

Benchmark studie Solvetex IV Kwaliteitsevaluatie van natreinigings- systemen in de praktijk.

Het doel van de Solvetex projecten is om referentiedocumentatie te leveren voor de textielreinigingsindustrie. In Solvetex IV zijn de reinigingssystemen geëvalueerd onder praktijkomstandigheden. Dit betekent dat de experimenten uitgevoerd zijn in operationele stomerijen, waarmee een indicatie van de algemene prestaties van de natreinigingssystemen wordt gegeven.

Conclusie

Er is een grote range aan natreinigingssystemen beschikbaar, allemaal met hun eigen specificaties. Na de kwaliteitsevaluatie van operationele natreinigingssystemen in deze studie kan worden geconcludeerd dat:

- De algemene reinigingsprestatie van natreinigingssystemen goed is;
- Een specifiek voordeel van natreinigingssystemen ten opzichte van op oplosmiddel gebaseerde systemen het verwijderen van wateroplosbare vlekken is.
- De verschillen in specifieke vlekverwijdering van natreinigingssystemen is afhankelijk van de machine, procesinstellingen, de gebruikte chemicaliën en de droogomstandigheden. De prestaties moeten gezien worden in relatie tot de productspecificaties.
- Vergrijzing van katoen en wol artikelen is acceptabel voor alle natreinigingssystemen.
- De deformatie van wol en katoen is acceptabel voor alle natreinigingssystemen.
- Afwerken is een belangrijke stap in professionele textielreiniging om hoge kwaliteit kleding af te leveren.

Introductie

In de voorgaande Solvetex projecten heeft TKT de prestaties van verschillende alternatieve oplosmiddelen geëvalueerd. Naast de ontwikkeling van oplosmiddelen, betreft een van de grote ontwikkelingen van de afgelopen jaren de natreinigingssystemen. Door een verandering in wetgeving in verschillende landen, de ontwikkeling in textielmateriaal, de veranderende vraag van consumenten en nieuwe natreinigingstechnologieën, wordt natreiniging meer en meer gebruikt. Natreinigingssystemen zijn gebaseerd op water als oplosmiddel in combinatie met geschikte chemicaliën, verminderde mechanische actie, gespecialiseerde apparatuur en specifieke programma's. Natreinigen is gedefinieerd als milde, professionele reiniging met water van delicate en niet-wasbare stoffen, en moet worden onderscheiden van wassen. Tegenwoordig hebben professionele textielreinigers een uitgebreide keuze in reinigings- en droogapparatuur, chemische producten, programma's en afwerkapparatuur. Daarom zijn de in dit rapport geëvalueerde systemen alleen gebruikt als voorbeeld om aan te tonen wat in het algemeen de mogelijkheden van natreinigingstechnologie zijn voor de professionele textielreinigingsindustrie. De specifieke resultaten van de verschillende natreinigingssystemen zijn afhankelijk van de gebruikte apparatuur, de programmering, procesparameters en chemicaliën, alsmede droogomstandigheden, vaardigheden en kennis van de operator. En last but not least, de aard van de vlekken en de gevoeligheid van het verwerkte textiel.

Materialen

De reinigingsprestaties zijn geëvalueerd onder real life omstandigheden, door middel van een aantal testartikelen en testdoeken, om het effect op het uiterlijk, zoals krimpen, vergrijzing en vlekverwijdering te bepalen. De testmethoden van alle Solvetex projecten zijn hetzelfde en kunnen worden gebruikt als referentie voor de reinigingstechnologie. Drie modelvlekkendoeken van elk type werden elke cyclus gereinigd en elke reinigingscyclus werd drie keer uitgevoerd om representatieve resultaten te verkrijgen. De lading bestond uit het textielpakket, de vlekkendoeken en aanvullende gestandaardiseerde textielproducten om aan de gewenste (optimale) belading te voldoen.

Textielpakket, bestaande uit:

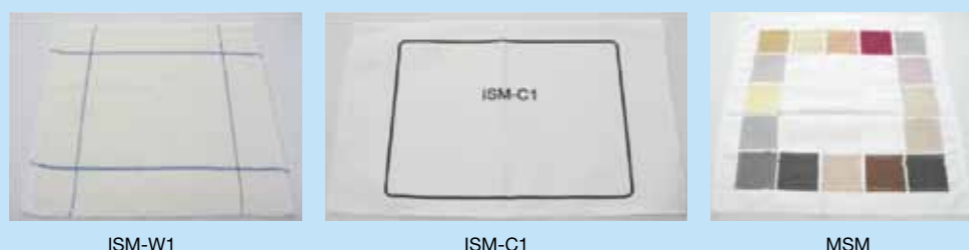
- Een nieuw colbert voor elk systeem, P gelabeld (83% polyester, 15% viscose, 2% elastaan en 100% polyester voering)
- Een nieuw colbert voor elk systeem, P gelabeld (100% wol, 100% viscose voering)

Het textiel is gemeten om het uiterlijk, de krimp en afwerkresultaten te evalueren.

Testmateriaal voor de beoordeling:

- Vlekkendoeken met standaard vlekken voor vlekverwijdering (MSM)
- Krimpdoeken van katoen (ISM-C1) en wol (ISM-W1) voor krimp, vergrijzing en verruwing

De testmaterialen zijn gemeten om de reinigingswerking, krimp en vergrijzing te bepalen.



ISM-W1

ISM-C1

MSM

Apparatuur en processen

De apparatuur, processen en chemicaliën werden gebruikt zoals beschikbaar in het operationele textielreinigingsbedrijf. De reinigingsmiddelen werden gebruikt zoals afgeleverd en de procescondities voor elk systeem werden gekozen na overleg met de leveranciers.

- **Systeem 1:** Apparatuur: Girbau, Chemicaliën: Seitz, 17 kg natreinigingsmachine, proces bij 25 °C, dosering van het wasmiddel en conditioner, trommeldrogen bij 75 °C, geen restvochtsensor gebruikt, droogresultaat gecontroleerd door de operator, gelost uit de droger met een resterende vochtigheid.
- **Systeem 2:** Apparatuur: Miele, Chemicaliën: Kreussler, 16 kg natreinigingsmachine, proces bij 30 °C, dosering van het wasmiddel en conditioner, trommeldrogen bij 60 °C, geen restvochtsensor gebruikt, droogresultaat gecontroleerd door de operator, gelost uit de droger met een resterende vochtigheid.
- **Systeem 3:** Apparatuur: Electrolux, Chemicaliën: Concord Textiel, 24 kg natreinigingsmachine, proces bij 25 °C, dosering van het wasmiddel en conditioner, trommeldrogen bij 40-45 °C, restvochtsensor gebruikt, droogresultaat gecontroleerd door de operator, gelost uit de droger zonder resterende vochtigheid (gevoelsdroog).
- **Systeem 4:** Apparatuur: Girbau, Chemicaliën: Bufa, 17 kg natreinigingsmachine, proces bij 25 °C, dosering van wasmiddel, pH-regulator en conditioner, helemaal geen droogtrommel gebruikt (kledingstukken werden tijdens het afwerken gedroogd).

De cyclustijd van de reinigingsprogramma's was ongeveer 20 minuten voor alle natreinigingsystemen. Het droogproces is niet precies getimed. In de praktijk hadden ze allemaal, behalve één, geen restvochtcontrolesysteem bij het drogen (niet beschikbaar of niet gebruikt) en het eindpunt van het drogen werd handmatig bepaald door de operator.

Eén systeem gebruikte restvochtcontrole (ingesteld op 0% restvocht) plus extra droogtijd tot er geen restvocht meer werd gedetecteerd door de operator (gevoelsdroog). De resultaten van de studie zijn afhankelijk van de verschillen tussen de systemen zoals de gebruikte apparatuur, de programmering, het niveau van extractie, de temperatuur, de eigenschappen van de chemische producten, de droogomstandigheden en droogtijden en het afwerken (inclusief afwerkapparatuur). Daarom zijn de resultaten slechts bedoeld om een indicatie van de algemene prestaties van natreiniging te geven.

Evaluatie reinigingsprestaties

Om de reinigingsresultaten te meten, zijn de complete reinigingssystemen getest. Inclusief de apparatuur, reinigingsmachine en droger, de reinigingsmiddelen en conditioners en de instellingen of programma's, zoals het in de praktijk gebruikt wordt. Voor- en nabehandelingen of andere speciale behandelingen zijn van de test uitgesloten.

De evaluatie is gebaseerd op de volgende criteria:

- Vlekverwijdering (van de modelvervuiling op de multi soil monitoring swatches (standaard vlekkendoeken))
- Vergrijzing van katoen en wol (op de krimpdoeken)
- Vervorming of krimp (van het textielpakket en krimpdoeken)

Reinigingsprestaties

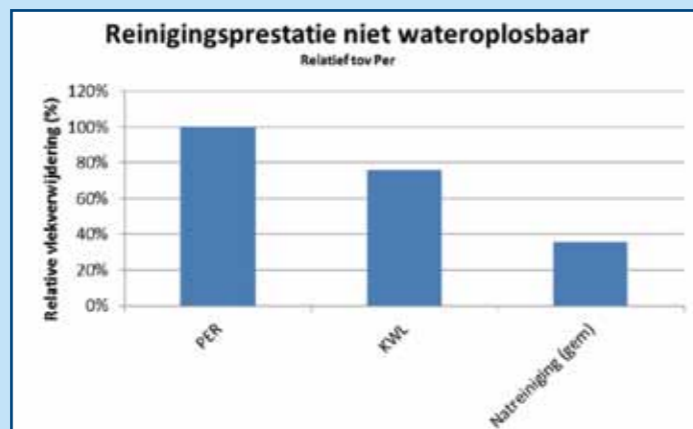
De reinigende werking is bepaald door het meten van de vlekverwijdering van standaard vlekken. De vlekken zijn onderverdeeld in wateroplosbare en niet-wateroplosbare vlekken. De huidige metingen van de natreinigingssystemen worden vergeleken met de resultaten van PER en KWL van voorgaande Solvetex projecten, om een overzicht van de algemene beschikbare reinigingssystemen en hun prestaties te geven. De resultaten worden per type vlek in de figuren 1 en 3 weergegeven en visueel gepresenteerd in de figuren 2 en 4 waarin de gemiddelde reinigingsprestatie van natreinigingssystemen worden vergeleken met PER en KWL.

Niet-wateroplosbare vlekverwijdering

Vlekverwijdering % niet wateroplosbaar	PER	KWL	Systeem 1	Systeem 2	Systeem 3	Systeem 4
Sebum (wol)	99	93	80	65	55	32
Cacao/Lanolin	67	55	20	23	25	20
Olijfolie/koolstof	5	3	2	2	2	2
Minerale olie/koolstof	8	4	2	0	1	1
Sebum (pe/cotton)	49	31	22	24	12	14
Sebum	45	37	19	16	15	12
Eidooier	65	57	14	17	46	22
Gras	0	0	0	0	0	0
Make-up	9	0	0	0	0	0
Lippenstift	57	27	4	4	4	3

Figuur 1: De reinigingsresultaten weergegeven per niet-wateroplosbare vlek, de vlekverwijdering in % per reinigingssysteem

De algemene reinigingsprestaties van niet-wateroplosbare vlekken verschilt niet significant tussen de geteste natreinigingssystemen, hoewel specifieke vlekverwijderingsresultaten anders kunnen zijn. Zoals verwacht hebben de natreinigingssystemen een minder goed reinigingsresultaat op vet- en olievlekken dan de oplosmiddel gebaseerde systemen, vanwege de beperkte interactie tussen water en dit type vlekken. Gebruik van detergents bevordert de verwijdering van niet-wateroplosbare vlekken.



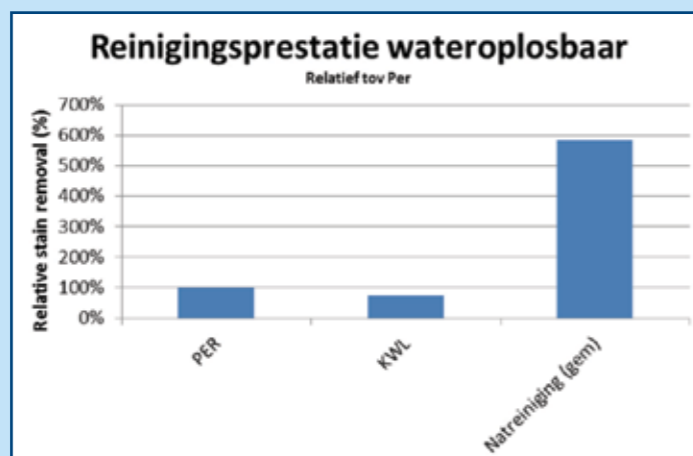
Figuur 2: Relatieve vlekverwijdering van natreiniging in het algemeen ten opzichte van PER en KWL voor niet-wateroplosbare vlekken.

Wateroplosbare vlekverwijdering

Wateroplosbaar vlekverwijdering %	PER	KWL	Systeem 1	Systeem 2	Systeem 3	Systeem 4
Rode Wijn	0	0	24	22	31	37
Koffie	0	0	1	0	1	11
Thee	0	1	3	3	4	15
Bloed/Melk/Inkt	1	1	3	4	12	0
Bloed	1	1	1	1	12	14
Spinazie (wool)	23	16	99	95	100	100

Figuur 3: De reinigingsprestaties weergegeven per wateroplosbare vlek, vlekverwijdering in % per reinigingssysteem

De vlekverwijdering van wateroplosbare vlekken in natreiniging is, zoals verwacht, aanzienlijk beter dan bij oplosmiddel gebaseerde systemen, vanwege de goede interactie tussen water en vuil. Dit kan nuttig zijn voor het verwijderen van vlekken zoals zweet en geur. De reinigingsprestaties van de natreinigingssystemen van specifieke vlekken, zoals bleekbare tannine vlekken (koffie en thee) of eiwitvlekken (bloed / melk / inkt) tonen enkele verschillen. Het verschil met betrekking tot specifieke vlekverwijdering zou veroorzaakt kunnen worden door verschillen in de werkwijze, zoals temperatuur en mechanische actie of specificaties van de detergentsamenstelling.



Figuur 4: Vlekverwijdering van natreinigingssystemen in het algemeen vergeleken met PER en KWL voor wateroplosbare vlekken

De algemene reinigingsprestatie van natreiniging is goed. Het verschil in specifieke vlekverwijdering moet gezien worden in relatie met het proces, instellingen, chemische samenstelling en productspecificatie. Dit was geen onderdeel van deze evaluatie. Een voordeel van natreinigingssystemen is het vermogen om wateroplosbare vlekken, zoals geur en zweet makkelijker te verwijderen.

Vergrijzing

De vergrijzing wordt gemeten met lichtreflectie, gebruik makend van een Tristimulus Reflectie Colorimeter met een groen filter. De resultaten werden gemeten na de testdoeken drie keer te hebben gereinigd en gedroogd. De resultaten zijn zoals verwacht, rekening houdend met de donkere lading en de witte testdoeken. Tussen de wol en katoenen testdoeken werden geen significante verschillen geconstateerd. De vergrijzing van katoenen en wollen items was aanvaardbaar voor alle natreinigingssystemen. Vergeleken met de oplosmiddelen PER en KWL, zijn de vergrijzingsresultaten in het algemeen vergelijkbaar.

Afwerkgemak

Een belangrijk aspect van de professionele textielreiniging is de afwerkprocedure om het kledingstuk terug in vorm te brengen en om hoge kwaliteit te leveren aan de klant. Het resultaat en het gemak van het afwerkingsproces bepaalt grotendeels de prestaties en kwaliteit van het proces. In het TKT-project "marktgericht finishen" werd vastgesteld dat de arbeidskosten bij het afwerken de grootste bijdrage levert aan de kostprijs van het kledingstuk. Het gemak van afwerking en kwaliteit na het proces is daarom erg belangrijk.

Evaluatie van het afwerken

Om een indicatie van het gemak van afwerking te kunnen geven zijn alle kledingstukken afgewerkt op een form finisher (pop) zonder strijken of andere aanvullende behandeling. De kledingstukken zijn na elke reiniging en droging afgewerkt. Omdat de werkwijzen voor het drogen en de apparatuur voor het finishen op alle testlocaties verschilden is er geen rechtstreekse vergelijking tussen de natreinigingssystemen gemaakt. Echter, na de standaardafwerking (met de form finisher) op locatie zijn de colberts afgewerkt door middel van strijken en persen na voltooiing van de testreeks. Dit is gedaan om een hoge kwaliteit te bereiken, door dezelfde ervaren stomerij-medewerker en met dezelfde apparatuur zodat de vereiste tijd en inspanning konden worden vergeleken. De vervorming van de colberts werd gemeten na de standaard afwerking op de form finisher en de vervorming van de testdoeken werd gemeten na het reinigen en drogen en een afwerkingsstap met een warme strijktafel waar stoom door werd geblazen.

Afwerkresultaten

Het resultaat van het afwerken van het synthetische colbert is goed voor alle natreinigingssystemen, hoewel verschillen in kreuk zijn geconstateerd tussen de verschillende systemen. Kreukvorming kan extra aandacht nodig hebben bij het afwerken, maar kan relatief makkelijk verwijderd worden. Het synthetische colbert toonde ook een goede dimensionale stabiliteit van de buitenlaag, de tussenvoering en binnenvoering wanneer het gereinigd, gedroogd en afgewerkt werd na behandeling in een natreinigingssysteem. De resultaten van het wollen colbert lieten na afwerking meer verschil zien tussen de geëvalueerde natreinigingssystemen. Vooral de gelijmde tussenvoering veroorzaakte kreuk en tot op zekere hoogte bubbels, afhankelijk van het gebruikte systeem. Strijken was nodig om dit effect te verminderen. Ook de verbinding van de armen aan de rest van het colbert was gevoelig voor kreuk en vervorming. Het uiteindelijke resultaat bij dit colbert is dat kreuk en bubbels zijn waargenomen in alle gevallen, hoewel in verschillende mate. Het resultaat hangt af van de mechanische actie bij het reinigen en drogen, de droging, chemicaliën en de afwerkingsstap. Een groot deel van deze effecten kan in de praktijk worden beïnvloed door de kwaliteit van de kledingstukken.



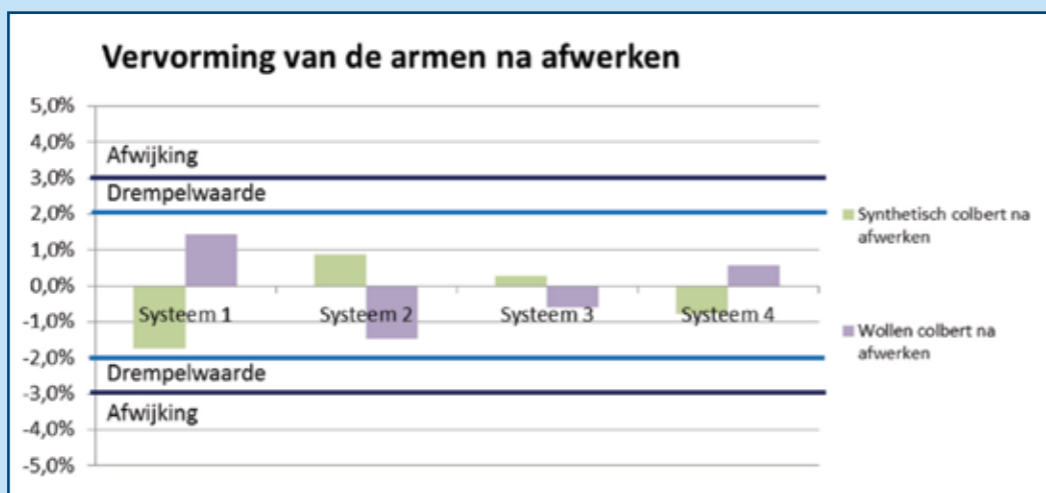
Figuur 5 en 6: Voorbeelden van de verschillende resultaten na het afwerken met de form finisher, voorafgaand aan het strijken. Na drie reinigings- en droogcycli. Sterke aanwezigheid van bubbels en kreukels aan de e rechterkant (allemaal verwijderd met strijken).

Afwerkijd

Textielreiniging moet worden beschouwd als een totaalproces inclusief reinigen, drogen en afwerken. Na het lossen van de droger worden delicate kledingstukken meestal opgehangen voorafgaand aan de afwerking. Na de afwerking op een form finisher (1 tot 3 minuten, afhankelijk van het systeem en apparatuur) moet er extra aandacht aan afwerking worden besteed om hoogwaardig afgewerkte kleding te kunnen leveren. (In een van de systemen werd het drogen gedaan met de ventilator van de form finisher). De bepaling van de vereiste aanvullende afwerkijd werd gedaan door dezelfde deskundige operator, met dezelfde apparatuur, die de afwerking van alle testmaterialen uitvoerde. De toegepaste afwerkvolgorde begon met de afwerking op een form finisher, gevolgd door persen en handmatig strijken. De extra afwerking voor het synthetische colbert kostte ongeveer 3 minuten om een kwalitatief hoogwaardig resultaat te bereiken en voor het wollen colbert 4 tot 5 minuten, afhankelijk van het gebruikte systeem. Voor alle natreinigingssystemen wordt afwerking beschouwd als een belangrijke stap om hoge kwaliteit kleding te leveren.

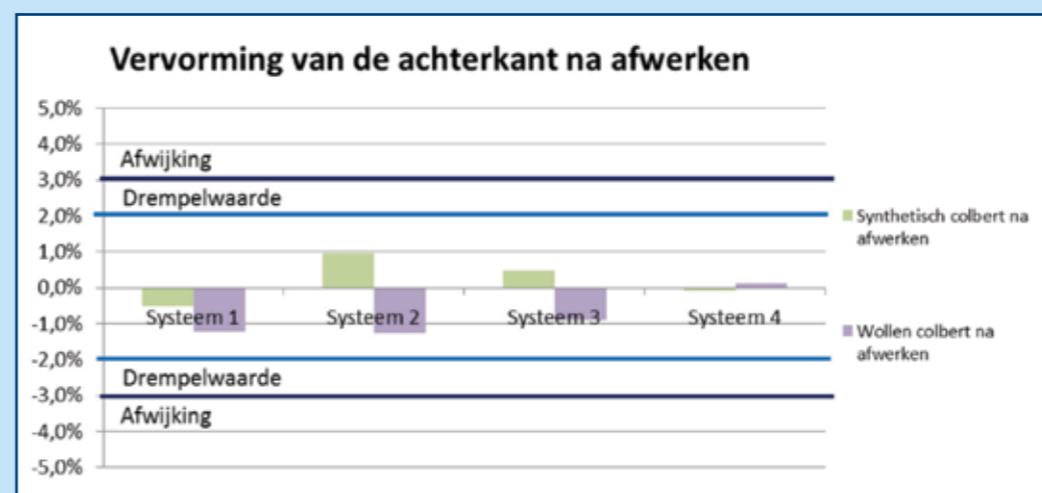
Vervorming en krimp

Textiel dat gereinigd is in de natreinigingssystemen is gevoelig voor water en kan gevoelig zijn voor vervorming of krimp. De testcolberts zijn vóór de proef gemeten, na de droogstappen en na de laatste stappen op de form finisher, zoals aanwezig op de testlocaties. De lengten van de armen (figuur 7) en de lengte en breedte van de rug zijn gemeten (figuur 8) om vervorming na de afwerking te bepalen.



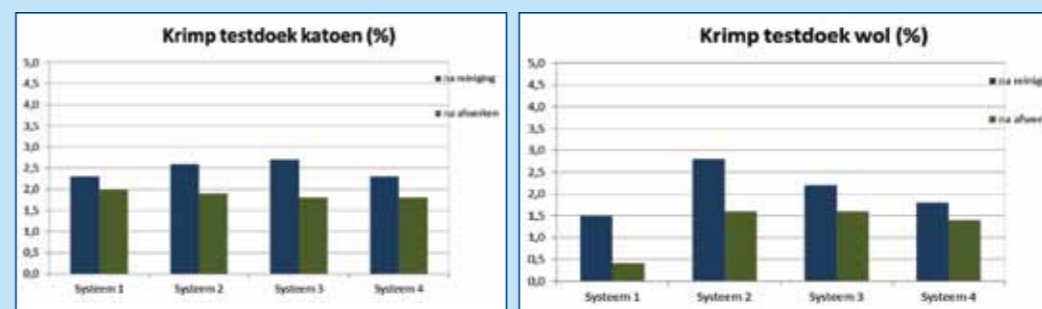
Figuur 7: De vervorming van de armen van het colbert gemeten na het afwerken (negatief is krimp, positief is vervorming).

De vervorming of krimp van de armen van het wollen en het synthetische colbert na het standaard form finisher proces is binnen een drempelwaarde van 2% voor een nieuw colbert. Dit betekent dat de deformatie van het kledingstuk voor natreinigingssystemen aanvaardbaar is. De drempelwaarde geeft de aanvaardbare vervorming aan. De vervormingsresultaten zijn afhankelijk van de vaardigheden van de medewerkers, het reinigings- en droogproces en de gebruikte finishing apparatuur. De nabewerking kan een belangrijke invloed hebben op het resultaat. De deviatiewaarde geeft de nauwkeurigheid van de meting aan. Vastgesteld is dat afwijkingen van +/- 1% de specifieke resultaten kunnen beïnvloeden.



Figuur 8: De vervorming van de achterkant van het colbert gemeten na afwerken (negatief is krimp, positief is vervorming).

De vervorming of krimp van de achterkant van het wollen en het synthetische colbert is binnen een aanvaardbare drempelwaarde van 2% voor een nieuw colbert in natreinigingssystemen. Hierbij in acht genomen dat het afwerken een belangrijke stap in het operationele natreinigingsproces is. Vastgesteld is dat afwijkingen van +/- 1% kunnen optreden als gevolg van variaties in de nauwkeurigheid van de meting, waardoor de resultaten beïnvloed kunnen zijn. Het niveau van de vervorming na het afwerken, hangt grotendeels af van de vaardigheden van de operator, de reinigings- en droogprocessen en de gebruikte finishing apparatuur.



Figuur 9 en 10: De krimp van de testdoeken na het reinigen en drogen en afwerken (op een warme strijktafel waar stoom door wordt geblazen).

De mate van krimp wordt gemeten bij de delicate testdoeken van wol en katoen. Testdoeken zijn gevoeliger dan het textiel op de markt. De afwerking van de testdoeken op een warme strijktafel waar stoom door wordt geblazen verminderde de krimp in alle gevallen tot een aanvaardbaar niveau van vervorming van de testdoeken. Alle natreinigingssystemen vertonen een aanvaardbare krimp van katoenen artikelen. Hierbij in acht genomen dat het afwerkproces een belangrijke stap in het operationele natreinigingsproces is om vervorming te verminderen.

De krimpniveaus van de wollen testdoeken tonen meer afwijkingen tussen de verschillende systemen. Dit kan te wijten zijn aan de verschillende proces instellingen bij het reinigen en drogen. Dit kan de resultaten sterk beïnvloeden. De krimp van wol wordt aanzienlijk verkort na het afwerken op een warme strijktafel waar stoom door wordt geblazen; dit wordt beschouwd als een belangrijke stap in het natreinigingsproces. Na afwerking leidden alle natreiniging systemen tot aanvaardbare krimp van de wollen testdoeken. Lichte opruwing van de wollen testdoeken werd opgemerkt na het natreinigingsproces, waarschijnlijk door de droogprocessen. Als er geen droogproces wordt gebruikt, wordt geen significante opruwing opgemerkt. Het niveau van de krimp moet worden afgezet tegen de specifieke procesparameters, zoals drogen en mechanische actie, die varieert tussen de systemen.

Algemene opmerkingen

De resultaten van de experimenten zijn geldig voor de gebruikte testmaterialen en textiel. Andere textielstoffen of -kwaliteiten kunnen leiden tot verschillende gedragingen en resultaten. Natreiniging wordt wereldwijd steeds belangrijker. Het kan gebruikt worden als aanvullend systeem bij oplosmiddel gebaseerde systemen of als standalone systeem. In alle winkels waar de experimenten werden uitgevoerd was uitgebreide ervaring, vaardigheden en kennis van textiel, vlekken en processen beschikbaar. De experimenten werden uitgevoerd in samenwerking met de leveranciers van chemicaliën. Een van de grootste voordelen van natreinigen, zoals gezien door de klanten, is de frisheid van de kleding die met professionele natreiniging gereinigd zijn.