



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Tomi Ylimäki

Laadunvarmistus yläpohjarakenteiden perusparannuksessa

Tredu Sammonkatu

Opinnäytetyö

Kevät 2024

Rakennusmestari (AMK), Rakennustekniikka



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Rakennusmestari (AMK), Rakennustekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Tomi Ylimäki

Työn nimi alaotsikoineen: Laadunvarmistus yläpohjarakenteiden perusparannuksessa
Tredu Sammonkatu

Ohjaaja: Tero Turja

Vuosi: 2024

Sivumäärä: 28

Liitteiden lukumäärä: 1

Opinnäytetyön aiheena oli käydä läpi Tredun vesikattoremontin vaiheita ja luoda laadunvarmistussuunnitelma, jota voidaan käyttää vastaavissa kohteissa.

Työssä käsitellään kattoprojektin suunnittelua, esitellään kohde ja käydään läpi katemateriaalin vaatimuksia. Keskeisenä tavoitteena on toteuttaa remontti kokonaisuudessaan niin, että valmistunut katto kestää katevalmistajan lupaaman 50 vuoden takuuajan. Kattoremontin toteutusvaiheessa tarkastellaan työn laatua, noudatetaan etukäteen laadittuja suunnitelmia sekä valvotaan työturvallisuuden noudattamista.

Vastaavaan kattoremonttiin ryhtyvä saa tästä opinnäytetyöstä valmiuksia omaan toteutukseensa.

Opinnäytetyössä hyödynnettiin valmiiksi tehtyjä suunnitelmia ja rakennushankkeen aikana saatua tietoa.

¹ Asiasanat: Vesikatto, Peruskorjaus, laadunvarmistus, työturvallisuus, kattoremontti.

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Bachelor of Construction Site Management

Specialisation: Building Construction

Author: Tomi Ylimäki

Title of thesis: Quality of assurance at Renovation of roof structures

Supervisor: Tero Turja

Year: 2024

Number of pages:28

Number of appendices:1

The topic of the thesis was to study the phases of the roof renovation at Tredu, Tampere Vocational College, and to create a quality assurance plan that could be used in similar projects.

The thesis covered the planning of the roof project, introducing the site, and presented the requirements for roofing materials. The key objective was to conduct the renovation in such a manner that the completed roof would withstand the manufacturer's promised 50-year warranty period. During the implementation phase of the roof renovation, the focus was on examining the quality of work, ensuring that pre-established plans were followed, and workplace safety was monitored.

As a result of the project, the completed structure can be used as a model example for similar roof renovations, providing valuable insights for those undertaking similar projects in the future.

Pre-existing plans and information gathered during the construction project were utilized in the thesis.

¹ Keywords: Roof, Renovation, Quality assurance, Occupational safety, Roof renovation.

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO	8
1.1 Työn tausta	8
1.2 Työn tavoite.....	8
1.3 Työn rakenne	8
1.4 Yritysesittely	9
2 KATTORAKENTEISIIN LIITTYVÄT VAATIMUKSET	10
2.1 Maankäyttö ja rakennuslaki	10
2.2 Paloturvallisuus	10
2.3 Työturvallisuus	11
2.4 Katemateriaalit	12
2.5 Energiatehokkuus.....	13
3 YLÄPOHJARAKENTEIDEN REMONTTI.....	14
3.1 Suunnitelmat	14
3.2 Asbestikartoitus	15
3.3 Purkusuunnitelma.....	16
3.4 Yläpohjan runkorakenteet	16
3.5 Huopa katemateriaalina	19
3.6 Huopatyöt asennusohje.....	19
3.7 Energiatehokkuus.....	20
4 LAATUSUUNNITELMA	21
4.1 Tavoitteet	21
4.2 Potentiaaliset ongelmat vesikattorakenteiden peruskorjauksessa.	21
4.3 Suunnitelmien- ja aikataulun hallinta	22

4.4	Yhteinen toiminta työmaalla	22
4.5	Laadunvarmistus	23
4.6	Jätteiden käsittely	23
5	YHTEENVETO	25
	LÄHTEET	26
	LIITTEET	28

Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Työmaan aluesuunnitelma.....	15
Kuvio 2. Katon Leikkauskuva.....	17
Kuvio 3. Katon tuulettuva räystäsrakenne.....	18
Taulukko 1 Bitumikermien käyttöluokkataulukko.	13
Taulukko 2 Potentiaaliset ongelmat vesikattoremontin yhteydessä	21

Käytetyt termit ja lyhenteet

Tredu	Tampereen seudun ammattiopisto.
Asbesti	Yleisnimitys kuitumaisille silikaattimineraaleille.
ARK	Arkkitehtisuunnitelma.
RAK	Rakennesuunnitelma.
C24	Puutavaran lujuusluokka.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Kohde on vuonna 1965 valmistunut kolmikerroksinen koulurakennus. Koulurakennuksen julkisivut ovat valkobetonipintaisia kuorielementtejä ja kuparia. Vesikatto on monitasoinen tasakatto, jonka katteena on kermikate.

Kohde on merkitty asemakaavassa suojelumerkinnällä sr-7: Kulttuurihistoriallisesti arvokas ja kaupunkikuvan säilymisen kannalta tärkeä rakennus. Rakennusta ei saa purkaa. Rakennuksessa suoritettavien korjaus- ja muutostöiden tulee olla sellaisia, että rakennuksen kaupunkikuvan kannalta merkittävä luonne säilyy.

Yläpohjarakenteiden perusparannuksen tarkoituksena on parantaa katon lämmöneristävyyttä ja kiinteistön energiatehokkuutta sekä varmistetaan käyttötilojen hyvä sisäilmasto. Korjattavan alueen kattopinta-ala on noin 3000 neliötä.

1.2 Työn tavoite

Työssä on tarkoituksena käydä läpi vesikattorakenteisiin liittyviä vaatimuksia. Lisäksi työssä käydään läpi kohteen suunnitelmia ja luoda niiden pohjalta toimiva laatusuunnitelma, jota voidaan jatkossa käyttää vastaavissa kohteissa.

1.3 Työn rakenne

Ensimmäisessä luvussa on työn ja yrityksen esittely. Toisessa luvussa käydään läpi peruskorjaukselle asetettuja vaatimuksia ja yleistä teoriaa. Kolmannessa luvussa käydään läpi suunnitelmia sekä työn suorittamista. Neljännessä luvussa on kohteelle luomani laadunvarmistussuunnitelma. Viidennessä luvussa tiivistetään työn yhteenveto ja todetaan lopulliset johtopäätökset.

1.4 Yritysesittely

Mansen Timpurit Oy on tamperelainen vuonna 2004 perustettu katto- ja rakennuspeltitöitä tekevä yritys (Mansen Timpurit, i.a.). Yrityksessä on vuonna 2019 aloitettu rakentamaan uutta varasto- ja tuotantotilaa lisää. Tämän takia Mansen Timpurit OY on jakautunut, rakenteilla oleva tuotantotila on eriytetty omaksi yhtiöksi ja rakennuspuoli omakseen. Tämän vuoksi myös Y-tunnus on rakennustoiminnan osalta uudistunut. Toimenkuvaan Mansen Timpureilla kuuluvat peltikatot (konesauma- ja lukkosaumapeltikatot), huopakatot, kirvesmiestyöt, julkisivujen peltityöt sekä muut rakennuspeltityöt. Vuonna 2024 työllistää noin 50 työntekijää. Liikevaihto vuonna 2023 oli 8,3 miljoonaa euroa.

2 KATTORAKENTEISIIN LIITTYVÄT VAATIMUKSET

2.1 Maankäyttö ja rakennuslaki

Maankäyttö ja rakennuslain tavoitteena on ensisijaisesti järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että ne mahdollistavat hyvän elinympäristön syntymisen (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999). Tämä tarkoittaa sitä, että ympäristön tulisi olla miellyttävä, turvallinen ja toimiva asukkaille ja muille alueen käyttäjille. Laki pyrkii edistämään ekologista, taloudellista ja kulttuurisesti kestävästä kehitystä. Tämä tarkoittaa sitä, että alueiden käytön ja rakentamisen tulisi tapahtua siten, että se ei aiheuta tarpeetonta rasitusta ympäristölle taloudelle tai kulttuuriselle perinnölle. Laki pyrkii turvaamaan kansalaisille mahdollisuuden osallistua päätöksentekoon ja asioiden valmisteluun, mikäli ne koskevat heidän asuin- tai toimintaympäristöään. Osallistumismahdollisuuden varmistaminen on olennaista demokraattisen päätöksenteon ja hyväksyttävien ratkaisujen kannalta. Laki pyrkii turvaamaan suunnittelun laadun ja vuorovaikutteisuuden, asiantuntemuksen monipuolisuuden sekä avoimen tiedottamisen. Tämä tarkoittaa sitä, että suunnitteluprosessissa otetaan huomioon eri näkökulmat ja asiantuntemusalueet, ja että prosessiin osallistuvilla on mahdollisuus vaikuttaa ja saada tietoa päätöksenteosta.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan siten, että sen rakenteet ovat lujia ja vakaita, soveltuvat rakennuspaikan olosuhteisiin ja kestävät rakennuksen suunnitellun käyttöiän (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999). Kantavien rakenteiden suunnittelu ja mitoitus on perustuttava mekaniikan sääntöihin tai yleisesti hyväksytyihin suunnitteluperusteisiin.

2.2 Paloturvallisuus

Paloturvallisuuteen liittyen on paljon eri standardeja, säädöksiä ja määräyksiä (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017). Vesikatto on tehtävä siten, ettei palo leviä vaaraa aiheuttavalla tavalla katteessa eikä sen alustassa. Vesikate ei saa syttyä helposti naapurirakennusten palamisesta. Vesikattorakenteen on oltava luokkaa BROOF(t2). Suuret kattoalat on jaettava enintään 2400 neliömetrin osiin.

Ullakot ja ontelot eivät saa olennaisesti edistää palon leviämistä (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017). Ullakot ja yläpohjan ontelot jaetaan enintään 400 neliömetrin palo-osastoihin. Palo-osastointi ulotetaan tiiviisti vesikattorakenteeseen. Palon leviäminen seinämäisten rakennusosien onteloissa on rajoitettava vähintään kerroksittain. Lisäksi palon leviäminen vesikattoa ympäröiviin ulkoseiniin tai alle 8 metrin päässä sijaitseviin rakennuksiin on rajoitettava.

Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta (958/2012 §117b) määrää paloturvallisuuden osalta että:

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla paloturvalliseksi. Palon syttymisen vaaraa on rajoitettava. Rakennuksen kantavien rakenteiden on oltava sellaiset, että ne palon sattuessa kestävät vähimmäisajan ottaen huomioon rakennuksen sortuminen, poistumistien turvaaminen, pelastustoiminta ja palon hallintaan saaminen. Palon ja savun kehittymistä ja leviämistä rakennuksessa sekä palon leviämistä lähistöllä oleviin rakennuksiin on pystyttävä rajoittamaan. Rakennukseen rakentamisessa on käytettävä paloturvallisuuden kannalta soveltuvia rakennustuotteita ja teknisiä laitteistoja. Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta (958/2012 §117b)

Rakennuksen on oltava sellainen, että siinä olevat voivat palon sattuessa pelastautua tai heidät voidaan pelastaa. Pelastushenkilöstön turvallisuus on rakentamisessa otettava huomioon. Lupaviranomainen voi edellyttää laadittavaksi turvallisuusselvityksen poistumisturvallisuuden kannalta erittäin vaativasta kohteesta. Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta (958/2012 §117b)

2.3 Työturvallisuus

Rakennustyömaan päätoteuttaja vastaa siitä, että jokainen urakoitsija ja työntekijä perehdytetään työmaan turvallisuussääntöihin ja -ohjeisiin (Rakennustieto, 2020b, s. 2). Rakennuttaja huolehtii, että rakennustyömaalla työskentelevillä on työmaalla liikkuaan

näkyvillä kuvallinen henkilötunniste, josta käy ilmi työntekijän nimi ja veronumero sekä työnantajan nimi ja y-tunnus.

Jokainen työntekijä vastaa osaltaan voimassa olevien työsuojelumääräysten sekä työmaa-alueella voimassa olevien järjestys- ja liikennesääntöjen ja rakennuttajan antamien muiden ohjeiden noudattamisesta (Mansen timpurit, sisäinen tietolähde, 2024). Jokainen osapuoli on työalueellaan vastuussa paitsi alaitensa turvallisuudesta myös muille osapuolille mahdollisesti aiheuttamastaan vahingosta. Jokaisen työntekijän velvollisuutena on noudattaa voimassa olevia turvallisuusmääräyksiä, turvallisuusohjeita ja urakoitsija on valvottava, että ohjeita noudatetaan.

Sääsuojan nostoaukot ovat kapeita, joten nostotyössä on noudatettava suurta varovaisuutta välttääkseen taakan takertumisen aukon reunoihin (Rakennustieto, 1998, s. 4). Nostoalue on eristettävä lippusiimoilla ja varoituskylteillä ja ulkopuoliset eivät saa päästä alueelle. Nostoissa käytetään vain nostamiseen tarkoitettuja ja hyväksytyjä laitteita, jotka on huollettua ja tarkastettu.

Työn aikana työntekijöiden tulee käyttää hengityssuojaimia, suojalaseja, kuulosuojaimia ja muita tarvittavia suojavarusteita (Mansen timpurit, sisäinen tietolähde, 2024). Putoamisen estämiseksi on suojattava kaikki mahdolliset aukot, ja mikäli on putoamisvaara, on käytettävä valjaita, jotka kiinnitetään sääsuojan runkoon.

2.4 Katemateriaalit

Loivien kattojen vesikatteiden on oltava jatkuvia, mikä tarkoittaa sitä, että niiden saumojen on kestävä hetkellistä vedenpainetta (Kattoliito, 2022, s. 29). Tämä edellyttää materiaailta hyvää tiiveyttä ja kestävyyttä. Yleisimpiä materiaaleja tässä tarkoituksessa ovat erilaiset bitumikermikatteet. Kattoa suunniteltaessa ja rakennettaessa on otettava huomioon eri vaiheissa ja käytön aikana kohdistuvat rasitukset, kuten sääolosuhteet ja mahdolliset mekaaniset rasitukset. Oikein valitulla katteella voidaan saavuttaa jopa 50 vuoden käyttöikä.

Taulukko 1. Bitumikermien käyttöluokkataulukko (Kattoliitto, 2022, s. 30).

Katerakenne	VE40 (1:40)	VE80 (1:80)	VE80R (1:80)
TL1	X		
TL3 + TL2	X		
TL2 + TL2	X	X	
TL2 + TL1	X	X	
TL2+TL2+TL2	X	X	X
TL2+TL2+TL1	X	X	X

X - Suositeltava katerakenne kussakin käyttöluokassa

Käännytyissä rakenteissa suositellaan käytettäväsi aina VE80R-katerakennettä.

Pienillä parvekkeilla voidaan vedeneristys mitoittaa käyttöluokkaan VE80, mikäli rakenne on helposti tarkastettavissa/avattavissa.

Bitumikermit jaetaan kolmeen eri luokkaan: VE40, VE80 ja VE80R (Kattoliitto, 2022, s. 30). Nämä luokat määrittävät vesikaton minimikaltevuuden, eli esimerkiksi VE40:ssä minimikaltevuus on 1:40.

Kattorakenteeseen tarvittavat alempi bitumikermit ja pintakermit valitaan katon kaltevuuden mukaan (taulukko 1). Bitumikermien käyttöluokat määritellään kattoliiton Toimivat katot julkaisussa sekä RIL107 rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje. Käyttöluokkataulukossa määritellään kaltevuuden edellyttämä rakenne ja käytettävien bitumikermien tuoteluokat ja tuoteluokkien edellyttämät tuoteominaisuudet ja niiden raja-arvot.

2.5 Energiatehokkuus

Rakennushankkeessa on huomioitava, että rakennus suunnitellaan siten että se kuluttaa energiaa ja luonnonvaroja säästeliäästi (Maankäyttö ja rakennuslaki 132/1999). Energiatehokkuuden tulee täyttää vähimmäisvaatimukset, jotka on osoitettava laskelmilla.

3 YLÄPOHJARAKENTEIDEN REMONTTI

3.1 Suunnitelmat

Kattorakenteiden remonttia suunniteltaessa tehdään seuraavanlaisia suunnitelmia:

Purkusuunnitelma

Purkusuunnitelma on dokumentti, joka sisältää ohjeet purkutyön suorittamiseksi (Rakennustieto, 2009, s. 7). Purkukohteen kuvauksessa määritellään, mitä puretaan ja missä järjestyksessä. Suunnitelmassa kerrotaan, mitkä materiaalit kierrätetään. Siinä on myös yleisiä työturvallisuusohjeita purkajille. Purkusuunnitelmassa käydään myös riskejä rakenteiden purkuun liittyen ja määritellään toimenpiteet näiden riskien minimoimiseksi.

Materiaalin siirtosuunnitelma

Päätoteuttajan tekemä kirjallinen suunnitelma, jossa käydään läpi nostolaitteiden ja nostoapuvälineiden käyttöohjeet (Mansen timpurit, sisäinen tietolähde, 2024). Suunnitelmassa esitetään tapa, jolla materiaalit toimitetaan työmaalle ja millä ne nostetaan katolle.

Putoamissuojaussuunnitelma

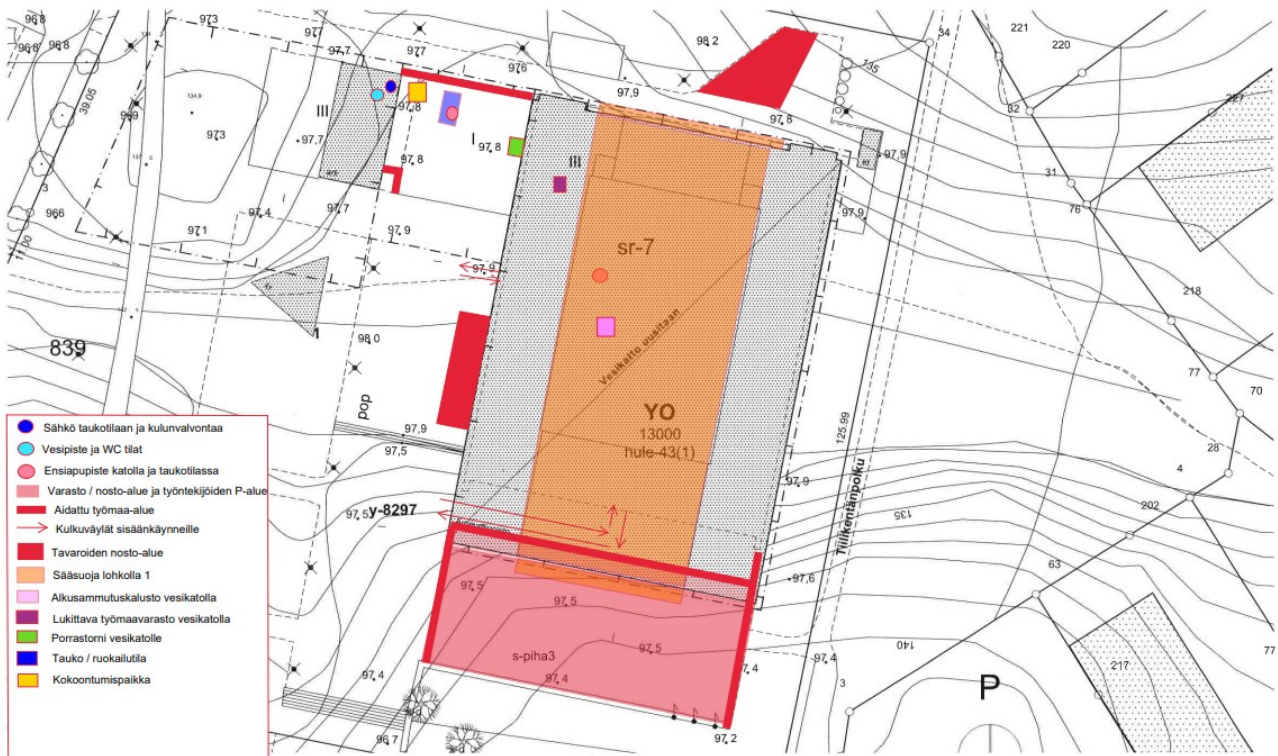
Putoamissuojaussuunnitelma tarkoituksena on varmistaa työntekijöiden turvallisuus ja minimoida putoamisriskit työskenneltäessä korkealla (Rakennustieto, 2007, s. 1). Suunnitelma sisältää menetelmät ja periaatteet putoamissuojaukseen, mukaan lukien suojaus putoavilta esineiltä

Tulityösuunnitelma

Tulityösuunnitelma on yrityksen sisäinen asiakirja, jossa määritellään tulitöiden turvallisuusvaatimukset työpaikalla tai kiinteistöllä (Suomen pelastusalan keskusjärjestö, 2024). Suunnitelmassa kuvataan vakituiset tulityöpaikat, tarvittavat suojaustoimenpiteet, erityiset vaaratekijät ja nimetään henkilöt, joilla on lupa toimia tulitöissä eri rooleissa. Suunnitelma velvoittaa koko henkilöstöä ja sopimuksen mukaan myös ulkopuolisia urakoitsijoita.

Työmaan aluesuunnitelma

Työmaan aluesuunnitelmassa (kuvio1) esitetään työmaan kokoontumispaikka, taukotila, porrastorni vesikatolle, lukittava työmaavarasto vesikatolla, sääsuoja, tavaroiden nosto-alue, kulkuväylät sisäänkäynneille, aidattu työmaa-alue, varasto- tai nostoalue ja työntekijöiden P-alue, ensiapupisteet, vesipiste ja wc-tilat.



Kuvio 1. Työmaan aluesuunnitelma (Mansen timpurit, sisäinen tietolähde, 2024)

3.2 Asbestikartoitus

Lain mukaan asbestikartoitus on pakollinen kaikille saneerattaville rakennuksille, jotka on rakennettu ennen vuotta 1995 (Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015). Vaikka muista vaarallisista aineista ei ole erillistä lainsäädäntöä, suositeltavaa on, että laajempi haitta-ainekartoitus ja -tutkimukset suoritetaan ulkopuolisen konsultin toimesta kaikille saneerattaville ja purettaville rakennuksille, jotka on rakennettu ennen vuotta 1995.

Asbestikartoitus on tässä tarkasteltavassa kohteessa suoritettu vesikattorakenteiden osalta 15.7.2022 (Mansen timpurit, sisäinen tietolähde, 2024). Tutkimuksessa kartoitettiin rakennuksen vesikattorakenteet. Muita rakenteita ei tutkittu. Rakennuksen vesikattorakenteissa ei havaittu asbestipitoisia materiaaleja.

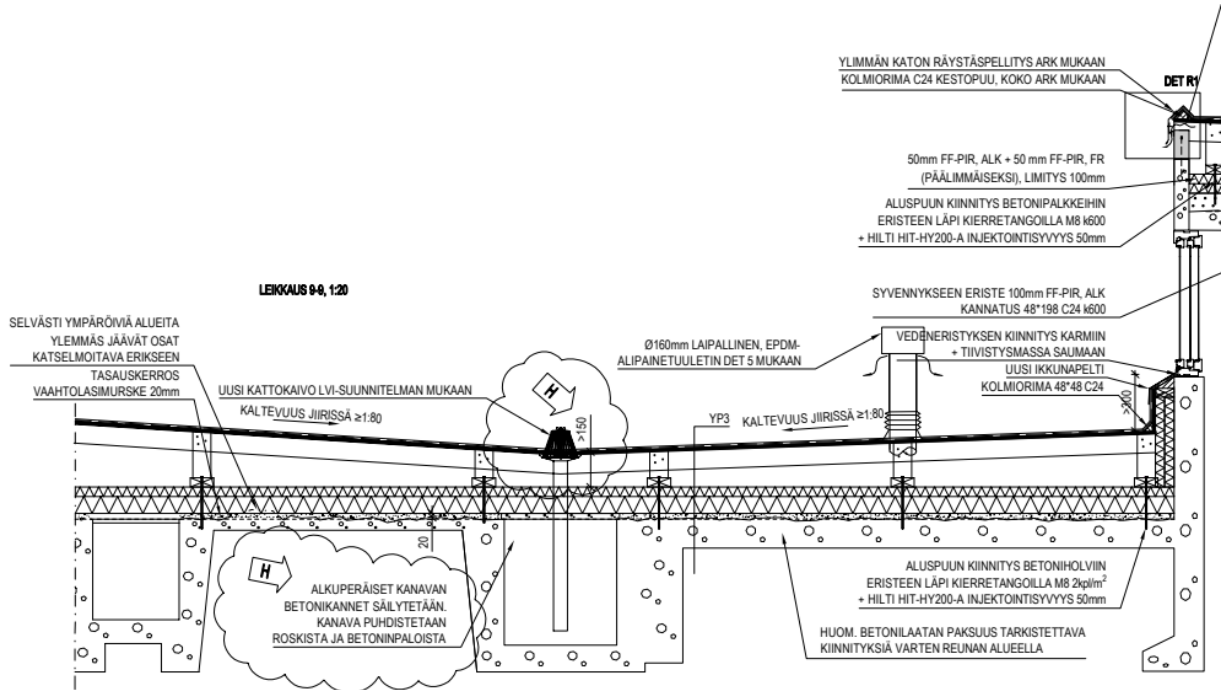
3.3 Purkusuunnitelma

Katon purkutyö voi alkaa vasta, kun sääsuoja ja telineet on tarkastettu ja ne on hyväksytty käyttöön (Mansen timpurit, sisäinen tietolähde, 2024). Sääsuojan telineet toimivat putoamissuojana varmistaen työntekijöiden turvallisuuden. Purkutyön ensimmäinen vaihe käsittelee reunapeltien poiston katosta. Tämän jälkeen aloitetaan vanhan huovan purku. Työn eteneminen on suunniteltava siten, että se minimoi mahdolliset vaaratilanteet ja takaa työntekijöiden turvallisuuden. Purettu materiaali varastoidaan vesikatolle ja sidotaan tarvittaessa kiinni putoamisen estämiseksi. Huomioitava myös kattorakenteiden kantavuus, ettei kasata liian painavia taakkoja purkualueelle. Kattohuovan poiston jälkeen puretaan aluslaudoitus, joka on painekyllästettyä puuta, ja se toimitetaan jätteenkäsittelyyn ongelmajätteenä. Runkorakenteet, jotka ovat normaalia puuta toimitetaan kierrätettäväksi. Ohut betoninen tasausvalu puretaan ja toimitetaan lajiteltuna kierrätettäväksi. Tasausvalun alla on toja levy, joka myös puretaan ja toimitetaan kierrätykseen.

Kohteen purettavista materiaaleista on tehty haitta-ainetutkimukset, ja asbestia ei ole löytynyt mistään materiaalista (Mansen timpurit, sisäinen tietolähde, 2024). Purkutyö on suoritettava niin, että säilytettävät rakenteet pysyvät hyväkuntoisina.

3.4 Yläpohjan runkorakenteet

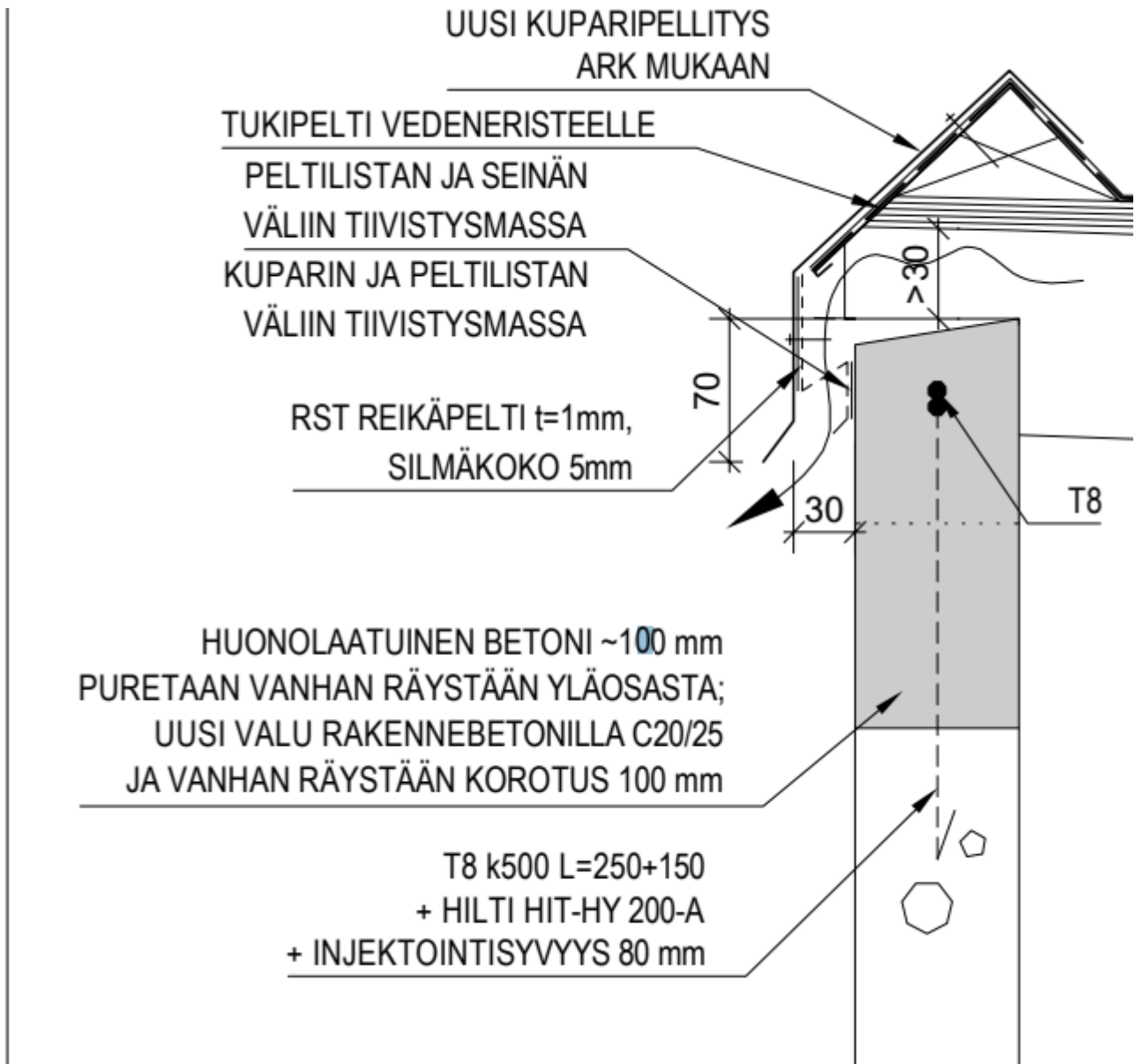
Yläpohjan runkorakenteet rakennetaan siten, että lämmöneriste kulkee yhtenäisenä holvia vasten ja sen päältä rakennetaan vesikaton runkorakenteet (Mansen timpurit, Sisäinen tietolähde, 2024). Lämmöneristelevyt asennetaan siten, että levyjen saumat ovat limittäin eivätkä saumat muodosta ristikuviota. Tuuletusrakoon rajoittuvat eristepinnat aina 50 millimetriä palopinnoitettua polyuretaani eristelevyä ja avoimeksi jäävät reunat suojattu palo-suojalaminaatilla. Lämmöneristelevyt kiinnitetään kantavaan rakenteeseen aluspuun läpi betonipalkkien kohdalla. Alemman kerroksen yläpintaan teippaus höyrynsulkuteipillä.



Kuvio 2. Katon Leikkauskuva (Mansen timpurit, sisäinen tietolähde, 2024).

Katon rakennekerrokset (kuvio 2):

- 2-kertainen huopakate
- 15 millimetrin ympäriontattu vesikattovaneri
- Tuuletusväli. Kantava puurakenne 48x98 C24 k 600 kattokannattajat, Korotuspuut 48x98 C24 k600 aluspuiden mukaan, aluspuut 48x123 C24 k1800
- Ympäriointattu palopinnoitettu polyuretaanieriste 50 millimetriä.
- Ympäriointattu polyuretaanieriste 90 millimetriä.
- Tasauskerros: vaahtolasimurske
- Kantava betoniyläpohja.



Kuvio 3. Katon tuulettuva räystäsrakenne (Mansen timpurit, sisäinen tietolähde, 2024).

Vesikaton tuuletus toimii alipainetuulettimilla, joita tulee kahdeksan kappaletta pitkille sivuille sekä räystäältä tuulettuvilla rakenteilla (kuvio 3).

Nostojen ja kulkuluukkujen tulee olla vähintään 300 millimetriä korkeita, jotta mahdollinen patoutunut vesi ei pääsisi vedeneristyksen taakse ja sitä kautta tunkeutumaan rakenteisiin (Rakennustieto, 2020a, s. 11).

Vesikaton pohjakuvasta voi hahmottaa katon muodon, rakenteen osat, kuten räystäät, kaimot, kattoluukut, mahdolliset ilmanvaihtoaukot sekä nähdä, miten kattokaadot on tehty eri

osiin (liite 1). Lisäksi kuvasta voi päätellä katon muodon, mikä vaikuttaa veden virtaukseen ja valumiseen pois katolta ja havaita mahdolliset lisävarusteet, kuten kattosillat ja kattoikkunoiden paikat.

3.5 Huopa katemateriaalina

Kumibitumikermit valmistetaan käyttämällä pääasiassa SBS-elastomeeria (styreeni-butadieeni-styreeni) (Katehuolto, 2023). Tämä antaa bitumikatteelle hyvän lämmönkestävyyden ja kylmänkestävyyden. Kermin runkomateriaalina käytetään yleisimmin lasikuitua tai polyesteriä. Runkoverkko kietoutuu bitumina ja täyteaineiden seokseen, ja bitumin pintaan lisätään hiekkaa estämään tarttumista rullattaessa. Jos kermin kiinnittäminen tapahtuu hitsaamalla, sen alapintaan lisätään kerros kumibitumia, joka suojataan ohuella muovikalvolla. Kalvo sulaa pois kermiä lämmittäessä asennettaessa.

Huopakate on erittäin kestävä materiaali, joka tarjoaa pitkäaikaisen suojan vuosikymmenekisi eteenpäin (Kerabit, 2024). Huopa on luonnostaan vesitiivis materiaali, mikä lisää sen kestävyyttä ja suojaa rakennetta tehokkaasti kosteudelta. Huopakatteen elastisuus tekee siitä ihanteelliseen valinnan monimuotoisille katoille. Erityisesti huopakate kykenee sopeutumaan rakenteiden elämiseen ja liikkeisiin, mikä lisää katon kestävyyttä ja vähentää mahdollisten vuotojen riskiä. Bitumikatteen hiljaisuus on merkittävä etu, sillä se vaimentaa satteen äänen. Lisäksi se ei aiheuta kovassakaan tuulessa häiritsevää rämistelyä ja kolinaa.

3.6 Huopatyöt asennusohje

Aluskermi kiinnitetään alustaan kauttaaltaan sekä mekaanisesti korroosionkestävin kiinnikkein 2 kpl / m² reuna alueilla 4 kpl / m² kermisaumasta kantavaan rakenteeseen (Mansen timpurit, sisäinen tietolähde, 2024). Saumassa päälle tulevan kermin tulee peittää kiinnikkeen, että kermin reunan ja kiinnikkeen väliin jää vähintään 40 millimetriä umpinaista täysin kiinnitettyä saumaa. Sirotteellinen pintakermi kiinnitetään aluskermiin hitsaamalla kauttaaltaan.

Huopaan ei saa tehdä turhia läpivientejä, koska ne ovat vuodoille alttiita riskikohtia (Rakennustieto, 2020a). Kun läpivientejä kuitenkin tehdään, esimerkiksi hormien ja

tuuletusputkien kohdille, niitä ei tule sijoittaa jiireihin. Läpivientien minimietäisyys toisiin läpivienteihin on 0,5 metriä. Minimietäisyys pystyrakenteisiin tulee olla 1 metri. Vedeneristyksen puhkaisevissa putkissa käytetään siihen suunniteltuja läpivientikumeja, jotka kiristetään putken ympärille tiiviiksi klemmarilla.

3.7 Energiatehokkuus

Vanhojen rakenteiden eristeenä oli tojalevyeristettä 150 millimetriä, joka on liian vähän eristettä (Mansen timpurit, sisäinen tiedoksianto, 2020). Vanhan rakenteen U-arvo = 0,42 W/m²K. Uudessa rakenteessa tulee 140 millimetriä ympäröintattua polyuretaanieristettä sekä tasauskerros vaahtolasimurskeella, josta U-arvoksi muodostuu 0,17 W/m²K. Tämä tarkoittaa, että uusi rakenne on merkittävästi parempi eristyksen suhteen kuin vanha rakenne. U-arvo kuvaa rakenteen lämmönjohtavuutta mitä pienempi U-arvo sen parempi eristyskyky rakenteella on.

4 LAATUSUUNNITELMA

4.1 Tavoitteet

Laatusuunnitelman tarkoitus on kuvata menettelyt, joita noudatetaan kohteen toteutukseen liittyvissä keskeisissä toiminnoissa (Rakennustieto, 1997, s.1). Tämän laatusuunnitelman tavoitteena on varmistaa hankkeen tuotantolaatu sekä toimia työmaan ohjauksen apuvälineenä. Laatusuunnitelma pidetään ajan tasalla päivittämällä sitä tarvittaessa. Laadunvarmistuksen tavoitteena on työn luovuttaminen tilaajalle virheettömänä.

4.2 Potentiaaliset ongelmat vesikattorakenteiden peruskorjauksessa.

Taulukko 2 Potentiaaliset ongelmat vesikattoremontin yhteydessä (Rakennustieto, 1997, s. 6).

Ongelma	Seuraus	Ehkäisy/ratkaisu
Ennalta arvaamattomat rakenteet ja rakenteissa piilevät vauriot	Aikatauluongelmat	Rakennussuunnittelu, rakenteiden sekä korjaustarpeen kartoittaminen mahdollisuuksien mukaan
Työmaa-alueen ahtaus	Logistiset/välikorjaukset ongelmat	Välikorjauksia pyritään välttämään tavara-tilauksiin vaikuttamalla
Suunnitelmien/ urakoitsijoiden väliset ristiriidat ja epäselvyydet	Väärin tehdyt työsuoritukset	Säännölliset urakoitsija-/työmaapalaverit

Yllä esitetty menetelmä on vain yksi mahdollinen lähestymistapa potentiaalisten ongelmien tutkimiseen (taulukko 2). Ensiksi on tärkeää havaita ongelmat, minkä jälkeen on tarpeen

arvioida niiden mahdollisia seurauksia. Tämän jälkeen voidaan pohtia keinoja, joilla ongelmaa voitaisiin ehkäistä.

4.3 Suunnitelmien- ja aikataulun hallinta

Kaikkien työpiirustusten ja suunnitelmien jakelu tapahtuu suunnittelijoiden välityksellä. Pääurakoitsija ja sivu-urakoitsijat tilaavat tarvitsemansa kuvat pääsuunnittelijalta tai rakennuttajan kautta (Mansen timpurit, sisäinen tietolähde, 2024). Suunnitelma-muutokset sekä niiden jakelu käsitellään työmaakokouksissa suunnittelijoiden toimesta. Lisä- ja muutostöistä sovitaan valvojan tai/sekä tilaajan kanssa tapauskohtaisesti ennen kyseiseen työhön ryhtymistä. Työmaan alussa laaditaan yleisaikataulu, jota tarkennetaan tarvittaessa.

4.4 Yhteinen toiminta työmaalla

Urakoitsijan, tilaajan, valvojan ja muiden tahojen yhteistyön sekä työn suorittamisen tueksi työmaalla pidetään kokouksia (Rakennustieto, 1997, s. 8). Lisäksi tarvittaessa järjestetään rakennekatselmuksia.

Työmaalla järjestettävät kokoukset (Rakennustieto, 1997, s. 8):

Työmaakokous. Pidetään noin kerran kuukaudessa. Käsitellään tärkeimpiä urakoitsijoiden, suunnittelijoiden, tilaajan sekä valvojan asioita. Lisäksi käsitellään sopimukseen, suunnitelmiin sekä aikatauluihin liittyvät asiat.

Urakoitsijapalaverit. Pidetään tarvittaessa. Käsitellään rakenteellisia asioita, tilaajan/valvojan asioita, lisätöitä pieniä muutoksia tai-poikkeamia sekä työmaan ajankohtaisia asioita.

Suunnitelupalaverit. Pidetään tarpeen mukaan. Käsitellään pienempiä tai kiireellisempiä asioita sekä työsuorituksia koskevia asioita.

4.5 Laadunvarmistus

Kohteessa suoritettavissa rakennustöissä noudatetaan rakentamista koskevia lakeja ja määräyksiä, hankekohtaisten asiakirjojen vaatimuksia sekä Rakennustiedon julkaisua Rakennustöiden laatu (Mansen timpurit, sisäinen tietolähde, 2024). Hankkeen aikana seurataan ja ohjataan toiminnan ja lopputuloksen laatua, suunnitelmien toteutettavuutta sekä toiminnan ja valmiin työn suunnitelmien mukaisuutta. Suunnitelmissa esitetyllä korjausmenetelmällä tulee päästä suunnitelmissa esitettyyn laatutasoon.

Toimenpiteillä, joilla eri töiden laatuvaatimukset todetaan ovat yleensä mittaukset, kokeet ja työsuoritusmallit (Rakennustieto 1997, s.7). Työmaan laadunvarmistus perustuu myös suurelta osin työntekijöiden omaan laadun tarkastamiseen ja ammattitaitoon sekä työnjohdon valvontaan. Työn etenemistä sekä kriittisiä rakennusvaiheita käydään myös valvojan kanssa lävitse. pääsääntöisesti valvoja tarkastaa piiloon jäävät rakennusosat/vaiheet ennen seuraavaa työvaihetta. Muita laadunvarmistustoimia ovat luovutusvalmiuden toteaminen, toimintakokeet ja säädöt, käytön opastus, rakennuksen huoltokirjan viimeistely sekä muun luovutusaineiston kokoaminen.

Rakennustuotteille ja materiaaleille asetettavat laatuvaatimukset selvitetään jo hankintavaiheessa ja työmaalla käytetään ainoastaan vaatimukset täyttäviä tuotteita (Mansen timpurit, sisäinen tiedoksianto, 2024).

4.6 Jätteiden käsittely

Jätteet erotellaan kohteessa siten, että puujäte, metallijäte ja sekajäte kerätään erikseen (Mansen timpurit, sisäinen tiedoksianto, 2024). Kattokohteissa jätteet varastoidaan vesikatolle ja kuljetetaan heti nostotyön päätyttyä pois kierrätettäväksi. Ongelmajätteet kuten painekyllästetty puu varastoidaan väliaikaisesti työmaalle ja kuljetetaan pois asianmukaiseen jätteenkäsittelylaitokseen. Huopa poistetaan purkus suunnitelman mukaisesti.

Jäteasetuksen (179/2012) mukaan erilliskeräys tulee järjestää seuraaville rakennus ja purkutyömaiden jätejakeille:

- Betoni, tiili, kivennäislaatat, keramiikkaajäte

- bitumi ja kattohuopa
- Kipsipohjaiset jätteet
- Kyllästämätön puujäte
- metallijätteet
- lasijätteet
- muovijätteet
- paperi- ja kartonkijäte
- mineraalivillaeriste.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä päätavoite oli perehtyä vesikattotöihin ja niihin kohdistuviin vaatimuksiin sekä luoda kohteelle laadunvarmistussuunnitelma, jota voi käyttää jatkossa vastaavissa työkohteissa. Työssä käytiin läpi rakennusprojektia koskevaa lakia ja säädöksiä.

Vesikattoremonttia suunniteltaessa on tärkeää ottaa huomioon useita seikkoja varmistaakseen projektin sujuvan kulun ja lopputuloksen laadukkuuden.

Yhteenvetona teksti tarjoaa kuvauksen vesikaton remonttiin liittyvistä lainsäädännöllisistä, turvallisuuteen liittyvistä, materiaalivalintaan ja energiatehokkuuteen liittyvistä näkökulmista sekä esittelee laatusuunnitelman.

Opinnäytetyön tarkoitus oli tutkia vesikattotöiden laadunvarmistusta. Tutkimuksen avulla pyrittiin selvittämään, miten laadunvarmistusta voidaan parantaa ja millaisia menetelmiä laadunvarmistamiseen on. Työn tuloksena saatiin käytännön ratkaisuja vesikattotöiden laadunvarmistuksen parantamiseksi mikä voi edistää rakennusprojektien onnistumista ja vähentää virheiden ja vikojen riskiä.

LÄHTEET

- Katehuolto. (2023). *SBS-kumibitumikermit*. <https://www.katehuolto.fi/tuotteet/sbs-kumibitumikermit/>
- Kattoliitto. (2022). *Toimivat katot*. <https://www.kattoliitto.fi/news/toimivat-katot-2022-pdf-versio-julkaistaan-22-3-2022/>
- Kerabit. (2024). *Seitsemän syytä valita katolle bitumi- eli huopakate*. <https://www.kerabit.fi/artikkelit/seitseman-syyta-valita-katolle-bitumi-eli-huopakate/>
- Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L17-2P122d>
- Mansen timpurit. (2024). Mansen timpurit Oy. <https://mansentimpurit.fi/yritys/>
- Mansen timpurit. (2024). Tredu Sammonkatu perusparannussuunnitelmat [sisäinen tietolähde]
- Rakennustieto. (1997). *Työmaan laatusuunnitelma* (Ratu S-1180).
- Rakennustieto. (1998). *Nostotöiden turvallisuus* (Ratu S-1182).
- Rakennustieto. (2007). *Rakennustöiden putoamissuojaus* (Ratu S-1218).
- Rakennustieto. (2009). *Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu* (Ratu s-1221).
- Rakennustieto. (2020a). *Loivat bitumikermikatot* (RT 103313).
- Rakennustieto. (2020b). *Perehdyttäminen ja työnopastus* (RatuTT 13-01313).
- Suomen Pelastusalan keskusjärjestö. (2024). *Tulityötietoa*. <https://www.spek.fi/koulutus/tulityotietoa/>
- Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150798>
- Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210978>
- Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170848>

LIITTEET

Liite1. Katon pohjakuva

