



Työterveyslaitos | Arbetshälsöinstitutet
Finnish Institute of Occupational Health

Biosidit ja korjausrakentaminen

KÄYTTÖ JA TURVALLISUUS

Kyösti Louhelainen
Tiina Santonen
Johanna Moisa
Helene Stockmann-Juvala
Sirpa Pennanen
Tuomo Lapinlampi



Työterveyslaitos | Arbetshälsoinstitutet
Finnish Institute of Occupational Health

Biosidit ja korjausrakentaminen

KÄYTTÖ JA TURVALLISUUS

Kyösti Louhelainen¹, Tiina Santonen¹, Johanna Moisa², Helene Stockmann-Juvala¹, Sirpa Penanen¹, Tuomo Lapinlampi¹

¹ Työterveyslaitos, ² Itä-Suomen yliopisto

Työterveyslaitos

Helsinki



Työterveyslaitos

PL 40

00251 Helsinki

www.ttl.fi

Toimitus: Kyösti Louhelainen, Helene Stockmann-Juvala, Sirpa Pennanen

Piirrokset: Johanna Moisa, Kyösti Louhelainen

Kansi: Ella Smeds

© 2016 Työterveyslaitos ja kirjoittajat

Julkaisu on toteutettu Sosiaali- ja terveysministeriön tuella.

Tämän teoksen osittainenkin kopiointi on tekijänoikeuslain (404/61, siihen myöhemmin tehtyne muutoksineen) mukaisesti kielletty ilman asianmukaista lupaa.

ISBN 978-952-261-631-9 (Nid)

ISBN 978-952-261-632-6 (PDF)



TIIVISTELMÄ

Biosideilla tarkoitetaan kemiallisia aineita, valmisteita tai pieneliöitä, joiden tarkoituksena on tuhota, torjua tai tehdä haitattomaksi haitallisia eliöitä, estää niiden vaikutusta tai rajoittaa niiden esiintymistä. Desinfiioivia biosidivalmisteita on käytetty korjausrakentamisessa homesiivousten yhteydessä tai homeiden ehkäisyssä. Riippumattomat asiantuntijatahot eivät suosittele desinfiointiaineiden käyttöä.

Biosidit ja korjausrakentaminen -hankkeessa selvitettiin biosidien käyttöä mikrobien torjunnassa sekä arvioitiin biosideille altistumista ja terveydellistä merkitystä käytettäessä niitä homeidentorjunnassa korjausrakentamisessa.

Haastatteluun valittiin sisäilmapalveluja tuottavia yrityksiä sekä jälkivahinkotorjuntaan erikoistuneita (JVT) -yrityksiä. Yritysten ilmoittamista tuotteista pyydettiin käyttöturvallisuustiedotteet tai ne etsittiin internetistä. Tuotteiden koostumus- ja turvallisuustiedot kerättiin käyttöturvallisuustiedotteista. Lisäksi selvitettiin tuotteiden markkinointitekstejä yritysten verkkosivuilta.

Haastatellut yritykset käyttivät yhteensä 31 erilaista biosidia. Sisäilmapalveluja tuottavat yritykset käyttivät 23 tuotetta ja JVT-yritykset 24 tuotetta. Suurin osa yrityksistä suosittelee biosidien käyttöä tapauskohtaisesti (75 %). Kuitenkin noin 8 % vastaajista suosittelee biosidien käyttöä jatkaiseen kohteeseen. Biosidien käyttömäärät vaihtelivat parista litrasta tuhansiin litroihin vuodessa, joskin JVT-yrityksistä yksikään ei käyttänyt tuhansia litroja biosideja.

Biosidit ovat luonteeltaan toksisia aineita. Monet biosidiset yhdisteet ovat ihoa tai limakalvoja ärsyttäviä. Jotkut aineet voivat olla myös haitallisia hengitettynä, ihon kautta ja nieltynä ainakin suurina määrinä ja jatkuvassa käytössä. Eräät aineet voivat aiheuttaa myös vakavampia haittavaikutuksia (mm. reproduktiovaikutukset, syöpävaarallisuus ja herkistävyys). Vakavien haittavaikutusten takia suosittelemme, että polyguanidiiniyhdisteitä (PHMB), booryhdisteitä (dinatriumboraatti) ja isotiatsolinonyhdisteitä ei käytetä lainkaan. Biosidien käytöstä aiheutuvia lopputuotteita on hyvin vaikea arvioida, koska lopputuotteiden syntyymiseen vaikuttavat myös ympäristöstä johtuvat tekijät kuten esimerkiksi läsnä olevat materiaalit ja muut kemikaalit. Kirjallisuudesta ei löytynyt selvityksiä biosidien hajoamis- tai reaktiotuotteista eikä niiden säilyvyydestä korjausrakentamiskohteissa. Varoajat ovat valmiste- ja työmenetelmäkohtaisia ja vaihtelevat hyvissäkin olosuhteissa joistakin vuorokausista useampiin viikkoihin. Yli puolelle yrityksistä käytetty varoaika (se aika, jonka kuluessa käsiteltyyn tilaan ei saa mennä ilman käyttöturvallisuustiedotteen mukaisia suojaimia) on enimmillään 24 h.

Työterveyslaitos ei suosittele biosidien käyttöä sisätiloissa homeongelmien ratkaisuksi, homesiivouksen tehosteeksi tai homeiden ehkäisyyn. Biosideja suositellaan käytettäväksi vain erityistilanteissa, kuten hajunpoistoon ja viemäri vahinkojen yhteydessä. Ennen biosidikäsittelyä tila tyhjennetään irtaimistosta ja vaurioitunut rakenne poistetaan, mikäli mahdollista, tai käsiteltävä pinta puhdistetaan mekaanisesti.



Työntekijöiden suojautumisen sekä vaurioituneista materiaaleista vapautuvilta epäpuhtauksilta (kuten mikrobeilta) että biosideilta tulee olla yrityksissä tarkoin ohjeistettua. Sen tulee perustua tuotteiden käyttöturvallisuustiedotteeseen ja yrityksen tekemään riskinarviointiin.

Tilojen käyttäjälle tulee ennen tuotteiden käyttöä antaa riittävät tiedot käytettyjen biosidien mahdollisista haitallisista terveysvaikutuksista, perustuen tuotteen käyttöturvallisuustiedotteeseen ja Tukesin ohjeisiin.

Esitämme varovaisuusperiaatteeseen nojaten varoajaksi kaikelle biosidikäytölle vähintään 24 tuntia ennen tilojen käyttöön ottoa, tai pidempää aikaa, jos valmisteen käyttöohje sitä vaatii. Asiakkaan tulee suhtautua kriittisesti yritysten markkinoinnissa käyttämään tiedotukseen ja biosidien turvallisuutta koskevaan mainontaan. Riippumattoman asiantuntijatahon tuottama, avoimesti saatavissa oleva koulutusmateriaali biosideista auttaisi kuluttajia/asiakkaita biosideihin liittyvien asioiden arvioinnissa.

Yritysten koulutus tulisi yhdenmukaistaa asiantuntijaorganisaatioiden avulla. Biosidien ominaisuuksista ja käytöstä tulee tuottaa helposti saatavaa materiaalia. Koulutuksessa ohjataan yritysten työntekijöitä asianmukaisesti työtapoihin ja suojautumiseen.



ABSTRACT

Biocides refer to chemical substances, preparations or micro-organisms which aim to destroy, deter, or make safe harmful organisms by blocking their effect or limiting their occurrence. Biocidal products are used in building renovation in order to avoid microbial growth, for example, although this is not recommended.

The 'Biocides and building renovation' project examined the use of biocides in renovation work, and their potentially harmful effects on workers and residents. Representatives from two types of enterprises were interviewed; Indoor air service companies and specialized high biohazard restoration companies.

Representatives from the enterprises were interviewed and asked for information on the products they use, their working habits, protection, etc. Material safety data sheets and marketing material were collected from the companies and from the biocide suppliers' websites.

The interviewed companies used a total of 31 different types of biocidal products. Companies offering indoor air services used 23 products and high biohazard restoration companies 24 products. Most of the companies recommended the use of biocides on a case by case basis (75%). However, about 8% of the respondents recommended the use of biocides for each location. The products' application rates ranged from a few to thousands of liters a year.

Biocides are toxic substances and many biocide products may cause irritation of the skin or mucous membranes. Some products can be harmful when exposure takes place via inhalation, the skin or ingestion, at least if they are in large quantities and in continuous operation. Certain substances may cause serious adverse effects (e.g. reproduction effects, carcinogenicity and sensitization). Because of these serious adverse events, we recommend that products containing polyguanidine (PHMB), boron compounds (dipotassiumborate) or isotiazolinone are not used at all. Their chemical end-products are difficult to evaluate, as there are no studies available on degradation or reaction products, and composition may be affected by the environment and other chemicals.

We do not recommend the use of biocides as a solution for indoor mold problems, for home disinfection or for the prevention of mold. Biocides should only be used in special situations such as odor control, and in sewer damage situations. Before using a biocide, all furniture must be removed. Any damaged structures should also be removed if possible, or mechanically cleaned.

To protect workers from impurities released from damaged materials and biocides, companies ought to have documented work practices, based on product safety data sheets and risk as-



assessment. Users of facilities must be adequately informed of the possible ad-verse health effects of biocides used, via the product's safety data sheet and guidance from the Finnish Safety and Chemicals Agency (Tukes).

Withdrawal periods for biocidal products are determined by the product and working methods. In ideal circumstances, the range is from one day to weeks. Over half of the companies had a withdrawal period of up to 24 hours. Leaning on the precautionary principle, we recommend a withdrawal period of at least 24 hours, or a longer period of time if the instructions so require, before entering into premises in which biocidal products have been used. Some biocide products are marketed as safe and environmentally friendly, however such advertisements should be viewed critically. Freely available e-training material, produced by an independent body, would help consumers and other customers assess the possible hazards related to biocides.

The training of indoor air service companies and specialized high biohazard restoration companies should be standardized with the help of expert institutions. This training should focus on appropriate working habits and personal protection.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	8
1.1	Menetelmiä kosteusvaurioiden korjaamiseksi.....	8
1.2	Biosidit ja niiden lainsäädäntö.....	9
1.3	Hankkeen tarkoitus.....	13
2	AINEISTO JA MENETELMÄT.....	14
2.1	Haastattelu.....	14
2.2	Tuotetietojen kerääminen ja analysointi.....	15
3	TULOKSET.....	16
3.1	Yritysten haastattelut.....	16
3.1.1	Käytössä olevat biosideja.....	16
3.1.2	Biosiden käyttömäärät ja altistumisen arviointi.....	18
3.1.3	Biosidien käytöstä muodostuvat lopputuotteet.....	21
3.1.4	Työturvallisuus biosideja käsiteltäessä.....	21
3.1.5	Työturvallisuus ja riskien vähentäminen.....	23
3.2	Käytössä olevien biosidiryhmien teho ja toksikologiset ominaisuudet.....	26
3.3	Suojautuminen korjausrakentamisen aikana.....	36
4	YHTEENVETO.....	39
5	SUOSITUKSET.....	43
	LÄHTEET.....	44
	LIITTEET.....	48

1 JOHDANTO

Kosteus- ja homevauriot ovat hyvin yleisiä sekä Suomessa että muualla maailmassa. Suomessa merkittävien kosteus- ja homevaurioiden esiintyvyys on arvion mukaan pien- ja rivitaloissa 7–10 %, kerrostaloissa 6–9 %, kouluissa ja päiväkodeissa 12–18 %, hoitolaitoksissa 20–26 % ja toimistoissa 2,5–5 % kerrosalasta. Merkittävä kosteus- ja homevaurio voidaan määrittää sellaiseksi vähäistä laajemmaksi rakenteelliseksi viaksi, jonka seurauksena haitallinen altistuminen kosteusvaurioituneista rakenteista ja materiaaleista vapautuville kemiallisille, fysikaalisille ja biologisille epäpuhtauksille on todennäköistä. Määrittelyyn vian perusteella korjaustarve voidaan arvioida kiireelliseksi altistumisen vähentämiseksi tai poistamiseksi. Haitallista altistumista voidaan pitää todennäköisenä, kun rakennuksessa näkyy kosteus- ja homevaurioita sisäpinnoilla, mikrobikasvua todetaan materiaaleissa tai ympäröivissä rakenteissa, poikkeavaa altistetta on todettu ilma- tai pölynäytteissä, tilat ovat selvästi alipaineisia tai vaurioituneesta tilasta tai rakenteesta on ilmayhteys työskentelytilaan. (Rakennusten kosteus- ja homeongelmat 2012).

Merkittävästi vaurioituneissa rakennuksissa asuu pien- ja rivitaloissa 221 000–443 000 ja kerrostaloissa 103 000–154 000 ihmistä. Merkittävästi kosteus- ja homevaurioituneissa kouluissa ja päiväkodeissa on 172 000–259 200, hoitolaitoksissa 36 000–46 800 ja toimistoissa 27 500–55 000 henkeä. (Rakennusten kosteus- ja homeongelmat 2012). Merkittävien kosteus- ja homevaurioiden terveyshaittakustannuksien on arvioitu olevan jopa 450 miljoonaa euroa vuodessa. Kustannuksia syntyy mm. oireiden ja sairauksien tutkimisesta ja hoidosta, sairauspoissaoloista, työkyvyn menettämisestä sekä työtehon ja tuottavuuden laskusta. Arvioihin terveyshaitoista liittyy kuitenkin paljon epävarmuutta. (Rakennusten kosteus- ja homeongelmat, 2012)

1.1 Menetelmiä kosteusvaurioiden korjaamiseksi

Rakennusalan tuotannosuunnitteluohjeistuksen (Ratu 82-0383, 2011) mukaan todetun kosteusvaurion syy on selvitettävä ja vaurio korjattava siten, ettei se pääse uusiutumaan.

Koska mikrobivaurio ei poistu pelkästään kuivaamalla, mikrobivaurioituneet rakenteet poistetaan mahdollisimman laajalti ennen kuivausta ja korvataan uusilla puhtailla materiaaleilla. Poistettavia materiaaleja ovat erityisesti kerrosvahvuudeltaan hyvin ohuiden tai erityisen huokoiset materiaalit, koska niiden puhdistaminen materiaalin sisässä olevasta homekasvustosta tai sinne kulkeutuneista epäpuhtauksista on vaikeaa tai jopa mahdotonta. Säilytettävät rakenteet kuivataan mahdollisimman nopeasti rakennuskuivaajilla. (Ratu 82-0383, 2011). Mikäli rakennuksen pinnoilla tai rakenteissa on jostain syystä mikrobikasvua, vaurioituneet materiaalit poistetaan ja rakennukset piinat ja irtaimisto puhdistetaan perusteellisesti homesiivousohjeiden mukaisesti. (Ratu 82-0383, 2011). Puhdistaminen toteutetaan mekaanisesti poistamalla materiaalin vaurioitunutta pintakerrosta terveeseen materiaaliin saakka. (Homevaurioituneen rakennusmateri-

aalin puhdistusohje rakenneosille, joita ei voida poistaa, 2013). Rakenteiden tiivistämisellä estetään mahdollisten epäpuhtausjäämien kulkeutuminen puhdistetuista rakenteista sisäilmaan. Vauriokorjauksien yhteyteen liittyy myös ilmanvaihdon parantaminen ja korjaaminen sekä puhdistaminen ja säätö ennen tilojen käyttöönottoa. (Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakenneosille, joita ei voida poistaa, 2013)

Kapseloinnilla tarkoitetaan rakenteen tiivistämistä kaasutiiviiksi siten, että homepöly ja kaasut eivät pääse leviämään sisäilmaan. Tätä korjausmuotoa voidaan käyttää silloin, kun rakenteet ovat vaurioituneet vähän ja ne pystytään kuivattamaan pysyvästi ja kun muut korjauskeinot ovat liian kalliita, hankalia toteuttaa tai niitä ei ole. Kapselointi on kallista, siksi kapselointia kannattaakin käyttää ainoastaan sellaisissa kohteissa, joiden perusteellinen korjaaminen on hankalaa, tai jossa korjaamisen kustannukset nousisivat lähes uuden rakennuksen tasolle. (Yrjölä 2015)

Rakenteeseen voi jäädä hajuja mekaanisesta pintakerroksen poistamisesta ja pinnan huolellisesta puhdistamisesta huolimatta. Hajujen poistumista rakenteista voidaan tehostaa lämmityksellä ja tilan tuuletuksella. Materiaaliin sitoutuneiden kaasumaisten yhdisteiden poistuminen on kuitenkin hidasta. Tehostettu lämmitys ja tuuletus kestää yleensä noin 2-3 viikkoa, jonka jälkeen arvioidaan, tarvitaanko muita lisätoimia. (Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakenneosille, joita ei voida poistaa, 2013)

Vaikeissa tapauksissa hajunpoistoon voidaan käyttää otsonointia. Käsittely tulee jättää kuitenkin sertifioidun asiantuntijan tehtäväksi. Otsonoinnin soveltuvuus materiaalille, varoajat ja suojaustoimenpiteet tulee selvittää huolellisesti. Käsittelyn aikana tilan otsonipitoisuudet ovat ihmiselle haitallisia. Otsonointi vaikuttaa myös kaikkiin käsiteltävän tilan materiaaleihin ja sen kemiallisten reaktioiden seurauksena syntyy uusia yhdisteitä, jotka voivat olla terveydelle vaarallisia. (Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjauksen jälkeen 2011)

Desinfiioivia biosidivalmisteita on käytetty homesiivousten yhteydessä tai homeiden ehkäisyssä. Desinfiointiaineilla yritetään tuhota homerihmastoja ja -itiöitä, mutta ne eivät estä homeen kasvua jatkossa, mikäli rakenteet jäävät kosteiksi tai kostuvat uudelleen. Desinfiointiaineiden käyttöä ei kuitenkaan yleensä suositella. Mikäli niitä kuitenkin käytetään, on käytettävä sellaisia hyväksytyjä aineita ja työtapoja, joista ei jää rakenteeseen terveydelle haitallisia kemikaalijäämiä. (Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakenneosille, joita ei voida poistaa, 2013)

1.2 Biosidit ja niiden lainsäädäntö

Biosideilla tarkoitetaan kemiallisia aineita, valmisteita tai pieneliöitä, joiden tarkoituksena on tuhota, torjua tai tehdä haitattomaksi haitallisia eliöitä, estää niiden vaikutusta tai rajoittaa niiden

esiintymistä. Yleisimpiä biosideja ovat esimerkiksi ihon ja pintojen desinfiointiaineet, tuholais-torjunta-aineet, teollisuudessa ja teollisuustuotteissa käytettävät säilytys- ja puunsuoja-aineet sekä alusten kiinnittymiseen estoaineet. Kasvinsuojeluaineet, lääkevalmisteet, kosmetiikka ja elintarvikkeet tai niiden lisäaineet eivät ole biosideja.

Biosidivalmisteet hyväksytään EU:n jokaisessa jäsenmaassa erikseen ja valmisteiden sisältämät tehoaineet yhteisötasolla. EU on hyväksynyt syksyyn 2015 mennessä yhteensä 36 biosidista tehoainetta, joista muutama kuuluu valmisteryhmiin 2, 7, 8 tai 10 (Liite 1), joiden käyttö voi tulla kyseeseen homesaneerauksissa.

Kaikkien mikrobikasvun torjuntaan käytettävien valmisteiden markkinoille saattamista ja käyttöä säätelee EU:n biosidiasetus: "Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 528/2012, annettu 22 päivänä toukokuuta 2012, biosidivalmisteiden asettamisesta saataville markkinoilla ja niiden käytöstä". Asetukseen tehdyistä muutoksista julkaistiin oma asetus (EU) N:o 334/2014 ja se tuli voimaan 25.4.2014. Asetus korvasi aiemmin voimassa olleen biosididirektiivin 98/8/EY ja sitä alettiin soveltaa 1.9.2013. Yhdistelmä asetuksesta 528/2012 ja siihen tehdyistä muutoksista on julkaistu Eurlexin sivuilla. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:02012R0528-20140425&from=EN>

EU:n biosidiasetus on jäsenmaita suoraan sitova. Esimerkiksi siinä olevia aikatauluja noudatetaan myös Suomessa.

Tulevaisuudessa kaikkien biosidivalmisteiden tulee olla viranomaisten hyväksymiä ennen kuin niitä voidaan myydä, käyttää, tuoda maahan tai varastoida. Biosidivalmisteiden ennakkohyväksynnässä on kuitenkin edelleen menossa vuosien mittainen siirtymäaika, jolloin markkinoille saattaminen ja käyttö tulevat luvanvaraiseksi vaiheittain. Tällä hetkellä ennakkohyväksyntä koskee ainoastaan Suomen kemikaalilain (599/2013) 26 §:ssä mainittuja biosidivalmisteita.

Desinfiointivalmisteet eivät vielä tarvitse ennakkohyväksymistä, vaan ne tulevat ennakkohyväksymisen piiriin vaiheittain muutaman seuraavan vuoden kuluessa. Markkinoilta poistuvat siis vähitellen kaikki ne valmisteet, joiden käyttöön liittyvät terveys- tai ympäristöriskit on arvioitu liian suuriksi tai jotka muuten eivät sovellu käytettäväksi määrätellyissä käyttötarkoituksissa.

Siirtymäaikoja markkinoille saattamiseen on asetettu mm. biosidivalmisteille, jotka eivät kuulleet direktiivin 98/8/EY soveltamisalaan, mutta jotka olivat markkinoilla 1.9.2013.

EU:n biosidiasetus koskee laajempaa joukkoa tehoaineita, kuin aiempi biosididirektiivi. Tällainen aine on esim. otsoni. Näitä biosidivalmisteita koskevat tehoaineiden lupahakemukset on toimitettava viimeistään 1.9.2016 Euroopan Kemikaalivirastoon (ECHA).

Kokonaan uutena asiana on EU:n biosidiasetuksessa biosideilla käsitellyt esineet (asetuksen luku XIII). Käsitellyllä esineellä tarkoitetaan kaikkia aineita, seoksia tai esineitä, jotka on käsitelty yhdellä tai useammalla biosidivalmisteella, tai jotka tarkoituksellisesti sisältävät yhtä tai useampaa biosidivalmistetta.

Biosidirekisterit

Biosidisten tehoaineiden hyväksyttävyydestä eri käyttötarkoituksiin tarkoitetuissa valmisteissa päätetään EU-tasolla jäsenmaiden äänestyksen perusteella. Euroopan Kemikaalivirasto pitää yllä valmisteryhmäkohtaisia rekistereitä arvioitavana olevista ja hyväksytyistä tehoaineista. <http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals/biocidal-active-substances>.

Biosidivalmisteet on jaettu 22 valmisteryhmään (product type, PT) niiden käyttötarkoituksen perusteella. Tietyn tehoaineen käyttö voi olla sallittua joissakin valmisteryhmissä, mutta samalla kiellettyä toisissa valmisteryhmissä. Euroopan komissio on julkaisut valmisteryhmäkohtaisen listan kielletyiksi tulleista tehoaineista (not included): <https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/491962c1-8f3e-4adb-9e0c-cf1a782895d9/Consolidated%20list%20of%20non-inclusion%20decisions.pdf>. Tällä listalla on sellaiset tehoaineet, jotka ovat mukana arviointiohjelmassa tietyssä valmisteryhmässä, mutta niitä on käytetty tehoaineina myös valmisteryhmässä, joka ei ole mukana arviointiohjelmassa. Aineen käytöstä arviointiohjelman ulkopuoliseen käyttötarkoitukseen on siis tehty kieltopäätös. Jos listaa käyttää työkaluna kiellettyjen kemikaalien etsimiseen, tulee huomioida, että lista ei ole ajantasainen. Listan julkaisemisen jälkeen on tehty lisää kieltopäätöksiä ja ne löytyvät EU:n Virallisesta lehdestä. Valmisteryhmien PT8 ja PT10 kohdalla on luettelossa lukuisia rakennusalaalla käytettyjä, mutta kielletyiksi tulleita yhdisteitä.

Tehoaineina mm. hometorjunnassa käytettävissä desinfiointivalmisteissa on tällä hetkellä sallittua käyttää vain EU:n biosidisia tehoaineita koskevassa arviointiohjelmassa mukana olevia aineita. Nämä aineet on lueteltu yllä mainitussa ECHA:n rekisterissä.

Tehoaineen käytön tultua hyväksytyksi tiettyyn valmisteryhmään EU-tasolla, pitää sitä sisältäville valmisteille hakea käyttöluva noin kahden vuoden kuluessa. Biosidivalmiste pitää olla kansallisesti hyväksytty kaikissa niissä maissa, joissa sitä käytetään.

Rekisterit EU:n biosidiasetuksen mukaisesti hyväksytyistä, sekä kansallisesti hyväksytyistä suojauskemikaaleista, kiinnittymisenestovalmisteista ja biosidista torjunta-aineista löytyvät Tukesin verkkosivuilta: <http://www.tukes.fi/fi/Rekisterit/Biosidiset-torjunta-aineet/>

Valvonta ja neuvonta

EU:n biosidiasetuksessa ei ole säädöksiä biosidimarkkinoiden valvonnasta vaan se toteutetaan kansallisen lainsäädännön perusteella. Suomessa kemikaalien valvonnasta on määrätty Kemiakalilla (599/2013).

Biosidien markkinoille saattamisen hallinnointi ja valvonta Suomessa on keskitetty Turvallisuus- ja kemikaalivirastoon (Tukes).

Tukesin valvonta koskee tuotteen markkinoille saattamista, valmistusta, jakelua ja asettamista saataville markkinoilla (=biosidiasetuksen mukaan "valmisteen toimittaminen jakelua tai käyttöä varten, maksua vastaan tai maksutta").

Tukes valvoo biosidivalmisteita koskevien säädösten noudattamista, ellei sitä ole säädetty toisen viranomaisen tehtäväksi. Esimerkkinä tällaisesta poikkeuksesta on etyylialkoholia sisältävien desinfiointivalmisteiden valvonnan kuuluminen osittain Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirastolle (Valvira).

Tukes ei valvo biosidivalmisteiden käyttöä, vaan olosuhdevalvonnasta kuluttajan tai työntekijän suojelun näkökulmasta vastaa aluehallintoviraston työsuojelun toimiala, TS-AVI (Työturvallisuuslaki 738/2002).

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELYt) ja kunnan ympäristönsuojeluviranomainen vastaavat ympäristönsuojelulain mukaisesta valvonnasta. Terveystieteiden tutkimuskeskus vastaa koulujen, oppilaitosten sekä päiväkotien valvonnasta ja työsuojeluviranomainen näiden työpaikkojen työntekijöiden valvonnasta.

Tukes hoitaa EU:n biosidiasetusta koskevaa neuvontapalvelua samaan tapaan, kuin REACH- ja CLP-asetuksiin liittyvää neuvontaa. Biosidineuvontapalvelulla on omat verkkosivut osoitteessa: <http://www.kemikaalineuvonta.fi>.

Tullin tehtävänä kemikaalivalvonnassa on kemikaalien ja niitä sisältävien esineiden maahantuonti, maastavienti ja kauttakulku Suomen alueella. Biosidien osalta valvotaan erityisesti, että maahantuotavalla biosidivalmisteella on viranomaisen lupa, mikäli sellainen tarvitaan. Vuodesta 2017 alkaen valvotaan myös sitä, että käsitelty esine sisältää vain kyseiseen tarkoitukseen EU:ssa hyväksytyä tehoainetta. Biosidivalmisteiden hyväksymisvelvoitetta täyttämistä ja REACH-asetuksen rajoituksia valvotaan myös EU-alueelta tuotavien tuotteiden osalta.

Työterveyslaitoksen, TTL, tehtävä on edistää maamme työikäisen väestön työ- ja toimintakykyä, terveyttä ja hyvinvointia. Työterveyslaitos on STM:n alainen asiantuntijalaitos, joka tekee työhygienian, toksikologian, työturvallisuuden, ja muun työsuojelun ja työterveyshuollon alaan kuuluvia tutkimuksia, selvityksiä, mittauksia ja palvelutehtäviä.

Terveystieteiden tutkimuskeskus, THL, on STM:n alainen asiantuntija- ja tutkimuslaitos, joka auttaa viranomaisia mm. biosidien käyttöön liittyvissä ympäristöterveyskysymyksissä, tehden erityisesti biosidien käyttöön liittyvää terveysriskinarvioita kuluttajille/väestölle.

1.3 Hankkeen tarkoitus

Biosidit ja korjausrakentaminen -hankkeen tarkoituksena oli tuottaa tietoa biosidien käytöstä ja merkityksestä mikrobien torjunnassa sekä arvioida aineille altistumista ja terveydellistä merkitystä käytettäessä niitä homeiden torjunnassa korjausrakentamisessa.

Hankkeessa selvitettiin kirjallisuuskatsauksen sekä haastattelujen avulla biosidien tehoa ja vaikutuksia homeisiin ja bakteereihin sekä arvioitiin aineille altistumista käytettäessä niitä homeidentorjunnassa korjausrakentamisessa sekä altistumisen terveydellistä merkitystä käyttäjille ja levittäjille. Hankkeessa keskityttiin valmisteryhmien 2, 7, 8, ja 10 tuotteisiin. Ryhmien tarkennukset ovat seuraavat:

- 2) Desinfiointiaineet ja levämyrkyt, joita ei ole tarkoitettu käytettäväksi suoraan ihmisillä tai eläimillä,
- 7) Kalvojen säilytysaineet,
- 8) Puunsuoja-aineet ja
- 10) Rakennusmateriaalien säilytysaineet

Tuloksia hyödynnetään viranomaistyössä, koulutuksessa ja neuvonnassa STM:n, Hometalkoiden, Hengitysliiton, TTL:n ja THL:n kanssa yhteistyössä.

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

Hankkeen alussa selvitettiin eri asiantuntijoilta yrityksiä, joiden tiedettiin tekevän sisäilmamitauksia ja korjauksia ja mahdollisesti käyttävän erilaisia biosideja torjuntatyössä. Hanke rajattiin sellaisiin yrityksiin, jotka vastasivat sähköpostiviesteihin ja suostuivat haastatteluun.

Tässä hankkeessa ei tehty selvitystä otsonoinnista, koska THL on tehnyt oman selvityksen menetelmästä (Peltonen ym. 2015)

2.1 Haastattelu

Haastatteluun valittiin ensimmäisessä vaiheessa 1) sisäilmapalveluja tuottavia yrityksiä sekä myöhemmin 2) jälkivahinkotorjuntaan (JVT) erikoistuneita yrityksiä. JVT-yritykset olivat mukana Työterveyslaitoksen toisessa hankkeessa (Aatamila ym 2015). Yrityksiin otettiin yhteyttä puhelimitse tai sähköpostilla ja kysyttiin suostumista haastatteluun.

Tuloksissa on edellä mainitut yritykset eritelty, mutta kummatkin tekivät osittain samoja korjaustöitä eli perinteistä sisäilmapalvelua ja jälkivahinkotorjuntaa. Kyselylomake sisälsi 12 kysymystä (liite 2), joissa pyrittiin selvittämään mm. käytössä olevat biosidit, biosidien käyttömäärä, biosidien suositeltavuus, käytössä olevat muut menetelmät, käyttöturvallisuustiedotteiden saatavuus, käytössä olevat varoajat ja asiakkaiden ohjeistus sekä biosidien käyttöön liittyvä koulutus. Kysymyslomaketta muokattiin JVT-yrityksille, koska haluttiin saada selville millaisessa työssä käytetään minkäkin tyyppisiä aineita (liite 3). Lisäksi joitain ylimääräisiä kysymyksiä poistettiin. Näin ollen JVT-yritysten kyselyssä oli 10 kysymystä. Viimeiseksi kysyttiin mahdollisuutta ottaa yritykseen tarvittaessa yhteyttä myöhemmin. Täten voitiin varmistaa, että myöhemmin epäselvyyksien ilmetessä pystyttiin selvittämään kyseinen asia. Kyselyn lisäksi muutamia kysymyksiä tarkennettiin Helsingissä vuoden 2015 sisäilmastoseminaarissa joillekin paikalla olleille yrityksille. Kysymykset liittyivät lähinnä suojautumiseen ja koulutukseen.

Tutkimus toteutettiin puhelinhaastatteluna, joka kesti 15-30 minuuttia. Haastattelun aikana joitakin haastateltavia pyydettiin tarkentamaan vastausta lisäkysymyksillä. Lisäkysymykset eivät kuitenkaan olleet johdattelevia. Haastattelut toteutettiin helmikuun aikana 2015. Haastateltavia oli yhteensä 24, joista korjausrakentamisyrityksiä 14 ja JVT-yrityksiä 7 kappaletta. Suurimmista JVT-yrityksistä haastateltiin useampaa henkilöä, jotka toimivat eri puolilla Suomea. Täten JVT-yritysten haastateltavia oli kaikkiaan 10. Kaksi haastateltavaa kieltäytyi haastattelusta.

Haastattelujen määrä ei ole suuri, joten tutkimusta voidaan pitää rajallisena pilottikatsauksena siitä, mitä biosideja on käytössä ja yleistä tietoa kyseisten yritysten näkemyksistä asiaan ja mil-laista toimintaa biosideihin liittyen harjoitetaan. Aineistoa tarkasteltaessa joukkoon on poimittu havainnollistavia lainauksia aineiston läpinäkyvyyden parantamiseksi. Lainaukset kirjoitettiin arkikielellä.

2.2 Tuotetietojen kerääminen ja analysointi

Yritysten ilmoittamista tuotteista pyydettiin käyttöturvallisuustiedotteet tai ne etsittiin internetistä. Tuotteiden koostumus- ja turvallisuustiedot kerättiin käyttöturvallisuustiedotteista. Biosidiasetuksen, eli Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 528/2012, luvun XV artiklojen 69 ja 72 mukaan luvan haltijoiden on varmistettava, että merkinnät ja mainonta eivät ole harhaanjohtavia ihmisten terveydelle, eläinten terveydelle tai ympäristölle aiheutuvien riskien tai sen tehon osalta. Täten niissä ei saa olla mainintoja ”vähäriskinen biosidivalmiste”, ”myrkytön”, ”haitaton”, ”luonnollinen”, ”ympäristöystävällinen” tai ”eläinystävällinen” taikka vastaavia mainintoja.

Verkosta selvitettiin suomalaisten yritysten tuotteiden ja desinfiointi- sekä hajunpoistomenetelmien markkinointitekstejä, liite 4.

Tuotteiden toksikologisia tietoja selvitettiin kirjallisuushaulla painottuen erityisesti viimeaikaisiin riippumattomien tahojen laatimiin katsauksiin, raja-arvoperustelumuiotioihin ja EU:n biosidiohjelmassa ja REACHin puitteissa tehtyihin arvioihin aineen vaaraominaisuuksista. Lisäksi selvitettiin verkkosivujen kautta yritysten toimintaa ja työmenetelmiä.

3 TULOKSET

3.1 Yritysten haastattelut

Haastatteluun suhtauduttiin kohtalaisen myönteisesti ja kaikkiin yrityksiin sai tarvittaessa ottaa myöhemmin yhteyttä. Tutkimusta voidaan pitää kuvailevana, koska haastattelut tehtiin avoimilla kysymyksillä. Lisäkysymyksiä hyödynnettiin viimeisissä haastatteluissa.

Yleisesti ottaen haastateltavat eivät olleet välttämättä tietoisia siitä, mitä biosidi tarkoittaa. Desinfiointi-sana oli paljon ymmärrettävämpi. Tästä johtuen ei voida olla varmoja, onko kaikkia käytettyjä biosideja saatu tietoon. Haastattelujen tulokset on eritelty kunkin kysymyksen kohdalta erikseen (liitteet 5 ja 6). Vastauksia on poimittu myös kysymyspapereista. Vastaukset kirjoitettiin puhelun aikana, joten niistä voi puuttua joitakin vastaajan mainitsema sanoja. Kirjoitetut vastaukset luettiin haastateltavalle, joten haastateltava pystyi tarkistamaan, onko vastauksessa kaikki oleellinen tieto siitä minkä hän halusi kuhunkin kysymykseen. Suorat lainaukset haastateltavien vastauksista on kirjoitettu lainausmerkkeihin.

3.1.1 Käytössä olevat biosideja

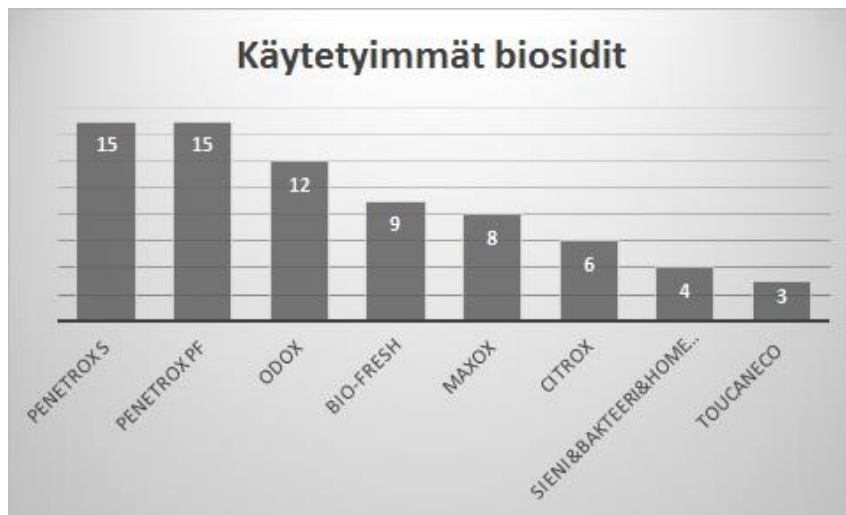
Haastatellut yritykset käyttivät yhteensä 31 erilaista biosidivalmistetta tai puhdistusainetta. Sisäilmapalveluja tuottavat yritykset käyttivät 23 tuotetta ja JVT-yritykset 24 tuotetta. (Taulukko 1). Taulukon mukaan sisäilmayritykset käyttivät yhdeksää sellaista biosidia, jotka eivät olleet käytössä JVT-yrityksillä ja JVT-yritykset kymmentä. Yritykset käyttivät kuitenkin kahtatoista samaa biosidia. Käytettyjen tuotteiden yksityiskohtaiset kuvaukset ovat liitteissä 7 ja 8.

Taulukko 1. Haastateltujen yritysten käyttämät biosidit ja muut tuotteet kuten hajunpoistajat

Käytetyt biosidit	sisäilmäyritys	JVT-yritys
Penetrox s	x	x
Penetrox pf	x	x
Maxox pf	x	x
Odox	x	x
ToucanEco	x	
Bio-Fresh	x	x
Sanosil S015 Ag	x	
Citrox	x	x
Nautilus	x	x
BioSeal	x	
Novitrol 483	x	x
Boracol		x
Formula 429	x	
Formula 429 Plus	x	
F262 Ipasept	x	
WD-F		x
Virkon		x
Sieni&Bakteeri&Home desinfektio S/Pf	x	x
MEGACLEAN		x
Kiilto 10 Universum		x
EASYDES		x
PRF Laptop		x
Oxykol		x
Air Neutralizer		x
CC-Hopo	x	x
CC-Savuvek	x	x
Märkä hajunmuokkaus Omena/Mänty/ Sitrauna/ Minttu	x	
Kuiva hajunmuokkaus Mänty/Omena/ Minttu		x
Hypokloriitti	x	x
Grafoseal/Asbestbinder pölynsidonta -ja pohjusteaine	x	
GrafoTherm/Asbestguard Airless	x	

Käytetyimpiä biosideja ovat ASTO:n (A. Seppälä Total Quality Oy) markkinoimat tuotteet (Kuva 1) ja näistä eniten oli peroksideja sisältäviä tuotteita (Penetrox s, Penetrox pf, Odox).

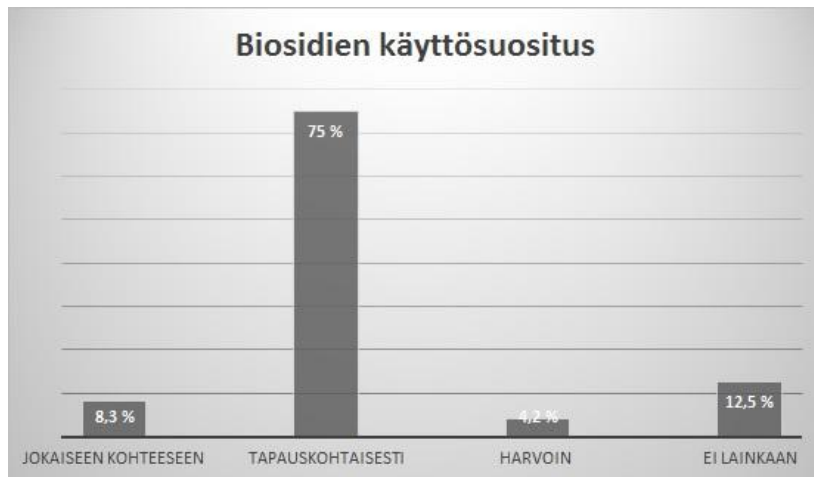
KUVA 1. Eniten käytetyt biosidit ja niitä käyttävien yritysten määrä



3.1.2 Biosiden käyttömäärät ja altistumisen arviointi

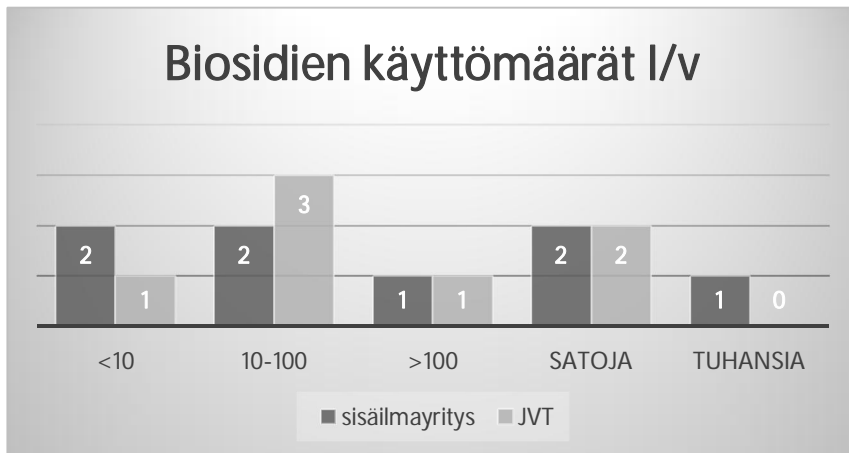
Suurin osa yrityksistä suositteli biosidien käyttöä tapauskohtaisesti (75 %) (kuva 2). Kuitenkin noin 8 % vastaajista suositteli biosidien käyttöä jokaiseen kohteeseen. Muutamat yritykset käyttivät myös otsonointia biosidina.

KUVA 2. Biosidien käyttösuositukset, %-osuus



Haastateltavien yritysten oli vaikea arvioida oman yrityksensä biosidien käyttömäärää. JVT-yrityksistä yksi ja muista sisäilmayrityksistä neljä ei käyttänyt biosideja lainkaan. Biosidien arvioidut käyttömäärät (litraa/vuosi) on ilmoitettu kuvassa 3. Kuvaan on otettu mukaan ainoastaan ne yritykset, jotka käyttivät biosideja. Biosidien käyttömäärät vaihtelivat parista litrasta tuhansiin litroihin. Kukaan JVT-yrityksistä ei kuitenkaan ilmoittanut käyttävänsä tuhansia litroja. Muutoin käyttömäärät yritysten välillä ovat hyvin samankaltaiset. Pääosan käyttö on kymmenistä satoihin litroihin vuodessa. Tutkimuksen yritykset ovat erisuuruisia, joten suurimmista yrityksistä on haastateltu useampia henkilöitä. Täten he ovat arvioineet biosidien käyttömäärän omalla vastualueellaan, koska koko yrityksen käyttömääriä ei ole ollut tiedossa

KUVA 3. Biosidien käyttömäärät yrityksissä, l/vuosi



Eri biosidien lukumäärä vaihteli yrityksissä (kuva 4). Vain kaksi JVT-yritystä ja kaksi sisäilmayritystä käyttivät yli kuutta eri biosidia. JVT-yrityksistä viisi käytti 5–6 eri biosidia. Muut yritykset käyttivät tätä vähemmän. Sisäilmayrityksistä kolme käytti 5–6 eri biosidia ja neljä 3–4 eri biosidia. Muut yritykset käyttivät vähemmän.

KUVA 4. Käytettyjen biosidien lukumäärä yrityksissä, n



3.1.3 Biosidien käytöstä muodostuvat lopputuotteet

Biosidien käytöstä aiheutuvia lopputuotteita on hyvin vaikea arvioida, koska lopputuotteiden syntymiseen vaikuttavat myös ympäristöstä johtuvat tekijät kuten esimerkiksi läsnäolevat materiaalit ja muut kemikaalit. Esimerkiksi vetyperoksidin lopputuotteita on kerrottu olevan happi ja vesi (Al-Adham ym. 2013). Tämä kuvaa kuitenkin vain vetyperoksidin hajoamistuotteita eikä siinä ole otettu huomioon sitä, mitä vetyperoksidikäsittelyn seurauksena voi muodostua sen reagoidessa mikrobikasvustojen kanssa. Tältä pohjalta markkinoijat kuitenkin mainostavat vetyperoksidia turvallisena tuotteena. Esimerkiksi yhden yrityksen vetoperoksidipohjaiseen tuotteeseen liittyen mainostetaan, että tuote ei muodosta myrkyllisiä sivutuotteita ja tarkemmissa selosteissa kerrotaan, että lopputuotteena on vesi ja happi. Lisäksi sama yritys on kuvannut asiaa seuraavasti:

”Sama hapettumisreaktio tappaa myös homeita, bakteereita ja sieniä. Hapettumisreaktion loputtua aineesta on jäljellä vaaratonta alkoholia, joka häviää haihtumalla. Tuuletusmenetelmistä riippuen noin 1-3 viikon kuluttua (tuote) ja kaikki sen reaktiotuotteet ovat hävinneet.”

Verkkosivuilta kerättyjen sisäilmapalveluja tuottavien yritysten markkinointitekstejä on kerätty liitteeseen 4. Monet yritykset ovat kuvanneet tuotteitaan turvallisiksi tai vaarattomiksi, mutta kuvauksista puuttuu tutkimustieto väitteiden tueksi.

Kirjallisuudesta ei löytynyt selvityksiä hajoamis- tai reaktiotuotteista eikä niiden säilyvyydestä korjausrakentamiskohteissa.

3.1.4 Työturvallisuus biosideja käsiteltäessä

Biosidien tarkoituksena on vähentää tai poistaa ympäristöstä mikrobeja. Täten ne ovat luonteeltaan biologisesti aktiivisia aineita. Biosidiset yhdisteet saattavat olla ihoa tai limakalvoja ärsyttäviä. Jotkut aineet voivat olla myös haitallisia hengitettynä, ihon kautta ja nieltynä ainakin suurina määrinä ja jatkuvassa käytössä. Tuotteet ovat yleensä nestemäisiä ja ne levitetään pintoihin sivelemällä, telaamalla ja ruiskuttamalla.

Haastattelussa kysyttiin työntekijöiden mahdollisesta oireilusta. Kukaan vastaaja ei vastannut myöntävästi kysymykseen: ”Onko tiedossa työntekijöiden mahdollista oireilua”. Haastattelun edetessä kävi kuitenkin ilmi, että osalla vastaajista oli tietoa oireista. Seuraavaksi esimerkkejä vastauksista:

”Ei oireita, mutta, jos pääsee iholle, niin on oireita mm. ärsytystä, kirvelee. Jos ei ole suojaimia tai ne peittävät, niin tulee hengenahdistusta tai jos tilaan mennään liian aikasin. Tuote on vahva, tulee aktiivihiihluodattimen läpi.”

”Puutteellisesta suojautumisesta tai suojain on peittänyt on saattanut tulla oireita, kun on vedetty henkeen (tapaukset harvinaisia), kurkunpään köhää, ihoärsytys, nahka kuivuu (peroksidit)”

Toiminnanharjoittajan on valittava käyttöön olemassa olevista vaihtoehdoista kemikaali tai menetelmä, josta aiheutuu vähiten vaaraa, silloin kun se on kohtuudella mahdollista (Tukes 2012). Ihmisten altistuminen biosideille määrää terveysriskin. Jos merkittävää altistumista ei tapahdu, terveysriskiä ei synny. Mahdolliset terveysvaikutukset riippuvat pitkälti kemikaalien pitoisuuksista käytetyissä tuotteissa. Altistumisen riski kohdistuu sekä työntekijään että käsiteltävän tilan käyttäjään. Altistuminen riippuu käytetyistä aineista ja aineen säilymisestä ilmassa ja pinnoilla sekä mahdollisesti pölyssä.

Käsittelyn jälkeen täytyy tila tuulettaa tehokkaasti. Asukkaan on oltava aina ehdottomasti poissa käsiteltävästä tilasta etenkin isompien käsittelyjen aikana. Tilaan voi palata vasta varoajan (se aika, jonka kuluessa käsiteltyyn tilaan ei saa mennä ilman käyttöturvallisuustiedotteen mukaisia suojaimia) jälkeen, joka on ainekohtainen. Varoajat ovat usein 24 tuntia. Varoajat ovat kuitenkin valmiste- ja työmenetelmäkohtaisia ja vaihtelevat hyvissäkin olosuhteissa joistakin vuorokausista useampiin viikkoihin (Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakennesoille, joita ei voida poistaa, 2013). Varoaikojen perusteet ovat kuitenkin monesti epäselvät. Alla oleva esimerkki yrityksen hajunpoisto-oppaasta antaa kuvan, että aineen pitoisuus voisi olla jopa yhtä suuri kuin yhdisteen HTP-arvo.

”Yhteenvedona voidaan todeta, että käsittelyn jälkeen tilojen käyttäjät ovat korkeintaan yhden vuorokauden ajan alttiina butanoniperoksidille, jonka pitoisuus on sama kuin työhygieeninen raja-arvo tai sen alle. Ottaen huomioon, että tätä raja-arvoa asetettaessa on oletettu, että henkilö on alttiina tälle aineelle päivittäin, voidaan kohtuudella päätellä, että käsittelyllä ei ole negatiivisia terveysvaikutuksia käsiteltyjen tilojen käyttäjille. Tarvittaessa varoaikaa voidaan pidentää vuorokaudella.”

Edellä siteeratussa väitteessä ongelmana on se, ettei sen tekijä ole huomionnut, että butanoniperoksidin työhygieeninen raja-arvo ($1,5 \text{ mg/m}^3$) on asetettu 15 minuutin ajalle, ja se perustuu sen hengitysteitä ärsyttäviin vaikutuksiin, jotka ilmenevät jo lyhytaikaisessa altistumisessa.

Kuvassa 5 on ilmoitettu haastateltavien yritysten käyttämiä varoajoja. Yli puolelle yrityksistä (57 %) varoaika on enimmillään 24 tuntia. Kaikki yritykset eivät maininneet varoajalle ajallista pituutta, joten ne vastaukset on ilmoitettu kuvassa ”ei tietoa”. Varoaika vaihteli ja oli joillakin yrityksillä viikonlopun yli;

”Märkäsümuna levitetty tuotteen annetaan haihtua vähintään 24 tuntia ennen uusien materiaalien asentamista. Yleensä varoajaksi otetaan pitempiaika, esim. viikonloppu.”

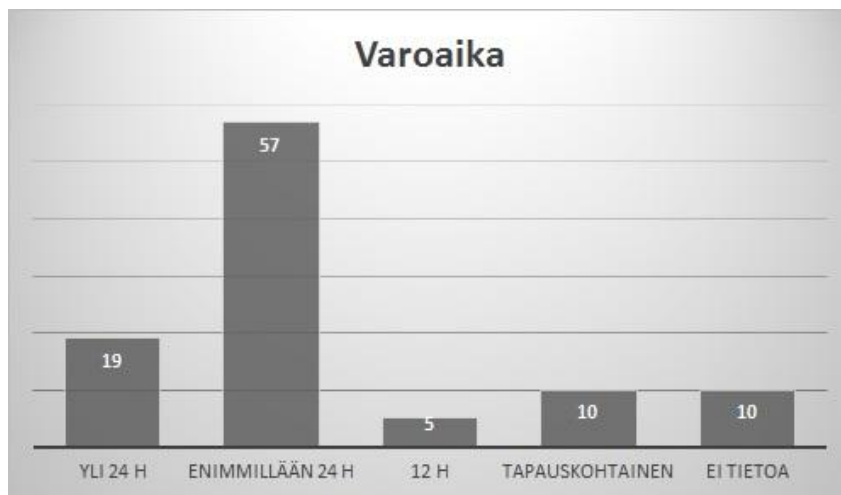
”Suunnitelmassa koko prosessi. Varoaika tulee valmistajalta, usein 24 h. Me pidetään varoaikana usein viikonloppua (käsittelyn aikana vain työntekijät paikalla)”

”Riippuu aineista. Jos käytetään esimerkiksi savumuodossa aineita, laput oviin ja tiloihin ei saa mennä. Miedommissa aineissa ei ohjeisteta, koska asukkaat eivät välttämättä ole työpäivän aikana kotona (Boracol, hypokloriitti, Biofresh). Varoajat valistusohjeiden mukaan 12 h, jos valmistaja antaa jotain muuta, niin saatetaan käyttää, mutta yleensä 12 h”.

Eräällä yrityksellä varoaika oli erittäin lyhyt vetyperoksidipohjaiselle biosidille:

”Varoaika tuotekohtainen esim. Sanosil 2h. Lisäksi keskustellaan jatkotoimista”.

KUVA 5. Ilmoitetut varoajat, %-osuudet vastauksista



Yhden haastatellun yrityksen tietojen mukaan peroksidipohjaisen biosidikäsittelyn jälkeen (mukaan lukien varoaika 24h) tilassa voi olla vielä vuorokauden sellaisia peroksidipitoisuuksia, jotka ovat HTP-arvon tasolla tai sen alle. Tuotteita markkinoivan yrityksen mukaan muutaman vuorokauden kuluttua pitoisuudet eivät ole enää mitattavissa.

Tämän selvityksen perusteella työntekijöiden saamista ja kokemista oireista ei ole raportoitu ja niiden yleisyydestä ei ole luotettavaa tietoa.

3.1.5 Työturvallisuus ja riskien vähentäminen

Haastattelujen perusteella voidaan tehdä vain karkeita johtopäätöksiä suojautumisesta, koska suojautumisesta ja suojaimista ei tarkemmin kysytty. Haastattelun edetessä ilmeni kuitenkin, että suojaimia pääosin käytetään. Käytössä oli mm. moottoroitu hengityksensuojain (=moottorimaski). Eräs haastateltava oli sitä mieltä, että aktiivihiihli-suodatin päästää vetyperoksidipohjaisen tuotteen läpi. Sisäilmastoseminaarissa käydyissä keskusteluissa muutaman yrityksen kanssa selvisi, että suojaudutaan lähinnä työympäristöä eli hometta vastaan. Haastatteluissa useampi yritys ymmärsi kuitenkin myös biosidien haitallisuuden homeiden lisäksi.

Osa haastateltavista ei pitänyt aineita erityisen vaarallisina;

”Ei oireita, käytössä hyvät suojaimet mm. hengityksensuojaimet. Ei käytetä varsinaisia myrkyjä, vetyperoksidi ei ole myrkky, se vain kirvelee, jos iholle tulee”

Useampi yritys korosti kuitenkin suojautumisen tarvetta;

”Ei oireita, olen itse aiemmin käyttänyt aineita ja mestari opastaa suojainten käyttöön, ollaan huolellisia, työntekijät tietävät, ettei maskeja pidetä huvikseen”.

Sisäilmastoseminaarissa yhden haastatellun yrityksen kanssa käydyssä keskustelussa ilmeni, että pakollinen koulutus olisi suositeltavaa heidän omasta toiveesta koska kaikki työntekijät eivät ymmärrä riskejä. Lisäksi keskustelussa ilmeni, että kevytsuojainta saatetaan käyttää nopeaan työskentelyyn ja että yrityksissä saattaa olla mahdollista ettei suojaimia käytetä.

Kemikaalilain (599/2013) mukaan biosidin käyttäjät, jotka tekevät saneerausta, eivät tarvitse pätevöitymiskoulutusta. Eräs haastateltava mainitsikin;

”Alalle ei vaadita mitään koulutusta, joten meno on ollut jossain vaiheessa melko villiäkin. Lähitulevaisuudessa ilmeisesti tullaan vaatimaan kuitenkin koulutus.”

Lain mukaan biosidivalmistetta on käytettävä kuitenkin asianmukaisesti käyttöohjeita noudattaen.

Biosidityöntekijöitä sisäilmayrityksillä oli 1-6 ja JVT-yrityksillä 2-25. Haastateltavien yritysten biosidien käyttöön tähtäävä perehdyttäminen vaihteli. Kuvasta 6 nähdään, että yli puolella (55 %) yrityksistä työntekijät ovat saaneet JVT-liiton/ ASTQ:n/ Alronin järjestämää koulutusta. Yli 70 %:lla koulutus on kestänyt 1 päivän tai enemmän. Oman yrityksen järjestämän koulutuksen pituus vaihteli.

Haastateltavien mukaan JVT-liiton koulutus on seminaarimuotoinen, jonka yhteyteen kuuluu tentti.

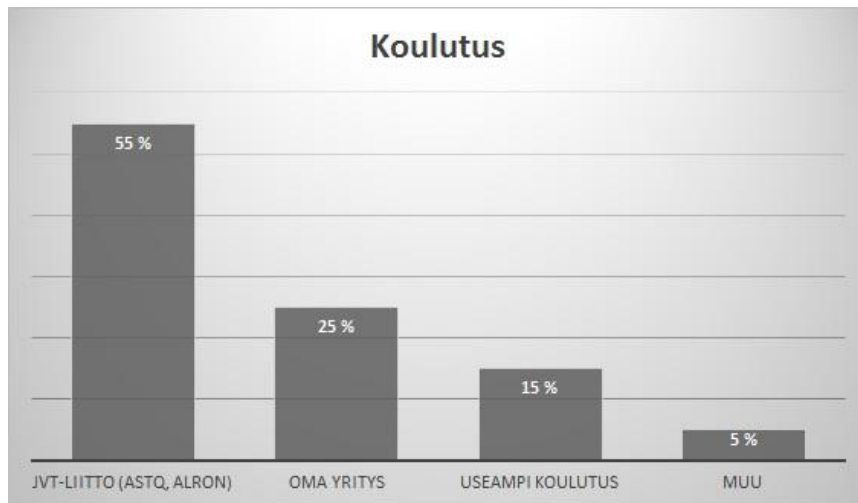
”Maahantuojalta löytyy koulutus mm. Alron. Kestää noin yhden päivän, joka sisältää luentoja, tentin ja näytetään miten hommat toimii. Näytetään myös, miten voi toimia ja mitä siitä seuraa. Käytännönläheinen kurssi”.

Haastateltavista yrityksistä 25 % prosenttia oli järjestänyt työntekijöilleen oman koulutuksen. Yritysten omien työntekijöitten perehdytyskoulutus vaihteli. Osa yrityksistä järjesti koulutuksen esimerkiksi kuukausipalaverin yhteydessä;

”Kuukausipalaveri, jossa käydään aineita läpi ja neuvotaan, miten pitää suojautua. Ei ole käyty kauppiaitten edustamilla kursseilla”.

”Olemme tehneet suojautumisesta videon intranettiin ja perehdytyksessä koulutetaan suojautumista. Vielä ennen ensimmäistä kertaa työmaalle menoa käydään suojautuminen läpi.”

KUVA 6. Yrityksissä järjestetty koulutus



Kaikilta biosideja käyttäviltä yrityksiltä löytyi käyttöturvallisuustiedotteet. Ne eivät kuitenkaan olleet asiakkaiden saatavilla yritysten verkkosivuilla. Yksi yritys mainitsi, että se olisi heidän verkkosivuillaan, vaikka tarkastuksen jälkeen sitä ei sieltä löydetty. *"Löytyy ja asiakkaille annetaan kopio laskun mukana."* Useampi yritys mainitsi kuitenkin, että se on saatavilla yrityksessä työntekijöillä. Moni yritys mainitsi myös, että käyttöturvallisuustiedote annetaan asiakkaalle joko etukäteen tai laskun mukana. Yksi yritys oli myös sitä mieltä, että käyttöturvallisuustiedotteet ovat vaikeasti ymmärrettäviä.

"(KTT) Löytyy. Annetaan laskujen mukana asiakkaille, mutta ei niitä kukaan ymmärrä, koska kymmeniä sivuja ymmärtämätöntä tekstiä, jonka kemisti on toiselle kemistille kirjoittanut. Markkinamiesten laput sekoittavat, koska ne ovat helppolukuisia ja ymmärrettävää tekstiä (kertoo miten turvallinen ja hieno aine on). Kaikki, jotka tekevät tätä työtä ovat markkinamiesten armoilla, koska ei muusta tiedetä. Ei ole mahdollista itse tutkia aineita, koska firmoissa ei ole kemistejä. En muista onko KTT saatavilla nettisivuilla."

Epäluuloisuutta oli kauppiaiden järjestämiin kursseihin ja muutama yritys oli pitänyt omia koulutuksia. JVT-yrityksien suojainkoulutuksia oli käynyt myös sisäilmayrityksen työntekijät. Koulutukset olivat yleensä pitempiä kuin oman yrityksen organisoimat. Koulutusten pituus vaihteli muutaman tunnin tilaisuudesta usean päivän koulutustapahtumiin. Haastattelussa ei kysytty tarkemmin käytettyjä suojaimia.

3.2 Käytössä olevien biosidiryhmien teho ja toksikologiset ominaisuudet

EU:ssa on tällä hetkellä markkinoilla biosideja hyvin moneen eri tarkoitukseen. Vain pientä osaa biosideista on käytetty hometaloissa hävittämään homeita, hiivoja, bakteereita ja pahaa hajua. Nyt tehdyn selvityksen perusteella home- ja kosteusvauriorakennuksen käsittelyyn ja puhdistukseen Suomessa käytetään eniten peroksidipohjaisia valmisteita, mutta myös muita vaikuttavia aineita (esim. kvaternäärisiä ammoniumyhdisteitä, dinatriumoktaboraattia, isotiatsolinoja ja PHMB:tä) sisältäviä valmisteita on markkinoilla.

Desinfiointiaineita levitetään telaamalla, ruiskuttamalla tai sumuttamalla. Pienet esineet voidaan upottaa myös suoraan desinfektioiuokseen. Pyyhkiminen tehdään nihkeä- tai märkäpyyhintänä ja sumutus märkäsumuttamalla (märkä aerosoli) ja kuivasavumenetelmällä (kuivempi aerosoli). Ruisku/sumutuslevityksessä syntyy aerosoli, joka leviää kaikkialle, kiinnittyy mahdollisesti huonepölyyn, ja säilyy ilmassa pitkään tunteja tai vuorokausia, riippuen tuuletuksesta. Osa tehoaineesta imeytyy käsiteltävän materiaalin pintakerrokseen ja jää sinne estämään homeen kasvua. Tuotteet ovat kemiallisesta koostumuksestaan, teholtaan ja käyttötaivoiltaan hyvin erilaisia (Kosteus ja homevaurioisen rakennuksen korjaus 1997). Ruotsin ympäristötutkimuslaitos ja Lundin yliopisto tutkivat eri desinfiointiaineiden tehoa homeiseen rakennusmateriaaliin (Bloom ym 2010). Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, voivatko desinfiointiaineet estää homeen kasvua ja tuhota hometoksiinien saastuttamaa materiaalia. Kipsilevyt ja männyn pintapuu steriloidtiin ja sitten saastutettiin keinotekoisesti. Testatut tuotteet/menetykset olivat lämmitys höyryllä, höyrypistoolilla ja tulella sekä hapettavien, booripitoisten, klooripitoisten tai ammoniakkipitoisten aineiden käyttö. Mikään testatuista menetelmistä ei pystynyt estämään elinkel-poisten homeiden kasvua eri rakennusmateriaaleissa. Yksi tuote, joka sisälsi mm. alkyyli (C12-16) dimetyyllibentsyliammoniumkloridia poisti materiaalista homeita, mutta ei estänyt uudelleenkolonisaatiota. Kaikista tuotteista se oli kuitenkin ainoa, joka vähensi kipsilevyn toksiineja.

Seuraavassa on kuvattu biosidien vaikutuksia mikrobeihin sekä ihmisillä mahdollisesti esiintyviä haittavaikutuksia

Vetyperoksidin vaikutus perustuu solukalvoa tuhoaviin hydroksyyliiradikaaleihin (Al-Adham ym. 2013). Samalla tavoin toimivat myös muut peroksidit, kuten sinkki-, magnesium-, kalsium- ja natriumperoksidit. Vetyperoksidi toimii laajakirjoisesti jo hyvin matalilla pitoisuuksilla. Alle 3 % nestepitoisuudella on jo näyttöä hyvästä vaikutuksesta homesieniä vastaan. 10-30 % pitoisuudella ja pitkällä vaikutusajalla näyttää olevan vaikutusta myös itiöitä vastaan (Fernandes ym 2012). Stabiloituja peroksideja voidaan yhdistää myös muihin desinfiointiaineisiin, kuten jodoforeihin tai kvaternäärisiin ammoniumyhdisteisiin. Vetyperoksidin bakteerisidinen teho perustuu vapaisiin hydroksyyliiradikaaleihin. Se estää tehokkaasti itiöiden itämistä vaikuttaen itiöiden

kehittymiseen, joskin vaikutusmekanismi on osin epäselvä (Al-Adham ym 2013). Ruotsalaistutkimuksen (Bloom ym. 2010) mukaan hapettavat tuotteet (Ozon ja Penetrox S) eivät kuitenkaan pystyneet estämään elinkelpoisten homeiden kasvua eri rakennusmateriaaleissa.

Vetyperoksidin pääasialliset toksikologiset vaikutukset ihmiseen ovat paikallisia ärsytysvaikutuksia. On epätodennäköistä, että sitä pääsee imeytymään elimistöön siinä määrin, että se pystyisi vaikuttamaan sisäelimiin imeytymisen seurauksena (EU 2003).

Kuitenkin jo lyhytaikainenkin altistuminen noin 7-9 ppm (9,8–12,6 mg/m³) pitoisuuksille aiheuttaa voimakasta hengitystieärsytystä. Matalin pitoisuus, jonka on todettu aiheuttavan hengitystieärsytystä ihmisillä, on 2.2 ppm (3,2 mg/m³). Kyseessä oli 2 tuntia kestävä kontrolloitu tutkimus, jonka aikana tutkimushenkilöt olivat levossa. Tasoa 0,5 ppm olevien pitoisuuksien ei enää todettu aiheuttavan ärsytystä (Ernstgård ym. 2012). Vetyperoksidilla ei ole havaittu toistuvaan/pitkäaikaiseen altistumiseen liittyviä terveysvaikutuksia. Joissain tutkimuksissa on selvitetty pitkäaikaisen matalatasoisen vetyperoksidialtistumisen vaikutuksia keuhkojen toimintaan vetyperoksidia käyttävässä teollisuudessa. Selkeitä vaikutuksia ei kuitenkaan ole havaittu (EU 2003, Mastrangelo ym. 2005). Kuten monien muidenkin voimakkaasti ärsyttävien aineiden kohdalla, äkillinen, korkeatasoinen (yleensä tapaturmainen) altistuminen vetyperoksidille voi periaatteessa aiheuttaa ns. ärsytysastman. Toistuva ihokontakti vetyperoksidin kanssa voi aiheuttaa ihon valkaistumista, tuntohäiriöitä ja rakkuloita. Yli 8 % liuos voi aiheuttaa vakavan silmävaurion ja yli 50 % liuos katsotaan ihoa syövyttäväksi. Vetyperoksidin kohdalla tärkeintä on siis välttää ärsytystä aiheuttavia pitoisuuksia sekä suoraa ihokontaktia. Pitoisuuksien laskiessa ärsytyskynnyksen alle aineesta ei ole odotettavissa enää muita terveyshaittoja. Suomessa on tällä hetkellä voimassa HTP-arvot 1 ppm (1,4 mg/m³) (8 h) ja 3 ppm (4,2 mg/m³) (15 min) (STM 2014). Uusimpien Ernstgård ym. (2012) tutkimusten mukaan ärsytyksen välttämiseksi olisi syytä pyrkiä näitä tasoja selkeästi alempiin pitoisuuksiin. Uusi EU-tason suositus vetyperoksidin työhygieeniseksi raja-arvoksi on parhaillaan arvioinnissa EU:n tieteellisessä työhygieenisiä raja-arvosuosituksia antavassa komiteassa (SCOEL). Useat hankkeessa kartoitetut valmisteet sisälsivät vetyperoksidia, pitoisuuksien vaihdellessa 5–15 %.

2-butanoniperoksidialtistumiseen liittyvät pääasialliset haittavaikutukset ovat paikalliset iho- ja silmävaikutukset. Aine on ihoa ja silmiä syövyttävä, minkä takia ihokontaktia on vältettävä ja silmien suojaukseen on kiinnitettävä huomio. Akuutti altistuminen suun kautta johtaa vakaviin oireisiin, mm. hengitysvaikeuksiin sekä kudosten vaurioitumiseen aineen syövyttävästä vaikutuksesta johtuen. Pitkäaikaisen tai toistuvan altistumisen mahdollisista terveysvaikutuksista ei ole tietoa (Health Council of the Netherlands 2002). Työpaikkojen HTP-arvo lyhytaikaiselle (15 minuuttia) 2-butanoniperoksidialtistumiselle on 0,2 ppm (1,5 mg/m³) perustuen edellä mainittuihin ärsytysvaikutuksiin (STM 2014). 2-butanoniperoksidia on kolmessa hankkeessa kartoitettua valmisteista. Butanoniperoksidin käytölle ei ole anottu EU:n biosidilainsäädännön mukaista lupaa valmisteryhmän 2 (Desinfointiaineet ja levämyrkyt, joita ei ole tarkoitettu käytettä-

väksi suoraan ihmisillä tai eläimillä) mukaiseen käyttöön, mistä syystä sen käyttö tässä tarkoituksessa ei ole enää sallittua elokuun 2017 jälkeen (Euroopan unioni 2016). Yritysten ilmoittamissa käyttöliuoksissa pitoisuudet vaihtelivat 5–15 %.

Aldehydejä käytetään etenkin sairaalaympäristössä desinfiointiin ja sterilointiin (Al-Adham ym 2013, Fernandes ym 2013). Formaldehydiä ja glutaraldehydiä käytetään yleensä muiden desinfiointiainesten yhdistelminä. Aktiivisuus perustuu sienen DNA:n ja proteiinien alkylointiin. Formaldehydi ärsyttää silmiä ja ylähengitysteiden limakalvoja. Formaldehydi on myös ihoa herkistävä (EU:ssa harmonisoitu CLP-luokitus Skin Sens. 1 (voi aiheuttaa allergisen ihoreaktion)) ja on aiheuttanut myös ammattiaistmoja, joiden mekanismi on tuntematon. Vuonna 2014 EU:n formaldehydin harmonisoitu CLP-luokitus syövän osalta on muutettu vaarakategoriaksi Carc. 1B (Saattaa aiheuttaa syöpää) nenäsyöpä- ja leukemiaepäilyjen takia. Leukemianäyttö on kuitenkin kiistanalaista. Formaldehydi on EU:ssa lisäksi luokiteltu kategoriaan Muta. 2 (epäillään aiheuttavan perimävaurioita) perustuen eläinkokeissa havaittuihin paikallisiin (hengitystiet) genotoksiisiin vaikutuksiin (ECHA, 2012). Formaldehydin 8 tunnin HTP-arvo on 0,3 ppm, (0,37 mg/m³) ja 15 minuutin arvo 1 ppm (1,2 mg/m³) (STM 2014) perustuen hengitysieärsyttävyyteen. Ärsyttävyyden ajatellaan olevan merkityksellistä myös nenäsyöpäriskin kannalta ja nenäsyöpäriski on todennäköisesti vähäinen/olematon raja-arvoa alemmilla, ei ärsyttävillä, pitoisuuksilla. Glutaraldehydi on ihoa syövyttävä aine (luokitus Skin Corr. 1B (Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa)) yli 10 % liuoksena. Glutaraldehydi ei helposti haihdu, mutta kuumennettuna, huuruna tai aerosolina glutaraldehydi voi aiheuttaa silmien ja ylähengitysteiden ärsytystä, pahoinvointia ja päänsärkyä jo lähellä HTP-arvoa olevilla pitoisuuksilla (OVA-ohje: glutaraldehydi, 2014). Lisäksi glutaraldehydi on aiheuttanut ihoallergioita ja astmatapauksia ja se on siksi EU:ssa luokiteltu iho- ja hengitystieherkistäjäksi (Skin Sens. 1, voi aiheuttaa allergisen ihoreaktion) ja Resp. Sens. 1, (voi aiheuttaa hengitettynä allergia- tai astmaoireita tai hengitysvaikeuksia). Glutaraldehydille on HTP-luettelossa annettu ns. kattoarvo 0,1 ppm, (0,42 mg/m³) jota ei saa ylittää lyhyessäkään altistumisessa (15 min.) (STM 2014). Formaldehydiä tai glutaraldehydiä ei esiintynyt missään nyt kartoitetuista homesaneerauksissa käytettävissä tuotteissa. Yksi kartoitetuista tuotteista sisälsi 2-bromi-2-nitropropani-1,3-diolia eli bronopolia, joka on ns. formaldehydin vapauttaja. Sitä on aiemmin käytetty laajalti säilytysaineena erilaisissa ihonhoitotuotteissa, mistä aiheutui useita ihoherkistymistapauksia. Bronopolin pitoisuus homesaneerausvalmisteissa oli alle 0,2 %.

Näiden desinfiointiaineina käytettävien aldehydien lisäksi erilaisia kompleksisempia aldehydyhdisteitä käytetään hajunpoistovalmisteissa. Kahdessa hajunpoistoon käytetyssä tuotteessa esiintyi alle 0,5 % pitoisuuksia alfa-heksyyliisinnamiinaldehydiä, joka voi aiheuttaa ihon herkistymistä. Hajunpoistotarkoituksissa yhdestä tuotteesta löytyi 2-(4-tert-butyylitent-syyli)propionialdehydiä (liliaali, 0,25 %). Tämä on ihoa herkistävä aine, joka on aiheuttanut ihoallergioita kun sitä on käytetty kosmetiikassa.

Käytetyimpiä desinfiointiaineita ovat klooria sisältävät normaalit pesu- tai puhdistusaineet. Hypokloriittiliuosta käytetään homeenpoistoon maalauspinnoilta. Natriumhypokloriitti on tunnetuimpia desinfiointiaineita ja sen vaikutuksia on tutkittu runsaasti. Klooria vapauttavat aineet ovat voimakkaita hapettimia, jotka tehoavat bakteereihin ja viruksiin, mutta vähemmän tehokas itiöihin (Al-Adham ym. 2013). Tarkkaa vaikutusmekanismia ei kuitenkaan tunneta. Vaikutus on nopea ja laajakirjainen, mutta heikkenee merkittävästi, jos orgaanista ainesta on läsnä. Vaikutus riippuu pH:sta ja konsentraatiosta. (Rutala ym. 2008). Ruotsalaistutkimuksen mukaan (Bloom ym. 2010) klooripohjaiset desinfiointiaineet eivät pysty estämään elinkelpoisten homeiden kasvua eri rakennusmateriaaleissa. Ammoniumkloridipohjainen tuote (Alg&MögelBORT) poisti materiaalista homeita, mutta ei estänyt uudelleenkolonisaatiota. Testatuista tuotteista se oli kuitenkin ainoa, joka vähensi kipsilevyssä esiintyvien toksinien pitoisuuksia.

Natriumhypokloriitti syövyttää heikosti ja liuottaa nahkaa, eräitä muoveja, tekstiilejä, terästä sekä betonia (OVA-ohje: natriumhypokloriitti, 2014). Liuoksessa natriumhypokloriitti hajoaa vähitellen klooratiksi ja kloridiksi pH:ssa 11. (OVA-ohje, natriumhypokloriitti, 2014). Natriumklooraattisumu aiheuttaa ylähengitysteiden ja silmien ärsytystä. Yli 5 % liuokset voivat aiheuttaa syöpymisvammoja iholla tai silmissä. EU:ssa natriumhypokloriitti on luokiteltu ihoa syövyttäväksi aineeksi (Skin Corr. 1B, voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa) (EY 2008). Natriumhypokloriitille ei ole annettu työhygieenistä raja-arvoa Suomessa. Nyt kartoitetuista tuotteista yksi sisälsi natriumhypokloriittia 9–11 %.

Kationisilla pesuaineilla tarkoitetaan yleisesti kvaternäärisiä ammoniumyhdisteitä, jotka ovat ryhmä samankaltaisia aineita, joilla on bakterisidisiä, mutta sieniä vastaan lähinnä kasvua estäviä vaikutuksia (Al-Adham ym. 2013). Kvaternääriset ammoniumyhdisteet aiheuttavat mikro-organismien solukalvon hajoamisen, kun positiivisesti varautuneet alkyyliryhmät reagoivat kalvolipidien kanssa. Bakteerien ja sienien itiöihin yhdisteet eivät vaikuta (Salkinoja-Salonen 2002). Myös toisessa tutkimuksessa todetaan, että yhdisteiden tehoa sieniin ei voida pitää varmana (Raasmaja & Männistö 2007). Yhdisteiden teho heikkenee pesuaineiden, metalli-ionien ja orgaanisen aineksen läsnä ollessa.

Kvaternääriset ammoniumyhdisteet ovat väkevinä liuoksina ihoa ja silmiä syövyttäviä (EY 2008). Eri yhdisteiden ärsyttävyys/syövyttävyys kuitenkin vaihtelee.

Haastattelun perusteella käytössä olevissa tuotteissa on käytetty useampaa eri kvaternääristä ammoniumyhdistettä, joiden pitoisuudet vaihtelivat 1-15 %. Esimerkiksi yksi käytetyimmistä biosideista (Sieni&bakteri&home desinfectio S/Pf) sisälsi kvaternäärisiä ammoniumyhdisteitä alkyylidimetyyliammoniumkloridia ja alkyylidimetyyliammoniumkloridia. Terveystieteiden tutkimuskeskuksella puhdistus-/desinfiointiaineiden kanssa työskentelevillä on todettu korkeampi riski sairastua astmaan, joka on yksittäisissä tutkimuksissa yhdistetty kvaternäärisille ammoniumyhdisteille altistumiseen (Gonzalez ym. 2014). Varmaan näyttöä yhteydestä nimenomaan näihin yhdisteisiin ei kuitenkaan ole.

Metyyli-isotiatsolinoni ja metyylikloori-isotiatsolinoni ovat esimerkiksi maaleissa yleisesti käytettyjä säilöntäaineita (Gilliat 2002). Samankaltaisia isotiatsolinoniyhdisteitä on käytetty aiemmin maalin tavoin käytettävistä puunsuojakemikaaleista (Kotiranta 2008), mutta tällä hetkellä niitä ei ole hyväksytyjen puunsuojakemikaalien listalla (Luettelo sallituista suojauskemikaaleista 2015)

Yksi hankkeessa kartoitetuista biosidivalmisteista sisälsi kolmea eri isotiatsolinoniyhdistettä, kutakin maksimissaan 0,005 % (50 ppm). Nämä yhdisteet ovat voimakkaita ihoherkistäjiä. Metyyli-isotiatsolinoni (MI) (CAS 2682-20-4) on viime vuosina aiheuttanut merkittävän määrän ihoallergioita EU:ssa, kun sitä on alettu laajamittaisesti käyttämään säilytysaineena kosmetiikassa. Allergioita on todettu huolimatta 100 ppm pitoisuusrajasta, jota kosmetiikkatuotteissa ei saa ylittää. Kaksi vuotta sitten EU:n kosmetiikkaturvallisuutta käsittelevä tieteellinen komitea (SCCS 2013) totesi, että iholle jätettävän kosmetiikan kohdalla MI:n pitoisuudelle ei ole tunnistettavissa turvallista rajaa, jonka alapuolella herkistymisriski olisi olematon. SCCS:n mukaan poispestävän kosmetiikan kohdalla 15 ppm (0,0015 %) voisi olla turvallinen raja MI:lle, eli sen alapuolella herkistymisriski olisi minimaalinen. Lisäksi komitea varoitti tämän yhdisteen yhteisesiintyvyydestä samoissa tuotteissa esim. metyylikloori-isotiatsolinonin (MCI) (CAS 26172-55-4) kanssa. MI on paljon käytetty säilöntäaine myös ammattikäytössä olevissa tuotteissa, mm. erilaisissa pesu- ja puhdistusaineissa ja maaleissa. Tämä on todettu myös ammatti-ihotautipuolella MI:n aiheuttamien ihoallergioiden määrän merkittävänä kasvuna. Bentsisotiatsolinoni (CAS 2634-33-5) on eläinkokeissa ollut yhtä potentti ihoherkistäjä kuin MI (SCCS, 2012), oktyyli-isotiatsolinonin (CAS 26530-20-1) potenttisuuden ollessa todennäköisesti näitä vähäisempi.

Alkoholit ovat paljon tutkittu ja yleinen antimikrobinen yhdisteryhmä. Biosideina käytetään useita eri alkoholeja ja niiden yhdistelmiä. Yleisimmät käytössä olevat alkoholit ovat etanoli, isopropanoli ja n-propanoli, joita käytetään sekä hyvin pieninä että suurina pitoisuuksina. Alkoholit tehoavat tiettyihin viruksiin, nopeasti bakteereihin sekä sieniin, mutta eivät aktinomykeettien itiöihin (Al-Adham ym. 2013, Fernandes ym. 2013). Raasmajan ja Männistön (2007) mukaan alkoholien tehoa sieniin ei voida pitää varmana.

Käyttöliuos on tehokkaimmillaan noin 80 tilavuus-% vesiliuoksena ja alkoholin vaikutuksen tehokkuus heikkenee selvästi alle 50 tilavuus-% liuoksessa (BCCD Laboratory Services 2003). Alkoholeja käytetään myös muiden desinfektioaineiden kanssa. Esimerkiksi kvaternääriset ammoniumyhdisteet lisäävät etanolin tehoa. Orgaaninen lika vähentää etanolin tehoa merkittävästi. Alkoholi denaturoi mikrobien proteiineja ja estää entsyymien toimintaa. Lisäksi se liuottaa lipidejä. Lipidien liuetessa mikrobi kuolee. (Korhonen ym. 2009). Isopropanoli ja n-propanoli ovat laboratoriotestien mukaan tehokkaampia kuin etanoli. Niiden kuivumisaika on kuitenkin pidempi kuin etanolin. (Vuento ym. 2005).

Edellä mainitut biosideina käytetyt alkoholit ovat hengitettynä suhteellisen vähätoksisia. Etanolin 8 tunnin HTP-arvo on 1000 ppm (1900 mg/m³) ja lyhyen altistumisen (15 min.) arvo 1300

ppm (2500 mg/m³) (STM 2014). Etanoli aiheuttaa hengitettynä lähinnä ärsytysoireita altistuttaessa HTP-arvon ylittävillä pitoisuuksilla, humaltuminen tulee kyseeseen vasta reilusti HTP-arvon ylittävillä pitoisuuksilla (OVA-ohje: etanoli 2014). Isopropanolin ja propanolin HTP-arvot ovat 200 ppm (500 mg/m³) (8 h) ja 250 ppm (620 mg/m³) (15 min.) (STM 2014). Myös isopropanoli ja propanoli saattavat aiheuttaa hengitystieärsytystä ja suurilla (selvästi HTP-arvot ylittävillä altistumistasoilla) huumaantumisen tunnetta. Propanoli ärsyttää voimakkaasti silmiä (OVA-ohje: 1-propanoli 2014). Alkoholit voivat kuivattaa ihoa toistuvan ihokosketuksen seurauksena. Hankkeessa haastateltujen yritysten käytössä olevissa tuotteissa esiintyi lähinnä etanolia ja pieniä pitoisuuksia (alle 5 %) isopropanolia.

Alkaalit eli emäkset estävät mikrobien kasvun vaikuttamalla niiden metaboliseen prosessiin. Korkeilla pitoisuuksilla ne liuottavat soluseinän ja solukalvon. Natriumhydroksidia ja kaliumhydroksidia käytetään puhdistukseen ja desinfiointiin. Niitä käytetään pienenä pitoisuutena pesuaineissa. Ne pystyvät emulgoimaan ja saippuoimaan lipidin ja rasvan sekä hajottamaan proteiinin peptideiksi. Emäkset voivat kuitenkin syövyttää useita pintoja kuten metallia ja muovia. (Al-Adham ym. 2013)

Riippuen konsentraatiosta, natrium- ja kaliumhydroksidi voivat aiheuttaa iho- ja limakalvovaurioita ja väkevinä liuoksina jopa vakavia syövytysvammoja (Fernandes ym. 2013, OVA-ohje: kaliumhydroksidi 2014, OVA-ohje: natriumhydroksidi 2014). Ne on molemmat luokiteltu ihoa syövyttäväksi ja silmävaurion vaaraa aiheuttaviksi (Skin Corr. 1A (Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa), Eye damage 1 (Vaurioittaa voimakkaasti silmiä)) (EY 2008). Kaliumhydroksidin yli 2 % liuokset voivat syövyttää ja 0,5–2 % liuokset ärsyttää ihoa. Natriumhydroksidin kohdalla syövytysvammat ovat mahdollisia yli 4 % liuokselle altistuttaessa. Tavallisesti natriumhydroksidia on valmisteissa pitoisuudella 0,1–1 %. Tässä pitoisuudessa liuos voi aiheuttaa lähinnä iho- ja silmä-ärsytystä. Natrium- ja kaliumhydroksidin 15 minuutin HTP-arvo on 2 mg/m³ (STM 2014) perustuen hengitystieärsytykseen. Yksi tuote sisälsi natriumhydroksidia 0,1–1 %.

Boorihappo ja booriyhdisteet ovat yleisiä ja paljon tutkittuja biosideja, joita käytetään puunsuoja-aineina (Clausen & Yang, 2007, Fogel & Lloyd, 2002 ja Kartal, Burdsall & Green, 2003). Boorihaposta on julkaistu myös tehoainearvio (EU 2007). Tehoainearvion mukaan boorihappo on tehokas fungisidi, joka soveltuu hyvin ennaltaehkäisevään puunsuojaamiseen. Arvion mukaan pelkkää boorihappoa tehoaineena sisältävät desinfiointiaineet eivät kuitenkaan sovellu korjausrakentamiseen, jossa käsitellään jo muodostuneita kasvustoja. Suomalainen tutkimusryhmä on laboratoriotestien perusteella kyseenalaistanut booriyhdisteiden sekä PHMG ja PHMB:n tehon mikrobikasvun estäjänä (Andersson ym. 2013, Mikkola ym. 2015). Aineiden todettiin pikemminkin edistävän toksiineja tuottavien homeiden kasvua ja täten indoliaikaloiditoksiinien lisääntymistä. Booriyhdisteitä sieti erityisesti *Aspergillus westerdijkiae*.

Boorihapon ja booriyhdisteiden käyttö yksityisten ja julkisten terveydenhuollon tilojen desinfiointiin on kielletty. (Tukes-tiedote 2011). Lisäksi booriyhdisteistä dinatriumoktaboraattit-

rahydraatin, dinatriumtetraboraatin, vedettömän dinatriumtetraboraattidekahydraatin ja booriapon käyttö on kielletty yksityisten ja julkisten terveydenhuollon tilojen desinfiointin lisäksi pintasäilytysaineena ja rakennustuotteiden säilytysaineena. Heksabooridisinkkiundekaoksidi / sinkkiboraatin käyttö on kielletty puunsuoja-aineena ja N-dodekyyli-N-dipolyetoksi-ammoniumboraatti / didekyylipolyoksietyyliammoniumboraatin käyttö on kielletty yksityisten ja julkisten terveydenhuollon tilojen desinfiointin lisäksi rakennustuotteiden säilytysaineena.

Booriyhdisteet voivat aiheuttaa sekä pölynä että nesteinä iho- ja silmä-ärsytystä sekä hengitystieärsytystä kuten yskää, kurkkukipua ja suun kuivumista. Lisäksi booriapon toistuva kosketus voi aiheuttaa ihotulehduksen. Hengitystiealtistumisen seurauksena booriyhdisteet voivat imeytyä verenkiertoon. Booriyhdisteet voivat eläinkokeiden perusteella heikentää hedelmällisyyttä ja olla haitallisia sikiölle (US EPA 2004, SCCS, 2010). Myös biosidina käytetty dinatriumoktaboraatti saattaa muiden booriyhdisteiden tavoin heikentää hedelmällisyyttä ja vaurioittaa sikiötä. Euroopan kemikaaliviraston riskinarviointikomitea on ehdottanut sille yhdenmukaistettua luokitusta Repr. 1B kategoriaan (Saattaa heikentää hedelmällisyyttä tai vaurioittaa sikiötä) (ECHA 2014b). Luokitus koskisi valmisteita, joissa yhdisteen pitoisuus on yli 4,5 %. Nämä boraattien lisääntymis- ja kehitysmyrkylliset vaikutukset ovat kuitenkin epätodennäköisiä, mikäli päivittäinen altistuminen jää alle noin 10 mg booria painokiloa kohden (SCCS, 2010, AGS, 2007). Boraattien HTP-arvo on 0,5 mg/m³ (8 h) (STM 2014). Se perustuu pääasiassa ärsytysvaikutuksiin. Pysyttäessä tämän raja-arvon alla, myös lisääntymismyrkylliset vaikutukset ovat epätodennäköisiä (AGS, 2007). Nyt kartoitetuista valmisteista yksi sisälsi dinatriumoktaboraattia 5–10 % pitoisuuksilla.

Hopean mikrobisidiset vaikutukset on tiedetty jo pitkään. Matalilla pitoisuuksilla hopean tiedetään vaikuttavan hyvin bakteereihin. Hopea toimii kuitenkin heikommin hiivoja ja sieniä vastaan. Laajalti käytettyjä hopeayhdisteitä ovat hopeasulfadiatsiini ja hopeanitraatti. Näillä molemmilla on ollut myös lääketieteellistä käyttöä (palovammojen ja nenän väliseinän verenvuotojen hoito). Hopeanitraatti on EU:ssa luokiteltu ihoa syövyttäväksi aineeksi (Skin Corr. 1B (Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa)) (EY 2008). Hopean biosidinen vaikutusmekanismi on epäselvä, mutta se on ilmeisesti samankaltainen kuin kuparilla, eli positiivisesti varautunut hopeaioni sitoutuu proteiinien sulfhydryyli-, amino- ja aminohappojen karboksyyli-ryhmiin jolloin proteiinit denaturoituvat (Fernandes ym. 2013). Liukoisten hopeayhdisteiden HTP-arvot ovat 0,01 mg/m³ (8 h) ja 0,03 mg/m³ (15 min) (STM 2014). Raja-arvosuositus perustuu hopean argyrosivaikutuksiin, eli hopean kykyyn aiheuttaa ihon ja silmien värjäntymistä. Näitä vaikutuksia saattaa esiintyä toistuvassa, pitkäaikaisessa altistumisessa HTP-tasoa tai sen yli oleville pitoisuuksille. Yksi kartoitetuista tuotteista sisälsi hopeaa alle 0,2 %. Sama valmiste sisälsi vetyperoksidia 2,5–10 %, joka on terveysvaikutuksien kannalta kyseisen valmisteen merkittävämpi komponentti.

Bromiyhdisteet ovat myös tehokkaita hapettimia mikro-organismeja vastaan, joita käytetään lähinnä vedenpuhdistukseen. Korkeilla pH-alueilla bromi on klooria tehokkaampi desinfiointiaine. Käytettäessä bromia mikrobien kuolleisuus on parhaimmillaan yli 95 %. Lisäksi käytettäessä bromia mikrobien kuolleisuuden taso on huomattavasti tasaisempi kuin natriumhypokloriitilla. Bakteerilajisto vaikuttaa kuitenkin bromidesinfiointin tehokkuuteen. (Ora 2007). Nyt kartoitetut valmisteet eivät sisältäneet bromiyhdisteitä, lukuun ottamatta yhtä tuotetta joka sisälsi pieniä pitoisuuksia 2-bromi-2-nitropropani-1,3-diolia eli bronopolia, joka on formaldehydin vapauttaja (ks. yllä kohta aldehydit).

Polyguanidiiniyhdisteet polyhexametyleenibiguanidi(hydrokloridi) (PHMB) ja polyhexametyleeniguanidihydrokloridi (PHMG) ovat polymeerisiä guanidiineja ja kationisia yhdisteitä sekä keskenään hyvin samankaltaisia aineita. Nämä muodostavat polymeerikalvon käsitellylle pinnalle ja ovat siten hyvin pitkäikäisiä. Näitä guanidiineja on käytetty laajasti desinfiointitarkoituksiin. Tuotteita on käytetty laimeina liuoksina (esim. 0,05 %) ja levitys on toteutettu erilaisilla pyyhintämenetelmillä (Tukes 2012). Nyt kartoituksessa esille tulleista valmisteista kahdessa oli PHMB:tä, mutta sen pitoisuutta ei ollut merkitty käyttöturvallisuustiedotteeseen. PHMB:n pääasiallisimmat terveysriskit liittyvät toistuvaan hengitystiealtistumiseen, joka on aiheuttanut jopa hengenvaarallisia keuhkovaikutuksia, kun sitä on sumutettu huoneilmaan ilmankostuttimien kautta. Lisäksi se on ihoa herkistävä, mutta pystyykö se aiheuttamaan ihoallergioita käsiteltyjen pintojen välityksellä on epävarmaa, joskaan ei poissuljettua. Eläinkokeiden perusteella se on myös epäilty syöpävaarallinen aine. Sillä on EU:ssa terveysvaikutusten osalta seuraava harmonisoitu luokitus: Acute Tox. 4 (Haitallista nieltynä), Skin Sens. 1B (Voi aiheuttaa allergisen ihoreaktion), Eye Dam. 1 (Vaurioittaa voimakkaasti silmiä), Carc. 2 (Epäillään aiheuttavan syöpää), STOT RE 1 (Vahingoittaa hengitysteitä toistuvassa inhalaatioaltistumisessa) (EY 2008).

PHMG:lla ei ole harmonisoitua luokitusta EU:ssa. PHMG:n käyttö kiellettiin sen turvallisuuteen liittyvän tiedon puutteen takia 1.2.2013. Toksisuudesta ei ole yksityiskohtaista tietoa, mutta sen voi olettaa aiheuttavan samanlaisia haittavaikutuksia kuin PHMB, koska aineet ovat kemiallisilta ominaisuuksiltaan saman tyyppisiä aineita. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) on suositellut PHMG:n käyttökiellon lisäksi, että PHMB:tä sisältäviä suihkutettavia desinfiointiaineita ei käytettäisi sisätiloissa ja että PHMB:lle altistumista minimoitaisiin sekä käytön yhteydessä ja sen jälkeen. Tukes, TTL, THL ja Valvira ovat myös suositelleet, että toiminnanharjoittajat korvaisivat ne vähemmän vaarallisilla aineilla tai käsittelyillä (Tukes 2013). Kyselyssä esille tulleista valmisteista yksikään ei sisältänyt PHMG:tä.

THL:n tekemässä kirjallisuuskatsauksessa (Peltonen ym. 2015) on kuvattu otsonin ominaisuuksia ja terveysvaikutuksia. Otsoni vaikuttaa bakteereihin ja sieniin muuttaen niiden ääreisrakenteita sekä vaurioittaen pintarakenteiden morfologiaa ja näin ollen tuhoten niitä. Kuitenkin tutkimusten mukaan ihmiselle turvallisella otsonipitoisuudella (< 0,05 ppm (106 µg/m³)) ei ole sieni- ja bakteerorganismeja tuhoavaa vaikutusta. Se voi kuitenkin hidastaa joidenkin mikrobien kasvua. Otsonipitoisuuden tulisi olla vähintään 5–10 kertaa ihmisille haitalliseksi todettua

pitoisuutta suurempi, jotta sillä olisi selkeästi sienien ja bakteerien kasvua hidastavia ja tuhoavia vaikutuksia. Otsonoinnin teho hajujen poistossa perustuu kemiallisten epäpuhtauksien hajottamiseen. Reaktiot otsonoinnissa perustuvat hapetusreaktioon, jossa otsonin muodostamat happiradikaalit reagoivat kemiallisten epäpuhtauksien kanssa, muodostaen sekundääriepäpuhtauksia ja radikaaleja. Tulipalokohteissa otsoni hapettaa aromaattisia hiilivety-yhdisteitä. Reaktiossa aromaattiset hiilivety-yhdisteet hajoavat ja hajoamistuotteina syntyy aldehydejä sekä ultrapieniä hiukkasia. Materiaaleja, joihin otsoni vaikuttaa haitallisesti, ovat muun muassa betoni, kipsilevy, luonnonkumi, neopreeni, lateksimaali, linoleumi ja puulattiat, kokolatiamatot, vahat ja kiillotusaineet. (Peltonen ym. 2015)

Otsonin aiheuttamat terveysvaikutukset voidaan jakaa karkeasti akuutteihin sekä kroonisiin vaikutuksiin. Akuutit vaikutukset liittyvät suuriin otsonipitoisuuksiin, krooniset vaikutukset toistuvaan/jatkuvaan altistumiseen koholla oleviin otsonipitoisuuksiin. Otsonointilaitteita käytettäessä akuutit terveysvaikutukset ovat todennäköisiä. Altistuminen otsonille on lyhytaikaista, mutta pitoisuudet ovat suuria. Jos työntekijät ja asukkaat ovat poissa riittävän pitkän varoajan, otsonin aiheuttamia kroonisia terveyshaittoja ei pääse syntymään. Otsonointikäsitteilyn jälkeen tarvitaan aina riittävä varoaika ja tilojen puhdistus ennen tilojen käyttöönottoa. Sosiaali- ja terveysministeriö on arvioinut otsonin voivan aiheuttaa haittaa työntekijöiden terveydelle 0,05 ppm pitoisuutta suuremmilla keskimääräisillä pitoisuuksilla (8 tunnin HTP-arvo 0,05ppm = 106 µg/m³). (Peltonen ym. 2015)

Orgaanisia happoja kuten sitruuna-, sorbiini- ja etikkahappoja käytetään useisiin juomiin ja leivontatuotteisiin säilöntäaineena. Sitruunahappoa käytetään myös puhdistusaineiden tehoaineena. Nyt kartoitetuissa valmisteissa oli käytetty sitruuna-, sulfamiini- ja omenahappoa. Hapot vaikuttavat sieniin ja muihin mikro-organismeihin. Kuitenkin jotkut sienet voivat käyttää hiilen lähteenä sitruuna- ja maitohappoja ja siten edesauttaa kasvua. (Al-Adham ym. 2013). Näidenkin happojen pääasialliset terveysriskit liittyvät paikalliseen ärsyttävyyteen, jonka voimakkuus vaihtelee haposta riippuen.

Muita komponentteja, joita käytetään apuaineina ja hajusteina kyselyssä esille tulleissa tuotteissa:

Propyleeniglykoli; CLP-luokitus (EY 2008): ei harmonisoitua luokitusta. Pääasialliset haitat liittyvät lievään ärsyttävyyteen.

Butyyli glykoli; CLP-luokitus (EY 2008): Acute tox. 4, H302; Acute tox. 4, H312; Acute tox. 4, H332; Skin irrit.2, H315; Eye irrit. 2, H319.

Alkyyli glukosidi; CLP-luokitus (EY 2008): ei harmonisoitua luokitusta.

2-Metyyli-2-propanoli ; CLP-luokitus (EY 2008): Flam. liq. 2, H225; Eye irrit. 2, H319; Acute tox. 4, H332; STOT SE 3, H335.

Tetranatrium(1-vetyetyyliidiini)bifosfonaatti; CLP-luokitus (EY 2008): ei harmonisoitua luokitusta.

Alkoholietoksyylaatti C9-C11; CLP-luokitus (EY 2008): ei harmonisoitua luokitusta.

2-(2-Butoksi)etanol; CLP-luokitus (EY 2008): Eye irit. 2, H319.

Isotridekanolietoksyylaatti; CLP-luokitus (EY 2008): ei harmonisoitua luokitusta.

Natriumtripolyfosfaatti; CLP-luokitus (EY 2008): ei harmonisoitua luokitusta.

Natriummetasilikaattipentahydraatti; CLP-luokitus (EY 2008): ei harmonisoitua luokitusta.

Geranioli; CLP-luokitus (EY 2008): ei harmonisoitua luokitusta. Kosmetiikkakäytössä on aiheuttanut ihoallergioita.

Verdyylipropionaatti; CLP-luokitus (EY 2008): ei harmonisoitua luokitusta.

Dimetyyliamiinioksidi; CLP-luokitus (EY 2008): ei harmonisoitua luokitusta.

Biosideja, joita ei käytetty kyselyssä mukana olevissa yrityksissä

Jodia ja jodoforeja on käytetty laajalti antiseptisinä aineina lähinnä terveydenhuollossa sekä mikrobisidinä että fungisidina, vaikka niiden tarkkaa vaikutusmekanismia ei tunneta. Alkoholit voivat tehostaa jodin antiseptisiä ominaisuuksia. Jodiyhdisteiden inhihoiva vaikutus on huomattavasti voimakas kuin muiden halogeenien. (Al-Adham ym. 2013) Jodoforit ovat liukoisia yhdisteitä, joissa jodi on yhdistyneenä pinta-aktiiviseen aineeseen. Esimerkiksi terveydenhuollossa ihon desinfiointiin käytetty Betadine® sisältää jodoforia (povidonijodidi). Jodoforit vaikuttavat nopeasti bakteerisidisesti happamalla pH-alueella kylmässä tai kovassa vedessä. Jodi on värjäävä, joten se hankaloittaa sen käyttöä (Holah 2003).

Tertbutyylihydroperoksidi on orgaaninen peroksidi, jonka haju on pistävä. Aine voi imeytyä elimistöön hengitysteiden, ihon läpi ja nieltynä. Lyhytaikaisessa altistuksessa 70 % vesiliuos syövyttää silmiä, ihoa ja hengitysteitä. Aineen epäillään lisäksi aiheuttavan perimävaurioita (ECHA 2014a). Se on eläinkokeissa aiheuttanut ihoherkistymistä ja pitkäaikaisessa hengitystiealtistamisessa nenän limakalvomuutoksia. REACH-rekisteröinnin yhteydessä sille on ehdotettu työperäisen altistumisen raja-arvoksi 3 mg/m³ perustuen edellä mainittuihin ylähengitystievaikutuksiin (ECHA 2015).

Peretikkahappo on tehokkaampi mikrobeja tuhoava aine kuin vetyperoksidi. Sillä on laaja tehokirjo bakteereja, homeita, leviä ja viruksia vastaan. Aine on vaaraton hajotessaan vedeksi ja hapeksi, mutta se saattaa vaurioittaa kuitenkin materiaaleja. Peretikkahappoa käytetään esimerkiksi selluloosan valkaisuun sekä desinfiointiin että sterilointiin teollisuudessa, maatalou-

nessa ja terveydenhuollossa. Sitä käytetään myös hapettimena teollisissa synteeseissä ja jäteveden käsittelyssä. (Al-Adham ym. 2013). Peretikkahappo on ihoa ja silmiä syövyttävä aine yli 2,5 % liuoksina. Sen voimassa oleva HTP-arvo ($0.2 \text{ ppm} = 0,6 \text{ mg/m}^3$) (STM 2014) perustuu hengitystieärsyttävyyteen.

3.3 Suojautuminen korjausrakentamisen aikana

Kosteus -ja hometalkoot oppaan (Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakennosille, joita ei voida poistaa, syyskuu 2013) mukaan työntekijän täytyy suojautua normaaliin rakennustöihin liittyvien suojavarusteiden lisäksi muulla suojavaatetuksella. Mikrobivaurioituneen rakennuksen purkutyössä käytetään kertakäyttöistä suojahaalaria, suojakäsineitä, sieläpintaisia kumisaappaita sekä moottoridulla, kasvot peittävällä ylipainemaskilla (suodatusluokka on P3/A2).

Tilassa voi olla kaasumaisia yhdisteitä, jos käsittelyssä käytetään sumutukkeja tai vastaavia hyvin pientä hiukkasta tuottavia laitteita. Tällaisissa tapauksissa työntekijän tulee käyttää P3/A2-luokan yhdistelmäsuodattimilla varustettua moottoroitua hengityksensuojainta. (Ratu 82-0383). Lisäksi työntekijöiden omat normaalit suojavaatetukset täytyy pestä päivittäin muusta pyykistä erillään kuumalla pesuohjelmalla (vähintään $+60 \text{ }^\circ\text{C}$), koska likaisen suojavaatetuksen mukana epäpuhtaudet voivat levitä mm. työntekijän autoon ja kotiin, jolloin myös perheenjäsenet voivat altistua epäpuhtauksille. (Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakennosille, joita ei voida poistaa, syyskuu 2013) Desinfiointiaineita käytettäessä täytyy ottaa huomioon niiden käyttöturvallisuustiedote ja toimia siinä annettujen ohjeiden mukaan.

Korjaustyön alla olevissa tiloissa ei tule oleskella tarpeettomasti ja niissä oleva irtaimisto on siirrettävä toisiin tiloihin. Korjattava alue eristetään muista tiloista niin, että rakenteiden purkamisen aiheuttama pöly ym. epäpuhtaudet eivät leviä muihin tiloihin. (Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan 2013) Desinfiointiaineiden käyttöä ei suositella sisätiloissa. On myös erittäin tärkeää, että käsittelyt tehdään ammattitaitoisesti turvallisia työtapoja ja varoajoja noudattaen.

Yleisimpien tuotteiden käyttöturvallisuustiedotteiden mukaisia suojautumisohteja on esitetty liitteessä 8. Tuotteiden käyttöturvallisuustiedotteissa on myös kuvattu periaatteessa ensisijaisia tapoja vähentää altistumista. Tästä muutamia esimerkkejä on liitteen 8 kohdasta 8.2:

”Huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta, erityisesti suljetuissa tiloissa. Käytettävä teknisiä menetelmiä työpaikan ilman raja-arvojen noudattamiseksi. Varmistettava, että silmäsuihkut ja hätäsuihkut sijaitsevat työpisteen lähellä.”

”Huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta, erityisesti suljetuissa tiloissa. Kädet pestävä ennen taukoa ja välittömästi tuotteen käsittelyn jälkeen.”

”Huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta, erityisesti suljetuissa tiloissa. Käytettävä teknisiä menetelmiä työpaikan ilman raja-arvojen noudattamiseksi.”

"Huolehdittava hyvästä ilmanvaihdosta."

"Varmistettava, että silmähuuhteluasemat ja hätäsuihkut sijaitsevat työpisteen lähellä. Varotettava aineen joutumista iholle, silmiin ja vaatteisiin."

Käyttöohjeen ja käyttöturvallisuustiedotteen merkinnät suojautumisesta tulisi olla samanlaisia. Yhden ammattikäyttöön tarkoitetun tuotteen KTT:ssä kuvataan haittojen vähentämistä seuraavasti:

"Kontrollia ei tarvita sillä edellytyksellä, että tuotetta käytetään normaalisti. Yleiset olosuhteita koskevat säännöt: Tupakointi, syöminen ja juominen ei ole sallittua työtiloissa, ei myöskään tupakan, ruuan ja juomien säilytys. henkilönsuojaimet: Hengitystiet: Suositeltavaa: S/SL, P2, Valkoinen, Iho ja keho: On käytettävä erityisiä työvaatteita. Kädet: Suositeltavaa: Nitrili, läpäisy aika: > 10 minuuttia (luokka 1)."

Samana tuotteen käyttöohjeessa kuvataan suojautumista seuraavasti:

"Suojautuminen sumutettaessa ULV-laitteella: Kokonaamari, jossa A2/P3-luokan suodatin, puhallinmoottorilla varustettu kokonaamari sumutettaessa hienojakoisena aerosolina. Ihon suojaus kertakäyttöhaalarilla, luokka 4/5/6 ja nitrilikumikäsineillä."

Käyttöturvallisuustiedotteen tulee antaa riittävät tiedot suojautumistoimista, joka ei edellä mainitussa esimerkissä ole riittävää, vaan käyttäjän on luettava myös tuotepaketissa oleva täydellisempi teksti.

Haastattelujen perusteella arvioituna tietoa aineiden oikeasta käytöstä ja suojautumisesta oli olemassa ja koulutusta oli järjestetty, mutta osittain puutteellisilla tiedoilla:

"En muista järjestäjää, käydään vuosittain, jossa kukaan ei kerro mitään tärkeää, kukaan ei kerro, että miten mikäkin pitäisi tehdä ja millä tavalla. Alalle ei vaadita mitään koulutusta, joten meno on ollut jossain vaiheessa melko villiäkin."

Riskitietoisuus yleensä näytti olevan puutteellista ja tieto käytettävien tuotteiden terveysvaikutuksista ei ollut riittävää:

"Olen huolissani eniten niistä käyttäjistä, jotka eivät suojaudu eivätkä ymmärrä, että ollaan vaarallisten aineiden kanssa tekemisissä. Kunnollinen suojautuminen tarvitaan."

"Ei oireita, käytössä hyvät suojaimet mm. hengityksensuojaimet. Ei käytetä varsinaisia myrkyjä, vetyperoksidi ei ole myrkky, se vain kirvelee, jos iholle tulee"

Riskien arviointi ja niiden hallinta oli haastattelujen perusteella paremmin organisoitu JVT-yrityksissä. Tämä johtunee jälkivahinkotyön haasteellisuudesta. Yksi yritys kommentoi käyttöturvallisuustiedotteen vaikealukuisuutta oman yrityksensä ja asiakkaan kannalta:

”(KTT) löytyy, laskujen mukana asiakkaille, mutta ei niitä kukaan ymmärrä, koska kymmeniä sivuja ymmärtämätöntä tekstiä, kemisti toiselle kirjoittanut. Markkinamiehen laput sekoittaa, jotka ovat helppolukuisia ja ymmärrettävää tekstiä (kertoo miten turvallista ja hieno se aine on). Kaikki, jotka tekee tätä työtä on markkinamiehen armoilla, koska ei muusta tiedetä, ei mahdollista itse tutkia aineita, koska firmoissa ei kemistejä.”

Altistumisen määrään vaikuttaa myös aineen käyttöliuoksen vahvuus. Yleensä käytetään ohjeenmukaista annostusta, mutta yksi yritys oli tehnyt havaintoja tehosta ja lopettanut tuotteen laimentamisen. Tällaisilla toimilla saattaa olla vaikutusta työntekijän altistumiseen tuotteen käytön aikana ja mahdollisesti myös varoaikaan:

”Huomasimme jo vuosia sitten, että laimennettuna ko. tuotteetkin lisäsivät tunnistettavissa olevia mikrobipitoisuuksia rakenteiden pinnoilla ja sen jälkeen siirrytty raakaan aineeseen ja tulokset ”kenttäkokeissa” ovat olleet tyydyttäviä.”

Haastateltavat henkilöt olivat pääosin yritysten ylempää henkilöstöä eikä varsinaisia desinfiointia tekeviä työntekijöitä, joten heillä ei mahdollisesti ollut paras mahdollinen tieto esimerkiksi oireiden esiintyvyydestä. Haastattelussa ei kysytty yksityiskohtaisesti suojautumisesta.

4 YHTEENVETO

Kosteus- ja homevaurion syy pitää aina selvittää ja vaurio korjata. Vaurioon johtaneiden syiden poistaminen on tärkeää, jotta vaurio ei pääse uusiutumaan. On myös tärkeää, että korjausrakentamisen tekevät pätevät ammattilaiset aina suunnittelusta toteutukseen saakka. Biosideja ei suositella sisätilojen homeongelman ratkaisuksi, homesiivouksen tehosteeksi tai homeiden ehkäisyyn. Kosteus- ja homevaurioiden oppaan (Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakenneosille joita ei voi poistaa 2013) mukaan korjaustoimiin liittyvää mekaanista puhdistusta voidaan vain perustellusta syystä tehostaa desinfiointikäsitteilyn avulla. Käytön syy voi olla esimerkiksi hajuhaitan vähentäminen tai elinkykyisen mikrobin tappaminen niiltä osin kuin sitä ei ole voitu mekaanisella puhdistuksella poistaa esimerkiksi viemärvaurioiden korjaamisen yhteydessä. Pintojen mekaaninen puhdistus ja mahdollinen pesu ennen desinfiointia on kuitenkin välttämätöntä. Läsnä oleva orgaaninen aines, lika ja pöly vaikuttavat heikentävästi usean vaikuttavan aineen tehoon. Lisäksi, jos homehtuneeseen rakenteeseen käytetään suoraan desinfiointiaineita, ne voivat mahdollisesti joissakin tapauksissa jopa lisätä rakenteessa olevien mikrobien mikrobitekniikan tuotantoa ja muuttaa mikrobistoa haitallisemmaksi. Myös rakenteille voi syntyä vaikeasti korjattavia kemiallisia vaurioita.

Kirjallisuuskatsauksen sekä haastattelujen perusteella monien yrityksillä käytössä olevien biosidivalmisteiden teho mikrobeihin on epävarma. Sisäilman mikrobisto on varsin laaja. Tällöin on hyvin vaikea osoittaa, että tietty kemikaali tehoaisi kaikkiin materiaalissa tai sisäilmassa oleviin mikrobeihin. Tutkimus on tältä saralta hyvin suppea, koska jo mikrobien lajisto on niin laaja sekä osin tuntematon.

Tässä hankkeessa tehtyjen haastattelujen perusteella biosideja käyttävien yritysten toimintatavat vaihtelivat niin koulutuksen, varoaikojen kuin aineiden käytön suhteen. Haastattelun perusteella suosituimmat desinfiointiaineet olivat vetyperoksidipohjaisia. Toinen tavallinen valmisteissa esiintyviä yhdiste oli 2-butanoniperoksidi, jota muutamissa valmisteissa käytetään yhdessä vetyperoksidin kanssa. On kuitenkin huomioitava, että 2-butanoniperoksidin käyttö ei ole enää elokuusta 2017 lähtien sallittua EU:ssa tässä tarkoituksessa. Näiden lisäksi yksittäisissä valmisteissa tehoaineina käytettiin kvaternäärisiä ammoniumyhdisteitä, dinatriumoktaboraattia, ihoa herkistäviä isotiatsolinoneja, tai bronopolia (bromiyhdiste/formaldehydinin vapauttaja). Ainoastaan yksi yritys mainitsi käyttävänsä Formula 429 plus-biosidia, joka sisältää PHMB:tä. Johtuen PHMB:n pysyvyydestä ja sen käyttöön liittyvistä mahdollisista terveysriskeistä, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) varoittaa kuluttajia käyttämästä rakennusten sisätilojen käsittelyyn biosideja, jotka sisältävät tällaisia polymeerisiä guanidiineja. Hajunpoistoon käytetyistä valmisteista osa sisälsi ihoa herkistäviä komponentteja. Myös otsonia käytettiin hajunpoistotarkoituksissa.

Biosidivalmisteiden ennakkohyväksynnässä on edelleen menossa vuosien mittainen siirtymäaika, jolloin markkinoille saattaminen ja käyttö tulevat luvanvaraiseksi vaiheittain. Desinfiointivalmisteet eivät vielä tarvitse ennakkohyväksymistä, vaan ne tulevat ennakkohyväksymisen piiriin vaiheittain muutaman seuraavan vuoden kuluessa. Markkinoilta poistuvat siis vähitellen kaikki ne valmisteet, joiden käyttöön liittyvät terveys- tai ympäristöriskit on arvioitu liian suuriksi tai jotka muuten eivät sovellu käytettäväksi määritellyissä käyttötarkoituksissa.

Käytössä olevien aineiden tehosta

Usean käytössä olevan aineen biosidinen teho voidaan kyseenalaistaa.

Vetyperoksidin käyttö desinfiointiaineena on varsin yleistä, koska se toimii laajakirjoisesti jo hyvin matalilla pitoisuuksilla. Vetyperoksidin ja muiden hapettavien biosidien näyttää tehoavan pintojen ja ilman mikrobiepäpuhtauksiin. Ruotsalaistutkimuksen mukaan (Bloom ym. 2010) hapettavat tuotteet eivät kuitenkaan pystyneet estämään elinkelpoisten homeiden kasvua eri rakennusmateriaaleissa.

Klooria vapauttavat aineet ovat voimakkaita hapettimia, jotka tehoavat hyvin bakteereihin ja viruksiin, mutta huonommin itiöihin. Bloom ym. (2010) mukaan klooripohjaiset desinfiointiaineet eivät pystyneet estämään elinkelpoisten homeiden kasvua eri rakennusmateriaaleissa. Ammoniumkloridipohjainen tuote poisti materiaalin homeita, mutta ei estänyt uudelleenkolonisaatiota.

Kvaternäärisillä ammoniumyhdisteillä on bakterisidisiä vaikutuksia, mutta sieniä vastaan vaikutukset ovat lähinnä kasvua estäviä. Bakteerien ja sienien itiöihin yhdisteillä on vähän tehoa tai sitä ei ole lainkaan. Yhdisteiden teho heikkenee pesuaineiden, metalli-ionien ja orgaanisen aineksen läsnä ollessa.

Alkoholit tehoavat tiettyihin viruksiin, bakteereihin sekä sieniin, mutta eivät aktinomykeettien itiöihin.

Booriyhdisteet ovat yleisiä ja paljon tutkittuja biosideja, joita käytetään puunsuoja-aineina. Tehoainearvion mukaan boorihappo on tehokas fungisidi, joka soveltuu hyvin ennaltaehkäisevään puunsuojaamiseen. Yhdessä tutkimuksessa saatiin kuitenkin viitteitä siitä, että booriyhdisteet saattavat edistää toksiineja tuottavien homeiden kasvua.

Polyguanidiiniyhdisteet polyheksametyleenibiguanidi(hydrokloridi) (PHMB) ja polyheksametyleeniguanidihydrokloridi (PHMG) ovat polymeerisiä guanidiineja, joita on käytetty tilojen desinfiointiin. Tukes on kieltänyt PHMG:n käytön ja kehoittaa, ettei myöskään PHMB:tä käytetä desinfiointiin sisätiloissa. Suomalainen tutkimusryhmä on laboratoriokokeiden perusteella kyseenalaistanut PHMG:n ja PHMB:n tehon mikrobikasvun estäjänä.

Desinfiointiaineiden käyttöturvallisuus

Tässä selvityksessä kukaan haastateltavista ei tätä suoraan kysyttäessä maininnut, että oireita esiintyisi desinfiointiaineiden käytön yhteydessä. Haastattelun edetessä selvisi kuitenkin, että puutteellinen suojaus tai ohjeiden noudattamatta jättäminen on aiheuttanut oireilua.

Biosidien käytössä tulee tarkoin noudattaa valmistajien antamia ohjeita niin käyttötavan, työsuojelun kuin myös varoaikojen suhteen. Haastatteluiden perusteella varoaika on yleisimmin enimmillään 24 tuntia, joskin se voi olla 12 tuntia tai jopa vain kaksi tuntia. Asukkaiden ohjeistaminen varoaikojen suhteen oli kuitenkin osin puutteellista;

”Miedommissa aineissa ei ohjeisteta, koska asukkaat eivät välttämättä ole työpäivän aikana kotona (Boracol, hypokloriitti, Biofresh). Varoajat valmistusohjeiden mukaan 12 h, jos valmistaja antaa jotain muuta, niin saatetaan käyttää, mutta yleensä 12 h.”

Monet käytetyistä desinfiointiaineista ovat ihoa ja hengitysteitä ärsyttäviä, osa niistä väkevinä liuksina jopa syövyttäviä. Osa desinfiointi- tai hajunpoistotarkoituksissa käytettävistä tuotteista sisältävät myös sellaisia kemikaaleja, joilla on ihoa herkistäviä ominaisuuksia, jotka tulee ottaa huomioon ihon suojauksessa. Jotkut yhdisteet, esimerkiksi isotiatsolinonit, voivat aiheuttaa herkistymistä jo hyvin pienillä pitoisuuksilla. Isotiatsolinoneja on käytetty paljon säilöntäaineina erilaisissa pesuaineissa ja kosmetiikassa. Täten ei voi poissulkea sitä, etteikö joku voimakkaasti niille herkistynyt tilojen käyttäjä voisi saada oireita tiloissa, joita on käsitelty isotiatsolinoneja sisältävillä tuotteilla. Dinatriumoktaboraatti on luokiteltu lisääntymismyrkylliseksi, mutta nämä vaikutukset ovat epätodennäköisiä, ellei altistuminen ole jatkuvaa ja selkeästi yli työhygieenisten raja-arvojen, mikä on epätodennäköistä pintojen ja rakenteiden desinfiointitarkoituksissa.

Kaupalliset desinfiointiaineet sisältävät usein useampia tehoaineita. Täten työn suunnittelijan on varmistuttava siitä, ettei yksikään tehoaineista tai niiden yhdistelmistä aiheuta haitallisia jäämiä rakenteisiin. Desinfiointiaineiden käyttöä tulee harkita tarkkaan ja ne tulee tuntea hyvin. Tarkoitukseen sopimattomilla desinfiointiaineilla tai työmenetelmillä voidaan aiheuttaa terveysvaaraa tiloissa tai ympäristössä työskenteleville niin käsittelyn aikana kuin käsitellyn tilan myöhemmän käytön aikana.

Desinfiointiaineita käytettäessä täytyy tietää, onko aine sopiva sisäkäyttöön vai tarkoitettu ainoastaan ulkokäyttöön. Desinfiointiaineen konsentraation sekä kontaktiajan ja levitystavan tulee olla valmistajan ohjeen mukainen. Lisäksi täytyy ottaa huomioon, onko aine tarkoitettu kulluttaja- vai ammattikäyttöön. Käsittelyssä täytyy huomioida myös ympäristönäkökulmat ja kustannukset. Desinfiointikäsitely tulisi aina tehdä ammattilaisen toimesta, koska käsittelyyn liittyy erityispiirteitä.

Tulosten perusteella kaikki yritykset eivät ole riittävästi pystyneet arvioimaan biosidin käyttöön liittyviä riskejä korjausrakentamiskohteissa. Riskienarviointi ja -hallinta tulee olla suunnitelmalista ja organisoitua toimintaa, jossa otetaan huomioon kohteen ongelmat ja niiden korjaami-

seen vaikuttavat tekijät. Biosiden käytön riskienarviointi tulee tehdä hallitusti ja käyttää kemiallisen altistumisen selvittämiseen saatavilla olevia yksinkertaisia havainnointi-menetelmiä, tai mallintamiseen perustuvaa Stoffenmanager –menetelmää.

5 SUOSITUKSET

1. Biosidien käyttöä ei pääsääntöisesti suositella sisätiloissa homeongelmien ratkaisuksi, home-siivouksen tehosteeksi tai homeiden ehkäisyyn. Tiedot eri biosidiyhdisteryhmien vaikutuksista erilaisiin mikrobeihin ovat usein puutteelliset.
2. Biosideja tulee käyttää vain erityistilanteissa, kuten hajunpoistoon ja viemäri vahinkojen yhteydessä. Ennen biosidikäsittelyä tila tulee tyhjentää irtaimistosta ja vaurioitunut rakenne poistaa, mikäli mahdollista, tai käsiteltävä pinta tulee puhdistaa mekaanisesti. Biosideja ei tule lisätä suoraan homehtuneeseen rakenteeseen.
3. Mahdollisten vakavien haittavaikutusten vuoksi suosittelemme, että erityisesti polyguanidii-niyhdisteitä (PHMB), booriyhdisteitä (dinatriumoktaboraattiboraatti) ja isotiatsolinoniyhdisteitä ei käytetä lainkaan.
4. Työntekijöiden suojaaminen mikrobeilta ja muilta vaurioituneista materiaaleista vapautuvilta epäpuhtauksilta sekä biosideilta tulee olla yrityksissä tarkoin ohjeistettua ja perustua tuotteiden käyttöturvallisuustiedotteeseen ja yrityksen tekemään riskinarviointiin.
5. Tilojen käyttäjälle tulee ennen tuotteiden käyttöä antaa riittävät tiedot käytettyjen biosidien mahdollisista haitallisista terveysvaikutuksista perustuen tuotteen käyttöturvallisuustiedotteeseen sekä valmisteiden käyttöohjeisiin ja päällysmarkkintoihin.
6. Biosidien käytössä tulee tarkoin noudattaa valmistajien antamia ohjeita niin käyttötavan, työturvallisuuden kuin myös varoaikojen suhteen. Varovaisuusperiaatteeseen nojaten suosittelemme varoajaksi kaikelle biosidikäytölle vähintään 24 tuntia tai pidempää aikaa, jos valmisteen käyttöohje sitä vaatii.
7. Asiakkaan tulee suhtautua kriittisesti yritysten markkinoinnissa käyttämään tiedotukseen ja biosidien turvallisuutta koskevaan mainontaan.
8. Yrityksille tulisi tuottaa yhdenmukaista ja puolueetonta koulutusta ja koulutusmateriaalia biosidien ominaisuuksista ja turvallisesta käytöstä. Biosideista yhteisesti tuotettu, avoimesti saatava koulutusmateriaali auttaa myös kuluttajia/asiakkaita biosideihin liittyvien asioiden arvioinnissa.

LÄHTEET

Aatamila M, Laitinen J, Laitinen S, 2016. Tilaajan ohje. Turvallinen vahinkosaneeraus ja jälkivahinkojen torjunta. Työterveyslaitos, 16 s.

AGS, 2007. Borsäure und natriumborate. Begründung zu Borsäure und Natriumborate in TRGS 900. März, 2007.

Al-Adham I, Haddadin R, Ciller P, 2013. Types of Microbicidal and Microbistatic Agents. Kirjassa: Fraise A.P, Maillard J-Y, Sattar S.A. (toim). Principles and practice of disinfection, preservation and sterilization. 606 s. 5th ed. Wiley-Blackwell, UK

Andersson, M.A., Mikkola, R & Salkinoja-Salonen, M, 2013. Biosidiset Boori- ja PHMG/B yhdisteet edistävät toksisten sisäilmahomeiden leviämistä rakennuksissa. Sisäilmastoseminaari julkaisu 2013 s.299-304. http://www.sisailmayhdistys.fi/wp-content/uploads/2013/06/13.3.13_-_maria_a_andersson.pdf

BCCD Laboratory Services 2003. A guide to selection and use of disinfectants http://www.bccdc.ca/NR/rdonlyres/EAA94ACF-02A9-4CF0-BE47-3F5817A25669/0/Infection-Control_GF_DisinfectntSelectnGuidelines_nov0503.pdf

Bloom E, Must A, Åmand L, Peitzsch M, Larson L, 2010. Sanering av mögelskador, SBUF rapport nr 12079 Mögelsaneringsmetoders effektivitet (IVL rapport B1898). IVL Svenska Miljöinstitutet AB.

Clausen CA, Yang V, 2007. Protecting wood from mould, decay, and termites with multi component biocide systems. International bioteriation & biodegradation; 59; 20-24.

ECHA, 2012, Committee for Risk Assessment. RAC Opinion proposing harmonised classification and labelling at EU level of Formaldehyde. <http://echa.europa.eu/documents/10162/254a73cff8d-4bf4-95d1-109f13ef0f5a>

ECHA, 2014a, Committee for Risk Assessment RAC Opinion proposing harmonised classification and labelling at EU level of tert-butyl hydroperoxide. Adopted 04 December 2014. <http://echa.europa.eu/documents/10162/f38602bc-4164-4fa2-80f5-6c6133a21c15>

ECHA, 2014b. Committee for Risk Assessment. Opinion proposing harmonised classification and labelling at EU level of Disodium octaborate tetrahydrate. Adopted 14 March 2014. <http://echa.europa.eu/documents/10162/9c30ff7f-dd54-4e8b-be08-9cd861621ae6>

ECHA, 2015, toxicological information. Tert-butyl hydroperoxide. Haettu 20.10.2015: http://apps.echa.europa.eu/registered/data/dossiers/DISS-9d8b7edb-4307-1be0-e044-00144f67d249/AGGR-1a9ad798-5e26-4fd2-bc29-bf184d09ec3b_DISS-9d8b7edb-4307-1be0-e044-00144f67d249.html#AGGR-1a9ad798-5e26-4fd2-bc29-bf184d09ec3b

Ernstgård L, Sjögren B, Johanson G, (2012). Acute effects of exposure to vapors of hydrogen peroxide in humans. *Toxicological Letters*; 212; 222-227.

EU, European Commission, 2003. Hydrogen Peroxide. European Risk Assessment Report. European Chemicals Bureau. <http://echa.europa.eu/documents/10162/590965ca-33e7-43a0-a109-3a9148870d07>

EU, European Commission, 2007. Disodium tetraborate, anhydrous boric acid, boric acid, crude natural. European Union Risk Assessment Report. <http://echa.europa.eu/documents/10162/9d68ae2e-bdee-4159-ba4e-e98e2ea76b04>

Euroopan Unioni, 2016. Täytäntöönpanopäätös 2-butanoni, peroksidin hyväksymättä jättämisestä valmisteryhmiin 1 ja 2 kuuluvissa biosidivalmisteissa käytettävänä vanhana tehoaineena. Annettu 27 päivänä tammikuuta 2016. Euroopan unionin virallinen lehti, 28.1.2016

EY, 2008: Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 1278/2008 aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta. Liitteet III, VI.

Fernandes S, Simoes S, Dias, N, Santos C ja Lima N, 2013. Fungicidal Activity of Microbicides, Kirjassa: Fraise A.P, Maillard J-Y, Sattar S.A. (toim). Principles and practice of disinfection, preservation and sterilization. 606 s. 5th ed. Wiley-Blackwell, UK

Fogel JL, Lloyd JD, 2002. Mold performance of some construction products with and without borates. *Forest Product Journal*; 52; 38-43.

Gonzalez M, Jegu J, Kopferschmitt M-C, Donnay C, Hedelin G, Matzinger F, Felten M, Guilloux L, Cantineau A, de Blay F, 2014. Asthma among workers in healthcare settings: role of disinfection with quaternary ammonium compounds. *Clinical & Experimental Allergy*; 44;393-406.

Health Council of the Netherlands, 2002; Committee on updating of occupational exposure limits. Methyl ethyl ketone peroxide. Health-based reassessment of administrative occupational exposure limits. 2000/15OSH/050. Haag.

Holah J-T. 2003. Cleaning and disinfection. Teoksessa: HLM Lelieveld, MA Moster, J Holah ja B White (toim.), Hygiene in Food Processing: Principles and Practice, 408 s. Woodhead Publishing Limited, CRC Press LLC.

Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakenneosille, joita ei voida poistaa, 2013. Kosteus- ja hometalkoot, syyskuu 2013

Kartal SN, Burdsall HH, Green F 2003. Accidental mold/termitite testing of high density fiberboard (HDF) treated with borates and N'-N-naphthaloylhydroxylamine (NHA). The International Research Group on Wood Preservation, IRG/WP 03-10462

Korhonen T, Saksala P, Somerharju L, 2009. Sosiaali ja terveystieteiden fysiikka ja kemia. Helsinki: Edita s. 270

Kosteus ja homevaurioisen rakennuksen korjaus, 1997. Ympäristöministeriön Ympäristöopas 29, Helsinki: Rakennustieto Oy

Kotiranta S, (toim), 2008. Luettelo sallituista suojauskemikaaleista. Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 6.6.2008, 59 s

Luettelo sallituista suojauskemikaaleista, 2015. Tukes 1.6.205. . Haettu 26.10.2015. <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-biosidit-ja-kasvinsuojeluaaineet/Biosidit>

Mastrangelo G, Zanibellato R, Fedeli U, Fadda E, Lange JH 2005, Exposure to hydrogen peroxide at TLV level does not induce lung function changes: a longitudinal study. Int J Environ Health Res.; 15:313-7

Mikkola R, Andersson M, Hautaniemi M, Salkinoja-Salonen M 2015. Toxic indole alkaloids avrainvillamide and stephacidin B produced by a biocide tolerant indoor mold *Aspergillus westerdijikiae*. Toxicon 99; 58-57.

Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen, 2016. Kosteus- ja hometalkoot ja Työterveyslaitos. http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/sisailma_ja_sisaymparisto/tyokalut/Documents/Homeettomaksi%20siivous%20ja%20irtaimiston%20puhdistus.pdf

Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan 2013. http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2013/Pu-tusa_ohje_laaja_130415.pdf

Ora M. 2007. Paperitehdasintegraatin tuorevesien käsittely kloorikaasun korvaavalla menetelmällä. Lappeenrannan teknillinen yliopisto <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/29870/TMP.objres.685.pdf>

OVA-ohje: etanoli. 2014. Työterveyslaitos. <http://www.ttl.fi/ova/etanoli.pdf>

OVA-ohje: glutaraldehydi. 2014. Työterveyslaitos. <http://www.ttl.fi/ova/glutaraldehydi.pdf>

OVA-ohje: natriumhypokloriitti. 2014. Työterveyslaitos. <http://www.ttl.fi/ova/nathyklo.pdf>

OVA-ohje: natriumhydroksidi. Työterveyslaitos. <http://www.ttl.fi/ova/naoh.pdf>

OVA-ohje: kaliumhydroksidi. Työterveyslaitos. <http://www.ttl.fi/ova/koh.pdf>

OVA-ohje: 1-propanoli. 2014. Työterveyslaitos. <http://www.ttl.fi/ova/isopropanoli.pdf>

Peltonen M, Täubel M, Leppänen H, Komulainen H ja Hyvärinen A, 2016. Otsonointi sisäympäristössä – kirjallisuuskatsaus. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Kuopio, 35 s.

Raasmaja A, Männistö PT 2012. Antiseptit ja desinfiointiaineet. Kirjassa Koulu M., Mervaala E., Tuomisto J. Farmakologia ja toksikologia. s. 997–1009. 8. painos, Kustannusosakeyhtiö Medicina Oy.

Rakennusten kosteus- ja homeongelmat, 2012 Eduskunnan tarkastusvaliokunnan julkaisu, 1/2012, Eduskunta, 205 s

Ratu 82-0383, 2011. Kosteus ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku.

Rutala WA, Weber DJ, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, 2008. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. http://www.cdc.gov/hicpac/Disinfection_Sterilization/6_Disinfection.html

SCCS, 2010, Scientific Committee on Consumer Safety SCCS opinion on Boron compounds. SCCS/1249/09 Revision of 28 September 2010. http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consumer_safety/docs/sccs_o_027.pdf

SCCS, 2012. Scientific Committee on Consumer Safety SCCS Opinion on Benzisothi-azolinone COLIPA n° P96. http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consumer_safety/docs/sccs_o_099.pdf

SCCS, 2013. Scientific Committee on Consumer Safety SCCS opinion on Methyli-sothiazolinone (P94) Submission II (Sensitisation only). http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consumer_safety/docs/sccs_o_145.pdf

STM 2014. HTP-arvot (Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet). Helsinki, Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2014:2.

Tukes 2013. Yhteenveto: Homeentorjunnassa käytettyjen eräiden desinfioiden eliöntorjunta-aineiden (biosidien) käyttö kodeissa ja julkisissa tiloissa. www.tukes.fi/Tiedostot/Kemikaalituotteet/biosidit/Yhteenveto_Homeentorjunnassa%20k%C3%A4ytettyjen%20biosidien%20k%C3%A4ytt%C3%B6%20kodeissa%20ja%20julkisissa%20tiloissa%2019%202%202013.docx

Tukes-tiedote 2011. Biosidivalmisteissa käytettävät booriyhdisteet ja niiden kielletyt käyttötarkoitukset, http://mmm.multiedition.fi/tukes/biosinfo/fi/biosinfo_3_11/booriyhdistetaulukko.php

Tukes 2012. Rajoituksia ja kieltoja erälle desinfioidille aineille, Ammattilaistiedote 30.11.2012 <http://www.tukes.fi/fi/Ajankohtaista/Tiedotteet/Kemikaalituotevalvonta/Rajoituksia-ja-kieltoja-eralle-desinfioidille-aineille>

US EPA 2004. Toxicological review of boron and compounds. In support of summary information on the Integrated Risk Information System (IRIS). US EPA. U.S. Environmental Protection Agency Washington, DC.

Vuento R, Laitinen K, Ratia M, Grönroos P. 2005. Teoksessa Hellsten, S (toim.), Infektioiden torjunta sairaalassa. 5. uudistettu painos. Helsinki: Suomen kuntaliitto, s. 150-151.

Yrjölä T, 2015. Kapseloinnin käyttö mikrobivaurion korjauksessa. Oulun ammattikorkeakoulu, Oulu, 30 s.

LIITTEET

LIITE 1: Biosidiryhmät

Pääryhmä	Valmisteryhmä	Kuvaus
I Desinfointiaineet	1. Ihmisen hygienia	Valmisteet ovat ihmisten hygienian hoitoon käytettäviä biosidivalmisteita, joita käytetään ihmisen iholle tai päänahalle tai kosketuksissa ihmisen ihoon tai päänahkaan ensisijaisena tarkoituksena ihon tai päänahan desinfiointi.
	2. Desinfointiaineet ja levämyrkyt, joita ei ole tarkoitettu käytettäväksi suoraan ihmisillä tai eläimillä	<p>Valmisteet, joita käytetään sellaisten pintojen, materiaalien, laitteistojen ja kalusteiden desinfiointiin, jotka eivät joudu suoraan kosketuksiin elintarvikkeiden tai rehujen kanssa.</p> <p>Käyttöalueisiin kuuluvat muun muassa uima-altaat, akvaariot, kylpy- ja muut vedet, ilmastointijärjestelmät sekä yksityisten, julkisten ja teollisessa sekä muussa ammattikäytössä olevien tilojen seinät ja lattiat.</p> <p>Valmisteet, joita käytetään ilman, muun veden kuin ihmisten tai eläinten juomaveden, kemiallisten WC:iden, jätevesien, sairaalajätteiden ja maaperän desinfiointiin.</p> <p>Levämyrkkyyinä käytettävät valmisteet, käyttöalueina uima-altaat, akvaariot ja muut vedet sekä rakennusmateriaalien jälkikäsittely.</p> <p>Valmisteet, jotka sekoitetaan tekstiileihin, pyyhkeisiin, maskeihin, maa-leihin ja muihin esineisiin tai materiaaleihin tarkoituksena tuottaa desinfiioivasti vaikuttavia käsiteltyjä esineitä.</p>
	3. Eläinten hygienia	<p><i>Eläinten hygienian hoitoon käytettävät valmisteet, kuten desinfointiaineet, desinfiioivat saippuat, oraaliseen tai ruumiinosien hygieniaan tarkoitetut tai antimikrobiset valmisteet.</i></p> <p><i>Valmisteet, joita käytetään materiaalien ja pintojen desinfiointissa tiloissa, joissa eläimiä pidetään tai kuljetetaan.</i></p>

	4. Desinfiointiaineet tiloihin, joissa on elintarvikkeita tai rehuja	<p>Elintarvikkeiden tai rehujen (mukaan luettuna juomavesi) tuotantoon, kuljetukseen, varastointiin tai nauttimiseen liittyvien laitteiden, säilytysastioiden, käyttöastioiden, pintojen tai putkistojen desinfiointiin käytettävät valmisteet.</p> <p>Valmisteet, joita käytetään kyllästämään materiaaleja, jotka voivat joutua kosketuksiin elintarvikkeiden kanssa.</p>
	5. Juomavesi	Sekä ihmisten että eläinten juomaveden desinfiointiin käytettävät valmisteet.
II Säilytysaineet	6. Tuotteiden varastoinnissa käytettävät säilytysaineet	Valmisteet, joita käytetään muiden tehdastuotteiden kuin elintarvikkeiden, rehujen, kosmeettisten aineiden tai lääkkeiden tai lääkinnällisten laitteiden säilyvyyden takaamiseen torjumalla mikrobien aiheuttama pilaantuminen tuotteiden säilyvyyden varmistamiseksi. Valmisteet, joita käytetään säilytysaineina jyrämyrkköjen, hyönteismyrkköjen tai muiden syötien varastoinnissa tai käytössä.
	7. Kalvojen säilytysaineet	Valmisteet, joita käytetään kalvojen tai pinnoitteiden säilyvyyden varmistamiseksi torjumalla mikrobien aiheuttamaa pilaantumista tai leväkasvua, jotta voidaan suojella sellaisten materiaalien tai esineiden pintojen kuin maalien, muovien, tiivisteiden, tapetti-liimojen, sideaineiden, paperien tai taideteosten alkuperäisiä ominaisuuksia.
	8. Puunsuoja-aineet	<p>Valmisteet, joita käytetään puun (sahavaiheesta lähtien) tai puusta valmistettujen tuotteiden suojaamiseen torjumalla puuta tuhoavia tai pilaa-via eliöitä, mukaan luettuina hyönteiset.</p> <p>Tähän valmisteryhmään kuuluu sekä ennalta ehkäiseviä että korjaavia valmisteita.</p>
	9. Kuitujen, nahan, kumin ja polymeeristen materiaalien säilytysaineet	Valmisteet, joita käytetään kuitumaisten tai polymeeristen materiaalien, kuten nahan, kumin tai paperi- tai tekstiilituotteiden, säilyvyyden takaamiseen torjumalla mikrobien aiheuttamaa pilaantumista.

		Tähän valmisteryhmään kuuluvat biosidivalmisteet, joilla torjutaan mikro-organismien kertymistä materiaalien pinnoille ja vähennetään tai estetään siten hajujen muodostumista ja/tai tuotetaan muunlaisia etuja.
	10. Rakennusmateriaalien säilytysaineet	Valmisteet, joita käytetään muuraustuotteiden, komposiittimateriaalien tai muiden rakennusmateriaalien, puuta lukuun ottamatta, säilyttämiseen torjumalla mikrobiologista tai levien aiheuttamaa pilaantumista.
	11. Nestejäähdytyksessä ja prosessijärjestelmissä käytettävät säilytysaineet	Valmisteet, joita käytetään veden tai muiden jäähdytys- ja prosessijärjestelmissä käytettävien nesteiden säilyvyyden parantamiseen torjumalla haitallisia eliöitä, kuten mikrobeja, leviä tai simpukoita. Valmisteet, joita käytetään juomaveden tai uima-allasveden desinfiointiin, eivät sisälly tähän valmisteryhmään.
	12. Limanestoaineet	Valmisteet, joita käytetään ehkäisemään tai torjumaan liman kasvua teollisuusprosesseissa käytettävissä materiaaleissa, laitteissa ja rakenteissa, esimerkiksi puu- ja paperimassassa sekä huokoisissa hiekkakerrostumissa öljyn tuotannossa.
	13. Työstö- tai leikkuunesteiden säilytysaineet	Valmisteet, joilla estetään mikrobien aiheuttamaa pilaantumista metallin, lasin tai muiden materiaalien työstö- tai leikkuunesteissä.
III Tuholaistorjunta	14. Jyrsijämyrkyt	Valmisteet, joita käytetään hiiren, rottien tai muiden jyrsijöiden torjuntaan muilla keinoin kuin karkottamalla tai houkuttamalla.
	15. Lintumyrkyt	Valmisteet, joita käytetään lintujen torjuntaan muilla keinoin kuin karkottamalla tai houkuttamalla.
	16. Nilviäis- ja mato- myrkyt ja muiden sel-	Valmisteet, joita käytetään nilviäisten, matojen ja selkärangattomien, joita muut valmisteryhmät eivät

	kärangattomien torjuntaan käytettävät valmisteet	kata, torjuntaan muilla keinoin kuin karkottamalla tai houkuttamalla.
	17. Kalamyrkyt	Valmisteet, joita käytetään kalojen torjuntaan muilla keinoin kuin karkottamalla tai houkuttamalla.
	18. Hyönteis- ja punkkimyrkyt sekä muiden niveljalkaisten torjuntaan käytettävät valmisteet	Valmisteet, joita käytetään niveljalkaisten (esimerkiksi hyönteisten, hämähäkkieläinten ja äyriäisten) torjuntaan muilla keinoin kuin karkottamalla tai houkuttamalla.
	19. Karkotteet ja houkutteen	Valmisteet, joita käytetään haitallisten eliöiden (selkärangattomien, kuten kirput, ja selkärankaisten, kuten linnut, kalat, jrsijät) torjuntaan karkottamalla tai houkuttamalla, mukaan luettuina valmisteet, joita käytetään ihmisten tai eläinten hygienian hoitoon joko suoraan iholle tai välillisesti ihmisten tai eläinten ympäristössä.
	20. Muiden selkärankaisten torjunta	Valmisteet, joita käytetään niiden muiden selkärankaisten torjuntaan, joita ei jo ole katettu tämän pääryhmän muilla valmisteryhmillä, muilla keinoin kuin karkottamalla tai houkuttamalla.
IV Muut biosidivalmisteet	21. Antifoulingvalmisteet	Valmisteet, joita käytetään torjumaan mikrobien ja kehittyneempien kasvi- tai eläinlajien muodostaman kasvuston muodostumista ja tarttumista aluksiin, vesiviljelylaitteistoihin tai muihin vedessä käytettäviin rakenteisiin.
	22. Ruumiiden säilytykseen ja eläinten täyttämiseen käytettävät nesteet	Valmisteet, joita käytetään ihmisten tai eläinten ruumiiden tai niiden osien desinfiointiin ja säilytykseen.

LIITE 2: Haastattelulomake sisäilmäyryyksille

1. Mitä tuotemerkkejä teillä on käytössä?
2. Miten paljon biosideja käytetään, kiloja/litraa vuodessa
3. Montako työntekijää tekee biosidityötä?
4. Mitä tuotemerkkejä suosittelette (jos ei itse tee torjuntatyötä)
- 4A. mitä firmoja suosittelette?
5. Suositteletteko jokaiseen kohteeseen biosideja? jos ei niin suositteletteko joitain muita menetelmiä? (ionisointi, suodatus, jne.)
6. Mitä tuotemerkkejä olette kuulleet suositeltavan/käytettävän?
7. Löytyykö yritykseltänne käyttämienne aineiden käyttöturvallisuustiedote? Onko KTT:t saatavilla verkkosivuillanne?
8. Saavatko työntekijät koulutusta käyttämienne aineiden käyttöön? Entä suojautumiseen?
9. Kyllä Millaista? (Järjestäjä, pituus pv/h/)
- 10.*Onko tiedossa työntekijöiden mahdollista oireilua? Ei , a. Kyllä Millaisia oireita?
11. Annatteko/Millaisen ohjeistuksen annatte asiakkaalle/asukkaille käsittelystä (mm. varoaika)?
12. Voinko tarvittaessa ottaa yhteyttä myöhemmin?

LIITE 3: Haastattelulomake JVT-yrityksille

1. Mitä saneerausta te teette? Mitä tuotemerkkejä teillä on siinä työssä käytössä?
2. Miten paljon biosideja käytetään, litraa vuodessa
3. Montako työntekijää tekee jälkisaneeraus-työtä?
4. Suositteletteko jokaiseen kohteeseen biosideja? jos ei niin suositteletteko joitain muita menetelmiä? (otsonointi, ionisointi, suodatus, jne.)
5. Löytyykö yrityksistäne käyttämienne aineiden käyttöturvallisuustiedote? _____, Onko KTT:t saatavilla nettisivuillanne? _____ Jos ei, niin mistä niitä saa?
6. Saavatko työntekijät koulutusta käyttämienne aineiden käyttöön? ___ Entä suojautumiseen?
7. Kyllä Millaista? (Järjestäjä, pituus pv/h/)
8. *Onko tiedossa työntekijöiden mahdollista oireilua? Ei
 - a. Kyllä Millaisia oireita?
9. *Annatteko/Millaisen ennakko-ohjeistuksen annatte asiakkaalle/asukkaalle käsittelystä (mm. varoika)?
10. Voinko tarvittaessa ottaa yhteyttä myöhemmin?

LIITE 4: Sisäilmapalveluja tuottavien ja jäikvahinkotorjuntayritysten desinfiointia koskevia mainostekstejä. Tiedot haettu verkosta syksyllä 2015 – talvella 2016.

Yritys	Mainosteksti
1	<p>Home on vakava ongelma - Homepöly ja homeiden aineenvaihduntatuotteet ovat merkittävä terveydellinen riski tilojen käyttäjille ja pitkäaikainen altistus aiheuttaa terveyshaittoja. Haitan kokemisen herkkyyks vaihtelee mm. aikaisemman altistumisen ja iän mukaan.</p> <p>Terveyshaittojen lisäksi homepöly ja homeen haju tarttuvat kaikille mahdollisille pinnoille huonekaluista tekstiileihin ja papereihin. Hiukkaset ovat niin pieniä, että ne kiinnittyvät jopa pystypinnoille.</p> <p>Hajun poisto ja muokkaaminen Voimakas ja pinttynyt haju tai epämiellyttävä tuoksu on kiinteää likaa haastavampi poistettava. Hajunpoistoon on useita eri ratkaisuja aina hajun kemiallisesta hajottamisesta hajumolekyyliden muokkaamiseen. Puhdistuspalvelumme tarjoaa sitkeidenkin hajuhaittojen <i>Poistoa</i> yksityisille, yrityksille, taloyhtiöille ja julkiselle sektorille. http://www.homesiivous.fi/desinfiointi-ja-hajunpoisto.html</p>
2	<p>Kun rakennuksessa on homevaurio, sen sisäilmaan kulkeutuu homepölyä ja homeiden aineenvaihduntatuotteita, joista osan voi kokea hajuina. Homeen hajun muodostaa kymmenet erilaiset kaasumaisten kemikaalien yhdisteet, kun taas homepöly koostuu itiöistä ja rihmaston kappaleista. Pölyhiukkaset ovat niin pieniä, ettei niitä voi paljain silmin nähdä. Hiukkasten koko on alle 0,01 mm. Ne myös pääsevät piiloon paikkoihin jonne normaalsiivous ei ylety. Kun saneeraus on tehty asianmukaisesti ja ongelmanaiheuttajat poistettu onnistuneesti, asiantunteva erikoispuhdistus palauttaa tilan taas käyttökuntoon: Kiinteistöön ei jää korjausten jälkeen ongelmanaiheuttajia.</p> <p>Tilojen käyttäjät eivät altistu vanhoille mikrobeille. HUOM! Emme käytä työssämme PHMG, Akacid tai PHMB-pohjaisia desinfiointiaineita. http://www.cleanside.fi/erikoispuhdistus/homepolysiivous/</p>
3	<p>Homepölysiivous toteutetaan hometalkoot.fi (TTL:n hyväksymä) menetelmän mukaisesti. Home, mikrobi, sieni, bakteeri, homemyrkkytoksiini, aineenvaihduntatuote; nämä kaikki on puhdistettava saneerauksen jälkeen huolellisesti. Huonosti toteutettu puhdistustyö tarkoittaa oireiden jatkumista. Oikein suoritettu puhdistustyö mahdollistaa oireiden poistumisen – eli oikein toteutettuna homepölysiivouksella on ratkaiseva merkitys, kun tilat otetaan uudelleen käyttöön. Homesaneerausta ei voi korvata kemiallisin</p>

	<p>menetelmin. Desinfektioaineita on käytettävä harkiten. Niiden käyttö on perusteltua työsuojelullisin syin tai jos esim. asunnon homesaneerauksen viimeistelyyn, homeenhajun poistoon tarvitaan hajunpoistokäsittely. (http://www.tehopuhdistus.fi/palvelut/homepuhdistuspalvelu/)</p>
4	<p>Käytämme kemiallista desinfiointia homeitiöiden tappamiseen. Likavesivahingoissa ja erityisesti viemärien tulviessa on myös tärkeää tehdä desinfiointi, joka estää mahdollisten epäpuhtauksien lisääntymisen ja leviämisen.</p> <p>Usein home- ja vesivahinkosaneeraukset päätetään tilan otsonointiin ennen tilan käyttöön ottoa ja kalustamista. Kemiallinen desinfiointi on tarpeellinen myös silloin kun allerginen perhe muuttaa kotiin, jossa on aiemmin ollut esim. allergiaoireita aiheuttavia eläimiä. Kuolemantapauksen jälkeen tehtävät ns. kalmantyöt sisältävät aina myös desinfiointin ja täydellisen otsonoinnin. (http://www.jalkivahinkopalvelu.com/desinfiointi.html)</p>
5	<p>Rakenteiden mikrobivaurioista ja viemäreistä vapautuvat hajut ovat sekä epämiellyttäviä että terveydelle haitallisia. Rakenteellisten korjausten yhteydessä tehty tilojen desinfiointi poistaa hajut ja puhdistaa tilan mikrobeista. Rakennusten, irtaimistojen ja tekstiilien epämiellyttävät hajut, kuten homeenhaju on nopeaa ja tehokasta poistaa desinfioidulla. Myös tulipalojen ja tupakansavun aiheuttamat hajuongelmat voidaan poistaa desinfioidulla. Homeen, tai muiden hajujen vuoksi pestävien tekstiilien, kuten vaatteiden hävittäminen on kallista ja turhaa. Esimerkiksi homeenhajun poistaminen pestävistä vaatteista on yksinkertaista ja tehokasta. Desinfiointissa on tiedettävä mitä desinfioidaan, milloin desinfioidaan ja miten desinfioidaan? Tämän jälkeen valitaan millä desinfioidaan. Oikein ja oikeilla määrillä tehtynä desinfiointi on tehokas apukeino. Desinfiointi ei koskaan ole vauriokohteessa korjauskeino. Virheellisesti ja väärillä aineilla tehtynä voidaan aiheuttaa tilanne, jossa tilojen käyttäjien terveys voi vaarantua. Tämän vuoksi on perusteltua jättää tehtävä niiden hoidettavaksi, joilla on asiassa riittävä tietotaito ja asianmukaiset työvälineet. (http://taloterveys.fi/rakennusten-desinfiointi/)</p>

<p>6</p>	<p>Hajunpoisto - Rakenteista ja sisäilmasta poistetaan kemiallisesti haitalliset bakteerit ja mikrobit. Näin saadaan mm. savuvahinkojen ja homekohteiden haju- ja mikrobihaitat poistettua sisätiloista ja irtaimistosta.</p> <p>Desinfioinnin avulla voidaan poistaa kiinteistössä oleva bakteeri-, home- tai mikrobikasvusto. Pitkäaikaisen kosteuden tai esim. palovahinkojen aiheuttamat hajuhaitat voidaan poistaa erilaisilla hajunpoisto tai otsonointikäsitelyillä.</p> <p>Nopeasti vaikuttavalla voimakkaalla kemiallisella hapetusmenetelmällä puhdistetaan sisäilma haitallisista mikrobeista ja bakteereista. Oikea desinfiointimenetelmä valitaan aina tapauskohtaisesti. Käytämme useita desinfiointi- ja hajunpoistomenetelmiä. (http://www.tehokuivaus.fi/desinfiointi-ja-hajunpoisto.html)</p>
<p>7</p>	<p>Desinfiointi - Suoritamme desinfioinnit ammattimaisesti luotettavilla menetelmillä ja sallittuja valmisteita käyttäen. Vesivahinko- ja sisäilmaongelma-kohteissa poistamme aina pilaantuneet rakenteet. Työn aikana käytämme alipaineistusta pölyjen leviämisen estämiseksi. Irtaimistolle teemme mikrobipuhdistuksia. Viimeistelyyn ennen korjausrakentamiseen ryhtymistä tarvitaan joskus myös ns. desinfiointikäsitelyä.</p> <p>Hajunpoisto – Polygonin hajunpoistomenetelmillä tulipalojen ja vesivahinkojen välilliset seuraukset eli savun, homeen ym. pahat hajut voidaan poistaa. Ilman asianmukaista käsittelyä hajut saattavat aiheuttaa asukkaalle huomattavaa epämukavuutta ja jopa terveysongelmia. Käytämme monia eri tekniikoita ja toisinaan eri tekniikoiden yhdistelmiä hajunpoistoon. Menetelmät vaihtelevat ympäristöystävällisillä desinfiointiaineilla suoritettavaa hajusteen märkäsumutuksesta kuivaan lämpösumutukseen ja otsonikäsitelyyn. Valitsemme aina mahdollisimman taloudellisen ja tehokkaan hajunpoistokäsittelyn. Oikealla menetelmällä suoritettu hajunpoistokäsittely poistaa hajuhaitat ja takaa onnistuneen lopputuloksen. (http://www.polygongroup.com/fi/palvelut-alku/hajunpoisto/)</p>

8	<p>Desinfiointi puhdistaa rakenteet pintaa syvemmältä</p> <p>Kosteusvaurion jäljiltä jää usein rakenteita, joita ei voida poistaa, mutta joiden pinnalla voi edelleen kasvaa haitallisia mikrobeja, jotka tuhoetaan desinfioimalla. Desinfiointi on tärkeä työvaihe puhtaan ja terveellisen oleskeluympäristön takaamiseksi käyttäjille ja asukkaille.</p> <p>Kuivasavudesinfiointi tuhoaa mikrobit ja poistaa hajut</p> <p>Kuivasavudesinfioinnissa tuotetaan erittäin hienojakoista aerosolisumua (pisarakoko alle 10 mikronia). Tämä mahdollistaa kemikaalien erittäin tehokkaan tunkeutumisen pinnan hienoimpiinkin huokosiin ja halkeamiin sekä rakennuksessa oleviin erilaisiin onkaloihin ja rakenteisiin, joista esimerkiksi kaikkia homeitiöitä on mahdotonta tarkimmallakaan siivouksella poistaa. Kuivasavudesinfioinnissa käytettävät aineet ovat pääasiassa vetyperoksidipohjaisia, hapettavia aineita.</p> <p>Sumun laskeutuessa ja levitessä pinnoille muodostuu aineen muodostava ohut, näkymätön kemikaalikalvo. Kalvo sitoo mikrobit ja aineen sisältämät hapettavat ainesosat hajottavat nämä mikro-organismit hapettamalla. 24 tunnin jälkeen ilmassa on vain vettä ja happea sekä alkoholia, joka häviää haihtumalla pinnoilta. Kuivasavulla on erityisen hyvä tunkeutumiskyky erilaisiin pintoihin ja rakenteisiin, joissa myös home viihtyy. Kuivasavu hapettaa kasvavan homeen tuottamia hajumolekyylejä ja tuhoaa homerihmas-toja ja -itiöitä. Kemiallisesti tapahtuva hapettaminen on tehokas desinfiointimenetelmä käytettäväksi kosteus- ja homevauriosaneerausten yhteydessä. Samalla se poistaa myös vaurioon liittyvät hajut, kuten "kellarinhajun". (http://www.korpikorpi.fi/palvelut/erikoistyot/)</p>
---	---

<p>9</p>	<p>Home voi aiheuttaa monenlaisia terveyshaittoja rakennuksen käyttäjille ja asukkaille. Aiheuttajina toimivat yleensä joko homeiden itiöt tai niiden tuottamat aineenvaihduntatuotteet. Oireita voivat aiheuttaa myös kosteudesta johtuvat rakennusmateriaalien hajoamistuotteet. Yleisimpiä oireita ovat hengitystieoireet ja lisääntyneet infektiot. Ajan kuluessa pienetkin homeäärät voivat aiheuttaa vakavia terveysongelmia. Onkin tärkeää, että kaikki homemyrkyjä tuottavat mikrobipesäkkeet saadaan turvallisesti poistettua ja desinfiotua rakenteista.</p> <p>Työt toteutetaan sekä työntekijöiden että kiinteistön käyttäjien ja ympäristön turvallisuus huomioiden. Riittävä työhygieniä auttaa myös estämään mikrobien ja homeitiöiden leviämistä. Kaikki työvaiheet suoritetaan noudattaen soveltuvin osin Ratu-kortin 82-0383 "Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku" -ohjeita. Purku- ja desinfiointivaiheiden jälkeiset rakennustyöt suoritetaan P1-rakentamisen vaatimusten mukaisesti.</p> <p>Palveluihimme kuuluvat myös kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden desinfiointikäsittelyt märkä- ja kuivasavutuksilla sekä otsonoinnilla. ULV- savutuksella (Ultra Low Volume) saavutetaan hyvä kapilaarinen tunkeutuminen rakenteeseen ja pidennetään desinfiointiaineen vaikutusaikaa. Työntekijöillämme on valmistajan tai maahantuojaan antama koulutus menetelmien ja aineiden asianmukaisesta käytöstä. Suoritamme loppusiivoukset kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen Työterveyslaitoksen ohjeiden mukaisesti. (http://www.saneeraustekniikka.fi/homesaneeraus.html)</p>
<p>10</p>	<p>Desinfiointi on usein moniosainen, ammattitaitoa sekä erilaisia laitteita ja tuotteita vaativa toimenpide. Pääasiallisesti rakenteiden puhdistukset pyritään suorittamaan ympäristö- ja terveyshaitattomasti esimerkiksi elektrokemiallisin liuoksin ruisku-, telaus- tai aerosolikäsittelyinä.</p> <p>Desinfiointeissa voidaan hyödyntää kohteen mahdollisuuksien mukaan polttomoottorikäyttöisiä Patriot-kuivasavulaitteita. Niiden avulla rakenteita ja etenkin eristeitä, eristetiloja ja isoja kiinteistökokonaisuuksia voidaan desinfioida ja puhdistaa tehokkaasti hapettamalla. Menetelmän hyödyntämisessä huomioidaan kohteessa vaadittavat varoajat sekä kohteen mahdollisesti aiheuttamat rajoitteet. Mikäli rakennus, asukkaat tai tilojen käyttötarkoitus ei salli hapettavien kemikaalien käyttöä, voidaan kohteessa käyttää elektronisia PHI-tekniikkaan perustuvaa puhdistuskoneistoa.</p> <p>Kaikki RATEKUn suorittamat desinfiointi- ja hajunpoistotyöt tehdään kohdekohtaisesti laadittavan suunnitelman mukaan. (http://rateku.fi/desinfiointi.html)</p>

<p>11</p>	<p>Hajumolekyylin muokkaaminen toiseksi molekyyliksi tarkoittaa käytännössä sitä, että siitä tulee tuoksuton tai se tuoksuu käsittelyn jälkeen erilaiselta kuin ennen. Pyrkimyksenä on se, että hajua aiheuttava molekyyli muutetaan fyysisesti sellaiseksi, jota hajuaistimme reseptorit eivät aisti. Silloin molekyylin hajuominaisuudet ovat muuttuneet pysyvästi. Reseptorihan reagoivat molekyylien fyysiseen muotoon ja lähettävät siitä viestin aivoillemme.</p> <p>Kemikaalit ovat kuitenkin myös suunniteltuja muuttamaan vahinkoalueen ja sen ympäristö miellyttäväksi työskennellä hyvin nopeasti. Sen vuoksi niihin on lisätty yleensä myös hajusteita, jotka vaikuttavat positiivisesti työskentelymukavuuteen ja ympäristön tiloihin. Tämä tuoksu poistuu lopulta tuuletuksen avulla ja tilasta häviävät kemikaalien tuoksut.</p> <p>Hajumolekyyliä muokkaamalla tapahtuva muutos on pysyvä muuttuneessa hajumolekyyliässä. Uudet, ilmaan vapautuvat hajumolekyyliä aiheuttavat uusia hajuja. Niitä voidaan kuitenkin kontrolloida vapauttamalla ilmaan pieniä määriä hajuja muokkaavia höyryjä (hajunpoistorakeet ja -tyyny). Menetelmän etuja. Hajujen muokkausmenetelmä on hyvin yleinen sen ominaisuuksien tuomien hyötyjen vuoksi.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Hajumolekyylin neutralisointi tapahtuu heti kun muokkauskemikaali pääsee kosketuksiin sen kanssa. •Erittäin lyhyet varoajat. VOC pitoisuudet alhaiset (VTT:n tutkimus) ja ainoana esteenä käsiteltyyn tilaan menemiselle on kemikaalin oma tuoksu (hajukynnys), joka laimenee nopeasti tuulettamalla. •Turvallinen pintamateriaaleille. Ei korrosioivaa tai syövyttävää vaikutusta. •Turvallinen ympäristölle ja käyttäjille (alhaiset VOC pitoisuudet). •Edullinen menetelmä nopeutensa vuoksi. •Monipuolinen menetelmä erilaisille hajuhaitoille. <p>http://www.lifa.net/suomi/prod_hajunpoisto_1.php</p>
<p>12</p>	<p>MCF Pintadesinfektioaine on kaikkien vettä kestävien pintojen desinfiointiin tarkoitettu desinfiointiaine. Se sopii käytettäväksi kaikkialla missä tarvitaan tehokasta ja edullista desinfektioita: kosteus- ja homevaurio-kohteisiin, piiloon jäävien rakennusmateriaalien suojaamiseen, sekä perusdesinfiointiin urheilu- ja liikuntatiloissa, hoitolaitoksissa, kuntosaleissa jne. Emme suosittele tarpeetonta desinfiointiaineitten käyttöä asuin- ja oleskelutiloissa.</p> <p>MCF ei ärsytä ihoa eikä läpäise sitä. Se ei kerry asianmukaisesti käytettyinä elimistöön ja on lähes hajuton. Sen teho ei vähene pitkänkään varastoinnin aikana. MCF ei vahingoita pintoja eikä aiheuta korroosiota. Tuotetta levitettäessä sivelemällä ei tarvita erityisiä suojarusteita, sumutettaessa on</p>

	<p>käytettävä hengityssuojaimia. MCF:n vaikuttava aine, hopeakloridi-ionomeeri (AgCl), on tutkittu ja tehokas valmiste. Käytä biosideja turvallisesti. Lue aina etiketti ja valmistetiedot ennen käyttöä.</p> <p>MCF:n vaikuttava aine on hopeakloridi-ionomeeri (AgCl). Sen vaikutus kohdistuu mikrobien proteiineihin ja johtuu hopea-ionin sähkövarauksesta. Menetelmällä voidaan korvata perinteinen kemiallinen desinfiointi taloudellisesti ja tehokkaasti. Aine levitetään pinnoille sivelemällä, sumuttamalla tai ruiskuttamalla. Tilat/pinnat voidaan ottaa käyttöön välittömästi niiden kuivuttua. (http://www.microbecontrol.fi/tuotteet/mcf_tuotteet_rakentajille/mcf®_pintadesinfektioaine/)</p>
<p>13</p>	<p>Desinfiointi ja homeenpoisto liittyvät aina toisiinsa. Aina kun hometta esiintyy, se pitää poistaa ja pinnat sekä ilmatila pitää puhdistaa ja desinfioida. Homeet puolustautuvat lähettämällä itiöitä ympäristöön, ja juuri siksi on myös huolehdittava siitä, että itiöt eivät pääse leviämään puhtaisiin tiloihin. Homeet eivät normaalisti aiheuta itse ongelmaa, vaan ongelmia aiheuttavat liiallinen kosteus tai ravinto (likaisuus). Jos kosteuden hallinta kiinteistössä syystä tai toisesta pettää, alkavat homeet ja sienet kasvaa. Silloin niiden pitoisuudet ja niiden aineenvaihdunnan eritteet sisäilmassa kasvavat niin suuriksi, että alamme reagoida niihin.</p> <p>Liiallisen kosteuden syyt on korjattava ja tilat puhdistettava ja desinfioidava. Puhdistuksesta ja desinfioinnista ei ole hyötyä kuin hetkeksi, jos itse syytä ei korjata oikeaoppisesti.</p> <p>Materiaalien pinnat desinfioidaan yleisimmin hienolla aerosoliumulla niin sanotulla märkäsumentuksella (ULV-menetelmä, Ultra Low Volume). Nykyaikaiset desinfiointiaineet eivät aiheuta henkilöiden terveydelle tai ympäristölle vaaraa. Ne myös jättävät turvallisen aktiivisen jäämän, joka ehkäisee mikrobien kasvua pinnoilla. Pinnoilta on mahdollista eliminoida yhdellä oikeaoppisella käsittelyllä: bakteerit, virukset, sienet, homeet. Kun suoritetaan homeenpoisto ja desinfiointi, on myös huolehdittava eliminoitujen mikrobien poistamisesta, koska ne saattavat myös aiheuttaa ongelmia sisäilmaan joutuessaan. (http://www.beretta.fi/desinfiointi-ja-homeenpoisto)</p>

<p>14</p>	<p>Yhtiömme tuottaa ainoana yrityksenä Suomessa desinfiointipalvelua, jossa desinfiointiliuoksen höyryllä ja tulikuumalla nesteellä tuhotaan bakteerit ja homeet rakenteista, myös vaikeasti tuhottavat itiöt. Tätä menetelmää vastaan mikrobeilla ei ole minkäänlaista vastuskykyä, vaan ne tuhoutuvat välittömästi desinfiointiin aloittamisen jälkeen. Menetelmä jättää myös käsitelyihin rakenteisiin haihtumattoman ja pysyvän, mikrobikasvun estävän pinnan.</p> <p>Ennen desinfiointiliuoksella höyrydesinfiointia, rakenteista poistetaan kaikki teknisesti heikot materiaalit, (käytännössä lahovauriot ja mikrobisaastuneet lämmöneristeet) jotka mikrobipesäkkeiden tuhoamisen jälkeen korvataan uusilla, mutta kastuneet ja vielä teknisesti lujat, mikrobeja sisältävät saastuneet puumateriaalit sekä betoni ja tiili desinfioidaan.</p> <p>Desinfiointiliuoksen koston kuuma höyry ja neste tunkeutuu erityisen hyvin syvälle puun huokosiin ja muodostaa puun sisällä ja pinnoilla täydellisen ja pysyvän (haihtumaton) mikrobien pesäkkeen kehittymisen eston, vaikka kosteutta myöhemmin rakenteisiin pääsisi. Kun materiaalit ovat höyrydesinfiointiin jälkeen kuivuneet, ne toimivat edelleen teknisesti lujina ja mikrobeista puhtaina sekä uudelta mikrobikasvulta suojattuina. (http://www.haistahome.fi/bakteereiden+ja+homeen+desinfiointi/)</p>
<p>15</p>	<p>Ihmisten huonoon vointiin on usein syynä huonosti voiva kiinteistö. Piilevä kosteusvaurio saa aikaan rakenteiden homehtumista ja sisäilmaongelmia, joista seuraa vakavaa haittaa terveydelle. Sisäilmaongelmien syynä voivat olla aikanaan tehdyt väärät materiaali- tai rakennustapavalinnat, kiinteistön huoltotoimenpiteiden riittämättömyys tai ilman säännöllistä puhdistusta jäänyt ilmanvaihtojärjestelmä. Saat seuraavat homesaneerauksen palvelut: kartoitukset, puhdistukset, pesut, desinfiointit, rakenteiden purku ja korjaaminen, ilmanvaihtoon liittyvät työt, pilaantuneiden materiaalien, kalusteiden ym. asianmukainen kierrättäminen ja lopuksi sijoittaminen. (http://www.lassila-tikanoja.fi/palvelut/korjausrakentaminen/homesaneeraus/)</p>
<p>16</p>	<p>Desinfiointipalvelut - Rakennuksen kosteusvaurioalueen saneeraustoitteiden yhteydessä käytettävät desinfiointitoimet varmistavat mahdollisimman puhtaan lopputuloksen. Rakenteet, joita ei vahinkoalueella pystytä purkamaan, desinfioidaan tarvittaessa kemiallisesti kuivauksen yhteydessä riittävässä laajuudessa. Tarve arvioidaan tapauskohtaisesti. (http://wdkuivaus.fi/muut-palvelut)</p>

LIITE 5: Yhteenveto perinteisten sisäilmayritysten kysymyksistä. Listalta poistettu muutamia kysymyksiä, joista on tietoa tekstiosassa.

1. Mitä tuotemerkkejä teillä on käytössä?

"Alronin tuotteita: Biofresh, Toucan eco, Penetrox pf, Penetrox s, Citrox, Maxox pf, Nautilus (pesuaine) homeenpoisto ja kapselointimaali (Grafoseal/Asbestbinder pölynsidonta -ja pohjusteaine, Grafo Therm/Asbestguard Airless), Bioseal, Sieni&bakteeri&home desinfektio s (lähinnä nämä) lisäksi cc-hopo, cc-savuvek, (cc-company-aineet)"

"Hapettavia: Novitrol 483"

" Alronin tuotteet: Odox, Penetrox s, Biofresh (homepesuun), Sanosil, vetyperoksiedeja"

" Pääasiassa Alronin tuotteet: Odox, Citrox, Penetrox s ja Pf, Kuivasavu Maxox pf, vähempi alkoholipohjaisia (mitä asiakas määrää)"

" Ei käytetä tällä hetkellä, mutta aiemmin käytettiin PHMB:tä ja PHMG:tä. Mielestäni kaikki muut desinfektioaineet myrkyllisempiä ihmiselle kuin nämä, etenkin kotona käytettävät (kloriitti, kaakelinpuhdistusaineet). Desinfektioaineiden määrä on vähentynyt runsaasti vahinkosaneerausalalla pari vuotta sitten tapahtuneen mediahässäkän johdosta. Mediahässäkän seurauksena asiakkaiden hysteria, joka oikeastaan turhaa. Ennen desinfiointi tehtiin työhygieenisyys syistä ennen korjausta, että työskentely olisi turvallisempaa, joskus myös lopuksi. Ajatellaan kuitenkin, että turhia desinfektioita ei tehdä."

" Kantani on, ettei käytettäisi mitään. Meidän puoleen kääntyvät sellaiset ihmiset, joiden koti on käsitelty biosideilla."

"Ei asuintiloissa ollenkaan, ainoastaan ulkorakennuksissa: Peroksidit, Odox, Penetrox s ja pf "

" Penetrox S , Penetrox PF, Formula 429, Formula 429 plus, BioFresh, Odox, F262 Ipasept, hypokloriitti "

"Käytössä on ollut Penetrox pf, Maxox pf, Penetrox s. Biosidien käyttö vähentynyt, nykyisin käytetään hyvin vähän, koska ei ole kysyntää"

" Ei käytetä itse, tehdään alihankintana, käyttö on ilmeisen harvinaista".

" Tarvittaessa meillä on suositeltu käytettäväksi paikalleen jäävien rakenteiden desinfiointiin laimentamattomana seuraavia aineita (vaikuttava aineena balansoitu vetyperoksidi):

" Odox ja Penetrox S. Rakenteista otettujen laadunvarmistusnäytteiden (pintamikrobinäytteet, qPCR –sivelynäytteet) perusteella aineita tulee käyttää laimentamattomina. Lisäksi parhaimman tuloksen saa, kun käsittely pinnoille toistetaan 2 kertaan, muutaman vrk:n välisenä aikana. Homepölysiivoukseen kestävillä pinnoilla on käytetty tuotetta Citrox."

"Aineita on käytössä työmailla varsin kirjavasti edelleen (urakoitsija esittää tai kertoo, että laitoimme tätä ja tätä ainetta). Mutta kohteet, joissa tehdään korjauksia suunnitellusti ja sisäilma-asiiantuntijan

valvonnassa ovat yleisimmin käytetyt biosidit juuri näitä XX:n esittämiä tuotteita. Huomasimme jo vuosia sitten, että laimennettuna ko. tuotteetkin lisäsivät tunnistettavissa olevia mikrobipitoisuuksia rakenteiden pinoilla ja sen jälkeen siirrytty raakaan aineeseen ja tulokset ”kenttäkokeissa” ovat olleet tyydyttäviä.”

” Ei itse käytetä. Toteuttajat ovat urakoitsijoita, joita ei voida itse valita, jonkun verran tehdään myös valvontaa. Lähtökohtaisesti me emme suosittele/suunnittele homeentorjuntaa tai hajunpoistoa, vaan jäävän rakenteen desinfiointia mikäli se on syytä tehdä. Rakenteiden desinfiointiin korjaussuunnittelussa olemme suositelleet Penetrox S ja Odox tuotemerkkejä lähinnä jäävien tiili/betoni-pintojen (kantavat rakenteet, joita ei voida purkaa vauriokorjauksissa) käsittelyyn mekaanisen puhdistamisen jälkeen. Märkäsumuna levitetty tuotteen annetaan haihtua vähintään 24 tuntia ennen uusien materiaalien asentamista. Yleensä varoajaksi otetaan pitempiaika, esim. viikonloppu. Tämän jälkeen käsitellyt pinnat tarkastetaan aistinvaraisesti. Eli me suosittelemme ensisijaisesti vaurioituneiden rakennusmateriaalien poistoa kokonaan, mutta tapauksissa, joissa rakenteita on jätettävä, suoritetaan desinfiointi yleensä Odoxilla. Penetroxin käyttöä on koko ajan vähennetty, kun tuon tertbutyylihydroperoksidin käyttö jotenkin arveluttaa”.

”Sanosil (sisätiloissa), Maxox, (sisärakenteissa), märkä hajunmuokkausaine Alron (hajunpoistoon pesukoneeseen, jos vaatteet haisee esim. homeelle, sisältää mm. eteerisiä öljyjä) käyttäjät keuhneet”

” Odox, Toucan eko (irtaimiston puhdistus), kuivasavuaineet Aaro Seppälän tuotteet, Biofresh (oksenus, bajamaja, kissanpissa), Penetrox pf (kuivasavu-aine, vähällä käytöllä)”

” Astq:n peroksidit, Sieni&bakteeri&home desinfektio s ja pf, Biofresh, Toucan eko, Odox, Citrox”

4. Mitä tuotemerkkejä suosittelette (jos ei itse tee torjuntatyötä)

”riippuu viasta, riippuu mihin käytetään ja missä olosuhteissa ollaan”

”riippuu kohteesta”

”en suosittele mitään” - kolme mainintaa

”en tällä hetkellä mitään, jos jotain niin Penetrox tai Maxox”

”Alronin tuotteet Odox, Penetrox ja Sitrox”

”Penetrox ja Odox”

”turvalliset tuotteet (tapauskohtaista) Sanosil”

”Seppälän tuotteet”

”Alronin aineet (15 vuoden kokemus, tutut ja turvalliset aineet), ei olla maahantuojan aivopesemiä”

”Niitä mitä käytetään”

"Novitrol 483"

4 A. Mitä firmoja suosittelette?

"Oma firma" – *seitsemän mainintaa*

"En suosittelen käsittelyä"

"Auktorisoituja vahinkosaneeraus urakoitsijoita"

"Ei suosittelen, itse tehdään mitä tilataan"

"en voi kertoa, ei pystytä päättämään sitä"

"en osaa nimetä, palosaneeraus- ja vahinkosaneeraus firmat"

5. Suositteletteko jokaiseen kohteeseen biosidejä? jos ei niin suositteletteko joitain muita menetelmiä? (ionisointi, suodatus, jne.)

"En, menetelmät riippuu kohteesta ja olosuhteista, otsonointi, ionisointi"

"Sairaalat kiellettyjä alueita ja osa kaupungeista, riippuu kohteesta, kuunnellaan myös asiakkaita. Lähetetään KTT, että asiakas saa tutkia aineita, jos on jotain epäilyksiä mm. allergiaa. Asiakkaat ovat kyselleet myös lääkäreiltä, että voiko asiakas käyttää kyseistä ainetta"

"Tapauskohtaista, tila määrää miten voidaan toteuttaa, vaihtoehtona myös mm. otsonointi"

"En suosittelen asuin- ja työkohteisiin biosidejä, fysikaaliset menetelmät, mekaaniset käsittelyt sekä lämpökäsittely"

"Vaurioituneen materiaalin poisto puhtaaseen pintaan saakka tai poistetaan kokonaan, tapauskohtainen"

"Suosittelemme biosidejä ainoastaan työhygieenisistä syistä kosteusvauriokohteisiin, ei jälkidesinfiointia koteihin. Desinfiointi vain laitoksiin, uimahalleihin ja kylpylöihin, jossa likaantuminen ja bakteerien määrä on suurta. Kosteusvauriorakenteissa aiheuttaja täytyy korjata. Otsonivesi voi olla vaihtoehto peroksideille"

"ei, tilaaja määrittää. Käytetään mm. kuivajääpuhallusta"

"ei aina, rakenteiden poisto ja mekaaninen puhdistus, tilan ilman puhdistus koneella"

"ei, ionisointi ja otsonointi irtaimistoon, ei rakenteisiin"

"en, ei ionisointia, pitäisi lailla kieltää"

"ei kaikkiin, ionisaattoreita käytetään"

”ei biosideja joka kohteeseen, käytössä myös ionisointi ja otsonointi irtaimistonpuhdistukseen ja hajunpoistoon”

”Kaikki periaatteessa käsitellään biosideilla. Otsonointi kalma-asuntoihin sekä mm. kirjoihin, jotka käsitellään erillisissä konteissa. Otsonointia käytetään joskus myös biosidikäsittelyn jälkeen. Ioni-
sointia käytetään vähän”

”Hyvin harvoin desinfiointia, yleensä purkua, pyritään lähinnä tähän. Jätevesivahinkoihin saatetaan käyttää biosideja”

6. Mitä tuotemerkkejä olette kuulleet suositeltavan/käytettävän?

”Aaro Seppälän tuotteet, tiedän myös muita, mutta en nyt muista”

”Näitä mitä on käytössä. Maahantuojalta saa riittävästi tietoa mitä muita merkkejä on käytössä. Ne aineet mitä on käytetty, on hyväksi todettu. Se mitä on lähdetty hake-maan, on saatu hoidettua näillä”

”Nämä mitkä ovat käytössä. Markkinoille ei ole tullut uudempia ja parempia aineita”

”Elixia on moni asiakas kysellyt”

”Novitrol, Peroksidit ja Seppälän tuotteet”

”Alronin tuotteet ja jos Tukes hyväksyy Phmb:n käytön niin se, koska se on tuloksiltaan ylivoimainen muihin verrattuna”

”en osaa vastata, Seppälän tuotteet”

”Odox, Penetrox, Kloriitti, Biowash, Novitrol ja Tikkurilan homepesun”

”Penetrox, Odox”

”Odox, Penetrox, Sanosil ja Maxox”

”Formulaa kuulopuheiden perusteella”

”Alronin tuotteet”

”En tiedä muita paitsi Boracolin, jota käytetään, jos asiakas vaatii”

7. Löytyykö yritykseltänne käyttämienne aineiden käyttöturvallisuustiedote? Onko KTT:t saatavilla verkkosivuillanne?

”Löytyy, on omassa kansiossa työpaikalla”

”Löytyy kaikista aineista mitä käytetään. En ehdi katsoa omia verkkosivuja, jossa ne voi mahdollisesti olla. Siellä on puhelinnumerot, joihin voi ottaa yhteyttä, josta saa asiat selville”

"Kyllä, talon sisäisesti"

"Kyllä. Ei, koska se täytyisi olla ajan tasalla ja ne muuttuvat kokoajan"

"Löytyy. Ei, käyttäjän tietoa"

"Kyllä. On"

"Löytyy, liitetään suunnitelmaan rt-kortin kanssa"

"Kyllä. Ei, annan asiakkaalle"

"Löytyy. Ei ole verkkosivuilla, mutta omilla työntekijöillä on mahdollisuus saada se"

"Löytyy ja asiakkaille annetaan kopio laskun mukana. Kyllä"

"Löytyy. Annetaan laskujen mukana asiakkaille, mutta ei niitä kukaan ymmärrä, koska kymmeniä sivuja ymmärtämätöntä tekstiä, jonka kemisti on toiselle kemistille kirjoittanut. Markkinamiesten laput sekoittavat, koska ne ovat helppolukuisia ja ymmärrettävää tekstiä (kertoo miten turvallinen ja hieno aine on). Kaikki, jotka tekevät tätä työtä ovat markkinamiesten armoilla, koska ei muusta tiedetä. Ei ole mahdollista itse tutkia aineita, koska firmoissa ei ole kemistejä. En muista onko KTT saatavilla verkkosivuilla"

"Kyllä. Ei, se on tarkoitettu työntekijän käyttöön ja kohteen ohjeistukseen"

8. Saavatko työntekijät koulutusta käyttämienne aineiden käyttöön? Entä suojautumiseen?

"Saavat koulutusta"

"Ne, jotka käyttävät saavat koulutusta. Suojaimet on hommattu"

"Kyllä"

"Kyllä saavat"

"Ehdottomasti. Suojaaminen ja suojautuminen on täysin kunnossa. Olen kouluttaja ja suojautuminen on ehdottoman välttämätöntä. Altistuminen ilman suojaimia on erittäin vaarallista. Desinfektioaineita täytyisi saada käyttää ainoastaan koulutetut henkilöt, ei siviileille"

"Epävirallinen koulutus Alronilla"

"Kyllä. Säännöllinen koulutus niillä, jotka käyttävät (kerran vuodessa). Kevyempi koulutus niille, jotka eivät käytä"

"Totta kai. Edellytyksenä koulutus, oman liiton koulutus (JVT-liitto) "

"Kyllä, tätä on tehty jo kauan. Kaikki tietävät ettei näiden kanssa pelleillä"

9. Kyllä - Millaista? (Järjestäjä, pituus pv/h)?

"Koulutetaan kohteessa oman firman puolesta aineiden käyttöön ja suojautumiseen, ei luennointia" (Ei tiedä, että kurssia järjestetään esim. JVT-liiton toimesta)

"Maahantuojalta löytyy koulutus mm. Alron. Kestää noin yhden päivän, joka sisältää luentoja, tentin ja näytetään miten hommat toimii. Näytetään myös miten voi toimia ja mitä siitä seuraa. Käytännönläheinen kurssi"

"Kuukausipalaveri, jossa käydään aineita läpi ja miten pitää suojautua. Ei ole käyty kauppiaitten edustamilla kursseilla"

"JVT-liiton laitteiden ja kemikaalien turvallisuuskoulutus (n. 1pv). Useampi koulutus"

"JVT-liitto"

"Aaro Seppälän kurssi (1pv), loppuksi tentti"

"Työturvallisuuskoulutus (kortti), TTL: n kurssi (työterveyslaki), laitevalmistajien opastus (suojautuminen ja käyttö)"

"Järjestetään itse, vajaan tunnin. Ne, jotka tekevät pääsääntöisesti, ovat käyneet Seppälän pitämän kurssin JVT-liiton järjestämänä"

"Kaikilla työntekijöillä 1 pv-kolme lukukautta (JVT-liitto)"

"En muista järjestäjää, käydään vuosittain, jossa kukaan ei kerro mitään tärkeää, kukaan ei kerro että miten mikäkin pitäisi tehdä ja millä tavalla. Alalle ei vaadita mitään koulutusta, joten meno on ollut jossain vaiheessa melko villiäkin. Tulevaisuudessa ilmeisesti tullaan vaatimaan kuitenkin koulutus"

"Sisäinen koulutus" (ei ollut tietoinen, että järjestetään esim. JVT-liiton toimesta, aikoi ottaa selvää)

10. *Onko tiedossa työntekijöiden mahdollista oireilua? Ei - Kyllä - Millaisia oireita? – Listattu ne, jotka kertoivat jotain tarkennuksia

"Ei, hommia tehty jo yli 20 vuotta ja suojaudutaan kunnolla"

"Ei, historia on opettanut, että tilojen käyttäjät ovat kokeneet oireita. Vähemmän olen kuullut, että aineiden käyttäjät"

"Ei, olen itse aiemmin käyttänyt aineita ja mestari opastaa suojainten käyttöön, ollaan huolellisia. Työntekijät tietävät, ettei maskeja pidetä huvikseen"

"Ei, työterveyden kautta vuosittainen työterveystarkastus"

"Ei, käytössä hyvät suojaimet mm. hengityssuojaimet. Ei käytetä varsinaisia myrkkyyjä, vetyperoksidi ei ole myrkkyy, se vain kirvelee, jos iholle tulee"

11. Annatko/Millaisen ohjeistuksen annatte asiakkaalle/asukkaille käsittelystä (mm. varoaika)?

"Varoaika riippuen tuotteesta, yleensä 24 h. Kerrotaan asiakkaalle biosidien ominaisuuksista ja mitä aineeseen liittyy, tuuletukset"

"Kohteesta täytyy olla poissa eläimet, ihmiset ja kasvit. Laitetaan laput, varoaika 24 h ja koneellinen tuuletus käsittelyn jälkeen"

"Asiakkaan kanssa tehdään sopimus mitä aineita käytetään ja mitkä ovat haittavaikutukset. Käydään läpi myös otsonoinnin haitat ja hyödyt"

"Odoxilla ja kaikilla muillakin varoaika 24 h (tiloissa ei säilytetä elintarvikkeita ym.) Olen kuullut, että varoaika on joillakin yrityksillä 2h ja leivätkin pöydällä. Olen kuullut myös, että ihmiset sairastuvat biosidikäsittelystä. Usein asiakkaat tulevat kyselemään meiltä apua."

"Peroksidien varoaika 24 h, polymeereille niin kauan, että pinnat kuivuvat. Tuotteet vain ammattilaisille. Levitysvaiheessa suojautuminen, suodatin A2/P3 "

"Valmistajan ohjeistuksen, ohjeet teipataan oviin ja ovet lukitaan. Varoaika 24 h"

"Suunnitelmassa koko prosessi. Varoaika tulee valmistajalta, usein 24 h. Me pidetään varoaikana usein viikonloppua (käsittelyn aikana vain työntekijät paikalla)"

"Varoaika tuotekohtainen esim. Sanosil 2h. Lisäksi keskustellaan jatkotoimista"

"Vuorokausi varoaika desinfioinnin jälkeen, sama ionisaattorilla"

"Aineiden vaikutusten perustuminen sekä muu tiedotus. Ainekohtaiset varoajat. Tiloissa ei voi liikkua eikä oleskella. Käsittelyn jälkeen joko koneellinen tuuletus tai normaali tuuletus"

"Käyttöturvallisuustiedote asiakkaalle laskun mukana, varoaika 24 h. Jos astmaatikko, niin pitempi. Oviin laput ja ohjeistus tuuletuksista"

"Varoaika 24 h"

LIITE 6: Yhteenveto JVT-yritysten kysymyksistä. Listalta poistettu muutamia kysymyksiä, joista on tietoa tekstiosassa.

1.Mitä saneerausta te teette: a. Erikoispuhdistukset, myös elektroniikan puhdistus (home –tai palokohteissa)

Mitä tuotemerkkejä teillä on siinä työssä käytössä:

Vesivahinkojen purku, kuivaus:

"Odox, Penetrox s, Biofresh",

" Penetrox s ja Penetrox pf, Maxox pf, homepesuaine Citrox, Odox",

" Hypokloriitti, Boracol ja viemäreissä: Odox, Bio-Fresh, CC-Hopo",

"Penetrox s ja pf, Novitrol",

"WD-F, joka ei sisällä biosideja, Penetrox s ja pf, joka ei sisällä biosideja",

"Maxox s (hyvin harvinainen) ja pf, Penetrox s ja pf (harvinainen), Patriot-laitteisto, Odox, Citrox, Bio-Fresh",

" Penetrox pf ja s" ,

"Penetrox s, Odox, Maxox pf, Bio-Fresh (ensiksi hajunpoistoon viemärikohteissa, virtsa, oksennus), Sieni&bakteeri desinfektio, jota käytetään vähän, Citrox (poistetaan kylpyhuoneen mustat pilkut)"

Palosaneeraus:

" Hajunpoistoon kuiva hajunmuokkaus (Sitruuna, mänty, minttu), Maxox pf, Penetrox s. Käytössä myös otsonointi ja ionisaattori"

" Penetrox s ja pf, hapettamiseen Oxycol, Mega Clean, Air neutralizer", "Mega Clean, joka ei sisällä biosideja, Savuvek, joka ei sisällä biosideja"

" W-df Penetrox s ja pf, Virkon s (ei palo-, vesi- eikä homesaneeraukseen) käytetään teollisuuden puhdistuksessa"

Homesaneeraus:

" käytössä samat mitä vesivahinkosaneerauksessa, Boracol ja hypokloriitti pääasiassa"

" Samoja kemikaaleja, mahdollisimman vähän pyritään käyttämään kemikaaleja, siivotaan ja puretaan"

Muita

"Yleispuhdistusaine Kiilto Universum 10, ikkunanpesuainetta ikkunoihin (hajusteeton), Hajuja poistetaan Penetrox pf, elektroniituotteet puhdistetaan Easydes Kiilto ja näytönpuhdistusaineella Prf Laptop (aerosol)"

Kalmosiivous: "Riippuu vaurion laajuudesta. Veri ja ruumiinnesteet puhdistetaan yleispuhdistusaineella Kiihto Universum 10, Odoxilla saadaan rakenteiden sisältä nostettua ruumiinnesteitä, riippuu materiaalista. joskus myös Penetrox pf käytössä"

Häätöasuntojen puhdistus: "tuotemerkit riippuu ongelmasta. Esim. fretit kotieläiminä ja asuntoa ei ollut hoidettu. Puhdistukseen käytetään Yleispuhdistusainetta. Penetrox s ja Odoxia saatetaan käyttää. Jos pahoja kohteita, joudutaan sulkumaalaamaan puhdistuksen jälkeen. Tupakasta aiheutuneet vahingot puhdistetaan rasvanpoistoaineella Nautilus ja yleispuhdistusaineella. Hajunpoistona käytetään Penetrox pf"

4. Suositteletteko jokaiseen kohteeseen biosideja? jos ei niin suositteletteko joitain muita menetelmiä? (otsonointi, ionisointi, suodatus, jne)

"Riippuu kohteesta, ei otsonointia. Tuuletuksia suositellaan pieniin kohteisiin, suositellaan niitä mistä ollaan keskusteltu. "

"Desinfiointi on vähentynyt. Viemäri vahingoissa käytetään aina, pesuhuoneissa ei käytetä todellakaan aina ja puurakenteissa, joita ei pystytä vaihtamaan niin tapauskohtaisesti. Otsonointia käytetään hajunpoistoon, (jos ei tiedetä mistä johtuu). Maahantuoja ja ulkopuolisten tutkimustulokset ovat erilaisia, joten ei tiedä ketä uskoo ja että onko aineita oikeasti turvallista käyttää."

"Ei suositella, tapauskohtainen harkinta. Kuivasavutus asuntoihin ja irtaimistoon. Märkäsavutus materiaaleihin, koolaukseen ym. ja otsonointi autojen hajunpoistoon, irtaimiston puhdistukseen, allergisen homeisiin vaatteisiin. Joissakin kuivasavutus Maxoxin rinnalla kuten allergisen vaatteissa. Olen huolissani eniten niistä käyttäjistä, jotka eivät suojaudu eivätkä ymmärrä, että ollaan vaarallisten aineiden kanssa tekemisissä. Kunnollinen suojautuminen tarvitaan. Desinfiointi sairaalassa on hyvin erilaista kuin esim. veneen desinfiointi. Aineissa ei ole vikaa, mutta käyttäjät eivät osaa välttämättä käyttää. Tutkimusten mukaan Astq:n aineilla Voc-pitoisuudet pienenee. Ainoa jäämä propyleeniglykoli nousee pariksi viikoksi kymmenkertaiseksi, jää silti HTP-arvon alapuolelle."

"Ei jokaiseen, tapauskohtaista. Otsonointi ja ionisointi myös käytössä"

"Pääosin desinfiointia, riippuu kohteesta, käytetään myös otsonointia"

" Meillä käytetään runsaimmin, hajunpoistoon ionisointia, otsonointia osaan kohteista desinfiointia ja patriot-desinfiointia, alipaineistusta ja tilassa olevia ilmanpuhdistimia hepa-suodattimella"

" Suositellaan jokaiseen kohteeseen, mutta aina tilaajat ei halua. Käytetään otsonointia myös"

" ei jokaiseen (ei puhtaisiin vesiin tai jos ei ole mikrobivaurioita, tai kivirakenteita), pääsääntöisesti desinfioidaan. Otsonointi joskus ennen desinfiointia (ei toimi yksistään desinfiointiin), yleiseen hajunpoistoon toimii"

" Tapauskohtaista, käytetään mahdollisimman vähän kemikaaleja. Otsonointia satunnaisesti, ionisointia esim. savun hajunpoistoon"

5. Löytyykö yritykseltänne käyttämienne aineiden käyttöturvallisuustiedote? Onko KTT:t saatavilla verkkosivuillanne? Jos ei, niin mistä niitä saa?

"Ilmoitetaan tarjouksessa, että mitä käytetään ja asiakas voi sen saada, myös raportissa ilmoitetaan mitä ollaan käytetty."

"Löytyy, käyttöturvatiedotteen saa maahantuojalta sähköpostissa, jos joku tarvitsee."

"Löytyy tietenkin, kuten myös kohteesta. Käyttöturvallisuustiedote saatavilla Astq:n verkkosivuilla"

"Kyllä, ei löydy verkkosivuilta, toimipistekohtaisia, saa pyydettäessä toimipisteiltä"

"Löytyy, en tiedä, kaikilla työntekijöillä henkilökohtaiset. Toimistossa paperiversiot, josta saa kopioita".

"Kyllä, Ei ole verkkosivuilla, niitä saa tarvittaessa työnjohdon kautta"

" Löytyy, ei ole verkkosivuilla. Henkilökunnan käytössä, annetaan asiakkaille, jos pyydetään"

"Kyllä, ei löydy verkkosivuilta. Saa pyytämällä sähköisenä"

"löytyy, ei ole verkkosivuilla. Sen saa valmistajilta. Se löytyy omasta hyllystä ja yrityksen sisäisestä intrasta"

6. Saavatko työntekijät koulutusta käyttämienne aineiden käyttöön?

"Kyllä" - 5 mainintaa

" Aineiden käyttöön on tarjolla huonosti koulutusta, yleensä vanhat työntekijät opastavat uusia ennen aineiden käyttöä, perehdytyksessä käymme toki aineet, varoajat yms. läpi"

" Kyllä, opetetaan, jos ei ole ennen käyttänyt"

Entä suojautumiseen?

"kyllä" - 6 mainintaa

"Kyllä" Samassa koulutuksessa (tapauskohtainen suojautuminen mm. moottoroituja maskeja)"

"suojautumiseen omat ohjeet/aine"

" Kyllä, jokaisessa purkissa suojautumishjeet"

7. Kyllä - Millaista? (Järjestäjä, pituus pv/h)

Astq:lla 1 pv, osa 1-2 tuntia. Oma koulutus n. 2 päivää, jos tulee uusi aine käydään läpi käyttö ja suojautuminen.”

”Maahantuojakurssi, edellisestä on jo aikaa 5 v. Järjestäjä Astq, 1 pv. Tarkistetaan välillä, että onko tullut muutoksia turvallisuusjuttuihin.”

”Maahantuojaja tai aineiden valmistaja järjestää. Ruotsissa 3 pv:n koulutus ja Suomessa 2 pv:n koulutus. Ammattitaitoa pidetään yllä, kaksi kertaa vuodessa koulutuksessa. Koulutuksen saavat kaikki, jotka tekevät biosidityötä. Työntekijät tekevät oman riskinarvion ennen kohteeseen menemistä.”

”Jotka pääsääntöisesti käyttävät, ovat käyneet JVT-liiton kurssin 1-2 pv, kertaluonteinen”

”Työnantaja järjestää, joka on saanut valmistajan koulutuksen. Koulutus n. 1 pv”

”Olemme tehneet suojautumisesta, videon intranettiin ja perehdytyksessä koulutetaan suojautumista. Vielä ennen ensimmäistä kertaa työmaalle menoa käydään suojautuminen läpi.”

” 1 krt kahdessa vuodessa Astq:lla tai Seppälä tulee firmaan”

” Astq:lla, 1 pv, uusia työntekijöitä koulutetaan, käydään n. parin vuoden välein koulutuksessa tai edellisestä koulutuksesta on pari vuotta aikaa, nyt ei ole tullut uusia aineita”

” JVT-liitolta, valmistajien lyhyehköjä kurseja muutamista tunteista yhteen päivään tai palosaneeraus koulutus useampia päiviä, siellä kyllä myös muuta asiaa”

8. Onko tiedossa työntekijöiden mahdollista oireilua? Ei - Kyllä – Jos kyllä, millaisia oireita?

”Ei, Terveystalon työterveystarkastus 3 vuoden välein. Tarkistetaan mm. keuhkot.”

”Ei, Jos pääsee iholle, niin on oireita mm. ärsytystä, kirvelee. Jos ei ole suojaimia tai ne pettävät, niin tulee hengenahdistusta tai jos tilaan mennään liian aikasin. Penetrox on vahva, tulee aktiivihiili-suodattimen läpi.”

”Jos suojaimia käytetään oikein, niin ei oireita, roiskeissa iho ärsytystä, pääsääntöisesti käytetään suojaimia. Jos suojaimia ei alkuvaiheessa päällä, niin silloin voi tulla roiskeita.”

” Puutteellisesta suojautumisesta tai suojain on pettänyt on saattanut tulla oireita, kun on vedetty henkeen (tapaukset harvinaisia), kurkunpään kohää, ihon ärsytys, nahka kuivuu (peroksidiit)”

9. Annatko ja millaisen ennako-ohjeistuksen annatte asiakkaalle/asukkaille käsittelystä (mm. varoika)?

”Riippuu mitä käytetään, pahemmissa aineissa 24 h. Toimitaan ktt:n ja tavarantoimittajan ohjeistuksen mukaan. Yleispuhdistuksen annetaan laskeutua 8 h. Opastetaan asukasta, että homekohteissa täytyy ylläpitää korotettua siivoustasoa pari kuukautta käsittelyn jälkeen. Käsittelyn aikana ei paikalla muita henkilöitä.”

”Riippuu aineista, asunnot ovat tyhjiä käsittelyn aikana. Matalapainesuihkulla varoaika 24 h, muilla pidempi. Käsittelyn aikana alipaineistettu tila, jossa ei ole irtaimistoa”

”Varoaika 24 h, riippuu kohteesta ja käytetyistä aineista. Käydään asiakkaan ja käyttäjän kanssa hyvin tarkkaan läpi. Varoajan yhteydessä tila on suljettu. Esimerkiksi Turun linnassa varoalue oli suurempi, koska ei oltu varmoja tiiveydestä.”

”Riippuu aineista. Jos käytetään esimerkiksi savumuodossa aineita, laput oviin ja tiloihin ei saa mennä. Miedommissa aineissa ei ohjeisteta, koska asukkaat eivät välttämättä ole työpäivän aikana kotona (Boracol, hypokloriitti, Biofresh). Varoajat valmistusohjeiden mukaan 12 h, jos valmistaja antaa jotain muuta, niin saatetaan käyttää, mutta yleensä 12 h”

”Ilmoitetaan varoajat ja mitä aineita käytetään sekä muut tiedot. Varoajat desinfiointiaineilla kuten Novitrolilla n. 24 h, kohteet asumattomia tai osastoitu”

” Riippuen desinfiointi tavasta varoaikaa pidetään 12-24h, otsonoinnissa laitteen käydessä ei kohteeseen saa mennä, vasta kunnollisen tuuletuksen jälkeen kun laite on pysäytetty.”

” Tiedotus. Jos osastointi huono tai ei ole tehty osastointia ja asukkaat tai eläimet ovat kotona, ei tehdä käsittelyä. Muulloin asukkaat voivat olla paikalla.”

”Tilat eristetty ja alipaineistettu työalueelle ei saa mennä. Kuivasavudesinfiointinissa ei saa olla paikalla. käydään myös naapureita läpi tiiviystutkimuksen merkeissä, tehdään merkkisavulla testejä tiiviiden tarkistamiseen. kuivasavudesinfiointin aikana tarkkaillaan naapureita, matalapaine sumutuksessa ohjeistetaan asukasta. Varoaika vuorokausi. Jos ei osastoida, niin asukas ja eläimet evät ole paikalla.”

” Sen mitä valmistaja on antanut, riippuu aineista. Reilun vuorokauden prosessi, kaiken kaikkiaan asunto asumiskiellossa n. 1, 5 vrk. Asukkaita eikä kotieläimiä asunnossa ja elintarvikkeet suojataan. Asukkaan kanssa käydään prosessi läpi.”

LIITE 7. Käytettyjen tuotteiden vaara- ja turvalausekkeita käyttöturvatiiedotteen mukaan

Vaaraa osoittavat R-lausekkeet, turvallisuustoimenpiteitä osoittavat S-lausekkeet ovat vanhan järjestelmän mukaisia ja ne on korvattu CLP:n järjestelmän mukaisilla H- ja P-lausekkeilla (vaara- ja turvalausekkeet, lähde: www.tukes.fi)

Kauppanimi	Tuotteen komponentit	CAS-numero	Luokitus	R-lausekkeet	H-lausekkeet	S tai/ ja P-lausekkeet	Pitoisuus (%)
Penetrox s	Vetyperoksidiliuos	7722-84-1	O,C; R7-22-34	5,8,35,20/22	271,332 302,304 314	S3/7,23,24/25,26 36/37/39 45	5–15
	2-butanoniperoksidi	1338-23-4			2,7,34 22		242,302 314
Penetrox pf	2-butanoniperoksidi	1338-23-4	Xi,O;R7 36/38	2,7,34 22	242,302 314	S3/7,25 46	5–<10
Maxox pf	Vetyperoksidiliuos	7722-84-1	O,C;R7 22-34	5,8,35,20/22	271,332 302,304 314	S3/7,23,24/25,26 36/37/39 45	5–15
	2-butanoniperoksidi	1338-23-4			2, 7, 34 22		242,302 314
Odox	Vetyperoksidiliuos	7722-84-1	Eye Irrit.2, H319 Xi;R36	5, 8, 35 20/22	271, 332 302, 314	P101,102 264280 305+351 +338 337+313	5–8
Toucan-Eco	Hypokloorihapoke	7790-92-3	Ei luokiteltu vaaralliseksi	8			0,002– 0,005

<i>Kauppa- nimi</i>	<i>Tuotteen komponentit</i>	<i>CAS- numero</i>	<i>Luokitus</i>	<i>R-lau- sekkeet</i>	<i>H-lau- sekkeet</i>	<i>S tai/ ja P-lausek- keet</i>	<i>Pitoi- suus (%)</i>
Bio-Fresh	Bacillus-suvun itiöitä		Xi;R36			S26	10–30
	C9-11 alkoho- lietoksylaatti	68439- 46-3		38, 41	302, 318		5–10
	Cinnamomum zeylanium, uute	84649- 98-9		ei luokiteltu			<0,1
	Sitruuna, uute	84929- 31-7		ei luokiteltu			<0,1
Sanosil S015	Vetyperoksidi	7722- 84-1	Xi;R36	5,8,20/ 22 35		P 261, 271, 304+340, 312	2,5–10
	Hopea	7440- 22-4		-	-		< 0,2
BioSeal	2-bromi-2-nit- ropropaani- 1,3-dioli	52-51-7	Aquatic Cronic 3, H413 R52/53	21/22 37/38- 41 50	312,302 335,315 318,400	S29,46 56,60	0,02
	Terbutryyni	886- 50-0		50/53	400,410		0,01
	1,2-bentsi- sotiatsolin-3- oni	2634- 33-5		22,38- 41 43,50	302,315 318,317 400		0,005
	2-metyyli-2H- isotiatsol-3- oni	2682- 20-4		22,23,3 4, 43,50	331,302 314,317 400		0,005
	2-oktyyli-2H- isotiatsol-3- oni	26530- 20-1		23/24,2 2 34,43, 50-53	331,302 314,317 400,410		0,005
Novitrol 483	Substituoitu ammo- niumyhdiste (Bentsyyli-C12- 16-alkyyliidime- tyyli)	68424- 85-1	Ei luoki- teltu	21/22,3 4 50			0,98
	Vesi						99,02

LIITE 7

<i>Kauppa-nimi</i>	<i>Tuotteen komponentit</i>	<i>CAS-numero</i>	<i>Luokitus</i>	<i>R-lausekkeet</i>	<i>H-lausekkeet</i>	<i>S tai/ ja P-lausekkeet</i>	<i>Pitoisuus (%)</i>
Boracol 10 Rh	Dinatriumoktaboraatti, tetrahydraatti	12280-03-4	H319, H315 H360 T,Xi;R36/ 38-60-61	36/38-60-61	319,315 360	P264,280 308+313 302+352 305+351 +338	5–10
	Didekyyliammoniumkloridi	7173-51-5		22-34	302,314		1–2
Formula 429	Poly(1-hexametyleenibiguanidi hydrokloridi), PHMB	91403-50-8 / 32289-58-0 / 27083-27-8	1)				
Formula 429 Plus	Poly(1-hexametyleenibiguanidi hydrokloridi), PHMB	91403-50-8 / 32289-58-0 / 27083-27-8	1)				
F262 Ipasept	Isotridekanoli etoksylaatti, polymeeri	69011-36-5	Xi;R41	22-41		S26, S37/39	5–15
	Didekyyliammoniumkloridi	7173-51-5		22, 34,	302, 314		1–<5
	Isopropanoli	67-63-0		11, 36, 37	319, 336		1–<5

LIITE 7

<i>Kauppainimi</i>	<i>Tuotteen komponentit</i>	<i>CAS-numero</i>	<i>Luokitus</i>	<i>R-lausekkeet</i>	<i>H-lausekkeet</i>	<i>S tai/ ja P-lausekkeet</i>	<i>Pitoisuus (%)</i>
	<i>Tuotteen komponentit</i>	<i>CAS-numero</i>	<i>Luokitus</i>	<i>R-lausekkeet</i>	<i>H-lausekkeet</i>	<i>S tai/ ja P-lausekkeet</i>	<i>Pitoisuus (%)</i>
WD-F	Tetra-natriumetyleenidiamiinira-asettaatti (EDTA)	62-02-8	-	22, 41	302, 318	S9	< 0,5
	Kvaternääri-nen ammoniumyhdiste, bentsyyli C12-16-alkyyli-dime-tyyli, kloridit	68424-85-1		21/22, 34, 50	314, 302, 304, 400		1-3
	Natriumtri-polyfosfaatti	7758-29-4	-				1-5

LIITE 7.

<i>Kauppanimi</i>	<i>Tuotteen komponentit</i>	<i>CAS-numero</i>	<i>Luokitus</i>	<i>R-lausekkeet</i>	<i>H-lausekkeet</i>	<i>S tai/ ja P-lausekkeet</i>	<i>Pitoisuus (%)</i>
Sieni&Bakteri&Home desinfektio S/Pf	C9-11 alko- ho- lietoksylaati	68439- 46-3	Xn; R48/ 21/22	38,41	315,318		1-5
	C9-C11 al- koho- lietoksylaati	68439- 46-3		38,41	315, 318		1-5
	Natrium N-(2-kar- bok- sietyyli)-N- dodekyyli- β-alaninatti	14960- 06-6		-	-		1-5
	Kvaternää- riset amm- niumyhdis- teet, C12- 14-al- kyyli[(ety- lifnyyli)me- tyyli]dime- tyyli, klori- dit	85409- 23-0		48,21,2 2	3302, 312, 373, 400		5-15

Liite 7.

<i>Kauppanimi</i>	<i>Tuotteen komponentit</i>	<i>CAS-numero</i>	<i>Luokitus</i>	<i>R-lausekkeet</i>	<i>H-lausekkeet</i>	<i>S tai/ ja P-lausekkeet</i>	<i>Pitoisuus (%)</i>	
Virkon	Kaliumperoksi-monopersulfaatti	70693-62-8		22-34-52		2, 22, 24/25, 26, 36/37/38	40–50	
	Sulfamiinihappo	5329-14-6		36/38, 52-53			4–6	
	Natriumalkyylibentseenisulfo-naatti(C10-13)	90194-45-9		22-36/38			10–12	
	Dikaliumperoksidisulfaatti <i>(voi aiheuttaa allergisen reaktion)</i>	7727-21-1		8, 22, 36/37/38, 42/43			< 1,49	
	Ome-nahappo	6915-15-7		22-37/38-41			7–10	
	Natriumpolyfosfaatti	68915-31-1		36/37/38			20–25	

LIITE 7.

<i>Kauppanimi</i>	<i>Tuotteen komponentit</i>	<i>CAS-numero</i>	<i>Luokitus</i>	<i>R-lausekkeet</i>	<i>H-lausekkeet</i>	<i>S tai/ ja P-lausekkeet</i>	<i>Pitoisuus (%)</i>
Megaclean	Natrium-metasili-kaattipen-tahydraatti,	10213-79-3	Xi, R36	34, 37,	314, 335	S26	3
	Tetra-natriume-tyleeni-diamiini-tetra-ase-taatti (EDTA),	64-02-8		20/22, 41,	302, 332, 318		4–5
	2-(2-Bu-toksie-toksi)eta-noli; butyyli-diglykoli	112-34-5		36,	319		1
	Alkoholit: C9-11, etoksyloitu	68439-46-3		41,	318		2–2,5
	Kvaternaa-rinen C12-14-alkyylimetyyliamii-nietoksy-laatimetyyli-kloridi	1554325-20-0		22, 38-41,	315, 318		1– <2
Easydes	Etanoli	64-17-5	R10	11	225, 319	P233, 210, 305+351 +338	50–70
	2-Metyyli-2-propa-noli	75-65-0		20	225, 332, 319, 335		1–5

LIITE 7

<i>Kauppanimi</i>	<i>Tuotteen komponentit</i>	<i>CAS-numero</i>	<i>Luokitus</i>	<i>R-lausekkeet</i>	<i>H-lausekkeet</i>	<i>S tai/ ja P-lausekkeet</i>	<i>Pitoisuus (%)</i>
Oxykol	Dinatriumkarbonaatti, yhdiste vetyperoksidin kanssa (2:3)	15630-89-4		8-22-41		S17, 26, 36/37/38, 60	50–100
	Kvaternäärisiä ammoniakki yhdisteitä, Bentyyli-C 12-14 Alkydimetyyli, klorideja	85409-22-9		22-34-50			2,5–10
	Tetranatrium (1-veytyetyyli-diini) bifosonaatti	3794-83-D		63/38			2,5–10
CC-Hopo	Natriumhypokloriitti	7681-52-9	R31-34	31-34		S50, 28,45, 1/2, 9, 27, 26	11
	Natriumhydroksidi	1310-73-2		34			1

LIITE 7

<i>Kauppainimi</i>	<i>Tuotteen komponentit</i>	<i>CAS-numero</i>	<i>Luokitus</i>	<i>R-lausekkeet</i>	<i>H-lausekkeet</i>	<i>S tai/ ja P-lausekkeet</i>	<i>Pitoisuus (%)</i>
CC-Savu- vek	Propaani-2-oli	67-63-0	R36, 10, 52/53, 67	11, 36, 67	319, 225,		10– <25
	(Fraktoitu kookos) dimetyyliamiinioksidi	61788-90-7		50, 38, 41	400, 318, 315		1– <2,5
	α-Heksyylikanalialehydi	101-86-0		38, 43	411, 317		< 1
	Geranioli	106-24-1		38, 43	318, 315, 317		< 1
	2-(4-tert-butyylibentsyyli) propionaldehydi	80-54-6		51/53, 62, 38, 43, 22	302, 411, 361, 315, 317		< 1
	verdyyliiprionaatti	17511-60-3		51/53	411		< 1
	Cedryylimetyyliketoni	32388-55-9		51/53, 43	400, 410, 317		< 1
	[1s-(1α,3αβ,-4α,8αβ)]-decahydro-4,8,8-trimethyyli-9-metyleni-1,4-metanoazuleeni	475-20-7		50/53, 43, 65	400, 410, 304, 317		< 1
	Bentsyylisalisylaatti	118-58-1		51/53, 43	319, 317, 373		< 1
	Sitronelloli	106-22-9		51/53, 38, 43	319, 315, 317		< 1
1,3,4,6,7,8-hek-sahydro-4,6,-6,7,8,8-hek-sametyylin-deno[5,6-c]py-raani (=Galaxo-lide)	1222-05-5	50/53	400, 410	< 1			

LIITE 7

<i>Kauppanimi</i>	<i>Tuotteen komponentit</i>	<i>CAS-numero</i>	<i>Luokitus</i>	<i>R-lausekkeet</i>	<i>H-lausekkeet</i>	<i>S tai/ ja P-lausekkeet</i>	<i>Pitoisuus (%)</i>
Killto 10 Universalum	Alkoholietyksylaatti C9-C11	6843-46-3	H315, R36	41,22	318, 302	P305+351+338, 337+313	<5
	Alkyyli- glukosidi	54549-24-5		41	318		1-2
	natriumkarbonaatti	497-19-8		36	319		<5
PRF Laptop	Etanoli	64-17-5		11	225		5-10
Air Neutraclizer	Etanoli	64-17-5		11	225		3-7
Kuiva hajunmuokkaus Mänty/Omena /Minttu	Propyleeniglykoli	57-55-6/ 200-338-0					70-80
	C9-C11 alkoholietyksylaatti	68439-46-3		38, 41			1-5
	Citrus medica Limonum	<u>92346-89-9</u>					10-15
	Sitruuunahedelmä-uute	7732-18-5/ 231-791-2					

- 1) Maahantuojan mukaan KTT:n kohdassa 3.1: "Vesipohjainen tuote, jota ei ole luokiteltu ihmiselle tai ympäristölle vaaralliseksi". Kohdassa 15.1.5: "Sisältää poly-1-heksametyleenibiguanidini vetykloridia. Voi aiheuttaa allergisen reaktion."

LIITE 8. Suojautuminen käyttöturvatedotteen mukaan

Tuote	Hengityksen suojaus	Ihon ja käsien suojaus	Muu suojautuminen
Penetrox s	Suositteltu suodatin-tyyppi B, harmaa	Pitkähihainen vaatetus, kestävät työkengät. EN 374:n mukaiset suojakäsineet. Nitrilikumi, Lämpimurtoaika > 120 min	Tiiviisti asettuvat suojalasit, Kasvonsuojain.
Penetrox pf	Suositteltu suodatin-tyyppi B, harmaa	Suojakäsineet 4H, Lämpimurtoaika > 30 min (Kat.2).	Tiiviisti asettuvat suojalasit, Kasvonsuojain.
Maxox pf	Suositteltu suodatin-tyyppi B, harmaa	Pitkähihainen vaatetus, kestävät työkengät. EN 374:n mukaiset suojakäsineet. Nitrilikumi, Lämpimurtoaika > 120 min	Tiiviisti asettuvat suojalasit, Kasvonsuojain.
Odox	Hengityslaitetta tarvitaan ainoastaan silloin, kun muodostuu aerosolia tai sumua. Hengityssuojain, jossa on kokonaamari. Suositeltu suodatin-tyyppi:A2/P3	Pitkähihainen vaatetus, kestävät työkengät. EN 374:n mukaiset suojakäsineet. Nitrilikumi, butyylikumi.	Tiiviisti asettuvat suojalasit, Kasvonsuojain.

Tuote	Hengityksen suojaus	Ihon ja käsien suojaus	Muu suojautuminen
ToucanEco	Käytettävä sopivaa henkilökohtaista hengityslaitetta ja suojapukua sumu-, ruiskutus- tai aerosolialitustuksessa. Hengityssuojain, jossa kokonaamari. Suositeltu suodatintyyppi:A2/P3.	Kertakäyttöinen yksiosainen haalari, jossa kiinteä huppu. EN 374:n mukaiset suojakäsineet: Nitrilikumi, Luonnonkumi, Polyeteeni, PVC.	Tiiviisti asettuvat suojalasit. UVL-sumutin: Hengityssuojain, jossa kokonaamari.
Bio-Fresh	Normaalissa työtilassa käyttötilanteessa hengityksensuojainta ei tarvita. Jos tuotetta ruiskutetaan tai muodostuu sumua tai aerosolia, käytettävä A2/P3-suodattimella varustettua kokonaamaria.	Tuotetta käsiteltäessä käytettävä butyyli- tai nitrilikumikäsineitä (EN374 kategoria III) tai käsinevalmistajan suosituksen mukaisia käsineitä.	Henkilökohtainen suojavaatetus valittava suoritettavan työn ja riskien mukaisesti. Asiantuntijan on hyväksyttävä soveltuvat jalkineet ja suojaimet ennen tämän tuotteen käyttöä.
Sanosil S015	Hengityssuojaimia ei tarvita, kun käytetään nesteinä; kun suihkutetaan/sumutetaan asianmukaista naamarina kaasusuodattimella tulisi käyttää.	Käsinemateriaalin on oltava kestävä ja läpäisemätöntä tuotteelle.	Suojalasiensa käyttöä suositellaan.

Tuote	Hengityksen suojaus	Ihon ja käsien suojaus	Muu suojautuminen
Citrox	Normaalisti mitään henkilökohtaista hengityssuojavarustusta ei tarvita. Käytettävä sopivaa hengityssuojainta, jos työpaikka-altistuksen raja-arvot ylitetään ja/tai jos tuotetta vapautuu.	Pitkähihainen vaatetus. Kestävät työkengät. Mikäli todennäköisesti esiintyy roiskeita, käytä: EN374:n mukaiset suojakäsineet, Nitrilikumi, butyylikumi.	Tiiviisti asettuvat suojalasit, Kasvonsuojain.
Nautilus	Normaalisti mitään henkilökohtaista hengityssuojavarustusta ei tarvita. Käytettävä sopivaa hengityssuojainta, jos työpaikka-altistuksen raja-arvot ylitetään ja/tai jos tuotetta vapautuu.	Pitkähihainen vaatetus. Kestävät työkengät. Mikäli todennäköisesti esiintyy roiskeita, käytä: EN374:n mukaiset suojakäsineet.	Tiiviisti asettuvat suojalasit, Kasvonsuojain.
BioSeal	Käytettävä sopivaa hengityssuojainta jos tuuletus on riittämätön. Suositeltu suodatintyyppi: I1b, P2.	Pitkähihainen vaatetus.	Mikäli todennäköisesti esiintyy roiskeita, käytä: Sivusuojilla varustetut suojalasit.
Novitrol 483	Tarpeellinen, jos pölyä/höyryä, aerosolia muodostuu. Suositeltu suodatin tyyppi: Suodatin A-(P2)	Käytettävä sopivaa suojavaatetusta. Nitrilikumikäsineet. Käsineen paksuus 0,40 mm Läpimurtoaika >480 min	Tiiviisti suljetut suojalasit

Tuote	Hengityksen suojaus	Ihon ja käsien suojaus	Muu suojautuminen
Boracol Rh	Ei tarvita normaalikäytössä. Hengityslaitetta tarvitaan ainoastaan silloin kun muodostuu aerosolia tai sumua.	Henkilökohtainen suojavaarustus, johon kuuluvat: sopivat suojakäsineet, tiiviisti asettuvat suojalasit ja suojavaatetus. Suojakäsineiden (esim. neopreeni tai PVC) käyttöä suositellaan.	Tiiviisti asettuvat suojalasit, jos roiskevaara.
Formula 429	-		Vältettävä roiskeita silmiin.
Formula 429 Plus	-		Varottava roiskeita silmiin.
F262 Ipasept		Kumi- tai muovikäsineet EN 374n mukaiset suojakäsineet.	EN166 mukainen silmiensuojaus : tiiviisti asettuvat suojalasit
WD-F	Ei relevantti.	Käytettävä läpäisemättömiä suojakäsineitä.	Käytettävä kasvosuojainta.
Virkon	Hengityssuojaa tarvitaan ainoastaan silloin kun muodostuu pölyä. Suodatin P2.	Tarvittaessa käytä PVC- tai muut muovi käsineet.	Tarvittaessa käytä suojalasit.
Sieni&Bakteri&Home desinfektio S/Pf	Suosittelavaa: S/SL, P2, Valkoinen	Suosittelavaa: Nitrili. Läpäisy aika: > 10 minuuttia (luokka 1)	On käytettävä erityisiä työvaatteita
MEGA-CLEAN	Ei ilmoitettu.	Käytettävä tarkoitukseen soveltuvia läpäisemättömiä suojakäsineitä. Ihonsuojaus ei tarpeen	Käytettävä tiiviitä silmäsuojaimia suojaamaan nesteroiskeilta.
EASYDES	Normaalisti mitään erityistä henkilökohtaista hengityssuojavarustusta ei tarvita.	kumi- tai muovikäsineet . Suojavaatetus.	Suojalasit, jos roiskeet mahdollisia.

Tuote	Hengityksen suojaus	Ihon ja käsien suojaus	Muu suojautuminen
Oxykol	Käytettävä hengityksensuojainta A2P3	<p>Kemiallisesti kestävät käsineet. Materiaalin valitseminen riippuu imeytymisajasta, diffuusio luokituksesta ja kuluneisuudesta.</p> <p>Materiaalit: Soveltuvat käsineet eivät riipu pelkästään valmistusmateriaalista, vaan myös laadusta ja valmistajan omista kriteereistä.</p> <p>Tarkka imeytymisaika löytyy valmistajan ohjeistuksesta ja sitä on noudatettava. Esimerkki KCL GmbH valmistamista suojakäsineistä EN374 direktiivin mukaisesti: Materiaali: luonnonkumi, paksuus 1 mm, altistusaika >480 min Materiaali: nitrili, paksuus 0,4 mm, altistusaika > 480 min</p> <p>Käytettävä suojavaatetusta.</p>	Käytettävä suojalaseja tai kasvosuojusta.
CC-Hopo	Tarvittaessa käytettävä hengityksensuojainta, tyyppi A2. Huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta.	<p>PVC- tai nitrilikumikäsineet. Iho suojattava välittömältä kosketukselta. Suojavaatetus suositeltava. Suuria määriä käsiteltäessä suojavaatetus ja kemikaaleja kestävät turvakengät tai -saappaat.</p>	Suojalasit, jos roiskeet mahdollisia.

Tuote	Hengityksen suojaus	Ihon ja käsien suojaus	Muu suojautuminen
CC-Savuvek	Henkilökohtaisten suojarusteiden käyttö on tarpeen, jos aineesta muodostuu sumua tai jos työperäisen altistumisen raja-arvot ylittyvät.	Kemiallisia aineita kestävät kertakäyttöiset suojakäsineet. EN 374-1:2003, EN 374-3:2003/AC:2006, EN 420:2003+A1:2009, Vaihda käsineet uusiin heti kun kulumista ilmenee	Suojalasit suojaamaan nesteiden roiskeilta. EN 166:2001, EN 172:1994 /A1:2000, EN 172:1994 /A2:2001, EN ISO 4007:2012. Puhdistettava päivittäin ja desinfioitava säännöllisesti valmistajan ohjeiden mukaisesti.
PRF Laptop		Pitkäaikaisessa tai jatkuvassa kosketuksessa käytettävä suojakäsineitä	
Kiilto 10 Universum	Normaalisti mitään erityistä henkilökohtaista hengityssuojavarustusta ei tarvita	EN 374:n mukaiset suojakäsineet, esim., nitrilikumi, PVC	suojalasit
Märkä hajumuokaus/Omena/Mänty/Sitruuna/Minttu	Tuotteen sumutuksessa käytä hengityksensuojainta. Suositus: S/SL, P1, Valkoinen	Suosittelaaan nitriliä	Ei erityisiä vaatimuksia
Air Neutraclizer	Ei tarvita normaalissa kuluttajien käytössä. Teollisessa ympäristössä käytä ilmanvaihtoa höyry tai sumu (etanoli) altistuksen minimoimiseksi	Teollinen ympäristö: minimo i hokosketus suojakäsineillä (kumi tai neopreeni)	Suojalasit, jos roiskeet mahdollisia

Tuote	Hengityksen suojaus	Ihon ja käsien suojaus	Muu suojautuminen
Kuiva hajunmuokkaus Mänty/Omena/Minttu	Normaalissa käyttötilanteessa hengityksensuojainta ei tarvita. Jos tuotetta ruiskutetaan tai muodostuu sumua tai aerosolia, käytettävä puhallinmoottorilla ja A2/P3-suodattimella varustettua kokonaamaria.	Tuotetta käsiteltäessä käytettävä butyyli- tai nitriliikumikäsineitä (EN 374 kategoria III) tai käsinevalmistajan suosituksen mukaisia käsineitä.	Ruiskutettaessa käytettävä kemikaalihaalaria. Henkilökohtainen suojavaatetus on valittava suoritettavan työn ja riskien mukaisesti. Asiantuntijan on hyväksyttävä soveltuvat jalkineet ja suojaimet ennen tämän tuotteen käyttöä.

Biodisit ja korjausrakentaminen -hankkeessa selvitettiin biosidien käyttöä homeiden torjunnassa sekä arvioitiin biosideille altistumista ja terveydellistä merkitystä käytettäessä niitä homeidentorjunnassa korjausrakentamisessa.

Biosidien käyttöä ei pääsääntöisesti suositella sisätiloissa homeongelmien ratkaisuksi, homesiivouksen tehosteeksi tai homeiden ehkäisyyn, koska tiedot eri biosidiyhdisteryhmien vaikutuksista erilaisiin mikrobeihin ovat usein puutteelliset. Mahdollisten vakavien haittavaikutusten vuoksi suosittelimme, että erityisesti polyguanidiiniyhdisteitä (PHMB), booriyhdisteitä (dinatriumoktaboraatti) ja isotiatsolinoniyhdisteitä ei käytetä lainkaan.

Yrityksille tulisi tuottaa yhdenmukaista ja puolueetonta koulutusta ja koulutusmateriaalia biosidien ominaisuuksista ja turvallisesta käytöstä.