

Mira Mikkonen

TKR-PINNOITTEEN  
IRROTTAMINEN KIPSIMUOTISTA

Opinnäytetyö

Muotoilu


Marraskuu 2010




**MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU**

Mikkeli University of Applied Sciences

## KUVAILULEHTI

 <b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences	<b>Opinnäytetyön päivämäärä</b>  24.11.2010				
<b>Tekijä(t)</b>  Mira Mikkonen	<b>Koulutusohjelma ja suuntautuminen</b>  Muotoilun koulutusohjelma, teatteritekniikka				
<b>Nimeke</b>  TKR-Pinnoitteen irrottaminen kipsimuotista					
<b>Tiivistelmä</b>  <p>Opinnäytetyöni tavoitteena oli löytää paras irrotusaine kipsimuottiin, kun valuaineena käytetään TKR-pinnoitetta. Toimeksiantajani toimi TKR-Marketing Oy:n toimitusjohtaja Matti Raatikainen.</p> <p>Pinnoitteita on valmistettu jo 1980-luvulta lähtien, mutta teatterimaailmassa niitä on tällä hetkellä käytössä tiettävästi ainoastaan Savonlinnan Oopperajuhlilla. Työni tavoitteena oli myös tuoda toimeksiantajaleni uutta tietoa yrityksen tuotteista sekä tuoda uusi materiaali teatterimaailman tietoisuuteen. Aiheesta ei myöskään ole tehty aiempaa tutkimusta, joten työni on ensimmäinen tutkimus TKR-pinnoitteista teatterimaailman käytössä.</p> <p>Tutkimusmenetelmänäni käytin toimintatutkimuksen spiraalimallia. Sovelsin mallia omaan työhöni sopivaksi. Toimintatutkimus koostuu neljästä eri vaiheesta: suunnittelusta, toiminnasta, havainnoinnista ja reflektoinnista eli arvioinnista. Tarkka suunnittelu toimi työni perustana, mutta tärkeimmiksi vaiheiksi nousivat toiminta ja havainnointi. Reflektointivaiheessa analysoin toiminnan tuloksia tarkemmin.</p> <p>Tein työssäni kahdet eri kokeet pinnoitteille. Ensimmäiset kokeet tein vanerille, ja niiden avulla sain karstittua täysin toimimattomat materiaalit ennen seuraavia kokeita. Vanerikokeen jälkeen tein seuraavat kokeet kipsimuotteihin. Kipsikokeiden jälkeen jäljelle jäi neljä toimivaa materiaalia irrotusaineeksi: vase-liini, mäntysuopa, mehiläisvaha ja karnaubavaha. Näillä aineilla kokeet onnistuivat erinomaisesti, ja onnistuin löytämään neljä toimivaa materiaalia irrotusaineeksi.</p>					
<b>Asiasanat (avainsanat)</b>  TKR-Pinnoite, kipsimuotti, toimintatutkimus					
<b>Sivumäärä</b> 41 s. + liitt. 2 s.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"><b>Kieli</b></td> <td style="width: 33%;"><b>URN</b></td> </tr> <tr> <td>Suomi</td> <td>URN:NBN:fi:mamk-opinn201037778</td> </tr> </table>	<b>Kieli</b>	<b>URN</b>	Suomi	URN:NBN:fi:mamk-opinn201037778
<b>Kieli</b>	<b>URN</b>				
Suomi	URN:NBN:fi:mamk-opinn201037778				
<b>Huomautus (huomautukset liitteistä)</b>					
<b>Ohjaavan opettajan nimi</b> Satu Kivimäki Seija Silvennoinen	<b>Opinnäytetyön toimeksiantaja</b> Matti Raatikainen, TKR-Marketing Oy:n toimitusjohtaja				

## DESCRIPTION

 <p><b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences</p>		<b>Date of the bachelor's thesis</b>  24.11.2010
<b>Author(s)</b>  Mira Mikkonen	<b>Degree programme and option</b> Degree programme in Design Theatre Technology	
<b>Name of the bachelor's thesis</b>  Releasing TKR-Coating from a plaster mould		
<b>Abstract</b>  The objective of my Bachelor's thesis was to find the best release agent for a plaster mould, when using TKR-Coating as the casting material. My thesis was an assignment from Matti Raatikainen, the General Manager of TKR-Marketing Oy.  Coatings have been made since the 1980's, but in the theatre world they are presently used only at the Savonlinna Opera Festival. The objective of my thesis work was also to bring new information to my commissioner on their products and also present the new material for the world of theatre. Furthermore, there is no earlier research on the subject and my thesis is the first research on TKR-Coatings in the theatre world.  As my research method, I used the spiral model of action research. I applied the model to fit my own study. Action research includes four different phases: planning, action, observation and reflecting. Exact planning was the basis of my examination, but the most important phases were action and observation. In the reflecting phase I analyzed the results of my action more thoroughly.  In my investigation, I made two different tests on the coatings. I made the first tests on plywood to eliminate the materials that did not work at all as a release agent. Consequently I made the following tests on plaster moulds. Eventually I was left with four well-working materials for a release agent: Vaseline, bar soap, beeswax and carnauba wax. With these materials, the test results were excellent and I managed to find four well-working release agent materials.		
<b>Subject headings, (keywords)</b>  TKR-Coating, plaster mould, action research		
<b>Pages</b> 41 pgs. + appendices 2 pgs.	<b>Language</b> Finnish	<b>URN</b> URN:NBN:fi:mamk-opinn201037778
<b>Remarks, notes on appendices</b>		
<b>Tutor</b> Satu Kivimäki Seija Silvennoinen	<b>Bachelor's thesis assigned by</b> Matti Raatikainen, General Manager of TKR-Marketing Oy	

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	1
2	TKR-PINNOITTEET .....	2
3	KIPSI.....	5
4	MUOTIT .....	7
5	TOIMINTATUTKIMUS .....	10
6	TUTKIMUSPROSESSI.....	14
6.1	Nykytilanteen kartoitus.....	16
6.2	Yleissuunnitelma .....	16
6.3	Kokeet vanerilevyille .....	17
6.4	Tulokset ja niiden arviointi .....	28
6.5	Tarkastettu yleissuunnitelma .....	28
6.6	Kokeet kipsimuotteihin.....	29
6.7	Tulokset ja lopullinen valinta .....	37
7	ARVIOINTI .....	38
8	POHDINTA .....	39
	LÄHTEET .....	41

### LIITE

Liite 1. Toimeksiantajan palaute

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheena on tutkia TKR-pinnoitteiden irtoavuutta erilaisilta pinnoilta, erityisesti kipsistä. Tutustuin pinnoitteisiin ensimmäistä kertaa v. 2007 ollessani työharjoittelussa Savonlinnan Oopperajuhlien lavastepajalla. Silloin käytin pinnoitetta eri lavasteiden pinnoittamiseen. Sen jälkeen olen käyttänyt pinnoitteita erilaisten tarpeistoesineiden pinnoittamiseen, esimerkiksi styroksista ja vaahtomuovista muotoiltujen kirjaimien vahvistamiseen, sekä erilaisten heikkojen materiaalien ja kankaiden kovettamiseen.

Teatterimaailmassa TKR-pinnoitteet ovat vielä täysin tuntematon materiaali. Ainoastaan Savonlinnan Oopperajuhlat ovat käyttäneet niitä lavaste- ja tarpeistotekniikassa. Pinnoitteet ovat erittäin monikäyttöisiä, ja niitä voi käyttää erittäin monipuolisesti kaikilla teatterin aloilla. Pinnoitteet soveltuvat esimerkiksi erilaisten tarpeistoesineiden kovettamiseen ja suojaamiseen, jos esine on tehty jostain heikosta tai pehmeästä materiaalista, jolloin pinnoite pidentää esineen käyttöikä ja kestävyyttä. Pinnoitteesta voi myös valmistaa kokonaisia esineitä, esimerkiksi muottitekniikalla, kuten minä aion tässä työssäni tehdä. Uskon, että työstäni tulee olemaan hyötyä teatterimaailmalle ja toivon, että teatterin ammattilaiset tutustuisivat näihin pinnoitteisiin.

Kiinnostukseni kyseiseen tuotteeseen heräsi heti ensimmäisellä käyttökerralla. Koulutukseni aikana käyttämäni eri tuotteet ovat useimmiten olleet tavalla tai toisella myrkyllisiä. Näihin tuotteisiin lukeutuu mm. erilaiset liimat ja maalit, hartsit, lateksit yms. TKR-pinnoite osoittautui kuitenkin ympäristömyötäiseksi ja turvalliseksi käyttää myös sisätiloissa. Ympäristömyötäisyys onkin erittäin lähellä sydäntäni, ja pyrin työssäni käyttämään mahdollisimman ympäristömyötäisiä tuotteita. Tulen työssäni tekemään erilaisia kokeita TKR-pinnoitteilla ja tavoitteeni on löytää täydellinen irrotusaine, eritoten kipsille. Olen koulutukseni aikana käyttänyt kipsiä usein, erityisesti muottimateriaalina, ja aion myös tässä työssäni käyttää kipsiä samaan tarkoitukseen. TKR-pinnoitteilla on havaittu erinomainen tarttuvuus useimmille pinnoille, mutta kukaan ei ole vielä tutkinut, kuinka pinnoitteet tarvittaessa saataisiin irti erilaisilta pinnoilta. Tämä tieto olisi erittäin hyödyllinen myös toimeksiantajalleni, jotta he voisivat kehittää tuotteitaan myös tulevaisuudessa. Tämän seikan vuoksi työni tulee olemaan haas-

teellinen, mutta uskon, että työni auttaa löytämään vastauksen pinnoitteiden irtoavuuteen.

Toimeksiantajani toimii TKR-Marketing Oy:n toimitusjohtaja Matti Raatikainen. Olemme tavanneet ensi kertaa juuri Oopperajuhlien aikaan, kun työskentelin lavastepajalla. Sain idean ensimmäistä kertaa opinnäytetyöhöni jo vuonna 2008 työskennellessäni Oopperajuhlilla ja kerroin ideastani silloin Oopperajuhlien tekniselle päällikölle Jorma Kerviselle, joka oli kertonut ideastani Matti Raatikaiselle, joka kertoi olevansa erittäin kiinnostunut työstäni.

Käytän tutkimusmenetelmänä toimintatutkimuksen spiraalimallia, jonka avulla tutkimukseni etenee selkeästi ja johdonmukaisesti. Toimintatutkimus koostuu neljästä eri vaiheesta: suunnittelusta, toiminnasta, havainnoinnista ja reflektoinnista eli arvioinnista. Omassa työssäni käyn läpi nämä samat vaiheet.

## **2 TKR-PINNOITTEET**

TKR-pinnoitteet koostuvat uusiutuvista, kasviöljypohjaisista luonnonvaroista. TKR-pinnoitteet ovat 2-komponenttisia, eli tuote sekoitetaan kahdesta eri osasta, muoviosasta ja kovetinosasta. TKR-pinnoitteiden valmistus alkoi Suomessa jo 1980-luvulla, ja tutkimus, kehitystyö ja sovellutukset ovat olleet käynnissä siitä lähtien ja jatkuvat edelleen. TKR-pinnoitteisiin kuuluu 5 eri tuoteryhmää: TKR-peruspinnoite, TKR-jälkivalaiseva, TKR-solukumi, TKR-kumimassa ja TKR-maastomassa. TKR-jälkivalaisevalla on jopa 6 tunnin jälkivalaisukyky ja sitä käytetään opasteissa ja mainoksissa. TKR-solukumi turpoaa asennuksen jälkeen 2 – 3-ketaiseksi ja sitä käytetään auton korirakenteissa, ääni- ja lämmöneristyksissä, LVI – tekniikassa ja lavastustekniikassa. TKR-kumimassa on tarkoitettu kohteisiin joissa tarvitaan iskunkestävyyttä, kuten veneenkölit, törmäyssuojat ja auton korirakenteet. TKR-maastomassaa käytetään maastorakentamiseen ja käyttökohteita ovat esimerkiksi koristealtaat, uima-altaat ja purot maaston mukaan. TKR-pinnoitteet ovat kotimaisia, ympäristömyötäisiä, ja niille on myönnetty Rakennustietosäätiön paras M1-rakennusmateriaalien päästöluokitus. Luokitus tarkoittaa, että tuotteesta ei irtoa vaarallisia aineosia. Käytännössä se tarkoittaa, että pinnoitteet ovat täysin työturvallisia sekä pinnoittajalle että valmiin tuotteen käyttäjälle eli pinnoitteista ei haihdu mitään epäpuhtauksia sekoitettaessa, kovettumisen aikana eikä kovettumisen jälkeen. Pinnoitteissa on myös 100 %:n koste-

ussuoja, mutta ne päästävät kosteuden läpi sisältä ulospäin. Pinnoitteet ovat myös erittäin kestäviä; ne kestävät mm. erilaisia happoja sekä vaihtelevia sääolosuhteita. Pinnoitteet ovat erittäin helppokäyttöisiä, koska ne eivät vaadi erillisiä pohjustusaineita ja tasoittuvat itsestään. TKR-pinnoitteet takaavat pitkäikäisen pinnan useimmille sementtipohjaisille tuotteille, metalleille ja puumateriaaleille. (TKR-Marketing Oy 2010.)

TKR-pinnoitteiden keksijä ja tuotekehittäjä Toivo Ruti työskenteli nestekemiassa eri tehtävissä pitkän työuransa aikana. Siellä työskennellessään hän näki erilaisia myrkyllisiä, liuotepohjaisia tuotteita ja niiden alkuaineita. Hänelle tuli ajatus, olisiko mahdollista tehdä laadukasta muovia sellaisista materiaaleista, joista ei irtoaisi vaarallisia aineosia tuotantoprosessissa, valmistusvaiheessa, työstettäessä työmaalla eikä valmiina lopputuotteena. Pitkän kehitystyön jälkeen syntyi luonnonöljypohjainen TKR-pinnoite. Tuotekehitys lähti käyntiin 1980-luvulla. Tuote on patentoitu ja tuotteen jatkojalostustuotteille on myös myönnetty eri hyödyllisyysmallisuoja. Ensimmäiset pinnoitukset olivat veneiden pohjia, betonin pinnoitusta, puunpinnoitusta, maastoaltaita yms. Pinnoitteita on käytetty myös mm. erilaisten lattioiden pinnoitukseen, uima-aitaiden pinnoitukseen ja vesieristykseen, erilaisten seinien pinnoitukseen, kosteiden tilojen vesieristykseen ja lavasteiden pinnoitukseen.

Itse olen käyttänyt pinnoitetta erilaisten tarpeistoesineiden pinnoitukseen. Valmistin Seitsemän koiraveljestä - lastenoopperaan useita tarpeistoesineitä, joista osan pinnoitin TKR-peruspinnoitteella ja TKR-jälkivalaisevalla (Kuvat 1-5).



**KUVA 1. Pullo**



**KUVA 2. Z-kirjain**



**KUVA 3. A-kirjain**



**KUVA 4. B-kirjain**



**KUVA 5. C-kirjain**

Pullo on muotoiltu styroksista ja pinnoitettu värjätyllä TKR-peruspinnotteella. Näitä materiaaleja käyttämällä sain pullosta yhtä aikaa kevyen ja kulutusta kestävän. Pullo on kooltaan n. 30 cm korkea. Z-kirjain on valmistettu vaahtomuovista, A-kirjain on valmistettu styroksista ja B- ja C-kirjaimet kankaasta. Kaikki kirjaimet on pinnoitettu TKR-jälkivalaisevalla, jolloin niistä kaikista tuli kestäviä, mutta silti kevyitä käyttää. Kirjaimet olivat kooltaan n. 70 cm korkeita. Keveys oli näissä kaikissa edellä mainituissa esineissä tärkeää, koska niiden käyttäjinä olivat lapset.

TKR-pinnoitteiden sekoitussuhde on 100:60 eli esimerkiksi 100 g muoviosaa ja 60 g kovetinosaa. Pinnoitetta voi toki myös tehdä suuremmilla määrillä, kunhan sekoitussuhde pysyy aina samana. Muoviosan sisältö on sekoitettava ensiksi huolellisesti ja



rauhallisesti, jotta sen komponentit sekoittuvat tasaisesti keskenään. Sekoitus kannattaa tehdä käsin. Muoviosaa tulee sekoittaa n. 3 minuutin ajan. Seuraavaksi muoviosaa punnitaan haluttu määrä sekoitusastiaan. Tämän jälkeen sen joukkoon voidaan lisätä kovetinosa. Sekä muoviosaa että kovetinosa tulee punnita tarkasti, joten punnituksessa kannattaa käyttää digitaalivaakaa. Kun molemmat osat ovat samassa sekoitusastiassa, niitä sekoitetaan n. 3 minuutin ajan rauhallisesti, jotta vältetään ilman viemiseltä massaan. Sekoituksen jälkeen pinnoite on valmis käytettäväksi. Sekoitettun pinnoitteen käyttöaika on n. 25 minuuttia. Tämän jälkeen pinnoite alkaa kovettua, eikä sitä voida enää työstää. Uudelleen käsittely voidaan tarvittaessa tehdä 4 - 8 tunnin kuluttua edellisestä pinnoituksesta. Pinnoite on pölykuiva puolen vuorokauden kuluttua ja kevyttä kulutuskestoa se kestää 2 vuorokauden päästä ja saavuttaa lopullisen kovuutensa 7 vuorokauden päästä. (Raatikainen 2010.)

TKR-pinnoitteiden yksi myyntivalteista on sen erinomainen tarttuvuus lähes kaikkiin pintoihin. Tällä hetkellä ainut tunnettu materiaali, josta pinnoite irtoaa, on polyeteenimuovi. VTT eli Valtion teknillinen tutkimuskeskus on testannut, kuinka paljon vetovoimaa tarvitaan irrottamaan TKR-pinnoite eri materiaaleista, ja esimerkiksi betonista pinnoite ei irronnut lainkaan vaan betonipinta murtui jokaisessa testissä. (Oy TKR-Coatings Ltd. 2010.) Opinnäytetyössäni pyrin nyt selvittämään millä pinnoitteet saisi tarvittaessa irti eri pinnoista. Koska pinnoitteilla on havaittu erinomainen tarttuvuus etenkin betonille, valitsin muottimateriaaliksi kipsin, joka on myös koostumukseltaan samankaltaista kuin betoni ja josta minulla on käyttökokemusta koulutukseni aikana.

### **3 KIPSI**

Olen valinnut kipsin muottimateriaalikseni, koska se on yleisin muottimateriaaleista. Se on edullista, erittäin helppoa käyttää, ekologista ja minulle itselleni kaikista tutuin muottimateriaali. Lisäksi se on koostumukseltaan hyvin samankaltaista kuin betoni, jonka kanssa TKR-pinnoitteilla on havaittu erinomainen tarttuvuus.

Kipsi on luonnonmineraali, jonka perusaineosa on dihydraatti. Kipsi tarkoittaa luonnon raaka-ainetta ja kipsilaasti taas valmistustuotetta, joka soveltuu moniin käyttötarkoituksiin kipsivalukäytön lisäksi. Kipsejä on olemassa monta eri laatua. Jokainen kipsi on tietty sekoitus kemiallisia yhdisteitä, joista osa on tarkoituksellisesti lisättyjä

ja osa on epäpuhtauksia. Ensin on selvitettävä, millaista kipsiä tarvitaan, ja sitten vasta, kuinka sitä valmistetaan. (Kava & Vakkala 2004, 10, 14, 15.)

Kipsimassan aineina ovat kipsi ja vesi. Veden pitää olla puhdasta, esim. vesijohtovettä. Sopiva veden lämpötila on n. 20 astetta. Kuuma vesi nopeuttaa kipsin jähmettymistä, kylmä vesi hidastaa kipsin valettavuutta ja antaa vähän enemmän työaika. Muoviastian otetaan ensin vesi ja arvioidaan kipsimassan menekki. Noin litrasta vettä saadaan 1, 5 litraa kipsivalumassaa. Veteen sirotellaan kipsijauhoa tasaisesti, ja kipsi alkaa imeytyä veteen. Sirottamista jatketaan, kunnes koko vesimäärä on kyllästynyt kipsijauholla ja massan pintaan jää pieniä kipsisaarekkeita (Kuva 6). Tällöin kipsin ja veden suhde on oikea.



**KUVA 6. Kipsisaarekkeet**

Aluksi kipsimassa on löysää, sitten kipsi sakeutuu puuromaiseksi, sen jälkeen kittimäiseksi, seuraavaksi laastimaiseksi ja lopuksi kipsi kovettuu. Pahin ja yleisin virhe on sekoittaa kipsimassa, kun vedessä ei ole vielä riittävästi kipsijauhoa. Liian aikaisen sekoittamisen jälkeen lisätty kipsijauho ei kunnolla imeydy, eikä kipsimassa kovetu kunnolla. Kipsin sitoutuminen heikentyy myös, jos valmiiseen kipsimassaan lisätään useita kertoja vettä ja kipsiä. Kun veden pintaan on jäänyt kipsisaarekkeita, annetaan massan imeytyä minuutin tai pari minuuttia, jonka jälkeen sitä sekoitetaan lastalla, lusikalla tms. Kipsimassa on nyt valmis valamista varten. Liian voimakas sekoittaminen, esim. porakonevispilällä voi aiheuttaa kipsin sitoutumisen heikkenemistä. Valmiiseen valettavaan kipsimassaan voidaan lisätä kipsijauhoja ja samalla sekoittaa

massaa, jolloin siitä tulee paksumpaa ja kovempaa, mutta tällainen massa ei sovellu normaaliin valamiseen. (Kava & Vakkala 2004, 42.)

#### 4 MUOTIT

Tarkastelen seuraavaksi yleisimpiä muotinvalmistustekniikoita. Muotin tehtävänä on kopioida. Muotteja käytetään silloin, kun esineestä tai muodosta halutaan/tarvitaan valmistaa useampi, identtinen kappale. Muotti voidaan ottaa myös silloin, kun halutaan kopioida tarkasti jokin esine, jota ei sellaisenaan voi käyttää teatterilavalla, esimerkkinä lasiesineet. Myös arkipäiväisistä esineistä on usein hyvä olla valmiita muotteja, koska useimmissa teatteriteoksissa tarvitaan näitä esineitä, esimerkiksi erilaisia kuppeja, maljakoita ja astioita.

Kipsi on perinteinen muottimateriaali ja yhdessä saven kanssa ne muodostavat klassisen pehmeä malli/kova muotti-yhdistelmän. Edullinen hinta, helppo saatavuus, monipuolisuus ja turvallisuus varmistavat näiden materiaalien tärkeyden. (Wilson 2003, 87.)

Kipsistä voidaan tehdä kertakäyttöinen muotti, jolloin se irrotetaan varovasti valoksen päältä rikkomalla kipsimuotti taltalla ja vasaralla. Kipsistä voidaan tehdä myös kappale- eli kiilamuotti. (Kava & Vakkala 2004, 50.) Omassa työssäni tulen käyttämään kaksiosaista kappalemuottia. Kappalemuotissa on useita osia, jotka kootaan yhtenäiseksi muotiksi. Sillä voidaan valaa useita kertoja. Muotin osia, muottikappaleita, on tehtävä yhtä paljon kuin valettavassa muodossa on negatiivimuotoja, koska kipsi ei ole joustava materiaali. Mitä enemmän paloja joudutaan tekemään, sitä hitaampaa ja vaativampaa on muotin tekeminen. Etuna on kuitenkin muotin kestävyys ja muuttumattomuus. (Kava & Vakkala 2004, 50.)

Kappalemuotin valmistus tulee suunnitella huolellisesti. Samassa muottipalassa ei saa olla vastakkaisia muotoja, jotta se irtoaa mallin ja valoksen päältä. Jos esine tai figuuri on pehmeää materiaalia, kuten savea tai plastoliinia, voidaan muottipalojen jako tehdä ohuilla pellin palasilla, jotka upotetaan malliin. Jos malli on kovaa materiaalia, kuten metallia tai kipsiä, rajataan muottipalat plastoliini- tai savisuikaleilla. Pellit asetellaan niin, että pystysaumoissa päällimmäiset palat tulevat aina hiukan alimmaisten päälle (Kuva 7). Näin valuva kipsi ei pääse pellin toiselle puolelle. (Kava & Vakkala 2004, 53.)



**KUVA 7. Alkuperäismalli, rajattu pellin sijasta muovikalvolla.**

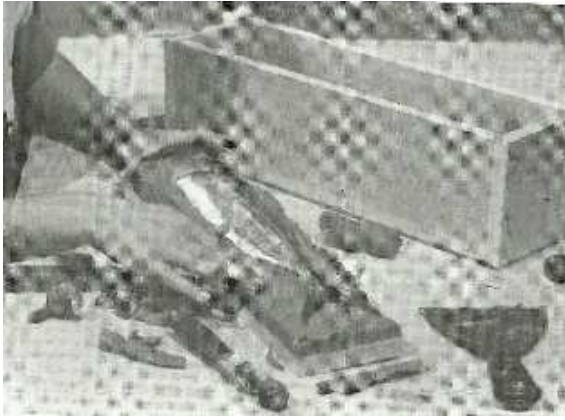
Kun pellinpalaset on aseteltu malliin, levitetään mallin ensimmäiselle puolikkaalle kipsiä ensimmäinen kerros roiskimalla. Näin estetään mahdollisten ilmakuplien synty (Kuva 8). Seuraavaksi kipsiä lisätään hiljalleen käsin niin, että kipsi muodostaa vähintään 2,5 cm paksun kerroksen (Kuva 9). Kun ensimmäinen puolikas on kovettunut, poistetaan peltipalat. Muottikappaleiden valmistusta jatketaan samalla tavalla kunnes malli on peittynyt kokonaan.. (Kava & Vakkala 2004, 53.)



**KUVA 8. Kipsin roiskiminen**

**KUVA 9. Ensimmäinen muotinpuolikas**

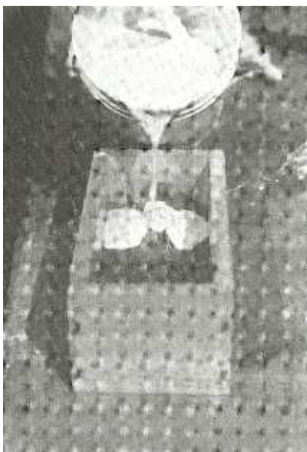
Kappalemuotti voidaan valmistaa myös laatikkomenetelmällä. Tämän menetelmän etuna on muotin siisti ulkonäkö ja kipsin helpompi levitystapa mallin päälle. Ensin on poistettava mallin kaikki negatiiviset muodot, esimerkiksi jos mallina on maljakko, täytyy maljakon pohjassa oleva syvennys ja maljakon suuaukko tukkia. Seuraavaksi mallille rakennetaan laatikko, mielellään puusta. Laatikon täytyy olla joka puolelta n. 2 – 3 cm isompi kuin malli. Mallille rakennetaan seinämä plastoliinista tai savesta niin että tämä seinämä peittää tasan puolet mallista (Kuva 10).



**KUVA 10. Plastoliiniseinämät**

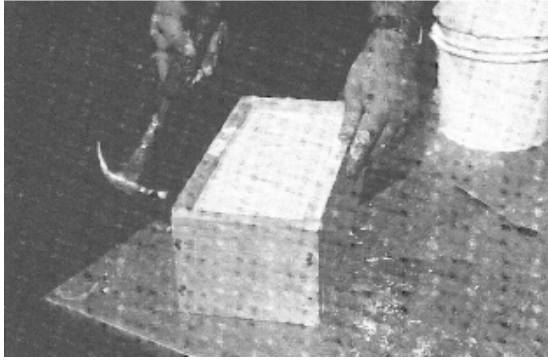
Tämä seinämä kannattaa valmistaa suoraan laatikon pohjan päälle. Seinämä suojaa toista mallin puolikasta, kun kipsiä levitetään. Paljaaksi jäänyt mallin puolikas muodostaa muotin ensimmäisen puolikkaan. Jos mallissa on jo valmis sauma, kannattaa levittää plastoliini tai savi tätä samaa saumaa pitkin. Kun seinämä on valmis, nostetaan malli laatikon sisään. Laatikon seinät ja pohja ruuvataan kiinni toisiinsa.

Laatikon sisäosat eristetään esimerkiksi vaseliinilla, jotta kipsi ei jää niihin kiinni. Kipsi ei jää kiinni plastoliiniin tai saveen, mutta eristys kannattaa silti levittää joka puolelle, etenkin laatikon puisiin seiniin ja malliin, jos se on kovaa materiaalia. Tämän jälkeen valmistetaan kipsi. Valmis kipsi kaadetaan laatikkoon heti sekoittamisen jälkeen (Kuva 11).

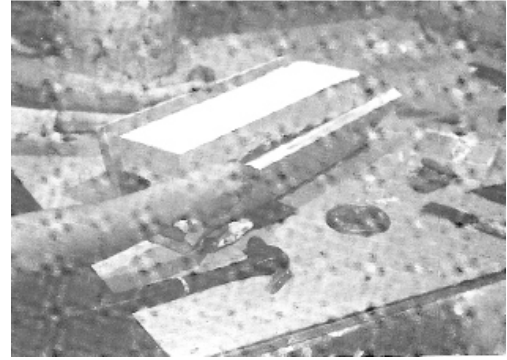


**KUVA 11. Kipsin kaataminen**

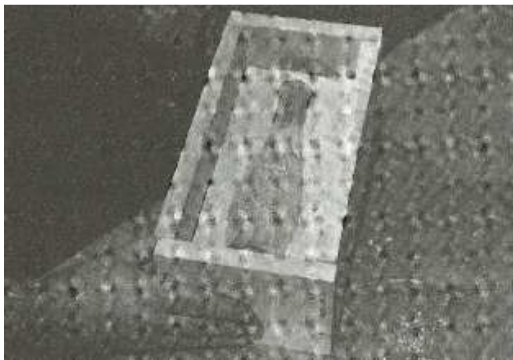
Laatikkoa koputellaan varovasti vasaralla, jotta ilmakuplat nousisivat pintaan eivätkä jäisi muotin sisään (Kuva 12). Kun kipsi on kuivunut, voidaan laatikko poistaa (Kuva 13). Muotin puolikas käännetään ympäri ja poistetaan plastoliini- tai saviseinämä.



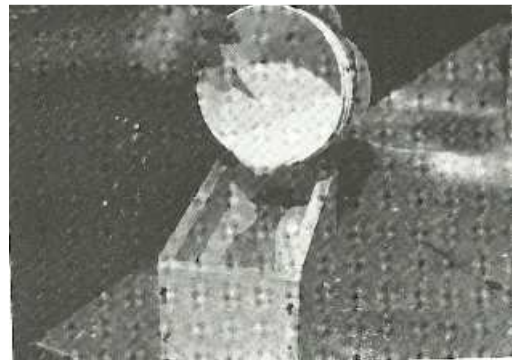
**KUVA 12. Ilmakuplien poisto**



**KUVA 13. Laatikon avaus**



**KUVA 14. Ensimmäinen puolikas**

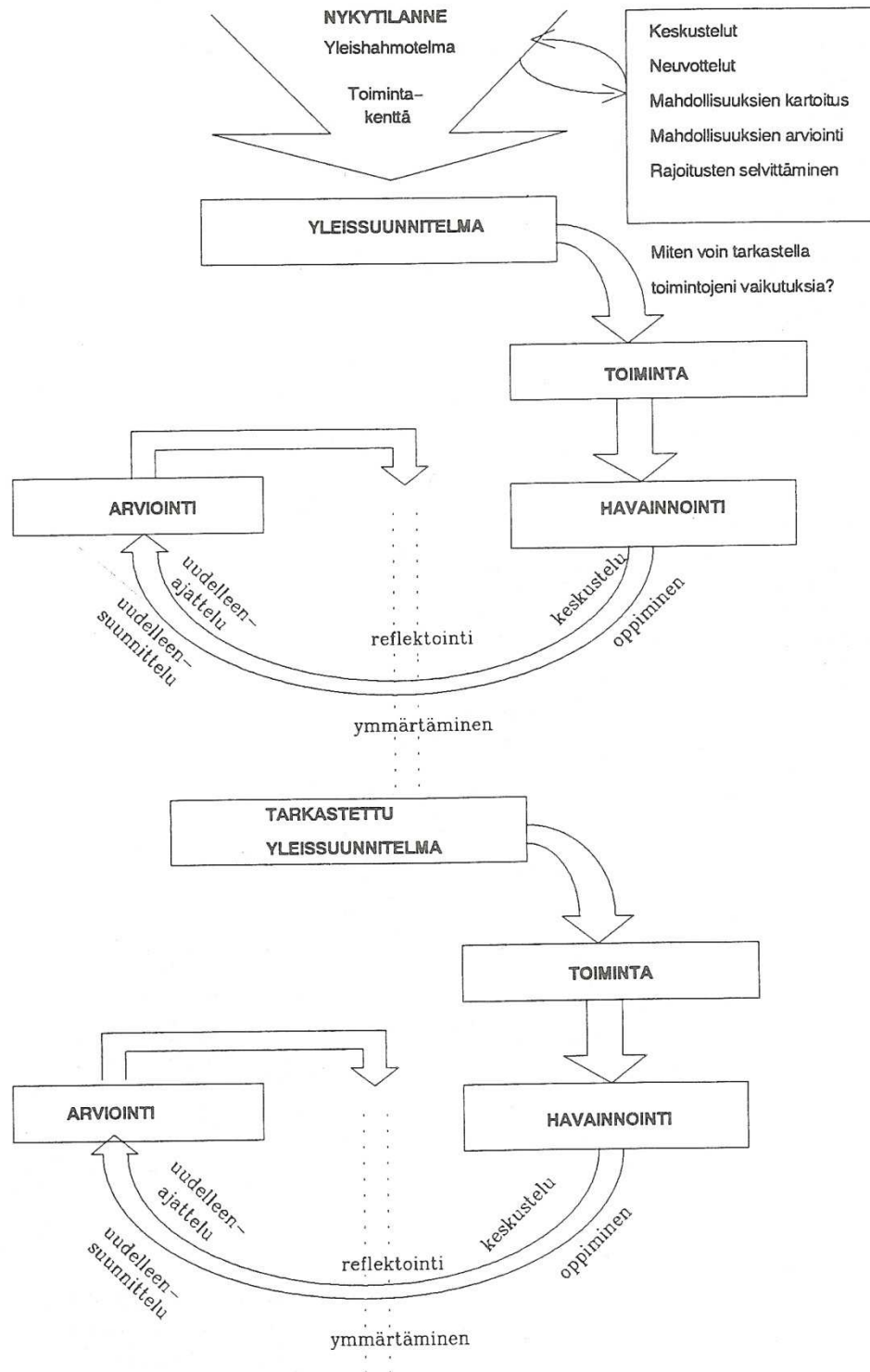


**KUVA 15. Kipsin kaataminen**

Muotin sileään pintaan kaiverretaan 2 - 3 kuoppaa, halkaisijaltaan n. 1 cm. Kun valmistetaan toinen muotinpuolikas, siihen muodostuu ”kummut” näiden kuoppien kohdalle. Nämä kuopat toimivat muotin kohdistuksina niin, että kaksi muotinpuolikasta yhdistyvät aina oikealle paikalleen. Seuraavaksi kootaan laatikko uudelleen jo valmiin muotinpuolikkaan päälle (Kuva 14). Laatikon sisäosat eristetään jälleen samoin kuin aiemmin. Valmistetaan kipsi ja kaadetaan se laatikkoon (Kuva 15). Kun kipsi on kuivunut, poistetaan laatikko ja irrotetaan muotinpuolikkaat toisistaan. Muotti on nyt valmis (James 1989, 31, 36.)

## **5 TOIMINTATUTKIMUS**

Toteutan opinnäytetyöni Kemmisin (1985) toimintatutkimuksen spiraalimallin mukaan (Suojanen 1992, 42) (Kuvio 16).



**KUVIO 16. Kemmisin (1985) esittämä toimintatutkimuksen spiraalimalli (Suojanen 1992, 42)**

Toimintatutkimus on prosessi, joka tähtää asioiden muuttamiseen ja kehittämiseen entistä paremmiksi. Kuten monet toimintatutkijat ovat huomanneet, toiminnan kehittäminen ei pääty koskaan, vaan se on jatkuva prosessi. (Heikkinen ym. 1999, 18.)

Toimintatutkimus pyrkii tutkimusstrategiana käytännön toiminnan ja teoreettisen tutkimuksen vuorovaikutukseen (Suojanen 1992, 9). Toimintatutkimuksen tarkoituksena on kehittää uusia taitoja tai uutta lähestymistapaa johonkin tiettyyn asiaan sekä ratkaista ongelmia, joilla on suora yhteys johonkin käytännölliseen toimintaan. Kuten nimikin kertoo, sen tarkoituksena on toteuttaa sekä toiminta että tutkimus samanaikaisesti. (Anttila 2005, 440.)

Toimintatutkimus sopii erittäin hyvin opinnäytetyöni pohjaksi, koska työni tulee käsittelemään paljon käytännön toimintaa, jonka tueksi kuitenkin tarvitaan myös tutkimista. Anttilan (2005, 442) mukaan tutkimusprosessi etenee sykleittäin: ensin valitaan päämäärät, sitten tutkitaan ja kokeillaan käytännön mahdollisuuksia edetä päämääriin. Tämän jälkeen taas arvioidaan ensiaskelia ja muotoillaan ja tarkennetaan päämääriä, tehdään käytännön kokeiluja, arvioidaan näitä jne. Tutkimusprosessissa vuorottelevat suunnittelu, toiminta ja toiminnan arviointi.

Suojanen (1992, 41, 56) toteaa, että toimintatutkimus koostuu neljästä eri vaiheesta: suunnitelmasta, toiminnasta, havainnoinnista ja reflektoinnista eli arvioinnista.

**Suunnittelu** on toimintatutkimuksessa eteenpäin suuntautuva vaihe. Yleissuunnitelman on oltava tarpeeksi joustava, jotta sitä on mahdollista muuttaa tutkimuksen kuluessa. Tutkimuksen teema on täsmennettävä ja tutkimukselle asetettava tavoitteet. Tässä vaiheessa on siis suunniteltava koko tutkimuksen eteneminen eli mitä tehdään, mitä tavoitellaan, kuinka se toteutetaan, miten havainnoidaan ja arvioidaan. (Suojanen 1992, 41, 56.)

Omassa työssäni tulee olemaan kaksi tai kolme suunnitteluvaihetta eri syklien mukaan. Suunnittelun ja koko opinnäytetyöni lähtökohtana toimii TKR-pinnoitteiden kehittäminen ja erityisesti niiden irrottaminen kipsimuotista. Tavoitteeni on löytää ekologinen ja toimiva irrotusaine sekä saattaa teatterimaailman tietoisuuteen lisää informaatiota TKR-pinnoitteista. Ensimmäisessä suunnitteluvaiheessa teen yleissuunnitelman, joka määrittelee koko opinnäytetyöni. Toisessa suunnitteluvaiheessani teen tarkemman suunnitelman työni loppuun saattamiseksi.

**Toimintavaihe** pyritään toteuttamaan tavoitteiden ja laaditun suunnitelman mukaan. Suunnitteluvaiheen tavoin toimintavaiheenkin on oltava joustava ja siinä on uskallet-



tava ottaa myös kohtuullisia riskejä. Keskustelut ja kompromissit kuuluvat asiaan. (Suojanen 1992, 41, 59.)

Toimintavaiheita omassa työssäni tulee olemaan kaksi tai kolme, riippuen ensimmäisistä tuloksista. Toimintavaiheissani teen käytännön kokeita, jotka ovat hyvin tärkeä osa opinnäytetyötäni, koska niistä saan eniten tietoa päästäkseni tavoitteeseeni.

**Havainnointi** erottaa toimintatutkimuksen tavanomaisesta käytännön toiminnasta. Osallistujat keräävät tietoa toiminnastaan, jotta pystyvät myöhemmin kriittisesti arvioimaan tutkimuksen vaikutuksia sekä toimintaan että olosuhteisiin. Havainnointitavat on suunniteltava etukäteen, jotta kaikesta toiminnasta saa luotettavaa tietoa. Havaintoja tehdessä on kuitenkin oltava avoin ja myös ei-toivotut asiat on otettava huomioon. (Suojanen 1992, 41.)

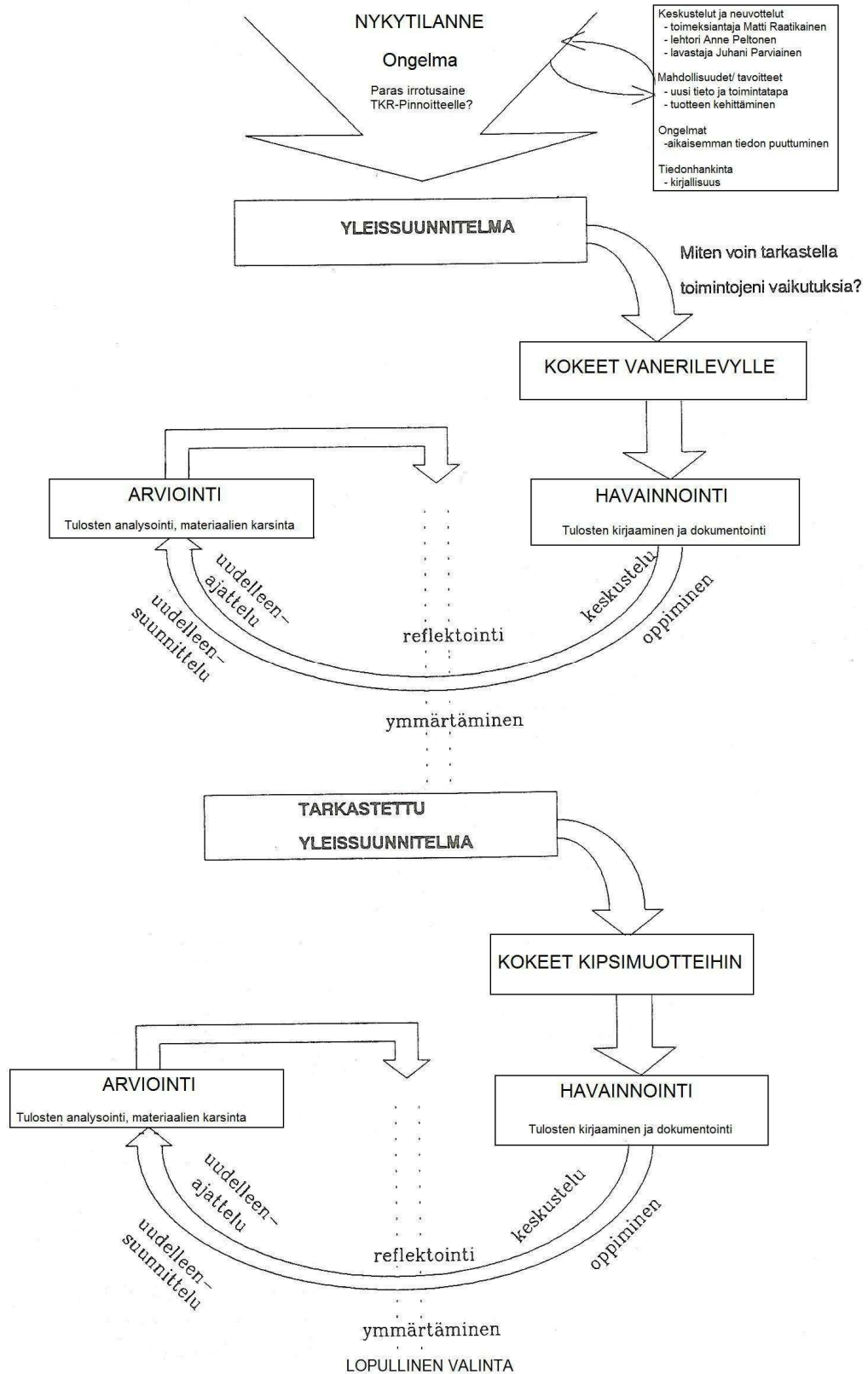
Omia havainnointitapojani tulevat olemaan työpäiväkirja, käytännön koetulosten valokuvaaminen sekä keskustelut toimeksiantajan kanssa. Havainnointivaiheessani pyrin ottamaan kaikki seikat huomioon, jotta lopputulos on mahdollisimman todenmukainen.

**Reflektointi- eli arviointivaihe** palauttaa toiminnan osallistujien mieliin, mutta se on samalla aktiivinen vaihe tutkimusta. Sen tarkoituksena on selittää toimintaa ja tutkimusongelmia. Reflektointi tapahtuu usein keskustelemalla. Se on samalla arviointiprosessi, jossa pohditaan koetun toiminnan merkitystä ja arvioidaan sen tuloksia. (Suojanen 1992, 41.) Tutkijan tehtävänä on kerätyn aineiston analysoiminen ja tulkitseminen, jotta hän pystyy hajanaisesta tiedosta kokoamaan selkeän kokonaisuuden. Reflektoidulla todetaan, miten toimintatutkimus on onnistunut kehittämään sekä tutkimuskohdetta että itse osallistujia. Reflektoinnin tuotoksena syntyy usein uusi suunnitelma siitä, miten toimintaa pitäisi edelleen kehittää. (Suojanen 1992, 62.)

Reflektointi tulee olemaan tärkeä vaihe työssäni, koska etenkin ensimmäisen syklin reflektointivaihe antaa minulle tärkeitä tietoja, joiden avulla voin jatkaa työtäni eteenpäin. Se on tärkeä vaihe myös siksi, että työni on ensimmäinen tutkimus TKR-pinnoitteista teatterimaailman liittyen, joten olisi erittäin positiivista, jos työni innoitaisi muitakin tutkimaan tätä tuotetta tarkemmin ja tuottaisi jatkokehittelyjä.

## 6 TUTKIMUSPROSESSI

Opinnäytetyöprosessini alkaa yleissuunnitelman laatimisella. Ensimmäiseksi täytyy miettiä, mitä teen, kuinka toimin ja mitä materiaaleja voisin käyttää. Seuraava vaihe on toimintavaihe, jossa tapahtuu käytännön kokeet pinnoitteiden ja kipsimuottien kanssa. Kokeiden jälkeen tulee havainnointivaihe, jolloin dokumentoin kokeiden tulokset ja tarkastelen niitä, jolloin voin valita parhaat koetulokset jatkokokeisiin ja hylätä huonot vaihtoehdot. Viimeisessä vaiheessa eli reflektointivaiheessa arvioin toiminnan tuloksia ja analysoin niitä, jotta löytäisin parhaan mahdollisen tuloksen eli parhaiten toimivan irrotusaineen kipsimuotille käytettäessä TKR-pinnoitetta valumateriaalina. Havainnointia ja arviointia kylläkin tapahtuu jatkuvasti prosessin edetessä, koska havainnointi ja arviointi ovat erittäin tärkeitä myös toimintavaiheen aikana. Olen soveltanut toimintatutkimuksen spiraalimallia omaan tutkimukseeni sopivaksi (Kuvio 17).



**KUVIO 17. Tutkimusprosessin spiraalimalli (soveltanut Mikkonen 2010)**

## 6.1 Nykytilanteen kartoitus

Tutkimusprosessini alkoi tavoitteen määrittämisellä eli miettimällä, mikä olisi paras irrotusaine kipsimuottiin, kun valuaineena käytetään TKR-pinnoitetta. Tässä vaiheessa minulla ei ollut mitään oletuksia, mikä materiaali tulisi toimimaan parhaiten, koska aiheesta ei ole aiempaa tutkimustietoa. Ensimmäiseksi aloin ideoida mahdollisia materiaalivaihtoehtoja irrotusaineeksi. Osan materiaaleista valitsin oman tietämykseni mukaan eli valitsin materiaaleja, joita olin jo aiemmin käyttänyt kipsimuottien irrotusaineena. Keskustelin materiaaleista myös lehtori Anne Peltosen ja lavastaja Juhani Parviaisen kanssa, jotka ovat molemmat toimineet opettajinani, ja kävimme keskustelua myös toimeksiantajani Matti Raatikaisen kanssa. Seuraavaksi aloin hankkia tietoa kipsimuoteista, eri irrotusaineista ja TKR-pinnoitteista. Kipsimuoteista ja irrotusaineista löytyi kirjallista tietoa, ja TKR-pinnoitteista sain parhaiten tietoa toimeksiantajaltani ja tuote-esitteestä.

## 6.2 Yleissuunnitelma

Seuraavaksi tein listan hankittavista materiaaleista keskusteltuani edellisessä luvussa mainittujen henkilöiden kanssa. Minulla oli muutamia kriteereitä hankittaviin materiaaleihin. Materiaalien täytyisi olla myrkyttömiä, helppokäyttöisiä, helposti levittyviä, edullisia ja sellaisia, joita jokainen voisi hankkia vaivattomasti joko rautakaupasta tai peräti ruokakaupasta. Aluksi minulla oli 19 eri vaihtoehtoa irrotusaineeksi, joista karsin kolme pois niiden myrkyllisyyden tai vaikean saatavuuden vuoksi. Nämä kolme materiaalia olivat polyuretaanin, lasikuidun ja alginaatin eristeaineet. Näistä ainakin polyuretaanin ja lasikuidun eristeet eivät ole ympäristömyönteisiä ja jopa myrkyllisiä käyttäjälle ja alginaatin eristettä on vaikea hankkia.

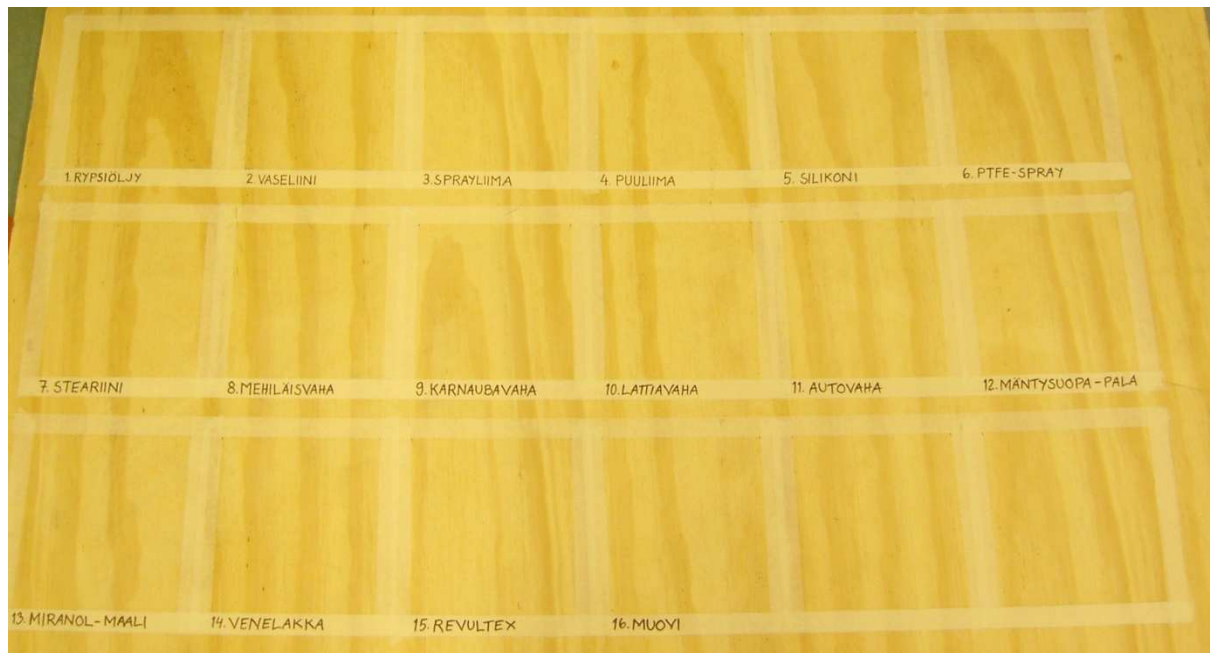
Kuten olen jo aiemmin maininnut, haluan työssäni käyttää mahdollisimman ympäristömyönteisiä tuotteita. Minulle jäi siis 16 eri materiaalia irrotusainevaihtoehdoksi; rypsiöljy, sprayliima, silikoni, vaseliini, puuliima, PTFE-spray (synteettinen yleisvoiteluaine), steariini, mehiläisvaha, karnaubavaha, lattiavaha, autovaha, mäntysuopapalasaippua, Miranol-alkydimaali, venelakka, luonnonkumi eli Revultex ja polyeteenimuovi. Varmistin kaikkien materiaalien myrkyttömyyden niiden omista käyttöohjeista. Mikään materiaaleista ei ole myrkyllinen, mutta sprayliiman ja PTFE-sprayn

kanssa täytyy huolehtia kunnollisesta ilmanvaihdosta, kuten aina ponnekaasuja käsiteltäessä.

Juhani Parviaiselta sain idean tehdä ensimmäiset kokeet vanerilevylle, jotta minun ei tarvitsisi heti alkuvaiheessa tehdä useaa kipsimuottia ja näin ollen saisin karsittua täysin toimimattomat irrotusaineet. Vanerikokeen havainnoinnin ja arvioinnin jälkeen valitsin jatkoon toimivat materiaalit ja tein uudet kokeet kipsimuotteihin. Toivoin, että kipsikokeiden jälkeen minulle jää muutama materiaali, joista voin arvioida, mikä olisi kaikista paras vaihtoehto irrotusaineeksi.

### 6.3 Kokeet vanerilevylle

Tein siis ensimmäiset kokeet vanerilevylle, johon rajasin alueet kaikille irrotusaineille (Kuva 1). Aineita tuli ensimmäiseen kokeeseen kaiken kaikkiaan 16: rypsiöljy, sprayliima, silikoni, vaseliini, puuliima, PTFE-spray (synteettinen yleisvoiteluaine), steariini, mehiläisvaha, karnaubavaha, lattiavaha, autovaha, mäntysuopapalasaippua, Miranol-alkydimaali, venelakka, luonnonkumi eli Revultex ja polyeteenimuovi. Levi-tin kaikki testattavat materiaalit vanerilevyyn niille rajatuille alueille. Kaikkia valittuja aineita löytyy joko rautakaupasta tai normaalista ruokakaupasta.



**KUVA 1. Irrotusaineille rajatut alueet**

Kun kaikki aineet olivat kuivuneet, levitin niiden päälle TKR-pinnoitetta niin, ettei pinnoite kuitenkaan leviäisi rajattujen alueiden ulkopuolelle (Kuva 2).



**KUVA 2. Pinnoitteet vanerilla**

### **Koe 1 Rypsiöljy (Kuva 3)**

Levitin rypsiöljyä vaneriin muutamia kerroksia. Annoin öljyn hetken aikaa kuivua ennen kuin levitin päälle pinnoitetta. Suurin osa öljystä tuntui kuitenkin imeytyvän vaneriin ja tulos näytti heti huonolta, koska pinnoite lähti leviämään puun syitä pitkin ja näytti siltä, että se imeytyi suoraan puuhun.



**KUVA 3. Koe 1**

Tulos

Pinnoite ei irronnut ollenkaan, joten jätän rypsiöljyn kokonaan pois seuraavasta kokeesta.

**Koe 2 Vaseliini (Kuva 4)**

Levitin vaseliinia vanerille muutamia tasaisia kerroksia. Annoin vaseliinin hetken aikaa asettua ennen pinnoitteen levitystä. Vaseliini muodosti erittäin rasvaisen kerroksen vanerille eikä imeytynyt vaneriin. Koe näytti lupaavalta, pinnoite ei lähtenyt leviämään samalla tavoin kuin aiemmassa kokeessa rypsiöljyn kanssa.

**KUVA 4. Koe 2****KUVA 5. Tulos**Tulos (Kuva 5)

Pinnoite irtosi täydellisesti vaseliinista, vaneriin ei jäänyt ollenkaan jäämiä pinnoitteesta. Otan vaseliinin mukaan seuraavaan kokeeseen.

**Koe 3 Sprayliima (Kuva 6)**

Suihkutin sprayliimaa muutamia kerroksia vanerille ja annoin sen kuivua ennen pinnoitteen levitystä. Pinnoite levittyi tasaisesti kuten edellisessäkin kokeessa eikä näyttänyt imeytyvän vaneriin.



**KUVA 6. Koe 3**



**KUVA 7. Tulos**

Tulos (Kuva 7)

Pinnoite irtosi kyllä vanerista mutta hyvin vaikeasti, sitä piti jopa repiä irti vanerista ja osa vanerista oli jäänyt pinnoitteeseen kiinni. En ota sprayliimaa mukaan seuraavaan kokeeseen.

**Koe 4 Puuliima (Kuva 8)**

Levitin puuliimaa vanerille paksun kerroksen ja annoin sen kuivua täysin ennen pinnoitteen levitystä. Liima muodosti kalvomaisen pinnan vanerille, mutta tuntui myös imeytyvän vaneriin. Pinnoite levisi tasaisesti eikä alkanut levitä puun syitä pitkin.



**KUVA 8. Koe 4**

Tulos

Pinnoite ei irronnut ollenkaan vanerista, joten en ota puuliimaa mukaan seuraavaan kokeeseen.



**Koe 5 Silikoni (Kuva 9)**

Levitin silikonia vanerille vaahdon avulla paksuhkon kerroksen. Silikonin kuivuttua se oli muodostanut vanerille kiiltävän, kumimaisen pinnan. Pinnoite levisi erittäin tasaisesti eikä lähtenyt leviämään.

**KUVA 9. Koe 5****KUVA 10. Tulos****Tulos (Kuva 10)**

Pinnoite oli tarttunut yllättävän tiukasti silikoniin, mutta lähti kuitenkin ehjänä irti eikä siihen ollut jäänyt puuta kiinni. Otan silikonin mukaan seuraavaan kokeeseen.

**Koe 6 PTFE-spray, synteettinen yleisvoiteluaine (Kuva 11)**

Suihkutin vanerille useamman kerroksen PTFE-sprayta ja annoin kuivua. Levitin pinnoitteen, ja se levisi tasaisesti aivan kuten edellisissäkin testeissä.

**KUVA 11. Koe 6****KUVA 12. Tulos**

Tulos (Kuva 12)

Pinnoite irtosi hyvin vanerista, mutta oli värjänyt vanerin pinnoitteen kohdalta. Tämä ei tosin vaikuta irtoavuuteen millään tavalla, joten otan sprayn mukaan myös seuraavaan kokeeseen.

**Koe 7 Steariini (Kuva 13)**

Hankasin steariinia vaneriin normaalista tuikkukynttilästä ja steariini levittyi hyvin vanerille. Steariini muodosti erittäin vahamaisen pinnan vanerille. Pinnoite levisi tasanaisesti steariinille.

**KUVA 13. Koe 7****KUVA 14. Tulos**Tulos (Kuva 14)

Pinnoite irtosi hyvin, puuta jäi hieman kuitenkin pinnoitteeseen kiinni. Otan kuitenkin steariinin mukaan seuraavaan kokeeseen.

**Koe 8 Mehiläisvaha (Kuva 15)**

Levitin mehiläisvaha vanerille puuvillakankaan palasella. Levitin useamman kerroksen niin, että annoin edellisen kerroksen kuivua ennen uuden kerroksen levittämistä. Annoin vahan kuivua ennen pinnoitteen levittämistä. Vaha ei näyttänyt imeytyvän vaneriin.



**KUVA 15. Koe 8**



**KUVA 16. Tulos**

Tulos (Kuva 16)

Pinnoite irtosi täydellisesti, joten otan mehiläisvahan ehdottomasti mukaan seuraavaan kokeeseen.

**Koe 9 Karnaubavaha (Kuva 17)**

Karnaubavaha on koostumukseltaan hyvin samankaltaista kuin mehiläisvaha, joten levitin sitä samalla tavalla vanerille puuvillakankaalla. Pinnoite käyttäytyi levittäessä samoin kuin mehiläisvaha.



**KUVA 17. Koe 9**



**KUVA 18. Tulos**

Tulos (Kuva 18)

Pinnoite irtosi täydellisesti, joten otan karnaubavahan mukaan seuraavaan kokeeseen.

**Koe 10 Lattiavaha (Kuva 19)**

Levitin lattiavahaa vanerille sivelimellä muutaman kerroksen ja annoin kuivahtaa ennen pinnoitteen levitystä. Käytin sivellintä, koska sillä sai tasaisimman pinnan aikaiseksi. Pinnoite lähti leviämään puun syitä pitkin samoin kuin rypsiöljy

**KUVA 19. Koe 10****Tulos**

Pinnoite ei irronnut ollenkaan vanerista, joten en ota sitä mukaan seuraavaan kokeeseen.

**Koe 11 Autovaha (Kuva 20)**

Levitin autovahaa vanerille samoin kuin lattiavahaa, koska ne ovat koostumukseltaan hyvin samantapaisia. Autovaha vaikutti jo tässä vaiheessa muodostavan hieman paksumman kerroksen kuin lattiavaha. Pinnoite ei lähtenyt leviämään puun syitä pitkin.

**KUVA 20. Koe 11****KUVA 21. Tulos**

Tulos (Kuva 21)

Pinnoite irtosi melko hyvin, ja puuta ei jäänyt pinnoitteeseen kiinni. Otan autovahan mukaan seuraavaan kokeeseen.

**Koe 12 Mäntysuopapalasaippua (Kuva 22)**

Levitin palasaippuaa vanerille ensin hankaamalla palaa vaneria vasten, minkä jälkeen vielä tasoitin pintaa hieman kostealla siveltimellä. Sivellin ei kuitenkaan ollut kovin märkä, jottei saippua alkanut vaahdotua. Pinnoite ei lähtenyt leviämään.



**KUVA 22. Koe 12**



**KUVA 23. Tulos**

Tulos (Kuva 23)

Pinnoite irtosi hyvin, mutta siihen oli tarttunut hieman puuta kiinni. Uskoisin, että ongelma korjaantuu paksummalla saippuakerroksella. Otan palasaippuan mukaan seuraavaan kokeeseen.

**Koe 13 Miranol-maali (Kuva 24)**

Levitin maalia muutaman kerroksen siveltimellä ja annoin kuivua täysin ennen pinnoitteen levitystä. Maali teki vanerille kiiltävän pinnan, joka vaikutti lupaavalta. Pinnoite levisi tasaisesti vanerille.



**KUVA 24. Koe 13**

Tulos

Pinnoite ei irronnut vanerista ollenkaan, joten en ota Miranol-maalia seuraavaan kokeeseen.

**Koe 14 Venelakka (Kuva 25)**

Levitin lakkaa muutaman kerroksen siveltimellä vanerille ja annoin kuivua täysin ennen pinnoitteen levitystä. Pinnoite ei lähtenyt leviämään.



**KUVA 25. Koe 14**



**KUVA 26. Tulos**

Tulos (Kuva 26)

Pinnoite irtosi todella vaivalloisesti ja puuta jäi pinnoitteeseen kiinni, joten en ota venelakkaa mukaan seuraavaan kokeeseen.

**Koe 15 Luonnonkumimaito eli Revultex (Kuva 27)**

Levitin Revultexia vanerille vaahtomuovisiemen kanssa saadakseni mahdollisimman tasaisen pinnan. Annoin Revultexin kuivua ennen pinnoitteen levitystä.

**KUVA 27. Koe 15****KUVA 28. Tulos****Tulos (Kuva 28)**

Pinnoite irtosi hyvin, mutta Revultex meinasi irrota puusta vetäessäni pinnoitetta irti. Otan kuitenkin Revultexin mukaan seuraavaan kokeeseen, koska pinnoite irtosi siitä hyvin.

**Koe 16 Muovi (Kuva 29)**

Teippasin palan muovia vanerille ja levitin pinnoitteen.

**KUVA 29. Koe 16****KUVA 30. Tulos****Tulos (Kuva 30)**

Pinnoite irtosi täydellisesti, joten otan muovin mukaan seuraavaan kokeeseen.

## 6.4 Tulokset ja niiden arviointi

Tein ensimmäiset kokeet vanerille useilla erilaisilla materiaaleilla. Jotkut materiaaleista yllättivät minut erinomaisuudellaan, osa niistä ei toiminut ollenkaan, ja osa taas toimi kohtalaisesti. Parhaimmiksi irrotusaineiksi osoittautuivat tähän mennessä vaha-  
maiset materiaalit, erittäin rasvaiset materiaalit ja muovimaiset materiaalit, esimerkiksi vaseliini, mehiläisvaha, karnaubavaha, steariini ja muovi. Nämä materiaalit nousivat tässä vaiheessa suosikeikseni, koska ne olivat joko hajuttomia tai miellyttävän tuoksu-  
suisia, helppoja levittää eivätkä vaatineet varsinaista kuivumisaikaa. Itse yllätyin eniten vaseliinin erinomaisesta irrotuskyvystä, ja se antoi minulle toivoa, että voin löytää edullisen, myrkyttömän ja ympäristömyötäisen irrotusaineen. Jatkoon pääsi kaiken kaikkiaan 10 materiaalia, joista toivon seuraavan kokeen jälkeen löytäväni täydellisen irrotusaineen. Seuraavat kokeen tein seuraavilla materiaaleilla: vaseliini, silikoni, PTFE-spray, steariini, mehiläisvaha, karnaubavaha, autovaha, mäntysuopa, Revultex ja muovi.

## 6.5 Tarkastettu yleissuunnitelma

Seuraavaksi aloin tehdä kokeita kipsimuotteihin. Valmistin kaksiosaisia kipsimuotteja, joihin käyttäisin jatkoon päässeitä irrotusaineita ja arvioisin tulokset. Erityisesti minua kiinnosti se, toimivatko nämä materiaalit samalla tavalla kuin ne toimivat vanerilla. Valitsin muotteihin hyvin yksinkertaisia muotoja, jotta kokeet eivät voi mennä pieleen liian monimutkaisen muodon vuoksi. Myös havainnointi helpottuu, kun kyseessä on yksinkertainen muoto, ja näin ollen voin analysoida irtoavuutta parhaiten.

Muutamia huolenaiheita minulla kuitenkin oli siirryttäessä vanerista kipsimuottiin. Koska pinnoitteen kuivumisaika on pitkä, pelkäsin, että pinnoite ei kuivu ollenkaan tiiviin kipsimuotin sisään. Vanerilla pinnoitetta oli kuitenkin vain ohut kerros, kun taas muotin sisässä sitä on huomattavasti paksummin. Myös osa irrotusaineista aiheutti etukäteen epäilyksiä. Osa materiaaleista on hyvin nestemäisiä ja ohuita, joten epäilin, että ne saattavat imeytyä heti kipsin sisään eivätkä näin ollen toimi irrotusaineena. Osa taas on niin paksuja, että ne saattavat aiheuttaa ongelmia muotin lukituksessa eli muotti ei ole täysin tiivis ja saattaa siis vuotaa. Näin ollen havainnointi on erittäin tärkeää myös kokeiden aikana eikä vain lopputuloksia tarkkaillessa. Näiden seikkojen vuoksi koe oli itselleni myös hyvin haasteellinen.



## 6.6 Kokeet kipsimuotteihin

Edellisten kokeiden jälkeen minulle jäi 10 eri vaihtoehtoa irrotusaineeksi: vaseliini, silikoni, PTFE-spray, steariini, mehiläisvaha, karnaubavaha, autovaha, mäntysuopa, Revultex ja muovi. Päätin käyttää kokeissa jokaiselle irrotusaineelle omaa muottia. Minulla oli jo valmiina kuusi aiemmin valmistettua muottia, joten valmistin näitä kokeita varten neljä uutta muottia. Alkuperäisenä mallina näihin uusiin muotteihin käytin pientä muovista palloa. Valmistin muotit samalla tekniikalla kuin aiemminkin. Rakensin pallolle seinämät savesta puoleen väliin palloa. Pallossa oli jo valmis sauma, joten minun oli helppo rakentaa seinämä samaa linjaa pitkin. Laitoin seinämän alle palan styroksia, jotta pallo asettui helposti pöydän päälle ja pysyi paikallaan (Kuva 31).



**KUVA 31. Saviseinämät**

Levitin pallon ja seinämän päälle rypsiöljy-astianpesuaineseosta eristykseksi. Valmistin kipsin ja ensimmäisen kerroksen löysää kipsiä roiskin pallon päälle, jotta ei syntyisi ilmakuplia (Kuva 32).



**KUVA 32. Ensimmäisen kipsikerroksen levittäminen roiskimalla**

Annoin kipsin hetken aikaa jähmettyä, minkä jälkeen aloin levittää kipsiä pallon päälle pieninä annoksina, jotta kipsi jähmettyisi paikalleen eikä alkaisi valua reunojen yli. Jatkoin kipsin levittämistä, kunnes sitä oli joka puolella n. 2 cm:n kerros. Annoin kipsin kuivua täysin, minkä jälkeen poistin saviseinämän ja styroksin. Kaiversin kipsin sileään pintaan kuopat kohdistuksiksi ja savesta tein suikaleen, josta muodostuu toiseen muotinpuolikkaaseen valuaukko, josta pinnoite kaadetaan muotin sisään (Kuva 33).



**KUVA 33. Muotinpuolikas**



**KUVA 34. Valmis muotti**

Valmiita pallomuotteja tuli siis kaiken kaikkiaan neljä kappaletta (Kuva 34). Kaikkien muottien kuivuttua valmistelin muotit puhdistamalla ne ja levittämällä jokaiseen muottiin eri irrotusaineen ennen pinnoitteen valamista. Halusin saada pinnoitteen kaikkiin muotteihin yhtä aikaa, koska sen työskentelyaika on vain 25 minuuttia, ennen kuin pinnoite alkaa kovettua, ja minun oli helpompi valmistaa yksi iso annos pinnoitetta kaikkia muotteja varten kuin monta pientä annosta jokaista muottia varten erikseen.

### **Koe 1 Vaseliini (Kuva 35)**

Levitin vaseliinia muottiin siveltimellä ja yritin tehdä pinnasta mahdollisimman tasaisen. Annoin vaseliinin kuivua hetken ennen muotin sulkemista, vaseliini kuitenkin jäi hyvin muotin pintaan eikä lähtenyt imeytymään.



**KUVA 35. Koe 1**



**KUVA 36. Tulos**

Tulos (Kuva 36)

Muotti aukesi todella helposti, ja vaseliinia oli sekä muotissa että pinnoitepallossa, eli vaseliini ei ollut missään vaiheessa imeytynyt muotin sisään. Pinnoite oli kuitenkin kopioinut siveltimenjäljet, jotka olivat jääneet vaseliiniin levittäessäni sitä muottiin.

**Koe 2 Silikoni (Kuva 37)**

Pursotin silikonista tuubista muottiin ja levitin sen mahdollisimman tasaiseksi vaahtomuovin palasella. Silikonista jäi melko paksu kerros, mikä saattaa aiheuttaa sen, että muotti ei lukkiudu kunnolla paikalleen eli siitä ei tule täysin tiivistä. Annoin silikonin kuivua täysin ennen muotin sulkemista, silikonista ei imeytynyt muottiin.



**KUVA 37. Koe 2**



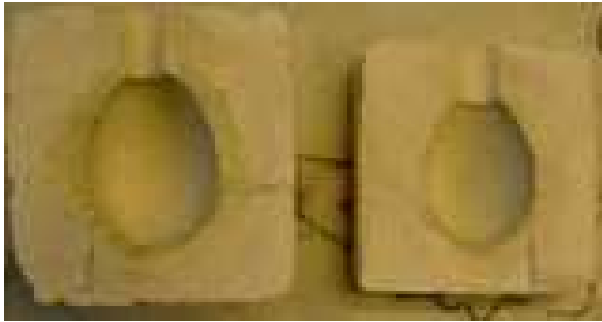
**KUVA 38. Tulos**

Tulos (Kuva 38)

Muotti ei auennut ollenkaan, jouduin rikkomaan muotin, jotta saisin selville, mikä oli vikana. Silikoni oli todellakin muodostanut liian paksun kerroksen, jolloin muotti ei ollut tiivis ja pinnoite oli päässyt leviämään muotin ulkopuolelle saumakohdista. Vaikka sain toisen muotinpuolikkaan irti, toinen ei irronnut millään, joten silikonista ei siis näin ollen toimi irrotusaineena.

**Koe 3 PTFE-spray (Kuva 39)**

Suihkutin sprayta usean kerroksen muotin pintaan. Pinta jäi hyvin liukkaaksi ja öljymäiseksi, vaikkakin osa spraysta imeytyi muotin sisään. Annoin sprayn kuivua hetken ennen muotin sulkemista.

**KUVA 39. Koe 3****KUVA 40. Tulos****Tulos (Kuva 40)**

Muotti ei auennut ollenkaan, ilmeisesti spray oli kuitenkin imeytynyt muotin sisään tai pinnoite oli läpäissyt spraypinnan. Spray ei siis toimi irrotusaineena.

**Koe 4 Steariini (Kuva 41)**

Hankasin steariinia muotin pintaan ja kokeilin myös sulan steariinin levittämistä. Kuvan steariinin hankaaminen osoittautui paremmaksi vaihtoehdoksi, koska se oli huomattavasti helpompaa ja muodosti ohuemman kerroksen. Steariini ei imeytynyt muotin sisään, mutta kerros jäi kuitenkin hieman paksuksi, joten odotin, että steariinin kanssa saattaa ilmentyä sama ongelma kuin silikonin kanssa eli muotti ei lukkiudu kunnolla.

**KUVA 41. Koe 4****KUVA 42. Tulos**

Tulos (Kuva 42)

Muotti ei auennut ollenkaan, joten rikoin muotin nähdäkseni ongelman. Steariini oli muodostanut liian paksun kerroksen, ja näin ollen pinnoite oli päässyt vuotamaan ulos muotista. Näytti kuitenkin myös siltä, että pinnoite ei olisi irronnut muotista, vaikka steariinia olisi ollut ohuempi kerros. Steariini ei siis toimi irrotusaineena.

**Koe 5 Mehiläisvaha (Kuva 43)**

Levitin mehiläisvaha puuvillakankaalla muotin pintaan. Vaha levittyi hyvin, joten sain helposti muodostettua mahdollisimman ohuen kerroksen. Myös vahan oranssi väri helpotti sen levittämistä tasaisesti. Vaha ei imeytynyt muotin sisään.

**KUVA 43. Koe 5****KUVA 44. Tulos**Tulos (Kuva 44)

Muotti aukesi todella helposti. Osa vahasta oli jäänyt muotin pintaan ja osa valmiin pinnoitepallon pintaan. Pallon pinta oli erittäin tasainen, eli selvästikin vahalla saa tarpeeksi ohuen ja tasaisen pinnan.

**Koe 6 Karnaubavaha (Kuva 45)**

Levitin karnaubavaha puuvillakankaalla muotin pintaan. Vaha levittyi hyvin ja muodosti ohuen kerroksen. Vahan valkoinen väri kuitenkin hieman vaikeutti sen levittämistä tasaisesti, ainakin verrattuna mehiläisvahaan. Vaha ei imeytynyt muotin sisään.



**KUVA 45. Koe 6**



**KUVA 46. Tulos**

Tulos (Kuva 46)

Muotti aukesi todella helposti, osa vahasta oli jäänyt muotin pintaan ja osa valmiin pinnoitepallon pintaan. Myös tässä tapauksessa pallon pinta oli erittäin tasainen.

**Koe 7 Autovaha (Kuva 47)**

Kaadoin autovahaa suoraan muotin sisään ja pyöritin muottia niin, että vaha levisi koko muotin pintaan. Toistin levityksen useamman kerran, jotta vahaa jäisi muotin pintaan mahdollisimman paljon. Annoin vahan kuivua hetken aikaa. Osa vahasta imeytyi muotin sisään, mutta pinta jäi silti hyvin öljymäiseksi.



**KUVA 47. Koe 7**



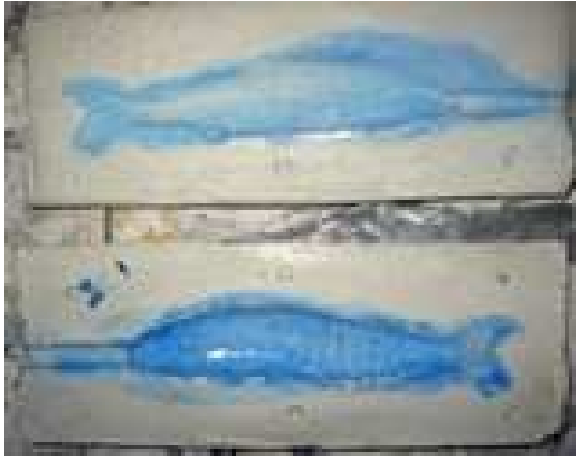
**KUVA 48. Tulos**

Tulos (Kuva 48)

Muotti ei auennut ollenkaan. Jouduin rikkomaan muottia, mutta sekään ei auttanut eli vaha oli joko imeytynyt kokonaan muottiin tai pinnoite oli mennyt vahan läpi. Autovaha ei sovi irrotusaineeksi.

**Koe 8 Mäntysuopa (Kuva 49)**

Levitin mäntysuopaa muotin pintaan kostealla siveltimellä. Kostutin sivellintä, hankasin sitä mäntysuopapalaan ja sivelin muotin pintaan. Mäntysuovasta ilmeisesti vain vesi imeytyi muotin sisään, koska muotin pinta jäi vahamaiseksi. Toistin levityksen muutaman kerran ja annoin kuivua hetken aikaa.

**KUVA 49. Koe 8****KUVA 50. Tulos****Tulos (Kuva 50)**

Muotti aukesi todella hyvin, ja muotin pinta tuntui edelleen vahamaiselta. Valmiin pinnoitekalan pinta oli tasainen, ja pinnoite oli kopioinut hyvin kaikki muodot.

**Koe 9 Revultex (Kuva 51)**

Kaadoin Revultexia suoraan muottiin ja pyöritin muottia niin, että se levisi koko muottiin. Ylimääräisen aineen kaadoin pois. Näin sain aikaan kaikista tasaisimman pinnan, koska siveltimellä tai vaahtomuovilla levitettäessä Revultexiin muodostuu pieniä ilmakuplia tai siveltimenjälkiä. Annoin Revultexin kuivua kokonaan ennen kuin suljin muotin.



**KUVA 51. Koe 9**



**KUVA 52. Tulos**

Tulos (Kuva 52)

Muotti ei auennut kunnolla. Jouduin rikkomaan osan muotista, että sain selville, miksi se ei auennut. Revultexin kanssa ilmeni sama ongelma kuin silikonilla ja steariinilla eli Revultex muodosti liian paksun kerroksen muottiin, jolloin se ei lukkiutunut kunnolla ja pinnoite pääsi vuotamaan muotin ulkopuolelle. Revultex ei sovi irrotusaineeksi.

**Koe 10 Muovi (Kuva 53)**

Tämä koe oli haasteellisin kaikista, koska epäilin jo ennen aloittamista, saanko muovia muotin pintaan niin, että se muodostaa tasaisen pinnan eikä tee liian paksua kerrosta. Lämmitin muovia muotin päällä kuumailmapuhaltimella, jolloin se alkoi muotoutua muotin pintojen mukaisesti. Muovi kuitenkin alkoi kutistua, rypistyä ja kovettui täysin, joten koe oli keskeytettävä.



**KUVA 53. Koe 10**



**KUVA 54. Tulos**



### Tulos (Kuva 54)

Koe oli keskeytettävä. Muovi ei sovi irrotusaineeksi.

## **6.7 Tulokset ja lopullinen valinta**

Kipsikokeista neljä eri irrotusainetta eli vaseliini, mehiläisvaha, karnaubavaha ja mäntysuopa onnistuivat erinomaisesti, ja kuusi irrotusainetta eli silikoni, PTFE-spray, steariini, autovaha, Revultex ja muovi eivät toimineet ollenkaan. En odottanut näin selvästi vastakkaisia tuloksia, vaan ajattelin, että osa aineista, jotka eivät toimineet ollenkaan, olisi irrottanut pinnoitteen edes jotenkuten, vaikkakin vähän vaivalloisesti. En kuitenkaan ole pettynyt tuloksiin ja olen tyytyväinen, että juuri edellä mainitut neljä irrotusainetta olivat toimivimmat. Kaikki ne ovat edullisia, ympäristömyötäisiä, myrkyttömiä, helppokäyttöisiä ja helppoja hankkia. Mitään yhtäläisyyksiä näillä neljällä aineella ei ole, lukuun ottamatta mehiläisvahaa ja karnaubavahaa, jotka on molemmat tarkoitettu puupintojen käsittelyyn. Kuitenkin olen yllättynyt, että tästä neljän aineen joukosta löytyy yksi rasva, yksi saippua ja kaksi vahaa. Tämä seikka on erittäin mielenkiintoinen ja jatkotutkimuksilla varmasti löydettäisiin lisää irrotusaineita näistä eri ryhmistä.

On vaikea arvioida mikä näistä neljästä, vaseliini, mehiläisvaha, karnaubavaha vai mäntysuopa, olisi kaikista paras irrotusaine TKR-pinnoitteille. Viimeistelin kaikki onnistuneet lopputuotteet pesemällä ne, koska kaikkiin niistä oli jäänyt jäämiä irrotusaineesta. Vaseliini (Kuva 55) ja mäntysuopa (Kuva 56) peseytyivät helposti pois, kun taas mehiläisvaha (Kuva 57) ja karnaubavaha (Kuva 58) jäivät edelleen lopputuotteen pintaan. Lopputuotteen puhdistukseen olisi tullut käyttää esimerkiksi tärpähtiä, joka olisi varmasti liuottanut vahaa niistä irti. Tällainen puhdistus ei kuitenkaan olisi ympäristömyötäistä. Vaseliinilla irrotetun lopputuotteen pintaan jäi siveltimen jälkiä, mutta tämä seikka olisi varmasti korjattavissa erilaisella levitystekniikalla ja eri työvälineellä. Mäntysuovalla irrotetun tuotteen pinta oli erittäin tasainen eikä siinä ollut mitään korjattavaa. Näiden tulosten myötä voin todeta, että vaseliini ja mäntysuopa ovat parhaita irrotusaineita TKR-Pinnoitteille kipsimuotissa.



**KUVA 55. Lopputuote, vaseliini**



**KUVA 56. Lopputuote, mäntysuopa**



**KUVA 57. Lopputuote, mehiläisvaha**



**KUVA 58. Lopputuote, karnaubavaha**

## 7 ARVIOINTI

Käyttämällä kipsimuotteja ja TKR-pinnoitteita yhdistin jotakin hyvin perinteikstä ja vanhaa sekä innovatiivista ja uutta.

Löysin mielestäni erittäin toimivan ratkaisun ajatellen kaikkia osapuolia ja uskon, että kaikkia toimivia irrotusainemateriaaleja sekä vaneri- että kipsikokeista kannattaa jokaisen teatteriammatilaisen testata myös itse. Se, mikä toimi kokeissani kohtalaisesti vanerilla, voi toimia ehkä erinomaisesti metallilla. Kaikista toimivimpia eli vaseliinia, mäntysuopaa, mehiläisvahaa ja karnaubavahaa voin lämpimästi suositella kipsimuotteihin.

Käytännön kokeet olivat erittäin mielenkiintoisia, ja niitä tehdessäni sain vain lisää ideoita jatkotutkimuksiin. Kokeiden tekeminen oli erittäin antoisaa eikä edes tuntunut työltä.

Pyysin toimeksiantajaltani palautetta työstäni. Palautteessa (liite 1) toimeksiantajani toteaa, että yhteistyömme sujui koko projektin ajan hyvin. Kokeiden toteuttaminen sujui hyvin ja pääsin toimeksiantajani mielestä hyvin tavoitteeseeni. Myös materiaalien valinta oli onnistunut hyvin. Palautteessa kerrotaan myös, että olisin voinut mainita joistain asioista tarkemmin, esimerkiksi koetilan lämpötilasta ja testattujen materiaalien tuotemerkeistä ja valmistajista. Nämä asiat olivat itselleni ehkä liian itsestäänselvyksiä, koska tiesin tekeväni kokeet normaalissa huoneenlämmössä ja käyttämäni tuotteet olivat itselleni jo ennestään tuttuja. Nämä asiat olisi kuitenkin voinut mainita, koska tuotteen uudelle käyttäjälle nämä tiedot eivät ole niin itsestäänselvyksiä.

Palautteessaan toimeksiantajani toteaa myös, että työni on hyödynnettävissä myös jatkossa. Tähän mennessä pinnoitetta on käytetty melko vähän valamiseen, joten yrityksen toimesta ei ole ollut tarvetta tutkia pinnoitteen irtoavuutta. Kyselyt pinnoitteen sopivuudesta valamiseen ovat kuitenkin lisääntyneet, joten tieto pinnoitteen irtoavuudesta on hyödyllinen yritykselle. Toimeksiantajani toteaa myös, että tietoa voi käyttää siihen, millainen materiaali on pinnoitettavasta pinnasta poistettava, että tartunta pintaan olisi mahdollisimman hyvä ja kestävä.

## **8 POHDINTA**

Sain ensimmäisen idean opinnäytetyöhöni kesällä 2008. Olin erittäin innoissani aiheestani, koska tiesin, että opinnäytetyöni tulee olemaan ensimmäinen työ, joka on tehty TKR-pinnoitteista. Aluksi minulla oli vaikeuksia rajata aiheitani tarkasti, kunnes keksin rajata aiheen kipsimuotteihin. Myös toimeksiantajani oli erittäin innoissaan aiheestani, koska kukaan ei ollut aiemmin tutkinut yrityksen tuotetta tällä tavoin. Alkuidean hahmottaminen sujui nopeasti. Opinnäytetyön aloittaminen kuitenkin viivästyi, koska aihe oli itsellenikin sen verran uusi, etten oikein tiennyt, mistä aloittaisin. Kuitenkin työn aloitettuani innostuin aiheesta jälleen uudelleen. Olisin kuitenkin saanut työni valmiiksi huomattavasti aiemmin, jos olisin osannut alusta lähtien keskittyä oleellisiin asioihin. Sain kuitenkin työni valmiiksi ja olen tyytyväinen, että sain loppujen lopuksi selkeän työn tehtyä.

Toimintatutkimusta käyttämällä sain selkeytettyä työni kulkua, ja se toimi erittäin hyvin omassa työssäni. Toimintatutkimus myös auttoi minua pysymään rajatussa aiheessa ja työni eteni johdonmukaisesti. Toisaalta se myös antoi liikkumavaraa tutkimuksen edetessä eikä rajoittanut työskentelyä liikaa. Sen avulla sain mielestäni erittäin hyviä tuloksia ajatellen sekä toimeksiantajaani että teatterimaailmaa.

Kirjallinen osuus kuitenkin osoittautui erittäin haastavaksi. Olin laatinut itselleni aikataulun kirjoittamista varten, mutta kaikki mielenkiintoisemmat projektit veivät aikaa kirjoittamiselta. Olen kuitenkin tyytyväinen omaan tuotokseeni. Toivon, että työni innoittaa muitakin kokeilemaan rohkeasti uutta. Työni oli perusidealtaan haasteellinen, kun tutkittavana oli jokin täysi uusi materiaali ilman aiempia tutkimustuloksia. Erilaisten lähteiden kerääminen olikin hiukan vaikeaa kirjallisen tiedon puuttumisen vuoksi.

Aiheesta olisi mahdollisuuksia moniin erilaisiin jatkotutkimuksiin. Myös itselleni on tullut mieleen jatkotutkimusaiheita. Mielestäni olisi mielenkiintoista tutkia, miltä muilta pinnoilta pinnoite irtoaisi, jos käytössä olisi samat irrotusaineet kuin itselläni oli. Irrotusaineita voisi myös kokeilla yhdistää, esimerkiksi lakkaamalla muotin, jonka jälkeen lakattuun pintaan lisäisi vaseliinia. Lakkaus ehkä vahvistaisi muottia ja vaseliinin lisääminen olisi helpompaa lakattuun pintaa. Uskon, että myös toimeksiantajalleni tämä työ antaa uusia ideoita tuotteen jatkokehittelyyn. Toivon, että myös muut inspiroituisivat työstäni ja löytäisivät tämän tuotteen. Olen tyytyväinen, jos edes yksi teatterin ammattilainen tutustuu tähän tuotteeseen ja havaitsee sen yhtä loistavaksi kuin se minun mielestäni on. Työni oli kuitenkin vain pintaraapaisu niihin mahdollisuuksiin, mitä TKR-pinnoitteilla olisi teatterimaailmassa. Itse haluaisin tämän tutkimuksen innoittamana päästä kokeilemaan pinnoitetta erilaisilla tekniikoilla, joita olen jo opiskelujeni aikana käyttänyt. Pinnoitetta voisi esimerkiksi kokeilla plastoliinista muotoiltujen esineiden pinnoittamiseen ja Revultexista valmistettujen naamioiden suojaamiseen. Haluaisin myös kokeilla, mihin pintoihin pinnoite toimisi liimana. Useimmat liimat sisältävät myrkyllisiä aineosia, joten pinnoite on erinomainen vaihtoehto erilaisille liimoille.

Teatteria on tehty vuosikymmeniä, jopa vuosisatoja, samalla tavalla ja perinteitä pitääkin kunnioittaa, mutta toivon, että työni olisi yksi pieni uusi alku teatterityön kehittämisessä.

## LÄHTEET

Anttila, P. 2005. Ilmaisu, teos, tekeminen ja tutkiva toiminta. Hamina: Akatiimi Oy.

Heikkinen, H., Huttunen, R. & Moilanen, P. (toim.) 1999. Siinä tutkija missä tekijä. Toimintatutkimuksen perusteita ja näköaloja. Juva: WSOY-kirjapainoyksikkö.

James, T. 1989. The Prop Builder's Molding & Casting Handbook. Cincinnati: Betterway Books, Cop.

Kava, R. & Vakkala, P. (toim.) 2004. Kipsi: Veistosten ja rakennuskoristeiden valmistus, käsittely ja huolto. Pori: Lalli Oy.

Raatikainen, M. 2010. Sähköpostikeskustelu 28.1. - 8.2.2010. Toimitusjohtaja. TKR-Marketing Oy.

Raatikainen, M. 2010. Henkilökohtainen tiedonanto 11.2.2010. Toimitusjohtaja. TKR-Marketing Oy.

Suojanen, U. 1992. Toimintatutkimus koulutuksen ja ammatillisen kehittymisen väli-  
neenä. Loimaa: Loimaan kirjapaino Oy.

TKR-Marketing Oy 2010. Yrityksen kotisivut. WWW-dokumentti. [www.tkr.fi](http://www.tkr.fi). Ei päivitystietoja. Luettu 17.1.2010.

Wilson, A. 2003. Making stage props – A practical guide. Marlborough : The Cro-  
wood Press Ltd.

Oy TKR-Coatings Ltd. WWW-dokumentti. [www.tkr-coatings.fi](http://www.tkr-coatings.fi). Ei päivitystietoja. Luettu 17.1.2010.



PALAUTE/ARVIOINTI

TKR-PINNOITTEEN IRROTTAMINEN KIPSIMUOTISTA  
Opinnäytetyö Muotoilu Mira Mikkonen

Toimeksiantaja: TKR-Marketing Oy  
Puntarintie 1a, 80510 Onttola  
Matti Raatikainen toimitusjohtaja

Aiheen valinta ja tavoitteiden saavuttaminen:

Ensinnäkin kiitämme sinua kiinnostuksestasi tuotteitamme kohtaan.

Lavastustekniikka ja valaminen tuotteillamme ovat hyvin pieni osa tuotteittemme markkinoista, vaikka tuotetta onkin käytetty jo vuosia lavastustekniikassa, elektroniikkateollisuuden valuisissa ja käsityö ja taide aloilla. Pinnoitteiden menekki tällaisiin kohteisiin on niin vähäistä, joten pinnoitteen irtoamisominaisuuksia ei ole katsottu toimestamme tarpeelliseksi tutkia. Toki olemme saaneet palautteen muodossa jonkinlaista kuvaa siitä, mihin aineeseen pinnoite ei tartu. Yleensä asiakkaamme kuitenkin etsii tuotteeltamme päinvastaista ominaisuutta, eli pinnoitteen irtoamattomuutta pinnoitetusta pinnasta, jota on tutkittukin paljon.

Yhteistyö Yhteistyö Mira Mikkosen ja Matti Raatikaisen kanssa on sujunut hyvin koko projektin ajan. Pinnoitteen ominaisuuksia ja käyttöä koskevat asiat ovat onnistuneet opinnäytetyötä tehtäessä, joten käyttöohjeisiin ja muuhun tuotetta koskevaan materiaaliin on tutustuttu jo ennen varsinaisen kokeen aloittamista.

Koosan toteutus Kokeen toteuttaminen on onnistunut hyvin. Vanerilevy testaus alussa on hyvä, koska pinnoitteen käytöllä on tietyt rajoituksensa ja koemateriaalien määrä oli aika suuri. Muottien tekeminen noin suurelle koemäärälle olisi ollut tosiaan aikaa vievää.

Koemateriaalien valinnassa on kiinnitetty huomiota materiaalin saatavuuteen ja siihen, että materiaalit eivät ole myrkyllisiä, koska TKR-Pinnoitteet ovat M1 luokiteltuja tuotteita, olisi myös irrotusaineen oltava päästötön.



## PALAUTE/ARVIOINTI

Kokeiden osalta koetilan lämpötila puuttuu, mutta oletamme, että kokeet on tehty huoneenlämmössä ja tuotteen molemmat osat ovat olleet huoneenlämpöisiä. Kokemuksesta tiedämme, että tuotteen lämpötila muuttuu viskositeettia, jolloin pientä eroa irtoamiseen/kiinnittymiseen voi liittyä. Kokeessa testattujen materiaalin tuotemerkit ja valmistajat olisi voinut mainita tuotteita esiteltäessä. Eri valmistajien tuotteet voivat poiketa jonkin verran toisistaan, joten eroja irtoamisessa voi ilmetä hyvinkin pienillä koostumuseroilla.

## Työn hyödynnettävyys

Työ on jatkossa hyödynnettävissä yrityksessämme. Kyselyt TKR-Pinnoitteiden sopivuudesta valamiseen ovat lisääntyneet. Nyt yrityksellämme on testattua tietoa siitä, mihin materiaaleihin pinnoitteet eivät tartu, mikäli asiakas haluaa tuotteen esim. valamiseen.

Toisin päin ajateltuna, voimme myös käyttää tietoa siihen, millainen materiaali on pinnoitettavasta pinnasta poistettava, että tartunta pintaan olisi mahdollisimman hyvä ja kestävä.

Onttolassa 5.11.2010

Matti Raatikainen  
Toimitusjohtaja  
TKR Marketing Oy