



Alexi Mikkola

# Partiolippukunnan saunamökin korjausvaihtoehtojen tarkastelu

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

30.1.2023

## Tiivistelmä

Tekijä:	Alexi Mikkola
Otsikko:	Partiolippukunnan saunamökin korjausvaihtoehtojen tarkastelu
Sivumäärä:	33 sivua
Aika:	30.1.2023
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennustekniikka
Ammatillinen pääaine:	Rakentamisen projektihallinta
Ohjaajat:	Lehtori Riikka Jääskeläinen

---

Insinööritöiden tarkoituksena oli tarkastella partiolippukunnan peruskorjauksen tarpeessa olevan saunamökin korjausvaihtoehtoja ja niiden mahdollista toteutusta talkootöinä partiolippukunnan omin voimin.

Insinööritöissä perehdyttiin korjausrakentamiseen ja talkootöihin liittyviin säädöksiin sekä ala- ja yläpohjarakenteiden toimintaan. Rakennuksen nykytilaa tutkimalla saatiin luotua arvio materiaalien menekistä ja kustannuksista.

Insinööritöiden tuloksena toteutettiin rakenteiden korjausehdotus. Korjaustoimenpiteiden toteuttaminen talkootöinä olisi teknisesti mahdollista, etenkin purkutöiden osalta. Talkoina peruskorjauksen tekemisessä säästettäisiin todennäköisesti lippukunnan kannalta huomattava rahasumma.

Avainsanat: Tuulettuva alapohja, ryömintätila, tuulettuva yläpohja, korjausrakentaminen

## Abstract

Author: Aleksi Mikkola  
Title: Reviewing Repair Options of Scout group's Sauna Cabin  
Number of Pages: 33 pages  
Date: 30 January 2023

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Civil Engineering  
Professional Major: Project Management for Construction  
Supervisors: Riikka Jääskeläinen, Principal Lecturer

---

The purpose of this engineering thesis was to examine repair options for the scout group's sauna cabin which needs a complete renovation. In addition, the goal was to chart whether it is possible to carry out the repair work by themselves as voluntary work.

The engineering thesis focused on the regulations and laws related to renovation and voluntary work. The focus was also in studying the functions of base floor and ceiling structures. By examining the current state of the building, it was possible to draw up an estimate of the amount of materials needed and material costs.

As the result of this engineering thesis a repair plan for the building was conducted. Carrying out the repair work by the scout group would be technically possible especially regarding the demolition work. Thus, a significant amount of money could be saved compared to hiring a contractor to do the repair work.

Keywords: Ventilated base floor, crawl space, ventilated ceiling, renovation

# Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Työn tausta	1
1.2	Työn tavoitteet	1
1.3	Rajaukset	1
2	Korjausprojektiin liittyviä säädöksiä	2
2.1	Rakentamisen vaatimukset	2
2.1.1	Korjausrakentaminen	3
2.1.2	Korjaussuunnittelu	4
2.1.3	Korjaushankkeen työnjohto	6
2.2	Talkootyö	7
2.2.1	Talkootyön vastuut ja vakuutukset	7
2.2.2	Talkootyön verotus	8
3	Tuulettuva alapohja	9
3.1	Rakenne	9
3.2	Tuulettuvaan alapohjaan liittyviä rakennusmääräyksiä	11
3.3	Tuulettuvan alapohjan perustusvaihtoehdot	11
3.3.1	Perusmuuri	11
3.3.2	Pilariperustus	12
3.4	Tuulettuvan alapohjan ongelmat	13
3.4.1	Ryömintätilan kosteuslähteet	14
3.4.2	Ryömintätilan tuuletus	14
4	Tuulettuva yläpohja	16
4.1	Rakenteen kuvaus	16
4.2	Tuulettuvaan yläpohjaan liittyviä rakennusmääräyksiä	17
4.3	Tuulettuvan yläpohjan kosteusvauriot	17
5	Rakennuksen nykytilanne ja materiaalikustannukset	18
5.1	Saunatupa	18
5.2	Alapohja ja perustukset	20
5.3	Yläpohja	23
5.4	Materiaalikustannukset	24

6	Tulokset	26
6.1	Alapohja	26
6.1.1	Ehdotus uudeksi alapohja rakenteeksi	26
6.1.2	Purkutyöt	27
6.1.3	Uusi alapohja	28
6.2	Yläpohja ja tuvan sisätilat	30
6.3	Jätteiden käsittely	32
7	Yhteenveto ja johtopäätökset	33
	Lähteet	34

# 1 Johdanto

## 1.1 Työn tausta

Työn taustalla on partiolippukunnan tarve peruskorjata saunarakennustaan. Partiolippukunta on yleishyödyllinen yhdistys, jonka toiminta on vapaaehtoisten pyörittämää ja sen rahoitus perustuu pääasiassa avustuksiin sekä jäsenmaksuihin. Lippukunnassa on mietitty olisiko korjaustöiden teko itse talkoilla teknisesti ja taloudellisesti mahdollista vai täytyykö työt teettää urakoitsijalla.

## 1.2 Työn tavoitteet

Insinööriyön tavoitteena on tarkastella saunamökin korjausvaihtoehtoja, joiden avulla yhdistys voi määrittää hankeen budjettia ja omia mahdollisuuksiaan remontin tekemiseen talkootyönä. Aihetta lähestytään teoriapohjalta ja ratkaisuihin perehdytään alan kirjallisuuden kautta.

## 1.3 Rajaukset

Tarkastelu koskee vain saunatupaa, sen puoleista alapohjaa ja rakennuksen yläpohjaa. Pesu- ja saunatilat eivät kuulu selvityksen piiriin. Materiaalikustannusten laskennassa käytetään internetistä saatavia rautakauppojen listahintoja. Tämä työ on ehdotus korjausrakentamisprojektista, eikä projektisuunnitelmaa voi käyttää muissa kohteissa.

## 2 Korjausprojektiin liittyviä säädöksiä

### 2.1 Rakentamisen vaatimukset

Suomessa rakentamista koskevat yleiset edellytykset, olennaiset tekniset vaatimukset sekä rakentamisen lupamenettely ja viranomaisvalvonta määritellään Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999). Olennaiset tekniset vaatimukset koskevat rakenteiden lujuutta ja vakautta, paloturvallisuutta, terveellisyyttä, käyttöturvallisuutta, esteettömyyttä, meluntorjuntaa ja ääniolosuhteita sekä energiatehokkuutta. Olennaisten teknisten vaatimusten lisäksi asetuksenantovaltuutus koskien rakennusten käyttö- ja huolto-ohjetta annetaan lain 117 §:ssä. Suomen rakentamismääräyskokoelmaan on koottu tarkemmat rakentamiseen liittyvät ohjeet sekä säännökset. [1]

Perinteisesti rakentamismääräyskokoelman määräykset ovat koskeneet uuden rakennuksen rakentamista. Ellei määräyksissä ole nimenomaisesti määrätty toisin sovelletaan niitä rakennuksen korjaus- ja muutostyössä vain niiltä osin kuin toimenpiteen laatu ja laajuus sekä rakennuksen tai sen osan mahdollisesti muutettava käytötapa ovat edellyttäneet. Määräyksiä soveltaminen on tarkoitettu joustaviksi rakennuksen ominaisuudet ja erityispiirteet huomioon ottaen. [1]

Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on huolehtimisvelvollisuus, joka merkitse vastuuta rakentamisen kelvollisuudesta. Rakennushankkeeseen ryhtyvän huolellisuusvelvollisuuksiin kuuluu työn suorituksen valvonta sekä työn tarkastaminen. Huolellisuusvelvollisuus täyttyy käytännössä, kun rakennushankkeeseen ryhtyvä hankkii hankkeen suunnitteluun, toteutukseen ja tarkastukseen riittävän asiantuntemuksen yksityisoikeudellisin sopimuksin. [2]

Rakennushankkeeseen ryhtyvän huolehtimisvelvollisuus on maankäyttö- ja rakennuslain 119 § mukaan seuraava:

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti. Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on oltava hankkeen vaativuus huomioon ottaen riittävät edellytykset sen toteuttamiseen.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava myös siitä, että rakennushankkeessa on kelpoisuusvaatimukset täyttävät suunnittelijat ja työnjohtajat ja että muillakin rakennushankkeessa toimivilla on heidän tehtäviensä vaativuus huomioon otettuna riittävä asiantuntemus ja ammattitaito. [3]

## **Maankäyttö- ja rakennuslain uudistus**

Maankäyttö- ja rakennuslain uudistus on ollut käynnissä jo useamman vuoden. Syksyllä 2022 hallitus antoi eduskunnalle esitykset rakentamislainsäädännön, laiksi rakennetun ympäristön tietojärjestelmästä sekä maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta. Uuden rakentamislain on tarkoitus tulla voimaan 1.1.2024. Lakiin liittyy useita siirtymäsäännöksiä. Lisäksi lain perusteella annetaan useita asetuksia, joilla on omat voimaantuloaikataulunsa. [4]

### **2.1.1 Korjausrakentaminen**

Maankäyttö- ja rakennuslain 117 §:ssä mainitaan korjausrakentamisesta seuraavaa:

Rakennuksen muutos- ja korjaustyöt tehtävä sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muutos toteutettava siten, että rakennus täyttää siihen yleisesti ennakoitavissa oleva kuormitus ja rakennuksen käyttötarkoitus huomioon ottaen 117 a–117 l §:ssä tarkoitetut olennaiset tekniset vaatimukset. [3]

Korjaus- ja muutostyössä tulee ottaa huomioon rakennuksen ominaisuudet ja erityispiirteet sekä rakennuksen soveltuvuus aiottuun käyttöön. Muutosten johdosta rakennuksen käyttäjien turvallisuus ei saa vaarantua eivätkä heidän terveydelliset olonsa heikentyä. [3]

Maankäyttö- ja rakennuslain 117 g §:ssä todetaan että rakennus- tai toimenpideluvanvaraisen korjaus- ja muutostyön tai rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä rakennuksen energiatehokkuutta on parannettava, jos se on toteutettavissa toiminnallisesti, teknisesti sekä taloudellisesti. Edellä mainittuja vaatimuksia ei kuitenkaan sovelleta esimerkiksi rakennukseen, jonka kerrosala on alle 50 neliometriä tai loma-asumiseen tarkoitettuun asuinrakennukseen, joka on tarkoitettu käytettäväksi vähemmän kuin neljän kuukauden ajan vuodessa. [3]

Valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta mainitaan, että rakennushankkeen osapuolten on yhdessä ja kunkin osaltaan huolehdittava siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työntekijöille eikä sivullisille. Purkutyö tulee suunnitella turvallisesti ja ennen sen aloitusta on huolehdittava mahdollisen tapaturman aiheuttavien sähkö-, kaasu-, sekä muiden johtojen katkaisusta ja sulkemisesta. [5]

### 2.1.2 Korjaussuunnittelu

Maankäyttö- ja rakennuslain 120 §:ssä mainitaan rakentamista koskevien suunnitelmien olevan rakennussuunnitelma ja erityissuunnitelmat. Rakennussuunnitelmaan kuuluu rakennuksen pääpiirustukset, jotka ovat asemapiirros sekä pohja-, leikkaus-, ja julkisivupiirustukset. Erityissuunnitelmiin kuuluu muut tarpeelliset piirustukset, laskelmat ja selvitykset. [3]

Maankäyttö- ja rakennuslain 134 a §:ssä kerrotaan rakennusvalvonta viranomaisen voivan määrätä laadittavaksi ja toimitettavaksi rakennushankkeen laadun tai laajuuden vuoksi tarpeellisia erityissuunnitelmia. [3] Tarvittavat erityissuunnitelmat ovat yleensä rakennesuunnitelma, lämmitysjärjestelmäsuunnitelma, kiinteistön vesi- ja viemärlaitteistosuunnitelma, ilmanvaihtosuunnitelma sekä purku- ja suojaussuunnitelma. [6]

Ympäristöministeriön ohjeessa rakennesuunnittelutehtävien vaativuusluokista vähäinen ja tavanomainen rakennussuunnittelutehtävä määritellään korjauskentämisen osalta näin:

Rakennuksen koosta tai käyttötarkoituksesta riippumatta kantavien rakenteiden suunnittelutehtävä on vähäinen aina, kun kyseessä on yksinkertainen ylläpitokorjaus, joka ei vaikuta rakennuksen teknisiin tai toiminnallisiin ominaisuuksiin. [7]

Kantavien rakenteiden korjaus- ja muutostyön suunnittelutehtävä on tavanomainen, jos korjaus- ja muutostyön tekniset ja toiminnalliset vaatimukset ovat yksinkertaiset ja suunnittelussa voidaan käyttää yleisiä suunnitteluohjeita ja vakiintuneita ratkaisuja eikä rakennuksen ominaisuuksista aiheudu suunnittelulle erityisiä vaatimuksia. Esimerkiksi asuinrakennuksen tai muun enintään

kaksikerroksisen rakennuksen tyypillisten rakenteiden korjaus- ja muutostyö tavanomaisia menetelmiä ja vakiintuneita ratkaisuja käyttäen. [7]

Korjaussuunnittelua varten rakennuksen kunto on selvitettävä riittävällä sekä luotettavalla tavalla aiotun korjauksen laatuun ja laajuuteen nähden. Käytännössä selvityksen laativalla henkilöllä tulee siis olla erityisesti rakennuksen tai sen osan tai rakenteiden kunnan selvittämisen edellyttävä koulutus ja kokemus. Rakennuksen kunnosta laadittua selvitystä voidaan nimittää esimerkiksi kuntoarvioksi, kuntotutkimukseksi tai kuntotarkastukseksi, näiden yksityiskohtaiseen sisältöön liittyen löytyy erilaisia oppaita ja ohjeita. [6]

Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 10 § Rakennuksen kunnosta laadittujen selvitysten sisältö:

Korjaus- tai muutostyön lähtötietona käytettäviin rakennuksen kunnosta laadittuihin selvityksiin on rakennushankkeen laatu ja laajuus huomioon ottaen riittävässä laajuudessa sisällyttävä tiedot seuraavista seikoista ja niihin mahdollisesti liittyvistä vaurioista:

- 1) rakenteiden kantavuus ja rakennuksen vakaus;
- 2) rakennusosien kosteudenhallinta ja muu rakennusfysikaalinen toimivuus;
- 3) rakennuksen sisäilman terveellisyyden hallinta;
- 4) muut rakennuksen turvallisuuteen ja terveellisyyteen liittyvät seikat;
- 5) käytetyt selvitysmenetelmät ja selvityksen laatijan tiedot. [8]

Purku- ja suojaussuunnitelma tehdään usein yhtenä asiakirjana, joka sisältää sekä suunnitellut purkutoimenpiteet että purun ja rakentamisen aikana tarvittavat rakenteiden, rakennusosien sekä pintojen suojaukset. [6]

Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 14 § Purku- ja suojaussuunnitelman sisältö

Rakennuksen korjaus- tai muutostyössä purku- ja suojaussuunnitelmaan on tarvittaessa sisällyttävä tiedot:

- 1) purettavista rakenteista ja rakennusosista;
- 2) purkutoimenpiteistä ja niiden aiheuttamien haittojen estämisestä;
- 3) toimenpiteistä, joilla rakenteet, rakennusosat ja pinnat suojataan purkamisen ja rakentamisen aikana;
- 4) toimenpiteistä, joilla korjaustyöalue erotetaan rakennuksen käytössä olevasta osasta sekä alipaineistuksesta tai toimenpiteistä, joilla korvausilma järjestetään käytössä oleviin tiloihin. [8]

### 2.1.3 Korjaushankkeen työnjohto

Rakennustyön johtotehtävien vaatimusluokat on kerrottu maankäyttö- ja rakennuslain 122 b §:ssä seuraavasti:

Rakennustyön johtotehtävät jaetaan vaativuusluokkiin rakennuksen ja tilojen käyttötarkoituksen, rakennussuojelun, rakennuksen koon, rakennusfysikaalisten ja terveydellisten ominaisuuksien, kuormitusten ja palokuormien, suunnittelumenetelmien, kantavien rakenteiden vaativuuden, ympäristöstä ja rakennuspaikasta aiheutuvien vaatimusten sekä rakentamisolosuhteiden ja työnsuorituksessa käytettävien menetelmien perusteella. [3]

Ympäristöministeriön ohjeessa työnjohtotehtävien vaativuusluokista ja työnjohtajien kelpoisuudesta vastaavan työnjohtajan vähäinen ja tavanomainen työnjohtotehtävä määritellään korjausrakentamisen osalta näin:

Korjaus- ja muutostyössä vastaavan työnjohtajan työnjohtotehtävä on yleensä vähäinen, jos rakennustyö on teknisiltä ratkaisuiltaan ja työ- ja suunnittelumenetelmiltään yksinkertainen ja vaikuttaa vain vähän rakennuksen rakennusfysikaalisiin ja terveydellisiin ominaisuuksiin, kuormituksiin ja palokuormiin tai kantaviin rakenteisiin, eikä ympäristöstä, rakennuspaikasta tai rakentamisolosuhteista aiheudu rakennustyölle vähäistä suurempia vaikutuksia. [9]

Korjaus- ja muutostyössä vastaavan työnjohtajan työnjohtotehtävä on yleensä tavanomainen, jos kyseessä on teknisiltä ratkaisuiltaan ja työ- ja suunnittelumenetelmiltään tavanomainen korjaus- ja muutostyö, eikä ympäristöstä, rakennuspaikasta tai

rakentamisolosuhteista aiheudu rakennustyölle tavanomaista suurempia vaikutuksia. [9]

## 2.2 Talkootyö

Talkootyö määritellään vapaaehtoiseksi työksi, josta ei makseta korvausta ja joka ei vaadi yleensä erityisosaamista. Henkilö, jolla on erityistä ammattitaitoa, pätevyyttä tai koulutusta eri tehtäviin voi myös tehdä talkoissa tällaisia töitä. Kenenkään osallistumista talkoisiin ei siten rajoita talkootyön luonne. Talkoilla on tarkoitus auttaa sukulaista, tuttavaa tai naapuria, hoidetaan oman taloyhtiön asioita tai tuetaan esimerkiksi yhdistyksen toimintaa. Talkootyön perusteella ei työsuhdetta muodostu järjestäjän ja tekijöiden välille. [10]

Talkoina voidaan teettää mitä vain talkootyönä tehtäväksi sopivaa työtä, kuten esimerkiksi siivousta, muuttoa, remontointia, pihatöitä, ruoanlaittoa. Sellaista työtä, josta tulisi maksaa palkkaa, palkkio tai korvaus muuna etuutena ei voi talkoilla teettää. [11]

Palkan tai muiden etuuksien lisäksi ei talkoolaisille tavallisesti myöskään makseta kulukorvauksia. Talkoolaisille voidaan tarjota syötävää ja juotavaa järjestäjän toimesta. [11]

### 2.2.1 Talkootyön vastuut ja vakuutukset

Talkoilla ei tule teettää suurta vastuuta tai riskiä sisältäviä töitä. Talkoisiin osallistujien turvallisuudesta sekä terveydestä on järjestäjän kannettava vastuu. Vastaavasti talkoolaisten tulee käyttää heille annettuja suojaimia ja apuvälineitä. Vaikka talkootyö ei ole työturvallisuuslain piirissä voi järjestäjä joutua silti tapaturman sattuessa vahingonkorvausvastuuseen. Myöskään esimerkiksi mahdollisesta rakennusvirheestä on käytännössä erittäin haastavaa saada talkoolainen vastuuseen. [12]

Vakuutuksen hankkiminen talkoolaisia varten ei ole pakollista, mutta etenkin rakennustöissä on se suositeltavaa. Rakentamiseen liittyvien tapaturma riskien vuoksi. Vakuutus korvaa talkoolaisille talkootyön aikana tapahtuneet vahingot.

Vahingon sattuessa vakuutusyhtiöltä korvauksen hakee se, jolle vahinko on sattunut. Yhdistyksen velvollisuutena on antaa selvitys tapahtuneesta. [11]

### 2.2.2 Talkootyön verotus

Korvauksetta tehty työ ei aiheuta veroseuraamuksia työn tekijälle tai sille, jonka hyväksi työ tehdään. Vaikka työ luonteeltaan vaatisi erityistä ammattitaitoa, pätevyyttä tai koulutusta tekijältä, ei siitä muodostu tuloverolaissa tarkoitettua veronalaista tuloa. [10]

Esimerkki 1. Sähköasentaja voi talonrakennukseen liittyvissä taloissa tehdä sähköasentajan pätevyyttä vaativia töitä tai veroasian-tuntija voi laatia sukulaiselleen veroilmoituksen, taikka puutarha-alan yrittäjä voi leikata naapurinsa pensasaidan ilman veroseuraamuksia, kunhan he tekevät työt vastikkeetta. [10]

Työtä tehdään korvauksetta silloin, kun sen tekemisestä ei ole sovittu korvausta rahana tai muusa muodossa, tai työn tekijä kieltäytyy työn saajan hänelle mahdollisesti myöhemmin tarjoamasta korvauksesta. Vähä arvoisen tavaralahjan vastaan ottamista ei pidetä veronalaisena korvauksena, vaan hyviin tapoihin kuuluvana kiitollisuuden osoituksena. [10]

Esimerkki 3. Putkiasentaja vaatii illallisen hyvityksenä vesihanan vaihtotyöstä, kun asuntoa sinänsä remontoidaan porukalla talkootyönä. Vesihana vaihtotyö ei ole verovapaata talkootyötä, koska hanaanvaihtoa ei tehdä ilman korvaukseksi vaadittua illallista. Kyse on normaalista korvausta vastaan tehtävästä veronalaisesta työstä. [10]

Erittäin laajoissa talkoina tehdyissä töissä verovelvollisella on todistustaakka, siitä että kyseessä on aidosti verovapaa talkootyö eikä siitä saada korvausta (laki verotusmenettelystä, VML, 26 §:n 4 momentti). Korkeimman hallinto-oikeuden (KHO) ratkaisun mukaan ei omakotitaloa voitu kokonaan rakentaa talkootyönä (KHO 1983-B-II-613). Tapauksessa jäi näyttämättä, että työn tekijät eivät saaneet korvausta työstään. [10]

### 3 Tuulettuva alapohja

#### 3.1 Rakenne

Tuulettuvalla alapohjalla tarkoitetaan pilareihin tai perusmuuriin tukeutuvaa alapohjaa, jossa on tuulettuva ryömintätila maanpinnan ja lattian välissä [13, s. 240]. Ryömintätilan tuuletus tapahtuu tyypillisesti perusmuurin tuuletusaukkojen läpi painovoimaisesti ulkoilmaan. Etuina rakenteella ovat sen mahdollistama paaluperustusten päälle rakentaminen ja että lattiarakenne voidaan toteuttaa elementeistä tai puurakenteisena, mikä mahdollistaa rakennusaikaisen kosteuden vähentämisen ja sitä kautta kuivumisaikojen lyhentämisen. Rakenne ehkäisee myös maaperästä tulevan radonin pääsyn sisätiloihin tuuletuksen avulla. [14, s. 206]

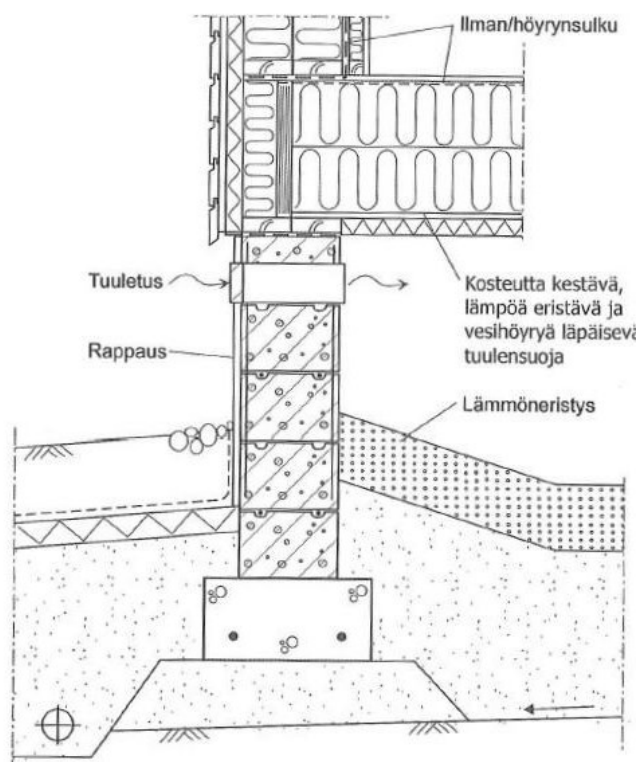
#### Puurakenteinen tuulettuva alapohja

Puurakenteisen tuulettuvan alapohjan eli rossipohjan (kuva 1) runkona on puupalkit, jotka voivat olla esimerkiksi massiivista sahatavaraa, liimapuuta, viilupuuta tai uumalevypalkkeja. Yli 4 metrin jänneväleillä suositellaan käytettäväksi uumalevypalkkeja, liima- tai viilupuupalkkeja. Taulukossa 1 on esitetty palkkien ohjeellisia poikkileikkausmittoja. Palkkien mitoittamiseen vaikuttavat muun muassa palkkijako (k 300 – k 600), palkiston päälle tuleva materiaali (ponttilauta, rakennuslevy) ja sen kiinnitystapa (naulat, ruuvit, liimaus) sekä mahdolliset poikkittaisjäykisteet. Levymäisille lämmöneristeille sopivin palkkien väli on k 600 mm. [13 s. 249]

Taulukko 1 Suositeltavat vapaat jännevälit käytettäessä erityyppisiä palkkeja alapohjapalkkeina. Palkkikoko (mm x mm). [13, s. 249]

Palkkityyppi, jako k 600 mm	Jänneväli (mm)					
	3000	3600	4200	4800	5400	6000
Puupalkki (C 24)	50 x 175	50 x 200	63 x 225	75 x 225		
Liimapuupalkki	42 x 180	42 x 225	56 x 225	42 x 270	42 x 315 tai 56 x 270	56 x 315
Viilupuupalkki	33 x 175	33 x 200	39 x 225	39 x 260	39 x 270	57 x 300
Uumalevypalkki	Mitoitus tapauskohtaisesti					

Puurakenteisessa tuulettuvassa alapohjan tulisi olla ilmatiivis. Kuivissa tiloissa muovin käyttöä alapohjassa on syytä välttää, etenkin osan vuotta kylmänä olevassa rakennuksessa sekä hirsirakennuksessa, jossa muovinen höyrynsulku saattaa aiheuttaa jopa rakenteellisia kosteusvaurioita. Tällaisessa rakennuksessa alapohjan ilmatiiveys saavutetaan vuorauspaperilla. [13, s. 243–244 & 337]



Kuva 1 Esimerkki puurakenteisesta tuulettuvasta alapohjasta [15, s. 160]

Hirsirakennuksen alapohjaan soveltuvat parhaiten puupohjaiset eristeet. Puukuitueristeet, kuten muutkin puuperäiset tuotteet, ovat hygroskooppisia eli niillä on kyky imeä ja luovuttaa kosteutta ilmasta. Puutuotteilla on siis hyvä kosteuskapasiteetti, jonka ansiosta ne tasaavat huoneilman kosteusvaihteluita. Puukuitueristettä käyttämällä puurunkorakenteessa mahdollistetaan rakenteen kosteutta tasaavat ominaisuudet. Puukuitueristeen lämmöneristävyysominaisuuksiin tällä luontaisella kosteuden vaihtelulla ei kuitenkaan ole vaikutusta. Puukuitueristeissä käytetyt suoja-aineet estävät home- ja lahottajasienten kasvua sekä vähentävät eristeen paloherkkyyttä. [13, s. 243–244, 270 & 337]

## 3.2 Tuulettuvaan alapohjaan liittyviä rakennusmääräyksiä

Rakentamismääräyksissä todetaan, että ryömintätilan on oltava tuulettuva eikä sinne saa kertyä vettä. Rakenteiden toiminnalle ja kestävyydelle ei saa aiheutua haittaa ryömintätilan kosteudesta. Ryömintätilassa ei saa olla humusmaata, rakennusjätettä eikä lahoavaa orgaanista ainesta. [16]

Sade- sekä valumavesien pääsy ryömintätilaan ja jääminen sinne estetään sadevesien poistojärjestelmällä, maanpinnan muotoilulla ja tarvittaessa rakennuspohjan salaojituksella. Maanpinta on muotoiltava 1:20 sokkelista pois päin viettäväksi minimissään kolmen metrin matkalta. [17, s. 5–8]

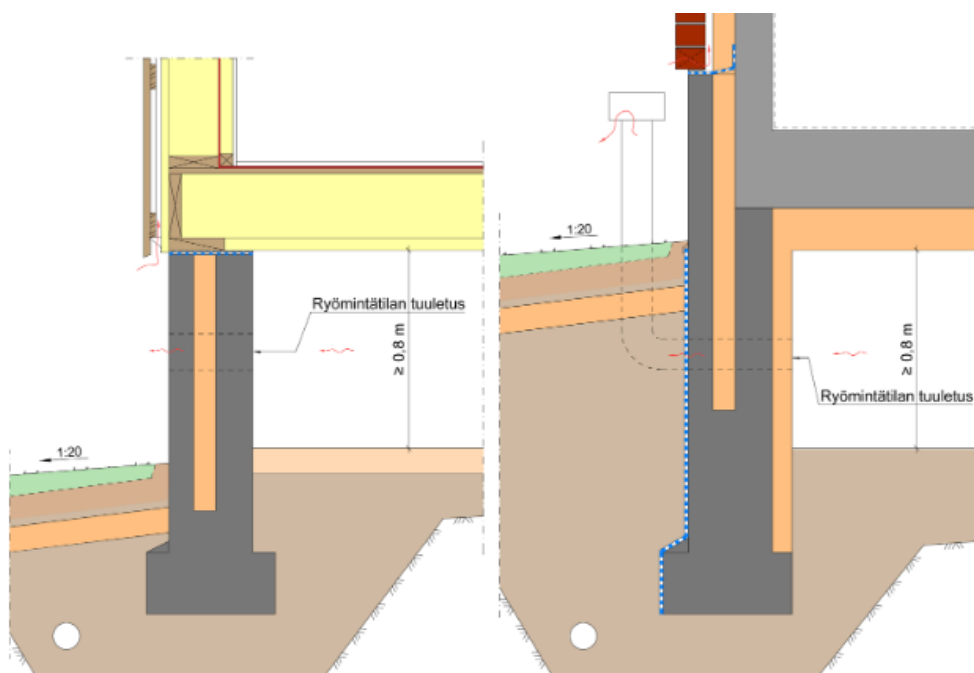
Maaperän kosteuden nousu kapilaarisesti ja haihtuminen ryömintätilaan estetään esimerkiksi salaojituskerroksella tai kosteudeneristyksellä. Käytettäessä kosteudeneristystä on ryömintätilan pohja muotoiltava viettäväksi salaojiin tai alempana olevaan ympäröivään maanpintaan päin, jottei kosteudeneristyksen päälle pääse muodostumaan lammikoita, muuten kosteuden eristys on tehtävä vettä läpäiseväksi. Ryömintätilan kesäaikaista korkeaa suhteellista kosteutta voidaan alentaa maanpohjan lämmöneristyksellä. [17, s. 8]

Rakennuksen ryömintätilan tulee olla korkeudeltaan keskimäärin vähintään 0,8 metriä. Kaikkialle ryömintätilaan on järjestettävä pääsy sen tarkastamista varten sekä siellä sijaitsevien laitteiden ja järjestelmien huoltamiseksi. [16]

## 3.3 Tuulettuvan alapohjan perustusvaihtoehtoja

### 3.3.1 Perusmuuri

Perusmuurin tukeutuvassa alapohjassa ryömintätilan tuuletus on tyypillisesti hoidettu perusmuurissa olevien tuuletusaukkojen avulla, jos ryömintätila on maanpinnan alapuolella, käytetään tuuletusputkia ilmanvaihdon mahdollistamiseksi (kuva 2). Kesällä ilmanvaihdon ryömintätilassa pitää olla kosteuden vuoksi tarpeeksi suuri, kun taas talvisaikaan tulee ilmanvaihdon olla alapohjan liiallisen jäähtymisen estämiseksi riittävän pieni. [18, s.12]

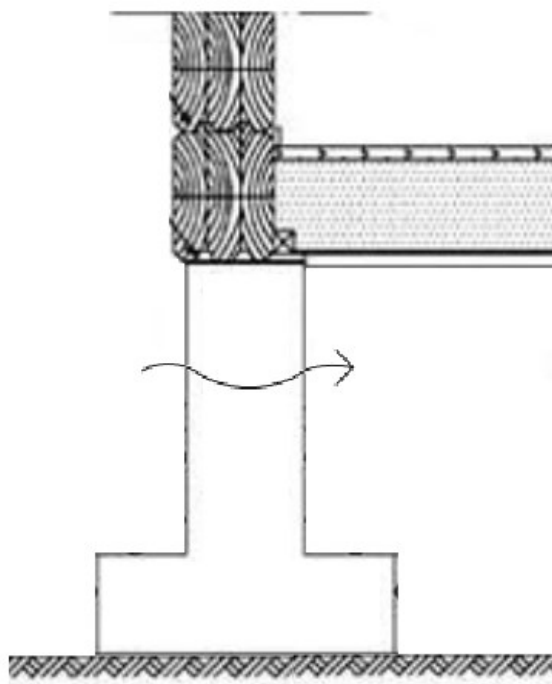


Kuva 2 Vasemmalla ryömintätilan tuuletus tuuletusaukoilla. Oikealla ryömintätilan tuuletus tuuletusputkilla. [19, s. 32]

Ilmanvaihto ryömintätilassa on mahdollista toteuttaa myös koneellisesti. Koneellinen tuuletuksen toteutus vaihtoehdot ovat ylipaineinen, alipaineinen tai tasainen ryömintätila. Ylipaineisessa ryömintätilassa on riskinä epäpuhtauksien pääsy lattiarakenteiden lävitse huoneilmaan. Alipaineisen ryömintätilan riskinä on taas kosteuden mahdollinen nousu, jos korvausilma pääsee virtaamaan maakerroksen läpi. [18, s.18–19]

### 3.3.2 Pilariperustus

Pilariperustus (kuva 3) on yleensä kesämökeissä ja varistorakennuksissa käytetty yksinkertainen rakenne. Rakenne on hyvin tuulettuva, sillä pilarien avoimet välit mahdollistavat ilman vapaan virtauksen ryömintätilassa. Pilariperusteisen alapohjan onkin lämpö- ja kosteustekniseltä toiminnaltaan lähellä täysin varjossa olevan ulkoseinän käyttäytymistä. [13, s. 240 & 14, s. 209]



Kuva 3 Pilariperusteinen tuulettuva alapohja.

Veden valuminen rakennuksen alle on estettävä rakennuksen alapuolista ja ympäröivää maanpintaa muokkaamalla. Pilarien välit tulee pitää avoinna, jotta rakennuksen ryömintätila pääsee tuulettumaan vapaasti. Ryömintätilan korottaminen todennäköisesti parantaa pilariperusteisen alapohjan toimintaa. [14, s. 209 & s. 333]

### 3.4 Tuulettuvan alapohjan ongelmat

Yleisiä tavattuja ongelmia tuulettuvissa alapohjissa ovat homeen haju sisätiloissa, puuosien home- ja lahovauriot alapohjarakenteessa ja seinien alaosissa voi olla vaurioita sisätilojen puolella. Lisäksi ryömintätilassa on homeen hajua, sen maanpinta on märkä tai siellä on orgaanista jätettä. [20, s. 263]

Ongelmiin johtavia syitä ovat esimerkiksi maaperästä haihtuva liiallinen kosteus, hulevesien pääsy ryömintätilaan sekä kylmäsilat ja kosteuden tiivistyminen ympäristöön kylmempiin pintoihin. Maaperästä haittava liiallinen kosteus voi esimerkiksi johtua toimimattomasta tai puuttuvasta salaojituksesta, korkeasta

pohjaveden pintatasosta, ryömintätilassa olevista vettä keräävistä painanteista, ryömintätilan tuuletuksen toimimattomuudesta, liian matalasta ryömintätilasta sekä kapilaarikatkon puuttuminen perustusten ja puurungon välistä. [20, s. 264]

Puurakenteisessa alapohjassa on home- ja lahovauriolle sekä hyönteisten aiheuttamille tuhoille alttiita rakennusmateriaaleja. Alapohjarakenteen mahdollisten ilmavuotojen takia ryömintätilan epäpuhtaudet voivat kulkeutua helpommin sisätiloihin. Ilmavuodot voivat myös aiheuttaa vetoa ja kylmyyttä sekä veden tiivistymistä rakenteiden pinnoille tai sisätiloihin. [21, s. 9–10]

### 3.4.1 Ryömintätilan kosteuslähteet

Kosteuslähteet ryömintätilassa ovat hulevedet, pohjavesi, sisä- ja ulkoilma sekä maan huokosilma. Veden kulkeutuminen rakenteisiin voi tapahtua kaasuna ilmavirtauksien mukana konvektion avulla ja diffuusiolla, jolloin kosteus liikkuu alhaisemman kosteuspitoisuuden suuntaan tai nesteinä painovoiman avulla ja kapilaari-ilmiön takia rakennusmateriaaleja sekä maata pitkin. Kaikki mahdolliset kosteuslähteet tulee huomioida tutkittaessa rakenteen kokonaistoimintaa. [14, s. 207]

Rakennuspaikalla on suuri merkitys kosteuslähteisiin. Niihin vaikuttavat rakennuspaikan perusmaan laatu, pohjaveden korkeus sekä rakennuksen korkeusasema ympäröivään maastoon nähden. Kosteuslähteiden vaikutusten vähentäminen sekä niiden eliminointi kokonaan on mahdollista oikeanlaisen rakennuspaikan valinnalla. Kalliolle perustettaessa on ryömintätilan vedenpoistosta huolehdittava. Mahdolliset painanteet kalliossa voidaan täyttää tarvittaessa betonilla. Kalliolle voidaan valmistaa myös salaojitettu sorapatja, jonka päälle tehdään rakennuksen perustukset. [22]

### 3.4.2 Ryömintätilan tuuletus

Painovoimainen ilmanvaihto ryömintätilassa toimii pääasiassa ilmavirtauksista johtuvien painerojen vaikutuksesta. Tuulen puolelle syntyy ylipaine suojan puoleiseen seinään nähden. Ilma virtaa matalampaan paineeseen korkeammasta

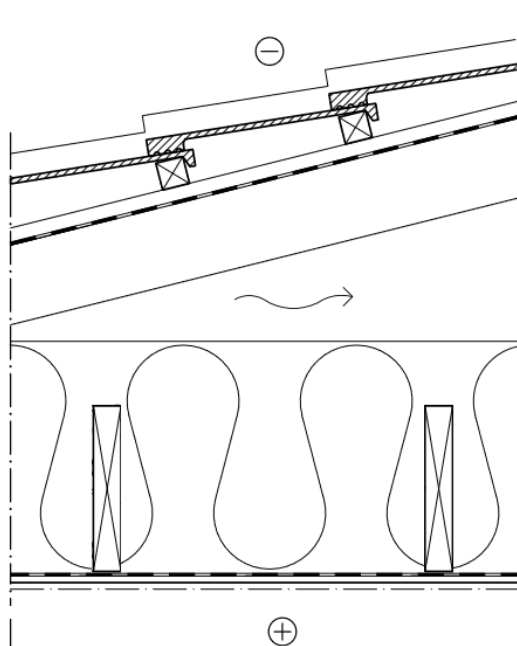
paineesta syntyvän paine-eron takia. Rakennusta ympäröiviin ilmavirtauksiin vaikuttaa sen korkeusasema lähistön maastonesteisiin ja rakennuksiin nähden. Edellytykset painovoimaisen ilmavaihdon toiminnalle ovat heikkommat, mikäli rakennus sijaitsee kasvillisuuden, mäen tai rakennuksen suojassa ilmavirtauksiin nähden, koska rakennuksen ympärille syntyvät ilmanpaine-erot ovat pienempiä. Ensisijaisesti rakennus tulisi tuulettaa painovoimaisesti. Ryömintätilan koneellista ilmanvaihtoa tulisi harkita, mikäli olosuhteet ovat vaikeat. [18, s. 55–56]

Ryömintätilan tuuletuksella ei yleensä pystytä korjaamaan rakennusteknisiä virheitä kuten hulevesien poiston puutteita tai salaojituksen puutumista. Tuuletuksen tarkoitus on poistaa ryömintätilan kosteutta ulos ja estää ilman seisominen. [18, s.56]

## 4 Tuulettuva yläpohja

### 4.1 Rakenteen kuvaus

Tuulettuvassa yläpohjassa on lämmöneristeen ja vesikatteen välissä ilmatila (kuva 4). Yleensä tuulettuvassa yläpohjassa on räystäällä sekä harjalla ilma-aukot, joista ulkoilma voi kulkea yläpohjan lävitse. Yläpohjan tuuletukselle on historiallisesti katsottuna ollut syynä estää katolle sataneen lumen sulaminen. Vanhoissa rakennuksissa vähäisesti lämmöneristetyt yläpohjat voivat mahdollistaa katolla olevan lumen sulamisen, koska yläpohjan ilmatila on liian lämmin. Sulaneesta ja uudelleen jäätyneestä lumesta voi aiheutua lammikoita sekä jääpuikkoja katolle, ja sitä kautta vesivuotoja ja vaurioita katteelle. Ilmavaihdon parantaminen yläpohjassa viilentää sen ilmatilaa vähentäen näin lumen sulamista. [14, s. 189]



Kuva 4 Tuulettuva yläpohja

Yläpohjan tuuletuksen toinen tarkoitus on sinne päätyneen kosteuden poistaminen. Sinne voi kertyä kosteutta esimerkiksi rakennusaikaisena kosteutena,

vesivuotoina sateesta, ilmavuotojen ja diffuusion mukana sisätiloista tai vastavasti ilmanvaihdon ja diffuusion mukana ulkoilmasta. [14, s. 189]

Lämmöneristeiksi yläpohjaan sopivat parhaiten joko puhallettavat tai levymäiset puukuitueristeet tai mineraalivillat. Puukuitueristeiden etuna on sen kyky imeä ja luovuttaa kosteutta, minkä ansiosta kattorakenteissa ne tasaavat tuuletustilan kosteutta, jolloin ilman maksimikosteuspitoisuus alenee. Tällöin puisten runkorakenteiden pintaan tiivistyvistä kosteudesta johtuva homehtumis- ja lahoamisvaara vähenee. [13, s. 270–271]

#### 4.2 Tuulettuvaan yläpohjaan liittyviä rakennusmääräyksiä

Yläpohjassa olevat eri kerrokset sekä katon tuuletus tulee suunnitella ja rakentaa niin, ettei kattoon pääse kertymään haitallisia kosteus määriä vesihöyryn diffuusion tai ilmavirtausten vuoksi ja että mahdollinen rakenteisiin kulkeutunut kosteus pääsee kuivumaan. [17, s. 14]

Kylmien tuuletustilojen riittävä tuuletus voidaan toteuttaa ulkopuolelta tilaan johtavien tuuletusaukkojen, -rakojen tai -venttiilien avulla. Nämä on sijoitettava niin, että koko yläpohja pääsee tuulettumaan. [17, s. 14]

#### 4.3 Tuulettuvan yläpohjan kosteusvauriot

Yleisimpiä vaurioiden aiheuttajia ovat rikkoutunut tai väärin asennettu vesikate ja veden pääsy yläpohja- tai seinärakenteeseen räystäiden kautta. Vaurioita aiheuttavat myös lämpövuodoista johtuva jään muodostuminen räystäälle ja läpivientien ympärille sekä yläpohjarakenteen tuuletuksen puutteellisuus. [20, s. 268]

Puutteet yläpohjan tuuletuksessa voivat johtua tuuletusaukkojen vähyydestä sekä pienuudesta tai niiden tukkeutumisesta. Tuuletustilan mataluus sekä katon harjalta puuttuva tuuletus heikentävät myös yläpohjan tuuletuksen toimintaa. [20, s. 268]

## 5 Rakennuksen nykytilanne ja materiaalikustannukset

Kohde on pääkaupunkiseudulla sijaitsevan partiolippukunnan saunarakennus (kuva 5). Rakennus on hirsirunkoinen ja perustettu loivaan rinteeseen kalliolle betonipilarien päälle. Rakennuksen pinta-ala on 31 m<sup>2</sup> ja se on valmistunut vuonna 1966. Rakennus kuuluu kunnan yleiskaava-alueeseen.

Rakennuksen käyttö on keväästä syksyyn vaihdellen viikoittaisesta pariin kertaan kuukaudessa, kun taas talvikaudella käyttö on vähäisempää. Rakennus on käytön ulkopuolella kylmillään.



Kuva 5 Saunarakennus

### 5.1 Saunatupa

Saunarakennuksen tupa on kooltaan 14 m<sup>2</sup>. Saunatuvassa (kuva 6) on lakattu lautalattia ja siihen kuuluu takka sekä kaksi kiinteästi asennettua kerrossänkyä. Saunatuvassa on sähkövalaistus. Sen lämmitys hoituu takan ja sähköpattereiden avulla.



Kuva 6 Tuvan sisustus.

Rakennuksessa on painovoimainen ilmanvaihto, jossa poistoilmavaihto toimii savuhormien kautta, mutta korvausilmalle ei ole tiloissa venttiilejä. Tuvan katossa ja takan taustalla olevien levyjen (kuva 7) on todettu sisältävän asbestia. Katossa oleva levyn pala on alun perin tarkoitettu suojaamaan kattolaudoitusta myrskylyhdyltä, jota on käytetty tuvan valaisuun ennen sähköjen asennusta.



Kuva 7 Asbestilevyt

## 5.2 Alapohja ja perustukset

Alapohja on rakennettu betonista valettujen pilarien varaan, joita on 14 kpl. Betonipilarit ovat päällisin puolin hyvä kuntoiset. Pilarien päälle asennetun bitumi-huovan (kuva 8) tarkoituksena on estää kosteuden kapilaarisen nousun puura-kenteisiin. Osa alimmista hirsistä on kuitenkin lovettu pilareita varten, eikä bitu-mihuopa ulotu pilarin reunan ja lovetun hirren väliin (kuva 9).



Kuva 8 Betonipilarien ja hirsirungon välissä on kapilaarikatkona bitumi-huopa.



Kuva 9 Hirsi on lovettu pilarin kohdasta.

Ryömintätilan (kuva 10) korkeus tuvan alla vaihtelee 200–700 mm välillä. Ryömintätilan perusmaa on kalliota, jossa on syvennyksiä. Kallion päällä humuspi-toista maa-ainesta sekä sammalta. Lisäksi ryömintätilaan on jätetty

rakennusvaiheessa paikalta kaadettujen puiden kannot ja juurakot sekä rakennusmateriaaleja. Rakennuksen alle viettävä rinne mahdollistaa hulevesien valumisen ryömintätilaan ja vesien jäämisen kallion syvennyksiin.



Kuva 10 Ryömintätila on paikoitellen melko matala ja siellä on paljon orgaanista ainesta.

Alapohjaa on tuettu, todennäköisesti jälkikäteen, puupalkilla, joka on asennettu maahan kiilattujen puutolppien varaan (kuva 11). Puutolpat ovat pahasti vaurioituneet ja osittain lahonneet (kuva 12).



Kuva 11 Alapohjan lisätuenta.



Kuva 12 Lisätuenta on vaurioitunut.

Alapohjan runkona on puupalkkisto, jonka alapuolelle kiinnitettyyn laudoitukseen (kuva 13) on asennettu tervapaperi ilmansulkuksi. Alapohjan eristeenä on käytetty mineraalivillaa. Lattia on tehty ponttilaudoista. Lattialaudoituksen ja mineraalivillan välissä on myös tervapaperi. Alapohjassa on pieneläinten jälkiä ja ulostetta.



Kuva 13 Alapohjan laudoitus

Alapohjan laudoituksessa on suuria rakoja ja ilmansulkuna käytetty tervaparissa on reikiä. Tervapaperia ei myöskään ole nostettu palkkien reunoille (kuva 14). Alapohja ulkopuoleisissa rakenteissa on havaittavissa leväkasvustoa (kuva 10).



Kuva 14 Avattu lattiarakenne.

### 5.3 Yläpohja

Yläpohjan (kuva 15) runko on tehty puupalkeista. Sisäkattoverhouksena on umpilaudoitus ja eristeenä mineraalivilla. Näiden välissä on ilmansulkuna tervapaperi.



Kuva 15 Yläpohja



Kuva 16 Yläpohjan tuuletusraot.

Yläpohjan tuuletus hoituu räystäässä olevien rakojen ja rakennuksen päissä katon rajassa olevien aukkojen avulla. Tuuletusrakoja ja -aukkoja (kuva 16) ei ole suojattu metalliverkolla. Tämän vuoksi pieneläimet ovat päässeet yläpohjaan, jossa on huomattavissa paljon niiden jälkiä ja ulosteita. Yläpohjassa ei ole havaittavissa kosteusvaurioita, mutta eristeissä on rakoja ja koloja. Yläpohjaan on jätetty paljon rakennusjätettä. Piipun ympäriltä puuttuu paloeristys.

#### 5.4 Materiaalikustannukset

Materiaalimenekkien määrittämiseen on käytetty rakennuksen sisämittoja ja RATU 0416 ohjekortista löytyviä teoreettisia menekkejä. Laskennassa käytetyt tuotteiden hinnat ovat rakennuskauppojen listahintoja.

Täysin uuden alapohjan materiaalikustannukset olisivat noin 1 400 € (taulukko 2). Kohteen pienuudesta, johtuen ilmasulkupaperia ja kiinnikeitä tulee jäämään reilusti yli tuotteiden myyntipakkauksien minimikokojen takia

Taulukko 2 Materiaalikustannukset.

<b>Alapohja</b>				
<b>Tuote</b>	<b>Määrä</b>	<b>yks.</b>	<b>€/yks.</b>	<b>Hinta</b>
Runkopuu C24 48x198x4000 mm	8	kpl	31,60 €	252,80 €
Lauta, vajaasärmä 22x100 mm	31	jm	0,78 €	24,18 €
Raakaponttilauta 23x95 mm	175	jm	1,05 €	183,75 €
Kolmiorima 25x50 mm	54	jm	1,05 €	56,70 €
Ekovilla X Reno ilmansulkupaperi	1	rl	50,40 €	50,40 €
Ekovilla Puru 10 kg	14	kpl	15,70 €	219,80 €
Lattialauta 28x95 mm	175	jm	2,20 €	385,00 €
Pontti Puulattialakka	4	l	31,81 €	127,24 €
Kiinnikkeet				120,00 €
				<b>1 419,87 €</b>
<b>Yläpohja</b>				
Ekovilla Puru 10 kg	25	kpl	15,70 €	392,50 €
Palosuojaeriste PAROC FPS 14	1	pkt	76,60 €	76,60 €
Tuuletusrakojen suojaverkko	1	rl	32,95 €	32,95 €
				<b>502,05 €</b>
<b>Kokonaishinta</b>				<b>1 888,97 €</b>

Yläpohjan eristeiden ja ilmasulun uusimisen sekä tuuletusrakojen suojausten kustannukset olisivat noin 500 €. Alapohjasta ylijäävää ilmansulkupaperia ja kiinnikkeitä voidaan käyttää yläpohjassa. Vähentäen näin materiaalien ylijäämää. Kokonaiskustannukset ala- ja yläpohjan materiaaleille olisivat vajaat 1 900 €.

## 6 Tulokset

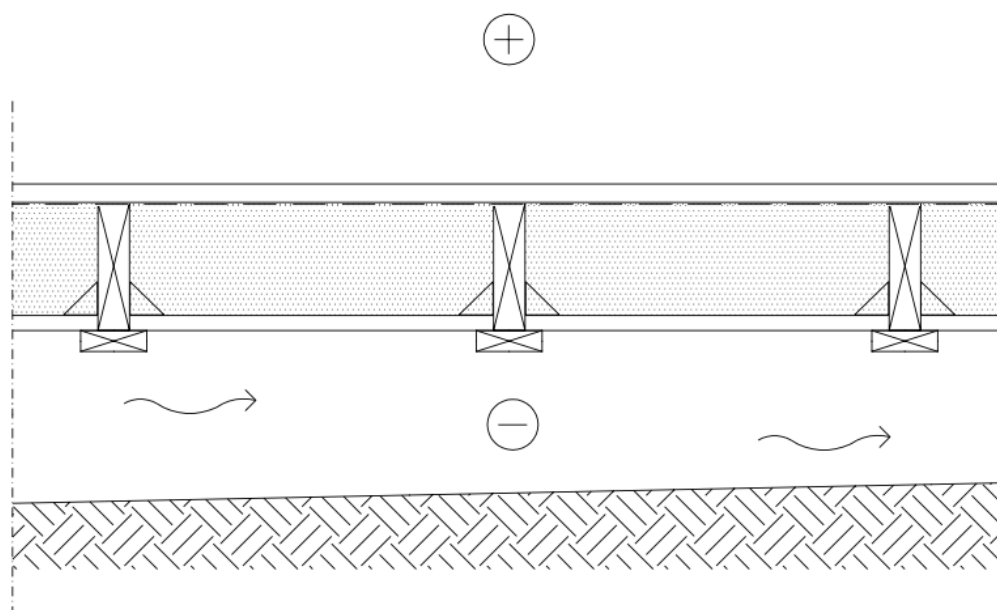
### 6.1 Alapohja

Alapohjarakenteen todellisesta kunnosta ja mahdollisten vaurioiden laajuudesta päästään selvyyteen vasta avaamalla rakenteet. Tällöin voidaan todeta mitä osia rakenteesta tulee uusia ja mitkä voitaisiin säilyttää. Ennen mahdollisten vaurioiden korjausta tulisi vaurioiden syyt selvittää, jotteivat ne pääse uusiutumaan.

Rakennetta ulkoapäin tutkimalla ainakin vaurioituneet puutuennat pitäisi vaihtaa ja eristää maanapinnasta. Alapohjan puutuennan asennuksen syy olisi selvitettävä. Sillä se voi johtua alapohjan notkahtamisesta, joka on parempi korjata runkopalkkeja vahvistamalla tai vaihtamalla. Ryömintätilassa tulisi poistaa orgaaninen aines ja humusmaa kaivaa pois sekä kallion syvennykset tasata betonilla. Myös rakennuksen vierustojen kallistukset olisi syytä korjata nykyrakennusmääräysten mukaisiksi viettämään kolmen metrin matkalla vähintään 0,15 metriä rakennuksesta poispäin, jotta hulevedet eivät pääsisi rakennuksen ryömintätilaan.

#### 6.1.1 Ehdotus uudeksi alapohja rakenteeksi

Alapohjan uusi rakenne (kuva 17) on periaatteeltaan samankaltainen, kuin vanha rakenne. Runkopalkkeina käytetään mitallistettua sahatavaraa, joka on lujuusluokaltaan C-24. Koska alapohjan jänneväli on 3,5 metriä, tulee puupalkkien mittojen olla vähintään 50x200 mm. Rakenteen alapuolelle kiinnitetään raakaponttilaudoitus, jonka päälle asennetaan ilmasulkupaperi. Mineraalivillan sijaan eristeenä käytetään puukuitueristettä, joka soveltuu paremmin hirsirakennukseen sen kosteuttava tasaavan vaikutuksen vuoksi. Eristeen sekä lattia- laudoituksen väliin tulee ilmansulkupaperi varmistamaan rakenteen ilmatiiveyden.



Kuva 17 Uusi alapohjarakenne.

### 6.1.2 Purkutyöt

Ennen alapohjan purkutöiden aloitusta tulee tupa tyhjentää. Tuvassa olevat kerrossängyt on myös purettava pois tieltä.

Lautalattian purku aloitetaan irrottamalla viimeiseksi kiinnitetty lauta, joka on saunatuovassa takan vastaisella seinällä. Lattialaudat irrotetaan purkuraudalla. Purkutyön helpottamiseksi voidaan lautalattia sahata poikki muutamasta kohdasta, jos lattialautoja ei aiota käyttää uudelleen. [23, s. 6]

Kun lattialaudoitus on purettu, voidaan poistaa eristeet. Vanhat eristeet suljetaan muovisäkkeihin, jottei niistä irtoava pöly pääse leviämään ympäristöön. Tämän jälkeen puretaan alalaudoitus ja kantavat puupalkit purkuraudalla. Uusittavat palkit voidaan sahata pienemmiksi helpottaen näin purkutyötä. [23, s. 6]

Ryömintätilasta poistetaan kaikki lahoava orgaaninen aines sekä maa-aines ja siellä olevat kalliopinnan painanteet täytetään tasaiseksi betonilla [23, s. 5]. Kohteen ryömintätilan mataluuden vuoksi on se helpompi puhdistaa ja tasata,

kun alapohjarakenteet on purettu. Tällöin ryömintätilassa tehtävät toimenpiteet voidaan suorittaa rakennuksen sisältä käsin.

### **Työvälineet ja suojaimet purkutyössä**

Purkutyössä pääasiallinen työkalu on purkurauta. Vasara ja esimerkiksi sähkökäyttöinen puukkosaha ovat huomattavaksi avuksi. Ryömintätilan putsaus hoiduu lapiolla, ämpäreillä ja kottikärryllä. Betonin sekoittamiseen tarvitaan porakone, jossa vispilä, ja sekoitusastia, esimerkiksi laastipalju.

Purkutyössä tulisi käyttää henkilökohtaisia suojaimia, kuten turvakenkiä, suojalaseja, viiltosuojahanskoja ja kokovartalon suojaavaa vaatetusta sekä tarvittaessa kuulosuojaimia. Mineraalivillaa poistettaessa, ryömintätilaa puhdistettaessa sekä mahdollisia vaurioituneita rakenteita purettaessa tulee käyttää asianmukaisia hengityssuojaimia. Kun lattialaudat ovat irrotettu voidaan liikkumisen helpottamiseksi runkopalkkien päällä käyttää muutamaa vanerilevyn palaa, mikä pienentää riskiä horjahtaa palkin päältä ja loukkaantua.

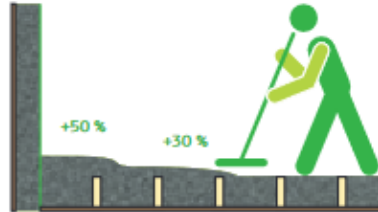
#### **6.1.3 Uusi alapohja**

Puupalkkien alaosaan kiinnitetään 22x100 mm kannatuslaudat niiden suuntaisesti jättäen palkin molempien reunojen yli 25 mm. Vajaasärmäisten kannatuslautojen kuoriosuus on poistettava. Uusien puupalkkien jakoväli on k 600 ne kiinnitetään naulaamalla tai ruuvaamalla päistä alimpiin hirsiiin. Perustusten päälle tulevien palkkien kohdalla on asennettava bitumihuopa puupalkin ja perustuksen väliin kapilaarikatkoksi. [23, s. 7] Kannatuslautojen päälle tehdään alalautoitus raakaponttilautoista. Alalautoituksen päälle asennetaan tiiviisti ilmansulkupaperi, jonka reunat nostetaan runkopalkkien ja hirren kylkeä vasten. Kiinnitys varmistetaan puurimoilla.

**Avokoolaus**

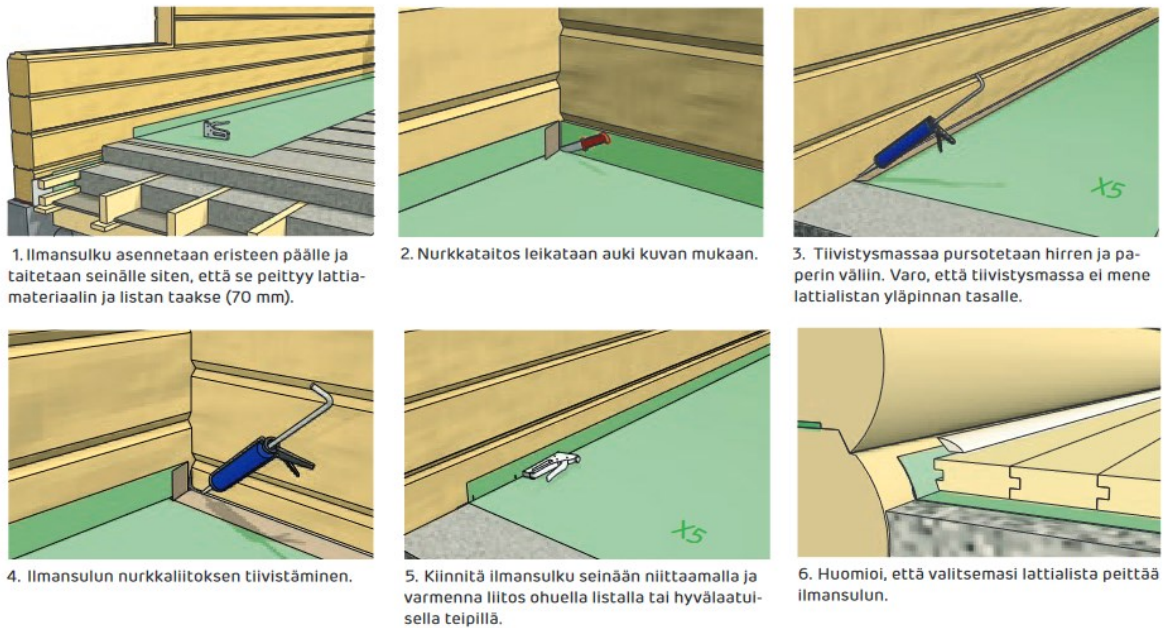
Levitä eristettä reuna-alueille noin 1 m ulkoseinistä 50 % yli koolauksen yläreunan korkeuden ja muualle noin 30 % enemmän kuin koolauksen yläreuna. Painele eriste samalle korkeudelle kuin koolauksen yläreuna. Puhdista koolauksen yläpinnat.

Menekki:  
n. 5 säkkiä/m<sup>3</sup>



Kuva 18 Puukuitueristeen levitys. [24, s. 24]

Puukuitueriste levitetään runkopalkkien väliin (kuva 18) ja sen päälle tulee toinen ilmansulkupaperi. Ilmansulkupaperin reunat nostetaan seinustoille (kuva 19). Tämän jälkeen voidaan asentaa uusi lattialaudoitus, joka hiotaan ja lakataan asennuksen päätteeksi. Viimeiseksi kiinnitetään jalkalistat, joiden tulee peittää ilmansulkupaperin reunat.



Kuva 19 Ilmansulun asennus. [24, s. 29]

## Työvälineet ja suojaimet, alapohjan uusiminen

Puutavaran työstöön tarvitaan mittanauha, kynä, puukko sekä saha. Työ on nopeampaa sirkkelin ja pistosahan avulla, mutta tavallisella käsisahallakin pärjää. Puurakenteiden kiinnitys tehdään joko nauloilla vasaraa tai naulapyssyä käyttäen tai ruuveilla ruuvivääntimen avulla. Ilmansulkupaperi kiinnitetään nitomalla ja teipillä. Kaikki rungon kiinnikkeet tulee olla kuumasinkittyjä. Lautalattian viimeistelyyn tarvitaan hiomakone ja pensseli.

Tarvittavat suojavälineitä ovat silmä- ja kuulosuojaimet koneita käytettäessä, viiltosuojahansikkaat ja turvakengät. Eristeitä levitettäessä ja hiomatyössä tulee käyttää asianmukaisia hengityssuojaimia. Lattian asennuksen aikana tarvitaan polvisuojaimet. Eristeiden levittäminen ja lattian asennusta helpottaa vanerilevyjen käyttö runkopalkkien päällä kuten purkuvaiheessa.

### 6.2 Yläpohja ja tuvan sisätilat

Yläpohjan eristys ja ilmansulku tulisi uusida. Lisäksi piipun ympärille olisi laitettava paloeristys ja tuuletusrakoihin asentaa suojaverkko, jolla estetään pieneläinten pääsy yläpohjaan. Eristeiden poiston jälkeen mahdolliset vauriot yläpohjan runkorakenteissa ovat havaittavissa ja ne voidaan korjata. Uutena eristeenä voidaan käyttää samaa puukuitueristettä kuin alapohjassakin.



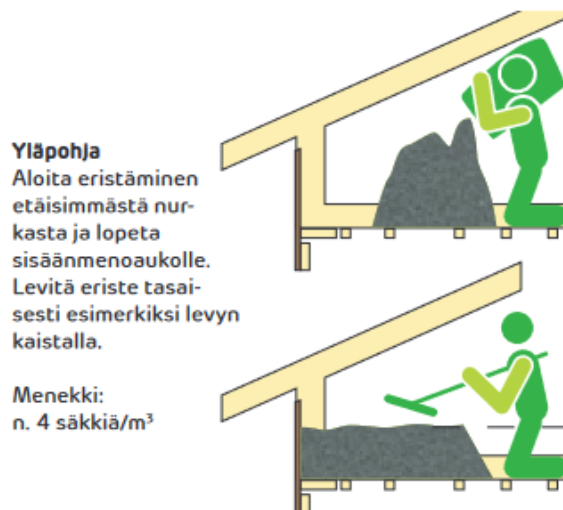
### Paikalla muuratut piiput

1. Hormille johtava kulkusilta.
2. A1-luokan palovilla, 2 x 50 mm tai valmistajan ohjeen mukaan. Palovilla 100 mm eristepinnan yli.
3. Poista puhallusvilla ja/tai roskat palovillan päältä.

Kuva 20 Piipun paloeristys. [24, s. 25]

Yläpohjan eristeiden ja tervapaperin poisto tapahtuu samoilla työtavoilla kuin edellä kuvatut alapohjan eristeiden ja tervapaperin poisto. Uusi ilmasulkupaperi asennetaan, kuten alapohjassa. Paloeristys tehdään kahdesta 50 mm paksusta palovillalevystä, jolloin saavutetaan 100 mm suojaetäisyys palavista rakenteista (kuva 20). Eristelevyjen saumat tulee limittää vähintään 50 mm. Eristelevyt on asennettava niin, että paloeristys ulottuu yläpohjaeristeen yläpuolelle vähintään 100 mm.

Yläpohjan eristetään levittämällä puukuitueriste tasaisesti kuvan 20 tapaan. Tuuletusrakojen suojaverkko kiinnitetään reunoista nitomalla ympäröiviin rakenteisiin.



Kuva 21 Yläpohjan eristys. [24, s. 24]

Saunatuvan ilmanvaihtoa voidaan parantaa asentamalla seinille korvausilma-venttiilit valmistajan ohjeiden mukaan. Tällöin korvausilma ei tule rakenteiden raoista ikkunoiden ja ovien ollessa suljettuja. Hormipeltien kiinni pitäminen rakennuksen käytön ulkopuolella estää painovoimaisen ilmanvaihdon toimimisen, jonka vuoksi ne tulisi jättää auki, kun rakennusta ei käytetä. Saunatuvassa olevia ehjiä asbestilevyjä ei ole tarpeen poistaa, mutta niiden mahdollinen purku tulevaisuudessa pitäisi teettää ammattilaisella.

### **Työvälineet ja suojaimet, yläpohja**

Yläpohjan korjauksessa käytetään samoja välineitä ja suojaimia, kuin alapohjan korjauksessa.

## **6.3 Jätteiden käsittely**

Rakennustyöstä syntyvät jätteet lajitellaan ja viedään sortiasemalle kierrätettäväksi. Kaikki pölyävät ja vaurioituneet materiaalit suljetaan rakennusjättesäkkeihin. Alapohjan rakentamisessa syntyvät puutavaran hukkapalat voidaan hyödyntää polttopuuna.

## 7 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä insinööriyössä tarkasteltiin partiolippukunnan mahdollisuuksia saunamökkinsä tuvan peruskorjaukseen aiheeseen liittyvän alan kirjallisuuden avulla. Työssä perehdyttiin korjausrakentamiseen ja talkootöihin liittyviin säädöksiin sekä ala- ja yläpohjarakenteiden toimintaan. Rakennuksen nykytilaa tutkimalla saatiin luotua arvio materiaalien menekistä ja kustannuksista. Työn tuloksena toteutettiin rakenteiden korjausehdotus.

Korjausten toteutus talkootyönä on kustannusten puolesta järkevää, sillä kaikkien töiden teettäminen urakoitsijalla voi tulla melko hintavaksi. Kohteen pienuuden takia urakoitsijoiden tarjoukset olisivat luultavasti melko korkeita hankkeen työmäärään nähden. Talkootyön ja urakkahintojen kustannuksien vertailussa tulee huomioida myös talkootyössä tarvittavien suojavälineiden ja työkalujen hankinta- sekä kuljetuskustannukset. Pyytämällä rautakaupoista tarjouksia materiaalien kokonaishinnasta voidaan päästä materiaalikustannuksissa listaamiani halvempiin hintoihin.

Lippukunnan kannattaa tiedustella jäsenistöltään, jos joku lasten vanhemmista olisi rakennusalan ammattilainen ja voisi avustaa talkoissa. Tämä varmasti helpottaisi ja nopeuttaisi töiden tekoa. Silti etenkin purkutyövaiheet eivät ole mielestäni niin vaativia, etteikö niistä selviäisi ensikertalainenkin. Rakennustyövaiheet vaativat kokemattomalta tekijältä hieman perehtymistä, mutta nekään eivät ole läheskään vaikeimmasta päästä timpuritöitä.

Työturvallisuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota jokaisessa työvaiheessa. Sillä vaikka itse työt olisivatkin helppoja, liittyy rakentamiseen aina tapaturmariski. Mahdollisten tapaturmien vuoksi lippukunnan olisi suositeltavaa hankkia talkoovakuutus. Talkootyötä pohdittaessa on muistettava, ettei työsuoritteella ole mitään takuuta mahdollisten rakennusvirheiden varalta. Jos kantavia rakenteita joudutaan kohteessa uusimaan, tulee mahdollinen suunnittelijan sekä työnjohdon tarpeellisuus selvittää kunnan rakennusviranomaiselta.

## Lähteet

- 1 Ympäristöministeriön verkkopalvelu. Suomen rakentamismääräyskoelma. Hakupäivä: 5.1.2023. Saatavilla: <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>
- 2 Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta (2015). Hakupäivä: 5.1.2023. Saatavilla: [https://ym.fi/documents/1410903/38439968/YM-ohje-rakennustyon-suorituksesta-ja-valvonnasta-2D950B5E\\_26B9\\_4BBC\\_B057\\_14CEBEB5A5D7-109137.pdf/0c7cc4d0-bbb5-2d51-dd20-8b888874ee00/YM-ohje-rakennustyon-suorituksesta-ja-valvonnasta-2D950B5E\\_26B9\\_4BBC\\_B057\\_14CEBEB5A5D7-109137.pdf?t=1600745624180](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/YM-ohje-rakennustyon-suorituksesta-ja-valvonnasta-2D950B5E_26B9_4BBC_B057_14CEBEB5A5D7-109137.pdf/0c7cc4d0-bbb5-2d51-dd20-8b888874ee00/YM-ohje-rakennustyon-suorituksesta-ja-valvonnasta-2D950B5E_26B9_4BBC_B057_14CEBEB5A5D7-109137.pdf?t=1600745624180)
- 3 Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. Hakupäivä: 3.1.2023. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>
- 4 Ympäristöministeriö. MRL-kokonaisuudistus. Hakupäivä: 13.1.2023. Saatavilla: <https://ym.fi/hankesivu?tunnus=YM014:00/2018>
- 5 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. Hakupäivä: 13.1.2023. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>
- 6 Ympäristöministeriön ohje rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä YM3/601/2015. Hakupäivä: 13.12.2022. Saatavilla: [https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ymparistoministerion-ohje-rakentamista-koskevista-suunnitelmista-ja-selvityksista-DFED928B\\_7974\\_4424\\_A4DA\\_06A778C21A9E-109136.pdf/4daa5662-f427-33c8-4fd8-aff659c115b6/Ymparistoministerion-ohje-rakentamista-koskevista-suunnitelmista-ja-selvityksista-DFED928B\\_7974\\_4424\\_A4DA\\_06A778C21A9E-109136.pdf?t=1600745626001](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ymparistoministerion-ohje-rakentamista-koskevista-suunnitelmista-ja-selvityksista-DFED928B_7974_4424_A4DA_06A778C21A9E-109136.pdf/4daa5662-f427-33c8-4fd8-aff659c115b6/Ymparistoministerion-ohje-rakentamista-koskevista-suunnitelmista-ja-selvityksista-DFED928B_7974_4424_A4DA_06A778C21A9E-109136.pdf?t=1600745626001)
- 7 Ympäristöministeriön ohje rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokista YM1/601/2015. Hakupäivä: 15.1.2023. Saatavilla: [https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ymparistoministerion-ohje-rakentamisen-suunnittelutehtavien-vaativuusluokista-A7E116C5\\_7DAE\\_430D\\_8924\\_A6155D78B461-109187.pdf/5f086d96-51a5-a0e3-8e35-486e62251c60/Ymparistoministerion-ohje-rakentamisen-suunnittelutehtavien-vaativuusluokista-A7E116C5\\_7DAE\\_430D\\_8924\\_A6155D78B461-109187.pdf?t=1600745630090](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ymparistoministerion-ohje-rakentamisen-suunnittelutehtavien-vaativuusluokista-A7E116C5_7DAE_430D_8924_A6155D78B461-109187.pdf/5f086d96-51a5-a0e3-8e35-486e62251c60/Ymparistoministerion-ohje-rakentamisen-suunnittelutehtavien-vaativuusluokista-A7E116C5_7DAE_430D_8924_A6155D78B461-109187.pdf?t=1600745630090)
- 8 Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 216/2015. Hakupäivä: 15.1.2023. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150216#Pidm45053758449856>

- 9 Ympäristöministeriön ohje rakentamisen työnjohtotehtävien vaativuusluokista ja työnjohtajien kelpoisuudesta YM4/601/2015. Hakupäivä: 15.1.2023. Saatavilla: [https://ym.fi/documents/1410903/38439968/YM-ohje-rakentamisen-tyonjohtotehtavien-vaativuusluokista-ja-tyonjohtajien-kelpoisuudesta-B33FC775\\_2506\\_4231\\_8258\\_7CF22FA5DCA4-109134.pdf/304735da-e2f7-f110-24b5-97d63d167533/YM-ohje-rakentamisen-tyonjohtotehtavien-vaativuusluokista-ja-tyonjohtajien-kelpoisuudesta-B33FC775\\_2506\\_4231\\_8258\\_7CF22FA5DCA4-109134.pdf?t=1600745629332](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/YM-ohje-rakentamisen-tyonjohtotehtavien-vaativuusluokista-ja-tyonjohtajien-kelpoisuudesta-B33FC775_2506_4231_8258_7CF22FA5DCA4-109134.pdf/304735da-e2f7-f110-24b5-97d63d167533/YM-ohje-rakentamisen-tyonjohtotehtavien-vaativuusluokista-ja-tyonjohtajien-kelpoisuudesta-B33FC775_2506_4231_8258_7CF22FA5DCA4-109134.pdf?t=1600745629332)
- 10 Verohallinnon verkkopalvelu. Talkoo-, naapuriapu-, ja vaihtotyön verotus. Hakupäivä: 15.1.2023. Saatavilla: <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/48423/talkoo--naapuriapu--ja-vaihtoty%C3%B6n-verotus/>
- 11 Suomi.fi-verkkopalvelu. Talkoiden järjestäminen ja talkootyö. Hakupäivä: 15.1.2023. Saatavilla: <https://www.suomi.fi/kansalaiselle/oikeudet-ja-vollisuus/perusoikeudet-ja-vaikuttaminen/opas/vapaaehtoisty/talkoiden-jarjestaminen-ja-talkooty>
- 12 Työsuojeluhallinnon verkkopalvelu. Vapaaehtoistyö. Hakupäivä: 15.1.2023. Saatavilla: <https://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/vapaaehtoisty>
- 13 Siikanen, U. 2016. Puurakentaminen. 2., uudistettu painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 14 Vinha, J., Laukkarinen, A., Mäkitalo, M., Nurmi, S., Huttunen, P., Pakkanen, T., . . . Technology, T. U. o. 2013. Ilmastonmuutoksen ja lämmöneristyksen lisäyksen vaikutukset vaipparakenteiden kosteusteknisessä toiminnassa ja rakennusten energiankulutuksessa. Tampereen teknillinen yliopisto. Rakennustekniikan laitos.
- 15 RIL 255-2014. Vinha, J. 2014. Rakennusfysiikka: 1, Rakennusfysikaalinen suunnittelu ja tutkimukset. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien liitto.
- 16 Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017. Hakupäivä: 15.1.2023. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782>
- 17 Suomen rakentamismääräyskokoelma. C2 Kosteus. Määräykset ja ohjeet 1998. Hakupäivä: 15.1.2023. Saatavilla: <https://www.edilex.fi/data/rakentamismaaraykset/c2.pdf>
- 18 Matilainen, M., Jerkku, I. & Kurnitski, J. 1999. Ryömintätilan ratkaisut ja rakennusfysiikka: Kosteustekninen suunnittelu. Espoo: Teknillinen korkeakoulu.

- 19 Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 2020. Hakupäivä: 15.1.2023. Saatavilla: [https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ohje\\_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA\\_E374\\_4983\\_A396\\_CC15D6830B7B-156354.pdf/323bffe4-19f4-9b97-6c59-d314db622cb4/Ohje\\_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA\\_E374\\_4983\\_A396\\_CC15D6830B7B-156354.pdf?t=1603260109033](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ohje_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA_E374_4983_A396_CC15D6830B7B-156354.pdf/323bffe4-19f4-9b97-6c59-d314db622cb4/Ohje_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA_E374_4983_A396_CC15D6830B7B-156354.pdf?t=1603260109033)
- 20 RIL-250-2020. Åström, G. & Nousiainen, A. 2020. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. Uudistettu painos. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.
- 21 Lehto, M. 2011. Pientalon puisen rossipohjan tutkimus- ja korjausopas. Kuopio: Koulutus- ja kehittämisspalvelu Aducate, Itä-Suomen yliopisto.
- 22 Puuinfo. Ulkoilmalla tuuletettu puualapohja. 2020. Hakupäivä: 15.1.2023. Saatavilla: <https://puuinfo.fi/suunnittelu/ohjeet/tekniset-tiedotteet/ulkoilmalla-tuuletettu-puualapohja/>
- 23 Ratu F13-0356. Tuuletetun alapohjan puurakenteiden purku ja uusiminen, alapohjan ilmanvaihdon ja lämmöneristysten uusiminen. Menetelmät. Ratu-kortisto. Rakennustieto. 2010.
- 24 Ekovilla. Rakenneopas. Hakupäivä: 15.1.2023. Saatavilla: <https://ekovilla.com/wp-content/uploads/2021/10/Ekovilla-rakenneopas-2021.pdf>