

Niko Aitto-oja

KOSTEUDEN RISKIT JA HALLINTA PUUELEMENTISSÄ

KOSTEUDEN RISKIT JA HALLINTA PUUELEMENTISSÄ

Niko Aitto-oja
Opinnäytetyö
Kevät 2020
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma talonrakennus

Tekijä: Niko Aitto-oja

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Kosteuden riskit ja hallinta puuelementissä

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Moisture risks and their management in pre-manufactured wood building components

Työn ohjaaja: Kimmo Illikainen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: 2020

Sivumäärä: 19

Tämä opinnäytetyö sisältää tietoa, ohjeita ja menettelytapoja puuelementtien kosteudensuojausmenetelmistä. Opinnäytetyössä käydään läpi yleisesti kosteuden aiheuttamia riskejä ja niiden hallintaa puuelementissä.

Opinnäytetyön alussa perehdyttiin puuelementin rakenteeseen, kosteusvaurioihin, niiden syntymiseen, sekä selvitettiin mitä kosteuden aiheuttamat mikrobit aiheuttavat materiaaleille. Lopuksi perehdyttiin eri suojausmenetelmiin puuelementin eri valmistumisvaiheissa aina materiaaleista asennukseen asti. Tavoitteena oli löytää mahdollisimman hyvät suojausmenetelmät kuivaketjun ylläpitämiseksi.

Opinnäytetyön lopputuloksena saatiin koottua yhteenveto, kuinka eri menetelmillä saadaan puuelementti pysymään kuivana materiaalitoimituksesta asennukseen asti.

Avainsanat: kosteus, riskit, puurakentaminen, rakennuselementit, kosteudenhallinta, suojausmenetelmät

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO	5
2 PUURAKENTEISEN ELEMENTIN LUONTAINEN KOSTEUS	6
2.1 Puu	6
2.2 Lämmöneriste	6
2.3 Tuulensuojalevy	7
3 KOSTEUDEN MUODOSTAMAT RISKIT PUUELEMENTILLE	8
4 KOSTEUDENHALLINTA	10
4.1 Kosteudenhallintasuunnitelma	10
4.2 Puuelementin suojaaminen koko tuotantoketjun ajan	11
4.2.1 Materiaalit	12
4.2.2 Välivarastointi	13
4.2.3 Asennus ja rakentamisaikainen suojaus	13
5 SUOJAUSMENETELMÄT	15
5.1 Suojapeitteet	15
5.2 Julkisivusuojat	16
5.3 Sääsuojat	16
6 YHTEENVETO	17
LÄHTEET	18

1 JOHDANTO

Puuelementtirakentaminen on yleistynyt voimakkaasti viime vuosina. Elementit kehittyvät joka vuosi lisää ja niiden vaatimustasot kasvavat lisääntyneen käytön myötä. Elementeille asetetaan minimivaatimuksia, jotka niiden tulisi täyttää. Oikein tehdyille elementeille voi hakea laatusertifikaatin. Vanhoissa rakennuksissa havaittujen sisäilmaongelmien myötä kosteudenhallintaan on panostettu uudisrakennuksissa aiempaa enemmän.

Tämän työn tavoitteena on perehtyä puuelementtien kosteudenhallintaan tuotteen materiaalitoimituksesta asennukseen asti sekä selvittää, miten tuote saadaan pysymään kuivana koko tuotantoketjun ajan. Tämän lisäksi tarkoituksena on tutustua erilaisiin puuelementtien suojausmenetelmätapoihin.

Tässä työssä käydään läpi puuelementtien kosteudenhallintaa ja kosteuden aiheuttamia riskejä. Selvitetään myös, kuinka puuelementit pidetään kuivana valmistuksessa, varastoinnissa, kuljetuksessa ja asennusvaiheessa. Perehdytään työvaiheisiin ja teknisiin ratkaisuihin kosteudenhallinnan ylläpitämiseksi.

2 PUURAKENTEISEN ELEMENTIN LUONTAINEN KOSTEUS

2.1 Puu

Puuta kutsutaan hygroskooppiseksi sen vettä imevän rakenteen vuoksi. Vettä puuhun päätyy kolmella eri tavalla: soluonteloiden kautta kapillaarisesti, vesihöyrynä tai molekylaarisena diffuusiona. Puu reagoi kosteuteen turpoamalla ja kuivumiseen kutistumalla. Puun kastuessa turpoamista tapahtuu kyllästymispisteeseen asti ja vastaavasti puun kuivuessa tapahtuu kutistumista. Tällöin kosteus laskee alle kyllästymispisteen. (1.)

Puuta kutsutaan anisotropiseksi materiaaliksi. Tällöin puu kutistuu ja laajenee eri suhteessa vuosirenkaiden syiden, säteen ja tangentin suunnassa. Puu on sisältä kuivempaa kuin pinnasta, joten tämä tekee puun kuivattamisesta haastavaa. (1.)

Puun kosteusominaisuudet vaikuttavat puun lujuuteen, joten ne on otettava huomioon rakennuksia suunniteltaessa. Puussa tapahtuvaa kosteuden aiheuttamaa elämistä tapahtuu yleensä sitä enemmän, mitä tiheämpää puutavara on. Kuiva, kosteudeltaan 12–15 %:n puutavara on jopa kaksinkertaisesti kestävämpää puristus- ja taivutuslujuudeltaan tuoreeseen verrattuna. On otettava huomioon, ettei puun kosteus saa ylittää pitkäjaksoisesti yli 20 %. Tällöin puumateriaali alkaa vaurioitumaan aiheuttaen muun muassa hometta. (1.)

2.2 Lämmöneriste

Lämmöneristeet voidaan jakaa pääsääntöisesti kolmeen ryhmään niiden teknisten ominaisuuksien perusteella. Lämmöneristeitä on mineraalipohjaisia, hygroskooppisia luonnonkuitueristeitä ja polymeeripohjaisia eristeitä. (2, s. 9.)

Mineraalipohjaisia lämmöneristeitä ovat lasivilla ja kivivilla. Mineraalipohjaiset lämmöneristeet luokitellaan kosteutta sitomattomiin eristeisiin. Hygroskooppisia luonnonkuitueristeitä ovat muun muassa puukuitueriste ja puru. Nämä luokitellaan kosteutta sitoviin eristeisiin. Polypropeenipohjaisia eristeitä ovat mm. polyuretaani- ja polystyreenieristeet. (2, s. 9.)

Nämä kaikki lämmöneristeet toimivat kosteuden suhteen mainiosti, mikäli sisäpinnassa on oikeanlainen ja riittävä ilman- ja höyrünsulku. Rakennuksenaikaista eristeiden kostumista pitäisi välttää kaikin keinoin. Liiallinen kosteus eristeessä aiheuttaa kosteusrasitusta puurungolle ja voi aiheuttaa homevaurioita. (2, s. 9.)

2.3 Tuulensuojalevy

Rakennuksen ulkopinnassa käytetään tuulensuojalevyä tuulensuojaukseen. Tuulensuojalevyt tulee asentaa tiiviisti tuulensuojauksen onnistumiseksi. Tuulensuojalevyn toinen tarkoitus on suojata eristeitä ja runkorakenteita kosteudelta. Tuulensuojalevyn on oltava ilmatiivis, mutta samalla vesihöyryä läpäisevä rakenne. Kosteusteknillisesti oikea rakentamistapa on, että rakenteisiin kerääntynyt kosteus pääsee tuulensuojalevyn kautta ulos. (3.)

Tehtaalta toimitetut kipsilevyt ovat kosteuspitoisuudeltaan hyvin alhaisia. Alhaisella kosteusprosentilla ei ole vaikutusta levyn käyttöön. Kipsilevyjä ei saa säilyttää ympäristössä, jossa ilman kosteusprosentti on yli 80 %. Kipsilevyn kestävyys kärsii kosteissa olosuhteissa. (4.)

3 KOSTEUDEN MUODOSTAMAT RISKIT PUUELEMENTILLE

Rakenteiden epäsuotuisat olosuhteet, kuten jatkuva kostuminen, kosteina pysyvät rakenteet tai rakenteiden kuivaamatta jättäminen aiheuttavat rakenteeseen kosteusvaurioita. Pitempiaikaisemmat kosteusvauriot synnyttävät materiaaleihin mikrobeja. Näitä ovat mm. home- ja lahosienet ja erilaiset bakteerit. (5, s. 1.)

Suunnitteluvaiheessa on otettava kaikki kosteusteknilliset ratkaisut huomioon. Satunnaiset pienet kosteusvauriot eivät saa aiheuttaa rakenteiden pitkäaikaista kostumista ja suuria kosteusvaurioita ajan kuluessa. Rakenteet ja materiaalit on suunniteltava kosteusteknisesti toimiviksi ja kestäviksi rakennuksen suunnitellun käyttöiän ajan. (6, s. 1.)

Kevät ja syksy on home- ja lahosienien sekä erilaisten mikrobien otollisinta aikaa. Silloin niiden määrät ovat suurimmillaan. Rakenteet ovat tällöin haavoittuvimmillaan mikrobeille. Talvi on itiöille hiljaisempaa lumen ja jään vuoksi. (5, s. 6.)

Orgaaniset rakennusaineet ovat mikrobeille otollisempi kasvualusta kuin epäorgaaniset rakennusaineet. Ilmankosteuden ylittäessä yli >70 % ja lämpötilan ollessa alle <10 °C alkaa homevaurioita syntymään rakenteisiin. Lämpötilan ollessa alle <0 °C mikrobit eivät kasva. (5, s. 6.)

Mikrobeita tavataan yleisesti pitkäaikaisesti kosteissa olevissa rakenteissa (kuva 1). Mikrobit eivät kuole, vaikka rakenne kuivuu hetkellisesti. Rakenteiden uudelleen kostuessa mikrobit jatkavat kasvuaan. Mikrobien yleisin toteamistapa on sisätiloissa oleva tunkkainen haju, silmin nähtävä kasvusto ja maalin hilseily. Mikrobit aiheuttavat ihmisille erilaisia terveysongelmia kuten hengitystie ongelmia, allergisia sairauksia ja erilaisia infektioita. (5, s. 6.)



KUVA 1. Kosteassa tilassa havaittuja mikrobeja (5, s. 6)

4 KOSTEUDENHALLINTA

Ympäristöministeriön uuden asetuksen mukaan kaikkiin uusiin lupaa edellyttäviin rakennuksiin on tehtävä kosteudenhallintaselvitys 1.1.2018 alkaen. Asetuksella pyritään torjumaan kaikki mahdolliset kosteusvauriot uudisrakennuksissa. Asetuksen tarkoitus on seurata paremmin kosteushallinnallista rakentamista. (7.)

Yleisimpiä kosteusongelmia rakennustyömaalla aiheuttavia asioita ovat työn aikana tehdyt virheet, työntekijöiden piittaamattomuus ja kiire. Liian tiukat aikataulut aiheuttavat sen, ettei rakenteita keretä suojaamaan ja näin pääsee syntymään kosteusvaurioita rakennusaikana. Runkorakenteiden suojaamiseen tulisi kiinnittää erityisesti tarkkuutta. (8, s. 1–2.)

Onnistunut kosteudenhallinta takaa, että rakennus on tehty turvallisesti hyvien rakennustapojen mukaisesti ja on onnistuttu estämään kaikki rakennusaikaiset kosteusvaurioiden tuomat riskit. (8, s. 1–2).

4.1 Kosteudenhallintasuunnitelma

Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma perustuu tilaajan lähtötiedoissa annettuihin vaatimuksiin sekä hankkeen suunnitteluvaiheessa valmistettuun kosteudenhallintasuunnitelmaan. Työmaan kosteushallintasuunnitelmassa tulee ilmi kaikki toimenpiteet, mitä tehdään oikeanlaisen kosteudenhallinnan saavuttamiseksi. (9.)

Tilaaaja määrittää, kuinka kattavan sääsuojauksen rakennuskohde tarvitsee ja kertoo ajankohdan, milloin säänsuojaus on asennettava. Tilaaaja nimeää sääsuojatyyppin ja ilmoittaa vastaavan urakoitsijan sääsuojan hankkimiseen. Työmaan aikainen varastointi, rakennustarvikkeiden ja rakenteiden kosteudenhallinnan vastuut tulee esittää urakoitsijalle tarkasti suunnitelmassa. Tilaaaja määrittää reunaehdot. (9.)

Pääurakoitsija hyväksyytilaajalla rakenteiden kuivumisaika-arviot, kuivumisen aikataulut, rakennustarvikkeiden varastointiaikaisen kosteus -ja sääsuojauksen sekä kosteusmittaussuunnitelmat. (9.)

Kosteudenhallintasuunnitelmassa on kirjattu vastuurajat ja toimenpiteet, kuinka toimitaan mahdollisten kosteusvaurioiden syntyessä. Näitä ovat mm. kastuneet rakennustarvikkeet ja rakenteet. Kosteudenhallintasuunnitelmassa on mainittu vastuualueet vahingon sattuessa kuivauksesta, seurantamittauksista, taloudellisista vastuurajoista ja hyväksyttävästä toiminnasta kastuneiden materiaalien kanssa. (9.)

Vastaava urakoitsija laatii koko työmaan kosteudenhallintasuunnitelman. Aliurakoitsijat toimittavat omat kosteudenhallintasuunnitelmat koko työmaan kosteudenhallintasuunnitelman laatijalle eli pääurakoitsijalle. Kosteudenhallintasuunnitelma päivitetään tarpeen mukaan. Kosteudenhallintasuunnitelman onnistumisen kannalta on hyvä viestiä kaikille osapuolille tarvittavat toimenpiteet ja tavoitteet. (9.)

4.2 Puuelementin suojaaminen koko tuotantoketjun ajan

Hyvän rakennustavan mukainen rakenteiden suojaaminen alkaa valmistuksesta ja päättyy asennukseen. Tuotantoketjun ennakkoon suunnittelu takaa hyvän lopputuloksen. Rakenteiden materiaalit, lämmöneristeet ja lopuksi valmiit rakenteet tulee suojata sadevedeltä, lialta ja rakennekosteudelta koko prosessin ajan (kuva 2). Kuivaketjun onnistuminen vaatii oikeanlaiset suojausmenetelmät koko tuotantoketjun ajan. (10, s. 25–26.)

Koko tuotantoketjun ajan kullakin toimijalla on oltava tieto, kuinka suojaaminen tapahtuu eri tuotantovaiheessa. Rakenteiden toimittaja suojaa rakenteet työmaalla purkamiseen saakka, jonka jälkeen vastuu suojauksesta siirtyy työmaahenkilökunnalle. Työmaalla on oltava suunnitelmat ja edellytykset onnistuneelle suojaukselle. (10, s. 25–26.)



KUVA 2. Kosteudelta suojattu elementti (11)

4.2.1 Materiaalit

Materiaalit suojataan työmaalla vuodenajasta riippumatta. Rakennusmateriaalit tarvitsevat lisäsuojauksia, sillä pakkausten omat suojaukset eivät suojaa riittävästi. Vuodenaika vaikuttaa materiaalien suojausmenetelmiin. Työmaalla yleisimmin suojaudutaan lumisateelta, vesisateelta, tuulelta ja maakosteudelta. (12, s. 3.)

Materiaalit on varastoitava ilmavasti tukevalle alustalle, jotta mahdollinen kosteus pääsee tuulettumaan pois materiaaleista. Mikäli kosteus ei pääse haihtumaan tarpeeksi nopeasti, voivat materiaalit vaurioitua ja kerätä haitallisia mikrobeja. Rakennusmateriaalit on suojattava suojapeittein ja varmistettava, ettei mahdollinen sadevesi jää suojauksen päälle lammikoitumaan (kuva 3). Materiaalien varastointialue on suunniteltava niin, että sadevedet pääsevät valumaan poispäin rakennusmateriaaleista. Materiaalien kosteusprosentti on pyrittävä pitämään mahdollisimman lähellä tuotteen tulevaa käyttötarkoitusta. Suojauksen aikana kostuneet materiaalit on kuivattava tai korvattava uusilla ennen käyttöönottoa. (12, s. 3.)



KUVA 3. Oikeaoppisesti suojattua puumateriaalia (13)

4.2.2 Välivarastointi

Tuotteet välivarastoidaan paikkaan, jossa tuotteen kastumista ja vaurioitumista ei pääse tapahtumaan. Tuotteet suojataan ja varastoidaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. Tuotteiden varastointiolosuhteet on pyrittävä järjestämään lähelle käytön aikaista olosuhdetta. (14, s. 9.)

4.2.3 Asennus ja rakentamisaikainen suojaus

Valmiiksi tehdyt työt suojataan kosteudelta sitä mukaan kuin työt edistyvät (kuva 4). Työmaalle on varattava riittävästi suojausmateriaaleja suojauksen onnistumiseksi. Suojausten kiinnitykseen on kiinnitettävä erityisesti huomiota. (14, s. 9.)

Elementtien asennus paikoilleen tapahtuu aina kuin mahdollista suoraan kuljetusajoneuvosta. Tällöin vältetään turhilta välivarastoinneilta. Elementit tulee suojata ylhäältä ja alhaalta tulevalta kosteudelta. Lämmöneristeiden suojaamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Valmiiksi asennetut elementit on suojattava suojapeittein tai vesikatolla. (12, s. 4.)



KUVA 4. Elementtien oikeaoppinen suojaus asennuksen yhteydessä (15)

5 SUOJAUSMENETELMÄT

Säältä suojautumiseen ja suojaustavan valintaan rakennustyömaalla vaikuttavat monenlaiset asiat. Rakennuksen sijainti, koko ja malli ja käytettävät materiaalit ovat suurimpia valintaan vaikuttavia tekijöitä. Rannikolla ja muilla tuulisilla paikoilla on otettava erityisesti huomioon suojaustavan valinta. Isommilla rakennustyömailla on hyvä suunnitella etukäteen, kuinka rakennus pystytään suojaamaan kustannustehokkaasti kokonaisuina vai suojataanko kohde lohkoittain. (14, s. 5.)

Suojaustavan valintaan vaikuttaa rakentamisen ajankohta ja vuodenaika. Hyvin suunniteltu rakennuksen suojaaminen säästää kustannuksia ja nopeuttaa työtä. Kaikissa suojaustavoissa on pidettävä huolta, että suojaukset ovat tiiviisti ja tukevasti paikoillaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. (14, s. 5.)

5.1 Suojapeitteet

Suojapeitteiksi kutsutaan kevyitä rakennus-, julkisivu- ja erikoispeitteitä (kuva 5). Kevyitä suojapeitteitä käytetään väliaikaisina suojina, lämpösuojauksena ja täydentävinä suojausmenetelminä muille suojausmenetelmille. Suojapeitteiden kunto on tarkastettava säännöllisesti ja mahdolliset epäpuhtaudet poistettava suojauspeitteiden päältä. (14, s. 6.)



KUVA 5. Suojaamiseen tarkoitettu kevytpeite (16)

5.2 Julkisivusuojat

Koko rakennuksen seinustojen suojaamiseen tarkoitettuja julkisivusuojia ovat pystysuoja ja telinekatto. Julkisivusuojausta käytetään pääsääntöisesti koko rakennuksen työnaikaiseen suojaukseen. Julkisivusuojien rungot, kiinnitykset ja peitteet on tarkastettava päivittäin työmaalla. (14, s. 6.)

5.3 Sääsuoijat

Sääsuoijat ovat kokonaisuuksia, joilla suojaudutaan kesän ja talven ilmasto-olosuhteita varten. Sääsuoijat kootaan omista osista ja ovat siksi helposti muokattavissa käyttötarpeeseen sopivaksi (kuva 6). Sääsuoja käyttämällä laatu paranee ja kosteusteknisesti vaativat ratkaisut voidaan tehdä turvallisesti sääsuojan alla. Sääsuoijat ovat hintavia, ja siksi pitää miettiä ennen rakennuksen aloittamista millä suojaudutaan. Joillakin työmailla sääsuoja on ainoa vaihtoehto. Sääsuojiin yleisempiä käyttökohteita on isot kerrostalot, saneerauskohteet ja pienet uudisrakennukset. (14, s. 6.)



KUVA 6. Rakennuskohde suojattu sääsuojaalla (17)

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää puuelementin ja sen rakenteiden kosteudenhallintaa ja riskejä rakennustyömaan ajan. Lisäksi selvitettiin, mitä materiaaleja valmis puuelementti sisältää ja mitä riskejä materiaaleihin kuuluu kosteusteknillisesti. Opinnäytetyön toinen tarkoitus oli selvittää, millä suojaustoimenpiteillä elementtien kuivaketju saadaan pidettyä koko tuotantoketjun ajan materiaalitoimituksesta asennukseen asti.

Artikkeleita ja alan kirjoja lukemalla saatiin koottua tietopaketti. Tietopaketin avulla saadaan yleiskäsitys, miten kosteus vaikuttaa puuelementtiin ja rakennusmateriaaleihin, jos ne pääsevät kastumaan. Kosteudesta aiheutuneet mikrobit aiheuttavat lähes aina oireita ja korjaustoimenpiteitä. Kostea ja valmiiksi homeista materiaalia ei saa rakenteisiin koskaan asentaa. Lisäksi selvitettiin, kuinka kosteudelta suojaudutaan eri työvaiheissa ja millä suojaustoimenpiteillä vältetään kosteuden aiheuttamat riskit. Hyvä rakennusaikainen suojaaminen vaatii aikaa ja rahaa, mutta maksaa itsensä takaisin moninkertaisesti lopputuloksessa.

Hyvän, laadukkaan rakennuksen valmistaminen vaatii erityistä tarkkuutta rakenteiden kosteudenhallinnan kanssa. Hyvä suojaaminen vaatii enemmän kustannuksia rakennusaikana, mutta takaa taatusti hyvän lopputuloksen. Rakennusaikeiset virheet kosteudenhallinnassa kostautuvat hyvinkin nopeasti. Siitä seuraa yleensä aina vain taloudellisia menetyksiä eri tahoille. Kosteudenhallintasuunnitelmaa noudattamalla taataan hyvä lopputulos. Tässä opinnäytetyössä selvitettyjä asioita noudattamalla saadaan aikaiseksi terve ja pitkäikäinen rakennus.

LÄHTEET

1. Kosteusteknisiä ominaisuuksia. Puuinfo Oy. Saatavissa: <https://www.puu-info.fi/puutieto/puu-materiaalina/kosteusteknisi%C3%A4-ominaisuuksia>. Hakupäivä: 10.3.2020.
2. Vinha Juha. Puurunkoisten ulkoseinärakenteiden kosteustekninen toiminta. Rakennustieto.fi. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK010306.pdf>. Hakupäivä: 13.3.2020.
3. Tuulensuojalevyn toiminta ja asennus. 2019. Rakentaja.fi. Saatavissa: https://www.rakentaja.fi/artikkelit/5507/ulkoseinan_tuulensuojalevyn_toiminta.htm. Hakupäivä: 1.3.2020.
4. Tuotteet ja kosteus. 2017. Knauf Oy. Saatavissa: <https://knauf.fi/suunnitteloille/kosteus/tuotteet-ja-kosteus>. Hakupäivä: 27.2.2020.
5. RT 05-10710. 1999. Kosteus rakennuksissa. Rakennustieto.fi. Saatavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2005-10710> (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 13.3.2020.
6. RT 80-10712. 1999. Rakennuksen kosteus ja mikrobivauriot. Rakennustieto.fi. Saatavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2080-10712> (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 12.3.2020.
7. Uusi asetus edellyttää rakennushankkeelta kosteudenhallintaselvitystä. 2017. Ympäristö.fi. Saatavissa: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Uusi_asetus_edellyttaa_rakennushankkeelt\(45129\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Uusi_asetus_edellyttaa_rakennushankkeelt(45129)). Hakupäivä:13.3.2020.
8. Hatakka Kalervo. Rakennustyömaan kosteudenhallinta. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK140506.pdf>. Hakupäivä 10.3.2020.

9. Työmaan kosteudenhallinnan suunnittelu. 2020. Rakentamisen kosteudenhallinta. Saatavissa: <http://www.kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/rakennushankkeen-vaiheet/rakentamisen-valmistelu/162-tyoomaan-kosteudenhallinnan-suunnittelu>. Hakupäivä: 10.3.2020.
10. Kosteudenhallinta. 2015. Kosteudenhallinta.fi Saatavissa: http://www.kosteudenhallinta.fi/attachments/article/212/Kosteudenhallinta_nettsivuston_tekstit_30092015.pdf. Hakupäivä: 6.2.2020.
11. Viikaistenpiha Oy. 2014. Rakennustuotepalvelut.fi Saatavissa: <http://www.rakennustuotepalvelut.fi/viikaistenpiha-as-oy-uusikaupunki/>. Hakupäivä 14.2.2020.
12. Sahlstedt, Satu – Lindberg, Rita. Materiaalien suojaus työmaalla. Rakennustieto.fi Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK140507.pdf>. Hakupäivä: 5.2.2020.
13. Työmaan kosteudenhallinta. Sisäilmayhdistys Ry. Saatavissa: <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kuvasarjat/Tyomaan-kosteudenhallinta/15>. Hakupäivä: 12.3.2020.
14. Ratu S-1232. 2013. Rakennustyömaan sääsuojaus. Rakennustieto Oy. Saatavissa: https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/Ratu%20S-1232?external_system=Juha&page=14 (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä: 7.3.2020.
15. Rakenteiden suojaus kosteudelta.2020. Rakentamisen kosteudenhallinta. Saatavissa: <http://www.kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/toimet/suojaus/rakenteiden-suojaus-kosteudelta>. Hakupäivä: 10.3.2020.
16. Prof kevytpeite. K-rauta. Saatavissa: <https://www.k-rauta.fi/rautakauppa/kasityokalut--suojaimet-ja-auto/autoilutarvikkeet/kevytpeitteet/kevytpeite-prof-n-12x14m-130g-vihre%C3%A4>. Hakupäivä:4.3.2020.
17. Kurittulan koulu. 2018. Telinekataja. Saatavissa: <https://telinekataja.fi/referenssit/kurittulan-koulu-rakennetaan-kuivaketju10-mallin-mukaisesti/>. Hakupäivä 11.3.2020.