

Janne Mäkelä

LATTIOIDEN KIILLOTTAMINEN TIMANTTIHIONNALLA

LATTIOIDEN KIILLOTTAMINEN TIMANTTIHIONNALLA

Janne Mäkelä
Opinnäytetyö
Kevät 2014
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, talonrakennustekniikka

Tekijä: Janne Mäkelä
Opinnäytetyön nimi: Lattioiden kiillottaminen timanttihionnalla
Työn ohjaaja: Urpo Luukkonen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2014 **Sivumäärä: 37**

Työn tavoitteena oli tuoda esille lattioiden timanttihionnan työmenetelmiä ja etuja. Työssä käytiin läpi työvaiheet eri lattiapinnoille, joille timanttihiontaa voidaan suorittaa sekä tutustuttiin työkoneisiin ja timanttityökaluihin. Esimerkkikohteena käytettiin Oulun yliopiston tiloja. Työssä käytettiin hyväksi lähinnä ruotsalaisen timanttihionnan edelläkävijän, HTC:n materiaaleja sekä omia kokemuksia.

Timanttihionnan tarpeen taustalla on yleensä esteettisiä ja kunnossapito-ongelmallisia syitä. Muita valintaan johtavia syitä voivat olla esimerkiksi lattian eliniän pidennys tai ekologisuus.

Työssä selvisi, kuinka tämä työmenetelmä tuo latioille paljon muutakin kuin vain kauniin ulkonäön. Lattian pinta saadaan kovetettua jopa 10-kertaiseksi, käyttöikä voidaan saada jopa 100 vuotta lisää ja menetelmän ympäristöystävällisyys on aivan omaa luokkaansa.

Asiasanat: lattianhoito, timanttihionta, lattiamateriaalit

ALKULAUSE

Haluan kiittää opinnäytetyöni ohjaajana toiminutta lehtori Urpo Luukkosta ja hänen lisäksi perhettäni, ystäviäni ja tyttöystävääni tuesta tämän koulun suorittamisen ajan. Kiitokset myös luokkakavereilleni, jotka auttoivat ja tukivat minua tietäen vähäisen rakennusalan työkokemukseni ja tietämykseni. Suurkiitos myös ennen kaikkea Kuusakoski Oy:n timanttihionnan työpäällikölle, Tuomo Oikariselle, joka otti minut töihin aikanaan, ylipäänsä ehdotti tätä aihetta lopputyöhön ja toimitti lopputyöhön tarvittavaa materiaalia.

Oulussa 21.1.2014

Janne Mäkelä

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	6
2 TIMANTTIHIONTA	7
3 LATTIAMATERIAALIT JA TYÖVAIHEET	11
3.1 Betonilattiat	11
3.2 Graniittilattiat	16
3.3 Kalkkivilattiat	18
3.4 Marmorilattiat	18
3.5 Mosaiikkibetonilattiat	20
3.6 Puulattiat	21
4 TYÖKONEET JA -MENETELMÄT	24
4.1 Timanttityökalut	25
4.2 Jälkikäsittely	26
5 TIMANTTIHIONTA OULUN YLIOPISTOLLA	28
6 YHTEENVETO	32

1 JOHDANTO

Lattioiden timanttihionta pidentää lattian käyttöikää, helpottaa siivousta ja kunnossapitoa sekä ennen kaikkea luo kauniin sileän pinnan. Hionnalla voidaan myös poistaa vanhoja pinnoitteita lattiasta, kuten epoksinnoite betonista, ja lopputuloksena timanttihiottu lattia on hengittävä ja kestävä. Tämä työmenetelmä sopii niin suurille teollisuushalleille kuin omakotitaloillekin. Tein timanttihiontaa työkseni muutaman kuukauden ja siitä sain kiinnostukseni tähän aiheeseen. Työkoneista ja hiontamenetelmistä käytän esimerkkeinä ruotsalaisen, alan johtavan valmistajan, HTC:n, hiontakoneistoa ja -ohjeistuksia, joista itselläni on kokemusta. Muita valmistajia ovat mm. Husqvarna ja Shwamborn. Koulussa aihetta ei ole käsitelty, joten uskon tuovani lukijalle uuden vaihtoehdon lattioiden hoitoon.

Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda yleiskuva lattioiden kiillottamisesta timanttihiomalla. Työssä kerrotaan, mitä timanttihionta on ja miksi sitä tehdään. Timanttihionta on mahdollista graniitti-, kalkkikivi-, marmori-, mosaiikkibetonin-, betoni- ja puulattioille. Hiontaa suoritetaan myös esimerkiksi asfaltille, betonisille kulkuteille ja parkkihallien luiskille, mutta tässä työssä keskitytään vain lattioiden hoitoon. Opinnäytetyössä perehdytään työmenetelmiin, työkoneisiin ja työkaluihin sekä pohditaan työmenetelmän hyötyjä ja haittoja.

Timanttihionta sopii parhaiten naarmuuntuneille ja kuluneille lattapinnoille. Hionnan pääperiaate on yksinkertainen: pinta hiotaan ensin karkealla työkalulla ja sen jälkeen aina hienommalla terällä poistaen edellisen aiheuttamat naarmut. Lattian materiaalista riippuen vaiheiden määrä voi vaihdella, mutta yleisesti lattia hiotaan 5–8 eri karkeudella. Opinnäytetyössä perehdytään myös hiotulle lattialle suositelluihin jälkikäsitteilyvaihtoehtoihin.

Esimerkkikohteena työssä käytetään Oulun yliopiston tiloja, joissa Kuusakoski Oy on suorittanut timanttihiontaa vuosina 2010–2011.

2 TIMANTTIHIONTA

Betonin timanttihionta on mekaaninen prosessi betonipinnan muokkaamiseksi haluttuun lopputulokseen. Rakennusalalla menetelmä jaetaan hiontaan ja kiillotukseen, vaikka yleisesti koko prosessia kutsutaan vain betonin kiillotukseksi. Työ suoritetaan lattianhiontakoneilla. (1.)

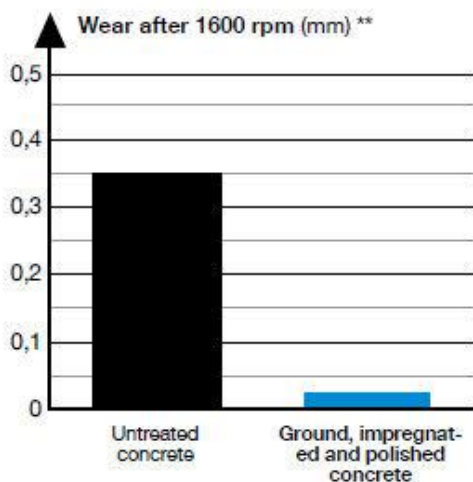
Hionta sopii parhaiten naarmuuntuneille, kuluneille, rapautuneille ja tummuneille pinnoille ja tekee niistä tasaisen ja kiiltävän. Menetelmä sopii myös esimerkiksi valuvirheiden korjaukseen, jyrskintään sekä lattiakaatojen tekoon. Myös pienet kuopat ja karheus saadaan poistettua. Lopullinen tulos on sileä mattapinta, johon voidaan suorittaa jokin jatkokäsittely. Pinnasta ei kuitenkaan tule liukas. (2; 3; 4.)

Betonilattioiden timanttihionta on yksi ympäristöystävällisimmistä lattian valmistusmenetelmistä. Menetelmää voidaan käyttää suoraan lattiapinnalle on siinä sitten pelkkä betonipinta tai jokin pinnoite poistettavana, kuten matto tai epoksi. Betonilattiallekin voidaan saada jopa marmoria tai mosaiikkibetonia vastaava pinta, kun käytetään peräkkäin hienompaa ja hienompaa hiontaa. (5.)

Timanttihionta on hyvä lattianhoitovaihtoehto, koska vanhaa lattiaa ei tarvitse kokonaisuudessaan poistaa ja vaihtaa. Hiottu betonipinta on yleisesti vähintäänkin yhtä hyvä kuin uusi lattia, ellei jopa parempikin. Hiottut lattiat eivät vaadi paljon hoitoa, ja puhtaanapito on helpompaa kuin useimmilla lattiapinnoilla. Menetelmän myötä lattia saa myös suhteellisen korkean kitkakertoimen, joten pinnasta ei tule liukas. Kiiltobetoni vähentää pölypunkkien ja allergeenien aiheuttamia ongelmia ja pinta ei tue minkäänlaisia homekasvustoja. Kiiltävä, valoa heijastava lattia voi myös vähentää valaistuksen tarvetta ja sitä myöten energiankulutusta. Kiillotettu betonilattia kestää kovaa kulutusta lohkeilematta ja lomoutumatta ja on erittäin pitkäikäinen. Kiillotettu betonilattia, joka on hoidettu asianmukaisesti, voi antaa lattialle yli sata vuotta lisää elinaikaa. (6.)

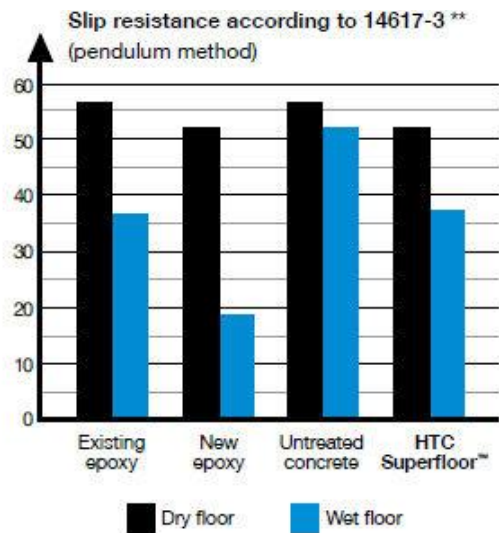
Timanttihionnan ongelmiksi voisi laskea työnaikaiset meluhaitat ja etenkin märkähionnassa syntyvän jätteen, porasoijan, joka sisältää sementtiä ja kiviainesta. Porasoija ei ole ongelmajätettä, mutta sille ei ole tällä hetkellä kierrätyskäyttöä vaan se kerätään tynnyreihin ja viedään kaatopaikalle. Kuivahionnassa syntyvä jäte voidaan sekoittaa isompirakeisen betonin sekaan.

HTC Superfloor™ on ympäristöystävällinen ratkaisu betonilattian kunnostukseen. Sen elinkaarikustannukset ovat pienet pitkän käyttöiän ja vähäisen hoivontarpeen vuoksi. Se parantaa työympäristön estetiikkaa, tilasta tulee valoisa ja puhtaanapito on helppoa. Pinnasta saadaan tasainen ja näin ollen mukava esimerkiksi trukkia ajettaessa. Se myös hylkii epäpuhtauksia ja kosteutta, ja esimerkiksi ajoneuvojen renkaanjäljet eivät tartu pintaan. SP (Technical Research Institute of Sweden) on tehnyt tutkimuksia HTC Superfloor™:lle kulutuskestävyydestä (kuva 1), liukkaudesta (kuva 2) ja energian kulutuksesta (kuva 3) verraten muihin lattiavaihtoehtoihin.



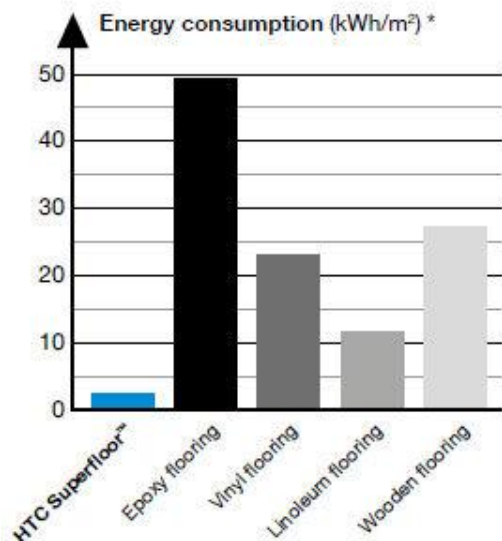
KUVA 1. Kulutuskestävyys. Musta palkki kuvaa käsittelemättömän betonin kulumista ja sininen hiottun ja kiillotetun betonin. (7.)

Hiottu ja kiillotettu betonilattia on pidoltaan kilpailukykyinen muihin materiaaleihin verrattuna. Kuvassa 2 verrataan HTC Superfloor™:n liukkautta epoksilattiaan ja käsittelemättömään betonilattiaan.



KUVA 2. Liukkauden vastustus. Musta palkki kuvaa kuivaa lattiaa ja sininen märkää. Palkit vasemmalta oikealle: vanha epoksipinta, uusi epoksipinta, käsittelemätön betoni ja HTC Superfloor™. (7.)

HTC Superfloor™ on ympäristöystävällinen ja energian kulutuksessa omaa luokkaansa. Kuvassa 3 verrataan energian kulutusta eri lattiamateriaalien välillä.



KUVA 3. Energian kulutus. Vasemmalta oikealle HTC Superfloor™, epoksi lattia, muovimatto, linoleumlattia ja puulattia. (8.)

Epoksilattioiden etuja ovat kulutuskestävyys, polttoaineiden ja öljyjen sietokyky, mutta ympäristöystävällisyydessä ne häviävät reilusti (taulukko 1).

TAULUKKO 1. HTC Superfloor™ verrattuna 3 milliseen epoksilattiaan (8)

HTC Superfloor™ verrattuna epoksilattiaan. Kuinka monta kertaa vähemmän ympäristövaikutuksia.			
	Epoxy Peran 3mm	HTC Superfloor™	Kerroin
Potentiaalinen kasvihuoneilmiö CO2	16700	88,2	189
Happamoituminen	102	0,186	548
Rehevöityminen	13,5	0,0178	758

Tilan estetiikka on myös merkittävä tekijä timanttihiontaa valittaessa. Hiotun lattian ulkonäköero on suuri verrattuna vanhaan ja kuluneeseen (kuva 4).



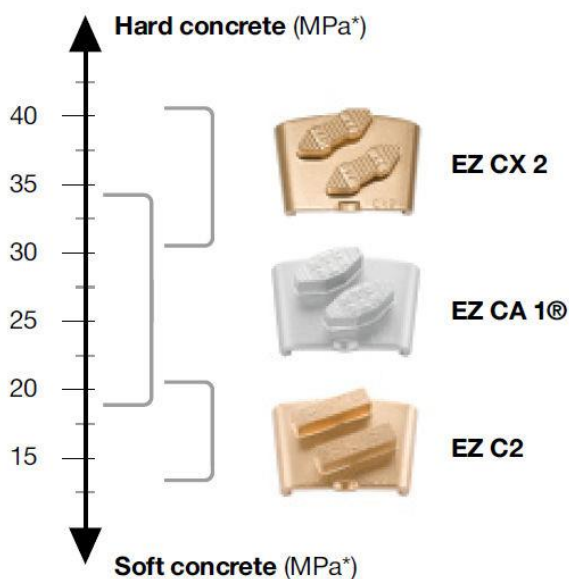
KUVA 4. Etualalla vanhaa, hiomatonta mosaiikkibetonilaattalattiaa ja taka-alalla täysin samaa materiaalia, mutta hiottu, pintakäsitelty ja vahattu 3 vuotta sitten.

3 LATTIAMATERIAALIT JA TYÖVAIHEET

Timanttihiontaa voidaan suorittaa betoni-, graniitti-, kalkkikivi-, marmori-, mosaiikkibetoni- ja jopa puulattioille. Työvaiheet kullakin materiaalilla vaihtelevat hieinan ja vaativat eri työkaluja. Myös työvaiheiden määrässä on eroja. Ajatus on kuitenkin aina sama eli aloitetaan tasoituksella, josta siirrytään hienompaan ja hienompaan työkaluun, jotta lattia saadaan kiiltäväksi. Tarkemmat ohjeet työkaluista koodeineen löytyvät esimerkiksi HTC:n kotisivuilta.

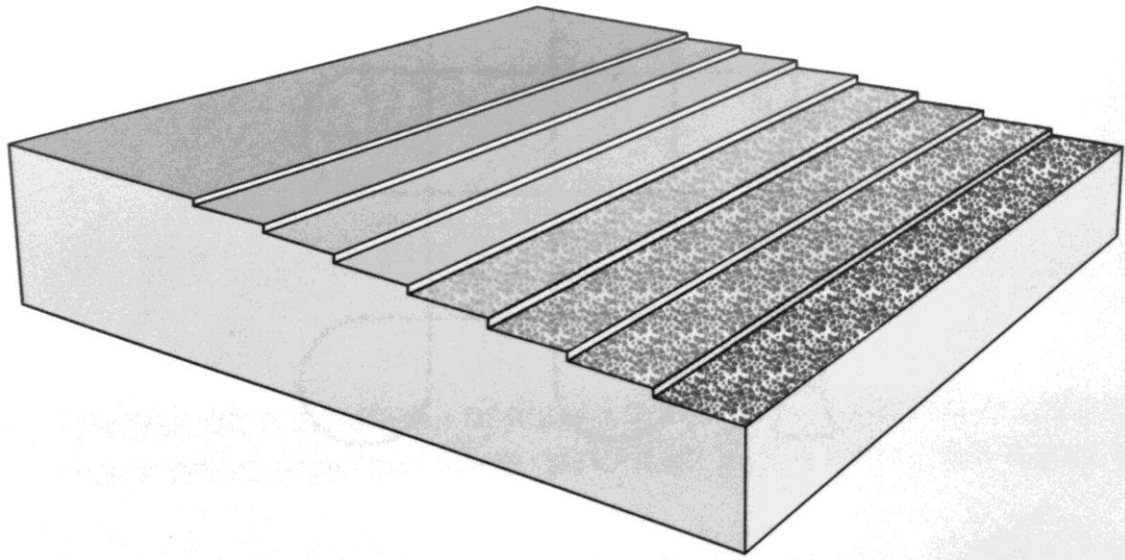
3.1 Betonilattiat

Betonilattian kovuuden mukaan valitaan ensimmäinen työkalu hiontaan (kuva 5).



KUVA 5. Betonin kovuus on otettava huomioon aloitustyökalua valittaessa. (9.)

Kovalle, pehmeälle ja niin sanotusti normaalille betonille on kullekin omat työvaiheensa. Kuvassa 6 esitetään HTC Superfloor™ Platinumin seitsemän suosittelua työvaihetta normaalille betonille. (10.)



KUVA 6. Betonilattian hionnan 7 vaihetta (10)

Normaalille betonille hiontaprosessi aloitetaan tasoitustyökalulla (kuva 7). Jos kaikkia epätasaisuuksia ei poisteta ne tulevat todennäköisesti säilymään koko työn ajan. Työvaiheessa tulee myös tarkkailla koneelle lisättävää painolastia. Epätasaisilla lattioilla on käytettävä lisäpainoja koneen päällä, jotta kaikki epätasaisuudet saadaan poistettua. (10.)



KUVA 7. Vaiheen 1 tasoitustyökalu (11)

Hiontaprosessin toisen vaiheen työkalun tarkoituksena on poistaa vaiheen 1 aiheuttamat suurimmat naarmut (kuva 8).



KUVA 8. Vaiheen 2 hiontatyökalu (11)

Toisen vaiheen jälkeen voidaan suorittaa betonin huokosten täyttöä esimerkiksi HTC Cure -silikaattiliuoksella. Kemikaali voidaan levittää mopeilla tai teloilla.

Kolmannessa vaiheessa on täysin sama periaate kuin vaiheessa 2. Edellisen työvaiheen aiheuttamat naarmut tulee poistaa seuraavalla työkalulla (kuva 9).



KUVA 9. Kolmannen vaiheen hiontatyökalu (11)

Kuvassa 10 on neljännen vaiheen työkalu. Neljännessä vaiheessa pääperiaatteena on kolmannen vaiheen naarmujen poisto sekä pinnan valmistelu viimeistelyvaiheen vaatimaan kuntoon. Tässä vaiheessa siirrytään muovisiin työkaluihin, joihin suositellaan työkalupidikettä, jossa on joustavat työkalunpidikkeet.



KUVA 10. Vaiheen 4 hiontatyökalu (12)

Hiontaprosessin vaiheessa 5 hiotaan lattia työkalulla, joka jättää alustalle mattapinnan (kuva 11).



KUVA 11. Vaiheen 5 hiontatyökalu (12)

Kuudennessa vaiheessa saadaan betonin sileä pinta näkyviin kuvan 12 työkalulla.



KUVA 12. Vaiheen 6 hiontatyökalu (12)

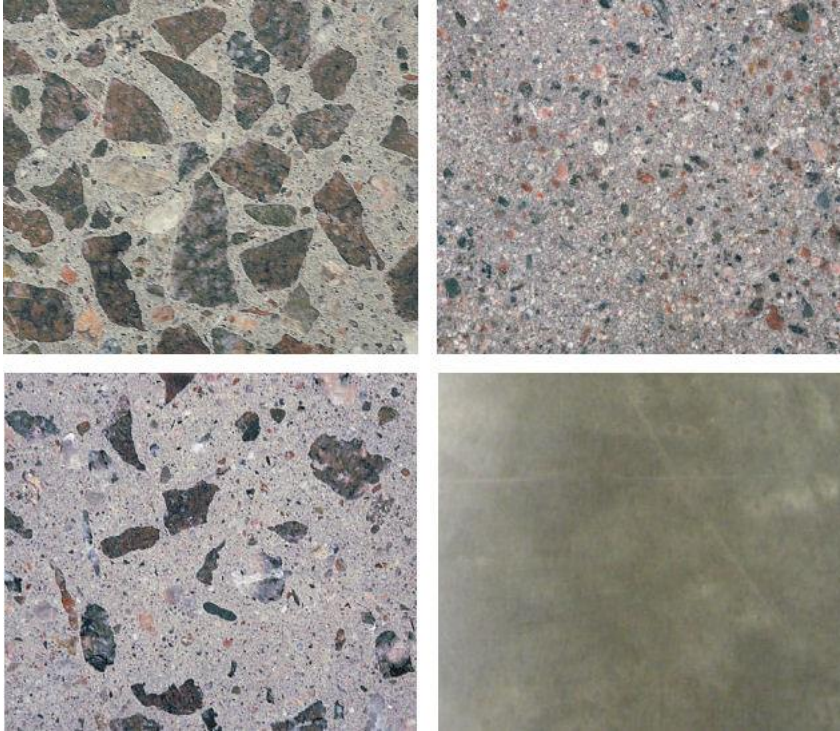
Viimeisen, seitsemännen vaiheen jälkeen lattia on erittäin kiiltävä. Kuvassa 13 betonilattian hionnan viimeisen vaiheen hiontatyökalu.



KUVA 13. Vaiheen 7 viimeinen hiontatyökalu (12)

Betonilattioissa on aina huomattavia eroja toisiinsa nähden ja lattiapinnoille on olemassa erilaisia hiontamenetelmiä. Niistä esimerkkinä HTC Superfloor™ Platinumin lisäksi on vaihtoehtona HTC Superfloor™ Gold, jossa hionta on hieman hienompaa eikä ulotu niin syväälle betoniin ja vaatii vähemmän painoa. HTC Superfloor™ Silver -hionta ei ulotu niin syväälle kuin Platinum, ja hionta lopetetaan varhaisemmassa vaiheessa, jolloin lopputulos on vähemmän kiiltävä. HTC Superfloor™ Bronze tarkoittaa betonin kiillotusta ilman sen hiontaa. Bronzen

kanssa voidaan käyttää HTC Curea tai vastaavaa kemikaalia, joka vahvistaa pintaa ja helpottaa puhtaanapitoa. Eri menetelmissä käytetään eri työkaluja ja työvaiheiden määrät vaihtelevat. Kuvassa 14 esitellään kunkin menetelmän luomat lopputulokset. (10.)



KUVA 14. Vasemmalla ylhäällä HTC Superfloor™ Platinum, oikealla ylhäällä HTC Superfloor™ Gold, vasemmalla alhaalla HTC Superfloor™ Silver ja oikealla alhaalla HTC Superfloor™ Bronze. (13; 14; 15; 16.)

Tavallisestakin betonilattiasta saadaan oikein hiottuna kaunis ja kiiltävä (kuva 15).



KUVA 15. Kiiltäväksi hiottua betonipintaa (17.)

3.2 Graniittilattiat

Graniitti on todella kova materiaali, ja sitä työstettäessä työvaiheiden välit eivät saa venyä liian pitkiksi. Graniittipöly on haitaksi terveydelle, joten työ suositellaan suorittamaan märkähionnalla ja hengityssuojaimia käyttäen. Graniitin hiontaan suositellaan kymmentä työvaihetta ja pääperiaate on sama kuin betonilla. (10.)

Ensimmäisenä työvaiheena on tasoitus, jolla pyritään poistamaan lattialaattojen välien epätasaisuudet. Vaiheissa 2–4 poistetaan aina edellisen työkalun aiheuttamat naarmut ja valmistellaan lattia muovityökaluille kiillotusta varten. Vaiheiden 1–4 SGW-työkalut ovat ulkoisesti hyvin saman näköisiä (kuva 16), mutta timanttien karkeudessa on merkittäviä eroja. Vaiheet 5–7 ovat kiillotusta ja vaiheet 8–10 hienokiillotusta.



KUVA 16. Vasemmalla vaiheiden 1–4 SGW-työkalu ja oikealla viimeisen vaiheen kiillotustyökalu. (18.)

Työkalut kullekin lattiamateriaalille näyttävät ulkoisesti hyvin samanlaisilta, mutta hienoudessa on merkittäviä eroja, joihin tulee tutustua ennen työn aloittamista. Eri lattiamateriaaleille tarkoitettut työkalut koodeineen löytyvät HTC:n kotisivuilta.

HTC:n työmenetelmillä kovimpienkin kivimateriaalien pinta saadaan kiiltämään (kuva 17).



KUVA 17. Valmista graniittipintaa (19)

3.3 Kalkkikivilattiat

Kalkkikivi on kerrostunutta kiveä, joka koostuu pääasiassa kalsiitista. Kalkkikivessä on myös eläinten jäämistöä ja kasveja, mikä antaa sille ominaisen ulkonäkönsä. Kalkkikivellä on monia käyttökohteita ja se onkin yleinen koriste ja rakennuskivi. Useat lattiat julkisissa tiloissa koostuvat joko kokonaan tai osittain kalkkikivestä.

Kalkkikiveä materiaalina luonnehditaan pehmeäksi verrattuna graniittiin, vaikka kalkkikiven kovuus vaihtelee sen eri lajikkeilla. Kalkkikivi on usein tummaa ja siksi on erittäin tärkeää seurata kiven naarmuuntumista hiontavaiheessa. Tummassa kivessä naarmut jäävät selvemmin näkyviin kuin vaaleassa.

Kivien liitokset on tarkistettava huolellisesti, sillä liitokset eivät saa irrota toisistaan eikä mitään naarmuttavaa materiaalia saa irrota työvaiheessa. Kalkkikiveä voidaan hioa eri tasoille ja tavallisesti työnä tehdään joko normaalihionta, hienohionta tai kiillotus. Jokainen vaiheista lopetetaan eri työkalulla. Kalkkikivelle kuten muillekin luonnonkiville, kuten graniitille ja marmorille, suositellaan käytettäväksi samoja työkaluja, mutta työvaiheiden määrässä on eroja. Kalkkikivilattian hiontaan suositellaan kahdeksaa työvaihetta. Työ kokonaisuudessaan eroaa graniitin hionnasta siten, että graniitin hionnan työvaiheet 6 ja 8 jätetään tekemättä. (10.)

3.4 Marmorilattiat

Marmorina on käytetty jo antiikin aikana rakennuksiin ja veistoksiin. Nykyään sitä käytetään yleisesti, kun halutaan luoda oikein edustavan näköistä tilaa. Marmorin ulkonäkö vaihtelee tummasta vaaleaan, mutta yleensä se on vaaleaa tai vaalean harmaata, jossa on tummia juonteita. Marmorikin koostuu pääasiassa kalsiitista, mutta muut sen sisältämät mineraalit luovat kauniit vivahteet ja kuviot.

Materiaalina marmorina luonnehditaan pehmeämmäksi kuin graniitti, vaikka kovuus vaihtelee suuressa määrässä eri lajikkeiden välillä ja tummempi kivi on yleisesti

kovempaa kuin valkoinen. Kiillotettu marmorilattia on laajalti arvostettu kauniin marmoripintansa sekä vaihtelevien sävyjensä vuoksi. Kiillotettuna se luo tyylikkään tunnelman ja asianmukaisesti hiottuna säilyttää kiiltonsa vuosien ajan. Marmori on, kuten kalkkikivikin, kerrostunutta kalkkipitoista kiveä, joka voidaan hioa eri kerroksiin samalla periaatteella kuin kalkkikivikin. Mahdollisuudet ovat normaalihionta, hienohionta tai kiillotus. Hionta voidaan suorittaa täysin samoilla työkaluilla ja työvaiheilla kuin kalkkivilattiankin hionta, mutta HTC:n kotisivuilla suositellaan seitsemää työvaihetta ja hieman erilaisia työkaluja (kuva 18). (10.)



KUVA 18. Vasemmalla vaiheen 1 tasoitustyökalu ja oikealla vaiheiden 2–7 hiontatyökalu (20)

Työvaiheissa 2–7 työkalut ovat ulkoisesti saman näköisiä, mutta hienouksissa on eroja. Marmorilattian hionnassa käytettävistä työkaluista ja niiden koodeista löytyy lisätietoa HTC:n kotisivuilta

Hionta ja kiillotus tekevät marmorilattiasta entistäkin edustavamman näköisen (kuva 19).



KUVA 19. Valmista marmoripintaa (21)

3.5 Mosaiikkibetonilattiat

Mosaiikkibetoni, joka tunnetaan myös nimellä terrazzo, on luonnon materiaali, joka koostuu murskatusta luonnonkivestä, joka sekoitetaan sementtiin ja veteen. Kiviaines on yleensä marmoria tai kalkkikiveä, mutta joskus käytetään graniittiakin. Tekniikka on peräisin antiikin ajalta Välimeren alueelta ja se tuli Ruotsiin 1800-luvulla. Nykyään mosaiikkibetonia käytetään yleisesti portaikoissa ja sisäänkäynneissä ja siitä löytyy useita eri väri vaihtoehtoja. Myös ympäristön kannalta mosaiikkibetoni on kannattava vaihtoehto. Siinä on paljon luonnonmateriaaleja ja sen valmistamisen energiakulutus on alhaista. Mosaiikkibetonilattiat tehdään yleensä valmiista laatoista, mutta lattian tekeminen onnistuu myös paikallavaluna. Mosaiikkibetonilattia on todella kestävä ja pitkäikäinen, ja siksi se sopii hyvin juuri portaikkoihin, sisäänkäynteihin ja muihin tiloihin, joissa on paljon liikettä. (10.)

Mosaiikkibetonilattian hionta voidaan suorittaa täysin samoilla työkaluilla ja työvaiheilla kuin kalkkikivi- ja marmorilattiatkin. HTC:n kotisivuilla suositellaan samoja työkaluja ja vaiheita kuin marmorilattialle.

Mosaiikkibetoni on yleinen materiaali ruokakaupoissa ja muissa suurta kulutusta vaativissa ympäristöissä. Hiottuna ja kiillotettuna mosaiikkibetonilattia parantaa tilan estetiikkaa huomattavasti (kuva 20).



KUVA 20. Valmista mosaiikkibetonilaatta pintaa (22)

3.6 Puulattiat

Sanotaan, että puulattioista tulee kauniimpia iän myötä, mutta se vaatii asianmukaista hoitoa. Vaikka useimmiten puulattiat onkin pintakäsitelty, mikä helpottaa huomattavasti siivousta, vaativat ne silti huolellista hoitoa. Kauniille ja toimiville puulattioille on kysyntää niin kotiympäristössä kuin yleisissäkin tiloissa.

HTC on kehittänyt puulattioille pienen ja sileän hiomakoneen, HTC 420:n, joka on helppo kuljettaa ja sopii erinomaisesti sekä pienemmille asunnoille että omakotitaloille. HTC:n kotisivuilta löytyy suositukset puulattioiden hionnalle, mutta jokainen puulattia on kuitenkin erilainen. Ennen työn aloittamista on otettava huomioon puulattian ikä, puutyyppi sekä aikaisemmin tehdyt käsittelyt. (10; 23.)

Puulattian kunnon mukaan työ aloitetaan joko karkealla tai hieman sileämällä työkalulla. Karkeampaa tasoitustyökalua suositellaan myös lattialle, jossa on

paksu lakkakerros ja sileämpi työkalu taas poistaa ohuemman lakkakerroksen ja öljyn lattian pinnasta (kuva 21).



KUVA 21. Vasemmalla karkeampi ja oikealla sileämpi aloitustyökalu (24)

Seuraavassa vaiheessa voidaan käyttää hienompaa työkalua ennen siirtymistä hiomapapereihin ja lakkaukseen (kuva 22).



KUVA 22. Vaiheen 2 työkalu (24)

Kolmannessa vaiheessa käytetään hiomapaperia, jota löytyy karkeuksina 60–120 (kuva 23).



KUVA 23. Vaiheen 3 hiomapaperi (24)

Viimeinen vaihe on lattian öljyäminen, johon on myös omanlaisensa työkalu (kuva 24).



KUVA 24. Viimeisen vaiheen "öjytyyny" (24)

4 TYÖKONEET JA -MENETELMÄT

Työkoneita löytyy useita kokoja ja versioita eri tarpeisiin ja vaatimuksiin. Latti-
anhiomakoneet kattavat kaikki reunajyrsimistä koneisiin, joilla voidaan hioa tu-
hansia neliöitä nopeasti. Kaikki koneet sopivat yhtä hyvin sekä hiontaan että
kiillotukseen. Muilla valmistajilla on työkoneita vartavasten tietyille lattiamateri-
aaleille esimerkiksi graniitti-, marmori- ja betonilattioille. HTC:n työkoneet käyvät
kaikille alustoille ja kysymys on vain, mitä työkaluja koneen pohjaan asetetaan.
Ainoastaan puulattioille suositellaan tietynlaisia, kevyempiä työkoneita, jotka
tosin käyvät muillekin hiottaville alustoille.

HTC on tämän hetken johtava valmistaja ja heillä on myös laajin valikoima.
HTC:lta löytyy myös tämän hetken maailman suurin timanttihiomakone. HTC:n
hiomakoneiden hiomaleveys ilmoitetaan millimetreinä koneen nimen yhteydes-
sä. Esimerkiksi pienin, reunahiomakone HTC 270 EG, hioo vain 27 sentin le-
veydellä ja suurin, HTC 2500 iX, 2,5 metrin leveydellä (kuva 25). Muita kokoja
HTC:n valikoimassa ovat 420, 500, 650, 800, 950 ja 1500. Työssä tarvittavia
muita koneita ovat mm. pölyn poistoon ja märkähionnassa tulevan kuran pois-
toon tarvittavat tehokkaat imurit. Myös seinien vierustojen ja muiden esteiden
ympäriältä on kätevä hioa ihan tavallisella kulmahiomakoneella. (25.)



KUVA 25. Kuvassa HTC:n reunahiomakone HTC 270 EG, tavallinen hiomakone HTC 800 Classic ja maailman suurin hiomakone HTC 2500 iX. (25.)

4.1 Timanttityökalut

Työkalut jaetaan kahteen ryhmään, metalli- ja muovisidottuihin, mikä tarkoittaa, että timanttijyvät on upotettu joko metalliseen tai muoviseen runkoon. Metallityökalut ovat karkeampia ja niitä käytetään pääasiassa hiontaan, mutta myös viimeistelyyn ja kiillotukseen. Muovisidotut jaetaan vielä kahteen ryhmään: vesi- ja kuivahiontaan tarkoitettuihin. Märkähionnan muovityökalut ovat hyvin kestäviä mutta lämpöherkkiä. Kuivahionnan muovityökalut ovat myös kestäviä, mutta kestävät myös huomattavasti paremmin lämpöä. (10.)

Timanttityökaluja on olemassa kokonaisina timanttikiekkoina työkoneisiin ja reunahiomakoneisiin tai pienempinä osina, jotka liitetään työkalupidikkeisiin. Työkalupidikkeissä on myös vaihtoehtoja, joiden kanssa on oltava tarkkana. Muovisille työkaluille on käytettävä joustavia pidikkeitä etteivät työkalut halkea, kun taas metallisille on omansa.

Kuvassa 26 on vain muutama esimerkki. Pidikkeitä on useanlaisia ja eri työkaluille suositellaan erilaisia.



KUVA 26. Kuvassa oikealta vasemmalle metallityökalujen pidike, joustava muovityökalujen pidike, puulattioille käytettävä öljytyynyn pidike sekä hiomapaperipidike (26)

Työkalut asetetaan pidikkeisiin varovasti kumivasaran avulla ja pidikkeet asetetaan koneen pohjaan (kuva 27).



KUVA 27. Työkalujen asennus työkalupidikkeeseen (27)

4.2 Jälkikäsitteily

Hiotuille lattioille suositellaan aina jotain jälkikäsitteilyä. Yleisesti käsittelyn tarkoitus on antaa lattialle lisää kiiltoa, lisätä kovuutta, helpottaa siivousta ja vähentää liukkaita. Myös tilan käyttötarkoitus tulee huomioida jälkikäsitteilyä valittaessa. HTC:n valikoimasta löytyy kemikaaleja niin betonille kuin luonnonkivellekin, mutta myös suomalaisen Kiilto Oy:n valikoimassa on sopivia vaihtoehtoja. Lattiat tulee pestä huolellisesti aina ennen pintakäsittelyä. Vaikka epoksi- ja akryylipinnoitteilla onkin omat hyvät puolensa kulutuskestävyytensä ja esimerkiksi

polttoaineiden- ja öljynsietokykynsä vuoksi, ne voidaan unohtaa epäekologisuutensa vuoksi.

HTC:n menetelmä

HTC on kehittänyt lattian pintakäsittelyyn useita eri kemikaaleja koko hiontaprosessin ajaksi. Yleinen betonin pintakäsittely HTC:n kemikaaleilla on kolmiosainen. HTC Filleriä käytetään hiontatyövaiheiden välissä ja se täyttää pinnan huokosia ja myös isompia halkeamia. Hiottuun lattiaan imeytetään HTC Cure silikaattiliuos, joka täyttää huokosia ja lujittaa rakenteen jopa kymmenkertaiseksi. HTC Stain resist on erikoistuote, joka sinetöi luonnonkivi-, mosaiikkibetoni- ja betonipinnat tehden niille vettä ja öljyä hylkivän pinnan. (28.)

Peruskäsittelyaineet

Kiilto Oy:ltä löytyy myös useampia vaihtoehtoja hiotun lattian pintakäsittelyyn. Kiilto Oy:n yleinen menetelmä kivilattioille on hionnan jälkeen suoritettava käsittely Kiilto Kisu BT-peruskäsittelyaineella. Kisu BT sopii parhaiten huokoisille pintamateriaaleille, kuten mosaiikkibetonille, koska se täyttää huokokset eikä jätä pintaan näkyvää kalvoa. Kisu BT:n kuivuttua voi pintaan lisätä kivilattioille tarkoitettua Kiilto Silk-lattiavahaa korostamaan pintaa. Kiilto Silkiä löytyy mattana, himmeänä, puolikiiltävänä tai kiiltävänä. Pinnan kiiltoa voi lisätä nopeakerroksella lattianhoitokoneella. (29.)

Kristallointi

Lattian kristallointi käy kaikille kalkkikivipitoisille kivimateriaaleille ja mosaiikkibetonille, ja sitä suositellaan vain hiotulle tai juuri valmistuneelle uudelle pinnalle. Kristalloinnissa pinta käsitellään kristallointiaineella, joka kovettaa kiven ja antaa kiillon. Menetelmä voidaan toistaa useamman kerran, jolloin kiilto lisääntyy joka kerroksen myötä. Kristalloitu pinta voidaan uusia ilman uutta hiomista, ellei lattiaa ole vahattu. Kristallointiaine levitetään lattialle ja se tunkeutuu kiven pintakerrokseen. Aine reagoi kalkin kanssa tiivistäen ja kovettaen kiveä ja lopuksi pinta kiillotetaan lattianhoitokoneella käyttäen teräsvillalaukkaa. Lopullisesta pinnasta ei tule liukas ja se hylkii hyvin likaa. (30; 31.)

5 TIMANTTIHIONTA OULUN YLIOPISTOLLA

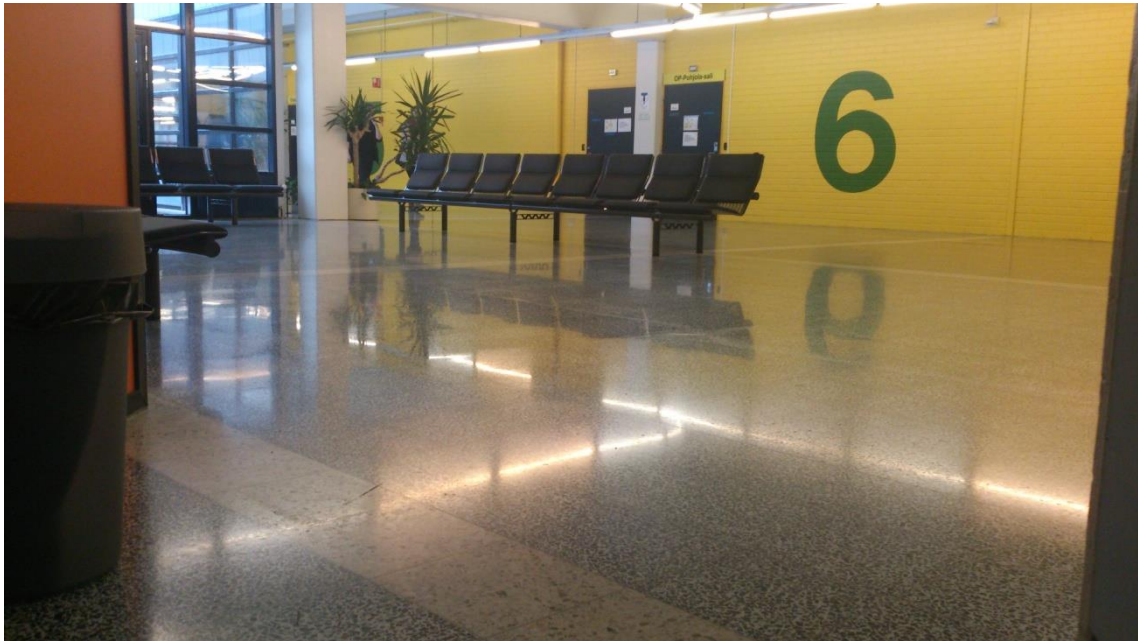
Kuusakoski Oy on suorittanut timanttihiontaa noin 4000 m² Oulun yliopiston tiiloissa vuosina 2010–2011. Lattioille oli tehty vuosikymmenien aikana monia peruspesuja ja vahauksia. (32.)

Yliopiston hiottu lattia on pääasiassa valkoista (kuva 28) tai mustaa mosaiikkibetonilaattaa, mutta myös punaista on paikka paikoin. Vaalea laatta on pehmeämpää kuin tumma laatta ja nämä eroavaisuudet vaikuttavat työkalujen valintaan, työvaiheiden määrään ja työmenetelmiin. Yliopistolla laatoista hiottiin noin 1–3 mm kiveä. (32.)



KUVA 28. Oulun yliopistolla vuonna 2011 hiottua valkoista mosaiikkibetonilattiaa.

Jotta tummasta pinnasta saadaan kaunis ja kiiltävä, hionta vaatii eri työkalut ja työvaiheet kuin vaalea laatta. Oulun yliopistolla on hiottu myös mustaa mosaiikkibetonilaattaa (kuva 29).



KUVA 29. Oulun yliopistolla vuonna 2011 hiottua mustaa mosaiikkibetonilattiaa.

Rakennustyömaana yliopisto on hankala kohde. Työ on suhteellisen hidasta tällaisessa ympäristössä, jossa ihmisten kulku on aina huomioitava. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että työpäivän aikana voi hioa vain pienehkön alueen tukkimatta kulkuväyliä. Kapeatkin käytävät on hiottava niin, että kulku on mahdollista käytävän toiselta reunalta tai järjestetään kiertotie Jokainen rajattu alue on hiottava kaikilla vaadituilla karkeuksilla ja jälkikäsiteltävä yhden työpäivän aikana, jotta seuraavaksi päiväksi saadaan kulku vapaaksi ja päästään seuraavan alueen työstämiseen. Työtilojen ja luokkahuoneiden ovien edustat voidaan hioa lähes ainoastaan ilta- tai yötyönä. Myös suojaus on tällaisessa ympäristössä ensisijaisen tärkeää: auloissa on taideteoksia ja tilan on pysyttävä edustavan näköisenä. Riittävä suojaus saadaan yksinkertaisesti teippaamalla muovikalvoa hiottavan alueen reunoille. Ongelmia aiheuttivat myös käytävien kovalla kuluksella olleet alueet, joissa laatat olivat joko todella painuneet ja vinossa tai laattojen saumat olivat auenneet. Näissä tilanteissa laatat olisi pitänyt ehdottomasti vaihtaa ja saumat korjata ennen hionnan aloittamista (kuva 30).

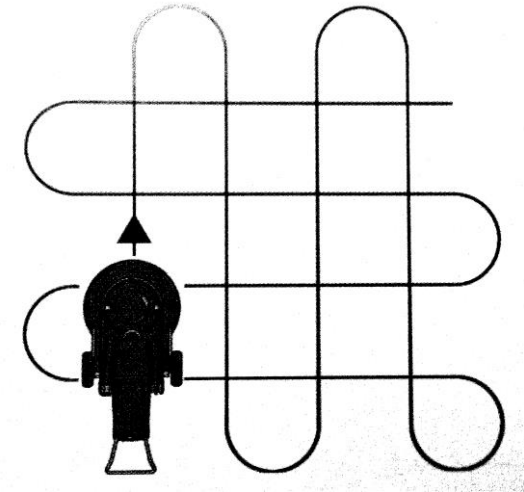


KUVA 30. Painunut tumma mosaiikkibetonilaatta, joka olisi täytynyt vaihtaa ennen hiontaa. Ongelma on aiheuttanut ulkonäköhaitan sekä vaurioita myös viereisille laatoille ja saumoille.

Työvaiheet ja menetelmät

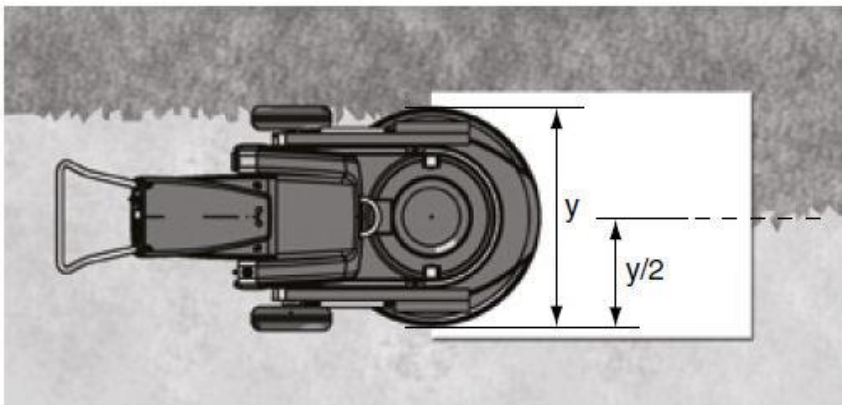
Oulun yliopistolla timanttihiontaa on tehty kahden ja kolmen työmiehen voimin. Kolmella työmiehellä saadaan valmista pintaa noin 5 m²/hiontayksikkö/h. Työkoneina on ollut HTC 950 kauko-ohjattava, HTC 650 E Classic ja HTC 800 Classic sekä pieniä kulmahiomakoneita. Hionta on tehty märkähiontana. Muita työssä tarvittavia välineitä olivat vesi-imurit, esierottimet, tynnyrit porasoijalle, sävytettävä kaksikomponenttikivikitti ja yhdistelmäpesukone. (32.)

Mosaiikkibetonilaattojen kovuserot aiheuttivat eroavaisuuksia työmenetelmiin, -kaluihin ja -vaiheisiin. Valkoisella eli pehmeämmällä laatalle riittää, kun lattian hioo yhden kerran edestakaisin jokaisella mosaiikkibetonille tarkoitetulla työkalulla (kuva 31). Tummalle laatalle vaihdettiin ensimmäisen vaiheen tasoitustyökalu toiseen ja alue hiottiin jokaisella karkeudella sekä edestakaisin että ristiin. Tumma laatta hiottiin siis käytännössä kaksi kertaa valkoiseen nähden.



KUVA 31. HTC:n suosittama lattianhiontamenetelmä. Kovemille alustoille voidaan suorittaa useampaan kertaan samalla karkeudella. (10.)

Koneella on aina ajettava hieman limittäin jo hiotun ja hiomattoman lattian välillä (kuva 32). Yleisesti riittää, kun noin kolmasosa koneesta jää jo hiotulle pinnalle.



KUVA 32. Työkoneella on ajettava limittäin hiotun ja hiomattoman lattian välillä. Kuvassa koneella ajetaan puoleksi jo hiotulla osuudella, joka on suositus liimojen ja pinnoitteen poistoon. (9.)

Hionnan jälkeen alue pestiin huolellisesti yhdistelmäpesukoneella ja aloitettiin pintakäsittely. Pintakäsittelyä käytettiin 1 krt Wetrok Porosol -kivensuojaa ja 1 krt Kiilto Kisu BT -kivensuojaa tai pelkästään Kiilto Kisu BT ja ja Kiilto Silk Neo vahaus. (32.)

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön aiheena oli lattioiden kiillottaminen timanttihionnalla. Työn tavoitteena oli tuoda esille tämä vaihtoehto ratkaisuna lattioiden kunnostukseen.

Timanttihionnalla vanha lattia saadaan vähintään uudenveroiseen kuntoon, ellei jopa parempaan. Lattiasta saadaan tasainen ja kauniin kiiltävä. Hiottu pinta on pitkäikäinen ja helppohoitoinen. Lattian siivoaminen helpottuu ja pinnasta ei tule liukas. Pinta myös hylkii homekasvustoja ja allergeeneja. Timanttihionnan energiankulutus työvaiheessa on matalaa ja valmiina kiiltävä lattia voi vähentää valaistuksen tarvetta. Lattian kulutuskestävyys lisääntyy ja jälkikäsitteilyllä pinnan kovuus voidaan saada kymmenkertaiseksi. Asianmukaisella hoidolla lattialle voidaan saada jopa sata vuotta lisää elinaikaa.

Työkoneita on monen kokoisia ja painoisia jokaiseen tarpeeseen. HTC:n työkoneet käyvät lähes poikkeuksetta mille tahansa lattiamateriaalille. Eri lattiamateriaaleille käytetään eri työkaluja ja esimerkiksi kovalle betonille suositellaan eri työkaluja kuin pehmeälle betonille. Myös työvaiheiden ja työmenetelmien määrä vaihtelee eri lattiamateriaalien välillä.

Ongelmia työn kirjoittamiseen aiheutti aiheesta oleva vähäinen materiaali ja yleinen informaatio. Työssä turvauduttiin tekstinpätkiin työtä suorittavien yritysten nettisivuilta, valmistajien tuoteselosteisiin ja ohjeisiin sekä Kuusakoski Oy:n timanttihionnan työnjohtajan Tuomo Oikarisen tietoihin. Esimerkiksi Ratu-kortistossa ei ole mitään mainintaa tästä työmenetelmästä. Koko työmenetelmä lienee vielä suhteellisen tuntematon suuremmassa mittakaavassa.

Opinnäytetyötä tehdessä opin työmenetelmästä itsekin paljon enemmän. Aloittaessani tiesin hyödyistä lähes ainoastaan esteettisen puolen ja kulutuskestävyyden lisäämisen, mutta tutustuessani tarkemmin menetelmä hyödyttää monella saralla. Uskon saaneeni työhön asettamani tavoitteet, kuten hyötyihin ja haittoihin tutustumisen, työkoneet ja -kalut sekä työn yleiskuvauksen työvaiheiden hyvin esille.

LÄHTEET

1. Concrete polishing services. 2013. Vanguard concrete coating. Saatavissa: <<http://www.vanguardconcretecoating.com/concrete-polishing.htm>>. Hakupäivä: 22.1.2014
2. Timanttihionta. AB-Service kiinteistöhuolto. Saatavissa: <<http://www.ab-service.fi/timanttih.html>>. Hakupäivä 22.1.2014.
3. Timanttihionta, lattian hionta ja maton poistot. Kuusakoski recycling. Saatavissa: <<http://www.kuusakoski.fi/Yrityksille/Timanttihionta>>. Hakupäivä 22.1.2014.
4. Diamond grinding. 2014. Surface preparation center. Saatavilla: <<http://www.concretefloorprep.com/diamond-floor-grinder-preparation.html>>. Hakupäivä 22.1.2014.
5. Concrete diamond grinding. 2013. Vanguard concrete coating. Saatavilla: <<http://www.vanguardconcretecoating.com/diamond-grinding.htm>>. Hakupäivä 22.1.2014.
6. Polished concrete. 2014. Wikipedia. Saatavilla: <http://en.wikipedia.org/wiki/Polished_concrete>. Hakupäivä 23.1.2014.
7. Henriksson, Lars-Åke 2008. Friction test of flooring materials, Pendulum method. Report. SP Technical Research Institute of Sweden. Chemistry and Materials Technology. F812033-2. 2008. Saatavissa: <http://www.epo-trend.hu/-tesztek/htc_sf_surlodasteszt_kul_fel_en12.pdf>. Hakupäivä 19.2.2014.
8. Hellström, Josefine 2006. Life Cycle Assessment of Industrial Flooring, LITH-IKP-EX-06/2383—SE. A comparative study of HTC Superfloor™ and an epoxy floor. Linköping University. The Department of Mechanical Engineering (IKP). Department of Industrial Environmental Technology. Saatavissa: <<http://www.htc-floorsystems.com/~media/Files/Various/Life%20cycle%20analyze%20HTC%20Superfloor.pdf>>. Hakupäivä 19.2.2014.

9. Floor preparation/ The HTC Method. 2013. HTC Pocket Guide. Saatavilla: <http://www.htc-floorsystems.com/~media/Files/Guides/Grinding%20Guides/pocket_guide2013_web.pdf>. Hakupäivä 15.2.2014.
10. HTC's handbok för slipning & polering 2007. HTC Sweden AB.
11. EZCA series, HTC Metal tools. 2013. HTC Professional Floor Systems. Saatavilla: <<http://www.htc-floorsystems.com/en/Products/Tools/Metal/EZCASeries.aspx>>. Hakupäivä 15.2.2014.
12. EZ FP Series, HTC Resin tools. 2013. HTC Professional Floor Systems. Saatavilla: <<http://www.htc-floorsystems.com/en/Products/Tools/Resin/EZFPSeries.aspx>>. Hakupäivä 15.2.2014.
13. HTC Superfloor™ Platinum. 2012. HTC Professional Floor Systems. Saatavissa: <http://www.htc-floorsystems.com/~media/Files/HTC%20Superfloor/EN/HTC_SF_Platinum_EN_web.pdf>. Hakupäivä 24.1.2014.
14. HTC Superfloor™ Gold. 2012. HTC Professional Floor Systems. Saatavissa: <http://www.htc-floorsystems.com/~media/Files/HTC%20Superfloor/EN/HTC_SF_Gold_EN_web.pdf>. Hakupäivä 24.1.2014.
15. HTC Superfloor™ Silver. 2012. HTC Professional Floor Systems. Saatavissa: <http://www.htc-floorsystems.com/~media/Files/HTC%20Superfloor/EN/HTC_SF_Silver_EN_web.pdf>. Hakupäivä 24.1.2014.
16. HTC Superfloor™ Bronze. 2012. HTC Professional Floor Systems. Saatavissa: <http://www.htc-floorsystems.com/~media/Files/HTC%20Superfloor/EN/HTC_SF_Bronze_EN_web.pdf>. Hakupäivä 24.1.2014.

- tems.com/~media/Files/HTC%20Superfloor/EN/HTC_SF_Bronze_EN_web.pdf>. Hakupäivä 24.1.2014.
17. HTC Superfloor™ grinding guide. 2013. HTC Professional Floor Systems. Saatavissa: <<http://www.htc-floorsys-tems.com/en/YourFloor/ProductionAndRenovation/HTCSuperfloor/GrindingGuide.aspx>>. Hakupäivä 25.1.2014.
18. SGW series, HTC Metal tools. 2013. HTC Professional Floor Systems. Saatavilla: <<http://www.htc-floorsystems.com/en/Products/Tools/Metal/SGWSeries.aspx>>. Hakupäivä 27.1.2014.
19. Granit, Grinding guide. 2013. HTC Professional Floor Systems. Saatavilla: <<http://www.htc-floorsys-tems.com/en/YourFloor/ProductionAndRenovation/Granite/GrandingGuideGranite.aspx>>. Hakupäivä: 28.1.2014.
20. Marble, Grinding guide. 2013. HTC Professional Floor Systems. Saatavilla: <<http://www.htc-floorsys-tems.com/en/YourFloor/ProductionAndRenovation/Marble/GrindingGuideMarble.aspx>>. Hakupäivä 29.1.2014.
21. Marble floor. 2013. HTC Professional Floor Systems. Saatavilla: <<http://www.htc-floorsystems.com/en/YourFloor/ProductionAndRenovation/Marble.aspx>>. Hakupäivä 29.1.2014.
22. Terrazzo floors. 2013. HTC Professional Floor Systems. Saatavilla: <<http://www.htc-floorsys-tems.com/en/YourFloor/ProductionAndRenovation/Terrazzo.aspx>>. Hakupäivä 30.1.2014.
23. EZwood Grinding Guide. 2010. HTC Professional Floor Systems. Saatavilla: <[35](http://www.htc-</p></div><div data-bbox=)

- floorsys-
tems.com/~media/Files/EZwood%20Grinding%20Guide/2010/EZwood_
Grinding_Guide_2010_EN_web.pdf>. Hakupäivä: 3.2.2014.
24. HTC Wood Grinding Tools. 2013. HTC Professional Floor Systems. Saatavilla: <<http://www.htc-floorsystems.com/en/Products/Tools/WoodGrinding.aspx>>. Hakupäivä 3.2.2014.
25. HTC Grinding Machines. 2013. HTC Professional Floor Systems. Saatavilla: <<http://www.htc-floorsystems.com/en/Products/GrindingMachines.aspx>>. Hakupäivä 5.2.2014.
26. HTC Tool Holders. 2013. HTC Professional Floor Systems. Saatavilla: <<http://www.htc-floorsystems.com/en/Products/Accessories/ToolHolders.aspx>>. Hakupäivä 7.2.2014.
27. HTC Tool Holders product sheet. 2008. HTC Professional Floor Systems. Saatavilla: <http://www.htc-floorsystems.com/~media/Files/Product%20sheets/Tool%20holders/Product_sheet_Tool_holder_EN.pdf>. Hakupäivä 7.2.2014.
28. HTC Chemicals, Accessories. 2013. HTC Professional Floor Systems. Saatavilla: <<http://www.htc-floorsystems.com/en/Products/Accessories/chemicals.aspx>>. Hakupäivä 10.2.2014.
29. Kiilto Kisu BT, Betonilattioiden peruskäsittelyaine. Kiilto Clean Oy. Saatavilla: <http://www.kiiltoclean.fi/images/pdf/tt_kiilto_kisu_bt.pdf>. Hakupäivä 13.2.2014.
30. Pinnoitteet kivilattialle. Kristalointi. AB-service kiinteistöhuolto. Saatavilla: <<http://www.ab-service.fi/kivilattia.html>>. Hakupäivä 14.2.2014.
31. Kristalointi, kivisuojaus. Benetta-tuote Oy. Saatavilla: <<http://www.benetta.fi/hionta/kristalointi.htm>>. Hakupäivä 14.2.2014.

32. Oikarinen, Tuomo 2014. RE: VS: Materiaalia opinnäytetyöhön? Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: Mäkelä Janne, 20.2.2014.