

Maria Södö

## **SUOMALAISTEN TAPETTIEN JA MAALIEN EKOLOGISUUS**

# **SUOMALAISTEN TAPETTIEN JA MAALIEN EKOLOGISUUS**

Maria Södö  
Opinnäytetyö  
Kevät 2014  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikka, Talon- ja korjausrakentaminen

---

Tekijä(t): Maria Södö  
Opinnäytetyön nimi: Suomalaisten tapettien ja maalien ekologisuus  
Työn ohjaaja(t): Kimmo Illikainen  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2014  
Sivumäärä: 91 + 6 liitettä

---

Tässä insinöörityössä perehdyttiin suomalaisvalmisteisten ekologisten tapettien ja maalien valikoimaan, saatavuuteen sekä eri ekologisuusasteisten tuotteiden hankintahintoihin. Opinnäytetyö tehtiin kaksiosaiseksi. Ensimmäisessä osassa esiteltiin yleisimmin käytetyt tapetti- ja maalityypit sekä niiden koostumus. Lisäksi ensimmäisessä osassa perehdyttiin tapettien ja maalien käytön historiaan, esiteltiin suomalaisia valmistajia ja tuotantoa sekä lopuksi eriteltiin ekologisista tapetti- ja maalivaihtoehtoja. Ensimmäinen osa toimii myös valintaoppaana ja -ohjeena ekologisesta rakentamisesta kiinnostuneelle kuluttajalle. Työn toisessa osassa kartoitettiin eri ekologisuusasteisten tuotteiden hankintahintoja.

Eri tuoteryhmien vertailua varten kerättiin tapettien ja maalien hankintahintoja päivittäistavara- ja Internet-kaupoista sekä Oulun seudun rautakaupoista. Hintavertailu toteutettiin niin, että jokaisen eri ekologisuusasteisen tuoteryhmän hintojen keskiarvot muutettiin vertailukelpoisemmiksi neliöhinnoiksi, joita verrattiin tuoteryhmien sisällä toisiinsa. Hintavertailussa ei otettu huomioon tapettien mahdollisten kuviokohdistusten tai omavalmisteisten maalien ylijäämäraaka-aineiden aiheuttamaa materiaalihukkaa. Hintavertailun tuloksena selvisi, että ekologisimman pinnoittamattoman paperitapetin hankintahinta oli keskimäärin 3,5 kertaa eli noin kymmenen euroa neliötä kohden enemmän verrattuna muovipinnoitettuun paperitapettiin. Maalien osalta ekologisinta itse valmistettava vehnäjauholiisteriliimamaali oli neliöhinnaltaan kolmanneksen eli euron edullisempi verrattuna tehdasvalmisteiseen ekomaaliin.

Ekologisten tapettien ja maalien käytön haasteellisuus piilee siinä, että kaikkein ekologisimmat tuotteet eivät ole kovin kestäviä tai pestäviä. Tuotteen ostajan tulee tarkkaan arvioida, onko ekologisimman tuotteen hankintaan pyrkiminen järkevää tai edes mahdollista, koska ympäristöystävällisen tuotteen tunnusmerkistöön kuuluu myös tuotteen pitkäaikaisuus ja kestävyys.

---

Asiasanat: ekologist tapetit, suomalaiset tapetit, ekologist maalit, ekomaalit, suomalaiset maalit, luonnonmaalit, perinnemaalit, omavalmisteiset sisämaalit

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences

” Degree Programmes in Civil Engineering (BSc, Msc)”

---

Author(s): Maria Södö

Title of thesis: Finnish Ecological Wallpapers and Paints

Supervisor(s): Kimmo Illikainen

Term and year when the thesis was submitted: spring 2014

Pages: 91 + 6

---

In this work ecological wallpapers and paints of Finnish made, their availability as well as the prices of products of differing ecological rate are presented. This graduate study comprises of two parts. The most used wallpaper and paint types as well as their composition were present in the first part. Furthermore, in the first part the historical usage of wallpapers and paints, Finnish manufacturers are presented and, finally, ecological wallpaper and paint options are analyzed. The first part can also work as a guide to builders who are interested in ecological building. In the second part the purchase prices of differing ecological rate products are mapped.

The product purchase prices for analyzing were collected from grocery stores, Internet stores and hardware stores near Oulu. The price comparison of differing ecological rate was achieved by converting the product price averages into cost per square and comparing them within a product group. Material wasting were it from possible wallpaper pattern alignments or from self-made paints were not taken into account in price comparison. The outcome of price comparison was that the most ecological uncoated paper wallpaper purchase price was on average 3.5 times more expensive per square than plastic coated paper wallpapers. The most ecological self-made adhesive paint was a third less expensive compared to a factory made ecological paint.

The challenge in using ecological wallpapers and paints is that the most ecological products are neither durable nor cleanable. The buyer of the product needs to carefully assess whether it is sensible or even possible to acquire the most ecological product, because the distinctive marks of an environmentally friendly product also include longevity and durability of a product.

---

Keywords: Ecological wallpapers, Finnish wallpapers, ecological paints, Finnish paints, natural paints, traditional paints, self-made interior paints

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
KÄSITTEET JA TERMIT	7
1 JOHDANTO	8
2 EKOLOGINEN RAKENTAMINEN	11
2.1 Ekologisuus materiaalivalinnoissa	12
2.2 Elinkaariarviointi	14
2.3 Ympäristömerkit	16
2.4 Rakennusmateriaalien päästöluokitus	18
3 TAPETIT	21
3.1 Tapettien koostumus	21
3.2 Tapettityypit	22
3.3 Tapettien historia	25
3.4 Tapettien valmistus Suomessa tänä päivänä	28
3.5 Ekologinen tapetti	30
4 MAALIT	34
4.1 Maalien koostumus	35
4.2 Maalityypit	39
4.3 Maalien historia	42
4.4 Maalien valmistus Suomessa tänä päivänä	46
4.5 Ekologinen maali	47
4.5.1 Itse valmistettavat maalit	49
4.5.1.1 Munatempere	51
4.5.1.2 Maitomaali	53
4.5.1.3 Liimamaali	56
4.5.2 Tehdasvalmisteiset maalit	58
5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	60
5.1 Tapetit	62
5.2 Maalit	67

6 TUTKIMUKSEN TULOKSET	74
6.1 Tapetit	74
6.2 Maalit	77
7 YHTEENVETO	81
LÄHTEET	83
LIITTEET	

## KÄSITTEET JA TERMIT

Ekologisuusaste:	määräytyy tässä työssä tuotteen valmistuksessa käytettyjen materiaalien ja valmistustavan mukaan
Ekologisuus:	haitallisten ympäristövaikutusten vähäisyys
LCA:	Life Cycle Assessment eli elinkaariarvio
Maali:	pinnan päällystysaine, joka levitetään maalattavalle pinnalle nestemäisenä mutta joka kuivutessaan muodostaa yleensä yhtenäisen ja pintaan tarttuvan värillisen kerroksen
Tapetti:	määrämittainen rullina myytävä sisäseinien päällyste, jonka taustamateriaali on paperi
Valkoinen maali:	A-perusmaali, jota ei ole sävytetty väripigmenteillä
VOC-yhdisteet:	Volatile Organic Compounds eli haihtuvat orgaaniset yhdisteet

# 1 JOHDANTO

Ympäristössä tapahtuvat voimakkaat muutokset ja kasvava huoli jälkipolville jätettävästä maailmasta ovat lisänneet ihmisten ympäristötietoutta tuntuvasti (Aminoff & Kontinen 2004, 6). Aikaisemmin ekologinen rakentaminen liitettiin Suomessa lähinnä vaihtoehtoiseen tai luonnonläheiseen elämäntapaan, kunnes 1990-luvulla ekologisen kestävyuden vaatimus alettiin tiedostaa laajemmin. Lisääntynyt ymmärrys ympäristön haavoittuvuudesta ja luonnonvarojen rajallisuudesta nostivatkin ekologisen kestävyuden ja terveellisuuden käsitteet esiin myös kiinteistö- ja rakennusosalalla. On itsestään selvää, että ihmisten tulee muuttaa nykyisiä toimintatapojaan kestävämmälle pohjalle, jotta sekä nykyisillä että tulevilla sukupolvilla on mahdollisuus hyvään elämään. (Neuvonen 2000a, 8.)

Suomessa vuoden 2000 alusta voimaan tulleen maankäyttö- ja rakennuslain tarkoitus on ”järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävää kehitystä” (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 1 §). Ekologisesti kestävä kehitys tarkoittaa luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä ja ihmisen toiminnan sopeuttamista luonnon sietokykyyn ja maapallon luonnonvaroihin (Häkkinen 2000, 142). Lain tavoitteena on vakiinnuttaa vastuuntuntoinen ja pitkäjänteinen elinkaariajattelu rakennusosalalle (Neuvonen 2000a, 8).

Maankäyttö- ja rakennuslain lisäksi Suomi on sitoutunut kansainvälisillä sopimuksilla tiettyjen ilmastopäästöjen rajoituksiin. Nämä kansainväliset sopimukset vaikuttavat erityisesti kiinteistö- ja rakennusalaan, sillä kolmannes kaikesta Suomessa tuotettavasta hiilidioksidipäästöstä on lähtöisin rakentamisesta. (Neuvonen 2000a, 8.) Rakentaminen ja rakennusmateriaalien valmistaminen yhdessä rakennuksen käytönaikaisen energiankulutuksen kanssa ovat merkittävin rakennuskannan ympäristökuormien aiheuttaja (Ympäristöministeriö 2014a, viitattu 12.4.2014).



Rakennuksen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa tehtävillä ekotehokkailla ratkaisulla voidaan merkittävästi vähentää rakennuksen elinkaaren aikana syntyvien hiilidioksidipäästöjen määrää (Ympäristöministeriö 2014b, viitattu 12.4.2014). Ekotehokkuuteen kuuluu materiaalien resurssitehokkuus, jolla tarkoitetaan luonnonvarojen oton minimoimista, käytön tehostamista sekä materiaalien kierrätettävyyttä (Ympäristöministeriö 2014a, viitattu 12.4.2014). Energiatehokkuutta on pyritty edistämään rakennuslainsäädännön, energiatodistusten, vapaaehtoisten energiasäästösopimusten sekä ympäristölupien avulla (Ympäristö 2014b, viitattu 12.4.2014). Myös kuluttaja- ja ympäristölainsäädäntö uudistuu nopeasti, ja tämä luo vaatimuksia tuotannolle ja tuotekehitykselle ympäristöä säästävämpään suuntaan. Monet liikeyritykset ovat kehittäneet tuotantoprosesseja tai kehitelleet uusia ympäristöystävällisempiä tuotteita. (Aminoff & Kontinen 2004, 6.)

Valveutuneet ja ympäristötietoiset kuluttajat haluavat ostaa ympäristöystävällisiä tuotteita (Moilanen, Passinen, Ruuskanen & Varila 1999, 42), ja materiaalivalinnoilla voidaan todella vaikuttaa ympäristöön, sillä kaikki rakennuksessa käytetyt materiaalit palaavat ennemmin tai myöhemmin osaksi luonnon kiertokulkua (Heino & Sundholm 1995, 7). Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä tietoa ekologisista suomalaisvalmisteisista tapeteista ja maaleista sekä opastaa kuluttajaa valitsemaan ympäristön kannalta vähemmän vahingollisia tuotteita. Työn teoreettinen sisältö perustuu tapetti- ja maalikirjoihin, suomen- ja ruotsinkielisiin ekotalojen rakennusoppaisiin sekä tuotteiden valmistajilta, tuoteoppaista ja Internet-sivuilta kerättyihin tietoihin.

Opinnäytetyön tutkimusosassa kartoitettiin suomalaisten ekologisten tapettien ja maalien hankintahintoja, joita verrattiin tuoteryhmien sisällä keskenään. Tätä vertailua varten erilaiset tapetti- ja maalityypit jaettiin eri ekologisuusasteisiin. Tähän ei ollut saatavilla kirjoitettua tietoa, joten arvio perustuu saatavilla oleviin tuotteiden valmistustietoihin ja niihin yleisiin ekologisen rakentamisen periaatteisiin, jotka esitellään myöhemmin tässä opinnäytetyössä. Ratkaisevana asiana tapettien ja maalien ekologisuuden arvioinnissa pidettiin tapetin ja maalin sisältämän muovin määrää ja laatua sekä tuotteen valmistustapaa.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka paljon ekologisten maalien ja tapettien hankintahinta poikkeaa muista suomalaisvalmisteisista tuotteista. Tutkimukseen otettiin vertailun vuoksi mukaan myös tuotteita, joita ei voida pitää ekologisina materiaalivalintoina muuten kuin kotimaisuutensa puolesta. Tutkimuksessa käytetty materiaali kerättiin maaliskuun 2014 aikana päivittäistavara- ja Internet-kaupoista sekä Oulun seudun rakentamiskaupoista. Hintavertailussa ei otettu huomioon tapettien mahdollisten kuviokohdistusten tai omavalmisteteisten maalien aiheuttamaa materiaalihukkaa.

Opinnäytetyö on jaettu kuuteen pääluokkaan. Ensimmäisessä luvussa käsitellään niitä yleisiä periaatteita, joita tulee noudattaa, kun halutaan rakentaa ekologisesti ja ympäristöystävällisesti. Ensimmäisessä pääluvussa esitellään myös niitä keinoja, joiden avulla kuluttaja pystyy tunnistamaan ekologisen tuotteen ei-ekologisesta. Työn toisessa ja kolmannessa pääluvussa perehdytään tämän hetken myydyimpiin tapetti- ja maalityyppeihin, niiden koostumukseen ja valmistuksen sekä käytön historiaan aina nykypäivään saakka. Historian tuntemisen tärkeys korostuu etenkin maalien kohdalla, sillä tässä opinnäytetyössä esitellään omavalmisteteisten maalien valmistustapoja, jotka perustuvat perinteisiin menetelmiin. Neljännessä pääluvussa käsitellään opinnäytetyön hintatutkimuksen tekotapa ja erilaisiin ekologisuusasteisiin jaottelu. Opinnäytetyön viidennessä pääluvussa tarkastellaan suomalaisvalmisteteisten ekologisten tapettien ja maalien hintavertailusta saatuja tutkimustuloksia. Opinnäytetyön yhteenvedossa kerrataan tärkeimmät asiat, joita kuluttajan tulisi ottaa huomioon tapetti- ja maalivalintoja tehdessään. Yhteenvedossa otetaan myös kantaa siihen, miten tämän hetken markkinatilanne ja tuotteita myyvät suomalaiset yritykset ovat onnistuneet vastaamaan kestävä kehityksen vaatimuksiin haasteisiin.

## 2 EKOLOGINEN RAKENTAMINEN

”Ympäristöystävällinen”, ”ekologinen”, ”luonnonmukainen”, ”ympäristöä säästävä” ja ”ekologisesti kestävä” ovat vain muutamia esimerkkejä siitä, miten yksittäisiä rakennustuotteita, rakennuksia tai jopa yhdyskuntien ominaisuuksia on kuvattu. Näiden käsitteiden tarkoitus on vaihdellut tilanteen mukaan huomattavasti. Ekologisuus onkin epämääräisempi ja moniulotteisempi ominaisuus kuin esimerkiksi lujuus, tiheys tai vesihöyryn läpäisevyys, joita voidaan kuvata kattavasti yhdellä luvulla. Yleensä ekologisuudella on tarkoitettu haitallisten ympäristövaikutusten vähäisyyttä. (Neuvonen 2000a, 9.)

Ongelmaksi muodostuu se, mitä näillä ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan, sillä niiden kirjo on niin suuri. Vaikutusten joukkoon kuuluvat vaikutukset resurssien, kuten raaka-aineiden ja energian saatavuuteen, ympäristön tilaan sekä ihmisen terveyteen. Lisäksi osa ympäristövaikutuksista on paikallisia, osa alueellisia ja osa maailmanlaajuisia. Toiset vaikutukset ovat välillisiä ja toiset välittömiä. Osaa vaikutuksista voidaan kuvata numeerisesti, osaa pelkästään kuvailemalla, kuten esimerkiksi vaikutuksia ympäristön maisemaan. Kuitenkin yleisen ympäristökeskustelun ja päätöksenteon edellytyksenä on yhteisen kielen löytäminen. Viime vuosina rakennusosalalla on kehitelty erilaisia menetelmiä, miten ympäristöominaisuuksia koskevien väittämien todenperäisyyttä voidaan luotettavasti mitata ja todentaa. Yksi tällainen menetelmä tuotteen ekologisuuden arvioimiseksi on elinkaariarvio. (Neuvonen 2000a, 9.) Elinkaariarviosta ja sen pohjalta kehitellyistä sovelluksista löytyy lisätietoa opinnäytteen sivulta 14.

Tässä luvussa perehdytään ensin siihen, mitä ekologisilla materiaaleilla tarkoitetaan. Seuraavaksi kerrotaan yleisellä tasolla, millaisia materiaaleja ympäristötietoisien kuluttajan tulisi suosia ja millaisia tuotteita välttää ekologisia materiaalivalintoja tehdessään. Tarkemmat ohjeet ekologisten tapettien ja maalien valintaan löytyvät opinnäytetyön sivulta 30 (ekologiset tapetit) ja 47 (ekologiset maalit). Eräs tapa tunnistaa tuote ekologisiksi, on valita tuote, jolla on ympäristömerkki. Ympäristömerkeistä kerrotaan lisää opinnäytetyön luvussa 2.3. Pintamateriaalien valinnan tärkeys korostuu erityisesti sil-

loin, jos perheessä on allergiasta tai astmasta kärsiviä henkilöitä. Pääluvun viimeisessä osassa kerrotaan pintamateriaalien päästöluokituksesta ja pintamateriaalien vaikutuksesta sisäilman laatuun ja terveyteen.

## **2.1 Ekologisuus materiaalivalinnoissa**

Lähtökohtana ekologisille materiaalivalinnoille voidaan pitää terveellisyyttä, pitkää käyttöikää, päästöttömyyttä sekä kierrätettävyyttä. Lisäksi materiaalin tulee olla valmistettu uusiutuvista ja runsaista luonnonvaroista luontoa tuhoamattomilla menetelmillä. Materiaalivalintoja tehdessä kuluttajan kannattaa lisäksi selvittää tiedot tuotteen kestävydestä, ylläpidettävyydestä, huollettavuudesta sekä helppohoitoisuudesta, sillä nämä yhdessä materiaalin tarkoituksenmukaisen käytön kanssa ehkäisevät tuotteen joutumista jätteeksi. Jos kuluttajan valitsee tuotteen käyttötarkoituksen mukaisesti kestäviä ja helposti ylläpidettäviä materiaaleja, hän vähentää oleellisesti rakentamisesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia. Kun tuote vääjäämättä joutuu jätteeksi, sen tulisi olla uudelleen käytettävissä, hyödynnettävissä uusien tuotteiden raaka-aineeksi tai vähintään kierrätettävissä. (Heino & Sundholm 1995, 11–12.)

Yksi ekologisen materiaalin tunnusmerkki on materiaalin tuottaminen mahdollisimman vähällä ja uusiutuvalla energialla. Uusiutuvaa, vähäsaasteista tai saasteetonta energiaa saadaan puusta, tuulesta ja auringosta. Ympäristötietoinen kuluttaja välttää metalli- ja muovituotteita sisältäviä materiaaleja, koska niiden valmistaminen tapahtuu polttamalla uusiutumattomia fossiilisia polttoaineita, jotka aiheuttavat suurimman osan haitallisista typpi-, rikki- ja hiilidioksidipäästöistä. (Heino & Sundholm 1995, 11.) Tämän vuoksi tässä opinnäytetyössä kaikki muovia sisältävät tuotteet ovat ekologisuusasteeltaan muovittomia tuotteita huonommassa asemassa. Lisätietoa työssä käytetyistä eri ekologisuusasteista löytyy luvusta 5 (tutkimuksen toteutus).

Ekologisen materiaalin tunnusmerkkinä voidaan pitää paikallisuutta. Paikallisten tuotteiden käyttö ei sinänsä tee materiaalista sen ekologisempaa, mutta lähituotteiden käyttöön liittyy monia hyviä puolia: Materiaalin valmistukseen käytettävät materiaalit ote-

taan lähiympäristöstä, joten ympäristövaikutukset ovat helpommin nähtävissä ja hallittavissa. Usein paikallisten materiaalien käytöstä on vuosisataiset perinteet, ja niitä on opittu käyttämään parhaalla mahdollisella tavalla. Myös kuljetusmatkat ja energiankulutus jäävät yleensä paikallisten tuotteiden osalta pienemmiksi verrattuna muualta tuleviin materiaaleihin. (Heino & Sundholm 1995, 11.) Tässä opinnäytetyössä paikallisuuden käsite on laajennettu tarkoittamaan koko Suomen kattavaa suomalaissomisteisten tehtaisten valmistusta. Suomalaisuuden vaatimus on myös yksi opinnäytetyön aihetta rajaa-va näkökanta.

Suomalainen työn liiton mukaan suomalaiset haluavat ostaa kotimaisia tuotteita. Koska Suomen markkinatalous kansainvälistyy kovaa vauhtia, tuotteiden alkuperäisyyden osoittaminen korostuu entistä enemmän. Kuvassa 1 on esitetty Avainlippu-merkki, joka kertoo kuluttajalle yhdellä silmäyksellä, että tuote on valmistettu Suomessa ja suomalaisiin oloihin. Avainlippu-merkityille tuotteille on laskettu kotimaisuusaste, joka muodostuu tuotteen koko tuotannon kustannushintaan kohdistuvista kustannuksista. Yleisesti tuotteen valmistukseen käytettyjen raaka-aineiden kotimaisuusaste voi vaihdella suuresti, koska kaikkia raaka-aineita ei ole saatavilla Suomesta. Raaka-aineiden kotimaisuusasteen tulee olla vähintään 50 prosenttia, yleensä kotimaisuusaste on kuitenkin noin 80 prosenttia. Kun kuluttaja valitsee Avainlipulla merkityn tuotteen, tulee hän samalla tukeneksi ja arvostaneeksi suomalaista työtä. (Suomalaisen työn liitto 2014a, viitattu 21.3.2014.)



*KUVA 1. Avainlippu-merkki (Suomalaisen työn liitto 2014a, viitattu 21.3.2014)*

## 2.2 Elinkaariarviointi

Yksi keino rakennusmateriaalien ekologisuuden tarkasteluun on elinkaariarviointi LCA (life cycle assessment). Elinkaariarviossa ympäristövaikutukset arvioidaan välillisten ympäristökuormien ja niistä johtuvien vaikutusten perusteella. Erilaiset ympäristökuormat ryhmitellään omiin luokkiinsa mahdollisten ympäristövaikutusten perusteella. Esimerkiksi ilmastopäästöjen luokat voivat olla happamoituminen ja kasvihuoneilmiöstä johtuva ilmaston lämpeneminen. Elinkaariarvion tulosten pohjalta laadittu ympäristöprofiili kertoo tuotteen ympäristövaikutukset koko sen elinkaaren aikana. (Neuvonen 2000a, 9.) Materiaalin elinkaari kattaa kaikki vaiheet valmistukseen tarvittavien raaka-aineiden hankinnasta, jalostamisesta ja tuottamisesta, materiaalin valmistuksesta, kuljetuksista, eri vaiheissa syntyvistä tuotteista ja sivutuotteista (kuten pakkausmateriaalit), varastoinnista, tuotteenasennuksesta, käytöstä huollossa, ylläpidossa sekä materiaalin poistosta syntyvien jätteiden loppukäsittelyyn saakka (Häkkinen 2000, 143). Yleensä ympäristöprofiilin laadinnassa keskitytään vain muutamisiin tärkeisiin ympäristövaikutuksiin (Neuvonen 2000a, 9).

Ennen kuin erilaisia ympäristöprofiileja voi verrata toisiinsa, erilaiset ympäristövaikutukset tulee arvottaa. Arvottamisen painotuksille ei kuitenkaan ole vielä olemassa kansainvälistä yhtenäistä menetelmää. Ilman yhtenäistä linjaa tuotteiden vertaaminen toisiinsa ei ole helppoa, jos niissä on käytetty erilaisia painoarvoja. (Neuvonen 2000a, 10.) Elinkaariarvion menetelmä ja sen soveltamiseen kehitetyt työvälineet sopivat kuitenkin hyvin tuotteiden suunnittelun ja kehitystyön välineiksi. Tuotteita valmistava yritys tarvitsee elinkaarimenetelmää usein oman ympäristöjärjestelmän ja ympäristösuojelun tavoitteiden ja indikaattorien luomista varten. Sen avulla saadaan myös tuotteen perustiedot, kun laaditaan tuotteen ympäristömerkinnän keskeisimpiä vaatimuskriteerejä tai RT-ympäristöselostetta. (Häkkinen 2000, 142.)

Yksi elinkaariarvion menetelmään pohjautuva sovellus on RT-ympäristöseloste (Häkkinen 2000, 145). Kuvassa 2 on RT-ympäristöselosteen logo. Se kertoo vastuullisuudesta ympäristöasioissa (Rakennustietosäätiö 2014, viitattu 21.3.2014). Rakennusmateriaalin ympäristöseloste on määrämittainen tuoteselostetta muistuttava selostus, joka kuvaa

tuotteen ympäristövaikutuksia. Sen laatii VTT Rakennustekniikka tuotteen maahan-tuojan tai valmistajan hakemuksesta. Hakemuksen vahvistaa Rakennustietosäätiö. Ym-päristöseloste on voimassa kolme vuotta, ellei tuotteen koostumuksessa tai tuotantopro-sessissa tapahdu oleellisia muutoksia. (Salmi & Neuvonen 2000, 154–155.)



*KUVA 2. RT-ympäristöseloste (Rakennustietosäätiö 2014a, viitattu 21.3.2014)*

RT-ympäristöselosteessa kerrotaan elinkaariarvion pohjalta saatujen tietojen perusteella tuotteen energian kulutuksesta, materiaaliressurssien käytöstä sekä rikin, typen, hiilen oksidien ja orgaanisten yhdisteiden (TVOC) päästöt (Häkkinen 2000, 145). Ympäris-töseloste kertoo myös tuotteen arvioidun käyttöiän, kunnossapidon, huollon sekä kierrä-tettävyyden ja loppusijoituksen (Rakennustietosäätiö 2014a, viitattu 21.3.2014). RT-ympäristöseloste ei kuitenkaan ole ympäristömerkki, sillä tuotteen ominaisuuksille ei aseteta selosteessa vaatimuksia. Ympäristöseloste ei ota suoraan kantaa tuotteen ekolo-gisuuteen. Sen avulla kuluttaja voi kuitenkin arvioida tuotteen ekologisuutta, asettaa vaatimuksia tuotteen ympäristöominaisuuksille sekä vertailla erilaisia tuotevaihtoehtoja niiden ympäristöominaisuuksien kannalta. (Salmi & Neuvonen 2000, 152, 155.)

Tällä hetkellä RT-ympäristöselosteet kattavat murto-osan markkinoilla myytävistä tuot-teista. Sen lisäksi sen rakenne ei ole kovin käyttäjäystävällinen. (Salmi & Neuvonen 2000, 155.) Erilaisten RT-ympäristöselosteiden vertaaminen toisiinsa ei ole helppoa, sillä tuotteiden toiminnallisten yksiköt voivat poiketa toisistaan suuresti (Häkkinen 2000, 145). Ympäristöselosteiden avulla kuluttaja voi kuitenkin saada paljon puoluee-tonta tietoa tuotteen ekologisuudesta. Ympäristöselosteiden kehittäminen ja selosteiden nykyistä parempi saatavuus olisivat erityisen tärkeitä ekologisesti kestäväen rakentami-sen edistämisen vuoksi.

## 2.3 Ympäristömerkit

Suomessa on käytössä kaksi virallista ympäristömerkkijärjestelmää, Pohjoismainen ympäristömerkki ja Euroopan ympäristömerkki. Merkkien käytön tavoitteena on ohjata kuluttajia valitsemaan ympäristöä säästäviä tuotteita. Vapaaehtoiset ympäristömerkit ohjaavat myös valmistajien tuotekehitystä ympäristöystävällisempään suuntaan. Suomessa molempien ympäristömerkkien järjestelmää hoitavat standardisoimisliiton SFS-Ympäristömerkintä. Ympäristömerkkien myöntämisperusteet on laadittu tuoteryhmittäin, ja ne kattavat tuotteiden elinkaarenaikaiset ympäristövaikutukset. Niistä tärkeimmät valitaan kolmen vuoden välein ympäristömerkkien myöntämisperusteiksi, jotka asetetaan niin, että vain tuoteryhmän ympäristön kannalta parhaimmat tuotteet ansaitsevat merkin käyttöoikeuden. (Järvi 2000, 157.)

Pohjoismainen ympäristömerkki eli Joutsenmerkki on Pohjoismaiden yhteinen ympäristömerkki, jonka myöntämisperusteet ovat samat kaikissa maissa (Järvi 2000, 158). Joutsenmerkin ympäristövaatimukset on laadittu elinkaariarvion pohjalta. Tuotteen arvioinnissa huomio kiinnitetään muun muassa materiaalien alkuperään, tuotannon ja käytön aikaiseen energiankulutukseen, kemikaalien käyttöön sekä jätteiden syntyyn. (Ympäristömerkintä 2014a, viitattu 12.4.2014.) Pohjoismainen ympäristömerkki kertoo kuluttajalle, että valmistajan toimii vastuullisesti ympäristöasioissa ja tuote on turvallinen, laadukas ja kestävä (Ympäristömerkintä 2014b, viitattu 12.4.2014). Joutsenmerkin myöntämisperusteet on vahvistettu 50 tuoteryhmälle, ja ne voivat koskea sekä ammatti- että kuluttajakäyttöön tarkoitettuja tuotteita. Rakentamiseen liittyvät Joutsenmerkin tuoteryhmät ovat esimerkiksi rakennus-, sisustus- ja huonekalulevyt, liimat, lattianpäällysteet, tapetit, maalit sekä ikkunat. (Järvi 2000, 158; Oijala 1998, 106.) Kuvassa 3 on esitetty Joutsenmerkin logo. Lisätietoa ja listaus Joutsenmerkin saaneista tuotteista löytyy Internet-osoitteesta <http://joutsenmerkki.fi>.





*KUVA 3. Pohjoismainen ympäristömerkki, Joutsenmerkki (RT-ohjekortti 20–11008, 3)*

Toinen Suomessa käytettävistä ympäristömerkeistä on Euroopan yhteisön ympäristömerkki (Järvi 2000, 157). EU-ympäristömerkin ympäristövaatimukset on laadittu puolueettomasti elinkaariarvion pohjalta. Tuotteen arvioinnissa huomio kiinnitetään muun muassa vesien, maaperän ja ilman pilaantumiseen, energiankulutukseen sekä jätteen syntymiseen. Näiden lisäksi arvioidaan, täyttyvätkö tuotteen toimivuudelle asetetut vaatimukset. (Ympäristömerkintä 2014c, viitattu 12.4.2014.) EU-ympäristömerkki kertoo kuluttajalle, että tuote on ympäristöystävällinen, turvallinen, ja laadukas. Se ohjaa yrityksiä ympäristöä paremmin huomioivaan ja vastuulliseen toimintaan. (Ympäristömerkintä 2014d, viitattu 12.4.2014.) EU-ympäristömerkki on laadittu 15:lle eri tuoteryhmälle. Rakennusmateriaaleja koskevia ryhmiä ovat sisämaalit ja -lakat. (Järvi 2000, 158–159.) Kuvassa 4 on esitetty Euroopan ympäristömerkin logo. Lisätietoa ja listaus EU-ympäristömerkin saaneista tuotteista löytyy Internet-osoitteesta [eu-ymparistomerkki.fi](http://eu-ymparistomerkki.fi).



*KUVA 4. Euroopan ympäristömerkki (RT-ohjekortti 20–11008, 6)*

## 2.4 Rakennusmateriaalien päästöluokitus

Ihminen viettää sisätiloissa lähes 90 prosenttia ajastaan. Sisäilmalla on siis suuri merkitys ihmisen viihtyisyydelle, työteholle sekä terveydelle. (Allergia- ja astmaliitto ry & Hengityслиitto ry 2014, viitattu 12.4.2014.) Sisäilman laatu koostuu monesta eri tekijästä, kuten ilmanvaihto-, lämmitys- ja ilmastointilaitteista, rakennustekniikasta, materiaaleista, rakennustöiden suorittamisesta sekä rakennuksen käytöstä ja kunnossapidosta. Käytettävät pintamateriaalit ovat yhtenä merkittävänä osatekijänä vaikuttamassa sisäilman laatuun. (Neuvonen 2000b, 163.)

Kaikki rakennus- ja sisustusmateriaalit luovuttavat eli emittoivat sisäilmaan useita erilaisia haihtuvia orgaanisia yhdisteitä eli VOC-yhdisteitä (Allergia- ja astmaliitto ry & Hengityслиitto ry 2014, viitattu 12.4.2014). Osa näistä emissioista on täysin vaarattomia, mutta osa heikentää viihtyvyyttä tai on jopa terveydelle vaarallisia. Suomen rakennuslaki edellyttää terveellistä ja turvallista rakennusta, jossa on hyvä olla. Kuitenkaan viranomaismääräyksistä ei vielä löydy rakennusmateriaalien emissiolle yksilöityjä rajoituksia. (Neuvonen 2000b, 163.)

Vapaaehtoisuuteen perustuva pintamateriaalien päästöluokitus yhdessä rakennustöiden ja sisäilmaston päästöluokituksen kanssa tarjoavat keinoja terveellisen ja viihtyisemmän sisäilmaston saavuttamisen (Neuvonen 2000b, 163). Parhaiden sisäilmastoluokkien (S1 tai S2) laatutavoitteiden saavuttaminen edellyttää M1-luokan rakennusmateriaalien tai niihin rinnastettavien rakennusmateriaalien käyttöä (Rakennustieto 2014b, viitattu 21.3.2014). Pintamateriaalien päästöluokituksessa rakennusmateriaaleja tutkitaan niiden kemiallisten päästöjen kautta (Neuvonen 2000b, 164). Kuvan 5 taulukossa on annettu M1- ja M2-luokkien raja-arvot haihtuvien orgaanisten yhdisteiden yhteismäärälle (TVOC), formaldehydin, ammoniakkin ja karsinogeenisten aineiden emissioille sekä aistinvaraiselle hajun arvioinnille. M3-luokkaan kuuluvat materiaalit ylittävät luokan M2 raja-arvot. (Rakennustietosäätiö 2014c, viitattu 21.3.2014.)

Tutkittavat ominaisuudet	M1 [mg/m <sup>2</sup> h]	M 2 [mg/m <sup>2</sup> h]
Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (TVOC) kokonaisemissio. Yhdisteistä tunnistettava vähintään 70%.	< 0,2	< 0,4
Formaldehydin (HCOH) emissio	< 0,05	< 0,125
Ammoniakin (NH <sub>3</sub> ) emissio	< 0,03	< 0,06
IARC:n luokittelun mukaisten luokkaan 1 kuuluvien karsinogeenisten aineiden emissio <sup>1*</sup>	< 0,005	< 0,005
Haju <sup>2*</sup>	ei haise	ei haise

1\* WHO 1987, ei koske formaldehydiä (IARC 2004)

2\* Aistinvaraisen arvioinnin tulos on oltava > +0,1.

KUVA 5. M1- ja M2-luokkiin kuuluvien materiaalien luokitus ja raja-arvot (Rakennustietosäätiö 2014c, viitattu 21.3.2014)

Päästöluokituksen tavoitteena on edistää sisäilman kannalta vähäpäästöisiä ja turvallisia rakennusmateriaalien käyttöä ja kehitystyötä. Päästöluokituksen myöntää Rakennustietosäätiö tuotteen maahantuojaan tai valmistajan hakemuksesta. Materiaalien testaus suoritetaan puolueettomassa laboratoriossa materiaalin ollessa neljän viikon iässä. Koska sisäilmaston laatu on kokonaisuus, johon vaikuttavat monet eri asiat, ei ilmanvaihdon ja rakenteiden suunnittelussa ja toteutuksessa tehtyjen virheiden voi kuitenkaan korjata hyvillä pintamateriaalivalinnoilla. (Neuvonen 2000b, 163–165.) Kuvassa 6 on M1-rakennusmateriaalin päästöluokan logo. Lisätietoja rakennusmateriaalien, rakennustöiden sekä sisäilmaston luokituksista löytyy rakennustietosäätiön sivulta [www.rts.fi](http://www.rts.fi).



KUVA 6. M1-rakennusmateriaalien päästöluokitusmerkki (RT-ohjekortti 20–11008, 4)

Sisäilman epäpuhtauksien määrää voidaan vähentää käyttämällä materiaaleja, joille on myönnetty Allergia- ja astmaliitto ry:n valvoma ja ylläpitämä Allergiatunnus. Allergiatunnus on puolueettomasti tutkituille ja turvallisiksi todetuille tuotteille myönnetty luotettavuuden osoitus. Tunnus kertoo tuotteesta, joka täyttää tuotekohtaiset vaatimuskriteerit eikä sisällä lisättyjä hajusteita tai muita yleisesti ärsyttäviä tai herkistäviä aineita. Puolueettomasti myönnetty Allergiatunnus kertoo kuluttajalle, että tuote soveltuu allergiaa ja astmaa sairastaville. (Allergia- ja astmaliitto ry 2011, viitattu 12.4.2014.) Kuvassa 6 on kuvattu Allergia- ja astmaliiton logo. Lisää tunnuksista ja sen saaneista tuotteista löytyy osoitteesta [www.allergiatunnus.fi](http://www.allergiatunnus.fi).



KUVA 7. Allergia- ja astmaliiton merkki (Allergia- ja astmaliitto 2014, viitattu 21.3.2014)

Materiaalivalintojen tekeminen ei kuitenkaan ole yksinkertaista, sillä jokaisella materiaalilla on omat vahvuutensa ja heikkoutensa: siinä, missä toinen tuote on ihmisen terveydelle vaaraton mutta tuottaa samalla elinkaarensa aikana paljon jätettä, toinen tuote tuhoaa otsonikerrosta mutta vähentää valmistuksessa syntyvää energiankulutusta. (Heino & Sundholm 1995, 7.) Tässä luvussa on esitelty muutamia keinoja, joiden avulla kuluttaja voi tunnistaa ekologisen materiaalin ei-ekologisemmasta vaihtoehdosta. Ympäristömerkkien myöntämiskriteerit perustuvat puolueettomalle elinkaariarvioinnille, joten kuluttaja voi luottaa valitsevansa ympäristöä säästävän tuotteen. Hyvään sisäilmaan kannattaa panostaa muissakin kuin allergia- ja astmaperheissä ja suosia M1-luokiteltuja pintamateriaaleja. Kuluttajan tulee materiaalivalintoja tehdessään valita tuote tulevan käyttötarkoituksensa mukaisesti, sillä tuotteen kestävyys ja huollettavuus vaikuttavat merkittävästi rakentamisesta aiheutuviin ympäristövaikutuksiin.

### **3 TAPETIT**

Tapetti on aina ollut sisustuksen keskeinen tunnelman antaja, sillä se viimeistelee tilojen viihtyvyyden (Heikkinen 2009, 304). Tapetoinnilla saadaan nopeasti aikaan moni-ilmeinen, elävä sekä pehmeältä vaikuttava seinäpinta. Lisäksi tapetin vaihtaminen uuteen on usein helpompaa moniin muihin pintamateriaaleihin verrattuna. Nykyisin markkinoilta löytyy hyvin kattava valikoima erilaisia tapettimalleja ja -laatuja. (Ahonen 2006, 11,18.) Varsinkin EU:hun liittymisen jälkeen Suomeen alkoi tulvia halpoja tuonti-tapetteja. Nykyään kuluttajan kannalta haastavinta onkin löytää kotimaista tuotantoa, sillä osaa niistä myydään vain tapettitehtaan omissa liikkeissä. (Heikkinen 2009, 292.)

Tässä luvussa esitellään ensin tapettien koostumus ja Suomessa myydyimmät tapettityypit. Tämän jälkeen perehdytään suomalaisten tapettien valmistuksen historiaan ja nykypäivään. Tapettien historian tuntemus on tärkeää, sillä vielä nykyäänkin osa ekologisista tapeteista valmistetaan vanhoilla perinteisillä menetelmillä. Luvun lopussa esitellään, millaisia suomalaisvalmisteisia tuotteita ympäristötietoiselle kuluttajalle on tällä hetkellä markkinoilla tarjolla ja millaisia tapetteja voidaan pitää ekologisina.

#### **3.1 Tapettien koostumus**

Tapetti on rullina myytävä määrämittainen sisäseinien päällyste (Oijala 1998, 175). Tapetti-nimitystä käytetään niistä seinäpäällysteistä, joiden taustamateriaalina on käytetty paperia. Tapeteissa yleisimmin käytetty rullakoko, 0,53 m x 10,05 m, perustuu kansainvälisten tapettitehtaiden suositukseen eli IGI-normistoon. Markkinoilta löytyy tosin myös poikkeuksia tästä normistosta. Tapetti kiinnitetään seinäpintoihin liisterillä tai liimalla tapetti- ja liimavalmistajien ohjeita noudattaen. (Ahonen 2006, 13, 18, 23.)

Suomessa noudatetaan eurooppalaisia seinäpäällysteitä koskevia EN-standardeja, jotka ovat SFS-EN 223, SFS-EN 234, SFS-EN 235, SFS-EN 259 sekä SFS-EN 266. Standardeissa esitetään seinäpäällysteitä koskevia vaatimuksia muun muassa hankauksen-, is-

kun-, pesun- ja valonkestävyydestä sekä määritellään tapeteissa käytettäviä symboleita. (RT-ohjetiedosto 23–10568, 3.) MaalausRYL2012 sisältää määräyksiä muun muassa varastoinnista, kiinnitystarvikkeista, tapetointialustoista, tapetin kiinnityksestä sekä tapetoidun pinnan ulkonäöstä (RT-ohjetiedosto 14–11046, 3).

Paperitapettien kiinnitykseen käytetään liisteriä, jota myydään veteen sekoitettavina jauheina tai valmiina liuoksina (Ahonen 2006, 13, 18). Perinteisesti liisterin raaka-aineena käytetään tärkkelystä tai selluloosaeetteriä. Seinäpäällysteliimat ovat yleensä jonkin polymeeridispersion ja paksunnosaineen seoksia. Käyttötarkoituksensa mukaan dispersioina käytetään EVAc- tai PVAc-dispersioita. Liimojen paksunnosaineena käytetään tärkkelystä ja polyakrylaatteja, kolloidisia piihappoja ja selluloosaeetereitä joko yksin tai seoksina. Tapetin mukana tulevasta tuoteselosteesta käy ilmi, levitetäänkö liima seinälle, tapetin taustalle vai molempiin pintoihin. Liisteröinti tehdään yleensä käsin siveltimellä tai telalla tapettivuoan taakse. Markkinoilta löytyy myös tapetointia nopeuttavia välineitä, kuten liisteröintilaitteita. (Siikanen 2009, 318, 320.) Joskus tapetissa taustapinnassa on kostutettava liima valmiina (Keppo 2005, 32). Tapetin menekin laskentamenetelmiin ja kiinnitystapoihin voi tutustua tarkemmin esimerkiksi Taisto Aho- sen kirjassa *Tapetointi ja seinäpintojen päällystystyöt* (2006).

### 3.2 Tapettityypit

Seuraavaksi esitellään Suomessa yleisimmin käytetyt tapettityypit:

**Paperitapetti:** Paperitapetit jaetaan kolmeen ryhmään raakapaperin painon (70–180 g/m<sup>3</sup>) mukaan: kevyet (100 g/m<sup>3</sup>), keskiraskaat (130–150g/m<sup>3</sup>) sekä raskaat paperitapetit (160–180 g/m<sup>3</sup>). Ne kiinnitetään seinään liisterillä. Tapetin tulee antaa vettyä liisterin levityksen jälkeen ennen seinään kiinnittämistä 3–15 minuuttia tapetin paksuuden mukaan. (Ahonen 2006, 13, 48.) Vetyttämiseen tarvittava aika on ilmoitettu tapettirullan etiketistä. Paperitapettia käyttäessä kannattaa huomioida, että ohut paperitapetti pingotuu kuivuessaan erittäin sileäksi ja tasaiseksi pinnaksi ja jos alusta on epätasainen, se jää näkyviin. (Keppo 2005, 32–33.) Paperitapetteja valmistetaan myös muovi- ja pellava-

pintaisina tapetin pyyhkimisen- ja kulutuksenkestävyyden parantamiseksi (Kaila 1997, 487; Yhteishyvä 2012, viitattu 21.3.2014). Käytetyt paperitapetit voidaan polttaa, kompostoida (Yhteishyvä 2012, viitattu 21.3.2014) tai laittaa paperinkeräykseen (Oijala 1998, 175). Muovipinnoitettujen paperitapettien kierrätys riippuu muovin laadusta (Yhteishyvä 2012, viitattu 21.3.2014). Jos tapetissa on käytetty PVC-muovia, on se aina toimitettava kaatopaikalle (SIT ohjetiedosto 43–610004, 6).

**Kuitutapetti:** Helposti käsiteltävää ja kulutuksen kestävää kuitutapettia markkinoidaan myös nimellä Non-woven-tapetti. Sitä valmistetaan selluloosan ja polyesterikuidun seoksesta palstautuvana (kerroksittain irtoavana) tai kokonaan alustastaan irtoavana. Kuitutapetti ei vety kosteana, kuten paperitapetti, sillä sen materiaali pitää mittansa myös ollessa kostea. Tämän vuoksi tapettiliima levitetään suoraan seinään, minkä jälkeen tapettivuota painellaan liiman päälle. Kuitutapetteja ei voi kierrättää, vaan ne tulee toimittaa kaatopaikalle. (SIT ohjetiedosto 43–610004, 6.)

**Vinyylitapetti:** Vinyylitapetissa eli muovitapetissa on kaksi kerrosta: päällyskerros valmistetaan alle 0,8 millimetrin paksuisesta polymeerimuovista, yleisimmin käytetään PVC-muovia. Tapetin pohjamateriaali voi olla paperia, kangasta tai lasikuitua. (Siikanen 2009, 315.) Muovinen päällystekerros voidaan irrottaa ehjänä kerroksena, eli vinyylitapetti on palstautuvaa (SIT ohjetiedosto 43–610004, 6). Se kestää kulutusta ja pesua, joten sitä voidaan käyttää kodin vaativissakin tiloissa, kuten WC:ssä, lastenhuoneessa ja keittiössä. Tapetin kiinnitystapa määräytyy pohjamateriaalin mukaan. (Siikanen 2009, 316.) Sen sisältämän PVC muovin takia vinyylitapetit ovat kaatopaikkajätettä (SIT ohjetiedosto 43–610004, 6).

**Lasikuitutapetti:** Lasikuitutapetit ovat kestäviä lasikuidusta valmistettuja maalattavia sisäverhoustuotteita (SIT ohjetiedosto 43–610004, 6). Lisäksi lasikuitutapetit parantavat rakennuksen paloturvallisuutta, levyseinien iskunkestoja sekä peittävät alustan pieniä epätasaisuuksia. Tämän vuoksi niitä käytetään laajasti asunnoissa ja erilaisissa virastotaloissa. Kiinnitykseen käytetään valmistajan suosittelemia seinäpäällysteliimoja, jotka yleensä ovat dispersioliimoja. Lasikuitutapetin langat valmistetaan soodasta, dolomiitti-

kalkista sekä kvartsihiekestä. (Siikanen 2009, 318.) Lasikuitutapeteille ei ole jälkikäyttöä, ja ne tulee toimittaa kaatopaikalle (Yhteishyvä 2012, viitattu 21.3.2014).

Jokaisen tapetin mukana tulevasta tuoteselosteesta löytyy merkintä muun muassa tapetin valmistajasta, mitoista, painoserästä, kuviokohdistuksesta, kiinnitystavasta sekä pesun- ja valonkestävyydestä (RT-ohjetiedosto 23–10568, 3). Kuvassa 8 on esitetty seinäpäällysteissä käytetyt symbolit. Tapetteja ostaessa on tärkeää varmistaa, että kaikissa rullissa on sama valmistusnumero, sillä valmistuserien värisävyt saattavat vaihdella. Jos samaa painosta ei ole riittävästi saatavilla koko tapetointityöhön, erät kannattaa hankkia niin, että samalla painoserällä olevilla tapeteilla päällystetään aina yksi kokonainen seinä. (Keppo 2005, 32.)

Luokka ja sarjanumero	Selostus	Symboli	Merkintä	Luokka ja sarjanumero	Selostus	Symboli	Merkintä
<b>1 Pyyhkimisenkestävyys</b>				4.2 Tasakohdistus	Kuviokorkeus (raportti) [cm] (esim. 50 cm)		
1.1	20 jaksoa vedellä (SFS-EN 233) (Kestää tuoreen liiman poiston paperista)		A	4.3 Vuorakohdistus	Kuviokohdistus ja kohdistus [cm] (esim. 50/25)		
<b>2 Pesunkestävyys</b>				4.4 Vuorollainen tapetointisuunta			
2.1 Pesunkestävä	30 jaksoa 2 % saippualluosta (SFS-EN 233)		B	<b>5 Päällysteen liimaus</b>			
2.2 Erittäin pesunkestävä	100 jaksoa 2 % saippualluosta (SFS-EN 233)		C	5.1 Liima levitetään päällysteeseen			G } J
2.3 Hankauskestävä	40 jaksoa alumiinioksidihankausta (SFS-EN 233)		D	5.2 Liima levitetään seinään			H }
2.4 Erittäin hankauskestävä	300 jaksoa alumiinioksidihankausta (SFS-EN 239)		E	5.3 Valmiiksi liisteröity päällyste			K
<b>3 Valonkestävyys</b>				<b>6 Päällysteen irrotettavuus</b>			
3.1 Vähävä	Valonkestoarvo vähintään 3 (ISO 105-B02)		3	6.1 Päällyste irtaota kokonaan seinästä	Päällyste irtaota kuivana 1		1
3.2 (Melko) hyvä	Valonkestoarvo vähintään 4 (ISO 105-B02)		4	6.2 Päällyste palstautuu	Pintakerros poistetaan kuivana Alusta jää seinään		2
3.3 Hyvä	Valonkestoarvo vähintään 5 (ISO 105-B02)		5	6.3 Päällyste irrotetaan kostuttamalla	Päällyste kostutetaan vedellä, kostutus- aineella tai höyryllä		3
3.4 Erittäin hyvä	Valonkestoarvo vähintään 6 (ISO 105-B02)		6	<b>7 Muut merkinnät</b>			
3.5 Erinomainen	Valonkestoarvo vähintään 7 (ISO 105-B02)		7	7.1 Puskusaumas lapileikkauksella			
<b>4 Kuvion kohdistus</b>				7.2 Duplex-tapetti (Kestärosotus)	Tapetissa kaksi paperikerrosta		
4.1 Vapaa kohdistus			0	7.3 Iskunkestävä	Kestää 1 J iskun SFS-EN 239 mukaisesti		

KUVA 8. Seinäpäällystesymbolit (RT ohjetiedosto 23–10568,4 )



### 3.3 Tapettien historia

Englannissa valmistettiin paperitapetteja jo 1720-luvulla Kiinasta opituilla menetelmillä. Aluksi kuviot maalattiin tapetin pintaan maalareiden tuntemalla sabloniteknikalla. (Heikkinen 2009, 65.) Sablonipainannassa paksulle paperille tms. kopioidusta kuviosta leikattiin yhden värin kuvio-osa pois. Tämän jälkeen väri levitettiin aukkopaikkoihin siveltimen avulla. (Heikkinen, Heinämies, Jaatinen, Kaila & Pietarila 1989, 60.) Sabloniteknikasta luovuttiin sen hitauden ja kalliin hinnan vuoksi, mutta tekniikkaa käytettiin yhä suoraan seinäpinnoille tehtävissä koristemaalauksissa (Heikkinen 2009, 65, 100). Myöhemmin tapettien painamiseen käytettiin laattapainomenetelmää, joka soveltuu tapettien painoon lähes sellaisenaan (Heikkinen ym. 1989, 60). Laattapainomenetelmässä tapetin kuviot painettiin puisilla painolaatoilla, joita tarvittiin tapettimallin värien mukainen määrä. Laattojen kuviot valmistettiin kaivertamalla. Hankalampia kuvioita täydennettiin messinkilangoilla ja -levyillä. (Heikkinen 2009, 66.)

Paperitehtaat valmistivat tekstiililumpuista käsimenetelmällä paksuja paperiarkkeja paperipainojen ja muottien avulla. Varhaisin tapa oli painaa kuviot irrallisiin arkkeihin ja yhdistää ne vasta seinällä yhtenäiseksi pinnaksi. Myöhemmin tapettipaino aloitettiin liimaamalla arkkipaperit toisiinsa. Ennen painon aloittamista useimmille tapettipapereille levitettiin pohjaväri. Kasvivärejä käytettäessä tapetti myös pohjustettiin liimalla. Värien painaminen tapahtui tukevalla pöydällä. Tavallista oli käyttää yhtä pöytää ja väriä koko työpäivän ajan. Seuraavana työpäivänä painoa voitiin jatkaa toisella värillä edellisen painovärin kuivuttua. Painamisten välissä jokainen vuota silitettiin taustan puolelta, jotta painovärit tarttuisivat tasaisemmin tapetin pinnalle. Jos kuitenkin jokin kuvion tärkeä osa jäi puuttumaan, puuttuvat kohdat täydennettiin pensselillä. (Heikkinen 2009, 65, 68, 138.)

Tapettien painossa käytetyt väriaineet olivat enimmäkseen tuontitavaraa. Yleisimmin käytettiin maa- ja mineraalipigmenttejä, joita saatiin maa- ja kallioperästä. Myös kasvivärejä käytettiin erityisesti painatuksen alkuaikoina maavärien ohella, ja niiden käyttö jatkui 1800-luvun loppupuolelle saakka. Teollisesti tuotettuja synteettisiä väriaineita

alkoi ilmestyä markkinoille 1800-luvulla, mutta kalliiden hintojen vuoksi niiden käyttöönotto tapahtui hitaasti. (Heikkinen 2009, 54, 147–148.)

Ensimmäiset paperitapettipajat aloittivat toimintansa Suomessa 1740-luvulla. Silti kotimaisten tapettien tuotantomäärät olivat vielä 1800-luvun alussa pieniä, ja oli yleistä, että tapettipaja työllisti vain mestarin ja kisällin tai oppipojan. Ensimmäiset paperitapetit eivät kankeavalmisteisina kuitenkaan kilpailleet taidokkaasti maalattujen seinäverhojen rinnalla. Käsinpainaminen mahdollisti erilaisten painomenetelmien, painopohjien sekä pintakäsittelyjen kirjon ilman suuria konehankintoja. Tapettien suuret valmistusmäärät tulivat vaatimukseksi vasta tapettien konepainatuksen aikana. Kaikista eniten painettiin liimaväritapetteja, joissa pohja ja kuviot olivat mattapintaiset, mutta niitä viimeisteltiin erilaisilla pintakäsittelyillä: pellavaöljyvernissalla saatiin pesunkestäviä tapetteja, verkanukalla sametin tuntua ja pohjaa kiillottamalla silkistä hohtoa. Valmistustaidon parantuessa paperitapettien käyttö yleistyi huomattavasti 1800-luvun puolivälissä, joskin vain säätyläisten keskuudessa. (Heikkinen 2009, 11, 24, 65, 70, 77, 119.)

Euroopassa siirryttiin 1800-luvun alussa koneelliseen rullapaperin valmistukseen, ja Suomessakin se otettiin käyttöön 1940-luvun lopulla. Kun paperin pääraaka-aine, tekstiililumppu, vaihtui pääosin puuvillaksi, konepaperista saatiin huomattavasti tasalaatuisempaa ja ohuempaa, jolloin myös tapetin painotarkkuus parani. Samaan aikaan markkinoille ilmestyneet uudet teolliset väriaineet ja käsipainokoneet helpottivat tapettien valmistusta. 1860-luvulla aloitettiin paperin valmistus oljesta ja puusta. Puumassan lisäämisellä oli kauaskantava merkitys, sillä sen ansiosta tuotantoa voitiin kasvattaa ja hintoja laskea. Näin tapetit tulivat tutuiksi koko kansalle. (Heikkinen 2009, 11, 98, 100, 141.)

1850-luvulla ensimmäiset Suomessa käytössä olleet tapetinpainokoneet olivat pitkälle käsikäyttöisiä, ja ne muodostuivat suuresta sylinteristä, jonka ympärille kiinnitettiin painettavan tapetin värejä vastaava määrä painoteloja. Jokaisen painotelan ympäri kulki nahka- tai kangashihna, joka otti väriä sille varatusta säiliöstä telan liikkeessa. Painettava paperi sai kaikki painovärit yhdellä kerralla kuviotelojen kosketuksesta. Varhaisimmilla koneilla painettiin korkeintaan nelivärisiä tapetteja, mutta 20 vuotta myöhemmin

onnistui jo 14-värisen tapetin painaminen. Höyryvoimalla toimivalla koneella voitiin painaa nopeasti myös monivärisiä tapetteja, jolloin niiden hinnat alkoivat laskea ja käsinpainaminen kävi suuressa määrin kannattamattomaksi. Käsinpainamisesta ei silti kokonaan luovuttu, vaan kaikissa 1800-luvun lopun Suomeen perustetuista tapettitehtaissa oli omat käsinpaino-osastot, joissa painettiin kaikkein arvokkaimmat mallit 1900-luvun alkuvuosiin saakka. (Heikkinen 2009, 167–169.)

Paperitapetteja valmistettiin myös vernissattuina, jolloin ne kestivät hellävaraista pyyhkimistä. 1900-luvun puolivälin jälkeen suomalainen tapettiteollisuus alkoi kiinnittää huomiota paperin ja painovärien kestävyYTEEN, ja muovipinnoitetut tapetit korvasivat ne pesunkestävyydellä. Tapettitehtaat luopuivat vernissauksesta mielellään, sillä vernissatapetit olivat tilaa vieviä ja hitaita kuivumaan. Lisäksi vernissa aiheutti palovaaran. Niin ikään tapetin vernissaaminen kellastutti painovärejä ja teki niistä virsttyneen näköisiä. Muovipinnoitteiden kerrosten paksuus vaihteli: Ohuimmillaan muovi oli pelkästään vahvistamassa liiman sidontakykyä, eikä se juuri vaikuttanut tapetin ulkonäköön verrattuna vastaavaan muovittomaan malliin. Kokomuoviset, kosteisiin tiloihin tarkoitetut paksummat pinnoitteet saapuivat markkinoille 1960-luvulla. Myyntiin tuli myös näiden kahden seinäpäällysteen välimuoto, vinyylitapetti, jonka tausta oli paperia ja pinta pesua kestävä vinyylikerros. Vinyylitapetteja käytettiin lastenhuoneissa, makuuhuoneissa ja keittiöissä. Vinyylitapetin painotapa eroaa paperitapettien painamisesta, sillä vinyylitapettien kuviot painetaan tapetin pinnalla olevaan muoviin, kun taas paperitapetti ensin painetaan ja valmiin kuvion päälle suihkutetaan erillinen ohut muovikerros. (Heikkinen 2009, 119, 293–294.)

Suomalaisten tapettien varhaisimmat kuosit ja mallit seurasivat arkkitehtuurin ja kiinteän sisustuksen kansainvälisiä tyyli muutoksia. Tapettitehtaiden siirtyminen kotimaiseen mallisuunnitteluun näkyi 1950-luvun modernismin hengessä, ja tehtaat järjestivät nimekkäille taiteilijoille mallisuunnittelukilpailuita. Taiteilijatapetti-nimellä kulkevat voimakaskuvioiset tapettimallistot olivat ennen kaikkea suosittuja kotimaassa, mutta ne saivat myös kansainvälistä huomiota. Taiteilijatapetit olivat hieman muuta mallistoa kalliimpia, mutta ne oli suunniteltu laajaan käyttöön kotien kaunistamiseksi. Pihlgren ja Ritolan tapettitehdas painaa edelleen 1950-luvun nimekkäitä Taiteilijatapetti-malleja.

Modernia suomalaista tapettimallisuunnittelua jatkavat muun muassa Stefan Lindforsin Sandudd-tapettitehtaalte. (Heikkinen 2009, 10, 274, 284, 302, 304.) Myös suomalainen sisustus- ja tekstiilialan yritys, Vallila Interior, on painattanut Vallilan kankaista tutuja kuoseja tapeteiksi. Vuosittain vaihtuvan kuitutapettikokoelman valmistaa Sandudd oy. (Vallila Interior 2014a-b, viitattu 12.4.2014.)

### **3.4 Tapettien valmistus Suomessa tänä päivänä**

Nykyiset tapettitehtaat valmistavat paljon erilaisia tapettimalleja ja -laatuja, jotta jokaisen asiakkaan vaatimukset ja toiveet voidaan toteuttaa. Tämän vuoksi myös tapettipapereiden laadussa on paljon vaihtelua. Tapettien valmistuksessa käytetään valmistettavan tapetin ja sen laadun vaatimia erilaisia painomenetelmiä. Lähes poikkeuksetta ne valmistetaan rotaatiopainatuksen periaatteella syvä-, koho-, silkki- tai prässipainokoneilla. Modernissa tuotantotekniikassa kaikki painokoneet toimivat jatkuvan painatuksen periaatteella: useita työvaiheita on yhdistetty samaan tuotantolinjaan niin, että paperitehtaan toimittamasta raakapaperirullasta valmistuu painettu ja kelmuun pakattu myyntivalmis tapettirulla tuotantoprosessin keskeytymättä. (Ahonen 2006, 18–19.) Tapettien kysyntä väheni 1960-luvulla, kun maalien, erityisesti lateksimaalien, kysyntä kasvoi, ja ne alkoivat valloittaa tapettien asemaa sisäseinien päällysteenä. Nykyisin tapettien käyttö on selvästi elpymässä 1900-luvun loppuvuosien laskusuhdanteen jälkeen. (Heikkinen 2009, 195, 302.)

Suomessa toimii tällä hetkellä kaksi tapettitehdasta, jotka ovat vuonna 1930 Toijalaan perustettu Pihlgren ja Ritola Oy ja 1885 perustettu Sandudd Oy (Heikkinen 2009, 187, 197). Molemmille tapettitehtaille tapettipaperin toimittaa Kyrönkoskella sijaitseva, nykyisin Metsä Board Kyro -nimellä toimiva ja vuonna 1872 perustettu, suomalainen paperitehdas. (Metsä Board 2014, viitattu 12.4.2014; Tapettitalo 2014, viitattu 21.3.2013; Ojanen 20.11.2012, sähköpostiviesti.)

Pihlgren ja Ritola -tehdas on pysynyt koko olemassaolon ajan perheyhtiönä (Heikkinen 2009, 197). Tehdas painaa paperitapetteja edelleen tehtaan vanhoilla ja alkuperäisillä

rotaatiokoneilla. Rotaatiopainomenetelmä syrjäytti vanhemmat käsipainomenetelmät eli sabloni- ja laattapainomenetelmät noin 160 vuotta sitten. Tapettien painamisen käytetyt liimaväriin raaka-aineet ovat suurelta osin 160 vuoden takaisen perinteen mukaisia, tosin niiden laatu on tasa-aineisempaa ja valikoidumpaa kuin ennen. Tapettien väripigmentteinä käytetään pääasiassa maavärejä, kuten sienaa ja okraa. Painoväri sekoitetaan yhdessä väripigmenttien, liitu- tai litoponijauheen, veden ja perunajauholiiman kanssa, joka toimii samalla värin sideaineena. Pihlgren ja Ritola valmistaa kolmea erilaista paperitapettityyppiä: pinnoittamattomia, pellavaöljypintaisia ja pyyhkimistä kestäviä muovipinnoitettuja paperitapetteja. (Tapettitalo 2014, viitattu 21.3.2014.)

Pihlgren ja Ritolan tehtaan tuotannossa painottuvat 1950-luvun tapetit, mutta mallistossa on myös tehtaan omia malleja 1900-luvun alusta, sillä lähes kaikki tehtaan vanhat painotelat on säilytetty. Yritys järjesti 1950-luvulla mallisuunnittelukilpailuja, joiden tuloksena syntyneet monet kesto-suosikeiksi jääneet taiteilijatapetti-mallit, kuten Kiurun yö, ovat yhä tehtaan tuotannossa. Pihlgren ja Ritolan tapetteja myydään Helsingin Tapettitalossa ja tehtaanmyymälässä Toijalassa. Niitä saa myös muutamista rautakaupoista ympäri Suomen, tosin pienenemässä määrin. Asiakas voi tilata tehtaalta myös omien tai tehtaan vanhojen mallien mukaisesti painettuja tapetteja. (Heikkinen 2009, 197, 302.)

Sandudd Oy -nimellä toimivan tapettitehtaan juuret ulottuvat 1800-luvun lopulle, mutta sen historiaan kuuluu useita yritysostoja. Vuodesta 1991 lähtien Sanduddin on omistanut Tuomo Halonen. Tehtaan modernia kotimaista mallisuunnittelua jatkavat muun muassa Jaana Reinikaisen ja Stefan Lindforsin piirtämät omintakeiset tapettimallit. (Heikkinen 2009, 187, 192–193, 196, 304.) Myös suomalainen sisustus- ja tekstiiliajan yritys, Vallila Interior, on painattanut Sanduddilla Vallilan kankaista tutuja kuoseja tapeteiksi (Vallila Interior 2014a-b, viitattu 12.4.2014). Tapettien lisäksi tehdas valmistaa myös tapettiliisteriä ja ovimattoja. Sandudd on myös ulkomaalaisten tapettien maahantuoja. (Sandudd Oy 2014, viitattu 21.3.2014.)

Espooseen vuonna 1999 perustettu Tmi Taitotapetti valmistaa tapetteja tilauksesta laatutapainomenetelmällä asiakkaan haluaman mallin mukaisia tapetteja tai vanhojen tapettien uudispainoksia (Heikkinen 2009, 302). Tapetit painetaan suomalaiselle tapettipaperille liimaväreillä ilman muovipinnoitetta. Liimavärit valmistetaan uusiutuvista eläin- ja kasvipohjaisista raaka-aineista, kuten maaväreistä ja kaseiiniliimasta. (Tmi Tapettitalo 2014, viitattu 12.4.2014.) Tuotannon pääpaino on 1700–1800-lukujen käsinpainetuissa paperitapeteissa, mutta muutamia jugend-ajan mallejakin on toteutettu (Heikkinen 2009, 302). Suomesta saa siis vielä käsin painettuja paperitapetteja. Lisätietoa Tmi Taitotapetista löytyy osoitteesta <http://www.sirja.net/taitotapetti/>.

### **3.5 Ekologinen tapetti**

Suomalaiset sanomalehdet alkoivat 1800-luvulla julkaista ulkomaalaisia lehtiartikkeleita, joista selvisi, että muutamissa tapettien väriaineissa käytetty arsenikki on ihmiselle myrkyllistä. Suomeen tuotiin tuolloin paljon tapetteja Ruotsista ja Ranskasta, ja ainakin ruotsalaisvalmistajan tiedettiin käyttävän arsenikkia tapettien väreissä. Sen sijaan suomalainen tapettiteollisuus ei käyttänyt arsenikkia tapettien painatuksessa. Arsenikin käyttö aiheutti vilkkaan keskustelun tapettien vaikutuksista terveyteen. Kuitenkin myrkyllisten arsenikkivärien käyttö kiellettiin lopullisesti Suomessa vasta vuonna 1888. (Heikkinen 2009, 200–201.)

1800-luvulla käydyn arsenikkikeskustelun jälkeen tapettien vaikutuksesta terveyteen ei keskusteltu lähes sataan vuoteen, kunnes 1980-luvulla sisäilmatutkijat huomasivat, että niin sanottu märkäluja tapettipaperi voi päästää emissioita sisäilmaan. Kyseinen tuote poistettiin välittömästi markkinoilta, eikä se ehtinyt aiheuttaa enempää ongelmia. Sen sijaan kokomuovisten PVC-tapettien terveellisyyttä alettiin kyseenalaistaa. Espoolaisissa päiväkodeissa runsaalle 2 500 lapselle vuosina 1991–2000 tehty tutkimus yhdisti pienten lasten riskin sairastua astmaan niissä kodeissa, joissa oli PVC-muovitapetteja. Myös Norjassa tehty vastaavanlainen tutkimus on antanut samansuuntaisia tuloksia. Suomessa ei valmisteta PVC-muovipintaisia tapetteja, vaan käytettävä muovi on PVA-muovia. (Heikkinen 2009, 294.)

Perinteisten pinnoittamattomien tai pyyhkäisyä kestävien pellavaöljypintaisten paperitapettien käytön pitkä historia ja niistä syntynyt kokemus ovat käytännössä todistaneet tapettien olevan turvallinen, terveellinen ja ekologinen kodin pintojen valinta. Myös Hengitysliitto suosittelee astmasta tai allergiasta kärsiviä kotitalouksia käyttämään perinteisiä selluloosaliisterillä kevyesti kiinnitettyjä paperitapetteja. Paperitapettien valmistuksessa ei synny niin paljon ympäristölle haitallisia päästöjä kuin muovia tai synteettisiä ainesosia sisältävien tapettien valmistuksessa. (Yhteishyvä 2012, viitattu 21.3.2014.) Ekotietoinen tapetin ostaja välttää muovipinnoitettujen tapettien käyttöä (Sternberg 1997, 185), sillä nykyisin yli 90 prosenttia muoveista valmistetaan öljynjalostustuotteista (Kaila 1997, 529). Muovia runsaasti sisältävät lasikuitu- ja kuitutapetit ovat käytön jälkeen ongelmajätteitä, jotka tulee toimittaa kaatopaikalle (Yhteishyvä 2014, viitattu 21.3.2014).

Paperitapetin ekologisuuden puolesta puhuvat myös sen kiinnitystapa, sillä sen kiinnitys ei vaadi vahvoja lisäaineita (Yhteishyvä 2014, viitattu 21.3.2014). Tapettiliisteriä voidaan valmistaa kotona keittämällä vehnäjauhoja ja vettä (Tuomela 2012, 38). Ohje omavalmistamisen liisterin keittoon löytyy tämän opinnäytetyön sivulta 57. Vanhan paperitapetin päälle voidaan suoraan liisteröidä uusi paperitapetti, mutta vanha paperitapetti on myös helppo poistaa (Yhteishyvä 2014, viitattu 21.3.2014). Jätteenä joutuneet käytetyt paperitapetit voidaan polttaa, kompostoida (Yhteishyvä 2012, viitattu 21.3.2014) tai laittaa paperinkeräykseen (Oijala 1998, 175).

Tapettipaperia valmistetaan uusiutuvista luonnonvaroista, ja valmistuksessa voidaan hyödyntää myös kierrätettyä paperia. Se ei kuitenkaan poista tosiasiaa, että paperituotannon ympäristövaikutukset ovat merkittäviä, koska paperin valmistamiseen kuluu paljon energiaa ja raaka-aineita. Paperinvalmistuksesta syntyy luontoa rehevöittäviä saasteita ja happamoittavia päästöjä ilmaan ja vesistöihin. Myös paperin valmistuksen haju, kuljetus ja painotyö rasittavat ympäristöä. Paperin valmistajat ovat kuitenkin kiinnittäneet paljon huomiota ympäristönsuojeluun, ja markkinoilta löytyy useita ympäristömerkin saaneita paperituotteita. (Oijala 1998, 134.)

Myös paperitapeteille on vahvistettu vuonna 1996 Pohjoismaisen ympäristömerkin myöntämisperusteet (Oijala 1998, 175), jotka pohjautuvat elinkaariarvioon (Ympäristömerkintä 2014a, viitattu 12.4.2014). Pohjoismaisen ympäristömerkin saaneen tapettipaperin valmistuksessa ei saa käyttää terveydelle haitallisia kemikaaleja. Tapetin valonkestävyyden tulee olla hyvä, ja sen tulee olla pesunkestävä. Tapetin painopaperin tulee myös täyttää ympäristövaatimukset (Oijala 1998, 175). Tällä hetkellä markkinoilta ei kuitenkaan vielä löydy ympäristömerkin saaneita suomalaisia tapettimalleja.

Pihlgren ja Ritolan valmistamien tapettien painovärit tulevat pääasiassa maaväreistä, joita sekoitetaan liitu- ja litoponijauheeseen veden ja perunajauholiiman kanssa. Pella-vaöljypintaiset ja pinnoittamattomat paperitapetit ovat täysin muovittomia paperitapetteja, mutta pinnoittamattomina ne eivät ole pyyhkimisen tai puhdistuksen kestäviä. Osaan malliston tuotteista suihkutetaan ohuesti muovipinnoitetta, jotta saavutettaisiin parempi puhdistuksen kesto. (Tapettitalo 2014, viitattu 21.3.2013.)

Sandudd Oy on hakenut valmistamilleen paperi- ja kuitutapeteille M1-luokituksen (Rakennustieto 2014, viitattu 24.3.2014). Kuluttajan on helppo tunnistaa Sanduddin tapetit Suomessa valmistetuiksi, sillä ne on merkitty Avainlippu-merkillä (Suomalaisen työn liitto 2014b, viitattu 21.3.2014). Sanduddin painovärit ovat vesiohenteisia (Ojanen 20.11.2012, sähköpostiviesti), mutta ne sisältävät muovia (Kaila 1997, 487). Kuitutapetin pohjan valmistuksessa on myös käytetty muovia (SIT ohjetiedosto 43–610004, 6.), mutta samalla tapetin paperi on kuitenkin valmistettu Suomessa (Ojanen 20.11.2012, sähköpostiviesti). Tapetin valmistuksen ekologisuuden arvioiminen on siis hankalaa (Yhteishyvä 2014, viitattu 21.3.2014).

Paperitapettien valinnassa kuluttajan kannattaa olla tarkkana, sillä monet tapettitehtaat markkinoivat omia mallistojaan eko- tai paperi-etuliitteillä, mutta lähes aina kaikissa on jonkinlainen muovipinta (Rinne 2010, 191) tai niiden painossa käytetään muovivärejä (Sternberg, 1997, 185). Tapetin pintaa voi epäselvissä tapauksissa testata kahdella tavalla: Tapetin päälle pirskotetaan vettä ja jos siihen tulee tummia läiskiä, sitä ei ole muovipinnoitettu. Toinen tapa on kostuttaa pala tapettia märäksi ja liimata se tiskipöytään, ja



muutaman tunnin kuluttua tarkistetaan, onko pala kuivunut myös sisäpuolelta. (Rinne 2010, 191.)

Ekologinen tapetti on kuosiltaan ajaton, jotta sitä voidaan käyttää osana sisustusta pidemmän aikaa: mitä pidempään sama tapetti on seinällä, sitä pienempi sen ympäristö-  
rasitus myös on. (Yhteishyvä 2014, viitattu 21.3.2014.) Ekologisin suomalainen tapetti on Pihlgren ja Ritola Oy:n valmistama pinnoittamaton tai pellavaöljypinnoitettu luon-  
toon maatuva paperitapetti, jonka valmistuksessa ei ole käytetty muovia missään muo-  
dossa (Tapettitalo 2014, viitattu 21.3.2014). Pihlgren ja Ritolan valmistamia tapetteja  
voi hankkia muutamista tapettiliikkeistä ja Internet-kaupoista, esimerkiksi osoitteesta  
<http://www.tapettitehdas.fi/>.

Jos kuluttaja haluaa, että tapetti on puhdistettavissa, hän voi hankkia Pihlgren ja Ritolan  
muovipinnoitettuja paperitapetteja (suurin osa mallistosta) tai Sanduddin valmistamia  
M1-luokiteltuja paperitapetteja. Tosin Pihlgren ja Ritolan tapetit sisältävät Sanduddin  
tuotteita vähemmän muoviainesta, ja lisäksi muovin koostumus on sama kuin elintarvi-  
kealalla käytetty. (Tapettitalo 2014, viitattu 21.3.2014.) Pihlgren ja Ritolan muovipin-  
noitetut tapetit maatuvat luonnossa (Tapettitalo 2014, viitattu 21.3.2014), mutta San-  
duddin valmistamat paperitapetit tulee toimittaa kaatopaikalle (SIT ohjetiedosto 43–  
610004, 6). Ympäristötietoinen kuluttaja ei kuitenkaan valitse kuitutapetteja saati Tik-  
kurila Oyj:n valmistamia lasikuitutapetteja niiden sisältämän muovin suuren määrän  
vuoksi, vaikka ne suomalaisvalmisteisia ovatkin (Yhteishyvä 2012, viitattu 21.3.2014).

## 4 MAALIT

Maalit tuovat mukanaan väriä, haluttua tyyliä sekä elävöittävät ja muuttavat tilan tunnelmaa (Nässling 2012, 25). Maalien avulla myös sisustetaan, saavutetaan yksilöllinen ilme sekä luodaan viihtyvyyttä (Kuusela Larsen, Pyykkönen, Susi & Virtanen 2007, 9). Erilaisten maalilaatujen suuri kirjo voi tuntua kuluttajasta suurelta (Heikkinen 2003, 76), mutta taustalla on yksinkertainen syy: erilaiset maalausalueet ja -kohteet vaativat erityyppisiä maaleja (Kuusela ym. 2007, 11). Myös maalin värisävyn valinta tuhansista eri vaihtoehdoista voi tuntua haastavalta. Maalin sävyn valintaan vaikuttavat tilan koko, valaistus sekä omat mieltymykset. Valittujen värien tulisi myös sopia yhteen muiden tilan värien ja käytettyjen materiaalien kanssa. Erityisesti katon ja lattian väri vaikuttavat myös seinän väreihin. Maalin kiiltoasteella on myös oma vaikutuksensa sävyn lopputulokseen: Matta maalipinta peittää maalattavan pinnan epätasaisuuksia kiiltävää maalipintaa paremmin. Mattapintainen maali antaa myös vaaleamman ja pehmeämmän yleisilmeen kiiltävään maalipintaan verrattuna. Ajattomat ja harkitut värisävyt kestävät aikaa trendivärejä paremmin, ja yleensä ajattomia sävyjä on helpompi yhdistää tilan muuhun tyyliin. (Savitie 2012, viitattu 15.4.2014.)

Maalien käytölle on useita erilaisia syitä: Maali suojaa alla olevaa pintaa esimerkiksi kosteudelta, kulumiselta ja lialta sekä helpottaa pintojen hoitoa ja puhdistusta. Maalauksen avulla voidaan piilottaa alustan virheitä, kuten erilaisten materiaalien jatkoskohtia. Maalipinnalla voidaan myös korostaa esineen, huoneen tai rakennuksen arkkitehtonista luonnetta ja antaa pinnoille kauniin värin. Maaleilla voidaan myös edistää terveellistä sisäilmaa. (Sternberg 1997, 193.) Maalien oikeanlainen käyttö, huolto sekä säännöllinen uusintamaalaus pidentävät maalattuja pintojen kestävyyttä (Kuusela ym. 2007, 9).

Tässä luvussa esitellään maalien koostumus ja Suomessa yleisimmin myydyimmät maalityypit sisäseinien maalaukseen ja niiden valmistustavat. Tämän jälkeen perehdytään suomalaisten maalien valmistuksen historiaan ja nykypäivään. Maalien historian tuntemus on tärkeää, sillä vielä nykyäänkin kuka tahansa voi valmistaa maaleja vanhoilla perinteisillä menetelmillä. Itse valmistettavien maalien valmistusohjeita löytyy tämän

opinnäytetyön sivuilta 49–58. Luvun lopussa esitellään, millaisia suomalaisvalmisteisia tuotteita ympäristötietoiselle kuluttajalle on tällä hetkellä markkinoilla tarjolla ja millaisia maaleja voidaan pitää ekologisina.

#### **4.1 Maalien koostumus**

Maali on pintojen päällystysainetta, joka levitetään maalattavalle pinnalle nestemäisenä mutta joka kuivuessaan muodostaa (Koskela 2003, 12) yhtenäisen ja pintaan tarttuvan värillisen kerroksen (Siikanen 2009, 293). Nykyisin käytetyistä sisämaaleista 90 prosenttia on lateksimaaleja (Aminoff 2004, 103). Maali koostuu liuottimesta, sideaineesta, pigmentistä sekä lisäaineista (Kaila 1997, 542). Maali sisältää kolmanneksen sideainetta, kolmanneksen täyteaineita ja pigmenttejä, yhdestä kolmeen prosenttia lisäaineita ja kolmanneksen liuotinta (vesi tai orgaaniset liuottimet) (Sveriges Färgfabrikan- ters Förening 2014, viitattu 24.3.2014).

Suomessa rakennusalaalla käytössä oleva MaalausRYL2012 määrittelee maalaustöiden yleiset laatuvaatimukset ja käsittely-yhdistelmät. Se painottuu selkeästi uudisrakennuksien maalaukseen teollisesti valmistetuilla maalituotteilla. MaalausRYL2012 ei sellaiseen sovellu restaurointiin tai konservointiin, eikä se esittele perinnemaalien valmistusohjeita. (RT-ohjetiedosto14-11046, 2, 426, 466.) EN-standardit käsittelevät lähinnä erilaisia maalien koe- ja testausmenetelmiä sekä erilaisia käsittely-yhdistelmiä (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2014, viitattu 15.4.2014).

Maalin kuivuminen voi tapahtua fysikaalisesti tai kemiallisesti. Fysikaalisen kuivumisen aikana maalikalvo muodostuu liuotteen haihtuessa maalikalvosta ilman kemiallista reaktiota. Tällaisia maaleja ovat esimerkiksi dispersio- (lateksimaalit), (Siikanen 2009, 293.), liima- ja liisterimaalit. Myös kalkkimaali kuivuu veden haihtuessa, mutta sen lisäksi kalkki reagoi kemiallisesti ja muuttuu kidemäiseksi. (Kaila 1997, 543.) Kemiallisessa kuivumisessa maalin kalvonmuodostus tapahtuu kemiallisessa reaktiossa, jossa sideaine verkottuu ja samalla sen molekyylikoko kasvaa. Kemiallisesti kuivuvia maaleja ovat esimerkiksi katalyytti- ja epoksimaalit. Hapettuminen on yksi kemiallisen kuivu-

misen muodoista. Siinä maalin liuotinaineet haihtuvat, minkä jälkeen ilman happi yhtyy sideaineeseen ja muuttaa sen nesteestä kiinteäksi. Hapettumalla kuivuvat esimerkiksi öljy- ja alkydimaalit. (Siikanen 2009, 293.)

Seuraavaksi esitellään tarkemmin maalien erilaisia osatekijöitä.

**Sideaine:** Muuttuessaan kiinteäksi sideaine sitoo itsensä ja pigmentit maalattuun pintaan (Kaila 1997, 542). Sideaine vaikuttaa maalin kovuuteen, joustavuuteen, kalvonmuodostukseen, kiiltoon sekä kulutuksenkestävyyteen (Kuusela ym. 2007, 12). Sideaine on maalin käytön ja ominaisuuksien kannalta ratkaiseva (Kaila 1997, 542), sillä se määrittelee maalikalvon ominaisuudet, kuten sisäisen lujuuden, tartunnan alustaan sekä kemialliset ominaisuudet. Sen vuoksi maalit jaotellaan tavallisesti sideaineen kuivumisen perusteella kemiallisesti ja fysikaalisesti kuivuviin maaleihin. (Siikanen 2009, 293.) Maalin sideaine vaikuttaa myös liuottimen tarpeeseen (Sveriges Färgfabrikanters Förening 2014, viitattu 24.3.2014). Synteettisesti valmistetut sideaineet koostuvat monista erilaisista kemiakaaleista. Nykyisin maaleissa käytetään paljon alkydi- ja akryylihartseja. Myös luonnosta löytyy runsaasti maalien sideaineita: luonnonhartseja (mastiksi, sellakka, dammar, kolofoni, kopaali ja lehtikuusihartsi), kasviöljyjä (puuöljyt, pellavaöljy ja safloriöljy), maidossa olevaa kaseiinia, luonnonvahaa sekä erilaisia kasviliimoja ja -liistereitä. (Koskela 2003, 13.)

**Liuottimet:** Liuotin on määrässä maalissa nestemäistä mutta muuttuu maalin kuivussa kaasuksi ja haihtuu maalikerrosta ympäröivään ilmaan. Kuivuneessa maalissa ei ole liuotinta jäljellä enää lainkaan. Sen tehtävä on liuottaa maalin nestemäistä sideainetta ja alentaa maalin juoksevuutta eli viskositeettia. Myös maalin levitys, tasoittuminen, imeytyminen sekä kuivuminen helpottuvat. (Koskela 2003, 13.) Yleisin liuotin on vesi, joka on esimerkiksi liima-, liisteri- ja temperamaalien liuotin (Tuomela 2012, 6). Maalien orgaanisia liuotteita, helposti haihtuvia (VOC) yhdisteitä, ovat muun muassa tärpätti, ksyleeni, butanoli (Oijala 1998, 105; Siikanen 2009, 294) ja lakkabensiini eli mineraalitärpätti (Kaila 1997, 543–544). Suurin osa maaliteollisuuden käyttämistä liuottimista valmistetaan raakaöljystä (Sternberg 1997, 205).

Liuottimet ovat vaarallisia sekä ympäristölle että ihmiselle. Se pääsee ihmisen elimistöön ihon läpi, hengityksen mukana tai nieltynä. Elimistöön päästyään liuottimen aineet kertyvät keskushermostoon ja aiheuttavat huumaustilan ja pahoinvointia, pahimmissa tapauksissa tajuttomuuden ja kuoleman. Niiden käyttöön liittyy aina myös tulipalovaara, koska orgaaniset liuottimet voivat haihtumisen aikana muodostaa palavan kaasuilimaseoksen. Ilmakehään joutuessaan liuottimet muodostavat niin kutsuttua haitallista otsonia. Niitä ei saa joutua viemäriin, koska liuottimet aiheuttavat suuria puhdistusongelmia. (Opetushallitus 2006, viitattu 21.3.2014.) Orgaaniset liuottimet ovatkin maalien suurin ympäristöongelmien aiheuttaja (Sveriges Färgfabrikanters Förening 2014, viitattu 24.3.2014).

**Ohennin:** Ohenteella tarkoitetaan maaliin lisättävää haihtuvaa nestettä (Siikanen 2009, 294). Se ei ole välttämättä sama kuin maalin liuote (Kuusela ym. 2007, 13). Ohenne on maalin liuotinta tai sideainetta, ja se voi myös olla näiden sekoitus. Esimerkiksi kalkki-maalin ohennin on vesi eli sen oma liuotin. (Koskela 2003, 14.) Ohenteella voidaan vaikuttaa maalin maalaus- ja kuivumisominaisuuksiin (Siikanen 2009, 294). Terveydelle vähiten haitallisia ohenteita ovat sitrusohenteet (Imppola 2004, 86).

**Pigmentit:** Pigmentti on hienojakoista värijauhetta, joka ei liukene liuotin- tai sideaineisiin. Pigmentit antavat maalille värisävyn, peittävyuden sekä parantavat maalipinnan siveltävyyyttä ja säänkestävyyttä. Jos pigmentti on väritön, sitä kutsutaan täyteaineeksi. (Koskela 2003, 14.) Useimmat pigmentit valmistetaan kaivos- tai öljytuotteista (Sveriges Färgfabrikanters Förening 2014, viitattu 24.3.2014). Pigmentit voidaan jakaa epäorgaanisiin ja orgaanisiin pigmentteihin (Männistö 2012, 14).

Epäorgaanisiin pigmentteihin kuuluvat synteettisesti valmistetut pigmentit sekä luonnosta saatavat maa- ja mineraalipigmentit. Maaliteollisuus käyttää pelkästään synteettisiä, kemiallisesti valmistettuja pigmenttejä, joiden etuina on rakenteen ja värin tasalaatuisuus. (Koskela 2003, 14; Männistö 2012, 14.) Värillisistä maalipigmenteistä valmistetaan teollisten maalien sävytyspastoja, joita käytetään maalien kahden perusmaalin (A- ja C-pohja) sävytykseen maalikaupoissa ja tehtaissa (Moilanen 1999, 3). Yleisimpiä epäorgaanisia väripigmenttejä ovat valkoinen titaanioksidi, keltainen, punainen, ruskea

ja musta rautaoksidi, vihreä ja sininen kromioksidi sekä hiili-, lamppu- ja spinellimusta. (Oijala 1998, 104–105.)

Mineraalipigmentit, kuten rautaoksidit, eivät aiheuta vaaraa ihmisen terveydelle. Poikkeuksena on Falun punainen, joka sisältää pieniä määriä kvartsia, kuparia ja lyijyä, minkä vuoksi Falun punaista väripigmenttiä käytettäessä tulee välttää pigmenttipölyn joutumista hengitysteihin. (PuuProffa 2014d, viitattu 15.4.2014; Sveriges Färgfabrikanters Förening 2014, viitattu 24.3.2014.) Mineraalipigmentit kestävät hyvin valon ja ilmaston vaikutusta, ja ne ovat hyvin peittäviä pigmenttejä. Niillä voi sävyttää kaikkia maalityyppejä sekä sisä- että ulkomaalauksessa. (PuuProffa 2014d, viitattu 15.4.2014.)

Maapigmentit koostuvat savensekaisista metallioksideista, joita löytyy runsaasti eri puolilta maailmaa. Tavallisimmat maavärit ovat sävyiltään keltaisia, punaisia ja ruskeita. Hieman harvinaisempia ovat vihreän eri sävyt. Uusia sävyjä saadaan savea kuumentamalla. Yleensä maavärit nimetään kaivospaikkansa mukaan. (Männistö 2014, 17–18.) Esimerkiksi Sienasta kaivettua maaväriä kutsutaan Terra di Sienaksi, kun taas Ranskassa vastaavan pigmentin nimi on keltaokra (Kaila 2000, 142–144). Tällä hetkellä tärkeimmät kaivannaiset sijaitsevat Italian Sienassa ja Veronassa. Suomesta löytyy punaisia, keltaisia ja ruskeita maavärejä, mutta niitä ei ole hyödynnetty kaupallisesti, vaikka sille ei ole teknistä estettä. Tämän vuoksi Suomessa myytävät maaväripigmentit ovat tuontitavaraa. Maaväreillä voidaan sävyttää monia itse valmistettavia maaleja. (Männistö 2014, 17–18.) Kaikki maapigmentit ovat myrkyttömiä (PuuProffa 2014a-d, viitattu 15.4.2014).

Orgaaniset pigmentit, kuten eläin ja kasvivärit, ovat sävyltään epäorgaanisia kirkkaampia, mutta niiden peittävyys ei ole yhtä hyvä verrattuna epäorgaanisiin pigmentteihin (Männistö 2012, 14). Kasvivärien käyttö väheni 1800-luvulla synteettisten teollisten väriaineiden käytön kasvun myötä (Heikkinen 2009, 147). Nykyisin orgaanisia pigmenttejä valmistetaan teollisesti öljytuotteista (Oijala 1998, 104). Useista kotimaisten värikasvien käytöstä löytyy nykyäänkin runsaasti keitto-ohjeita ja kirjallisuutta. Näillä ohjeilla voi keittää värivettä myös liimamaalin värjäykseen. Liimamaaleja varten ei tar-

vita ohjeissa mainittuja värin kiinnittämiseen tarkoitettuja kemiallisia puretusaineita, sillä liimamaalissa oleva liima riittää värin kiinnitykseen. (Heikkinen 2003, 81.)

**Lisäaineet:** Maalin lisäaineisiin kuuluvat kaikki muut maalin ainesosat, joita ei lasketa kuuluvaksi pigmentteihin, liuottimiin tai sideaineisiin (Koskela 2003, 14). Niillä on useita erilaisia tehtäviä: vaahdonestoaineita käytetään torjumaan kuohumista maalin-purkituskoneessa, maalin paksuntimia käytetään estämään väripigmenttiä valumista purkin pohjalle, säilöntäaineita käytetään, jotta orgaaniset maalia säilyisivät paremmin, ja korroosionsuojaa käytetään suojaamaan vesiliukoisten maalien peltipurkkeja. Teollisesti valmistetuissa maaleissa on runsaasti lisäaineita, tavallisessa ulkoseinien talomaa-lissa niitä on kolmisenkymmentä. Lisäaineita käytetään joskus myös perinteisissä maa-leissa. Niillä pyritään siis muuntelemaan ja parantamaan maalin ominaisuuksia. (Kaila 1997, 545.) Yleensä lisäaineet ovat harmittomia seostamisaineita ja kuivitteita, mutta jotkut ovat terveydelle haitallisia (Koskela 2003, 14).

**Täyteaineet:** Maalien täyteaineita käytetään tuomaan maaliin lisää kattavuutta ja kal-von paksuntamiseen. Ne vaikuttavat maalipinnan rakenteeseen, lujuteen ja kiiltoon. Maalien täyteaineet, kuten liitu, kalkkikivi tai dolomiitti, valmistetaan uusiutumattomis-ta luonnon raaka-aineista. Maalin täyteaineilla ei ole yleensä haitallista vaikutusta ihmi-sen terveyteen tai työympäristöön. Täyteaineiden pölyä ei kuitenkaan tule hengittää, koska se ärsyttää silmiä. (Sveriges Färgfabrikanter Förening 2014, viitattu 24.3.2014.)

## 4.2 Maalityypit

Seuraavaksi esitellään Suomessa yleisimmin sisämaalauksessa käytetyt maalityypit.

**Dispersiomaali:** Dispersiomaali eli lateksimaali on käytetyin maalityyppi (Siikanen 2009, 298). Ne ovat vesiohenteisia, helppokäyttöisiä, nopeasti kuivuvia sekä kestäviä maaleja (Sveriges Färgfabrikanter Förening 2014, viitattu 24.3.2014). Vesiohenteisten dispersiomaalien sideaineena on yleensä veteen dispergoitu polymeeri, kuten styreeni-akrylaattikopolymeeri, polyvinyyliasetaatti (PVA-lateksi) tai polyakrylaatti (akrylaatti-

lateksi), ja näiden kopolymeeri. Se voi sisältää myös öljyä tai alkydihartseja (alkydidi-persiomaali). Dispersiomaalissa on pieniä muovipalloja, jotka kelluvat vedessä. Veden haihtuessa tahmeat muovipallot tarttuvat toisiinsa ja muodostavat veteen liukenemattoman maalikalvon. Sisätiloissa dispersiomaaleilla voi maalata puu-, betoni-, tasoite-, rappaus- ja levypintoja sekä aikaisemmin öljy- tai alkydimaalilla maalattuja pintoja. (Siikanen 2009, 298.) Ne kuivuvat fysikaalisesti, jolloin maalikalvo muodostuu veden ja apuliuottimen haihtuessa maalikalvon pinnasta (Kuusela ym. 2007, 17).

Dispersiomaalien sideaineella on useita ympäristön kannalta huonoja ominaisuuksia, sillä vaikka se on biohajoava, hajoaminen tapahtuu hitaasti. Sideaine on valmistettu maaöljystä tai -kaasusta. Tuotteen vesiohenteisuudesta huolimatta nestemäisiä maalijätteitä ei saa koskaan kaataa viemäriin tai heittää roskeen, vaan ne täytyy aina toimittaa ongelmajätteen keräyspisteeseen. Tuotteen vesiohenteisuus helpottaa tosin maalin käytöstä poistoa jätteenkäsittelylaitoksissa. (Sveriges Färgfabrikanters Förening 2014, viitattu 24.3.2014.)

**Öljymaali:** Öljymaali koostuu kuivuvasta öljystä, pigmenteistä ja täyteaineista. Sisäkäyttöön tarkoitetut öljymaalit sisältävät usein myös luonnonhartseja. (Siikanen 2009, 296.) Öljy voi olla pellavaöljyä (raaka pellavaöljy), keitettyä pellavaöljyä eli vernissaa, paksunnettu stand-öljyä (polymeroitu öljy) tai näiden seosta (Siikanen 2009, 296; Moilanen ym. 1999, 2). Öljymaalin kuivuminen tapahtuu hapettumalla, mikä on verrattain hidas prosessi. Niitä käytetään sisämaalauksessa ovien ja ikkunoiden karmien sekä pölkien maalaukseen. (Siikanen 2009, 296.) Öljymaalit kuivuvat hapettumalla, joka on yksi kemiallisen kuivumisen muodoista. Hapettumisessa maalin liuotinaineet haihtuvat, minkä jälkeen ilman happi yhtyy sideaineeseen ja muuttaa sen nesteestä kiinteäksi. (Siikanen 2009, 293.) Öljyn, erityisesti pellavaöljyn, kuivumisen aikana hapettuminen on epätasaista, joten ilmaan saattaa haihtua aineita, jotka voivat ärsyttää silmiä ja hengitysteitä. Lisäksi öljyyn kastuneet rätit voivat syttyä itsestään palamaan, joten niiden käytössä on syytä olla varovainen. (Sveriges Färgfabrikanters Förening 2014, viitattu 24.3.2014.)



Öljymaalin sideaine valmistetaan uusiutuvista luonnonvaroista, mutta niitä usein ohennetaan lakkabensiinillä. Liuottimet ovat maalien suurin ympäristöongelmien aiheuttaja, sillä ne tuotetaan öljytuotteista, kuten maakaasusta tai maaöljystä. Lisäksi ne luovat niin kutsuttua haitallista otsonia ja ovat ongelmajätteitä. Liuottimet ovat myös vaarallisia ihmisille. (Opetushallitus 2006, viitattu 21.3.2014; Kaila 1997, 544; Sveriges Färgfabrikanter Förening 2014, viitattu 24.3.2014.)

**Liimamaali:** Liimamaali koostuu veden, pigmentin, liidun sekä eläinliiman tai tapetti-liisterin seoksesta. Teollisesti valmistetuissa liimamaaleissa käytetään yleensä selluloosaliimaa. Tehdasvalmisteiset liimamaalit saattavat sisältää myös pieniä määriä pellavaöljyä tai vahoja ja muita lisäaineita. (Siikanen 2009, 296.) Sen sideaineena on käytetty eloperäisiä liima-aineita, joita nykyään kutustaan helmi-, jänis- tai puusepäneliimaksi. Himmeänvalkoisen liimamaalin väriaine on liitu. (Vuolle-Apiala 2012, 20.) Liimamaalilla voi maalata seinä- ja kattopinnoille, esimerkiksi puupaneelille, hirrelle, betonipinnalle, rappauspinnalle, huokoiselle puukuitulevyllä tai pahville (Koskela 2003, 61). Sitä voi käyttää myös aikaisemmin lateksimaalilla maalatuilla pinnoilla (Siikanen 2009, 296). Liimamaali on helppo, nopea ja edullinen valmistaa itse, ja se kuivuu nopeasti. Kuitenkaan maalipinta ei kestä hankausta, ja se on herkkä rasvalle ja kosteudelle. (Sternberg 1997, 203.) Vedestä jää aina jälki maalipintaan, eikä edes uusi maalipinta peitä tummia valumakohtia. Liimamaalin pinnassa olevien tahrojen poistoon voi kokeilla pyyhekumia tai tuoretta ranskanleipää. (Kallio 2008, 31–32.) Liimamaalin sideaineena käytettävät selluloosa- tai eläinliimat ovat uusiutuvia, eivätkä ne ole ympäristölle haitallisia. Liimamaalit eivät myöskään aiheuta työskentely- tai asuinympäristössä ongelmia. (Sveriges Färgfabrikanter Förening 2014, viitattu 24.3.2014.)

**Temperamaali:** Temperamaalit koostuvat veden ja sideaineen seoksesta. Sideaineena voidaan käyttää kananmunaa, saippuaa, kaseiinia, hunajaa, vahaa tai liimaa. (Simi 2012, 32.) Niillä maalataan erityisesti puupintoja, kuten paneeleita, kalusteita ja täydentäviä rakennusosia. Maali ei kuitenkaan sovellu lattiamaaliksi. (Siikanen 2009, 296.) Sen maalausalusiksi käyvät käytännössä kaikki pinnat (Kymin Palokärki 2014, viitattu 21.3.2013). Temperalla maalatut pinnat ovat läpikuultavia ja laseeraavan ohuita. Maalin sivelyjälki näkyy voimakkaana tai heikkona maaliin lisättyjen pigmenttien ja muiden

täyteaineiden määrän mukaan. (Heikkinen ym. 1989, 40.) Temperalla maalattu seinä on elävä ja kaunis. Sen sävyt muuttuvat vuorokaudenajan mukaan, ja pinta heijastaa valoa vielä hämärässäkin. (Simi 2012, 32.)

Munatempera koostuu pigmenteistä, pellavaöljystä sekä kananmunasta, joka toimii maalin emulgaattorina, eli se estää öljyn ja veden kerrostumista. Tehdasvalmisteiset munatemperamaalit sisältävät nykyisin säilöntäaineita, koska munatemperamaali pilaantuu helposti. Tempera myös kuivuu hitaasti (Sternberg 1997, 203.), mutta se on kuivuttuaan hyvin kestävä (Kymin Palokärki 2014, viitattu 21.3.2014). Täysin kuivuneet maalipinnat voidaan kiillottaa pehmeällä kankaalla tai luonnonharjaksista valmistetulla vaateharjalla. Kiillotus sopii erityisesti vuorilistoihin, oviin ja paneelipintoihin. (Heikkinen ym. 1989, 41.) Kaunein maalipinta syntyy usealla ohuella maalikerroksella, mutta joskus yksi maalikerros on riittävä (Simi 2012, 34).

Munatemperaa on käytetty viime vuosina seinäpintojen maalaukseen, mikä on ympäristön ja terveyden kannalta suositeltavaa. Kananmunan hajoamistuotteet voivat kosteissa oloissa kuitenkin tuoksua epämiellyttävälle ja ärsyttää hengitysteitä, mikä johtuu bakteerien hajoamistuotteista. Hajuhaitta on ongelma vain silloin, kun munatemperalla on maalattu suuria seinäpintoja. (Sveriges Färgfabrikanters Förening 2014, viitattu 24.3.2014.)

### **4.3 Maalien historia**

Maalien käytön historia on lähes yhtä pitkä kuin ihmisen historia, sillä jo kivikauden ihmiset tekivät kalliomaalauksia punamullan avulla (Vuolle-Apiala 2012, 5). Ensimmäiset Suomessa maalatut rakennukset olivat kirkkoja, joiden rapatut ja muuratut pinnat loivat entistä paremmat edellytykset maalaamiselle. Valkoiseksi kalkitut pinnat koristeltiin värikkäillä Rooman kirkon edellyttämällä kuva-aiheilla. Kirkkojen koristelu ja maalaus liittyivät kiinteänä osana sen sanoman ja vallan levittämiseen. Myös ylhäisön ja hallitsijoiden linnoissa käytettiin maalaamalla tehtyjä koristeluja. Puupintojen maalaukseen käytettiin yleisimmin liimamaalia, kun taas kivipinnat saivat kalkkimaalipinnan.

(Heikkinen ym. 1898, 31.) Maalipintojen värisävyt rajoittuivat yleensä muutamiin väri-  
jauheisiin. Yksivärinen liimamaali valmistettiin veteen sekoitetusta liitujauhasta ja lii-  
ma-aineista, jotka olivat yleensä eläinperäisiä luu- tai nahkaliimoja. Myös kasvikunnas-  
ta saatavia liimoja, kuten jäkälä- tai leväliimoja, käytettiin. (Heikkinen 2009, 35; Heik-  
kinen ym. 1989, 32.) Öljymaalaa alettiin käyttää liimamaalin rinnalla 1500-luvulla  
(Heikkinen ym. 1898, 31). Temperamaaleja käytettiin öljymaalain ohella paneeleiden,  
listojen, huonekalujen ja ovien maalaukseen. 1800-luvun alkupuolelta lähtien tempera-  
maaleja käytettiin myös kivistä rakennusten seinäpinnoissa, sillä Empiren voimakkaat vä-  
risävyt oli teknisesti helpompi toteuttaa temperasideaineen avulla verrattuna liimamaa-  
liin. (Heikkinen ym. 1989, 40–41.)

Rakennusaineiden ja -tekniikan kehittyessä sekä Suomen varallisuuden kasvaessa myös  
asuntojen seinä- ja kattopintojen maalaus yleistyi. Ratkaisevin kehitys oli ikkunoiden  
suurentuminen ja lämpöä varaavan uunityyppin yleistyminen 1700-luvulla. Maalauksen  
yleistyttyä maalattavat pinnat pyrittiin saamaan mahdollisimman tasaisiksi, ja hirsitalo-  
jen seinäpintoja alettiin rapata savilaastilla. Maalaukseen käytettiin suurimmaksi osaksi  
liimamaalia. Kulutukselle alttiit pinnat käsiteltiin öljysideaineella vahvistetulla maalilla.  
Maalattavat koristeaiheet haettiin paikkakunnan kirkkoista, kartanoista sekä pappiloista.  
Maalareilla oli muistiin piirrettyjä malleja omista aiemmista maalauskohteistansa ja  
ulkomailta hankituista kisällimatkoiltansa. Työvälineet olivat yksinkertaisia ja pääpi-  
rteissään samanlaisia kuin tänä päivänä käytetään vaativissa maalaustöissä. Siveltimet  
valmistettiin itse sitomalla eläinten karvoja puuvarteen. (Heikkinen ym. 1989, 32.)

Säätyläisten taloissa seinät ja katot saatettiin myös peittää kapeista kangaskaistaleista  
ommellulla pellavakankailla, jotka maalattiin liima- tai öljymaaleilla. Maalattujen pella-  
vatapettien avulla huoneisiin saatiin luotua kivistä rakennuksien rappauspintoja muistutta-  
vat pinnat, ja samalla hirsirakennuksen rungon painumisesta ja puun halkeilusta johtu-  
vat ongelmat saatiin peitettyksi. Kangaspinnan valmistaminen maalaus pohjaksi vaati  
monia työvaihetta: Ensin kangas siveltiin liisterillä tai liimaliuoksella, jonka vaikutuk-  
sesta kangas kutistui ja kiristyi suoraksi. Yleisin tapa silottaa kangas oli liimaliituker-  
roksen sively moneen kertaan. Jokaisen silotuksen jälkeen pinta hiottiin, jotta kankaan  
pintaan nousevat solmut ja kuidut saatiin poistettua. Monivaiheisen pohjustustyön jäl-

keen pinta voitiin maalata. Maalausten aiheet vaihtelivat yksinkertaisista kehysmaalauksesta koko seinän peittäviin maisemanäkymiin. Liimamaalilla maalattuja seinäpintoja koristeltiin myös roiskemaalauksella ja sapluunan avulla. Arvokkaimmissa interiööreissä seinän alaosaan asennettiin kokopuinen peilijakoinen rintapaneeli, joka käsiteltiin roiskemaalauksella. Joskus puisen rintapaneelin tilalla käytettiin puuta tai kiveä jäljittelevää maalaustekniikkaa, ootrausta tai marmorointia. (Heikkinen 2009, 35, 37, 39; Heikkinen ym. 1989, 33.)

Maalien valmistus aloitettiin jauhamalla karkeahkot väripigmentit sivelykelpoiseksi. Värien hiertäminen tapahtui sileän kivilevyn pintaa vasten kartiomaisella hierrinkivellä. Väripigmentit kostutettiin yleisimmin vedellä, joskus myös viinalla tai öljyllä. Hiertämistä jatkettiin niin kauan, kunnes väritahna oli sileä. Tämän jälkeen väritahna säilöttiin lasitettuihin ruukkuihin tai tuohesta tehtyihin ropposiin tulevaa käyttöä varten. Hiertäminen oli työlästä ja aikaa vievää, joten tämän työvaiheen hoitivat yleensä maalarimestareiden oppipojat työpajoissa. (Heikkinen ym. 1989, 32.) Kuvatapettien valmistaminen oli suuritöistä, joten maalari valmisti työn usein omassa pajassaan ja vain kiertelevät maalarit valmistivat maalauksensa tilauspaikalla. Maalarimestarin ja tapettimaalarin välinen ero oli paikoin kuin veteen piirretty viiva. Maalarimestareita ja kaupunginmaalareita asui 1800-luvulla kaikissa Suomen suurimmilla paikkakunnilla, suurissa kaupungeissa saattoi asua jopa useampi maalari. Maalareista näyttää kuitenkin olleen pulaa, vaikka ammatti siirtyi isältä pojalle monessa tapauksessa. (Heikkinen 2009, 54, 131.)

Tapettien käyttö ja valmistus yleistyi 1800-luvun puolivälissä hämmästyttävän nopeasti koristemaalauksen samalla vähentyessä. Maalarit tekivät tapetteja edullisempia tapettijäljitelmiä sabloniteknikalla suoraan liimamaalilla maalatulle seinille. Samoihin aikoihin kaupunkien vilkastuneen rakentamisen seurauksena ulkomailta, lähinnä Hollannista ja Englannista, alettiin tuoda valmismaleja ja maalaustarvikkeita. Vernissan keitto ja maalien valmistus tapahtuivat pääasiassa maalarimestareiden omissa verstaissa aina 1800-luvun loppupuolelle saakka, kunnes maalien teollinen valmistus alkoi. Ulkomailta saadut raaka-aineet vauhdittivat maalauksen yleistymistä. Kauppamerenkulun yleistyttyä myös Suomeen saatiin muodikkaita väripigmenttejä ja entistä runsaammin maalin tarveaineita. (Heikkinen ym. 1989, 33, 38, 44, 49–50.)

Vastapainoksi ulkomailta tuoduille tuotteille Suomessa alettiin muutamissa tapetti- ja vernissatehtaissa valmistaa pienessä määrin valmismaaleja. Kotimaisten valmismaalien myynti pysyi kuitenkin vähäisenä, sillä niiden tuntemus oli vähäistä ja yleisesti ajateltiin, että maalaustyöt kuuluivat erikoisalojen ammattilaisille. Suomen ensimmäinen höyryvoimalla toimiva maalitehdas, Suomen Väri- ja Vernissatehdas, perustettiin Helsinkiin vuonna 1891. Tuohon aikaan lähes kaikki maaleissa käytettävät sideaineet olivat lähtöisin luonnosta, eikä niiden valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden muokkaaminen sideaineiksi liuottamisen ja keittämisen avulla vaatinut kovin monimutkaisia laitteita. Suurimmaksi osaksi ulkomailta tuotujen pigmenttien jauhatusta varten tarvittiin suppilomyllyjä, joissa kaksi hammastettua kiekkoa jauhoivat väripigmentit tasaisiksi. Paljon myöhemmin otettiin käyttöön valssi- ja kuulamylyt, joissa pigmentit saatiin hienontumaan nopeasti ja sekoittumaan tasaisesti sideaineeseen. (Heikkinen ym. 1989, 50–51.)

Vasta 1920-luvulla suomalainen maalinvalmistus alkoi kehittyä teollisuudeksi. Tuolloin perustettiin useita maalitehtaita. Kotimaisten maalien käyttöä ja tuntemusta pyrittiin lisäämään mainostamalla ja valistamalla kansalaisia. Uusien ja lupaavien sideainemateriaalien ilmestyminen maalimarkkinoille vaati myös suomalaisia maalitehtaita panostamaan tuotekehitykseen. Maalitehtaiden yhteyteen perustettiin laboratorioita, joissa kemistit tutkivat uusien maalien valmistamiseen käytettäviä materiaaleja ja niiden ominaisuuksia. Keinohartsien valmistus alkoi 1920-luvulla, mutta ensimmäinen maailmansota hidasti niiden käyttöä maalien valmistuksessa. Synteettisesti valmistetut sideaineet valtasivat jalansijaa ja kun tultiin 1950-luvulle, alkydisideaineiset maalit alkoivat syrjäyttää pellavaöljysideaineiset maalit. Ensimmäiset sisämaalaukseen tarkoitetut lateksit tulivat myyntiin 1950-luvulla ja ulkomaalaukseen kymmenen vuotta myöhemmin. (Heikkinen ym. 1989, 51–53.) Nykyisin käytetyistä sisämaaleista 90 prosenttia on lateksimaaleja (Aminoff 2004,103). Perinnemaalien suosio on kasvattanut suosiotaan vanhojen rakennusten huoltomaalauksessa mutta myös uudisrakentamisessa (Koskela 2003, 7).

#### 4.4 Maalien valmistus Suomessa tänä päivänä

Nykyisin maalitehtaiden maalinvalmistusprosessi lähtee liikkeelle maalireseptin kehityksellä, jossa etsitään maaliin ne raaka-aineet, joilla saavutetaan kyseiselle maalille halutut ominaisuudet (Kuusela ym. 2007, 14). Maalin valmistaminen on melkein täysin automatisoitua ja tietokoneohjattua. Valmistus lähtee liikkeelle raaka-aineiden punnituksella, joka tapahtuu automaattisesti vaaioilla. Tämän jälkeen raaka-aineet siirretään dissolveriin (Tikkurila 2014a, viitattu 21.3.2014.) eli maalien jauhatusmyllyyn (Kuusela ym. 2007, 15). Dissolverissa väripigmentit sekoitetaan yhdessä sideaineen ja veden tai liuotteen kanssa ja jauhetaan tiettyyn hienousasteeseen halutun kiiltoasteen saavuttamiseksi. Jauhatusprosessin tuottamaan niin kutsuttu ajopasta viimeistellään valmiiksi maaliksi viimeistelysäiliössä. Tässä valmistusvaiheessa lisätään loput sideaineet, apuaineet ja liuotteet. Sekoituksen jälkeen maalista otetaan näyte laadunvalvontalaboratoriota varten. Laadunvalvonnassa tutkitaan maalille asetettujen vaatimusten täyttyminen määrittelemällä tuotteen kiilto, hienousaste, viskositeetti ja peittokyky. Maalierän täyttäessä vaatimuskriteerit maali kulkee suodattimen läpi. Se poistaa huonosti jauhautuneet pigmenttipartikkelit tai säiliöstä mahdollisesti tulleet epäpuhtaudet. Lopuksi maali purkitaan. (Tikkurila 2014a, viitattu 21.3.2014.)

Tehdasvalmisteiset maalit sävytetään maalitehtaissa ja maalikaupoissa sävytyskoneilla. Sävytyksen hinnan määrää värikartasta valittu sävy. Jokaisella maalivalmistajalla on omat värikarttansa ja värijärjestelmänsä. Myös laajasti käytössä oleva NCS-värijärjestelmä on käytössä monissa maalitehtaissa. Sävytyskoneissa käytetään sävytyspastoja, jotka ovat glykoliin liuotettua ja hierrettyjä nestemäisiä tahnoja. Niillä voidaan sävyttää niin liuotin- kuin vesiohenteisiakin maaleja. Vaaleat sävyt tehdään maalin valkoiseen A-pohjaan ja tummat sävyt värittömään C-pohjaan. Juuri sävytyspastojen vuoksi tehdasvalmisteiset maalipurkit eivät ole täynnä, vaan kymmenen prosenttia on varattu maalin sävytystä varten. (Kuusela ym. 2007, 108, 110–111.) Sävytyspastojen avulla maalitehtaat ja -kaupat voivat tarjota kahdesta perusmaalista (A ja C) monia erilaisia sävyjä. Tämä helpottaa kauppojen maalien varastointia, koska niissä ei tarvitse pitää hyllyissä valmiiksi sävytettyjä maalipurkkeja. (Moilanen ym. 1999, 3.)

1960-luvulta lähtien suomalainen maalliteollisuus on elänyt keskittymisen aikaa (Heikkinen ym. 1989, 53). Tällä hetkellä Suomessa toimii kaksi suomalaisomistuksessa olevaa maallitehdasta, Tikkurila Oyj ja Teknos Oy. Vuonna 1862 perustettu Tikkurila Oyj valmistaa kauppa- ja rakennusmaaleja kuluttajille, ammattikäyttöön sekä metalli- ja puuteollisuuden tarpeisiin. Tikkurilan tuotevalikoima koostuu muun muassa lakoista, maaleista ja pinnoitteista. Yrityksellä on yksitoista tuotantotehdasta kahdeksassa eri maassa. Tikkurila on johtava maalivalmistaja Suomessa, Venäjällä ja Ruotsissa. (Tikkurila 2014b, viitattu 21.3.2014.) Teknos Oy on vuonna 1948 perustettu maallitehdas, ja se kuuluu Suomen suurimpiin perheyriityksiin. Teknos on yksi Euroopan johtavista teollisuusmaalien valmistajia, mutta sen tuotteilla on myös vahva asema kauppa- ja rakennusmaallialla. Teknoksen tuotantotehtaat sijaitsevat seitsemässä eri maassa. Suomen tehtaat sijaitsevat Helsingissä ja Rajamäellä. (Teknos 2014, viitattu 21.3.2014.)

Maallialan keskittymisen yhteydessä Suomeen on syntynyt myös pienempiä maalivalmistajia, kuten Uulatuote Oy, Kymin Palokärki Ky, Louhen Väri ky, Pajutex Oy, Hangon väri sekä Sateenkaarivärit Oy (Heikkinen ym 1989, 53; Koskela 2003, 123–126). Pienet maalien toimittajat ja valmistajat joutuvat hankkimaan pigmentit ja sideaineet joko kotimaisilta suurtoimittajilta tai suoraan ulkomailta (Heikkinen ym. 1989, 53). Uulatuote Oy on vuonna 1975 Kokemäelle perustettu maallitehdas. Sen maallit eivät sisällä lainkaan muovisideaineita tai synteettisiä väripigmenttejä. (Uulatuote Oy 2014a, viitattu 21.3.2014.) Sen valmistamia tuotteita myydään hyvin varustelluissa maall- ja rautakaupoissa (Uulatuote Oy 2014c, viitattu 21.3.2014).

#### **4.5 Ekologinen maall**

Perinteisten ja synteettisten maalien valmistamisen ja käytön vaikutuksista ympäristöön ja terveyteen on herättänyt menneinä vuosina paljon keskustelua. Erityisesti keskustelu on koskenut maalien sisältämiä vieraita aineita ja myrkkyjä, joita ovat öljytuotteet (kuten useimmat muovit), liuottimet, raskasmetallit (lyijy, kupari, elohopea, kadmium, sinkki), joita käytetään joissakin väripigmenteissä, sekä synteettisesti valmistetut aineet. (Sternberg 1997, 193.) Suurimmat maalien ympäristökriteerit liittyvät maalien teolli-

seen valmistukseen, maalin menekkiin, huoltomaalausväliin sekä maalituotteiden käytöstä poistamiseen. Teollisten maalien nykyinen valmistaminen kuluttaa paljon luonnonvaroja ja energiaa sekä tuottaa ongelmajätettä. (Oijala 1998, 107.) Orgaaniset liuotimet ovat maalien raaka-aineista suurin ympäristöongelmien aiheuttaja (Sveriges Färgfabrikanter Förening 2014, viitattu 24.3.2014).

Kun puhutaan ympäristöystävällisistä maaleista, tällä voidaan tarkoittaa luonnonmaaleja, perinnemaaleja tai ekologisia tehdasvalmisteisia maaleja. Nämä käsitteet menevät kuluttajan mielessä ja tuotteiden markkinoinnissa helposti sekaisin, sillä käsitteet menevät osittain päällekkäin. Luonnonmaalit valmistetaan luonnon omista raaka-aineista, joita ei juuri käsitellä ennen niiden käyttämistä maalien raaka-aineina. Niihin kuuluvat esimerkiksi liima-, öljy-, kaseiini-, punamulta- ja munatemperamaalit sekä mehiläisvahapohjaiset maalit. Perinnemaalit ovat maaleja, joiden käytöllä on pitkät perinteet. Tuotteen aikaa, jonka sen on oltava markkinoilla perinnemaalina nimen saamiseksi, ei ole määritelty. Yleensä perinnemaalit ovat olleet käytössä jo 1900-luvun alkupuolella. Ekologisella maalilla tai ekomaalilla puolestaan tarkoitetaan teollisesti valmistettuja maaleja. Valmistuksessa otetaan huomioon koko sen elinkaaren aikana ympäristöön ja ihmisen terveyteen vaikuttavat asiat. (Moilanen ym. 1999, 42, 44.)

Luonnonmaali on yleisnimi kaikille maaleille, jotka valmistetaan luonnossa esiintyvistä raaka-aineista, jotka toimivat osana luonnon kiertorataa. Ne valmistetaan kasviöljyistä, luonnonhartseista, mehiläisvahasta, talkista, liidusta, maidon kaseiinista sekä niin luonnollisista pigmenteistä kuin on mahdollista. Tavoitteena on valmistaa niin terveellinen, hyvin toimiva ja vähäisiä ympäristövaikutuksia aiheuttava maali kuin on mahdollista. Luonnonmaalit ovat hellävaraisia, ja ne valmistuvat käytännössä kokonaan ilman öljytuotteita. (Sternberg 1997, 195.) Luonnonmukaisessa maalissa liuotin (ohenne) on usein vesi, ja sideaineita ovat luonnonhartsit, ilmassa hapettumalla kuivuvat kasviöljyt, maidon kaseiini, kasviliimat ja -liisterit tai luonnonvahat. Luonnonmukaisen maalin pigmentit ovat mineraali- tai maapigmenttejä ja mahdolliset lisäaineet maalin kuivikkeita (kuten metallisuolat), säilöntäaineita (kuten natriumbensoaatti tai suola) tai täyteaineita (kuten kaoliinia, talkkia tai liitua). (Tuomela 2012, 6–7.)



Ympäristötietoisien maalaajan tulee välttää luonnolle vieraita ja myrkyllisiä aineita sisältävien maalien käyttöä, koska ne vaarantavat ihmisen terveyden. Esimerkiksi maaleissa luottimena käytettävän mineraalitärpätin valmistus aiheuttaa ympäristöongelmia valmistuksen ja käytön aikana. Hyvä valinta on käyttää sellaisia maaleja, joissa on vähemmän näitä aineita. On syytä muistaa että vaikka maali on vesiliukoinen, se ei välttämättä tarkoita, että se olisi vaaraton ihmiselle. Vesiohenteisten maalien on raportoitu aiheuttaneen päänsärkyä, ihottumaa, hengitysteiden ärsytystä ja allergisia reaktioita. (Sternberg 1997, 193.)

#### **4.5.1 Itse valmistettavat maalit**

Kotimaalauksella on takanaan pitkä perinne, sillä ennen teollisesti valmistettuja maaleja elettiin omavaraisuuden ja omatoimisuuden aikaa niin maaseudulla kuin kaupungissa. Maalit valmistettiin itse 1960-luvulle saakka. Niihin tarvittavat raaka-aineet saatiin lähiympäristön luonnon omista raaka-aineista, kuten maidosta, jauhoista, munista ja eläinrasvoista. Monet tuon ajan aikakauslehdet, kuten Kotiliesi ja Pellervo, julkaisivat runsaasti maalireseptejä kotimaalareille. (Simi & Tuomela 2012, 4.) Ravinnon, kuten maidon, jauhojen ja eläinrasvojen, käyttö maalien valmistuksessa edellytti taloudelta perustoimentulon ylittävää vaurautta (Heikkinen 2003, 76).

Perinnemaalien reseptejä on säilynyt perimätiedon ja kirjallisuuden avulla nykypäivään saakka hyvin, mutta maalien valmistustavoista on vähän tietoa. Tarkoin vartioidut ammattisalaisuudet ovat jääneet historian hämärään useissa tapauksissa. Vaikka maalien valmistusohjeet ovat yksinkertaiset, niiden valmistusta ja käyttöä tulee harjoitella. Vain tällä tavalla saavutetaan tarvittavat taidot ja tiedot perinnemaalien käytöstä. (Vuolle-Apiala 2012, 5–6.) Maalien reseptit ovat yksinkertaisia, ja ne on valmistettu vaarattomista ja myrkyttömistä raaka-aineista (Heikkinen 2003, 76), joten niistä ei aiheudu haitallisia päästöjä sisäilmaan tai jäteongelmaa (Heino & Sundholm 1995, 50). Perinnemaalien pintamateriaalien päästöluokituksesta (M1) ei ole vielä saatavilla tutkittua tietoa (Koskela 2008, 33). Suurin osa vanhoista Suomessa käytössä olevista perinnemaaleista on ollut käytössä vuosisatojen ajan. Tämän vuoksi maalien kestävyyydestä ja laadusta on

kokemuksia pitkältä ajalta. Perinteisten maalien tärkeimpiä ominaisuuksiin kuuluvat niiden tyylikäs vanheneminen sekä uusintamaalauksen yksinkertaisuus ja helppous. (Vuolle-Apiala 2012, 6.)

Valmiin maalin ostaja pääsee helpommalla, mutta sille, joka nauttii kaikenlaisesta rakentelusta ja puuhastelusta, omavalmisteisen maalin sekoittaminen tuottaa iloa, jota ei voi kaupasta ostaa. Kotitekoisen maalin valmistaminen perusaineista on hinnallisesti edullisempaa mutta jos raaka-ainehävikkiä tulee paljon, esimerkiksi käyttämättä jäävien ja liian suurten annosten vuoksi, ei säästöä synny. Maalien raaka-aineet hankitaan edullisimmin tarpeeksi suurissa erissä, jolloin vain kerran maalaavan kannattaa yrittää myydä käyttämättä jääneet raaka-aineet eteenpäin. Jos on tiedossa erilaisia maalauskohteita tulevien vuosien mittaan, on jonkinlaisesta perusvaraston ylläpidosta hyötyä. Itse valmistettavien maalien raaka-aineiden määrä on vähäinen, sillä omaan käyttöön maalia tekevän ei tarvitse huolehtia sakkautumisesta, vaahtoamisen estosta purkituskoneessa, purkkisäilyvyydestä, peltiastian ruostesuojasta ja kymmenistä muista teollisuusmaalilta vaadittavista ominaisuuksista. Itse tehdyn maalin sisällys on myös hyvin maalin valmistajan tiedossa: siinä ei ole varmasti mitään salakavalaa apuliuottimia, homemyrkkyjä tai muita ihmisen terveydelle haitallisia aineita. (Kaila 2008, 222–223.)

Perinnemaaleja voidaan valmistaa monella eri tavalla. Tähän opinnäytetyöhön on valittu kolme erilaista maalityyppiä, jotka ovat munatempera, maitomaali sekä liimamaali. Näillä kaikilla tuotteilla voi maalata sisäseiniä. Öljymaalit on rajattu ekologisten omavalmisteisten maalien ulkopuolelle, sillä sisäkäytössä öljymaaleihin lisätään kuivumisen nopeuttamiseksi usein lakkabensiiniä, joka on sekä ympäristölle että maalarille vaarallista. Perinnemaaleilla sisätiloissa maalattaessa tulee huomioida, että maalattavissa tiloissa tulee olla normaali asumislämpötilä vähintään viikon ajan ennen maalausta, sillä kylmässä maalien pinta ei kuivu tasaisesti ja se saattaa sen vuoksi irrota tai jopa homehtua. (Imppola 2004, 81.) Lisäksi omavalmisteisten maalien valmistuksessa kannattaa suosia mahdollisimman luonnollisia pigmenttejä, kuten kasvi- ja maavärejä (Sternberg 1997, 204).

Tässä opinnäytetyössä kehoitetaan kuluttajaa suosimaan maalien raaka-aineina kotimaisia tuotteita ja luomu-merkittyjä ruoka-aineita. Luomumerkinnän saaneet tuotteet valmistetaan luonnonmukaisilla ja ympäristöystävällisillä menetelmillä ilman keinotekoisia torjunta-aineita ja lannoitteita. (Pro Luomu ry, Luomuliitto ry ja Luomuinstituutti 2014, viitattu 16.4.2014.) Lisätietoa luomutuotteista löytyy Pro Luomu ry:n, Luomuliitto ry:n ja Luomuinstituutin ylläpitämästä [luomu.fi](http://luomu.fi) Internet-sivustolta.

#### **4.5.1.1 Munatempere**

Munatempere on hyvin vanha maalityyppi (Kymin Palokärki 2014a, viitattu 16.4.2014), sillä varhaisimmat temperamaalaukset löytyvät Egyptistä hautojen sarkofagien koristeiluista. Myöhemmin keskiaikaiset ja varhaisen renessanssiajan taiteilijat käyttivät teoksissaan munatempereaa yleisesti. (Simi 2012, 32.) Temperamaaleja on käytetty sisämaalauksessa paneelien, listojen, huonekalujen ja ovien maalauksessa sekä 1800-luvun alkupuolelta alkaen kivirakennusten seinäpinnoissa (Heikkinen ym. 1989, 41).

Munatempere on emulsiomaali, jossa veteen liukenematon öljy saadaan sekoittumaan veteen emulgaattorina toimivan kananmunan avulla. Kananmunan keltuainen on samalla maalin sideaine. (Kymin Palokärki 2014a, viitattu 16.4.2014.) Muita munatempereamaalin raaka-aineita ovat vesi ja väripigmentit (Simi 2012, 33). Sillä maalatut pinnat ovat läpikuultavia ja laseeraavan ohuita. Maalin sivelyjälki näkyy voimakkaana tai heikkona siihen lisättyjen pigmenttien ja muiden täyteaineiden määrän mukaan. (Heikkinen ym. 1989, 40.)

Munatemperan ohje (Simi 2012, 33):

Aineiden tulee olla huoneenlämpöisiä.

1 osa vernissaa

1 osa tuoreita kananmunia (valkuainen ja keltuainen)

1 osa vettä (mieluiten tislattuna, esim. akkuvettä)

Kananmunat ja vernissa sekoitetaan keskenään. Seuraavaksi lisätään vesi ja sekoitetaan huolellisesti. (Simi 2012, 33.) Pieni maalimäärä valmistuu pullossa, kun taas suurempi maalimäärä syntyy helpoiten korkeareunaisessa astiassa porakoneeseen kiinnitetyllä maalivispilällä sekoittamalla. (Rinne 2010, 196.) Sekoittamisen tulee olla voimakasta, jotta saadaan aikaiseksi emulsio, jossa kaksi toisiinsa liukenematonta nestettä muodostavan dispersion (Heikkinen ym. 1989, 40). Kun seos on tasaista, lisätään pigmentit, jotka on etukäteen sekoitettu pieneen määrään emulsiota tai vernissaa. Valkoisena pigmenttinä voi käyttää sinkki- tai titaanivalkoista. Muita sävyjä saadaan maaväreistä tai taiteilijoiden käyttämistä öljytuubiväreistä. (Heikkinen ym. 1989, 40; Simi 2012, 33.) Pigmenteillä voimakkaasti tai tummiksi sävytetyt pinnat kannattaa sivellä kuivumisen jälkeen pelkällä emulsiolla, joka suojaa pintaa paremmin (Heikkinen ym. 1989, 41). Maalipinta tummenee kuivuttuaan, joten oikean värisävyn testaaminen on paikallaan (Simi 2012a, 33). Munaöljytemperamaali säilyy jääkaapissa noin viikon, mutta maalin tulee olla aina huoneenlämpöistä, kun sitä käytetään (Simi 2012, 33).

Temperamaalin luonteeseen kuuluu ohut sively ja maalipinnan kuultavuus. Maalaukseen paras sivellin on tanakka, lyhytharjaksinen tasoittaja tai rengassivellin. (Heikkinen ym. 1989, 40–41.) Jos maalipinta jää liian kuultavaksi tai epätasaiseksi, se voidaan maalata uudelleen ohuesti 15–20 minuutin kuluttua ensimmäisestä maalauskerrasta. Muussa tapauksessa toinen maalikerros voidaan maalata vasta seuraavana päivänä. Temperamaalin kuultavuuden vuoksi pohjan virheet näkyvät helposti, joten pohjatyöt, kuten hionta, tulee tehdä huolellisesti. (Simi 2012, 34.) Temperamaali kuivuu hitaasti, mutta se on kuivuttuaan pinnaltaan hyvin kestävä (Heikkinen ym. 1989, 40). Neljän tai viiden päivän kuluttua maalauksesta pinta voidaan harjata pehmeällä harjalla kiiltäväksi (Vuolle-Apiala 2012, 36). Munatempera kuivuu pölykuivaksi noin vuorokaudessa ja kahdessa viikossa pesun kestäväksi. Yhdestä kananmunasta valmistuu noin desilitra valmista maalia. (Kiilo 2003, 146.) Munatemperamaalilitralla maalaa noin kymmenen neliötä (Norrgravel 2014, viitattu 21.3.2014). Kaunein maalipinta syntyy usealla ohuella maali-kerroksella, mutta joskus myös yksi kerros on riittävä (Simi 2012, 34).

Kovettumisen aikana munatempa tuoksuu, kuten aito pellavaöljymaalikin, voimakkaasti. Sen vuoksi maalatussa huoneessa oleskelua on syytä välttää viikko maalaushetkestä. Maalista haihtuvat aineet eivät ole terveydelle haitallisia, sillä haihtuvia aineista suurin osa on normaaleja, tyydyttyneitä aldehydejä, kuten heksanaalia, propanaalia sekä vastaavia karboksyylihappoja. (Sternberg 1997, 203.) Emissioiden haihtuminen voi jatkua useita viikkoja. Kananmunan hajoamistuotteet voivat kosteissa oloissa kuitenkin tuoksua epämiellyttävälle bakteerien hajoamistuotteiden takia ja ärsyttää hengitysteitä. Hajuhaitta on kuitenkin ongelma vain silloin, kun munatemperalla on maalattu suuria seinäpintoja. (Sveriges Färgfabrikanters Förening 2014, viitattu 24.3.2014.)

Munatempamaali on ekologinen omavalmisteinen maali, koska se ei sisällä lainkaan orgaanisia ihmiselle ja ympäristölle haitallisia liuotteita. Perusmaalin raaka-aineet voidaan valmistaa väripigmenttejä lukuun ottamatta Suomessa valmistetuista tuotteista. Tämän lisäksi kaikki maalissa käytettävät raaka-aineet ovat uusiutuvia ja turvallisia luonnonvaroja. Valkoisen munatempamaalin valmistusohje löytyy sivulta 70 taulukosta 19.

#### **4.5.1.2 Maitomaali**

Kotona valmistettu perinteinen maito- eli kaseiinimaali tuli Suomeen Ranskasta 1800-luvun alussa ja juurtui vähitellen kansan käyttöön siellä täällä. Maitomaali kasvatti suosiotaan erityisesti sota-ajan pulamaalina öljymaalin korvikkeena. (Kaila 2008, 117.) Suomessa maitomaalilla maalattiin paneeleita, seinälaudoituksia, ikkunankehyksiä, portaikkoja ja ovia (Koskela 2008, 54). 1930-luvulla maitomaalien valmistusohjeet alkoivat kuitenkin hävitä suomalaisista maalien ohjekirjoista. Tämän vuoksi useimmat nykyajan maalarit eivät tunne maitomaalia lainkaan (Kaila 2000, 258). Kaseiinimaali sopii kuitenkin hyvin kivi, puu-, paperi- ja pahvipinnoille sekä puukuitu- ja kipsilevyjen maalaamiseen (Kiil 2012, 42).

Maitomaalin sideaine on maalin sisältämä juustoaaine eli kaseiini. Emäksisten aineiden, kuten kalkin tai sementin, käyttäminen liimamaalissa saa aikaan kemiallisen reaktion, jossa maidon kaseiini ei enää liukene veteen. (Kaila 1997, 612.) Maitomaalin valmistukseen käytettävän maidon tulee olla rasvatonta, koska rasva ei ole maalissa eduksi, sillä se lisää taipumusta homehtumiselle. Maidon ei tarvitse olla tuoretta, ja sen parasta ennen päiväys voi olla viikonkin takaa, kunhan maidosta ei ole tullut kokkareista. (Kaila 2008, 119, 122.)

Maitomaalin ohje (Koskela 2003, 108):

5 l rasvatonta maitoa  
noin 0,5 kg sementtiä tai kalkkia (sammutettua)  
noin 2,5 kg titaanivalikoista

Kalkki tai sementti ripotellaan maidon sekaan ja sekoitetaan. Sen jälkeen maalin joukkoon sekoitetaan titaanivalkoinen tai muita väripigmenttejä. Maalin on hyvä antaa tekeytyä seuraavaan päivään, jotta maalin väripigmentit ehtivät rauhassa liuota. (Koskela 2008, 109.) Väripigmenttien sopivaa määrää voi kokeilla, sillä se käy helposti ja nopeasti. Yleensä maitomaalin tulee pigmenttiä 2–5 kiloa 10:tä litraa kohden. Mitä enemmän maalissa on pigmenttiä, sitä paremman peittävyys maali saa, mutta sitä helpommin se myös irtaantuu kädellä pyyhkäistäessä. (Kaila 2008, 122–123.) Pinnan kestävyyttä voi kokeilla vetämällä karheaa liinaa kuivuneen maalipinnan yli. Jos liina pysyy puhtaana, maalipinta on kestävä. Liima-ainetta ei kuitenkaan saa olla liikaa, sillä pinnasta tulee epätasainen ja maalipinnassa oleva väri voi kuoriutua alustastaan irti. (Kiil 2012, 44.)

Tuore maalipinta on läpikuultava ja ohut, ja maitomaali saavuttaa peittävyytensä vasta täysin kuivuttuaan (Kaila 2008, 122). Varsinkin maalattaessa suuria pintoja värisävyä kannattaa testata vähintään neliön kokoiselle pinnalle, sillä suurilla pinnoilla maalattu pinta näyttää tummemmalta pienemmällä pinnalla. Lopulliseen sävyyn vaikuttaa myös alustan pinta ja maalin levitykseen käytetyt välineet. Maalireseptien tarkka paino- ja määräkokojen muistiin kirjaaminen on tärkeää, sillä ilman sitä samanlaisen sävyn uudelleen valmistus on vaikeaa. (Kiil 2012, 47.) Maitomaalin sävytykseen eivät sovellu kaikki

väripigmentit maalissa olevan kalkin tai sementin emäksisyyden ja syövyttävyyden vuoksi. Liitteen 6 taulukosta näkee pigmenttien sopivuuden eri sideaineille.

Maitomaalia tulee sekoittaa usein maalauksen aikana, sillä sementti ja väripigmentit valuvat maaliastian pohjalle (Kaila 2008, 123; Koskela 2008, 109). Leveä astia, jossa on maalia puolillaan, on sekoittamista helpottava valinta. Sekoittamiseen paras työväline on leveä lasta. (Kaila 2008, 122.) Maitomaali on hyvin juoksevaa, joten valumia ja roiskeita syntyy herkästi. Sen vuoksi maalisivellin kannattaa kastella astiassa vain harjasten puoleen väliin asti, minkä jälkeen sivellin nostetaan ja annetaan valua hetki maaliastian päällä ennen maalin levittämistä maalattavaan pintaan. Maitomaalin maalaukseen soveltuu parhaiten paksu maalausharja. (Kaila 2008, 124.) Maitomaalilitralla maalaa noin viisi neliötä (Anttilanmäki-Kittelän asukasyhdistys Ry 2014, viitattu 21.3.2014).

Maalin sementtinä on hintavertailussa käytetty Finnsementti Oy:n valmistamaa Yleis-sementtiä (CEM II A 42,5). Finnsementin valmistamilla tuotteilla on Suomen Avainlippu-merkki, mikä tarkoittaa sitä, että sementin valmistuksen pääraaka-aine, kalkkikivi, louhitaan Suomen maaperästä. Sementin valmistus aiheuttaa kuitenkin 1,2 prosenttia Suomen vuosittaisesti kasvihuonepäästöistä. (Finnsementti 2012, viitattu 19.3.2014.) Kalkkikivi on uusiutumaton luonnonvara, mutta sitä esiintyy vielä toistaiseksi runsaasti. Sementin sisältämä kromi voi aiheuttaa ihokosketuksessa allergiaa. (Heino & Sundholm 1995, 15–16.)

Maalin sammutettuna kalkkina on käytetty hintavertailussa Nordkalk-nimisen yrityksen valmistamaa suomalaista tuotetta Nordkalk SL (Nordkalk 2014a, viitattu 21.3.2014). Kalkkikiveä on runsaasti Suomessa, mutta kaivostoiminta vaikuttaa maisemaan (Heino & Sundholm 1995, 20). Myös kalkin valmistaminen kuluttaa paljon energiaa ja aiheuttaa hiilidioksidipäästöjä ilmaan (Nordkalk 2014b, viitattu 21.3.2014).

Maitomaali on ekologinen omavalmisteinen maali, koska se ei sisällä lainkaan orgaanisia ihmiselle tai ympäristölle haitallisia liuotteita. Perusmaalin raaka-aineet voidaan valmistaa väripigmenttejä lukuun ottamatta Suomessa valmistetuista tuotteista. Maitomaalin valmistuksessa kalkin ja sementin määrä on kuitenkin pieni. Sammutettu kalkkia

myydään 40 kilon ja sementtiä 25 kilon säkeissä, joten raaka-ainehukka jää suureksi pieniä määriä valmistettaessa.

#### **4.5.1.3 Liimamaali**

Liimamaalin käytöllä on Suomessa pitkät perinteet. Sillä on maalattu Suomen historian vanhimmat keskiajalta säilyneet rakennukset. Liimamaalia on käytetty vuosisatojen ajan niin linnoissa, kirkoissa kuin asunnoissa seinä- ja kattomaalina sekä rapatuissa takoissa ja uuneissa. Liimamaalin käyttö alkoi kuitenkin hiipua 1800-luvun lopulla öljymaalien käytön yleistyessä. (Heikkinen ym. 1989, 7, 31, 40.) Nykyisin liimamaalilla voi maalata vähäiselle kulutukselle alttiita pintoja, kuten kattoja ja puolipaneloitujen seinien yläosia (Tuomela 2012, 36). Maalipinta on herkkä rasvalle ja kosteudelle (Sternberg 1997, 203). Vedestä jää aina jälki maalipintaan, eikä edes uusi maalipinta peitä tummia valumakohtia (Kallio 2008, 31–32).

Liimamaalin ohje (Heikkinen ym. 1989, 38.):

5 l vettä

10 kg liitujauhoa

250–350 g nahka- tai luuliimaa (helmet tai levyt)

Liimamaalin valmistaminen aloitetaan maalin käyttöä edeltävänä päivänä liidun liettämisellä ja liiman turvottamisella. Vesiastian kaadetaan liitujauhot niin, että vesi kastelee koko liitumäärän. Nahka- tai luuliima laitetaan turpoamaan pieneen määrään kylmää vettä. Seuraavana päivänä maalin valmistusta jatketaan liiman keittämisellä. Ylimääräinen turvotusvesi kaadetaan pois, ja liima sulatetaan vesihauteessa. Kun liima muuttuu juoksevaksi, se kaadetaan vähitellen liidun joukkoon koko ajan sekoittaen. (Heikkinen ym. 1989, 38–39.) Valmis maali säilyy eläinliiman vuoksi pilaantumatta vain muutamia päiviä, viileässä paikassa hieman pidempään. Vanhan maalin tunnistaa hajusta. (Heik-



kinen ym. 1989, 39.) Pilaantuneen maalin voi hävittää biojätteenä (Kymin Palokärki 2014b, viitattu 11.3.2014).

Liimamaali sävytetään värijauhepigmenteillä. Vaaleita värisävyjä tehdään sekoittamalla värijauheen ja veden seos valmiiseen maaliin. Tummissa sävyissä osa liitujauheesta korvataan värin tummuuden mukaan joko osittain tai kokonaan värijauheella. Maalauksen aikana maali on läpikuultavaa, mutta se vaalenee ja muuttuu peittäväksi kuivuesaan. (Rinne 2010, 195.) Liimamaalia voidaan sävyttää myös kasvivärien avulla. Useista kotimaisten värikasvien käytöstä löytyy runsaasti keitto-ohjeita ja kirjallisuutta. Liimamaaleja varten ei tarvita ohjeissa mainittuja värin kiinnittämiseen tarkoitettuja kemiallisia puretusaineita, sillä liimamaalissa oleva liima riittää värin kiinnitykseen. (Heikkinen 2003, 81.)

Nahka- tai luuliman tilalla voi käyttää 200 grammaa metyyliiselluloosaa eli vanhan ajan liisteriä (Tuomela 2012, 37). Sitä voi valmistaa myös itse vehnäjauhoja keittämällä. Liisterin valmistukseen tarvitaan 1 dl vehnäjauhoja, joka sekoitetaan 9–10 desilitraan kylmää vettä. Seosta keitetään noin 10–15 minuuttia. Liisteri on käyttövalmista jäähdytyään. (Tuomela 2012, 38.) Liistereitä käytettäessä liimamaali säilyy pidempään pilaantumatta, mutta lopputulos ei ole niin kestävä kuin eläinliimoilla tehdyt liimamaalit. Sävytettyä liimamaalia sekoitetaan tarvittava määrä, koska samaan sävyyn päätyminen on hyvin vaikeaa seuraavalla kerralla. (Ekbom, Kaila & Vihavainen 1987, 104.)

Liimamaalin tarttuvuus on syytä kokeilla aina ennen maalauksen aloittamista, koska liimojen sitomiskyvyissä on eroja (Heikkinen 2003, 77). Testaus tehdään sivelemällä paperinpala maalilla, joka lämmitetään nopeasti täysin kuivaksi (Ekbom ym. 1987, 104). Kun maalipintaa pyyhkii, väriä ei saisi tarttua mukaan. Paperi ei saa myöskään rypistyä liikaa, sillä rypistynyt paperi kertoo liian suuresta liimamäärästä. Liika liima tekee maalikerroksesta kovan ja aiheuttaa pinnan lohkeilua. Silloin maalia tulee laimentaa lisäämällä vettä ja liitua. Jos maali kuivuttuaan tarttuu helposti mukaan pyyhkäistessä, liiman määrää tulee lisätä. (Heikkinen ym. 1989, 39; Heikkinen 2003, 77–78.)

Ovet ja ikkunat suljetaan maalaustyön ajaksi, jotta ilman suhteellinen kosteus kasvaa ja maalipinnan kuivuminen hidastuu. Yhtenäinen maalipinta tulee maalata niin nopeasti, että edellisen maalauslinjan maali on vielä märkä uuden maalilinjan osuessa siihen. Jos maali on ehtinyt kuivua, tulee rajakohdista epäsiisti. Liimamaalin nostamiseen seinälle ja kattoon voi käyttää apuna telaa, mutta ainoastaan pensselillä levittämällä pinnasta saadaan kaunis. Työn valmistuttua tuuletetaan tehokkaasti, jotta maali kuivuisi nopeasti, sillä liian hitaasti kuivunut maali muuttuu hieman rusehtavaksi. (Rinne 2010, 195.) Yhdellä liimamaalilitralla maalaa noin kaksi neliötä (Heikkinen ym. 1989, 39).

Liimamaalia voidaan pitää ekologisena maalivaihtoehtona, koska sen valmistuksessa ei käytetä ympäristölle tai ihmiselle haitallisia liuottimia. Lisäksi maali valmistetaan miltei kokonaan uusiutuvista raaka-aineista. Pilaantuneen tai käyttämättä jääneen maalin voi hävittää kompostoimalla.

#### **4.5.2 Tehdasvalmisteiset maalit**

Ekomaaliksi kutsutaan teollisesti valmistettua ekologista maalia. Ekomaali on sen koko elinkaaren aikana parempi vaihtoehto ympäristön ja ihmisen terveyden kannalta verrattuna muihin ei-ekologisiksi luokiteltuihin tuotteisiin. Ekomaalin raaka-aineiden valmistuksen, maalin valmistuksen, kuljetuksen sekä käytön ja hävityksen aikainen ympäristökuorma on mahdollisimman vähäinen. Lisäksi maalin käyttöikä on oltava pitkä. (Moilanen ym. 1999, 44.)

Ympäristölle vähemmän haitalliset tehdasvalmisteiset maalit tunnistaa ympäristömerkeistä (Kuusela ym. 2007, 26). Euroopan ympäristömerkin saaneiden maalien tulee alittaa haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) suurimmat sallitut raja-arvot ja pigmenttien valmistukseen kuuluviin enimmäispäästöt. Niin ikään ennalta määritellyjä ympäristöjä kuormittavia aineita ei saa käyttää maalien valmistuksessa. (Järvi 2000, 161.) Maalin peittokyvyn tulee olla vähintään 8 m<sup>2</sup> tuotelitraa kohden. Maalipinnan tulee olla kestävä ja pestävä. (Euroopan yhteisöjen komissio 2009, viitattu 21.3.2014.) Sisämaalauksia tehtäessä kannattaa huomioida rakennusmateriaalien päästöluokitus, ja kuluttajan

kannattaa myös tutustua maalitehtaiden laatimiin valinta- ja ohjekirjoihin, joita voi käyttää apuna maalin valintaa tehdessä (Kuusela ym. 2007, 26).

Tikkurila Oyj:n valmistamat Joker ja Remontti-ässä ovat allergiaystävällisiä sisäseinämaaleja. Tuotteille on myönnetty M1-merkintä, Joutsenmerkki ja EU-kukka. (Tikkurila 2014c, viitattu 16.4.2014.) Uulatuote Oy:n valmistaman INTO-sisustusmaalin valmistuksessa ei ole käytetty muovia eikä synteettisesti valmistettuja väripigmenttejä. Maali ei sisällä orgaanisia luottimia ja kuuluu materiaalien päästöluokkaan M1. (Uula 2014b, viitattu 21.3.2014.) Teknos Oy:n valmistamille tuotteille ei ole haettu muita merkintöjä kuin M1-luokitus (Teknos 2014b, viitattu 21.3.2014). Kuitenkin kaikki synteettisesti valmistetut aineet ovat luonnolle enemmän tai vähemmän vieraita. Vielä ei tiedetä, aiheuttavatko ne terveys- tai ympäristöongelmia pitkäaikaisen altistumisen seurauksena. Joidenkin aineiden (kuten klooriyhdisteiden tai PCB:n) tiedetään aiheuttavan vakavia ongelmia. Pitää myös muistaa, että kaikki materiaalit joutuvat ennemmin tai myöhemmin luontoon. Maalikerrokset muodostavat merkittävän hajanaisten ympäristömyrkyjen leviämiseen, sillä vanhojen maalikerrosten kerääminen purku- ja uudelleenrakennustöiden yhteydessä on ongelmallista. (Sternberg 1997, 193.)

Käyttämättä jääneet tehdasvalmisteiset maalit ja liuottimet ovat ongelmajätettä. Vaikka maalia olisi myyty vuosikymmenten aikana, maalin koostumus on vaihdellut. Sen vuoksi niitä on vuosikymmenten jälkeen hankala tunnistaa. Maaliastiat on yleensä tehty kertakäyttöisistä muovista tai metallista (Oijala 1998, 108.), joten ne ovat kierrätettävissä raaka-aineiksi tai energiakäyttöön. Sen vuoksi on tärkeää toimittaa ne kierrätyskeskuksiin. (Sveriges Färgfabrikanter Förening 2014, viitattu 24.3.2014.)

## 5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka paljon ekologisten maalien ja tapettien hankintahinta poikkeaa verrattuna muihin suomalaisvalmisteisiin tuotteisiin. Tätä vertailua varten erilaiset tapetti- ja maalituotetyypit jaettiin eri ekologisuusasteisiin. Tähän jaotteluun ei ollut saatavilla kirjoitettua tietoa, joten arvio perustui saatavilla oleviin tuotteiden valmistustietoihin sekä niihin yleisiin ekologisen rakentamisen periaatteisiin, jotka esitettiin aiemmin tässä opinnäytetyössä. Ratkaisevana asiana tapettien ja maalien ekologisuuden arvioinnissa pidettiin tapetin ja maalin sisältämän muovin määrää ja laatua sekä tuotteen valmistustapaa.

Tutkimusta varten tehdyn arvotuksen mukaan tapettien hintavertailuun otettiin mukaan viisi eri ekologisuusasteista tapettityyppiä. Tapettityypit ovat ekologisuusjärjestyksessä ekologisemmasta ei-ekologisempaan pinnoittamaton paperitapetti, pellavaöljypinnoitettu paperitapetti, muovipinnoitettu paperitapetti, kuitutapetti ja lasikuitutapetti. Pinnoittamattoman paperitapetin ja pellavaöljypintaisen tapetin ekologisuuden vertailu on kuitenkin käytettävissä olevilla tiedoilla mahdotonta, sillä paperitapetin valmistukseen käytetään vähemmän materiaalia (pinnoite puuttuu), kun taas pellavaöljypinnoite on pyyhkimisen kestävä ja antaa siten mahdollisesti tuotteelle pitkäikäisyyttä verrattuna pinnoittamattomaan tuotteeseen. Tutkimukseen otettiin vertailun vuoksi mukaan myös tuotteita, joita ei voida pitää ekologisina materiaalivalintoina muuten kuin kotimaisuutensa puolesta.

Tapettien hintavertailua varten tapettien myyntihintoja kerättiin yhteensä seitsemästä Internet-kaupasta ja neljästä Oulun seudun rautakaupasta maaliskuun 2014 aikana. Tapettien hintavertailussa ei otettu huomioon tapettien mahdollisesta kuviokohdistuksesta johtuvaa materiaalihukkaa eikä mahdollisia rahtikuluja. Myös tapettien rullakoot vaihtelevat. Tätä asiaa ei huomioitu eri ekologisuusasteisten tapettirullien hankintahintoja vertaattaessa. Epäsuhtaisuutta pyrittiin tasoittamaan vertailemalla myös tapettien rullakokojen neliöhintoja toisiinsa. Tutkimuksessa pyrittiin ottamamaan mahdollisimman kattava otos tarjolla olevista erilaisista tapettimalleista, sillä erilaisia kuoseja ei voi arvottaa toi-

siinsa nähden, koska jokaisella kuluttajalla on oma mieltymyksensä tapettikuosien ja värien suhteen. Tämän vuoksi esimerkiksi Pihlgren ja Ritolan muovipinnoitettuja tapetteja on hintavertailussa mukana sata kappaletta.

Tutkimusta varten arvoitettiin myös erilaisia maalityyppejä keskenään, ja lopputuloksena saatiin aikaan viisi eri ekologisuusasteista maalityyppiä. Maalityypit ovat ekologisuusjärjestyksessä ekologisemmasta ei-ekologisempaan itse valmistetut maalit (liimamaali, munatempere ja maitomaali), ekologiset tehdasvalmisteiset ekomaalit ja tehdasvalmisteiset maalit. Itse valmistettavista maaleista ekologisoin vaihtoehto on vehnä jauholiisteristä valmistettu liimamaali, seuraavaksi ekologisoin on munatempere ja viimeiseksi maitomaali. Nahka- ja luuliimasta valmistettujen liimamaalien ekologisuusasteet ovat käytännössä samanlaiset. Kaikki itse valmistettavat maalit ovat kuitenkin ekologisempia verrattuna tehdasvalmisteisiin tuotteisiin. Ekologisimmat tehdasvalmisteiset maalit on valmistettu ilman muovia. Seuraavaksi ekologisimmat tuotteet ovat ympäristö- ja muita merkintöjä saaneet tehdasvalmisteiset ekomaalit. Hintavertailua varten mukaan otettiin mukaan myös tehdasvalmisteisiä tuotteita, joita ei voida pitää ekologisina vaihtoehtoina muuten kuin kotimaisuutensa puolesta.

Maalien hintavertailussa otettiin huomioon pelkästään valkoisten, sävyttämättömien A-pohjaisten maalien ostohinnat. Tehdasvalmisteisiä maaleja valmistetaan valkoisina A-pohjaisina, joita ei tarvitse välttämättä sävyttää. Tummia värejä varten tehdasvalmisteisiä maaleja valmistetaan kirkkaina C-pohjaisina, sillä on helpompaa, edullisempaa ja nopeampaa tehdä kirkkaasta maalipohjasta musta valkoiseen pohjaan verrattuna. A- ja C-pohjaisten maalipurkkien hinnat vaihtelevat toisistaan. Yleensä C-pohja on A-pohjaa kalliimpi vaihtoehto. Myös maalien sävytyshinnat poikkeavat sekä itse valmistettavissa maaleissa että tehdasvalmisteisissä maaleissa purkkikoon, sävyn sekä sävyn tummuuden mukaan. Sen vuoksi hintavertailuun valittiin valkoisia maaleja ilman sävytyshintoja.

Maalihintoja varten selvitettiin itse valmistettaviin maaleihin tarvittavia raaka-aineiden hintoja kolmesta päivittäistavarakaupasta, kolmestatoista Internet-kaupasta ja viidestä Oulun seudun rautakaupasta. Suomessa teollisesti valmistettavien maalien hinnat tarkistettiin kuudesta Oulun seudun rautakaupasta. Eri ekologisuusasteisten maalityyppien

ostohinnat muutettiin litra- ja neliöhinnoiksi, joissa on otettu huomioon maalin peitto. Maalien hintavertailussa ei otettu huomioon itse valmistettavien maalien ylijäämäraaka-aineista johtuvaa hukkaa eikä mahdollisia toimituskuluja.

Tässä listaus koko tutkimuksen hankintahintoja varten kerätyistä yrityksistä: Päivittäistavarakauppoja olivat Oulun Raksilan K-Citymarket, Prisma Raksila Oulu sekä Sale Raksila. Internet-kauppojat olivat agrimarket.fi, antiikkiverstas.com, kauppa.kyminpalokarki.fi, kauppa.savenmaa.fi, kirjojarit.fi, lundagard.fi, motonet.fi, paju-tex.fi, puuilo.fi, sateenkaariperinnetaito.fi, seinaruusu.fi, taloon.com, tapettitalo.fi, tapet-titehdas.fi, tarvikkeet.fi, virtasenkauppa.fi. Rautakaupat olivat Bauhaus Oulu, Haukipu-taan Värisilmä, K-rauta Äimärautio, K-rauta Välivainio, Ojan Rauta Kempele, Ojan Rauta Oulu, Starkki Oulu ja Värisilmä Oulu.

Tutkimuksen toteutus jaettiin kahteen alalukuun, tapetteihin ja maaleihin. Niissä esitel-lään tapettien ja maalien hankintahintojen keräystaulukoita ja selvennetään tutkimukses-sa käytettävien taulukoiden tulkintaa. Ostohintojen vertailussa pyrittiin ottamaan mu-kaan vähintään kolmen eri lähteen myyntihinta, jotta hintavertailu kattaisi nykyisen markkinatilanteen mahdollisimman hyvin. Näistä hankintahinnoista laskettiin keskiar-vo, jotta eri ekologisuusasteiselle tuotteelle saatiin yksi vertailukelpoinen keskiarvoon perustuva vertailuhinta. Koska tämän opinnäytetyön tarkoituksena ei ollut mainostaa tuotteita myyviä yritystä tai ketjua, päivittäistavarakaupat, Internet-kaupat ja rautakau-pat on nimetty sattumanvaraisesti Kauppa 1–3, Nettikauppa 1–20, Rautakauppa 1–8. Taulukoiden hankintahinnat sisältävät arvonlisäveron.

## **5.1 Tapetit**

Tapettien hintavertailuun valittiin eri ekologisuusasteisiin jaettuja tuotteita molemmista Suomessa toimivista tapettitehtaista, Pihlgren ja Ritola Oy:stä sekä Sandudd Oy:stä. Hintavertailutaulukot koottiin toimittajan ja tapettien ekologisuusasteen mukaan. Pihl-gren ja Ritolan tapettimallistosta löytyi kolme eri ekologisuusasteeseen jaettua tapetti-tyyppiä, jotka ovat pinnoittamaton paperitapetti, pellavaöljypinnoitettu tapetti sekä


muovipinnoitettu paperitapetti. Sanduudinn tapettimallistosta löytyi kaksi eri ekologisuuksista tapettityyppiä, jotka ovat muovipinnoitettu paperitapetti ja kuitutapetti. Tutkimuksen hintavertailua varten tutkimukseen otettiin mukaan myös Tikkurila Oyj:n valmistamat Ässätex-lasikuitutapetit (liite 3).

Pihlgren ja Ritolan mallistosta löytyvät ekologisimmat pinnoittamattomat ja pellavaöljypinnoitetut tapetit. Kuitenkin suurimman osan Pihlgren ja Ritolan mallistosta on muovipinnoitettuja paperitapetteja, joten kuluttajan kannattaa varmistaa oston yhteydessä, mikä kolmesta tapettityypistä on kyseessä. Pihlgren ja Ritolan valmistamia tapetteja myyvän Tapettitalon nettisivuilla kerrottiin, että kaikkia tapettimalleja voi tilata sekä pinnoittamattomina että pellavaöljypintaisina, mutta sen vaikutusta tuotteen hintaan ei kerrottu. Tämän asian selvittämistä varten otettiin yhteyttä sekä Pihlgren ja Ritolan tapettitehtäseen että Pihlgren ja Ritolan tapetteja myyvään Tapettitaloon, mutta vastausta ei koskaan saatu. Tutkimuksen toteuttamisen vuoksi hintavertailuun otettiin mukaan kaikki Tapettitalon Internet-kaupassa erikseen pinnoittamattomaksi ja pellavaöljypintaisiksi nimetyt tapettikuosit. Pinnoittamattomia malleja oli yhteensä neljä kappaletta ja pellavaöljypintaisia tapettikuoseja 25 kappaletta. Tutkimuksessa oletettiin, että kaikki loput myytävät tuotteet olivat muovipinnoitettuja paperitapetteja.

Taulukossa yksi on kuvattu Pihlgren ja Ritolan pinnoittamattoman paperitapettien hankintahinnat. Taulukosta selviää, että hinnat kerättiin 2.3.2014 kolmesta eri Internet-kaupasta. Kuitenkin tuotteita oli saatavilla vain kahdesta Internet-kaupasta, ja sen vuoksi Nettikauppa 16 -sarake on merkitty viivalla. Pinnoittamattomia tapettikuoseja on neljä kappaletta, mutta tuotteilla oli Nettikauppa 15 myynnissä kahdella eri hinnalla tuotteen värin mukaisesti. Edullisimmat hankintahinnat on merkitty taulukkoon sinisellä värillä. Esimerkiksi edullisin Pihlgren ja Ritolan valmistama pinnoittamaton paperitapetti maksaa 64,90 euroa. Kalleimmat hankintahinnat on korostettu punaisella värillä. Esimerkiksi hankintahinnaltaan kallein Pihlgren ja Ritolan valmistama pinnoittamaton paperitapetti maksaa 85 euroa. Taulukkoon kerättiin tapettirullien neliöt, joka muodostuu tapetin koosta. Esimerkiksi tapetin leveys 0,52 m x tapetin pituus 10,05 m on yhteensä 5,2 neliömetriä. Hintataulukosta löytyy myös tapettikuosin laskettu neliöhinta, joka muodostuu tapettirullan neliö hinnasta sekä rullahinnasta. Esimerkiksi tapettikuosin

yksi neliöhinta on laskettu jakamalla tapettirullan hankintahinta 85 euroa tapettirullan neliöillä eli 5,2m<sup>2</sup>. Tuloksena saatiin 16,30 euroa.


*TAULUKKO 1. Pihlgren ja Ritola Oy:n pinnoittamattomien tapettien hinnat*

Hinnat kerätty 2.3.2014	Nettikauppa 14	Nettikauppa 15	Nettikauppa 16	 Tapettitehdas Pihlgren ja Ritola Oy	
Pinnoittamattoman tapetin kuosi	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan neliöt m <sup>2</sup> /rll	Tapetin laskettu neliöhinta €/m <sup>2</sup>
Kuosi nro 1	85	85	-	5,2	16,3
Kuosi nro 1	-	64,9	-	5,2	12,4
Kuosi nro 2	67,2	67,2	-	5,2	12,9
Kuosi nro 3	67,2	67,2	-	5,2	12,9
Kuosi nro 4	-	64,9	-	5,2	12,4
Kuosi nro 4	67,2	67,2	-	5,2	12,9

Taulukkoon kaksi kerättiin Pihlgren ja Ritolan pellavaöljypinnoitettujen paperitapettien hankintahintoja. Taulukosta selviää, että pellavaöljypintaisia paperitapetteja on 25 kappaletta. Näistä yhtä oli saatavilla kaikista kolmesta Internet-kaupasta. Edullisin Pihlgren ja Ritolan valmistama pellavaöljypintaisen paperitapetin rullahinta oli 29,60 euroa ja kallein 64,90 euroa. Edullisimman tapettikuosin neliöhinta oli 6,30 euroa ja kalleimman pellavaöljypinnoitetun tapettikuosin 12,40 euroa.



TAULUKKO 2. Pihlgren ja Ritola Oy:n pellavaöljypinnoitettujen tapettikuosien hinnat

Hinnat kerätty 2.3.2014	Nettikauppa 14	Nettikauppa 15	Nettikauppa 16	 Tapettitehdas Pihlgren ja Ritola Oy	
Pellavaöljypinnoitetun tapetin kuosi	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan neliöt m <sup>2</sup> /rll	Tapetin laskettu neliöhinta €/m <sup>2</sup>
Kuosi nro 1	-	54,9	-	5,2	10,5
Kuosi nro 1	-	64,9	-	5,2	12,4
Kuosi nro 2	54,9	54,9	54,9	5,2	10,5
Kuosi nro 3	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 4	48,7	48,7	-	5,2	9,3
Kuosi nro 5	64,9	64,9	-	5,2	12,4
Kuosi nro 6	54,9	54,9	-	5,2	10,5
Kuosi nro 7	38,6	38,6	-	4,7	8,2
Kuosi nro 8	54,9	54,9	-	5,2	10,5
Kuosi nro 9	44,9	44,9	-	4,7	9,6
Kuosi nro 10	48,7	48,7	-	5,2	9,3
Kuosi nro 11	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 12	48,7	48,7	-	5,2	9,3
Kuosi nro 13	38,6	38,6	-	4,7	8,2
Kuosi nro 14	38,6	38,6	-	4,7	8,2
Kuosi nro 15	38,6	38,6	-	4,7	8,2
Kuosi nro 16	-	54,9	-	5,2	10,5
Kuosi nro 17	29,6	29,6	-	5,2	5,7
Kuosi nro 18	48,7	48,7	-	5,2	9,3
Kuosi nro 19	-	54,9	-	5,2	10,5
Kuosi nro 20	44,9	44,9	-	4,7	9,6
Kuosi nro 21	48,7	48,7	-	5,2	9,3
Kuosi nro 22	-	57,9	-	5,2	11,1
Kuosi nro 23	44,9	44,9	-	5,2	8,6
Kuosi nro 24	29,6	29,6	-	4,7	6,3
Kuosi nro 25	44,9	44,9	-	5,2	8,6

Tutkimuksessa oletettiin, että kaikki loput Internet-kaupoissa myytävät Pihlgren ja Ritola valmistamat tapetit olivat muovipinnoitettuja paperitapetteja. Koska tutkimuksessa pyrittiin ottamaan mukaan mahdollisimman kattava otos tarjolla olevista erilaisista mallikuoseista, valittiin hintavertailun mukaan sata erilaista muovipinnoitettua paperitapettikuosia. Tapettikuosit kattoivat laajasti myös kuluttajien suosimat taiteilijatapettinimellä kulkevat design-mallit, joiden hinta oli hieman muita malleja korkeampi. Pihlgren ja Ritola muovipinnoitettujen paperitapettien hintataulukot kolme ja neljä löytyvät opinnäytetyön liitteestä yksi. Taulukoista selviää, että muovipinnoitettuja paperitapetteja myytiin kaikissa kolmessa Internet-kaupassa. Edullisin Pihlgren ja Ritola valmistaman muovipintaisten paperitapetin rullahinta on 20,10 euroa ja kallein 85,00 euroa. Edullisimman tapettikuosin neliöhinta on 3,50 euroa ja kalleimman pellavaöljypinnoitetun 16,50 euroa.

Toisella suomalaisella tapettitehtaalla, Sandudd Oy:llä, oli kolme muovipinnoitettua paperitapettimallistoa, jotka olivat Nikkari, Netto-Otto sekä Hopealehti. Sandudd valmistaa kuitenkin näitä kaikkia myös kuitutapetteina, joten kuluttajan tulee olla varma, että hän valitsee varmasti haluamansa tuotteen. Esimerkiksi Sanduddin Hopealehden tapettimallikirjassa oli sekä Hopealehti-kuitutapetti että Hopealehti-paperitapettimallistot. Netto-Otto ja Nikkari olivat niin vanhoja tapettimalleja, ettei Oulun seudun rautakaupoista enää löytynyt niistä mallikirjaa eikä Sanduddin Internet-sivuilla ollut malleista kuvia. Sen vuoksi niiden käyttö ilman kuosin näkemistä on hyvin epätodennäköistä, mutta ne on kuitenkin otettu mukaan hintavertailuun.

Taulukkoon viisi kerättiin Sanduddin muovipinnoitettujen paperitapettien hankintahintoja. Taulukosta selviää, että muovipintaisia paperitapetteja oli kolme yllä mainittua mallistoa, joita kaikkia oli saatavilla kaikista kolmesta Oulun seudun rautakaupasta. Yksi rautakaupoista oli hinnoitellut eri tapettikuosit samalla hinnalla, mutta muut rautakauppaa myivät Sanduddin paperitapetteja kahdella eri hinnalla. Edullisin Sanduddin valmistaman muovipintaisen paperitapetin rullahinta oli 11,90 euroa ja kallein 26,90 euroa. Edullisimman tapettikuosin neliöhinta on 2,60 euroa ja kalleimman 5,10 euroa.

*TAULUKKO 5. Sandudd Oy:n muovipinnoitettujen paperitapettikuosien hinnasto*

Hinnat kerätty 2-6.3.2014	Rautakauppa 2	Rautakauppa 5	Rautakauppa 4	SANDUDD	
Muovipinnoitetun tapetin mallisto	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan neliöt m <sup>2</sup> /rll	Tapetin laskettu neliöhinta €/m <sup>2</sup>
Mallisto 1	15,9	13,4	11,9	5,2	2,6
Mallisto 1	22,9	-	-	5,2	4,4
Mallisto 2	19,9	12,1	13,9	5,2	2,9
Mallisto 2	26,9	-	-	5,2	5,1
Mallisto 3	15,9	14,9	11,9	5,2	2,7
Mallisto 3	22,9	-	-	5,2	4,4

Sandudd Oy:n tapettituotanto on kuitenkin vahvasti painottunut kuitutapettien eli non-woven-tapettien valmistukseen. Sanduddin kuitutapettimallisto kattaa kaksikymmentä mallistoa, joista jokainen oli mukana toteutetussa hintavertailussa. Taulukossa kuusi esitetään Sanduddin kuitutapettien hankintahintoja. Taulukko löytyy liitteestä 2. Taulu-

kosta selviää, että Sanduudnin kuitutapetteja oli saatavilla viidessä Internet-kaupassa. Osassa niistä tapettikuosit oli hinnoiteltu useilla eri hinnoilla. Edullisin Sanduud Oy:n valmistaman kuitutapetin rullahinta on 17,00 euroa ja kallein 53,50 euroa. Edullisimman tapettikuosin neliöhinta on 2,90 euroa ja kalleimman muovipinnoitetun 7,80 euroa.

## **5.2 Maalit**


Sävyttämättömien valkoisten maalien hintavertailua varten valittiin kolmen omavalmisteisen maalityypin (liimamaali, munatempera ja maitomaali) valmistusreseptiä, joita seuraamalla voitiin arvioida maalilitran valmistamiseen tarvittavat raaka-ainemäärät. Raaka-aineet ovat titaanivalkoista ja liitua lukuun ottamatta kotimaisia tuotteita. Hintavertailua varten laskettiin ekologisimmalle omavalmisteiselle liimamaalille kolme eri hintaa. Myös maitomaalille laskettiin kaksi eri hintaa kahden eri sideaineen mukaisesti. Itse valmistettavien maalien hintataulukot jaoteltiin maali- ja sideainetyypeittäin.

Tehdasvalmisteisten maalien hinnastoihin koottiin maalihinnat 0,9, 2,7 sekä 9 litran maalipurkeista. Hintavertailuun valittiin mukaan myös eri ekologisuuksasteisiin jaettuja tuotteita kahdesta suomalaisesta maalitehtaasta, Uulatuote Oy:stä ja Tikkurila Oyj:stä. Uulatuotteen INTO-sisustusmaalia valmistetaan himmeänä ja puolihimmeänä. Tikkurilan tuotteista valittiin Tikkurilan suosituksen mukaisesti (Hämäläinen 17.3.2014, sähköpostiviesti) himmeä Joker ja puolihimmeä Remontti-ässä. Tutkimuksen hintavertailua varten tutkimukseen otettiin mukaan myös Teknos Oy:n valmistamat Trend 7 ja Trend 20 -sisämaalit (liite 5). Tehdasvalmisteisten tuotteiden hintavertailutaulukot koottiin toimittajan mukaan.

Itse valmistettavien maalit ovat kaikista ekologisimpia maaleja. Taulukossa kahdeksan on kuvattu itse valmistettavien maalien raaka-aineiden hankintahintoja. Taulukosta selviää, että tuotteiden hinnat kerättiin 1.3.2014 kolmesta eri päivittäistavarakaupoista. Esimerkiksi luomu-kananmunia myytiin kaikissa kolmessa kaupassa kuuden ja kymmenen kananmunan pakkauksissa. Kahdessa kaupassa kymmenen kananmunan pakkauksia ei ollut tarjolla, joten sen vuoksi Kauppa 2 ja Kauppa 3 -sarakkeet merkittiin viivalla.

Taulukossa kahdeksan löytyy hinnat myös luomu- rasvattomalle maidolle ja luomu-vehnäjauhoille.

TAULUKKO 8. Luomu-kananmunien, rasvattoman maidon ja vehnäjauhojen hinnasto

Hinnat kerätty 1.3.2014					Keskiarvo
	Kauppa 1	Kauppa 2	Kauppa 3		
	€/myyntiyks.	€/myyntiyks.	€/myyntiyks.	€/myyntiyks.	
Luomu kananmuna 6kpl	2,5	2,4	2,4	0,4€/kpl	
Luomu kananmuna 10kpl	4,3	-	-	0,4€/kpl	
Luomu rasvaton maito 1L	1,3	1,9	1,4	1,5€/1L	
Luomu rasvaton maito 1L	1,4	-	1,4	1,4€/1L	
Luomu vehnäjauho 1kg	1,5	1,2	-	1,4€/1kg	
Luomu vehnäjauho 2kg	2,3	-	2,2	1,1€/1kg	
Luomu vehnäjauho 2kg	3,0	-	2,8	1,5€/1kg	

Kunkin tuotteen edullisimmat hinnat merkittiin taulukkoon sinisellä värillä. Esimerkiksi edullisin luomu- rasvaton maito maksoi 1,30 euroa. Kalleimmat hankintahinnat on korostettu punaisella värillä. Esimerkiksi hankintahinnaltaan kallein luomu- rasvaton maito maksoi 1,90 euroa litra. Taulukkoon on myös laskettu tuotteiden myyntiyksiköiden keskiarvohinnat. Esimerkiksi luomu-vehnäjauhojen myyntihinnoista yhteen laskettu keskiarvo on saatu muuntamalla kaikki hankintahinnat kilohintojen kustannuksiksi. Loput itse valmistettavien maalien hankintahinnat löytyvät liitteestä 4.

Taulukossa 16 on kuvattu vehnäjauholiisteristä valmistetun liimamaalin litra- ja neliöhinnat ja maalilitran valmistamiseen tarvittavat raaka-ainemäärät. Maalien raaka-aineiden hinnat saatiin laskemalla raaka-ainetaulukoiden pohjalta saatu keskiarvo. Vehnäjauhoista valmistetun liimamaalin litrahinta on 4,10 euroa ja neliöhinta 2,10 euroa.

TAULUKKO 16. Vehnäjauholiisteristä valmistetun liimamaalin litra- ja neliöhinnat

Liimamaali Vehnäjauholiisteristä	Tarvikkeet yhden litran valmistukseen	Keskiarvosta laskettu hinta
Vesi	0,5kg	0,0 €
Liitu	1kg	3,8 €
Vehnäjauholiisteri	200g	0,3 €
Litrahinta		4,1€/1L
Neliöhinta	~2m <sup>2</sup> /1L	2,1€/m <sup>2</sup>

Taulukosta 17 selviää, että nahkaliimasta valmistetun liimamaalin litrahinta on 7,60 euroa ja maalin neliöhinta on 3,80 euroa. Liimamaalilla maalaa noin kaksi neliötä litral- la (Heikkinen ym. 1989, 39).

TAULUKKO 17. Nahkaliimasta valmistetun liimamaalin litra- ja neliöhinnat

Liimamaali Nahkaliimasta	Tarvikkeet yhden litran valmistukseen	Keskiarvosta laskettu hinta
Vesi	0,5L	0,0 €
Liitujauho	1kg	3,8 €
Nahkaliima	150g	3,8 €
Litrahinta		7,6€/1L
Neliöhinta	~2m <sup>2</sup> /1L	3,8€/m <sup>2</sup>

Taulukosta 18 huomaa, että luuliimasta valmistetun liimamaalin litrahinta on 6,40 euroa ja maalin neliöhinta 3,20 euroa. Litran liimamaalin valmistukseen tarvitaan 0,5 litraa vet- tä, kilo liitujauhoa sekä luu- tai nahkaliimaa 150 grammaa tai 200 grammaa itse valmis- tettua vehnäjauholiisteriä.

TAULUKKO 18. Luuliimasta valmistetun liimamaalin litra- ja neliöhinnat

Liimamaali Luuliimasta	Tarvikkeet yhden litran valmistukseen	Keskiarvosta laskettu hinta
Vesi	0,5L	0,0 €
Liitujauho	1kg	3,8 €
Luuliima	150g	2,6 €
Litrahinta		6,4€/1L
Neliöhinta	~2m <sup>2</sup> /1L	3,2€/m <sup>2</sup>

Taulukosta 19 selviää, että omavalmisteisen munatemperamaalin litrahinta on 13,30 euroa ja neliöhinta 1,30 euroa. Litran munatemperan valmistusta varten tarvitaan 0,3 litraa vernissaa eli keitettyä pellavaöljyä, noin kuusi kappaletta kananmunia, akkuvettä 0,3 litraa, titaanivalkoista 320 grammaa ja liitua sata grammaa. Munatemperamaalilitrala maalaa noin 10 neliötä (Norrgravel 2014, viitattu 21.3.2014).

*TAULUKKO 19. Munaöljytemperan litra- ja neliöhinnat*

Munatempera	Tarvikkeet yhden litran valmistukseen	Keskiarvosta laskettu hinta
Vernissa	0,3L	4,9 €
Kananmuna	6kpl	2,4 €
Akkuvesi	0,3L	0,3 €
Titaanivalkoinen	320g	5,3 €
Liitu	100g	0,4 €
Litrahinta		13,3€/1L
Neliöhinta	~ 10m <sup>2</sup> /1L	1,3€/m <sup>2</sup>

Taulukossa 20 on kerrottu omavalmisteisen kalkki-maitomaalin litra- ja neliöhinnat sekä maitomaalin valmistukseen tarvittavat raaka-aineet. Kalkki-maitomaalin litrahinta on 9,90 euroa ja neliöhinta 2,00 euroa.

*TAULUKKO 20. Kalkki-maitomaalin litra- ja neliöhinnat*

Maitomaali kalkista	Tarvikkeet yhden litran valmistukseen	Keskiarvosta laskettu hinta
Rasvaton maito	1L	1,5 €
Sammutettu kalkki	100g	0,1 €
Titaanivalkoinen	500g	8,3 €
Litrahinta		9,9€/1L
Neliöhinta	~5m <sup>2</sup> /1L	2,0€/m <sup>2</sup>


Taulukossa 21 on eritelty sementti-maitomaalin litra- ja neliöhinnat. Maitomaalilitralla maalaa noin viisi neliötä (Anttilanmäki-Kittelän asukasyhdistys Ry 2014, viitattu 21.3.2014). Litran sementti-maitomaalin valmistusta varten tarvitaan litra rasvatonta maitoa, 100 grammaa sementtiä sekä titaanivalkoista 500 grammaa.

*TAULUKKO 21. Sementti-maitomaalin litra- ja neliöhinnat*

Maitomaali sementistä	Tarvikkeet yhden litran valmistukseen	Keskiarvosta laskettu hinta
Rasvaton maito	1L	1,5 €
Sementti	100g	0,1 €
Titaanivalkoinen	500g	8,3 €
Litrahinta		9,9€/1L
Neliöhinta	~ 5m <sup>2</sup> /1L	2,0€/m <sup>2</sup>


Taulukkoon 22 on koottu Uulatuotteen INTO himmeä ja puolihimmeä -sisämaalin hankintahintoja. Uulatuotteita myytiin kahdessa Oulun seudun rautakaupassa. Yhdessä rautakaupassa Uulan tuotteita sai pelkästään erikseen tehtaalta tilaamalla. Taulukosta voi nähdä, että puolihimmeä INTO-maali on kalliimpaa himmeään maaliin verrattuna. Uulatuotteen INTO-seinämaalin litrahinta on 21,50 euroa ja neliöhinta 3,10 euroa. INTO-maalilla maalaa noin seitsemän neliötä litralla.

*TAULUKKO 22. Uulatuote Oy:n INTO-seinämaalien litra- ja neliöhinnat*

Hinnat kerätty 7.3.2014					Keskiarvo
	Rautakauppa 3	Rautakauppa 6	Rautakauppa 1		
	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.		€/myyntiys.
Uula INTO himmeä 0,9L	24,6	24,6	23,9		24,4€/0,9L
Uula INTO puolihimmeä 0,9L	26,9	26,9	25,9		26,6€/0,9L
Uula INTO himmeä 2,7L	53,8	53,8	52,9		53,5€/2,7L
Uula INTO puolihimmeä 2,7L	60,7	60,7	56,9		59,5€/2,7L
Uula INTO himmeä 9L	125,3	125,3	122,0		124,2€/9L
Uula INTO puolihimmeä 9L	152,8	152,8	147,9		151,2€/9L
Litrahinta					21,5€/1L
Neliöhinta	~7m <sup>2</sup> /1L				3,1€/m <sup>2</sup>

Taulukossa 23 on esitetty Tikkurila Oyj:n valmistamien Joker himmeä -sisämaalin ja Remontti-ässä puolihimmeä -maalin hankintahintoja. Molempia Tikkurilan maaleja myytiin kaikissa Oulun seudun rautakaupoissa. Tikkurilan maalilitralla maalaa noin 9,5 neliötä (Tikkurila 2014d-e, viitattu 17.4.2014). Tikkurilan maalien laskettu litrahinta on 15,80 euroa ja neliöhinta 1,70 euroa.

TAULUKKO 23. Tikkurila Oyj:n Joker- ja Remontti-ässä-seinämaalien litra- ja neliöhinnat

Hinnat kerätty 7.3.2014					Keskiarvo
	Rautakauppa 4	Rautakauppa 5	Rautakauppa 1		
	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.		€/myyntiys.
Joker himmeä 0,9L	23,5	19,9	19,5		21,0€/0,9L
Remontti-ässä puolihimmeä 0,9L	23,5	22,6	20,0		22,0€/0,9L
Joker himmeä 2,7L	36,0	34,9	33,9		34,9€/2,7L
Remontti-ässä puolihimmeä 2,7L	36,0	36,9	36,0		36,3€/2,7L
Joker himmeä 9L	94,0	87,9	85,9		89,3€/9L
Remontti-ässä puolihimmeä 9L	95,0	92,0	96,0		94,3€/9L
Litrahinta					15,8€/1L
Neliöhinta	~9,5m <sup>2</sup> /1L				1,7€/m <sup>2</sup>

Teknos Oy:n maalituotanto on jättäytynyt selvästi ekologisten maalituotevalmistamisen ulkopuolelle. Teknoksen tuotteita on sen sijaan laajasti M1-luokiteltu, joten ne soveltu-



vat käytettäväksi myös allergia ja astmaperheissä. Hintavertailua varten valittiin sattumanvaraisesti Trend 7 (himmeä) ja Trend 20 (puolihimmeä) -maalit, sillä ne löytyivät kaikista Oulun seudun rautakaupoissa. Trend-maalilitralla maalaa noin seitsemän neliötä (Teknos 2014c, viitattu 21.3.2014). Teknos Oy:n valmistaman Trend-maalin litrahinta on 11,50 euroa ja neliöhinta 1,60 euroa. Teknos Oy:n tuotehintataulukko löytyy liitteestä viisi.

## 6 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Hankintahinnan lisäksi tuotteen käyttöikä, huoltoväli sekä ylläpitokustannukset tulisi ottaa huomioon tuotteen ekologisuutta arvioitaessa, sillä vain näin voi päästä ympäristön kannalta haitattomampaan ja edullisempaan ratkaisuun. Tässä opinnäytetyössä ei näitä asioita otettu huomioon, koska relevanttia lähdemateriaalia kyseisestä aiheeseen ei ollut saatavilla. Elinkaariarviossa näihin asioihin on otettu kantaa, ja yksi elinkaariarvion sovellus on RT-ympäristöselosteet. Näitä selosteita ei ole kuitenkaan vielä saatavilla kaikista tuotteista. Työn tutkimustuloksista saadut neliöhintatiedot ovat suuntaa antavia, sillä hinta muodostuu monesta eri osatekijästä, kuten hankintamäärästä, vuosisopimuksista ja rahdin osuudesta. Tässä tutkimuksessa ei otettu näitä asioita huomioon, sillä tämän työn tarkoituksena ei ollut verrata, millä yrityksellä on kilpailukykyisimmät hinnat vaan millainen tuotteiden keskinäinen sijoitus on.

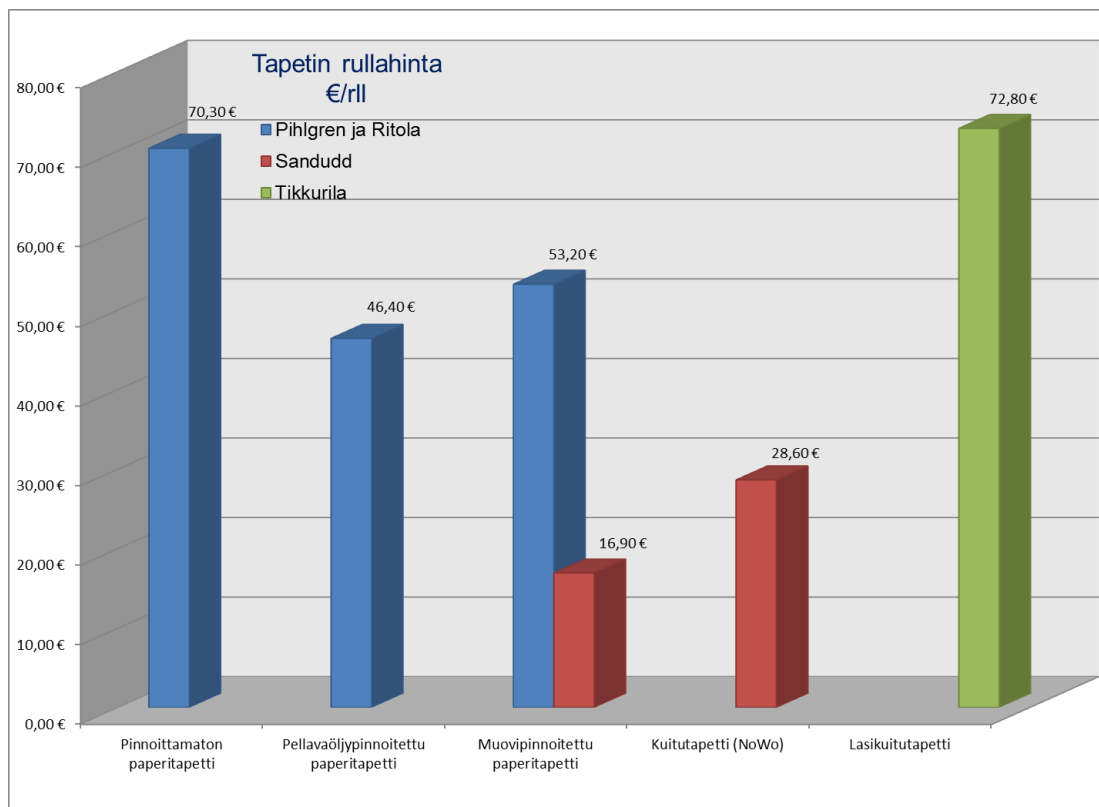
Seuraavaksi käsitellään tapettien hintavertailusta saatuja eri ekologisuusasteisiin jaettujen tuotteiden rulla- ja neliöhintoja keskenään. Sen jälkeen verrataan eri ekologisuusasteisiin jaettujen maalien litra- ja neliöhintoja toisiinsa. Kuten tutkimusosuudesta käy ilmi, tapettien rulla- ja maalien litrahintojen vertailu ei anna oikeaa kuvaa tuotteen riittoisuudesta, vaikka kuluttaja yleensä näitä hintoja katsoo tehdessään tuotteiden hintavertailua. Tämän vuoksi tutkimuksen tuloksista tapettien ja maalien neliöhintojen vertailu antaa todellisemman ja vertailukelpoisemman arvon.

### 6.1 Tapetit

Kuten taulukosta 24 näkee, hintavertailussa on verrattu viiden eri ekologisuusasteeseen jaettujen tapettityypin hintoja keskenään. Hintavertailua varten kerätyt taulukot löytyvät tutkimuksen toteutuksen alaluvusta 5.1 ja opinnäytetyön liitteistä 1–3. Tässä tutkimuksessa esiintyvät taulukot 24 ja 25 perustuvat tapettien rulla- ja neliöhintojen keskiarvojen laskemiseen. Tässä taulukossa kaikkein ekologisimmin tuote on taulukon vasemmassa reunassa ja ei-ekologisimmin oikeassa. Taulukossa on käytetty kolmea eri väriä valmistajien

määrän mukaisesti: siniset pylväät ovat Pihlgren ja Ritolan, punaiset Sanduddin ja vihreä Tikkurilan valmistamia tuotteita. On mielenkiintoista huomata, että nämä kolme yritystä valmistavat hyvin erilaisia tuotteita, sillä muovipinnoitettuja paperitapetteja valmistetaan kahdessa eri yrityksessä ja muita tapettityyppejä vain yhdessä. Tästä huomaa, että eri suomalaisten tapettehtaiden välillä on selviä tuotantojako.

TAULUKKO 24. Tapettien rullahinnat



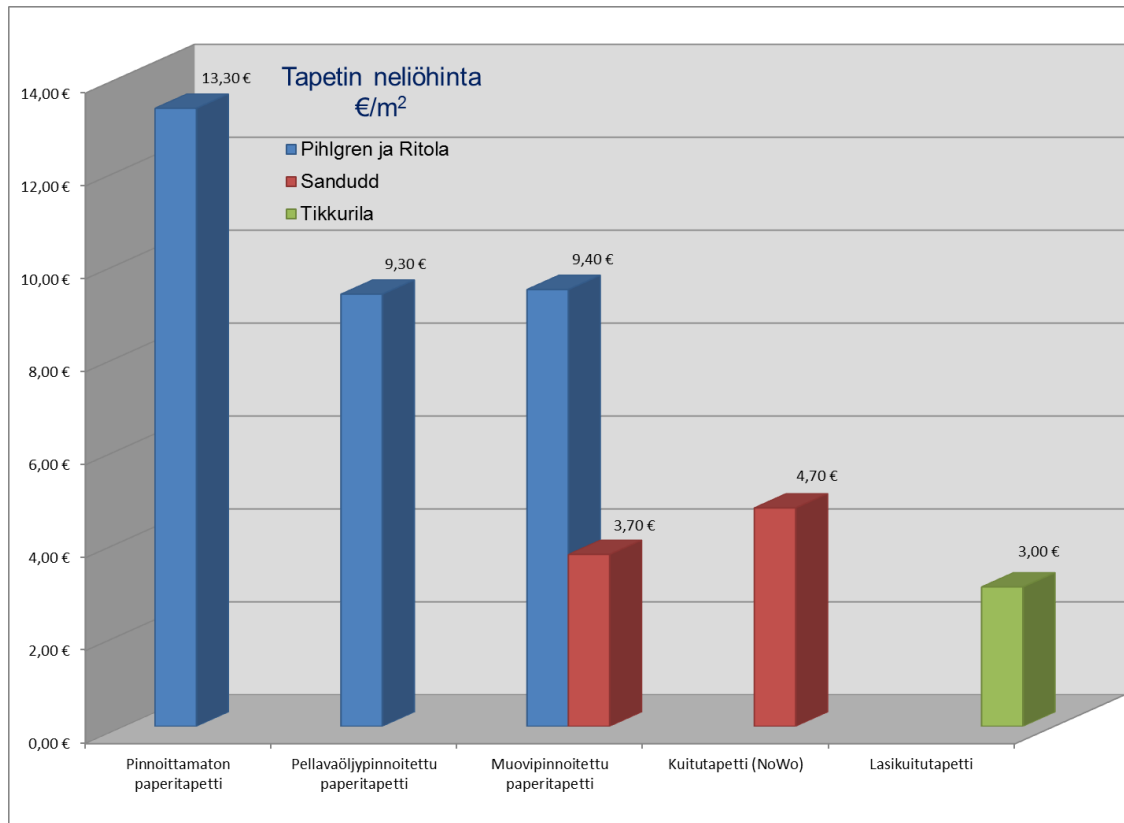
Tikkurila Oyj:n valmistaman lasikuitutapetin hinta on taulukon mukaan selvästi kallein, mutta tässä taulukossa ei ole otettu huomioon, että lasikuitutapetin rullaleveys on metrin kun taas muiden taulukon tapettien 0,56 metriä. Lasikuitutapettien rullapituudet vaihtelevat 12,5 metristä 50 metriin, kun taas muiden tapettien rullapituus on noin 10 metriä. Sen vuoksi taulukon lasikuitutapettirullan hankintahinta on näin korkea, mutta taulukosta 25 voi huomata, lasikuitutapetin neliöhinta on kaikkein edullisin.

Tässä opinnäytetyössä ekologisimmat tapettityypit ovat pinnoittamattomat ja pellavaöljypintaiset paperitapetit. Ekologisemmat tapetit ovat noin kolme kertaa kalliimpia verrattuna tapetteihin, joissa on käytetty muovia. Hintatutkimuksen yksi mielenkiintoisimmista tuloksista on se, että Sanduddin muovipinnoitetun paperitapetin hintaero on niin suuri verrattuna ekologisiin Pihlgren ja Ritolan tapetteihin. Tähän on varmasti yksi merkittävin syy se, että Pihlgren ja Ritola valmistaa tapetteja 180 vuotta vanhoilla rotaatiopainokoneilla. Tästä johtuen tapettien valmistaminen vaatii Pihlgren ja Ritolan tapettitehtaalla paljon käsityötä. Pihlgren ja Ritola toimitusjohtajan, Erkki Ritolan, mukaan tehtaan koneet ovat hitaita verrattuna nykyaikaisiin painokoneisiin, sillä nykyaikaisen painokoneella saa valmistettua jopa 5 000 rullaa päivässä ja Pihlgren ja Ritolan käyttämillä koneilla 250–300 rullaa päivässä. (Ritola 2014, viitattu 24.3.2014.)

Pihlgren ja Ritolan tuotteista pellavaöljypintaiset tuotteet ovat rullahinnaltaan edullisempia kuin pinnoittamattomat ja muovipinnoitetut paperitapetit. Edullisin Pihlgren ja Ritola tapettitehtaan valmistama pellavaöljypinnoitettu paperitapetti maksaa keskimäärin 46,40 euroa. Kuitenkin taulukosta kaksi (sivu 65) huomaa, että edullisin pellavaöljypinnoitetun tapetin voi hankkia 26,90 eurolla. Kuitenkin pinnoittamattoman ja muovipinnoitetun paperitapetin hinnoissa ei ole kovin suurta eroa. Sanduddin valmistamista tuotteista paperitapetin rullahinta on kaksi kertaa edullisempi verrattuna kuitutapettien keskimääräiseen hankintahintaan. Sanduddin tuotteista ekologisimman tuotteen valitseminen maksaa siis kuluttajalle keskimäärin 11,70 euroa vähemmän kuin kuitutapetin hankinta.

Taulukkoon 25 on koottu tapettien neliöhinnat, jotka ovat vertailukelpoisempia. Tapettien hinnat noudattavat kalleusjärjestyksessä lasikuitutapettia lukuun ottamatta taulukon 24 kuviota. Pinnoittamattomalla paperitapetilla tapetointi on kalleinta ja kuitutapetilla edullisinta. Taulukosta myös huomaa, että kuluttajan on tärkeintä katsoa tapettien neliöhintaa eikä rullahintaa. Erityisesti tämän huomaa siitä, että taulukon 24 mukaan Sanduddin paperitapetti on huomattavasti rullahinnaltaan edullisempaa kuin Sanduddin kuitutapetti, vaikka todellisuudessa neliöiden hintaero ei ole huomattavan suuri.

TAULUKKO 25. Tapettien neliöhinnat



Tutkimuksen mukaan ekologiset tapetit ovat selvästi kalliimpia verrattuna vähemmän ekologisiin kuitu- ja lasikuitutapetteihin. Vaikka kuluttaja ei valitsisikaan kaikkein ekologisinta tuotetta, hän voi silti valita ympäristön kannalta paremman tuotteen jopa edullisempaan hintaan ilman, että se huonontaisi merkittävästi tapettipinnan pesunkestoa. Esimerkiksi kuluttaja voi valita Sanduddin muovipinnoitetun paperitapetin ennen Sanduddin kuitutapettia.

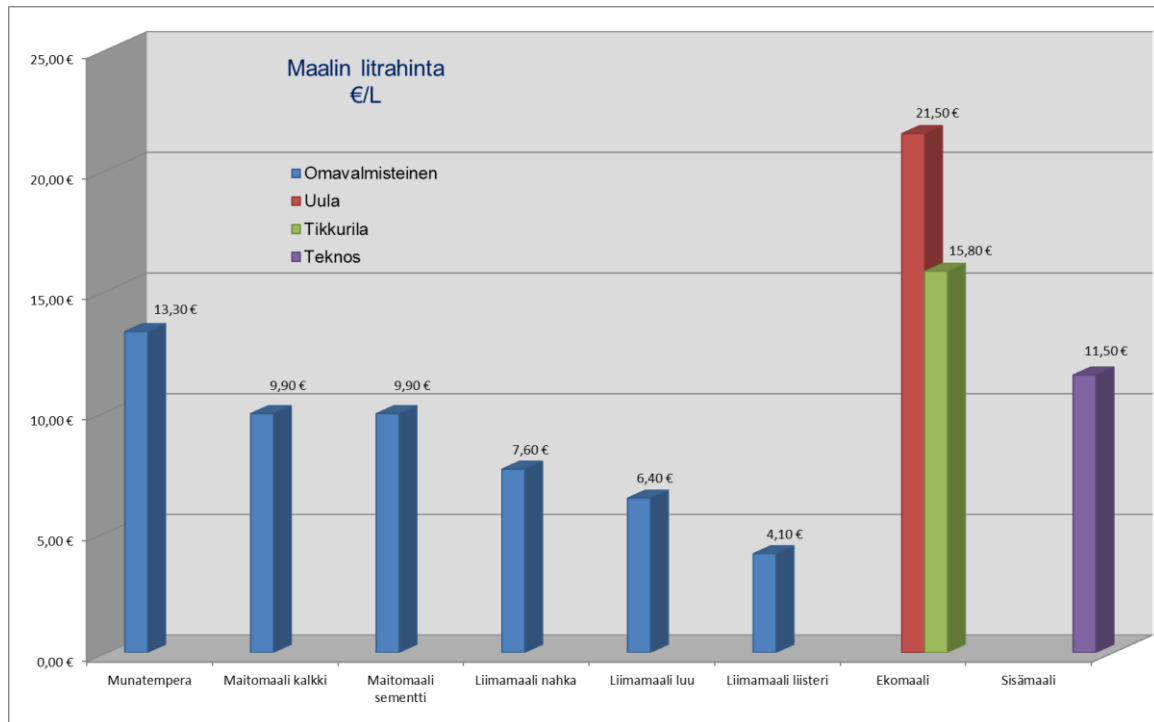
## 6.2 Maalit

Tässä tutkimuksessa esiintyvät taulukot 26 ja 27 perustuvat maalien litra- ja neliöhintojen keskiarvojen laskemiseen. Hintavertailua varten kerätyt taulukot löytyvät tutkimuksen toteutuksen alaluvusta 5.2 ja opinnäytetyön liitteistä 4 ja 5. Tässä taulukossa kaik-

kein ekologisista tuotteita on taulukon vasemmassa reunassa ja ei-ekologisista oikeassa reunassa. Kuten taulukosta 25 näkee, hintavertailussa on verrattu kolmen eri ekologisuusasteeseen jaettujen maalityyppien hintaa keskenään. Maalityypit ovat itse valmistetut maalit (munaöljytempera, maitomaali kalkki, maitomaali sementti, liimamaali nahka, liimamaali luu, liimamaali liisteri), ekologiset tehdasvalmisteiset ekomaalit sekä tehdasvalmisteiset maalit. Taulukossa on käytetty neljää eri väriä valmistajien määrän mukaisesti. Siniset pylväät kuvaavat omavalmisteisiä maaleja, punaiset pylväät Uula-tuote Oy:n maaleja, vihreä Tikkurilan Oyj:n valmistamia maaleja ja violetti Teknos Oy:n valmistamaa sisämaaliala.

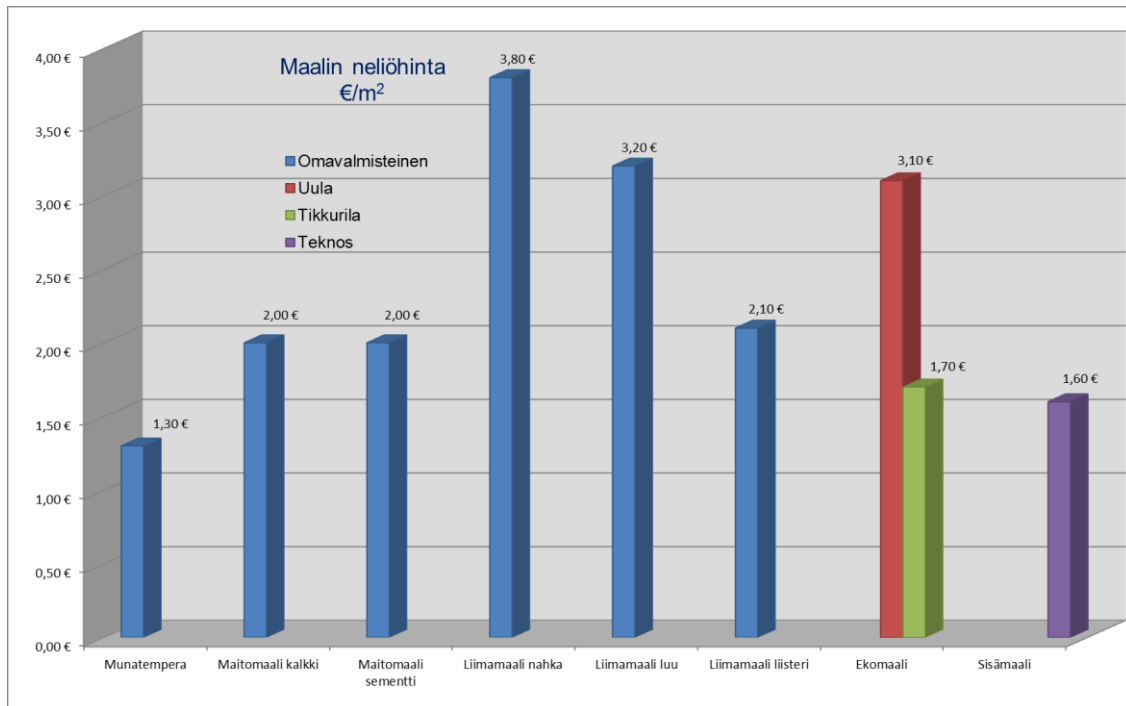
Kuten taulukosta 26 näkee, itse valmistettavien maalien litrahinta tulee melkein jokaisessa maaliryhmässä huomattavasti edullisemmaksi kuin minkään tehdasvalmisteisen maalin hinta. Edullisin litrahinta on kaikista ekologisimmalla maalilla eli liisteristä tehdyllä liimamaalilla ja kallein Uulan valmistamalla INTO-sisämaalilla. Näiden kahden maalin välinen litrahintaero on 17,40 euroa. Jos vertaa vain tehdasvalmisteisiä maaleja, kaikista epäekologisista maali eli Teknoksen TREND-maali on edullisin, kun taas kaikista ekologisista tehdasvalmisteisistä Uulan valmistama INTO-ekomaali on kallein. Näiden kahden tuotteen välinen hintaero on lähes kaksinkertainen.

TAULUKKO 26. Maalien litrahinnat



Taulukossa 27 on koottuna maalien neliöhinnat, joita maalausta suunnittelevan tulee ensisijaisesti katsoa, sillä maalien litrariittoisuuksilla on suuri ero. Taulukkoa 27 tulkitaan seuraavasti: mitä lyhyempi palkki, sitä riittäisempää maali on. Tämän perusteella munaöljytempera on kaikista riittäisintä maalia, kun taas nahasta valmistettu liimamaalilla saa maalattua kaikista vähiten. Taulukosta huomaa, että tehdasvalmisteisilla maaleilla maalaa keskimääräisesti edullisemmin kuin itse valmistettavilla maaleilla. Tämä varmasti ohjaa myös maalausta aikovien ostopäätöksiä. Kaikista ekologisista maaleista edullisinta on maalata munatemperalla ja kalleinta liimamaaleilla. Jos maalin ostaja ei halua itse valmistaa maalia, tehdasvalmisteisen maalin käyttö tulee kalliimmaksi.

TAULUKKO 27. Maalien neliöhinnat



Tutkimuksen tuloksien mukaa omavalmisteiset ekologisimmat maalit ovat edullisempia kuin tehdastekoiset ekomaalit. Litrahintojen perusteella omavalmisteiset maalit ovat huomattavasti halvempia, mutta niiden maalilitran peittävyys on huonompi verrattuna tehdasvalmisteisiin maaleihin, ja sen vuoksi hintaerot tasoittuvat huomattavasti. Jos kuluttaja ei halua tai osaa tehdä itse maaliaan, Uulan ekomaali on suhteellisen ympäristöystävällinen tuote.



## 7 YHTEENVETO

Tämä insinöörityö oli kaksiosainen. Ensimmäisen osan tarkoituksena oli perehdyttää lukija tapettien ja maalien koostumukseen, yleisimpiin tapetti- ja maalityyppeihin, käytön historiaan, esitellä suomalaisia valmistajia ja tuotantoa sekä eritellä ekologistia tapetti- ja maalivalintoja. Työn toisessa osassa kartoitettiin eri ekologisuusasteisten tuotteiden hankintahintoja. Tutkimus toteutettiin keräämällä kunkin tuotteen hintoja vähintään kolmesta eri yrityksestä. Näiden hintojen pohjalta tutkimuksessa käytettiin niistä laskettuja keskiarvoja, koska sillä haluttiin saada kattavampi kokonaiskuva tuotteiden ostohinnoista. Tutkimus osoitti, että ekologist tapetit ovat huomattavan paljon kalliimpia kuin ei-ekologist tapetit (kuitu- ja lasikuitutapetti). Ekologisista tapeteista poiketen ekologisten maalien käyttäminen tulee kuluttajalle yleensä edullisemmaksi kuin tehdasvalmisteisten maalien käyttäminen. Maaleja on suhteellisen helppo tehdä itse, ja ne ovat paljon ympäristöystävällisempiä kuin yksikään ekologiseksi itseään mainostava tehdasvalmisteinen ekomaali.

Rautakaupoissa käydessäni ja ekologisista tuotteista myyjiltä kysyessäni myyjien tietoisuus tuotteiden ekologisuudesta oli hyvin vaihtelevaa. Osa tunnisti heti, millaisista tuotteista olin kiinnostunut ja kertoi, ettei heidän valikoimissaan ole sellaisia tuotteita, mutta suurin osa myyjistä tarjosi tilalle jotain muuta tuotetta. Myyjän tietotaito ohjata kuluttajaa ekologisten tuotteiden jäljille on hyvin heikkoa, koska myyjien saama koulutus koskee pelkästään myymälässä myynnissä olevia tuotteita. Jos asiakas ei tiedä, mitä haluaa, myyjän on helppo ohjata kuluttaja liikkeen omien tuotteiden pariin. Ekologisesti kestävä rakentaminen lähtee kuluttajan ympäristötietoisista materiaalivalinnoista. Yllätyin työtä tehdessäni, kuinka vaikea joidenkin materiaalien ympäristövaikutuksista oli löytää tietoa. Joissakin tapauksissa tietoa ei ole vielä olemassa tai tieto löytyy hajallisesti monesta eri lähteessä, joten ei ihme, jos kuluttaja ei tunnista ekologista tuotetta helposti. Rakennusteollisuus tarvitsisi jokaiselle tuotteelle perusteelliset tuoteselosteet, johon esimerkiksi RT-ympäristöseloste antaa hyvät mahdollisuudet.

Tutkimuksen perusteella ekologisien tapettien valikoima on Oulun seudun rautakaupoissa vähäinen ja kysyntä alhainen. Pihlgren ja Ritolan tapetteja ei pidetä yhdessäkään Oulun seudun rautakaupoissa. Niistä löytyvät mallikirjat K-rauta Välivainosta. Millään rautakaupalla ei ollut ekologisimpia paperitapetteja suoraan hyllyssä, vaan yrityksen olisi pitänyt tilata tuotteet suoraan tehtaalta. Pihlgren ja Ritolan tapetteja löytyi hyvä valikoima Internet-kaupoista, joista voi tilata myös mallipaloja kotiin.

Ekologisia maaleja oli saatavilla ekologisia tapetteja huomattavasti helpommin, ja eri sävyjä oli paljon myynnissä, joten ekologisille maaleille on kysyntää. Perinnemaaleihin tarvittavia raaka-aineita oli helppo ostaa Oulun alueen rautakaupoista. Esimerkiksi Bauhaus ja Oulun Värisilmä pitävät hyllyissä Uulan valmistamia pigmenttejä ja muita maalien valmistamiseen tarvittavia raaka-aineita. Internetistä löytyi myös useita perinnemaalukseen erikoistuneita maalitarvikeliikkeitä.

Tämän työn tekeminen oli hyvin mielenkiintoista ja antoisaa. Työllä on rajoitettu pituus, jonka vuoksi jouduin jättämään monia asioita pois työstäni. Erityisen mielenkiintoista olisi tutkia kaikki sisäpinnan pintamateriaalit sekä ottaa mukaan myös ulkomaalaisten valmistajien tuotteita, koska esimerkiksi tämän työn tapauksessa ekologisten tapettien ja maalien valmistaminen on Saksassa ja Ruotsissa paljon laajamittaisempaa kuin Suomessa. Jätin ulkomaalaiset tuotteet työn ulkopuolelle sen vuoksi, koska kaikkia tuotteita ei myydä Suomessa ja koska halusin ottaa mukaan tuotteiden kotimaisuuden yhdeksi ympäristöystävällisyydestä kertovaksi kriteeriksi.

Rakennuksen suunnittelijat, rakentajat ja materiaalien hankkijoina ja kuluttajina me olemme ratkaisevassa asemassa. Meidän tulisi rakentaa niin, että tuleville sukupolville jäisi jälkeemme saasteettomampi ympäristö ja maailma, mitä se on meidän aikanamme. Uutta tietoa ekologisesta rakentamisesta tulee koko ajan lisää. Matkaa on kuitenkin vielä syytä jatkaa.

## LÄHTEET

Ahonen, T. 2006. Tapetointi ja seinäpintojen päällystystyöt. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Allergia- ja Astmaliitto ry, 2011. Allergiatunnus. Viitattu 21.3.2014. <http://allergia-fi-bin.directo.fi/@Bin/a06dda8475040a5071d86e37388eaea6/1395817634/application/pdf/786620/allergiatunnusopas-3Blowres.pdf>.

Allergia- ja Astmaliitto ry & Hengityслиitto ry 2014. Sisäilmaopas. Viitattu 12.3.2014. [http://www.sisailmayhdistys.fi/wp-content/uploads/2013/08/AAL-HeliSis%C3%A4ilmaopas\\_web-2014.pdf](http://www.sisailmayhdistys.fi/wp-content/uploads/2013/08/AAL-HeliSis%C3%A4ilmaopas_web-2014.pdf).

Aminoff, J. & Kontinen, L. 2004. Terve koti ja asuinympäristö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Anttilanmäki-Kittelän asukasyhdistys Ry 2014. Viitattu 21.3.2014. Perinnemaaleja. <http://www.anttilanmaki.fi/rakentaminen/perinnemaaleja.pdf>.

Finnsementti. 2012. Ympäristöraportti 2012. Viitattu 19.3.2014 <http://www.pinta.fi/asiakkaat/finnsementti/ymparistoraportti2012/>.

Ekbom, P. Kaila, P. & Vihavainen, T. 1987. Rakennuskonservointi. Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. 2. uudistettu painos. Helsinki: Suomen museo-liiton julkaisuja 1987:27.

Euroopan yhteisöjen komissio 2009. Ekologisista arviointiperusteista yhteisön ympäristömerkin myöntämiseksi sisämaaleille ja -lakoille. Hakupäivä 19.3.2014. <http://joutsenmerkki.fi/wp-content/uploads/2013/08/Kriteerien-liite-1-EU-ym%C3%A4rist%C3%B6merkin-sis%C3%A4maalit-ja-lakat.pdf>.

Heikkinen, M. Heinämies, K. Jaatinen, J. Kaila, P. & Pietarila, P. 1989. Talo kautta aikojen. Kiinteän sisustuksen historia. Helsinki: Rakentajain Kustannus Oy.

Heikkinen, M. 2003. Sisämaaleista ennen teollista aikaa. Teoksessa S. Linnanmäki, M. Sahlberg & H. Järnefelt (toim.) Rakennettu kestävä -tutki ja opi. Helsinki: Suomen tammi plus, 76–83.

Heikkinen, M. 2009. Suomalainen tapettikirja. Helsinki: Suomalaisen kirjallisuuden seuran toimituksia 1222, Tieto.

Heino, E. & Sundholm, P. 1995. Ekotalon rakennusaineet. Helsinki: Rakennusalan kustantajat RAK.

Häkkinen, T. 2000. Rakennustuotteiden ja taloteknisten järjestelmien ympäristökuormitus. Teoksessa P. Neuvonen (toim.) Rakentajan ekotieto. Uudisrakentaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy, 142–151.

Hämäläinen, P. 2014. Re: Ekologisin sisäseinä/kattomaali. Tuotepäällikkö, sisämaali-tuotteet, Tikkurila Oyj. Sähköpostiviesti 17.3.2014.

Impola, M. 2004. Sisätilojen kunnostus. Teoksessa M. Mäkelä (toim.) Hyvä tästä vielä tulee. Perinnerakennusmestarin parhaat vinkit. Tampere: Pirkanmaan maakuntamuseo, 77–88.

Järvi, M. 2000. Ympäristömerkinnät rakennusallalla. Teoksessa P. Neuvonen (toim.) Rakentajan ekotieto. Uudisrakentaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy, 157–162.

Kaila, P. 1997. Talotohtori. Rakentajan pikkujättiläinen. Helsinki: WSOY.

Kaila, P. 2000. Kevät toi maalarin. Perinteinen ulkomaalaus. Helsinki: Rakennusalan Kustantajat RAK.

Kaila, P. 2008. Kesällä töitä teki maalari, Perinteinen ulkomaalaus tänään. Helsinki: Multikustannus Oy.

Kallio, A. 2008. Perinteiset maalit ja työtavat. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Kiil, V. 2012. Kaseiinimaali eli rahkamaali. Teoksessa P. Simi & O. Tuomela (toim.) Kotimaalarin käsikirja. Turku: Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 2012:73, 42–51.

Kiilo, T. 2003. Klapit ja konttuuri -pullamossaa ja punamultaa porilaisittain. Teoksessa S. Linnanmäki, M. Sahlberg & H. Järnefelt (toim.) Rakennettu kestävä -tutki ja opi. Helsinki: Suomen tammi plus. 142–146.

Kallio, A. 2008. Perinteiset maalit ja työtavat. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Keppo, J. 2005. Talonrakentajan käsikirja 2. Sisärakennetyöt. 2. painos. Espoo: Rakentajan tietokirjat Oy.

Koskela, K. 2003. Perinnemaalit ja puutalon rakenteellinen suojaus. 2. painos. Joensuu: Ilias Oy.

Kuusela, A. Larsen, S. Pyykkönen, K. Susi, A. & Virtanen, J. 2007. Teoksessa Larsen S. (toim.) Pinnalle. Maalaustyön perustaidot. Helsinki: Opetushallitus.

Kymin Palokärki 2014a. Munatempera. Viitattu 21.3.2014.  
<http://kauppa.kyminpalokarki.fi/category/77/munatempera>.

Kymin Palokärki 2014b. Liimamaali. Viitattu 21.3.2014.  
<http://kauppa.kyminpalokarki.fi/category/75/liimamaali>.

Pro Luomu ry, Luomuliitto ry ja Luomuinstituutti 2014. Luomu – hyvää ympäristölle ja ihmiselle. Viitattu 16.4.2014. <http://luomu.fi/miksi-luomua/>.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

Metsä Board 2014. Kyro, Finland. Viitattu 12.4.2014.  
<http://www.metsaboard.com/company/productionunits/kyro/pages/default.aspx>.

Moilanen, M. Passinen, A. Ruuskanen, V. & Varila, S. 1999. Maalit ja värit. 2. painos. Vantaa: Tikkurila Paints Oy.

Männistö, H. 2012. Pigmentit. Teoksessa P. Simi & O. Tuomela (toim.) Kotimaalain käsikirja. Turku: Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 2012:73, 14–21.

Neuvonen, P. 2000a. Johdanto. Teoksessa P. Neuvonen (toim.) Rakentajan ekotieto. Uudisrakentaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy, 8-12.

Neuvonen, P. 2000b. Pintamateriaalien päästöluokitus. Teoksessa P. Neuvonen (toim.) Rakentajan ekotieto. Uudisrakentaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy, 163–165.

Nordkalk 2014a. Poltettu ja sammutettu kalkki. Viitattu 21.3.2014.  
<http://www.nordkalk.fi/default.asp?viewID=341>.

Nordkalk 2014d. Ympäristö ja kestävä kehitys. Viitattu 21.3.2014.  
<http://www.nordkalk.fi/default.asp?viewID=2034>.

Norrgavel 2014. Att måla med äggoljetempera. Viitattu 21.3.2014.  
<http://norrgavel.se/att-mala-med-aggoljetempera/>.

Nässling, A. 2012. Rullalta vai purkista. Talo&Koti 13 (11), 24–28.

Oijala, M. 1998. Rakennusaineet. Ekologinen käsikirja. Helsinki: Rakennusalan kustantajat RAK.

Ojanen, H. Sandudd Oy. Re: Yhteydenotto www-sivuilta. Sähköpostiviesti 20.11.2014.

Opetushallitus, 2006. Työssäoppimisen työsuojelu pintakäsittelyalan perustutkinnossa. Viitattu 17.3.2014.

[http://www.oph.fi/download/49242\\_tyossaoppimisen\\_tyosuojelu\\_pintakasittelyala.pdf](http://www.oph.fi/download/49242_tyossaoppimisen_tyosuojelu_pintakasittelyala.pdf).

PuuProffa 2014a. Ruskeat pigmentit. Viitattu 15.4.2014. 2014.  
[http://www.puuproffa.fi/proffin/index.php?option=com\\_content&task=view&id=183&Itemid=285](http://www.puuproffa.fi/proffin/index.php?option=com_content&task=view&id=183&Itemid=285).

PuuProffa 2014b. Vihreät pigmentit. Viitattu 15.4.2014.  
[http://www.puuproffa.fi/proffin/index.php?option=com\\_content&task=view&id=181&Itemid=283](http://www.puuproffa.fi/proffin/index.php?option=com_content&task=view&id=181&Itemid=283).

PuuProffa 2014c. Keltaiset pigmentit. Viitattu 15.4.2014.  
[http://www.puuproffa.fi/proffin/index.php?option=com\\_content&task=view&id=180&Itemid=282](http://www.puuproffa.fi/proffin/index.php?option=com_content&task=view&id=180&Itemid=282).

PuuProffa 2014d. Punaiset pigmentit. Viitattu 15.4.2014.  
[http://www.puuproffa.fi/proffin/index.php?option=com\\_content&task=view&id=179&Itemid=281](http://www.puuproffa.fi/proffin/index.php?option=com_content&task=view&id=179&Itemid=281).

Rakennustietosäätiö 2014a. RT-ympäristöseloste. Viitattu 21.3.2014.  
[https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rane/attachments/5ezkfuHFL/5qXLal3hd/Files/CurrentFile/Ymparistoseloste\\_esite\\_17\\_9.pdf](https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rane/attachments/5ezkfuHFL/5qXLal3hd/Files/CurrentFile/Ymparistoseloste_esite_17_9.pdf).

Rakennustietosäätiö 2014b. Rakennusmateriaalien päästöluokitus. Viitattu 21.3.2014.  
[https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/newfolder/5ox6WjXVo/M1\\_esite906\\_net.pdf](https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/newfolder/5ox6WjXVo/M1_esite906_net.pdf).

Rakennustietosäätiö 2014c. M1-vaatimukset ja luokiteltujen tuotteiden käyttö. Viitattu 21.3.2014.  
<https://www.rakennustieto.fi/index/rakennustieto/rakennusmateriaalienpaastoluokitus/m1-vaatimuksetjalukiteltujentuotteidenkaytto.html>.

Rakennustietosäätiö 1995. Seinäpäälylstystarvikkeet. RT ohjetiedosto 23–10568. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rakennustietosäätiö 2005. Tapetit ja maalattavat sisäverhoukset. SIT-ohjetiedosto 43–610004. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rakennustietosäätiö 2010. Rakennustuotteiden vapaaehtoiset sertifiointimenettelyt. RT-ohjetiedosto 20–11008. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rakennustietosäätiö 2012. MaalausRYL 2012 Maalaustöiden yleiset laatuvaatimukset ja käsittely-yhdistelmät. RT-ohjetiedosto 14-11046. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rinne, H. 2010. Perinnemestarin remonttikirja. Helsinki: WSOY.

Erkki Ritola 2010. Vuoden 2010 yrittäjähaastattelu. Viitattu 24.3.2014. <http://www.youtube.com/watch?v=A8LK9BOhXHk>.

Salmi, M. & Neuvonen P. 2000. Rakennustuotteiden ja -tarvikkeiden ympäristöselosteet. Teoksessa P. Neuvonen (toim.) Rakentajan ekotieto. Uudisrakentaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy, 152–156.

Sandudd 2014. Sandudd oy. Viitattu 21.3.2014 <http://www.sandudd.fi/>.

Savitie, I. 2012. Värien valinta kotiin. Viitattu 15.4.2014. <http://www.yhteishyva.fi/koti-ja-puutarha/sisustus/varien-valinta-kotiin/0218010-61221>.

Siikanen, U. 2009. Rakennusaineoppi. 7. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Simi, P. & Tuomela, O. 2012. Esipuhe. Teoksessa P. Simi & O. Tuomela (toim.) Kotimaalarin käsikirja. Turku: Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 2012:73, 4-5.



Simi, P. 2012. Munatempera. Teoksessa P. Simi & O. Tuomela (toim.) Kotimaalarin käsikirja. Turku: Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 2012:73, 32–35.

Sternberg, H. (sammanställd) 1997. Ekobygg : produktguide för sunna och miljöanpassade hus 1997-98. Örebro: Ekokultur Förlag AB.

Suomalaisen työn liitto 2014a. Avainlippu. Viitattu 21.3.2014, <http://www.avainlippu.fi/avainlippu>.

Suomalaisen työn liitto 2014b. Sisämaalit ja tapetit. Hakupäivä 21.3.2014. [http://www.sinivalkoinenvalinta.fi/tuotteet?term\\_node\\_tid\\_depth=31](http://www.sinivalkoinenvalinta.fi/tuotteet?term_node_tid_depth=31).

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2014. Maalit ja lakat. Viitattu 15.4.2014. <http://sales.sfs.fi/sfs/servlets/ProductServlet?action=prevSearch>.

Sveriges Färgfabrikanters Förening 2014. Miljöguide vid va av byggnadsfärger. Viitattu 24.3.2014. [http://sveff.se/files/2012/11/Miljoguide\\_vid\\_val\\_av\\_byggnadsfarg.pdf](http://sveff.se/files/2012/11/Miljoguide_vid_val_av_byggnadsfarg.pdf).

Tmi Taitotapetti 2014. Usein kysytyt kysymykset. Viitattu 12.4.2014. <http://www.sirja.net/taidotapetti/ukk.html#Terveellisyys>.

Tapettitalo 2014. Pr-tapetit. Viitattu 21.3.2014. <http://www.tapettitalo.fi/tapettitietoa/tapetti.html>.

Teknos 2014a. Teknos lyhyesti. Viitattu 21.3.2014. <http://www.teknos.fi/?pageid=H2897>.

Teknos 2014b. Rakennusmaalien päästöluokkaan M1 kuuluvat Teknoksen tuotteet. Viitattu 21.3.2014. <http://194.100.44.55/tseloste.nsf/m1-suomi?OpenView>.

Teknos 2014c. Trend 20 Remonttimaali. Viitattu 21.3.2014.  
<http://www.ac.teknos.fi/?pageid=H3905>.

Tikkurila 2014a. Miten maali tehdään? Viitattu 21.3.2014.  
[http://www.tikkurilagroup.com/fi/yritysvastuu/ymparisto/miten\\_maali\\_tehdaan](http://www.tikkurilagroup.com/fi/yritysvastuu/ymparisto/miten_maali_tehdaan).

Tikkurila 2014b. Tikkurila-konserni. Viitattu 21.3.2014.  
<http://www.tikkurilagroup.com/fi/konserni>.

Tikkurila 2014c. Tuotteet. Viitattu 16.4.2014.  
<http://www.tikkurila.fi/kotimaalarit/tuotteet#kohde=Sein%C3%A4t>.

Tikkurila 2014d. Joker. Viitattu 16.4.2014.  
<http://www.tikkurila.fi/kotimaalarit/tuotteet/joker#tuoteseloste>.

Tikkurila 2014e. Remontti-ässä. Viitattu 16.4.2014.  
<http://www.tikkurila.fi/kotimaalarit/tuotteet/remontti-assa>.

Tuomela, O. 2012. Maalin koostumus ja luonnolliset lähimateriaalit. Teoksessa P. Simi & O. Tuomela (toim.) Kotimaalarin käsikirja. Turku: Turun ammattikorkeakoulun opimateriaaleja 2012:73, 6-13.

Uultatuote Oy 2014a. Yritysesittely. Viitattu 21.3.2014. <http://www.uula.fi/fi/uultatuote-oy>.

Uultatuote Oy 2014b. Ole hellä puupinnalle. Viitattu 21.3.2014. <http://www.uula.fi/fi>.

Uultatuote Oy 2014c. Jälleenmyyjät. Viitattu 21.3.2014.  
<http://www.uula.fi/fi/jalleenmyyjat>.

Vallila Interior 2014a. Yritys. Viitattu 12.4.2014. <http://www.vallilainterior.fi/fi/yritys>.

Vallila Interior 2014b. Tapetit. Viitattu 12.4.2014. <http://www.vallilainterior.fi/fi/tapetit>.

Vuolle-Apiala, R. 2012. Perinnemaalit. 5. korjattu painos. Helsinki: Rakennusalan kustantajat RAK.

Yhteishyvä 2012. Ekomatsi: tapetti vs. maali. Viitattu 21.3.2014. <http://www.yhteishyva.fi/koti-ja-puutarha/rakentaminen-ja-remontointi/ekomatsi-tapetti-vs-maali/0218010-32916>.

Ympäristömerkintä 2014a. Elinkaariajattelu. Viitattu 12.4.2014. <http://joutsenmerkki.fi/joutsenmerkki/elinkaariajattelu/>.

Ympäristömerkintä 2014b. Yritykselle. Viitattu 12.4.2014. <http://joutsenmerkki.fi/yrityksille/>.

Ympäristömerkintä 2014c. Miten kriteerejä laaditaan. Viitattu 12.4.2014. <http://eu-ymparistomerkki.fi/eu-ymparistomerkki/miten-kriteereja-laaditaan/>.

Ympäristömerkintä 2014d. Miksi valita eu-ympäristömerkki. Viitattu 12.4.2014. <http://eu-ymparistomerkki.fi/eu-ymparistomerkki/miksi-valita-eu-ymparistomerkki/>.

Ympäristöministeriö 2014a. Rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset ja materiaalitehokkuus. Viitattu 12.4.2014. [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennuksen\\_energia\\_ja\\_ekotehokkuus/Rakennusmateriaalien\\_ymparistovaikutukset\\_ja\\_materiaalitehokkuus](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennuksen_energia_ja_ekotehokkuus/Rakennusmateriaalien_ymparistovaikutukset_ja_materiaalitehokkuus).

Ympäristöministeriö 2014b. Rakennuksen energia- ja ekotehokkuus. Viitattu 12.4.2014. [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennuksen\\_energia\\_ja\\_ekotehokkuus](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennuksen_energia_ja_ekotehokkuus).

## **LIITTEET**

Liite 1: Tapettihinnastot Pihlgren ja Ritola Oy

Liite 2: Tapettihinnasto Sandudd Oy


Liite 3: Tapettihinnasto Tikkurila Oyj

Liite 4: Omavalmisteisten maalien raaka-ainehinnastot


Liite 5: Maalihinnasto Teknos Oy

Liite 6: Pigmenttien soveltuvuus maalien sideaineen mukaan

TAULUKKO 3. Pihlgren ja Ritola Oy:n muovipinnoitettujen tapettikuosien hinnasto 1/2

Hinnat kerätty 2.3.2014	Nettikauppa 14	Nettikauppa 15	Nettikauppa 16	 Tapettitehdas Pihlgren ja Ritola Oy	
Muovipinnoitetun tapetin kuosi	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan neliöt m <sup>2</sup> /rll	Tapetin laskettu neliöhinta €/m <sup>2</sup>
Kuosi nro 1	54,9	54,9	-	4,6	11,9
Kuosi nro 2	64,9	64,9	64,9	5,2	12,4
Kuosi nro 3	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 4	48,7	48,7	-	5,8	8,4
Kuosi nro 5	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 6	48,7	48,7	-	5,2	9,3
Kuosi nro 7	64,9	64,9	-	5,2	12,5
Kuosi nro 8	54,9	54,9	-	5,2	10,5
Kuosi nro 9	67,2	67,2	-	5,2	12,9
Kuosi nro 10	64,9	64,9	-	5,8	11,1
Kuosi nro 11	64,9	64,9	-	5,2	12,4
Kuosi nro 12	85	85	-	5,2	16,3
Kuosi nro 13	67,2	67,2	-	5,2	12,9
Kuosi nro 14	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 15	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 16	54,9	54,9	54,9	5,2	10,5
Kuosi nro 17	54,9	54,9	54,9	5,2	10,5
Kuosi nro 18	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 19	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 20	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 21	54,9	54,9	54,9	5,2	10,5
Kuosi nro 22	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 23	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 24	54,9	54,9	54,9	5,2	10,5
Kuosi nro 25	48,7	48,7	48,7	5,2	9,3
Kuosi nro 26	54,9	54,9	-	5,2	10,5
Kuosi nro 27	54,9	54,9	-	5,2	10,5
Kuosi nro 28	29,6	29,6	-	5,8	5,1
Kuosi nro 29	29,6	29,6	-	5,8	5,1
Kuosi nro 30	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 31	22,1	22,1	-	5,8	3,8
Kuosi nro 32	38,6	38,6	-	5,8	6,6
Kuosi nro 33	38,6	38,6	-	5,8	6,6
Kuosi nro 34	29,6	29,6	-	5,8	5,1
Kuosi nro 35	38,6	38,6	-	5,8	6,6
Kuosi nro 36	44,9	44,9	-	5,8	7,7
Kuosi nro 37	54,9	54,9	54,9	5,2	10,5
Kuosi nro 38	38,6	38,6	-	5,8	6,6
Kuosi nro 39	38,6	38,6	-	5,8	6,6
Kuosi nro 40	48,7	48,7	-	5,8	8,4
Kuosi nro 41	54,9	54,9	54,9	5,2	10,5
Kuosi nro 42	44,9	44,9	-	5,8	7,7
Kuosi nro 43	64,9	64,9	64,9	5,2	12,4
Kuosi nro 44	54,9	-	-	5,2	10,5
Kuosi nro 45	54,9	54,9	-	5,2	10,5
Kuosi nro 46	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 47	64,9	64,9	64,9	5,2	12,4
Kuosi nro 48	54,9	54,9	-	5,2	10,5
Kuosi nro 49	67,2	67,2	67,2	5,2	12,9
Kuosi nro 50	38,6	38,6	-	5,2	7,4


TAULUKKO 4. Pihlgren ja Ritola Oy:n muovipinnoitettujen tapettikuosien hinnasto 2/2

Hinnat kerätty 2.3.2014	Nettikauppa 14	Nettikauppa 15	Nettikauppa 16	 Tapettitehdas Pihlgren ja Ritola Oy	
Muovipinnoitetun tapetin kuosi	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan neliöt m <sup>2</sup> /rll	Tapetin laskettu neliöhinta €/m <sup>2</sup>
Kuosi nro 51	54,9	54,9	54,9	5,2	10,5
Kuosi nro 52	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 53	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 54	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 55	48,7	48,7	-	5,2	9,3
Kuosi nro 56	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 57	74,9	74,9	74,9	5,2	14,3
Kuosi nro 58	48,7	48,7	-	5,2	9,3
Kuosi nro 59	48,7	48,7	-	5,2	9,3
Kuosi nro 60	54,9	54,9	-	5,2	10,5
Kuosi nro 61	64,9	64,9	-	5,2	12,4
Kuosi nro 62	67,2	67,2	67,2	5,2	12,9
Kuosi nro 63	67,2	64,9	-	5,2	12,6
Kuosi nro 64	64,9	64,9	-	5,2	12,5
Kuosi nro 65	29,6	29,6	-	5,8	5,1
Kuosi nro 66	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 67	64,9	64,9	-	5,8	11,1
Kuosi nro 68	38,6	38,6	-	5,8	6,6
Kuosi nro 69	44,9	44,9	-	5,8	7,7
Kuosi nro 70	44,9	44,9	44,9	5,2	8,6
Kuosi nro 71	85,0	85,0	-	5,2	16,3
Kuosi nro 72	85,0	85,0	-	5,2	16,3
Kuosi nro 73	54,9	54,9	54,9	5,2	10,5
Kuosi nro 74	64,9	64,9	64,9	5,2	12,4
Kuosi nro 75	44,9	44,9	-	5,2	8,6
Kuosi nro 76	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 77	44,9	44,9	-	5,2	8,6
Kuosi nro 78	67,2	67,2	-	5,2	12,9
Kuosi nro 79	64,9	64,9	64,9	5,2	12,4
Kuosi nro 80	44,9	44,9	-	5,2	8,6
Kuosi nro 81	67,2	67,2	67,2	5,2	12,9
Kuosi nro 82	54,9	54,9	-	5,8	9,4
Kuosi nro 83	38,6	38,6	-	5,8	6,6
Kuosi nro 84	38,6	38,6	-	5,8	6,6
Kuosi nro 85	54,9	54,9	54,9	5,2	10,5
Kuosi nro 86	74,9	74,9	74,9	5,2	14,3
Kuosi nro 87	67,2	67,2	-	5,2	12,9
Kuosi nro 88	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 89	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 90	38,6	38,6	-	5,2	7,4
Kuosi nro 91	64,9	-	64,9	5,2	12,4
Kuosi nro 92	38,6	38,6	-	5,8	6,6
Kuosi nro 93	67,2	-	67,2	5,2	12,9
Kuosi nro 94	29,6	29,6	-	5,8	5,1
Kuosi nro 95	38,6	38,6	-	5,8	6,6
Kuosi nro 96	38,6	38,6	-	5,8	6,6
Kuosi nro 97	38,6	38,6	-	5,8	6,6
Kuosi nro 98	48,7	48,7	48,7	5,8	8,4
Kuosi nro 99	-	20,1	-	5,8	3,5
Kuosi nro 100	54,9	54,9	54,9	5,2	10,5

TAULUKKO 6. Sandudd Oy:n muovipinnoitettujen kuitupaperitapettikuosien hinnasto

Hinnat kerätty 22.3.2014	Nettikauppa 17	Nettikauppa 16	Nettikauppa 18	Nettikauppa 19	Nettikauppa 20	SANDUDD	
Kuitutapetin maailisto	Tapettirullan hinta €/rl	Tapettirullan hinta €/rl	Tapettirullan hinta €/rl	Tapettirullan hinta €/rl	Tapettirullan hinta €/rl	Tapettirullan neliöt m <sup>2</sup> /rl	Tapetin laskettu neliöhinta €/m <sup>2</sup>
Mallisto 1	33,2	-	46,6	45,3	32,5	5,8	6,8
Mallisto 2	-	49,5	-	-	32,5	5,2	7,8
Mallisto 3	27,1	-	19,9	32,8	26,0	5,8	4,5
Mallisto 3	-	-	31,7	-	-	5,8	5,4
Mallisto 4	-	53,5	-	29,8	31,0	5,8	4,5
Mallisto 5	32,2	-	19,9	-	26,0	5,8	4,5
Mallisto 5	-	-	31,7	-	-	5,8	5,4
Mallisto 6	31,2	-	19,9	-	27,5	5,8	4,5
Mallisto 6	-	-	30,4	-	-	5,8	5,2
Mallisto 7	-	40,0	-	-	27,0	5,2	6,4
Mallisto 8	-	-	19,0	-	27,5	5,8	4,0
Mallisto 8	-	-	19,9	-	-	5,8	3,4
Mallisto 8	-	-	27,6	-	-	5,8	4,7
Mallisto 8	-	-	29,0	-	-	5,8	5,0
Mallisto 8	-	-	29,9	-	-	5,8	5,1
Mallisto 9	-	-	-	-	26,0	5,2	5,0
Mallisto 10	-	-	-	-	29,5	5,8	5,1
Mallisto 11	-	-	-	-	27,0	5,8	4,6
Mallisto 12	-	-	-	-	27,0	5,2	5,2
Mallisto 13	-	-	-	-	22,5	5,2	4,3
Mallisto 14	-	-	-	-	22,5	5,2	4,3
Mallisto 15	-	-	-	-	22,5	5,2	4,3
Mallisto 16	-	-	-	-	27,5	5,2	5,3
Mallisto 17	-	-	-	-	17,0	5,8	2,9
Mallisto 18	-	-	-	-	17,0	5,8	2,9
Mallisto 19	-	-	-	-	17,0	5,8	2,9
Mallisto 20	-	-	-	-	17,0	5,8	2,9

TAULUKKO 7. Tikkurila Oyj:n lasikuitutapettien hinnasto

Hinnat kerätty 21.3.2014	Rautakauppa 8	Rautakauppa 4	Nettikauppa 18	 <b>TIKKURILA</b>	
Lasikuitutapetin kuosi	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan hinta €/rll	Tapettirullan neliöt m <sup>2</sup> /rll	Tapetin laskettu neliöhinta €/m <sup>2</sup>
Kuosi nro 1	-	-	62,5	12,5	5
Kuosi nro 2	55,0	53,9	-	15,0	3,6
Kuosi nro 3	-	59,4	-	50,0	1,2
Kuosi nro 4	-	26,0	59,0	12,5	3,4
Kuosi nro 5	45,0	-	-	15,0	3,0
Kuosi nro 6	115,0	90,0	199,5	50,0	2,7
Kuosi nro 7	42,5	-	39,0	12,5	3,3
Kuosi nro 8	46,5	31,8	-	15,0	2,6
Kuosi nro 9	82,0	87,3	143,0	50,0	2,1



TAULUKKO 9: Vernissan hinnasto

Hinnat kerätty 1-22.3.2014	Nettikauppa 1	Nettikauppa 2	Rautakauppa 1	Rautakauppa 2	Rautakauppa 3	Keskiarvo
Vernissa	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/1L
Valmistaja 1 1l	14,0	-	-	-	-	14,0€/1L
Valmistaja 2 1l	-	18,9	17,9	-	15,0	17,3€/1L
Valmistaja 2 3l	-	51,9	-	-	35,1	11,7€/1L
Valmistaja 2 10l	-	-	-	-	84,3	8,4€/1L
Valmistaja 3 1l	-	-	-	23,9	-	23,9€/1L
Valmistaja 3 3l	-	-	-	65,9	-	22,0€/1L

TAULUKKO 10: Kalkin ja sementin hinnasto

Hinnat kerätty 7.3.2014	Rautakauppa 4	Rautakauppa 5	Rautakauppa 2	Keskiarvo
	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.
Kalkki	29,0	20,1	25,0	24,7€/40kg
Sementti	7,0	5,0	5,5	5,8€/25kg

TAULUKKO 11. Titaanivalkoisen hinnasto

Hinnat kerätty 23.3.2014	Nettikauppa 8	Nettikauppa 9	Nettikauppa 10	Nettikauppa 11	Nettikauppa 12	Keskiarvo
Titaanivalkoinen	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.
0,5kg	-	11,5	-	-	-	11,5€/0,5kg
0,75kg	-	-	-	14,8	-	14,8€/0,75kg
1kg	11,4	18,0	12,0	-	27,1	17,1€/1kg
2,5kg	-	-	-	37,0	-	37,0€/2,5kg
5kg	-	-	55,0	-	-	55,0€/5kg
25kg	-	-	245,0	246,0	595,3	362,1€/25kg

TAULUKKO 12. Liitujauheen hinnasto

Hinnat kerätty 23.3.2014	Nettikauppa 8	Nettikauppa 9	Nettikauppa 13	Nettikauppa 11	Nettikauppa 12	Keskiarvo
Liitujauho	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.
0,75kg	-	-	-	3,8	-	3,8€/0,75kg
1kg	5,5	8,0	3,5	-	3,1	5,0€/kg
2,5kg	-	-	-	8,0	-	8,0€/2,5kg
5kg	-	-	16,5	-	-	16,5€/5kg
25kg	51,3	-	69,0	48,0	60,5	57,2€/kg

TAULUKKO 13. Nahkaliiman hinnasto

Hinnat kerätty 23.3.2014	Nettikauppa 8	Nettikauppa 11	Nettikauppa 12	Keskiarvo
Nahkaliima	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.
0,25kg	-	8,8	-	8,8€/0,25kg
0,45kg	-	12,8	-	12,8€/0,45kg
1kg	10,4	-	34,9	22,7€/1kg
1kg	15,4	-	36,9	26,15€/1kg
1,5kg	-	33,8	-	33,8€/1,5kg
25kg	-	405,0	-	405,0€/25kg


TAULUKKO 14. Luuliiman hinnasto

Hinnat kerätty 23.3.2014	Nettikauppa 13	Nettikauppa 11	Nettikauppa 12	Keskiarvo
Luuliima	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.	€/myyntiys.
0,3kg	-	7,5	-	7,5€/0,3kg
0,65kg	-	11,9	-	11,9€/0,65kg
1kg	14,3	-	25,7	20,0€/1kg
2kg	-	28,9	-	28,9€/2kg
25kg	-	251,0	-	251,0€/25kg

TAULUKKO 15. Akkuveden hinnasto

Hinnat kerätty 3.3.2014	Nettikauppa 3	Nettikauppa 4	Nettikauppa 5	Nettikauppa 6	Nettikauppa 7	Keskiarvo
Akkuvesi	€/myyntiyks.	€/myyntiyks.	€/myyntiyks.	€/myyntiyks.	€/myyntiyks.	€/1L
Valmistaja 1 1l	-	-	-	1,2	-	1,2€/1L
Valmistaja 1 5l	-	-	-	4,0	-	0,8€/1L
Valmistaja 2 1l	1,9	1,3	-	-	-	1,6€/1L
Valmistaja 2 5l	-	3,5	-	-	-	0,7€/1L
Valmistaja 3 1l	-	-	1,6	-	-	1,6€/1L
Valmistaja 3 5l	-	-	5,0	-	-	1,0€/1L
Valmistaja 3 10l	-	9,0	9,0	-	-	0,9€/1L
Valmistaja 4 1l	-	-	-	-	0,9	0,9€/1L
Valmistaja 4 5l	3,9	-	-	-	3,0	0,7€/1L

TAULUKKO 23. Teknoksen seinämaalien hinnasto

Hinnat kerätty 7.3.2014				
	Rautakauppa 5	Rautakauppa 1	Rautakauppa 7	Keskiarvo
	€/myyntiyks.	€/myyntiyks.	€/myyntiyks.	€/myyntiyks.
Trend 7 himmeä 0,9L	11,5	15,9	19,0	15,5€/0,9L
Trend 20 puolihimmeä 0,9L	13,0	15,9	19,0	16€/0,9L
Trend 7 himmeä 2,7L	22,0	26,9	28,0	26,6€/2,7L
Trend 20 puolihimmeä 2,7L	23,5	26,9	30,0	26,8€/2,7L
Trend 7 himmeä 9L	59,5	61,9	68,9	63,4€/9L
Trend 20 puolihimmeä 9L	66,0	67,9	69,9	67,9€/9L
Litrahinta				11,5€/1L
Neliöhinta	~7m2/1L			1,6€/m <sup>2</sup>

Pigmentti	Valonkestävyys	Vesipohjaiset sideaineet	Öljypohjaiset sideaineet	Kalkki ja sementti
Caput mortum	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Englanninpunainen	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Faluninpunainen	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Ftalonsininen	kohtalainen	kohtalainen	hyvä	kohtalainen
Grafiitti	hyvä	-	hyvä	ei suositella
Italianpunainen	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Karmiininpunainen	kohtalainen	hyvä	hyvä	ei suositella
Kasselinruskea	hyvä	kohtalainen	hyvä	kohtalainen
Keltaokra	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Kimrööki	hyvä	kohtalainen	hyvä	ei suositella
Koboltinsininen, aito	hyvä	hyvä	hyvä	kohtalainen
Kromikeltainen	kohtalainen	kohtalainen	hyvä	ei suositella
Kromioksidivihreä	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Kultajauhe	kohtalainen	kohtalainen	hyvä	ei suositella
Kultaokra	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Liitujauho	hyvä	hyvä	hyvä	ei suositella
Luonnon terra	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Poltettu terra	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Punaokra	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Rautaoksidikeltainen	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Rautaoksidimusta	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Rautaoksidipunainen	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Rautaoksidiruskea tumma	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Rautaoksidiruskea vaalea	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Ruskea ymbra	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Sininen "Koboltinsininen"	ei ulkokäyttöön	kohtalainen	hyvä	ei suositella
Sinkkivalkoinen	hyvä	ei suositella	hyvä	ei suositella
Sinooperinpunainen	kohtalainen	hyvä	hyvä	ei suositella
Titaanioksidi	hyvä	hyvä	hyvä	kohtalainen
Titaanivalkoinen	hyvä	kohtalainen	hyvä	ei suositella
Ultramariininsininen	ei ulkokäyttöön	hyvä	hyvä	ei suositella
Vihreä umbra	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä