



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mikko Isokääntä

# SÄÄSUOJAUS JA OLOSUHDEHAL- LINTA RAKENNUSTYÖMAILLA

Tekniikka  
2019

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Mikko Isokääntä
Opinnäytetyön nimi	Sääsuojaus ja olosuhdehallinta rakennustyömaille
Vuosi	2019
Kieli	suomi
Sivumäärä	44 + 3 liitettä
Ohjaaja	Marja Naaranoja

---

Tämä opinnäytetyö on tehty YIT Suomi Oy:n toimeksiannosta. Työn tarkoituksena oli tutkia sääsuojauksia sekä olosuhde- ja kosteudenhallintaa rakentamisessa. Työssä perehdyin eri asianmukaisiin verkkodokumentteihin sekä urakoitsijoilta saatuihin materiaaleihin.

Työn teoriaosuudessa tutkitaan laajamittaisesti rakennuksen sääsuojauksia ja olosuhdehallintaa sekä toimenpiteitä, joiden avulla on mahdollista päästä rakentamisen sääsuojauksen sekä olosuhde- ja kosteudenhallinnan osalta parhaaseen mahdolliseen lopputulokseen. Työn tutkivassa osuudessa haastateltiin useiden eri työmaiden toimihenkilöitä sekä sääsuojauksia urakoitsijoita erilaisten näkökulmien saamiseksi ja nykyisten asiaa koskevien ongelmien kartoittamiseksi ja ratkaisemiseksi.

Työn tuloksena syntyi kattava tietopaketti sääsuojauksesta ja olosuhdehallinnasta rakennustyömaille. Työstä tuoteistettiin pisteytyslomake arvioimaan karkeasti sääsuojauksen tarpeellisuutta rakennuskohteissa.

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Rakennustekniikka

## ABSTRACT

Author	Mikko Isokääntä
Title	Weather Covers and Conditions at Construction Sites
Year	2019
Language	Finnish
Pages	44 + 3 Appendices
Name of Supervisor	Marja Naaranoja

---

This thesis was commissioned by YIT Suomi Oy. The purpose of the thesis was to investigate weather covers, humidity and conditions control at construction sites. In the thesis, the focus was on the data gathered from various web documents and material collected from contractors.

The theoretical part of the thesis examines extensively weather covering of the building, conditions control and actions to reach the best possible outcome at construction sites. The research part of the thesis was made by interviewing clerical workers of construction sites and weather cover contractors to get different visual angles concerning problems and how to solve them.

The result of the thesis is comprehensive information for construction sites about weather covers and conditions control. This thesis was productized to a score form to assess the necessity of weather covers of buildings at construction sites.

---

Keywords	Weather covers, humidity control, conditions control and construction
----------	---

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	8
	1.1 Yritysesittely .....	8
	1.2 Tavoite .....	8
	1.3 Menetelmä.....	9
2	SÄÄSUOJAUS.....	10
	2.1 Edut ja ongelmat .....	10
	2.2 Suojauksen valinta .....	11
	2.3 Suojaus ja mallit.....	12
	2.3.1 Rakennuksen huputus .....	12
	2.3.2 Vesikaton suojaus .....	12
3	SUUNNITTELU JA TYÖTURVALLISUUS .....	14
	3.1 Suunnitteluvaihe .....	14
	3.2 Nosto- ja turvallisuussuunnitelma.....	14
	3.3 Suojan avaukset, ankkurointi ja viikkotarkastukset.....	15
	3.4 Riskien kartoittaminen .....	15
	3.5 Säätuojan kokoaminen ja asennustyö.....	16
	3.6 Säätuojauksen käyttöönotto ja tarkastaminen .....	17
	3.7 Purkutyö ja katselmointi .....	17
	3.8 Työturvallisuus suojauksessa.....	17
4	JULKISIVUMATERIAALIEN VAIKUTUS SUOJAUKSEEN.....	18
	4.1 Muurattu julkisivu.....	18
	4.2 Rapattu julkisivu .....	18
5	VAIKUTUKSET KUSTANNUKSIIN JA SUUNNITTELUUN .....	20
	5.1 Vaikutus kustannuksiin.....	20
	5.2 Vaikutus suunnitteluun .....	21
6	KOSTEUDENHALLINTA .....	22
	6.1 Kosteudenhallintasuunnitelma.....	22

6.2	Kosteusriskit .....	23
6.3	Yleisimmät kosteuslähteet .....	24
6.3.1	Rakennuskosteus .....	24
6.3.2	Vesi- ja lumisade.....	24
6.3.3	Maaperänkosteus ja pintavesi .....	24
6.3.4	Ilmankosteus .....	25
6.3.5	Nestekaasu.....	25
6.4	Kuivaketju10.....	25
6.4.1	Riskilistat ja todentamisohje .....	25
6.4.2	Toteutuminen .....	26
7	OLOSUHDEHALLINTA .....	28
7.1	Rungon suojaus .....	28
7.2	Materiaalin suojaus .....	29
7.3	Rakenteiden kuivatus .....	34
7.4	Kosteusmittaus .....	35
8	HAASTATTELUT JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	37
8.1	Työmaatoimihenkilöt.....	37
8.2	Sääsuojaus urakoitsijat.....	40
8.3	Johtopäätökset.....	40
9	YHTEENVETO .....	42
	LÄHTEET.....	43
	LIITTEET .....	45

**KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO**

<b>Kuva 1.</b> Rakentamista sääsuojassa .....	13
<b>Kuva 2.</b> As Oy Hämeenlinnan Login julkisivumuuraus .....	19
<b>Kuva 3.</b> Eri sääsuojausvaihtoehtoja.....	20
<b>Kuva 4.</b> Sadeveden valuminen alla oleviin rakenteisiin rajoitetaan väliaikaisella ohjausmenetelmällä.....	29
<b>Kuva 5.</b> Symbolit ja ohjeellinen kuvaus materiaalien suojaamisesta osa 1 .....	30
<b>Kuva 6.</b> Symbolit ja ohjeellinen kuvaus materiaalien suojaamisesta osa 2 .....	31
<b>Kuva 7.</b> Symbolit ja ohjeellinen kuvaus materiaalien suojaamisesta osa 3 .....	32
<b>Kuva 8.</b> Symbolit ja ohjeellinen kuvaus materiaalien suojaamisesta osa 4 .....	33
<b>Kuva 9.</b> Haastattelujen tuloksia osa 1.....	37
<b>Kuva 10.</b> Haastattelujen tuloksia osa 2.....	38
<b>Kuva 11.</b> Haastattelujen tuloksia osa 3.....	38
<b>Kuva 12.</b> Haastattelujen tuloksia osa 4.....	39

**LIITELUETTELO**

**LIITE 1.** Haastattelulomake YIT Suomi Oy, Asuminen Häme ja Kaakkois-Suomen työmaatoimihenkilöille.

**LIITE 2.** Haastattelulomake sääsuojaus urakoitsijoille.

**LIITE 3.** Sääsuojauksen tarpeellisuuden arviointi.

# 1 JOHDANTO

Rakentamisen aikainen sääsuojaus sekä kosteuden- ja olosuhteidenhallinta on tänä päivänä tärkeässä roolissa rakentamisen laadun parantamisessa. Sääsuojauksen ja olosuhteidenhallinnan ansiosta rakenteiden kosteusongelmat vältetään sekä työskentelyolosuhteet ja näin työturvallisuus paranevat.

Opinnäytetyön aiheena on rakentamisen aikainen sääsuojaus ja olosuhdehallinta. Opinnäytetyön toimeksiantaja on YIT Suomi Oy, Asuminen Häme ja Kaakkois-Suomi.

## 1.1 Yritysesittely

YIT Suomi Oy, Asuminen Häme ja Kaakkois-Suomi on osa YIT Suomi Oy:tä ja sen toimialaa on asuntorakentaminen. YIT Suomi Oy:n toimialoja ovat asunto- ja toimitilarakentaminen sekä infra. Se on perustettu vuonna 1992 Helsinkiin, jolloin yrityksen nimi oli AB Allmänna Ingeniörsbyrå. 1920 yritys muutti nimensä Yleinen Insinööritoimisto Oy eli YIT. Vuonna 2018 YIT Oyj yhdistyi Lemminkäinen Oyj kanssa. Vuonna 2018 YIT:llä työskenteli noin 9 900 työntekijää 11 eri maassa.

## 1.2 Tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia sääsuojausta, suojauksen vaikutusta suunnitteluun, työturvallisuuteen, työmaaolosuhteisiin, kustannuksiin ja julkisivuihin. Työssä tarkastellaan myös olosuhde- ja kosteudenhallintaa yleisellä tasolla rakentamisen aikana. Työstä on tavoite luoda aiheista kattava, yhtenäinen ja selkeä paketti. Opinnäytetyöstä on tarkoitus tuottaa lomake, jonka tulisi auttaa työmaita ja suunnittelua sääsuojauksen valinnan ja tarpeellisuuden määrittämisessä.



### **1.3 Menetelmä**

Opinnäytetyöhön etsitään ja kootaan tietoa asiaan liittyviltä nettisivuilta, urakoitsijoilta saamista materiaaleista sekä työmaatoimihenkilöille ja urakoitsijoille toimitettavista haastatteluista. Pisteytys lomake sääsuojauksesta luodaan opinnäytetyön pohjalta.

## 2 SÄÄSUOJAUS

Sääsuoja on tilapäinen suojarakenne, jonka tarkoitus on suojata työkohte, materiaalit, ja työntekijät säänvaikutuksilta esimerkiksi lumelta, sateelta, tuulelta ja kylmältä. Rakennuksen tai työkohteen oikeanlaisella suojauksella parannetaan työn laatua, työturvallisuutta, työn tehokkuutta sekä mukavuutta. Sääsuojauksen ansiosta vältetään säästä johtuvat aikatauluongelmat, työvaiheita voidaan osittain aloittaa aiemmin sekä rakentamisaikaisten kosteusvaurioiden syntymisen riski vähenee. /1, s.3/

### 2.1 Edut ja ongelmat

Sääsuojauksen ansiosta työmaa pysyy kuivana sekä tarvittaessa lämpimänä. Suojan alla on turvallista työskennellä ilman vaaraa vesi- ja lumisateesta, tuulesta sekä kylmästä, kuten kuvassa 1 on havainnollistettu. Talvi aikaan lämmitetyn sääsuojan alla voidaan esimerkiksi suorittaa julkisivumuurausta sekä rappausta. Vesikaton sääsuojaus pitää sinne sijoitetun tekniikan kuivana sekä edistää työturvallisuutta työskennellessä katolla. /2, s.15/

Suojauksen etuna rakennuskohteen läpimeno aika lyhenee, lämmityksen sekä kuivauksen tarve vähenee, materiaali säilyy vahingoitta sekä talviaikana lumitöiden tarve pienenee. Suojaus on pölynhallinnan kannalta myös hyvä ratkaisu, sillä se estää muun muassa pölyn leviämisen lähiympäristöön. /3/

Sääsuojauksen ongelmana on materiaali nostojen hankaloituminen, kun suojan peitteitä joudutaan avaamaan. Avauspaikat tulee suunnitella etukäteen, jotta sääsuojan kantava runko ei ole tiellä. Sääsuojan kustannukset saattavat nousta suuriksi ottaen huomioon vuokran, kuljetukset, kokoamisen, nostot sekä asennuksen. Kuitenkin huolellisella suunnittelulla kustannukset pysyvät kurissa. Sääsuojan ansiosta kuitenkin laatu, olosuhteet ja työturvallisuus paranevat huomattavasti. Kesäaikana lämpötila sääsuojan sisällä saattaa kohota liian korkeaksi, jolloin ilmanvaihdon täytyy olla riittävä. /3, 4, s.11/

## 2.2 Suojauksen valinta

Suojaustavan valintaan vaikuttavat rakennuksen koko, muoto, sijainti, rakenteet, materiaalit, vaaditut olosuhteet, vuodenaika, työjärjestys sekä työturvallisuus. Kohteen koon perusteella tulee määrittää myös, onko kustannustehokkaampaa peittää koko kohde vai otetaanko hallittuja riskejä ja peitetään vain osia kerrallaan.

Sääsuojia ei mitoiteta täysille tuuli tai lumikuormille, mutta ne tulee huomioida sijainnista riippuen eri tavalla. Esimerkiksi jos rakennus sijaitsee tuulisella paikalla kuten merenrannassa, tulee sääsuoja ankkuroida niin, että se kestää altistua kovemalle tuulelle. Talviaikana tulee huomioida kuormitus peitteisiin sekä tukirakenteisiin, joka on lumesta johtuen suurempi kuin muina vuodenaikoina. Tukirakenteiden ja peitteen tuenta sekä kiinnitys suunnitellaan valmistajan ohjeiden mukaan. /5, s.5/

Sääsuojausvaihtoehtoja on useita. Rakennus voidaan rakentaa alusta loppuun sääsuojahallin alla, telineiden ympärille asennettava sääsuoja, joka pitää muun muassa julkisivujen rappauksen ja muurauksen lämpimänä, sääsuoja voidaan asentaa pelkästään katon päälle sekä sääsuojahallin alla voidaan talvisin suorittaa perustus- ja runkotyöt. /5, s.6/

Jokaisessa kohteessa tulee erikseen suunnittelun aikana määrittää suojauksen tarve ja mitä suojaus tapaa käytetään. Kun arvioidaan suojauskaluston kannattavuutta, tulee tehdä vertailulaskelmat työkokonaisuuden kustannuksista ja kestosta, sekä siitä, että voiko työtä tehdä ilman suojausta. Kannattavuutta arvioidessa tulee huomioida vuodenaika, kohde, olosuhteet, työsuorite, kustannukset sekä kohteelle asetetut laatuvaatimukset. Talvisin on oleellista selvittää suojauksen lämmitys sekä sen tarve. Suojausta valittaessa on myös tärkeää huomioida suojauskaluston varastoinnin, kokoamisen ja käytön tilantarve. /4, s.3/

## 2.3 Suojaus ja mallit

Sääsuojat koostuvat kantavasta rungosta ja katemateriaalista. Kantavan rungon rakenteet ovat usein alumiinia tai terästä. Katemateriaalit ovat PVC-päällysteisiä tekokuitukankaita, polyesterikangasta tai kevytmuovia. Raskaat sääsuojat on mitoitettu tuuli- ja lumikuormille ja niiden siirto tapahtuu koneellisesti. /4, s.1/

Julkisivusuojat pitävät sisällään pystysuojan ja telinekaton. Ne suojaavat ylimmän työtason, seinän tai koko rakennuksen. Pystysuoja on rakennustelineeseen kiinnitettävä peite, joka sidotaan telinerunkoon kiinni, joko naruilla tai kiinnikkeiden avulla. Telinekatto koostuu rakennustelineen osista, kantavista katekaarista tai ristikkorakenteista. Vesikaton ollessa sääsuojattu ristikkorakenteilla, voidaan peite laskea julkisivutelineiden päälle ja yhdistää julkisivusuojaan. /4, s.2, 5, s.6/

Suojapeitteisiin kuuluvat julkisivu-, rakennus- ja erikoispeitteet, joita käytetään työmaalla väliaikaisina suojina, maan sulatukseen, betonoinnin routasuojaukseen sekä holvi- ja laattavalujen lämpösuojauksena. Kevyitä suojapeitteitä käytettäessä tulee ottaa huomioon niiden kunnollinen kiinnittäminen, sekä myöhemmin niiden kunnan tarkastaminen säännöllisesti. /5, s.6/

### 2.3.1 Rakennuksen huputus

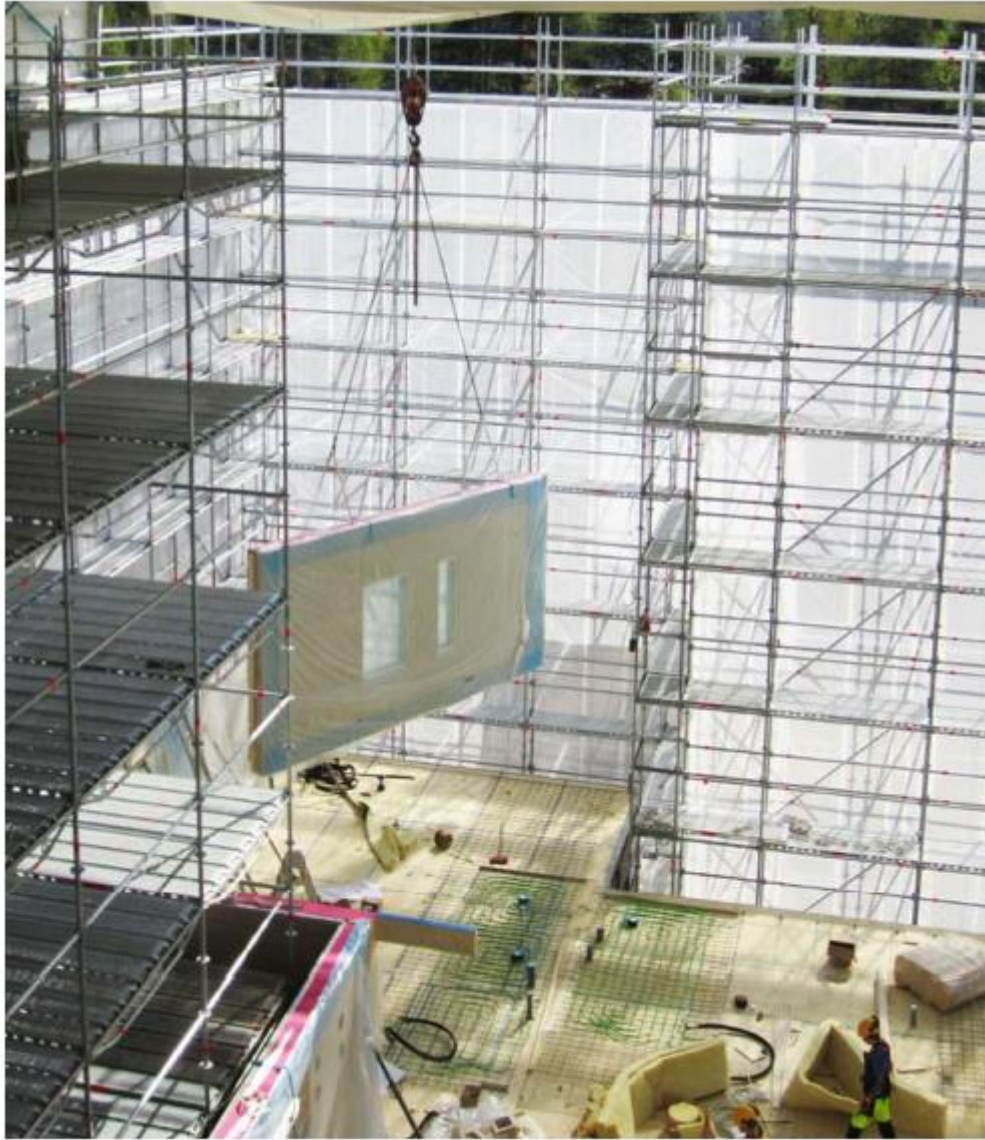
Rakennus voidaan huputtaa, eli sääsuojata rakennus maasta katolle asti. Huputus koostuu julkisivutelineistä, telineisiin kiinnitettävistä suojapeitteistä sekä katon telinerungosta, ristikkorakenteista ja niihin kiinnitettävistä suojapeitteistä. /5, s.6/

### 2.3.2 Vesikaton suojaus

Joissakin kohteissa ei voida tai ei ole kannattavaa huputtaa koko kohdetta, vaan sääsuoja voidaan perustaa vesikatolle. Vesikaton suojaus koostuu kantavasta telinerungosta sekä suojapeitteistä. /14, s.1/

Vesikatolle sääsuojausta miettiessä, tulee huomioida suojauksen aiheuttamat kuormat, jotka voivat olla yllättävän suuret. Kuormat koostuvat sääsuojan ja telirungon painosta kuin myös tuulesta, sateesta ja lumesta. Kuormien jakautumiseen vaikuttavat telinerungon korkeus, jäykkyys ja leveys kuin myös ankkurointi sekä

levitykset. Vesikatolla sääsuoja tulee ankkuroida kiinteästi esimerkiksi rakennuksen seiniin tai mahdollisesti katolla sijaitsevan koehuoneen seiniin. Sääsuojauksen ankkurointi sekä tapa jakaa syntyvät kuormat tulee suunnitella yhdessä toimittajan kanssa. /14, s.2/



**Kuva 1.** Rakentamista sääsuojassa.

### **3 SUUNNITTELU JA TYÖTURVALLISUUS**

Sääsuojausta ja telinetöitä miettiessä tulee suunnitella niiden turvallisuus -ja nostosuunnitelmat, ankkurointi, tuenta, asennussuunnitelma, asennusaikainen työturvallisuus sekä kartoittaa riskit esimerkiksi ympäristöön ja liikenteeseen vaikuttavat seikat. /1, s.10/

#### **3.1 Suunnitteluvaihe**

Suunnitteluvaiheessa kartoitetaan:

- Suojan käyttötarkoitus
- Kohteen sijainti, muoto, koko sekä käyttöaika
- Suojataanko kohde kerralla vai otetaanko hallittuja riskejä ja suojataan osissa.
- Määritetään tarve sääsuojan siirroille ja avauksille
- Asennetaanko suoja maahan, katolle vai telineiden päälle
- Miten suoja ankkuroidaan
- Katuluvat, liikennemerkkit ja liikenteenohjaus
- Hätäpoistumistiet
- Alkusammutuskalusto
- Riskien tarkastelu
- Varmistetaan riittävä asennustila huomioiden kulkutiet, liikenne, sähköjohdot yms.
- Tarvittava nostokalusto ja alustan kantavuus
- Materiaalien suojaus ja varastointi
- Työmaan valaistus
- Lumen ja jään putoaminen suojauksesta. /1, s10/

#### **3.2 Nosto- ja turvallisuussuunnitelma**

Sääsuojauksen nostosta turvallisuudesta luodaan suunnitelmat. Nostosuunnitelmasta tulee käydä ilmi mitä nostetaan, millä nostetaan, taakan paino ja painopiste, nostokohdat ja nosto suunta, olosuhteet, menetelmät, henkilöiden opastus,

turvallisuustoimenpiteet sekä vastuuhenkilöt. Turvallisuussuunnitelmassa ilmoitetaan turvavälineet, perustus, kaiteet, vinojäykisteet, ankkurointi, työtasot, kulkutiet, peitteet, telinedokumentit mm. telinekortti sekä työmaan järjestys. Nosturia valittaessa tulee ottaa huomioon nostettavan taakan paino sekä asennusetäisyys. Sääsuoja nostetaan neljästä pisteestä liinoja käyttäen. Tilaajan vastuulla on huolehtia nostopaikan kantavuudesta ja tiiveydestä. Nosturinkuljettajan tulee laatia koneen pystytyspöytäkirja. Sääsuoja nostessa tulee huomioida olosuhteet nostojen aikana, sillä sääsuoja ei saa nostaa yli 10 m/s tuulessa. /1, s.10, 17, s.19, s.23/

### **3.3 Suojan avaukset, ankkurointi ja viikkotarkastukset**

Suunnittelussa tulee päättää tarvittavat avauspaikat etukäteen, jotta suojan kantava runko ei ole tiellä. Jos suoja pitää avata usein ja eri paikoista, tulee se ottaa huomioon suojamallin valinnassa. /1, s.11/

Sääsuojan ankkurointi paikat määrittää tilaaja. Suojan tullessa telineiden päälle, ankkuroidaan se kiinteästi telineisiin sekä vähintään ylhäältä rakennuksen runkoon. Telineet ankkuroidaan seinään kiinni. Suojan ankkurointi kohta voi olla esimerkiksi rakennuksen kattoholvi tai sokkeli. Ankkuroinnissa tulee käyttää vähintään 20 kN kuormaliinoja sekä ankkurilevyä. Kiinnitys tapahtuu betoniruuveilla tai kiila-ankkureilla. Ankkuroinnissa on myös mahdollista käyttää vastapainoja. Ankkurointi tarve tulee olla vähintään 0,4 kN/m<sup>2</sup>. /1, s11/

Sääsuojan sekä ankkuroinnin tarkastaminen on ensikädessä tilaajan vastuulla, ellei erikseen sovita. Viikkotarkastuksessa tarkistetaan suojan kunto yleisesti, ankkurointi, päätyjen kiinnitykset, lumen tai sateen aiheuttamat pussit suojassa. Sääsuojan sekä ankkuroinnin kunto tulee tarkastaa myös aina kovan myrskyn jälkeen. Tilaajan tulee ilmoittaa toimittajalle välittömästi mahdollisista puutteista ja vaurioista. /1, s.11, 1, s.14/

### **3.4 Riskien kartoittaminen**

Sääsuojaa asentaessa tulee ottaa huomioon Suomessa vallitsevat sääolosuhteet. Suojaus tulee ankkuroida ja mitoittaa niin, että se kestää vähintään 0,4 kN/m<sup>2</sup>

tuulikuorman sekä 0,25 kN/m<sup>2</sup> lumikuorman. Jos sääsuojan päälle kertyy lunta, jäätä tai vettä, tulee ne pudottaa säännöllisesti työturvallisuus huomioiden. /1, s12/

Suojattavan kohteen sijainti sekä vallitseva vuodenaika tulee ottaa huomioon. Jos kohde sijaitsee tuulisella paikalla, korkean kohteen katolla tai kun vallitseva vuodenaika on talvi tai syksy, tulee sääsuojan olla vahvempi rakenteinen sekä ankkuroinnin olla luja. /1, s12/

### **3.5 Sääsuojan kokoaminen ja asennustyö**

Sääsuoja vaatii riittävästi asennustilaa. Tilantarve määräytyy suojan koosta. Suojausosat pitää pystyä purkamaan asennuspaikan viereen, jolloin niitä ei tarvitse työmaalla siirrellä. Asennusalue on yleensä hyvä rajata. /1, s.13/

Sääsuoja on mahdollista tukea julkisivutelineisiin, vesikaton päälle tai suoraan maahan. Sääsuojaus urakoitsijan tulee selvittää tilaajalta sekä rakennesuunnittelijalta telinepohjan sekä kattorakenteiden kantavuus. Kantavuutta voidaan parantaa muun muassa alusvanereilla. /1, s.13/

Asennusaikaiseen työturvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat:

- Asentajien ammattitaito
- Perehdytys työmaalle
- Huolellinen ennakkosuunnittelu
- Aloituspalaveri
- Asennuspaikan sijainti
- Työturvallisuus
- Asennuspaikalla vallitsevat olosuhteet esimerkiksi tuuli, sade, pakkasen, pimeys, liukkaus sekä putoamisvaara
- Nostokalusto
- Turvavälineet. /1, s13/



### 3.6 Säsuojauksen käyttöönotto ja tarkastaminen

Ennen kuin säsuoja voidaan ottaa käyttöön, on suoritettava työmaalla suojan käyttöönottotarkastus urakoitsijan ja tilaajan toimesta. Tarkastuksessa löydetty mahdolliset puutteet ja korjaustarpeet kirjataan käyttöönottotarkastuspöytäkirjaan. Puutteet ja virheet korjataan välittömästi, jonka jälkeen suoritetaan uusi tarkastus. Jos säsuojaan tehdään merkittäviä muutoksia tai suojaus joutuu suuren kuormituksen alaiseksi esimerkiksi kova myrsky, tehdään uusi käyttöönottotarkastus. Säsuojauksesta suoritettavat viikkotarkastukset merkataan tarkastuspöytäkirjaan. /1, s.14/

### 3.7 Purkutyö ja katselmointi

Ennen purkutöiden aloittamista tulee tarkastaa sopia:

- Purkualan sijainti, riittävän kokoinen alue sekä sen rajaus
- Säsuojan katolla olevien lumen ja jään poistaminen
- Nosto- ja lastausalue
- Työtasojen siisteys ja puhdistus
- Säsuojarungon sekä telineiden kunto
- Ankkurointireikien paikkaus. /1, s.15/

### 3.8 Työturvallisuus suojauksessa

Suojausta asentaessa ja taakkoja nostettaessa alapuolella ei saa työskennellä. Jos suojauspeitteitä käsitellään tuulella, tulee noudattaa erityistä varovaisuutta. Säsuojassa tulee olla riittävä tuuletus sekä valaistus. Märstä ja jäätyneistä suojapeitteistä tulee varoittaa ja kulku niiden päältä on estettävä. Talvisin suojan päällä oleva lumi ja jää on pudotettava ja siitä tulee varoittaa. Telineasennuksessa sekä niissä työskennellessä tulee noudattaa niihin luotuja erillisiä määräyksiä ja ohjeita. /4, s.4/

## **4 JULKISIVUMATERIAALIEN VAIKUTUS SUOJAUKSEEN**

Julkisivusuojaukseen valittaessa tulee ottaa huomioon julkisivumateriaali sekä vuodenaika. Kesäaikana suoritettavissa julkisivutöissä suojaukseen ei yleensä tarvita, ellei ole tarve suojautua sateelta. Talviaikaan tehtävissä rappauksissa tulee työskentelyalue suojata oikein ja tiiviisti, jotta työtila on mahdollista lämmittää. Muuraustöitä tehdessä suojaus vaihtelee tehtävän työn laajuuden, vuodenajan, sään ja työkohteen perusteella. Kuvassa 2 on keväällä suoritettu julkisivumuuraus. Julkisivutöitä tehdessä tärkeää on tehdä suojauksella hyvät olosuhteet työvaiheen ajaksi. /6, s.53/

### **4.1 Muurattu julkisivu**

Talviaikaan julkisivumuurausta tehdessä rakenne tulee suojata ja lämmittää viimeistään, kun ilman lämpötila ajoittain laskee alle 0 °C. Laastin lämpötilan tulee pysyä 0 °C yläpuolella niin kauan, ettei veden jäätyminen julkisivuun vaurioita laastia eikä laastin ja tiilen välistä tartuntaa. Myös materiaali tulee suojata säältä ja kylmältä. Tiiliä ja laastia varten työmaalla tulisi olla lämmitettävä tilapäinen sääsuoja, joka lämmitetään esimerkiksi kuumailmapuhaltimilla. /6, s.20, 7, s.7/

Muurattu rakenne tulee suojata sateelta, lumelta tai betonirakenteen valun aiheuttamalta kastumiselta. Tiilimuurin yläosa tulee peittää suojapeitteellä tai muovilla, irti rakenteesta. Suojapeitteen ansiosta rakenteen lämmön pois johtuminen laastista vähentyy, jolloin vastamuurattu rakenne ei jäädy liian nopeasti. /7, s.8/

### **4.2 Rapattu julkisivu**

Rappauksia tehdessä julkisivu on tarvittaessa suojattava, jotta alusta ei imisi vettä liian voimakkaasti ja työskentelytila saadaan lämmitettyä tarpeen vaatiessa. Rappauksissa työskentelytilan sekä alustan lämpötila on oltava vähintään +5 °C. Jos lämpötila laskee alle sallitun rajan, tulee työskentelytila lämmittää, sillä alhaisempi lämpötila hidastaa laastin kovettumista ja lisää kalkki- ja suolasaostumien vaaraa. Suojan sisälle työskentelytilaan tulee järjestää tuuletus, jolla saadaan poistettua haihtuva kosteus. Lämmityksen saa poistaa vasta, kun rappaus on kuiva ja valmistajan ohjeiden mukainen kosteusprosentti on saavutettu. /6, s.23/

Paljon kalkkia sisältävät rappaukset suositellaan tehtäväksi alkukesästä, jolloin laastin karbonatisoitumiselle jää aikaa ennen syysateita ja kylmää.



**Kuva 2.** As Oy Hämeenlinnan Login julkisivumuuraus.

## 5 VAIKUTUKSET KUSTANNUKSIIN JA SUUNNITTELUUN

Sääsuojan kustannuksiin vaikuttavat suojaustapa, kalusto, vuokra-aika, kokoaminen nostot sekä asennus. Kustannukset määräytyvät kohde kohtaisesti. Suunnittelussa suojausta tulee huomioida monta teknistä seikkaa.

### 5.1 Vaikutus kustannuksiin

Yleisesti talvirakentamisessa rakentamisen kustannukset nousevat monesta erisyystä esimerkiksi: kokonaistyömenekin kasvusta, materiaalihukista sekä muuttuneista materiaaleista, energiantarpeen kasvusta ja rakennusajan kasvusta. /15, s.11/

Sääsuojien käyttö vähentää lumitöiden sekä lämmityksen tarvetta, kun erillisten työkohteiden sijasta koko kohde voidaan pitää sääsuojassa lämpimänä. Sääsuoja pienentää työmenekkiä verrattuna talvityömenekkeihin. Pienemmän työmenekin lisäksi sääsuojaus tuo monta muuta taloudellisesti kannattavaa seikkaa rakentamiseen: kohteen läpimeno aika pienenee, pakkas- ja sadepäivät vähenevät sekä kuumabetonin käyttö tai betonin lujuusluokan nostamistarve vähenee. Kuvassa 3 on esitetty esimerkkejä suojauksesta sekä kustannuksista. /15, s.11/

Sääsuojauksen suunnittelu tulee aloittaa jo hankesuunnitteluvaiheessa, sillä huonosti suunniteltu suojaus nostaa kustannuksia erityisen paljon. Suurin hyöty sääsuojasta saadaan, kun suunnitellaan työmaakierto ja lohkojako niin, että suojauksella on mahdollisimman suuri käyttöaste. /15, s11/

Sääsuoja	Käyttökohteet	Muuta	Koko	Vuokrakust.
suoja peitteet - pvc-muovi	pienet työkohteet, materiaalien suojaus		useita kokoja	0,90...2,30 €/m <sup>2</sup> /kk
eriste peite - termoplastinen muovi, polyesteri	betonivalujen suojaus		3 x 5 m <sup>2</sup>	5,30 €/m <sup>2</sup> /kk
teline- ja julkisivu peitteet - polyeteeni	julkisivutyöt ja -korjaukset		2,8...3,3...4,3 x 50 m <sup>2</sup>	0,95 €/m <sup>2</sup> /kk
sääsuojahalli - sinkitty teräs/alumiini, pvc-kangas	kattotyöt, kiinteät työpisteet, koko rakennuksen suojaus	asennus tyypistä riippuen myös ilman nosturia, siirtopyörät, pystytys omille jaloille, kiskoille, telineen päälle	koottavissa lohkoista 2,57 m...18-27 m 6 m...5-40 m	4,20...6,00 €/m <sup>2</sup> /kk 8,50 €/m <sup>2</sup> /kk
kasettikatto tai -suojaseinä - alumiinirunko, muovi	kattotyöt, julkisivutyöt ja -korjaukset	läpinäkyvä, lämpöeristetty	koottavissa lohkoista 3 m...20-27 m	katto 4,90...7,50 €/m <sup>2</sup> /kk seinä 4,30 €/m <sup>2</sup> /kk

**Kuva 3.** Eri sääsuojausvaihtoehtoja.

## 5.2 Vaikutus suunnitteluun

Sääsuojauksen suunnitteluun vaikuttavat muun muassa kohteen koko, sijainti, katon muoto, julkisivumateriaalit, mitä halutaan suojata sekä suojauksen aiheuttamat kuormat. Ennen suojauksen tilaamista tulee suunnittelussa perehtyä erinäisiin asioihin. Telinekataja on listannut viisi kohtaa, joihin tulisi perehtyä ennen suojauksen tilaamista:

1. Suuri sääsuoja vaatii aina suuremmat tukivoimat. Olemassa olevan rakenteen tuki- ja kiinnityspisteiden tulee kestää vaaditut voimat.
2. Ankkuroinnin kiinnityskestävyys tulee olla riittävä. Ankkuroinnin ylin rivi kuormittuu todella paljon. Keskisuurissa sääsuojissa yhden kiinnityspisteen ankkurointivoiman tukireaktio on yleensä yli 1000 kg ja suurissa sääsuojissa se voi ylittää jopa 2000 kg. Kuormituksia voidaan vähentää esimerkiksi lisäämällä ankkurointien määrää. Ankkuripisteet tulisi koe testata, sillä kiinnityskestävyys varmistuminen on tilaajan vastuulla.
3. Alustan kantavuus. Maapohjan tulee kestää telinejaloista johtuva pohjapaine. Yhdelle telinejalalle aiheutuu yleensä useiden tuhansien kilojen kuorma. Tätä kuormaa pystytään pienentämään esimerkiksi jakamalla kuormaa suuremmalle alueelle. Tilaaja vastaa alustan kantavuuden riittäväydestä.
4. Kunnossapitotarkastukset. Tarkastukset tulee suorittaa joka viikko ja aina myrskyn jälkeen. Siinä tarkastetaan suojauksen ja ankkurointien kunto. Ankkurointi on myös hyvä tarkastaa aina välillä koestamalla. Tarkastaminen on tilaajan vastuulla, jos ei erikseen ole siitä sovittu.
5. Lumen pudottaminen. Tyypillisesti sääsuoja kestää vähintään 25 kg/m<sup>2</sup> suuruisen ominaiskuorman. Sääsuojan päälle satanut lumi tulee poistaa heti, sillä suuri lumikuorma kuormittaa rakenteiden kestävyttä sekä lisää jalkakuormia. Kuormien lisääntyminen korostuu eniten silloin, kun sääsuoja on perustettu olemassa olevan rakennuksen päälle. Lumen pudottaminen on tilaajan vastuulla, jos ei siitä ole erikseen sovittu. /16, s.1/

## 6 KOSTEUDENHALLINTA

Kosteudenhallinnan tavoite rakennustyömaalla on estää kosteusvaurioiden syntyminen. Hyvällä suunnittelulla sekä toteutuksella saadaan rakenteet kuivatettua tavoitekosteustilaansa ilman aikatauluviivytyksiä, ja jopa rakentamisaikaa pystytään lyhentämään. Kosteudenhallinnan avulla kustannukset esimerkiksi materiaalihukasta sekä kuivatustarpeesta pienenevät huomattavasti. /9, s.547/

### 6.1 Kosteudenhallintasuunnitelma

Työmaan kosteudenhallintasuunnitelman lähtötietoina toimii rakennuttajan laatimasta alustavasta suunnitelmasta eli kosteudenhallinta-asiakirjasta, jossa esitetään kohteen kosteudenhallinnan tavoitteet sekä toimintaperiaatteet. Kosteudenhallinta-asiakirjaa täydennetään rakennussuunnittelussa. Suunnittelussa otetaan huomioon rakentamisaikainen kosteusrasitus, jolloin rakenteet suunnitellaan niin, että rakenekosteus poistuu rakenteista mahdollisimman nopeasti. /10, s.1/

Kosteudenhallintasuunnitelma tulee tehdä yksilöllisesti jokaiselle työmaalle. Suunnitelmassa kiinnitetään huomio rakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen, materiaalien kosteuden sietokykyyn, kuivatustarpeeseen, kosteusteknisesti kriittisten rakenneseosien toteuttamiseen sekä mittauksiin ja valvontaan. /9, s.547/

Kosteudenhallinta on laatinut esimerkin työmaan kosteudenhallintasuunnitelman sisällöstä. Sisällössä käydään läpi:

1. **Kohteen yleistiedot**, perustiedot sekä vastuuhenkilöt
2. **Laatutavoitteet** eli rakennuttajan sekä urakoitsijan laatutavoitteet
3. **Kosteusriskit**, suunnittelijan riskianalyysi, valittu menettely taso, kriittiset rakenteet, materiaalit sekä työtavat ja toimenpiteet
4. **Kuivumisajat** eli päällystämiseen liittyvät raja-arvot materiaaleittain, rakenteiden kuivumisajat, aikataulusuunnitelma sekä toimenpiteet, mikäli rakenne ei kuivu suunnitellussa ajassa
5. **Olosuhteiden hallinta**, eli materiaalien ja rakenteiden suojaaminen ja varastointi, työnaikaisten vesivuotojen torjunta, sekä kuivumisolosuhteet
6. **Erityisohjeet** märkätiloihin sekä muihin erityistiloihin

7. **Valvonta ja mittaus**, valvonnan organisointi, kosteudenmittaussuunnitelma, muut mittaukset sekä vastaavan mestarin, rakennuttajan, rakenne-suunnittelijan sekä kosteudenhallinnasta vastaavan allekirjoitukset.

## 6.2 Kosteusriskit

Kohteesta kartoitetaan kosteusteknisesti kriittiset kohdat sisältäen rakenteet, tuotteet sekä materiaalit. Kartoituksessa selvitetään, onko kohteessa rakenneratkaisuja, joiden toteutuksessa työmaalla voi tulla esiin kosteusteknisiä ongelmia rakennusvaiheessa tai joissa voi myöhemmin syntyä kosteusvaurioita. Rakenneratkaisujen tulee estää liiallisen kosteuden pääsyn rakenteisiin. Suunnittelussa ja toteutuksessa tulee miettiä kosteuden poistuminen sekä rakenteiden kuivattaminen. /9, s.548/

Kohteessa määritetyistä riskialttiista rakenteista, tuotteista ja materiaaleista on hyvä tehdä luettelo, jonka avulla työnjohto pystyy antamaan erityisen huomion riskialttiiden rakenteiden toteuttamiseen. Riskialttiita rakenteita ovat esimerkiksi:

- Pintavesien ohjaaminen
- Kuivatusjärjestelmät
- Salaojitus
- Perustukset
- Alapohjarakenteet
- Eristetilat
- Julkisivut
- Väestönsuojan katto
- Välipohjat
- Parvekkeet sekä terassirakenteet
- Vesikatto
- Märkätilat
- Pihakannet. /9, s.548/

### **6.3 Yleisimmät kosteuslähteet**

Rakentamisen aikaisiin yleisimpiin kosteudenlähteisiin lukeutuvat: Rakennuskosteus, vesi- ja lumisade, maaperän kosteus, pintavesi, ilmankosteus, työmaa-aikainen vedenkäyttö, vesivuodot sekä nestekaasu. /11, s.2/

#### **6.3.1 Rakennuskosteus**

Rakennuskosteus johtuu rakennusmateriaalin valmistukseen käytetystä vedestä, vesi- ja lumisateesta sekä työmaa-aikaisesta vedenkäytöstä. Rakenteeseen tai materiaaliin päätyneen veden tulee päästä poistumaan vapaasti. Jos vesi ei pääse poistumaan tarpeeksi nopeasti suhteessa rakenteen tai materiaalin kosteudensietokykyyn, aiheutuu vaurio. Tämän vuoksi rakenteiden tai materiaalien ylimääräisen veden poistuttamisesta eli kuivattamisesta tulee huolehtia. /11, s.3/

#### **6.3.2 Vesi- ja lumisade**

Tuulen vaikutus tulee huomioida yhdessä vesi- ja lumisateen kanssa, jolloin voi sataa viistossa tuulen siirtäen vettä ylöspäin rakenteita pitkin. Tästä johtuen materiaalit suojataan sivuilta muovia tai suojapeitteitä käyttäen. Suojatessa tulee muistaa, että ilman tulee päästä kiertämään vapaasti suojausten alla. Suojien pitää myös olla kireitä, jotta vesi ei pääse muodostumaan lammikoksi suojauksen päälle. /11, s.3/

#### **6.3.3 Maaperänkosteus ja pintavesi**

Rakenteiden suojaamisessa tulee ottaa huomioon kapillaarisesti maaperästä nouseva vesi. Tämä ehkäistään laittamalla materiaalin alle esimerkiksi kuormalava tai aluspuut. /11, s.3/

Rakenteiden kyljessä tai materiaalin alla oleva pintavesi ohjataan pois kallistusten avulla. /11, s.3/



### 6.3.4 Ilmankosteus

Ilma sisältää kosteutta erilaisissa lämpötiloissa eri määrän. Kesäisin ilman sisältämä vesimäärä on suurimmillaan, kun taas talvisin pienimmillään. Kosteus siirtyy aina kosteammasta kuivaan esimerkiksi materiaaliin tai ilmaan. Ilman kosteuspitoisuus muuttaa suhteessa materiaalin kosteudenpitoisuutta. /11, s.3/

### 6.3.5 Nestekaasu

Nestekaasua käytetään talviaikaan muun muassa runkotöissä lämmityksessä. Se on ilmaa raskaampaa ja vuotaessa se tiivistyy vuotokohtaa alempana oleviin rakenteisiin. Ilman tulee vaihtua lämmitettävässä tilassa kokonaan 2–5 kertaa, jotta se ei tiivisty. Nestekaasu tuottaa palaessaan 15 tilavuusprosenttia vesihöyryä. /12/

## 6.4 Kuivaketju10

”Kuivaketju10 on rakennusprosessin kosteudenhallinnan toimintamalli, jolla vähennetään kosteusvauroiden riskiä rakennuksen koko elinkaaren ajan. Kosteusriskien hallinta perustuu ketjuun, jossa riskit torjutaan rakennusprosessin kaikissa vaiheissa ja torjunnan onnistuminen todennetaan luotettavalla tavalla”. /13, s.1/

### 6.4.1 Riskilistat ja todentamisohje

Kuivaketju10-toimintamallissa käsitellään kymmenen keskeisintä kosteusriskiä todentamisohjeineen. Keskeisimpien kosteusriskien hallinnalla pystytään välttämään yli 80 % kosteusvauroiden seurannaiskustannuksista. Riskilistassa käydään läpi myös riskien lisäksi toimenpiteet, joilla riskit voidaan välttää. /13, s.1/

Kuivaketju10:in lista kymmenestä keskeisimmästä kosteusriskistä:

1. Rakennuksen ulkopuolinen kosteus, joka vaurioittaa perustuksia ja lattiarakenteita
2. Ulkoseinärakenteen sisään tunkeutuva sadevesi
3. Aluskatteen vuotokohdista tunkeutuu vesi yläpohjaan.
4. Ilmansulkukerroksen vuotokohdista siirtyvä kosteus, joka tiivistyy vedeksi seinä- ja yläpohjarakenteisiin.

5. Huonosti mitoitettu ja säädetty ilmanvaihto ei poista kosteutta vaan siirtää sen rakenteisiin.
6. Rikkoutuneet vesiputket aiheuttavat suuria vesivahinkoja kiinteistöön.
7. Väärin tai huonosti toteutettu märkätila aiheuttaa vaurioita ympäröiviin rakenteisiin.
8. Kosteiden rakenteiden kuten betonin päällystäminen turmelee päällystämateriaalin.
9. Rakennuksen suuret vaurioitumiset johtuvat materiaalin sekä rakenteiden kastumisesta.
10. Rakennuksen huonolla ylläpidolla rakennus vaurioituu varmasti. /14, s.1/

Todentamisohteessa käydään läpi, miten keskeiset riskit tulee torjua suunnittelu- ja työmaavaiheissa. Se on suunnittelijoiden ja työmaan tärkein työkalu Kuivaketju10:n läpi viemisessä. Todentamisohje sisältää suunnittelijoiden tarkistuslistan sekä urakoitsijan tarkistuslistan. Suunnittelijoiden lista sisältää yksityiskohtaisen listan asioista, jotka tulee ottaa huomioon ja esittää riskien torjumiseksi eri alojen suunnittelussa. Urakoitsijan tarkastus lista käsittää keinot, miten riskejä sisältävät onnistuneet työvaiheet pitää todentaa ja dokumentoida. /13, s.1/

#### **6.4.2 Toteutuminen**

Suunnitellessa Kuivaketju10-toimintamallin käyttöönottoa, arkkitehti-, rakenne-, LVI- ja sähkösuunnittelijoiden työnä on tarkentaa riskilista ja todentamisohteet kyseiselle hankkeelle. Suunnitteluun vaikuttavat muun muassa asemakaava, paikka, arkkitehtuuri- ja rakenneratkaisut sekä materiaalivalinnat. Päätös toimintamallin käyttöönotosta velvoittaa kiinnittämään hankkeeseen alusta alkaen kosteuskoordinaattori. Kosteuskoordinaattorin vastuulla on valvoa ja ohjata Kuivaketju10 toteutumista koko projektin ajan tilaajan valtuutuksella. /13, s.1/

Toimintamallia käytettäessä suunnittelijoiden tulee kertoa suunnitelmissaan, kuinka he ovat huomioineet riskit sekä toimintaohjeet. Työmaalla urakoitsijan tulee toteuttaa suunnitelmat sekä dokumentoida kaikki riskejä sisältävät työt ja niiden onnistuneet toteutukset. Nimetyt kosteuskoordinaattorin tehtävänä on varmistaa sekä hyväksyä toteutukset. Projektin lopuksi muodostetaan yhteenvedona raportti,

jossa kerrotaan toimintamallin onnistuminen sekä mahdolliset poikkeamat suunnittelun ja toteutuksen välillä. Korjaamattomat poikkeamat perustellaan ja esitellään käytön aikaiset seuranta-toimenpiteet. Raportti hyväksytetään tilaajalla, suunnittelijoilla, kosteuskoordinaattorilla sekä urakoitsijalla. /13, s.1/

Hankkeen kokonaisuikatauluun tulee varata riittävästi aikaa Kuivaketju10:n onnistumista varten. Jos aikataulu on liian tiukka, on toimintamallin käyttö onnistuneesti mahdotonta. Suunnittelussa tulee huomioida Kuivaketju10 isona kokonaisuutena projektin jokaisessa eri vaiheessa, jotta päästään mahdollisimman onnistuneeseen lopputulokseen. /14, s.2/

## 7 OLOSUHDEHALLINTA

Olosuhteiden hallinnan tavoitteena on estää rakenteiden ja materiaalien kastuminen sekä pyrkiä luomaan parhaat mahdolliset olosuhteet rakenteiden kuivattamiseksi. Kastuneen rakenteen tai materiaalin käyttö voi aiheuttaa myöhemmin terveyshaitan käyttäjälle. /9, s.550/

### 7.1 Rungon suojaus

Rakennustieto on laatinut listan, jossa käydään läpi, minkälaisilla toimenpiteillä rungon kastumista voidaan vähentää:

- Nostamalla runko ylös mahdollisimman nopeasti, jolloin seuraava kerros toimii katteena
- Veden valuminen ylemmiltä holveilta alemmille estetään sulkemalla holvilla olevat aukot vesitiiviiksi. Veden valuminen ulkoseinän eristetilaan tai sisälevytyksiin on estettävä esimerkiksi kuvassa 4 osoitetulla tavalla.
- Elementtivalipohjien saumat valetaan tiiviiksi. Pintabetonilattia tulisi valaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.
- Välipohjiin tulee tehdä väliaikainen viemäröinti, esimerkiksi märkätilojen lattiakaivojen kautta
- Rakennusrungon sivut tulee suojata aikaisessa vaiheessa asennettavilla ulkoseinillä tai suoja -ja eristepeitteillä. Ulkoseinien ikkunat tulee asentaa varhaisessa vaiheessa tai sulkea muovilla tai suojapeitteillä
- Holvilla oleva mahdollinen lumi tulee poistaa aina mekaanisesti, ei koskaan sulattamalla
- Holvilla oleva mahdollinen vesi tulee poistaa mahdollisimman nopeasti, vaikka vesi-imurilla. /9, s.550/



**Kuva 4.** Sadeveden valuminen alla oleviin rakenteisiin rajoitetaan väliaikaisella ohjausmenetelmällä.

## 7.2 Materiaalin suojaus

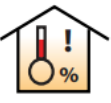




Työmaalle saapuvat materiaalit tulee varastoida sisätiloihin tai muualle sääsuojaan. Jos tämä ei ole mahdollista materiaalit suojataan suojapeitteillä tai muovilla. Materiaalin suojausta mietittäessä tulee ottaa huomioon materiaalin vastaanotto, välivarastointi, pidempiaikainen varastointi sekä työnaikaiset olosuhteet kuin myös asennuksen jälkeiset. Materiaalin varastointiolosuhteet tulisi olla mahdollisimman samankaltaiset käytönaikaisten olosuhteiden kanssa. Kuvissa 5, 6, 7 ja 8 on osoitettu oikeanlainen suojaus materiaaleittain. Materiaalit erotetaan maasta tai alustasta irti aluspuiden tai kuormalavojen avulla. Suojauksessa otetaan huomioon lika, kolhut, kylmä, kosteus sekä riittävä tuuletus. /8, s.160/

Rakennusmateriaalien kastumista voidaan ehkäistä:



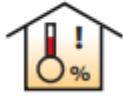

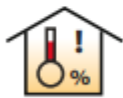

- Edellyttämällä tavarantoimittajilta kuljetuksen aikainen suojaus
- Noudattamalla valmistajien antamia ohjeita suojauksesta ja varastoinnista
- Tilaamalla oikeat tuotteet oikeaan aikaan
- Suunnittelemalla ja järjestämällä työmaalle varastointialueet ja menetelmät

- Käyttämällä sääsuojia suojuuksissa esimerkiksi yleisvarastona
- Käyttämällä sääsuojauksia rakenteiden suojuuksessa
- Suunnittelemalla ja toteuttamalla kukin työsuoritus niin, että se pystytään suojaamaan saman työvuoron aikana. /8, s.160/


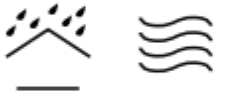
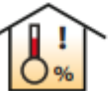


Seuraavissa taulukoissa on esitetty suojuukset materiaaleittain. Taulukoissa olevien ohjeiden lisäksi tulee aina tarkastaa valmistajien ohjeet suojuuksesta.

Käyttötila	Lämmin tila	Sisätila	Suojainen tila	Ulkotila
				
Säilytys lämmitetyssä sisätilassa. Materiaalilla voi olla erityisiä olosuhdevaatimuksia, kuten lämpötila tai ilmankosteus.	Materiaali säilytetään lämmitetyssä sisätilassa.	Materiaali tulee säilyttää sisätilassa kastumiselta. Ei välttämättä lämpötilavaatimusta. Varastointipaikka esim. ulkorakennus tai varastokontti.	Materiaali voidaan säilyttää katetussa ulkotilassa. Esimerkiksi suojapeitteillä tai katoksella suojattu tila.	Materiaalilla ei ole erityistä suojaustarvetta.
Parketit, laminaatit				
Kalusteet				
Matot				
Kipsi- ja lastulevyt				
Pintatuotteet				
Suojaamattomat puuikkunat ja -ovet				
Pintapuutavara				
IV-koneet ja äänenvaimentimet				
		Laastit		
		Runkopuutavara		
		Puuikkunat ja -ovet (lyhytaikainen)		
		Metalli-ikkunat ja -ovet		
		Kuivabetoni		
		Lämmöneristeet		
		Metallikasetit		
		Puuelementit		
		Betonielementit		
		Keramiikka, tiilet ja laatat		
		Raudoitteet		
		Metallivarusteet		
		Maa-ainekset		
		Kattotiilet		
		Ulkovarusteet		

**Kuva 5.** Symbolit ja ohjeellinen kuvaus materiaalien suojaamisesta osa 1.

Materiaali	Ohjeellinen kuvaus suojaamisesta
<b>Betonilaattaelementit</b> 	<p>Tarkistetaan ontelolaattojen vedenpoistoaukkojen esteettömyys ja porataan aukot tarvittaessa auki. Iroitetaan onteloiden tulpat ja muut suojaukset vasta asennuksen yhteydessä, juuri ennen nostoa. Tarkistetaan ennen asennusta, että laatat eivät ole vahingoittuneet varastoinnissa.</p>
<b>Betoniseinäelementit</b> 	<p>Sandwich elementin eristettä suojaava muovikalvo poistetaan vasta juuri ennen nostoa. Eristeen yläpinta suojataan asennuksen jälkeen tai työn keskeytyessä. Rakennuslevyjä sisältävät elementit suojataan erityisen hyvin sivulta ja alta uhkaavasta kosteudesta. Huolehditaan ilman kiertämisestä elementtien välissä.</p>
<b>Helat, kiinnikkeet ja pientarvikkeet</b> 	<p>Pienosat on usein pakattu hyvin. Suuremmissa erissä osat voivat olla irrallisia. Tuotteet suojataan rikkoutumiselta ja likaantumislta. Tuotteita ei varastoida kosteassa korrosio- ja hapettumisvaaran vuoksi. Varastoidaan arvonsa vuoksi lukitussa tilassa esim. ulkona kontissa tai sisätilassa olevassa varastossa.</p>
<b>Ikkunat ja ovet</b> 	<p>Ikkunat ja ovet varastoidaan sääsuojassa. Myös holville nostetut tulee suojata suojaiteella ennen kuin vesikatto tai aluskate on asennettu, sillä holville voi vuotaa vettä.</p> <p><b>Varastointi katoksen alla tai kun vesikatto on päällä</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuotteet varastoidaan irti maasta.</li> <li>- Ikkunat varastoidaan pystyasennossa. Ovet pinottuna aluspuiden päälle.</li> <li>- Varaston on oltava hyvin tuuletettu.</li> <li>- Kuljetuspakkaus on tarkoitettu tuotteiden kuljetusta, ei varastointia varten. Huolehditaan ikkunapakettien tuuletavuudesta.</li> </ul> <p><b>Lyhytaikainen varastointi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Varastoidaan ulkona ilman suojakatosta vain väliaikaisesti.</li> <li>- Lyhytaikainen varastointi vaatii vähintään suojaiteen suojaksi ja aluspuut/korokeen alle.</li> <li>- Tuotteet eivät saa olla kosketuksissa veden kanssa.</li> </ul> <p>Ikkunat ja ovet tulisi ajallisesti asentaa vasta silloin, kun olosuhteet rakennuksen sisällä vastaavat likipitään lopullisia käyttöolosuhteita. Vesipellit ja ulkopuolen listoitukset tulee asentaa mahdollisimmin nopeasti tai ikkuna-aukon alareuna tulee suojata vanerilla tai muulla levyllä. Ikkunoiden sisäpuutteen muovikalvoa ei poisteta ennen tasoite- ja maalaustöiden valmistumista. Ovien suojaamuväi jätetään paikalleen asennuksen jälkeen suojaamaan ovea lialta ja naarmuilta. Ovet voidaan myös suojata suojaiteella.</p>
<b>Kalusteet</b> 	<p>Varastoinnin on vastattava käyttöolosuhteissa vallitsevaa lämpötilaa ja kosteutta. Suhteellinen kosteus saa olla enintään 60 %. Varastoinnissa on vältettävä tiloja, joissa on tehty betonivalutöitä edeltävän kahdeksan viikon aikana.</p>
<b>Kuivalaastit</b> 	<p>Kuivalaasti tilataan vasta käytön ajankohdaksi ja käyttötarpeen mukaan sopivan kokoisissa pakkauksissa. Kuivalaasti varastoidaan mieluiten kuivissa sisätiloissa. Ulkona varastoitaessa säkit varastoidaan kuormalavoilla ja suojataan peitteillä. Avatut säkit suljetaan huolellisesti.</p>

Kuva 6. Symbolit ja ohjeellinen kuvaus materiaalien suojaamisesta osa 2.

Materiaali	Ohjeellinen kuvaus suojaamisesta
<b>Lämmöneristeet</b> 	<p>Mineraali- ja lasivillaeristeet säilytetään kosteudelta ja kolhuilta suojattuna alkuperäispakkauksissa käyttöön asti. Huolehditaan avattujen lämmöneristepakkausten suojaamisesta. Lämmöneristeet täytyy suojata aina kun työt jäävät kesken esimerkiksi viikonlopuksi. Lisäksi varmistaan, etteivät katon kaadot johda sadevesiä eristeiden päälle.</p>
<b>Metallituotteet</b> 	<p>Metalli vahingoittuu kosteudesta lähinnä ruostumalla tai muuten hapettumalla. Metallituotteet suojataan, jos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- niiden ulkonäölle tai rakenteelle aiheutuu kosteudesta haittaa</li> <li>- suojaamalla estetään tuotteen pinnan vahingoittuminen ja sitä kautta kosteuden aiheuttamat vauriot.</li> </ul> <p>Väliaikaisessa varastoinnissa raudoitteita, metallipaljuja ja ulkotiiloihin tulevia metallivarusteita ei ole yleensä tarvetta suojata päältä päin. Pitkäaikaisessa varastoinnissa raudoitteet on syytä suojata esim. suojapeitteellä. Teräsket suojataan lumelta ja vääntymiseltä.</p>
<b>Pintatuotteet</b> 	<p><b>Vinyylilaatat</b> Varastointilämpötila yli 18 °C. Tuotteet tasataan vähintään 18 °C:ssa ennen asennuksen aloittamista.</p> <p><b>Parketti- ja laminaattipäällysteet</b> Pakkaukset kuljetetaan ja varastoidaan avaamattomina. Pitkäkestoinen varastointi 15...24 °C lämpötilassa ja 40...60 RH% ilmankosteudessa. Parketit on varastoitava huoneolosuhteita vastaavissa olosuhteissa vähintään 48 tuntia ennen asennuksen aloittamista.</p> <p><b>Tapetit</b> Tapetit, erityisesti paperitapetit, eivät siedä kosteutta lainkaan. Avatut paketit tulee säilyttää lämpimässä ja kuivassa.</p>
<b>Puutavara</b> 	<p>Sisätiloihin tuleva asennus- ja pintapuutavara esimerkiksi verhouk-, seinä- ja lattialaudat pitää varastoida lämmitetyssä ja hyvin tuuletetussa tilassa. Kuivaa puutavaraa ei saa päästää kastumaan, eikä altistumaan auringonvalolle.</p> <p>Kosteus voi aiheuttaa puussa sinistymistä ja altistaa homehtumiselle ja lahoamiselle. Puutavara ei saa saada kosteutta muista materiaaleista, esimerkiksi betonista. Tämä koskee myös kestopuuta.</p>
<b>Puurakenteiset elementit</b> 	<p>Elementit asennetaan suoraan kuljetusneuvosta ilman välivastastointia aina kun mahdollista. Jos elementtien varastointi kestää pidempään</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Varastointilustan tulee olla tasanen ja kestävä. Elementit eivät saa olla maassa kiinni.</li> <li>- Elementit suojataan peitteillä. Peitteiden tulee kestää vaurioitumatta ulkoilman rasituksia, kosteutta ja tuulta.</li> <li>- Tarvittaessa peitteen avulla suojataan elementti myös suoralta UV-säteilyltä.</li> <li>- Elementtien tuulettumiseen on kiinnitettävä huomiota.</li> </ul> <p>Valmiit puurakenteet tulee suojata vesikatolla tai suojapeitteillä. Estetään veden pääsy eristetilaan tai julkisivupinnalle.</p>

**Kuva 7.** Symbolit ja ohjeellinen kuvaus materiaalien suojaamisesta osa 3.



Materiaali	Ohjeellinen kuvaus suojaamisesta
<b>Rakennuslevyt</b>	
	Väliseinä yms. sisäpintalevyt säilytetään aina ensisijaisesti sisätiloissa. Levyjen varastoiminen seinälle kiinnitettynä edesauttaa lattialaatan kuivumista. Levyjä ei asenneta ennen kuin ne ovat saavuttaneet käyttöympäristöä vastaavan kosteustason. .
<b>Runkopuutavara ja puuristikot</b>	
	Kuiva runkopuutavara varastoidaan sen aiempaa varastointipaikkaa vastaavassa olosuhteissa. Runkopuutavara voidaan varastoida ulkona, jos se suojataan aurin-golta, sateelta ja maakosteudelta. Kattoristikot varastoidaan pystyasennossa alus-puiden päälle suojattuina. Aluspuut sijoitetaan ristikoiden tukipisteiden kohdalle.
<b>Sisustuspuusepäntuotteet - paneelit ja listat</b>	
	Pakkaukset kuljetetaan ja varastoidaan avaamattomina. Välivarastoidaan kuivassa tilassa tukevalla ja tasaisella alustalla aluspuiden tai telineiden varaan. Tuotteet on varastoitava huoneolosuhteita vastaavissa olosuhteissa vähintään 48 tuntia ennen asennuksen aloittamista.
<b>Talotekniikkatuotteet</b>	
	IV-kanavat toimitetaan tulpattuina. IV-kanavien avoimet päät suojataan ja tulpilla IV-venttiilien asennukseen saakka. Huolehditaan tulppien ja mahdollisten muiden suo- jien kiinnityksistä asennushetkeen saakka. Lattiakaivot ja WC-istuimet suo- jataan muovikalvolla tai teippaamalla ennen käyttöönottoa. IV-koneet ja muut säh- kölaitteet varastoidaan kuivassa ja lämmitetyssä sisätilassa.
<b>Tiilet, keraamiset laatat, kivet</b>	
	Kutistemuoviin tms. vesitiiviiseen pakkaukseen pakatut tiilet kestävät yleensä varastoinnin ulkotilassa. Tiilet eivät saa kastua. Sisätilaan tulevat tiilet varastoidaan sisätiloissa.
<b>Vedeneristeet</b>	
	<b>Ulkopuolinen vedeneriste</b> Bitumituotteet varastoidaan kuivassa, varjoisessa paikassa, vedeltä ja lumelta suo- jattuna tasaisella alustalla. <b>Sisäpuolinen vedeneriste</b> Nestemäiset tuotteet varastoidaan käyttölämpötilassa. Ne eivät saa päästä jäätymään.
<b>Vesikatteet</b>	
	Huolehditaan, että vesikaton ohutlevyt eivät pääse hapettumaan kosteuden vaiku- tuksesta. Päällystetyt ohutlevykatteet kestävät ilman erillistä suojausta, mutta kui- via levyjä on turvallisempi käsitellä. Eri metallien kosketusta toisiinsa on vältettävä. Kattovanerit ym. katteeseen tulevat levy materiaalit pitää säilyttää kuivassa. .

**Kuva 8.** Symbolit ja ohjeellinen kuvaus materiaalien suojaamisesta osa 4.

### 7.3 Rakenteiden kuivatus

Lämpötila sekä ilman suhteellinen kosteus (RH) vaikuttavat rakenteen kuivumiseen, eli kosteuden poistumiseen rakenteista. Ilman suhteellisen kosteuden tulee olla tarpeeksi alhainen, jolloin rakenteita ympäröivä ilma pystyy ottamaan vastaan rakenteista poistuvaa kosteutta. Betonirakenteita kuivattaessa ilman suhteellisen kosteuden tulee olla 50 % ja sisäilman lämpötilan 20 °C. RH:n noustessa yli 70 prosenttiin kuivuminen hidastuu ja sitä korkeammassa rakennu kostuu eikä kuivu. /9, s.550/

Tehokkain tapa tehostaa kuivumista on nostaa lämpötilaa. Lämpötilan nostamisella ympäröivän ilman RH laskee sekä rakenteiden kosteutta siirtävä voima kasvaa, kun rakenteet lämpenevät. Lämpötilan noustessa 10°C betonin kosteutta siirtävä voima on 1,5-kertainen. Kun voima kasvaa, nopeutuu kuivuminen huomattavasti kosteuden poistuessa rakenteista. Esimerkiksi kun betonisen rakenteen lämpötila kasvaa 10 asteesta 30 asteeseen, rakenteen kuivumisaika lyhenee puolella. /9, s.551/

Työmaan kuivatusta suunniteltaessa tulee ottaa huomioon:

- Vuodenaika
- Mahdolliset kastuvat rakenteet
- Työmaa-aikataulussa kuivatukselle varattu aika
- Materiaalien kuivumisominaisuudet
- Rakenteiden materiaali, paksuus sekä pinta-ala. /9, s.551/

Jos rakenteita joudutaan kuivattamaan talviaikaan, silloin paras tapa tähän on lämmittää sisäilma, jolloin lämpö ajaa kosteuden pois rakenteista, pitäen sisäilman kuivana. Kuiva sisäilma vastaanottaa rakenteista poistuvaa kosteutta. Keväällä ja loppusyksystä kuivumista pystytään parantamaan nostamalla lämpötilaa sekä tehostamalla ilmanvaihtoa. Kesällä ja alkusyksystä on hyvä käyttää ilmankuivaajia eli kosteudenkerääjiä, ulkoilman kosteussisällön ollessa korkea. Jotta ilmakuivaajia voidaan käyttää, on kuivatettava tila oltava ilmatiivis. Ilmankuivaajia käytettäessä tehokkaan kuivumisen edellyttämiseksi täytyy kuitenkin lämmön ja ilman kierron olla riittävä. /9, s.551/

Rakennustieto on laatinut listan siitä, mitkä ovat keskeisimmät toteutus- ja suunnitteluperiaatteet rakennuksen kuivattamiseksi:

1. Lisäkosteuden pääsy kuivatettavaan tilaan tulisi estää ennen kuin aloitetaan kuivattaminen
2. Kuivatettavasta tilasta tulisi poistaa kaikki irtovesi ja lumi käyttämällä apuvälineitä kuten imuria, harjaa, lastaa, kolaa yms.
3. Osastoimalla kuivatettava tila ehkäistään poistettavan kosteuden siirtyminen viereisiin ja mahdollisesti kylmempiin tiloihin, sekä tiivistyminen kylmiin pintoihin. Osastoidun tilan pinnat eivät saa olla kylmiä, jotta kosteus ei tiivistyisi niihin.
4. Lämmitysjärjestelmien varhainen käyttöönotto on tärkeää. Jos lämmitysjärjestelmät eivät riitä lämmittämään kohdetta, tai ne eivät ole käytössä, tulee käyttää lisälämmityslaitteita kuten lämpöpuhaltimia. Lisälämmittimien saatavuus sekä toimivuus tulisi varmistaa etukäteen.
5. LVIS-urakoitsijoiden kanssa tulisi keskustella kohteen mahdollisista erityistoimenpiteistä kuivatuksen kannalta
6. Riittävä ilmanvaihto varmistaa kosteuden hallitun poistumisen kohteesta. Jos kohteessa tarvitaan ilmankuivaajia, tulisi varmistaa kuivatettavan tilan tiiviys, jota ulkoilman kosteus ei keräänny ilmankuivaajiin.
7. Ulkoiset olosuhteet tulee ottaa huomioon, esimerkiksi vuodenaikojen vaikutus. Kriittisten rakenteiden kuivatus tulisi tehdä ajoissa, sekä seurata kuivatuksen toimivuutta sisäilman lämpötila-, kosteus- sekä rakennekosteusmittauksin. /9, s.552/

#### **7.4 Kosteusmittaus**

Kosteusmittaussuunnitelma on tehtävä ennakkoon työmaalle. Suunnitelmassa ilmevät mittausmenetelmä, laitteisto, mittausten aikataulu, laajuus sekä käytettävien mittauspisteiden sijainti. Kohteen sisäilman kosteus- ja lämpötilamittausten pohjalta valitaan tapauskohtaisesti, tarvitseeko kohteen lämpötilaa nostaa vai laskea tai tarvitseeko ilmanvaihtoa lisätä tai vähentää. Mittaustulosten perusteella selviää myös, tarvitaanko sisäilman kosteuden laskemiseksi ilmankuivaajia. /9, s.552/

Rakenteisiin tulee tehdä seurantamittaukset, joista selviää rakenteiden kuivumisen edistyminen siihen suunnitellussa aikataulussa. Tulosten perusteella voidaan tarvittaessa alkaa lisäkuivatustoimenpiteisiin ajoissa poistaen mahdolliset aikatauluvii-västykset. /9, s.553/

Ensimmäinen rakennekosteusmittaus suoritetaan sen jälkeen, kun kohteeseen on laitettu lämmöt päälle. Mittaus suoritetaan rakenteisiin porattavasta mittausreiästä tai kosteus mitataan näytepalasta. Kosteusmittaajan tulee olla ammattitaitoinen sekä laitteiston tulee olla kunnossa ja kalibroituja. Mittaajan tulee tietää mitattavan rakenteen toimivuus sekä materiaalin ominaisuuksien vaikutuksista mittaukseen. /9, s.553/

## 8 HAASTATTELUT JA JOHTOPÄÄTÖKSET

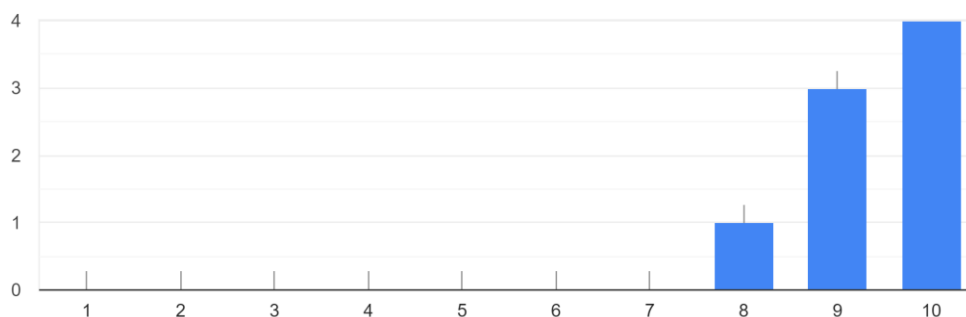
Tutkimuksen osana suoritettiin haastatteluja YIT Suomi Oy, Asuminen Häme ja Kaakkois-Suomen työmaatoimihenkilöille sekä sääsuojaus urakoitsijoille. Haastattelin yhteensä 52 työmaatoimihenkilöä liitteen 1. mukaisesti sekä 6 urakoitsijaa liitteen 2. mukaisesti. Haastatteluun vastasi yhteensä 8 työmaatoimihenkilöä, joilla kaikilla oli suoraa kokemusta sääsuojauksesta ja yksi urakoitsija.

### 8.1 Työmaatoimihenkilöt

Haastatteluun vastanneista työmaatoimihenkilöistä suurin osa piti sääsuojausta erittäin hyödyllisenä ja koki suojauksen parantavan laatua, työskentelyolosuhteita sekä edesauttavan rakennuksen ja rakenteiden kuivana pysymistä. Noin puolet vastajista koki sääsuojauksen olevan tärkeää vesikatolla ja näin helpottavan vesikatotöitä. Kuvassa 9 on esitetty työmaatoimihenkilöiden vastausten jakauma.

Kuinka hyödyllisenä pidät työmaan sääsuojausta?

8 vastausta



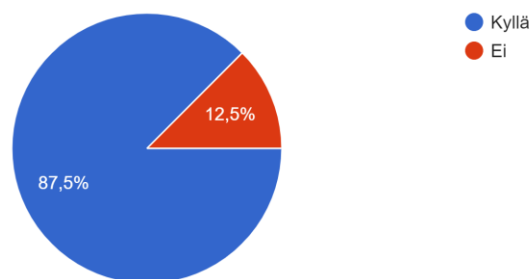
**Kuva 9.** Haastattelujen tuloksia osa 1.

87,5 % vastanneista ilmoitti sääsuojauksen tuovan lisähaasteita työmaalle. Suurimpana haasteena tuli esille sääsuojan katemateriaalien avaus muun muassa nostojen yhteydessä, sillä suojaus urakoitsija pystyy ainoastaan avaamaan ja sulkemaan suojan, joka kasvattaa suuresti kustannuksia. Muita haasteita suojauksesta työmaille

syntyi muun muassa telineiden ollessa töiden tiellä, kesäaikana kuumuus suojausk-  
sessa sekä urakoitsijan huolimaton työnjohto. Kuvassa 10 on osoitettu vastausten  
jakauma prosentuaalisesti.

Onko sääsuojaus tuonut jotain haasteita työmaalle?

8 vastausta

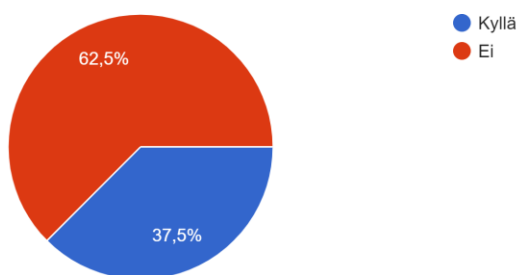


**Kuva 10.** Haastattelujen tuloksia osa 2.

62,5 % vastanneista kertoi työmaan budjetissa sääsuojaukseen varatun budjetin ol-  
leen liian vähäinen, kuten kuvassa 11 on osoitettu. Suojauksesta oli syntynyt yllä-  
tyksellisiä kuluja, joita ei budjettiin ollut otettu huomioon. Kulut syntyivät suurilta  
osiin suojan avauksilta ja sulkemiselta sekä suojauksista johtuvista lisätöistä teli-  
neiden jalkojen takia.

Onko työmaasi budjetissa varattu riittävästi rahaa sääsuojaukseen?

8 vastausta



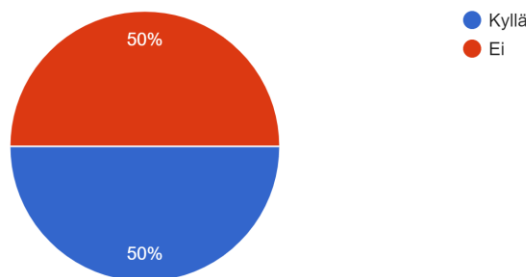
**Kuva 11.** Haastattelujen tuloksia osa 3.

Haastattelussa kysyin työmailta, mitä suojausurakoitsijan tulisi ottaa huomioon suunnittelussa ja toimiessaan työmaalla. Isoimmaksi huomioitavaksi asiaksi nousivat työturvallisuus, kulkutiet, aikataulussa pysyminen urakoitsijan osalta, suojaustyö ei saa liialta osin haitata muuta käynnissä olevaa työtä sekä vesikaton suojausten osalta riittävän suuret välit telineosissa mahdollistaen muun muassa materiaalinostot katolle.

Puolet vastanneista kokivat sääsuojauksen nopeuttaneen aikataulullisesti kohteiden läpivienti aikaa, kuten kuva 12 havainnollistaa. Työmaatoimihenkilöt kertoivat, että suojausten ansiosta esimerkiksi sisävalmistusvaihe on pystytty aloittamaan aikaisemmin, vesikaton työt saatu tehtyä huolellisemmin ja aikaa jäänyt tarkastuksille sekä erinäisten työvaiheiden nopeutuminen säältä suojassa. Osa vastanneista ilmoitti, ettei suojauksella ole ollut vaikutusta aikataulullisesti läpivientiin vaan se on lisännyt työmaalla töiden sovittamista keskenään.

Onko sääsuojaus vaikuttanut aikataulullisesti kohteen läpivientiin?

8 vastausta



**Kuva 12.** Haastattelujen tuloksia osa 4.

Haastattelulomakkeessa kysyin työmailta yleisimpiä ongelmia koskien kosteuden hallintaa kohteissa sekä Kuivaketju10:n toimivuutta työmailloilla. Vastauksista suurimmiksi ongelmiksi kosteudenhallinnassa nousivat ontelolaatoissa oleva vesi, kylpyhuoneiden kaatolattiat sekä talvirakentaminen rungon osalta. Kaatolattioiden osalta moni ilmoitti maakostean betonin kuivumisen hitauden. Kuivaketju10 osalta 87,5 % vastanneista ilmoittivat toimintajärjestelmän olleen hyvä ja tarpeellinen.

Suurimmaksi ongelmaksi toimintajärjestelmän osalta nousi, ettei sen osalta ole ollut kunnollista perehdytystä järjestelmään sekä toimintamallia on sivuutettu eri työvaiheissa.

## **8.2 Säsuojaus urakoitsijat**

Haastattelujen valossa urakoitsijoilta oli hankala saada vastauksia kyselyyn. Tässä osioissa käyn läpi yhdeltä urakoitsijalta saamiani vastauksia liitteen 2. kysymyksiin.

Urakoitsija kertoi haastattelussa tärkeimpiä asioita, joita säsuojauksen tilaajan tulisi ottaa huomioon tilatessaan suojausta työmaalle. Päälimmäisinä asioina nousivat esiin kokonaisvaltainen toimivuus urakassa sekä tarpeeksi pitkäaikainen suojausten vuokraus, jotta kohteen kosteusvaurioilta vältyttäisiin. Lisäksi esille nousivat myös pohjan kantavuuden selvittäminen sekä tuuli- ja lumikuormien huomiointi kohteessa ja suojausta suunnitellessa.

Urakoitsijoilta kysyttiin myös mitkä ovat ne rakennetekniset seikat, jotka vaikuttavat sekä vaikeuttavat asennusta ja sen suunnittelua. Vastauksen perusteella näihin vaikuttavat tärkeimpänä rakennuksen muoto sekä suojan tarvittava jänneväli. Suoja tulee olla ankkuroituna vähintään 40 kg voimalla / suojattu m<sup>2</sup>. Jos rakenteisiin ei ole mahdollista kiinnittää tarvittavaa kiinnitystä, tulee se selvittää etukäteen, jolloin voidaan asentaa suojarunkoon tukilevytykset vastapainoilla.

## **8.3 Johtopäätökset**

Työmailta sekä urakoitsijalta saamien vastauksien perusteella suurin osa säsuojauksen ongelmista johtuu riittämättömästä suunnittelusta. Suunnittelu suojausten osalta tulisi aloittaa jo kohteen muun suunnittelun alkaessa valitun säsuojauksen urakoitsijan kanssa. Huolellisella suunnittelulla vältytään isoimmilta ongelmilta, työturvallisuus paranee, telineet eivät olisi muiden samanaikaisten töiden tiellä ja itse suojaus toimisi näin paremmin.

Suurin osa suojaukseen liittyvistä kuluista itse suojausten kokoamisen, asennuksen, purun sekä vuokran ulkopuolelta syntyy peitteiden avauksista esimerkiksi



materiaali nostojen yhteydessä. Peitteitä ei ole työmailla voitu avata ilman urakoitsijaa. Avauksista ja sulkemisista johtuvat kulut tulisi karsia pois mahdollistamalla tilaaja itsenäisesti tekemään avaukset ja sulkemiset työmaalla. Urakoitsijalta tulisi selvittää mahdollisuutta tähän. Tilaajan työntekijöiden tehdessä suojausten avaukset ja sulkemiset tulee työntekijät perehdyttää työhön työturvallisuus suuresti huomioiden.

Kosteudenhallinnan osalta työmailla tulee ottaa huomioon ontelolaattojen onteloissa oleva vesi, joka tulee poistaa ja ontelot mahdollisuuksien mukaan kuivata. Ontelolaatta rakentamisen sijaan olisi hyvä tutkia mahdollisuutta välipohjien tekoon paikalla valetulla laattalla. Paikalla valettu laatta on tiivis ja toimii näin jo edeltävän kerroksen suojana sateelta tai lumelta.

Kuivaketju10 on haastattelujen mukaan toimiva järjestelmä. Jos kohteessa käytetään kyseistä järjestelmää tulee työmaan jokainen toimihenkilö, työntekijä ja urakoitsija sitouttaa ja perehdyttää toimintamalliin. Perehdytyksen tulee olla yksityiskohtainen ja siinä täytyy kertoa mitä toimintamalli pitää sisällään, miksi niin toimitaan sekä kenen vastuulla Kuivaketju10:n eri vastuut ovat.

## 9 YHTEENVETO

Tämän työn tavoitteena oli tutkia sääsuojausta yleisellä tasolla sekä suojauksen vaikutusta kustannuksiin, suunnitteluun, työturvallisuuteen, julkisivuihin, materiaaleihin sekä työmaaolosuhteisiin. Tietojen pohjalta loin pisteytyslomakkeen YIT Suomi Oy, Asuminen Häme ja Kaakkois-Suomen työmaille ja suunnitteluun sääsuojauksen valintaan ja tarpeellisuuteen. Työssä tutkin myös kosteuden- ja olosuhteiden hallintaa yleisellä tasolla. Työn aihe ja sisältö valikoitui sen ajankohtaisuuden ja ongelmallisuuden vuoksi sekä toimeksiantajan tarpeesta.

Työn tarkoituksena oli tutkia ja kertoa sääsuojauksesta ja olosuhdehallinnasta sekä neuvoa ja selventää aihetta toimeksiantajalle. Pisteytyslomakkeen tarkoitus on auttaa työmaita ja suunnittelua sääsuojauksen valinnassa ja sen tarpeellisuuden määrittämisessä.

Työn alussa keräsin materiaaleja ja tietoa eri aiheeseen liittyviltä verkkosivuilta sekä eri sääsuojaus urakoitsijoilta ja työmaaohjelmistolta. Haastavaa työssä oli sääsuojauksesta kirjoitetun materiaalin vähyys ja urakoitsijoilta vähäisten vastausten saanti.

Opin työssäni sääsuojauksen tarpeellisuudesta ja sen ongelmista sekä olosuhteiden ja kosteudenhallinnan tärkeydestä, joita pystyn tulevaisuudessa hyödyntämään omassa työssäni laajasti.

Hyvä jatkotutkimusidea olisi tutkia, onko tästä työstä ja erityisesti työstä tuotteistetuista pisteytyslomakkeista ollut hyötyä työmaille ja suunnittelussa sekä onko työ auttanut ja edistänyt rakentamisaikaisia sääsuojauksia työmaille.

## LÄHTEET

- /1/ Ramirent. 2019. Sääsuojausten ohjekirja. Viitattu 21.3.2019. <https://docplayer.fi/704829-Saasuojausten-ohjekirja.html>
- /2/ Työtehoseura. 2019. Rakennustyömaan sääsuojaus ja olosuhdehallinta. Viitattu 22.3.2019. [https://www.tts.fi/files/656/Esitys\\_BUS\\_2\\_Rakennustyomaan\\_saa-suojaus\\_Veikko\\_Myller.pdf](https://www.tts.fi/files/656/Esitys_BUS_2_Rakennustyomaan_saa-suojaus_Veikko_Myller.pdf)
- /3/ Kosteudenhallinta. 2019. Sääsuojaat. Viitattu 22.3.2019. <http://www.kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/toimet/suojaus/161-saaesuojauskalusto/saaesuojaat/156-saaesuojaat>
- /4/ Suojauskalusto. 1992. Rakennustieto Oy. RT-Net palvelu. Ratu 07-2-06. Suojauskalusto. Viitattu 29.3.2019 <https://kortistot-rakennustietofi.ezproxy.puv.fi/resource/juha/content/18267#page=1>
- /5/ Rakennustyömaan sääsuojaus. 2013. Rakennustieto Oy. RT-Net palvelu. Ratu S-1232. Viitattu 30.3.2019 <https://kortistot-rakennustietofi.ezproxy.puv.fi/resource/juha/content/18040#page=1>
- /6/ Ekholm, V. 2003. Kerrostalon muuraus- ja rappautyö talvella. Viitattu 1.4.2019 <https://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2003/T2214.pdf>
- /7/ Wienerberger. 2004. Talvimuuraus. Viitattu 2.4.2019 [https://www.tiili-info.fi/wp-content/uploads/2016/03/Talvimuuraus\\_ohjeet.pdf](https://www.tiili-info.fi/wp-content/uploads/2016/03/Talvimuuraus_ohjeet.pdf)
- /8/ Materiaalien suojaus työmaalla. 2019. Rakennustieto Oy. Viitattu 2.4.2019 <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK140507.pdf>
- /9/ Rakennustyömaan kosteudenhallinta ja sen suunnittelu. 2004. Rakennustieto Oy. Viitattu 4.4.2019 <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK020504.pdf>
- /10/ Kosteudenhallinta. 2015. Kosteudenhallintasuunnitelma artikkeli. Viitattu 4.4.2019 [http://www.kosteudenhallinta.fi/attachments/article/101/Kosteudenhallinta\\_Kosteudenhallintasuunnitelma\\_artikkeli\\_30092015.pdf](http://www.kosteudenhallinta.fi/attachments/article/101/Kosteudenhallinta_Kosteudenhallintasuunnitelma_artikkeli_30092015.pdf)
- /11/ Kosteudenhallinta. 2015. Kosteudenhallinta riskit. Viitattu 5.4.2019. [http://www.kosteudenhallinta.fi/attachments/article/90/Kosteudenhallinta\\_RIS-KIT\\_30092015.pdf](http://www.kosteudenhallinta.fi/attachments/article/90/Kosteudenhallinta_RIS-KIT_30092015.pdf)
- /12/ AGA. 2019. Rakennustyömaiden nestekaasulämmitys. Viitattu 10.5.2019. [https://www.aga.fi/fi/images/AGA%20Propane%20LPG%20Heating%20Brochure%20FI\\_tcm634-121304.pdf](https://www.aga.fi/fi/images/AGA%20Propane%20LPG%20Heating%20Brochure%20FI_tcm634-121304.pdf)
- /13/ Kuivaketju10. 2019. Mikä on kuivaketju10. Viitattu 8.4.2019 <http://kuivaketju10.fi/>

/14/ Kuivaketju10. 2018. Riskilista. Viitattu 8.4.2019 [http://kuivaketju10.fi/wp/wp-content/uploads/2018/03/Kuivaketju10-Riskilista\\_150313.pdf](http://kuivaketju10.fi/wp/wp-content/uploads/2018/03/Kuivaketju10-Riskilista_150313.pdf)

/15/ Telinekataja. 2019. Säasuojan perustaminen vesikatolle vaatii erityistä tarkkuutta. Viitattu 12.4.2019. <https://telinekataja.fi/saasuojan-perustaminen-vesikatolle-vaatii-erityista-tarkkuutta/>

/16/ Talvityöt ja kustannukset. 2010. Rakennustieto Oy. RT-Net palvelu. Ratu C8-0377. Viitattu 12.4.2019 <https://kortistot-rakennustietofi.ezproxy.puv.fi/source/juha/content/18308#page=1>

/17/ Telinekataja. 2019. Säasuojan tilaajan tekninen muistilista – top 5. Viitattu 15.4.2019. <https://telinekataja.fi/saasuojan-tilaajan-tekninen-muistilista-top-5/>

/18/ Ramirent. 2014. Miten säasuojaukset rakennetaan turvallisesti. Viitattu 16.4.2019. <https://docplayer.fi/3030752-Miten-saasuojaukset-rakennetaan-turvallisesti-ramirent-finland-oy-jani-bolotin.html>

## LIITE 1.

## Sääsuojaus ja olosuhdehallinta

Kysely työmaille.

\*Pakollinen

Kuinka hyödyllisenä pidät työmaan sääsuojausta? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Perustele lyhyesti vastauksesi \*

Oma vastauksesi

---

Onko sääsuojaus tuonut jotain haasteita työmaalle? \*

Kyllä

Ei

Jos vastasit edelliseen kyllä, niin mitä?

Oma vastauksesi

---

Onko sääsuojaus aiheuttanut yllätyksellisiä kustannuksia? \*

Kyllä

Ei

Jos vastasit edelliseen kyllä, niin mistä yllätykselliset kustannukset ovat syntyneet? \*

Oma vastauksesi

---

Onko työmaasi budjetissa varattu riittävästi rahaa sääsuojaukseen? \*

Kyllä

Ei

Mitkä ovat tärkeimmät asiat jotka sääsuojaus urakoitsijan tulisi ottaa huomioon suunnitellessaan suojausta ja toimiessaan työmaalla? \*

Oma vastauksesi

---

Onko sääsuojaus vaikuttanut aikataulullisesti kohteen läpivientiin? \*

Kyllä

Ei

Perustele vastauksesi \*

Oma vastauksesi

---

Onko jotain muuta huomioitavaa/kommentoitavaa sääsuojauksesta tai toteutuksesta? Vapaa sana.

Oma vastauksesi

---

Mitkä ovat omasta mielestäsi yleisimmät ongelmat koskien kosteudenhallintaa? (rakenteiden kuivatus, kosteusmittaus, olosuhteet yms.) \*

Oma vastauksesi

---

Onko työmaallasi ollut käytössä kuivaketju10? Jos on, kerro lyhyesti miten se on toiminut ja onko ollut ongelmia.

Oma vastauksesi

---

## LIITE. 2

## Rakennuksen sääsuojaus

Kysely urakoitsijoille

---

Mitkä ovat tärkeimmät asiat jotka tilaajan tulisi ottaa huomioon tilatessaan sääsuojausta työmaalle?

Pitkä vastausteksti

---

Mitkä rakennetekniset seikat vaikeuttavat suojauksen suunnittelua sekä asentamista?

Pitkä vastausteksti

---

Mitkä ovat tärkeimmät asiat jotka tilaajan tulisi huomioda sääsuojauksen suhteen työmaalla?

Pitkä vastausteksti

---

## LIITE 3.

**SÄÄSUOJAUKSEN TARPEELLISUUDEN ARVIOINTI**

Lomake toimii suuntaa antavana työkaluna sääsuojauksen suunnittelussa. Suojauksen malli ja tarpeellisuus tarkastettava suunnittelun yhteydessä.

	Pisteet	0	1
		Ei	Kyllä
1. Kohteessa tehdään runkotöitä talviaikaan.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Kohteen välipohja ratkaisu on ontelolaatasto.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Kohteessa tehdään julkisivumuurausta/rappausta loppusyksystä, alku kevästä tai talviaikaan.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Kohteen kattomuoto on tasakatto.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Kohteen keskitetyn IV:n konehuoneratkaisu sijaitsee katolla.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Kohteessa tehdään kosteusteknisesti arkoja työvaiheita loppusyksystä, alkukevästä tai talviaikaan.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Kohteessa on tarve aloittaa sisävalmistusvaiheentyöt ennen vesikattoa.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Kohteessa on käytössä kuivaketju10 toimintamalli.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**PISTEYTYYS**

1 - 2 Rakennus ei vaadi sääsuojausta. Työvaihekohtainen suojaus tarkastettava.

3 - 4 Rakennus vaatii osakohtaisen sääsuojauksen (vesikatto/julkisivut).

5 - 8 Rakennus vaatii sääsuojauksen (Huputus/vesikatto).