

Juha Kemppainen

Puulattioiden öljykäsittelyt

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

20.3.2013

Tekijä(t) Otsikko	Juha Kemppainen Puulattioiden öljykäsittelyt
Sivumäärä Aika	36 sivua 20.3.2013
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	Talonrakennustekniikka
Ohjaajat	Lehtori Timo Riikonen Työnjohtaja Timo Harju
<p>Tässä mestarityössä tutkittiin puulattioiden käsittelyä öljypohjaisilla vahoilla, sekä siihen liittyviä ongelmia. Öljykäsittelyyn ja paikkauksiin liittyvä työturvallisuus ja tuotteiden ominaisuudet olivat myös tarkastelun kohteena. Tutkimuksen kohteeksi rajattiin kaksi kyseissä yrityksessä eniten käytettyä öljyvahaa. Työ tehtiin Parkettihuolto ja Saneeraus P. Kemppainen Oy:lle, kohderyhmänä erityisesti omat ja urakoitsijoiden vesilakkoihin tottuneet parkettimiehet.</p> <p>Opinnäytetyö jakautui kolmeen osaan; ensimmäisessä osassa (luvut 1-3) painotettiin kirjallisesti ja sähköisesti hankitun aineiston tärkeyttä. Suodatetun aineiston pohjalta pystyttiin tiivistämään öljyjen perusominaisuudet, komponentit ja työmenetelmät.</p> <p>Työn toinen osa (luvut 4—5) suoritettiin tekemällä työmaalla haastatteluja usean kuukauden aikana, haastattelemalla työntekijöitä, työnjohtajia sekä parkettien maahantuojia. Haastatteluja suoritettiin puhelimitse öljyvahojen maahantuojille, joilta saatiin ajankohtaista tietoa uusista tuotteista ja työmenetelmistä.</p> <p>Työn viimeisessä osassa (luvut 6—7) painotettiin tutkimuksen ja kenttäkokeiden merkitystä. Kokeissa mitattiin kuivumisaikoja erilaisissa olosuhteissa sekä öljyjen soveltuvuuksia toisiinsa. Tutkimus keskittyi erityisesti tuotteiden pintojen kulutuskestävyyteen ja sen vertailuun.</p> <p>Saatujen tietojen, tutkimusten ja haastattelujen perusteella pystyttiin arvioimaan tuotteita ja luomaan tiivistetyt työohjeet öljyille. Lopulta päädyttiin johtopäätelmiin, joiden avulla luotiin uusi öljykäsittely-järjestelmä lakkauksen vaihtoehdoksi. Työn tuloksena syntynyt opas tulee toimimaan tulevaisuudessa perustana kaikille yrityksen öljykäsittelyille.</p>	
Avainsanat	öljy, Glimtrex, Osmo, Taber, kovuus, öljyvaha, parketti

Author(s) Title	Juha Kemppainen Oil treatments for wooden floors
Number of Pages Date	36 pages 15 September 2012
Degree	Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	Building Construction
Instructor(s)	Timo Riikonen, Senior Lecturer Timo Harju, Project manager
<p>In this thesis the research concentrated on treating wooden floors with hardwood oils. In these processes there are many problems concerning on the work methods and the climate. The work was scaled down to the two most used manufacturers Osmo color and Glimtrex. The thesis was made for a company called Parkettihuolto ja Saneeraus P.Kemppainen Ltd and the target group was especially experienced parquet workers both own and sub-contractor's men.</p> <p>The project was divided in to three parts in which of the first would deal with written information acquired from literature, internet and with interviews from manufacturers. Information was filtered to the consider only the most important factors: the properties, safety and working methods of oils.</p> <p>In the second part of the study the main focus was on field experiments while trying to determine drying times and other qualities of the products. Especially surface hardness was tested with Taber –method.</p> <p>In the Final part of the thesis interviews were conducted during several months in winter 2012-2013. Knowledge was gathered from workers, project managers and manufacturers which gave us important firsthand information.</p> <p>with the data acquired it was possible to evaluation the products and to produce a new working procedure and guide for these oils. The in result guide will be the backbone of oiling treatments in the future.</p>	
Keywords	Oiling, Osmo, Glimtrex, Taber, hardness, parquet.

Sisällys

1	Johdanto	5
1.1	Tutkimuksen Tavoitteet	6
1.2	Tutkimuksen rajaukset	7
1.3	Kysymykset	8
2	Puulattian käsittely	8
2.1	Laatu	9
2.2	Ympäristö	10
2.3	Työturvallisuus	10
2.4	Maalattun pinnan arvostelu	11
2.5	Lakka	12
2.6	Öljy	14
2.7	Värimuutokset	15
3	Puulattian öljyäminen	16
3.1	Ohuet öljyt	17
3.1.1	Viskositeetilaan ohuet öljyt	17
3.1.2	Paksut öljyt	17
3.2	Väriöljyt	18
3.3	Glimtrex Nativus öljy	20
3.4	Hiottu lattia	20
3.5	Huolto	21
3.6	Menekki	22

4	Paikkaus	23
5	Haastattelut	23
6	Tutkimustulokset	24
6.1	Kuivumisajat	24
6.2	Turvallisuus	26
7	Kovuudet	28
8	Johtopäätökset	32
8.1	Öljykäsittelyn hyödyt ja haitat	32
8.2	Käsittely-yhdistelmät	32
9	Yhteenveto	33
10	Lähteet	35

Käsitteet

Seuraavat lyhenteet ovat parkettimiesten käyttämää sanastoa.

Piikki	Puusta nouseva tikku, jota esiintyy usein raakapuupinnan päästessä kosketuksiin veden tai kosteuden kanssa. Puulajeista pyökki muodostaa helposti piikkiä. Piikkiä kutsutaan myös karvaksi.
Taski	Taski on lattianhoitokone, jota käytetään usein lattiovahojen levitykseen sekä piikin poistoon. Sana tulee saksalaisesta valmistajasta Taskista, muita valmistajia ovat mm Wetrok. Hoitokoneessa on 406 mm halkaisijaltaan oleva aluslautanen, johon kiinnitetään verkko tms. Taski pyörii usein hitailla kierroksilla.
Flotexi	Englantilaiskarvamatosta leikattu 30 x 4 cm:n kokoinen suikale, joka on kiinnitetty lastaan. Käytetään lakan ja öljyjen levitykseen.
Mohair	Mohair on lyhytkarvainen maalaustela. Karvan pituus 4-5mm. Käytetään öljyjen telaamiseen.
Mossu	Ruutu eli mosaiikkiparketti koostuu useista sauvoista, jotka muodostavat sakkiruudukon. Sauvojen eli ruutujen pituus vaihtelee välillä 110-161mm. Nykypäivän standardimitta on 160mm, muut koot ovat erikoistuotteita joiden hinta on usein huomattavasti kalliimpi.
Uivaparketti	Uivaparketti on puulattia, jota ei ole liimattu alustaansa vaan se ”kelluu” vapaasti betonin ja parketinalusmaton päällä. Listat ja huonekalut jäykistävät lattian. Vastakohta uivalle parketille on liimattu parketti.
Mesh	Hiontatuotteen karkeus. Mitä pienempi luku sitä karkeampia hiomajyvät ovat. Hiomapaperien karkeudet ovat tavallisesti hiontatyössä 36–100 meshiä. Paikkauksissa käytetään 150–280 meshin papereita. Jyvät ovat usein alumiinioksidia tai zirkoniumia. Zirkon on näistä kahdesta kestävämpää mutta kalliimpaa, se on tarkoitettukin metallin hiontaan.

Reunakone Reunakoneessa pyörii 178 mm:n halkaisijaltaan oleva laikka vaakatasossa. Sitä käytetään huoneen reunojen ja portaiden hiontaan. Suurimmat valmistajat ovat Bona ja Lägler.

1 Johdanto

Puulattian käsittely on elänyt viime vuosikymmenet suurta murrosta, jossa on siirrytty haisevista happolakoista mietoihin vesiohenteisiin lakkoihin. Vielä 1980-luvulla useat eri parkettilakat alkoivat kiehua, kun niitä kaatoi metalliastiaan. Parkettilakoissa oli voimakkaat ja usein myrkylliset kovettajat. Nykypäivän ekologisuutta korostava ajattelutapa on saanut ihmiset pohtimaan luonnollisempia ja turvallisempia lattian käsittelyvaihtoehtoja. Kiinnostusta ovat entisestään kasvattaneet sisustusohjelmat, sekä ihmisten kasvava kiinnostus tee-se-itse-projekteihin. Asunnon lattia on suurin sisustuselementti asunnon tunnelman luojana, siksi sen käsittely onkin helppo keino piristää asunnon yleisilmettä.

Nykypäivän lattiankäsittelymahdollisuudet ovatkin räjähtäneet käsiin, ja on entistä vaikeampaa tietää, millä aineilla asiakkaan vanha lattia on ennen käsitelty. Viimeiset vuosikymmenet lakka on hallinnut puulattioiden pinnoitusta suvereenisti. Lakkaustyön vaikeus on rajoittanut työn käytännössä ammattilaisille, mutta tähän seikkaan on tulossa muutos. Lattiaöljyjen helpot työstöominaisuudet ovat luoneet alati kasvavan käyttäjäkunnan, jossa arvostetaan kykyä huoltaa oma lattia itse.



Kuva 1 Parkettihuolto sijaitsee Espoon Puolarmetsässä.

Puulattioihin erikoistunut yritys, Parkettihuolto ja Saneeraus P. Kempainen Oy on vuonna 1983 perustettu perheyritys jonka perustajina olivat Pertti Kempainen ja Jorma Niskanen. Alkuaikoina yrityksen toimenkuvaan kuului sivutoiminen parkettilattioiden hionta viikonloppuisin.

Pian perustajat huomasivat, että työ tuottaa enemmän kuin kokopäivätoiminen arkityö ja siitä yrityksen kasvu lähti käyntiin. Nykypäivänä Parkettihuolto ja Saneeraus P. Kemppainen Oy työllistää sesongista riippuen 9—15 työntekijää. Asiakaskunta on monipuolinen, aina parkettimiehistä kotitalouksiin sekä rakennusliikkeisiin. Yritys työllistää päätoimisesti neljä parketin hiojaa. Työkohteita on kaiken kaikkiaan vuosittain yli 1 000. Suurimmat projektit ovat arvoltaan yli 50 000 euroa, tilaajien ollessa usein kunnat tai pörssiyritykset, jotka haluavat muutoksia lattiaissaan.

Mestarityön aiheena ovat puulattioiden öljykäsittelyt, jossa tarkoituksena on selvittää lattioiden öljykäsittelyyn vaikuttavia tekijöitä ja mahdollisia ongelmia. Tavoitteena on edistää tietoa öljykäsittelyistä kaikille asiakasryhmille. Mestarityö toimii tietopakettina sekä tekijälle, että työn tilaajalle.

Puulattian käsittelyissä on kokeneillakin parkettimiehillä usein ongelmia, kun käytetään uusia tuotteita tai työmetodeja. Virheet johtuvat usein vaikeista ja uusista käsittelymenetelmistä, sekä puutteellisesta opastuksesta. Öljykäsittelyistä on järjestetty koulutuksia, mutta usein olosuhteet ovat kaukana näistä. Parkettimiehen pitää pystyä tekemään vaikeita päätöksiä, jotka vaikuttavat suuresti lopputulokseen. Puulattioiden öljykäsittelyjä on tehty vuosikymmeniä yksikomponenttisilla puuöljyillä, joiden kuivumisajat vaihtelevat suuresti. On ollut tapauksia, joissa öljy ei ole kuivunut useassa viikossakaan. Nyt onkin korkea aika luoda käsittelyjärjestelmä, jossa tiedetään kuivumisajat ja työtekniikat tarkasti, jotta päästään sovittuun lopputulokseen, sovituksessa ajassa.

1.1 Tutkimuksen Tavoitteet

Työn tavoitteena on luoda tehokas ja nopea puulattian käsittely-yhdistelmä, jolla saadaan riittävä kulutuskestävyys ja nopea öljyjen kuivuminen. Tarkoituksena on saattaa öljykäsittelytyöt yhtenäisen ja varmatoimisen järjestelmän piiriin, joka takaa tasaisen ja kestävästi lopputuloksen, kulutuksen kestosta tinkimättä. Täytyy muistaa, että lopputuloksen laatuun vaikuttavat kuitenkin useat kymmenet tekijät, joista kaikkiin ei voida tekoheikellä vaikuttaa.

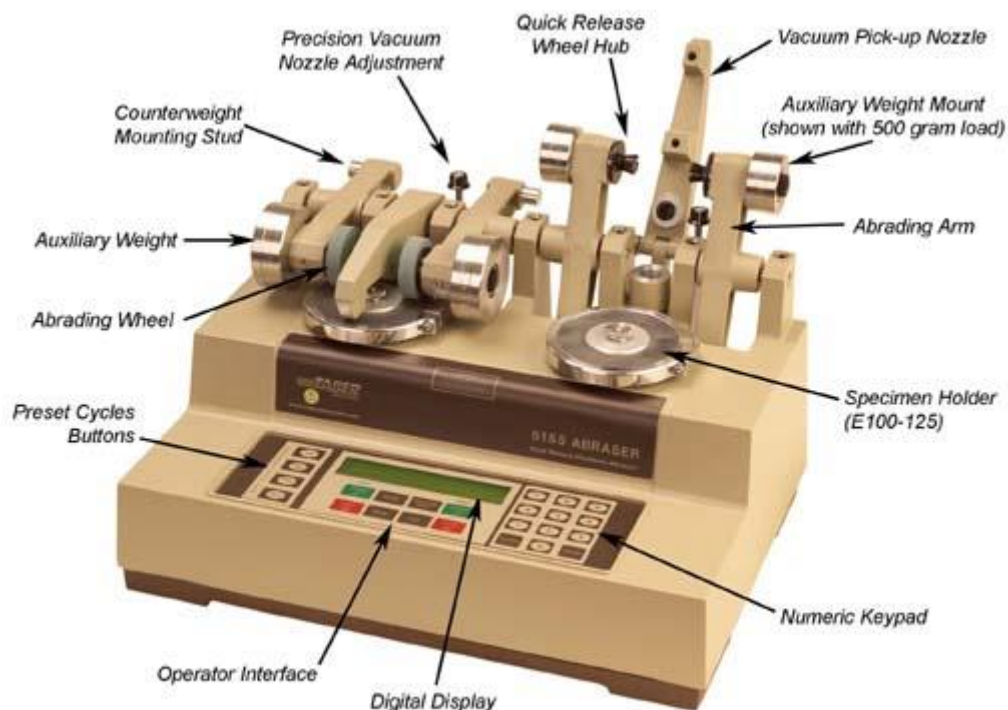
Työn päämääränä onkin puulattioiden öljykäsittelyjen kokonaisvaltainen edistäminen, kovuuksien vertailu ja työturvallisuuden perehtyminen. Ohje käsittelee puulattian öljykäsittelyä Glimtrex-öljyvahoilla, niiden etuja, työmenetelmiä, kestävyyttä sekä kuivu-

misajkoja. Eristystavoitteena onkin selvittää Glimtrex-öljyvahan kovuus verrattuna perinteisiin pintakäsittelyihin.

1.2 Tutkimuksen rajaukset

Työssä keskitytään pääasiallisesti Glimtrex GmbH:n valmistamiin öljyihin ja komponentteihin. Vertailukohtia ovat muut yleisesti käytetyt pintakäsittelyaineet: Kiillon, Bonan, Arboritecin ja Chimverin vesilakat sekä Osmo Colorin väritön öljyvaha 3062. Pääkohteena on työmaalla tapahtuva lattian pintakäsittelyprosessi.

Ominaisuuksien tutkiminen on rajattu käyttöturvallisuuteen, kuivumisaikoihin ja lujuuteen. Käsittelyaineiden pinnan kovuus mitattiin Taber-kulutustestissä: ISO 7784-2. Kulutustesti tehtiin kaksille eri malleille: 48 h kuivuneille sekä viikon kuivuneille näytteille, käyttämällä pelkästään kuvassa 2 olevaa CS-10 kiekkoa (1). Kuvassa 2 ilmenee taber-abrader koneen osat. Laitteen toimintaidea on yksinkertainen. Koneessa pyöriviä malleja hioo joko yksi tai kaksi laikkaa. Hiontatulos ja kiekkojen puhtaus on myös varmistettu pölynpoistolla.



Kuva 2. Pinnan kulutuksen testauslaite Taber abrasive (1).

Kokeiden lisäksi, työtä varten tehtyjen haastattelujen sisältö rajattiin koskemaan parkettimiehiä, maahantuoja ja sekä alaan perehtyneiden yritysten työnjohtajia.

1.3 Kysymykset

Tässä työssä perehdytään yksinkertaisesti siihen kuinka ratkaisevasti Glimtrexin hartwachs -lattiaöljy eroaa kovuudeltaan ja kuivumisajaltaan muista vastaavista yleisesti käytetyistä tuotteista. Työssä otetaan myös kantaa siihen ovatko kyseiset tuotteet turvallisia. Talven 2012 ja kevään 2013 välisenä aikana haastateltiin Parkettihuollossa käyneitä parkettimiehiä ja muita alaan perehtyneitä henkilöitä.

2 Puulattian käsittely

Puulattioita voidaan valmistaa mitä erilaisimmista puulajeista ja mitä erikoisimpiin käyttötarkoituksiin. Kaikkien näiden lattioiden pintakäsittelylle voidaan kuitenkin asettaa samoja vaatimuksia, joista keskeisiä ovat seuraavat: lattian täytyy kestää kulutusta sekä sen pitää korostaa puun luonnollista kauneutta. Pintakäsittelyaineen tulee olla myös hyvin puun huokoisia täyttävää sekä joustavaa, jotta se kestää puun kosteuselämisestä aiheutuneet rasitukset. Pintakäsittelyaineen tulee olla helposti levitettävää, hinnaltaan edullista ja ympäristölle sekä käyttäjälleen vaaratonta. Ennen lattian hiontaa onkin päätettävä tulevasta pintakäsittelystä (2.)



Kuva 3. Pohjalakkaus teräslastalla (4.)

Parketin lakkaus on usein tukielimistöä rasittavaa kontallaan tapahtuvaa työtä. Kuten kuvasta 3 käy ilmi, puu saa vahvan sävynsä pohjalakasta.

2.1 Laatu

Pintakäsittelyn laadun ensimmäinen edellytys on, että työvaiheissa käytetään suunnitelma-asiakirjojen mukaisia kittejä, lakkoja, öljyjä sekä työvälineitä sekä tekniikoita. Käytettyjen tuotteiden tulee täyttää M1-päästöluokan vaatimukset, ellei erikseen näin sovita. Maalaus- ja kunnostustarvikkeet sopivat alustaan, työmenetelmiin ja työolosuhteisiin siten, että eri käsittelyihin käytettävät tarvikkeet sopivat toisiinsa ja että valmis käsittely täyttää asiakirjoissa määrätyt valmiin pinnan vaatimukset. Varmistetaan, että käytettävien tuotteiden käyttöturvallisuustiedotteet ovat saatavilla. 3

Korjaustyöhön käytettävien parkettituotteiden ei tarvitse olla laatuluokkaa A, koska ne hiotaan lähes poikkeuksetta puupuhtaaksi. Hiomattomissa kohteissa on syytä käyttää A-laatuluokkaista tuotetta, jos tuotetta on saatavilla. Mosaiikkiparketin paikkaus kuusi vaiheinen työ, joka on suhteellisen helppoa, kun sen on kerran tehnyt. Mosaiikkiparketit on helpoin poistaa yksitellen käyttäen talttaa ja vasaraa, kuten kuvassa 7. Vaikein osuus on itse lakkaus, jossa paikka täytyy häivyttää muuhun kokonaisuuteen. Korjaustuotteiden kosteuspitoisuuden tulee olla alle 10 prosenttiyksikköä painosta. Varastoinnissa noudatetaan valmistajan ilmoittamia ohjeita, eikä avattuja tuotteita säilytetä pitkiä aikoja pakkasessa (3;5;6.)



Kuva 4. Parketin paikkauksen vaiheet (3.)

Lakkojen, maalien ja vesipohjaisten liimojen varastoinnissa on syytä kiinnittää huomiota jäätymisvaaraan. Työskentelyolosuhteet järjestetään käytettävien työmenetelmien ja materiaalien toimittajien ohjeiden mukaisiksi. Tavanomaisia lakkoja käytettäessä tulee huoneen lämpötilan olla vähintään +15...18 °C ja ilman suhteellisen kosteuden 40...60 %, kuitenkin alle 80 % (5.) Nämä ovat kuitenkin minimiarvoja, joissa työskentely hidastuu huomattavasti ihanneolosuhteista. Sadekeleillä ja kylmillä ilmoilla on syytä varmistaa ilmankosteuden poisto koneellisella kosteudenkerääjällä sekä harkita lisälämmitystä (6).

2.2 Ympäristö

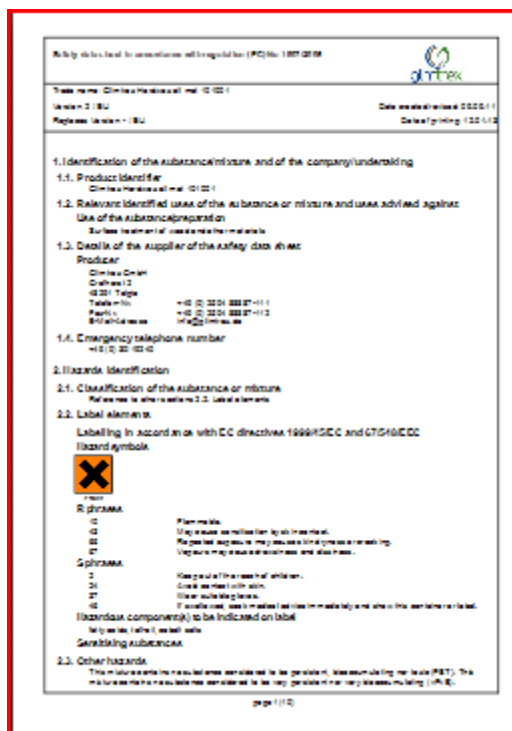
Suojattavat kulkutiet ja rakenteet suojataan pölyltä ja vaurioitumiselta esimerkiksi pahvilla, muovilla tai kovalle rasitukselle alttiissa olevissa kohteissa vaneri- tai kovalevyillä. Suojausten kuntoa ja kiinnipysymistä valvotaan työn aikana. Hionnan ajaksi ovet suljetaan ja tukitaan tarvittaessa teippaamalla pölyn leviämisen estämiseksi. Lakkauksen aikana ja lakan kuivumisen aikana varmistetaan, että tilaan ei pääse kulkemaan. Oviin voidaan laittaa varoitustaulut. Työssä syntyvät jätteet kerätään ja lajitellaan jätelavoille ja -astioihin paikallisten ympäristöviranomaisten ohjeiden mukaan. Ongelmajätteet, kuten maalit, liuottimet ja ohenteet kerätään yhteen ja toimitetaan ongelmajätteen keräyspisteeseen. Maalaus- tai lakkausjätteitä ei saa kaataa viemäriin (3.)

Vakiintunut käytäntö on kuitenkin kerätä ylijäävät tuotteet astiaan ja imeyttää ne hiontapuruihin. Luonnonöljyt ja hiontapurut aiheuttavatkin ilmeisen paloturvallisuusriskin. Haastatteluissa onkin käynyt ilmi kuinka eräällä hiojalla oli auto palanut, kun oli menettely edellä mainitulla tavalla. On suositeltavaa aina sulkea tuotteet metalliseen astiaan sekä myös pois auringon paisteelta. Helpoin ja turvallisin keino on kastella öljyiset tuotteet vedellä ja sulkea tiivistä esimerkiksi tyhjään astiaan (5.)

2.3 Työturvallisuus

Varmistetaan, että käytettävien tuotteiden käyttöohjeet ja käyttöturvallisuustiedotteet ovat saatavilla ja aineiden käyttöpakkausissa on terveydelle vaarallisten aineiden tunnistus- ja merkintäjärjestelmän edellyttämät varoitusetiketit. Parketin ja lautalattian hionnassa käytetään hengityksen- ja kuulonsuojaimia sekä suojalaseja. Hiontakoneeseen liitetään kohdepoisto. Pöytä- tai käsipyörösahalla sahattaessa käytetään silmien-

ja kuulonsuojaimia. Lakkoja käsiteltäessä käytetään hengityksensuojaimia. Liutteita sisältäviä liimoja käsiteltäessä on käytettävä hengityksensuojaimia ja huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta (5.)



Kuva 5. Glimtrex matt-öljyn käyttöturvallisuustiedote (7).

Käyttöturvallisuustiedotteesta tulee olla selvästi havaittavissa mahdolliset vaarat ja turvallisuustekijät. Tiedote onkin syytä olla esillä näkyvällä paikalla kaikilla aktiivisesti käytetyillä aineilla ja tuotteilla. Sen tarkoitus on ohjata mahdollisten suojainten käyttöä mutta tosiasia on, että käyttöturvallisuustiedotteista ei lueta ja töissä käytetään valitettavan vähän suojaimia (6.)

2.4 Maalattun pinnan arvostelu

On ensiarvoisen tärkeää tietää, minkälainen pinta on hiottu ja käsitelty vanha parketti. Pinnassa on aina pieniä merkkejä työstä, koska kyseessä on käsin tehty työ, joka ei voi vastata tehtaan linjastolta tullutta uutta parkettia (6.)

Seuraava katkelma onkin erityisen tärkeä riitoja selviteltäessä. Katkelma on maalausalan RYL:istä:

Valmiin pinnan arvostelun perusteena on käsitellyn pinnan luontainen ulkonäkö, pintakäsittelyn tasaisuus, pinnan yhdenmukaisuus ja ulkonäössä esiintyvät ulkonäköluokasta johtuvat erot. Pintaa arvosteltaessa otetaan huomioon kokonaisuus, käsiteltävälle pinnalle ominainen rakenne, käytettävän tuotteen ominaisuudet ja vaadittu työmenetelmä.

Väri- tai kiiltoero on haittaava, jos se näkyy yleissilmäyksellä normaalivalossa. Yksittäiset poikkeamat eivät saa erottua normaalissa päivänvalossa tai normaalissa valaistuksessa, kun pintaa tarkastellaan niin etäältä, että voidaan hahmottaa koko käsitelty alue. Yksityiskohtia tarkastellaan kohtisuoraan 1,5 m:n etäisyydeltä. Normaalivalolla tarkoitetaan käyttöolosuhteita vastaavaa yleisvalaistusta. Valaisimissa käytetään yleisesti suosittuja lampputyyppejä ja valaistustehoja. Tarkastelussa voidaan käyttää siirrettävää valonlähdettä. Valon tulee kohdistua pintaan katsojan takaa (8.)

2.5 Lakka

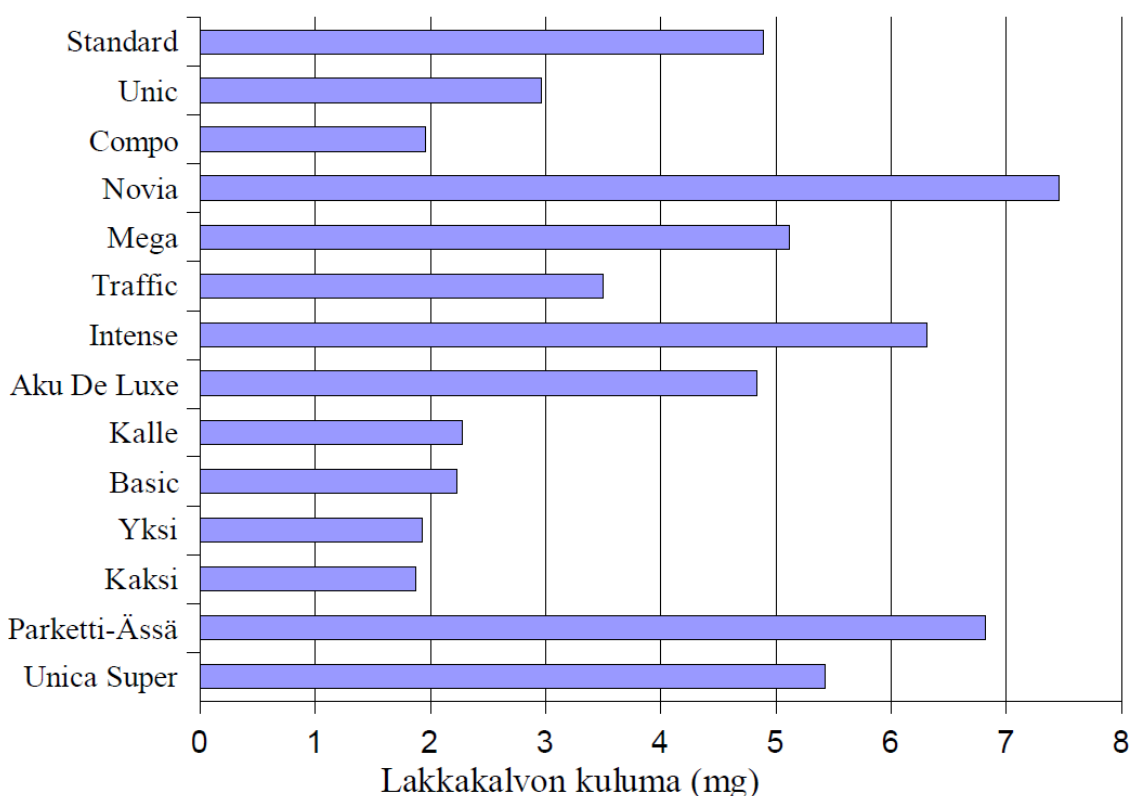
Lakkatuotteita on monenlaisia ja siksi lattiaan kannattaa valita vaihtoehto, joka kestää parhaiten kulutusta. Parkettilakat jaetaan kahteen pääryhmään seosaineen perusteella, jotka ovat vesi- ja liuotinpohjaiset. Liuotinpohjaisiin luetaan usein kaikki muut paitsi vesi- ja öljypohjaiset lakat. Haastattelujen suosituin ja eniten käytetty parkettilakka on Kiillon Aku de luxe, kuvassa 9. Aku de luxe on parkettihuollonkin eniten käyttämä parkettilakka, noin 90 % osuudellaan. Aku de luxen erinomaisuus piilee sen helppossa levitettävyydessä (6.)



Kuva 6. Aku de luxe vesiohenteinen parkettilakka (9).

Liottimen laadusta huolimatta lakkoja on usein saatavilla joko yksi- tai kaksikomponenttisina. Kaksikomponenttisissa lakoissa on aina erikseen sekoitettava kovetin. Pääsääntöisesti kaksikomponenttiset lakat ovat kestävämpiä, kuin yksikomponenttiset.2

Öljy- ja liuotinohteisia lakkoja käytetään nykyään pääsääntöisesti enää julkisten tilojen lakkauksissa, sillä ne ovat hieman kestävämpiä. Nämä luovat myös usein vesilakkoja syvemmän värin puuhun. Kovuserot on selvästi nähtävissä kuvasta 7, jossa perinteisiä vesilakkoja edustaa parhaiten Aku de luxe -lakka, sekä kaksi komponenttisiä lakkoja edustaa Kalle-lakka (10).



Kuva 7. Vuonna 2010 tehty lakkojen kovuuskoe (10).

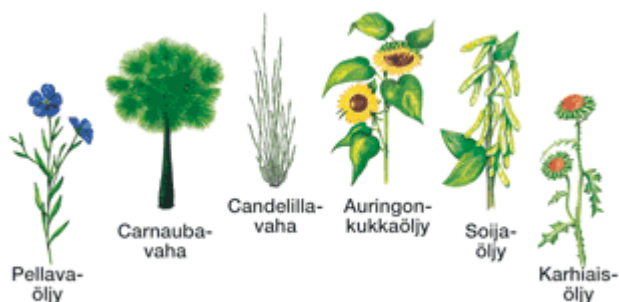
Lakka asettuu puun pinnalle, öljypohjainen tunkeutuu myös hieman puuhun ja muodostaa suojaavan peitteen. Siksi käytössä kuluu lakka eikä itse puu. Lakkaa sivellään vähintään kolme kerrosta, keittiöön ja eteiseen voidaan kulutuksen vuoksi tarvittaessa sivellä neljäs kerros. Usein ensimmäinen öljylakka ohennetaan lisäämällä siihen 10 – 15 % tärpättiä, jolloin saadaan se tarttumaan puuhun paremmin. Jokaisen lakkakerroksen välillä on mahdollista siistiä pintaa hienolla hiomaverkolla, tätä käsittelyä kutsutaan piikin poistoksi. Lakka saattaa liimata lattian yhdeksi ainoaksi levyksi, jolloin on ole-

massa vaara että, 6—7 lattialaudan välille syntyy isoja rakoja. Parasta olisikin lakata talviaikaan jolloin puun sekä sisäilman kosteus ovat pienimmillään (2).

Öljypohjaista lakkaa käytettäessä on odotettava usein vähintään vuorokausi lakkakerrosten levittämisten välillä. Vesipohjaista lakkaa voi levittää useampia kerroksia päivässä - mutta vain yhden kerroksen jos puun pintasäle on hyvin ohut. Muuten se kaa-reutuu ja vaatii injektointoimalla liimausta (3).

2.6 Öljy

Öljyvahoja myydään kuluttajille terveellisenä vaihtoehtona, tosiasiaassa nekin sisältävät ohenteita ja monia kuluttajalle tuntemattomia lisäaineita kuten butanionioksiimia. Pääraakaineet ovat tosin uusiutuvia luonnon kasviöljyjä ja vahoja. Eniten käytetyt öljyt ovatkin pellava-, auringonkukka-, soija-, karhiais- sekä jojobaöljy. Vahoina käytetään mehiläis-, carnauba- sekä candelilla -vahoja. Alla olevassa kuvassa 8 näkyvät Osmo colorin vahoissa käyttämät luonnontuotteet (5).



Kuva 8. Luonnonöljyjen ja -vahojen luonnossa esiintyvät lähteet (5).

Liutinaineena öljyvahossa toimivat isoparafiinit eli hiilivedyt, kansankielellä petroli. Ohenne on siis käytännössä lamppuöljyä. Öljyvahat eivät sisällä säilöntäaineita ja kuivuttuaan öljyvahattu pinta onkin täysin turvallinen (5.)

Suurimpana erona Glimtrexin ja Osmon öljyissä ovat Glimtrexin sisältämät lisäaineet: zirkoniumoksidi, sekä kuivatusaineet kobolttiterva ja hexametyleeni di-isosyanaatti. Hexametyleeni saattaa kuulostaa maallikolle tuntemattomalle kemikaalille, mutta sitä löytyy kotitalouksista mm. kynsilakoista ja maaleista. Zirkoniumoksidia käytetään bio-

kemiallisten ominaisuuksien vuoksi muun muassa hammaspaikoissa, sekä maaleissa väriaineena. Zirkoniumdioksidilla onkin hyvät kemialliset ominaisuudet, se ei liukene veteen sekä hapoistakin sitä liuottavat vain väkevä rikkihappo ja vetyfluoridi (11).

Nykypäivän öljyvahat soveltuvatkin uusille sekä vanhoista pinnoitteista puhtaaksi hioituille puu- ja korkkilatioille. Öljyvahoja on saatavilla sekä kevyesti että voimakkaasti pigmentoituina. Yleisimmät pigmentit ovat valkoinen, ruskea, musta ja punainen (6).

Öljyvahattaviksi sopivat massiivipuusta valmistetut lauta- ja parkettilattiat sekä päällystämättömät korkkilattiat. Hyvän imeytymiskykynsä ansiosta öljyvahoja voidaan käyttää myös muiden imukykyisten tuotteiden käsittelyssä, kuten lasittamattomien savi- ja keramiikkalaattojen käsittelyyn (5.)

Öljyvahan avulla syntyy huokoinen ja hengittävä pinta, joka ei lohkeile, halkeile eikä hilseile. Öljyt imeytyvät puuhun ja antavat puun hengittää sekä mahdollisen kosteuden poistua. Käsitelty pinta on kulutusta kestävä, vettähylyvä ja miellyttävän tuntuinen jalalle. Öljyvahan parhaimpia ominaisuuksia onkin sen heikko lämmönjohtavuus. Se luokin miellyttävän lämpimän tunteen paljaalla jalalle, toisin kuin esimerkiksi muovinen lamiinaatti. Öljyvahoilla on kuitenkin rajoituksia, sillä niitä ei ole tarkoitettu kuumiin tiloihin, kuten saunan löylyhuoneessa käytettäväksi (5;6.)

Öljyvahat on tarkoitettu käytettäväksi sisällä, sekä sateelta suojatuissa tiloissa olevien puulattioiden pintakäsittelyyn. Myös lasitettujen parvekkeiden lattialaudoitukset ja puiset lattiaritilät ovat hyviä käyttökohteita. Tuote soveltuu käytettäväksi myös kylmissä tiloissa, koska pinnoite on joustava ja mukautuu lattian kosteus- ja lämpötilavaihteluihin(4). Tuotteet sopivat pääsääntöisesti kotikäyttöön, nopeammin kuivuva Glimtrex-öljy erityisesti myös julkisiin kohteisiin. Kulutuksen kestoa vaadittaessa on öljyjä syytä levittää useampia kerroksia (1;5.)

2.7 Värimuutokset

Puulajin värisävy muodostuu useista tekijöistä: pohjavärisävystä, ultraviolettivalon aiheuttamasta värin syvenemisestä, väriä vahventavista pigmenteistä sekä käytettävien pintatuotteiden sävystä. Useiden puulajien värisävy muuttuu voimakkaastikin riippuen käytetyistä pintakäsittelymenetelmistä sekä huonetilassa vallitsevista valaistusolosuhteista. Esimerkiksi useimmat havupuut kellastuvat tai tummuvat auringonvalon

vaikutuksesta. Tällainen puun oma värimuutos hidastuu, kun lattiat käsitellään kevyesti valkoisella tuotteella. Myös uusien tuotteiden UV-suoja-aineet hidastavat kellastumista (5;6.)

Vähemmän tunnettu ilmiö on öljyjen pimeäkellastuminen. Hapettamalla kuivuvat öljyt muuttuvat kellertäviksi pimeässä kuten esimerkiksi mattojen alla. Näin tapahtuva muutos tulee korostetusti esiin käytettäessä valkoisia öljyjä, jolloin kontrasti maton ulkopuolella olleen valkoisen pinnan ja maton alla kellastuneen pinnan välillä voi olla huomattava. Tämän seikan vuoksi valkoiset öljyt on aina pintakäsiteltävä valkoisilla öljyillä (5.)

Pimeäkellastuminen vähenee öljyvahapinnan vanhetessa. Jo kellastunut pinta palautuu lähes ennalleen päivänvalossa. Palautuminen tapahtuu muutamien kuukausien kuluessa riippuen ultraviolettilon määrästä (6.)

3 Puulattian öljyäminen

Puulattiaöljyn levitystapa riippuu suuresti öljyn viskositeetista. Mitä juoksevampaa, sitä helpompaa on levitys. Vastaavasti mitä sitkeämpää öljy on, sitä helpommin tulee työvirheitä. Uusi öljykerros on kuitenkin hyvä sivellä tuoreelle juuri kuivaneelle öljylle. Öljyn suoraa kaatamista lattialle on usein syytä välttää, jottei lattiaan tule tummempia pigmenttiläikkiä. Öljy onkin suositeltava kaataa maalikaukaloon josta ainetta otetaan levitysvälineeseen (6.)

Öljytty lattia on huollettava vuosittain ja mahdollisesti lattia on myös kiillotettava uudelleen. Uutta öljyä ei tarvitse kuitenkaan kuin sivellä kuluneisiin kohtiin. On hyvä, jos lattia hiotaan keskikarkealla verkolla lopuksi, jolloin lämmennyt öljy sulaa yhtenäiseksi ja tiiviimmäksi pinnaksi (5.)

Pääsääntöisesti värillisten käsittelyjen jälkeen tulee tehdä viimeinen sively värittömällä, jotka sisältävät auringonvalolta, eli ultraviolettisäteilyltä suojaavia aineita. Näin värit eivät pääse haalenemaan, tai valkoiset värit kellastumaan (5.)

Öljyt on hyvä usein levittää kaistoittain jotta voidaan palata toisesta päästä ja rullata mohairilla vielä uudelleen jotta vältetään levitysjäljiltä. Öljyvaha suositeltava levittää puunsyiden mukaan jos mahdollista, kuten esimerkiksi lautaparketissa (5.)

3.1 Ohuet öljyt

Aine levitetään käyttämällä jäykkää, luonnonharjaksista valmistettua sivellintä, Osmo-lattiasivellintä, Osmo-mikrokuiturullaa, teräs- tai huopalastaa (ns. flotex-lastaa).

Öljyvaha tulee levittää ohuesti puunsyiden suuntaisesti työkalusta jäävien vetojälkien välttämiseksi. Lautajankulattian öljyvahaaminen sujuu parhaiten tekemällä 20–30 cm:n levyinen kaista päästä päähän ja jatkamalla sen jälkeen aloituspäästä uudelleen. Tässä vaiheessa on vielä helppoa korjata mahdolliset epätasaisuudet ja vedon jäljet edelliseltä levityskaistalta. Seuraava kerros levitetään edellisen kuivuttua (5.)

3.1.1 Viskositeetilaan ohuet öljyt

Ohuilla öljyillä tehdään usein lattian alkukäsittely, niin kutsuttu pohjustus tai värjäys. Öljy levitetään tiukkana joko teräslastalla, taskilla tai lyhytkarvaisella mohair-telalla. Öljyn annetaan kuivua hetki ja ainetta lisätään, jos öljy on imeytynyt epätasaisesti (5.)

Värillinen vaha on syytä telata lopuksi, jotta vältetään raidallisuudelta (6). Puolen tunnin kuluttua levityksestä irtonainen öljy sekä läikikkäät alueet pyyhitään nukkaamattomalla rievulla tai pyyhkeellä. Ylimääräistä öljyä ei saa jäädä jäljelle. Ohuet öljyt sopivat imeytymiskyynsä vuoksi paremmin kovapuille sekä öljyisille trooppisille puulajeille (5.)

3.1.2 Paksut öljyt

Viskositeetiltään suurilla öljyillä, kuten Osmo 3062:lla ja Glimtrex-pintaöljyillä on helppo käsitellä lattia, jossa uusi kerros levitetään tuoreelle, juuri kuivaneelle öljylle. Öljyn suoraa kaatamista lattialle on syytä välttää, jottei lattiaan tule tummia pigmenttiläikkiä. Öljyt levitetään joko teräslastalla tai lyhytkarvaisella mohair tai mikrokuitu-telalla. Suurin mahdollinen työvirhe on levittää öljyä liian paljon ke,rralla jolloin pinnasta tulee epätasainen (6.)

Toinen mahdollisuus on levittää öljyä ohuelti monta kerrosta ja antaa öljyn kuivua joka kerroksen välillä kuten lakatessakin. Luonnonöljyt synnyttävät usein kuultavan ruskean pinnan, mutta se ei estä lattian myöhempää kellastumista. Valkokuultoöljyillä lattiasta tulee vaaleampi ja se antaa puulle suojaa kellastumista vastaan (5.)

Öljyvahan käyttö on helppoa, kaksi ohuesti levitettyä kerrosta riittää, eikä pohjustusta tai välihiontaa yleensä tarvita. Se soveltuu erinomaisesti käytettäväksi myös keittiössä. Öljyvahoilla käsiteltyihin pintoihin ei jää vesijälkiä ja kuivunut pinta kestää värjääviä aineita DIN 68861 normin mukaisesti mehua, kolajuomia, kahvia, teetä, maitoa, olutta sekä viiniä (5.)

3.2 Väriöljyt

Väri valitaan ensisijaisesti mallistosta ja siitä tehdään asiakkaalle malli. Sekoitettaessa värejä on syytä tehdä koepala tai koeala sävyn varmistamiseksi. Haluttaessa värisävyyteen lisää läpikuultavuutta sekoitetaan valitun sävyn joukkoon väritöntä öljyvahaa. Lopulliseen värisävyyteen vaikuttavat valitun tuotteen lisäksi puun oma väri, puulajin koivuus ja huokoisuus sekä levitysmenetelmä. Väriaineet imeytyvät eri tavalla hiotulle ja höylätylle pinnalle. Pääsääntöisesti mitä karheampi pinta, sitä voimakkaammin väri tarttuu. Glimtrexin värillisen lattiaöljyn eri sävyjä on tällä hetkellä yhteensä 15, joista suomen markkinoilla on 8 kappaletta. Suosituimmat värisävyt on esitelty alla olevassa kuvassa (6;10.)



Kuva 9. Glimtrex-väriöljyt tammisella mosaiikkiparketilla

Värillistä öljyvahaa voidaan levittää 1–2 kerrosta toivotusta värin voimakkuudesta riippuen. Kertalevityksen päälle tulee laittaa aina väritön öljyvaha. Kahteen kertaan värillisellä öljyvahalla käsitelty pinta on syytä suojata vielä värittömällä öljyvahalla. Kovan kulutuksen tiloissa on suositeltavaa levittää yhteensä 2-3 kerrosta värittöntä öljyvahaa (5;6.)

Aineen levitys ei poikkea olennaisesti muista öljyistä jos kuitenkin halutaan voimakasta väriä, on syytä jakaa lattia kapeisiin kaistoihin, jotka voidaan yksitellen rullata mohair-rullalla. Kun yksi kaista on rullattu alusta loppuun, voidaan taas ainetta levittää seuraavalle kaistalle. Levitysjälkien korjaus on tällä metodilla helppoa ja pinnasta saadaan tasainen (5.)

Valkoisilla puu- ja öljyvahoilla öljytyjä lattioita ei saa viimeistellä värittömällä pinta-kerroksella, vaan siihen käytetään erikseen tarkoitettua Glimtrex Nativus tai Osmo Color 3040-pintavahaa. Normaalien pintaöljyjen ruskeat pigmentit värjäävät valkoisen öljyn pinnan ajan kanssa ikävän keltaiseksi (4). Tätä ongelmaa kutsutaan usein englanniksi nimellä darkyellowing, vapaasti suomennettuna mustakeltaisuus (6.)

3.3 Glimtrex Nativus öljy

Nativus-öljy on itsessään puhtaan valkoista, koska se sisältää poikkeuksellisesti valkoista pigmenttiä ruskean sijaan. Se luokitellaan erittäin vaalean ja tasaisen tuloksen myös puhtaalle puulle. Nativusta voidaan käyttää sellaisenaankin, jos halutaan puun luonnollinen vaaleus esiin, samalla välttämään myös tehokkaasti puun kellastumiselta (6.)

Kiiltoasteena Nativusta on saatavilla vain mattana. Jos halutaan kiiltoa, voidaan nativus käsittelyn päälle laittaa kuitenkin tavallinen Glimtrex-öljyvaha. Värittömät öljyvahat eivät sovi pohjustukseen, jos suunnitellaan myöhempää värikäsittelyä. Seuraavien tuotteiden päälle ei voi tehdä enää värikäsittelyä: Osmo colorin tuotteet nro 3032 ja 3062, Glimtrexin matta, puolikiiltävä, kirkas sekä Nativus-öljy on aina laitettava pintaan (6.)

3.4 Hiottu lattia

Käsiteltävän pinnan tulee olla puhdas, kuiva ja sileä. Vanhat maali- ja lakkapinnat poistetaan hiomalla lattia aluksi karkeudella 36–40 meshin karkeudella. Poikkeustapauksissa esimerkiksi, kun on kyseessä vino tai maalattu lankkulattia voidaan se hioa 16–24 meshin karkeudella. Pienet halkeamat ja välit kitataan huokoisella puukitillä tai hienon hiontapölyn ja pohjalakan seoksella. Hiontapöly on syytä olla hienoa, sillä karkea pöly ei imeydy kyllin hyvin kapeisiin rakoihin (6.)

Lattian hionta on koko pintakäsittelyn vaativin työvaihe, ja jos omaa kokemusta lattianhionnasta ei ole, on syytä teettää se ammattilaisella. Lattia hiotaan huolellisesti, lautoja tai lankkulattia puusyiden suuntaan (1). Hyvä hiontatulos saavutetaan nauhahiomakoneella käyttäen hiontanauhaa, jonka karkeus on 80—100 meshiä. Jos epäillään että lattia on saanut kosteutta tai piikkinen puulaji nostaa piikkiä on hiontatulos varmistettava väliahionnalla. Väliahionta on pakollista esimerkiksi pyökkistä valmistetuille parketeille (6). Väliahionta tehdään käyttämällä taskia hiontaverkolla. Viimeistelyhionta tehdään käyttämällä taskia karhealla pintalaikalla tai verkolla (10.)

Vaakatasossa pyörivät ns. reunahiomakoneet jättävät puuhun pyörintäjäljen, joka tulee usein värillisiä aineita käytettäessä häiritsevästi esiin. Seinän vierustojen viimeistelyyn

on siksi kiinnitettävä erityistä huomiota viimeistelyhionnassa, sekä vältettävä karkeita alle 40 meshin papereita (6.)

Hionnan jälkeen hiontapöly tulee poistaa huolellisesti joko nihkeällä rätillä tai imuroimalla. Jos lattia on pölyinen vielä imuroinnin jälkeen, pyyhitään se lakkabensiiniin kostutetulla rievulla. Veden käyttöä ei suositella pölyn poistamisen yhteydessä, ellei piikkiä ajeta välittömästi pois taskilla ja spp-laikalla (bona scrad pad) (6.)

Öljyvahoissa on usein korkea kiintoaineisuus, siksi on tarpeen sekoittaa aine esimerkiksi tikulla ennen käyttöä (5.)

3.5 Huolto

Öljyvahattujen lattioiden vuosittainen hoito tapahtuu moppaamalla. Pesuaineena käytetään erikoispesuaineita, jotka sisältävät puuöljyjä sekä vahoja. Veden runsasta käyttöä tulee välttää. Lattia on mahdollista pestä esimerkiksi Kiilto Parkettipesulla tai Osmo Colorin tai Glimtrexin Wasch fix -pesuaineilla. Lattia pyyhitään nihkeällä, veteen kostutetulla liinalla. Jos lattiassa on pinttynyttä likaa, se puhdistetaan taskilla, käyttäen punaista tai ruskeaa laikkaa. Puhdistusaineena toimii hyvin Osmo Color Wisch-Fixiä tai Hoitovaha. Lattian ollessa erityisen likainen voidaan vielä märkä pesuaine imuroida pois ja toistaa vahauskäsittely (5;10;12).

Mikäli lattia on vahattu aiemmin jollain muulla vahalla, on suositeltavaa poistaa vanha vaha. Aineiden on aina annettava kuivua hyvin, ellei suunnitelmassa ole yllämainittu imurointipesu. Kuivumisen ja mahdollisten vahanpoistojen jälkeen kaadetaan puoli desilitraa (2 korkillista) vaha lattialle ja se levitetään kostealla liinalla ohueksi kerrokseksi (½ dl riittää noin viiden neliön kertakäsittelyyn). Vahan annetaan kuivua reilu puoli tuntia, jonka aikana tuuletusta ja läpivetoa on syytä välttää. Erityisen hyvä vahan ja piikin poistoon on alla kuvassa esitetty Bonan Scrad pad, jonka mesh karkeus on lähemmäs 6000 (12.)



Kuva 10. Bonan Scrad pad on suosittu tuote parkettimiesten keskuudessa (13.)

Käsittely toistetaan tarvittaessa kuluneille kohdille. Seuraavilla vahauserroilla vanhaa vaha ei tarvitse poistaa, jos käytetään samoja tuotteita. Lattioiden vahauksia ja käsittelyjä on syytä välttää ääriolosuhteissa, esimerkiksi kovassa kuumuudessa tai kun asunnon sisälämpötila on alle 17 astetta (12.)

Parkettivahat, -öljyt ja pesuaineet eivät sovi laminaattilattioille. Rikkoontuneelle lakkapinnalle ei suositella vahausta eikä vahanpoistoa, sillä puuhun imeytynyt lika ei lähde pois pesukäsittelyissä. Tästä on hyvä esimerkki kuvassa 11, jossa puuhun imeytynyt lika kuultaa voimaakkasti läpi, pilaten muuten kauniin lopputuloksen. Jos tiedetään ennestään käytettyjen tuotteiden merkki ja malli, vanhan öljyn poistaminen hiomalla ei välttämättä ole tarpeen (5;6;10.)



Kuva 11. Lattian käsittely ilman hiontaa (14).

3.6 Menekki

Ohuiden öljyvahojen, kuten Osmo 1011:sen menekki on kertakäsittelyssä noin 1 litra / 16 neliometriä. Suositellun levitysmäärän mittaamiseksi on tarpeen vaatiessa syytä käyttää mitta-astiaa. Aineen menekki riippuu puun rasvaisuudesta, hiontakarkeudesta ja työmenetelmästä. Olennaista on, että kokonaismäärä on riittävä, mutta edellä mainittuja kertalevitysmääriä ei ylitetä. Pääsääntönä voidaan pitää että mitä vaaleampi puu sitä enemmän öljyä se imee (5;6.)

Öljyvahatun lattian paikkakorjaukset, kuten ajan oloon syntyvät hankausjäljet, on helppo korjata paikallisesti. Korjausvahauksesta ei jää jäljelle pysyviä, näkyviä rajapintoja. Paksujen öljyvahojen menekki ensimmäisessä levityskerroksessa on noin puoli desilitraa neliötä kohden ja toisessa kerroksessa puolet tästä. Näin ollen yhdellä litralla käsittelee noin 14 neliometriä kahteen kertaan (5;10.)

4 Paikkaus

Öljytyjen lattioiden paikkaaminen on kotioiloissa suhteellisen helppoa, kun lopputuloksen vaatimukset eivät ole korkeat. Levitysvälineenä toimii hyvin nukkaamaton kangas, esimerkiksi froteepyyhe. Öljyyn kastetulla froteepyyhkeellä hangataan vahingoittunutta aluetta kunnes sen väri on tasaantunut. Tässä korjaustavassa tulee kuitenkin ongelmia, jos puu on jo ehtinyt tummua liasta tai naarmut ovat syviä. Hätätapauksessa lattiaöljyn sijasta voidaan käyttää myös ruokaöljyä (5.)

Mikäli pinta on kulunut epätasaisesti, on syytä suorittaa kevythionta vahingoittuneelle alueelle. Hionta tehdään puun syyn suuntaisesti 150 meshin hiekkapaperilla. Tämän jälkeen tehdään hienokarhennus 280 meshin karkeudella. Lattia-allalla työskenteille nämä karkeudet saattavat kuulostaa hurjille, sillä usein parketin viimeinen hionta suoritetaan 80 meshin paperilla. Paikan koon mukaan päätetään tehdäänkö käsittely joko lattiaöljyllä vai wasch fix -pesuvahoilla. Levitys tapahtuu nukkaamattomalla pyyhkeellä (6.)

5 Haastattelut

Parkettihuollossa asioineille asiakkailta, alihankkijoilta sekä valmistajilta kysyttiin asiain yhteydessä muun muassa mitä pintakäsittelyaineita asiakas käyttää tuotteissaan ja palveluissaan. Yleisimmät vastaukset olivat suomalainen Kilit Oy (80%), ruotsalainen Arboritec, sekä saksalaiset valmistajat Osmo, Glimtrex sekä Casco.

Yleisin ongelma oli lakan tarttumattomuus, tätä esiintyi mm. eräässä Kiillon lakkojen valmistuserässä. Tarttumattomuus tarkoitti käytännössä pintalakan pisaroitumista pohjalakatun parketin päälle. Muita yleisiä ongelmia olivat mm. lakan puuroutuminen ja

lakan aiheuttama polttojälki. Polttojäljet näkyivät tummempina kohtina parketissa. Polttojälkiä kutsutaan usein myös vedon- tai kaarenjäljiksi.

Vastaavasti ongelmat öljyjen parissa oli hidas kuivuminen ja vedon jälkien näkyminen. Eniten ongelmia oli kuitenkin värillisissä öljyissä joissa oli useita ongelmia. Väriöljyllä valkoiseksi värjätty lattia muuttui mattojen alla kellertäväksi. Muita ongelmia värillisissä öljyissä olivat mm. raitaisuus ja aineiden tarttumattomuus. Kahteen kertaan levitetty valkoinen hilseili irti lattiasta, postimerkin kokoisina paloina. Niinpä moni oli siirtynyt värillisistä öljyistä takaisin petseihin ja värilakkoihin.

Yleisin työvirhe olikin liian suuret kerrospaksuudet, liian lyhyet kuivumisajat sekä puutteellinen hionta. Väri oli usein imeytynyt voimakkaasti karkeammin hiotuille reunueille, mikä aiheutti työn uusimisen kokonaisuudessaan.

6 Tutkimustulokset

6.1 Kuivumisajat

Öljyä sisältävät tuotteet perustuvat pääsääntöisesti hapettumalla kuivuviin luonnonkasviöljyihin. Kuivuminen edellyttää, että lämpötila on riittävä ja että käsitellyssä tilassa on riittävä ilmanvaihto, jotta öljy saa tarvitsemansa hapen kuivuakseen. Ohjeen mukaisilla levitysmäärillä 20 asteen lämpötilassa ja tuuletetussa tilassa yksi öljykerros kuivuu noin 12 tunnissa. Korkkilatioilla kuivumisaika on noin 24 tuntia. Kovemilla puulajeilla ja lämpötilan ollessa alhainen kuivuminen hidastuu (5;6;10.)



Kuva 12. Glimtrex Hartwachs Öl –lattiaöljy (7)

Omissa mittauksissa tehdyissä tutkimuksissa havaittiin jopa kuivumisajan kaksinkertaistumista, kun lämpötila viileni 4°C astetta. Yllä olevan kuvan läpinäkyvä matta Glimtrex-öljy kuivui 22 celsiusasteessa kovettajan kanssa kävelykuivaksi vain 3 tunnissa. Valmistaja tosin suosittelee varovaista kävelyä vasta 4-6 tunnin kuluttua levityksestä.⁷

Ennen värittömän aineen levittämistä värillisen päälle on syytä pitää vähintään vuorokauden tauko, jotta väri ei liukenisi värittömän aineen sisältämän liuotinaineen vaikutuksesta. Tuotteiden kuivumisaikoihin vaikuttaa useita seikkoja. Pahimmat kuivumisajan pidentäjät ovat edellä mainittu alhainen lämpötila, suuri käytetty ainemäärä sekä korkea ilmankosteus. Pienissä tiloissa erityisesti tuuletuksesta on huolehdittava, sillä jos hapen määrä ei ole riittävä puutteellisen ilmanvaihdon vuoksi, pitenee kuivumisaika huomattavasti (5.)

Vaikka pinta on kuiva, jatkuu öljyvahan kovettuminen hapettumalla edellä kuvatuissa olosuhteissa vielä noin viikon ajan, joten lattian peittämistä esim. matoilla ei pidä tehdä ennen kuin noin viikon kuluttua viimeisestä öljyämisestä. Poikkeuksena ovat kuitenkin valkoiseksi käsitellyt lattiat, joiden kellastumisen välttämiseksi tulee mattojen käyttöönottoa välttää ensimmäisen kolmen kuukauden aikana. Tämäkään ei vielä takaa täydellistä kellastumiselta välttymistä. Julkiset tilat kuten liikehuoneistot, ravintolat, tanssilattiat, on tehtävä valmiiksi viikkoa ennen käyttöönottoa (1.)

Lattia voidaan kuivuttuaan suojata muilta rakennus- tai asennustöiltä aaltopahvilla, kangasmatolla tai muulla vastaavalla. Muovit ja muovipinnoitteiset paperit eivät sovi

suojaukseen, koska ne estävät liuottimen haihtumisen. Öljyvahattuun pintaan ei tule kiinnittää teippejä, vaan suojapahvit teipataan kiinni toisiinsa (1.)

6.2 Turvallisuus

Vaikka öljyjä markkinoidaan turvallisina luonnontuotteita, suurin osa niistä sisältää suuria määriä liuottimia ja muita terveydelle haitallisia kemikaaleja. Erityistä huomiota on kiinnitettävä turvallisuuteen aina kun tuotteissa on seuraavia R-lausekkeita: R40 Ehkä syöpävaarallinen aine, R45 syöpävaarallinen aine, R49 hengitettynä syöpävaarallinen aihe.

Alla olevassa taulukossa 1 on eritelty tuotteiden R-lausekkeet. On luonnollisesti selvää, että värittömät perusöljyt ovat turvallisempia, kuin esimerkiksi sävyttävät hopeajohdannaiset. Taulukosta 2 huolimatta on sanomattakin selvää että tuotteet on myös säilytettävä lasten ulottumattomissa. Luonnollisesti on myös varottava kemikaalin joutumista iholle tai silmiin. Roiskeet silmistä on huuhdottava välittömästi runsaalla vedellä. Mikäli kirvely tai polte silmässä ei lopu on mentävä viipymättä lääkäriin. Jos ainetta on nieltä, on hakeuduttava heti lääkärin hoitoon. On myös huolehdittava hyvästä ilmanvaihdosta (5;6.)

Taulukko 1. R-lausekkeet yleisissä öljyvahoissa.

R	Kovavahaöljyjen turvallisuuslausekkeet	Glimtrex väritön	Osmo väritön	Osmo Hopea
R10	Syttyvää	x	x	x
R11	Helposti syttyvää.			x
R15	vapauttaa erittäin helposti syttyviä kaasuja veden kanssa			x
R21	terveydelle haitallista joutuessaan iholle			x
R22	terveydelle haitallista nieltynä	x	x	x
R36	ärsyttää silmiä			x
R38	ärsyttää ihoa	x	x	x
R40	Epäillään aiheuttavan syöpäsairauden vaaraa			x
R41	vakavan silmävaurion vaara			x
R43	Ihokosketus voi aiheuttaa herkistymistä (kabolttiterva = kuivatusaine)	x		x
R50	Myrkyllistä vesieliöille, voi aiheuttaa pitkää ikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä			x
R51	myrkyllistä vesieliöille (tinneri)	x	x (arvio)	x
R53	voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä	x	x	x
R65	Haitallista: voi aiheuttaa keuhkovaurion nieltäessä	x	x	x
R66	Haitallista: Toistuva altistus voi aiheuttaa ihon kuivumista tai halkeilua	x	x	x
R67	Höyryt voivat aiheuttaa uneliaisuutta ja huimausta	x		x
	yhteensä	9	7	16

Öljyvahaa ei saa valuttaa lattianrakoihin, koska se saattaa sytyttää lattian alla olevat palat eristemateriaalit. Koska tuote sisältää hapettumalla kuivuvia luonnonöljyjä, on olemassa öljyvahaan tahriintuneiden rättien, sahanpurun yms. itsesyttymisvaara.

Työvälineet on suljettava kannelliseen metalliastiaan, kunnes ne ovat kuivuneet, tai upotettava ne veteen. Helpoin keino hävittää rätit käytön jälkeen on polttamalla ne tai toimittamalla ne kaatopaikalle (5.)

R-lausekkeiden lisäksi Glimtrex-öljyvahan kovetin sisältää kynsilakoissa esiintyvää hexametyleeni di-isosyanaattia (15), joka ärsyttää sekä on haitallista hengitettynä: R-lausekkeet 20 ja 37 (16.)

Öljyvahat harvoin sisältävät nykypäivä suoranaisesti eliömyrkkijä tai säilöntäaineita. Kuivuttuaan tuotteet ovat vaarattomia ihmisille, eläimille ja kasveille. Osmo color -tuotteet täyttävät leluturvallisuuden Euronormin EN 71,3 vaatimukset (5.)

7 Kovuudet

Kun vaaditaan lattialta kovaa pintaa, täytyy muistaa että sen puinen pintarakenne luo perustan lattian kestävyydelle. Kuten kuvasta 13 on helppo havaita, koivusta ja koivu-vanerista tehdyt parketit ovat selvästi pehmeimmät puulajit. Taulukossa ei ole indeksoitu pehmeitä lankkuparketteja, kuten mäntyä ja kuusta. Erittäin kovat puulajit kestävätkin huomattavasti enemmän kulutusta ja näin ollen myös huoltoväli on pidempi. Kovissa puulajeissa puu ei jousta, eikä pinta myöskään rikkoonnu yhtä helposti kuin pehmeissä puulajeissa (18). Korkeapaine laminaatin kovuus on brinell-asteikolla noin 5 (3.)

	PEHMEÄ	KESKIKOVA	KOVA	
JATOBA				7,0 - 7,7
JARRAH				4,7 - 5,1
WENGE				4,3 - 5,5
ROBINIE				4,2 - 4,9
MERBAU				4,1 - 4,9
DOUSSIE				3,7 - 4,3
SAARNI				3,3 - 4,1
VAAHTERA				3,2 - 4,2
IROKO				3,2 - 3,8
PUNATAMMI				3,1 - 3,8
KIRSIKKA				3,0 - 3,2
TAMMI				2,9 - 3,7
PÄHKINÄ				2,8 - 3,5
EUROVAAHTERA				2,7 - 3,8
PYÖKKI				2,7 - 3,7
SAIMA				2,3 - 2,9
KOIVU				2,2 - 2,7

Kuva 13. Karelia-parketin käyttämien puulajien Brinell kovuudet (18).

Koivuvanerista tehdystä parketista on hyvä esimerkki Karelia-Upofloor Oy:n valmistama pystyviilurakenteinen Saima, alla kuvassa 14. Vaikka koivu näyttääkin pehmeälle taulukon mukaan, on sillä täysin riittävä kestävyys lemmikittömässä kotitalouskäytössä. Yli puolet koivua pehmeämpää kuusta ja mäntyä on käytetty yli vuosisata suomalaisissa lattioissa (16.)

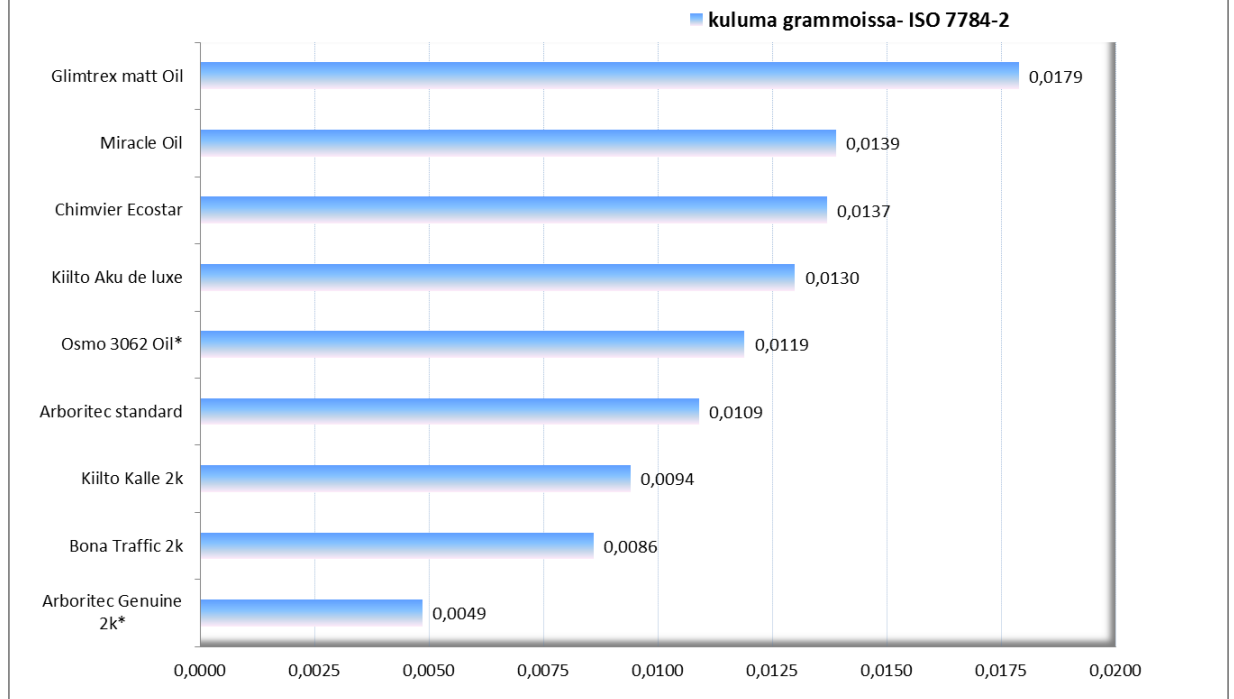


Kuva 14. Saima -parketti on tehty vanerisista soiroista (19).

Tässä mestarityössä tutkittiin pintakäsittelyaineiden kovuuksia Taber kokeella, joka on standardisoitu ISO 7784-(1-3) järjestelmän nimelle. Käytännössä koneessa pyörii pintakäsittelyaineella päällystetty levy ympyrää, jota hioo kaksi Taber industries Ltd:n valmistamaa kiekkoa (ISO 7784-2). Tässä tapauksessa kiekot olivat karkeudeltaan CJ-10. Pintakäsittelyaineet on levitetty kahteen kertaan kovalevyille ja niiden on annettu kuivua 1 viikon ajan.

Kovalevyt on ennen käsittelyä sahattu pyöreän malliseksi ja kuivuttuaan kiinnitetty S-37 Specimen mounting sheet -alustalle. Mounting sheet varmistaa, ettei kosteus pääse siirtymään tuotteista häiritsevästi mittausten välillä. Ennen tuotteiden alkuperäistä punnitsemista niitä kuivatettiin uunissa matalassa lämpötilassa 30 minuuttia. Tämän jälkeen niiden annettiin tasaantua vallitsevaan ilmankosteuteen, joka oli mittaushetkellä 22 % lämpötilaan ollessa 20,1°C. Mittauksissa käytetyn vaa'an tarkkuus oli 0,00001g. Tällä tarkkuudella pystytään havaitsemaan reaaliaikaisesti jopa kosteuden haihtumisen vaikutukset tuotteen painoon. Jokaisen testiajon jälkeen hiontakiekot puhdistettiin 180 meshin hiomapaperilla, ajamalla 100 kierrosta. Lopuksi kiekot pyyhittiin liinalla irtonaisesta pölystä.

Pinnoitteiden kulumat Taber -kulutuskokeessa



Kuva 15. *merkityt tuotteet ajettiin kahdesti ja tulosten keskiarvoa käytettiin

Tutkittaessa kovuuksia Taber-kulutuskokeessa havaittiin selviä eroja pintakäsittelyaineiden kovuuksissa. Pääsääntöisesti tuotteet jakaantuivat kahteen selvään ryhmään. Yksikomponenttisten vesilakkojen kovuus vaihteli välillä 0,0137 g -0,0109 g.

Kaksikomponenttisten lakkojen kovuus vaihteli välillä 0,094g- 0,0049g. Kaksikomponenttiset vesilakat on usein tehty julkisen tilan käyttöön. Kuten taulukosta pystytään havaitsemaan, suoriutui Arboritecin kaksikomponenttinen Genuine-lakka ylivoimaiseksi ykköseksi. Ensimmäisellä mittauskerralla sen kuluma jäi mikroskooppiseksi, 0,0009 grammaksi. Tämä on siis vain 9 mikrogrammaa. Tarkistuksen vuoksi Arboritec Genuine ja Osmo color 3062 -tuotteet ajettiin uudelleen kuluman varmistamiseksi ja kulumien keskiarvoa käytettiin taulukossa.

Työssä päästiinkin haastattelemaan Arboritecin tehtaan edustajaa henkilökohtaisesti, joka pystyi kertomaan tuotteiden ominaisuuksista. Arboritec Ab onkin yksi ensimmäisistä lakkavalmistajista jotka lisäävät tuotteisiinsa keraamisia suoja-aineita nanokiteitä. Nanokiteet ovat niin pieniä että ne läpäisevät ihon kuten xyleeni, siksi niiden käytössä tulee noudattaa suojavaarusteiden käyttöä (kumihanskat) (5).

Eniten eroavaisuuksia oli kuitenkin öljyissä, missä kolmen eri tuotteen hajonta oli 0,0119-0,01179 grammaa. Yllättävintä oli, että Glimtrex öljy suoriutui testistä heikoiten. Liekö heikkoon kulutuskestävyyteen syynä kovetinaineet, jotka nopeuttavat kuivumista. Toisaalta käytännön kokemus on osoittanut, että öljytyt lattiat vaativat huoltoöljyllä moppausta vuoden välein, kun toisaalta lakatut lattiat kulutuksesta riippuen, 5—15 vuoden välein (6.)

8 Johtopäätökset

Työn ensimmäinen tavoite tiedon levittämisestä koskien öljykäsittelyjä saavutettiin kirkaasti. Keskenäinen teos annettiin luettavaksi vanhemmille parkettialan edustajille mahdollisen palautteen toivossa. Erityisesti vanhemmat lakkoihin tottuneet henkilöt ottivat työn vastaan myönteisesti ja kehuivat työn selvyttä.

8.1 Öljykäsittelyn hyödyt ja haitat

Työ itsessään on aiheuttanut Parkettihuollon asiakkaissa laajaa kiinnostusta perinteisten pintakäsittelyjen aseman horjuttamisesta. Vaihtamalla perinteiset suomalaiset vesilakat lattiaöljyihin tai muihin lakkavalmisteisiin olisi mahdollisuus säästää jopa puolet tuotteiden levityskustannuksissa. Öljyä ei tarvitse levittää kuin 2 kerroista, kun taas vastaavasti lakkoja levitetään yhteen 5 kerrosta, joista pohjalakkoja 2 kerrosta. Lattian kittaus on molemmissa yhtä vaativaa ja se tehdään samoilla tuotteilla. Edellä mainitut Säästöt edellyttävät kuitenkin tuuletusta sekä hyviä kuivumisolosuhteita. Ilmankosteus saisi olla 10—40 % ja lämpötila vähintään 21°C. Lattian korjaaminen on myös huomattavasti helpompaa, edellyttäen että tiedetään millä lattia on käsitelty.

8.2 Käsittely-yhdistelmät

Asiakkaan halutessa värillistä sävyä lattiaan on se helppo toteuttaa Glimtrex-väriöljyillä. Ongelmia tulee kuitenkin kun siirrytään peittävään valkoiseen väriin. Lattiaan jää helposti raitoja, kun tuotetta joudutaan levittämään paksuja kerroksia. Paksut kerrokset myös kuivuvat huomattavasti hitaammin kuin ohuet.

Värittömät käsittelyt on helpointa tehdä matalan kulutuksen pintoihin vain yhdellä vedolla, jolloin päästään hieman normaalia suurempiin neliömääriin. Toinen vaihtoehto on tehdä uusilevitys vasta myöhään illalla tai aikaisin aamulla ennen seuraavaa työmaata.

9 Yhteenveto

On selvää että tuotteet kehittyvät ominaisuuksiltaan entistä paremmaksi, tosin vain tekijäkunta raahaa perässä. Välillä tuntuukin, että työntekijöitä käytetään koekaniineina uusille tuotteille. Valmistajat ovat ajoittain työmetodeissa jopa tekijäkuntaansa jäljessä. Työntekijät kehittävätkin jatkuvasti nopeampia ja tasaisempia tapoja levittää tuotteita. Uusimpana voidaan mainita flotexin-maton kiinnittäminen teräslastan terän tasolle, jolloin tuotteet saadaan levitettyä erityisen ohuesti. Onkin ensiarvoisen tärkeää jakaa tietoa tekniikoista työntekijöille, ja saattaa heidät varmatoimisen järjestelmän piiriin. Painetun tiedon julkaisun parantaminen koskien parkettitöitä on tärkeää, sillä parkettimiehen tuntuvat vielä tänäkin päivänä olevan suullisen tiedon varassa. Tiedon välityksen aika on erittäin ajankohtainen, sillä valtaosa kokeneista parkettimiehistä on jäämässä eläkkeelle 1-5 vuoden kuluessa.

Tilanne parkettialalla tuntuukin ajoittain kuin muinaiselle Kalevalalle. On vanhoja, erittäin kokeneita parkettimiehiä, joilla on valtavasti tietotaitoa, muttei kokemusta tai halua siirtyä uusien tuotteiden pariin. Esimerkkinä muutama vuosi sitten poistuneet happolakat, jotka olivat toimineet lakkauksien perustana. Nykyajan vesilakat nostavatkin puussa piikkiä ja aiheuttavat monenlaisia ongelmia. Niinpä uusia tuotteita yritetään käyttää vanhojen tapaan, jolloin syntyy usein kalliita ja aikaa vieviä vahinkoja.

Näihin ongelmiin vastauksia etsiessä on markkinoille ilmaantunut entisestään lisää hämmentäviä uuden sukupolven tuotteita. Uusien tuotteiden ominaisuuksista mainittakoon esimerkiksi nanohiukkaset tai kuivuminen UV-valolla. Nano-lakat ovatkin huomattavasti perinteisiä vesilakkoja kulutuskestävämpiä. Kestävillä lakoilla on myös kääntöpuolensa, lattiat on myös joskus hiottava uudelleen. Tästä onkin karmeita kokemuksia takavuosilta, kun mitä erilaisimpia maaleja on käytetty lattioiden värjäämisessä. Maalit takertuvat hiomanauhoihin purukumin tavoin ja tekevät hiontatyöstä erityisen kallista ja aikaa vievää. Maahantuojat ovat myös varoitelleet nanoteknologian haittapuolista. Nano-hiukkaset imeytyvät iholta suoraan verenkiertoon ja voivat aiheuttaa elimistössä vielä tutkimattomia reaktioita.

Vastakohtana nanoteknologialle Saksassa onkin alkanut kova sesonki puulattioiden luonnollisemmille käsittelyille, luonnonöljyille. Tosiseikka on, että öljytty puu on lämpimämpi jalalle ja naarmut ovat helposti paikattavissa, hätätapauksessa vaikka ruokaöljyllä. Luonnonöljyjen raaka-ainelähteet ovat pääsääntöisesti uusiutuvia ja kestävän kehityksen mukaisia.

On valitettavaa että nykypäivänä niin monet valitsevat halvan ja korjauskelvottoman laminaatin, kestävän ja pitkäikäisen puun tilalle. Halvalla ei saa hyvää pätee siis tässäkin asiassa. Laminaattia voisi verrata autoon, johon ei pystyisi vaihtamaan öljyä. Aito puulattia ei itsessään kuitenkaan ole pelastus, vaan sen säännöllinen huolto. Ajoissa tehty huolto takaa puulle, jopa useita vuosikymmeniä kestävän käyttöiän. Tulevaisuudessa kuluttajien pitäisikin valveutua tilamaan hiontatyön yhteydessä saman merkin huolto- ja pesuöljyjä. Näin lattialle saadaan sen tarvitsemat huoltokäsittelyt, sekä ensiapua tarpeen niin vaatiessa.

Puulattian öljykäsittelyn prosessissa on loppujen lopuksi tärkeintä hyvä ennakkosuunnittelu ja työntekijän perehdytys. Varaudutaan parantamaan työmaaolosuhteita, kuten kosteutta ja lämpötilaa, sekä varataan työhön riittävästi aikaa. Vallitaan oikeat työmenetodit ja aineet, sekä testataan työ tarpeeksi suurella mallipalalla. Tiedon välitys työntekijälle onkin kriittinen kohta, jossa on erityisen tärkeää informoida muutuneista työmetodeista. Lakoilla on usein totuttu levittämään viimeisillä vedoilla paljon ainetta kerralla. Näin tapahtuvat levitykset eivät toimikkaan nykyisillä lattiaöljyillä. Lakoista poiketen öljyihin sopii paremmin sananlasku: vähemmän on enemmän.

10 Lähteet

- 1 Taber Rotary abraser. 2013. Verkkodokumentti. Taber industries Ltd. <<http://www.abrasiontesting.com/abrasion-testing-instruments/taber-rotary-platform-abraser-abrader/>>. Luettu 20.1.2013
- 2 DIN ISO 7748-2 standardi .2012. Verkkodokumentti. SFS-Online Oy <http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/julkaisut/ulkomaiset_julkaisut/iso-standardit>. Luettu 18.12.2012.
- 3 Ahonen, Taisto. 1998. Lattiat -opus s.71—79. Rakennusalan kustantajat RAK. Helsinki: WSOY
- 4 Valokuva. Suomela- lehti. 2009. Bonnier publications Oy.<<http://www.suomela.fi/Archive/suomela.fi/0/c/0/0c0adf89-3db8-4c85-a592-9272c76d3e7e.jpg>> 23.1.2013
- 5 Puuvahat työohje 1+2. 2011. Verkkodokumentti. Sarbon woodwise Oy. <http://www.osmocolor.com/OC_Tuotelehti1+2.pdf> Luettu 1.10.2012
- 6 Parkettimiesten sekä urakoitsijoiden haastattelu 23.1.2013 yrityksessä Parketti-huolto ja Saneeraus P.Kemppainen Oy.
- 7 Hartwachs öl –Työturvallisuusohje 2011. Verkkodokumentti. Glimtrex GmbH. <http://www.glimtrex.com/uploads/media/SDB_Hartwachs%C3%B6l_matt_en_12_01.2013_01.pdf> Luettu 12.12.2012
- 8 Korjaustöiden laatu 2011. Rakennustuotanto kirjasarja KL-6019.Helsinki: Rakennustieto Oy. sivut 174—179.
- 9 Valokuva. 2011. Kiilto Oy. <http://www.kiilto.com/attachments/1/1/product_images/Aku%20De%20Luxe%20pk.jpg>
- 10 Jarkko Louhio. Opinnäytetyö 2010. Vesiohenteisten puulattialakkojen vertailu. Metropolia Ammattikorkeakoulu - Materiaali- ja pintakäsittelytekniikka.
- 11 Zirkonia. 2008. Verkkodokumentti. Suomen hammasteknikkoseura Ry. <<http://www.hammasteknikko.fi/tiedostot/Zirkonia.pdf>> Luettu 22.12.2013.
- 12 Kiilto Parkettivaha. 2005. Verkkodokumentti. Kiilto Oy. <http://www.kiilto.com/attachments/2/1/white_papers/Kiilto_Parkettivaha.pdf> Luettu 12.1.2013
- 13 Valokuva. 2009. Bona Ab. <<http://www.bona.com/en/Professional/BonaSystem/Sanding/Abrasives/Bona-Sand-Scrad-Pad-407-mm/>>

- 14 Valokuva.2013. Amexcana Ltd.http://www.amexcana.ca/wp-content/uploads/2010/07/wood_result1.jpg
- 15 Hartwasch Öl -tuoteinfo. 2012. Verkkodokumentti. Glimtrex GmbH. <http://www.glimtrex.com/uploads/media/Produktinfo_Hartwachsoel_eng_04.pdf> Luettu 16.1.2013
- 16 Hexametylene di-isosyanate. 2013. Verkkodokumentti. Wikipedia. <http://en.wikipedia.org/wiki/Hexamethylene_diisocyanate> Luettu 20.11.2013
- 17 Dag Thorstensen & Svein Arne Strømsodd.2003. Kodin Lattiat ja listat. Helsinki: Helmi kustannus.
- 18 Parketin kovuus.2006. Karelia-upofloor Oy. http://www.kareliaparketti.fi/karelia-fi/sivut/parkettitietoa/tietoa_puusta_ja_parketista/parketin_kovuus/ Luettu 10.1.2013
- 19 Valokuva.2011. Luumutar–Verkkoblogi. <http://luumutar.blogspot.fi/2011/11/saima-it-is.html>