

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikan koulutusohjelma

Anne Mutanen

RAKENNUSTYÖMAAN PUHTAUDEN- JA KOSTEUDENHALLINTA
SEKÄ OHJEKORTIT TYÖNTEKIJÖILLE

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2016



OPINNÄYTETYÖ
Huhtikuu 2016
Rakennustekniikan koulutusohjelma

Karjalankatu 3
80200 JOENSUU
+35813 260 600

Tekijä

Anne Mutanen

Nimeke

Rakennustyömaan puhtauden ja kosteudenhallinta sekä ohjekortit työntekijöille

Toimeksiantaja

Lujatalo Oy

Tiivistelmä

Tässä opinnäytetyössä käsitellään rakennustyömaan puhtauden- ja kosteudenhallintaa. Puhtaudenhallinta on erityisen tärkeää työturvallisuuden vuoksi. Puhtaudenhallinnalla voidaan vaikuttaa myös rakentamisen kustannuksiin, kun ylimääräiseltä siivouksesta ja suojauksesta vältytään. Kosteudenhallinnan avulla pyritään välttämään rakennuksen kosteusvauriot, joista aiheutuu terveyshaittoja ja korjauskustannuksia.

Opinnäytetyö tehtiin Lujatalo Oy:lle toimeksiantona. Tavoitteena oli laatia työntekijöille puhtauden- ja kosteudenhallinnan ohjekortit. Kortit tehtiin seitsemästä työvaiheesta: purkutöistä, lattiantasoitustöistä, seinän- ja katontasoitustöistä, väliseinien muurauksesta, levyrakenteisista väliseinistä, vedeneristystöistä sekä laatoituksesta. Kortteihin laadittiin myös ohjeistus työvaiheiden aikana käytettävistä henkilösuojaimista ja muista huomiotavista työturvallisuusasioista.

Opinnäytetyön aluksi tutustuttiin lukuisiin puhtauden- ja kosteudenhallintaa käsitteleviin lähteisiin ja Ratu-kortistosta löytyviin työvaiheohjeisiin. Ratun ohjeista poimittiin kortteihin sopivia ohjeita. Lisäksi työvaihe seuraamalla ja työntekijöiden kanssa keskustelemalla pyrittiin löytämään kortteihin hyviä ohjeita.

Työn tavoite saavutettiin. Ohjekortit onnistuttiin tiivistämään yhdelle arkille ja ohjeista saatiin lyhyet yksinkertaiset ja hyvät.

Kieli

suomi

Sivuja 52

Liitteet 7

Liitesivumäärä 14

Asiasanat

puhtaudenhallinta, kosteudenhallinta



THESIS
April 2016
Degree Programme in Civil Engineering

Karjalankatu 3
FI 80200 JOENSUU
FINLAND
+35813 260 600

Author

Anne Mutanen

Title

Cleanliness and Humidity Control at Work Site and Instruction Cards for Employees

Commissioned by

Lujatalo Oy

Abstract

This thesis focuses on work site cleanliness and humidity control. Cleanliness control is important for work safety. Costs of the building can also be saved with proper controlling of cleanliness, because extra cleaning and shielding is not needed. Humidity control is a tool for avoiding moisture damages, which can cause health issues and repairing costs.

This thesis was written for Lujatalo Oy as an assignment. The aim of the thesis was to make instruction cards of the cleanliness and humidity control for the workers. The cards were made about seven work phases: demolition, leveling floors, smoothing and filling walls and ceilings, dividing wall masonry, making of dividing plasterboard walls, waterproofing and tiling ceramic tiles. Furthermore, instructions were made for the required personal protection devices according to each work phase and other important safety matters.

At the beginning of the thesis, many documents dealing with cleanliness and humidity control and the Ratu-files of the jobs under discussion were familiarized with. Some of the instructions in the cards were chosen from Ratu-files. Additionally, discussion with employees and observing the specific jobs gave good advice for the cards.

The aim of the thesis was achieved. The instruction cards were successfully summarised on a single sheet of paper per job, giving the needed short and simple instructions.

Language

Finnish

Pages 52

Appendices 7

Pages of Appendices 14

Keywords

cleanliness control, humidity control

Sisältö

1	Johdanto	7
1.1	Tausta	7
1.2	Työn tavoite ja rajaus	7
1.3	Esimerkkikohde UEF Metria, vanhan osan peruskorjaus	8
2	Työmaalla esiintyviä pölyjä ja niiden aiheuttamia haittoja	9
2.1	Kvartsipöly	10
2.2	Puupöly	11
2.3	Eristevillapöly	12
2.4	Mikrobeja sisältävät pölyt	12
2.5	Vaarallisten aineiden pölyt	12
3	Puhtaudenhallinta työmaalla	13
3.1	Pölyttömät työmenetelmät	14
3.2	Osastointi	14
3.3	Alipaineistus ja ilmanpuhdistus	16
3.4	Kohdepoisto	18
3.5	Siivous	19
3.6	Hengityssuojaimet	22
3.7	Muut puhtaudenhallinnan menetelmät	25
4	Puhtaudenhallinnan luokituksia	25
4.1	Sisäilmastoluokitus	26
4.2	Rakennusmateriaalien päästöluokitus	26
4.3	Rakennustöiden puhtausluokitus	27
5	Rakennuksen kosteus ja sen aiheuttamat haitat	28
6	Työmaan kosteudenhallinta	30
6.1	Tavoitteet	30
6.2	Kosteusriskien kartoitus	30
6.3	Kuivumisaika-arviot	31
6.4	Rakennuksen ja materiaalien suojaus kosteudelta	31
6.5	Kosteuden poisto ja vesivahinkoihin varautuminen	34
6.6	Kosteusmittaukset	35
7	Puhtauden ja kosteudenhallinta ohjekortteihin valituissa työvaiheissa	37
7.1	Purkutyöt	37
7.2	Levyrakenteiset väliseinät	39
7.3	Muuraus-, tasointi- ja laatoitustyöt	41
7.4	Märkätilojen vedeneristystyöt	44
8	Puhtauden- ja kosteudenhallinnan ohjekortit	45
8.1	Työn toteutus	45
8.2	Tulokset	46
9	Pohdinta	47
	Lähteet	49

Liitteet

- Liite 1 Puhtauden- ja kosteudenhallinnan ohjekortti / Purkutyöt
- Liite 2 Puhtauden- ja kosteudenhallinnan ohjekortti / Lattiatasoitustyöt
- Liite 3 Puhtauden- ja kosteudenhallinnan ohjekortti / Seinä- ja kattotasoitustyöt
- Liite 4 Puhtauden- ja kosteudenhallinnan ohjekortti / Väliseinämuuraus
- Liite 5 Puhtauden- ja kosteudenhallinnan ohjekortti / Levyrakenteiset väliseinät
- Liite 6 Puhtauden- ja kosteudenhallinnan ohjekortti / Märkätilojen vedeneristystyöt
- Liite 7 Puhtauden- ja kosteudenhallinnan ohjekortit / Laatoitus

Käsitteitä

HEPA-suodatin

Ilmansuodatin, jonka pölynerotuskyky 0,3 µm:n hiukkaskoolla on vähintään 99,97 %

HTP-arvo

Pienin tunnettu haitallinen pitoisuus, joka voi aiheuttaa vaaraa tai haittaa työntekijän turvallisuudelle ja terveydelle. Ilmoitetaan yksikössä g/m³

Mikrobi

Mikrobeilla tarkoitetaan pieneliöitä, kuten bakteereja, viruksia tai sieniä, joita ei voida paljaalla silmällä havaita.

P1-luokan hengityssuojain

Suodattava hengityssuojain, joka suojaa karkealta pölyltä, mutta ei sovellu käytettäväksi rakennustyössä.

P2-luokan hengityssuojain

Suodattava hengityssuojain, joka suojaa hienopölyltä.

P3-luokan hengityssuojain

Suodattava hengityssuojain, joka suojaa myös erittäin hienolta pölyltä.

Silikoosi

Pitkäaikaisen kiviölyaltistuksen aiheuttama pesäketyyppinen keuhkosairaus.

1 Johdanto

1.1 Tausta

Tässä opinnäytetyössä perehdytään työmaan puhtauden- ja kosteudenhallintaan. Puhtaudenhallinta on tärkeää erityisesti työturvallisuuden kannalta, mutta sillä voidaan vaikuttaa myös rakentamisen kustannuksiin. Pölyntorjunnan avulla estetään myös ympäröivien tilojen, pintojen sekä iv- ja muiden laitteiden likaantuminen. Onnistunut pölyntorjunta lisää työviihtyvyyttä, työtehokkuutta ja työn tarkkuutta. Pölyntorjunta on myös taloudellisesti kannattavaa, sillä ylimääräisestä siivouksesta ja suojauksesta aiheutuu lisäkustannuksia. Myös sähkötyökalujen ja elektronisten laitteiden huoltotarve kasvaa pölyisissä olosuhteissa eli pölyntorjunnalla saadaan kustannussäästöjä myös niiden käyttöiän pidentämisen kautta. [1.] Kosteudenhallinnalla pyritään estämään rakennusmateriaalien ja rakenteiden kastuminen, vähentämään kuivatustarvetta ja varmistamaan rakenteiden kuivuminen suunnitellussa aikataulussa .

1.2 Työn tavoite ja rajaus

Rakennustyömaalla esiintyy paljon pölyä ja kaikki työntekijät altistuvat pölylle jollakin tavalla. Pölyaltistuksen määrä riippuu työvaiheesta, työmenetelmistä sekä käytettävistä pölyntorjunnan keinoista. Pölynhallintaan on olemassa paljon keinoja, mutta niiden jatkuva käyttö työmailla ei vielä ole itsestäänselvyys. Lujatalolla on käytössä paljon hyviä puhtauden- ja kosteudenhallinnan käytäntöjä, mutta työvaiheiden aikaiseen pölyn- ja kosteudenhallintaan haluttiin kiinnittää entistä enemmän huomiota.

Opinnäytetyön tarkoituksena on olla yksi ratkaisu kosteuden- ja puhtaudenhallinnan toimenpiteiden jalkauttamiseksi työmaalle. Työn tuloksena laadittiin valitujen työvaiheiden puhtauden- ja kosteudenhallinnan ohjekortit työntekijöille.

Korteissa pyrittiin antamaan lyhyet ja yksinkertaiset ohjeet työmaalla tehtävistä toimenpiteistä puhtauden ja kosteuden hallitsemiseksi.

Miettiessäni opinnäytetyöni rajausta tutustuin muun muassa lukuisiin aiheesta jo tehtyihin opinnäytetöihin ja muihin puhtauden- ja kosteudenhallintaa käsitteleviin julkaisuihin. Huomasin, että työnjohdolle tarkoitettuja ohjeita ja tarkastuslistoja on laadittu useissa opinnäytetöissä, sen sijaan työntekijöille tarkoitettuja käytännöllisiä ohjeita työmaalla tehtävästä puhtauden- ja kosteudenhallinnasta en löytänyt lainkaan. Työmaalla haluttiin löytää keinoja kosteuden- ja puhtaudenhallinnan käytännön toimenpiteiden lisäämiseksi, ja tähän tarkoitukseen päätettiin laatia työntekijöille tarkoitettuja ohjekortit.

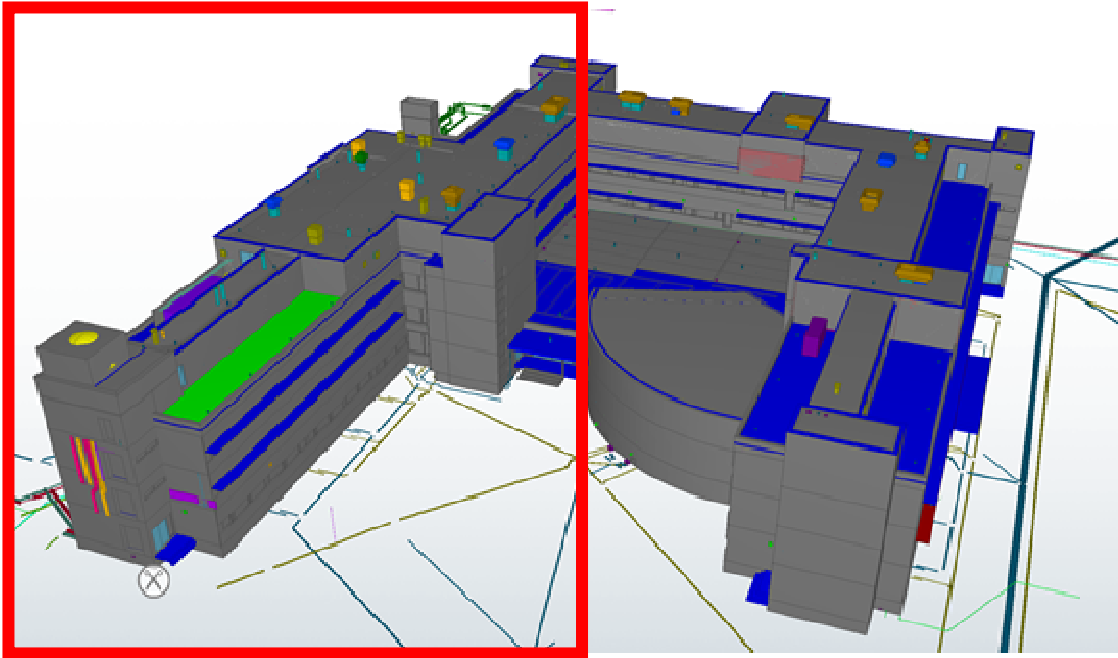
Kortteissa käsiteltäviksi työvaiheiksi valittiin purkutyöt, lattian tasoitustyöt, seinän- ja katontasoitustyöt, väliseinien muuraus, levyväliseinät, laatoitustyöt sekä märkätilojen vedeneristystyöt. Työvaiheiden valinnassa kiinnitettiin huomiota työn pölyisyyteen ja veden käyttöön. Käsiteltäviksi valittiin ne työvaiheet, joita esimerkkityömaalla voitiin opinnäytetyöprosessin aikana seurata ja joista arvioitiin aiheutuvan pöly- ja kosteushaittoja. Tämän valinnan perusteella korteilla pyritään saavuttamaan suurin mahdollinen hyöty työmaalla. Lähes kaikki valituista työvaiheista ovat pölyisiä ja niissä tarvitaan myös vettä.

1.3 Esimerkkikohde UEF Metria, vanhan osan peruskorjaus

Tämä opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona Lujatalo Oy:lle. Opinnäytetyön tekoheikellä työskentelin Lujatalo Oy:n työmaalla työmaainsinööriharjoittelijana Joensuussa. Työmaana oli Itä-Suomen yliopiston Metria-laitoksen vanhan osan peruskorjaus, jossa Lujatalo Oy toimi kokonaisurakoitsijana. Tätä työmaata käytettiin opinnäytetyössä esimerkkikohteena. Työtehtäviini Metrialla kuuluu muun muassa henkilöstön perehdyttäminen ja opinnäytetyönä laaditut ohjekortit tullaan ottamaan osaksi perehdytystä.

Esimerkkikohteen suunnittelu on toteutettu mallintamalla. Remontti toteutetaan vaiheittain. Kuvaan 1 on rajattu 1-vaiheen alue, jonka remontointi tapahtui opin-

näytetyöprosessin aikana. Peruskorjauksessa uusitaan rakennuksen talotekniikka sekä parannetaan energiatehokkuutta muun muassa lisäeristämällä ja tiivistämällä rakennuksen ulkovaippaa. Lisäksi tehdään pieniä tilamuutoksia ja uusitaan lattia-, seinä- ja kattopintoja. Kaikki tässä opinnäytetyössä julkaistut valokuvat on otettu kyseiseltä työmaalta.



Kuva 1. Tietomallista otettuun kuvaan on rajattu 1-vaiheen alue. Eri suunnittelu-alojen mallinnukset on koonnut yhdistelmämalliksi pääsuunnittelija Heikki Toivanen (Arkkitehtitoimisto Arcadia Oy).

2 Työmaalla esiintyviä pölyjä ja niiden aiheuttamia haittoja

Rakentamisessa on useita pölyisiä työvaiheita. Monet pölyt, erityisesti vaarallisten aineiden pölyt aiheuttavat terveysvaikutuksia ja pölyntorjunta on kannattavaa jo pelkästään työturvallisuuden vuoksi. Pölyisyys vaikuttaa paitsi omaan myös muiden samassa tilassa työskentelevien terveyteen. Uudisrakentamisessa pölyviä työvaiheita ovat kaikki laastinvalmistusta vaativat työt, kuten esimerkiksi seinien rappaukset sekä laatoitus- ja tasoitustyöt. Korjausrakentamis-

essa pölyä syntyy eniten purkutöissä. Terveysten kannalta merkittävimpiä rakennuspölyjä ovat betoni-, kivi-, tiili- ja puupöly. [2.]

2.1 Kvartsipöly

Rakennuspöly on suurimmaksi osaksi betonipölyä ja sitä esiintyy rakennustyömailla yleisesti. Betoni-, kivi-, tiili- ja sementtipölyssä on kvartssia, joka on haitallista terveydelle. Pölyn haitallisuuteen vaikuttaa olennaisesti sen kvartsipitoisuus. Yleensä rakennuspölyssä on 4-10 % kvartssia. [3.]

Uudisrakentamisessa eniten kvartsipölylle altistuvat muurarit ja heidän apumiehensä sekä siivoajat. Korjausrakentamisessa kvartsipitoiselle pölylle altistutaan purkutöissä, tasoite- ja hiontatöissä, piikkauksessa, siivouksessa ja rai-vauksessa sekä jauhemaisten aineiden, kuten tasoitteiden ja kuivalaastien käsittelyssä. Vaikka hiomakoneissa käytetään kohdepoistoja, pöly- ja kvartsi-pitoisuuden ohjearvot ylittyvät rakennustyömailla usein [3].

Ilman pölypitoisuutta voidaan mitata HTP-arvon avulla. HTP-arvo on pienin arvioitu hengitysilmassa esiintyvä epäpuhtauksien pitoisuus, joka voi aiheuttaa haittaa tai vaaraa työntekijän turvallisuudelle, terveydelle tai lisääntymisterveydelle. [4,10.] Kvartsipölyn HTP-arvo on 0,05 mg/m³. [4, 42.] Rakennuspölylle käytetään epäorgaanisen pölyn HTP-arvoa, joka on 10 mg/m³ [2].

Työterveyslaitoksen tekemissä talonrakennuksen purkutöiden pölypitoisuuden mittauksissa ohjearvot ovat ylittyneet selvästi; pölypitoisuudet ovat olleet keskimäärin 80mg/m³ ja kvartsipitoisuudet noin 3 mg/m³. [3.] Muuraustöissä kvartsipitoisuus oli alle puolet HTP-arvosta, joka on 0,05 mg/m³. Suuret pölyä aiheuttavat työkokonaisuudet, kuten rakenteiden purkaminen, tulisikin suunnitella pölyn kvartsipitoisuus huomioon ottaen. [5.] Huomiota tulee kiinnittää erityisesti hengityssuojainten valintaan.

Betonipöly on emäksisyytensä ja kvartsipitoisuutensa vuoksi hengitysteitä ja ihoa ärsyttävää. Pitkäkestoinen voimakas altistuminen kvartsipölylle voi aiheut-

taa muun muassa syöpää ja silikoosia. Silikoosin puhkeaminen vaatii yleensä pitkäaikaisen altistuksen kiviäpölylle. Tyypillisin oire on rasituksessa ilmenevä hengenahdistus. Silikoosi luokitellaan ammattitaudiksi eikä siihen ole hoitokeinoja. [6, 9.]

2.2 Puupöly

Suomessa rakennustyömaalla työstettävät puulajit ovat yleensä kuusi ja mänty. Muista puulajeista käytetään yleisimmin koivua. Puulevyissä ja parketeissa sekä huonekaluissa käytetään lisäksi myös kovapuulajeja, kuten pyökkiä ja tammea. [7.]

Puupölyä muodostuu erilaisissa puuntyöstövaiheissa, kuten hionnassa ja sahauksessa. Sahauksessa puupölystä osa on karkeampaa pölyä, osa hyvinkin hienojakoista. Hionnassa syntynyt pöly on erityisen hienojakoista. Puun työstöstä ilmaan vapautuu jonkin verran myös muita epäpuhtauksia, kuten erilaisia hartsihappoja ja tanniineja. Puun lämpökäsittely haurastuttaa puuta, ja siten lisää hienojakoisen pölyn määrää puun työstössä. Hienojakoinen pöly myös leviää ympäröiviin tiloihin helposti ja leijailee työtilan ilmassa pitkiä aikoja, mikä myös lisää pölyaltistusta. [7.]

Kotimaisista puulajeista syntyvä pöly voi muun muassa ärsyttää hengitysteitä. Kovapuulajeista muodostuva puupöly on EU:ssa luokiteltu syöpävaaralliseksi, ja sen on todettu aiheuttavan ainakin nenäsyöpää. Erittäin hienojakoinen puupöly, jota syntyy esimerkiksi hionnassa, voi kulkeutua myös keuhkoihin. [7.]

Puupölylle rakennuksilla altistuvat erityisesti kirves- ja rakennusmiehet puun työstön ja sahauksen aikana sekä parkettiasentajat parketin työstön ja asennuksen aikana. Puupölylle altistavia työvaiheita ovat esimerkiksi muottilaudoitukset, paneloinnit, parketin asennus, listoitus ja telineiden rakentaminen. [7.] Puupölyn HTP-arvo on 2 mg/m^3 [4, 43]. Hyvällä siivouksella ja hengityssuojainten käytöllä voidaan vähentää pölyaltistusta huomattavasti.

2.3 Eristevillapöly

Lämmön- ja ääneneristeenä käytetään suuria määriä teollisia mineraalikuituja. Mineraalivillat jaetaan lasi- ja kivivillan raaka-aineen mukaan. Lasivillassa käytetään kierrätyslasiä ja kivivillassa kiviainesta. Lämmöneristeenä käytetään myös selluvillaa, joka on nimensä mukaisesti valmistettu selluloosasta. Eristevillapölylle altistavia töitä ovat eristeiden leikkaus, asennus ja purku, puhallusvillan levitys sekä eristystöiden jälkeiset työt, kuten siivous. Kirves- ja rakennusmiesten lisäksi eristevillapölylle altistuvat erityisesti myös siivoojat. Lasi- ja vuorivillapöly on ihoa, silmiä ja ylempiä hengitysteitä ärsyttävää. Yleensä eristys- ja asennustöissä työilmasta mitattavat kuitupitoisuudet ovat pieniä [8]. Mineraalivillapölyn HTP-arvo on 1 kuitu/cm³. [4, 38].

2.4 Mikrobeja sisältävät pölyt

Yleisimpiä kostuneen rakenteen mikrobeja ovat homeet. Purettaessa mikrobivaurioituneita rakenteita ilmaan vapautuu runsaasti homeitiöitä ja rihmastoja sisältävää pölyä. Purkutöiden aikana ilman mikrobipitoisuudet ovat selvästi normaalitasosta poikkeavia myös rakennuksissa, joissa kosteusvaurioita ei ole havaittu. Kosteusvaurioituneissa työkohteissa on erityisen tärkeää huolehtia remonttialueen eristämisestä ympäröivistä tiloista. Urakoitsijan tulee suunnitella ja toteuttaa töiden suojaustoimenpiteet siten, etteivät työntekijät altistu mikrobipölylle. [9.] Mikrobipitoiset pölyt voivat aiheuttaa ärsytys- ja yleisoireita, kuten nuhaa ja silmäoireita. Ne voivat aiheuttaa myös allergisia sairauksia, infektioita tai myrkytyksiä. [10, 2.]

2.5 Vaarallisten aineiden pölyt

Rakennuksissa esiintyviä terveydelle haitallisia ja vaarallisia aineita ovat esimerkiksi asbesti, kreosootti, PCB-yhdisteet, öljyt ja raskasmetallit, kuten lyijy. Muutamien aineiden pölylle valtioneuvosto on asettanut sitovat raja-arvot (taulukko 1). PCB-pölylle kahdeksan tunnin HTP-arvo on 0,003mg/m³ [4, 41].

Rakennuttaja teettää asbesti- ja haitta-ainekartoituksen rakennuskohteesta hyvissä ajoin ennen työn aloittamista. Vaarallisten aineiden pölyt vaativat erityistä suojautumista ja niiden purkaminen sekä korjaaminen suunnitellaan huolellisesti.

Taulukko 1. Valtioneuvoston asettamat sitovat raja-arvot [4, 50].

Aine tai aineryhmä	Soveltamisala	Vertailuaika			Vertailuaika		Viite
		8 h			15 min		
		ppm	mg/m ³	l/cm ³	ppm	mg/m ³	
Asbesti	Kaikki työt			0,1			1
Bentseeni	Kaikki työt	1	3,25				2
Kovapuupölyt	Kaikki työt		5				2
Lyijy	Kaikki työt		0,1				3
Vinyylilokloridi	Kaikki työt	3	7,7				2

Taulukossa viitataan seuraaviin valtioneuvoston päätöksiin tai asetuksiin:

1. Valtioneuvoston päätös asbestityöstä (1380/1994, 318/2006)
2. Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta (716/2000)
3. Valtioneuvoston päätös lyijytyöstä (1154/1993)

Erittäin runsas pölyisyys voi vaikuttaa työturvallisuuteen myös näkyvyyden hetkellisenä alenemisenä. Pölyisyys on erityisen vaarallista palotilanteessa, jolloin ilmassa leijuva hienojakoinen pöly voi syttyä räjähdysmäisesti. Pölyräjähdysten vaara on olemassa, kun ilman pölypitoisuus on vähintään 10 g/m³ sekä happea on riittävästi saatavilla [1].

3 Puhtaudenhallinta työmaalla

Pölyntorjunnalla tavoitellaan turvallista työskentely-ympäristöä sekä pyritään estämään pölyn leviäminen ja suojaamaan tilat, pinnat ja talotekniikka pölyltä. Lähtökohtana pölyntorjunnassa on estää mahdollisimman hyvin pölyn syntyminen. Mikäli se ei ole mahdollista, pyritään syntyvän pölyn määrää vähentämään ja rajoittamaan sen leviämistä. Tilojen säännöllinen siivous hyvillä siivousmenetelmillä torjuu pölyä tehokkaasti. Korjaustyöt tulee suunnitella muun

muassa vaiheistuksen ja osastointien osalta siten, että pölyntorjunta on hallittua ja jatkuvaa koko rakennushankkeen ajan. [10.]

3.1 Pölyttömät työmenetelmät

Pölyn määrään ja hienojakaisuuteen voidaan usein vaikuttaa merkittävästi työmenetelmän valinnalla. Useimmat työvaiheet voidaan tehdä monella tavalla, ja työmenetelmän valintaa kannattaakin miettiä ja etsiä perinteisille menetelmille vaihtoehtoisia, vähemmän pölyisiä menetelmiä. Tässä opinnäytetyössä pölyttömiä työmenetelmiä käsitellään vain valittujen työvaiheiden osalta (luku 7).

3.2 Osastointi

Osastoinnilla tarkoitetaan korjattavan tilan eristämistä ympäröivistä tiloista pölyn leviämisen estämiseksi. Osastoinnissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevia rakenteita sekä rakennetaan lisäksi tarvittavat suojaseinät ja muut suojarakenteet. Väliaikainen suojaseinä voidaan rakentaa esimerkiksi pingottamalla muovi katon ja lattian väliin puurimojen avulla tai teippaamalla muovikalvo jo olemassa olevien rakenteiden välille. Pitempiaikaiseksi suojarakenteeksi sopii esimerkiksi levyrakenteinen suojaseinä [10.] Suoja-seinien rakentamisessa on kiinnitettävä huomiota myös seinien liitoksien ja läpivientien tiivyyteen. Kuvassa 2 rajapintojen tiiveys on varmistettu teippaamalla.



Kuva 2. Osastoitujen tilojen rajapinnat tiivistetään esimerkiksi teippaamalla.
(Kuva Anne Mutanen)

Tiivistykseen voidaan käyttää myös saumanauhoja tai muita tarkoitukseen sopivia materiaaleja. Suojarakenteisiin tarvittavat kulkureitit voidaan järjestää esimerkiksi muovi- tai muovilevyovien avulla. Satunnaisessa käytössä olevia kulkuaukkoja voidaan tehdä esimerkiksi vetoketjuovien avulla (kuva 3). [10.]



Kuva 3. Tarvittavat kulkuaukot väliaikaisiin suojaseiniin voidaan toteuttaa esimerkiksi vetoketjuovien avulla. (Kuva Anne Mutanen)

3.3 Alipaineistus ja ilmanpuhdistus

Korjausrakentamiskohteissa pelkkä osastointi ei riitä pölyntorjuntakeinoksi, minkä vuoksi osastoitu tila yleensä alipaineistetaan. Alipaineistus on ympäröiviä tiloja matalamman paineen tuottamista erilaisten puhaltimien avulla. Alipaineistuksen tarkoituksena on estää pölyn leviäminen työmaan ulkopuolelle suuntaamalla ilmavirta puhtaasta tilasta likaiseen päin. Alipaineistaminen tapahtuu puhaltamalla ilmaa koneellisesti pölyisestä tilasta pois päin, yleensä ulos (kuva 4). Alipaineistuksen tilaa voidaan seurata paine-eromittareiden avulla (kuva 5).



Kuva 4. Alipaineistajien avulla voidaan rajoittaa pölyn leviämistä ympäröiviin tiloihin. (Kuva Anne Mutanen)



Kuva 5. Paine-eromittarin avulla voidaan seurata alipaineistuksen toimivuutta. (Kuva Anne Mutanen)

Joitakin alipaineistajia voidaan käyttää myös ilmanpuhdistajina varustamalla ne riittävän tehokkaalla HEPA-suodattimella. Ilmanpuhdistajat kierrättävät ilmaa tehokkaasti ja keräävät ilmassa olevaa pölyä. Suodattimen läpi kulkenut ilma puhalletaan takaisin työtilan ilmaan. H13- tai H14-luokan HEPA-suodattimella varustetun ilmanpuhdistajan pölynerotus on 99,97 % 0,3 µm:n hiukkaskoolla, ja tällöin ilma on huoneilmaan puhallettavaksi riittävän puhdasta. HEPA-suodattimen läpi kulkeva ilma on yleensä jopa puhtaanpaa kuin huoneilma. [11.]

3.4 Kohdepoisto

Kohdepoistolla tarkoitetaan pölyn poistamista sen syntyvaiheessa erilaisten imureiden avulla. Kohdepoistomenetelmät jaetaan korkea- ja matalapaineisiin menetelmiin alipaineen suuruuden mukaan. Korkeapaineisessa kohdepoistossa käytetään keskuspölynimuria tai HEPA-suodattimella varustettua ammattikäyttöön tarkoitettua teollisuusimuria. Imuriin voidaan kytkeä esierotin, jolla lisätään imurin suorituskykyä ja vähennetään suodattimen tukkeutumista. Kohdepoisto syntyy, kun imuputkisto liitetään työkoneeseen ja pölyn muodostumispaikalle syntyy pölyä sieppaava nopea ilmavirtaus. Imuriliitäntä voidaan tehdä esimerkiksi hiomakoneeseen, sirkkeliin tai sahaan. Korkeapaineinen kohdepoisto on tehokas ja edullinen menetelmä, mutta ei sovellu esimerkiksi kaikkiin purku- ja eristystöihin. [1.]

Sahat, hiomakoneet, katkaisulaikat ja muut työkalut, joita käytettäessä syntyy pölyä, tulee lähtökohtaisesti aina varustaa kohdepoistolla. Kohdepoistojen käyttöön tulee kiinnittää erityistä huomiota pitkäkestoisissa töissä ja aina työstettäessä kovapuulajeja [7.] Erityistä huomiota tulee kiinnittää myös kohdepoiston sekä suodattimien tehokkuuteen. Suodattimet tulee tarkistaa ja vaihtaa riittävän usein.

Vähemmän käytetty menetelmä on matalapaineinen kohdepoisto, jossa työkohteen välittömään läheisyyteen sijoitetaan HEPA-suodattimella varustettu ilmanpuhdistaja, johon on yhdistetty karkeasuodattimella varustettu pölyn-

kerääjä. Matalapaineinen kohdepoisto soveltuu usein sellaisiin työvaiheisiin, joissa korkeapaineinen kohdepoisto ei ole mahdollinen. [1.]

3.5 Siivous

Hyvällä siivouksella on suuri vaikutus ilman pölypitoisuuteen. Siivouksessa on olennaista menetelmien valinta. Harjan käyttöä tulee välttää kokonaan, sillä se nostaa jo laskeutuneen pölyn uudelleen työtilan ilmaan. Isokokoiset roskat kerätään käsin sekä lastan avulla, minkä jälkeen imuroidaan HEPA-suodattimella varustetulla teollisuusimurilla (kuvat 6-7). Mikäli mahdollista, imurointiin käytetään ensisijaisesti keskuspölynimuria. Loppusiivous tehdään sekä ennen toimintakokeita, että niiden jälkeen. Iv-päätelaitteiden suojat poistetaan vasta, kun tilat on siivottu (kuva 8).



Kuva 6. Siivouksessa voidaan käyttää teollisuusimuria. (Kuva Anne Mutanen)



Kuva 7. Imurissa tulee olla HEPA-suodattimet. (Kuva Anne Mutanen)



Kuva 8. Ilmanvaihdon päätelaitteet suojataan pölyltä. Suojat poistetaan vasta, kun tilat on siivottu. (Kuva Anne Mutanen)

Siivouksessa tulee kiinnittää huomiota myös jätehuoltoon. Työmaalla jätteet lajitellaan työmaan lajitteluohjeiden mukaisesti. Lainsäädännöllä on rakentamisen jätehuollolle asetettu tavoite, jonka mukaan vuoteen 2020 mennessä vähintään 70 % talonrakentamisen ja purkamisen jätteistä on kierrätettävä [12, 1]. Jätelavojen ja -astioiden merkitseminen ja lajitteluohjeiden esillelaittaminen vaikuttavat lajittelun onnistumiseen merkittävästi (kuva 9).



Kuva 9. Merkityt jätteastiat helpottavat lajittelua. (Kuva Anne Mutanen)

Työpisteiden siisteys vaikuttaa olennaisesti myös työturvallisuuteen. Työpisteessä tulee olla jätteastia ainakin pääjätejaetta varten. Muut jätteet siivotaan työpisteestä säännöllisesti. Pölyävä jäte voidaan pudottaa kerroksista jättekulua pitkin esimerkiksi suojattuun jätessäiliöön. Pölyämisen vähentämiseksi jätelavat voidaan peittää pressuilla tai kansilla. Jätteiden käräyksessä voidaan käyttää myös alipaineistettuja pudotuskontteja ja jätetäpäästäjia (kuva 10). [10, 3].



Kuva 10. Metrialla käytetään jätepuristinta energijätteelle. (Kuva Anne Mutanen)

3.6 Hengityssuojaimet

Pölyntorjunnan kannalta tärkein henkilösuojain on hengityssuojain. Hengityksensuojainten avulla voidaan helposti ja tehokkaasti suojautua hengitysilman epäpuhtauksilta, kuten pölyiltä, höyryiltä ja kaasuilta. Toimintaperiaatteen mukaan hengityssuojaimet voidaan jakaa suodattaviin ja eristäviin suojaimiin. Suodattava suojain läpäisee hengitysilman, kun taas eristäviä suojaimia käytettäessä hengitysilma saadaan ulkopuolisesta lähteestä. [13.]

Rakenteen perusteella hengityksensuojaimet jaetaan kertakäyttöisiin kevytsuojaimiin, puolinaamareihin, kokonaamareihin ja moottoroituihin suojaimiin. [14, 21.] Kuvassa 11 on esitetty suodattava puolinaamari, joka on hyvä yleis-suojain työmaakäyttöön. Suojaustehon perusteella suodattavat suojaimet jaetaan suojausluokkiin P1, P2 ja P3. [14, 21.] Suodatinmerkinnät ja suojauskertoimet on esitetty taulukossa 2 [13].



Kuva 11. P2-luokan suodattava puolinaamari on hyvä yleissuojain työmaakäyttöön. (Kuva Anne Mutanen)

Taulukko 2. Suodatinsuojainten luokittelu. [13].

Laitetyyppi	Suojaimen tai suodattimen merkintä	Ilmoitettu suojauskerroin Suurin pitoisuus, jossa suojain suojaa ilmoitettuna HTP-arvon monikertana
<i>Suodatinsuojaimet - Hiukkassuodattimilla</i>		
Suodattava puolinaamari	FFP1	4
	FFP2	10
	FFP3	20
Neljäsosaj- ja puolinaamari	P1	4
	P2	10
	P3	20
Kokonaamari	P1	4
	P2	15
	P3	500
Puhallin ja kypärä tai huppu	TH1P	5
	TH2P	20
	TH3P	200
Puhallin ja neljäsosaj-, puoli- tai kokonaamari	TM1P	10
	TM2P	100
	TM3P	1000
<i>Suodatinsuojaimet - Kaasunsuodattimilla</i>		
Neljäsosaj- ja puolinaamari		20
Kokonaamari		500



Kuva 11. Purkutyössä käytetään puhallinsuojainta. (Kuva Anne Mutanen)

Työn pölyisyys tulee ottaa huomioon hengityksensuojainta valittaessa. Pölyisiä töitä tehtäessä tulee huolehtia, että tarvittaessa myös muilla samassa tilassa työskentelevillä ja pölylle altistuvilla henkilöillä on käytössään oikean suojausluokan mukaiset hengityksensuojaimet [10, 3]. Pölyltä suojautumiseen voidaan käyttää myös muita henkilösuojaimia, esimerkiksi eristystyössä tulee käyttää hyvin suojaavia työvaatteita ja suojakäsineitä, jotka ehkäisevät ihoärsytyksiltä. [8.] Taulukossa 3 on esitetty esimerkkejä pölyltä suojautumiseen.

Taulukko 3. Pölyltä suojautuminen [13, 21.]

Suojainluokka	Suojaus-taso	Esimerkkejä työvaiheista, suojainluokasta ja suojaimesta
P1	Karkea pöly	Suojainluokka P1 ei riitä rakennustyössä
P2	Hienopöly	Rakennussiivous (puolinaamari) Lämmöneristeiden asennus (puolinaamari) Piikkaus, lyhytaikainen työ (kokonaamari)
P3	Erittäin hieno pöly	Asbestipurku (moottoroitu puhallinsuojain) Mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku (moottoroitu puhallinsuojain)

3.7 Muut puhtaudenhallinnan menetelmät

Pölyisyyttä voidaan vähentää joissakin tapauksissa myös vesisumutuksen avulla. Vesisumutus tehostaa erityisesti hienojakeisimman pölyn poistumista ilmasta. [15, 39]. Sisätiloissa vesisumutus on mahdollista vain rajatun työkohteen kasteluun. On huomioitava, että pitkäkestoinen sumutus nostaa ilmankosteutta, mikä puolestaan heikentää ilmanpuhdistimien sekä niiden suodattimien toimintaa ja kastelee pintoja [10, 3]. Lyhytkestoisissa, alle neljä minuuttia kestävässä sumutuksissa, pieniä vesimääriä sumutettaessa (0,5 litraa) ilmankosteus ei nouse merkittävästi eivätkä pinnat kastu, mutta hienojakoisin pöly saadaan sidottua ilmasta. [15.] Sisätiloissa osastoitujen tilojen sisäänkäynneissä pölyntorjuntaan voidaan käyttää myös pölyäsitovia mattoja. [10, 3.]

4 Puhtaudenhallinnan luokituksia

Tässä luvussa käsitellään rakennustyön puhtauteen liittyviä luokituksia: sisäilmastoluokitusta, rakennusmateriaalien päästöluokitusta sekä rakennustöiden puhtausluokitusta.

4.1 Sisäilmastoluokitus

Sisäilmastoluokitusta käytetään asetettaessa sisäilmatavoitteita tavanomaisille työ- ja asuintiloille, kuten julkisille rakennuksille, toimistoille, kouluille, päiväkoille, asuinrakennuksille sekä muille vastaaville rakennuksille. Luokitus on tarkoitettu ensisijaisesti käytettäväksi uudisrakentamisessa, mutta soveltaen sitä voidaan käyttää myös korjausrakentamisessa. Kolmitasoinen sisäilmastoluokitus koostuu sisäilmaluokista S1, S2 ja S3. [16, 4.]

S1-tilassa on erittäin hyvä sisäilman laatu eikä siellä ole havaittavissa hajuja. Sisäilma ei ole yhteydessä ilmanlaatua heikentäviin tekijöihin, kuten vaurioituneisiin rakenteisiin tai muihin epäpuhtauslähteisiin. S1-luokassa myös sisäilman lämpöolot ovat tasaiset ja viihtyisät; ei esiinny vetoa eikä yllämpenemistä. Tilat ovat käyttötarkoituksenmukaisesti erittäin hyvin äänieristettyjä ja käyttäjä pystyy säätämään lämpötilaa sekä valaistusta omien tarpeidensa mukaisesti. [16, 4.]

S2-luokassa on hyvä sisäilman laatu eikä niissä esiinny häiritseviä hajuja eikä sisäilma ole yhteydessä vaurioituneisiin rakenteisiin tai muihin epäpuhtauslähteisiin. Myös ääni-, valaistus- ja lämpöolosuhteet ovat S2-tiloissa hyvät eikä tiloissa esiinny vetoa. Yllämpeneminen on kesällä mahdollista. Sisäilmastoluokka S3 kuvaa tyydyttävää sisäilmastoa. S3-luokan tiloissa rakentamismääräysten vähimmäisvaatimukset täyttyvät sisäilman lämpö-, valaistus- ja ääniolojen suhteen. [16,4.]

4.2 Rakennusmateriaalien päästöluokitus

Huoneilmaan vapautuu erilaisia kemikaaleja rakennus- ja sisustusmateriaaleista. Rakennusmateriaalit on jaettu niistä aiheutuvien päästöjen mukaan päästöluokituksessa luokkiin M1, M2 ja M3. M1-luokan materiaalit synnyttävät vähiten epäpuhtauspäästöjä, M3-luokan materiaalit eniten. Epäpuhtauspäästöjen kokonaismäärään vaikuttaa käytettyjen materiaalien määrä.

Tavoiteltaessa S1-luokan sisäilmastoa on suositettava M1-luokiteltuja materiaaleja (kuva 10). [16, 14.]



Kuva 10. Rakennusmateriaalin päästöluokkamerkki M1. (Kuva Anne Mutanen)

4.3 Rakennustöiden puhtausluokitus

Rakennustöiden puhtausluokituksen tavoitteena on varmistaa tilojen puhtaus luovutusvaiheessa sekä estää rakennusvaiheesta peräisin olevien epäpuhtauksien leviäminen sisäilmaan käytön aikana. Puhtausluokituksessa esitetyt tavoitteet on tarkoitettu tavanomaisten työ- ja asuintilojen puhtaudelle. Tavoiteltava sisäilmastoluokka vaikuttaa vaatimusten laajuuteen ja tasoon. [16, 10-11.] Rakennusurakoitsijan laatimassa työmaan puhtaudenhallintasuunnitelmassa kuvataan työmaan toimintaperiaatteet tavoitellun puhtausluokan saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi.

Rakennustyöt jaetaan puhtausluokkiin P1 ja P2. Puhtausluokka P1 koskee asuin- ja työtiloja, joissa tavoitellaan sisäilmastoluokkaa S1 tai S2 eli niin sanottua hyvää sisäilmaa. Rakennuksen tulee olla puhdas, ennen kuin ilmanvaihdon päätelaitteiden suojaukset voidaan poistaa ja toimintakokeet aloittaa. Tässä

vaiheessa pintojen suojamuovit ja pahvit on poistettu. Pinnoilla ei saa olla kosketuksesta tai ilmavirtojen vaikutuksesta ilmaan nousevaa hienojakoista pölyä, kuten puu-, betoni- tai kipsipölyä. P1-puhtaustason sallitut pölykertymät on esitetty taulukossa 3. Puhtausluokassa P2 ei ole asetettu erityisvaatimuksia rakennustöiden puhtaudelle. P2-puhtausluokkaa noudatetaan tavanomaisissa asuin- ja työskentelytiloissa, joissa tavoitteena on sisäilmastoluokka S3. P2-luokka vastaa normaalia hyvän rakentamistavan mukaista puhtaustasoa. [16.]

Taulukko 3. P1-puhtausluokan sallitut pölykertymät. [16,11.]

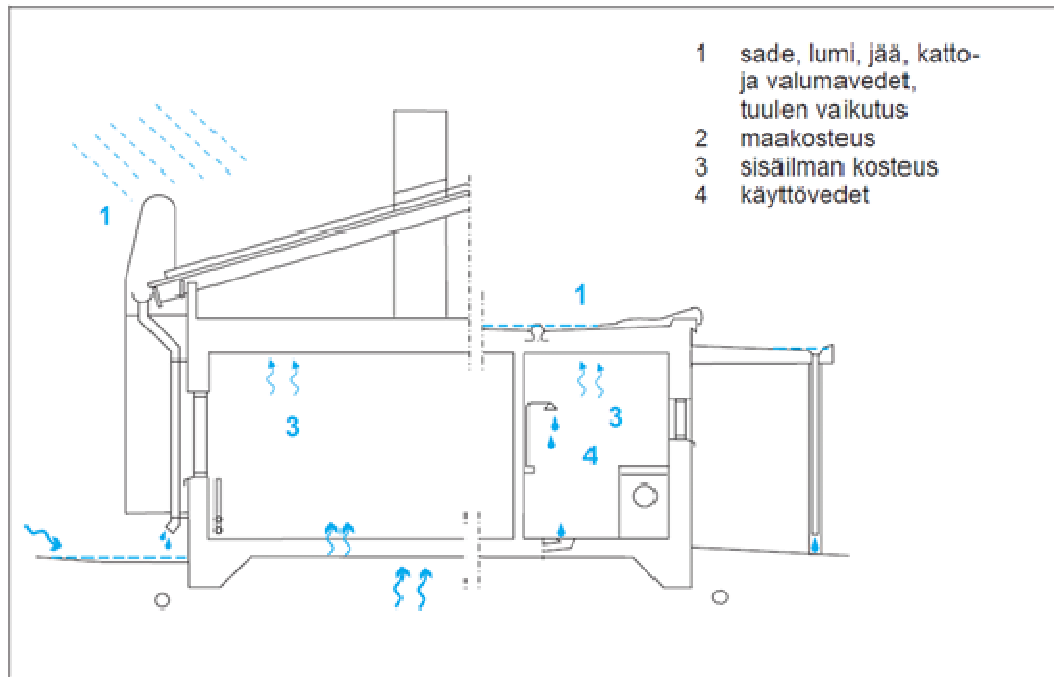
Tarkastusajan-kohta	Arvioitavat pinnat	Pölykertymä %
Ennen ilmanvaihdon toimintakokeita	<ul style="list-style-type: none"> Alakaton yläpuoli Pinnat yli 180 cm korkeudella Pinnat alle 180 cm korkeudella (pl. lattiapinnat) 	5,0
Ennen rakennuksen luovutusta	<ul style="list-style-type: none"> Pinnat yli 180 cm korkeudella Pinnat alle 180 cm korkeudella 	1,0
	<ul style="list-style-type: none"> Lattiapinnat 	3,0

5 Rakennuksen kosteus ja sen aiheuttamat haitat

Kosteudella tarkoitetaan kaasumaisessa, nestemäisessä tai kiinteässä olomuodossa esiintyvää kemiallisesti sitoutumatonta vettä. Rakenteisiin pääsee kosteutta sekä sisä- että ulkopuolelta. Näkyvin ulkopuolinen kosteuslähde on vesi- ja lumisade sekä valumavedet. Kosteutta voi nousta rakenteisiin myös kapillaarisesti maaperästä. Rakennuksen sisällä kosteutta pääsee rakenteisiin esimerkiksi rakennuskosteutena sekä vesivahinkojen seurauksena. [17, 2.]

Rakennuksen käytönaikaisen tasapainokosteuden ylittävää rakennusosiin tai rakennusaineisiin sitoutunutta kosteutta kutsutaan rakennuskosteudeksi. Rakennuskosteuden tulee päästä poistumaan rakenteista. Useimmiten rakennuskosteuden aiheuttamat vauriot johtuvat rakennusosien riittämättömästä kuivumisesta ennen peittämistä. Ylimääräistä kosteutta rakenteisiin voi jäädä

esimerkiksi silloin, kun lattiapäällyste asennetaan kostean betonilaatan päälle, pintoja maalataan ennen rakenteiden riittävää kuivumista, rakennusta ja rakennustarvikkeita ei suojata riittävästi rakennusaikana tai puurakenteissa käytetään liian kosteaa puutavaraa. [18, 5.] Rakennuksen yleisiä kosteuslähteitä on esitetty kuvassa 11.



Kuva 11. Rakennuksen yleisiä kosteuslähteitä [18,1.]

Kosteus ja lämpö antavat mahdollisuudet mikrobikasvulle. Homeille ja mikrobeille olosuhteet ovat suotuisat, kun suhteellinen kosteus on 70-75 % ja lämpötila +10...+55 °C. Helpoiten kasvustoja syntyy orgaanisiin rakennusaineisiin, kuten puuhun. Erityisesti pitkiä aikoja kosteina pysyvät rakennusosat antavat hyvän kasvualustan mikrobeille. Mikrobeja voi kasvaa puurakenteiden lisäksi esimerkiksi lämmöneristeissä tai levytysten ja laatoitusten alustassa ja saumoissa. Mikrobikasvu pysähtyy kuivissa olosuhteissa, mutta jatkuu jälleen olosuhteiden muuttuessa niille riittävän kosteiksi. [18, 6.]

Ilmanvaihdon ja tuulen aiheuttaman alipaineen avulla homeiden itiöitä ja hajuja voi päästä huoneilmaan. Rakennuksessa esiintyviä mikrobikasvustoja voidaan epäillä sisätilojen tunkkaisen hajun tai pinnoilla esiintyvien kosteusläikkien pe-

rusteella. Tummina pisteinä pinnoilla näkyvät homekasvustot, tapettien tai laatoitusten saumojen värimuutokset tai hilseilevät maalipinnat ovat myös yleensä merkkejä mikrobikasvustoista. [18,6.]

6 Työmaan kosteudenhallinta

6.1 Tavoitteet

Kosteudenhallinnan tavoitteena työmaalla on rakennusmateriaalien kastumisen estäminen, riittävän rakenteiden kuivumisen varmistaminen ilman aikatauluviivytyksiä sekä kuivatustarpeen vähentäminen. [19,10.] Rakennushankkeeseen ryhtyvä asettaa vaatimustason kosteudenhallinnalle ja kuivanapidolle rakentamisen aikana, urakoitsijan tehtävänä on huolehtia asetetun vaatimustason täytymisestä. Kosteudenhallinnalla tavoitellaan rakennuskohteen rakenteiden toteutusta siten, ettei niihin rakennusaikana tai sen jälkeen muodostu rakennusaikaisen kosteuden aiheuttamia vaurioita.

Työmaalle laaditaan kosteudenhallintasuunnitelman. Kosteudenhallintasuunnitelmassa käydään läpi eri urakoitsijoiden osalta rakenteiden kuivumis- ja kuivattamistarpeet. Kosteudenhallintasuunnitelmassa tulee käsitellä työmaan sääsuojaus, kosteusriskien kartoitus, kuivumisaika-arviot, lämpö- ja kosteusolosuhteiden hallinta, kosteusmittaukset sekä kosteudenhallinnan seuranta ja valvonta. [19, 13.]. Tilaaja voi toimittaa urakoitsijalle jo suunnitteluvaiheessa laaditun kosteudenhallintasuunnitelman, tai jos suunnitelmaa ei ole laadittu etukäteen, sen laatii urakoitsija.

6.2 Kosteusriskien kartoitus

Työmaan kosteusriskit kartoitetaan käymällä läpi rakennedetaljit ja arvioidaan niiden riskialttiutta toteutuksen kannalta. Kosteusriskien kartoituksella pyritään löytämään riskialttiit rakenteet, joiden suunnittelussa tai toteutukseen voi liittyä

kosteusteknisiä ongelmia tai riski kosteusvaurioiden synnylle. Kartoituksen perusteella työnjohto kiinnittää erityistä huomiota riskialttiiden rakenteiden toteutukseen. Kaikkien riskien etukäteinen kartoitus on haastavaa ja riskikartoitusta tuleekin täydentää hankkeen aikana. Kosteusriskien kartoituksessa tulee kiinnittää huomiota ainakin sadevesi- ja salaojajärjestelmiin, maanvastaisen rakenteiden veden- ja kosteudeneristykseen, ikkunoiden vesipellityksiin sekä räystäspellityksiin, lattioiden pinnoittamiseen ja päällystämiseen sekä märkätilojen vesieristykseen sekä kaivoihin ja läpivienteihin vesikatolla ja märkätiloissa. [20, 3.] Kosteusriskien kartoitukseeseen osallistuvat urakoitsijan lisäksi myös suunnittelijat.

6.3 Kuivumisaika-arviot

Urakoitsija laatii kuivumis-aika arviot betonirakenteille ja tasoitekerrosten kuivumiselle. Kuivumisaika-arvioiden tarkoituksena on varmistaa rakenteiden vaatiman kuivumisajan huomioiminen työmaa-aikataulussa. Rakenneosittain kirjataan kosteusmittaukset ja päällystämisperuste, joiden perusteella päällystettävyyispäätös voidaan tehdä. Mikäli rakenteiden kuivumisen arvioidaan kestävän aikatauluun varattua kuivumisaikaa kauemmin, tulee suunnitella menettävät aikataulussa pysymiseksi. Kuivumisaika-arvioita voidaan hyödyntää myös suunniteltaessa työmaan kuivumisolosuhteita, jotta rakenteiden riittävä kuivuus saavutetaan tavoiteaikataulun mukaisesti. [21, 17.] Kuivumisaika-arviot ovat suuntaa-antavia ja laadintavaiheessa tuleekin huomioida, että riittävästä betonin kuivumisesta varmistutaan vain tarkoilla betonin suhteellisen kosteuden mittauksilla. [22].

6.4 Rakennuksen ja materiaalien suojaus kosteudelta

Ulkopuoliselta kosteudelta suojaudutaan erilaisten suojapeitteiden, julkisivu- ja sääsuojien avulla (kuvat 12-13). Suojapeitteet soveltuvat työmaalla väliaikaiseen suojaukseen tai täydentämään muita suojausmenetelmiä. Julkisivusuojia ovat pystysuojat ja telinekatto. Julkisivusuojien avulla voidaan

tehdä työnaikainen suojaus ylimmälle työtasolle, seinille tai koko rakennukselle. Varsinaisissa sääsuojissa kokoamismahdollisuuksia on useita ja suojaus voidaan rakentaa aina tarpeenmukaisesti. [17, 1-2.]



Kuvat 12-13. Metrian sääsuoja. Kuvat Anne Mutanen.

Sääsuoja estää vesi- ja lumisateen pääsyn rakenteisiin myös tuulisella säällä. Sääsuojauksen toteutuksessa tulee huomioida sääolot ja tarvittaessa suunnitellaan kondenssisuojaus, jotta kosteuden kondensoituminen peitteiden alapintaan estetään. Sääsuojan päältä valuvat vedet ohjataan riittävän kauaksi rakennuksen seinustoilta, vesi ei saa valua myöskään varastoitujen materiaalien päälle tai alle. Vesikattorakenteiden suojauksesta tulee huolehtia hyvin, kunnes vesikate pellityksineen on kokonaan valmis. Ulkovaipparakenteiden suojuksia

avattaessa tulee huolehtia suojauksen korjaamisesta työvaiheen tai materiaalsiirtojen päätyttyä (kuva 14). [20, 6.]



Kuva 14. Suojaus avataan jätteen siirtoa varten. Työn jälkeen huolehditaan suojan huolellisesta sulkemisesta. (Kuva Anne Mutanen)

Rakenteisiin ja sisätiloihin tulevat rakennustarvikkeet suojataan kosteudelta ja likaantumiselta kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Työmaalla varastoitaville materiaaleille suunnitellaan varastointialue ja se esitetään työmaan aluesuunnitelmassa. Materiaalitoimitukset suunnitellaan työvaiheiden ja työmaan etenemisen mukaan siten, että ylimääräiseltä varastoinnilta vältetään. Materiaalien toimitus on onnistuneesti ajoitettu, kun kuormasta purettu materiaali voidaan viikon sisällä toimituksesta kuljettaa asennuskohteelle. Mikäli materiaaleja ei voida varastoida kuiviin sisätiloihin, ne tulee säilyttää alkuperäispakkauksissaan, suojata mahdollisimman hyvin esimerkiksi pressujen avulla ja nostaa reilusti irti maasta.

Ilmankierron vuoksi myös sisätiloissa varastoitavat materiaalit nostetaan irti lattiatasosta esimerkiksi kuormalavojen päälle (kuva 15).



Kuva 15. Kosteudelle arat materiaalit varastoidaan sisätiloissa. (Kuva Anne Mutanen)

6.5 Kosteuden poisto ja vesivahinkoihin varautuminen

Kosteuden poisto rakenteista tapahtuu lämmön ja ilmanvaihdon avulla. Lämmityksessä voidaan käyttää esimerkiksi sähkö- tai polttoainekäyttöisiä lämmittimiä tai hyödyntää jo olemassa olevaa lämmitysverkostoa. Mikäli työmaan lämmitys toteutetaan vesikiertoiseen lämmitysjärjestelmään kytketyillä puhaltimilla tai lämmittimillä, kannattaa lämmittimien alle asentaa valuma-altaat ja lämpöjohdot tarkastaa päivittäin vuotojen varalta. Kastuneiden rakenteiden kuivaamiseen käytetään tarvittaessa kuivureita. Kylminä vuodenaikoina lämmön ylläpitämiseksi vältetään ylimääräistä tuuletusta ja ikkunoiden avaamista. Työmaalla vesivahinkotilanteisiin voidaan varautua vesi-imureilla sekä letkuliitosten ja vesipisteiden alle asetettavien vuotokaukaloiden avulla (kuva 16). Pinnoille päässyt vesi tulee imuroida välittömästi vesi-imurilla. [20, 7.]



Kuvat 16. Vesiletkujen liitoksien mahdollisiin vuotoihin voidaan varautua valuma-astioiden avulla. (Kuva Anne Mutanen)

Työmaalla kosteusriskit pyritään minimoimaan myös työmenetelmävalinnoilla. Sääsuojaan sisään tehtävissä materiaalien siirroissa pyritään aina huomioimaan sääolosuhteet ja sääsuojaan avausta sateisella ilmalla vältetään. Vettä vaativien työvaiheiden työskentelyalueet suojataan hyvin kastumiselta ja pinnoille roiskunut vesi ja esimerkiksi timanttitöiden yhteydessä syntyvät työstövedet imuroidaan välittömästi pois vesi-imurilla. Suojaukset poistetaan työvaiheen päätyttyä, jotta rakenteet pääsevät kuivumaan. Suojien alle mahdollisesti päässyt vesi imuroidaan pois. [20, 7.]

6.6 Kosteusmittaukset

Kosteusmittauksista laaditaan suunnitelma, josta ilmenee tehtävät mittaukset, käytettävät mittausmenetelmät, mittauspisteiden sijainti sekä mittausaikataulu. Betonirakenteen suhteellisen kosteuden mittaus voidaan tehdä tarkoilla tai suuntaa-antavilla mittausmenetelmillä. Tarkkoja mittaustuloksia saadaan porareikämenetelmällä ja näytepalamenetelmällä. Porareikämenetelmässä mit-

taus tehdään rakenteeseen poratusta reiästä, näytepalamittauksessa rakenteesta irrotetusta näytepalasta. [21.]

Suuntaa-antavia kosteusmittaustuloksia saadaan pintakosteusmittarilla (kuvat 17-18) tai soveltamalla porareikä- tai näytepalamittauksia. Suuntaa-antavia mittauksia voidaan käyttää työmaalla esimerkiksi kuivumisen seurantaan ja siten arvioida oikeaa ajankohtaa tarkoille mittauksille. Pinnoitettavuutta arvioitaessa tulee aina käyttää tarkkoja mittausmenetelmiä. Lisäksi kosteusmittauksien tekijällä tulee olla voimassaoleva rakenteiden kosteuden mittajaan henkilösertifikaatti ja mittauksissa käytetään vain kalibroituja mittalaitteita. [23.]



Kuvat 17-18. Erilaisia pintakosteusmittareita. (Kuvat Anne Mutanen)

7 Puhtauden ja kosteudenhallinta ohjekortteihin valituissa työvaiheissa

7.1 Purkutyöt

Purkutyö on pölyisin työvaihe ja siitä tehdään aina erillinen suunnitelma. Purkutyösuunnitelma on urakoitsijan laatima asiakirja, joka sisältää kuvauksen purettavista rakenteista, käytettävistä työmenetelmistä sekä työturvallisuudesta ja jätehuollosta. Ennen purkutöiden aloittamista purkukohteesta tehdään haitta-ainekartoitus, jossa kartoitetaan haitalliset ja vaaralliset aineet.

Purkutyön laajuudesta riippuen purkualueen ympäristö suojataan purusta aiheutuvalta pölyltä ja purkujätteeltä. Purkualue osastoidaan ja alipaineistetaan. Osastoidut tilat merkitään ja ulkopuolisten pääsy purkualueelle estetään. Pölyn leviämisen estämiseksi tulee huolehtia, että ilmanvaihtokoneet on suljettu ja kanavat, hormit sekä muut läpimenot on tulpattu (kuva 19).



Kuva 19. Iv-kanavat suojataan pölyltä. (Kuva Anne Mutanen)

Alipaineistajien suodattimet tarkistetaan ennen työn aloitusta sekä päivittäin ja vaihdetaan riittävän usein. Alipaineistajien poistoilmaputket viedään osastoidun tilan ulkopuolelle, yleensä ulos ja läpivienneistä tehdään mahdollisimman tiiviitä painesuhteiden ylläpitämisen onnistumiseksi.

Työmenetelmien valinnassa tulee kiinnittää erityistä huomiota pölyn muodostumisen ehkäisemiseen. Suositeltavia menetelmiä ovat murtaminen ja timantti-leikkaus. Timanttitoissa käytetään aina vettä, mutta mahdollisimman vähän. Lattioille päässyt vesi ja liete imuroidaan heti pois vesi-imurilla tai ohjataan valuma-astioihin. Työmaalla ei säilytetä täysiä vesiastioita, vaan valuma-astiat tyhjenetään jokaisen työpäivän päätteeksi, tarvittaessa useammin. Mikäli vesiletkuissa on liitoksia, niiden alle sijoitetaan valuma-astiat.

Ensisijaisesti kaikissa koneissa tulee käyttää HEPA-suodattimella varustettua kohdepoistoa. Kohdepoistoista huolimatta purkutyössä syntyy paljon pölyä. Betonipintojen hionnassa käytetään kohdepoistolla varustettua hiomakonetta (kuva 20). Koneellisessa purussa hyvä vaihtoehto on sähkökäyttöinen purkurobotti. (kuva 21).



Kuva 20. Lattiahiomakone imuriliitännällä. (Kuva Anne Mutanen)

Työn aikana purkujäte lajitellaan ja kuljetetaan suoraan pois työmaalta. Erityisesti huolehditaan, ettei pölyäviä tai vaarallisia jätteitä varastoida työmaalla. Siivouksessa käytetään lastaa ja keskuspölynimuria tai HEPA-suodattimella varustettua teollisuusimuria sekä P2-luokan hengityksensuojainta.



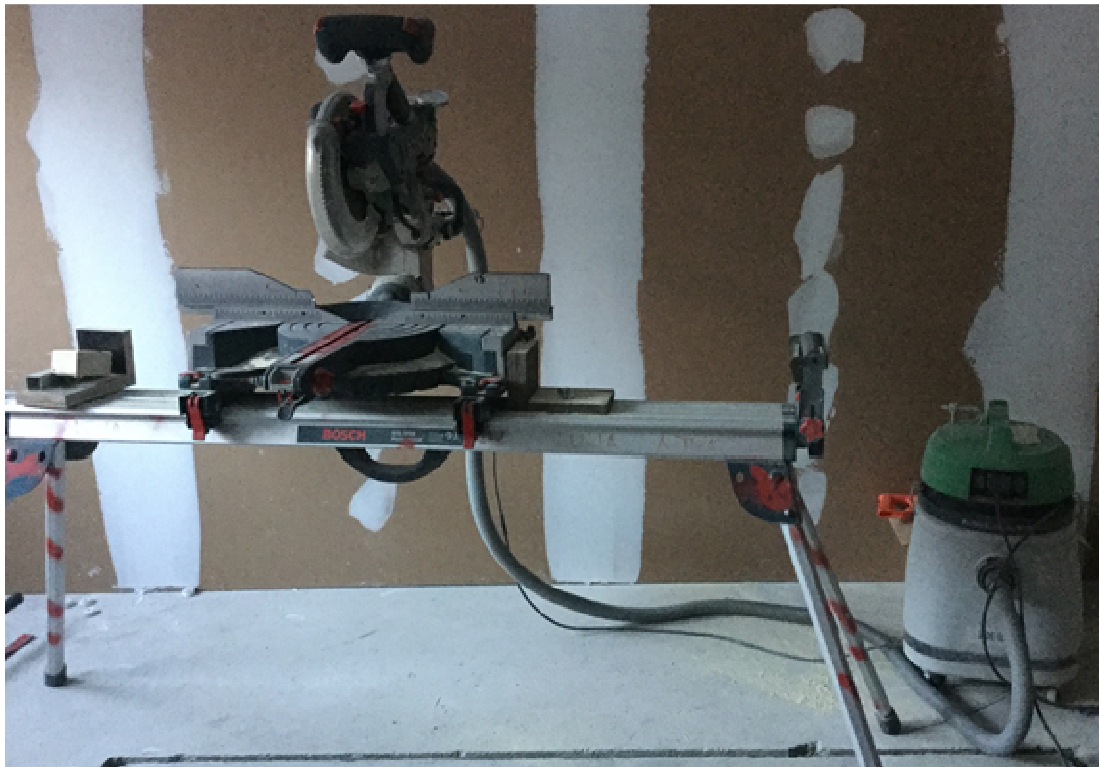
Kuva 21. Sähkökäyttöinen purkurobotti. (Kuva Anne Mutanen)

7.2 Levyrakenteiset väliseinät

Ennen kuin väliseinätyö voidaan aloittaa, on rakennuksen rungon oltava umpinainen. Ennen työn aloitusta sekä työn aikana tulee huolehtia, että materiaalit on suojattu kosteudelta ja valmiin seinärakenteen kosteudelle altistuminen tulee estää. Ensisijaisesti levyt varastoidaan aina sisätiloihin. Mikäli levyjä joudutaan

varastoimaan ulos, tulee suojaukseen kiinnittää erityistä huomiota. Toimituspakkaus ei ole koskaan riittävä suoja ulkovarastointiin. Puurunkoisissa väliseinissä varmistetaan myös runkosoijojen kuivuudesta. Kosteuden tulee olla korkeintaan 16% puun kuivapainosta. [24, 7-8.]

Levyväliseinätyössä pölynhallinnan kannalta haastavimpia vaihteita ovat villoitus sekä levyjen ja puutavaran työstäminen. Pölyn minimoimiseksi puutavara tulee ensisijaisesti tilata valmiiksi määrämittäisenä tai työstää ulkona. Sisätiloissa puutavara katkaistaan kohdepoistolla varustetulla katkaisusirkkelillä (kuva 22). Mikäli mahdollista, puutavaran ja levyjen työstöön tulee varata oma tila. Tilan pölypitoisuutta hallitaan siivouksella, tuuletuksella ja kohdepoistojen avulla sekä käytetään P2-tason hengityssuojainta. [1.] Teräsrankojen katkaisuun käytetään metallisaksia tai rankaleikkuria. Levyt leikataan terävällä veitsellä.



Kuva 22. Katkaisusirkkeli imuriliitännällä. (Kuva Anne Mutanen)

Eristeiden turhaa käsittelyä vältetään pölyn leviämisen vuoksi. Villat leikataan puhtaalla alustalla terävällä veitsellä. Villoituksen aikana käytetään hengityssuojaimia ja tuuletetaan työtilaa mahdollisimman hyvin. Sisäilman mineraalivil-

lakuitupitoisuuteen voidaan vaikuttaa merkittävästi käyttämällä kokonaan pinnoitettuja tuotteita sekä välttämällä rikkomasta sisätiloissa olevien eristeiden rakennetta. [8.] Työn aikana eristevillojen leikkausjäte kerätään suoraan kannellisiin roska-astioihin tai jätessäkkeihin.

7.3 Muuraus-, tasoitus- ja laatoitustyöt

Sisällä tehtävissä muuraus-, tasoitus- ja laatoitustyöissä on huomioitava sekä kosteus- että pölyhaitat. Laastin valmistukseen tarvitaan vettä ja laastin kuiva-aines on hyvin pölyävää. Laastin kuiva-aineesta muodostuva pöly on hyvin hienojakoista ja se leviää helposti laajalle alueelle. Pölyisyyttä voidaan vähentää valitsemalla kuiva-ainestoimitukset pienissä säkeissä suursäkkien sijaan, jolloin varastoitava aines on hyvin suojassa, eikä siitä pääse nousemaan pölyä ilmaan.

Laastin ja tasoitteen sekoitus on pölyisin työvaihe ja sekoitukseen tulee aina valita mahdollisimman vähäpölyinen vaihtoehto. Sekoituksesta saadaan vähäpölyinen esimerkiksi käyttämällä kannellista kiertosekoitinta, johon kytketään HEPA-suodattimella varustettu kohdepoistoimuri (kuva 23). Mikäli laasti valmistetaan perinteisesti vispilällä sekoittaen, on suositeltavaa tehdä sekoitus suojakaukalon päällä (kuva 24). Laastipussi tyhjennetään sekoitusastiaan varovasti sekoitusastian sisällä ja vältetään ylimääräistä pölyn nostattamista. Tasoitetyöt varten saatavilla on myös valmistasoitteita, jolloin pölyiseltä sekoitusvaiheelta vältytään kokonaan. Hiontatyöt tehdään koneellisesti, ja hiomakoneeseen liitetään HEPA-suodattimella varustettu kohdepoisto. Laastin ja tasoitteen sekoituksen sekä hiontatöiden aikana käytetään hengityksensuojaimia. Suodattimet tarkastetaan silmämääräisesti päivittäin ja vaihdetaan riittävän usein.



Kuva 23. Kohdepoistolla varustettu kiertosekoitin. (Kuva Anne Mutanen)



Kuva 24. Vispilää käytettäessä sekoitukset tehdään suojakaukalon päällä. (Kuva Anne Mutanen)

Perinteiselle muuraukselle pölytön vaihtoehto on liimaus ohutsaumaliimalla. Pistoolilla ruiskutettava polyuretaanipohjainen vaaho soveltuu erityisesti pontatuille harkoille. Liima korvaa laastin käytön, jolloin sekoitukselta vältetään kokonaan ja työvaiheesta tulee lähes pölytön (kuva 25). Liimaa käyttämällä vältetään myös painavien laastisäkkien käsitytelyltä. [25.]



Kuva 25. Muuraustyöstä saadaan lähes pölytön käyttämällä laastin sijaan liimaa. (Kuva Anne Mutanen)

Tiilien- ja kivilaattojen leikkauksessa ja katkaisussa käytetään aina ensisijaisesti vähän pölyä aiheuttavia katkaisulaitteita. Tiilet työstetään tiilileikkurilla (kuva 26) ja laatat laattaleikkurilla (kuva 27).



Kuva 26. Tiilet katkaistaan tiilileikkurilla. (Kuva Anne Mutanen)



Kuva 27. Laatat leikataan laattaleikkurilla. (Kuva Anne Mutanen)

7.4 Märkätilojen vedeneristystyöt

Vedeneristäjällä tulee olla voimassaoleva märkätilojen vedeneristäjän henkilösertifikaatti. Ennen työn aloitusta työkohteeseen suojataan tarvittavilta osin esimerkiksi muovilla ja varmistetaan että tuotteet ovat alustan ja toistensa kanssa yhteensopivia. Lisäksi on tärkeää, että alusta on ehtinyt kuivua tarpeeksi ennen vedeneristeen levitystä.

Suojauksia korjataan työn aikana tarvittaessa. Vedeneristysaineiden sekoituksessa käytetään puhtaita välineitä ja noudatetaan valmistajan antamia ohjeita. Vedeneristyksessä suositetaan siveltäviä vedeneristeitä ja eristys tehdään kaksinkertaisena. Vedeneriste levitetään siten, ettei valmiin eristekerroksen päällä tarvitse liikkua. [26, 8.] Työn jälkeen huolehditaan työpisteen siivouksesta sekä ohjeidenmukaisesta jätteiden lajittelusta. Siivouksessa tulee muistaa käyttää lastaa ja imuria, harjan käyttö nostattaa paljon pölyä.

Työmaalla on käytössä märkätilojen vedeneristystöistä henkilösertifiointiin kuuluvaa omavalvontaa, jota toteutetaan kirjaamalla vedeneristysmateriaalien tiedot, menekit ja mitatut vedeneristyskerroksen paksuudet märkätila-asentajan työkohdepäiväkirjaan. Vedeneristeestä leikataan mattoveitsellä kolmi-onmuotoinen näytepala, josta mitataan vedeneristeen paksuus. Mitta otetaan

näytepalan ohuimmasta kohdasta. Mittaukseen voidaan käyttää esimerkiksi digitaalisella näytöllä varustettua työntömittaa (kuva 28). Näytepalat otetaan sekä seinän että lattian vedeneristeestä.



Kuva 28. Vedeneristeiden paksuuden mittaus. (Kuva Anne Mutanen)

8 Puhtauden- ja kosteudenhallinnan ohjekortit

8.1 Työn toteutus

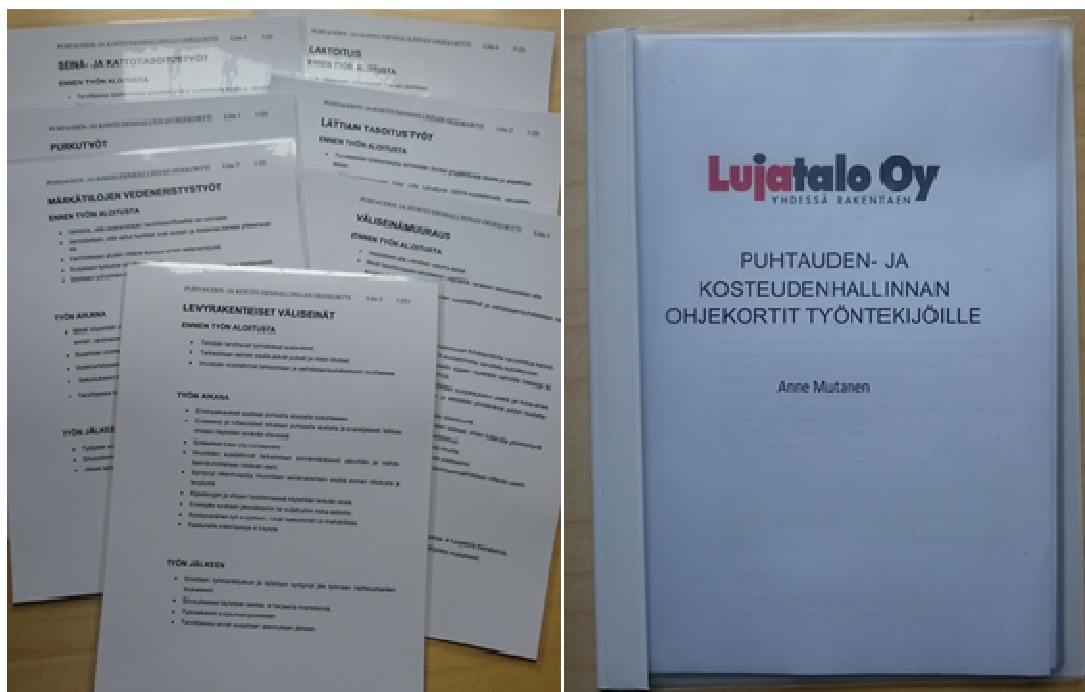
Opinnäytetyön toteutus aloitettiin tutustumalla lukuisiin työssä käytettäviin puhtauden- ja kosteudenhallintaa käsitteleviin lähteisiin ja seuraamalla työvaiheita työmaalla. Aluksi Ratu-kortistosta käytiin läpi kaikkien ohjekortteihin valittujen työvaiheiden työohjeet ja niiden perusteella mietittiin kortteihin sopivia kosteuden- ja puhtaudenhallinnan ohjeita. Työmaalla työvaiheita seuraamalla havainnoitiin käytössä olevia hyviä toimintatapoja ja kirjattiin niitä ohjekortteihin sekä verrattiin työmaan käytäntöjä Ratun ohjeisiin. Lisäksi kortteihin pyrittiin löytämään hyviä ohjeita keskustelemalla työntekijöiden kanssa työvaiheiden pu-

htauden- ja kosteudenhallinnan ongelmista ja kehitystarpeista. Työturvallisuusohjeita varten tutustuttiin myös Rakennustöiden turvallisuusohjeisiin (Raturva 2) sekä Lujatalo Oy:n henkilösuojainohjeisiin.

Kaikki ohjekorttien työvaiheet ajoittuivat esimerkkityömaalla syksyn 2015 ja kevään 2016 väliselle ajalle. Kunkin työvaiheen ohjekortti laadittiin silloin, kun kyseinen työvaihe oli ajankohtainen työmaalla, jotta työvaihetta voitiin seurata..

8.2 Tulokset

Opinnäytetyön tuloksena syntyneet puhtauden- ja kosteudenhallinnan ohjekortit tulostettiin, laminoitiin ja niistä koottiin kansio Lujatalo Oy:n Joensuun yksikön käyttöön (kuvat 29-30). Korteista on tehty myös sähköinen kansio, josta korttipohjia voidaan tarpeen mukaan muokata tai tulostaa lisää. Ohjekortit on sijoitettu opinnäytetyön liitteeksi.



Kuva 29-30. Ohjekortit laminoitiin ja niistä koottiin kansio työmaalle. (Kuvat Anne Mutanen)

Ohjekortteja laadittaessa keskusteltiin työntekijöiden kanssa työvaiheiden puhtauden- ja kosteudenhallinnasta ja kommentteja pyrittiin hyödyntämään korttien laadinnassa. Valmiita ohjekortteja kommentoivat Lujatalo Oy:n Joensuun yksikön työpäällikkö Antti Nevalainen sekä projektipäällikkö Erno Olkkonen. Kommentit olivat positiivisia ja työn tulokseen oltiin tyytyväisiä. Kortit tullaan ottamaan käyttöön joko työvaiheiden aloituspalavereissa tai työntekijöiden perehdytyksessä.

9 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia selkeät ja yksinkertaiset ohjeet työmaalla tehtävästä puhtauden- ja kosteudenhallinnasta. Työn tekeminen oli mielekästä ja tavoitteeseen päästiin: kunkin työvaiheen ohjekortti onnistuttiin tiivistämään yhdelle arkille ja ohjeet saatiin muotoiltua lyhyiksi ja helposti ymmärrettäviksi.

Opinnäytetyötä suunnitellessa oli hankalaa ennakoida korttien tekemiseen kuluvan ajan ja työn määrää, joten seitsemästä kahdeksaan korttia arvioitiin olevan sopiva määrä laadittavilla korteille. Työn edetessä määrä osoittautui sopivaksi, sillä teoriaosuuden kirjoittaminen ja lukuisiin lähteisiin tutustuminen veivät yllättävän paljon aikaa. Aihe oli minulle vähäisen työmaakokemuksen vuoksi melko tuntematon ja teoriaosuuden kirjoittaminen oli tärkeää pohjatiedon hankintaa ohjekorttien laadintaa varten.

Työn alkuvaiheessa suunniteltiin rakenne- ja LVIS-puruista omia ohjekortteja, mutta työn edetessä purkutöistä päädyttiin tekemään vain yksi kortti. Opinnäytetyösuunnitelman mukaisen sisällön lisäksi kortteihin lisättiin muutamia tärkeitä työturvallisuuteen liittyviä ohjeita Rakennustöiden turvallisuusohjeista (Raturva 2).

Ohjekortteihin työvaiheiksi valittiin sellaisia työvaiheita, joita voitiin opinnäytetyöprosessin aikana seurata työmaalla. On muistettava, että on olemassa myös paljon muita pöly- ja kosteushaittoja aiheuttavia työvaiheita ja tätä opinnäytetyötä voisikin vielä kehittää laatimalla ohjekortteja myös muista työvaiheista. Työmaan puhtauden- ja kosteudenhallinta tulee aina suunnitella työmaakohtaisesti. Esimerkkikohdetta ei kuitenkaan haluttu korostaa liikaa, vaan kortit laadittiin siten, että ne ovat käyttökelpoisia myös jatkossa muilla työmailla.

Lähteet

1. Sahlstedt, S. Pölyntorjunta rakennustyössä. Ratu Suunnitteluojie 1225-S. Rakennustieto Oy. 2009. Saatavissa [https://www.rakennustieto.fi/ kortistot /tuotteet/104926.html.stx](https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/104926.html.stx). Luettu 27.10.2015
2. Säteri, J. Pölytön työmaa - työntekijän ja rakennuksen käyttäjän etu. Rakennustieto Oy. 2015. Saatavissa [https://www.rakennustieto.fi/ Downloads/ RK/RK050504.pdf](https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK050504.pdf). Luettu 15.12.2015.
3. Työterveyslaitos. Betonipöly. 2010. Saatavissa http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/polyt_mikrobit/betonipoly/Sivut/default.aspx. Luettu 8.12.2015.
4. Sosiaali- ja terveysministeriö. HTP-arvot 2014, Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2014:2. Helsinki. 2014. Saatavissa http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/116148/URN_ISBN_978-952-00-3479-5.pdf?sequence=1. Luettu 9.12.2015.
5. Työterveyslaitos. Kivi- ja tiilipöly. 2011. Saatavissa http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/polyt_mikrobit/kivipoly/sivut/default.aspx. Luettu 8.12.2015.
6. Rissa, K. Hiekkapöly poissa keuhkoista; kvartsihiekan oikea käsittely. Työturvallisuuskeskus TTK. 2008. Saatavissa http://www.ttk.fi/files/2469/Hiekkapoly_poissa_keuhkoista.pdf. Luettu 10.12.2015.
7. Työterveyslaitos. Puupöly. 2010. Saatavissa http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/polyt_mikrobit/puupoly/Sivut/default.aspx. Luettu 9.12.2015.
8. Työterveyslaitos . Eristevillat. 2010. Saatavissa http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/eristeaineet/eristevillat/sivut/default.aspx. Luettu 10.12.2015.
9. Työterveyslaitos. Mikrobit (vanhojen rakenteiden purkaminen). Työterveyslaitos. 2013. Saatavissa [http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/polyt_mikro bit/mikrobit/sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/polyt_mikrobit/mikrobit/sivut/default.aspx). Luettu 30.12.2015.
10. Koski, H. Putusa-tutkimushanke. Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan. Ratu TT9.11. Rakennustieto Oy. 2013. Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/5guoZSZP2%3A%2447%24TUR0901061%>

- 2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5gv06pzjY%3AC1-110844/TUR0901061.pdf. Luettu 7.12.2015.
11. Strong-Finland Oy. Rakennustyömaan pölyntorjunnan oikeaoppinen toteutus. 2015. Saatavissa <http://www.strong.fi/upload/rakennustyomaan-polyntorjunnan-oikeaoppinen-toteutus-2.pdf>. Luettu 15.12.2015.
 12. Rakennustietosäätiö RTS. Rakentamisen jätehuolto. RT 69-11183. Rakennustieto Oy. 2015. Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/5guoZSZP2%3A%2447%24TUR1301149%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5gv06pzjY%3AC1-112562/TUR1301149.pdf>. Luettu 8.12.2015.
 13. Suojalaite Oy. Hengityksensuojaimet. 2016. Saatavissa <http://www.suojalaite.fi/hengitys/hengitys.htm>. Luettu 7.4.2016
 14. Koski, H. & Mäkelä, T. Rakennustöiden turvallisuusohjeet. Raturva 2. Rakennustieto Oy. Helsinki. 2010.
 15. Kokkonen, A. & Nykänen, M. & Pasanen, P. 2014. Rakennustyöpaikan pölyn leviämisen hallinta vesisumutusmenetelmällä. Loppuraportti. Itä-Suomen Yliopisto. Saatavissa http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-1474-3/urn_isbn_978-952-61-1474-3.pdf. Luettu 10.2.2016
 16. Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Sisäilmayhdistys ry & Rakennustietosäätiö RTS & Suomen Arkitehtiliitto SAFA ry & Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry & Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liitto SKOL ry. Rakennustieto Oy. Espoo. 2008. Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/5guoZSPW8%3A%2447%2410946%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5gv06pzjY%3AC1-103675/10946.pdf> Luettu 4.1.2016
 17. Sahlstedt, S. 2013. Rakennustyömaan sääsuojaus. Ratu Suunnitteluohje S-1232. Rakennustieto Oy. Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/5guoZSZP2%3A%2447%24R1232%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%>

- 24download%2495%24pdf%2446%24stato.5gv06pzjY%3AC1-109926/R1232.pdf. Luettu 15.2.2016
18. Juutinen, K., Karila, J., Leinonen, A., Laamanen, P., Saarimaa, J. & Lukkarinen, V. Kosteus rakennuksissa. RT 05-10710. Rakennustieto Oy. 1999. Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/5guoZSPW8%3A%2447%2410710%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5gv06pzjY%3AC1-RT%2495%247876/10710.pdf>. Luettu 15.1.2016.
19. Seppälä, P. 2013. Rakentamisprosessin kosteudenhallinta. Rakennuttajan laatuvalinnat, suunnittelu, työmaatoteutus ja ylläpito. Saatavissa <http://www.ouka.fi/documents/486338/4e193c48-4fbc-4878-befb-b94b055ac31f>. Luettu 2.3.2016.
20. Turunen, T. 2015. Kosteudenhallintaa koskevat ohjeet. Suomen Yliopistokiinteistöt SYK Oy.
21. Rakennustieto Oy. 2003. Terveen talon toteutuksen kriteerit. Kriteerit ja ohjeet toimitilarakentamiselle. Rakennustietosäätiö. Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/5guoZSPW8%3A%2447%2410805%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5gv06pzjY%3AC1-RT%2495%248719/10805.pdf>. Luettu 19.3.2016
22. Merikallio, T. 2016. Rakennustyömaan kosteudenhallinta. Rakennustieto Oy. Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK050502.pdf>. Luettu 8.4.2016.
23. Rakennustietosäätiö RTS. 2010. Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen. RT14-10984. Rakennustieto Oy. Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/5guoZSPW8%3A%2447%2410984%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5gv06pzjY%3AC1-103082/10984.pdf>. Luettu 19.3.2016
24. Ratu. Levyrakentaminen, väliseinät. Talo-Ratu-ohje 0426. Rakennustieto Oy. 2014. Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/5guoZSPW8%3A%2447%24R0426%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%>

- 24download%2495%24pdf%2446%24stato.5gv06pzjY%3AC1-111385/R0426.pdf. Luettu 27.10.2015.
25. Muuraa liimaamalla.TM Rakennusmaailma 14.8.2014. Saatavissa <http://rakennusmaailma.fi/artikkelit/muuraa-liimaamalla>. Luettu 10.2.2016
26. Ratu. Sisäpuolinen vedeneristys. Taloratu-ohje 0433. Rakennustieto Oy. 2015. Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/5guoZSZP2%3A%2447%24R0433%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5gv06pzjY%3AC1-111116/R0433.pdf>. Luettu 27.10.2015.
27. Kivimäki, C. Laatoitus. Taloratu-ohje 74-0312. Rakennustieto Oy. 2008. Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/5guoZSZP2%3A%2447%24R0312%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5gv06pzjY%3AC1-101430/R0312.pdf>. Luettu 27.10.2015.

PURKUTYÖT

ENNEN TYÖN ALOITUSTA

- Purkualue osastoidaan tiiviiksi ja alipaineistetaan.
- Säilytettävät rakenteet suojataan hyvin pölyltä ja vaurioitumiselta.
- Ilmanvaihtokoneet suljetaan
- Ilmanvaihtokanavat, hormit ja muut läpimenot tulpataan.
- Varataan purkupaikalle valuma-astioita sekä vesi-imuri.
- Vesiletkujen liitosten alle asetetaan suojakaukalot.
- Kaikki aukot suojataan, ja varmistetaan, ettei purkutyöstä aiheudu vaaraa työkohteen alapuolisiin tiloihin.
- Tutustutaan työmaan jätteiden lajitteluohjeisiin.

TYÖN AIKANA

- Käytetään vähiten pölyä aiheuttavia työmenetelmiä.
- Alipaineistajissa ja imureissa käytetään HEPA-suodattimia.
- Suodattimet tarkastetaan päivittäin ja vaihdetaan/puhdistetaan riittävän usein.
- Huolehditaan, että alipaineistajien poistoilmaputket on viety tiiviisti rakennuksen ulkopuolelle ja varmistetaan, että ne myös pysyvät ulkopuolella.
- Aukot suojataan heti ja tarkastetaan säännöllisesti.
- Purkujäte lajitellaan ja kuljetetaan suoraan jätelavoille.
- Purkujätteestä irtoava pöly imuroidaan lattiapinnoilta mahdollisimman usein, käytetään aina ensisijaisesti keskuspölynimuria.
- Siivouksessa käytetään lastaa, ei harjaavia menetelmiä.
- Putkista tuleva vesi ohjataan valuma-astioihin.
- Lattioille päässyt vesi imuroidaan välittömästi vesi-imurilla.
- Käytetään kohdepoistoja aina, kun se on mahdollista.
- Läpiviennit tehdään käyttäen mahdollisimman vähän vettä ja samalla imuroidaan vesi ja syntynyt liete pois tai ohjataan se valuma-astioihin.
- Valuma-astiat tyhjenetään vähintään jokaisen työpäivän päätteeksi, tarvittaessa useammin. Täysiä vesiastioita ei säilytetä työmaalla.
- Vesiletkuja ei jätetä paineelliseksi, vaan ne avataan työn ajaksi ja suljetaan välittömästi työn päätyttyä.

TYÖN JÄLKEEN

- Purkujäte raivataan pois ja lajitellaan työmaan lajitteluohjeiden mukaisesti.
- Imuroidaan tilat huolellisesti, imurissa tulee olla HEPA-suodatin.

TYÖTURVALLISUUS

Tässä työssä on käytettävä seuraavia henkilösuojaimia:

- Suojakypärä Leukahihna kolmi- tai nelipistekiinnityksellä
 - Huomiovärillinen vaatetus Vähintään ylävartalossa, suojausluokka 2 (huomioväri ja heijastimet)
 - Silmiensuojaimet Suojalasit, ei visiiri-mallisia
 - Kuulonsuojaimet Ei radiolla varustettu.
 - Turvakengät Naulaanastumissuoja ja varvassuoja
 - Työkäsineet Vähintään viiltosuojausluokka 3
 - Hengityssuojain Työn mukaan joko moottoroitu tai normaali P2- tai P3-luokan suojain.
-
- Varmista työnjohdolta, ettei purettavissa rakenteissa esiinny vaarallisia tai haitallisia aineita, kuten asbestia tai lyijyä ja että tarvittavat rakenteiden tuennat on tehty.
 - Tarkista, että ulkopuolisten pääsy purkualueelle on estetty ja purkualue on selkeästi eristetty.
 - Tarvittaessa hanki tulityölupa ja noudata luvassa annettuja ohjeita. Tulitöitä tekevällä henkilöllä tulee olla voimassaoleva tulityökortti.
 - Käytä tarkastettuja ja hyväksytyjä telineitä, henkilönostimia tai työpukkeja.
 - Siirrettävillä telineillä ei siirron aikana saa olla henkilöitä eikä tavaroita. Siirron jälkeen telineen pyörät lukitaan. [14]
 - Nojatikkaiden käyttö on kiellettyä.
 - A-tikkaiden käyttö on sallittu vain alle metrin seisontakorkeudella. [14]
 - Epäselvissä tilanteissa tai epäillessäsi tapaturmavaaraa keskeytä työ välittömästi ja ota yhteyttä työnjohtoon.

LATTIAN TASOITUSTYÖT

ENNEN TYÖN ALOITUSTA

- Tarvittaessa työskentelytila eristetään tiiviiksi ympäröivistä tiloista ja alipaineistetaan.
- Lattiahiomakoneeseen tulee olla kytkettynä HEPA-suodattimella varustettu kohdepoistoimuri.
- Tarkastetaan hiomakoneen suodatin ja vaihdetaan se tarvittaessa.
- Vesipisteen alle varataan valuma-astia.
- Mikäli tasoitemassa sekoitetaan vispilällä, varataan sekoitusastian alle suoja-
kaukalo

TYÖN AIKANA

- Ensisijaisesti tasoitemassan sekoitukseen käytetään kiertosekoitinta, jossa on HEPA-suodattimella varustettu kohdepoisto.
- Vispilällä sekoitettava massa valmistetaan suojakaukalon päällä. Kuiva-aines kaadetaan varovasti sekoitusastiaan ja vältetään ylimääräistä pölyn nostattamista.
- Lattialle päässyt vesi imuroidaan heti vesi-imurilla.
- Noudatetaan tasoitemassan valmistajan antamia käyttö- ja kuivumisaikoja.
- Tarkastetaan hiomakoneen suodatin päivittäin ja vaihdetaan tarvittaessa.

TYÖN JÄLKEEN

- Imuroidaan hionnassa syntynyt pöly heti työn päätyttyä.
- Tyhjennetään vesiastiat heti työn päätyttyä ja vähintään jokaisen työpäivän päätteeksi.
- Työpiste siivotaan ja lajittellaan syntynyt jäte työmaan lajitteluohjeiden mukaisesti.
- Siivouksessa käytetään lastaa, ei harjaavia menetelmiä.

TYÖTURVALLISUUS

Tässä työssä on käytettävä seuraavia henkilösuojaimia:

- **Suojakypärä** Leukahihna kolmi- tai nelipistekiinnityksellä
 - **Huomiovärillinen vaatetus** Vähintään ylävartalossa, suojausluokka 2 (huomioväri ja heijastimet)
 - **Silmiensuojaimet** Suojalasit, ei visiiri-mallisia
 - **Kuulosuojaimet** Ei radiolla varustettu, käytettävä koneellisen hionnan aikana
 - **Turvakengät** Naulaanastumissuoja ja varvassuoja
 - **Työkäsineet** Vähintään viiltosuojaluokka 3
 - **Hengityssuojain** Käytettävä hiontatöiden aikana
-
- Ennen työn aloittamista varmistu, että tunnet käyttämäsi materiaalit ja tarvittaessa tutustu käyttöturvallisuustiedotteisiin.
 - Hionnassa käytetään hengityssuojaimia ja koneellisessa hionnassa lisäksi kuulosuojaimia.
 - Pidä työpiste siistinä ja huolehdi, että työpisteessä on riittävä valaistus.
 - Lajittele syntynyt jäte työmaan lajitteluohjeiden mukaisesti.

SEINÄN- JA KATONTASOITUSTYÖT

ENNEN TYÖN ALOITUSTA

- Tarvittaessa työskentelytila eristetään tiiviiksi ympäröivistä tiloista ja alipaineistetaan.
- Varmistetaan, että hiomakoneessa on HEPA-suodattimella varustettu kohdepoisto
- Tarkastetaan kohdepoistolaitteiden suodattimet ja vaihdetaan/puhdistetaan ne tarvittaessa.
- Varataan vesipisteen alle valuma-astia.
- Puhdistetaan tasoitettavat pinnat huolellisesti ennen tasoitusta.
- Mikäli tasoitemassa sekoitetaan vispilällä, varataan sekoitusastian alle suojakaukalo

TYÖN AIKANA

- Ensisijaisesti tasoitemassan sekoitukseen käytetään kohdepoistolla varustettua tiivistä sekoitinta, esimerkiksi kiertosekoitinta. Kohdepoistomurissa tulee olla HEPA-suodatin.
- Vispilällä sekoitettava massa valmistetaan suojakaukalon päällä. Kuiva-aines kaadetaan varovasti sekoitusastiaan ja vältetään ylimääräistä pölyn nostamista
- Noudatetaan tasoitemassan valmistajan antamia käyttö- ja kuivumisaikoja.
- Tarkastetaan hiomakoneen suodatin päivittäin ja vaihdetaan tarvittaessa.
- Käsihiomakivellä hiotaan vain sellaiset kohdat, joissa konetta ei voida käyttää, kuten nurkat ja seinän vierustat [27].

TYÖN JÄLKEEN

- Imuroidaan hionnassa syntynyt pöly heti työn päätyttyä.
- Vesiastiat tyhjennetään heti työn päätyttyä ja vähintään jokaisen työpäivän päätteeksi.
- Siivotaan työpiste, siivouksessa käytetään lastaa ja imuria, ei harjaavia menetelmiä.
- Lajitellaan syntynyt jäte työmaan lajitteluohjeiden mukaisesti.

TYÖTURVALLISUUS

Tässä työssä on käytettävä seuraavia henkilösuojaimia:

- **Suojakypärä** Leukahihna kolmi- tai nelipistekiinnityksellä
 - **Huomiovärillinen vaatetus** Vähintään ylävartalossa, suojausluokka 2 (huomioväri ja heijastimet)
 - **Silmiensuojaimet** Suojalasit, ei visiiri-mallisia
 - **Kuulonsuojaimet** Ei radiolla varustettu. Käytettävä massan ruis-
kutuksessa
 - **Turvakengät** Naulaanastumissuoja ja varvassuoja
 - **Työkäsineet** Vähintään viiltosuojausluokka 3
 - **Hengityssuojain** Käytettävä tasoitemassan sekoituksessa,
levityksessä ja hionnassa.
-
- Ennen työn aloittamista varmistu, että tunnet käyttämäsi materiaalit ja tarvittaessa tutustu käyttöturvallisuustiedotteisiin.
 - Käytä tarkastettuja ja hyväksytyjä telineitä, henkilönostimia tai työpukkeja.
 - Siirrettävillä telineillä ei siirron aikana saa olla henkilöitä eikä tavaroita. Siirron jälkeen telineen pyörät lukitaan. [14]
 - Nojatikkaiden käyttö on kiellettyä.
 - A-tikkaiden käyttö on sallittu vain alle metrin seisontakorkeudella.
 - Pidä työpiste siistinä ja huolehdi, että työpisteessä on riittävä valaistus.
 - Lajittele syntyneet jätteet työmaan lajitteluohjeiden mukaisesti.

VÄLISEINIEN MUURAUS

ENNEN TYÖN ALOITUSTA

- Vesipisteen alle varataan valuma-astia.
- Mikäli tasoitemassa sekoitetaan vispilällä, varataan sekoitusastian alle suojakaukalo
- Tarkastetaan kohdepoistolaitteiden suodattimet ja vaihdetaan/puhdistetaan ne tarvittaessa.

TYÖN AIKANA

- Laastin sekoitukseen käytetään ensisijaisesti kohdepoistolla varustettua kannellista kiertosekoitinta, jossa on HEPA-suodattimella varustettu kohdepoisto.
- Mikäli mahdollista, sekoitettavan laastin sijaan käytetään valmiita massoja tai muita kiinnitysmateriaaleja, kuten liimoja.
- Vispilällä sekoitettava massa valmistetaan suojakaukalon päällä ja kuiva-aines kaadetaan varovasti sekoitusastiaan ja vältetään ylimääräistä pölyn nostattamista
- Tiilien ja harkkojen katkaisuun käytetään tiilileikkuria.
- Mikäli leikkaukseen joudutaan käyttämään laikkaa, siihen tulee olla yhdistettynä HEPA-suodattimella varustettu kohdepoistoimuri.
- Lattialle päässyt vesi imuroidaan heti vesi-imurilla.
- Vesiastiat tyhjennetään jokaisen työpäivän päätteeksi.
- Suodattimet tarkistetaan päivittäin ja puhdistetaan/vaihdetaan riittävän usein.

TYÖN JÄLKEEN

- Tyhjennetään vesiastiat
- Siivotaan työpiste. Siivouksessa käytetään lastaa, ei harjaavia menetelmiä.
- Lajitellaan syntyneet jätteet työmaan lajitteluohjeiden mukaisesti.

TYÖTURVALLISUUS

Tässä työssä on käytettävä seuraavia henkilösuojaimia:

- **Suojakypäri** Leukahihna kolmi- tai nelipistekiinnityksellä
 - **Huomiovärillinen vaatetus** Vähintään ylävartalossa, suojausluokka 2 (huomioväri ja heijastimet)
 - **Silmiensuojaimet** Suojalasit, ei visiiri-mallisia
 - **Kuulonsuojaimet** Ei radiolla varustettu, käytettävä koneellisen katkaisun aikana.
 - **Turvakengät** Naulaanastumissuoja ja varvassuoja
 - **Työkäsineet** Vähintään viiltosuojausluokka 3
 - **Hengityssuojain** Käytettävä laastin valmistuksen aikana.
-
- Laastin sekoituksen aikana on käytettävä hengityssuojaimia.
 - Käytä tarkastettuja ja hyväksytyjä telineitä, henkilönostimia tai työpukkeja.
 - Siirrettävillä telineillä ei siirron aikana saa olla henkilöitä eikä tavaroita. Siirron jälkeen telineen pyörät lukitaan. [14]
 - Nojatikkaiden käyttö on kiellettyä.
 - A-tikkaiden käyttö on sallittu vain alle metrin seisontakorkeudella.

LEVYRAKENTEISET VÄLISEINÄT

ENNEN TYÖN ALOITUSTA

- Tehdään tarvittavat työnaikaiset suojaukset.
- Tarkastetaan seinän sisälle jäävät putket ja niiden liitokset.
- Imureiden suodattimet tarkastetaan ja vaihdetaan/puhdistetaan tarvittaessa.

TYÖN AIKANA

- Eristepakkaukset avataan puhtaalla alustalla työkohteessa.
- Eristelevyt ja rullaeristeet leikataan puhtaalla alustalla ja ensisijaisesti leikkamiseen käytetään terävää villaveistä
- Sirkkelissä tulee olla kohdepoisto
- Imureiden suodattimet tarkastetaan silmämääräisesti päivittäin ja vaihdetaan/puhdistetaan riittävän usein.
- Syntynyt rakennuspöly imuroidaan seinärakenteen sisältä ennen villoitusta ja levytystä.
- Kipsilevyjen ja villojen työstämisessä käytetään terävää veistä.
- Eristejäte kerätään jätessäkkeihin tai suljettuihin roska-astioihin.
- Keskeneräinen työ suojataan, mikäli kastuminen on mahdollista.
- Kastuneita materiaaleja ei käytetä.

TYÖN JÄLKEEN

- Siivotaan työskentelyalue ja lajitellaan syntynyt jäte työmaan lajitteluohjeiden mukaisesti.
- Siivouksessa käytetään lastaa, ei harjaavia menetelmiä.
- Työnaikaiset suojaukset poistetaan
- Tarvittaessa seinät suojataan asennuksen jälkeen

TYÖTURVALLISUUS

Tässä työvaiheessa on käytettävä seuraavia henkilösuojaimia:

- **Suojakypärä** Leukahihna kolmi- tai nelipistekiinnityksellä
- **Huomiovärillinen vaatetus** Vähintään ylävartalossa, suojausluokka 2, (huomioväri ja heijastimet) Villoituksen aikana vaatteiden suojaavuuteen kiinnitettävä erityistä huomiota.
- **Silmiensuojaimet** Suojalasit, ei visiiri-mallisia
- **Kuulonsuojaimet** Ei radiolla varustettu
Koneellisessa sahaamisessa ja paineilmakäsi-työkoneita käytettäessä [14]
- **Turvakengät** Naulaanastumissuoja ja varvassuoja
- **Työkäsineet** Vähintään viiltosuojausluokka 3.
- **Hengityssuojain** Käytettävä villoituksen sekä koneellisen sahauksen aikana, mikäli sahassa ei ole koh-depoistoa. [14]
- Puutavaraa, levyjä ja lämmöneristeitä käsiteltäessä on käytettävä P2-luokan hengityssuojaimia. Mikäli käytetään puhallusvillaa, on käytettävä moottoroitua hengityssuojainta. [17].
- Käytä tarkastettuja ja hyväksytyjä telineitä, henkilönostimia tai työpukkeja.
- Nojatikkaiden käyttö on kiellettyä.
- .A-tikkaiden käyttö on sallittu vain alle metrin seisontakorkeudella.
- Tarkasta, että kaikki aukot on suojattu. Varmista, että suojakannet ja kaiteet ovat paikallaan aina, kun palaat työpisteeseesi. [14]
- Varmistu, että koneiden suojat ovat paikallaan. [14]
- Tarkkaile jatkuvasti koneiden ja laitteiden kuntoa. Rikkinäisten koneiden ja laitteiden käyttö on kielletty. [14]
- Muista varovaisuus levyjä leikatessasi.
- Kiinnitä huomiota nostotekniikkaan levyjä nostaessasi. Oikaise välillä selkä suoraksi. Käytä levyvaunuja apuna levyjä siirrettäessä ja työstettäessä.
- Pidä työpiste siistinä ja huolehdi, että valaistus on riittävä.

LAATOITUS

ENNEN TYÖN ALOITUSTA:

- Materiaalit varastoidaan kuivaan paikkaan
- Varmistetaan, että laastisäkit pysyvät kuivina
- Tarkastetaan tuoteselosteesta, että laasti on kohteeseen käyttökelpoista.
- Vesipisteen alle asennetaan suojakaukalo.
- Tarkastetaan kohdepoistolaitteiden suodattimet ja vaihdetaan/puhdistetaan ne tarvittaessa.
- Laatoitettavan pinnan, materiaalien ja ilman lämpötilan on oltava työn sekä laastin sitoutumisen aikana yli +5 °C [25].

TYÖN AIKANA:

- Vispilällä sekoitettava massa valmistetaan suojakaukalon päällä. Kuiva-aines kaadetaan varovasti sekoitusastiaan ja vältetään ylimääräistä pölyn nostattamista
- Laatat leikataan laattaleikkurilla.
- Laattojen leikkauksessa on käytettävä silmien- ja kuulonsuojaimia.
- Märkätiloissa seinän alin laattarivi jätetään laatoittamatta kunnes lattian vedeneristys on tehty [27].

TYÖN JÄLKEEN:

- Työpiste siivotaan. Siivouksessa käytetään lastaa, ei harjaavia menetelmiä.
- Lajitellaan jätteet työmaan lajitteluohjeiden mukaisesti.

TYÖTURVALLISUUS

Tässä työssä on käytettävä seuraavia henkilösuojaimia:

- **Suojakypäri** Leukahihna kolmi- tai nelipistekiinnityksellä
 - **Huomiovärillinen vaatetus** Vähintään ylävartalossa, suojausluokka 2 (huomioväri ja heijastimet)
 - **Silmiensuojaimet** Suojalasit, ei visiiri-mallisia
 - **Kuulonsuojaimet** Ei radiolla varustettu, käytettävä koneellisen leikkauksen, työstön, hionnan ja poraamisen aikana.
 - **Turvakengät** Naulaanastumissuoja ja varvassuoja
 - **Hengityssuojaimet** Pölyävissä työvaiheissa.
 - **Työkäsineet** Viiltosuojausluokka 3
 - **Polvisuojat** Lattioiden laatoituksessa
-
- Ennen työn aloittamista varmistu, että tunnet käyttämäsi materiaalit ja tarvittaessa tutustu käyttöturvallisuustiedotteisiin.
 - Käytä tarkastettuja ja hyväksytyjä telineitä, henkilönostimia tai työpukkeja.
 - Nojatikkaiden käyttö on kielletty.
 - A-tikkaiden käyttö on sallittu vain alle metrin seisontakorkeudella.
 - Varmista koneiden ja johtojen kunto. Älä käytä rikkiäisiä tai viallisia koneita, laitteita tai johtoja.
 - Huolehdi, että työpisteessä on riittävä valaistus.
 - Pyri työskentelemään selkä suorana tai ojenna välillä selkä suoraksi.

MÄRKÄTILOJEN VEDENERISTYSTYÖT

ENNEN TYÖN ALOITUSTA

- Varmista, että vedeneristäjän henkilösertifikaattisi on voimassa.
- Varmistetaan, että valitut tuotteet ovat alustan ja toistensa kanssa yhteensopivia.
- Varmistetaan alustan riittävä kuivuus ennen vedeneristystä.
- Suojataan työkohde tarvittavilta osin.
- Sovitaan työnjohdon kanssa vedeneristeen paksuudenmittauksen käytännöistä.

TYÖN AIKANA

- Mikäli käytetään primeria, annetaan sen kuivua valmistajan ohjeiden mukaisesti ennen varsinaisen vedeneristeen asennusta.
- Suositetaan siveltäviä vedeneristeitä.
- Vedeneristysaineet sekoitetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti.
- Sekoitukseen käytetään puhtaita välineitä.
- Tarvittaessa korjataan suojauksia työn edetessä.

TYÖN JÄLKEEN

- Työpiste siivotaan.
- Siivouksessa käytetään lastaa, ei harjaavia menetelmiä.
- Jäteet lajitellaan työmaan lajitteluohjeiden mukaisesti.

TYÖTURVALLISUUS

Tässä työssä on käytettävä seuraavia henkilösuojaimia:

- **Suojakypäri** Leukahihna kolmi- tai nelipistekiinnityksellä
 - **Huomiovärillinen vaatetus** Vähintään ylävartalossa, suojausluokka 2 (huomioväri ja heijastimet)
 - **Silmiensuojaimet** Suojalasit, ei visiiri-mallisia
 - **Kuulosuojaimet** Ei radiolla varustettu
 - **Turvakengät** Naulaanastumissuoja ja vasvassuoja
 - **Työkäsineet** Vähintään viiltosuojausluokka 3
 - **Polvisuojat** Tarvittaessa
-
- Ennen työn aloittamista varmistu, että tunnet käyttämäsi materiaalit ja tarvittaessa tutustu käyttöturvallisuustiedotteisiin.
 - Käytä tarkastettuja ja hyväksytyjä telineitä, henkilönostimia tai työpukkeja.
 - Älä työskentele nojatikkailta.
 - A-tikkaiden käyttö on sallittu vain alle metrin seisontakorkeudella.
 - Vältä polviasennossa työskentelemistä tai käytä tarpeeksi paksuja polvisuojaimia. Pyri työskentelemään selkä suorassa.
 - Varmista työkohteen riittävä tuuletus vaarallisten ja haitallisten kaasujen poistamiseksi.
 - Pidä työpiste siistinä ja huolehdi, että valaistus on riittävä.