

# Kennis voor de praktijk

door dr. ir. S. van der Burgh nr. 2011.3

## Industrieel wassen en drogen: betere kwaliteit en tot 3 keer duurzamer dan thuis

### Inleiding

In het project Thuis I is een duurzaamheidsvergelijking opgesteld over thuiswassen van beroepskleding ten opzichte van industrieel wassen van deze beroepskleding. Het doel van het project was om vast te stellen wat het verschil is in duurzaamheid tussen thuiswassen van beroepskleding en industrieel wassen van beroepskleding. De aanleiding voor het project is dat vastgesteld is dat veel beroepskleding thuisgewassen wordt door medewerkers; zelfs als er vanuit de werkgever een servicecontract bestaat met een industriële natwasserij. Het project is door TKT en TNO Industrie & Techniek uitgevoerd in samenwerking met een gebruikersgroep van FTN.

Om een vergelijking op te kunnen stellen, is het belangrijk om de juiste vergelijkingsgrondslag te definiëren. Er is uitgegaan van dienstkleding uit ziekenhuizen en beroepskleding uit de industrie. Ook is belangrijk om vast te stellen op basis van welk resultaat de vergelijking opgesteld wordt.

Voor dienstkleding uit ziekenhuizen zijn we uitgegaan van de Certex eisen wat hygiëne betreft. Er is een literatuuronderzoek verricht om vast te stellen onder welke thuiswascondities aan Certex voldaan zou kunnen worden en welk energieverbruik hier bij hoort. Dit is vergeleken met het energieverbruik van een industrieel was- en droogproces dat dezelfde resultaten levert.

Voor beroepskleding uit de industrie zijn we uitgegaan van vlekverwijdering. Er is experimenteel vastgesteld wat de mate van vlekverwijdering uit relevante vlekkenoeken in een industrieel wasproces is en er is experimenteel vastgesteld wat de thuiswascondities zijn om een dergelijke vlekverwijdering te bereiken. Ook hier is het energieverbruik vergeleken van beide processen.



## Energieverbruik van Thuiswassen

In 2007 is door Faberi een studie uitgevoerd naar het thuiswasgedrag van consumenten(1). Hierbij zijn parameters als energieverbruik en belading zoals die in de praktijk voorkomen vastgesteld. Voor het gebruik van de thuisdroger is een rapport van MilieuCentraal uit 2008 gebruikt(2). Hierin staat beschreven hoeveel procent van de huishoudens een wasdroger heeft, hoe frequent deze gebruikt wordt en wat het bijbehorende energieverbruik is. Op basis van deze twee bronnen is het mogelijk om energieverbruik per kg wasgoed van wassen en drogen in een thuissituatie vast te stellen. In tabel 1 is een samenvatting van deze gegevens gegeven voor 2 situaties: op basis van gemiddeld drogerbezit in NL (63%) aan de rechterkant, en op basis van 100% drogerbezit in het midden.

Tabel 1. Samenvatting energieverbruik in thuiswassituatie

Energieverbruik:	Wasmachine en droger aanwezig		Gemiddeld droger bezit in Nederland	
	(kWh/kg)	(MJ/kg)	(kWh/kg)	(MJ/kg)
40 °C	0,95	8,6	0,69	6,2
60 °C	1,08	9,7	0,82	7,4
92 °C	1,30	11,7	1,03	9,4

## Duurzaamheidsvergelijking Dienstkleding ziekenhuizen

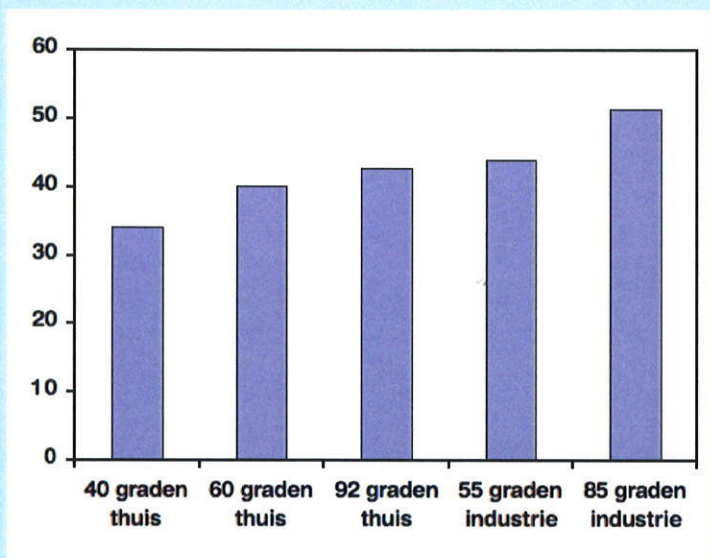
Door Professor Terpstra van Wageningen Universiteit is onderzocht in 2003 wat de relatie is tussen thuiswascondities en de bereikte hygiëne(3). Gebleken is dat een wastemperatuur van 90 graden in combinatie met een bleekhoudend poederwasmiddel nodig is om de in Certex vastgelegde desinfectie (Log 6) te bereiken. Om ervoor te zorgen dat de resterende (ziekte)kiemen niet direct weer gaan toenemen in aantal is machinaal drogen van het wasgoed direct na het wasproces noodzakelijk. Zoals af te leiden valt uit tabel 1, bedraagt het energieverbruik om in een thuissituatie aan Certex hygiëne eisen te voldoen is dus 11,7 MJ/kg.

Om de duurzaamheid van het industriële proces vast te stellen is uitgegaan van een industrieel proces dat aan de Certex eisen voldoet met de volgende kenmerken: wasbuis 75 °C witte was, warmteterugwinning en persontwatering. Dit wasproces heeft een energieverbruik van 0,30 kg stoom en 0,065 kWh elektriciteit per kg wasgoed. Een bijbehorend industrieel veldroogproces met gasdroger of gasfinisher gebruikt 0,063 m<sup>3</sup> aardgas en 0,065 kWh elektriciteit per kg wasgoed. Omgerekend naar MJ/kg bedraagt het totale energieverbruik van industrieel wassen en drogen op deze manier 4,1 MJ/kg. Dit is dus bijna 300% zuiniger dan thuiswassen.

Dienstkleding van medisch-, verzorgend- en verplegend personeel in ziekenhuizen dient te voldoen aan de richtlijnen van de werkgroep infectie preventie (WIP). De thuiswascondities die noodzakelijk zijn om aan de door de werkgroep infectie preventie voorgeschreven Certex eisen te voldoen, zijn heden ten dage zeer ongebruikelijk vanwege het toenemend gebruik van vloeibaar wasmiddel en wassen op lage temperaturen. Bijkomend is dat in een thuissituatie er geen gescheiden schone en vuile routes bestaan, dus ook het risico op herbesmetting via wasmand en handen is zeer reëel. Nu is dit voor normaal wasgoed geen enkel bezwaar, maar bij ziekenhuisdienstkleding kunnen hierdoor zeer grote risico's ontstaan. Al met al is de aanbeveling om thuiswassen van dienstkleding van verzorgend personeel te verbieden.

## Duurzaamheidsvergelijking Beroepskleding industrie

Bij beroepskleding uit de industrie is vooral de vlekverwijdering van belang. Om dit te kunnen vergelijken met thuiswas is de vlekverwijdering onderzocht van vlekken met olie/pigmenten, voedsel(eiwit/vetten/koolhydraten/kleurstoffen), bleekbaar vuil en eiwit/bloed. Deze vlekken zijn in een gestandaardiseerd thuiswasproces volgens ISO 6330 5, -2A en -1A gewassen met een bleekhoudend waspoeder. Dezelfde vlekken zijn gewassen onder industriële omstandigheden bij 55° en 85° graden in open eind machines. In Figuur 1 is de gemiddelde vlekverwijdering weergegeven. Hoe hoger de waarde, hoe beter de vlekverwijdering.



Figuur 1. – Vergelijking vlekverwijdering thuiswassen en industrie.

Duidelijk is te zien dat alleen een 92 graden thuiswasproces met bleekhoudend poeder in de buurt komt van het resultaat van een 55 °C industrieel proces en dat een 85 °C industrieel proces thuis niet te evenaren is. Als we nu kijken wat dit betekent voor het verschil in energieverbruik: er is vastgesteld dat een wasproces van 55 °C met een open eind machine met stoomverwarming en centrifuge 0,47 kg stoom per kg wasgoed verbruikt en 0,074 kWh elektra/kg. Voldrogen in een gasdroger of gasfinisher kost 0,063 m<sup>3</sup> aardgas/kg wasgoed. Omgerekend naar MJ/kg is het energieverbruik onder industriële condities van drogen en wassen samen 4,7 MJ/kg. Gaan we nu voor de thuissituatie uit van een gemiddeld drogerbezit in NL, dan is het energieverbruik van een was- en droogproces in de thuissituatie 9,4 MJ/kg. Dit betekent dus dat thuis wassen van werkkleding uit de industrie 2 keer zoveel milieu-impact veroorzaakt per kg wasgoed in vergelijking met industrieel wassen. Te verwachten is dat zware overalls die aan de lijn langzaam drogen en niet lang gemist kunnen worden, thuis vaker met een droger gedroogd worden dan de genoemde 63% drogerbezit suggereert. Hier zijn echter geen getallen van voorhanden. Dit betekent dus dat de factor 2 die genoemd wordt, de absolute ondergrens is. Als we uit zouden gaan van 100% drogergebruik, wat aannemelijk is gezien de lange droogtijden aan de lijn, wordt het verschil in duurzaamheid bijna een factor 3.

Verder valt te vermelden dat het thuiswasproces dat nodig is voor ook voor de gewenste resultaten in de praktijk niet vaak voor zal komen. Zoals te zien in figuur 1 zal dit leiden tot slechte vlekverwijdering. Zo ontstaan er op den duur vlekken die niet meer verwijderbaar zijn, zodat de werkkleding wellicht voortijdig afgedankt wordt. Ook dit is vanuit milieutechnisch oogpunt niet gewenst. Al met al verdient het aanbeveling om ook industriële werkkleding door een professionele textielservicepartner te laten wassen.



## Conclusie

Thuiswassen kost aanzienlijk meer energie dan industrieel wassen. Om met een thuiswasmachine voor industriële werkkleding dezelfde vlekverwijdering te bereiken als in een industriële situatie veroorzaakt twee keer zoveel milieu-impact. Om met een thuiswasproces aan de hygiëne eisen van CERTEX te voldoen bij dienstkleding uit gezondheidsinstellingen is dit zelfs drie keer zoveel vergeleken met een industriële situatie. Gebleken is namelijk dat de industriële prestaties voor zowel industriële werkkleding alsook voor dienstkleding alleen geëvenaard kunnen worden door in het thuiswasproces op 90°C te wassen met bleekhoudend poederwasmiddel. Dit zal in de praktijk niet vaak voorkomen door de trend om op steeds lagere temperaturen te wassen met bleekvrij vloeibaar wasmiddel. Voor de industriële werkkleding betekent dit dat vlekken er niet uit gaan en op den duur onverwijderbaar zullen worden. Voor dienstkleding betekent dit dat – vaak gevaarlijke – bacteriën onvoldoende verwijderd worden. Daar komt bij dat thuis herbesmetting van droog wasgoed in veel mindere mate voorkomen kan worden dan in een industriële situatie die daarvoor ontworpen is. Dit is gevaarlijk voor het huishouden zelf en sluit niet aan op de door de Werkgroep Infectie Preventie opgestelde richtlijnen.

## Referenties:

- 1) Faberi, S., Presutto, M., et al., Preparatory studies for eco-design requirements of EuP's, LOT14: domestic washing machines & dishwashers, final report tasks 3-5, 2007
- 2) Groeneveld, P., Wasdrogers, brondocument nr.003 van Milieu Centraal, Utrecht, versie 3.0, 16 oktober 2008, pp. 1-23
- 3) Terpstra, P.M.J., et al., Hygienic properties of textile laundering in Europe, Proceedings of the WFK 41st International Detergency Conference, 2003, pp. 72-79.