

Vendia Woods-tutkimus

VENDIA VENELAUDAN KYLLÄSTYKSEN VERTAILEVA TUTKIMUS

KÄSITELTY: Savonia-AMK, Opistotie 2, 4.2.2015

HYVÄKSYTTY: Paikka, aika

TEKIJÄ: Esa Arbelius

SISÄLLYS

1	TAVOITE	3
2	JOHDANTO	3
	2.1 Koestusaineet	3
3	TYÖN SUORITUS	4
	3.1 Koepalat	4
	3.2 Kokeen suoritus	4
	3.3 Tulosten ilmaisu	4
4	SAADUT TULOKSET	6
	4.1 Tervan tulokset	9
	4.2 Poikkileikkaukset	11
5	LOPPUTULOS JA SEN ARVIOINTI	11

(15)

1 TAVOITE

Tavoite on tutkia Vendia-venelaudan kyllästämistä. Koe suoritettiin soveltavalla Cobb-testillä. Cobb on standardin EN 20 535 paperintutkimuskoe, koetta on muokattu pidentämällä altistusaikoja jolloin se soveltuu puumateriaalien tutkimukseen. Aihetta ei tiettävästi ole tutkittu kovinkaan paljon, joten kokeessa ei haettu absoluuttisia arvoja vaan vertailtiin materiaaleja ongelman hahmottamisen helpottamiseksi.

2 JOHDANTO

Tutkittavat materiaalit olivat Vendia-laudan ensimmäinen ja toinen versio, 9 mm paksuinen 7-kerroksinen evo 1 ja evo 2, näitä verrataan 9 mm paksuiseen 7 kerroksiseen koivuvaneriin. Tutkittavat kyllästeet olivat kaupalliset Owatrol- ja Hempel-kyllästys öljyt ja itse sekoitettu pellavaöljy-puutärpätti-sinkkinaftenaatti-sekoitus ja puutärpätillä ohennettu terva. Pellavaöljykyllästeeseen sekoitettu sinkkinaftenaatti on puunsuoja-aine joka parantaa tuotteen homeenkestoa. Näitä verrattiin Cobb-testissä usein käytetyn ionivaihdetun veden imeytymiseen. Tutkimus suoritettiin valmistamalla kustakin tuotteesta viisi koepalaa kutakin kyllästettä kohti, eli kustakin materiaalista tehtiin 25 koepalaa jotka punnittiin ennen koetta, neljänä päivänä viikon aikana ja kokeen jälkeen kun kappaleet olivat tasaantuneet noin viikon ajan.

2.1 Koestusaineet

- Owatrol Marine D.1, mattasilkkiviimeistely. Toimittaja: Owatrol international Nordic A. S.
- Hempel Wood Impreg 02360 alkydiöljypohjainen kyllästysöljy. Toimittaja: Oy Hempel (Finland) Ab.
- Luontoystävällinen kylmäpuristettu Pellavaöljy. Toimittaja: Avotrade Oy. Ja Oulu A1 puutärpätti, UN 2319. Toimittaja: Kiilto Oy. Sinkkinaftenaatti. Toimittaja: Sateenkaarivärit Oy.
 - o Sekoitus 350 ml öljyä, 350 ml tärpättiä ja korkillinen sinkkinaftenaattia.
- Ionivaihdettu vesi otettiin Savonia AMK:n Opistotien kampuksen puhdistimesta.
- Terva. Ja Oulu A1 puutärpätti, UN 2319. Toimittaja: Kiilto Oy.
 - o Sekoitus puolet tervaa, puolet tärpättiä.

(15)

3 TYÖN SUORITUS

3.1 Koepalat

Koepalat sahattiin halkaisijaltaan 105 mm reikäsahalla ja niiden reunat hiottiin. Koepalat yksilöitiin numeroimalla ne Lyreco Flipchart Marker tussilla ja punnittiin. Koepalat liimattiin Araldite 2000+, 2012-typin liimalla PP, SN8, harmaaseen viemäriputkeen pätkiin. Putki on ulkohalkaisijaltaan 110 mm ja sisähalkaisijaltaan 102 mm, seinämävahvuus 3 mm. Näin syntyi kuppi johon saattoi kaataa nestettä ja tarkkailla sen imeytymistä aineeseen ilman pelkoa aineen siirtymisestä koepalaan puun päätysyiden kautta.

3.2 Kokeen suoritus

Koepalat punnittiin ennen putkien liimausta ja sen jälkeen. Saatuihin kuppeihin kaadettiin koestuskemikaaleja noin sentin syvyinen kerros. Kemikaalit kaadettiin pois 24 tunnin kuluttua, kupit puhdistettiin, punnittiin ja kemikaalit korvattiin tuoreilla näytteillä. Tämä toistettiin 48, 120 tunnin kuluttua, viimeinen punnitus oli 168 tuntia aloituksesta jonka jälkeen koepalat jätettiin tasaantumaan. Tasaantuneet koepalat punnittiin noin viikon kuluttua että selviää miten kyllästeet säilyivät materiaalissa.

Terva oli muita aineita hankalampi, se tarttui koepaloihin ja putkiin hyvin voimakkaasti joten sen puhdistaminen punnitusta varten oli vaikeampaa. Lisäksi tervakappaleiden punnitus unohtui putkien liimauksen jälkeen ennen kemikaalialtistusta. Näin ollen tervakappaleita tutkitaan erillisenä kokonaisuutena ja niistä tarkastellaan massan muutos nopeuksia.

Kokeiden jälkeen koepaloista leikattiin segmentti jonka leikkauspinnasta tarkasteltiin kappaleen poikkileikkausta.

3.3 Tulosten ilmaisu

Tuloksista laskettiin $Cobb_{24h}$ ja $Cobb_{168h}$ arvot joissa aikayksikössä imeytyneen aineen määrä suhteutetaan koekappaleen pinta-alaan. Laskelmaan tarvitaan alkumassa, massa halutun imeytymisajan jälkeen ja koepalan pinta-ala joka laskettiin koepalan halkaisijasta kaavalla

$$A = \frac{\pi}{4} d^2$$

Tunnusluku laskettiin kaavalla

$$Cobb_{168h} = \frac{(m_2 - m_1)}{A}$$

$Cobb_{24}$ ja $Cobb_{168}$ laskelmien ainoa ero oli mittausajankohdassa.

(15)

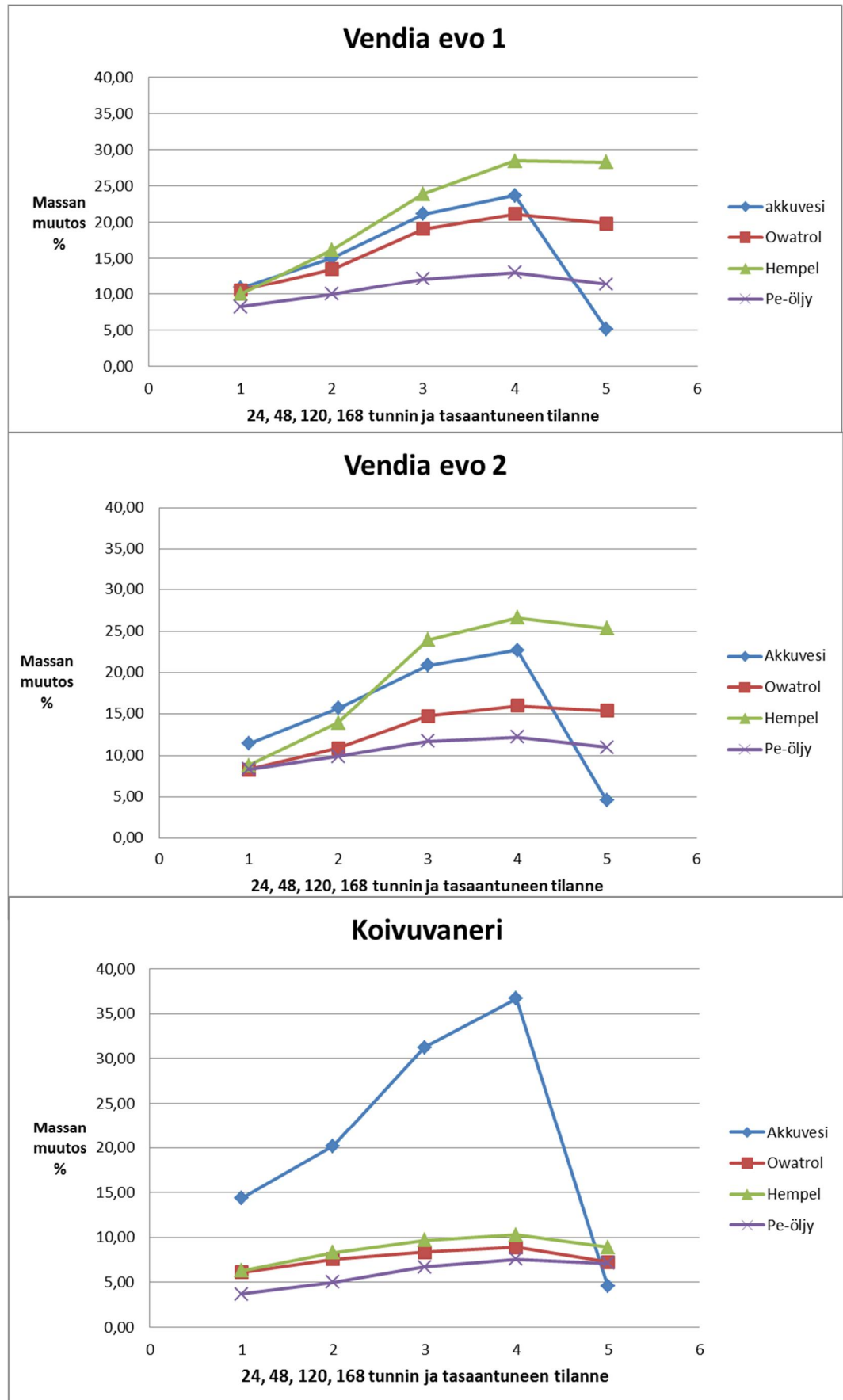
Toinen tarkasteltava seikka oli aineen massan prosentuaalinen muutos kokeen kestäessä. Tämä laskettiin punnitsemalla kappaleet yksinään ja apuputken kanssa, jolloin saatiin apulaitteen ja liiman massa. Tämä apulaitteiden massa vähennettiin kaikista mittaustuloksista jolloin saatiin kokeen kannalta oleelliset arvot. Tämän menetelmän ongelmana on vaara siitä että kemikaaleja tarttuu apulaitteisiin ja vääristää tuloksia.

4 SAADUT TULOKSET

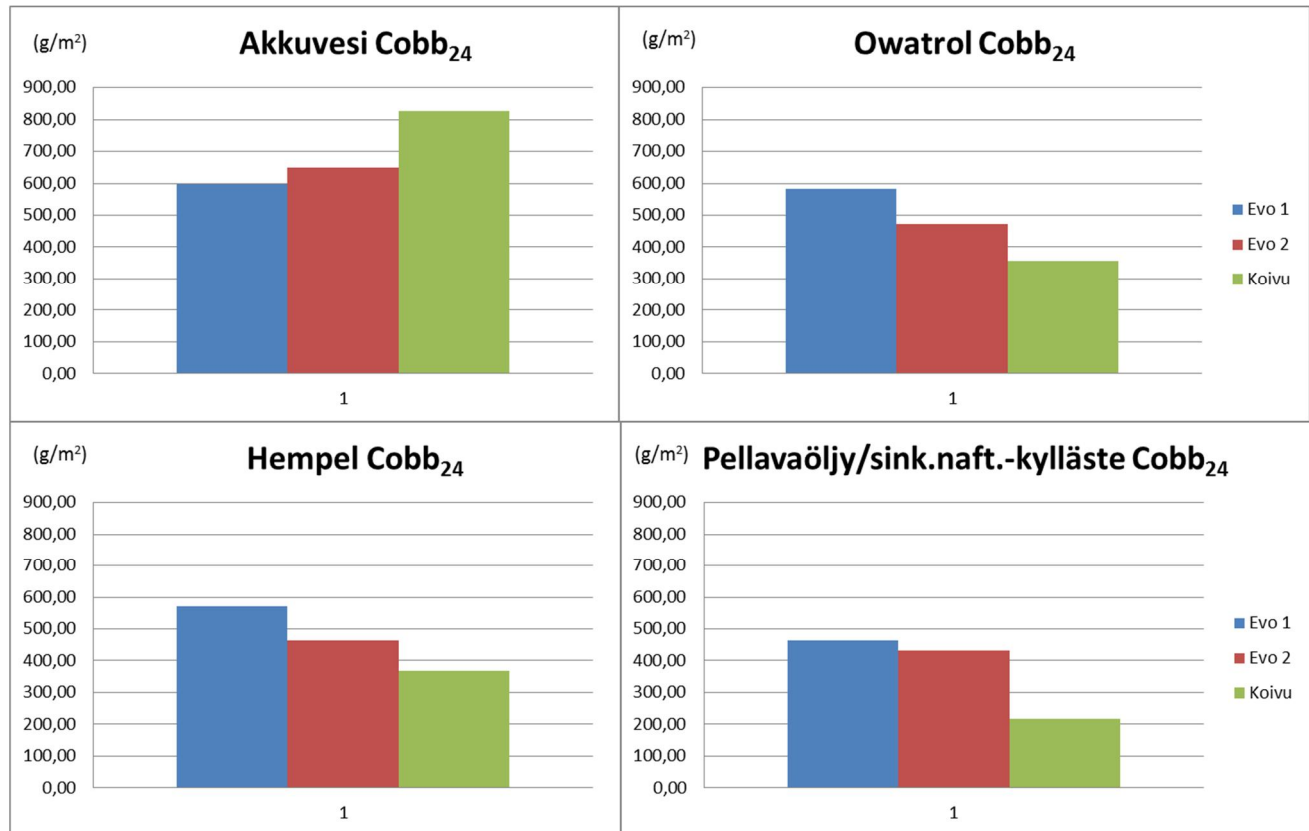
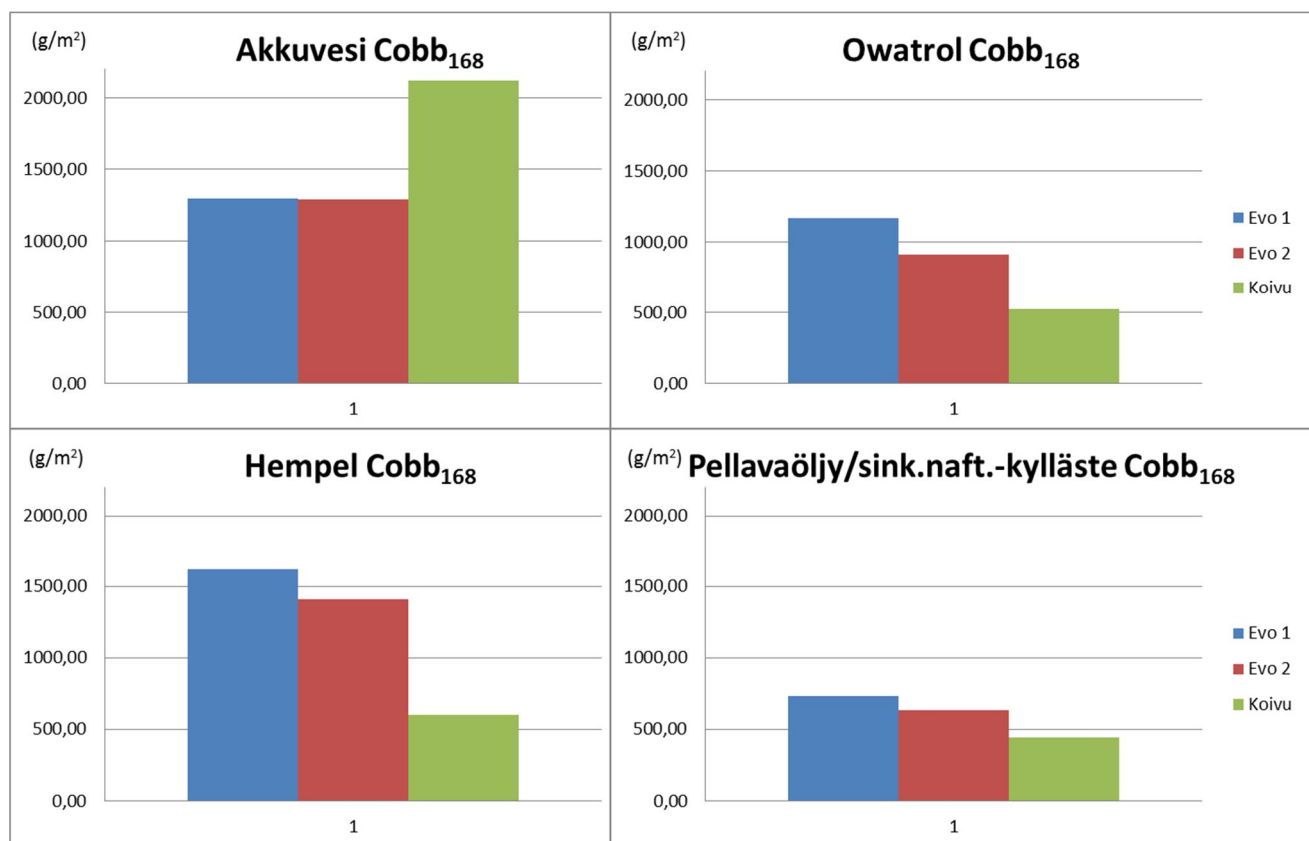
Prosentuaalisten massan muutosten tuloksia voi tarkastella taulukosta 1. Cobb₂₄ kokeiden tuloksia voi tarkastella taulukossa 2 ja Cobb₁₆₈ tuloksia taulukossa 3. Tulokset on laskettu saaduista keskiarvoista. Kaikki koepalat käyttäytyivät johdonmukaisesti joten tuloksista uskaltaa tehdä johtopäätöksiä.

Öllyistä Hempel imeytyi parhaiten, Vendiaan se imeytyi jopa tehokkaammin kuin ionivaihdettu vesi. Hempel oli ainoa öljy joka läpäisi minkään koepalan kokeen aikana. Tämä tapahtui kahdessa Vendia Evo yhden kahdessa koepalassa 120 tunnin altistuksen jälkeen. Kaikki käytetyt kemikaalit alkoivat poistua koepaloista kokeen päätyttyä. Tämä poistuma alkoi molemmissa Vendia-laudoissa suunnilleen samassa tahdissa. Pellavaöljy-puutärpätti-sinkkinaftenaatti-sekoitus vaikuttaa poistuvan koivuvanerista muita tuotteita hitaammin, se tosin imeytyi joka suhteessa heikommin ja hitaammin suhteessa vertailukappaleisiin.

Taulukko 1: Massojen muutokset materiaaliakohtaisesti



(15)

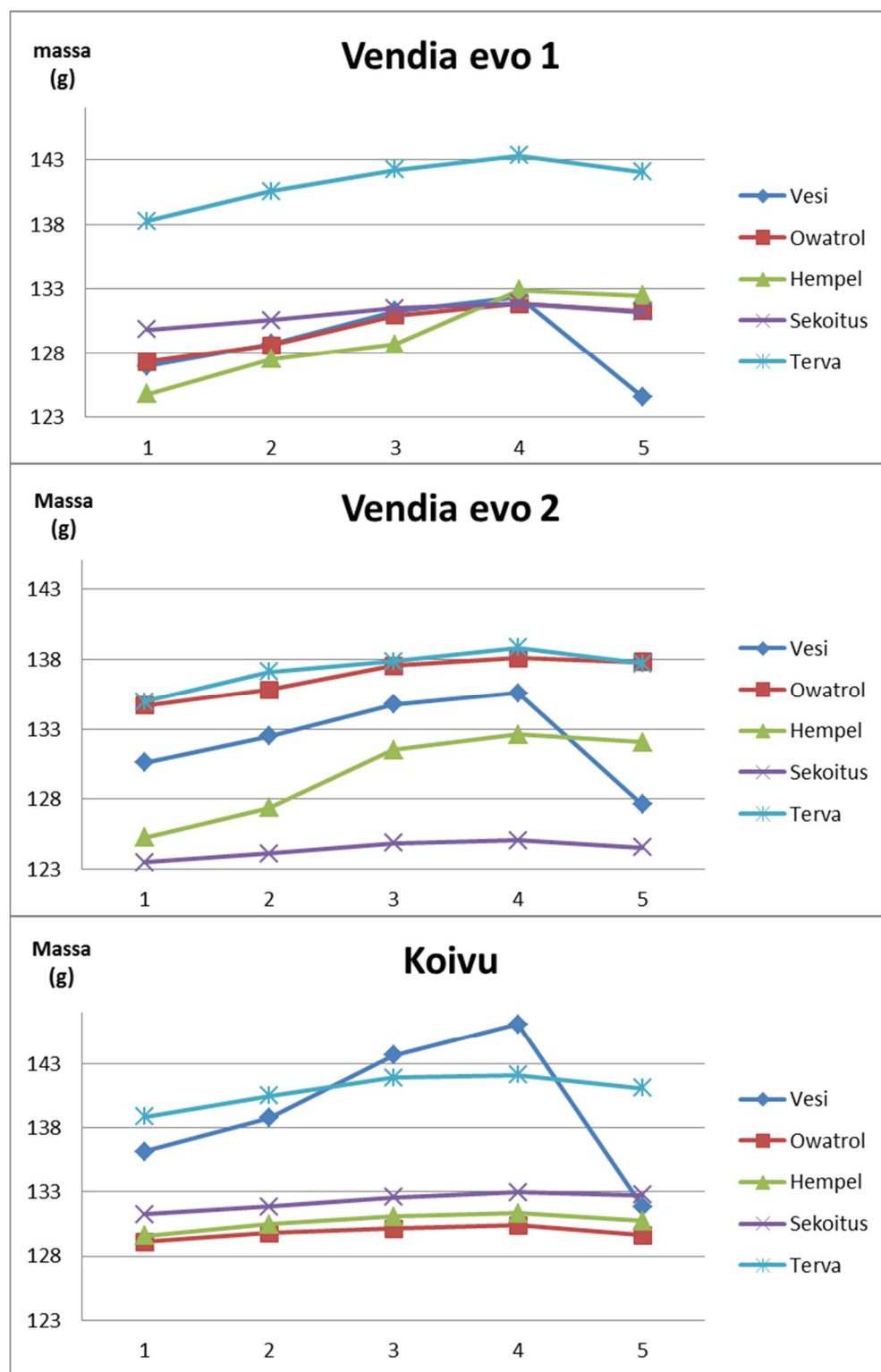
Taulukko 2: Cobb₂₄ kokeen tuloksetTaulukko 3: Cobb₁₆₈ kokeen tulokset.

(15)

4.1 Tervan tulokset

Koepalojen poikkileikkauksia tarkasteltaessa yhdessäkään koepalassa ei ollut havaittavissa merkittävää tunkeutumista ensimmäisen viilukerroksen läpi. Terva muodosti kappaleisiin hyvin sitkeän pinnan viimeistään 48 tunnin altistuksen jälkeen. Vertailtaessa kaikkien kappaleiden massojen vaihteluväliä imeytymiskokeen aikana huomataan että terva käyttäytyy samaan tapaan kuin imeytyvät kemikaalit mutta koska se ei juuri tunkeudu aineisiin on mahdollista että se vain tarttuu kappaleessa jo olevaan tervaan jolloin massan lisäys on lähinnä tahraantumista.

Taulukko 4: Massojen suhteellinen muutos tervan ominaisuuksien arvioimiseksi



(15)

4.2 Poikkileikkaukset

Öljyt olivat läpäisseet Vendia evo 1 seuraavasti: Owatrol, keskimäärin 5 viilua seitsemästä. Hempel, keskimäärin 6 viilua seitsemästä, kahdessa kaikki. Sekoitus, keskimäärin 3-4 viilua seitsemästä.

Öljyt olivat läpäisseet Vendia evo 2 seuraavasti: Owatrol, keskimäärin 5 viilua seitsemästä. Hempel, keskimäärin 6 viilua seitsemästä, yhdessä kaikki. Sekoitus, keskimäärin 3-4 viilua seitsemästä.

Öljyt läpäisivät yleensä vain ensimmäisen altistuneen viilukerroksen. Joissain kohdissa missä syyssuunta oli suosiollinen tai viiluissa oli havaittavissa vaurioita, öljyt olivat tunkeutuneet syvemmälle. Yhdessä koepalassa öljy oli tunkeutunut viidenteen viiluun seitsemästä mutta tämä oli harvinaista eikä yksi öljy juuri poikennut toisesta silmämääräisessä tarkastelussa.

5 LOPPUTULOS JA SEN ARVIOINTI

Hempel vaikuttaa imeytyvän tehokkaimmin ja sitä jää eniten koepaloihin. Mitä nopeammin materiaaliin imeytyy ionivaihdettua vettä, sitä hitaammin öljyt imeytyvät siihen. Öljyt imeytyvät näistä materiaaleista tehokkaimmin Vendian ensimmäiseen evoluutioon. Altistuksen alussa öljyt imeytyvät suurin piirtein samaa tahtia, imeytymisen tehokkuuden erot alkavat näkyä 48 tunnin jälkeen. Itse sekoitettu kylläste imeytyi tehottomimmin kaikissa materiaaleissa.

5.1 Virheen arviointi

Terva oli hyvin hankala aine tämän kokeen kannalta ja sen koestamisessa sattui yksi huolimattomuusvirhe. Terva tarttui joka paikkaan mistä aiheutui vaara saada epätarkkoja punnitustuloksia ja ylimääräistä työtä. Tervan tulokset eivät ole täysin vertailukelpoiset suhteessa muihin tutkittuihin aineisiin, niistä selviää lähinnä muutosten mittakaava ja nopeus.

5.2 Johtopäätökset

Nähtävästi liiman läpäisevyys on hyvin olennaista kyllästyksen onnistumisen kannalta. Vendian MUF-liima (melamiiniureaformaldehydi) päästää kyllästeen läpi, koivuvanerin PF-liima ei (fenoliformaldehydi). Molemmat Vendia-laudat käyttäytyivät suurin piirtein samalla tavalla. On mahdollista että terva vain tarttuu kappaleessa jo olevaan tervaan jolloin massan lisäys on lähinnä tahraantumista.

LÄHTEET

EN 20535

Mauno Multamäki

Juha Lehtikanto

LIITTEET

TESTIRAPORTTI: Vedenläpäisevyys EN 20535; Cobb method	
Testauslaitos	Savonia-amk, Puutekniikan teknologiapalvelut Opistotie 2, 70101 Kuopio
Asiakas	Vendia Woods
Testattavan tuotteen tiedot	
Nimi	Vendia Evo 1
Tyyppi	Havuvaneri veneenrakennukseen
Nimellispaksuus	9 mm
Pinnoite (väri, paino ja tyyppi)	pinnoittamaton, hiottu
Tasaannutus olosuhteet	
23 °C, RH 50 %	
Testin tulokset	
Veden imeytyminen A	Cobb_{168h} (1297 g/m²) 23 °C
Vaihteluväli	Testattiin viisi koekappaletta/tyyppi.
Huomioita	
Poikkeamat metodeista	
Testi tehtiin pinnoittamattomalle vanerille. Tuloksena ilmoitetaan viikon aikana imeytyneen veden massa. Testattiin viisi koekappaletta/tyyppi.	
Testaaja ja testaus pvm.	Esa Arbelius 29.1.2015

TESTIRAPORTTI: Vedenläpäisevyys EN 20535; Cobb method	
Testauslaitos	Savonia-amk, Puutekniikan teknologiapalvelut Opistotie 2, 70101 Kuopio
Asiakas	Vendia Woods
Testattavan tuotteen tiedot	
Nimi	Vendia Evo 2
Tyyppi	Havuvaneri veneenrakennukseen
Nimellispaksuus	9 mm
Pinnoite (väri, paino ja tyyppi)	pinnoittamaton, hiottu
Tasaannutus olosuhteet	
23 °C, RH 50 %	
Testin tulokset	
Veden imetytyminen A	Cobb_{168h} (1291 g/m²) 23 °C
Vaihteluväli	Testattiin viisi koekappaletta/tyyppi.
Huomioita	
Poikkeamat metodeista	
Testi tehtiin pinnoittamattomalle vanerille. Tuloksena ilmoitetaan viikon aikana imeytyneen veden massa. Testattiin viisi koekappaletta/tyyppi.	
Testaaja ja testaus pvm.	Esa Arbelius 29.1.2015

TESTIRAPORTTI: Vedenläpäisevyys EN 20535; Cobb method	
Testauslaitos	Savonia-amk, Puutekniikan teknologiapalvelut Opistotie 2, 70101 Kuopio
Asiakas	Vendia Woods
Testattavan tuotteen tiedot	
Nimi	7 ply koivuvaneri
Tyyppi	Koivuvaneri puusepäntöihin
Nimellispaksuus	9 mm
Pinnoite (väri, paino ja tyyppi)	pinnoittamaton, hiottu
Tasaannutus olosuhteet	
23 °C, RH 50 %	
Testin tulokset	
Veden imeytyminen A	Cobb_{168h} (2118 g/m²) 23 °C
Vaihteluväli	Testattiin viisi koekappaletta/tyyppi.
Huomioita	
Poikkeamat metodeista	
Testi tehtiin pinnoittamattomalle vanerille. Tuloksena ilmoitetaan viikon aikana imeytyneen veden massa. Testattiin viisi koekappaletta/tyyppi.	
Testaaja ja testaus pvm.	Esa Arbelius 29.1.2015