

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Paperitekniikan koulutusohjelma

Opinnäytetyö

Juhani Moisio

TARRALIIMOJEN REOLOGIA JA PAKSUNTAJIEN VAIKUTUS VISKOSITEETTIIN

Työn ohjaaja
Työn teettäjä
Tampere 2006

TkT Ulla Häggblom-Ahnger
UPM Raflatac Oy, valvojana DI Sari Pirkkanen

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Paperitekniikan koulutusohjelma

Paperitekniikka

Moisio, Juhani

Opinnäytetyö

Työn ohjaaja

Työn teettäjä

Huhtikuu 2006

Hakusanat

Tarraliimojen reologia ja paksuntajien vaikutus viskositeettiin

44 sivua + 34 liitesivua

TkT Ulla Häggblom-Ahnger

UPM Raflatac Oy, valvojana DI Sari Pirkanen

Reologia, viskositeetti, tarraliima, paksuntaja

TIIVISTELMÄ

Reologia tutkii niitä materiaalin ominaisuuksia, jotka kuvaavat, miten aine käyttäytyy erilaisissa virtausolosuhteissa ja mekaanisen rasituksen vaikutuksen alla. Liiman reologiset ominaisuudet vaikuttavat liiman ajettavuuteen tuotannossa, päällystysprosessin onnistumiseen sekä päällystekerroksen laatuun. Erilaiset päällystysmenetelmät vaativat erilaisia reologisia ominaisuuksia liimalta.

Opinnäytetyössä tutkittiin tarralaminaatin valmistamiseen käytettävien liimojen reologisia ominaisuuksia. Tutkitut liimat ovat käytössä tuotannossa. Lisäksi tutkittiin paksuntajien ja kuiva-ainepitoisuuden vaikutusta liiman reologiaan. Tavoitteena oli löytää korrelaatio saatujen mittaustulosten ja tuotannon ajettavuuden välillä. Lisäksi eräälle käytöstä poistuvalla paksuntajalle tuli löytää korvaaja. Mittauksiin käytettiin ACAV A2 -viskosimetria ja Brookfield cone/plate -viskosimetria.

Tuloksista ilmeni tuotannossa käytettävien liimojen viskositeettikäyrien yhdenmukaisuus. Tulokset olivat odotettuja, sillä liimojen ajettavuudessa ei ole ollut suuria ongelmia. Jatkossa tullaankin ongelmatilanteiden ilmentyessä mittaamaan liimojen viskositeetteja ACAV A2 -viskosimetrilla. Tässä työssä saadut tulokset toimivat hyvinä vertailukohteina. Tutkituilla paksuntajilla ei pystytty vaikuttamaan viskositeettikäyrän muotoon siten, että käyrästä olisi saatu tasainen, leikkausnopeudesta riippumaton. Paksuntajatyypin välillä löydettiin kuitenkin selviä eroja. Korkeilla leikkausnopeuksilla toimivien paksuntajien vaikutusalueeksi ilmeni alle 40 000 1/s:n leikkausnopeudet. Leikkausnopeuksien ollessa yli 100 000 1/s, viskositeettitasoissa eri paksuntajien välillä ei ollut merkittäviä eroja. Mahdolliseksi Polyphobe 104:n korvaajaksi voidaan näiden tutkimusten perusteella suositella Acrysol ASE 60:tä. Kuiva-ainepitoisuudella todettiin olevan merkittävä vaikutus viskositeettitasoon. Valitettavasti useimpien liimojen kuiva-ainepitoisuuden säätäminen ei ole kuitenkaan mahdollista.

TAMPERE POLYTECHNIC

Paper Technology

Paper Manufacturing

Moisio, Juhani

Rheology of Pressure Sensitive Adhesive and the Effect of Thickener on Viscosity

Final Thesis

44 pages, 34 appendices

Thesis Supervisor

TD Ulla Häggblom-Ahnger

Commissioning Company

UPM Raflatac Oy, Supervisor: MSc Sari Pirkkanen

April 2006

Keywords

Rheology, viscosity, pressure sensitive adhesive, thickener, rheology modifier

ABSTRACT

Rheology is the science of deformation and flow of matter. Rheological properties of the adhesive effects to the runnability, coatibility and to the quality of the coating layer. Different kinds of coating methods set different kind of requirements for the rheology of adhesive. The aim of thesis was to study the rheology of adhesives used in pressure sensitive labels. Another aim of thesis was to study, how the rheology of adhesive can be modified with synthetic thickeners. Also the impact of the dry content on the viscosity was studied. One of the goals was to find a substitute for a Polyphobe 104-thickener, which will not be manufactured in the future. Viscosity measurements were made with Brookfield cone/plate-viscometer and ACAV A2 Ultra High Shear Rate Viscometer. All the measured adhesives have a good runnability. This can be also seen from the results, there aren't big differences between the shapes of adhesive viscosity curves. The results of this thesis are useful in the future when problems occur in the production or when new adhesives are developed. The viscosity of the developed or "problematic" adhesives can be compared to these results. There were two kinds of synthetic thickeners (total 6 pcs) studied in this thesis. Measurements showed that when using these thickeners the viscosity levels cannot be raised so, that the viscosity wouldn't be shear rate dependent. On the basis of the made measurements, the possible substitute for the Polyphobe 104 might be Acrysol ASE 60. Though, further tests are recommended. Dry content seems to be a major element when studying viscosity levels. Unfortunately, changing dry content is impossible with some adhesives.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KIRJALLINEN OSA

| | |
|--|----|
| SISÄLLYSLUETTELO | 4 |
| 1 JOHDANTO | 5 |
| 2 REOLOGIA | 5 |
| 3 VISKOSITEETTI | 7 |
| 3.1 Määritelmä | 7 |
| 3.2 Viskoelastisuus | 8 |
| 3.3 Reynoldsin luku | 11 |
| 3.4 Venymäviskositeetti | 12 |
| 3.5 Normaalivoimat | 12 |
| 3.6 Mittauslaitteet | 13 |
| 4 LIIMAN RAAKA-AINEET | 16 |
| 4.1 Pääkomponentit | 17 |
| 4.2 Lisäaineet | 17 |
| 5 PÄÄLLYSTYSMENETELMÄT | 20 |
| 5.1 Curtain-päällystys | 20 |
| 5.2 Gravure-päällystys | 21 |
| 5.3 Tela-asemapäällystys | 22 |
| KOKEELLINEN OSA | |
| 6 TYÖN SUORITUS | 23 |
| 6.1 Liimojen valmistus | 24 |
| 6.2 Mittausmenetelmät | 24 |
| 7 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU | 26 |
| 7.1 Tuotannossa käytössä olevat liimat | 26 |
| 7.1.1 Curtain-liimat | 26 |
| 7.1.2 Gravure-liimat | 28 |
| 7.1.3 Tela-asemaliimat | 29 |
| 7.2 Paksuntajien vaikutus | 30 |
| 7.2.1 RP7402 | 31 |
| 7.2.2 RP3730 | 32 |
| 7.2.3 RP5101 | 34 |
| 7.3. Kuiva-ainepitoisuus | 35 |
| 7.4. Slit-mittaukset gravure-liimoille | 38 |
| 8 JOHTOPÄÄTÖKSET | 39 |
| LÄHTEET | 42 |
| LIITTEET | |

KIRJALLINEN OSA

1 JOHDANTO

UPM Raflatac on maailman johtava tarralaminaattien sekä radiotaajuisten etätunnistajien (RFID) valmistaja. UPM Raflatacissa on noin 2300 työntekijää ja vuosittainen liikevaihto on noin 860 miljoonaa euroa. Yrityksellä on 11 tehdasta viidessä maanosassa. UPM Raflatac kuuluu UPM-konserniin, joka on yksi maailman johtavista metsäteollisuusyrityksistä. Sen vuosittainen liikevaihto on noin 10 miljardia euroa ja sen osakkeet on listattu Helsingin ja New Yorkin pörssissä. /13/

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin tarralaminaatin valmistuksessa käytettävien liimojen reologiaa. Kaikki tutkitut liimat ovat käytössä tuotannossa. Tavoitteena oli selvittää, miten liimojen reologiset ominaisuudet korreloivat tuotannon ajettavuuden kanssa. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää eri paksuntajien vaikutus liiman reologiaan sekä löytää korvaava paksuntaja eräälle käytössä olevalle paksuntajalle.

2 REOLOGIA

Reologia on tiede, joka tutkii aineen virtaus- ja muodonmuutosominaisuuksia erilaisissa virtausmuutosolosuhteissa. Aineet voidaan jaotella reologisten ominaisuuksien perusteella seuraaviin ryhmiin: elastiset aineet, virtaavat aineet sekä viskoelastiset aineet. Kiinteille materiaaleille elastiset ominaisuudet ovat tärkeitä, nesteille taas virtausominaisuudet. Elastisessa muodonmuutoksessa materiaalin sisäinen rakenne pysyy ehjänä kun, virtaavassa muodonmuutoksessa se hajoaa. Materiaalilla voi olla myös sekä elastisia että virtaavia ominaisuuksia. Tällöin sitä kutsutaan viskoelastiseksi. /3, s. 635/

Nestemäiset aineet voidaan jakaa myös newtonisesti virtaaviin ja ei-newtonisesti virtaaviin nesteisiin. Neste on newtoninen (ideaali), jos sillä ei ole viskoelastisia ominaisuuksia, eikä sen viskositeetti ole riippuvainen leikkausnopeudesta tai leik-

kausajasta. Lähellä ideaalia nestettä on vesi. Yksikään neste ei kuitenkaan ole täysin newtoninen. /4/

Tarralaminaatissa käytettävä liima käyttäytyy ei-newtonisesti: liiman viskositeetti muuttuu leikkausnopeuden muuttuessa. Liima on pseudoplastinen eli leikkausoheneva aine. Leikkausohenevan liiman viskositeetti pienenee leikkausnopeuden kasvaessa. Dilatanssinen eli leikkauspaksuneva materiaali käyttäytyy päinvastoin, leikkausnopeuden kasvaessa viskositeetti suurenee. /2, s. 7/ Tarraliimojen ei-newtoniaalinen käyttäytyminen selittyy niiden makromolekylaarisella rakenteella. Liimat koostuvat polymeereistä, joiden rakenteessa olevat pitkät molekyyliketjut ovat kietoutuneet sekä itsensä, että toisten polymeerien ympäri. Näin molekyyliketjut pystyvät vastustamaan niihin kohdistettavaa voimaa liikkuvuutensa takia. /2, s. 6/

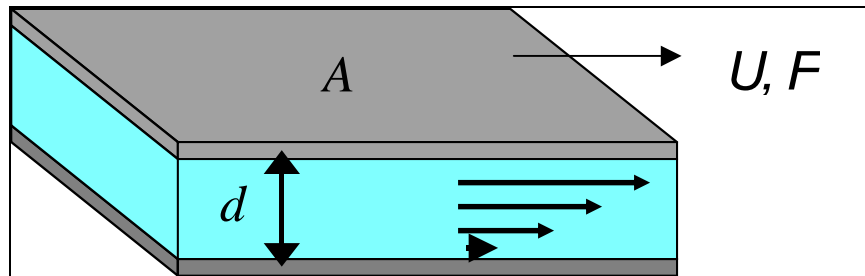
Leikkausnopeusriippuvuuden lisäksi aineet voidaan jakaa ryhmiin myös leikkausai-kariippuvuuden perusteella. Ainetta, jonka viskositeetti kasvaa leikkausajan pidentyessä, kutsutaan reopektiseksi. Vastaavasti ainetta, jonka viskositeetti pienenee leikkausajan pidentyessä, kutsutaan tiksotropiseksi. Tiksotropia on yleisempi ilmiö kuin reopeksia. Useat leikkausohenevat aineet ovat tiksotropisia. /4/

3 VISKOSITEETTI

3.1 Määritelmä

Viskositeetti kuvaa aineen sisäistä kitkaa. Mitä korkeampi aineen viskositeetti on, sitä enemmän aine vastustaa virtausta. Nesteen viskositeettiin vaikuttaa olennaisesti lämpötila. Lämpötilan noustessa aineen viskositeetti laskee.

Viskositeettia voidaan tarkastella Newtonin viskositeettimallin avulla (kuva 1). Yhdensuuntaisten tasojen välissä on nestettä. Tasojen välinen etäisyys on d ja tasojen pinta-ala on A . Kun ylemmää levyä vedetään nopeudella U , tarvitaan voima F aineen sisäisen kitkan voittamiseksi.



Kuva 1 Newtonin viskositeettimalli

Tarvittava voima on verrannollinen pinta-alaan. Voiman suhdetta pinta-alaan kutsutaan leikkausjännitykseksi, τ (tai σ). Leikkausjännityksen yksikkö on Pascal ($\text{Pa} = \text{Newton} / \text{m}^2$).

$$\tau = \frac{F}{A} \quad (1)$$

Levyjen väliset nuolet kuvaavat paikallisia virtausnopeuksia. Ylemmän tason kanssa kontaktissa oleva neste liikkuu nopeudella U . Alemman tason kanssa kontaktissa oleva nestepinta ei virtaa ollenkaan.

Kun jaetaan virtausnopeuksien ero tasojen välisellä etäisyydellä, saadaan leikkausnopeus, γ (tai D). Leikkausnopeuden yksikkö on 1/s ($1/s = m/s / m$).

$$\gamma = \frac{U}{d} \quad (2)$$

Edellä kuvattujen leikkausvoiman ja leikkausnopeuden avulla voidaan määrittää viskositeetti, η . Viskositeetin yksikkö on Pas ($\text{Pas} = \text{Pa} / 1/s$).

$$\eta = \frac{\tau}{\gamma} \quad (3)$$

Käytännössä Pas on kuitenkin turhan suuri yksikkö, yleisesti käytössä onkin mPas ($1/1000 \text{ Pas}$). Edellä olevassa leikkausnopeuden kaavassa leikkausnopeus oletettiin vakioksi. Käytännössä prosessissa vallitsevat leikkausnopeudet vaihtelevat kuitenkin suuresti. Tästä johtuen leikkausnopeus on määritelty virtausnopeuden derivaatana suhteessa paikkaan:

$$\gamma = \frac{dU}{dx} \quad (4)$$

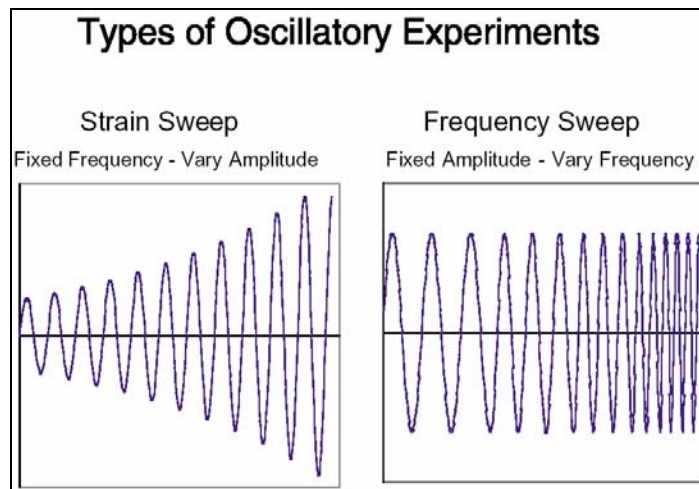
/4/

3.2 Viskoelastisuus

Useimmilla materiaaleilla on sekä elastisia, kiinteiden materiaalien ominaisuuksia, että viskoosisia, nestemäisiä ominaisuuksia. Tällöin niitä kutsutaan viskoelastisiksi materiaaleiksi. Puhtaasti viskoosiseen aineeseen kohdistettaessa jännitys, aine virtaa kunnes jännitys poistetaan. Kun jännitys on poistettu, aine jää ennalleen. Kun puhtaasti elastiseen aineeseen kohdistetaan jännitys, se muotoutuu kunnes jännitys poistetaan. Kun jännitys on poistettu, se palautuu tilaan ennen jännitystä. Viskoelastinen aine pyrkii palautumaan ennen jännitystä vallitsevaan muotoonsa jännityksen

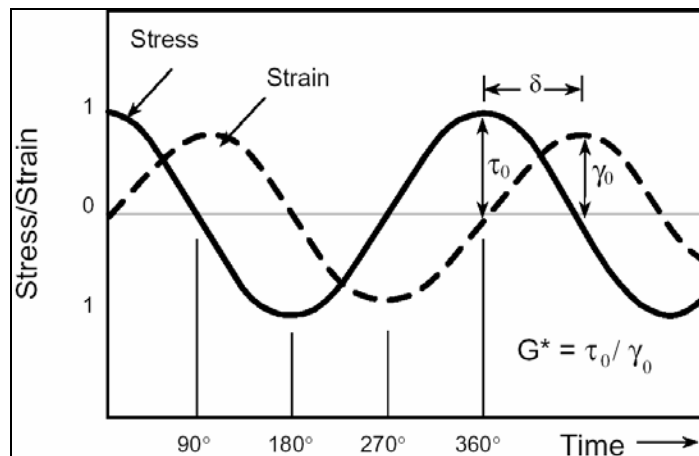
loputtua. Se ei kuitenkaan palaudu täysin alkuperäiseen muotoonsa, johtuen sen viskoosisista ominaisuuksista. /3, s. 642/

Viskoelastisuutta voidaan mitata oskilloivalla reometrilla. Mittaus toteutetaan kohdistamalla näytteeseen sini-muotoinen vaihteleva voima. Mittaus voidaan toteuttaa joko taajuutta tai venymää vaihtelemalla (kuva 2).



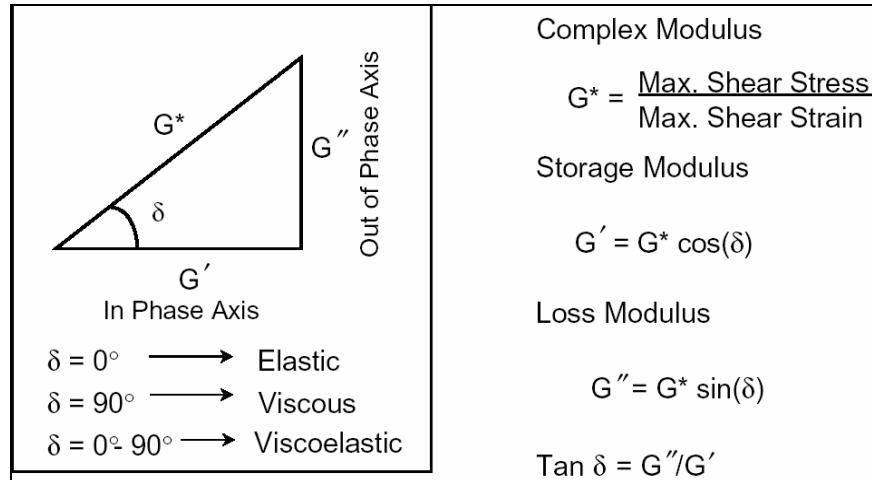
Kuva 2 Viskoelastisuuden mittaus taajuutta ja venymää vaihtelemalla /3, s. 645/

Mittauksesta saatavan maksimileikkausjännitteen, τ_0 , muutosjännitteen, λ_0 ja näiden välisen vaihekulman, δ , avulla voidaan määrittää ns. kokonaismoduuli G^* (kuva 3).



Kuva 3 Viskoelastisuuden mittauksesta saatavat sinikäyrät /3, s. 644/

Kokonaismoduulin ja vaihekulman avulla voidaan laskea varastomoduuli, G' ja häviömoduuli, G'' (kuva 4). Kuvasta 4 voidaan nähdä myös varastomoduulin ja häviömoduulin välinen riippuvuus. Vaihekulma osoittaa, kuinka kiinteä tai nestemäinen materiaali on. Kiinteällä aineella vaihekulma on 0 astetta, nestemäisellä 90 astetta. Viskoelastisella aineella vaihekulma on 0 ja 90 asteen väliltä.



Kuva 4 Viskoelastisten parametrien määrittäminen /3, s. 644/

Elastisuuden / viskoosisuuden suuruutta kuvaa Deborah-luku, joka voidaan laskea materiaalin relaksaatioajan ja prosessin keston (1/leikkausnopeuden) avulla

$$De = \frac{t}{T} \quad (5)$$

jossa De on Deborah-luku, t on relaksaatioaika ja T on prosessin kesto. De -luvun ollessa suurempi kuin yksi, materiaalin virtauskäyttäytyminen on elastista. De -luvun ollessa pienempi kuin yksi materiaalin virtauskäyttäytyminen on viskoosista. /4/

Tarraliimalle viskoelastisuus on tärkeä ominaisuus. Liiman tulee käyttäytyä kuin neste, kun liima levitetään taustamateriaalille tai kun etiketti aplikoidaan substraatin pinnalle. Kun etikettiä irrotetaan substraatista, sen tulisi pystyä vastustamaan voimaa eli käyttäytyä kuin kiinteä aine. /10/

Hyvät levittymisominaisuudet vaativat hyvää muodonmuutoskykyä eli matalaa moduulia, kun taas jännityksen kestäminen matalaa muodonmuutoskykyä eli korkeaa moduulia. Tämän perusteella voidaankin todeta, että

$$\text{Levittymisominaisuudet} = f\left(\frac{1}{E}\right) \quad (6)$$

$$\text{Jatkojalostusominaisuudet} = f(E) \quad (7)$$

missä E on materiaalin moduuli. Näiden ominaisuuksien välillä onkin löydettävä optimipiste. /2, s. 75/

3.3 Reynoldsin luku

Reynoldsin luku kertoo, onko virtaus laminaarinen vai turbulентtinen. Laminaarisessa virtauksessa nopeammin liikkuvat nestekerrokset ohittavat hitaammin liikkuvat nestekerrokset, eivätkä nestekerrokset sekoitu keskenään. Turbulenttisessa virtauksessa eri nopeuksilla liikkuvat nestekerrokset sekoittuvat keskenään ja aiheuttavat näin suuremman virtausvastuksen. Turbulenttisuus aiheuttaa epätarkkuutta viskositeettimittauksissa, päällystysprosessissa turbulентtisuus saattaa aiheuttaa päällystykseen epätasaisuutta poikkisuunnassa. Reynoldsin luku lasketaan kaavan (8) mukaisesti

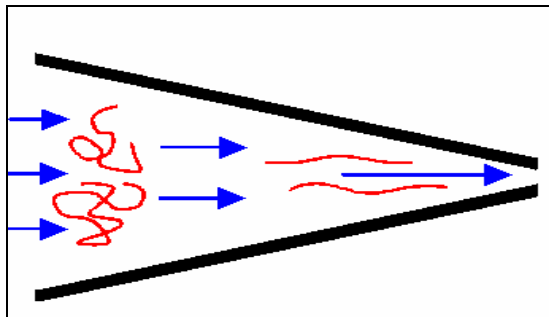
$$RE = \frac{\rho * d * V}{\eta} \quad (8)$$

jossa ρ on nesteen tiheys, η on nesteen viskositeetti, d on keskimääräinen virtausnopeus ja V on virtauskanavan läpimitta. Reynoldsin luvulla ei ole yksikköä. Mitä korkeampi Reynoldsin luku on, sitä todennäköisemmin virtaus on turbulентtinen. Kriittinen Reynoldsin luku riippuu virtauskanavan geometriasta, esimerkiksi vir-

tauksen pyöreässä putkessa pitäisi olla laminaarinen Reynoldsin luvun ollessa alle 2000. /4/

3.4 Venymäviskositeetti

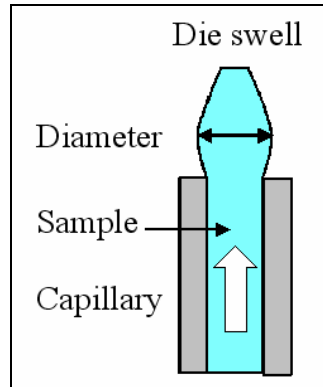
Kun viskositeetti kuvaa aineen kykyä vastustaa tasaista virtausta, venymäviskositeetti kuvaa aineen kykyä vastustaa kiihtyvää virtausta. Kiihtyviä virtauksia esiintyy prosessissa esim. nipeissä ja suuttimissa. Kuvassa 5, siniset nuolet kuvaavat kiihtyvää virtausnopeutta kaventuavassa virtauskanavassa, kiihtyvästä virtausnopeudesta johtuen punaiset polymeeriketjut venyvät. /4/



Kuva 5 Kiihtyvän virtauksen aiheuttama polymeeriketjun venyminen /4/

3.5 Normaalivoimat

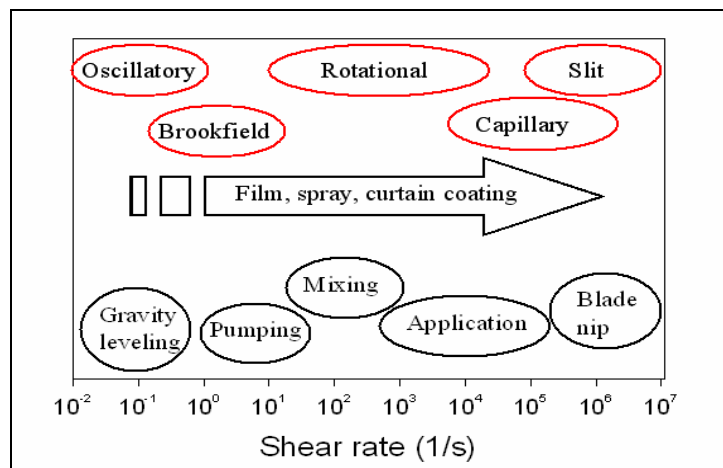
Normaalivoimat ovat voimia, jotka vaikuttavat kohtisuoraan leikkausjännityksen suhteen. Normaalivoimat syntyvät leikkausjännityksen aineelle aiheuttamien muodonmuutosten vuoksi. Normaalivoimat kasvavat voimakkaasti leikkausnopeuden kasvaessa. Kuvassa 6 on esitetty, miten suuttimesta ulos tuleva aine pyrkii turpoamaan normaalivoimista johtuen. /4/



Kuva 6 Normaalivoimien aiheuttama aineen turpoaminen /4/

3.6 Mittauslaitteet

Liimojen viskositeetti vaihtelee suuresti leikkausnopeuksien vaihdella. Näin ollen on oleellista tietää prosessissa vallitsevat todelliset leikkausnopeudet. Tarran valmistuksessa liimaan kohdistuvien leikkausnopeuksien on arveltu vaihtelevan nollassa noin 200 000 1/s. Kuvassa 7 on esitetty eri leikkausnopeuksilla toimivat viskosimetrit. Tässä opinnäytetyössä käytettiin Brookfield-viskosimetriä, kartio/levy-viskosimetriä (cone/plate-viskosimetri), kapillaariviskosimetriä sekä slit-viskosimetriä.



Kuva 7 Eri leikkausnopeuksilla toimivat viskosimetrit /4/

Brookfield-viskosimetri

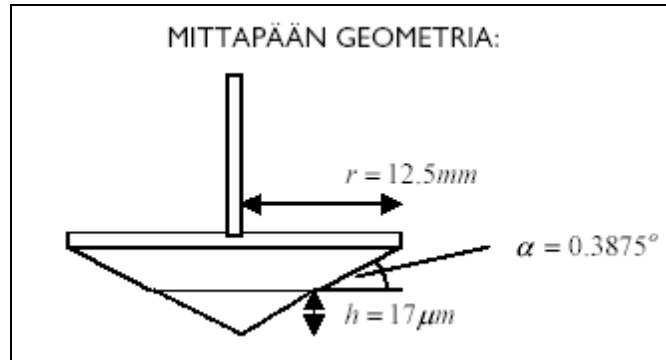
Brookfield-viskosimetri on rotaatioviskosimetri. Laite mittaa pyörivän anturin kautta jouseen kohdistuvaa vääntömomenttia. Jousen taipumisaste on verrannollinen aineen viskositeettiin. Mitä suurempi aineen viskositeetti on, sitä suurempi vääntömomentti tarvitaan aineen virtausvastuksen voittamiseksi. Brookfield-viskosimetrin rakenne on esitetty liitteessä 1. /8/

Kyseinen mittausmenetelmä on käytössä tuotannossa liiman viskositeettia säädettäessä. Standarditesti nopeudella 100 kierrosta minuutissa vastaa leikkausnopeutta 30 1/s. Vastaavan suuruisia leikkausnopeuksia on tuotannossa pumppauksessa. /4/

Cone/plate-viskosimetri

Cone/plate-viskosimetri on rotaatioviskosimetri, kuten Brookfield-viskosimetrikin. Kun lähes laa'an kartion (cone) akseli on kohtisuorassa vaakasuoraa levyä (plate) vasten niin, että kartion kärki on kiinni levyn pinnassa, ja jos joko kartiota tai levyä pyöritetään akselinsa ympäri, niiden välissä olevan nesteen leikkausnopeus on vakio. Tämä seuraa siitä, että molempien pintojen kaikissa kohdissa, lukuun ottamatta vähäistä reunavaikutusta, leikkausnopeus on verrannollinen kohdan välimatkan keskipisteestä ja että samassa kohdassa pintojen etäisyys on ekvivalenttisesti verrannollinen samaan välimatkaan. Pinnan (kaikkien kohtien) liikenopeuden suhde välimatkaan on sama pyörimisnopeudesta riippumatta ja vakio koko pinnalla. Koska määritelmän mukaan tämä suhde on leikkausnopeus, niin leikkausnopeus on vakio. /8/ Mittapään geometria on esitetty kuvassa 8.

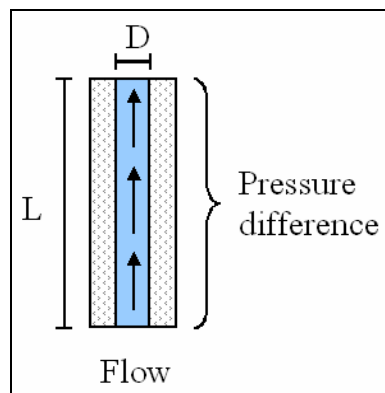
Cone/plate-mittausmenetelmällä toimivaa rotaatioviskosimetriä käytettiin mitattaessa liimojen viskositeettia alhaisilla leikkausnopeuksilla (0 – 12000 1/s). Kyseinen laite soveltuu myös aika-riippuvaisen viskositeetin mittaamiseen. Haluttaessa tutkia näytteen tiksotropisia/reopektisia ominaisuuksia mitataan viskositeetit leikkausnopeuksilla 0 – 12000 – 0 1/s. /7/



Kuva 8 Mittapään geometria /7/

Kapillaariviskosimetri

Kapillaariviskosimetrillä mittausta perustuu kapillaarin läpi kulkevan virtauksen sekä virtauksen aikaansaamiseksi tarvittavan paineen mittaamiseen. Näytteen viskositeetti, leikkausjännitys ja leikkausnopeus voidaan laskea, kun tunnetaan virtaus ja painehäviö kapillaarissa sekä kapillaarin mitat (D ja L). /4/



Kuva 9 Kapillaariviskosimetrin
mittausperiaate /4/

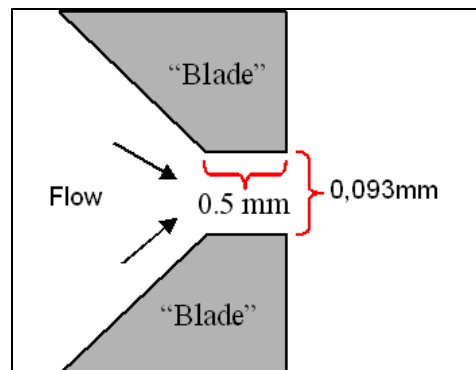
Kapillaariviskosimetrin mittausperiaate on esitetty kuvassa 9. Mittauksissa käytettiin kapillaaria, jonka leveys (D) oli 0,7 mm ja pituus (L) 50 mm. Kapillaariviskosimetrillä päästään leikkausnopeuksiin, jotka vastaavat prosessin korkeimpia leikkausnopeuksia. Kapillaarin ollessa kapea liiman nopeus nousee äkillisesti sen mennessä kapillaariin. Tämä aiheuttaa sen, että paine ei tee työtä ainoastaan viskositeetin aiheuttamaa kitkaa vastaan, vaan osa paineesta muuttuu kineettiseksi ener-

giaksi. Tästä aiheutuvan virheen poisti tietokoneen ”kineettisen energian korjaus” - ohjelma. /1/

Slit-viskosimetri

Slit-viskosimetrin mittausperiaate on samanlainen kuin kapillaariviskosimetrin. Vir-
tauskanavan geometria on kuitenkin erilainen. Slitin geometria vastaa paremmin to-
dellista teräpäällystystapahtumaa. Slitin geometria on esitetty kuvassa 10. /4/

Slitillä mitattaessa käytettiin kineettisen korjauksen lisäksi Couette-korjausta.
Couette-korjauksen tarkoituksena on poistaa virhe paineessa, joka aiheutuu slitin
kapenevasta geometriasta. /1/ Tässä työssä käytetyn slitin leveys oli 10 mm.



Kuva 10 Slitin geometria /4/

4 LIIMAN RAAKA-AINEET

Tarralaminaatissa käytettävä liima koostuu useista eri raaka-aineista. Tarran erilai-
set loppukäyttökohteet asettavat erilaisia vaatimuksia liimalle. Liimat voidaan jakaa
dispersioliimoihin, sulateliimoihin sekä liuotinliimoihin. Tässä työssä tutkitaan dis-
persioliimoja. Liimojen raaka-aineet voidaan jakaa pääkomponentteihin sekä lisäai-
neisiin.

4.1 Pääkomponentit

Pääkomponentteja ovat polymeerit sekä tartutinhartsit. Ne muodostavat noin 95 % liimasta. Polymeerin (akrylaatin) osuus on noin 70 % ja tartutinhartsin osuus noin 30 % pääkomponenteista. Liima voi koostua myös pelkästään polymeereistä. /5/

Polymeeri antaa liimalle sen kovuuden. Tässä työssä tutkitut liimat ovat polyakrylaatteja. Ne soveltuvat tarraliimoiksi erinomaisesti, ne ovat läpinäkyviä, värittömiä ja niillä on hyvä kemiallinen kestävyys ja erinomainen terminen stabiilius. Lisäksi ne ovat itsessään tarramaisia, joten niihin ei välttämättä tarvitse lisätä tarramateriaalia liimaominaisuuksien parantamiseksi. /9, s. 396; 5/

Kun polymeeri antaa liimalle sen kovuuden, hartsilla voidaan vaikuttaa liiman tarttuvuuteen. Vaikka polyakrylaatteihin ei välttämättä tarvitse lisätä hartsia niiden jo valmiiksi hyvien liimaominaisuuksien vuoksi, hartsin avulla voidaan muunnella tarttuvuusominaisuuksia. Hartsien käytön ongelmana on kuitenkin niiden vanheneminen UV-säteilyn vaikutuksesta. Vanhentuuessaan hartsi kellastuu ja menettää tarttuvuutensa. Tämän vuoksi liimoja, jotka sisältävät runsaasti hartsia, ei voida käyttää sovelluksissa, joissa vaaditaan liimalta erityisen hyvää kirkkautta. /9, s. 547/

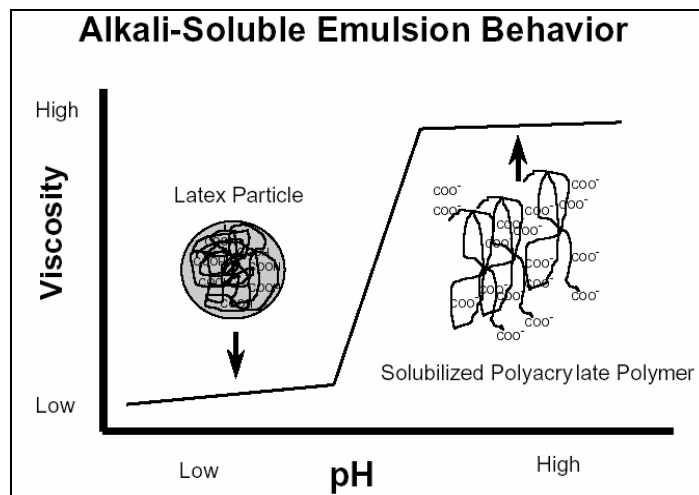
4.2 Lisäaineet

Lisäaineita tarvitaan eri loppukäyttökohteiden ja jatkojalostuksen asettamien vaatimusten saavuttamiseksi sekä liimadispersion ajettavuuden parantamiseksi. Ajettavuuden parantamiseksi dispersioon lisätään paksuntajia viskositeetin säätämiseksi ja pinta-aktiiviaineita liiman pintajännitysominaisuuksien muuttamiseksi. /9, s. 809/

Paksuntajat ovat synteettisiä tai luonnon polymeerejä, jotka nostavat liimadispersion viskositeettia sitomalla itseensä suuren määrän vettä. Paksuntajien käyttö tulisi pitää mahdollisimman alhaisena, koska niiden käyttö voi huonontaa liiman vedenkestävyyttä ja muita ominaisuuksia. /9, s. 473/

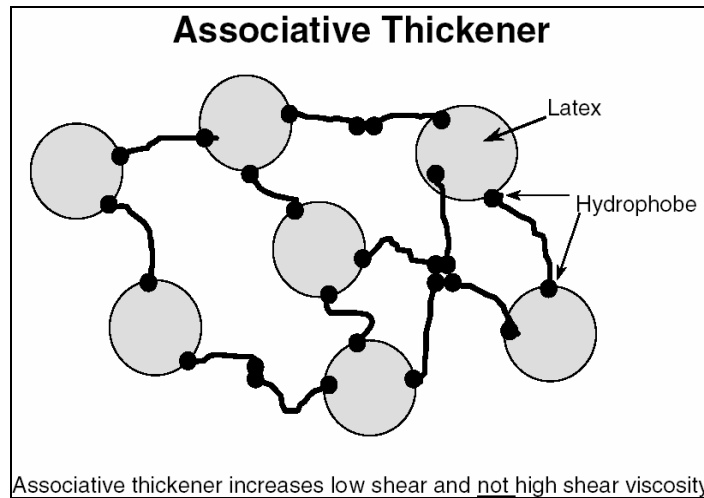
Synteettisiä paksuntajia on kolmea eri tyyppiä: polyvinyylialkoholit (PVOH), alkaliuukoiset emulsiot (ASE = alkali-soluble emulsions) ja hydrofobisesti modifioidut paksuntajat, assosiatiiviset paksuntajat (HEUR = hydrophobically-modified ethoxylated urethane non-ionic polymers ja HASE = hydrophobically-modified alkali-soluble emulsions). ASE-paksuntajat ovat käytetyimpiä. /3, s. 668/

ASE-paksuntajat ovat matalaviskoosisia nesteitä, ja ne sekoittuvat helposti liuokseen. Kun liuoksen pH nousee, karboksyylihapporyhmät ionisoituvat ja polymeerit liukenevat liuokseen. Liuoksen pH:n noustua polymeerin viskositeetti nousee, ja se sitoo vettä itseensä. ASE-paksuntajien ominaisuuksia voidaan muunnella käyttötarkoitusten mukaan nostamaan viskositeettia joko matalilla tai korkeilla leikkausnopeuksilla, niiden vedensidontakykyä voidaan muunnella, lisäksi niiden vuorovaikutusta polymeerien kanssa pystytään säätämään. ASE-paksuntajien käyttäytyminen liuoksessa on esitetty kuvassa 11. /3, s. 668/



Kuva 11 ASE:n käyttäytyminen pH:ta nostettaessa /3, s. 668/

Toinen yleisesti käytössä oleva synteettisten paksuntajien ryhmä ovat assosiatiiviset paksuntajat. Näihin paksuntajiin on liitetty hydrofobinen ryhmä. Ne voivat olla vuorovaikutuksessa keskenään tai polymeerien kanssa. Kuvassa 12 on esitetty yhdistävien paksuntajien toimintamekanismi. Yhteenliittymisten johdosta muodostuu verkostorakenne, joka rikkoontuu korkeissa leikkausnopeuksissa helposti. /3, s. 669/



Kuva 12 Hydrofobisoitujen paksuntajien toimintamekanismi /3, s. 669/

Tässä insinööriyössä käytettiin seuraavia synteettisiä paksuntajia: Polyphobe 104, Acrysol ASE 60, Tafigel PUR 50, Acrysol RM2020, DSX 3075 sekä Tafigel PUR 80. Paksuntajista Polyphobe 104 ja Acrysol ASE 60 ovat ASE-paksuntajia. Tafigel PUR 50, Tafigel PUR 80 sekä Acrysol RM2020 ovat HEUR-paksuntajia. DSX 3075 on liuotinvapaa polymeeripaksuntaja, joka ei sisällä uretaania. /6/

Kun liimalla on korkea viskositeetti, saattaa laminointiprosessissa ilmetä liiman leivittymisongelmia. Kun kuitenkin esimerkiksi tela-aseamamenetelmän käyttö liiman applikoinnissa vaatii korkean viskositeetin, on käytettävä pinnan kastumisen onnistumiseksi pinta-aktiiviainetta. Pinta-aktiivaine muuntaa dispersion pintajännityksen samalle tasolle päällystettävän materiaalin kanssa. Pinta-aktiivin käytön tulee olla harkittua, sillä se saattaa lisätä dispersion vaahtoamista. Pintajännitystä on mahdollista laskea myös dispersion pH:ta nostamalla. /9, s. 474/

5 PÄÄLLYSTYSMENETELMÄT

UPM Raflatacin Tampereen tehtaassa laminoitinkoneilla on käytössä kolmenlaisia päällystysyksiköitä. Eri päällystysmenetelmät eroavat ominaisuuksiltaan ja raaka-ainevaatimuksiltaan huomattavasti. Tässä työssä tutkittavia liimoja ajetaan curtain-päällystys-, gravure- sekä reverse roll -menetelmällä. Kaikilla liima-aseilla sivelään liimaa noin 20 g/m^2 silikonoidulle taustamateriaalille. Curtain-päällystysasemalla liimaan kohdistuva leikkausnopeus on noin 20000 1/s, gravure-asemalla yli 100 000 1/s ja reverse roll-asemalla vieläkin korkeampi.

5.1 Curtain-päällystys

Verho- eli curtain-päällystysyksiköllä (kuva 13) ei ole teloja joiden avulla liima siirrettäisiin silikonoidulle taustamateriaalille. Applikointi tapahtuu radan yläpuolella olevan suuttimen avulla. Suutin sijaitsee 100 – 150 mm radan yläpuolella. Liima applikoidaan radalle painovoiman avulla. Lisäpainetta ei käytetä.



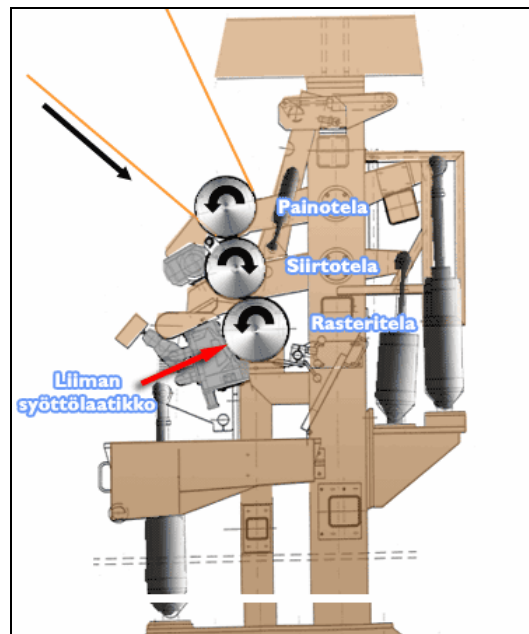
Kuva 13 Curtain-päällystysyksikkö

Curtain-päällystysmenetelmä asettaa joitakin vaatimuksia päällystysprosessille. Optimaalinen ratanopeus on 500 m/min tai enemmän, minimiratanopeus on 100 m/min. Lisäksi kuivatuskapasiteetin on oltava riittävä. Liimakerroksen paksuuteen

voidaan vaikuttaa massavirtaa tai ratanopeutta muuttamalla, suutinraon koko ei ole säädettävissä. Curtain-päällystysmenetelmää käytettäessä liimassa ei saa esiintyä ilmakuplia. Lisäksi liimalla tulee olla alhainen pintajännitys, stabiili viskositeetti korkeilla leikkausnopeuksilla, hyvät suodatusominaisuudet sekä erinomaiset levittymisominaisuudet. /12/

5.2 Gravure-päällystys

Rasteritela- eli gravure-asema on kolmitelainen asema, jossa liima syötetään painistetun syöttölaatikon kautta kuppikuvioiselle rasteritelalle. Kuvassa 14 on esitetty gravure-asema.



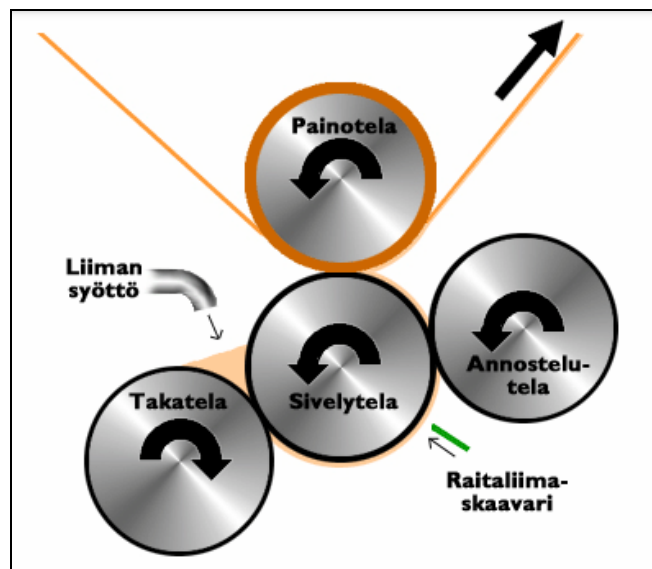
Kuva 14 Rasteritela-asema

Liimamäärän säätöön vaikuttaa ensi sijassa rasteritelan kupprien koko ja muoto. Mitä suuremmat kupit ovat, sitä enemmän ne ottavat mukaansa liimaa. Myös kupprien muodolla on vaikutusta liiman levittymiseen telalle. Liiman viskositeetti vaikuttaa sivelyn määrään. Mitä matalampi liiman viskositeetti on, sitä paremmin se rasterikuppeihin levittyy ja sivelyn määrä nousee. Samaan suuntaan vaikuttaa myös

syöttölaatikon paineen lisäys: suuremmalla paineella rasterikuppeihin siirtyy enemmän liimaa. Syöttölaatikon ja rasteritelan välisen etäisyyden kasvattaminen antaa myös jonkin verran mahdollisuuksia lisätä sivelyn määrää. Sivelyyn vaikuttavat myös telanopeudet: rasteritelan nopeutta nostamalla voidaan lisätä sivelyä, sillä nopeammalla pyörimisnopeudella suhteessa ratanopeuteen ehtii tela "nostaa" enemmän liimaa. Telaraot ja rakojen väliset puristukset vaikuttavat liiman määrään ja liimapinnan laatuun. Mitä suurempi rako on, sitä enemmän liimaa pääsee raosta läpi ja sivelyn määrä laskee. /12/

5.3 Tela-asemapäällystys

Reverse roll-tyyppisiä asemia kutsutaan tela-asemiksi. Nimitys reverse-roll juontuu siitä, että liiman applikointi taustamateriaalirataan tapahtuu radan kulkusuuntaa vastaan. Asema koostuu takatelasta, sivelytelasta, annostelutelasta sekä vasta- eli painotelasta. Kuvassa 15 on esitetty reverse roll -asema.



Kuva 15 Reverse roll -asema

Asemalla liima annostellaan jakotukin avulla takatelan ja sivelytelan väliseen kiintaan, josta lähtee kerros sivelytelan pintaan kiinnittyneenä telan pyörimisliikkeen

mukana. Annostelutela kaavaa sivelytelalta ylimääräisen osan liimakerroksesta pois. Sivelytelan pinnalle jäänyt liimakerros applikoidaan taustamateriaalirataan sivelytelan ja vastatelan välisessä telaraossa. Siveltävän liimamäärän karkeasäätö tapahtuu muuttamalla takatelan ja sivelytelan välisen annostelukidan suuruutta. Mitä suurempi kita on, sitä enemmän liimaa pääsee sivelytelan pinnalle. Liimamäärän hienosäätö tehdään muuttamalla annostelutelan nopeutta. Koska annostelutela pyörii sivelytelan pyörimissuuntaa vastaan, vaikuttaa annostelutelan nopeuden nostaminen liimamäärää vähentävästi. Myös sivelytelan nopeus vaikuttaa siveltävän liiman määrään. Yleensä tämä pyritään pitämään hieman ratanopeutta suurempana tai pienempänä, millä on tasoittava vaikutus liimapinnan laatuun. Liimapinnan laatuun voidaan vaikuttaa sivelytelan molemmissa päissä olevilla vesisumuilla. Sumutuksen määrän lisääminen parantaa liiman levittyvyyttä sivelytelalla, mutta toisaalta myös ohentaa liimaa. Liimapinnan laatuun vaikuttavat oleellisesti myös vasta- ja sivelytelan välisen puristuksen voimakkuus sekä liiman viskositeetti ja muut liiman laatu-tekijät. /12/

KOKEELLINEN OSA

6 TYÖN SUORITUS

Työ aloitettiin mittaamalla käytössä olevien liimojen viskositeetit. Tarkoituksena oli kartoittaa mahdolliset muoto- ja tasoerot viskositeetikäyrissä ja niiden mahdollinen korrelaatio ajettavuuteen. Liimat jaoteltiin curtain-päällystys-, gravure-päällystys-, sekä tela-asemaliimoihin. Käytössä olevista liimoista tehtyjen viskositeettimittausten jälkeen tutkittiin eri paksuntajien vaikutusta liimojen reologiaan. Tarkoituksena oli tutkia, miten paksuntajilla pystytään vaikuttamaan viskositeetikäyrien muotoon sekä viskositeettitasoon. Lisäksi tavoitteena oli löytää paksuntajalle, jonka tuotanto lopetetaan, korvaaja.

Alkuperäisessä koesuunnitelmassa olevien mittausten lisäksi päätettiin tutkia vielä kuiva-ainepitoisuuden vaikutusta viskositeettiin sekä suorittaa lisämittauksia slit-viskosimetrillä gravure-liimoille. Slit-mittaukset päätettiin suorittaa gravure-liimoille, koska gravure-menetelmässä vallitsevat leikkausnopeudet ovat korkeimmillaan kapillaarimenetelmällä päästävien leikkausnopeuksien ylärajoilla.

6.1 Liimojen valmistus

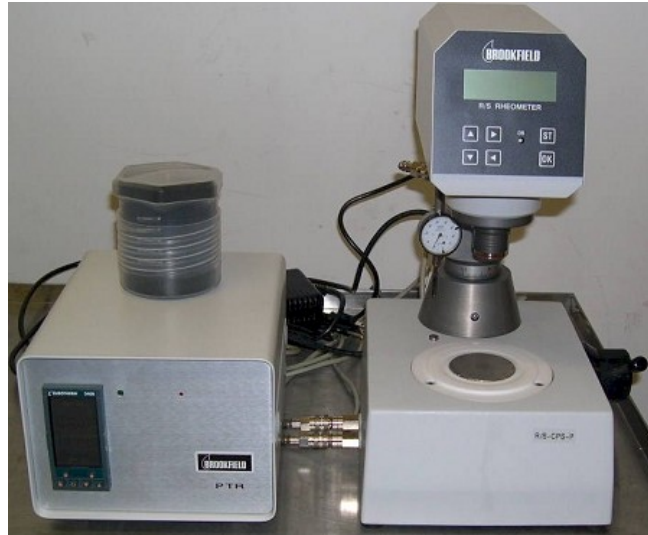
Tutkitut liimat valmistettiin pääosin liimakeittiöllä. Liimat, joita ei ollut saatavilla tuotannosta, valmistettiin tuotekehityksen laboratoriossa. Kuiva-ainepitoisuutta säädettyä sekä paksuntajia tutkittaessa liimat valmistettiin tuotekehityksen laboratoriossa. Paksuntajien vaikutusta tutkittaessa liimojen Brookfield-viskositeetiksi säädettiin toisessa mittauksessa noin 500 mPas ja toisessa noin 1500 mPas. Lisäksi tutkittiin paksuntajien vaikutusta annostelemalla niitä yhtä paljon. Näin pyrittiin selvittämään mahdollisia eroja paksuntajien toiminnassa.

6.2 Mittausmenetelmät

Ennen varsinaista viskositeettimittausta liimoista mitattiin pH, kuiva-ainepitoisuus sekä Brookfield-viskositeetti. Brookfield-viskositeetti mitattiin kierrosnopeudella 100 rpm. Mitattaessa tela-aseмалиimojen Brookfield-viskositeettia käytettiin spindeliiä nro 3, gravure- ja curtain-aseмалиimoja mitattaessa käytettiin spindeliiä nro 4. Varsinaiset viskositeettimittaukset suoritettiin cone/plate-viskosimetrillä, sekä ACAV A2 Ultra High Shear -viskosimetrillä liiman suodattamisen jälkeen. Suodattamiseen käytettiin 100 µm liimasuodatinpussia.

Työssä käytetty cone/plate-viskosimetri oli Brookfield R/S-CPS-P Rheometer (kuva 16). Kuvan vasemmassa laidassa on Peltier-lämpötilayksikkö. Cone/plate-viskosimetrillä mitattiin liimojen viskositeetit leikkausnopeusalueella 0 – 12000 1/s.

Mittauslämpötilaksi säädettiin 20 °C. Reunavaikutusten minimoimiseksi käytettiin muovista kupua kartion ympärillä.



Kuva 16 Brookfield R/S-CPS-P Rheometer /11/

ACAV A2 -viskosimetrin leikkausnopeusalue on 10 000 – 10 000 000 1/s. Sen toiminta perustuu hydraulisesti ohjatun männän avulla tuotettuun paineeseen, joka ajaa näytteen joko kapillaarin tai slitin läpi. ACAV A2 -pääyksikkö ja tärkeimmät tekniset tiedot on esitetty liitteessä 2. ACAV A2 -viskosimetriä käytettiin sekä kapillaarilla että slitillä mitattaessa.

Kapillaariviskosimetrillä viskositeetit mitattiin painealueella 15 – 0 bar. Mittauksissa käytetyn kapillaarin halkaisija oli 0,7 mm ja pituus 50 mm. Ennen varsinaisia mittauksia suoritettiin toistettavuustesti RP5101-liimalla. Toistettavuustestissä kapillaariviskosimetrillä liima ajettiin kolmesti olosuhteita muuttamatta. Toistettavuustestin tulokset on esitetty liitteen 6 sivulla 1.

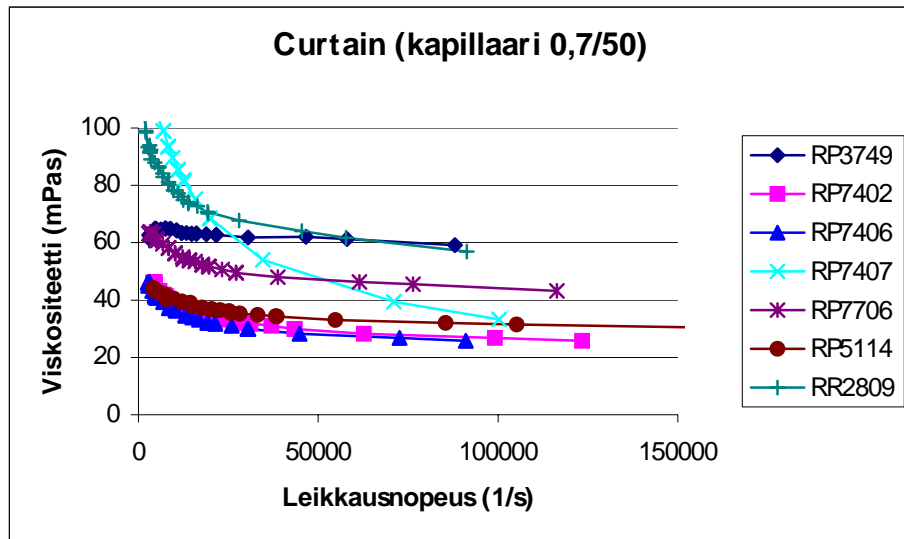
Slit-viskosimetrillä ajettaessa gravure-liimoja käytettiin paineita 10 – 0 bar. Kokeillessa korkeampia paineita liimat ”hajosivat”. Slit-viskosimetrillä mittausten toistettavuus testattiin RR2807-liimalla. Toistettavuustestin tulokset on esitetty liitteen 6 sivulla 3.

7 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

7.1 Tuotannossa käytössä olevat liimat

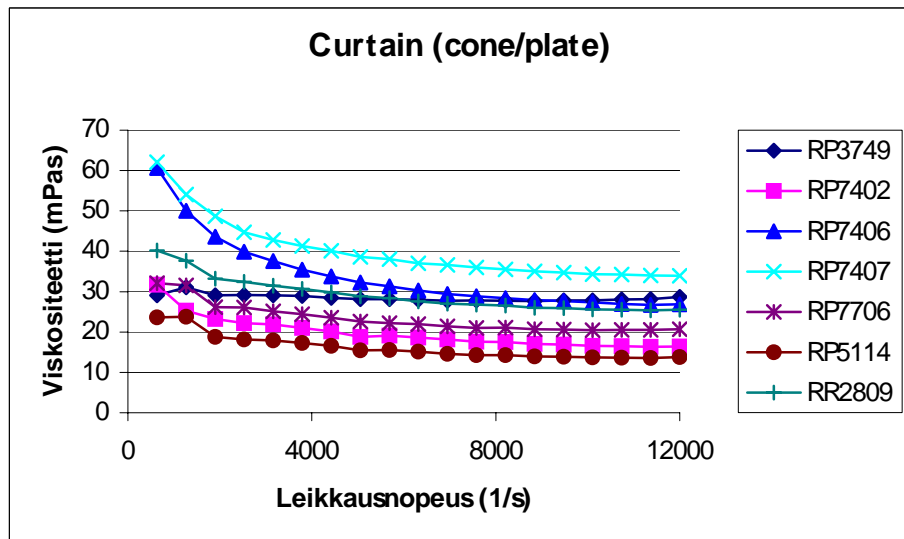
7.1.1 Curtain-liimat

Curtain-liimojen Brookfield-viskositeetit vaihtelevat välillä 230 – 575 mPas. Perusmittauksista saadut tulokset on esitetty taulukossa 1 liitteessä 3. Erot Brookfield-viskositeettitasoissa eivät kuitenkaan selitä eroja kapillaarilla mitatuissa viskositeeteissa. Referenssiliiman, RP3749, tiedetään toimivan lähes ongelmitta tuotannossa. Sen Brookfield-viskositeetti oli 240 mPas, kapillaariviskosimetrillä mitattu viskositeetikäyrä osoitti kuitenkin viskositeetin olevan korkeammalla tasolla muihin liimoihin nähden, kun leikkausnopeus nousi (kuva 17). Lisäksi huomioitavaa oli käyrän stabiilius verrattuna muiden liimojen käyriin. Leikkausnopeuden ollessa curtain-päällystykselle tyypillinen noin 20000 1/s, liimat lukuun ottamatta RP3749, olivat enemmän tai vähemmän leikkausohenevia. RP7402:n huonompi ajettavuus verrattuna referenssiliiman ajettavuuteen johtunee lähes 30 yksikköä alhaisemmasta viskositeetista leikkausnopeuden ollessa noin 20000 1/s. RP7407:n aiheuttamat ajettavuusongelmat saattaisivat näiden mittausten perusteella aiheutua muita liimoja voimakkaammasta leikkausohenevuudesta. RR2809:a ei ole vielä ajettu tuotannossa. Tehtyjen mittausten perusteella ajettavuus ei oletettavasti ole hyvä voimakkaasta leikkausohenevuudesta johtuen.



Kuva 17 Curtain-liimojen viskositeettikäyrät kapillaariviskosimetrilla

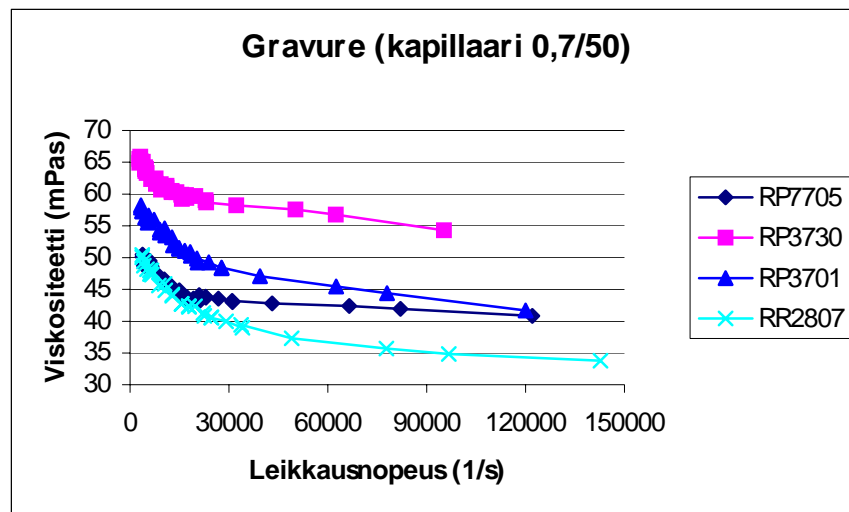
Mittaukset cone/plate-viskosimetrillä eivät tuoneet ilmi mitään odottamatonta. Staabiilein käyrä oli referenssiylimalla (kuva 18). Tosin muidenkaan liimojen leikkausohenevuus ei ollut kovin suurta, lukuun ottamatta liimoja RP7406 ja RP7407. Suuremman leikkausohenevuuden näiden kahden liiman osalta selittänee korkeammat Brookfield-viskositeetit.



Kuva 18 Curtain-liimojen viskositeettikäyrät cone/plate-viskosimetrilla

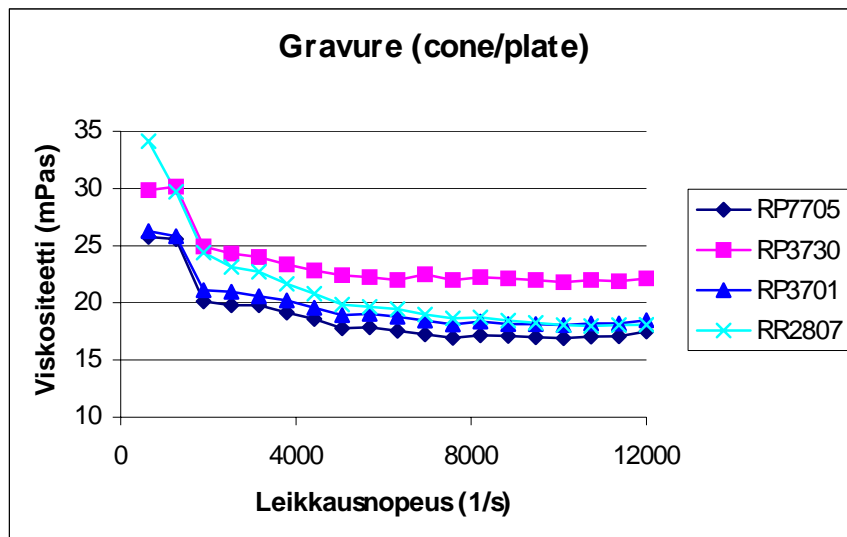
7.1.2 Gravure-liimat

Gravure-asetalla ajettavien liimojen Brookfield-viskositeetit vaihtelevat välillä 250 – 310 mPas. Perusmittauksista saadut tulokset on esitetty taulukossa 2 liitteessä 3. Leikkausnopeus gravure-asetalla on yli 100 000 1/s. Kapillaariviskosimetrillä saaduista viskositeetikäyristä ilmeni selviä eroja viskositeettitasoissa (kuva 19), Brookfield-viskositeettien ollessa lähes samalla tasolla. Käyrien muodossa ei kuitenkaan ole havaittavissa suuria eroavaisuuksia. Kaikki liimat olivat leikkausohenevia kriittisen leikkausnopeuden alueella. Kaikki tutkitut gravure-liimat ovat ajettavuudeltaan hyviä, joten erot viskositeettitasoissa vaikuttivat hieman hämmästyttäviltä. Tuotannon henkilöstön kanssa käytyjen keskustelujen mukaan, edes koneen säädöissä ei ole eroja ajettaessa kyseisiä liimoja. Ehkä tämän suuruiset erot viskositeettitasoissa eivät kuitenkaan käytännössä ole merkittäviä.



Kuva 19 Gravure-liimojen viskositeetikäyrät kapillaariviskosimetrillä

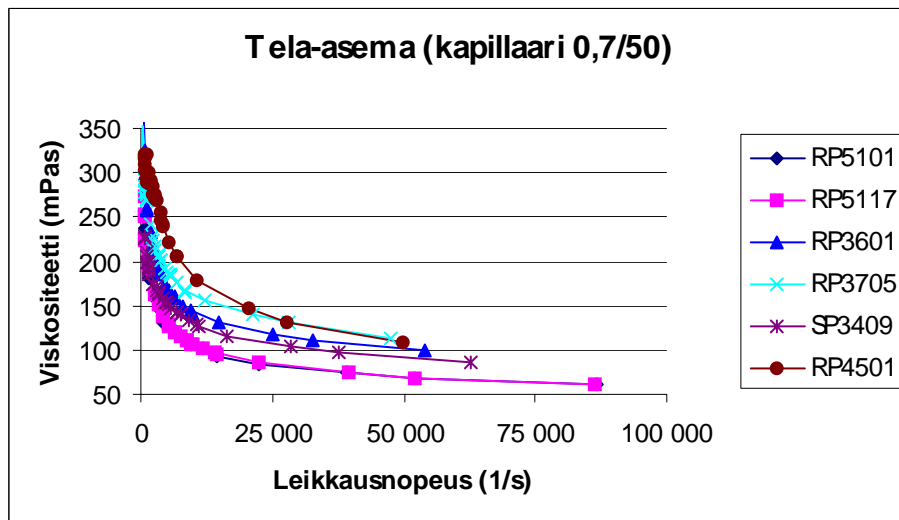
Cone/plate-viskosimetrillä suoritettuihin mittauksiin (kuva 20) eivät tuoneet ilmi mitään poikkeavaa. Viskositeetikäyrät olivat muodoltaan toistensa kaltaisia.



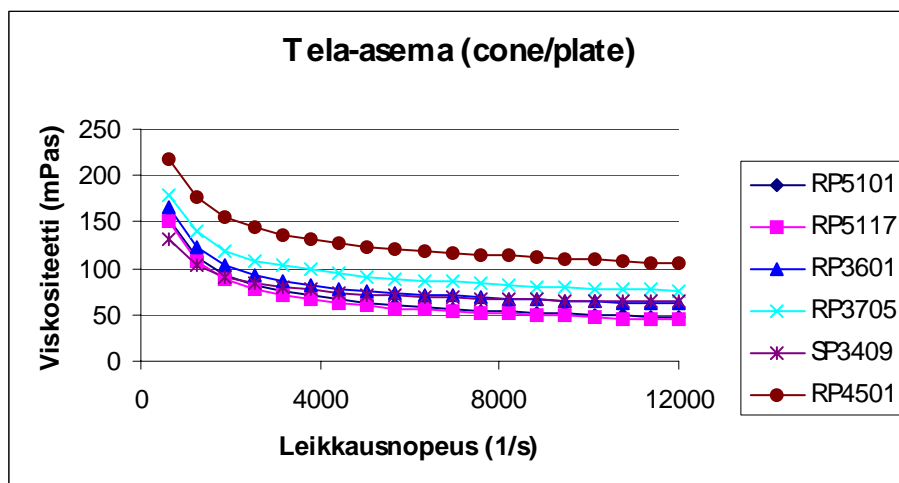
Kuva 20 Gravure-liimojen viskositeettikäyrät cone/plate-viskosimetrilla

7.1.3 Tela-asekaliimat

Tela-asemapäällystysmenetelmä vaatii liimalta korkeampaa viskositeettia kuin curtain- ja gravure-päällystysmenetelmät. Brookfield-viskositeetit tela-asemaliimoilla olivat 1320 – 1940 mPas. Perusmittauksista saadut tulokset on esitetty taulukossa 3 liitteessä 3. Leikkausnopeuden on arvioitu olevan tela-aseamalla yli 100 000 1/s. Kapillaarilla mitatut viskositeettikäyrät eivät kuitenkaan ylety näin korkeisiin leikkausnopeuksiin. Saaduista tuloksista voi kuitenkin havaita viskositeettikäyrien lähenevän toisiaan leikkausnopeuksien lähentyessä 100 000 1/s. Tela-asemaliimojenkaan ajettavuudessa ei ole ongelmia tuotannossa. Mitattujen viskositeettikäyrienkin (kuva 21 ja 22) perusteella liimojen käyttäytymisen voidaan olettaa olevan samankaltaista. Huomionarvoisena voidaan pitää RP4501:n viskositeettikäyrien sijoittumista muiden viskositeettikäyrien yläpuolelle, vaikka sen Brookfield-viskositeetti on toiseksi alhaisin. Tämän saattaa selittää kuitenkin RP4501:n muita liimoja hieman korkeampi kuiva-ainepitoisuus.



Kuva 21 Tela-asemaliimojen viskositeetikäyrät kapillaariviskosimetrillä



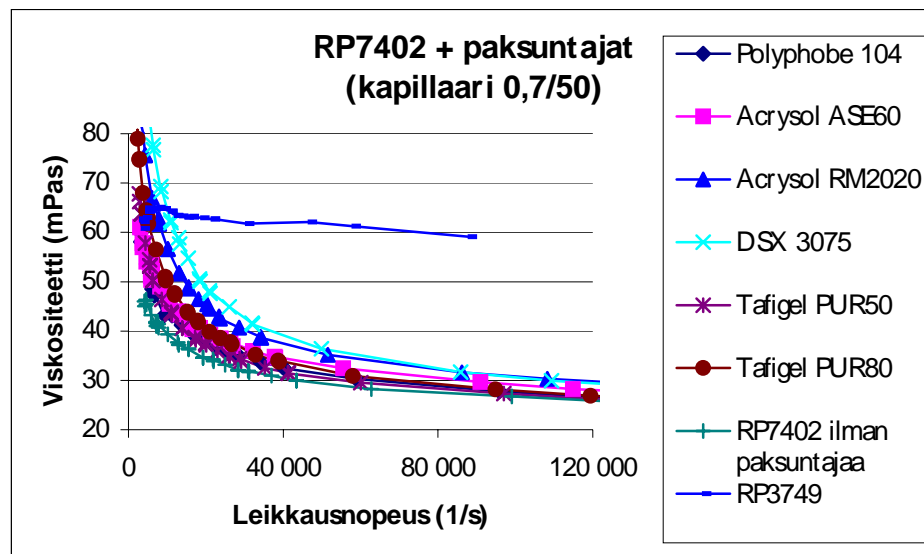
Kuva 22 Tela-asemaliimojen viskositeetikäyrät cone/plate-viskosimetrillä

7.2 Paksuntajien vaikutus

Tutkittavia paksuntajia oli kahden tyyppisiä. Tutkittavista paksuntajista Polyphobe 104, Acrysol ASE 60 ja Tafigel PUR 50 odotettiin nostavan viskositeettia alhaisilla leikkausnopeuksilla. Paksuntajien Acrysol RM2020, DSX 3075 ja Tafigel PUR 80 odotettiin nostavan viskositeettia korkeammilla leikkausnopeuksilla. Paksuntajien annostelun helpottamiseksi osaa niistä jouduttiin laimentamaan vedellä.

7.2.1 RP7402

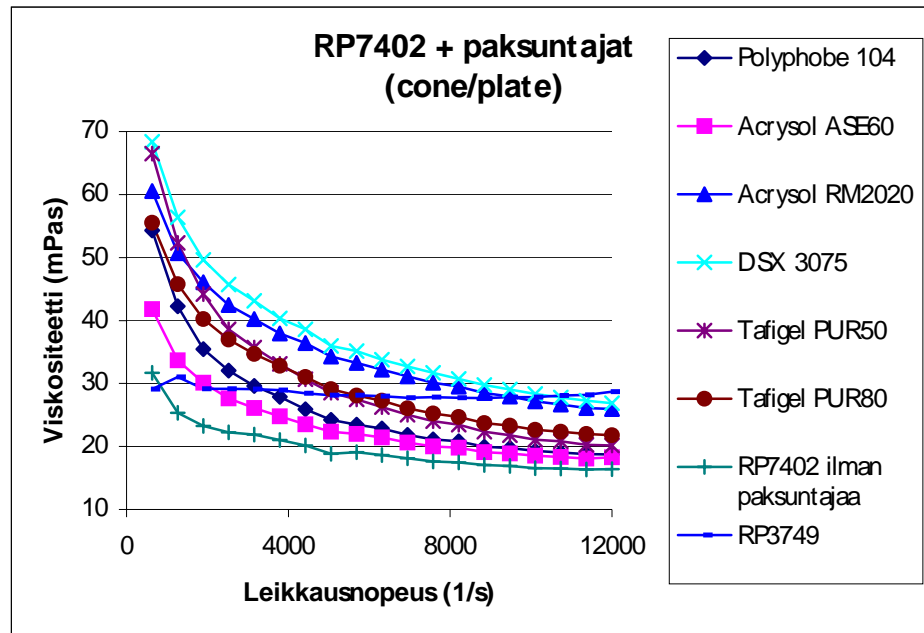
RP7402 on curtain-yksiköllä ajettava liima. Tuotannossa tällä hetkellä käytössä olevan liimaversion Brookfield-viskositeetti on noin 400 mPas. Perusmittauksista saadut tulokset on esitetty taulukossa 4 liitteessä 4. Liiman Brookfield-viskositeetti nostettiin paksuntajien avulla noin 500 mPas, jonka jälkeen mitattiin viskositeetit kapillaariviskosimetrillä. Brookfield-viskositeettia ei voida juurikaan nostaa yli 600 mPas:n käytännön syistä. Brookfield-viskositeetin nostolle asettaa rajoja curtain-koneen pumput, putkistot sekä päällystysyksikön suutinraon kapea muoto.



Kuva 23 RP7402 + paksuntajat, viskositeetikäyrät kapillaariviskosimetrillä

Paksuntajien lisäyksellä näytti olevan vaikutusta lähinnä viskositeettiin leikkausnopeuden ollessa alle 40 000 1/s. Paksuntajien, joiden odotettiin nostavan viskositeettia korkeammilla leikkausnopeuksilla, vaikutusalueeksi ilmeni alle 40 000 1/s:n leikkausnopeudet. Leikkausnopeuksien kasvaessa liimojen viskositeetit lähenivät toisiaan ollen lähes samalla tasolla leikkausnopeuden ollessa noin 120 000 1/s, lukuun ottamatta RP3749:n. Viskositeetikäyrän muotoon paksuntajilla ei näyttänyt olevan vaikutusta, liiman leikkausohenevuutta ei pystytty vähentämään. Referenssiliiman, RP3749, kaltaista stabiilimpaa viskositeettitasoa ei saavutettu.

Cone/plate-viskosimetrillä mitatut tulokset (kuva 24) vastasivat odotuksia. RP3749:n viskositeettikäyrä oli stabiilein, ja muut liimat olivat leikkausohenevia, viskositeettikäyrät olivat loogisessa järjestyksessä verrattaessa niitä Brookfield-viskositeetteihin.

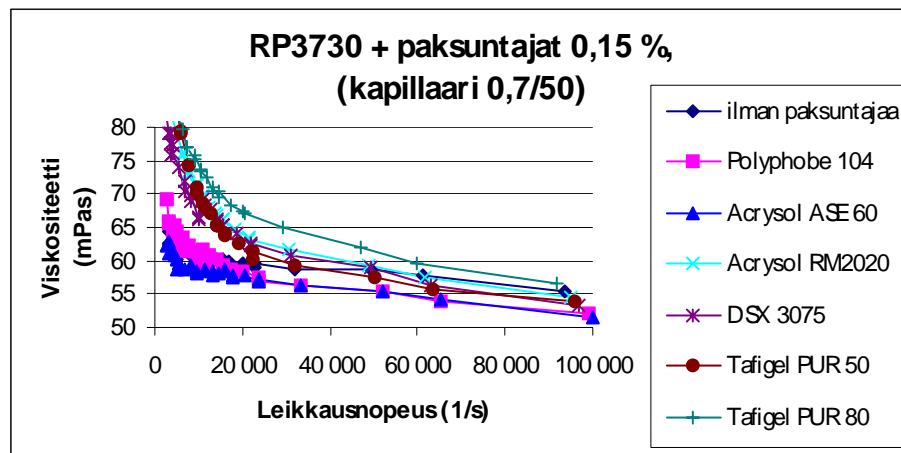


Kuva 24 RP7402 + paksuntajat, viskositeettikäyrät cone/plate-viskosimetrillä

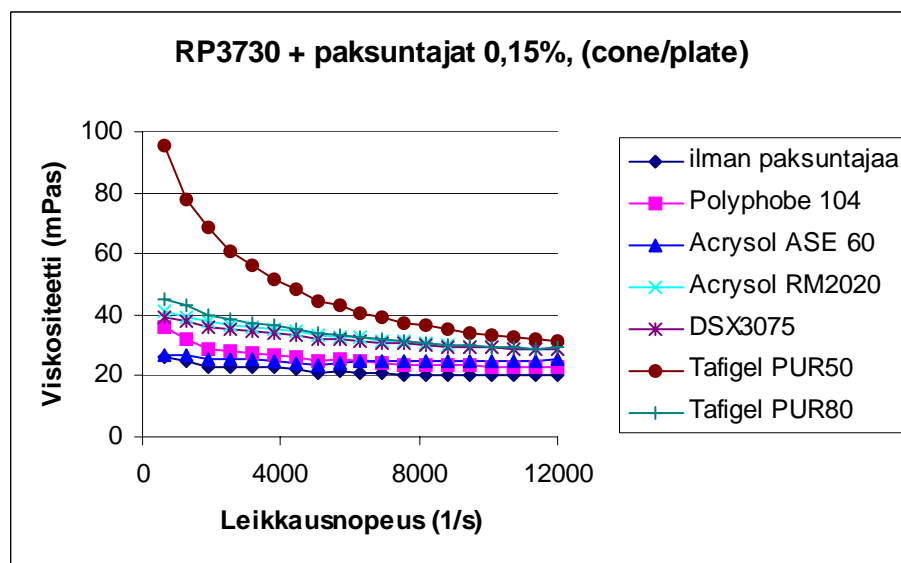
7.2.2 RP3730

RP3730 on gravure-yksiköllä ajettava liima. Tuotannossa käytössä olevan liiman Brookfield-viskositeetti on noin 250 mPas. Liimaan annostellaan tällä hetkellä Polyphobe 104 -paksuntajaa, jonka tuotanto lopetetaan. Tarkoituksena oli löytää mahdollisesti korvaava paksuntaja tällä hetkellä käytössä olevan tilalle. Myös vaihtoehto, jossa ei paksuntajaa käytetty lainkaan, tutkittiin. Jokaista tutkittavaa paksuntajaa annosteltiin 0,15 % valmistettavaan liimaan. Huomioitavaa oli Tafigel PUR 50 -paksuntajan voimakas Brookfield-viskositeetin nosto. Annosteltaessa kaikkia paksuntajia saman verran Tafigel PUR 50 nosti Brookfield-viskositeettia huomattavasti muita paksuntajia enemmän. Perusmittauksista saadut tulokset on esitetty taulukossa 5 liitteessä 4.

Erot viskositeeteissa eri tyyppisten paksuntajien välillä on havaittavissa kuvista 25 ja 26. Ero näkyy kuitenkin lähinnä leikkausnopeuksien ollessa alle 40 000 1/s, kuten RP7402-liimaa tutkittaessakin. Lähimmäksi Polyphobe 104 -paksuntajaa viskositeetiltaan asettui Acrysol ASE 60, joka näiden mittausten perusteella voisi olla mahdollinen korvaaja. Paksuntajan käytön tarvetta ylipäänsä RP3730-liiman kanssa tulee harkita tehtyjen mittausten perusteella. Liimaversio, jossa paksuntajaa ei ollut lainkaan, viskositeetti oli jopa korkeampi kuin joidenkin paksuntajia sisältävien liimojen. Annosteltavan paksuntajamäärän ollessa näin pieni joidenkin paksuntajien vaikutus oli lähes olematon.



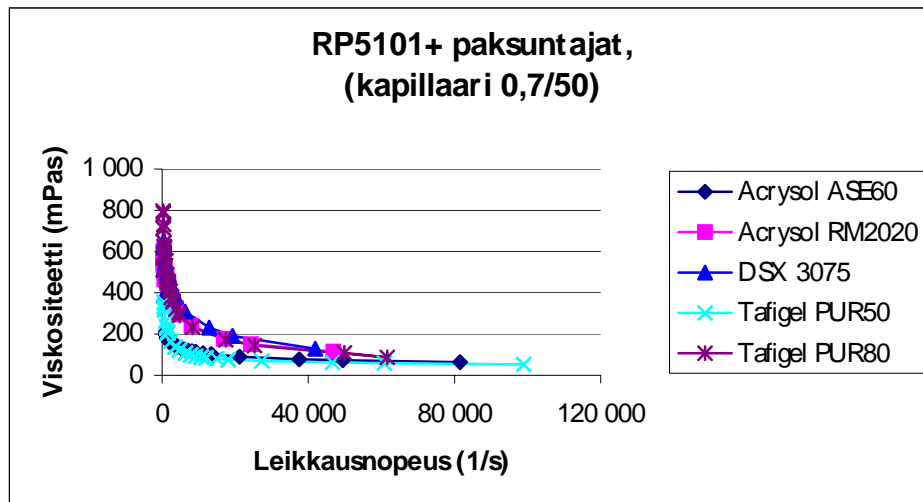
Kuva 25 RP3730 + paksuntajat 0,15 %, viskositeettikäyrät kapillaariviskosimetrillä



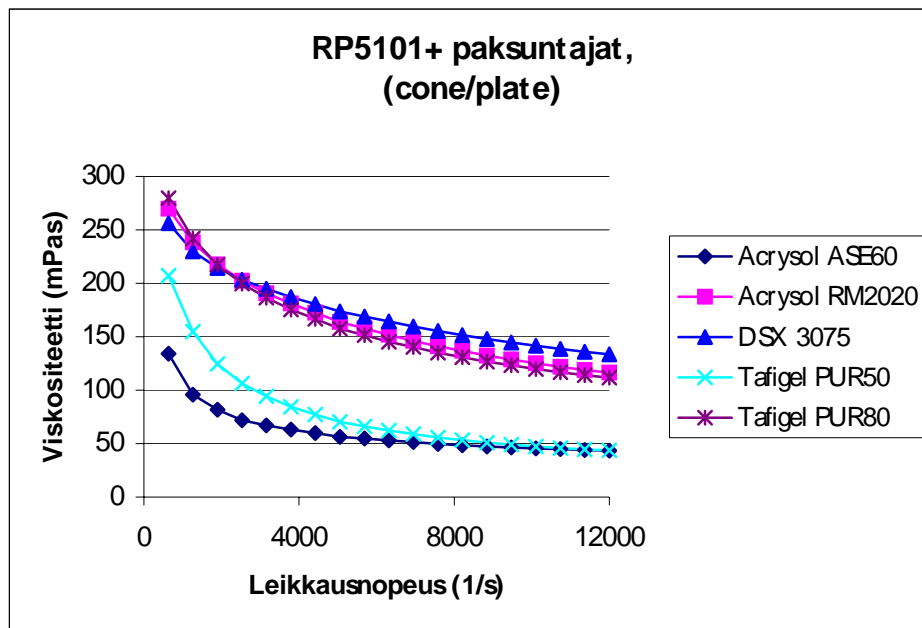
Kuva 26 RP3730 + paksuntajat 0,15 %, viskositeettikäyrät cone/plate-viskosimetrillä

7.2.3 RP5101

RP5101 on tela-asemayksiköllä ajettava liima. Tuotannossa käytössä olevan liiman Brookfield-viskositeetti on noin 1600 mPas. Kokeessa säädettiin eri paksuntajilla RP5101-liiman Brookfield-viskositeetiksi noin 1500 mPas. Perusmittauksista saadut tulokset on esitetty taulukossa 6 liitteessä 4. Kuten RP3730-liimaakin tutkittaessa erot paksuntajien välillä olivat helposti havaittavissa (kuvat 27 ja 28). Paksuntajat, joiden tarkoituksena oli nostaa viskositeettia korkeilla leikkausnopeuksilla, nostivat viskositeettia leikkausnopeuden ollessa alle 50 000 1/s. Paksuntajien annostelussa halutun Brookfield-viskositeetin (1500 mPas) saavuttamiseksi eri paksuntajien välillä oli merkittävä ero. Käytössä olevaan reseptiin annostellaan 0,8 % Acrysol ASE 60:ta. Annosteltaessa Tafigel PUR 50:tä yhtä paljon päästiin samaan viskositeettitasoon. Mittaukset osoittivat selkeästi eron eri paksuntajatyypin tehokkuudessa. Paksuntajia, jotka oli tarkoitettu viskositeetin nostamiseen korkeammilla leikkausnopeuksilla tarvittiin noin 3 % halutun Brookfield-viskositeettitason saavuttamiseksi.



Kuva 27 RP5101 + paksuntajat, viskositeettikäyrät kapillaariviskosimetrillä



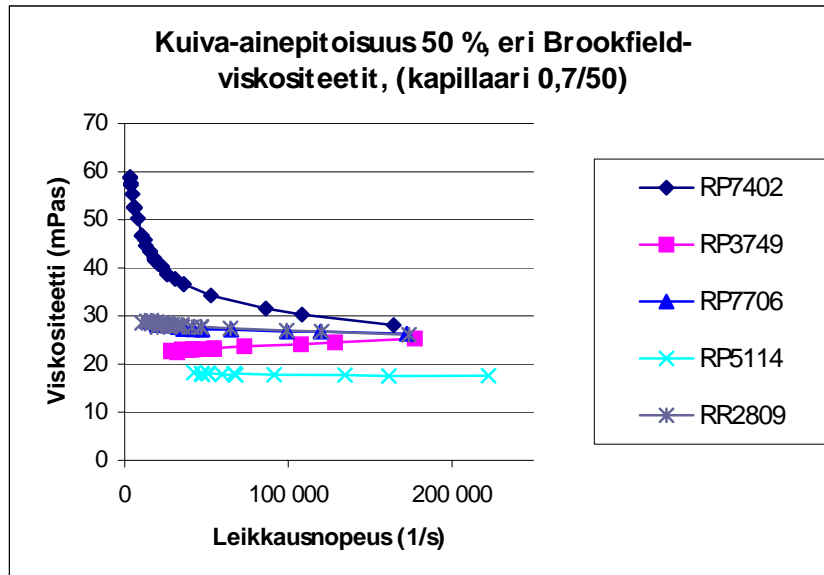
Kuva 28 RP5101 + paksuntajat, viskositeettikäyrät cone/plate-viskosimetrilla

7.3. Kuiva-ainepitoisuus

Kuiva-ainepitoisuuden vaikutusta tutkittaessa referenssiliimaksi valittiin RP7402. Sen kuiva-ainepitoisuus oli 50,52 % ja Brookfield-viskositeetti 430 mPas. Muiden curtain-liimojen kuiva-ainepitoisuus pudotettiin vedellä RP7402:n tasolle, jonka jälkeen viskositeetit mitattiin kapillaariviskosimetrilla. Toisessa vaiheessa nostettiin Brookfield-viskositeetit referenssiliiman tasolle kuiva-ainepitoisuuden ollessa noin 50 %, jonka jälkeen mitattiin viskositeetit. Viskositeetit mitattiin molemmissa vaiheissa myös cone/plate-viskosimetrilla. Perusmittauksista saadut tulokset on esitetty taulukossa 7 liitteessä 5.

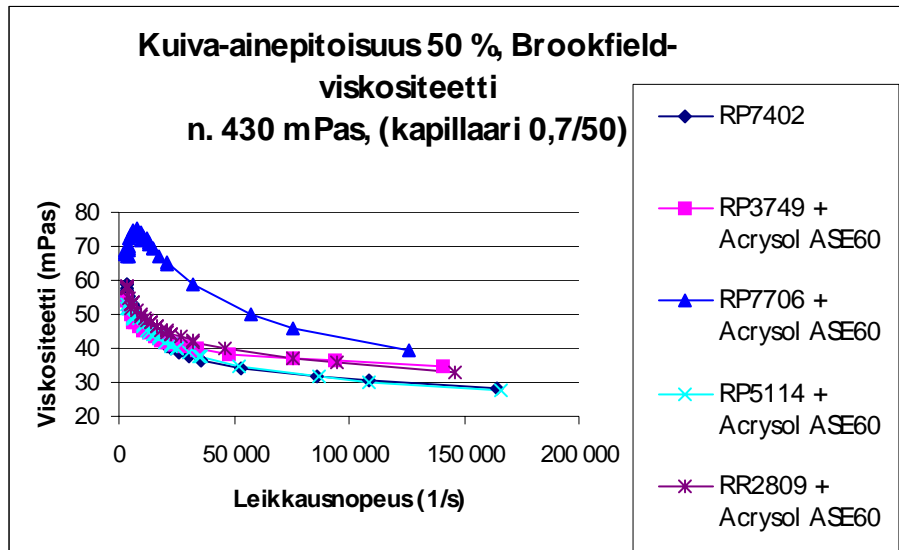
Kuiva-ainepitoisuuden pudottamisen takia liimojen viskositeetit romahtivat, kuten oli odotettavissakin. Viskositeetin ollessa todella alhainen mittaukset cone/plate-viskosimetrilla osoittautuivat hankaliksi annostelun vaikeutuessa levyille (kuva 31). Kuvassa 29 on esitetty kapillaariviskosimetrilla mitatut viskositeetit kuiva-ainepitoisuuden laskun jälkeen. Kuvassa 30 on esitetty kapillaariviskosimetrilla mitatut viskositeetit, kun kuiva-ainepitoisuudet on laskettu 50 %:iin ja Brookfield-

viskositeetit nostettu referenssi-liiman tasolle Acrysol ASE 60 -paksuntajalla. Huomioitavaa oli RP7706:n muista poikkeava viskositeettikäyrän muoto (kuva 30). Poikkeavuus näkyy myös kuvasta 32, jossa viskositeetit on mitattu cone/plate-viskosimetrillä. RP7706:n viskositeettikäyrän muista poikkeava muoto alhaisilla leikkausnopeuksilla saattaisi aiheutua paksuntajan ja liiman yhteensopimattomuudesta.

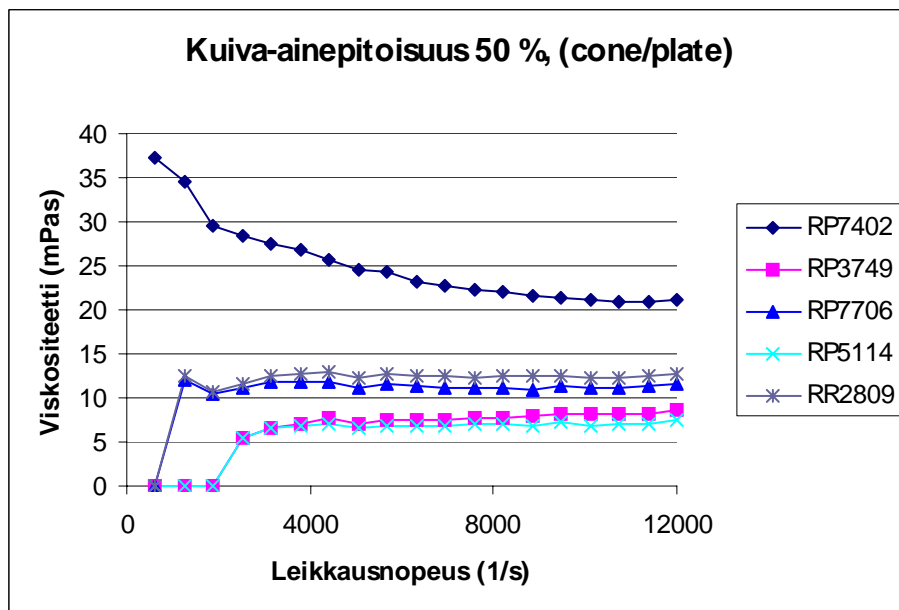


Kuva 29 Kuiva-ainepitoisuuden pudottamisen vaikutus viskositeettiin, kapillaariviskosimetri

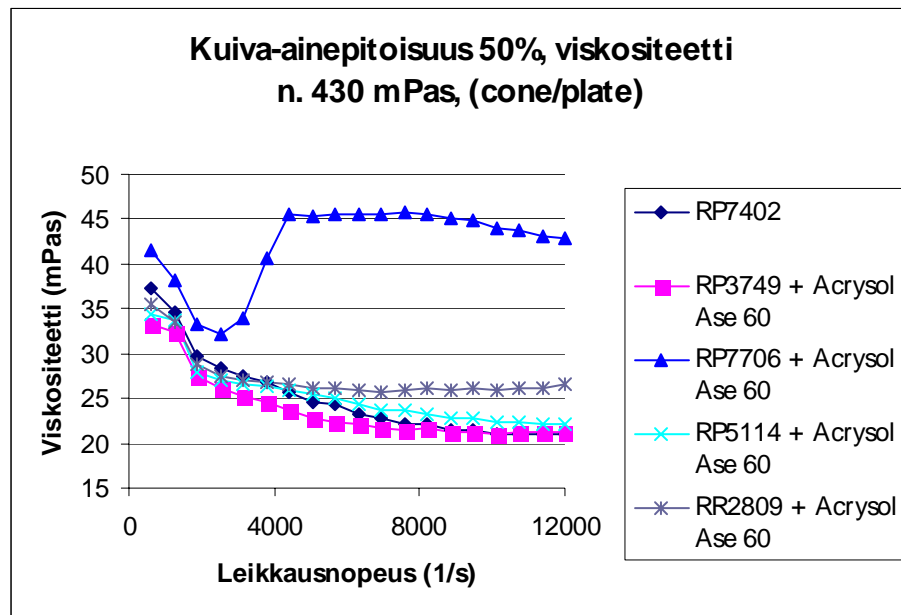
Verrattaessa kuvia 17 ja 30 on havaittavissa selkeä ero liiman RP3749 viskositeettikäyrässä. Käyrän muoto muuttui lähes stabiilista leikkausohenevaksi, kun liiman kuiva-ainepitoisuuden pudottamisen jälkeen siihen lisättiin paksuntajaa. RP3749 ei normaalisti sisällä paksuntajaa ja sen kuiva-ainepitoisuus on noin 58 %. Kuiva-ainepitoisuuden pudotessa lähelle 50 %:a RP3749:n viskositeettitaso tippui noin 20 mPas leikkausnopeuden ollessa 20 000 1/s.



Kuva 30 Viskositeetikäyrät kapillaariviskosimetrillä, kun kuiva-ainepitoisuus pudotettu, jonka jälkeen viskositeetti nostettu



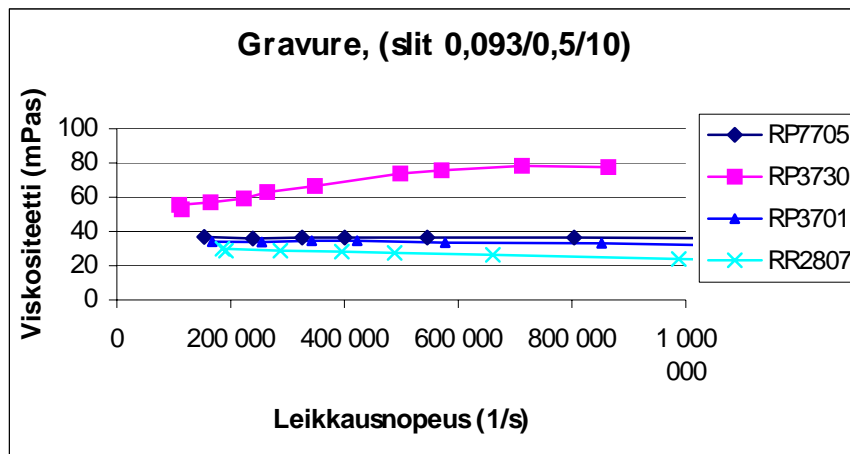
Kuva 31 Kuiva-ainepitoisuuden pudottamisen vaikutus viskositeettiin, cone/plate-viskosimetri



Kuva 32 Viskositeetikäyrät cone/plate-viskosimetrilla, kun kuiva-ainepitoisuus pudotettu, jonka jälkeen viskositeetti nostettu

7.4. Slit-mittaukset gravure-liimoille

Slit-mittaukset päätettiin suorittaa gravure-liimoille, koska kapillaarilla saavutetut leikkausnopeudet olivat hieman alhaisemmat kuin tuotannossa gravure-aseamalla liimaan kohdistuvat leikkausnopeudet. Perusmittauksista saadut tulokset on esitetty taulukossa 8 liitteessä 5. Slitillä mitatuista viskositeetikäyrissä (kuva 33) huomioitavaa oli RP3730-liiman viskositeetikäyrän muista liimoista poikkeava muoto. Muiden liimojen viskositeetikäyrien ollessa lähes stabiileja tai hieman leikkausohevia RP3730-liima osoittautui leikkauspaksunevaksi. Koska leikkauspaksunevuuden tiedetään aiheuttavan ajettavuusongelmia tuotannossa, voidaan tätä tulosta pitää hieman arveluttavana. Koska RP3730-liiman kuitenkin tiedetään toimivan tuotannossa, voitaneen olettaa, että leikkauspaksunevuusilmiö tulee ilmi korkeammilla leikkausnopeuksilla kuin mitä gravure-aseamalla normaalisti ilmenee.



Kuva 33 Gravure-liimojen viskositeetikäyrät slit-viskosimetrilla

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tuotannossa käytössä olevia liimoja tutkittaessa tavoitteena oli kartoittaa liimojen viskositeettitasoissa mahdollisesti ilmeneviä eroja ja niiden vaikutus liiman ajettavuuteen tuotannossa. Saatujen tulosten analysointia hankaloitti niiden yhdenmukaisuus. Tutkituista liimoista vain muutama on aiheuttanut jonkinlaisia ajettavuusongelmia tuotannossa. Näin ollen ei suuria poikkeamia löytynyt mittauksissakaan. Kapillaariviskosimetrilla tutkitut liimat olivat leikkausohenevia käytetyillä leikkausnopeuksilla. Stabiilin leikkausohenevuuden tiedetään olevan ajettavuuden kannalta edullista. Slitillä suoritettut mittaukset osoittautuivat myös informatiivisiksi tutkittaessa korkeampia leikkausnopeuksia, kuin mitä kapillaarilla saavutettiin. RP3730:n leikkauspaksunevuus yli 100 000 1/s:n leikkausnopeuksilla oli yllättävää. Tulevaisuudessa olisikin ehkä syytä käyttää myös slittiä tutkittaessa gravure- ja tela-asemaliimoja. Kaiken kaikkiaan tuloksia voidaan pitää hyödyllisenä pohjatietona jatkoa ajatellen. Jotta liiman reologiaa ja siihen vaikuttavia tekijöitä opittaisiin ymmärtämään paremmin, tulevaisuudessa voitaisiin ongelmatilanteen esiintyessä tutkia ”ongelmaliiman” reologisia ominaisuuksia samoin menetelmin kuin tässä työssä. Saatut tulokset olisivat näin vertailukelpoisia ja niistä saatava informaatio arvokasta. Täytyy kuitenkin muistaa, että tuotannossa aiheutuneet ongelmat eivät kaikissa tapauksissa ole liiman reologiasta aiheutuvia, vaan ajettavuuteen

vaikuttaa useat muutkin tekijät. Tässä työssä saatuja tuloksia voitaneen hyödyntää myös uusia liimoja kehiteltäessä ja niiden reologiaa tutkittaessa.

Työn toisena tavoitteena oli oppia ymmärtämään paksuntajien käytön vaikutus liiman viskositeettitasoon. Lisäksi tavoitteena oli löytää käytöstä poistuvalla paksuntajalle mahdollinen korvaaja. Työssä tutkittiin kuutta synteettistä paksuntajaa, joista kolmen oli tarkoitus nostaa viskositeettia matalilla leikkausnopeuksilla ja kolmen korkeammilla. Tehtyjen mittausten perusteella testatuilla paksuntajilla ei kyetä nostamaan viskositeettitasoa siten, että liiman viskositeettitaso olisi stabiili leikkausnopeudesta riippumatta, kuten RP3749. Yllättävää oli, että paksuntajat, joiden oli tarkoitus nostaa viskositeettia korkeilla leikkausnopeuksilla, nostivat viskositeettia jo alle 40 000 1/s:n leikkausnopeuksilla. Leikkausnopeuksien ollessa noin 100 000 1/s viskositeettitasoissa eri paksuntajien välillä ei merkittävää eroa ollut. Brookfield-viskositeetin nostamiseksi lähelle 1500 mPas:ta, tarvittiin korkeammilla leikkausnopeuksilla toimivia paksuntajia noin 3 %, kun alhaisilla leikkausnopeuksilla toimivia paksuntajia tarvittiin vain 0,6 %. Tämä osoittikin selkeästi alhaisilla leikkausnopeuksilla toimivien paksuntajien tehokkuuden nostaa viskositeettia leikkausnopeuksien ollessa lähellä nollaa. Saadut mittaustulokset olivat yleensä ottaen loogisia, ja eri tyyppiset paksuntajat erottuivat toisistaan selkeästi. Mahdolliseksi Polyphobe 104:n korvaajaksi voisi näiden mittausten perusteella suositella kokeiltavaksi Acrysol ASE 60:tä. Acrysol ASE 60:n yhteensopivuus muiden liimojen kanssa tulee kuitenkin tutkia ennen käyttöä. RP3730:n kanssa paksuntajan käytön tarpeellisuutta ylipäänsä tulee harkita, sillä ilman paksuntajaa olevan liimaversion viskositeettikäyrä näytti asettuvan lähes samalle tasolle joidenkin paksuntajia sisältävien versioiden kanssa.

Kuiva-ainepitoisuuden vaikutusta liiman reologiaan tutkittiin curtain-liimojen avulla. Tutkittavien liimojen kuiva-ainepitoisuus laskettiin referenssiliiman, RP7402:n, tasolle noin 50 %:iin. Tämän jälkeen liimojen viskositeetit nostettiin Acrysol ASE 60:llä. Huomattava muutos oli havaittavissa RP3749:n käyttäytymisessä. Sen viskositeettikäyrän muoto muuttui lähes stabiilista leikkausohenevaksi. Tästä voidaan päätellä liiman kuiva-ainepitoisuuden olevan ratkaisevassa asemassa viskositeettia

tutkittaessa. Valitettavasti kuiva-ainepitoisuuden nostaminen ja sitä kautta viskositeettitason nostaminen ei ole mahdollista useimpien liimojen osalta.

Tässä työssä keskityttiin tutkimaan liimojen reologisista ominaisuuksista lähinnä viskositeettia suhteessa leikkausnopeuteen. Jatkossa olisikin mielenkiintoista tutkia tarkemmin myös liimojen viskoelastisuutta sekä leikkausaikariippuvuutta. Näin saataisiin kattavampi käsitys liiman reologiasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä.

LÄHTEET

Painetut lähteet

- 1 ACAV A2 -käyttöohje, versio 2002.2, 13.2.2002.
- 2 Benedek, Istvan – Heymans, Luc J, Pressure-sensitive adhesives technology. Marcel Dekker, Inc., New York 1997. 600 s.
- 3 Lehtinen, Esa, Papermaking science and technology, Pigment coating and surface sizing. Fapet Oy. Gummerus Oy. Jyväskylä, 2000. 810 s.
- 4 Mäkinen, Martti, Reologiaseminaari, 2004.
- 5 Pirkkanen, Sari, Liimakoulutusmateriaali. Raflatac Oy, 2005, Tampere.
- 6 Raaka-ainetoimittajan tekniset tiedotteet paksuntajien ominaisuuksista.
- 7 Raflatac Oy:n tuotekehityslaboratorion työohje.
- 8 Rinne, Heikki, Viskositeetin mittaus, Brookfield-viskosimetrit. Oy G.W.Berg & Co Ab.
- 9 Satas, Donatas, Handbook of pressure sensitive adhesive technology. Van Nostrand Reinhold, New York 1989. 940 s.
- 10 Seppälä, Jukka, Polymeeriteknologian perusteet. Otatieto, Helsinki, 2003. 275 s.

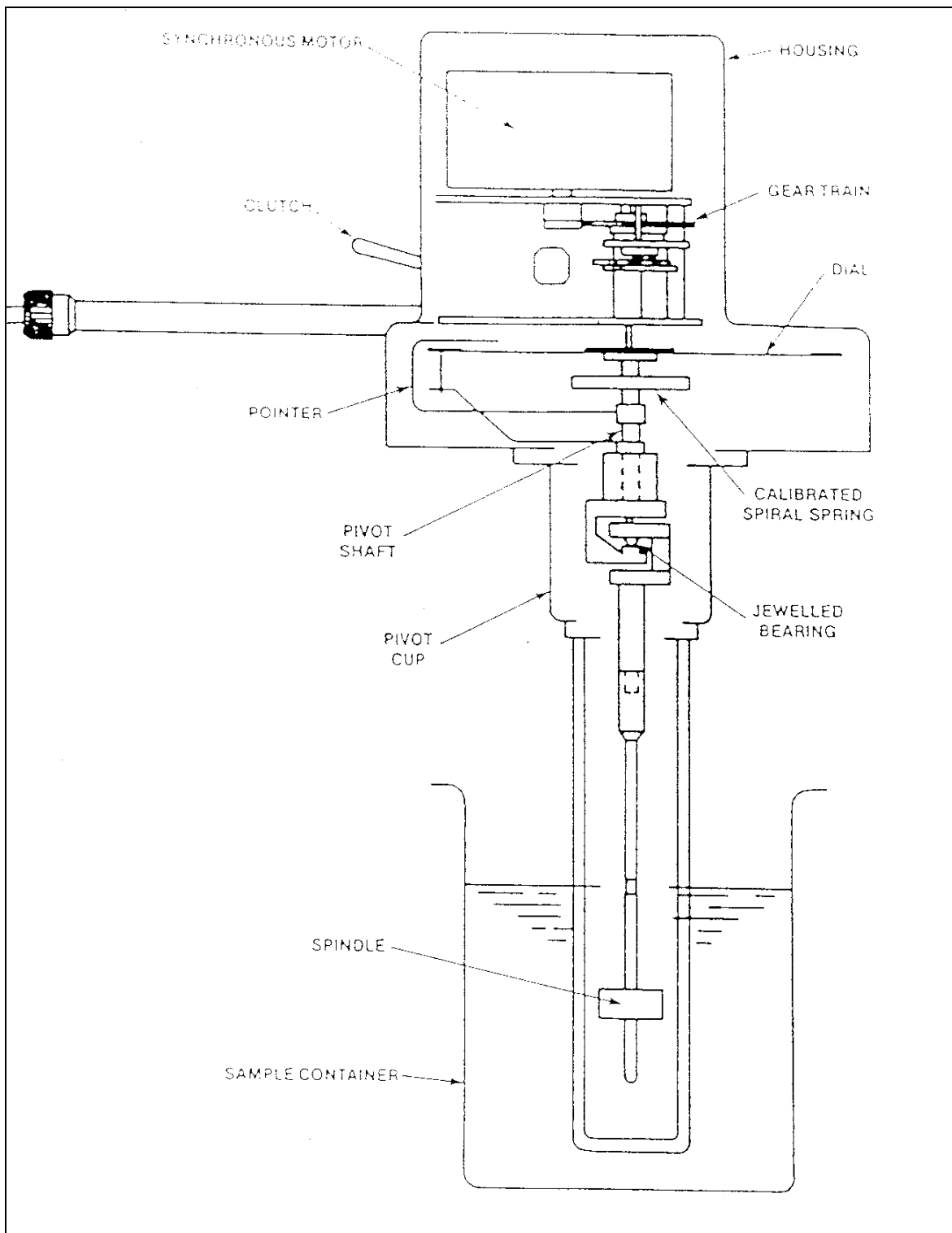
Sähköiset lähteet

- 11 Analytical Instruments, LLC. [www-sivu]. [viitattu 29.3.2006] Saatavissa:
www.aibld.com.
- 12 KnowTac-oppimisympäristö.
- 13 UPM Raflatac Oy:n intranet, 30.3.2006.

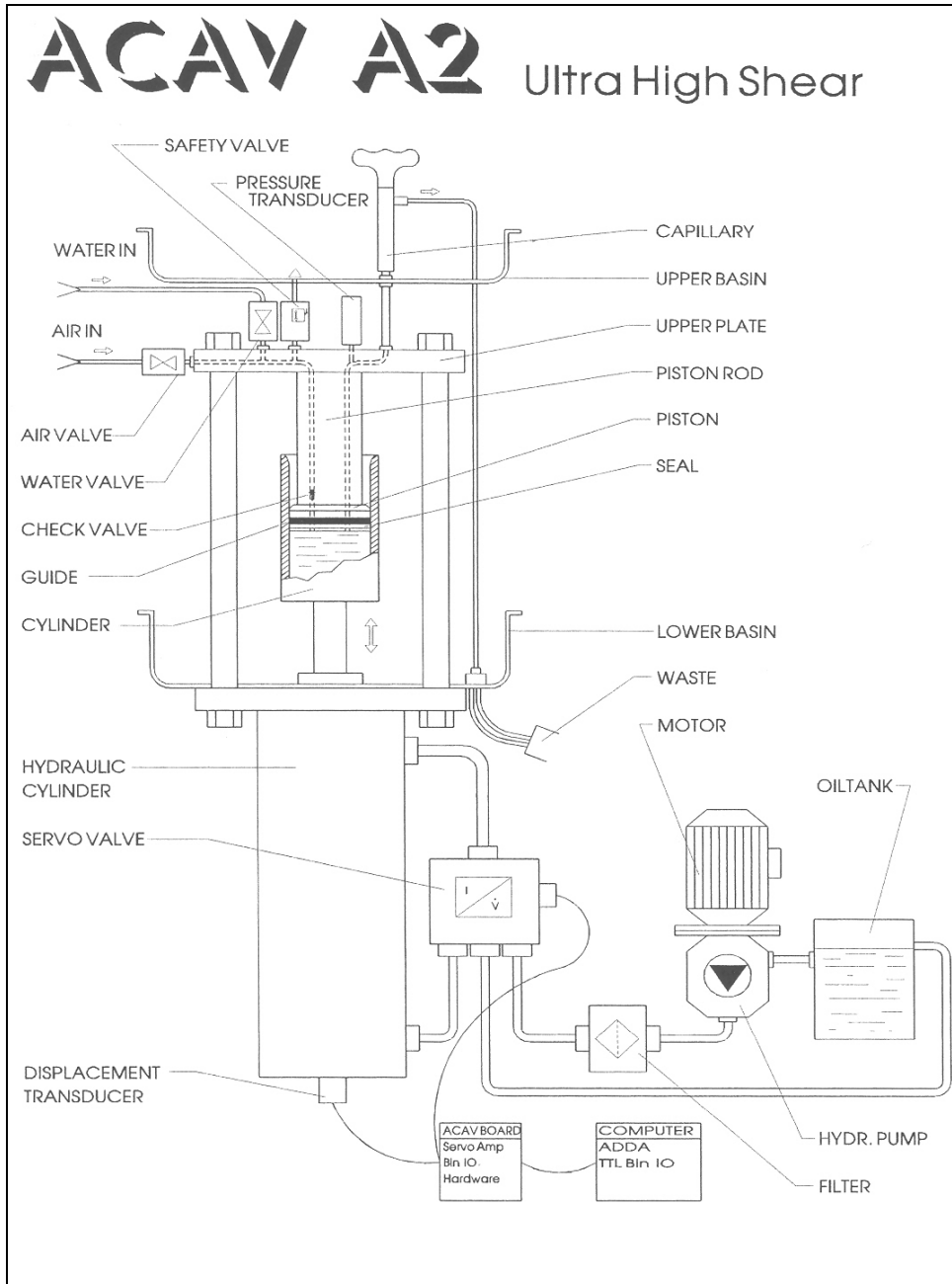
LIITTEET

- 1 Brookfield-viskosimetrin rakenne
- 2 ACAV A2 -pääyksikön rakenne ja tekniset tiedot
- 3 Käytössä olevat liimat, perusmittaukset
- 4 Paksuntajien vaikutus, perusmittaukset
- 5 Kuiva-ainepitoisuuden vaikutus ja slit-ajot, perusmittaukset
- 6 ACAV A2 -mittaustulokset

LIITE 1 Brookfield-viskosimetrin rakenne



LIITE 2 ACAV A2 –pääyksikön rakenne ja tekniset tiedot



LIITE 3 Käytössä olevat liimat, perusmittaukset

Taulukko 1 Curtainliimat

| Curtainliimat | kap (%) | pH | Brookfield (mPas) | Lämpötila Acav |
|----------------------|---------|-----|-------------------|----------------|
| RP3749 | 58,3 | 7,6 | 240 | 19,25 |
| RP7402 | 50,2 | 7,1 | 340 | 20,91 |
| RP7406 | 53,7 | 7,1 | 525 | 18,4 |
| RP7407 | 45,1 | 7,4 | 575 | 19,57 |
| RP7706 | 55,2 | 8 | 285 | 19,25 |
| RP5114 | 54,4 | 8,1 | 230 | 20,14 |
| RR2809 | 56,9 | 8,9 | 570 | 21,83 |

Taulukko 2 Gravureliimat

| Gravureliimat | kap (%) | pH | Brookfield (mPas) | Lämpötila Acav |
|----------------------|---------|-----|-------------------|----------------|
| RP3730 | 56,3 | 8,4 | 255 | 21,46 |
| RP3701 | 51,5 | 9 | 305 | 17,56 |
| RP7705 | 55,7 | 6,2 | 250 | 18,44 |
| RR2807 | 53,4 | 8,7 | 310 | 21,23 |

Taulukko 3 Tela-asekaliimat

| Tela-asekaliimat | kap (%) | pH | Brookfield (mPas) | Lämpötila Acav |
|-------------------------|---------|-----|-------------------|----------------|
| RP5101 | 57,9 | 7,7 | 1660 | 22,33 |
| RP5117 | 59,75 | 8,1 | 1920 | 21,82 |
| RP3601 | 58,1 | 8,3 | 1940 | 21,48 |
| RP3705 | 59,8 | 8,4 | 1760 | 16,95 |
| SP3409 | 60,6 | 7,4 | 1320 | 21,61 |
| RP4501 | 62,3 | 7,4 | 1440 | 21,69 |

LIITE 4 Paksuntajien vaikutus, perusmittaukset

Taulukko 4 RP7402

| RP7402 | Paksuntajan määrä (%) | kap (%) | pH | Brookfield (mPas) | Lämpötila Acav |
|-------------------|-----------------------|---------|-----|-------------------|----------------|
| Acrysol ASE60 | 0,16 | 50,2 | 7,1 | 520 | 18,62 |
| Acrysol RM2020 | 0,16 | 50,2 | 7,1 | 530 | 15,66 |
| Polyphobe 104 | 0,09 | 50,2 | 7,1 | 475 | 18,81 |
| DSX3075 | 0,19 | 50,2 | 7,1 | 640 | 15,92 |
| Tafigel PUR50 | 0,03 | 50,2 | 7,1 | 540 | 18,38 |
| Tafigel PUR80 | 0,1 | 50,2 | 7,1 | 520 | 19,53 |
| ilman paksuntajaa | | 50,2 | 7,1 | 340 | 20,91 |

Taulukko 5 RP3730

| RP3730 | Paksuntajan määrä (%) | kap (%) | pH | Brookfield (mPas) | Lämpötila Acav |
|-------------------|-----------------------|---------|-----|-------------------|----------------|
| Polyphobe 104 | 0,15 | 56,8 | 8,5 | 350 | 21,5 |
| Acrysol ASE60 | 0,15 | 56,8 | 8,5 | 255 | 22,6 |
| Acrysol RM2020 | 0,15 | 56,8 | 8,5 | 285 | 22,7 |
| DSX3075 | 0,15 | 56,8 | 8,5 | 275 | 23,2 |
| Tafigel PUR50 | 0,15 | 56,8 | 8,5 | 570 | 23,3 |
| Tafigel PUR80 | 0,15 | 56,8 | 8,5 | 320 | 19,1 |
| ilman paksuntajaa | | 56,8 | 8,5 | 220 | 18,5 |

Taulukko 6 RP5101

| RP5101 | Paksuntajan määrä (%) | kap (%) | pH | Brookfield (mPas) | Lämpötila Acav |
|----------------|-----------------------|---------|-----|-------------------|----------------|
| Acrysol ASE60 | 0,6 | 55,5 | 8,5 | 1640 | 18,56 |
| Acrysol RM2020 | 2,6 | 55,5 | 8,5 | 1540 | 20,59 |
| DSX3075 | 2,9 | 55,5 | 8,5 | 1580 | 18,93 |
| Tafigel PUR50 | 0,6 | 55,5 | 8,5 | 1510 | 20,95 |
| Tafigel PUR80 | 3,2 | 55,5 | 8,5 | 1480 | 18,36 |

LIITE 5

Taulukko 7 Kuiva-ainepitoisuuden vaikutus (curtain-liimat), perusmittaukset

| Kuiva-ainepitoisuuden vaikutus (curtain-liimat) | alkuperäinen kap (%) | saavutettu kap (%) | alkuperäinen viskositeetti (mPas) | viskositeetti kap:n laskun jälkeen (mPas) | viskositeetti paksuntajan lisäämisen jälkeen (mPas) | pH |
|---|----------------------|--------------------|-----------------------------------|---|---|-----|
| RP7402 | 50,52 | | 430 | | | 7,3 |
| RP3749 | 59,53 | 50,96 | 310 | 75 | 505 | 8 |
| RP7706 | 57,09 | 48,9 | 325 | 105 | 455 | 8,3 |
| RP5114 | 54,54 | 50,54 | 135 | 70 | 405 | 8,1 |
| RR2809 | 56,9 | 50,58 | 570 | 130 | 450 | 8,9 |

Taulukko 8 Slit-ajot (gravure-liimat), perusmittaukset

| Slit (gravureliimat) | kap (%) | pH | Brookfield (mPas) | Lämpötila Acav |
|----------------------|---------|-----|-------------------|----------------|
| RP7705 | 55,2 | 6,8 | 275 | 17,7 |
| RP3701 | 52 | 9,1 | 285 | 18,5 |
| RR2807 | 55,7 | 8,9 | 275 | 18,4 |
| RP3730 | 59,4 | 7,8 | 280 | 18,5 |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 1 (29)

TOISTETTAVUUS, KAPILLAARI

RP5101 1.

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 1830 | 50,00 / Solid Content | 0,00 57,84 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 22,09 | PH: 7,50 |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,52 | 0,02 | 183,46 | 661,66 | 0,16 | 277,28 | |
| 0,53 | 0,02 | 184,54 | 644,80 | 0,15 | 286,21 | |
| 0,59 | 0,02 | 206,45 | 741,52 | 0,18 | 278,42 | |
| 0,59 | 0,03 | 206,51 | 795,26 | 0,21 | 259,67 | |
| 0,71 | 0,04 | 249,80 | 1 106,24 | 0,33 | 225,81 | |
| 0,84 | 0,05 | 292,91 | 1 483,04 | 0,51 | 197,51 | |
| 0,84 | 0,05 | 293,08 | 1 402,43 | 0,45 | 208,98 | |
| 0,84 | 0,05 | 293,84 | 1 389,01 | 0,44 | 211,54 | |
| 0,90 | 0,06 | 314,24 | 1 640,21 | 0,58 | 191,59 | |
| 0,90 | 0,05 | 314,49 | 1 589,53 | 0,54 | 197,85 | |
| 1,15 | 0,08 | 402,25 | 2 330,50 | 0,91 | 172,60 | |
| 1,39 | 0,10 | 487,39 | 3 089,46 | 1,32 | 157,76 | |
| 1,39 | 0,11 | 487,86 | 3 184,97 | 1,40 | 153,18 | |
| 1,64 | 0,14 | 574,35 | 4 044,29 | 1,92 | 142,01 | |
| 1,64 | 0,14 | 574,62 | 4 010,16 | 1,89 | 143,29 | |
| 1,95 | 0,17 | 681,86 | 5 176,39 | 2,65 | 131,73 | |
| 1,95 | 0,17 | 682,16 | 5 183,22 | 2,65 | 131,61 | |
| 2,20 | 0,20 | 769,02 | 6 001,58 | 3,16 | 128,14 | |
| 2,20 | 0,20 | 769,02 | 5 974,32 | 3,13 | 128,72 | |
| 2,44 | 0,23 | 854,63 | 6 875,15 | 3,73 | 124,31 | |
| 2,69 | 0,27 | 941,97 | 8 092,22 | 4,68 | 116,40 | |
| 2,69 | 0,27 | 942,44 | 7 979,39 | 4,55 | 118,11 | |
| 2,94 | 0,31 | 1 028,81 | 9 075,56 | 5,39 | 113,36 | |
| 2,94 | 0,31 | 1 029,15 | 9 148,10 | 5,48 | 112,50 | |
| 3,43 | 0,38 | 1 201,74 | 11 299,23 | 7,16 | 106,36 | |
| 3,92 | 0,46 | 1 373,41 | 13 693,04 | 9,20 | 100,30 | |
| 3,93 | 0,46 | 1 374,14 | 13 722,64 | 9,23 | 100,14 | |
| 5,43 | 0,71 | 1 901,72 | 21 130,67 | 15,82 | 90,00 | |
| 8,36 | 1,28 | 2 927,61 | 38 064,72 | 33,35 | 76,91 | |
| 10,24 | 1,71 | 3 584,45 | 50 873,02 | 48,65 | 70,46 | |
| 14,98 | 2,81 | 5 243,81 | 83 588,62 | 89,77 | 62,73 | |

RP5101 2.

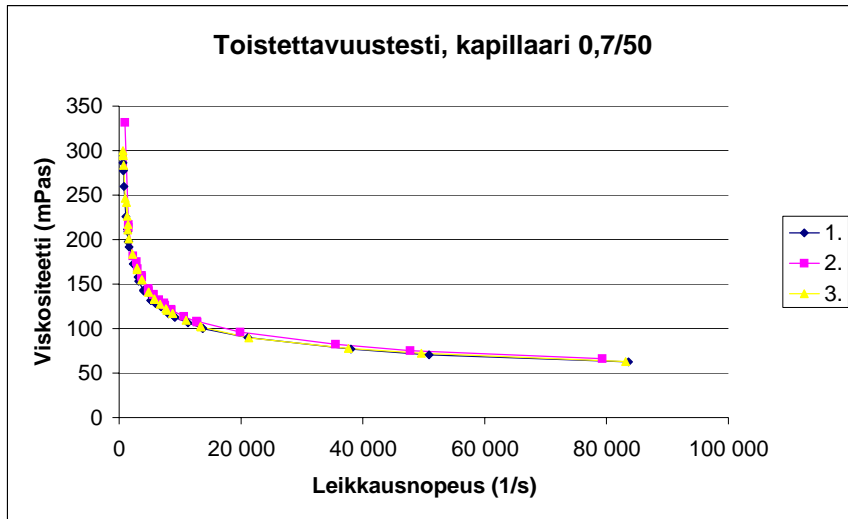
| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 1830 | 50,00 / Solid Content | 0,00 57,84 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 19,17 | PH: 7,50 |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,56 | 0,01 | 195,25 | 296,42 | 0,03 | 658,70 | |
| 0,57 | 0,01 | 198,33 | 328,18 | 0,04 | 604,33 | |
| 0,62 | 0,01 | 218,07 | 386,39 | 0,05 | 564,37 | |
| 0,63 | 0,01 | 218,89 | 376,13 | 0,04 | 581,96 | |
| 0,75 | 0,02 | 263,40 | 492,25 | 0,06 | 535,10 | |
| 0,87 | 0,02 | 306,03 | 682,42 | 0,10 | 448,45 | |
| 0,88 | 0,02 | 307,32 | 730,78 | 0,12 | 420,54 | |
| 0,88 | 0,03 | 307,67 | 927,96 | 0,19 | 331,55 | |
| 0,93 | 0,05 | 326,72 | 1 507,22 | 0,47 | 216,77 | |
| 0,94 | 0,05 | 327,53 | 1 532,56 | 0,48 | 213,71 | |
| 1,18 | 0,08 | 412,62 | 2 273,50 | 0,84 | 181,49 | |
| 1,43 | 0,10 | 499,03 | 2 980,36 | 1,20 | 167,44 | |
| 1,43 | 0,10 | 499,16 | 2 850,77 | 1,10 | 175,10 | |
| 1,67 | 0,12 | 585,37 | 3 662,33 | 1,54 | 159,84 | |
| 1,67 | 0,12 | 585,39 | 3 710,08 | 1,58 | 157,78 | |
| 1,97 | 0,16 | 691,21 | 4 767,17 | 2,22 | 144,99 | |
| 1,98 | 0,16 | 691,50 | 4 855,81 | 2,30 | 142,41 | |
| 2,22 | 0,19 | 777,11 | 5 612,86 | 2,73 | 138,45 | |
| 2,22 | 0,19 | 777,72 | 5 626,49 | 2,74 | 138,22 | |
| 2,46 | 0,22 | 861,84 | 6 504,44 | 3,31 | 132,50 | |
| 2,71 | 0,25 | 948,21 | 7 511,92 | 4,01 | 126,23 | |
| 2,71 | 0,25 | 949,64 | 7 366,84 | 3,85 | 128,91 | |
| 2,96 | 0,29 | 1 035,26 | 8 511,37 | 4,71 | 121,63 | |
| 2,96 | 0,29 | 1 035,78 | 8 559,73 | 4,77 | 121,01 | |
| 3,45 | 0,36 | 1 205,96 | 10 599,80 | 6,28 | 113,77 | |
| 3,93 | 0,43 | 1 376,28 | 12 826,19 | 8,05 | 107,30 | |
| 3,94 | 0,43 | 1 377,53 | 12 717,74 | 7,91 | 108,32 | |
| 5,45 | 0,67 | 1 905,90 | 19 859,78 | 13,94 | 95,97 | |
| 8,38 | 1,20 | 2 931,65 | 35 537,89 | 29,02 | 82,49 | |
| 10,26 | 1,61 | 3 591,09 | 47 770,05 | 42,81 | 75,17 | |
| 15,02 | 2,67 | 5 255,62 | 79 279,86 | 80,58 | 66,29 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 2 (29)

RP5101 3.

Cap/Slit: 0,70 / 50,00 / 0,00 Density: 1,10 Corr: 1 Temp: 21,31 PH: 7,50
 Brookfield: 1830 Solid Content 57,84 %

| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity |
|-----------|-------|--------------|-----------|----------|-----------|
| 0,53 | 0,02 | 185,43 | 617,94 | 0,14 | 300,08 |
| 0,53 | 0,02 | 186,08 | 628,67 | 0,14 | 296,00 |
| 0,59 | 0,02 | 207,15 | 703,89 | 0,16 | 294,29 |
| 0,59 | 0,02 | 207,16 | 730,45 | 0,17 | 283,60 |
| 0,72 | 0,03 | 251,73 | 1 021,59 | 0,28 | 246,41 |
| 0,84 | 0,04 | 292,90 | 1 294,45 | 0,39 | 226,27 |
| 0,84 | 0,04 | 293,69 | 1 214,37 | 0,34 | 241,85 |
| 0,84 | 0,05 | 294,33 | 1 397,08 | 0,45 | 210,68 |
| 0,90 | 0,05 | 315,97 | 1 456,56 | 0,45 | 216,93 |
| 0,90 | 0,05 | 316,61 | 1 576,87 | 0,53 | 200,78 |
| 1,16 | 0,07 | 404,36 | 2 203,85 | 0,81 | 183,48 |
| 1,40 | 0,10 | 489,51 | 2 946,24 | 1,19 | 166,15 |
| 1,40 | 0,10 | 490,05 | 2 918,95 | 1,17 | 167,89 |
| 1,65 | 0,13 | 575,91 | 3 716,88 | 1,62 | 154,94 |
| 1,65 | 0,13 | 575,97 | 3 723,71 | 1,62 | 154,68 |
| 1,95 | 0,16 | 683,39 | 4 842,18 | 2,31 | 141,13 |
| 1,95 | 0,16 | 683,65 | 4 849,02 | 2,32 | 140,99 |
| 2,20 | 0,20 | 769,11 | 5 797,01 | 2,94 | 132,67 |
| 2,20 | 0,19 | 769,25 | 5 762,92 | 2,91 | 133,48 |
| 2,44 | 0,23 | 855,08 | 6 713,95 | 3,55 | 127,36 |
| 2,69 | 0,26 | 941,66 | 7 810,13 | 4,36 | 120,57 |
| 2,69 | 0,26 | 941,77 | 7 689,22 | 4,23 | 122,48 |
| 2,93 | 0,30 | 1 026,69 | 8 785,39 | 5,07 | 116,86 |
| 2,93 | 0,30 | 1 027,13 | 8 777,32 | 5,05 | 117,02 |
| 3,43 | 0,37 | 1 202,21 | 10 984,00 | 6,76 | 109,45 |
| 3,92 | 0,45 | 1 370,79 | 13 358,12 | 8,77 | 102,62 |
| 3,92 | 0,45 | 1 371,67 | 13 456,60 | 8,89 | 101,93 |
| 5,43 | 0,72 | 1 902,05 | 21 263,59 | 16,02 | 89,45 |
| 8,37 | 1,27 | 2 928,57 | 37 621,40 | 32,56 | 77,84 |
| 10,25 | 1,67 | 3 588,01 | 49 631,88 | 46,26 | 72,29 |
| 14,98 | 2,80 | 5 243,52 | 83 127,69 | 88,79 | 63,08 |



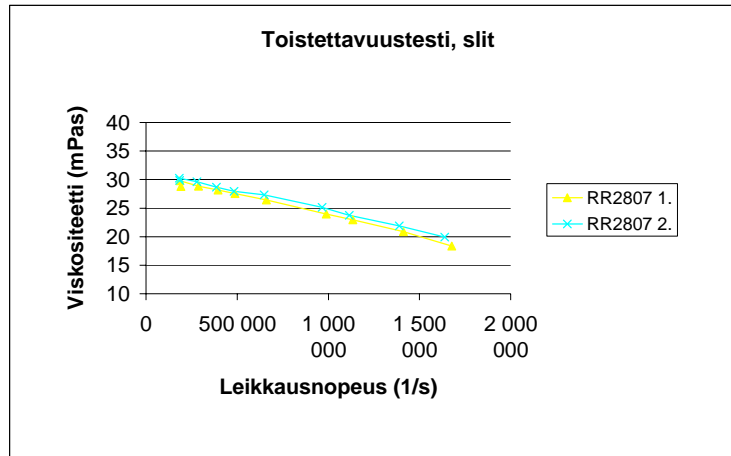
TOISTETTAVUUS, SLIT

RR2807 1.

| | | | | | | |
|------------------|---------------|--------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Cap/Slit: 0,09 / | 0,50 / | 10,00 | Density: 1,10 | Corr: 6 | Temp: 18,39 | PH: 8,90 |
| Brookfield: 275 | Solid Content | 52,73 % | | | | |
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,70 | 2,76 | 5 514,69 | 191 579,03 | 21,11 | 28,79 | |
| 0,71 | 2,68 | 5 539,12 | 185 780,38 | 19,76 | 29,82 | |
| 1,06 | 4,15 | 8 298,37 | 287 680,28 | 31,63 | 28,85 | |
| 1,42 | 5,70 | 11 133,02 | 395 585,28 | 44,58 | 28,14 | |
| 1,71 | 7,04 | 13 445,99 | 488 372,25 | 56,25 | 27,53 | |
| 2,23 | 9,53 | 17 472,62 | 660 897,69 | 79,28 | 26,44 | |
| 3,02 | 14,24 | 23 691,60 | 987 721,56 | 130,59 | 23,99 | |
| 3,32 | 16,34 | 25 996,38 | 1 133 529,50 | 156,74 | 22,93 | |
| 3,76 | 20,36 | 29 479,20 | 1 412 096,88 | 214,51 | 20,88 | |
| 3,93 | 24,17 | 30 791,49 | 1 676 580,38 | 289,50 | 18,37 | |

RR2807 2.

| | | | | | | |
|------------------|---------------|--------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Cap/Slit: 0,09 / | 0,50 / | 10,00 | Density: 1,10 | Corr: 6 | Temp: 16,54 | PH: 8,90 |
| Brookfield: 275 | Solid Content | 52,73 % | | | | |
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,70 | 2,66 | 5 502,59 | 184 330,19 | 19,58 | 29,85 | |
| 0,70 | 2,63 | 5 517,57 | 182 467,16 | 19,14 | 30,24 | |
| 1,06 | 4,03 | 8 284,01 | 279 395,13 | 29,88 | 29,65 | |
| 1,41 | 5,57 | 11 092,68 | 386 680,88 | 42,75 | 28,69 | |
| 1,72 | 6,95 | 13 480,33 | 482 159,72 | 54,69 | 27,96 | |
| 2,26 | 9,34 | 17 698,52 | 648 056,56 | 75,25 | 27,31 | |
| 3,10 | 13,93 | 24 273,77 | 966 388,88 | 122,01 | 25,12 | |
| 3,38 | 16,08 | 26 510,89 | 1 115 717,50 | 148,91 | 23,76 | |
| 3,87 | 20,02 | 30 361,92 | 1 388 899,00 | 201,49 | 21,86 | |
| 4,17 | 23,63 | 32 679,47 | 1 639 091,38 | 260,72 | 19,94 | |



LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 4 (29)

CURTAIN

RP3749

Cap/Slit: 0,70 / 50,00 / 0,00 Density: 1,10 Corr: 1 Temp: 19,25 PH: 7,60
 Brookfield: 240 Solid Content 58,30 %

| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity |
|-----------|-------|--------------|-----------|----------|-----------|
| 0,54 | 0,10 | 189,81 | 3 032,96 | 3,27 | 62,58 |
| 0,54 | 0,10 | 190,46 | 3 035,94 | 3,26 | 62,73 |
| 0,60 | 0,12 | 211,21 | 3 475,46 | 3,85 | 60,77 |
| 0,61 | 0,12 | 212,84 | 3 422,80 | 3,71 | 62,18 |
| 0,73 | 0,14 | 255,07 | 4 049,25 | 4,33 | 62,99 |
| 0,85 | 0,16 | 296,32 | 4 610,32 | 4,83 | 64,27 |
| 0,85 | 0,16 | 296,88 | 4 620,91 | 4,85 | 64,25 |
| 0,85 | 0,15 | 298,42 | 4 592,60 | 4,76 | 64,98 |
| 0,91 | 0,17 | 319,12 | 4 920,64 | 5,11 | 64,85 |
| 0,91 | 0,17 | 319,84 | 4 971,29 | 5,21 | 64,34 |
| 1,16 | 0,21 | 404,66 | 6 256,87 | 6,52 | 64,67 |
| 1,40 | 0,25 | 488,71 | 7 508,84 | 7,77 | 65,08 |
| 1,40 | 0,25 | 489,77 | 7 556,56 | 7,86 | 64,81 |
| 1,64 | 0,30 | 574,01 | 8 859,18 | 9,21 | 64,79 |
| 1,64 | 0,30 | 574,47 | 8 865,97 | 9,22 | 64,79 |
| 1,94 | 0,36 | 679,01 | 10 557,35 | 11,06 | 64,32 |
| 1,94 | 0,36 | 679,47 | 10 564,18 | 11,07 | 64,32 |
| 2,18 | 0,41 | 763,70 | 12 050,94 | 12,81 | 63,37 |
| 2,18 | 0,41 | 764,07 | 12 044,15 | 12,79 | 63,44 |
| 2,42 | 0,45 | 848,68 | 13 395,74 | 14,25 | 63,35 |
| 2,66 | 0,50 | 932,19 | 14 774,00 | 15,78 | 63,10 |
| 2,67 | 0,50 | 933,63 | 14 790,11 | 15,79 | 63,13 |
| 2,91 | 0,54 | 1 017,69 | 16 128,09 | 17,22 | 63,10 |
| 2,91 | 0,54 | 1 017,85 | 16 095,84 | 17,15 | 63,24 |
| 3,39 | 0,64 | 1 187,88 | 18 864,95 | 20,19 | 62,97 |
| 3,87 | 0,73 | 1 355,01 | 21 613,36 | 23,23 | 62,69 |
| 3,88 | 0,73 | 1 357,03 | 21 623,22 | 23,21 | 62,76 |
| 5,37 | 1,02 | 1 880,36 | 30 425,04 | 33,17 | 61,80 |
| 8,27 | 1,57 | 2 894,48 | 46 620,48 | 50,59 | 62,09 |
| 10,15 | 1,95 | 3 552,26 | 57 965,91 | 63,73 | 61,28 |
| 14,86 | 2,96 | 5 201,36 | 87 968,42 | 100,24 | 59,13 |

RP7402

Cap/Slit: 0,70 / 50,00 / 0,00 Density: 1,10 Corr: 1 Temp: 20,91 PH: 7,10
 Brookfield: 340 Solid Content 50,20 %

| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity |
|-----------|-------|--------------|------------|----------|-----------|
| 1,13 | 0,38 | 394,08 | 11 373,82 | 22,12 | 34,65 |
| 1,36 | 0,47 | 475,13 | 14 008,29 | 27,83 | 33,92 |
| 1,36 | 0,45 | 477,44 | 13 496,79 | 25,71 | 35,37 |
| 1,59 | 0,56 | 556,03 | 16 777,21 | 34,11 | 33,14 |
| 1,59 | 0,55 | 557,24 | 16 354,37 | 32,34 | 34,07 |
| 1,88 | 0,67 | 657,84 | 19 921,24 | 40,65 | 33,02 |
| 1,88 | 0,69 | 658,87 | 20 412,28 | 42,61 | 32,28 |
| 2,11 | 0,78 | 740,07 | 23 276,68 | 49,33 | 31,79 |
| 2,12 | 0,79 | 740,86 | 23 385,79 | 49,74 | 31,68 |
| 2,34 | 0,90 | 818,48 | 26 735,04 | 58,84 | 30,61 |
| 2,57 | 1,00 | 899,21 | 29 749,49 | 66,31 | 30,23 |
| 2,57 | 1,01 | 899,31 | 30 055,74 | 67,68 | 29,92 |
| 2,79 | 1,12 | 976,59 | 33 134,66 | 75,74 | 29,47 |
| 2,79 | 1,11 | 977,82 | 32 836,48 | 74,29 | 29,78 |
| 3,24 | 1,32 | 1 133,46 | 39 315,82 | 91,88 | 28,83 |
| 3,67 | 1,55 | 1 285,80 | 46 053,96 | 111,14 | 27,92 |
| 3,67 | 1,55 | 1 286,05 | 46 152,50 | 111,59 | 27,87 |
| 5,01 | 2,24 | 1 753,18 | 66 376,88 | 169,32 | 26,41 |
| 7,46 | 3,53 | 2 610,75 | 104 781,44 | 283,34 | 24,92 |
| 8,92 | 4,38 | 3 122,88 | 130 170,65 | 365,57 | 23,99 |
| 12,33 | 6,47 | 4 316,46 | 192 161,83 | 576,37 | 22,46 |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 5 (29)

RP7406

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 525 | 50,00 / Solid Content | 0,00 53,70 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 18,40 | PH: 7,10 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,55 | 0,09 | 191,21 | 2 636,15 | 2,45 | 72,53 | |
| 0,55 | 0,09 | 191,81 | 2 577,05 | 2,33 | 74,43 | |
| 0,61 | 0,10 | 213,95 | 2 982,19 | 2,80 | 71,74 | |
| 0,61 | 0,10 | 214,52 | 2 998,32 | 2,82 | 71,55 | |
| 0,73 | 0,13 | 255,93 | 3 809,70 | 3,82 | 67,18 | |
| 0,85 | 0,16 | 298,45 | 4 615,70 | 4,81 | 64,66 | |
| 0,85 | 0,15 | 298,60 | 4 572,71 | 4,72 | 65,30 | |
| 0,86 | 0,15 | 299,72 | 4 545,31 | 4,64 | 65,94 | |
| 0,92 | 0,17 | 320,52 | 5 028,31 | 5,31 | 63,74 | |
| 0,92 | 0,17 | 321,10 | 5 009,29 | 5,27 | 64,10 | |
| 1,16 | 0,23 | 404,94 | 6 839,50 | 7,78 | 59,21 | |
| 1,40 | 0,29 | 488,52 | 8 613,68 | 10,23 | 56,71 | |
| 1,40 | 0,28 | 489,23 | 8 436,33 | 9,80 | 57,99 | |
| 1,63 | 0,35 | 571,45 | 10 352,77 | 12,64 | 55,20 | |
| 1,63 | 0,35 | 572,22 | 10 448,25 | 12,85 | 54,77 | |
| 1,93 | 0,44 | 674,58 | 12 992,10 | 16,86 | 51,92 | |
| 1,93 | 0,44 | 675,34 | 13 053,48 | 17,00 | 51,74 | |
| 2,17 | 0,50 | 758,40 | 14 929,00 | 19,80 | 50,80 | |
| 2,17 | 0,51 | 758,52 | 15 051,73 | 20,12 | 50,39 | |
| 2,40 | 0,57 | 840,07 | 16 861,51 | 22,80 | 49,82 | |
| 2,64 | 0,65 | 923,30 | 19 198,89 | 26,90 | 48,09 | |
| 2,64 | 0,65 | 924,15 | 19 174,75 | 26,81 | 48,20 | |
| 2,87 | 0,72 | 1 004,27 | 21 375,13 | 30,65 | 46,98 | |
| 2,87 | 0,72 | 1 004,38 | 21 262,30 | 30,33 | 47,24 | |
| 3,35 | 0,87 | 1 170,88 | 25 938,01 | 38,71 | 45,14 | |
| 3,80 | 1,02 | 1 330,42 | 30 272,48 | 46,41 | 43,95 | |
| 3,80 | 1,03 | 1 330,50 | 30 568,03 | 47,32 | 43,53 | |
| 5,24 | 1,51 | 1 834,90 | 44 802,89 | 73,71 | 40,96 | |
| 7,97 | 2,44 | 2 787,99 | 72 553,46 | 127,21 | 38,43 | |
| 9,68 | 3,07 | 3 387,19 | 91 053,90 | 164,91 | 37,20 | |
| 13,83 | 4,69 | 4 839,52 | 139 409,03 | 270,57 | 34,71 | |

RP7407

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 575 | 50,00 / Solid Content | 0,00 45,10 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 19,57 | PH: 7,40 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,55 | 0,05 | 191,77 | 1 450,80 | 0,74 | 132,18 | |
| 0,55 | 0,05 | 193,70 | 1 456,18 | 0,74 | 133,02 | |
| 0,61 | 0,06 | 213,81 | 1 687,22 | 0,90 | 126,72 | |
| 0,62 | 0,05 | 216,20 | 1 628,12 | 0,83 | 132,79 | |
| 0,74 | 0,07 | 257,43 | 2 025,75 | 1,07 | 127,08 | |
| 0,86 | 0,08 | 299,88 | 2 493,38 | 1,40 | 120,27 | |
| 0,86 | 0,08 | 301,35 | 2 471,75 | 1,37 | 121,92 | |
| 0,86 | 0,09 | 301,88 | 2 547,49 | 1,45 | 118,50 | |
| 0,92 | 0,09 | 323,11 | 2 666,14 | 1,48 | 121,19 | |
| 0,93 | 0,09 | 324,20 | 2 691,48 | 1,51 | 120,45 | |
| 1,17 | 0,12 | 410,25 | 3 609,76 | 2,14 | 113,65 | |
| 1,42 | 0,15 | 496,16 | 4 576,23 | 2,84 | 108,42 | |
| 1,42 | 0,16 | 496,78 | 4 617,15 | 2,89 | 107,59 | |
| 1,66 | 0,18 | 581,76 | 5 490,09 | 3,49 | 105,97 | |
| 1,66 | 0,19 | 582,05 | 5 660,61 | 3,71 | 102,83 | |
| 1,97 | 0,23 | 688,20 | 6 956,43 | 4,74 | 98,93 | |
| 1,97 | 0,23 | 688,41 | 6 942,77 | 4,72 | 99,16 | |
| 2,21 | 0,28 | 772,97 | 8 252,19 | 5,94 | 93,67 | |
| 2,21 | 0,28 | 773,98 | 8 299,94 | 6,00 | 93,25 | |
| 2,45 | 0,32 | 856,42 | 9 551,10 | 7,18 | 89,67 | |
| 2,69 | 0,37 | 942,81 | 11 009,95 | 8,66 | 85,63 | |
| 2,69 | 0,37 | 943,22 | 11 066,38 | 8,75 | 85,23 | |
| 2,93 | 0,42 | 1 024,67 | 12 613,88 | 10,46 | 81,23 | |
| 2,93 | 0,42 | 1 027,05 | 12 541,37 | 10,32 | 81,89 | |
| 3,41 | 0,53 | 1 195,17 | 15 879,96 | 14,22 | 75,26 | |
| 3,89 | 0,67 | 1 361,65 | 19 948,49 | 19,69 | 68,26 | |
| 3,90 | 0,67 | 1 363,46 | 19 859,88 | 19,49 | 68,65 | |
| 5,33 | 1,16 | 1 865,53 | 34 562,60 | 43,14 | 53,98 | |
| 7,99 | 2,39 | 2 796,14 | 71 016,58 | 121,52 | 39,37 | |
| 9,52 | 3,38 | 3 331,08 | 100 310,15 | 203,52 | 33,21 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 6 (29)

RP7706

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 285 | 50,00 / Solid Content | 0,00 55,19 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 19,25 | PH: 8,00 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,54 | 0,10 | 189,04 | 2 992,95 | 3,19 | 63,16 | |
| 0,54 | 0,10 | 190,74 | 3 017,10 | 3,22 | 63,22 | |
| 0,60 | 0,11 | 210,54 | 3 363,71 | 3,62 | 62,59 | |
| 0,60 | 0,11 | 211,35 | 3 308,21 | 3,49 | 63,89 | |
| 0,73 | 0,14 | 255,81 | 4 056,86 | 4,33 | 63,06 | |
| 0,85 | 0,16 | 296,13 | 4 864,39 | 5,38 | 60,88 | |
| 0,85 | 0,16 | 296,94 | 4 852,13 | 5,34 | 61,20 | |
| 0,85 | 0,16 | 297,42 | 4 894,04 | 5,43 | 60,77 | |
| 0,91 | 0,18 | 319,09 | 5 249,94 | 5,82 | 60,78 | |
| 0,91 | 0,18 | 319,09 | 5 199,29 | 5,71 | 61,37 | |
| 1,16 | 0,23 | 404,40 | 6 782,50 | 7,66 | 59,62 | |
| 1,40 | 0,28 | 488,83 | 8 415,87 | 9,76 | 58,08 | |
| 1,40 | 0,28 | 489,07 | 8 395,45 | 9,71 | 58,25 | |
| 1,64 | 0,34 | 573,36 | 10 154,96 | 12,12 | 56,46 | |
| 1,64 | 0,34 | 574,52 | 10 230,01 | 12,27 | 56,16 | |
| 1,93 | 0,42 | 677,11 | 12 494,21 | 15,53 | 54,19 | |
| 1,94 | 0,41 | 678,76 | 12 323,73 | 15,08 | 55,08 | |
| 2,18 | 0,48 | 763,43 | 14 219,71 | 17,84 | 53,69 | |
| 2,18 | 0,48 | 763,65 | 14 124,24 | 17,60 | 54,07 | |
| 2,41 | 0,53 | 843,70 | 15 773,41 | 19,87 | 53,49 | |
| 2,66 | 0,60 | 929,72 | 17 796,53 | 22,95 | 52,24 | |
| 2,66 | 0,60 | 930,40 | 17 723,94 | 22,75 | 52,49 | |
| 2,89 | 0,66 | 1 011,78 | 19 642,26 | 25,69 | 51,51 | |
| 2,89 | 0,66 | 1 012,00 | 19 537,46 | 25,41 | 51,80 | |
| 3,37 | 0,78 | 1 179,23 | 23 288,04 | 30,99 | 50,64 | |
| 3,84 | 0,91 | 1 344,71 | 27 080,71 | 36,74 | 49,66 | |
| 3,84 | 0,92 | 1 345,53 | 27 189,06 | 37,02 | 49,49 | |
| 5,31 | 1,31 | 1 860,09 | 38 759,22 | 54,41 | 47,99 | |
| 8,13 | 2,07 | 2 843,99 | 61 426,69 | 89,39 | 46,30 | |
| 9,93 | 2,57 | 3 474,34 | 76 300,78 | 112,90 | 45,53 | |
| 14,34 | 3,92 | 5 020,22 | 116 339,84 | 181,65 | 43,15 | |

RP5114

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 230 | 50,00 / Solid Content | 0,00 54,41 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 20,14 | PH: 8,10 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,53 | 0,14 | 185,99 | 4 212,70 | 6,43 | 44,15 | |
| 0,53 | 0,14 | 186,83 | 4 271,80 | 6,58 | 43,73 | |
| 0,59 | 0,16 | 207,00 | 4 782,27 | 7,44 | 43,29 | |
| 0,59 | 0,16 | 207,84 | 4 825,26 | 7,55 | 43,07 | |
| 0,72 | 0,20 | 250,38 | 5 878,42 | 9,30 | 42,59 | |
| 0,83 | 0,24 | 291,55 | 6 979,96 | 11,26 | 41,77 | |
| 0,83 | 0,24 | 292,16 | 7 013,41 | 11,34 | 41,66 | |
| 0,84 | 0,24 | 292,81 | 7 021,88 | 11,35 | 41,70 | |
| 0,90 | 0,26 | 313,54 | 7 789,42 | 13,04 | 40,25 | |
| 0,90 | 0,25 | 314,78 | 7 498,11 | 12,03 | 41,98 | |
| 1,14 | 0,33 | 397,91 | 9 809,61 | 16,29 | 40,56 | |
| 1,37 | 0,41 | 478,79 | 12 125,97 | 20,69 | 39,48 | |
| 1,38 | 0,41 | 481,58 | 12 289,64 | 21,13 | 39,19 | |
| 1,61 | 0,50 | 561,77 | 14 847,16 | 26,44 | 37,84 | |
| 1,61 | 0,49 | 562,37 | 14 403,86 | 24,86 | 39,04 | |
| 1,90 | 0,60 | 663,36 | 17 732,02 | 31,93 | 37,41 | |
| 1,90 | 0,60 | 664,19 | 17 847,95 | 32,31 | 37,21 | |
| 2,13 | 0,69 | 746,78 | 20 357,72 | 37,39 | 36,68 | |
| 2,14 | 0,69 | 748,68 | 20 357,72 | 37,30 | 36,78 | |
| 2,37 | 0,77 | 829,25 | 22 729,21 | 41,97 | 36,48 | |
| 2,60 | 0,87 | 911,25 | 25 695,30 | 48,82 | 35,46 | |
| 2,61 | 0,85 | 912,13 | 25 227,83 | 47,01 | 36,16 | |
| 2,84 | 0,95 | 992,34 | 28 129,41 | 53,72 | 35,28 | |
| 2,84 | 0,95 | 992,95 | 28 169,70 | 53,84 | 35,25 | |
| 3,30 | 1,12 | 1 153,75 | 33 168,71 | 64,25 | 34,78 | |
| 3,75 | 1,29 | 1 312,58 | 38 212,49 | 74,95 | 34,35 | |
| 3,76 | 1,29 | 1 315,00 | 38 439,06 | 75,70 | 34,21 | |
| 5,16 | 1,85 | 1 807,54 | 54 806,71 | 111,96 | 32,98 | |
| 7,81 | 2,88 | 2 732,21 | 85 409,23 | 179,88 | 31,99 | |
| 9,45 | 3,54 | 3 308,26 | 105 221,75 | 225,48 | 31,44 | |
| 13,45 | 5,21 | 4 709,11 | 154 729,66 | 342,54 | 30,43 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 7 (29)

RR2809

Cap/Slit: 0,70 / 50,00 / 0,00 Density: 1,10 Corr: 1 Temp: 21,83 PH: 8,90
 Brookfield: 570 Solid Content 56,90 %

| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity |
|-----------|-------|--------------|-----------|----------|-----------|
| 0,52 | 0,06 | 183,51 | 1 800,07 | 1,19 | 101,95 |
| 0,53 | 0,06 | 183,82 | 1 740,97 | 1,11 | 105,58 |
| 0,58 | 0,07 | 203,74 | 2 068,73 | 1,42 | 98,49 |
| 0,58 | 0,07 | 204,70 | 2 068,73 | 1,41 | 98,95 |
| 0,71 | 0,09 | 248,57 | 2 665,17 | 1,93 | 93,27 |
| 0,83 | 0,11 | 291,37 | 3 186,49 | 2,35 | 91,44 |
| 0,84 | 0,11 | 292,44 | 3 186,38 | 2,34 | 91,78 |
| 0,84 | 0,10 | 292,88 | 3 114,90 | 2,23 | 94,02 |
| 0,89 | 0,12 | 313,20 | 3 514,73 | 2,66 | 89,11 |
| 0,90 | 0,12 | 316,19 | 3 419,73 | 2,49 | 92,46 |
| 1,15 | 0,15 | 401,75 | 4 566,00 | 3,50 | 87,99 |
| 1,39 | 0,19 | 486,22 | 5 640,15 | 4,41 | 86,21 |
| 1,39 | 0,19 | 487,09 | 5 626,49 | 4,38 | 86,57 |
| 1,63 | 0,23 | 570,85 | 6 881,39 | 5,59 | 82,96 |
| 1,64 | 0,23 | 572,46 | 6 806,34 | 5,45 | 84,11 |
| 1,94 | 0,29 | 679,06 | 8 463,63 | 7,11 | 80,23 |
| 1,94 | 0,28 | 679,24 | 8 368,15 | 6,95 | 81,17 |
| 2,18 | 0,33 | 764,32 | 9 766,25 | 8,41 | 78,26 |
| 2,19 | 0,33 | 765,33 | 9 773,04 | 8,41 | 78,31 |
| 2,43 | 0,37 | 851,13 | 11 026,10 | 9,62 | 77,19 |
| 2,68 | 0,41 | 936,68 | 12 315,67 | 10,91 | 76,06 |
| 2,68 | 0,42 | 936,78 | 12 501,09 | 11,24 | 74,94 |
| 2,92 | 0,47 | 1 020,97 | 13 855,17 | 12,67 | 73,69 |
| 2,92 | 0,46 | 1 022,30 | 13 798,74 | 12,55 | 74,09 |
| 3,41 | 0,55 | 1 194,37 | 16 421,76 | 15,21 | 72,73 |
| 3,90 | 0,65 | 1 363,62 | 19 436,20 | 18,67 | 70,16 |
| 3,90 | 0,65 | 1 364,50 | 19 268,74 | 18,33 | 70,81 |
| 5,40 | 0,94 | 1 890,77 | 27 927,97 | 27,79 | 67,70 |
| 8,31 | 1,53 | 2 909,52 | 45 393,85 | 47,72 | 64,09 |
| 10,19 | 1,94 | 3 564,81 | 57 735,36 | 63,00 | 61,74 |
| 14,86 | 3,07 | 5 201,53 | 91 302,04 | 107,98 | 56,97 |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 8 (29)

GRAVURE

RP3730

Cap/Slit: 0,70 / 50,00 / 0,00 Density: 1,10 Corr: 1 Temp: 21,46 PH: 8,40
 Brookfield: 255 Solid Content 56,25 %

| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity |
|-----------|-------|--------------|-----------|----------|-----------|
| 0,53 | 0,10 | 184,85 | 2 847,88 | 2,96 | 64,91 |
| 0,53 | 0,10 | 184,91 | 2 821,25 | 2,90 | 65,54 |
| 0,59 | 0,11 | 207,24 | 3 181,02 | 3,29 | 65,15 |
| 0,59 | 0,11 | 207,87 | 3 154,70 | 3,23 | 65,89 |
| 0,72 | 0,13 | 250,38 | 3 848,12 | 3,98 | 65,07 |
| 0,83 | 0,15 | 291,87 | 4 567,96 | 4,82 | 63,90 |
| 0,84 | 0,15 | 293,01 | 4 561,96 | 4,79 | 64,23 |
| 0,84 | 0,16 | 294,01 | 4 622,14 | 4,90 | 63,61 |
| 0,89 | 0,16 | 313,11 | 4 895,30 | 5,16 | 63,96 |
| 0,91 | 0,17 | 317,01 | 5 009,29 | 5,33 | 63,29 |
| 1,14 | 0,22 | 398,47 | 6 389,86 | 6,90 | 62,36 |
| 1,38 | 0,27 | 484,52 | 7 870,30 | 8,61 | 61,56 |
| 1,39 | 0,26 | 485,22 | 7 768,00 | 8,38 | 62,46 |
| 1,63 | 0,31 | 570,60 | 9 275,22 | 10,16 | 61,52 |
| 1,63 | 0,32 | 571,74 | 9 425,25 | 10,47 | 60,66 |
| 1,93 | 0,37 | 676,70 | 11 041,57 | 12,14 | 61,29 |
| 1,93 | 0,37 | 676,93 | 11 096,16 | 12,25 | 61,01 |
| 2,18 | 0,43 | 761,45 | 12 637,47 | 14,13 | 60,25 |
| 2,18 | 0,42 | 762,83 | 12 617,01 | 14,06 | 60,46 |
| 2,42 | 0,47 | 845,98 | 14 032,47 | 15,68 | 60,29 |
| 2,66 | 0,52 | 930,60 | 15 539,72 | 17,48 | 59,89 |
| 2,66 | 0,53 | 930,89 | 15 725,05 | 17,90 | 59,20 |
| 2,90 | 0,58 | 1 015,44 | 17 103,32 | 19,41 | 59,37 |
| 2,90 | 0,57 | 1 015,53 | 16 974,38 | 19,12 | 59,83 |
| 3,38 | 0,67 | 1 184,37 | 19 840,14 | 22,39 | 59,70 |
| 3,87 | 0,77 | 1 354,30 | 22 953,07 | 26,21 | 59,00 |
| 3,87 | 0,78 | 1 354,60 | 23 091,02 | 26,52 | 58,66 |
| 5,36 | 1,09 | 1 875,36 | 32 227,98 | 37,31 | 58,19 |
| 8,26 | 1,69 | 2 890,19 | 50 225,91 | 58,81 | 57,54 |
| 10,12 | 2,10 | 3 541,96 | 62 434,35 | 74,15 | 56,73 |
| 14,77 | 3,21 | 5 170,07 | 95 274,02 | 118,29 | 54,27 |

RP3701

Cap/Slit: 0,70 / 50,00 / 0,00 Density: 1,10 Corr: 1 Temp: 17,56 PH: 9,00
 Brookfield: 305 Solid Content 51,52 %

| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity |
|-----------|-------|--------------|------------|----------|-----------|
| 0,54 | 0,11 | 190,54 | 3 293,85 | 3,84 | 57,85 |
| 0,54 | 0,11 | 190,66 | 3 276,45 | 3,79 | 58,19 |
| 0,60 | 0,12 | 211,20 | 3 684,03 | 4,33 | 57,33 |
| 0,61 | 0,13 | 212,66 | 3 712,98 | 4,37 | 57,27 |
| 0,73 | 0,15 | 254,71 | 4 524,36 | 5,41 | 56,30 |
| 0,85 | 0,18 | 296,59 | 5 343,24 | 6,49 | 55,51 |
| 0,85 | 0,18 | 298,59 | 5 319,61 | 6,39 | 56,13 |
| 0,85 | 0,18 | 298,72 | 5 324,98 | 6,40 | 56,10 |
| 0,91 | 0,19 | 319,80 | 5 750,23 | 6,97 | 55,61 |
| 0,92 | 0,19 | 320,42 | 5 661,58 | 6,74 | 56,60 |
| 1,16 | 0,24 | 406,44 | 7 263,79 | 8,75 | 55,95 |
| 1,39 | 0,30 | 488,24 | 8 981,94 | 11,13 | 54,36 |
| 1,40 | 0,30 | 488,49 | 9 056,95 | 11,31 | 53,94 |
| 1,64 | 0,36 | 573,58 | 10 727,86 | 13,52 | 53,47 |
| 1,64 | 0,35 | 573,93 | 10 516,42 | 12,98 | 54,57 |
| 1,94 | 0,44 | 677,37 | 13 046,65 | 16,93 | 51,92 |
| 1,94 | 0,43 | 678,02 | 12 746,57 | 16,15 | 53,19 |
| 2,18 | 0,50 | 762,40 | 14 840,33 | 19,46 | 51,37 |
| 2,18 | 0,50 | 762,76 | 14 813,07 | 19,38 | 51,49 |
| 2,42 | 0,56 | 845,62 | 16 555,27 | 21,84 | 51,08 |
| 2,65 | 0,62 | 928,66 | 18 457,40 | 24,72 | 50,31 |
| 2,66 | 0,62 | 929,52 | 18 272,03 | 24,20 | 50,87 |
| 2,89 | 0,69 | 1 010,62 | 20 520,77 | 28,07 | 49,25 |
| 2,89 | 0,68 | 1 012,16 | 20 311,21 | 27,46 | 49,83 |
| 3,36 | 0,81 | 1 177,13 | 23 908,63 | 32,72 | 49,23 |
| 3,84 | 0,94 | 1 343,09 | 27 790,02 | 38,74 | 48,33 |
| 3,84 | 0,93 | 1 344,07 | 27 750,60 | 38,60 | 48,43 |
| 5,31 | 1,33 | 1 857,45 | 39 453,72 | 56,46 | 47,08 |
| 8,11 | 2,10 | 2 839,17 | 62 475,77 | 92,63 | 45,44 |
| 9,90 | 2,63 | 3 464,41 | 78 003,11 | 118,33 | 44,41 |
| 14,28 | 4,04 | 4 999,40 | 119 992,63 | 194,04 | 41,66 |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 9 (29)

RP7705

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 250 | 50,00 / Solid Content | 0,00 55,68 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 18,44 | PH: 6,20 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,54 | 0,13 | 188,08 | 3 755,95 | 5,05 | 50,08 | |
| 0,54 | 0,13 | 188,68 | 3 739,83 | 4,99 | 50,45 | |
| 0,60 | 0,14 | 208,97 | 4 293,30 | 5,94 | 48,67 | |
| 0,60 | 0,14 | 210,03 | 4 304,04 | 5,94 | 48,80 | |
| 0,72 | 0,18 | 252,86 | 5 199,57 | 7,20 | 48,63 | |
| 0,84 | 0,20 | 295,15 | 5 965,36 | 8,12 | 49,48 | |
| 0,84 | 0,20 | 295,36 | 6 064,35 | 8,39 | 48,70 | |
| 0,85 | 0,20 | 295,96 | 6 018,29 | 8,25 | 49,18 | |
| 0,90 | 0,22 | 316,30 | 6 522,84 | 9,06 | 48,49 | |
| 0,90 | 0,22 | 316,62 | 6 510,18 | 9,02 | 48,63 | |
| 1,15 | 0,29 | 401,08 | 8 479,71 | 12,08 | 47,30 | |
| 1,38 | 0,35 | 483,69 | 10 441,43 | 15,19 | 46,32 | |
| 1,39 | 0,35 | 484,84 | 10 414,14 | 15,07 | 46,56 | |
| 1,62 | 0,42 | 568,12 | 12 528,34 | 18,61 | 45,35 | |
| 1,62 | 0,42 | 568,27 | 12 473,79 | 18,45 | 45,56 | |
| 1,92 | 0,51 | 671,03 | 15 058,57 | 22,77 | 44,56 | |
| 1,92 | 0,50 | 671,28 | 14 969,92 | 22,49 | 44,84 | |
| 2,15 | 0,58 | 753,55 | 17 193,24 | 26,43 | 43,83 | |
| 2,16 | 0,59 | 755,11 | 17 445,57 | 27,16 | 43,28 | |
| 2,39 | 0,65 | 836,84 | 19 206,97 | 29,70 | 43,57 | |
| 2,63 | 0,72 | 921,40 | 21 294,55 | 33,16 | 43,27 | |
| 2,64 | 0,70 | 922,80 | 20 923,81 | 31,96 | 44,10 | |
| 2,87 | 0,77 | 1 003,70 | 22 890,45 | 35,17 | 43,85 | |
| 2,87 | 0,77 | 1 004,42 | 22 987,13 | 35,44 | 43,70 | |
| 3,34 | 0,90 | 1 168,14 | 26 834,41 | 41,53 | 43,53 | |
| 3,81 | 1,04 | 1 334,23 | 31 031,03 | 48,63 | 43,00 | |
| 3,82 | 1,04 | 1 336,03 | 30 942,31 | 48,28 | 43,18 | |
| 5,27 | 1,45 | 1 843,23 | 43 088,76 | 67,87 | 42,78 | |
| 8,06 | 2,24 | 2 819,38 | 66 509,87 | 105,71 | 42,39 | |
| 9,83 | 2,76 | 3 440,85 | 82 028,21 | 131,75 | 41,95 | |
| 14,23 | 4,11 | 4 981,36 | 122 049,30 | 201,48 | 40,81 | |

RR2807

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 310 | 50,00 / Solid Content | 0,00 53,43 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 21,23 | PH: 8,70 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,53 | 0,12 | 184,58 | 3 686,11 | 4,96 | 50,07 | |
| 0,53 | 0,12 | 184,78 | 3 664,61 | 4,90 | 50,42 | |
| 0,59 | 0,14 | 205,91 | 4 222,95 | 5,84 | 48,76 | |
| 0,59 | 0,14 | 207,06 | 4 191,20 | 5,72 | 49,40 | |
| 0,71 | 0,17 | 248,16 | 5 150,23 | 7,20 | 48,18 | |
| 0,83 | 0,21 | 289,43 | 6 093,90 | 8,64 | 47,49 | |
| 0,83 | 0,21 | 290,47 | 6 124,16 | 8,70 | 47,43 | |
| 0,83 | 0,20 | 290,89 | 6 060,64 | 8,51 | 48,00 | |
| 0,89 | 0,22 | 313,12 | 6 522,86 | 9,16 | 48,00 | |
| 0,90 | 0,22 | 313,75 | 6 630,49 | 9,44 | 47,32 | |
| 1,14 | 0,29 | 397,62 | 8 714,01 | 12,87 | 45,63 | |
| 1,38 | 0,36 | 481,44 | 10 727,86 | 16,11 | 44,88 | |
| 1,38 | 0,35 | 481,85 | 10 509,63 | 15,44 | 45,85 | |
| 1,61 | 0,43 | 564,82 | 12 773,88 | 19,46 | 44,22 | |
| 1,62 | 0,43 | 565,66 | 12 855,69 | 19,68 | 44,00 | |
| 1,91 | 0,53 | 668,53 | 15 651,91 | 24,69 | 42,71 | |
| 1,91 | 0,53 | 668,82 | 15 638,26 | 24,64 | 42,77 | |
| 2,15 | 0,60 | 753,06 | 17 766,11 | 28,24 | 42,39 | |
| 2,15 | 0,60 | 753,13 | 17 820,69 | 28,41 | 42,26 | |
| 2,38 | 0,66 | 834,61 | 19 706,69 | 31,35 | 42,35 | |
| 2,62 | 0,76 | 918,38 | 22 503,55 | 37,15 | 40,81 | |
| 2,62 | 0,75 | 918,48 | 22 253,71 | 36,33 | 41,27 | |
| 2,86 | 0,83 | 999,68 | 24 615,24 | 40,84 | 40,61 | |
| 2,86 | 0,83 | 1 000,02 | 24 671,67 | 41,01 | 40,53 | |
| 3,33 | 0,98 | 1 163,85 | 29 129,73 | 49,12 | 39,95 | |
| 3,79 | 1,15 | 1 328,23 | 34 075,03 | 58,90 | 38,98 | |
| 3,80 | 1,13 | 1 329,00 | 33 700,69 | 57,58 | 39,44 | |
| 5,22 | 1,65 | 1 827,18 | 48 984,63 | 88,48 | 37,30 | |
| 7,92 | 2,62 | 2 772,46 | 77 725,30 | 146,81 | 35,67 | |
| 9,62 | 3,25 | 3 365,39 | 96 657,25 | 187,04 | 34,82 | |
| 13,76 | 4,80 | 4 817,51 | 142 671,59 | 284,68 | 33,77 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 10 (29)

TELA-ASEMA

RP5101

Cap/Slit: 0,70 / 50,00 / 0,00 Density: 1,10 Corr: 1 Temp: 22,33 PH: 7,70
 Brookfield: 1660 Solid Content 57,90 %

| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity |
|-----------|-------|--------------|-----------|----------|-----------|
| 0,53 | 0,03 | 184,48 | 799,27 | 0,23 | 230,81 |
| 0,53 | 0,03 | 185,43 | 783,39 | 0,22 | 236,70 |
| 0,60 | 0,03 | 208,36 | 899,86 | 0,26 | 231,55 |
| 0,60 | 0,03 | 208,58 | 924,23 | 0,28 | 225,68 |
| 0,72 | 0,04 | 252,07 | 1 238,61 | 0,41 | 203,51 |
| 0,84 | 0,06 | 295,11 | 1 633,50 | 0,61 | 180,66 |
| 0,85 | 0,05 | 295,99 | 1 513,13 | 0,52 | 195,61 |
| 0,85 | 0,05 | 296,06 | 1 531,40 | 0,53 | 193,33 |
| 0,90 | 0,06 | 316,36 | 1 716,18 | 0,63 | 184,34 |
| 0,91 | 0,06 | 319,23 | 1 766,86 | 0,66 | 180,68 |
| 1,15 | 0,09 | 403,05 | 2 558,49 | 1,09 | 157,54 |
| 1,40 | 0,11 | 490,44 | 3 355,45 | 1,55 | 146,16 |
| 1,40 | 0,11 | 490,61 | 3 355,45 | 1,55 | 146,21 |
| 1,65 | 0,15 | 577,04 | 4 364,79 | 2,22 | 132,20 |
| 1,65 | 0,14 | 578,33 | 4 214,77 | 2,07 | 137,21 |
| 1,95 | 0,18 | 683,71 | 5 421,92 | 2,90 | 126,10 |
| 1,96 | 0,18 | 686,31 | 5 401,42 | 2,86 | 127,06 |
| 2,21 | 0,22 | 772,34 | 6 424,46 | 3,60 | 120,22 |
| 2,21 | 0,21 | 774,63 | 6 369,87 | 3,53 | 121,61 |
| 2,45 | 0,25 | 857,49 | 7 439,38 | 4,35 | 115,26 |
| 2,69 | 0,29 | 942,78 | 8 543,58 | 5,22 | 110,35 |
| 2,70 | 0,29 | 943,60 | 8 543,62 | 5,21 | 110,45 |
| 2,94 | 0,33 | 1 028,77 | 9 663,98 | 6,12 | 106,45 |
| 2,94 | 0,32 | 1 029,23 | 9 639,75 | 6,08 | 106,77 |
| 3,43 | 0,40 | 1 201,96 | 11 841,08 | 7,86 | 101,51 |
| 3,92 | 0,48 | 1 372,90 | 14 313,68 | 10,05 | 95,91 |
| 3,92 | 0,49 | 1 373,30 | 14 628,96 | 10,50 | 93,88 |
| 5,44 | 0,75 | 1 902,43 | 22 416,21 | 17,80 | 84,87 |
| 8,37 | 1,32 | 2 930,39 | 39 335,61 | 35,58 | 74,50 |
| 10,24 | 1,75 | 3 585,40 | 52 008,12 | 50,83 | 68,94 |
| 14,92 | 2,92 | 5 223,44 | 86 815,84 | 97,22 | 60,17 |

RP5117

Cap/Slit: 0,70 / 50,00 / 0,00 Density: 1,10 Corr: 1 Temp: 21,82 PH: 8,10
 Brookfield: 1920 Solid Content 59,75 %

| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity |
|-----------|-------|--------------|-----------|----------|-----------|
| 0,54 | 0,03 | 188,90 | 843,60 | 0,25 | 223,92 |
| 0,54 | 0,02 | 190,19 | 693,16 | 0,17 | 274,39 |
| 0,60 | 0,03 | 211,41 | 834,77 | 0,22 | 253,26 |
| 0,61 | 0,03 | 212,16 | 849,01 | 0,23 | 249,89 |
| 0,73 | 0,04 | 256,22 | 1 169,79 | 0,36 | 219,03 |
| 0,85 | 0,05 | 298,90 | 1 477,68 | 0,49 | 202,27 |
| 0,86 | 0,05 | 299,39 | 1 471,75 | 0,49 | 203,42 |
| 0,86 | 0,05 | 299,60 | 1 509,90 | 0,51 | 198,42 |
| 0,92 | 0,06 | 320,57 | 1 640,21 | 0,57 | 195,45 |
| 0,92 | 0,06 | 322,07 | 1 671,87 | 0,58 | 192,64 |
| 1,17 | 0,08 | 407,88 | 2 488,84 | 1,02 | 163,88 |
| 1,41 | 0,11 | 493,64 | 3 253,15 | 1,44 | 151,74 |
| 1,41 | 0,11 | 493,81 | 3 266,78 | 1,46 | 151,16 |
| 1,66 | 0,14 | 580,70 | 4 173,85 | 2,02 | 139,13 |
| 1,66 | 0,14 | 581,34 | 4 201,10 | 2,05 | 138,38 |
| 1,96 | 0,18 | 687,37 | 5 319,58 | 2,77 | 129,21 |
| 1,96 | 0,18 | 687,40 | 5 401,42 | 2,86 | 127,26 |
| 2,21 | 0,22 | 773,39 | 6 417,62 | 3,59 | 120,51 |
| 2,21 | 0,22 | 773,70 | 6 431,29 | 3,60 | 120,30 |
| 2,46 | 0,25 | 859,57 | 7 495,82 | 4,40 | 114,67 |
| 2,70 | 0,29 | 946,18 | 8 583,91 | 5,25 | 110,23 |
| 2,71 | 0,29 | 947,24 | 8 559,73 | 5,21 | 110,66 |
| 2,95 | 0,33 | 1 032,45 | 9 664,02 | 6,09 | 106,83 |
| 2,95 | 0,33 | 1 033,38 | 9 720,37 | 6,16 | 106,31 |
| 3,45 | 0,40 | 1 206,10 | 11 890,32 | 7,90 | 101,44 |
| 3,93 | 0,48 | 1 375,43 | 14 353,05 | 10,09 | 95,83 |
| 3,93 | 0,48 | 1 376,59 | 14 234,83 | 9,92 | 96,71 |
| 5,45 | 0,75 | 1 906,14 | 22 312,89 | 17,60 | 85,43 |
| 8,37 | 1,33 | 2 929,00 | 39 542,39 | 35,97 | 74,07 |
| 10,25 | 1,75 | 3 585,82 | 52 096,57 | 51,00 | 68,83 |
| 14,93 | 2,91 | 5 225,71 | 86 337,14 | 96,11 | 60,53 |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 11 (29)

RP3601

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 1940 | 50,00 / Solid Content | 0,00 58,10 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 21,48 | PH: 8,30 |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,54 | 0,01 | 190,36 | 440,61 | 0,07 | 432,04 | |
| 0,54 | 0,02 | 190,42 | 510,45 | 0,09 | 373,05 | |
| 0,60 | 0,02 | 211,74 | 531,95 | 0,09 | 398,05 | |
| 0,61 | 0,02 | 213,18 | 655,53 | 0,14 | 325,20 | |
| 0,74 | 0,03 | 257,30 | 865,13 | 0,20 | 297,41 | |
| 0,85 | 0,04 | 298,09 | 1 058,01 | 0,25 | 281,75 | |
| 0,85 | 0,04 | 299,12 | 1 058,55 | 0,25 | 282,58 | |
| 0,86 | 0,04 | 299,83 | 1 153,88 | 0,30 | 259,84 | |
| 0,92 | 0,04 | 321,59 | 1 253,92 | 0,33 | 256,47 | |
| 0,92 | 0,04 | 322,00 | 1 146,27 | 0,27 | 280,92 | |
| 1,17 | 0,06 | 408,57 | 1 760,52 | 0,51 | 232,08 | |
| 1,41 | 0,08 | 494,98 | 2 284,70 | 0,71 | 216,65 | |
| 1,41 | 0,08 | 495,11 | 2 366,54 | 0,76 | 209,21 | |
| 1,66 | 0,10 | 582,34 | 2 987,16 | 1,03 | 194,95 | |
| 1,66 | 0,10 | 582,59 | 2 905,32 | 0,98 | 200,53 | |
| 1,97 | 0,12 | 689,03 | 3 703,29 | 1,34 | 186,06 | |
| 1,97 | 0,12 | 689,42 | 3 662,36 | 1,31 | 188,24 | |
| 2,22 | 0,15 | 775,52 | 4 521,64 | 1,78 | 171,51 | |
| 2,22 | 0,15 | 776,19 | 4 439,80 | 1,71 | 174,83 | |
| 2,46 | 0,17 | 861,86 | 5 134,25 | 2,06 | 167,87 | |
| 2,71 | 0,20 | 947,38 | 5 851,60 | 2,44 | 161,90 | |
| 2,71 | 0,20 | 948,22 | 5 819,30 | 2,41 | 162,94 | |
| 2,95 | 0,22 | 1 033,70 | 6 552,80 | 2,80 | 157,75 | |
| 2,95 | 0,22 | 1 033,91 | 6 480,30 | 2,74 | 159,55 | |
| 3,45 | 0,27 | 1 208,00 | 8 077,86 | 3,64 | 149,55 | |
| 3,94 | 0,33 | 1 380,07 | 9 792,01 | 4,68 | 140,94 | |
| 3,94 | 0,32 | 1 380,44 | 9 604,92 | 4,50 | 143,72 | |
| 5,48 | 0,49 | 1 919,64 | 14 643,76 | 7,53 | 131,09 | |
| 8,47 | 0,84 | 2 963,52 | 25 075,95 | 14,30 | 118,18 | |
| 10,40 | 1,11 | 3 641,60 | 32 839,67 | 19,95 | 110,89 | |
| 15,34 | 1,82 | 5 367,98 | 54 153,61 | 36,81 | 99,13 | |

RP3705

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 1760 | 50,00 / Solid Content | 0,00 59,76 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 16,95 | PH: 8,40 |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,56 | 0,02 | 196,04 | 666,30 | 0,15 | 294,22 | |
| 0,56 | 0,02 | 196,30 | 555,77 | 0,11 | 353,21 | |
| 0,63 | 0,03 | 219,21 | 767,49 | 0,18 | 285,62 | |
| 0,63 | 0,03 | 219,43 | 751,63 | 0,17 | 291,93 | |
| 0,75 | 0,03 | 263,15 | 949,32 | 0,23 | 277,20 | |
| 0,88 | 0,04 | 307,05 | 1 140,75 | 0,29 | 269,16 | |
| 0,88 | 0,04 | 307,16 | 1 117,06 | 0,27 | 274,97 | |
| 0,88 | 0,04 | 307,39 | 1 134,89 | 0,28 | 270,85 | |
| 0,94 | 0,04 | 330,04 | 1 228,57 | 0,31 | 268,64 | |
| 0,95 | 0,04 | 330,93 | 1 190,58 | 0,29 | 277,96 | |
| 1,19 | 0,06 | 416,13 | 1 722,55 | 0,48 | 241,58 | |
| 1,44 | 0,07 | 502,30 | 2 209,69 | 0,65 | 227,32 | |
| 1,44 | 0,08 | 502,42 | 2 250,61 | 0,68 | 223,24 | |
| 1,68 | 0,09 | 589,73 | 2 707,58 | 0,84 | 217,81 | |
| 1,69 | 0,09 | 590,52 | 2 789,35 | 0,89 | 211,70 | |
| 1,99 | 0,11 | 696,22 | 3 348,66 | 1,09 | 207,91 | |
| 1,99 | 0,11 | 696,93 | 3 382,75 | 1,11 | 206,02 | |
| 2,24 | 0,13 | 782,74 | 3 907,82 | 1,31 | 200,30 | |
| 2,24 | 0,13 | 783,73 | 3 894,23 | 1,30 | 201,25 | |
| 2,48 | 0,15 | 869,03 | 4 529,69 | 1,59 | 191,85 | |
| 2,73 | 0,17 | 956,32 | 5 158,39 | 1,87 | 185,39 | |
| 2,73 | 0,17 | 956,47 | 5 077,81 | 1,82 | 188,36 | |
| 2,97 | 0,19 | 1 041,10 | 5 633,93 | 2,05 | 184,79 | |
| 2,98 | 0,19 | 1 041,39 | 5 706,52 | 2,11 | 182,49 | |
| 3,46 | 0,23 | 1 212,25 | 6 885,92 | 2,64 | 176,05 | |
| 3,96 | 0,28 | 1 387,62 | 8 422,74 | 3,44 | 164,75 | |
| 3,97 | 0,28 | 1 388,05 | 8 294,66 | 3,34 | 167,34 | |
| 5,51 | 0,42 | 1 927,63 | 12 353,32 | 5,33 | 156,04 | |
| 8,50 | 0,72 | 2 975,06 | 21 337,45 | 10,31 | 139,43 | |
| 10,45 | 0,94 | 3 656,98 | 28 034,28 | 14,48 | 130,45 | |
| 15,41 | 1,60 | 5 393,88 | 47 539,50 | 28,23 | 113,46 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 12 (29)

SP3409

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 1320 | 50,00 / Solid Content | 0,00 60,56 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 21,61 | PH: 7,40 |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,54 | 0,03 | 187,62 | 827,50 | 0,25 | 226,73 | |
| 0,54 | 0,03 | 188,87 | 827,50 | 0,24 | 228,24 | |
| 0,60 | 0,03 | 210,00 | 1 020,95 | 0,33 | 205,69 | |
| 0,60 | 0,03 | 211,61 | 1 004,80 | 0,32 | 210,60 | |
| 0,73 | 0,04 | 255,60 | 1 286,22 | 0,44 | 198,72 | |
| 0,85 | 0,05 | 298,50 | 1 619,70 | 0,59 | 184,29 | |
| 0,85 | 0,05 | 298,60 | 1 574,38 | 0,56 | 189,66 | |
| 0,85 | 0,05 | 299,14 | 1 507,24 | 0,51 | 198,47 | |
| 0,92 | 0,06 | 321,16 | 1 646,53 | 0,57 | 195,05 | |
| 0,92 | 0,06 | 321,53 | 1 671,87 | 0,59 | 192,32 | |
| 1,17 | 0,08 | 407,84 | 2 355,81 | 0,92 | 173,12 | |
| 1,41 | 0,10 | 494,06 | 2 884,89 | 1,13 | 171,26 | |
| 1,41 | 0,10 | 494,17 | 2 946,24 | 1,18 | 167,73 | |
| 1,66 | 0,12 | 581,52 | 3 505,51 | 1,42 | 165,89 | |
| 1,66 | 0,12 | 581,53 | 3 573,69 | 1,48 | 162,73 | |
| 1,97 | 0,15 | 688,35 | 4 460,30 | 1,95 | 154,33 | |
| 1,97 | 0,15 | 689,30 | 4 364,79 | 1,86 | 157,92 | |
| 2,22 | 0,17 | 775,66 | 5 053,62 | 2,22 | 153,49 | |
| 2,22 | 0,17 | 776,07 | 5 135,47 | 2,29 | 151,12 | |
| 2,46 | 0,20 | 860,81 | 5 883,81 | 2,71 | 146,30 | |
| 2,71 | 0,23 | 948,72 | 6 681,74 | 3,17 | 141,99 | |
| 2,71 | 0,23 | 949,36 | 6 697,89 | 3,18 | 141,74 | |
| 2,96 | 0,25 | 1 036,65 | 7 439,38 | 3,60 | 139,35 | |
| 2,96 | 0,25 | 1 036,67 | 7 415,24 | 3,57 | 139,80 | |
| 3,46 | 0,31 | 1 209,46 | 9 112,31 | 4,63 | 132,73 | |
| 3,95 | 0,36 | 1 381,26 | 10 777,12 | 5,67 | 128,17 | |
| 3,95 | 0,37 | 1 381,35 | 10 895,34 | 5,79 | 126,78 | |
| 5,48 | 0,55 | 1 918,20 | 16 476,08 | 9,53 | 116,42 | |
| 8,45 | 0,96 | 2 957,69 | 28 548,46 | 18,57 | 103,60 | |
| 10,38 | 1,27 | 3 632,52 | 37 680,58 | 26,33 | 96,40 | |
| 15,25 | 2,11 | 5 337,54 | 62 576,27 | 49,43 | 85,30 | |

RP4501

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 1440 | 50,00 / Solid Content | 0,00 62,27 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 21,69 | PH: 7,40 |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,55 | 0,02 | 191,33 | 607,20 | 0,13 | 315,11 | |
| 0,55 | 0,02 | 191,97 | 601,82 | 0,13 | 318,98 | |
| 0,61 | 0,02 | 212,54 | 687,77 | 0,15 | 309,03 | |
| 0,61 | 0,02 | 214,95 | 672,21 | 0,14 | 319,77 | |
| 0,74 | 0,03 | 257,82 | 854,36 | 0,19 | 301,76 | |
| 0,86 | 0,03 | 299,48 | 945,72 | 0,20 | 316,67 | |
| 0,86 | 0,03 | 300,67 | 1 026,33 | 0,24 | 292,95 | |
| 0,86 | 0,03 | 301,39 | 940,32 | 0,20 | 320,52 | |
| 0,92 | 0,03 | 322,02 | 1 006,93 | 0,21 | 319,80 | |
| 0,93 | 0,04 | 324,83 | 1 127,27 | 0,26 | 288,15 | |
| 1,17 | 0,05 | 408,19 | 1 361,60 | 0,31 | 299,78 | |
| 1,42 | 0,06 | 496,88 | 1 718,63 | 0,40 | 289,11 | |
| 1,42 | 0,06 | 497,38 | 1 739,13 | 0,41 | 285,99 | |
| 1,67 | 0,07 | 584,39 | 1 998,25 | 0,46 | 292,45 | |
| 1,67 | 0,07 | 585,42 | 2 127,84 | 0,52 | 275,12 | |
| 1,98 | 0,09 | 691,73 | 2 543,82 | 0,63 | 271,93 | |
| 1,98 | 0,08 | 691,87 | 2 434,79 | 0,58 | 284,16 | |
| 2,23 | 0,10 | 779,61 | 2 843,94 | 0,70 | 274,13 | |
| 2,23 | 0,10 | 780,47 | 2 837,10 | 0,69 | 275,09 | |
| 2,48 | 0,11 | 866,59 | 3 224,00 | 0,81 | 268,79 | |
| 2,72 | 0,13 | 953,23 | 3 868,85 | 1,06 | 246,39 | |
| 2,73 | 0,13 | 955,31 | 3 755,98 | 0,99 | 254,34 | |
| 2,97 | 0,15 | 1 038,97 | 4 352,39 | 1,23 | 238,71 | |
| 2,97 | 0,14 | 1 040,17 | 4 295,95 | 1,20 | 242,13 | |
| 3,46 | 0,18 | 1 212,50 | 5 467,41 | 1,66 | 221,77 | |
| 3,96 | 0,23 | 1 386,24 | 6 747,96 | 2,21 | 205,43 | |
| 3,96 | 0,23 | 1 386,57 | 6 718,46 | 2,19 | 206,38 | |
| 5,50 | 0,36 | 1 926,26 | 10 742,58 | 4,04 | 179,31 | |
| 8,50 | 0,69 | 2 976,12 | 20 347,50 | 9,37 | 146,26 | |
| 10,45 | 0,93 | 3 656,93 | 27 697,51 | 14,13 | 132,03 | |
| 15,38 | 1,68 | 5 383,90 | 49 986,60 | 31,27 | 107,71 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 13 (29)

RP7402 + Paksuntajat

RP7402+Polyphobe 104

Cap/Slit: 0,70 / 50,00 / 0,00 Density: 1,10 Corr: 1 Temp: 18,81 PH: 7,10
 Brookfield: 530 Solid Content 50,20 %

| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity |
|-----------|-------|--------------|------------|----------|-----------|
| 0,54 | 0,11 | 188,09 | 3 240,12 | 3,76 | 58,05 |
| 0,54 | 0,11 | 189,79 | 3 170,59 | 3,57 | 59,86 |
| 0,60 | 0,12 | 210,95 | 3 643,12 | 4,24 | 57,90 |
| 0,61 | 0,12 | 212,14 | 3 705,19 | 4,36 | 57,25 |
| 0,72 | 0,16 | 252,87 | 4 716,19 | 5,93 | 53,62 |
| 0,84 | 0,19 | 294,38 | 5 774,81 | 7,63 | 50,98 |
| 0,85 | 0,20 | 295,98 | 5 926,79 | 8,00 | 49,94 |
| 0,85 | 0,21 | 296,25 | 6 105,72 | 8,48 | 48,52 |
| 0,91 | 0,23 | 316,93 | 6 719,17 | 9,60 | 47,17 |
| 0,91 | 0,22 | 317,41 | 6 674,83 | 9,46 | 47,55 |
| 1,14 | 0,31 | 399,88 | 9 252,30 | 14,42 | 43,22 |
| 1,37 | 0,37 | 480,95 | 10 973,38 | 16,87 | 43,83 |
| 1,38 | 0,38 | 483,65 | 11 212,09 | 17,51 | 43,14 |
| 1,62 | 0,46 | 565,33 | 13 708,21 | 22,40 | 41,24 |
| 1,62 | 0,45 | 566,53 | 13 483,16 | 21,62 | 42,02 |
| 1,90 | 0,57 | 665,55 | 16 790,86 | 28,54 | 39,64 |
| 1,90 | 0,57 | 665,60 | 17 029,56 | 29,36 | 39,09 |
| 2,14 | 0,65 | 749,01 | 19 375,62 | 33,77 | 38,66 |
| 2,14 | 0,66 | 749,03 | 19 689,36 | 34,87 | 38,04 |
| 2,37 | 0,76 | 829,50 | 22 696,98 | 41,84 | 36,55 |
| 2,60 | 0,86 | 910,51 | 25 461,53 | 47,97 | 35,76 |
| 2,60 | 0,86 | 911,02 | 25 622,76 | 48,55 | 35,56 |
| 2,83 | 0,96 | 989,53 | 28 459,87 | 55,15 | 34,77 |
| 2,83 | 0,94 | 990,79 | 27 976,29 | 53,22 | 35,42 |
| 3,28 | 1,15 | 1 148,50 | 34 134,14 | 68,35 | 33,65 |
| 3,73 | 1,34 | 1 304,90 | 39 896,99 | 82,19 | 32,71 |
| 3,73 | 1,35 | 1 305,40 | 40 212,27 | 83,46 | 32,46 |
| 5,09 | 1,98 | 1 783,18 | 58 840,73 | 130,82 | 30,31 |
| 7,61 | 3,23 | 2 663,16 | 95 811,97 | 232,24 | 27,80 |
| 9,13 | 4,04 | 3 195,51 | 120 098,94 | 304,11 | 26,61 |
| 12,68 | 6,07 | 4 438,72 | 180 298,98 | 493,43 | 24,62 |

RP7402 + ACRY SOL ASE 60

Cap/Slit: 0,70 / 50,00 / 0,00 Density: 1,10 Corr: 1 Temp: 18,62 PH: 7,10
 Brookfield: 520 Solid Content 50,10 %

| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity |
|-----------|-------|--------------|------------|----------|-----------|
| 0,53 | 0,10 | 186,57 | 3 059,44 | 3,38 | 60,98 |
| 0,54 | 0,10 | 187,62 | 3 068,18 | 3,38 | 61,15 |
| 0,60 | 0,12 | 208,67 | 3 609,92 | 4,21 | 57,80 |
| 0,60 | 0,12 | 209,58 | 3 678,73 | 4,35 | 56,97 |
| 0,72 | 0,16 | 251,87 | 4 660,98 | 5,81 | 54,04 |
| 0,84 | 0,19 | 294,12 | 5 751,08 | 7,58 | 51,14 |
| 0,84 | 0,20 | 294,35 | 5 845,66 | 7,82 | 50,35 |
| 0,84 | 0,19 | 295,16 | 5 550,12 | 7,03 | 53,18 |
| 0,90 | 0,20 | 316,62 | 5 921,22 | 7,46 | 53,47 |
| 0,91 | 0,20 | 317,15 | 6 079,55 | 7,85 | 52,17 |
| 1,14 | 0,28 | 400,04 | 8 169,39 | 11,24 | 48,97 |
| 1,39 | 0,36 | 484,97 | 10 564,20 | 15,50 | 45,91 |
| 1,39 | 0,36 | 485,00 | 10 659,67 | 15,79 | 45,50 |
| 1,61 | 0,44 | 564,51 | 13 019,40 | 20,23 | 43,36 |
| 1,62 | 0,43 | 566,27 | 12 869,36 | 19,71 | 44,00 |
| 1,91 | 0,55 | 668,57 | 16 381,66 | 27,04 | 40,81 |
| 1,91 | 0,56 | 668,81 | 16 572,61 | 27,67 | 40,36 |
| 2,15 | 0,62 | 752,04 | 18 509,49 | 30,69 | 40,63 |
| 2,38 | 0,71 | 832,37 | 21 181,70 | 36,32 | 39,30 |
| 2,62 | 0,80 | 915,67 | 23 801,20 | 41,68 | 38,47 |
| 2,62 | 0,80 | 915,75 | 23 849,54 | 41,85 | 38,40 |
| 2,84 | 0,91 | 995,17 | 26 960,70 | 49,21 | 36,91 |
| 2,85 | 0,89 | 997,32 | 26 412,65 | 47,13 | 37,76 |
| 3,30 | 1,08 | 1 156,50 | 32 144,23 | 60,19 | 35,98 |
| 3,76 | 1,28 | 1 315,17 | 37 985,92 | 73,92 | 34,62 |
| 3,76 | 1,27 | 1 315,74 | 37 808,60 | 73,20 | 34,80 |
| 5,15 | 1,87 | 1 801,29 | 55 456,89 | 115,03 | 32,48 |
| 7,71 | 3,06 | 2 698,15 | 90 950,45 | 206,56 | 29,67 |
| 9,26 | 3,87 | 3 242,56 | 114 850,20 | 274,08 | 28,23 |
| 12,93 | 5,84 | 4 525,58 | 173 507,78 | 448,19 | 26,08 |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 14 (29)

RP7402 + ACRY SOL RM2020

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 530 | 50,00 / Solid Content | 0,00 50,52 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 15,66 | PH: 7,10 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,55 | 0,07 | 192,09 | 1 972,01 | 1,36 | 97,41 | |
| 0,55 | 0,07 | 193,19 | 1 950,52 | 1,33 | 99,05 | |
| 0,62 | 0,08 | 215,66 | 2 283,67 | 1,63 | 94,44 | |
| 0,62 | 0,08 | 217,02 | 2 375,01 | 1,75 | 91,38 | |
| 0,74 | 0,11 | 259,80 | 3 159,52 | 2,59 | 82,23 | |
| 0,86 | 0,13 | 301,70 | 3 765,10 | 3,17 | 80,13 | |
| 0,86 | 0,13 | 301,89 | 3 768,72 | 3,17 | 80,10 | |
| 0,86 | 0,13 | 301,97 | 3 766,71 | 3,17 | 80,17 | |
| 0,92 | 0,14 | 323,08 | 4 268,35 | 3,80 | 75,69 | |
| 0,92 | 0,14 | 323,13 | 4 274,68 | 3,81 | 75,59 | |
| 1,16 | 0,20 | 406,73 | 6 066,89 | 6,10 | 67,04 | |
| 1,40 | 0,26 | 490,93 | 7 822,55 | 8,40 | 62,76 | |
| 1,41 | 0,27 | 491,77 | 7 972,59 | 8,71 | 61,68 | |
| 1,64 | 0,34 | 575,22 | 10 161,81 | 12,09 | 56,61 | |
| 1,65 | 0,34 | 575,77 | 10 168,63 | 12,10 | 56,62 | |
| 1,94 | 0,44 | 679,01 | 13 148,97 | 17,16 | 51,64 | |
| 1,94 | 0,44 | 679,09 | 13 108,04 | 17,05 | 51,81 | |
| 2,17 | 0,52 | 759,40 | 15 522,31 | 21,38 | 48,92 | |
| 2,17 | 0,53 | 760,35 | 15 645,09 | 21,69 | 48,60 | |
| 2,41 | 0,61 | 841,97 | 18 118,91 | 26,27 | 46,47 | |
| 2,64 | 0,70 | 924,42 | 20 754,50 | 31,39 | 44,54 | |
| 2,64 | 0,69 | 924,45 | 20 343,46 | 30,16 | 45,44 | |
| 2,87 | 0,79 | 1 004,11 | 23 382,10 | 36,68 | 42,94 | |
| 2,87 | 0,80 | 1 004,50 | 23 623,86 | 37,43 | 42,52 | |
| 3,33 | 0,96 | 1 165,96 | 28 637,23 | 47,39 | 40,72 | |
| 3,79 | 1,15 | 1 325,06 | 34 134,14 | 59,24 | 38,82 | |
| 3,79 | 1,16 | 1 326,20 | 34 321,33 | 59,84 | 38,64 | |
| 5,18 | 1,74 | 1 814,15 | 51 526,25 | 98,60 | 35,21 | |
| 7,78 | 2,90 | 2 721,40 | 86 147,99 | 183,74 | 31,59 | |
| 9,38 | 3,65 | 3 282,06 | 108 253,94 | 240,57 | 30,32 | |
| 13,14 | 5,56 | 4 599,07 | 165 120,38 | 399,42 | 27,85 | |

RP7402 + DSX3075

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 640 | 50,00 / Solid Content | 0,00 50,04 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 15,92 | PH: 7,10 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,56 | 0,05 | 195,79 | 1 585,13 | 0,86 | 123,51 | |
| 0,56 | 0,05 | 195,95 | 1 418,56 | 0,69 | 138,13 | |
| 0,62 | 0,06 | 216,68 | 1 757,07 | 0,96 | 123,32 | |
| 0,63 | 0,06 | 219,74 | 1 800,07 | 0,99 | 122,08 | |
| 0,75 | 0,08 | 261,61 | 2 297,22 | 1,36 | 113,88 | |
| 0,87 | 0,10 | 304,07 | 2 885,49 | 1,84 | 105,38 | |
| 0,87 | 0,11 | 304,74 | 3 256,78 | 2,35 | 93,57 | |
| 0,87 | 0,10 | 305,23 | 2 880,12 | 1,83 | 105,98 | |
| 0,93 | 0,11 | 326,73 | 3 242,43 | 2,17 | 100,77 | |
| 0,94 | 0,11 | 327,44 | 3 223,41 | 2,14 | 101,58 | |
| 1,18 | 0,16 | 412,48 | 4 762,32 | 3,70 | 86,61 | |
| 1,42 | 0,22 | 496,49 | 6 390,35 | 5,54 | 77,69 | |
| 1,42 | 0,22 | 496,73 | 6 472,17 | 5,68 | 76,75 | |
| 1,65 | 0,29 | 578,23 | 8 470,46 | 8,36 | 68,26 | |
| 1,66 | 0,28 | 579,42 | 8 361,32 | 8,13 | 69,30 | |
| 1,95 | 0,37 | 681,90 | 11 000,67 | 11,96 | 61,99 | |
| 1,95 | 0,37 | 683,21 | 10 932,45 | 11,79 | 62,49 | |
| 2,18 | 0,45 | 763,33 | 13 244,46 | 15,48 | 57,63 | |
| 2,19 | 0,44 | 766,04 | 13 005,73 | 14,88 | 58,90 | |
| 2,41 | 0,52 | 845,10 | 15 434,88 | 18,99 | 54,75 | |
| 2,65 | 0,62 | 926,83 | 18 328,42 | 24,42 | 50,57 | |
| 2,65 | 0,62 | 927,01 | 18 505,76 | 24,89 | 50,09 | |
| 2,88 | 0,71 | 1 006,30 | 21 125,29 | 29,88 | 47,63 | |
| 2,88 | 0,71 | 1 008,16 | 20 947,99 | 29,33 | 48,13 | |
| 3,34 | 0,88 | 1 169,23 | 26 046,36 | 39,09 | 44,89 | |
| 3,79 | 1,07 | 1 327,55 | 31 888,06 | 51,61 | 41,63 | |
| 3,79 | 1,08 | 1 327,83 | 32 104,80 | 52,30 | 41,36 | |
| 5,19 | 1,68 | 1 816,41 | 49 886,06 | 92,31 | 36,41 | |
| 7,77 | 2,89 | 2 718,10 | 85 867,27 | 182,76 | 31,65 | |
| 9,34 | 3,68 | 3 268,41 | 109 317,80 | 246,34 | 29,90 | |
| 13,04 | 5,66 | 4 562,29 | 168 010,81 | 416,86 | 27,15 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 15 (29)

RP7402+Tafigel pur 50

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 540 | 50,00 / Solid Content | 0,00 50,20 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 18,38 | PH: 7,10 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,54 | 0,10 | 189,39 | 2 858,61 | 2,91 | 66,25 | |
| 0,54 | 0,09 | 189,45 | 2 794,13 | 2,78 | 67,80 | |
| 0,60 | 0,11 | 209,45 | 3 287,04 | 3,48 | 63,72 | |
| 0,60 | 0,11 | 211,21 | 3 308,21 | 3,49 | 63,85 | |
| 0,72 | 0,15 | 252,12 | 4 361,54 | 5,08 | 57,81 | |
| 0,84 | 0,19 | 295,48 | 5 550,66 | 7,03 | 53,23 | |
| 0,84 | 0,19 | 295,49 | 5 550,12 | 7,02 | 53,24 | |
| 0,85 | 0,18 | 295,86 | 5 436,05 | 6,73 | 54,43 | |
| 0,90 | 0,21 | 314,95 | 6 269,53 | 8,41 | 50,24 | |
| 0,90 | 0,21 | 315,28 | 6 269,53 | 8,40 | 50,29 | |
| 1,14 | 0,29 | 400,75 | 8 631,69 | 12,53 | 46,43 | |
| 1,38 | 0,37 | 482,67 | 11 123,43 | 17,27 | 43,39 | |
| 1,38 | 0,37 | 482,85 | 11 021,13 | 16,95 | 43,81 | |
| 1,61 | 0,47 | 564,17 | 13 905,99 | 23,09 | 40,57 | |
| 1,62 | 0,47 | 565,31 | 13 933,27 | 23,14 | 40,57 | |
| 1,90 | 0,59 | 664,11 | 17 397,83 | 30,71 | 38,17 | |
| 1,90 | 0,58 | 666,00 | 17 220,50 | 30,00 | 38,67 | |
| 2,13 | 0,68 | 746,47 | 20 064,45 | 36,34 | 37,20 | |
| 2,14 | 0,67 | 747,53 | 19 914,41 | 35,74 | 37,54 | |
| 2,36 | 0,77 | 826,42 | 22 987,13 | 43,08 | 35,95 | |
| 2,59 | 0,88 | 908,07 | 26 114,41 | 50,60 | 34,77 | |
| 2,60 | 0,88 | 908,47 | 25 985,45 | 50,08 | 34,96 | |
| 2,82 | 0,98 | 985,87 | 29 112,75 | 57,92 | 33,86 | |
| 2,82 | 0,97 | 987,17 | 28 717,82 | 56,29 | 34,37 | |
| 3,27 | 1,19 | 1 144,54 | 35 217,73 | 73,01 | 32,50 | |
| 3,71 | 1,39 | 1 299,34 | 41 167,83 | 87,88 | 31,56 | |
| 3,72 | 1,39 | 1 300,29 | 41 354,97 | 88,62 | 31,44 | |
| 5,07 | 2,02 | 1 775,38 | 60 067,14 | 136,92 | 29,56 | |
| 7,58 | 3,27 | 2 652,92 | 96 994,12 | 238,93 | 27,35 | |
| 9,09 | 4,09 | 3 181,28 | 121 481,98 | 312,55 | 26,19 | |
| 12,64 | 6,11 | 4 425,14 | 181 558,06 | 501,88 | 24,37 | |

RP7402+Tafigel pur 80

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 520 | 50,00 / Solid Content | 0,00 50,20 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 19,53 | PH: 7,10 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,54 | 0,08 | 187,64 | 2 376,62 | 2,03 | 78,95 | |
| 0,54 | 0,08 | 189,78 | 2 350,15 | 1,96 | 80,75 | |
| 0,60 | 0,10 | 210,75 | 2 821,24 | 2,54 | 74,70 | |
| 0,60 | 0,10 | 211,63 | 2 826,37 | 2,54 | 74,88 | |
| 0,72 | 0,13 | 252,64 | 3 715,78 | 3,68 | 67,99 | |
| 0,84 | 0,16 | 295,27 | 4 714,97 | 5,07 | 62,62 | |
| 0,84 | 0,15 | 295,63 | 4 598,50 | 4,82 | 64,29 | |
| 0,85 | 0,15 | 296,35 | 4 592,59 | 4,80 | 64,53 | |
| 0,91 | 0,17 | 316,85 | 5 021,96 | 5,36 | 63,09 | |
| 0,91 | 0,17 | 317,17 | 5 142,29 | 5,62 | 61,68 | |
| 1,15 | 0,24 | 401,45 | 7 099,14 | 8,46 | 56,55 | |
| 1,38 | 0,32 | 484,34 | 9 493,45 | 12,54 | 51,02 | |
| 1,38 | 0,32 | 484,48 | 9 643,48 | 12,93 | 50,24 | |
| 1,62 | 0,40 | 566,92 | 11 989,56 | 17,08 | 47,28 | |
| 1,62 | 0,40 | 567,92 | 11 907,72 | 16,82 | 47,69 | |
| 1,91 | 0,52 | 670,14 | 15 351,83 | 23,69 | 43,65 | |
| 1,92 | 0,51 | 670,52 | 15 256,34 | 23,39 | 43,95 | |
| 2,15 | 0,61 | 752,63 | 18 045,72 | 29,15 | 41,71 | |
| 2,15 | 0,60 | 753,09 | 17 875,22 | 28,59 | 42,13 | |
| 2,38 | 0,70 | 833,66 | 20 931,84 | 35,41 | 39,83 | |
| 2,62 | 0,80 | 915,61 | 23 768,95 | 41,57 | 38,52 | |
| 2,62 | 0,80 | 916,76 | 23 728,66 | 41,38 | 38,64 | |
| 2,85 | 0,90 | 995,84 | 26 694,71 | 48,21 | 37,30 | |
| 2,85 | 0,89 | 997,22 | 26 412,61 | 47,13 | 37,76 | |
| 3,30 | 1,10 | 1 154,51 | 32 814,11 | 62,84 | 35,18 | |
| 3,75 | 1,31 | 1 312,96 | 38 911,88 | 77,70 | 33,74 | |
| 3,76 | 1,30 | 1 314,52 | 38 665,67 | 76,63 | 34,00 | |
| 5,12 | 1,95 | 1 791,59 | 57 983,63 | 126,44 | 30,90 | |
| 7,64 | 3,20 | 2 674,59 | 94 881,01 | 226,78 | 28,19 | |
| 9,17 | 4,02 | 3 207,94 | 119 442,80 | 299,63 | 26,86 | |
| 12,74 | 6,04 | 4 459,23 | 179 483,44 | 486,73 | 24,84 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 16 (29)

RP7402 ilman paksuntajaa

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 350 | 50,00 / Solid Content | 0,00 50,10 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 22,37 | PH: 7,10 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,54 | 0,14 | 188,43 | 4 185,83 | 6,26 | 45,02 | |
| 0,54 | 0,14 | 188,51 | 4 094,48 | 5,99 | 46,04 | |
| 0,60 | 0,16 | 211,04 | 4 642,56 | 6,88 | 45,46 | |
| 0,61 | 0,15 | 212,41 | 4 583,46 | 6,66 | 46,34 | |
| 0,72 | 0,20 | 253,22 | 5 862,30 | 9,14 | 43,20 | |
| 0,84 | 0,24 | 294,79 | 7 187,01 | 11,81 | 41,02 | |
| 0,85 | 0,24 | 296,19 | 7 119,67 | 11,53 | 41,60 | |
| 0,85 | 0,24 | 297,01 | 7 098,71 | 11,43 | 41,84 | |
| 0,90 | 0,26 | 315,95 | 7 764,09 | 12,85 | 40,69 | |
| 0,91 | 0,26 | 317,22 | 7 656,43 | 12,45 | 41,43 | |
| 1,14 | 0,34 | 399,85 | 10 164,25 | 17,41 | 39,34 | |
| 1,38 | 0,43 | 481,78 | 12 767,05 | 22,79 | 37,74 | |
| 1,38 | 0,44 | 482,25 | 12 971,64 | 23,51 | 37,18 | |
| 1,61 | 0,52 | 563,92 | 15 454,13 | 28,53 | 36,49 | |
| 1,61 | 0,52 | 564,21 | 15 542,79 | 28,85 | 36,30 | |
| 1,90 | 0,65 | 666,13 | 19 252,87 | 37,49 | 34,60 | |
| 1,90 | 0,65 | 666,42 | 19 252,87 | 37,47 | 34,61 | |
| 2,13 | 0,74 | 746,75 | 22 028,61 | 43,78 | 33,90 | |
| 2,13 | 0,73 | 747,05 | 21 817,19 | 42,93 | 34,24 | |
| 2,37 | 0,84 | 828,23 | 24 977,99 | 50,75 | 33,16 | |
| 2,60 | 0,95 | 908,30 | 28 298,68 | 59,40 | 32,10 | |
| 2,60 | 0,96 | 908,36 | 28 395,40 | 59,80 | 31,99 | |
| 2,82 | 1,05 | 986,80 | 31 143,86 | 66,22 | 31,69 | |
| 2,82 | 1,04 | 988,43 | 30 926,23 | 65,19 | 31,96 | |
| 3,28 | 1,25 | 1 146,28 | 37 000,76 | 80,47 | 30,98 | |
| 3,71 | 1,46 | 1 299,34 | 43 394,17 | 97,64 | 29,94 | |
| 3,72 | 1,46 | 1 301,15 | 43 433,59 | 97,68 | 29,96 | |
| 5,07 | 2,11 | 1 773,47 | 62 741,76 | 149,55 | 28,27 | |
| 7,58 | 3,34 | 2 652,26 | 99 107,23 | 249,51 | 26,76 | |
| 9,09 | 4,15 | 3 182,23 | 123 361,58 | 322,20 | 25,80 | |

RP3749

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 240 | 50,00 / Solid Content | 0,00 58,30 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 19,25 | PH: 7,60 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,54 | 0,10 | 189,81 | 3 032,96 | 3,27 | 62,58 | |
| 0,54 | 0,10 | 190,46 | 3 035,94 | 3,26 | 62,73 | |
| 0,60 | 0,12 | 211,21 | 3 475,46 | 3,85 | 60,77 | |
| 0,61 | 0,12 | 212,84 | 3 422,80 | 3,71 | 62,18 | |
| 0,73 | 0,14 | 255,07 | 4 049,25 | 4,33 | 62,99 | |
| 0,85 | 0,16 | 296,32 | 4 610,32 | 4,83 | 64,27 | |
| 0,85 | 0,16 | 296,88 | 4 620,91 | 4,85 | 64,25 | |
| 0,85 | 0,15 | 298,42 | 4 592,60 | 4,76 | 64,98 | |
| 0,91 | 0,17 | 319,12 | 4 920,64 | 5,11 | 64,85 | |
| 0,91 | 0,17 | 319,84 | 4 971,29 | 5,21 | 64,34 | |
| 1,16 | 0,21 | 404,66 | 6 256,87 | 6,52 | 64,67 | |
| 1,40 | 0,25 | 488,71 | 7 508,84 | 7,77 | 65,08 | |
| 1,40 | 0,25 | 489,77 | 7 556,56 | 7,86 | 64,81 | |
| 1,64 | 0,30 | 574,01 | 8 859,18 | 9,21 | 64,79 | |
| 1,64 | 0,30 | 574,47 | 8 865,97 | 9,22 | 64,79 | |
| 1,94 | 0,36 | 679,01 | 10 557,35 | 11,06 | 64,32 | |
| 1,94 | 0,36 | 679,47 | 10 564,18 | 11,07 | 64,32 | |
| 2,18 | 0,41 | 763,70 | 12 050,94 | 12,81 | 63,37 | |
| 2,18 | 0,41 | 764,07 | 12 044,15 | 12,79 | 63,44 | |
| 2,42 | 0,45 | 848,68 | 13 395,74 | 14,25 | 63,35 | |
| 2,66 | 0,50 | 932,19 | 14 774,00 | 15,78 | 63,10 | |
| 2,67 | 0,50 | 933,63 | 14 790,11 | 15,79 | 63,13 | |
| 2,91 | 0,54 | 1 017,69 | 16 128,09 | 17,22 | 63,10 | |
| 2,91 | 0,54 | 1 017,85 | 16 095,84 | 17,15 | 63,24 | |
| 3,39 | 0,64 | 1 187,88 | 18 864,95 | 20,19 | 62,97 | |
| 3,87 | 0,73 | 1 355,01 | 21 613,36 | 23,23 | 62,69 | |
| 3,88 | 0,73 | 1 357,03 | 21 623,22 | 23,21 | 62,76 | |
| 5,37 | 1,02 | 1 880,36 | 30 425,04 | 33,17 | 61,80 | |
| 8,27 | 1,57 | 2 894,48 | 46 620,48 | 50,59 | 62,09 | |
| 10,15 | 1,95 | 3 552,26 | 57 965,91 | 63,73 | 61,28 | |
| 14,86 | 2,96 | 5 201,36 | 87 968,42 | 100,24 | 59,13 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 17 (29)

RP3730 + Paksuntajat 0,15%

RP3730 (ilman paksuntajaa)

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 220 | 50,00 / Solid Content | 0,00 56,80 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 18,47 | PH: 8,50 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,54 | 0,10 | 190,37 | 3 057,41 | 3,31 | 62,27 | |
| 0,55 | 0,10 | 190,78 | 3 075,30 | 3,34 | 62,04 | |
| 0,60 | 0,11 | 209,79 | 3 345,26 | 3,59 | 62,71 | |
| 0,61 | 0,11 | 211,94 | 3 292,32 | 3,45 | 64,37 | |
| 0,73 | 0,14 | 254,07 | 4 040,74 | 4,33 | 62,88 | |
| 0,85 | 0,16 | 296,13 | 4 728,54 | 5,09 | 62,63 | |
| 0,85 | 0,16 | 296,98 | 4 763,83 | 5,15 | 62,34 | |
| 0,85 | 0,16 | 298,44 | 4 817,17 | 5,24 | 61,95 | |
| 0,90 | 0,18 | 316,36 | 5 243,60 | 5,86 | 60,33 | |
| 0,91 | 0,18 | 319,98 | 5 211,94 | 5,72 | 61,39 | |
| 1,16 | 0,22 | 406,20 | 6 579,85 | 7,18 | 61,73 | |
| 1,40 | 0,27 | 488,98 | 8 040,78 | 8,91 | 60,81 | |
| 1,40 | 0,27 | 489,27 | 8 020,32 | 8,86 | 61,00 | |
| 1,64 | 0,32 | 575,04 | 9 493,46 | 10,56 | 60,57 | |
| 1,64 | 0,32 | 575,45 | 9 582,10 | 10,75 | 60,05 | |
| 1,94 | 0,38 | 679,61 | 11 280,27 | 12,61 | 60,25 | |
| 1,94 | 0,38 | 679,81 | 11 137,08 | 12,29 | 61,04 | |
| 2,19 | 0,43 | 764,77 | 12 821,62 | 14,48 | 59,65 | |
| 2,19 | 0,43 | 765,29 | 12 787,50 | 14,40 | 59,85 | |
| 2,42 | 0,47 | 848,63 | 14 105,01 | 15,80 | 60,17 | |
| 2,67 | 0,53 | 932,97 | 15 596,11 | 17,57 | 59,82 | |
| 2,67 | 0,52 | 933,92 | 15 547,75 | 17,44 | 60,07 | |
| 2,90 | 0,58 | 1 016,39 | 17 200,04 | 19,61 | 59,09 | |
| 2,91 | 0,57 | 1 017,58 | 16 990,49 | 19,11 | 59,89 | |
| 3,39 | 0,67 | 1 185,46 | 19 928,81 | 22,57 | 59,48 | |
| 3,88 | 0,77 | 1 356,45 | 22 962,94 | 26,19 | 59,07 | |
| 3,88 | 0,77 | 1 356,48 | 22 815,22 | 25,85 | 59,45 | |
| 5,37 | 1,08 | 1 878,74 | 32 050,65 | 36,84 | 58,62 | |
| 8,26 | 1,66 | 2 892,27 | 49 368,89 | 56,78 | 58,58 | |
| 10,12 | 2,07 | 3 542,71 | 61 335,05 | 71,55 | 57,76 | |
| 14,78 | 3,15 | 5 172,52 | 93 447,71 | 113,75 | 55,35 | |

RP3730 + POLYPHOBE 104

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 350 | 50,00 / Solid Content | 0,00 56,84 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 21,48 | PH: 8,50 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,53 | 0,09 | 184,87 | 2 675,90 | 2,61 | 69,09 | |
| 0,53 | 0,09 | 185,84 | 2 686,67 | 2,62 | 69,17 | |
| 0,59 | 0,11 | 206,47 | 3 127,28 | 3,19 | 66,02 | |
| 0,59 | 0,11 | 206,97 | 3 159,52 | 3,25 | 65,51 | |
| 0,71 | 0,13 | 248,72 | 3 901,04 | 4,12 | 63,76 | |
| 0,83 | 0,16 | 292,08 | 4 737,37 | 5,18 | 61,65 | |
| 0,83 | 0,16 | 292,23 | 4 716,70 | 5,13 | 61,96 | |
| 0,84 | 0,16 | 293,50 | 4 774,40 | 5,23 | 61,47 | |
| 0,89 | 0,16 | 312,89 | 4 781,33 | 4,92 | 65,44 | |
| 0,90 | 0,16 | 313,41 | 4 869,99 | 5,10 | 64,36 | |
| 1,14 | 0,21 | 399,58 | 6 282,21 | 6,65 | 63,61 | |
| 1,38 | 0,26 | 482,81 | 7 754,33 | 8,39 | 62,26 | |
| 1,38 | 0,27 | 484,34 | 7 877,10 | 8,63 | 61,49 | |
| 1,62 | 0,32 | 568,73 | 9 425,25 | 10,52 | 60,34 | |
| 1,63 | 0,31 | 571,07 | 9 309,31 | 10,22 | 61,34 | |
| 1,93 | 0,38 | 675,43 | 11 375,74 | 12,91 | 59,37 | |
| 1,93 | 0,37 | 676,03 | 10 966,56 | 11,99 | 61,65 | |
| 2,17 | 0,42 | 760,37 | 12 521,51 | 13,89 | 60,72 | |
| 2,18 | 0,42 | 761,46 | 12 494,25 | 13,81 | 60,94 | |
| 2,42 | 0,47 | 845,66 | 14 032,47 | 15,69 | 60,26 | |
| 2,66 | 0,53 | 931,58 | 15 692,83 | 17,81 | 59,36 | |
| 2,66 | 0,53 | 932,43 | 15 717,02 | 17,85 | 59,33 | |
| 2,90 | 0,58 | 1 015,30 | 17 312,87 | 19,89 | 58,64 | |
| 2,91 | 0,59 | 1 016,92 | 17 409,63 | 20,08 | 58,41 | |
| 3,38 | 0,68 | 1 184,26 | 20 293,28 | 23,43 | 58,36 | |
| 3,86 | 0,79 | 1 351,92 | 23 544,21 | 27,63 | 57,42 | |
| 3,86 | 0,80 | 1 351,97 | 23 701,75 | 28,00 | 57,04 | |
| 5,35 | 1,12 | 1 872,27 | 33 306,67 | 39,92 | 56,21 | |
| 8,23 | 1,75 | 2 882,04 | 52 073,04 | 63,39 | 55,35 | |
| 10,08 | 2,20 | 3 526,85 | 65 448,96 | 81,83 | 53,89 | |
| 14,73 | 3,34 | 5 154,66 | 99 086,50 | 128,33 | 52,02 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 18 (29)

RP3730 + ACRY SOL ASE 60

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 255 | 50,00 / Solid Content | 0,00 56,84 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 22,56 | PH: 8,50 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,52 | 0,10 | 181,66 | 2 917,71 | 3,16 | 62,26 | |
| 0,52 | 0,10 | 182,77 | 2 933,83 | 3,17 | 62,30 | |
| 0,58 | 0,11 | 204,19 | 3 250,86 | 3,49 | 62,81 | |
| 0,59 | 0,11 | 204,96 | 3 347,58 | 3,68 | 61,23 | |
| 0,71 | 0,14 | 249,26 | 4 056,89 | 4,45 | 61,44 | |
| 0,83 | 0,16 | 290,21 | 4 782,26 | 5,31 | 60,68 | |
| 0,83 | 0,16 | 291,28 | 4 843,23 | 5,43 | 60,14 | |
| 0,83 | 0,17 | 291,35 | 4 964,95 | 5,70 | 58,68 | |
| 0,90 | 0,18 | 313,95 | 5 275,25 | 5,97 | 59,51 | |
| 0,90 | 0,18 | 313,99 | 5 211,94 | 5,83 | 60,24 | |
| 1,14 | 0,23 | 399,60 | 6 795,16 | 7,79 | 58,81 | |
| 1,38 | 0,28 | 483,75 | 8 204,47 | 9,38 | 58,96 | |
| 1,38 | 0,28 | 484,41 | 8 184,01 | 9,32 | 59,19 | |
| 1,63 | 0,33 | 569,66 | 9 793,50 | 11,34 | 58,17 | |
| 1,63 | 0,33 | 570,53 | 9 759,45 | 11,25 | 58,46 | |
| 1,93 | 0,39 | 675,55 | 11 518,96 | 13,23 | 58,65 | |
| 1,93 | 0,39 | 676,25 | 11 587,18 | 13,38 | 58,36 | |
| 2,18 | 0,44 | 761,61 | 13 073,95 | 15,12 | 58,25 | |
| 2,18 | 0,44 | 761,77 | 13 189,88 | 15,39 | 57,75 | |
| 2,42 | 0,49 | 845,94 | 14 540,23 | 16,84 | 58,18 | |
| 2,67 | 0,54 | 933,11 | 15 999,11 | 18,48 | 58,32 | |
| 2,67 | 0,54 | 933,13 | 15 926,57 | 18,31 | 58,59 | |
| 2,91 | 0,59 | 1 017,60 | 17 603,04 | 20,52 | 57,81 | |
| 2,91 | 0,60 | 1 017,65 | 17 707,84 | 20,76 | 57,47 | |
| 3,39 | 0,69 | 1 185,56 | 20 559,32 | 24,02 | 57,67 | |
| 3,87 | 0,80 | 1 354,00 | 23 751,09 | 28,07 | 57,01 | |
| 3,87 | 0,80 | 1 354,83 | 23 721,48 | 27,98 | 57,11 | |
| 5,37 | 1,13 | 1 879,28 | 33 424,78 | 40,05 | 56,22 | |
| 8,26 | 1,76 | 2 889,89 | 52 132,09 | 63,36 | 55,43 | |
| 10,10 | 2,20 | 3 535,88 | 65 342,56 | 81,36 | 54,11 | |
| 14,72 | 3,36 | 5 152,07 | 99 866,80 | 130,42 | 51,59 | |

RP3730 +ACRY SOL RM2020

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 285 | 50,00 / Solid Content | 0,00 56,84 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 22,74 | PH: 8,50 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,52 | 0,07 | 181,10 | 2 074,12 | 1,60 | 87,31 | |
| 0,52 | 0,07 | 181,33 | 2 025,75 | 1,52 | 89,51 | |
| 0,58 | 0,08 | 202,94 | 2 418,00 | 1,94 | 83,93 | |
| 0,58 | 0,08 | 203,20 | 2 380,41 | 1,88 | 85,37 | |
| 0,70 | 0,10 | 246,56 | 2 917,71 | 2,33 | 84,51 | |
| 0,83 | 0,12 | 289,02 | 3 475,47 | 2,82 | 83,16 | |
| 0,83 | 0,12 | 289,49 | 3 551,70 | 2,94 | 81,51 | |
| 0,83 | 0,12 | 289,65 | 3 573,25 | 2,97 | 81,06 | |
| 0,89 | 0,13 | 311,73 | 3 736,38 | 3,02 | 83,43 | |
| 0,89 | 0,13 | 312,06 | 3 799,72 | 3,12 | 82,13 | |
| 1,14 | 0,17 | 398,35 | 5 040,95 | 4,30 | 79,02 | |
| 1,38 | 0,21 | 483,48 | 6 363,04 | 5,64 | 75,98 | |
| 1,38 | 0,22 | 484,12 | 6 397,16 | 5,70 | 75,68 | |
| 1,63 | 0,26 | 570,32 | 7 768,00 | 7,13 | 73,42 | |
| 1,63 | 0,26 | 571,20 | 7 836,18 | 7,24 | 72,89 | |
| 1,93 | 0,32 | 677,03 | 9 452,54 | 8,89 | 71,62 | |
| 1,93 | 0,32 | 677,05 | 9 513,92 | 9,01 | 71,16 | |
| 2,18 | 0,37 | 762,16 | 10 911,98 | 10,53 | 69,85 | |
| 2,18 | 0,37 | 763,87 | 11 007,48 | 10,69 | 69,40 | |
| 2,42 | 0,42 | 848,20 | 12 493,01 | 12,40 | 67,89 | |
| 2,67 | 0,47 | 932,75 | 13 895,46 | 13,95 | 67,13 | |
| 2,67 | 0,47 | 933,61 | 13 968,00 | 14,08 | 66,84 | |
| 2,91 | 0,52 | 1 017,38 | 15 362,38 | 15,63 | 66,23 | |
| 2,91 | 0,52 | 1 018,47 | 15 410,74 | 15,71 | 66,09 | |
| 3,40 | 0,62 | 1 188,75 | 18 332,92 | 19,05 | 64,84 | |
| 3,88 | 0,72 | 1 358,53 | 21 396,61 | 22,70 | 63,49 | |
| 3,88 | 0,72 | 1 358,73 | 21 475,40 | 22,87 | 63,27 | |
| 5,38 | 1,03 | 1 883,06 | 30 572,91 | 33,44 | 61,59 | |
| 8,29 | 1,65 | 2 900,76 | 48 925,57 | 55,60 | 59,29 | |
| 10,15 | 2,08 | 3 552,81 | 61 671,82 | 72,13 | 57,61 | |
| 14,81 | 3,19 | 5 183,92 | 94 866,38 | 116,97 | 54,64 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 19 (29)

RP3730 + DSX3075

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 275 | 50,00 / Solid Content | 0,00 56,84 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 23,24 | PH: 8,50 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,52 | 0,07 | 182,25 | 2 181,58 | 1,76 | 83,54 | |
| 0,52 | 0,07 | 182,84 | 2 192,31 | 1,77 | 83,40 | |
| 0,58 | 0,08 | 203,84 | 2 438,83 | 1,97 | 83,58 | |
| 0,59 | 0,08 | 204,83 | 2 450,24 | 1,97 | 83,60 | |
| 0,71 | 0,11 | 248,05 | 3 133,52 | 2,67 | 79,16 | |
| 0,82 | 0,13 | 288,29 | 3 800,58 | 3,38 | 75,85 | |
| 0,83 | 0,12 | 291,00 | 3 684,04 | 3,14 | 78,99 | |
| 0,83 | 0,13 | 291,03 | 3 747,54 | 3,25 | 77,66 | |
| 0,89 | 0,14 | 312,75 | 4 046,68 | 3,53 | 77,28 | |
| 0,90 | 0,14 | 313,81 | 4 129,02 | 3,66 | 76,00 | |
| 1,14 | 0,18 | 399,47 | 5 408,28 | 4,93 | 73,86 | |
| 1,38 | 0,23 | 484,30 | 6 867,76 | 6,56 | 70,52 | |
| 1,39 | 0,23 | 484,90 | 6 738,16 | 6,31 | 71,96 | |
| 1,63 | 0,28 | 570,87 | 8 279,48 | 8,09 | 68,95 | |
| 1,63 | 0,28 | 571,35 | 8 197,67 | 7,92 | 69,70 | |
| 1,93 | 0,34 | 676,44 | 10 209,55 | 10,38 | 66,26 | |
| 1,94 | 0,34 | 677,64 | 10 202,75 | 10,35 | 66,42 | |
| 2,18 | 0,38 | 763,74 | 11 191,63 | 11,05 | 68,24 | |
| 2,18 | 0,37 | 764,72 | 11 062,03 | 10,78 | 69,13 | |
| 2,43 | 0,42 | 849,58 | 12 565,55 | 12,52 | 67,61 | |
| 2,67 | 0,47 | 935,16 | 14 104,97 | 14,33 | 66,30 | |
| 2,67 | 0,48 | 935,22 | 14 217,88 | 14,56 | 65,78 | |
| 2,91 | 0,52 | 1 019,65 | 15 588,04 | 16,06 | 65,41 | |
| 2,92 | 0,53 | 1 020,58 | 15 628,37 | 16,12 | 65,30 | |
| 3,40 | 0,63 | 1 190,50 | 18 569,36 | 19,51 | 64,11 | |
| 3,88 | 0,73 | 1 359,35 | 21 770,95 | 23,49 | 62,44 | |
| 3,89 | 0,73 | 1 360,15 | 21 741,39 | 23,41 | 62,56 | |
| 5,39 | 1,04 | 1 885,33 | 30 942,37 | 34,22 | 60,93 | |
| 8,30 | 1,66 | 2 903,84 | 49 280,23 | 56,35 | 58,93 | |
| 10,15 | 2,12 | 3 552,29 | 62 984,09 | 75,24 | 56,40 | |
| 14,79 | 3,26 | 5 175,53 | 96 905,48 | 122,25 | 53,41 | |

RP3730 + TAFIGEL PUR 50

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 570 | 50,00 / Solid Content | 0,00 56,84 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 23,32 | PH: 8,50 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,52 | 0,05 | 181,84 | 1 407,82 | 0,73 | 129,17 | |
| 0,52 | 0,04 | 182,66 | 1 284,23 | 0,61 | 142,23 | |
| 0,58 | 0,05 | 204,15 | 1 622,74 | 0,87 | 125,81 | |
| 0,58 | 0,05 | 204,20 | 1 585,14 | 0,83 | 128,82 | |
| 0,71 | 0,08 | 248,19 | 2 246,06 | 1,37 | 110,50 | |
| 0,83 | 0,10 | 289,52 | 2 912,36 | 1,97 | 99,41 | |
| 0,83 | 0,10 | 291,03 | 2 890,07 | 1,93 | 100,70 | |
| 0,83 | 0,10 | 291,75 | 2 831,21 | 1,85 | 103,05 | |
| 0,90 | 0,11 | 313,29 | 3 191,77 | 2,19 | 98,16 | |
| 0,90 | 0,11 | 314,06 | 3 248,74 | 2,26 | 96,67 | |
| 1,14 | 0,16 | 397,45 | 4 679,99 | 3,71 | 84,93 | |
| 1,38 | 0,21 | 483,76 | 6 117,54 | 5,21 | 79,08 | |
| 1,38 | 0,21 | 484,42 | 6 103,88 | 5,18 | 79,36 | |
| 1,63 | 0,26 | 568,98 | 7 645,23 | 6,92 | 74,42 | |
| 1,63 | 0,26 | 571,11 | 7 692,95 | 6,98 | 74,24 | |
| 1,94 | 0,32 | 677,34 | 9 643,48 | 9,25 | 70,24 | |
| 1,94 | 0,32 | 677,87 | 9 561,64 | 9,09 | 70,89 | |
| 2,18 | 0,37 | 762,54 | 11 096,16 | 10,88 | 68,72 | |
| 2,18 | 0,38 | 764,25 | 11 246,18 | 11,15 | 67,96 | |
| 2,42 | 0,43 | 847,45 | 12 654,20 | 12,73 | 66,97 | |
| 2,66 | 0,48 | 931,63 | 14 282,35 | 14,75 | 65,23 | |
| 2,67 | 0,48 | 933,44 | 14 266,21 | 14,69 | 65,43 | |
| 2,90 | 0,54 | 1 016,66 | 15 934,64 | 16,83 | 63,80 | |
| 2,91 | 0,53 | 1 017,63 | 15 870,17 | 16,68 | 64,12 | |
| 3,39 | 0,64 | 1 188,02 | 19 012,67 | 20,50 | 62,49 | |
| 3,88 | 0,76 | 1 359,72 | 22 549,23 | 25,19 | 60,30 | |
| 3,89 | 0,75 | 1 360,59 | 22 184,76 | 24,37 | 61,33 | |
| 5,38 | 1,07 | 1 881,79 | 31 740,34 | 36,07 | 59,29 | |
| 8,28 | 1,70 | 2 898,49 | 50 344,18 | 58,91 | 57,57 | |
| 10,14 | 2,14 | 3 547,94 | 63 569,18 | 76,74 | 55,81 | |
| 14,79 | 3,24 | 5 176,60 | 96 089,66 | 120,17 | 53,87 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 20 (29)

RP3730 + TAFIGEL PUR 80

Cap/Slit: 0,70 / 50,00 / 0,00 Density: 1,10 Corr: 1 Temp: 19,09 PH: 8,50
 Brookfield: 320 Solid Content 56,84 %

| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity |
|-----------|-------|--------------|-----------|----------|-----------|
| 0,54 | 0,07 | 190,53 | 2 021,98 | 1,45 | 94,23 |
| 0,55 | 0,07 | 191,21 | 2 036,49 | 1,46 | 93,89 |
| 0,61 | 0,08 | 213,82 | 2 310,54 | 1,68 | 92,54 |
| 0,61 | 0,08 | 213,85 | 2 283,68 | 1,64 | 93,64 |
| 0,73 | 0,10 | 256,45 | 2 885,50 | 2,19 | 88,88 |
| 0,85 | 0,11 | 298,98 | 3 392,90 | 2,59 | 88,12 |
| 0,85 | 0,11 | 299,19 | 3 401,30 | 2,61 | 87,96 |
| 0,86 | 0,12 | 300,61 | 3 451,85 | 2,67 | 87,09 |
| 0,92 | 0,13 | 322,14 | 3 774,37 | 2,98 | 85,35 |
| 0,92 | 0,13 | 323,28 | 3 799,72 | 3,01 | 85,08 |
| 1,17 | 0,17 | 408,00 | 4 996,64 | 4,12 | 81,66 |
| 1,41 | 0,21 | 492,65 | 6 185,72 | 5,23 | 79,64 |
| 1,41 | 0,21 | 493,99 | 6 124,34 | 5,12 | 80,66 |
| 1,65 | 0,25 | 577,88 | 7 495,21 | 6,55 | 77,10 |
| 1,65 | 0,25 | 578,43 | 7 522,47 | 6,59 | 76,89 |
| 1,95 | 0,31 | 683,99 | 9 091,04 | 8,14 | 75,24 |
| 1,96 | 0,30 | 684,39 | 9 043,32 | 8,05 | 75,68 |
| 2,20 | 0,35 | 768,73 | 10 441,45 | 9,56 | 73,62 |
| 2,20 | 0,35 | 769,81 | 10 468,71 | 9,59 | 73,53 |
| 2,44 | 0,40 | 852,64 | 11 775,66 | 10,96 | 72,41 |
| 2,68 | 0,45 | 938,28 | 13 315,12 | 12,73 | 70,47 |
| 2,68 | 0,44 | 938,28 | 13 210,36 | 12,53 | 71,03 |
| 2,91 | 0,49 | 1 019,60 | 14 661,13 | 14,20 | 69,54 |
| 2,92 | 0,49 | 1 022,16 | 14 540,27 | 13,94 | 70,30 |
| 3,40 | 0,59 | 1 191,16 | 17 436,42 | 17,20 | 68,31 |
| 3,89 | 0,68 | 1 360,05 | 20 204,62 | 20,22 | 67,31 |
| 3,89 | 0,68 | 1 361,21 | 20 322,83 | 20,44 | 66,98 |
| 5,39 | 0,98 | 1 884,94 | 29 036,19 | 30,14 | 64,92 |
| 8,28 | 1,58 | 2 898,67 | 46 827,41 | 50,97 | 61,90 |
| 10,14 | 2,01 | 3 549,30 | 59 685,83 | 67,62 | 59,47 |
| 14,80 | 3,08 | 5 181,12 | 91 603,64 | 109,12 | 56,56 |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 21 (29)

RP5101 + Paksuntaiat

RP5101 + ACRY SOL ASE 60

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 1640 | 50,00 / Solid Content | 0,00 57,94 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 18,56 | PH: 8,50 |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,55 | 0,03 | 193,74 | 983,33 | 0,34 | 197,02 | |
| 0,56 | 0,03 | 194,63 | 921,01 | 0,29 | 211,32 | |
| 0,62 | 0,04 | 216,06 | 1 101,53 | 0,38 | 196,14 | |
| 0,62 | 0,04 | 217,20 | 1 203,63 | 0,45 | 180,46 | |
| 0,75 | 0,05 | 260,81 | 1 397,05 | 0,50 | 186,69 | |
| 0,87 | 0,06 | 304,03 | 1 891,41 | 0,79 | 160,74 | |
| 0,87 | 0,06 | 304,43 | 1 735,58 | 0,67 | 175,40 | |
| 0,87 | 0,06 | 305,39 | 1 737,74 | 0,67 | 175,74 | |
| 0,94 | 0,06 | 327,51 | 1 861,86 | 0,71 | 175,90 | |
| 0,94 | 0,06 | 327,65 | 1 785,86 | 0,66 | 183,47 | |
| 1,18 | 0,09 | 413,76 | 2 602,80 | 1,10 | 158,97 | |
| 1,43 | 0,11 | 499,38 | 3 294,04 | 1,46 | 151,60 | |
| 1,43 | 0,11 | 501,04 | 3 410,00 | 1,56 | 146,93 | |
| 1,67 | 0,14 | 585,47 | 4 214,77 | 2,04 | 138,91 | |
| 1,67 | 0,14 | 585,86 | 4 139,72 | 1,97 | 141,52 | |
| 1,97 | 0,18 | 691,14 | 5 299,12 | 2,74 | 130,42 | |
| 1,98 | 0,18 | 691,78 | 5 251,40 | 2,69 | 131,73 | |
| 2,22 | 0,21 | 777,71 | 6 253,94 | 3,39 | 124,36 | |
| 2,22 | 0,21 | 778,68 | 6 240,31 | 3,37 | 124,78 | |
| 2,47 | 0,24 | 862,86 | 7 173,39 | 4,02 | 120,29 | |
| 2,71 | 0,27 | 949,02 | 8 108,33 | 4,67 | 117,04 | |
| 2,71 | 0,28 | 949,22 | 8 213,17 | 4,79 | 115,57 | |
| 2,95 | 0,31 | 1 032,33 | 9 091,67 | 5,39 | 113,55 | |
| 2,95 | 0,31 | 1 033,30 | 9 172,33 | 5,49 | 112,65 | |
| 3,44 | 0,38 | 1 204,33 | 11 220,39 | 7,04 | 107,33 | |
| 3,93 | 0,46 | 1 374,67 | 13 525,63 | 8,97 | 101,63 | |
| 3,93 | 0,45 | 1 375,29 | 13 417,28 | 8,82 | 102,50 | |
| 5,44 | 0,71 | 1 903,99 | 21 160,12 | 15,84 | 89,98 | |
| 8,36 | 1,26 | 2 927,10 | 37 488,33 | 32,35 | 78,08 | |
| 10,25 | 1,66 | 3 586,84 | 49 436,86 | 45,91 | 72,55 | |
| 14,98 | 2,74 | 5 242,77 | 81 496,23 | 85,35 | 64,33 | |

RP5101 + ACRY SOL RM2020

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 1540 | 50,00 / Solid Content | 0,00 57,94 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 20,59 | PH: 8,50 |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,54 | 0,01 | 189,86 | 317,03 | 0,04 | 598,89 | |
| 0,54 | 0,01 | 190,15 | 354,65 | 0,04 | 536,17 | |
| 0,61 | 0,01 | 212,03 | 376,13 | 0,04 | 563,71 | |
| 0,61 | 0,01 | 212,44 | 375,82 | 0,04 | 565,28 | |
| 0,73 | 0,02 | 255,60 | 460,49 | 0,06 | 555,06 | |
| 0,86 | 0,02 | 299,94 | 644,82 | 0,09 | 465,15 | |
| 0,86 | 0,02 | 300,53 | 494,38 | 0,05 | 607,89 | |
| 0,86 | 0,02 | 300,60 | 526,00 | 0,06 | 571,49 | |
| 0,92 | 0,02 | 322,39 | 645,97 | 0,09 | 499,07 | |
| 0,92 | 0,02 | 322,96 | 614,25 | 0,08 | 525,77 | |
| 1,17 | 0,03 | 409,46 | 791,62 | 0,10 | 517,24 | |
| 1,42 | 0,04 | 495,61 | 1 063,89 | 0,15 | 465,85 | |
| 1,42 | 0,04 | 495,63 | 1 063,89 | 0,15 | 465,87 | |
| 1,67 | 0,04 | 583,38 | 1 200,32 | 0,17 | 486,02 | |
| 1,67 | 0,04 | 583,48 | 1 302,58 | 0,20 | 447,94 | |
| 1,97 | 0,05 | 691,05 | 1 554,94 | 0,24 | 444,42 | |
| 1,98 | 0,05 | 692,79 | 1 561,78 | 0,24 | 443,59 | |
| 2,23 | 0,06 | 779,63 | 1 834,63 | 0,29 | 424,95 | |
| 2,23 | 0,06 | 779,90 | 1 834,63 | 0,29 | 425,10 | |
| 2,47 | 0,08 | 866,00 | 2 248,70 | 0,39 | 385,11 | |
| 2,73 | 0,09 | 954,81 | 2 708,17 | 0,52 | 352,57 | |
| 2,73 | 0,09 | 954,93 | 2 643,75 | 0,49 | 361,20 | |
| 2,97 | 0,10 | 1 041,08 | 2 917,77 | 0,55 | 356,81 | |
| 2,98 | 0,10 | 1 041,55 | 2 933,83 | 0,56 | 355,01 | |
| 3,47 | 0,13 | 1 214,74 | 3 723,65 | 0,77 | 326,22 | |
| 3,97 | 0,16 | 1 390,10 | 4 669,49 | 1,06 | 297,70 | |
| 3,98 | 0,16 | 1 392,15 | 4 718,63 | 1,08 | 295,03 | |
| 5,51 | 0,27 | 1 926,96 | 8 068,19 | 2,28 | 238,83 | |
| 8,52 | 0,57 | 2 981,06 | 16 845,38 | 6,41 | 176,97 | |
| 10,46 | 0,82 | 3 662,29 | 24 275,08 | 10,84 | 150,87 | |
| 15,42 | 1,58 | 5 396,10 | 46 901,30 | 27,47 | 115,05 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 22 (29)

RP5101 + DSX 3075

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 1580 | 50,00 / Solid Content | 0,00 57,94 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 18,93 | PH: 8,50 |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,56 | 0,01 | 196,77 | 384,20 | 0,05 | 512,15 | |
| 0,56 | 0,02 | 197,70 | 508,36 | 0,09 | 388,91 | |
| 0,63 | 0,01 | 219,47 | 384,14 | 0,05 | 571,33 | |
| 0,63 | 0,01 | 219,50 | 348,73 | 0,04 | 629,41 | |
| 0,75 | 0,01 | 263,64 | 407,82 | 0,04 | 646,45 | |
| 0,88 | 0,02 | 306,60 | 484,67 | 0,05 | 632,60 | |
| 0,88 | 0,02 | 306,79 | 472,83 | 0,05 | 648,83 | |
| 0,88 | 0,02 | 307,06 | 496,51 | 0,05 | 618,44 | |
| 0,94 | 0,02 | 328,78 | 519,29 | 0,06 | 633,14 | |
| 0,94 | 0,02 | 329,36 | 563,63 | 0,06 | 584,35 | |
| 1,19 | 0,03 | 416,51 | 766,25 | 0,09 | 543,58 | |
| 1,44 | 0,03 | 502,29 | 975,28 | 0,13 | 515,02 | |
| 1,44 | 0,03 | 503,49 | 961,62 | 0,12 | 523,58 | |
| 1,69 | 0,04 | 590,76 | 1 227,64 | 0,17 | 481,21 | |
| 1,69 | 0,04 | 590,94 | 1 200,32 | 0,16 | 492,32 | |
| 2,00 | 0,05 | 698,55 | 1 411,75 | 0,19 | 494,81 | |
| 2,00 | 0,05 | 698,63 | 1 445,84 | 0,20 | 483,20 | |
| 2,25 | 0,05 | 786,30 | 1 602,70 | 0,22 | 490,61 | |
| 2,25 | 0,06 | 786,83 | 1 732,29 | 0,26 | 454,21 | |
| 2,49 | 0,06 | 872,47 | 1 910,25 | 0,28 | 456,73 | |
| 2,74 | 0,07 | 959,76 | 2 168,12 | 0,33 | 442,67 | |
| 2,74 | 0,07 | 959,82 | 2 168,12 | 0,33 | 442,70 | |
| 2,99 | 0,08 | 1 045,69 | 2 385,79 | 0,37 | 438,30 | |
| 2,99 | 0,08 | 1 046,02 | 2 426,08 | 0,38 | 431,16 | |
| 3,48 | 0,11 | 1 216,93 | 3 152,40 | 0,55 | 386,03 | |
| 3,98 | 0,12 | 1 393,13 | 3 654,67 | 0,65 | 381,19 | |
| 3,98 | 0,12 | 1 394,49 | 3 664,64 | 0,65 | 380,53 | |
| 5,54 | 0,21 | 1 937,27 | 6 265,17 | 1,37 | 309,21 | |
| 8,54 | 0,43 | 2 989,23 | 12 885,30 | 3,74 | 231,99 | |
| 10,50 | 0,65 | 3 676,67 | 19 256,90 | 6,80 | 190,93 | |
| 15,46 | 1,41 | 5 410,07 | 41 918,47 | 21,88 | 129,06 | |

RP5101 + TAFIGEL PUR 50

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 1510 | 50,00 / Solid Content | 0,00 57,94 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 20,95 | PH: 8,50 |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,53 | 0,02 | 186,46 | 526,60 | 0,10 | 354,09 | |
| 0,54 | 0,02 | 187,60 | 558,84 | 0,11 | 335,70 | |
| 0,59 | 0,02 | 207,84 | 660,92 | 0,14 | 314,47 | |
| 0,60 | 0,02 | 208,56 | 640,47 | 0,13 | 325,63 | |
| 0,72 | 0,03 | 251,78 | 951,09 | 0,24 | 264,73 | |
| 0,84 | 0,04 | 294,05 | 1 235,85 | 0,35 | 237,93 | |
| 0,85 | 0,04 | 295,89 | 1 288,53 | 0,38 | 229,63 | |
| 0,85 | 0,04 | 296,47 | 1 284,23 | 0,37 | 230,85 | |
| 0,91 | 0,05 | 317,36 | 1 507,22 | 0,48 | 210,56 | |
| 0,91 | 0,05 | 317,61 | 1 545,22 | 0,51 | 205,54 | |
| 1,15 | 0,08 | 403,95 | 2 463,46 | 1,01 | 163,98 | |
| 1,40 | 0,12 | 489,44 | 3 566,86 | 1,75 | 137,22 | |
| 1,40 | 0,12 | 489,75 | 3 532,73 | 1,72 | 138,63 | |
| 1,64 | 0,16 | 575,54 | 4 726,25 | 2,61 | 121,78 | |
| 1,65 | 0,16 | 576,11 | 4 719,45 | 2,60 | 122,07 | |
| 1,95 | 0,21 | 682,51 | 6 369,87 | 4,01 | 107,15 | |
| 1,95 | 0,21 | 682,95 | 6 376,70 | 4,01 | 107,10 | |
| 2,20 | 0,26 | 768,81 | 7 754,37 | 5,27 | 99,15 | |
| 2,20 | 0,26 | 768,98 | 7 740,70 | 5,25 | 99,34 | |
| 2,44 | 0,31 | 853,57 | 9 172,29 | 6,64 | 93,06 | |
| 2,69 | 0,36 | 940,23 | 10 639,20 | 8,11 | 88,37 | |
| 2,69 | 0,36 | 940,53 | 10 631,13 | 8,10 | 88,47 | |
| 2,92 | 0,40 | 1 023,48 | 12 009,40 | 9,49 | 85,22 | |
| 2,93 | 0,40 | 1 024,63 | 12 009,44 | 9,48 | 85,32 | |
| 3,42 | 0,50 | 1 196,81 | 14 963,83 | 12,61 | 79,98 | |
| 3,90 | 0,61 | 1 364,48 | 18 086,67 | 16,15 | 75,44 | |
| 3,90 | 0,61 | 1 366,55 | 17 978,32 | 15,94 | 76,01 | |
| 5,40 | 0,92 | 1 888,37 | 27 322,13 | 26,63 | 69,12 | |
| 8,29 | 1,57 | 2 900,63 | 46 605,68 | 50,45 | 62,24 | |
| 10,13 | 2,05 | 3 546,60 | 60 803,07 | 70,23 | 58,33 | |
| 14,72 | 3,33 | 5 151,76 | 98 962,34 | 128,08 | 52,06 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 23 (29)

RP5101 + TAFIGEL PUR 80

Cap/Slit: 0,70 / 50,00 / 0,00 Density: 1,10 Corr: 1 Temp: 18,36 PH: 8,50
 Brookfield: 1480 Solid Content 57,94 %

| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity |
|-----------|-------|--------------|-----------|----------|-----------|
| 0,57 | 0,01 | 199,51 | 279,40 | 0,03 | 714,05 |
| 0,57 | 0,01 | 200,45 | 392,22 | 0,05 | 511,06 |
| 0,63 | 0,01 | 221,47 | 311,65 | 0,03 | 710,65 |
| 0,64 | 0,01 | 222,69 | 279,40 | 0,02 | 797,03 |
| 0,76 | 0,01 | 265,90 | 338,50 | 0,03 | 785,50 |
| 0,88 | 0,02 | 309,52 | 481,70 | 0,05 | 642,55 |
| 0,89 | 0,02 | 309,82 | 537,33 | 0,06 | 576,59 |
| 0,89 | 0,02 | 311,93 | 526,06 | 0,06 | 592,96 |
| 0,95 | 0,02 | 331,67 | 531,98 | 0,06 | 623,46 |
| 0,95 | 0,02 | 333,53 | 455,98 | 0,04 | 731,46 |
| 1,20 | 0,02 | 418,53 | 677,63 | 0,07 | 617,64 |
| 1,45 | 0,03 | 507,06 | 954,79 | 0,12 | 531,07 |
| 1,45 | 0,04 | 507,48 | 1 098,05 | 0,16 | 462,17 |
| 1,70 | 0,04 | 594,16 | 1 220,74 | 0,17 | 486,72 |
| 1,70 | 0,04 | 595,18 | 1 070,72 | 0,13 | 555,87 |
| 2,01 | 0,05 | 702,09 | 1 541,35 | 0,23 | 455,50 |
| 2,01 | 0,05 | 702,47 | 1 548,11 | 0,23 | 453,76 |
| 2,26 | 0,06 | 790,19 | 1 786,81 | 0,27 | 442,23 |
| 2,26 | 0,06 | 790,44 | 1 902,81 | 0,31 | 415,40 |
| 2,50 | 0,07 | 876,33 | 2 152,05 | 0,36 | 407,20 |
| 2,75 | 0,09 | 963,41 | 2 538,87 | 0,45 | 379,46 |
| 2,75 | 0,09 | 964,19 | 2 555,01 | 0,46 | 377,37 |
| 3,00 | 0,10 | 1 048,68 | 2 909,69 | 0,54 | 360,41 |
| 3,00 | 0,10 | 1 049,11 | 2 949,90 | 0,56 | 355,64 |
| 3,49 | 0,13 | 1 220,71 | 3 802,49 | 0,80 | 321,03 |
| 3,99 | 0,16 | 1 395,09 | 4 807,34 | 1,12 | 290,20 |
| 3,99 | 0,16 | 1 397,42 | 4 620,15 | 1,03 | 302,46 |
| 5,53 | 0,28 | 1 935,51 | 8 334,03 | 2,42 | 232,24 |
| 8,53 | 0,59 | 2 985,07 | 17 392,17 | 6,83 | 171,63 |
| 10,47 | 0,85 | 3 664,20 | 25 268,17 | 11,74 | 145,01 |
| 15,26 | 2,07 | 5 340,46 | 61 565,43 | 47,82 | 86,74 |
| 15,39 | 1,68 | 5 387,27 | 49 844,68 | 31,07 | 108,08 |

RP7402

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 430 | 50,00 / Solid Content | 0,00 50,52 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 18,31 | PH: 7,30 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,55 | 0,11 | 192,23 | 3 277,73 | 3,77 | 58,65 | |
| 0,55 | 0,11 | 192,56 | 3 266,99 | 3,73 | 58,94 | |
| 0,61 | 0,13 | 212,36 | 3 712,98 | 4,37 | 57,19 | |
| 0,61 | 0,13 | 214,06 | 3 718,35 | 4,35 | 57,57 | |
| 0,73 | 0,16 | 255,58 | 4 621,07 | 5,63 | 55,31 | |
| 0,85 | 0,19 | 297,84 | 5 652,75 | 7,23 | 52,69 | |
| 0,85 | 0,19 | 297,95 | 5 663,65 | 7,25 | 52,61 | |
| 0,85 | 0,19 | 299,11 | 5 697,89 | 7,31 | 52,50 | |
| 0,91 | 0,20 | 319,80 | 6 079,56 | 7,79 | 52,60 | |
| 0,91 | 0,21 | 319,86 | 6 104,87 | 7,85 | 52,39 | |
| 1,16 | 0,27 | 405,06 | 8 061,73 | 10,81 | 50,25 | |
| 1,39 | 0,35 | 486,55 | 10 434,62 | 15,08 | 46,63 | |
| 1,39 | 0,35 | 486,69 | 10 407,34 | 14,99 | 46,76 | |
| 1,63 | 0,43 | 569,86 | 12 767,05 | 19,27 | 44,64 | |
| 1,63 | 0,42 | 569,87 | 12 439,70 | 18,30 | 45,81 | |
| 1,92 | 0,52 | 671,92 | 15 501,87 | 24,10 | 43,34 | |
| 1,92 | 0,52 | 672,86 | 15 481,41 | 24,00 | 43,46 | |
| 2,15 | 0,61 | 754,17 | 18 134,38 | 29,38 | 41,59 | |
| 2,16 | 0,60 | 754,97 | 17 950,25 | 28,75 | 42,06 | |
| 2,39 | 0,69 | 835,72 | 20 456,32 | 33,74 | 40,85 | |
| 2,63 | 0,77 | 918,95 | 22 777,57 | 38,04 | 40,34 | |
| 2,63 | 0,77 | 919,11 | 22 866,27 | 38,33 | 40,19 | |
| 2,85 | 0,87 | 997,67 | 25 783,95 | 44,90 | 38,69 | |
| 2,85 | 0,87 | 998,02 | 25 824,24 | 45,02 | 38,65 | |
| 3,31 | 1,04 | 1 160,00 | 30 755,17 | 54,94 | 37,72 | |
| 3,77 | 1,22 | 1 319,29 | 36 084,68 | 66,50 | 36,56 | |
| 3,77 | 1,21 | 1 320,18 | 35 986,09 | 66,09 | 36,69 | |
| 5,17 | 1,78 | 1 810,48 | 52 782,27 | 103,68 | 34,30 | |
| 7,77 | 2,90 | 2 720,88 | 86 251,45 | 184,21 | 31,55 | |
| 9,38 | 3,65 | 3 282,82 | 108 289,38 | 240,67 | 30,32 | |
| 13,18 | 5,54 | 4 614,31 | 164 411,31 | 394,69 | 28,07 | |

RP3749

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 75 | 50,00 / Solid Content | 0,00 50,96 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 21,78 | PH: 7,90 |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 1,84 | 0,96 | 643,39 | 28 432,60 | 84,66 | 22,63 | |
| 1,84 | 0,95 | 644,42 | 28 275,74 | 83,59 | 22,79 | |
| 2,06 | 1,08 | 722,13 | 32 176,78 | 96,60 | 22,44 | |
| 2,07 | 1,07 | 722,88 | 31 781,22 | 94,14 | 22,75 | |
| 2,29 | 1,17 | 802,05 | 34 803,10 | 101,75 | 23,05 | |
| 2,52 | 1,29 | 880,56 | 38 438,16 | 113,05 | 22,91 | |
| 2,52 | 1,29 | 880,68 | 38 446,21 | 113,08 | 22,91 | |
| 2,74 | 1,40 | 957,36 | 41 629,92 | 121,96 | 23,00 | |
| 2,74 | 1,40 | 958,60 | 41 468,75 | 120,87 | 23,12 | |
| 3,18 | 1,62 | 1 113,76 | 48 122,67 | 140,09 | 23,14 | |
| 3,62 | 1,84 | 1 265,63 | 54 752,52 | 159,59 | 23,12 | |
| 3,63 | 1,83 | 1 268,83 | 54 447,10 | 157,41 | 23,30 | |
| 4,95 | 2,46 | 1 732,74 | 73 129,77 | 207,95 | 23,69 | |
| 7,43 | 3,63 | 2 601,18 | 107 854,97 | 301,31 | 24,12 | |
| 8,99 | 4,33 | 3 147,55 | 128 574,80 | 353,87 | 24,48 | |
| 12,81 | 5,97 | 4 484,52 | 177 391,05 | 472,77 | 25,28 | |

RP7706

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 105 | 50,00 / Solid Content | 0,00 51,29 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 20,44 | PH: 8,30 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 1,12 | 0,46 | 390,36 | 13 526,99 | 31,58 | 28,86 | |
| 1,35 | 0,55 | 471,29 | 16 374,83 | 38,33 | 28,78 | |
| 1,35 | 0,55 | 472,85 | 16 347,54 | 38,08 | 28,92 | |
| 1,58 | 0,66 | 553,14 | 19 552,95 | 46,57 | 28,29 | |
| 1,58 | 0,66 | 553,89 | 19 682,53 | 47,12 | 28,14 | |
| 1,87 | 0,78 | 654,06 | 23 160,74 | 55,26 | 28,24 | |
| 1,87 | 0,77 | 655,22 | 22 949,32 | 54,16 | 28,55 | |
| 2,10 | 0,88 | 735,01 | 26 113,80 | 62,51 | 28,15 | |
| 2,10 | 0,88 | 735,13 | 26 011,50 | 62,01 | 28,26 | |
| 2,33 | 0,98 | 814,75 | 29 048,24 | 69,78 | 28,05 | |
| 2,56 | 1,09 | 894,94 | 32 288,37 | 78,49 | 27,72 | |
| 2,56 | 1,09 | 895,10 | 32 240,03 | 78,24 | 27,76 | |
| 2,78 | 1,20 | 972,07 | 35 576,86 | 87,73 | 27,32 | |
| 2,78 | 1,18 | 974,11 | 34 940,09 | 84,44 | 27,88 | |
| 3,23 | 1,40 | 1 129,71 | 41 473,19 | 102,58 | 27,24 | |
| 3,67 | 1,59 | 1 285,94 | 47 324,75 | 117,34 | 27,17 | |
| 3,68 | 1,59 | 1 286,65 | 47 196,66 | 116,64 | 27,26 | |
| 5,04 | 2,19 | 1 764,49 | 64 973,06 | 161,19 | 27,16 | |
| 7,58 | 3,34 | 2 652,44 | 99 048,09 | 249,20 | 26,78 | |
| 9,17 | 4,03 | 3 208,37 | 119 779,74 | 301,29 | 26,79 | |
| 12,96 | 5,80 | 4 537,49 | 172 319,75 | 440,91 | 26,33 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 25 (29)

RP5114

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 70 | 50,00 / Solid Content | 0,00 50,54 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 18,32 | PH: 8,10 |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 2,21 | 1,43 | 773,27 | 42 363,38 | 156,37 | 18,25 | |
| 2,42 | 1,59 | 846,66 | 47 344,46 | 178,37 | 17,88 | |
| 2,42 | 1,58 | 847,85 | 46 957,59 | 175,22 | 18,06 | |
| 2,63 | 1,72 | 919,81 | 51 172,98 | 191,82 | 17,97 | |
| 2,63 | 1,71 | 919,94 | 50 778,03 | 188,84 | 18,12 | |
| 3,03 | 2,00 | 1 061,40 | 59 510,61 | 224,81 | 17,84 | |
| 3,43 | 2,28 | 1 200,90 | 67 834,78 | 258,16 | 17,70 | |
| 3,45 | 2,25 | 1 205,87 | 66 810,30 | 249,39 | 18,05 | |
| 4,64 | 3,07 | 1 624,01 | 91 275,49 | 345,63 | 17,79 | |
| 6,82 | 4,53 | 2 385,86 | 134 615,52 | 511,73 | 17,72 | |
| 8,11 | 5,44 | 2 837,23 | 161 520,86 | 619,53 | 17,57 | |
| 11,19 | 7,49 | 3 917,95 | 222 430,33 | 850,80 | 17,61 | |

RR2809

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 130 | 50,00 / Solid Content | 0,00 50,58 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 21,32 | PH: 8,90 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,87 | 0,36 | 303,51 | 10 632,87 | 25,10 | 28,54 | |
| 1,11 | 0,45 | 388,35 | 13 432,00 | 31,30 | 28,91 | |
| 1,34 | 0,55 | 470,44 | 16 190,69 | 37,54 | 29,06 | |
| 1,35 | 0,56 | 470,75 | 16 552,15 | 39,21 | 28,44 | |
| 1,58 | 0,67 | 552,38 | 19 955,32 | 48,57 | 27,68 | |
| 1,58 | 0,65 | 554,70 | 19 334,71 | 45,41 | 28,69 | |
| 1,87 | 0,78 | 655,80 | 23 194,85 | 55,27 | 28,27 | |
| 1,88 | 0,77 | 656,42 | 22 908,39 | 53,86 | 28,65 | |
| 2,10 | 0,89 | 735,84 | 26 379,77 | 63,72 | 27,89 | |
| 2,11 | 0,87 | 737,06 | 25 895,55 | 61,30 | 28,46 | |
| 2,34 | 0,98 | 818,02 | 29 072,42 | 69,61 | 28,14 | |
| 2,57 | 1,08 | 898,76 | 32 030,44 | 76,91 | 28,06 | |
| 2,57 | 1,08 | 899,04 | 32 135,26 | 77,39 | 27,98 | |
| 2,79 | 1,19 | 978,08 | 35 278,62 | 85,73 | 27,72 | |
| 2,80 | 1,17 | 979,92 | 34 827,26 | 83,40 | 28,14 | |
| 3,25 | 1,38 | 1 138,17 | 41 118,54 | 100,08 | 27,68 | |
| 3,70 | 1,58 | 1 294,58 | 46 891,30 | 114,43 | 27,61 | |
| 3,70 | 1,57 | 1 295,53 | 46 694,29 | 113,39 | 27,75 | |
| 5,07 | 2,18 | 1 773,84 | 64 707,00 | 159,03 | 27,41 | |
| 7,62 | 3,33 | 2 666,20 | 98 855,96 | 246,95 | 26,97 | |
| 9,19 | 4,05 | 3 217,58 | 120 240,68 | 302,74 | 26,76 | |
| 12,96 | 5,85 | 4 534,77 | 173 844,64 | 449,02 | 26,09 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 26 (29)

KUIVA-AINEPITOISUUS 50 %, VISKOSITEETTI n. 430 mPas

RP7402 (referenssi)

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 430 | 50,00 / Solid Content | 0,00 50,52 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 18,31 | PH: 7,30 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,55 | 0,11 | 192,23 | 3 277,73 | 3,77 | 58,65 | |
| 0,55 | 0,11 | 192,56 | 3 266,99 | 3,73 | 58,94 | |
| 0,61 | 0,13 | 212,36 | 3 712,98 | 4,37 | 57,19 | |
| 0,61 | 0,13 | 214,06 | 3 718,35 | 4,35 | 57,57 | |
| 0,73 | 0,16 | 255,58 | 4 621,07 | 5,63 | 55,31 | |
| 0,85 | 0,19 | 297,84 | 5 652,75 | 7,23 | 52,69 | |
| 0,85 | 0,19 | 297,95 | 5 663,65 | 7,25 | 52,61 | |
| 0,85 | 0,19 | 299,11 | 5 697,89 | 7,31 | 52,50 | |
| 0,91 | 0,20 | 319,80 | 6 079,56 | 7,79 | 52,60 | |
| 0,91 | 0,21 | 319,86 | 6 104,87 | 7,85 | 52,39 | |
| 1,16 | 0,27 | 405,06 | 8 061,73 | 10,81 | 50,25 | |
| 1,39 | 0,35 | 486,55 | 10 434,62 | 15,08 | 46,63 | |
| 1,39 | 0,35 | 486,69 | 10 407,34 | 14,99 | 46,76 | |
| 1,63 | 0,43 | 569,86 | 12 767,05 | 19,27 | 44,64 | |
| 1,63 | 0,42 | 569,87 | 12 439,70 | 18,30 | 45,81 | |
| 1,92 | 0,52 | 671,92 | 15 501,87 | 24,10 | 43,34 | |
| 1,92 | 0,52 | 672,86 | 15 481,41 | 24,00 | 43,46 | |
| 2,15 | 0,61 | 754,17 | 18 134,38 | 29,38 | 41,59 | |
| 2,16 | 0,60 | 754,97 | 17 950,25 | 28,75 | 42,06 | |
| 2,39 | 0,69 | 835,72 | 20 456,32 | 33,74 | 40,85 | |
| 2,63 | 0,77 | 918,95 | 22 777,57 | 38,04 | 40,34 | |
| 2,63 | 0,77 | 919,11 | 22 866,27 | 38,33 | 40,19 | |
| 2,85 | 0,87 | 997,67 | 25 783,95 | 44,90 | 38,69 | |
| 2,85 | 0,87 | 998,02 | 25 824,24 | 45,02 | 38,65 | |
| 3,31 | 1,04 | 1 160,00 | 30 755,17 | 54,94 | 37,72 | |
| 3,77 | 1,22 | 1 319,29 | 36 084,68 | 66,50 | 36,56 | |
| 3,77 | 1,21 | 1 320,18 | 35 986,09 | 66,09 | 36,69 | |
| 5,17 | 1,78 | 1 810,48 | 52 782,27 | 103,68 | 34,30 | |
| 7,77 | 2,90 | 2 720,88 | 86 251,45 | 184,21 | 31,55 | |
| 9,38 | 3,65 | 3 282,82 | 108 289,38 | 240,67 | 30,32 | |
| 13,18 | 5,54 | 4 614,31 | 164 411,31 | 394,69 | 28,07 | |

RP3749 + ACRY SOL ASE 60

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 505 | 50,00 / Solid Content | 0,00 50,96 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 21,69 | PH: 7,90 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,53 | 0,11 | 184,89 | 3 398,64 | 4,21 | 54,40 | |
| 0,53 | 0,12 | 185,43 | 3 434,10 | 4,29 | 54,00 | |
| 0,58 | 0,13 | 204,05 | 3 948,32 | 5,15 | 51,68 | |
| 0,59 | 0,13 | 206,20 | 3 936,51 | 5,06 | 52,38 | |
| 0,71 | 0,17 | 249,40 | 4 964,97 | 6,66 | 50,23 | |
| 0,83 | 0,21 | 290,02 | 6 099,81 | 8,64 | 47,55 | |
| 0,83 | 0,20 | 290,90 | 6 040,71 | 8,45 | 48,16 | |
| 0,83 | 0,20 | 291,51 | 6 058,44 | 8,48 | 48,12 | |
| 0,89 | 0,22 | 312,61 | 6 598,84 | 9,39 | 47,37 | |
| 0,90 | 0,22 | 313,37 | 6 408,84 | 8,83 | 48,90 | |
| 1,14 | 0,29 | 397,60 | 8 555,69 | 12,40 | 46,47 | |
| 1,38 | 0,36 | 481,50 | 10 666,48 | 15,92 | 45,14 | |
| 1,38 | 0,36 | 482,67 | 10 652,83 | 15,84 | 45,31 | |
| 1,62 | 0,43 | 565,57 | 12 692,02 | 19,19 | 44,56 | |
| 1,62 | 0,43 | 566,76 | 12 678,38 | 19,11 | 44,70 | |
| 1,91 | 0,52 | 669,15 | 15 385,94 | 23,84 | 43,49 | |
| 1,91 | 0,51 | 670,20 | 15 270,00 | 23,44 | 43,89 | |
| 2,15 | 0,60 | 752,51 | 17 827,49 | 28,46 | 42,21 | |
| 2,15 | 0,59 | 753,17 | 17 534,21 | 27,50 | 42,95 | |
| 2,39 | 0,67 | 835,89 | 19 988,79 | 32,21 | 41,82 | |
| 2,63 | 0,74 | 918,85 | 21 947,39 | 35,32 | 41,87 | |
| 2,63 | 0,75 | 918,94 | 22 205,31 | 36,15 | 41,38 | |
| 2,86 | 0,82 | 1 001,15 | 24 462,12 | 40,27 | 40,93 | |
| 2,86 | 0,82 | 1 001,38 | 24 268,67 | 39,63 | 41,26 | |
| 3,33 | 0,97 | 1 166,12 | 28 785,00 | 47,87 | 40,51 | |
| 3,80 | 1,13 | 1 330,62 | 33 513,50 | 56,87 | 39,70 | |
| 3,80 | 1,13 | 1 330,85 | 33 513,50 | 56,86 | 39,71 | |
| 5,23 | 1,61 | 1 832,16 | 47 684,29 | 83,62 | 38,42 | |
| 7,96 | 2,54 | 2 787,48 | 75 375,72 | 137,33 | 36,98 | |
| 9,68 | 3,15 | 3 387,11 | 93 589,63 | 174,23 | 36,19 | |
| 13,84 | 4,73 | 4 845,58 | 140 508,52 | 274,51 | 34,49 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 27 (29)

RP7706 + ACRY SOL ASE 60

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 455 | 50,00 / Solid Content | 0,00 51,29 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 21,14 | PH: 8,30 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,52 | 0,09 | 182,72 | 2 686,67 | 2,66 | 68,01 | |
| 0,52 | 0,09 | 182,89 | 2 692,02 | 2,67 | 67,94 | |
| 0,59 | 0,10 | 205,26 | 3 052,06 | 3,06 | 67,25 | |
| 0,59 | 0,10 | 205,28 | 2 987,58 | 2,93 | 68,71 | |
| 0,71 | 0,12 | 248,93 | 3 620,52 | 3,55 | 68,76 | |
| 0,83 | 0,14 | 291,22 | 4 218,63 | 4,12 | 69,03 | |
| 0,83 | 0,15 | 291,93 | 4 350,23 | 4,37 | 67,11 | |
| 0,83 | 0,14 | 292,12 | 4 202,75 | 4,07 | 69,51 | |
| 0,90 | 0,15 | 313,43 | 4 496,31 | 4,35 | 69,71 | |
| 0,90 | 0,15 | 313,68 | 4 331,66 | 4,03 | 72,42 | |
| 1,14 | 0,18 | 399,62 | 5 433,59 | 4,98 | 73,55 | |
| 1,38 | 0,22 | 484,43 | 6 622,23 | 6,10 | 73,15 | |
| 1,39 | 0,22 | 485,51 | 6 492,67 | 5,85 | 74,78 | |
| 1,63 | 0,26 | 571,53 | 7 611,14 | 6,83 | 75,09 | |
| 1,64 | 0,26 | 572,76 | 7 706,61 | 6,99 | 74,32 | |
| 1,94 | 0,32 | 678,13 | 9 438,87 | 8,85 | 71,84 | |
| 1,94 | 0,31 | 678,85 | 9 179,72 | 8,36 | 73,95 | |
| 2,19 | 0,35 | 765,05 | 10 495,96 | 9,70 | 72,89 | |
| 2,19 | 0,35 | 766,08 | 10 496,00 | 9,69 | 72,99 | |
| 2,43 | 0,40 | 849,89 | 11 743,45 | 10,93 | 72,37 | |
| 2,67 | 0,45 | 935,70 | 13 274,83 | 12,69 | 70,49 | |
| 2,68 | 0,44 | 936,25 | 13 194,21 | 12,53 | 70,96 | |
| 2,91 | 0,49 | 1 019,26 | 14 636,95 | 14,16 | 69,64 | |
| 2,92 | 0,50 | 1 020,39 | 14 749,82 | 14,37 | 69,18 | |
| 3,40 | 0,60 | 1 189,14 | 17 761,57 | 17,87 | 66,95 | |
| 3,89 | 0,71 | 1 360,00 | 20 943,47 | 21,73 | 64,94 | |
| 3,89 | 0,70 | 1 360,16 | 20 913,87 | 21,67 | 65,04 | |
| 5,37 | 1,08 | 1 880,24 | 32 020,97 | 36,74 | 58,72 | |
| 8,19 | 1,93 | 2 867,89 | 57 289,21 | 77,10 | 50,06 | |
| 9,95 | 2,56 | 3 481,83 | 76 017,12 | 111,82 | 45,80 | |
| 14,19 | 4,24 | 4 968,00 | 125 968,19 | 215,20 | 39,44 | |

RP5114 + ACRY SOL ASE 60

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 405 | 50,00 / Solid Content | 0,00 50,54 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 19,22 | PH: 8,10 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,53 | 0,12 | 185,78 | 3 573,27 | 4,63 | 51,99 | |
| 0,54 | 0,12 | 187,35 | 3 551,70 | 4,54 | 52,75 | |
| 0,60 | 0,14 | 208,96 | 4 056,88 | 5,31 | 51,51 | |
| 0,60 | 0,14 | 208,97 | 4 043,95 | 5,27 | 51,67 | |
| 0,72 | 0,16 | 252,17 | 4 895,10 | 6,40 | 51,51 | |
| 0,84 | 0,20 | 294,68 | 6 045,01 | 8,35 | 48,75 | |
| 0,84 | 0,20 | 294,97 | 6 066,50 | 8,41 | 48,62 | |
| 0,84 | 0,20 | 295,67 | 6 064,35 | 8,38 | 48,76 | |
| 0,90 | 0,22 | 316,50 | 6 415,19 | 8,76 | 49,34 | |
| 0,90 | 0,22 | 316,53 | 6 491,19 | 8,97 | 48,76 | |
| 1,15 | 0,28 | 401,91 | 8 270,72 | 11,47 | 48,59 | |
| 1,39 | 0,35 | 485,57 | 10 325,48 | 14,79 | 47,03 | |
| 1,39 | 0,35 | 486,13 | 10 400,51 | 14,99 | 46,74 | |
| 1,62 | 0,43 | 568,28 | 12 692,02 | 19,10 | 44,77 | |
| 1,63 | 0,42 | 569,10 | 12 548,82 | 18,64 | 45,35 | |
| 1,92 | 0,52 | 672,63 | 15 310,91 | 23,48 | 43,93 | |
| 1,92 | 0,51 | 672,77 | 15 188,14 | 23,10 | 44,30 | |
| 2,16 | 0,59 | 754,77 | 17 609,25 | 27,68 | 42,86 | |
| 2,16 | 0,59 | 755,13 | 17 397,81 | 27,01 | 43,40 | |
| 2,39 | 0,68 | 837,07 | 20 045,22 | 32,34 | 41,76 | |
| 2,63 | 0,76 | 921,59 | 22 616,34 | 37,39 | 40,75 | |
| 2,63 | 0,76 | 921,59 | 22 527,73 | 37,10 | 40,91 | |
| 2,86 | 0,84 | 1 001,17 | 24 969,88 | 41,96 | 40,10 | |
| 2,86 | 0,84 | 1 002,38 | 24 881,23 | 41,61 | 40,29 | |
| 3,33 | 1,01 | 1 165,49 | 30 036,05 | 52,15 | 38,80 | |
| 3,78 | 1,19 | 1 324,35 | 35 266,97 | 63,27 | 37,55 | |
| 3,79 | 1,18 | 1 324,98 | 35 099,51 | 62,65 | 37,75 | |
| 5,18 | 1,76 | 1 814,73 | 52 176,43 | 101,07 | 34,78 | |
| 7,79 | 2,91 | 2 727,68 | 86 547,05 | 185,02 | 31,52 | |
| 9,39 | 3,67 | 3 285,44 | 108 963,18 | 243,48 | 30,15 | |
| 13,15 | 5,58 | 4 603,77 | 165 687,88 | 401,76 | 27,79 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 28 (29)

RR2809 + ACRY SOL ASE 60

| Cap/Slit: 0,70 / Brookfield: 450 | 50,00 / Solid Content | 0,00 50,58 % | Density: 1,10 | Corr: 1 | Temp: 22,51 | PH: 8,90 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,52 | 0,11 | 182,82 | 3 170,58 | 3,70 | 57,66 | |
| 0,52 | 0,11 | 183,45 | 3 181,01 | 3,72 | 57,67 | |
| 0,59 | 0,12 | 205,01 | 3 530,52 | 4,10 | 58,07 | |
| 0,59 | 0,12 | 205,03 | 3 519,93 | 4,07 | 58,25 | |
| 0,71 | 0,15 | 247,78 | 4 524,35 | 5,57 | 54,77 | |
| 0,83 | 0,19 | 290,59 | 5 620,52 | 7,32 | 51,70 | |
| 0,83 | 0,18 | 290,73 | 5 467,37 | 6,93 | 53,18 | |
| 0,83 | 0,18 | 290,76 | 5 488,99 | 6,98 | 52,97 | |
| 0,90 | 0,20 | 313,36 | 5 883,23 | 7,44 | 53,26 | |
| 0,90 | 0,20 | 313,57 | 5 870,55 | 7,40 | 53,41 | |
| 1,14 | 0,26 | 399,09 | 7 770,41 | 10,19 | 51,36 | |
| 1,38 | 0,33 | 483,34 | 9 759,43 | 13,28 | 49,53 | |
| 1,38 | 0,33 | 484,47 | 9 677,59 | 13,02 | 50,06 | |
| 1,63 | 0,40 | 568,89 | 11 757,70 | 16,37 | 48,38 | |
| 1,63 | 0,39 | 569,35 | 11 682,65 | 16,15 | 48,73 | |
| 1,93 | 0,47 | 674,28 | 14 103,74 | 19,88 | 47,81 | |
| 1,93 | 0,48 | 674,53 | 14 144,70 | 19,98 | 47,69 | |
| 2,17 | 0,55 | 758,97 | 16 408,94 | 23,90 | 46,25 | |
| 2,17 | 0,55 | 759,48 | 16 443,03 | 23,99 | 46,19 | |
| 2,41 | 0,62 | 842,50 | 18 529,95 | 27,46 | 45,47 | |
| 2,65 | 0,70 | 925,83 | 20 641,67 | 31,01 | 44,85 | |
| 2,65 | 0,69 | 926,24 | 20 577,20 | 30,80 | 45,01 | |
| 2,88 | 0,77 | 1 009,46 | 22 769,54 | 34,60 | 44,33 | |
| 2,89 | 0,77 | 1 010,44 | 22 761,47 | 34,55 | 44,39 | |
| 3,36 | 0,91 | 1 176,97 | 27 001,92 | 41,74 | 43,59 | |
| 3,83 | 1,07 | 1 341,65 | 31 888,06 | 51,06 | 42,07 | |
| 3,83 | 1,07 | 1 341,93 | 31 917,61 | 51,15 | 42,04 | |
| 5,27 | 1,55 | 1 845,44 | 46 058,90 | 77,45 | 40,07 | |
| 7,99 | 2,54 | 2 797,86 | 75 390,67 | 136,87 | 37,11 | |
| 9,69 | 3,19 | 3 390,35 | 94 830,86 | 178,71 | 35,75 | |
| 13,75 | 4,91 | 4 812,29 | 145 775,02 | 297,52 | 33,01 | |

LIITE 6 ACAV A2-mittaustulokset / 29 (29) SLIT, GRAVURE

RP7705

| | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Cap/Slit: 0,09 / Brookfield: 275 | 0,50 / Solid Content | 10,00 55,24 % | Density: 1,10 | Corr: 6 | Temp: 17,72 | PH: 6,80 |
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,72 | 2,21 | 5 629,30 | 153 264,28 | 13,23 | 36,73 | |
| 1,09 | 3,45 | 8 582,95 | 239 215,25 | 21,14 | 35,88 | |
| 1,51 | 4,69 | 11 848,36 | 325 373,69 | 28,34 | 36,41 | |
| 1,86 | 5,77 | 14 621,85 | 400 557,22 | 34,80 | 36,50 | |
| 2,53 | 7,86 | 19 864,73 | 545 328,88 | 47,48 | 36,43 | |
| 3,74 | 11,59 | 29 317,25 | 803 805,25 | 69,89 | 36,47 | |
| 5,23 | 16,49 | 41 031,31 | 1 144 091,63 | 101,17 | 35,86 | |
| 6,11 | 19,33 | 47 891,85 | 1 340 641,50 | 119,01 | 35,72 | |
| 7,66 | 26,57 | 60 027,96 | 1 843 513,63 | 179,55 | 32,56 | |

RP3701

| | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Cap/Slit: 0,09 / Brookfield: 285 | 0,50 / Solid Content | 10,00 51,98 % | Density: 1,10 | Corr: 6 | Temp: 18,53 | PH: 9,10 |
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,73 | 2,41 | 5 700,14 | 167 347,05 | 15,58 | 34,06 | |
| 1,10 | 3,68 | 8 629,77 | 254 955,67 | 23,89 | 33,85 | |
| 1,51 | 4,94 | 11 833,17 | 342 357,88 | 31,41 | 34,56 | |
| 1,86 | 6,09 | 14 588,37 | 422 510,19 | 38,81 | 34,53 | |
| 2,47 | 8,32 | 19 336,10 | 577 224,69 | 54,65 | 33,50 | |
| 3,59 | 12,28 | 28 174,44 | 852 062,81 | 81,72 | 33,07 | |
| 4,84 | 17,72 | 37 932,39 | 1 229 008,38 | 126,28 | 30,86 | |
| 5,39 | 21,12 | 42 281,17 | 1 465 324,25 | 161,05 | 28,85 | |
| 6,17 | 29,20 | 48 369,42 | 2 025 564,75 | 269,00 | 23,88 | |

RR2807

| | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Cap/Slit: 0,09 / Brookfield: 275 | 0,50 / Solid Content | 10,00 52,73 % | Density: 1,10 | Corr: 6 | Temp: 18,39 | PH: 8,90 |
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,70 | 2,76 | 5 514,69 | 191 579,03 | 21,11 | 28,79 | |
| 0,71 | 2,68 | 5 539,12 | 185 780,38 | 19,76 | 29,82 | |
| 1,06 | 4,15 | 8 298,37 | 287 680,28 | 31,63 | 28,85 | |
| 1,42 | 5,70 | 11 133,02 | 395 585,28 | 44,58 | 28,14 | |
| 1,71 | 7,04 | 13 445,99 | 488 372,25 | 56,25 | 27,53 | |
| 2,23 | 9,53 | 17 472,62 | 660 897,69 | 79,28 | 26,44 | |
| 3,02 | 14,24 | 23 691,60 | 987 721,56 | 130,59 | 23,99 | |
| 3,32 | 16,34 | 25 996,38 | 1 133 529,50 | 156,74 | 22,93 | |
| 3,76 | 20,36 | 29 479,20 | 1 412 096,88 | 214,51 | 20,88 | |
| 3,93 | 24,17 | 30 791,49 | 1 676 580,38 | 289,50 | 18,37 | |

RP3730

| | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Cap/Slit: 0,09 / Brookfield: 280 | 0,50 / Solid Content | 10,00 59,37 % | Density: 1,10 | Corr: 6 | Temp: 18,45 | PH: 7,80 |
| Pressure: | Flow: | ShearStress: | ShearRate | Reynolds | Viscosity | |
| 0,77 | 1,64 | 6 030,49 | 113 913,23 | 6,82 | 52,94 | |
| 0,77 | 1,58 | 6 075,40 | 109 562,65 | 6,27 | 55,45 | |
| 1,20 | 2,37 | 9 393,71 | 164 653,06 | 9,15 | 57,05 | |
| 1,69 | 3,22 | 13 217,63 | 223 060,94 | 11,94 | 59,26 | |
| 2,12 | 3,81 | 16 628,61 | 264 068,59 | 13,30 | 62,97 | |
| 2,96 | 5,02 | 23 206,92 | 348 364,00 | 16,58 | 66,62 | |
| 4,69 | 7,18 | 36 815,10 | 498 106,56 | 21,37 | 73,91 | |
| 5,51 | 8,23 | 43 179,91 | 571 010,00 | 23,95 | 75,62 | |
| 7,11 | 10,26 | 55 791,54 | 711 846,00 | 28,80 | 78,38 | |
| 8,54 | 12,45 | 66 970,05 | 863 661,19 | 35,32 | 77,54 | |