

Rätt rengöringsduk ger bättre pastatryck

En stencilrengöringsduk av polypropylen sänker kostnaden och är bra för miljön



Av Dennis O'Brien, Swiftmode
www.swiftmode.com

Dennis O'Brien är grundare och ägare av Swiftmode samt skapare av Hyperclean. Han grundade Swiftmode 1984 i England med tillverkning av ESD-påsar och har många års erfarenhet av produktutveckling inom plastindustrin, bland annat för Gislaved.

Technical Papers

Jan Tångring
jan@etn.se
0734-17 13 09

ELEKTRONIK
TIDNINGEN

Fine-pitch applikationer med små öppningar i stencilerna är vardagsmat vid elektroniktillverkning vilket innebär att prestanda på papperet i stencilrengöringsrullarna är viktigare än någonsin tidigare. Valet av rengöringspapper har stor betydelse för processkostnad och miljö. Rätt duk minskar materialåtgången samtidigt som den ger fler pastatryck per rengöringscykel, minskade stillestånd och dessutom färre omarbetningar av kretskorten.

De flesta rengöringsprodukter består av ett pappersliknande standardmaterial

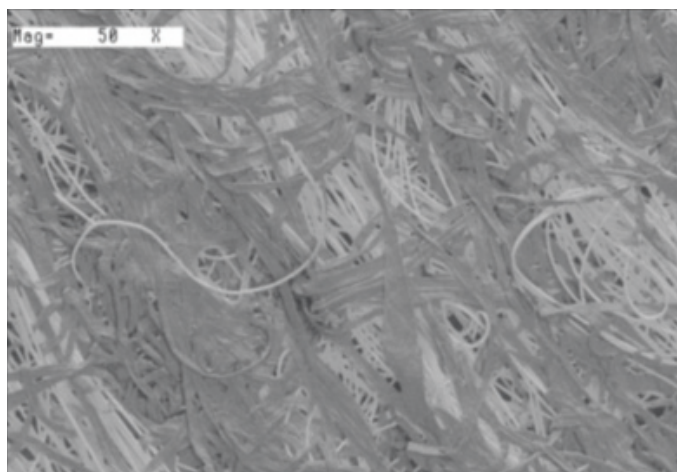
upprullat på en kärna av PVC eller papp. Tillverkare av stencilrengöringsrullar köper torkduken i råformat och kapar sedan duken till önskad längd och bredd. Det förekommer olika "recept" på torkduk och vi skall se närmare både på miljöaspekter och rengöringsegenskaper.

- Cellulosa/Polyester papper
- Cellulosa/Polyester "hydro-entangled non woven"
- Rayon (viskos)/Polyester
- 100 procent polypropylen "non-woven"

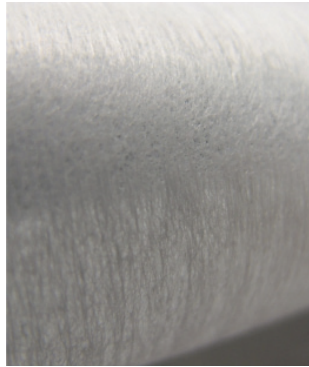
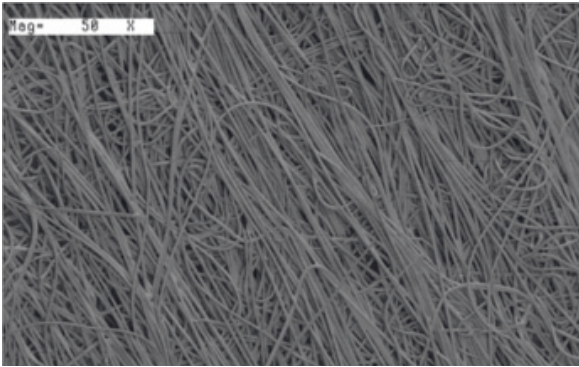
Vikten varierar mellan cirka 35 gram per m² till 70 gram per m².

Låt oss börja med att se på miljöpåverkan vid framställningen av de olika torkdukarna.

Framställning av **cellulosa** börjar med reaktion av cellulosa med natriumhydroxid (NaOH), vilket är ett mycket starkt alkali (frätande). Denna alkalicellulosa bringas därefter att reagera med metylklorid, klorättiksyra, etylenoxid och/eller propylenoxid beroende på typen av cellulosäterprodukt skall göras. Alla dessa kemikalier klassificeras som



En duk tillverkad av cellulosa och polyester. Längsgående stråk av förtätade fibrer gör att luftgenomsläppet blir ojämnt och minskar effektiviteten i vacuumcykeln. Släta ytor har svårt att hålla kvar lodkulorna som tenderar att flyttas runt på stencillytan. Löst sittande fibrer förekommer.



En Rayon/polyesterduk i förstoring visar att fibrerna har en huvudriktning. Denna sammanfaller med dukens rörelseriktning i screentryckaren och gör att lodkuler undgår att fastna i duken.

Oberoende tester för klorider visar följande restmängder:

Cellulosa/Polyester

Klorid (Cl ₂)	11,00 µg per gram	18,7 gånger mer än PP
Sulfater	87,5 µg per gram	

Rayon (viskos)/Polyester

Klorid (Cl ₂)	4,56 µg per gram	7,77 gånger mer än PP
---------------------------	------------------	-----------------------

Polypropylen

Klorid (Cl ₂)	0,587 µg per gram	
---------------------------	-------------------	--

Resthalterna skvallrar om hur "smutsig" tillverkningsprocessen varit. En fiberduk av 100 procent Polypropylen kommer ut på toppen med lägst kloridhalt.

farliga luftföroreningar av US Environmental Protection Agency.

Rayontillverkning startar på samma sätt som för cellulosa och därefter får den alkaliska cellulosan åldras innan det reageras med koldisulfid (CS₂), som är ett mycket giftigt ämne. Typiskt används endast 50 procent av koldisulfiden och 50 procent hamnar direkt i miljön. Extrudering och nedsänkning i ett bad av svavelsyra (H₂SO₄) genererar vätesulfidgas (H₂S) vilket klassificeras som farliga luftföroreningar. Allt som allt är Rayon är en särskilt "smutsig" produkt

att framställa och har förknippats med skogsskövling i utvecklingsländer.

Polyester är tillverkad genom att reagera etylenglykol med tereftalsyra. Processen kräver en hel del energi och vatten. Polyester är inte särskilt reaktivt efter polymerisation men de kemikalier som används i processen är mycket reaktiva och toxiska där vissa är cancerframkallande, så personal som hanterar tillverkningen måste vara väl skyddade

Polypropylen använder mindre energi än någon av ovanstående material och med ett lägre koldioxidavtryck än någon

annan fiber. Det vatten som används i kylningsprocessen är i ett slutet system så att förorenat vatten inte hamnar i miljön.

Polypropylen har en låg påverkan på miljön. Inget giftigt avfall, inga giftiga utsläpp, inga fluorkarboner, inga halogener. Det är mycket lätt att återvinna upp till 50 gånger utan reduktion av fysiska egenskaper. Polypropylen har ett högt värmevärde som ger hög energi för den mängd CO₂ som släpps ut vid förbränning. Polyolefiner Group, Plastics Europe i Belgien har tilldelat polypropylen Environmental Product Declaration.

Sammanfattningsvis så har polypropylen lägst inverkan på miljön jämfört av någon av de produkter som används i duk för stencilrengöring och som beskrivs i denna artikel.

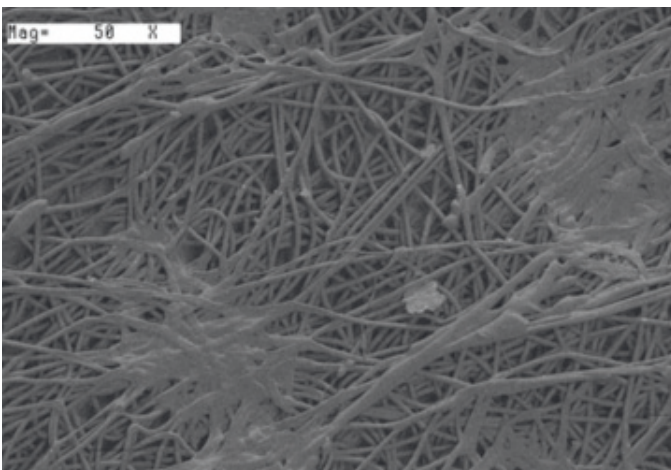
Detta bör absolut vara ett allvarligt övervägande för alla användare med en aktiv miljöpolitik och som visar verkligt engagemang för att använda produkter med låg miljöpåverkan.

Cellulosaprodukter behöver blekas och om tillverkningen sker i tredje världen är det mest troligt att klorgas eller kloridioxid används, till skillnad från Europa och USA där man använder miljövänliga alternativ som peroxid.

Cellulosa/Polyester papper

Fibrerna i papper av cellulosa och polyester har en dominerande riktning på grund av tillverkningsprocessen och ytan är slät med delvis tillplattade fibrer. Riktade fibrer har inte samma rengöringsförmåga som de som är mer slumpmässiga fördelade eftersom som det finns små mellanrum mellan fiberraderna som kommer att minska rengöringsprestanda.

Förekomsten av cellulosa-fibrer gör att det går åt vätska för att först mätta



En polypropylenduk i 50 gångers förstoring. De flata ytorna är termiska bindningsspunkter som, förutom att binda samman fibrerna, bidrar till att duken får en "3-D" karaktär. Fördelningen av fibrerna är jämn och slumpmässig. Vakuumflödet fördelas jämnt över dukens yta.



fibrerna innan någon vätska kommer att vara på ytan och överförs till stencilen. När papperet är vått är de fysiska egenskaperna helt annorlunda än när det är torrt, eftersom fibrerna sväller och papperet blir "svampigt". Därav förstärkingen med polyesterfiber, annars skulle duken kollapsa som vått tidningspapper.

Cellulosa/Polyester "hydro-entangled non-woven"

är i princip samma produkt som ovan bortsett från det faktum att inga kemiska bindemedel används. Fibrerna låses samman genom inverkan av högtrycksvattenstrålar, "hydrotrassling".

Det betyder att fibrerna är mer slumpmässigt fördelade men duken är mer kompakt med minskade hålrum mellan fibrerna vilket resulterar i högre fibertäthet. Även om detta ger ett starkare papper (vilket inte är nödvändigt för stencilrengöring) så försämras vakuumegenskaperna. Detta är en motsägelse, göra tyget starkare, vilket inte är nödvändigt, och lämna mindre utrymme för luft att passera genom, vilket är nödvändigt för en effektiv vakuumcykel.

Förekomsten av cellulosa-fibrer gör även i detta fall att det går åt vätska för att först mätta fibrerna innan någon vätska kommer att vara på ytan och överförs till stencilen. När papperet är vått är de fysiska egenskaperna helt annorlunda än när det är torrt, eftersom fibrerna sväller och papperet blir "svampigt".

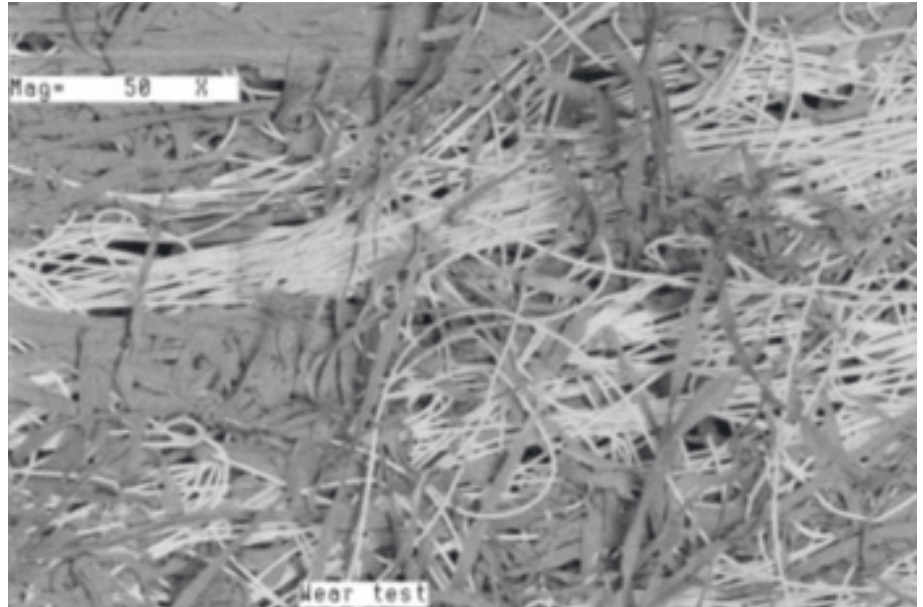
Rayon (viskos)/Polyester

Det som sagts i avsnittet Cellulosa/Polyester är också relevant för Rayon (viskos). Rayon kallas ofta konstsilke och har en mycket slät, blank yta. Det sista man behöver för stencilrengöring. Slät yta och en dominerande fiberriktning definierar densiteten hos fiberstrukturen. Litet utrymme för luft att passera genom papperet påverkar effektiviteten i vakuumcykeln negativt. Med tanke på miljöproblemen och den blanka, täta strukturen är det en gåta varför någon skulle vilja använda Rayon för stencilrengöring.

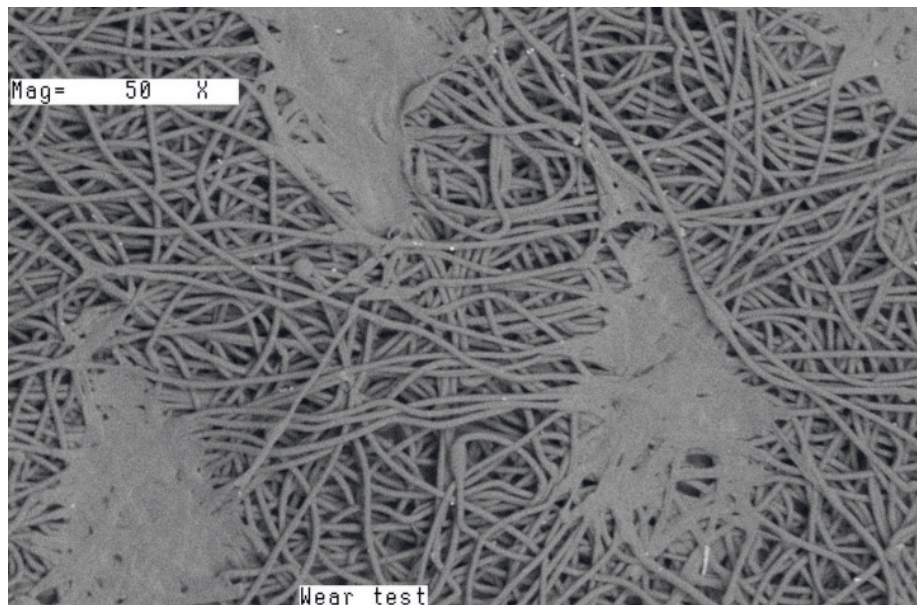
Polypropylen "non-woven"

I 100-procentig polypropylen (non-woven) är fibrerna totalt slumpmässigt förlagda, det finns ingen dominerande fiberriktning vilket ger den optimala rengöringsytan.

Förhållandet mellan friktionskoefficient och nötning är olika för plast jämfört andra material. Friktionskoeffi-



En polyester/cellulosaduk efter nötningstest. Man ser tydligt hur fibrer börjat lossna.



En polypropylenduk efter samma nötningstest är i princip opåverkad.

cienten för polypropylen är mellan 0,2 och 0,6, men det är inte nötande som det skulle vara med andra material. Vid stencilrengöring finns det ett behov av någon friktion för effektiv rengöring. Polypropylenets låga nötning bidrar till en ökad stencillivslängd.

Det finns tillräckligt med utrymmen mellan fibrerna för att säkerställa en mycket effektiv och jämn vakuumprocess.

Fibrerna sväller inte heller och de fysikaliska egenskaperna förändras inte i vått tillstånd. Polypropylen är ett ideallikt material för en rengöringsprocess som kräver både våta och torra cykler.

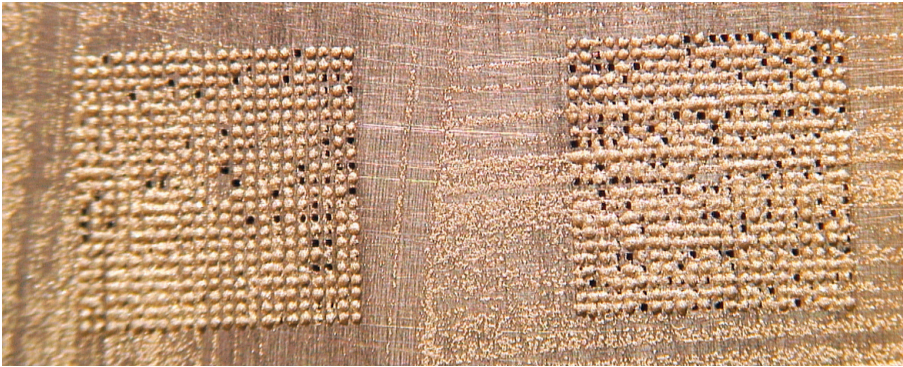
Ytan är inte slät tack vare den termiska bindningsprocessen och bidrar i hög grad

till överlägsen rengöringsprestanda. Lodkulorna fångas effektivt upp och fastnar som i ett spindelnät.

Lösningsmedlet absorberas INTE in fibrerna utan stannar på utsidan av fibrerna. Därmed avsätts lösningsmedel där det behövs för rengöring. Detta öppnar möjligheter till minskning av doseringen av tvättvätska. Upp till 50 procent reduktion har rapporterats.

Det vanligaste lösningsmedlet är IPA vilket är eldfarligt, skadligt för miljön och andningsorganen så det är värt att sträva efter minskad användning.

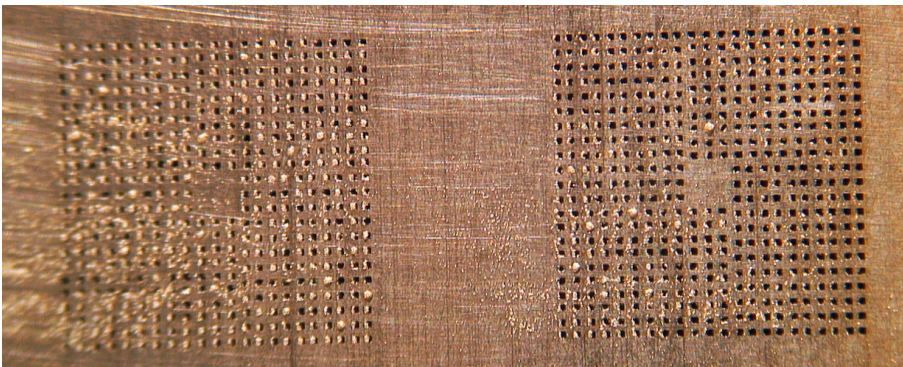
Med en duk av polypropylen undviker man även problemet med partikelbildning. Cellulosa-fibrer har en tendens att



Med duk av rayon/polyester finns fortfarande en hel del lodpasta kvar i aperturerna. Man ser också hur lodpasta smetats ut på screenplåten. Resultatet är som man kan förvänta sig av en glansig och tät duk. Att den dessutom är relativt dyr gör inte saken bättre.



Med (billigare) cellulosa/polyester kan man skönja ett något bättre resultat, men här får man leva med en ökad risk för att lösa fibrer ställer till problem.



Med duken av polypropylen uppnås ett överlägset resultat. Lodpastan hålls effektivt kvar av duken.

brytas av och lämna torkduken som fina dammpartiklar som kan störa rengöringen och lödresultatet på olika sätt.

För att demonstrera skillnaderna i rengöringsförmåga gjordes följande experiment:

En stencil (4 mil tjocklek) med 0,22×0,22 mm aperturer fylldes helt med lodpasta typ 4.

Stencilen rengjordes sedan i en vanlig screentryckare med en våtrengöring och

tre vakuumrengöringar.

Med en stencilrengöringsduk av polypropylen, särskilt framtagen för SMT-screentryck, uppnår man både processfördelar och miljömässiga fördelar. Den totala processkostnaden kan sänkas genom att mindre material går åt för att uppnå en god rengöring av stencilplåten. Fler pastatryck per rengöringscykel kan ge stora besparingar för rengöringsprocessen. Om man dessutom sparar pengar

på minskade stillestånd och omarbetningar av kretskort så kan de ekonomiska vinsterna bli avsevärda.

Hyperclean från Swiftmode är en duk av 100 procent polypropylen framtagen enkom för SMT-stencilrengöring.

Svensk distributör för Hyperclean är OEM Electronics. ■

ÖVERSATT OCH BEARBETAD AV PÅR GESTER
Testresultat och bilder kommer från opartiska tester hos kunder och analyslaboratorier



VILL DU LÄSA MER? KLICKA PÅ LÄNKEN!

www.oemelectronics.se