

Deutsch	Seite
1. Inhaltsverzeichnis	14
2. Konformitätserklärung	15
3. Sicherheitsanweisungen	16
3.1 Bestimmungsgemäße Anwendung	16
3.2 Sicherheitsmaßnahmen	16
4. Das Instrument	18
4.1 Standard Caliper Gauge vs. Caliper Profiler	18
4.2 Namen der Teilen	18
4.3 Wirkungsprinzip	19
5. Die Messung	19
5.1 Eine gute Meßstelle suchen	19
5.2 Der Meßvorgang	20
5.3 Der Speicher des Feltest Caliper Profilers	21
5.4 PC Kommunikation mit dem Feltest Caliper Profiler	21
6. Interpretation der Meßergebnisse bei Formationsiebe	22
7. Interpretation of the results on press felts	23
7.1 Judging the condition of a felt	24
7.2 Sources of error	25
8. Wartung	25
8.1 Wartung	25
8.2 Genauigkeit und Kalibration	26
8.3 Service	26
9. Spezifikationen	27
Appendix A	Filzkompaktionstabellen für Filzgewichte von 900 bis 1600 g/m ²
Appendix B	Filzkompaktionskurven für Hochgeschwindigkeitsmaschinen
Appendix C	Filzkompaktionskurve für Yankee Tissuefilze

2 Konformitätserklärung



Der Feltest Caliper Gauge Standard und der Feltest Caliper Profiler sind Instrumenten die entsprechend folgenden Richtlinien und Normen konzipiert wurden:

- 89/336/EWG vom 03.05.1989, EMV Richtlinie

Folgenden Normen sind benutzt worden um die Übereinstimmung mit der EMV Richtlinie anzuzeigen:

- a) Emission : NEN-EN 50081-1 Januar 1994
- b) Immunität : NEN-EN 50082-2 Juni 1995

Unterzeichnet am 1. Mai 2004,

M.F. Lensvelt
Managing Director

Anschrift:

Feltest Equipment BV
Postbus 205
NL-6960 AE Eerbeek
The Netherlands

Besuchsadresse:

Feltest Equipment BV
Bijenkorf 55
NL-6961 PA Eerbeek
The Netherlands

3 Sicherheitsanweisungen

3.1 Bestimmungsgemäße Anwendung

The Feltest Standard Caliper Gauge and the Feltest Caliper Profiler are intended only to measure the caliper of forming fabrics and press felts on running paper machines. The instrument is not intended, nor suitable to be used on any other object.

3.2 Sicherheitsmaßnahmen

- Bevor das Instrument benutzt wird, bitte dieser Bedienungsanleitung aufmerksam lesen, sie enthält wichtige Sicherheitshinweise. Wenn dieser Anleitung Ihnen nicht völlig klar ist, bitte Kontakt mit Feltest Equipment bv aufnehmen für weitere Informationen. Die Bedienungsanleitung beim Instrument aufbewahren, damit der Anwender sie einfach finden kann.
- Das Instrument nur so wie es Beabsichtigt ist und in Übereinstimmung mit dieser Bedienungsanleitung anwenden. Nimm keine Messungen vor an laufende Trockensiebe oder ähnliche Produkten. Der Naht dieser Produkte könnte das Instrument aus den Händen schlagen, was zu ernsthafte Verletzungen und/oder kostspielige Schaden führen kann.
- Seien Sie sich immer Bewußt von der Gefahr von drehende Maschinenteile (Abb. 2). Nimm keine Messungen vor nah an Nipeingänge. Sie oder Ihren Instrument könnten in der Maschine gezogen werden, was zu lebensgefährliche Verletzungen und/oder kostspieligen Schaden führen kann.
- Nimm keine Messungen vor an Papiermaschinebespannungen mit Löcher oder beschädigte Ränder (Abb. 3). Bevor Sie mit Messen anfangen, zuerst bei der Mannschaft der Maschine nachfragen ob Löcher oder beschädigte Ränder bekannt sind. An der Maschine zuerst die Bespannung beobachten ob Defekte oder Indikationen auf Defekten sichtbar sind. Wenn Sie zweifeln, nicht messen!
- Bevor Sie anfangen mit einer Messung, suchen Sie sich eine stabile Lage mit beide Füße auf einen festen Untergrund (Abb. 4).
- Halte das Instrument während der Meßvorgang immer mit zwei Hände (Abb. 4), damit es nicht leicht aus den Händen geschlagen werden kann.
- Drücke die Rand der Meßöffnung vom Instrument nicht gegen der Rand des Siebes oder Filzes (Abb. 5). Unregelmäßige Ränder könnten das Instrument aus den Händen schlagen.
- Lehnen Sie nicht in der Maschine hinein. Wenn Sie gegen ein Gelände (oder ähnliches) lehnen müssen, sichern Sie zuerst ab ob es Stabil und fest ist. Sicherheitsmaßnahmen nicht entfernen oder ignorieren. Folge immer die zutreffende Lokale (Werks-) Sicherheitsanweisungen.

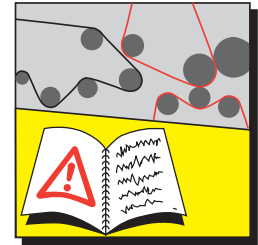


Abb. 1

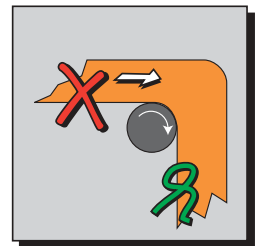


Abb. 2

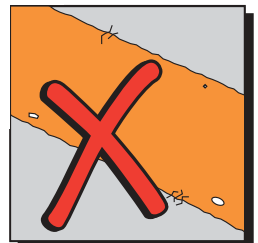


Abb. 3

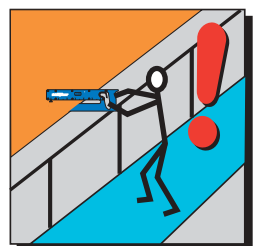


Abb. 4

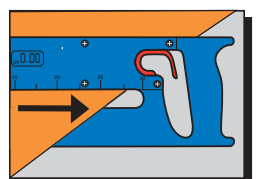


Abb. 5

Bitte beachten:

Die Durchführung von Messungen jeglicher Art an laufenden Papiermaschinen ist gefährlich und erfordert Aufmerksamkeit, Konzentration und Vernunft. Feltest Equipment bv's Instrumenten wurden entwickelt, um eine maximaler Sicherheit für die beabsichtigte Anwendung zu gewährleisten. Es ist und bleibt aber den Anwenders Verantwortung das Instrument auf einer sicheren Weise zu benutzen. Feltest Equipment bv übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für Verletzungen oder Schaden, welche während der Benutzung des Feltest Caliper Gauge entstanden sind.

4 Das Instrument

4.1 Standard Caliper Gauge vs. Caliper Profiler

Der Feltest Caliper Gauge ist lieferbar in zwei Versionen: der Standard Caliper Gauge (Abb. 6) und der Caliper Profiler (Abb. 7).



Abb. 6: Feltest Standard Caliper Gauge



Abb. 7: Feltest Caliper Profiler

Der Feltest Caliper Profiler hat im Vergleich mit dem Standard Caliper Gauge drei zusätzliche Druckknöpfe und eine Kontakteleiste für Kommunikation mit einem Rechner.

Das Instrument enthält mehrere Präzisionsteile und soll daher mit Vorsicht behandelt werden. Vermeide kräftige Stöße und Erschütterungen. Das Instrument ist Staub- und Spritzwasserdicht. Vermeide aber ein totales Untertauchen in Wasser.

4.2 Namen der Teilen

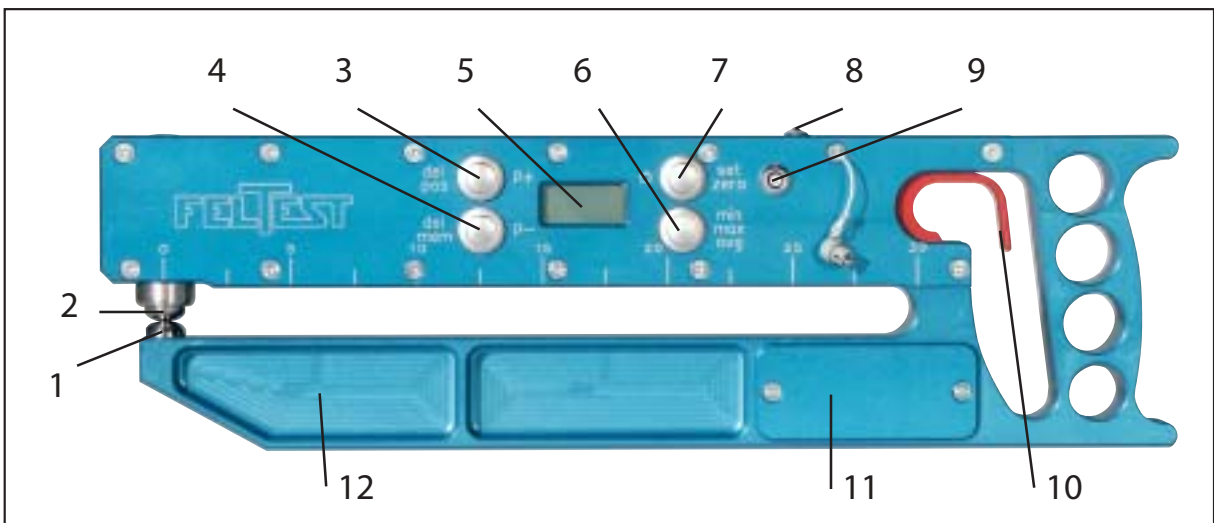


Abb.. 8: names of parts

1. Unterer Meßfuß
2. Oberer Meßfuß
3. (nur Profiler) Druckknopf um zu eine höhere Speicherposition zu gehen (**p+**) oder um der aktuellen Speicherposition zu löschen (**del pos**)
4. (nur Profiler) Druckknopf um zu eine niedrigere Speicherposition zu gehen (**p-**) oder um den kompletten Speicher zu löschen (**del mem**)
5. Alphanumerische Anzeige
6. (nur Profiler) Druckknopf für die statistische Funktionen (**min, max, avg**)
7. Druckknopf um das Instrument ein oder aus zu schalten (kurz drücken) oder um null ein zu stellen (**set zero**, länger drücken)
8. Roter Indikator LED
9. (nur Profiler) Kontakteleiste für serieller Kommunikation mit einem Rechner / PC
10. Zieher
11. Batteriegehäuse
12. Handgriff

4.3 Wirkungsprinzip

Das Wirkungsprinzip ist folgendes: ein variabler Widerstand (Potentiometer) ist mechanisch mit dem oberem Meßfuß verbunden. Der elektrische Widerstand mit geschlossenen Meßfüßen wird als Referenz oder 0.00 mm genommen. Wenn der obere Meßfuß geöffnet wird, ändert sich der Widerstand, was umgerechnet wird in Millimeter oder mils (1/1000 Zoll).

Die Meßfrequenz des Caliper **Profilers** kann eingestellt werden zwischen 5 und 25 Hz (die Widerstände werden 5 – 25 mal pro Sekunde gemessen). Der **Standard** Caliper Gauge hat eine feste Meßfrequenz von 10 Hz. Die Werte auf der Anzeige werden leicht gedämpft, damit die Anzeige nicht zu oft ändert und damit nicht mehr abzulesen ist.

Das Instrument hat eine hohe Genauigkeit von ± 0.01 mm. Das bedeutet, daß es eine leichte Nullpunktverschiebung geben kann bei Temperaturänderungen. Zum Beispiel: ein schnelllaufender, relativ trockener 4. Pressefilz generiert viel Reibung und daher Wärme während der Messung. Das Instrument braucht ein wenig Zeit, um sich an diese neue Temperatur anzupassen (die Metallteile werden sich dehnen), bis sich die genauesten Meßdaten ergeben.

Der Zieher hat eine Doppelfunktion: wenn *gezogen* öffnet sich der obere Meßfuß und kann das Instrument um den laufenden Bespannungspunkt platziert werden. Wenn der Zieher gedrückt wird, wird ein elektronischer Schalter betätigt. In der Standard Caliper Gauge wird vom Schalter die HOLD-Funktion ein- oder ausgeschaltet. In der Caliper Profiler startet oder stoppt dieser Schalter das Speichern der Meßdaten.

Von der linearen Skala kann man in Zentimeter ablesen, wie weit der Meßpunkt von dem Rand der Bespannung entfernt ist.

5 Die Messung

Folgende Anweisungen beziehen sich in den meisten Fällen auf sowohl die Standard Caliper Gauge als auch die Caliper Profiler. Die Unterschiede zwischen beiden Versionen werden klar angegeben.

5.1 Eine gute Meßstelle suchen

Die beste Meßstelle ist an jeder Papiermaschine unterschiedlich. Es ist am wichtigsten, eine sichere und stabile Stelle zu finden (siehe auch Kapitel 3). Wenn mehrere sichere Meßstellen zur Verfügung stehen, beachte dann folgende Anforderungen.

Formationssiebe:

- Nehme nur Messungen vor an der Siebrücklauf, wo das Sieb ohne Papier läuft.
- Vorzüglich vor einer angetriebenen Walze, weil das Sieb dort mit der höchsten Spannung und am stabilsten läuft. **Halte immer eine sichere Distanz von Nipeingängen!**

Preßfilzen:

- Nehme nur Messungen vor an Positionen, wo kein Papier auf dem Filz ist (Abnahmefilzen und Obertücher!).
- Möglichst nahe am Presseauslauf, vor Spritzwasser- und Konditionierungsanlagen (siehe auch Kapitel 7, Interpretation der Meßergebnisse).

- Die Dicke sollte immer innerhalb des Papierlaufs gemessen werden.
Die Messung an Preßfilzen ist nur dann verwertbar, wenn der Filz mindestens ein Stunde ununterbrochen ein normaler Presse-belastung ausgesetzt worden war.

5.2 Der Meßvorgang

1. Schalte das Instrument ein mit der ein/aus Druckknopf (Nr.7) an der Vorderseite.
2. Der Zieher einige Male betätigen damit der obere Meßfuß frei bewegen kann.
Kontrolliere ob bei geschlossenen und sauberen Meßfüßen der Anzeige "0.00 mm" anzeigt. Falls nötig der Nullpunkt neu einstellen durch der **set zero** Knopf (Nr. 7) länger als 2 Sekunden einzudrücken. Wenn der Anzeige "set zero" zeigt kann der Knopf losgelassen werden.
Bemerkung: durch Temperaturunterschiede innerhalb des Geräts kann sich der Nullpunkt kurzzeitig verschieben, darum immer vor jeder Messung überprüfen!

3. Öffne die Meßfüße durch ziehen des Ziehers (Nr. 10) und schiebe das Instrument über dem Sieb oder Filz. Achte darauf daß das Ende der Meßöffnung (bei der 30 cm Markierung) der Sieb- oder Filzrand nicht berührt (Abb. 5)!
Halte das Instrument lotrecht zum Sieb oder Filz wie gezeigt in Abbildung 9 und dann den Zieher langsam loslassen.

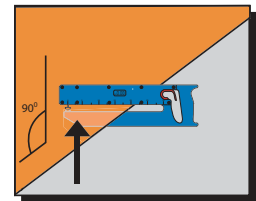


Abb. 9

4. Das Instrument von unten leicht anheben (Abb. 9) um sicherzustellen, daß der obere Meßfuß sich frei bewegen kann. Nach etwa 2 Sekunden ist ein stabiler Meßwert gegeben.

5. Standard Caliper Gauge: durch drücken des Ziehers wird der HOLD Funktion betätigt. Der aktueller Meßwert wird auf der Anzeige fixiert und der rote Indikator an der Oberseite (Nr. 8) leuchtet auf.
Caliper Profiler: durch drücken des Ziehers werden die Meßdaten in der nächsten freien Speicherposition gespeichert. Der rote Indikator an der Oberseite (Nr. 8) wird während der Aufnahme blinken.

6. Caliper Profiler: um einem Dickenprofil zu erstellen oder die dünnste oder dickste Stelle zu messen, bewege das Instrument langsam in der Richtung des Sieb- oder Filzrandes (Abb. 10). Das speichern der Meßwerten wird automatisch gestoppt wenn die Meßfüße über der Rand des Siebes gehen. Wenn der Aufnahme stoppt, wird auch der rote Indikator löschen.

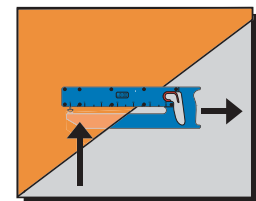


Abb. 10

- Für Preßfilzen ist es nicht immer nötig oder sinnvoll ein Dickenprofil zu erstellen. In solche Fällen kann das Instrument während der Aufnahme an einer feste Stelle gehalten werden. Nach einige Sekunden kann der Aufnahme manuell gestoppt werden durch nochmals den Zieher zu drücken. Der rote Indikator wird löschen.

7. Öffne die Meßfüße durch ziehen des Ziehers (Nr. 10) und entferne das Instrument aus dem Sieb oder Filz.

8. Standard Caliper Gauge: der Meßwert notieren und den Zieher noch einmal drücken um den HOLD Funktion auszuschalten.

9. Der Nullpunkt überprüfen. Wenn der Nullpunkt, wegen Temperaturschwankungen während der Messung, um mehr als ± 0.03 mm verschoben ist der Meßvorgang wiederholen bis es einen reproduzierbaren Wert gibt.

10. Caliper Profiler: durch Druckknopf Nr. 6 mehrmals zu drücken, erscheinen auf der Anzeige der niedrigste, höchste und Durchschnittswert der aktiver Speicherposition. Der Knopf nochmals drücken ergibt den aktuellen Meßwert.
11. Das Instrument kann ausgeschaltet werden durch kurz der ein/aus Druckknopf (Nr.7) zu bedienen. Wenn das Instrument während 30 Minuten nicht benutzt wird, schaltet es automatisch ab.
Alle gespeicherte Daten bleiben im Speicher.

5.3 Der Speicher des Feltest Caliper Profilers

Der Feltest Caliper Profiler hat ein interner Speichermodule. Der Speicher kann mehrere Tausende Meßwerten enthalten, verteilt über bis zu 99 Speicherpositionen. Selbstverständlich wird der Speicher schneller gefüllt bei höhere Meßfrequenzen.

Mit jeder neuer Aufnahme wird automatisch eine neue Speicherposition kreiert. Wenn der Speicher komplett gelöst worden ist (mittels **del mem**), wird der erste Messung gespeichert unter **p 01**, die nächste unter **p 02** usw.

Durch kurz **p+** (Nr. 3) oder **p-** (Nr. 4) zu drücken ist es möglich durch die Speicherpositionen zu gehen.

Wenn der **del pos** Druckknopf (Nr. 3) länger als 2 Sekunden gedrückt wird, wird die aktuelle Speicherposition gelöscht. So lange auf der Anzeige **p xx delete?** (xx repräsentiert hier die aktuelle Speicherposition) zeigt, ist es noch möglich der Löschvorgang abzubrechen. Nach 2 Sekunden wird **p xx deleted** gezeigt und stehen die Daten dieser Speicherposition nicht mehr zur Verfügung. Die gelöschte Speicherposition wird dann identifiziert als – **xx** statt **p xx**. Übrigens wird das löschen von einzelne Speicherpositionen kein Raum im Speicher schaffen für neue Daten.

Wenn der **del mem** Druckknopf (Nr. 4) länger als 2 Sekunden gedrückt wird, wird der kompletter Speicher gelöscht. Alle Speicherpositionen werden gelöscht der Speicher steht wieder zur Verfügung für neue Messungen.

5.4 PC Kommunikation mit dem Feltest Caliper Profiler

Der Feltest Caliper Profiler kann mit der seriellen Schnittstelle eines Rechners (PC) verbunden werden mittels der mitgelieferte Kabel (RS232). Das Programm **Feltest Service "FS"** ermöglicht es die Meßdaten vom Instrument im PC zu laden, oder die Einstellungen des Instruments zu ändern. Eine Gebrauchsanleitung und Help-Datei sind in dem Programm integriert.

Verfügbare Einstellungen:

<i>Einstellung</i>	<i>Umschreibung</i>	
Meßeinheit	entweder in Millimeter [mm] oder in 1/1000" [mil]	mm – mil
Meßfrequenz	Zahl pro Sekunde gespeicherte Meßwerten	5 – 25 Hz
Auto-aus ebene	wenn während einer Aufnahme die Auto-aus ebene (in [mm] oder [mil]) erreicht wird, wird die Aufnahme gestoppt	0.10 – 1.50 mm 3.9 – 59.1 mil

Um die Meßdaten vom Instrument zum PC zu laden, kann das **Feltest Service** Programm verwendet werden, aber auch andere 'terminal'-Programme wie zum Beispiel Hyperterminal das Standard mit Microsoft Windows mitgeliefert wird.

Die Kommunikationseinstellungen: 19.200 baud, 8 Databits, 1 Stopbit, No Parity. Wenn der Auftrag **\$R1** zum Instrument geschickt wird, kommt eine Liste mit alle Meßdaten, inklusive ein 'linefeed' Charakter nach jeder Wert. Mit **\$R0** folgt eine Liste ohne 'linefeed' Charakter.

6 Interpretation der Meßergebnisse bei Formationssiebe

Der Feltest Caliper Gauge ist geeignet um der Dicke von laufenden Formationssiebe zu messen. Dank der höhere Federdruck und speziell geformte Meßfüße werden genaue Meßwerte erzeugt, unbeeinflußt von Verschmutzungen oder Wasserskiläufen. Die Ergebnisse sind unabhängig vom Person, der die Messungen durchgeführt hat. Die alphanumerische Anzeige macht das ablesen leicht und klar.

Die Interpretation der Meßwert ist eindeutig. Die meiste Lieferanten von Formationssiebe rechnen mit einer Minimum Dicke, die meistens in den Produktdatenblätter enthalten ist. Der Meßwert kann direkt mit diesem Minimumwert verglichen werden.

Oft bestimmt die dünnste Stelle wann ein Formationssieb gewechselt werden muß und meistens kann diese Stelle innerhalb von 30 cm des Siebrandes gefunden werden. Dieser lokaler Verschleiß kann verursacht werden von Foilenden, schlecht plazierte Endstopfen von Flachsauger usw. usw. In solche Fällen ist der Feltest Caliper Profiler ein ausgezeichneter Werkzeug um die Stelle zu lokalisieren und die Dicke präzise zu messen.

Das *theoretische* Restlaufzeitpotential eines Siebes kann berechnet werden mit folgender Formel:

$$\text{Restlaufzeitpotential [\%]} = \frac{\text{Dicke}_{(\text{gemessen})} - \text{Dicke}_{(\text{Minimum})}}{\text{Dicke}_{(\text{Minimum})}} * 100 \%$$

Bitte beachten Sie daß dieser Berechnung nur einen beschränkten Wert hat, denn es ist nicht möglich fest zu stellen an welcher Seite das Sieb Material verloren hat. Üblich-erweise haben Formationssiebe mehr Material an der Walzenseite um Abrieb zu wider-standen. Die stärkebestimmende Kette liegt meistens nah an der Papierseite. Deshalb macht es einen wesentlichen Unterschied ob das Sieb an der Walzen- oder der Papier-seite Material verloren ist! Nur ein visueller Inspektion an einer stehender Maschine kann dies aufklären.

7 Interpretation der Meßergebnisse bei Preßfilze

Die Filzdicke alleine ist schwer zu interpretieren und soll immer im Zusammenhang zum Filzgewicht betrachtet werden. Ein geeignetes Maß dazu ist die Filzkompaktion.

Jeder Filz wird durchlaufend an Kompression und Expansionszyklen unterworfen und zeigt dies schließlich durch seine Dicke. Während der Filzlaufzeit wird der Expansion abnehmen und der Filz wird kompaktiert.

Stellen wir uns einen m^2 Filz vor, und zwar getrennt nach frei verfügbarem Volumen (oben) und nach dem massivem Faserteil des Filzes (also reines Polyamid) so wie unten theoretisch dargestellt:

h = Filzdicke, so wie gemessen mit dem Feltest Dickenmessgerät.

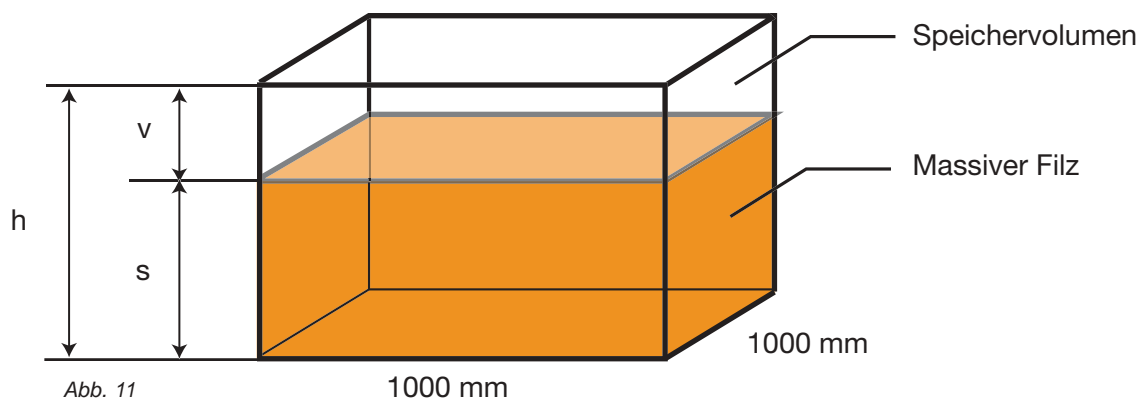


Abb. 11

s = Massiver Bestandteil des Filzes (in mm), abhängig vom Filzgewicht.

v = Frei verfügbarer Bestandteil des Filzes in mm.

F = Filzgewicht in g/m^2 .

ρ = Spezifische Dichte des Materials. Für Preßfilze ist dies meistens $1.14 g/cm^2$

Nach dem Formel: $Volumen = \frac{Gewicht}{\rho}$ ergibt sich: $s = \frac{F \cdot 10^3 \text{ mm}^3}{1.14 \cdot 10^6 \text{ mm}^2} \text{ [mm]}$

$$\text{KOMPAKTION} = \frac{s}{h} \cdot 100\% = \boxed{\frac{F}{h} \cdot 11.4} \text{ [%]}$$

Wenn das totale frei verfügbare Volumen des Filzes mit Wasser gefüllt wäre und zwar bis zur Sättigung, so stellt dies das potentielle Speichervolumen des Filzes dar. Die Einheit ist : $[ml/m^2]$ oder $[g/m^2]$.

Dicke [mm] * 1000 - $\frac{\text{felt weight}}{\rho \text{ or density}}$ or in other words:

$$\text{SPEICHERVOLUMEN} = \boxed{1000 \cdot h \cdot \left(\frac{F}{1.14} \right)} \text{ [g/m}^2 \text{ H}_2\text{O]}$$

Für die meisten vorkommenden Kombinationen der Filzdicke und des Flächengewichtes können die % Kompaktion und das Speichervolumen den beigefügten Tabellen entnommen werden. Um die Interpretation der Meßergebnisse (als % Kompaktion) etwas zu erleichtern, sind einige typische Grafiken für Hochgeschwindigkeitsmaschinen ($v_{PM} > 900 \text{ m/min}$) zugefügt. Bemerkung: diese Grafiken sind ein Durchschnitt sind von viele unterschiedliche Messungen an viele unterschiedliche Maschinen mit viele verschiedene Filztypen von viele unterschiedliche Lieferanten.

Es wird empfohlen für Ihre einzelne Positionen gleichartige Grafiken zu erstellen.

7.1 Beurteilung der Filzzustand

Es ist durchaus möglich das theoretische Speichervolumen des Filzes mit den tatsächlichen Wassergehalt (wie von L&W Scanpro Instrumente erzeugt) zu vergleichen und daraus Schlüsse zu dem Filzzustand zu ziehen.

Speicherkapazität > tatsächlichen Wassergehalt

Wenn die Speicherkapazität höher ist als das Wassergehalt, läuft der Filz nicht völlig gesättigt mit Wasser.

Für Hochgeschwindigkeitsmaschinen deutet dies auf ein voluminöser Filz, wobei die Entwässerung über den Nip (noch) nicht optimal ist. Es kann deuten auf einem neuen Filz der noch nicht eingelaufen ist. Für langsamere Papier- und Kartonmaschinen ist dies eine normale Situation für ein Filz in guter Zustand.

Tatsächlichen Wassergehalt > Speicherkapazität

Die Speicherkapazität kann auch kleiner sein als der gemessene Wassergehalt. Wie kann aber ein Filz mehr Wasser enthalten als theoretisch möglich ist? Das Antwort kann entweder im Filzgewicht oder in Rückbefeuchtung des Filzes gefunden werden.

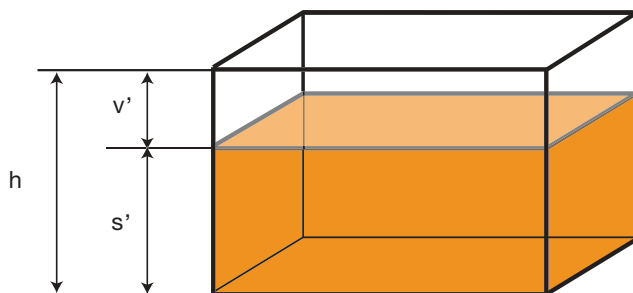


Abb. 12

Die Dicke h wird mit dem Feltest Dickenmessgerät gemessen und ist deshalb fix. Das Wassergehalt wird auch gemessen und kann zurück gerechnet werden auf v' (siehe Abb. 12). Einziger Variable übrig, ist der massiven Filzteil, s' in der Zeichnung. Der Wert von s' kann nur tiefer sein wenn der Filz Masse verloren hat (Abrieb!).

In Theorie könnte man also von s' aus zurück rechnen auf dem aktuellen Filzgewicht. Vergleicht man den aktuellen Filzgewicht mit dem neu gelieferten Gewicht, so kann man den Abrieb errechnen. Aber Vorsicht: es gibt 2 wichtige Faktoren die nicht außer Betracht gelassen werden dürfen.

Der *erste* Faktor ist das gemessene Wassergehalt: das L&W Scanpro Instrument muß richtig kalibriert sein und man soll den Wassergehalt von der gleiche Stelle nehmen wo man auch die Dickemessung gemacht hat (siehe Abb. 13). Auch das Wasser der Filzkonditionierung hat einen erheblichen Einfluß auf der Berechnung; versuche deshalb immer die L&W Scanpro-Messung direkt nach dem Nip aber auf jeden Fall vor der Konditionierung zu machen.

Der *zweite* Faktor ist Rückbefeuchtung. Wenn der Filz bei dem Nip-aus-lauf wieder stark Rückbefeuchtet wird, wird das L&W Scanpro Instrument mehr Wasser messen als es mitten

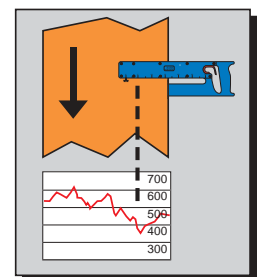


Abb. 13

im Nip gibt und so mit Unrecht auf Filzverschleiß deuten. Es ist wichtig zu wissen welcher Art Presswalzen benutzt werden; blindgebohrte Walzen zum Beispiel geben mehr Rückbefeuchtung als gerillte oder Saugwalzen.

Langsame Maschinen wie zum Beispiel Graukartonmaschinen haben normalerweise eine erhebliche Rückbefeuchtung, was das Schätzen der Filzverschleiß sehr schwierig macht. Für Hochgeschwindigkeitsmaschinen kann man das aktuelle Filzgewicht schätzen mit folgender Formel:

$$\text{Faktuell} = (1000 * h - \text{Scanpro} \textcircled{c} \text{Wassergehalt}) * 1.14 * \text{Rückbefeuchtungsfaktor}$$

Der Rückbefeuchtungsfaktor kann variieren zwischen 1.05 (Saugpresswalzen bei höherer Geschwindigkeit) und 1.16 (für Tissuefilze). Durch das Vergleichen der wirklichen Abrieb aus Laboruntersuchungen mit diesem berechneten Wert lässt sich ein repräsentativer Faktor für Rückbefeuchtung feststellen.

7.2 Fehlerquellen

Es könnte hin und wieder mal passieren, dass ein Meßergebnis eher unwahrscheinlich ist und auf irgend einen Fehler hindeutet. Mit folgenden Fehlerquellen ist zu rechnen:

- Generell die größte Fehlerquelle ist mit dem Flächengewicht des Filzes verbunden. Entweder kann ein falsches Filzgewicht vorliegen, oder aber hat der Filz wegen Abrieb erheblich an Gewicht verloren. Mit z.B. CaCO₃ ist ein Flächen-gewichtsverlust von 20 bis 30 % nicht ganz ungewohnt. Findet man bei einem Filz eine sehr hohe Kompaktion (>85%), so ist mit einem derartigen Fehler zu rechnen. Ein sehr niedriger Wassergehalt (L&W Scanpro) und hoher Luft-durch-satz am Rohrsauger können dies bestätigen.
- Die gemessene Filzdicke wird von einem örtlichen Abrieb (wie z.B. Rohr-sauger-ränder) beeinflusst. Messung an einer anderen Stelle im Filz wiederholen.
- Die Dickenmessung wurde außerhalb der Papierbahn im Filz durchgeführt. Die Messung wiederholen innerhalb der Papierbahn.
- Die Einstellung des Nullpunkts am Instrument wurde nicht überprüft. Die Temperatur-unterschiede zwischen einer 1. Presse Unterfilz im Keller und einer 3. Presse neben der Haube sind sehr groß. Deshalb soll der Nullpunkt vor jeder Messung überprüft werden. Die Messung wiederholen.

8 Wartung

8.1 Wartung

Das Instrument ist fast wartungsfrei. Nach Benutzung kann das Instrument sofort gelagert werden, es braucht nicht unbedingt zu trocknen oder sofortige Reinigung.

Reinigen

Für gute und präzise Messungen müssen die beiden Meßfüßen (aus Edelstahl) sauber gehalten werden. Die Meßfüße können am leichtesten mit einem Tuch oder Tissue gereinigt werden nach den Messungen und vor dem Ablagern des Instruments.

Der Rahmen (aus Aluminium) und das Fenster der Anzeige (aus Polycarbonat) können gereinigt werden mit einem feuchten Tuch und, falls notwendig, ein mildes Waschmittel.

Batteriewechsel

Das Instrument enthält ein Standard 9 Volt alkaline Batterie (Größe PP3) der üblicherweise länger als 1 Jahr hält. Wenn der Batterie erschöpft wird beim einschalten des Instrument eine low bat Warnung im Anzeige sichtbar. Durch das lockern der zwei schrauben kann der Deckel vom Batteriegehäuse (Nr. 11) entfernt werden und die Batterie gewechselt werden. Bevor der Deckel wieder zurück gestellt wird, zuerst die Gummiabdichtung kontrollieren. Die zwei Schrauben mittelkräftig anziehen.

Schmierung

Es wird empfohlen, die Achse des oberen Meßfußes etwa jede 6 Monate zu schmieren. Um die Achse zu schmieren, tropfe ein wenig Öl im Loch des Kragens (siehe Abb. 14). Halte das Instrument dann umgekehrt (oben unten) und ziehe den Zieher mehrmals.



Abb. 14

8.2 Genauigkeit und Kalibration

Der Feltest Standard Caliper Gauge und der Feltest Caliper Profiler werden beide mit einem Eichzertifikat geliefert. Innerhalb der Bereich von 0.50 mm bis 5.00 mm ist der Genauigkeit ± 0.01 mm.

Ein wenig Verschleiß an beide Meßfüße (Nr. 1 und 2) hat kein Einfluß auf der Genauigkeit, denn der Nullpunkt sollte vor jeder Messung eingestellt werden. Schwerer Verschleiß mit flache Meßfüße zur Folge wird die Messungen aber negativ beeinflussen:

- Das Instrument wird sensibler für 'Ausrichtungsfehler'. Wenn das Instrument nicht genau lotrecht zum Sieb oder Filz gehalten wird, werden die Meßwerten zu hoch.
- Bei Messungen an Preßfilzen wird der flache Meßfuß weniger tief im Filz gedrückt was zu höhere Meßwerten führt.

Im unwahrscheinlichen Fall daß die Genauigkeit außerhalb den Spezifikationen gerät, muß das Instrument zu Feltest Equipment bv geschickt werden für ein Service und neue Eichung.

8.3 Service

Wenn das Instrument ein Service braucht kann es zu Feltest Equipment bv geschickt werden. Bitte füge ein Problembeschreibung in Englischer oder Deutscher Sprache bei und senden es gut verpackt und versichert an:

Feltest Equipment bv
Bijenkorf 55
NL -6961 PA Eerbeek
Die Niederlanden

Telefon: +31 313 652 215
Telefax: +31 313 654 068
E-mail: info@feltest.nl

9 Spezifikationen



	Feltest Caliper Profiler	Standard Caliper Gauge
Länge	431 mm	431 mm
Höhe	130 mm	130 mm
Tiefe	27 mm	29 mm
Gewicht	1.3 kg	1.3 kg
Schutzklasse	IP 64	IP 64
Meßbereich	0 – 5 mm	0 – 5 mm
Genauigkeit	± 0.01 mm	± 0.01 mm
Meßfrequenz	5 – 25 Hz (einstellbar)	10 Hz
Meßeinheit	[mm] oder [mil]	[mm] oder [mil]
Batterietyp	Alkaline 9-Volt, Größe PP3	Alkaline 9-Volt, Größe PP3
Garantie	24 months	24 months

Compaction / storage capacity table for felts from 900 to 1350 g/m²

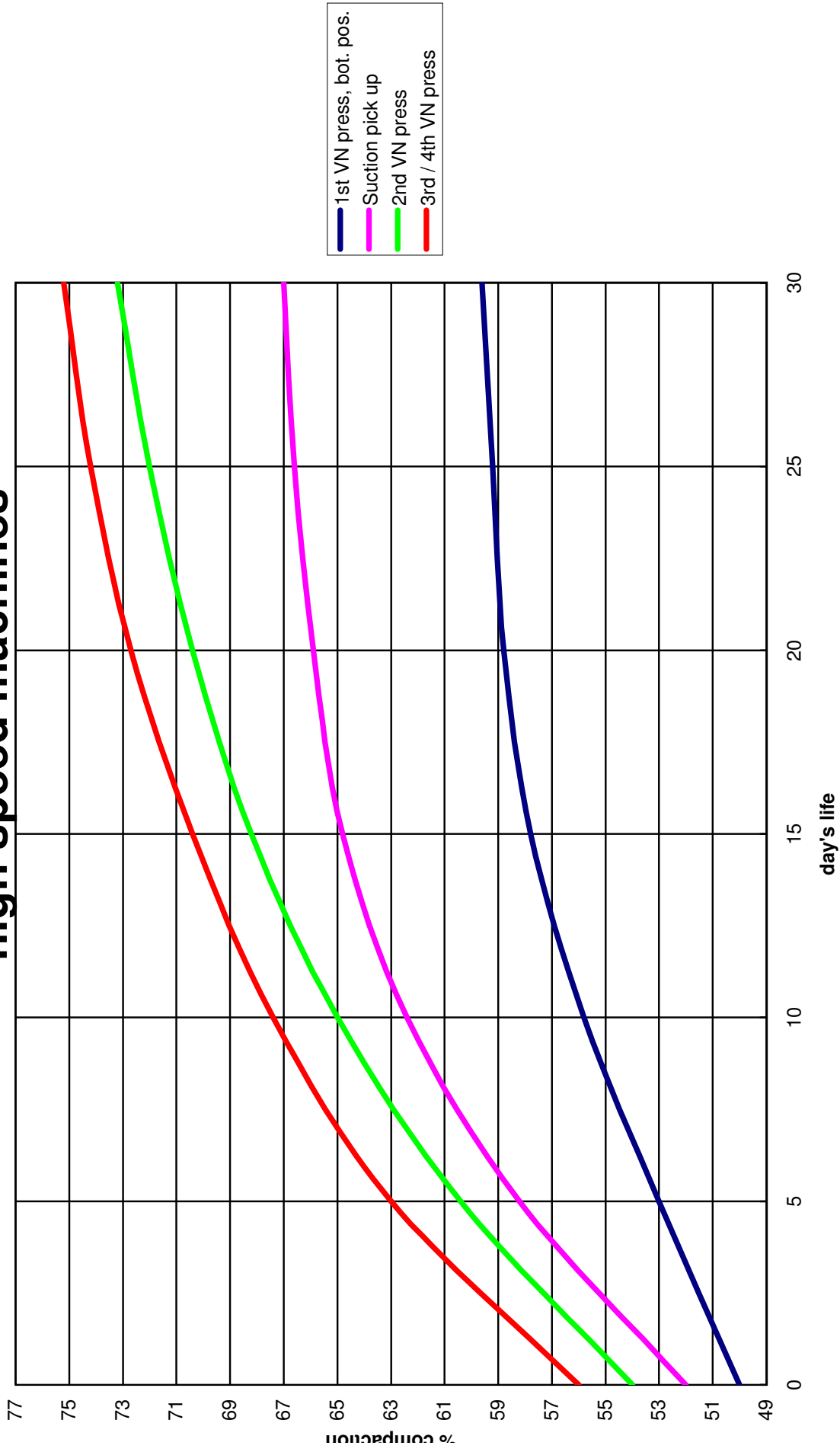
caliper	900		950		1000		1050		1100		1150		1200		1250		1300		1350	
	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.
1.10	72	311	76	267	80	223	84	179	88	135	92	91	96	47	100	4	104	-40	108	-84
1.11	71	321	75	277	79	233	83	189	87	145	91	101	95	57	99	14	103	-30	107	-74
1.12	70	331	74	287	78	243	82	199	86	155	90	111	94	67	98	24	102	-20	106	-64
1.13	70	341	74	297	78	253	82	209	85	165	89	121	93	77	97	34	101	-10	105	-54
1.14	69	351	73	307	77	263	81	219	85	175	88	131	92	87	96	44	100	0	104	-44
1.15	69	361	72	317	76	273	80	229	84	185	88	141	92	97	95	54	99	10	103	-34
1.16	68	371	72	327	76	283	79	239	83	195	87	151	91	107	95	64	98	20	102	-24
1.17	67	381	71	337	75	293	79	249	82	205	86	161	90	117	94	74	97	30	101	-14
1.18	67	391	71	347	74	303	78	259	82	215	85	171	89	127	93	84	97	40	100	-4
1.19	66	401	70	357	74	313	77	269	81	225	85	181	88	137	92	94	96	50	100	6
1.20	66	411	69	367	73	323	77	279	80	235	84	191	88	147	91	104	95	60	99	16
1.21	65	421	69	377	72	333	76	289	80	245	83	201	87	157	91	114	94	70	98	26
1.22	65	431	68	387	72	343	75	299	79	255	83	211	86	167	90	124	93	80	97	36
1.23	64	441	68	397	71	353	75	309	78	265	82	221	86	177	89	134	93	90	96	46
1.24	64	451	67	407	71	363	74	319	78	275	81	231	85	187	88	144	92	100	96	56
1.25	63	461	67	417	70	373	74	329	77	285	81	241	84	197	88	154	91	110	95	66
1.26	63	471	66	427	70	383	73	339	77	295	80	251	84	207	87	164	91	120	94	76
1.27	62	481	66	437	69	393	73	349	76	305	79	261	83	217	86	174	90	130	93	86
1.28	62	491	65	447	69	403	72	359	75	315	79	271	82	227	86	184	89	140	93	96
1.29	61	501	65	457	68	413	71	369	75	325	78	281	82	237	85	194	88	150	92	106
1.30	61	511	64	467	67	423	71	379	74	335	78	291	81	247	84	204	88	160	91	116
1.31	60	521	64	477	67	433	70	389	74	345	77	301	80	257	84	214	87	170	90	126
1.32	60	531	63	487	66	443	70	399	73	355	76	311	80	267	83	224	86	180	90	136
1.33	59	541	63	497	66	453	69	409	73	365	76	321	79	277	82	234	86	190	89	146
1.34	59	551	62	507	65	463	69	419	72	375	75	331	79	287	82	244	85	200	88	156
1.35	58	561	62	517	65	473	68	429	71	385	75	341	78	297	81	254	84	210	88	166
1.36	58	571	61	527	64	483	68	439	71	395	74	351	77	307	81	264	84	220	87	176
1.37	58	581	61	537	64	493	67	449	70	405	74	361	77	317	80	274	83	230	86	186
1.38	57	591	60	547	64	503	67	459	70	415	73	371	76	327	79	284	83	240	86	196
1.39	57	601	60	557	63	513	66	469	69	425	73	381	76	337	79	294	82	250	85	206
1.40	56	611	60	567	63	523	66	479	69	435	72	391	75	347	78	304	81	260	85	216
1.41	56	621	59	577	62	533	65	489	68	445	72	401	75	357	78	314	81	270	84	226
1.42	56	631	59	587	62	543	65	499	68	455	71	411	74	367	77	324	80	280	83	236
1.43	55	641	58	597	61	553	64	509	67	465	71	421	74	377	77	334	80	290	83	246
1.44	55	651	58	607	61	563	64	519	67	475	70	431	73	387	76	344	79	300	82	256
1.45	54	661	57	617	60	573	64	529	67	485	70	441	73	397	76	354	79	310	82	266
1.46	54	671	57	627	60	583	63	539	66	495	69	451	72	407	75	364	78	320	81	276
1.47	54	681	57	637	60	593	63	549	66	505	69	461	72	417	75	374	78	330	81	286
1.48	53	691	56	647	59	603	62	559	65	515	68	471	71	427	74	384	77	340	80	296
1.49	53	701	56	657	59	613	62	569	65	525	68	481	71	437	74	394	77	350	79	306
1.50	53	711	56	667	58	623	61	579	64	535	67	491	70	447	73	404	76	360	79	316
1.51	52	721	55	677	58	633	61	589	64	545	67	501	70	457	73	414	76	370	78	326
1.52	52	731	55	687	58	643	61	599	63	555	66	511	69	467	72	424	75	380	78	336
1.53	52	741	54	697	57	653	60	609	63	565	66	521	69	477	72	434	75	390	77	346
1.54	51	751	54	707	57	663	60	619	63	575	66	531	68	487	71	444	74	400	77	356
1.55	51	761	54	717	57	673	59	629	62	585	65	541	68	497	71	454	74	410	76	366
1.56	51	771	53	727	56	683	59	639	62	595	65	551	67	507	70	464	73	420	76	376
1.57	50	781	53	737	56	693	59	649	61	605	64	561	67	517	70	474	73	430	75	386
1.58	50	791	53	747	56	703	58	659	61	615	64	571	67	527	69	484	72	440	75	396
1.59	50	801	52	757	55	713	58	669	61	625	63	581	66	537	69	494	72	450	74	406
1.60	49	811	52	767	55	723	58	679	60	635	63	591	66	547	69	504	71	460	74	416
1.61	49	821	52	777	54	733	57	689	60	645	63	601	65	557	68	514	71	470	74	426
1.62	49	831	51	787	54	743	57	699	60	655	62	611	65	567	68	524	70	480	73	436
1.63	48	841	51	797	54	753	57	709	59	665	62	621	65	577	67	534	70	490	73	446
1.64	48	851	51	807	53	763	56	719	59	675	62	631	64	587	67	544	70	500	72	456
1.65	48	861	51	817	53	773	56	729	58	685	61	641	64	597	66	554	69	510	72	466
1.66	48	871	50	827	53	783	55	739	58	695	61	651	63	607	66	564	69	520	71	476
1.67	47	881	50	837	53	793	55	749	58	705	60	661	63	617	66	574	68	530	71	486
1.68	47	891	50	847	52	803	55	759	57	715	60	671	63	627	65	584	68	540	70	496
1.69	47	901	49	857	52	813	55	769	57	725	60	681	62	637	65	594	67	550	70	506
1.70	46	911	49	867	52	823	54	779	57	735	59	691	62	647	64	604	67	560	70	516
1.71	46	921	49	877	51	833	54	789	56	745	59	701	62	657	64	614	67	570	69	526
1.72	46	931	48	887	51	843	54	799	56	755	59	711	61	667	64	624	66	580	69	536
1.73	46	941	48	897	51	853	53	809	56	765	58	721	61	677	63	634	66	590	68	546
1.74	45	951	48	907	50	863	53	819	55	775	58	731	60	687	63	644	66	600	68	556
1.75	45	961	48	917	50	873	53	829	55	785	58	741	60	697	63	654	65	610	68	566
1.76	45	971	47	927	50	883	52	839	55	795	57	751	60	707	62	664	65	620	67	576
1.77	45	981	47	937	50	893	52	849	55	805	57	761	59	717	62	674	64	630	67	586
1.78	44	991	47	947	49	903	52	859	54	815	57	771	59	727	62	684	64	640	67	596
1.79	44	1001	47	957	49	913	51	869	54	825	56	781	59	737	61	694	64	650	66	606
1.80	44	1011	46	967	49	923	51	879	54	835	56	791	58	747	61	704	63	660	66	616

Compaction / storage capacity table for felts from 1150 to 1600 g/m²

caliper	1150		1200		1250		1300		1350		1400		1450		1500		1550		1600	
	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.	comp.	st. cap.
1.60	63	591	66	547	69	504	71	460	74	416	77	372	79	328	82	284	85	240	88	196
1.61	63	601	65	557	68	514	71	470	74	426	76	382	79	338	82	294	84	250	87	206
1.62	62	611	65	567	68	524	70	480	73	436	76	392	79	348	81	304	84	260	87	216
1.63	62	621	65	577	67	534	70	490	73	446	75	402	78	358	81	314	83	270	86	226
1.64	62	631	64	587	67	544	70	500	72	456	75	412	78	368	80	324	83	280	86	236
1.65	61	641	64	597	66	554	69	510	72	466	74	422	77	378	80	334	82	290	85	246
1.66	61	651	63	607	66	564	69	520	71	476	74	432	77	388	79	344	82	300	85	256
1.67	60	661	63	617	66	574	68	530	71	486	74	442	76	398	79	354	81	310	84	266
1.68	60	671	63	627	65	584	68	540	70	496	73	452	76	408	78	364	81	320	84	276
1.69	60	681	62	637	65	594	67	550	70	506	73	462	75	418	78	374	80	330	83	286
1.70	59	691	62	647	64	604	67	560	70	516	72	472	75	428	77	384	80	340	83	296
1.71	59	701	62	657	64	614	67	570	69	526	72	482	74	438	77	394	80	350	82	306
1.72	59	711	61	667	64	624	66	580	69	536	71	492	74	448	76	404	79	360	82	316
1.73	58	721	61	677	63	634	66	590	68	546	71	502	74	458	76	414	79	370	81	326
1.74	58	731	60	687	63	644	66	600	68	556	71	512	73	468	76	424	78	380	81	336
1.75	58	741	60	697	63	654	65	610	68	566	70	522	73	478	75	434	78	390	80	346
1.76	57	751	60	707	62	664	65	620	67	576	70	532	72	488	75	444	77	400	80	356
1.77	57	761	59	717	62	674	64	630	67	586	69	542	72	498	74	454	77	410	79	366
1.78	57	771	59	727	62	684	64	640	67	596	69	552	71	508	74	464	76	420	79	376
1.79	56	781	59	737	61	694	64	650	66	606	69	562	71	518	74	474	76	430	78	386
1.80	56	791	58	747	61	704	63	660	66	616	68	572	71	528	73	484	76	440	78	396
1.81	56	801	58	757	61	714	63	670	65	626	68	582	70	538	73	494	75	450	78	406
1.82	55	811	58	767	60	724	63	680	65	636	67	592	70	548	72	504	75	460	77	416
1.83	55	821	58	777	60	734	62	690	65	646	67	602	70	558	72	514	74	470	77	426
1.84	55	831	57	787	60	744	62	700	64	656	67	612	69	568	72	524	74	480	76	436
1.85	55	841	57	797	59	754	62	710	64	666	66	622	69	578	71	534	73	490	76	446
1.86	54	851	57	807	59	764	61	720	64	676	66	632	68	588	71	544	73	500	75	456
1.87	54	861	56	817	59	774	61	730	63	686	66	642	68	598	70	554	73	510	75	466
1.88	54	871	56	827	58	784	61	740	63	696	65	652	68	608	70	564	72	520	75	476
1.89	53	881	56	837	58	794	60	750	63	706	65	662	68	618	70	574	72	530	74	486
1.90	53	891	55	847	58	804	60	760	62	716	65	672	67	628	69	584	72	540	74	496
1.91	53	901	55	857	57	814	60	770	62	726	64	682	67	638	69	594	71	550	73	506
1.92	53	911	55	867	57	824	59	780	62	736	64	692	66	648	69	604	71	560	73	516
1.93	52	921	55	877	57	834	59	790	61	746	64	702	66	658	68	614	70	570	73	526
1.94	52	931	54	887	57	844	59	800	61	756	63	712	66	668	68	624	70	580	72	536
1.95	52	941	54	897	56	854	58	810	61	766	63	722	65	678	67	634	70	590	72	546
1.96	51	951	54	907	56	864	58	820	60	776	63	732	65	688	67	644	69	600	72	556
1.97	51	961	53	917	56	874	58	830	60	786	62	742	65	698	67	654	69	610	71	566
1.98	51	971	53	927	55	884	58	840	60	796	62	752	64	708	66	664	69	620	71	576
1.99	51	981	53	937	55	894	57	850	60	806	62	762	64	718	66	674	68	630	71	586
2.00	50	991	53	947	55	904	57	860	59	816	61	772	64	728	66	684	68	640	70	596
2.01	50	1001	52	957	55	914	57	870	59	826	61	782	63	738	65	694	68	650	70	606
2.02	50	1011	52	967	54	924	56	880	59	836	61	792	63	748	65	704	67	660	69	616
2.03	50	1021	52	977	54	934	56	890	58	846	60	802	63	758	65	714	67	670	69	626
2.04	49	1031	52	987	54	944	56	900	58	856	60	812	62	768	64	724	67	680	69	636
2.05	49	1041	51	997	53	954	56	910	58	866	60	822	62	778	64	734	66	690	68	646
2.06	49	1051	51	1007	53	964	55	920	57	876	60	832	62	788	64	744	66	700	68	656
2.07	49	1061	51	1017	53	974	55	930	57	886	59	842	61	798	64	754	66	710	68	666
2.08	48	1071	51	1027	53	984	55	940	57	896	59	852	61	808	63	764	65	720	67	676
2.09	48	1081	50	1037	52	994	55	950	57	906	59	862	61	818	63	774	65	730	67	686
2.10	48	1091	50	1047	52	1004	54	960	56	916	58	872	61	828	63	784	65	740	67	696
2.11	48	1101	50	1057	52	1014	54	970	56	926	58	882	60	838	62	794	64	750	67	706
2.12	48	1111	50	1067	52	1024	54	980	56	936	58	892	60	848	62	804	64	760	66	716
2.13	47	1121	49	1077	51	1034	54	990	56	946	58	902	60	858	62	814	64	770	66	726
2.14	47	1131	49	1087	51	1044	53	1000	55	956	57	912	59	868	61	824	64	780	66	736
2.15	47	1141	49	1097	51	1054	53	1010	55	966	57	922	59	878	61	834	63	790	65	746
2.16	47	1151	49	1107	51	1064	53	1020	55	976	57	932	59	888	61	844	63	800	65	756
2.17	46	1161	49	1117	51	1074	53	1030	55	986	57	942	59	898	61	854	63	810	65	766
2.18	46	1171	48	1127	50	1084	52	1040	54	996	56	952	58	908	60	864	62	820	64	776
2.19	46	1181	48	1137	50	1094	52	1050	54	1006	56	962	58	918	60	874	62	830	64	786
2.20	46	1191	48	1147	50	1104	52	1060	54	1016	56	972	58	928	60	884	62	840	64	796
2.21	46	1201	48	1157	50	1114	52	1070	54	1026	56	982	58	938	60	894	62	850	64	806
2.22	45	1211	47	1167	49	1124	51	1080	53	1036	55	992	57	948	59	904	61	860	63	816
2.23	45	1221	47	1177	49	1134	51	1090	53	1046	55	1002	57	958	59	914	61	870	63	826
2.24	45	1231	47	1187	49	1144	51	1100	53	1056	55	1012	57	968	59	924	61	880	63	836
2.25	45	1241	47	1197	49	1154	51	1110	53	1066	55	1022	57	978	58	934	60	890	62	846
2.26	45	1251	47	1207	49	1164	50	1120	52	1076	54	1032	56	988	58	944	60	900	62	856
2.27	44	1261	46	1217	48	1174	50	1130	52	1086	54	1042	56	998	58	954	60	910	62	866
2.28	44	1271	46	1227	48	1184	50	1140	52	1096	54	1052	56	1008	58	964	60	920	62	876
2.29	44	1281	46	1237	48	1194	50	1150	52	1106	54	1062	56	1018	57	974	59	930	61	886
2.30	44	1291	46	1247	48	1204	50	1160	51	1116	53	1072	55	1028	57	984	59	940	61	896

Compaction vs Life

high speed machines



Compaction vs Life

Yankee Pick Up felts high speed machines

