



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# PUUKERROSTALON SÄÄSUOJAAMINEN

TEKIJÄ:

Samu Ollikainen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma	
Työn tekijä Samu Ollikainen	
Työn nimi Puukerrostalon sääsuojaaminen	
Päiväys 28.4.2021	Sivumäärä 23
Ohjaaja Hannu Haaranen	
Toimeksiantaja Rakennusliike Reponen Oy	
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia kokonaisuus, mistä ilmenee erilaiset sääsuojausmahdollisuudet. Lisäksi tavoitteena oli selvittää millä perusteilla sääsuoja kohteeseen valitaan. Opinnäytetyössä keskityttiin erilaisiin sääsuojausvaihtoehtoihin perustasolla, eikä tarkoituksena ollut selvittää valmistajien välisiä eroja. Lisäksi työhön kuului selvittää rakennusliike Reponen työnjohtajien suhtautuminen sääsuojaamiseen ja syyt kohteen sääsuojan valintaan.</p> <p>Opinnäytetyössä perehdyttiin lähdeaineiston avulla erilaisiin sääsuojausmahdollisuuksiin. Lisäksi haasteltiin sähköpostitse yrityksen työnjohtajia.</p> <p>Haastattelusta selvisi, että kaikkien vastanneiden mielipiteet olivat melko samansuuntaisia. Yleinen mielipide oli, että sääsuojaus vaatii paljon panoksia työnjohdolta ja sitä ei pidä valita kohteeseen missä sillä ei ole käyttöä. Oikein toteuttamalla ja huolellisesti työvaiheita suunnitteleamalla sääsuojaus on toimivaa kosteudenhallintaa.</p>	
Avainsanat Puukerrostalo, sääsuojaaminen, kosteudenhallinta, rakentaminen	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Construction Management	
Author Samu Ollikainen	
Title of Thesis Weather Protection of Wooden Multi-storey Apartment House	
Date 19 May 2021	Pages 23
Supervisor Hannu Haaranen	
Client Organisation Rakennusliike Reponen Oy	
<p>Abstract</p> <p>The aim of this final project was to create a whole that shows different possibilities of weather protection for a worksite—as well as to find out on what grounds the weather protection is selected.</p> <p>The thesis focused on different alternatives of weather protection on a basic level. Finding out the differences between manufacturers was not relevant in this study. The project also included finding out what site supervisors think about weather protection and on what grounds they choose the weather protection for the worksites. In the thesis, various weather protection possibilities were studied with the help of source material. In addition, the company's foremen were interviewed by e-mail.</p> <p>The interview revealed that the foremen's opinions were quite in line with each other. The general opinion was that weather protection requires a lot of input from the management and should not be chosen for a worksite where it has no use. With proper implementation and careful planning, weather protection is part of effective moisture management of the worksite.</p>	
<p>Keywords wooden multi-storey apartment house, weather protection, humidity management, construction</p>	

## ESIPUHE

Haluaisin kiittää opinnäytetyöni toimeksiantajan Rakennusliike Reponen Oy:n yhteyshenkilönä toimintua työpäällikkö Tero Nurmea, sekä Tuuliniitty 3 -rakennuskohteen vastaavaa rakennusmestaria Matti Mäkitaloa heidän opinnäytetyöprosessini aikana tarjoamastaan loistavasta opastuksesta.

Helsingissä 28.4.2021

Samu Ollikainen

## SISÄLTÖ

1.1 JOHDANTO .....	6
1.2 Työn tausta ja tavoite .....	6
1.3 Rakennusliike Reponen Oy .....	6
1.4 Kohde-esittely.....	6
2 RAKENNUSHANKKEEN KOSTEUDENHALLINTA .....	8
2.1 Sääsuojaustoimenpiteet .....	8
2.2 Suojapeitteet .....	10
2.3 Sääsuojat .....	10
2.4 Sääsuojan hyödyt .....	10
2.5 Sääsuojan haitat .....	11
2.6 Vaihtoehtoisia sääsuojia .....	11
2.6.1 Perinteinen sääsuoja .....	11
2.6.2 Vesikaton sääsuojaus .....	12
2.6.3 Julkisivusuoja.....	13
2.6.4 RamiTower-sääsuoja .....	13
2.6.5 Työ-, materiaali- ja varastosuojat.....	14
3 RAKENNUSHANKKEEN KOSTEUDENHALLINTA .....	15
3.1 Elementtien kosteudenhallinta .....	16
3.1.1 Elementtituotannon kosteudenhallinta .....	16
3.1.2 Tuotannon varastoinnin ja siirtojen aikainen kosteudenhallinta .....	16
3.1.3 Työmaan välivarastoinnin aikainen kosteudenhallinta .....	16
4 TYÖNJOHTAJIEN HAASTATTELU.....	17
4.1 Tutkimusmenetelmän valinta .....	17
4.2 Haastattelukysymykset.....	17
4.2.1 Tulokset .....	18
5 HAASTATTELUN YHTEENVETO .....	20
5.1 Sääsuojan valinta.....	20
5.2 Johtopäätökset .....	21
6 POHDINTA.....	22
LÄHTEET .....	23

## 1.1 JOHDANTO

### 1.2 Työn tausta ja tavoite

Tämän opinnäytetyön aihe nousi kiinnostukseni kohteeksi, kun laadin opinnäytetyöanalyysin puurankentamisesta ja sääsuojaamisesta Opinnäytetyön suunnittelu ja toteutuksen aloitus -kursilla. Aiheisiin liittyen oli tehty aiemmin vain joitakin opinnäytetöitä ja halusin tämän vuoksi perehtyä teemoihin tarkemmin. Aihe on näkemykseni mukaan ajankohtainen ja aiempien havaintojeni mukaan puurankentaminen on lisääntynyt viime aikoina merkittävästi, jonka lisäksi sään ja kosteuden vaikutuksista rakentamiseen ja rakennusten kuntoon on käyty paljon julkista keskustelua. Löysin opinnäytetyölleni toimeksiantajan, kun toimin kesällä 2019 työnjohdon harjoittelijana Rakennusliike Reponen Oy:n Tuuliniitty 3 -kohteessa, jossa oli rakenteilla kuusikerroksinen puukerrostalo.

Työn tarkoituksena on antaa tietoa erilaisista sääsuojausmahdollisuuksista, sekä selvittää Rakennusliike Reponen työnjohtajien suhtautumista sääsuojaukseen. Työn tarkoituksena on lisäksi tutustua erilaisiin sääsuojiin sekä esitellä RamiTower-sääsuojaa, joka soveltuu erityisesti puukerrostalo-kohteiden sääsuojaukseen. Lisäksi selvitän haastattelun avulla valintaperusteita, jotka johtivat RamiTower-sääsuojan valintaan Tuuliniitty 3 -kohteessa.

### 1.3 Rakennusliike Reponen Oy

Rakennusliike Reponen Oy on Heinolassa vuonna 1952 perustettu rakennusalan yritys, joka lukeutuu Suomen tämän hetken suurimpiin asuntorakentajiin. Yrityksessä työskentelee noin 80 henkilöä ja sen liikevaihto on noin 30 miljoonaa euroa. Rakennusliike Reponen hyödyntää rakentamisessaan tytäryhtiö LS Laatusinä Oy:n kehittämiä ja tuottamia betoni- ja matalaenergiaelementtejä. Yritys tunnetaan nykyään erityisesti puu- ja passiivirakentamisen edelläkävijänä. Se on rakentanut useita puukerrostaloja ja yrityksen rakentamista 7 000 asunnosta yli 1 000 on passiivitasoisia.

2000-luvulla toiminnassaan energiatehokkuutta ja materiaalineutraaliutta painottanut yhtiö on palkittu useaan otteeseen. Yritys on saanut RIL-palkinnon kehittämästään MeraReponen-konseptista (2007), Teknologista tuotteeksi tunnustuksen (2007), Puupalkinnon (2012) sekä Suomen Ilmastoystävällisin kerrostalo -palkinnon (2013).

### 1.4 Kohde-esittely

Tuuliniitty 3 on vuokratyökohtehanke, jolle on myönnetty valtion korkotuki. Kohteen asukasvalinnat perustuvat hakijaruokakunnan asuntotarpeeseen, varallisuuteen ja tuloihin. Kohteen tilaajana toimii Asuntosäätiö. Kohde on rakennettu Espoon Tapiolan kaupunginosan keskustaan runsaiden palveluiden ja hyvien kulkuyhteyksien äärelle. Talo on rakennettu suomalaisesta puusta säältä suojassa teltan sisällä.

Vaikka puhumme puukerrostalosta, on sen ensimmäinen kerros puhtaasti teräsbetonia. Ensimmäiseen kerrokseen sisältyy mm. väestönsuoja, ulkoviivastoja, yleiset sauna- ja pesutilat sekä yksi asunto. Loput viisi kerrosta ovat asuinkerroksia, ilmanvaihtokonehuonetta lukuun ottamatta. Tuuliniitty 3:ssa kerrospinta-alaa on noin 546 m<sup>2</sup> huoneistoalaa 2 226 m<sup>2</sup>. Kohteessa on yhteensä 41 asuntoa: 12 yksiötä, 17 kaksiota, 4 kolmiota ja 8 neliötä.

Rakennus koostuu puisista sandwich-elementeistä ja kantavista väliseinärakenteista, joita ovat mm. puurankarakenteiset limittyvät kaksoisrungot, rankarunkoiset seinät sekä CLT- ja LVL-seinät. Rakennuksen välipohjarakenteena toimii KoskiRipa-avokotelolaatat ja porrashuoneissa kerroslaatat ja lepotasot, jotka ovat kertopuurakenteisia. Kohteen länsipäädyn asuinhuoneiston pidemmän jännevälän vuoksi runkorakenteena on käytetty pilari-palkki-laatta -järjestelmää.

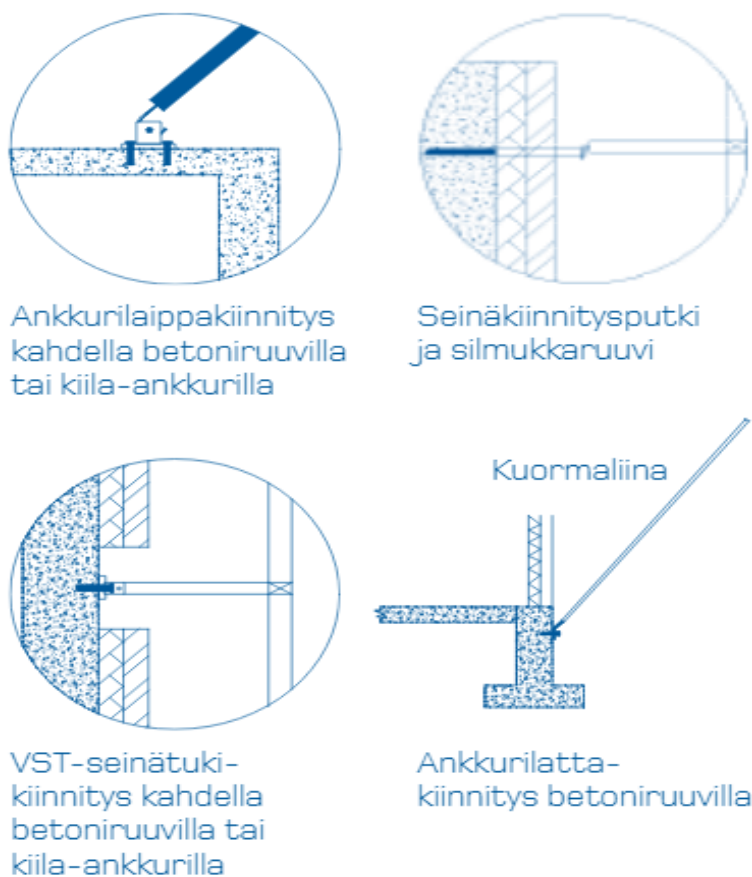
Pahimpina kosteusriskeinä kohteelle ovat sääsuojan asennuksen jälkeen rakennusaikainen käyttövesi sekä vesikaton asennus. Kohteen lattiat valetaan maakostealla betonilla, joka ei muodosta minkäänlaista riskiä kosteuden kannalta. Laatoitus- ja tasoitetyöt tarvitsevat vettä, joten kosteusriskin minimoimiseksi rakennuksen sisälle ei tehdä väliaikaista vesilinjaa, vaan vesi järjestetään ulkokautta letkuilla parvekkeille. Vesikaton asentamista varten täytyy sääsuojan katto purkaa kokonaan pois, jotta elementit voidaan nostaa paikalleen. Sääsuojan purkaminen altistaa työmaan sään armoille, joten asennuspäivä tulee valita sääennustusten mukaan. Mahdollisiin kosteusvaurioihin täytyy varautua väliaikaisin peittein sekä erilaisilla kuivatuslaitteilla, kuten puhaltimilla ja vesi-imureilla. (Rakennuskohteen kosteudenhallintasuunnitelma 2019.)

## 2 RAKENNUSHANKKEEN KOSTEUDENHALLINTA

### 2.1 Sääsuojaustoimenpiteet

Rakennuksen sääsuojausta suunniteltaessa ja suojaustoimenpiteitä toteutettaessa on otettava huomioon monia eri tekijöitä, joita ovat esimerkiksi rakennuksen sijainti, koko ja muoto sekä rakenteiden vaurioitumisherkkyys (Ratu S-1232 Rakennustyömaan sääsuojaus 2013, 5).

Rakennuksen sääsuojapeitteet kiinnitetään rakennustelineisiin, jotka ankkuroidaan kohteen rakenteisiin. Telinerungon ankkurointi voidaan toteuttaa monella eri tavalla, jotka ovat esitelty alla olevassa kuvassa 1. (Ramirent julkaisuaika tuntematon, 11.) Ankkuroinnin volyyymi määräytyy suojauksen koon ja rakennuskohteen sijainnin mukaan (Ratu S-1232 Rakennustyömaan sääsuojaus 2013, 5; Ramirent julkaisuaika tuntematon, 11). Ankkuroinnin volyymin tulee olla suurempi, mikäli kohde sijaitsee tuulisella paikalla, kuten meren läheisyydessä. Telineiden rakenteen ja ankkuroinnin tulee olla vahvemmat, mikäli rakennuskohde sijaitsee pohjoisessa, missä lumikuormat ovat verrattain suurempia kuin etelässä. (Ratu S-1232 Rakennustyömaan sääsuojaus 2013, 5.)



KUVA 1. Sääsuojan ankkurointitapoja (Ramirent julkaisuaika tuntematon)



Rakennuksen muoto on otettava suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon, sillä esimerkiksi parvekkeet voivat vaikeuttaa sääsuojauksen asentamista. Sääsuojauksen valintaan vaikuttaa myös rakennuksen koko, jonka perusteella arvioidaan onko kustannustehokkaampaa suojata koko rakennus samanaikaisesti vai lohko kerrallaan. (Ratu S-1232 Rakennustyömaan sääsuojaus 2013, 5.)

Tuuliniitty 3 -kohteen vastaavan mestarin Matti Mäkitalon (2020) mukaan rakenteiden vaurioitumisherkkyys on myös yksi merkittävimmistä tekijöistä suunniteltaessa rakennuksen sääsuojausta. Hänen muukaan Tuuliniitty 3 -kohteen kaltaisissa puukerrostalokohteissa sääolosuhteilta suojautuminen on käytännössä pakollista, koska kaikki rakenteet ovat kosteudelle herkkiä. Julkisivuja ei kuitenkaan ole tarpeellista suojata, ellei sitä erikseen vaadita, koska puisten sandwich-elementtien ulko-verhoilu kestää huonojakin sääolosuhteita.

Rakennuksen julkisivutyypin vaikuttaa merkittävällä tavalla suojauksen valintaan. Esimerkiksi julkisivumuurauksessa muuraustyöt voidaan suorittaa suoraan sääsuojan telineiltä. Näin julkisivun villoitus ja muuraustyöt voidaan suorittaa säältä suojassa ja säästyään erillisiltä muuraustelineiltä ja vuokralaitteilta, kuten kuukulkijoilta tai saksilavanostimilta. (Mäkitalo 2020.)

Suojausmenetelmä valitaan sen mukaan, miltä halutaan suojautua. Talvella on tyyppillistä suojautua kylmältä, tuulelta sekä lumisateelta. Erityistä huomiota tulee kiinnittää suojan tiiveyteen, toimiakseen talvella tarkoituksenmukaisesti. Sääsuojauksen valinta on merkittävä päätös, sillä se vaikuttaa rakennustyömaalla moneen asiaan. Ensimmäisenä tulee miettiä kannattaako suojausta ylipäättään ottaa kohteeseen. Seuraavaksi pohditaan kohteelle parhaiten sopiva sääsuojausmuoto, mikäli nähdään, että se on tarpeellista. Jokainen kohde on erilainen, eikä niihin aina ole vain yhtä oikeaa vaihtoehtoa. Hankesuunnitteluvaiheessa tulee päättää myös, suojataanko rakennus kauttaaltaan vai otetaanko tietoisia riskejä suojaamalla vain osa rakennuksesta. (Ratu S-1232 Rakennustyömaan sääsuojaus 2013, 5.)

Suojauksen valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi (Ratu S-1232 Rakennustyömaan sääsuojaus 2013, 5)

- rakennuksen koko ja muoto
- rakennusmateriaalit
- rakentamisajankohta
- kohteen sijainti
- suojauksen kokonaisaika ja kustannukset
- tilaajan vaatimukset.

## 2.2 Suojapeitteet

Suojapeitteitä ovat julkisivu-, rakennus- ja erikoispeitteet. Suojapeitteitä käytetään muun muassa väliaikaisina suojina, täydentämään muita suojausmenetelmiä; maan sulatukseen, perusmaan ja betonin routasuojaukseen, sekä holvi- ja laattavalujen lämpösuojaukseen. Keveiden suojapeitteiden käytössä tulee ottaa huomioon niiden kiinnitys ja kunto, jotka on tarkastettava työmaalla säännöllisesti. Jos peite on repeytynyt, täytyy se korjata tai vaihtaa uuteen viipymättä. Peitettä rasittavat tekijät, kuten kerrostunut lumi tulee poistaa peitteen päältä säännöllisesti. (Ratu S-1232 Rakennustyömaan sääsuojaus 2013, 6.)

## 2.3 Sääsuoijat

Sääsuoja on rakennuskohteissa käytettävä tilapäinen suojarakenne, jonka avulla rakennuskohde, rakennustyössä käytettävät materiaalit sekä työntekijät suojataan sään, kuten sateen, tuulen, pakkasen ja auringonvalon negatiivisilta vaikutuksilta. Sääsuoja valitaan rakennuskohteen mukaan ja oikein valitulla sääsuojoilla voidaan ehkäistä sääolosuhteiden aiheuttamia kosteusvaurioita, sekä edistää työn turvallisuutta, laatua ja tehokkuutta. Suojauksen ansiosta myös monia työvaiheita on mahdollista tehdä vuodenaajoista tai sääolosuhteista riippumatta, joka vähentää odottelua eri rakennusvaiheiden välissä ja siten lyhentää rakennusprojektin kestoa ja pienentää kustannuksia. Sääsuojan valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat sääolosuhteiden ja rakennusajankohdan lisäksi myös rakennuskohteen koko, sijainti sekä suojan rakenteelliset ominaisuudet. (Ramirent 2019, 10).

## 2.4 Sääsuojan hyödyt

Sääsuoja, joka on valittu kohteeseen oikein, parantaa työmaan työturvallisuutta, kustannustehokkuutta, aikataulua sekä rakentamisen laatua (Ratu S-1234 Olosuhteiden vaikutus rakentamisessa 2017, 6).

Työturvallisuus parantuu etenkin talvella, kun kulkureiteillä ei ole ylimääräistä lunta tai jäätä. Liukastumiset ja kompastumiset ovat yksi yleisimmistä tapaturman syistä työmailla. Työmaa, joka on huputettu, on tehokkaampi lämmittää, joten paleltumisten riskit vähenevät merkittävästi. (Ratu S-1234 Olosuhteiden vaikutus rakentamisessa 2017, 6.)

Sääsuoja edistää kustannustehokkuutta, koska lumen ja jään poistoon ei tarvitse käyttää resursseja kohteen ollessa suojattu. Ilman sääsuojaa myös rakennusmateriaalien hukkamäärät kasvavat, kun kalusto- ja käyttötarvikkeet, kuten sähköjohdot, työkalut ja muottilukot katoavat lumen alle sekä rakennusmateriaalit pilaantuvat käyttökelvottomiksi. Tällaisia ongelmia ei kuitenkaan pääse muodostumaan, jos rakennusmateriaalit ovat suojattu huolellisesti ja oikeaoppisesti. Sääsuojan ansiosta myös rakenteiden lämmittämiseen käytettävän energian tarve laskee merkittävästi, koska lämpö ei haihdu suojan sisäpuolelta. Lisäksi muottien höyryttäminen voidaan jättää pois, kun muotit eivät ole lumen ja jään peitossa. (Ratu C8-0377 Talvityöt ja -kustannukset 2010, 3.)

Sääsuoja tuo aikataulullisia etuja, kun lumityöt eivät ole hidastamassa seuraavan työvaiheen aloittamista ja rakenteiden ylimääräinen kuivattaminen jää kokonaan pois. Tämä johtaa siihen, että sisävalmistusvaiheen työt, erityisesti rakenteiden pinnat päästään tekemään ajoissa. Huonot sääolosuhteet, jotka voisivat aiheuttaa aikataulumuutoksia vähenevät tai jäävät pois kokonaan. Rakentamisen laatu

parantuu sääsuojan ansiosta, kun rakenteisiin ei kohdistu haitallista määrää kosteutta. (Ratu C8-0377 Talvityöt ja -kustannukset 2010, 4.)

## 2.5 Sääsuojan haitat

Vaikka sääsuojien käytössä on omat hyvät puolensa, kuuluu niiden käyttöön myös omat haittansa. Sääsuojauskokonaisuudesta syntyy kustannuksia muun muassa kasauksesta, vuokrasta, nostokaluksista ja suunnittelusta. Suunnittelu ei rajoitu pelkästään sääsuojan toteuttajaan, vaan myös pääura-koitsijan täytyy perehtyä ja miettiä millainen ratkaisu olisi työmaan kannalta toimivin. (Mäkitalo 2020.)

Suurimman haitan sääsuoja aiheuttaa työmaan logistiikalle. Rakennuskohdetta ympäröivät telineet vaativat vapaata tilaa rakennuksen ympärillä etenkin silloin, kun niiden päällä työskentelyn halutaan olevan mahdollista. Rakennustelineiden osat vievät tilaa tontilta myös ennen niiden asentamista sekä suojauksen purkamisvaiheessa. (Mäkitalo 2020.)

Rakennusmateriaalien ja rakennusjätteen siirto vaikeutuu. Kun telineet kiertävät koko rakennuksen ja huppu suojaa kattoa on tavaroiden nostot kerroksien parvekkeille sekä niiltä alas hankalampaa ja hitaampaa. Tämä taas vaikuttaa suoraan kustannuksiin sekä aikatauluun. (Mäkitalo 2020.)

Elementtiasennuksessa tulee katkoja huonojen sääolosuhteiden takia, koska sääsuojan katto täytyy pitää kiinni ja näin ollen ei elementtejä voi asentaa. Tämä on toki suojakohtaista ja esimerkiksi Rami-Towerin kohdalla tällaista ongelmaa ei muodostu, koska nosturi sijaitsee suojan sisäpuolella. (Mäkitalo 2020.)

Sääsuoja voi myös väärin asennettuna olla vaarallinen. Jos tuuli pääsee puhaltamaan suojan sisälle saumojen huolimattoman tiivistyksen takia. Tällöin voi sääsuojapeitteestä muodostua purje, joka kaataa suojan, varsinkin jos ankkurointi on puutteellinen. (Mäkitalo 2020.)

## 2.6 Vaihtoehtoisia sääsuojia

### 2.6.1 Perinteinen sääsuoja

Perinteisellä sääsuojalla tarkoitetaan koko rakennuksen huputusta, kuten kuvassa 2. Koko rakennuksen ympärille kasataan telineet, joihin ankkuroidaan vaadittu peite. Vesikaton päälle laitetaan sääsuoja, joka seisoo rakennuksen ympärillä olevien telineiden päällä tai telineille asennetun siirtokiskon päällä, joka mahdollistaa sääsuojan palasten siirtelyn käsin. Telineisiin tarvittava peite määräytyy sen mukaan, tarvitaanko suojautumista veden lisäksi myös pakkasta vastaan. (Ramirent julkaisuaika tuntematon, 13.) Tämä suojausmenetelmä toimii lähes kaikilla kattotyypeillä. Rajoittavin tekijä suojaamisessa on katto-osien jänneväli. Normaaleissa kohteissa tämä ei muodosta ongelmaa, koska jänneväli voivat olla jopa yli 40 metriä. Sääsuojan katon peittely voidaan toteuttaa joko PVC-muovilla tai peltikaseilla, jotka limitetään toistensa päälle. (Ramirent julkaisuaika tuntematon, 6.)



KUVA 2. Rakennuksen huputus (Ramirent 2019)

### 2.6.2 Vesikaton sääsuojaus

Vesikaton sääsuojauksessa on kyse nimenomaisesti vain ja ainoastaan rakennuksen vesikaton suojaamisesta. Tämä suojaustapa tulee halvemmaksi kuin perinteinen sääsuojaus, koska telineiden rakenne voi olla kevyempi, telineosia menee vähemmän ja kasaus on nopeampaa. Lisäksi peitteiden määrä pienenee, koska julkisivuja ei suojata. Tätä sääsuojaustapaa voidaan käyttää kaikissa kattotyypeissä. Suojaus toteutetaan niin, että sääsuoja kiinnitetään rakennuksen ympärille kasatun telinerungon päälle. Tämä suojaustyyppi sopii hyvin esimerkiksi uudisrakennuskohteisiin, joissa ulkoseinät ovat sandwich-elementtejä. Näissä elementeissä ulkoverhous on valmiina, eikä suojausta tarvita. (Telinekataja julkaisuaika tuntematon.)

Joissakin korjausrakennuskohteissa telineitä ei ole mahdollista kasata rakennuksen ympärille, joten sääsuoja täytyy perustaa suoraan vesikatolle (ks. kuva 3). Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi suuret koulu- tai sairaalarakennukset. Telinerunko voidaan perustaa palkkien avulla olemassa olevan kattopinnan päälle, jolloin vältytään suurilta pistekuormilta ja paino jakautuu tasaisemmin. Mikäli kuormat kasvavat liian suuriksi ja kattopinnan päälle ei voida perustaa suojaa, voidaan tarvittava kannatus ottaa vesikaton läpi rakennuksen yläpohjasta. Tällaisessa tapauksessa pitää ottaa huomioon katon kallistukset, veden ohjaukset ja mahdolliset tiivistykset, jotta vesi ei pääse rakenteisiin. (Telinekataja julkaisuaika tuntematon.)



KUVA 3. Sääsuoja perustaminen vesikatolle (Telinekataja julkaisuaika tuntematon)

### 2.6.3 Julkisivusuoja

Julkisivusuojia käytetään korkeimman työtason, seinien tai koko rakennuksen työnaikaiseen suojaamiseen. Julkisivusuoja koostuu pystysuojasta, joka on katettu. Kantavat runkorakenteet, peitteet, välituet sekä niiden kiinnityskohdat tulee tarkastaa säännöllisesti. Telineiden tuentaa sekä ankkurointia tulee seurata päivittäin. (Ratu S-1232 Rakennustyömaan sääsuojaus 2013, 6.)

### 2.6.4 RamiTower-sääsuoja

RamiTower (ks. kuva 4) on sääsuoja ja nosturin yhdistelmä, joka ei vaadi erillisiä rakennustelineitä. Se soveltuu uudiskohteisiin ja erityisesti puurakennuskohteisiin. Suojan omalla nosturilla voidaan nostaa ja asentaa kerralla enimmillään 3200 kg elementtejä. Elementtien nostot holville suoritetaan suojan päädyistä ilman, että suoja tarvitsee avata. Tämän vuoksi rakennus on koko ajan säältä suojassa, eikä sääolosuhteet aiheuta ylimääräisiä asennuskatkoksia. Tämän lisäksi työmaan logistiikka toimii huomattavasti paremmin, koska järjestelmässä ei ole tavanomaisia telineitä rakennuksen ympärillä, vaan teräsrakenteiset pystypalkistot. (Ramirent 2019, 5.)



KUVA 4. RamiTower-sääsuoja (Ollikainen 2019)

#### 2.6.5 Työ-, materiaali- ja varastosuojat

Työ-, materiaali- ja varastosuojat ovat rakennuksen sääsuojaan verraten pieniä ja kevyitä hallirakenteita, jotka seisovat omilla jaloillaan ilman telineitä ja ovat tyypillisesti teräs- tai alumiinirunkoisia kokonaisuuksia. Ramirentillä (ks. kuva 5) tällaiset hallit ovat korkeudeltaan 2–5 metriä, riippuen siitä kuinka leveä hallista halutaan. Nämä hallit soveltuvat hyvin esimerkiksi silta-, työ-, valu-, eristys-, katto-, kone-, materiaali- ja venesuojauksiin. (Ramirent 2019, 2.)



KUVA 5. Varastosuoja (Ramirent 2019)

### 3 RAKENNUSHANKKEEN KOSTEUDENHALLINTA

Hankesuunnitteluvaiheessa opinnäytetyössä tarkasteltavaan kohteeseen luodaan kosteudenhallintasuunnitelma, jota noudatetaan koko rakennushankkeen ajan.

Kosteudenhallintasuunnitelmaan kuuluvat esimerkiksi

- kosteudenhallintakoordinaattorin nimeäminen sekä kosteudenhallintavastaavan nimeäminen
- kosteusteknisesti kriittisten rakenneosien sekä liitoskohtien kartoitus
- materiaalivalinnat
- päällystettävien pintojen kosteusraja-arvot
- työmaalle toimitettavien rakennusmateriaalien suojaussuunnitelma
- kriittisten rakenneosien sekä liitoskohtien suojaussuunnitelma ja toimenpiteet
- aikataulusuunnittelu
- työaikaisten vesivahinkojen torjunta
- rakennusaikainen kuivatussuunnitelma
- kosteudenhallinnan organisointi
- kosteusmittaus, seuranta ja organisointi

(Tuuliniitty 3 -kohteen kosteudenhallintasuunnitelma 2018.)

Kosteudenhallinta työmaalla alkaa ensimmäisen kerran aloituspalaverissa ja seuraavaksi perehdytyksessä, jossa työntekijöitä sekä sivu- ja aliurakoitsijoita informoidaan ja opastetaan suunnitelmassa mainittujen kosteuskriittisten asioiden toteuttamista varten. Sivu- ja aliurakoitsijoita informoidaan lähinnä heidän työsuorituksiensa osalta. (Tuuliniitty 3 -kohteen kosteudenhallintasuunnitelma 2018.)

Kaikki urakoitsijat veloitetaan ilmoittamaan työnjohdolle, jos rakennukseen kuulumatonta kosteutta havaitaan. Vesivahingon sattuessa lattialle päässyt vesi poistetaan välittömästi. Havainnon tekijä ottaa välittömästi yhteyttä työnjohtoon ja työnjohto dokumentoi kastuneen alueen jatkotoimenpiteitä varten yhdessä kosteudenhallintavastaavan kanssa. (Tuuliniitty 3 -kohteen kosteudenhallintasuunnitelma 2018.)

Kosteudenhallintamenetelmiin kuuluu myös kosteuspitoisuuksien mittaaminen ja seuranta. Kohteen kuivien huonetilojen lattioiden kuivumiseen on suunnitelmassa arvioitu 11–14 viikkoa ja kosteille tiloille 7–8 viikkoa. Kosteuspitoisuuksia seurataan kosteusmittauksin, joita tehdään noin viikon välein. Mitattavan kohteen saavutettua pinnoitusmateriaalitoimittajan määrittämän RH%:n, porataan uudet mitareit, joista mittaamalla varmistetaan todellinen kosteus. Nämä mittaukset suoritetaan jokaisessa huoneistossa. (Tuuliniitty 3 -kohteen kosteudenhallintasuunnitelma 2018)

### 3.1 Elementtien kosteudenhallinta

Elementtien kosteudenhallinta on tärkeä osa sääsuojauksista. Mitä hyötyä on suojata rakennus sääntuomalta kosteudelta, jos työmaalle tulevat tarvikkeet ovat valmiiksi joutuneet säiden armoille. Tässä osiossa käydään läpi rakennuskohteen elementtitoimittajan suojaustoimenpiteitä tehdasoloista työmaalle. (Moilanen 2018.)

#### 3.1.1 Elementtituotannon kosteudenhallinta

Koskisen Oy valmistaa ulko- ja väliseinäelementtinsä Vierumäellä, sekä välipohjaelementtinsä Mäntsälässä, joissa kaikki tapahtuu kuivissa ja lämpimissä tehdasoloissa. Elementteihin käytettävät materiaalit ja raaka-aineet varastoidaan tuotantolaitoksilla sääsuojatuissa paketeissa valmistajan opastusten mukaan, kuitenkin kosteudelle arat materiaalit säilytetään katetuissa tiloissa. Käyttöön otettaessa elementteihin tulevan puutavaran kosteus mitataan ja dokumentoidaan, sekä kipsilevyjen kosteus taasaannutetaan ennen käyttöönottamista valmistajan ohjeiden mukaisesti tuotanto-olosuhteisiin sopivaksi. (Moilanen 2018.)

#### 3.1.2 Tuotannon varastoinnin ja siirtojen aikainen kosteudenhallinta

Seinäelementtipaketit suojataan varastoinnin ja kuljetuksen ajaksi kutistemuovilla. Pakkauksen alareuna jätetään auki, jotta pakkaus pääsee tuulettumaan ja pakettiin mahdollisesti tiivistyvä kosteus pääsee ulos. Tämän lisäksi jokaisessa yksittäisessä elementissä on suojamuovi käännettynä elementin yläpinnasta sisäverhospinnan kautta alapintaan, joten muovi suojaa elementtiä myös kuljetuksen ja varastoinnin aikana. (Moilanen 2018.)

Välipohjaelementtien alapinta suojataan tuulensuojakankaalla, joka kiinnitetään elementteihin kiinnitysrimojen avulla. Lisäksi välipohjaelementtinippujen päälle asennetaan suojamuovi, joka käännetään elementtien sivuille. Muovi suojaa siten myös paketin alimmana olevan elementin sivut niin, että paketti pystyy hengittämään ja mahdollisesti tiivistynyt kosteus pääsee pois paketista. Viimeiseksi välipohjaelementtinipun päälle kiinnitetään kestohuppu. (Moilanen 2018.)

Yläpohjaelementtien yläpintaa suojaa aluskate, jonka reunat tulevat elementin reunojen yli. Yläpohjaelementtien kylkiin kiinnitetään kiinnitysrimoilla tuulensuojakangas, joka pitää roiske- ja viistosadevettä, mutta antaa paketin hengittää. (Moilanen 2018.)

#### 3.1.3 Työmaan välivarastoinnin aikainen kosteudenhallinta

Työmaalla elementit suojataan sateelta peitteellä ja maakosteudelta pitämällä ne noin puolen metrin korkeudella maanpinnasta. Varastointialuetta valittaessa tulee huomioida, että se soveltuu elementtien väliaikaiseen säilyttämiseen. Alueella ei saa olla ruohikkoa tai muuta kosteutta ylläpitävää kasvustoa, jotta elementit pääsevät tuulettumaan. Alueen tulee olla riittävän tasainen elementtitelineille, eikä suurta lammikoitumista saa päästä tapahtumaan varsinkaan varastoinnin aikana. (Moilanen 2018.)



## 4 TYÖNJOHTAJIEN HAASTATTELU

Opinnäytetyössä tehtiin haastattelu yrityksen työnjohtajille. Haastatteluilla haluttiin selvittää yrityksen työnjohdon mielipiteet sääsuojamisesta sekä saada selville RamiTowerin valintaperusteet. Haastattelukysymykset jaettiin kahteen osaan. Tuuliniityn kohteeseen liittyvät kysymykset esitettiin suojan valintaan vaikuttavilta henkilöiltä. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää yrityksen työnjohtajien yleiset mielipiteet sääsuojamisesta.

### 4.1 Tutkimusmenetelmän valinta

Opinnäytetyöhön sisältyy kaksi haastattelua, joihin molempiin tutkimusmenetelmäksi valikoitui kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus. Laadullisessa tutkimuksessa voidaan selvittää esimerkiksi, kuinka johonkin tapahtumaan tai prosessiin osallistuva henkilö mieltää tehtävän sisäisen rakenteen tai toiminnan. Kvalitatiivisen tutkimuksen tarkoitus on auttaa ymmärtämään tutkimuskohdetta, eikä selvittää määriä (Vilpas julkaisuaika tuntematon, 1). Tässä työssä edellä mainittu tapahtuma/prosessi on sääsuojaus.

Laadullista menetelmää käytettäessä haastattelukysymykset eivät olet sellaisia, että vastaajien tulisi valita ennalta määrätystä vastausvaihtoehdoista. Vastaajien annetaan itse jäsenellä vastaukset omien sanojensa mukaan. Tällä tavoin tutkimukseen voidaan saada tietoa, jota ei välttämättä edes tiedetty olevan. (Vilpas julkaisuaika tuntematon, 1).

Valitsin kvalitatiivisen tutkimustavan, koska koen, että se antaa enemmän arvoa työlleni. Opinnäytetyössä oli tarkoitus selvittää mitkä tekijät vaikuttavat kohteen sääsuojan valintaan. Tämä tutkimustapa palvelee työn tarkoitusta, kun haluamme saada uutta tietoa. Määrällisellä tutkimuksella olisi voinut selvittää esimerkiksi keskeisimpiä syitä eri vaihtoehtojen joukosta ja katsoa mikä tekijä osoittautuisi painavimmaksi.

Sääsuojan valintaan vaikuttavien tekijöiden aineisto on kerätty haastattelemalla kahta yrityksen henkilöä, jotka ovat olennaisesti vaikuttaneet sääsuojan valintaan. Haastattelu suoritettiin sähköpostin välityksellä sekä kasvotusten haastattelemalla. Selvittäessäni yrityksen työnjohdon mielipiteitä sääsuojamisesta tukeuduin täysin sähköpostiin, koska yrityksellä oli useampia työmaita. Tällä tavalla vältyttiin erikoisjärjestelyiltä työmaan puolella ja työnjohtajat saivat vastata kyselyyn silloin kun se heille parhaiten sopi.

### 4.2 Haastattelukysymykset

Haastattelukysymykset ovat jaettu kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa on viisi kysymystä ja ne koskevat kahden erilaisen sääsuojausmenetelmän välistä vertailua. Toisessa osassa on kuusi kysymystä ja ne käsittelevät suojausmenetelmiä yleisemmällä tasolla. Kysymykset ovat listattu seuraavalle sivulle.

Sääsuojausmenetelmien vertailua koskevat kysymykset:

1. Mitkä olivat merkittävimmät syyt RamiTowerin valinnalle?
2. Mitkä olivat merkittävimmät erot näiden kahden sääsuojan välillä?
3. Onko suojausten asennusten ja purun kestossa eroja?
4. Oliko RamiTowerin ja perinteisen avattavan sääsuojan hintojen välillä merkittävää eroa? Jos oli, niin ilmaise noin %.
5. Millaisia eroja näillä kahdella on työmaan logistiikkaan

Sääsuojausmenetelmiä yleisesti koskevat kysymykset:

1. Millaisia etuja sääsuojaus mielestäsi tarjoaa?
2. Mitä huonoja puolia sääsuojan käyttöön mielestäsi liittyy?
3. Onko sääsuojaus vaikuttanut työmaan aikatauluun negatiivisesti tai positiivisesti? Jos on niin millä tapaa?
4. Koetko, että sääsuoja vaikuttaa työntekijöiden tehokkuuteen?
5. Tuoko rakennusaikainen sääsuojan käyttö mielestäsi lisäarvoa valmiille kohteelle?
6. Henkilökohtainen mielipiteesi rakennustyömaan sääsuojaamisesta. Onko sääsuoja enemmän haitta vai hyöty? Perustele.

#### 4.2.1 Tulokset

Haastattelutuloksista ilmeni, että kaikkien kyselyyn osallistuneiden mielestä sääsuojan edut muodostuvat pääasiassa materiaalien ja rakenteiden kuivana pysymisestä. Lisäksi mainittiin, että se mahdollistaa aikataulussa pysymisen vuodenajasta riippumatta. Sääsuoja luo mahdollisuudet suorittaa julkisivutöitä ilman kuukulkijaa, saksilavanostinta tai muuta nostokalustoa.

Vastauksissa huonoiksi puoliiksi osoittautuivat haasteet logistiikassa. Haastateltavat olivat sitä mieltä, että tontti muuttuu siinä vaiheessa ahtaaksi, kun telineosat toimitetaan työmaalle ja telineiden kasaminen aloitetaan. Tämän lisäksi rakennustarvikkeiden ja työvälineiden siirtäminen sisälle hankaloituu. Puolet vastanneista mainitsi huputetun sääsuojan luovan tukalan kuumat työolosuhteet lämpiminä vuodenaikoina.

Vaikutukset rakennuskohteiden aikatauluihin olivat sekä negatiivisia että positiivisia. Koko rakennuksen kattava sääsuoja on mahdollistanut monien julkisivutyövaiheiden tekemisen samanaikaisesti, joka on suorassa vaikutuksessa työmaan aikatauluun. Sääolosuhteista huolimatta asennuksia voi jatkaa normaalisti. Sääsuojalla on negatiivisia vaikutuksia myös työmaan ilmanvaihtoon, koska huputetussa kohteessa ilma ei pääse kiertämään samalla tavalla kuin huputtamattomassa. Tämä johtaa siihen, että sisätyövaiheet hidastuvat, koska tahdittavien töiden kuten pintalattiavalujen, maalien ja tasoitteiden kuivumisessa kestää pidempään.

Haastateltavien mukaan sääsuojalla ei ole kokonaisuutena tarkasteltuna merkittävää vaikutusta työntekijöiden tehokkuuteen. Toki keväällä ja syksyllä pysyy kuivana, mutta sen vaikutus työtehokkuuteen koettiin hyvin lievänä. Toisaalta 75 % vastanneista mainitsi kuitenkin, että kesällä tehokkuus voi heikentyä kovan kuumuuden takia.

Rakennusaikaisen sääsuojan käytön koettiin lisäävän valmiin rakennuksen arvoa kaikkien vastaajien mielestä. Tämä korostui varsinkin puukerrostalojen kohdalla. Kohteen suojaaminen antaa tilaajille, asukkaille sekä ulkopuolisille henkilöille varmuutta ja uskoa siihen, että kohde on valmistettu parhaalla mahdollisella tavalla.

Kaikki haastateltavat olivat sitä mieltä, että sääsuojaus on negatiivisista puolista huolimatta hyödyllinen, kun sitä käytetään tarvittavissa kohteissa. Hyöty korostui varsinkin puukerrostalojen kohdalla, suojaamalla kohteen vältytään turhilta ja todennäköisiltä kosteusvauriolta, jotka voivat olla taloudellisesti ja aikataulullisesti raskaita.

Haastattelutulokset jättivät sellaisen kuvan sääsuojaamisesta, että sitä ei niinkään toivota työmaalle. Se on iso kokonaisuus, johon tarvitsee porautua ajatuksen kanssa, jotta siitä ei muodostu ongelma, vaan se pysyy nimenomaan hyötynä. Näkemykseni mukaan haastatteluun osallistuneilla työnohtajilla oli terve suhtautuminen sääsuojaukseen, joka toi myös itselleni uusia näkökulmia aiheeseen liittyen. Sääsuojausta ei tulisi ottaa käyttöön kohteessa, jonka kannalta sen käyttö ei ole välttämätöntä, mutta tietynlaisissa rakennuskohteissa ja olosuhteissa sen käyttö nähtiin positiivisena ja suositeltavana toimintatapana.

## 5 HAASTATTELUN YHTEENVETO

### 5.1 Sääsuojan valinta

Rakennustyömaan sääsuojan valintaan liittyy monia asioita. Haastatteluissa ilmeni, että merkittävimmät syyt RamiTowerin valintaan olivat kokoaikainen sääsuojaus, jonka ansiosta ei tule niin sanottuja "sadepäiviä", jotka voisivat keskeyttää työt.

RamiTowerin tilan tarve on pienempi, kuin perinteisessä telinerunkojärjestelmässä. Lisäksi RamiTower seisoo pilarien varassa, mikä mahdollistaa tavaroiden nostamisen parvekkeille. Koska kyseessä on puukerrostalo, sen holville ei pysty ottamaan tarvittavaa määrää kipsilevyä runkovaiheen täsmätoimituksissa, koska puiset välipohjaelementit eivät kestä samanlaista pistekuormitusta, kuin betoniset välipohjat. Tämän vuoksi kipsilevyt täytyy nostaa sisään parvekkeiden kautta.

Kohde oli rakenteeltaan pitkä ja kapea, jonka vuoksi kohteeseen ei voitu valita perinteistä sääsuojaaja, joka olisi vaatinut ulkopuolisen nosturin. Esimerkiksi ajoneuvonosturilla toimittaessa sen asemaa olisi pitänyt vaihtaa talon puolelta toiselle elementtiasennusten edetessä, joka taas olisi vienyt turhaan aikaa pois itse asennuksesta. Tämän vuoksi kohteeseen valittiin RamiTower-sääsuoja, jonka sisällä on liikkuva nosturi.

RamiTower-sääsuojan etuna oli myös hyvä näkyvyys. Sääsuojan nosturia ohjataan kaukosäätimellä, jonka ansiosta sen ohjaaja voi olla rakennuksen holvilla elementtiasentajien kanssa. Tämän ansiosta nosturin ohjaajan ei tarvitse katsella kameroita eikä kuunnella radiopuhelinta. Se on myös työturvallisuuden kannalta paras vaihtoehto.

## 5.2 Johtopäätökset

Haastattelutulokset osoittivat, että sääsuojauksen valintaan vaikuttavat tekijät olivat pitkälti samantaisia, kuin oli eri tietolähteistä lukemani tekijät. RamiTower on koettu kustannustehokkaimmaksi. Osasyinä tähän olivat nosturin kuljettajan puuttuminen, minimaalinen tarve suojan paikkauksille/korjauksille, sekä estää sääolosuhteista johtuvat työkatkot. Rakennuksen ja tontin muoto oli merkittävä tekijä valintaa tehdessä, sillä pitkän ja kapean rakennuksen vuoksi sääsuojan sisällä liikkuva nosturi on täydellinen ratkaisu. Uskon, että rakennusmateriaaleilla on myös ollut oma osuutensa valintaa tehdessä, vaikka se ei noussutkaan haastatteluissa esiin. Kohteen sandwich-ulkoseinien ansiosta telineitä ei ole tarvinnut harkita, toisin olisi voinut käydä esimerkiksi harkkojulkisivun kanssa.

## 6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia kokonaisuus, mistä ilmenee erilaiset sääsuojausmahdollisuudet. Lisäksi tavoitteena oli selvittää millä perusteilla sääsuoja kohteeseen valitaan. Työhön kuului myös selvittää Rakennusliike Reposen työnjohtajien suhtautuminen sääsuojamiseen ja syyt kohteen sääsuojan valintaan. Mielestäni työn tavoitteet toteutuivat hyvin. Sain laadittua kokonaisuuden mistä saa hyvän yleiskuvan mitä sääsuojaminen on ja millaisia sääsuoja Suomessa on tarjolla. Tästä aiheesta voisi tehdä laajemman esimerkiksi tekemällä tarjouspyyntöjä usealle eri toimijoille ja vertailla hintoja. Olisi myös mielenkiintoista nähdä laajempi tutkimus siitä, millainen suhtautuminen rakennusalan ammattilaisilla on sääsuojamiseen koko Suomen mittakaavassa.

## LÄHTEET

Moilanen, Harri 2018. Kosteudenhallintaohje. Yrityksen ohjemateriaali. Koskisen Oy. Viitattu 17.2.2020.

Mäkitalo, Matti 2020. Rakennusliike Reponen. Haastattelu 7.9.2020

Ollikainen, Samu 2019. RamiTower-sääsuoja. Valokuva. 12.6.2019. Espoo.

Ramirent 2019. Sääsuojausratkaisut osana rakennustyömaan kosteudenhallintaa. Verkkajulkaisu. [https://assets.ctfassets-net/xp3pqd4h8rqb/6QQtBayCTPQum2idgS4oYS/d4ce373c76c7858c0a4d32e44670fc81/S\\_\\_\\_\\_suojaus\\_esite\\_2019\\_web.pdf](https://assets.ctfassets.net/xp3pqd4h8rqb/6QQtBayCTPQum2idgS4oYS/d4ce373c76c7858c0a4d32e44670fc81/S____suojaus_esite_2019_web.pdf). Viitattu 3.2.2020.

Ramirent julkaisuaika tuntematon. Sääsuojauksen ohjekirja. Verkkajulkaisu. <https://docplayer.fi/704829-Saasuojauksen-ohjekirja.html>. Viitattu 16.8.2020.

Ratu C8-0377 Talvityöt ja -kustannukset 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/18308#page=1>. Viitattu 3.2.2020.

Ratu S-1232 Rakennustyömaan sääsuojaus 2013. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/18040#page=1>. Viitattu 9.9.2020.

Ratu S-1234 Olosuhteiden vaikutus rakentamisessa 2017. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/22151#page=1>. Viitattu 9.9.2020.

Telinekataja julkaisuaika tuntematon. Sääsuojan perustaminen vesikatolle vaatii erityistä tarkkuutta. Verkkajulkaisu. <https://telinekataja.fi/saasuojan-perustaminen-vesikatolle-vaatii-erityista-tarkkuutta/>. Viitattu 16.8.2020

Vilpas, Pertti julkaisuaika tuntematon. Kvantitatiivinen tutkimus. Moniste. Metropolia-ammattikorkeakoulu. Viitattu 17.4.2021.