

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan insinööri

2024

Saku Elo

Ravintola Merisalin alapohjan korjaussuunnitelma



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan insinööri

Huhtikuu 2024 | 35 sivua

Saku Elo

Ravintola Merisalin alapohjan korjaussuunnitelma

Työn tavoitteena on arvioida Merisalin alapohjan mahdollisia korjaustoimenpiteitä. Tarkoituksena oli löytää rakennusteknisesti oikeaoppinen ratkaisu korjauksen toteutukseen. Oikeita tapoja oli monia, joten oli hyvä kiinnittää huomiota ratkaisujen toimivuuteen ja pitkään elinikään.

Yhdistelemällä puurunkoista, betonista ja teräksistä tehtyjä alapohja rakenteita saadaan vahvuudeltaan ja käyttötarpeita vastaavia rakenteita. Jokaisella rakennusosalla on suuret varmuuskertoimet, jotka takaavat myös toimivuutta. Suurin osa töistä oli jo alkanut, kun lattia rakenteita alettiin tutkimaan. Purkuvaiheen jälkeen oli vain jotakin päiviä, kun aloitettiin rakentamaan uutta. Kaikkia ratkaisuja ei välttämättä ehditty miettimään kunnolla, jolloin dokumentointi on tärkeää.

Työn pohdintoja voi käyttää jälkikäteen ongelmakohtien löytämiseksi tai perustella toimivuutta. Kaikkia ongelmia ei voi ennakoida etukäteen, jolloin tarkat tiedot ovat tärkeä osa tulevaisuuden korjauksia.

Asiasanat:

Korjausrakentaminen, peruskorjaus, entistäminen.

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Civil Engineering

04/2024 | 35 pages

Saku Elo

The basement repair plan of restaurant Merisali

The Goal of the work was to evaluate possible repair measures for Merisali basement and floor. The purpose was to find a structurally correct solution for the implementation of the repair. There were many correct ways, so it was important to pay attention to the functionality and long life of the solutions.

The methods used aimed to bring the longest possible life for the structure. Each construction part has large safety factors, which also guarantee functionality. Most of the work had already started when the floor structures were examined. After the demolition phase, there were only days, after which the new construction started. Not all repair solutions were necessarily considered properly, in which case it is important to document and evaluate solutions afterwards.

The reflections of the work can be used afterwards to find problem areas or to justify functionality. Not all problems can be predicted in advance, so accurate information is an important part of future repairs.

Keywords:

Repair construction, renovation, restoration

Sisältö

1 Johdanto	6
2 Ravintola Merisali	7
3 Ominaisuudet ja vaatimukset	10
3.1 Tuenta maasta	10
3.2 Tuuletus	11
3.3 Kosteustekninen toiminta	12
3.3.1 Perusmuurin kosteudeneristys	13
3.3.2 Pohjavesi ja maaperäinen vesi	14
3.3.3 Pintavesi	15
3.4 Eristykset	15
3.5 Ääni tuulensuojassa	16
3.6 Meriveden haitat	16
3.7 Betonin rasitukset	16
3.7.1 Anturoiden rasitusluokat	17
3.7.2 Lisäantura	18
3.8 Jäätyminen	19
4 Alapohjan rakennevaihtoehdot	20
4.1 Puinen alapohja	20
4.1 Puisen alapohjan riskit	20
4.2 Erityisohjeet	21
4.3 Nätinan ehkäisy	22
4.4 Pintalaudat	22
4.5 Liimapuut ja piirut	23
4.6 Betoninen alapohjarakenne	25
4.7 Märkätilat	26
4.8 Teräksinen lattiarunko	28
4.8.1 Liitokset	28
4.8.2 Vanhojen metallipalkkien kannatus	29

4.8.3 Sinkitys	31
5 Lopuksi	32
Lähteet	34

Kuvat

Kuva 1. Kuva Merisalista mereltä päin	7
Kuva 2. Kadun puolelta	8
Kuva 3. Ruokailualue	9
Kuva 4. Matala ryömintätilan korkeus kadun puolella.	11
Kuva 5. Kosteuden siirtyminen talon vieressä.	14
Kuva 6. Vahvistusantura vanhan anturan viereen.	18
Kuva 7. Lattia kuvattuna merelle päin.	21
Kuva 8. Esimerkki yleisimmästä lattialankun asennuksen toteutustavasta	23
Kuva 9. Betonisen laatan alapuolinen osa sosiaalitilojen alla.	25
Kuva 10. Väliaputilla, joka vie uuteen laajennusosaan	27
Kuva 11. HEA-palkin liitos seinärakenteeseen.	29
Kuva 12. Kuva vanhojen HEA-palkkien kannatuksesta	30

Taulukot

Taulukko 1. Ratkaisut veden käyttäytymisen mukaan.	13
Taulukko 2. yleiset rasitusluokat	17
Taulukko 3. Sinkin paksuuden suhde käyttöikään.	31

1 Johdanto

Työn tavoitteena on tarkastella ravintola Merisalin alapohjan mahdollisia riskejä ja toimivuutta. Alapohjaan kohdistuu rasitus mereltä, sillä se on meren päällä. Tavoitteena on myös toteuttaa mahdollisimman paljon vanhan ajan menetelmillä. Erilaisten ratkaisujen tarkoituksena on tarjota mietittyjä vaihtoehtoja mahdollisimman pitkälle käyttöajalle ja toimivuudelle.

Kohteessa käytetään useaa eri rakennemenetelmää parhaan lopputuloksen saamiseksi. Lyhyesti keittiötilat tehtiin betonista ja ruokasalin pohja puusta. Suuret jännevälit ja seinien kannatukset metallipalkeilla. Jokaisessa menetelmässä on hyviä ja huonoja puolia, joiden vaikutusta on pohdittava ennen toteutusta. Suurin osa suunnitelmista ja ratkaisuista tehdään vasta purkuvaiheen jälkeen, jotta nähdään vauriot.

Suunnitelmia tehdään purkuvaiheen jälkeen, jolloin rakentaminen joudutaan paikoittain aloittamaan jo ennen täysin toimivia suunnitelmia. Kohteessa sovelletaan hankittu teoria varsinaisiksi korjausmenetelmiksi. Tällöin lähtökohtana on oikeaoppinen rakennustapa, joka muokataan mahdollisimman lähelle tilan vaatimuksia ja käyttötarkoituksia. Yhtä ja oikeaa tapaa korjata rakennusta ei ole.

2 Ravintola Merisali

Merisali on ravintola Naantalın satamassa. Rakennus on rakennettu vuonna 1899. Kohde on aikoinaan rakennettu Naantalın tunnettuun kylpylärantaan vanhan kokoussalin päälle. Ravintola on palvellut asiakkaita vuosikymmeniä ja se halutaan pitää samanlaisena myös tuleville vuosille. Ravintolaan mahtuu lähes 350 ihmistä kerrallaan.

Korjaushankkeen tilaajana on Naantalın kaupunki ja pääurakoitsijana Rakant Oy. Toteutuksen hoitaa pääurakoitsija ja suunnitelmat Naantalın kaupunki, josta tulee myös vastaava mestari kohteeseen.

Rakennuksen vasemmalle puolelle (kuva 1) tulee laajennusosa, johon on tarkoitus tehdä uudet keittiötilat. Uusi rakennus tuo avaruutta ja helpottaa käyttäjän toimintaa ravintolassa.



Kuva 1. Kuva Merisalista mereltä päin

Merisali korjataan vajonneiden seinien ja vanhojen rakenteiden käyttöiän loppumisen vuoksi. Keittiölle tehdään laajennusosa tiukkojen hygieniamääräysten vuoksi. Myös ravintolan logistiikka paranee. Uudet vuokralaiset myös toivoivat uutta keittiörakennusta.

Ikkunaympäristät on tehty sata vuotta sitten. Vanhat rakenteet säilytetään. Ulkopinnat korjataan tarvittavin osin ja säilytetään mahdollisimman lähelle niiden alkuperäistä muotoa. Kuvassa 2 on havaittavissa, että maan kaltevuus on rakennusta päin, jota käsitellään myöhemmin.



Kuva 2. Kadun puolelta



Kuva 3. Ruokailualue

Ravintolan lattiarakenne (kuva 3) purettiin kokonaan ja rakennettiin uudestaan. Nykyinen lattiapinta ei ole alkuperäinen. Vanha näyttämörakenne säilytettiin, mutta suoristetaan ja tuetaan uudestaan. Lisätuenta tehdään metallista ja päälliset rakenteet puusta. Uudeksi lattiaksi tuodaan lapista tiheäsyistä lankkua. Tarkoituksena on jäljitellä alkuperäistä puuta.

3 Ominaisuudet ja vaatimukset

Kohteen vanha alapohjarakenne oli osittain alkuperäinen ja osin korjattu 1970-luvulla. Rakennus seisoi suurten hirsien ja luonnonkivien päällä. Joihinkin kohtiin oli jälkivalettu lisätuenta mm. seinille, jotka olivat notkahtaneet. Meren puolen seinien alle oli aikaisemmin asennettu myös paaluja.

Vanhat lattiarakenteet olivat puusta tehtyjä hirsiiä, joiden päälle oli asennettu laudoitus. Lattian alla oli myös laudan pätkistä tehty rakenne, jonka tarkoituksena oli estää suoran tuulen pääsy. Keittiön ja muiden laajennusosien lattia oli tehty betonista ja sen alle jätetty ryömintätila.

3.1 Tuenta maasta

Perustamistapaan vaikuttaa olemassa olevan maaperän kantavuus. Painuvalle maaperälle on tehtävä laskelmia sen kantavuuden selvittämiseksi. Painumien on pysyttävä sallituissa rajoissa. Maaperää voidaan esipainuuttaa tai kaivaa perustukset syvemmälle. Myös laajempi antura tai vastaava perustustapa sallii suuremman kantavuuden. (RT 81-10486. 1992. s.4)

Puutalon maaperä oli pinnalta kivikkoista ja syvemmällä maaperässä oli savea. Kohteessa merivesi nousee talon alle. Puhtaasti savinen maaperän kantavuus on erittäin heikko, jolloin voidaan olettaa sen olevan riittämätön.

Maanvaraisessa lattiassa maaperän huuhtoutumisvaaran oletetaan oleva suuri, jolloin perustuksiin käytettiin ainoastaan paaluja. Myös porapaalutetut anturat tulevat vaikuttamaan alapohjan maaperään.

3.2 Tuuletus

Painovoimaisen tuuletuksen kanssa tuuletusaukkojen pinta-alan on oltava 4–8 % ryömintätilan pinta-alasta. Tuuletusaukkojen korkeus pitäisi olla 150 mm maanpinnasta. Ryömintätilan korkeuden tulisi olla 800 mm. (RT 81-10854, 2005)

Kohteessa 800 mm:n korkeus tulee täyttymään vain meren puolella, koska maa on kalteva. Ryömintätilan yläosaan laitetaan tuuletusputket (kuva 4) tulevat toimimaan painovoimaisesti. Tuuletusaukkojen määrä pinta-alasta toteutuu avoimen rakenteen vuoksi merelle. Tätä ei kuitenkaan voi soveltaa täysin kohteessa, koska mereltä tuuleva ilma on hyvin kosteusrikasta.



Kuva 4. Matala ryömintätilan korkeus kadun puolella.

Ryömintätila on rakennettava siten, että siellä on mahdollisimman alhainen suhteellinen kosteus. Varmin tapa hallita maanperästä tulevaa kosteutta on paksut pohjakerrokset. Maasta on poistettava kaikki orgaaninen aines. Ainoastaan tuuletuksen lisäämisellä ei yleensä saavuteta tarpeeksi pientä ilmankosteutta, jolloin apuna on käytettävä salaojitusta tai vastaavaa menetelmää. (Sisäilmayhdistys 2024a.)

Ravintolan alapohja pyritään tekemään mahdollisimman tuulettuvaksi ja tämän oletetaan riittävän. Tämä on mahdollista, koska tila pidetään kylmänä talvisin, jolloin eristeitä ei laiteta. Tällöin tuuletukselta olevia katvealueita on erittäin vähän. Korkean maapinnan ja veden tason takia olisi hyödytöntä vaihtaa maa-aines. Ajan saatossa merivesi huuhtoisi irtonaisen materiaalin pois. Myös maaperän nostaminen toisi maaperän entistä lähemmäksi lattian runkoa.

3.3 Kosteustekninen toiminta

Pohjan ja rakennusalueen kuivatusratkaisujen on oltava toimintavarmoja. Toteutustavoissa ympäristöhaitat on otettava huomioon ja niiden ehkäisy on suunniteltava etukäteen. Mahdollisen pohjaveden alentamisen seurauksena ympärillä oleva maa ja kasvillisuus voi muuttua. Tällöin tehdään pohjaveden hallintasuunnitelma, jolla minimoidaan vaikutusta. (RT 81-11000, 2010, 2.)

Taulukko 1. Ratkaisut veden käyttäytymisen mukaan. (RT 83-10955. 4.)

Pohjaveden pinnan taso	Maaperän kuivumisominaisuudet	Voidaanko rakennuksen ympäristö kuivattaa tai salaojittaa tehokkaasti?	Vedeneristykseen vaatimukset, jos maaperässä ei ole haitallisia kaasuja	Vedeneristykseen vaatimukset, jos maaperässä on haitallisia kaasuja, esim. radon
Vedenpinta jatkuvasti selvästi perustamistason alapuolella	erinomaiset tai hyvät	kyllä	epäjatkua vedeneristys tai jatkuva vedeneristys	jatkuva vedeneristys ja sen pääasiallinen tarkoitus on estää haitallisten kaasujen kulkeutuminen rakenteiden läpi
Vedenpinta jatkuvasti selvästi perustamistason alapuolella	huonot	kyllä ¹⁾	jatkuva vedeneristys	jatkuva vedeneristys ja sen tarkoitus on estää haitallisten kaasujen kulkeutuminen rakenteiden läpi
Vedenpinnan taso nousee välillä perustamistasolle	mikä tahansa hyvästä huonoon	ei ¹⁾	jatkuva vedeneristys	jatkuva vedeneristys ja sen tarkoitus on estää haitallisten kaasujen kulkeutuminen rakenteiden läpi
Vedenpinta jatkuvasti perustamistason yläpuolella	mikä tahansa hyvästä huonoon	ei ¹⁾	jatkuva vedeneristys	jatkuva vedeneristys ja sen tarkoitus on estää haitallisten kaasujen kulkeutuminen rakenteiden läpi

Kohteessa kaikki kohdat vaativat jatkuvan vedeneristykseen (taulukko 1), koska maaperän kuivumisominaisuudet ovat huonot meren vieressä.

3.3.1 Perusmuurin kosteudeneristys

Perusmuurien kosteuden- ja vedeneristykset toteutetaan samoilla tuotteilla, kuin vesikatossa. Pääosin käytetään vain T2- ja T3-luokan kermejä, joissa ei ole pintasiroitusta. T2- ja T3-luokat ovat tavanomaisia ja käytännössä suurin osa hitsattavista bitumeista kuuluu luokkaan T2. Kylmyydestä johtuva bitumikermin heikkeneminen on estettävä. Rakenteen on oltava 3 astetta lämpimämpi kuin ulkoilma. Pinnasta on poistettava kaikki tartuntaa heikentävä irtonainen materiaali. (RT 83-10955, 4.)



Kuva 5. Kosteuden siirtyminen talon vieressä (RT 83-10955, 2009, 3).

Alapohjan betonianturaan kadunpuolella hitsataan bitumikerros, joka estää veden valumisen suoraan rakennetta päin. Anturan korkeus on lähellä kadun tasoa, mutta pyritään nostamaan selkeästi katutasoa ylemmäs. Uuden vahvistusanturan päälle rakennetaan betoninen sadevesikouru. Maassa olevan veden erottaa betonista edellä mainittu bitumikaista sekä salaojitus. Kuvassa 5 on eritelty, miten vesi ja kosteus liikkuvat talon vierellä.

3.3.2 Pohjavesi ja maaperäinen vesi

Pohjaveden pinta on erittäin korkealla. Kapillaarikatkoa on vaikea asentaa rakennuksen sisälle ja eikä se vaikuttaisi merkittävästi kosteuden määrään. Täyttöä ei saada tarpeeksi paljon ja merivesi huuhtoisi sen takaisin mereen.

Sisäpuolelle mahdollisesti nouseva vesi ohjataan putkilla mereen. Salaojia ei asenneta sisäpuolelle, koska niiden asennus tulisi olemaan merenpinnan alapuolella. Myös maaperän kaato ohjaa vesiä hyvin alaspäin kohti merta.

3.3.3 Pintavesi

Pinta-vesiä johdatetaan pois ojiin, viemäreihin tai sadevesikaivoihin.

Tarkoituksena on etsiä reitti vedelle tulvien aikana, jos kourujen kapasiteetti ei hetkellisesti riitä. Pintavesiä johdatetaan maakallistuksien avulla. Kallistusten vähimmäiskallistuksen tulisi olla 1:20 ja kolmen metrin matkalla. (RT 81–11000, 2010, 3.)

Kohteessa käytetään kahta vedenohjausmenetelmää kadun puolella.

Sadevesikourun tarkoituksena on ohjata suurin vesimäärä rakennuksen seinältä mereen. Kadulle tulevat salaojat puolestaan kerää maaperäisen veden. Maa on muuta tonttia korkeammalla kadun puolella, jolloin kaatoa tulee väkisin rakennusta päin. Korkealta kalliolta myös tulee paljon vettä maaperään sekä asfaltin pintaan, jolloin toimiva kuivatus on erityisen tärkeää. Kahden menetelmän käyttäminen tuo todennäköisemmin toimivan ratkaisun.

3.4 Eristykset

Rakennus pidetään talvet kylmänä ja putket tyhjennetään talveksi. Tällöin lattiaeristykselle ei ole tarvetta. Mahdolliset eristykset joutuisivat myös liian suurelle kosteuskuormalle ajan saatossa. Varsinkin alapohjan eristeet olisivat vain muutaman senttimetrin päässä merestä.

Suuria vesimääriä kestäviä eristeitä on olemassa, mutta puusta tehty runkorakenne tulisi kärsimään ilmatiiviistä rakennustavasta.

3.5 Ääni tuulensuojassa

Asuntojen ja tilojen suunnittelun äänieristyksen sallittu askeläänitasoeroluku ei saa ylittää 39 desibeliä. Kapeakaistaisen tai pienitaajuisen melun taso ei saa ylittää 25 desibeliä yöllä. Asetus ei koske wc-tiloista tai muista vastaavista käytöstä aiheutunutta hetkellistä ääntä. Rakennusten hissit ja talotekniikka on suunniteltava siten, että ääneneristys olisi vähintään 30 desibeliä. (Saarinen, 2018, 27.)

Kesäkäytössä olevan ravintolan ei tarvitse noudattaa kyseisiä määräyksiä, koska asumista rakennuksessa ei ole. Osa meren äänestä heijastuu pintalattian kovasta pinnasta takaisin. Lattian tuulensuojan olisi tarkoitus myös hieman vähentää merenkohinaa alapohjassa, mutta ohut paksuus ei tuo merkittävää vaikutusta. Lyhyesti matalan taajuuden äänet tarvitsevat paksun absorptiomateriaalin, jolloin 20 mm paksu tuulensuoja ei vaikuta merkittävästi. Tuulensuojana käytettävä hunttoni eli puukuitulevy on hyvä absorptiomateriaali korkeissa taajuuksissa.

3.6 Meriveden haitat

Merivesi aiheuttaa ilmankosteuden lisäksi suuremman korroosion paaluihin ja betoniin. Varsinkin meren puoleisessa päädyssä meren pinnan vaihtelun myötä paalut ovat välillä veden alla ja myöhemmin taas pinnalla hapen kanssa tekemisissä.

3.7 Betonin rasitukset

Karbonatisoituminen etenee betonissa hitaasti kuivassa ja nopeasti kosteassa. Myös kloridit aiheuttavat meriveden läheisyydessä pistemäisiä kuormituksia raudoituksiin, vaikka betonin emäksisyys olisi vielä suurempi kuin ph-arvo 9.

Paksu betonipeite suojaa myös klorideilta. (betonirakenteiden perusteet kirja, 2013, s.62–63.)

3.7.1 Anturoiden rasitusluokat

Rasitusluokat jaetaan kuuteen eri ryhmään (taulukko 2).

Karbonatisoitumisloukkia on neljä, joista valitaan tilanteeseen sopiva luokka.

Rasitusluokkia voi olla useampia samaan aikaan. (betonirakenteiden Perusteet oppikirja s. 64)

Taulukko 2. yleiset rasitusluokat

X0	ei korroosiota
XC	karbonatisoitumisen aiheuttama korroosio
XD	Muun kuin meriveden aiheuttama korroosio
XS	Meriveden aiheuttama korroosio
XF	suolaus ja jäätymisrasitus
XA	kemiallinen rasitus

Kyseisen kohteen rasitusluokat ovat XC3, XS ja XF2. Rasitusluokat vaihtelevat puutalon eri puolilla. Kadun puolella mahdollinen jäänsulatussuola on otettava huomioon. Toisella puolella merivesi pääsee mahdollisesti kosketuksiin ainakin tiettyinä vuodenaikoina. Tällöin eri puolelle rakennusta on valittava eri rasitusluokat omaava betonilaatu. Samalla laadulla ei voi tehdä koko talon korjauksia.

3.7.2 Lisäantura

Ulkoseinän molemmille puolille rakennetaan vahvistusanturat paalujen päälle. Tällöin saadaan tehtyä kummaltakin puolelta kaivuu ja salaojitusyöt. Myös molemminpuoliset anturat varmistavat, että ulkoseinä ei enää painu alaspäin jatkossa.

Uudet anturat injektoidaan vanhaan anturaan 20 mm:n harjateräksillä (kuva 6), jotka ottavat kantaan vanhan rakenteen.



Kuva 6. Vahvistusantura vanhan anturan viereen.

3.8 Jäätyminen

Talvella kylmänä pidettävän tilan savipohja tulee routimaan. Routimisen myötä ainakin maanvarainen perustus tulisi liikkumaan vuoden ympäri. Routiminen tarkoittaa maan jäätymistä. Suuren vesipitoisuuden ja pienen raekoon omaavat maalajit jäätyvät. Tällöin maalaji turpoaa, koska jätynyt vesi laajenee.

Roudan takia kaikki korjattavat rakenteet asennettiin paalujen päälle. Joissakin paikoissa olisi ollut huomattavasti helpompaa perustaa maanvaraisesti ilman paaluja. Kuitenkin riski lattian liikkumiselle oli liian suuri ja tällöin tuuletuksen tekeminen huomattavasti vaikeampaa.

4 Alapohjan rakennevaihtoehdot

4.1 Puinen alapohja

Puiset alapohjat jaetaan ominaisuuksien kannalta kahteen alapohjatyypin. Ensinnäkin perinteisissä rossipohjissa eristyksenä sokkeliin käytetään sammalta ja turvetta. Rakenteet ovat massiivisia, eivätkä ne usein ole ilmatiiviitä. Toiseksi moderneissa rakenteissa tyypillisesti on tuulensuojalevy, eristys ja kantavat palkit. Toiminta moderneissa alapohjissa riippuu hyvin paljon rakenteen paksuudesta ja olosuhteista.

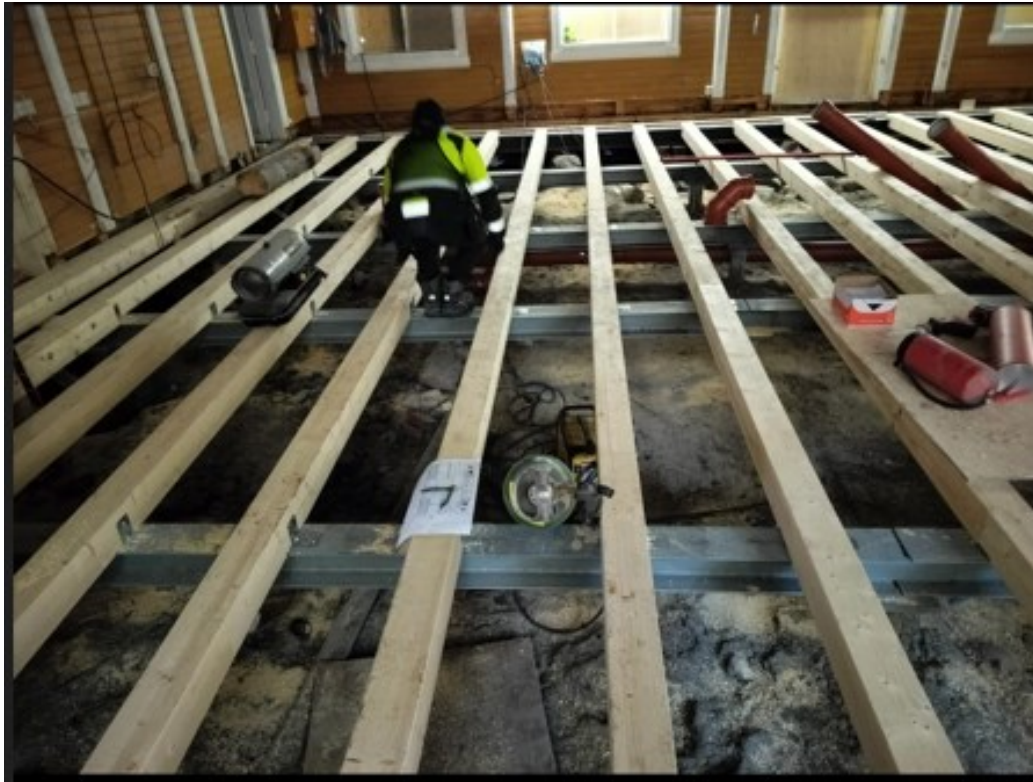
Yleinen ero näiden kahden välillä on myös rakennustapa. Moderneissa alapohjissa ryömintätila on ympäröivää maata alempana. Myös vanhemmat rossipohjaiset rakennukset pyrittiin perustamaan hyviin paikkoihin, joissa maaperän vesi ja kosteus ei pääse vaikuttamaan yhtä vahvasti.

([sisailmayhdistys.fi/puinen alapohja](https://sisailmayhdistys.fi/puinen-alapohja))

Vanhan ravintolan alapohjassa sovelletaan kumpaakin toteutustapaa. Tarkoituksena on myös pintamateriaalin alle jääviin rakennusosiin käyttää vanhoja toimivia rakennusmenetelmiä, kuitenkin täyttäen nykyiset rakennusmääräykset.

4.1 Puisen alapohjan riskit

Puiset alapohjarakenteet ovat paljon homealttiimpia kuin muut rakenteet. Myös lattiasienet ja hyönteiset aiheuttavat suuren haitan. Suuri kosteus saattaa myös heikentää rakenteellista kantavuutta. Puurakennetta on vaikea saada ilmatiiviiksi ja lisääntyneet eristysmääräykset vaikeuttavat toimivat rakenteen toteuttamista. ([Sisäilmayhdistys.fi/puinen alapohja](https://sisailmayhdistys.fi/puinen-alapohja))



Kuva 7. Lattia kuvattuna merelle päin.

Merisalin lattian alla tapahtuu erittäin suuria kosteusvaihteluita. Niitä pienennetään aiemmin mainituilla menetelmillä. Kuitenkin tärkeintä on pitää huoli riittävästä tai ylimitoitetusta tuuleutuksesta. Maaperän ja meren tuomaa kosteutta ei voida hallita riittävän hyvin, jotta alapohjan rakenteet voitaisiin tehdä täysin perinteisin tavoin. Nousuveden aikaan merivesi nousee lähes koko alalle (Kuva 7).

4.2 Erityisohjeet

Liimapuiden syiden tulisi olla poikittaisesti lattiaruuviin nähden. Leveä lattialankku saa tällöin paremman tartunnan puusta, eikä irtoa irti. Kiinnitys tapahtuu pontista ja lankut asennetaan kiinni toisiinsa. Mahdolliset raot kiilataan kiinni. Asennus aloitetaan kiertämällä reunat ensin.

Tiheä syinen lapista tuotu puu voidaan asentaa suurelle pinta-alalle ilman liikunta saumoja. Puun kosteus eläminen on pienempää.

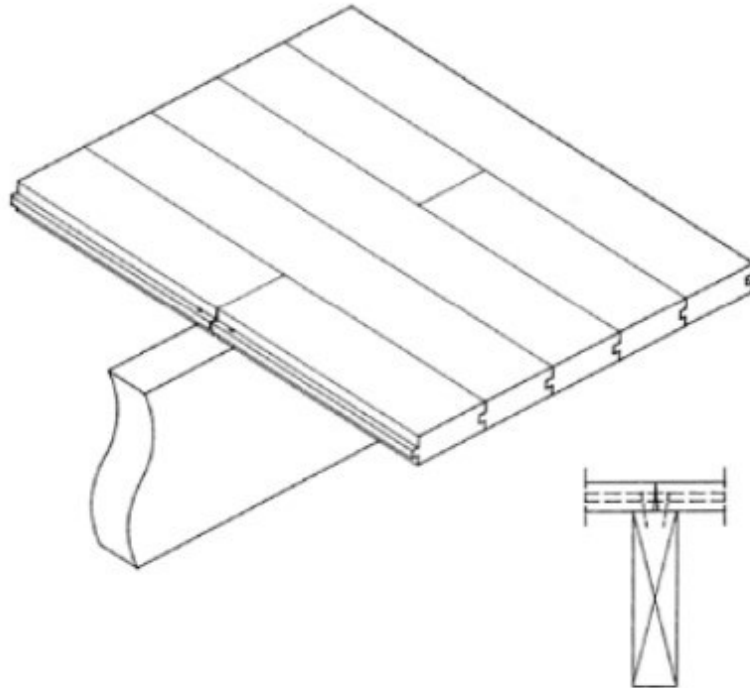
4.3 Natinan ehkäisy

Puulattian natiseminen aiheutuu yleensä työvirheistä. Lattiapalkit ja runko on asetettava suoraan, varsinkin yläpinnalta samaan tasoon. Kuiva lauta (kosteus alle 10 %) ei tee niin merkittävää kosteuselämistä myöhemmin. Liikuntasaumat sekä tarpeeksi vahva kiinnitys varmistavat pitkän toimivuuden. Pitkät jännevälit tai paksut palkit vaativat usein välituenta. Poikittaistuet eivät varsinaisesti lisää lattian kantavuutta, mutta vähentävät natinaa huomattavasti. (RT 84-10617, s5)

4.4 Pintalaudat

Lattialautojen asennukseen käytetään minimiväliä paksuuteen nähden. k600-ruodejaon kanssa lattialaudan vähimmäisvaatimus on 28 mm. Suositeltavaa olisi kuitenkin valita 33 mm paksu tai suurempi vaihtoehto. Kapeilla laudoilla turpoaminen ja kutistuminen on vähäisempää. Suuret laudat voivat vaatia tiheämmän runkovälin, kuin laudan paksuus vaatii. (RT 84-10617. s6)

Ympäripontatuissa lattialaudoissa jatkosta ei tarvitse sijoittaa tuen päälle. Jatkos kuitenkin tulisi vahvistaa liimalla. Päittäisjatkoksilta voi harvoin välttyä, jolloin jatkokset eivät saa olla vierekkäin. Jatkokset hajautetaan koko lattialalalle. Tiiviin pinnan luomiseksi lattialaudan päätysahaus tehdään pieneen viistoon. Suuri vinous kuitenkin johtaa lattiaa hiotessa raon syntymiseen. (RT 84-10617. s7)



Kuva 8. Esimerkki yleisimmästä lattialankun asennuksen toteutustavasta

Merisalin lattiassa käytetään perinteisesti seinän reunoja kiertävää ulkolaudoitusta. Tämä on huomioitava runkorakenteissa, jolloin reunimmaistenkin lautojen tuenta on riittävä. Kiinnitys tapahtuu 90 mm pitkillä lattiaruuveilla, joita laitetaan kaksi jokaiseen liimapuuhun. Kuvasta 8 voidaan todeta, kuinka liitoskohdat on asetettava tuen päälle.

4.5 Liimapuut ja piirut

Liimapuut valmistetaan kahdesta laudasta, jotka nimen mukaisesti liimataan yhteen. Puun enimmäispaksuus saa olla 45 mm. Liiman lujuus on korkeampi kuin puun lujuus. Myös ylä- ja alapinnoilla käytetään usein vahvempaa puuta, koska suurin osa kuormasta siirtyy sinne. Liimapuut ovat noin kolmasosan vahvempia kuin samankokoinen sahatavara.

Liimapuiden palonkestävyys on n. 0,6 mm minuutissa, joka on hyvä puurakenteeksi. Myös sisällä olevat teräsrakenteet ovat palosuojattuna, kunnes puu on hiiltynyt niihin asti. Myöskään kuumuus ei vaikuta puun taipumiseen tai kantavuuteen merkittävän paljon. (Puuinfo. 2020.)

Yleisenä periaatteena kohteessa oli käyttää liimapuuta Hea-palkkien päällä tavallisen piirun eli hirren sijasta. Korkeat jännevälit olisivat sallineet tavallisen hirren käytön, mutta tämän kantavuus olisi ollut erittäin lähellä sallittuja rajoja. Myös liimapuun tasaisen laadun vuoksi jokainen ruuvi on hyvin puussa kiinni ja lattian kantavuus yhtä hyvä jokaisesta paikasta.

Vanhojen lattianiskojen päälle olisi voinut myös käyttää tavallisia hirsiiä. Kuitenkin liimapuun parempi lujuus tuo varmuuskerrointa lattiarakenteisiin. Ainut merkittävä haitta hirsien vaihtamisessa liimapuihin on hinta. Pitkäikäisyyden takaamisen vuoksi tämä ei kuitenkaan koitunut ongelmaksi.

Uudet puut tuettiin vanhoihin lattiapuihin pitkillä täkkipulteilla (kuva 9). Tämä ei estä puiden liukumista toisiaan vasten, jolloin lattian kantavuus ei nelinkertaistu. Vanhat puut oli jätettävä kannattamaan aikaisempia rakenteita, joihin ei päästy käsiksi.



Kuva 9. Betonisen laatan alapuolinen osa sosiaalitilojen alla.

4.6 Betoninen alapohjarakenne

Kantava alapohja ryömintätalalla on erittäin yleinen perustamistapa betonisissa alapohjissa. Yleisimmin laatan ala- tai yläpuolella on eristemateriaali. Nykyään lattioiden ollessa hyvin lähellä maanpintaa on ryömintätilan kosteustekninen toiminta haastava toteuttaa. Betoninen alapohja on vähemmän riskialtis kuin puusta tehty. (sisäilmäyhdistys ry.2008. betoninen alapohja)

Ravintolassa pyrittiin käyttämään betonisia alapohjia aputilojen yhteydessä. Näihin rakennettiin jo aikaisemmin tehty betonista alapohjia, jotka olivat

melko toimivia suhteessa moneen muuhun löydettyyn ongelmakohtaan. Myös mahdolliset hajuhaitat keittiötiloihin ja sosiaali-tiloihin on pienemmät.

HEA-palkkien päälle asennettiin liimapuu. Käytännössä periaate oli sama korjattavan osuuden lattiassa eli uudet ja säilytettävät rakenteet tehtiin samalla periaatteella. Liimapuu on liikkumaton, koska se tukeutuu anturan tai HEA-palkin kautta paaluihin. Liimapuiden päälle asennettiin vesivaneri, jonka tarkoituksena oli kantaa betonimassaa kovettumisen ajan. Raudoitukset ja LVI- eli lämpö-, vesi- ja ilmastointityöt toteutettiin tavanomaisesti.

4.7 Märkätilat

Betoni kestää hyvin kosteutta. Ainoastaan pintamateriaali voi vahingoittua veden tai muiden aineiden takia. Vesivahingoissa betonirakenteille riittää yleensä vain kuivatus. Myös homeet ja mikrobit eivät elä betonin epäorgaanisella pinnalla. Betonin emäksisyys myös estää homeen kasvua. Kuitenkin pinnalle jäänyt lika saattaa tarjota kasvualustan mikrobeille ja tällöin homehtumattomia materiaaleja ei periaatteessa ole olemassa. (Betoniteollisuus ry. Kosteudenkestävyys.)

Betoniset alapohjat tarjoavat myös korjauksessa helpon tavan toteuttaa kaadot ja viemäröinnit. Tilojen välillä kuljetetaan ruokaa ja vettä, jolloin lattialle tulee vettä ajoittain. Korkean rasituksen tiloissa puiset lattiat eivät tulisi olemaan tarpeeksi pitkäikäiset.

Kuvasta 9 havaitaan, että maanpinta on suhteellisen lähellä lattian korkoa. Tällöin betonista valmistettu laatta sulkee alapuolisen tilan ja sen olosuhteet. Kuvassa on tulevat sosiaali-tilat ja sinne sijoitetaan myös ravintolan hanajuotavien tynnyrit, jotka mahdollisesti voivat vuotaa lattian päälle. Kuvassa

ovat osittain näkyvissä kaivojen putket, jotka viedään tynnyreiden alle varmuuden vuoksi.

Laajennusosan ja vanhan tilan yhdistävä aputila (kuva 10) toteutetaan lähes samalla tavalla kuin edellä oleva sosiaalitila. Kuitenkin vanhat lattiahirret säilytetään, koska ne kannattelevat myös sisäseinää, jonka alle ei tehty samanlaisia muutoksia. Vanhojen hirsien päälle asennettiin uudet, jotka kiinnitettiin vanhoihin hirsiiin täkkipulteilla.



Kuva 10. Väliaputila, joka vie uuteen laajennusosaan

4.8 Teräksinen lattiarunko

Teräksellä on erittäin suuri vetolujuus. Rakentamisessa käytetään vain rakennusteräkseksi luokiteltua terästä. Lyhyesti kuvailtuna, sillä tarkoitetaan tasalaatuista terästä.

Teräksen lämpölaajeneminen on suurta ja se on otettava huomioon suunnittelussa. Myös tulipalojen sattuessa teräs menettää kovuutensa ja venyy liian korkeissa lämpötiloissa ja saattaa aiheuttaa sortumisen. Teräsrakenteet on suunniteltava paloturvallisiksi. (RT 82-10765. s1.)

Rakennuksen merenpuoleisen wc-tilojen alapuolelle ei asennettu paaluja, koska päällä olevat rakenteet olivat ehjiä ja aikaisemmin alle oli tehty jo korjauksia. Myös ahtaat käytävät eivät sallineet paalukoneen pääsyä sinne. Sisäseinän alle ei saatu asennettua palkkia, jolla kannatettaisiin koko seinä. Ratkaisuna käytettiin 110 mm:n paaluja, jotka kestävät myös seinän painon lattian lisäksi.

4.8.1 Liitokset

Teräsrakenteiden tyypilliset liitokset ovat mekaanisia. Työmaalla suoritettavia hitsauksia pyritään tekemään mahdollisimman vähän. Suoritettavat hitsaukset on suunniteltava etukäteen, jotta rakenteelle saadaan tarvittava jäykkyys, palosuojaus ja kosteudeneristys. Myös suunnitteluvaiheessa on pyrittävä selvittämään mahdolliset ja sallitut nostotavat, jotta teräs ei vaurioidu kuljetuksessa tai asennusvaiheessa. (RT 82-10765. s8)

Kohteen liitokset pyrittiin tekemään huomattavasti käyttötarkoitusta vahvemmiksi. Vinotukena käytettävä 120 mm:n HEA-palkki (kuva 11) kestää moninkertaisen puristuksen ja väännön kuin mitä seinä tuottaa. Paalun nitkahdus on estetty sisälle asennetulla teräksellä ja valulla. Hitsaukset tarkistetaan silmämääräisesti. Kyseinen kohta ei joudu veden alle.



Kuva 11. HEA-palkin liitos seinärakenteeseen.

4.8.2 Vanhojen metallipalkkien kannatus

Kaksikymmentä vuotta sitten kohteessa paalutettiin meren puolella oleva seinä. Seinää ei ole oikaistu työn yhteydessä. Vanhat paalut tulevat elinkaaren päähän nopeammin kuin uudet, joten koko rakennus paalutettiin uudelleen. Vanhat HEA- palkit, jotka ovat paalujen päällä, kannatettiin uuteen HEA-palkkiin ja laskelmissa olemassa olevia paaluja käytettiin nollapaaluina.

Tavoitteena oli asentaa vanhan metallisen palkin päälle samankokoinen uusi palkki (kuva 12), joka kannattaa seinää, kun paalujen korroosiosuoja on loppunut.

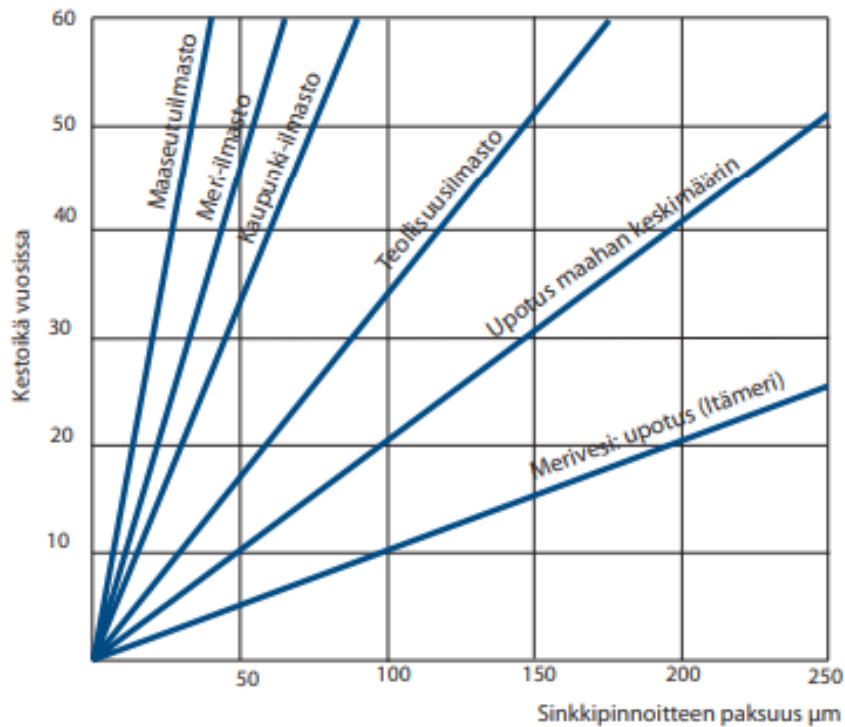


Kuva 12. Kuva vanhojen HEA-palkkien kannatuksesta

4.8.3 Sinkitys

Sinkkiä käytetään teräksen suojaamiseen sen korkean korroosiosuojan takia. Sinkitysmenetelmiä on useita. Yleisin sinkitystapa on kuumasinkitys, jossa metalli kastetaan kuumaan sinkkiin ja se tarjoaa metallille tasolaatuisen ja korkean rasituksen kestävän sinkkipinnan. Sinkin kestävyys on jopa 25 kertaa parempi tavalliseen rautaan verrattuna. (RT 39-11037. Sinkitys. s2.)

Taulukko 3. Sinkin paksuuden suhde käyttöikä. (RT 39-11037. s2)



Taulukosta 3 voi helposti tulkita maahan ja mereen upotettavan metallin lyhyen käyttöiän. Käyttöikä ei voida jatkaa pinnoituksen paksuuden lisäämisellä samaan tasoon kuin esimerkiksi kaupunki-ilmastossa. Ainoat meren alle jäävät rakenteet ovat paalut, jotka eivät varsinaisesti kuulu alapohjan rakenteisiin vaan perustuksiin. Meri-ilmaston käyttöiän maksimointi näyttää olevan melko helppoa, jolloin voidaan taata ainakin 50 vuoden käyttöikä HEA-palkeille.

5 Lopuksi

Kohteeseen oli vaikea saada juuri siihen soveltuvaa tietoa.

Korjaushankkeeseen oli tärkeä soveltaa olemassa olevaa tietoa. Soveltaessa on vaikeaa nähdä, onko kyseinen ratkaisu paras mahdollinen. Kuitenkin jokainen käytetty menetelmä pyritään perustelemaan faktoin ja joskus myös maalaisjärjellä. Opinnäytetyötä voidaan myös käyttää perustelemaan kyseisiä ratkaisuja ja osittain viitekohteena seuraavaan. Samanlaisia korjauskohteita ei ole paljon ja toimeksiantaja Rakant Oy pystyy lukemaan ja arvioimaan oman tuotannon viitekohdetta paremmin kuin jonkun toisen.

Opinnäytetyö alkoi jo ennen lattian valmistumista, kun pohdittiin ratkaisuja lattialle. Poissuljetuttuja ratkaisuja ei käsitelty työssä, koska epäkohtia oli jo löydetty ja siksi moni ratkaisu oli käyttökelvoton. Työ ei kuvaa ainutta oikeaa tapaa tehdä, mutta kohteen menetelmät ovat melko varmoja. Varmuus on yleensä kallista, jolloin menetelmiä ei kokonaisuudessa kannata soveltaa vähemmän arvokkaisiin kohteisiin.

Rakennuksen suunnitelmia luotiin vasta purkuvaiheen jälkeen. Jokainen tyyppiratkaisu on siis sovellettu kohteen omiin tarpeisiin. Kuitenkin tavoitteena oli toimivuuden lisäksi mahdollisimman pitkä käyttöikä. Kuitenkin käyttöikää määrittelevät tekijät, kuten paalut tulevat tiensä päähän todennäköisesti ennen kuin puuosat, jotka olivat huonommissa olosuhteissa selvinneet jo vuosisadan.

Työt aloitettiin lokakuussa ja tavoitteena oli saada ravintola auki vappuun mennessä. Usean viikon viivästyneet paalutustyöt vaikeuttivat aikataulussa pysymistä. Korjaushankkeeseen suunniteltu aika oli siis 7 kuukautta, mutta uusien rakenteiden työvaiheet aloitettiin kunnolla vasta tammikuussa. Aikataulua on pyritty kiristämään lisääntyneillä työvuoroilla ja henkilöstömäärillä.

Aikataulun, valvonnan ja lupien hakemisen hoiti Naantalin kaupunki. Kaupungin rakentamisen järjestelmät ovat monimutkaisia, jolloin toimeksi antaja Rakant Oy keskittyi työn toteuttamiseen. Kaupungin yhteyshenkilönä toimi Veli-Matti

Sandberg. Yhtenä hänen oleellisista töistään oli valvoa kaupungin etua ja informoida suunnitelmista jokaista rakentamisen osapuolta.

Jälkikäteen ajateltuna olisi voinut aloittaa tahdistavat työvaiheet nopeammin. Myös viivästyneet paalutustyöt olisi pitänyt saada pysymään aikataulussa paremmin. Kovat pakkaset aiheuttivat paljon konerikkoja, jotka olivat yllätys. Kuitenkin olisi voinut ennakoida koneiden toiminnan vaikeutuvat yli 20 asteen pakkasella. Käytetyt rakennusmenetelmät kuitenkin vaikuttavat onnistuneen. Jokaista ratkaisua edelsi monta ehdotusta, jolloin jokaista vaihtoehtoa on käsitelty.

Lähteet

Betoniteollisuus n.d. Tietoa betonista. Ominaisuudet ja edut. Viitattu 21.4.2024.

<https://betoni.com/tietoa-betonista/ominaisuudet-ja-edut/>

Puuinfo 2020. Liimapuu. Viitattu 21.4.2024.

<https://puuinfo.fi/puutieto/insinööri tuotteet/liimapuu-glt/>

RT 39-11037. 2011. Sinkitys. s2. Helsinki. Rakennustieto.

RT 81-10486. 1992. Pientalon perustamistavan valinta. Helsinki: Rakennustieto

RT 81-10854. 2005. Pientalon perustukset ja alapohjan liittymät. Helsinki: Rakennustieto

RT 81-11000. 2010. Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus. Helsinki: Rakennustieto

RT 82-10765. 2001. Asuin- ja toimistorakennusten teräsrakenteet. Helsinki: Rakennustieto

RT 83-10955. 2009. Perustusten ja perusmuurien veden- ja kosteudeneristys. Helsinki: Rakennustieto

Saarinen, A. 2018. Ääniympäristö. Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä. Helsinki: ympäristöministeriö. Viitattu 21.4.2024

https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ymparistoministerion-ohje-rakennuksen-aaniymparistosta-2852D34E_DA43_4DCA_9CEE_47DBB9EFCB08-138568.pdf

Sisäilmayhdistys ry. puinen alapohja. Viitattu 21.4.2024

<https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Maanvastaiset-rakenteet/Puinen-alapohja>

Sisäilmayhdistys ry. Betoninen-alapohja. Viitattu 21.4.2024

<https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Maanvastaiset-rakenteet/Betoninen-alapohja>

Suomen betoniyhdistys ry. 2013 Betonirakenteiden suunnittelun oppikirja osa 1.

