



PLATFORM VOOR PROFESSIONEEL SCHOONMAKEN

AFGIFTE VAN MICROPLASTICS BIJ HET WASSEN VAN MICROVEZELMATERIALEN

AFGIFTE VAN MICROPLASTICS BIJ HET WASSEN VAN MICROVEZELMATERIALEN

Opdrachtgever: Vereniging Schoonmaak Research

SOHIT B.V.: Ir. I.A.C. van Kessel
Consumer Technology | Research Institute
Tasveld 30
3911 TN Rhenen
The Netherlands
www.sohit.nl

Datum: September, 2024

Uitgegeven door Vereniging Schoonmaak Research

VSR staat voor Vereniging Schoonmaak Research, een onafhankelijk platform voor alle marktpartijen in het schoonmaakonderhoud. VSR streeft naar verhoging van het professionele niveau door onderzoek, voorlichting en opleiding.

© VSR, september 2024

Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van VSR niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op gehele of gedeeltelijke bewerking.

VOORWOORD

Het onderzoek dat voorligt bevestigt wat we redelijkerwijs al konden veronderstellen: Bij het wasproces van microvezeldoeken vindt vezelverlies plaats, waardoor er synthetische vezels en microplastics in het milieu en met name in het oppervlaktewater terecht zullen komen.

Of deze bijdrage groot of klein is, significant of verwaarloosbaar valt uit dit rapport niet te concluderen. Dit komt voort uit een veelheid van oorzaken.

Op de eerste plaats heb je voor een goede kwantificering een passende meetmethodiek nodig en idealiter een normering die bij deze wijze van meten hoort.

Standaardmethoden voor een betrouwbare bemonstering en analyse van microplastics zijn momenteel nog volop in ontwikkeling. (Momenteel bestaat er geen standaardprotocol voor het bemonsteren en bepalen van microplastics en daarmee ook geen analysemethode die foutloos microplastics kan meten.) Bij gebrek aan zo'n standaardprotocol zijn er ook nog geen normen of afspraken over uitstoot of lozing.

Microplastics komen via veel verschillende bronnen in het milieu terecht, zoals bandenslijtage, het wassen van (synthetische) textiel, atmosferische depositie, verweren van agrarische folie en fragmentatie van zwerfafval. Kennis en inzicht over de bijdrage van deze verschillende bronnen aan de totale hoeveelheid microplastics in riool en oppervlaktewater is nog niet zo volledig dat dit een eenduidige interpretatie oplevert.

Er lijkt wel consensus dat de grootste vervuiler slijtage van autobanden is (andere bronnen noemen zwerfvuil als grootste bron). En hoewel we vanuit de schoonmaak gewend zijn om eerst te kijken naar de grootste vervuiler, willen we hier, uitgaande van "verbeter de wereld, begin bij jezelf", toch even verder ingaan op het mogelijke aandeel van onze sector aan deze problematiek, en kijken waar een verbeterpotentieel is.

Het spoelwater van het wasproces wordt uiteindelijk afgevoerd als rioolwater. In deze keten passeert het nog een rioolzuiveringsinstallatie voordat het in het oppervlaktewater geloosd wordt. Hier wordt een aanzienlijk deel van de microplastics en vezelresten uit het water gefilterd: een maximaal rendement van 99,9% verwijdering van microplastics is in enkele gevallen vastgesteld. Relatief is dit veel, maar het absolute aantal dat in het milieu terechtkomt blijft aanzienlijk. Bovendien is de grens van deze oplossing in zicht.

In een volgende stap zal de instroom in het rioolwater beperkt moeten worden. Zo is bijvoorbeeld in Frankrijk besloten dat in 2025 alle wasmachines verplicht een filter moeten hebben om microplasticvezels af te vangen. Het is niet geheel ondenkbaar dat deze wetgeving naar

Nederland gekopieerd wordt. Het zou een relatief makkelijke oplossing zijn om de hoeveelheid synthetische vezels, die door wassen in het afvalwater komen, te beperken.

Mogelijkheden die in de huishoudelijke omgeving reductie van vezelverlies kunnen opleveren zoals het korter wassen en op koudere temperatuur, of minder vaak wassen, bieden voor de professionele was van microvezelmateriaal geen uitkomst. Naast het plaatsen van een filter achter de wasmachine zal een bijdrage aan beperking, of een reductie van vezelverlies, geleverd worden, wanneer de was alleen met een volle lading gedraaid wordt.

Aan de voorkant van de keten valt op termijn ook nog winst te halen door bijvoorbeeld microvezeldoeken op een dusdanige wijze te produceren dat vezelverlies gereduceerd wordt. Kortom, er is een probleem waar we ook op de korte termijn stappen kunnen maken, en we op de lange termijn hopelijk tot een aanvaardbare oplossing kunnen komen.

INHOUD

HOOFDSTUK 1 INLEIDING	9
1.1 Achtergrond van het onderzoek	9
1.2 Doel van het onderzoek	9
HOOFDSTUK 2 MATERIALEN EN METHODE	11
2.1 Globale Opzet	11
2.2 Microvezelmaterialen en consumententextiel	12
2.3 Wassen	12
2.4 Filtratie en isolatie van microplastics	13
2.5 Kwantificeren van microplastics	13
2.5.1 Tellen	13
2.5.2 Wegen	13
2.6 Onderzoeksopzet	13
2.6.1 Bepaling van het aantal microplastics in kraanwater en wasmachine	13
2.6.2 Bepaling van het aantal microplastics na het wassen van nieuwe en gebruikte microvezelmaterialen	14
2.6.3 Bepaling van de hoeveelheid microplastics na herhaaldelijk wassen	14
2.6.4 Invloed van type microvezel op de hoeveelheid microplastics	14
HOOFDSTUK 3 RESULTATEN	15
3.1 Testcondities	15
3.2 Aantallen microplastics na het wassen van nieuwe en gebruikte microvezelmaterialen	15
3.2.1 Nieuwe microvezelmaterialen	15
3.2.2 Gesimuleerd gebruikte microvezelmaterialen	15
3.2.3 Praktijk gebruikte microvezelmaterialen	16
3.3 Hoeveelheid microplastics na herhaaldelijk wassen	16
3.3.1 Microvezelmoppen	16
3.3.2 Consumententextiel	17
3.4 Type microvezelmaterialen	17
HOOFDSTUK 4 DISCUSSIE	19
4.1 Methode	19
4.2 Afgifte van microplastics door wassen	19
HOOFDSTUK 5 CONCLUSIE	21
HOOFDSTUK 6 LITERATUUR	23

HOOFDSTUK 1 INLEIDING

1.1 Achtergrond van het onderzoek

Microplastics zijn zeer kleine kunststof deeltjes die ontstaan bij de productie (primaire microplastics) en de vele toepassingen (secundaire microplastics) van kunststof. Ze komen gemakkelijk in het milieu terecht. Bekende voorbeelden zijn de slijtage van autobanden, het uiteenvallen van plastic zwerfafval en het uitspoelen van additieven in cosmetica en schurende reinigingsmiddelen. Microplastics vormen een potentiële bedreiging voor mens, milieu en dier en staan daarom volop in de aandacht [1,6].

Uit diverse onderzoeken is gebleken dat microplastics die ontstaan tijdens het dragen en het wassen van synthetisch textiel, één van de grootste bronnen van microplastics in het milieu is [1]. Bij het wassen van synthetische kleding komen kleine vezels en stukjes los die via het waswater in het riool verdwijnen [1,2]. Bij de waterzuivering worden de microplastics maar voor een deel afgevangen [1]. De kleinste delen komen uiteindelijk in het oppervlaktewater terecht.

In de professionele schoonmaak wordt veelvuldig gebruik gemaakt van synthetische materialen. Het gebruik van synthetische microvezeldoeken en -moppen wordt er algemeen aanbevolen. Het is aangetoond dat deze microvezelmaterialen zowel ergonomische-, als economische en hygiënische voordelen hebben [7]. De milieueffecten, als het gaat om het vrijkomen van microplastics door het wassen, zijn nauwelijks onderzocht [1].

In een oriënterend vooronderzoek van SOHIT zijn aanwijzingen gevonden dat er, net als bij het wassen van consumententextiel, ook microplastics vrijkomen bij het wassen van microvezelmaterialen die gebruikt worden in de professionele schoonmaak. Omdat er behoefte is aan meer informatie over dit onderwerp, heeft de Technische Commissie van de Vereniging Schoonmaak Research (VSR) naar aanleiding hiervan een verkennend onderzoek geïnitieerd. Hierin wordt de afgifte van microplastics bij het wassen van microvezeldoeken en -moppen nader onderzocht.

1.2 Doel van het onderzoek

Dit onderzoek beoogt een indruk te geven van de mate waarin microplastics vrijkomen bij het wassen van microvezelmaterialen in de professionele schoonmaak in absolute zin en in relatie tot het wassen van consumententextiel.

Voor dit doel zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Hoeveel microplastics worden er afgegeven in de eerste wasbeurten bij het wassen van nieuwe microvezeldoeken en -moppen en na opeenvolgende wasbeurten van gebruikte microvezeldoeken en -moppen?

2. Hoeveel microplastics worden er afgegeven bij het herhaaldelijk wassen van nieuwe microvezeldoeken en -moppen en hoe verhoudt zich dat tot consumententextiel?
3. Wat is het effect van het type microvezeldoek op de afgifte van microplastics bij het herhaaldelijk wassen van nieuwe microvezeldoeken?
4. Wat is de bijdrage van de afgifte van microplastics bij het wassen van microvezelmateriaal in de professionele schoonmaak in relatie tot het wassen van consumententextiel?

HOOFDSTUK 2

MATERIALEN EN METHODE

2.1 Globale opzet

In dit laboratoriumonderzoek zijn zowel nieuwe als gebruikte microvezelmaterialen in een gecontroleerd proces gewassen. Het waswater van de wasmachine is opgevangen en gefilterd. De microplastics op de filters zijn gekwantificeerd door middel van tellen of door wegen. Naast de leeftijd van de microvezelmaterialen, is er gekeken naar de invloed van het herhaaldelijk wassen en het type microvezelmateriaal op het vrijkomen van microplastics.

Voor een betere duiding van de resultaten zijn een aantal wassen met consumenttextiel uitgevoerd. Synthetische kleding is herhaaldelijk gewassen en het opgevangen waswater is gefilterd. De microplastics op de filters zijn gekwantificeerd door middel van wegen. De aantallen microplastics worden vergeleken met die van de microvezelmaterialen die gebruikt worden in de professionele schoonmaak.

De definitie van microplastics is breed. Het RIVM geeft aan dat het gaat om kunststofdeeltjes met een maximale omvang van 5 mm [6]. TNO hanteert in haar adviesrapport vezels met een lengte van 3 nm tot 15 mm [1]. In dit onderzoek is de lengte of grootte van de kunststofdeeltjes niet bepaald en wordt onder microplastics alle kunststof vezels of deeltjes verstaan.

2.2 Microvezelmaterialen en consumenttextiel

In dit onderzoek zijn zowel nieuwe als gebruikte microvezelmaterialen gebruikt. Deze materialen, microvezeldoeken en -moppen, zijn van verschillende kwaliteit en samenstelling (tabel 2.1). De gebruikte materialen zijn gedeeltelijk afkomstig uit de praktijk (ziekenhuizen) en deels in het laboratorium gesimuleerd gebruikt om de praktijksituatie na te bootsen.

De consumenttextiel bestaat uit diverse kledingstukken (fleece truien, t-shirts, dassen), slopen en dekens.

Tabel 2.1: Materialen in het onderzoek

Code	Type	Kwaliteit	Leeftijd	Samenstelling
Microvezeldoeken				
D-A	gebreed	100% microvezel	nieuw	70 % PE, 30% PA
D-B	gebreed	20% splitmicrovezel	nieuw	70 % PE, 30% PA
D-C	non-woven	100% microvezel	nieuw	70 % PE, 30% PA
D-D	non-woven	100% microvezel	praktijk gebruikt	70 % PE, 30% PA
D-E	gebreed	100% microvezel, coating	nieuw	70 % PE, 30% PA
D-F	gebreed	100% microvezel	nieuw	100% PE
Microvezelmoppen				
M-A		microvezel	nieuw	90% PE, 10% NY
M-B		microvezel	nieuw	80% PE, 10% NY, 10% PP
M-C		50% microvezel	nieuw	50% PE, 50% microvezel
Consumententextiel				
K-A			nieuw	100% synthetisch (hoofdzakelijk PE en PA)

Gedurende het onderzoek zijn een aantal materialen in het laboratorium kunstmatig verouderd om een praktijksituatie na te bootsten. Voorafgaand en tijdens dit verouderingsproces zijn deze materialen met een standaard detergent (ECE, 10 g/kg wasgoed) gewassen, gecentrifugeerd en aan de lucht gedroogd. De veroudering is gedaan met behulp van een reinigungsrobot (met standaard beweging, snelheid en druk) en is zodanig dat het een gebruik van 1 jaar simuleert.

2.3 Wassen

De testmaterialen zijn gewassen in een huishoudelijke wasmachine (Siemens iq300 WM14NO75NL). Deze wasmachine is voor dit onderzoek aangeschaft zodat het onderzoek met een schone machine is gestart. Er is gewassen met leidingwater met een gemiddelde waterhardheid. Tussen verschillende proeven is de wasmachine gespoeld (spoelprogramma).

De microvezeldoeken en -moppen zijn gewassen met een 60°C hoofdwashprogramma, hetgeen aansluit bij de onderhoudsetikettering. De consumententextiel is gewassen met een 40°C kreukherstellend programma, volgens de onderhoudsetikettering.

Er is gewassen met een vloeibaar kleurwasmiddel. Na het wassen zijn alle testmaterialen aan de lucht gedroogd.

 Afbeelding 2.1
Opstelling cascadefiltratie

2.4 Filtratie van isolatie van microplastics

Om het aantal vrijgekomen microplastics te kunnen bepalen, is het water uit de wasfase van een wasproces verzameld en gefilterd. Door middel van een cascade van filters (afbeelding 2.1) zijn de microplastics van het waswater gescheiden. De filters (Nitex) hebben een maasgrootte van 250 μm , 125 μm , 65 μm en 30 μm .

Na de filtratie is het biologisch, niet synthetisch materiaal op de filters verwijderd door te spoelen met een verdunde hypochlorietoplossing (1:1 in demiwater). Vervolgens zijn de filters gespoeld met demiwater en gedroogd in een droogstoof (2 uur bij 50°C).



2.5 Kwantificeren van Microplastics

Het kwantificeren van de microplastics vindt plaats door telling of weging.

2.5.1 Tellen

De droge filters zijn onder een optische microscoop bekeken. De microplastics zijn met behulp van UV-licht geïdentificeerd; plastic vezels en deeltjes lichten op onder UV-licht in tegenstelling tot niet-synthetische vezels en deeltjes. Om een betere contour en definitie van de vezels te kunnen geven, zijn de filters ook bij daglicht (D65) bekeken.

Het aantal microplastics is vervolgens bepaald door middel van tellen. Bij grote aantallen is het onmogelijk om de aantallen op de gehele filter te tellen. Daarom is het aantal microplastics op een representatief oppervlak van de filter onder de microscoop geteld. Hieruit is het aantal microplastics op het gehele filter berekend. In geval van ophoping is het aantal microplastics niet juist vast te stellen (afbeelding 2.2). In zo'n situatie is het aantal microplastics geschat (tellen bij benadering).



Afbeelding 2.2 Ophoping van microplastics op 125 µm filter

2.5.2 Wegen

Omdat het tellen van het aantal microplastics veelal bij benadering mogelijk is, is gekeken naar alternatieven om te kwantificeren. In de literatuur wordt massabepaling genoemd als een eenvoudige en snelle techniek voor het kwantificeren van microplastics [1].

Voor het bepalen van de hoeveelheid microplastics door middel van wegen, zijn de filters voor en na filtratie van het waswater in een droogstoof gedroogd tot constant gewicht (minimaal 2 uur op 50°C). Vervolgens zijn de filters gewogen op een analytische balans. De hoeveelheid microplastics (M_d) is als volgt berekend:

$$M_d [mg] = M_{F\text{voor}} - M_{F\text{na}}$$

waarbij:

$M_{F\text{voor}}$ = massa droge filter voor filtratie

$M_{F\text{na}}$ = massa droge filter na filtratie

2.6 Onderzoeksopzet

2.6.1 Bepaling van het aantal microplastics in kraanwater en wasmachine

Om de uitgangssituatie te bepalen, is de aanwezigheid van microplastics in kraanwater en in de nieuwe wasmachine onderzocht. Hiervoor is een liter kraanwater en een liter waswater

van een 60°C hoofdwashprogramma, gefilterd. De residuen op de filters zijn met behulp van UV-licht onder de microscoop bekeken om te bevestigen dat het om microplastics gaat. Het aantal microplastics op de filters is geteld. De bepaling is 3 keer herhaald.

2.6.2 Bepaling van het aantal microplastics na het wassen van nieuwe en gebruikte microvezelmateriaal

Om het vrijkomen van microplastics in de eerste wasbeurten te onderzoeken, zijn 1 kg nieuwe microvezeldoeken (D-A en D-B) en 1 kg nieuwe microvezelmoppen (M-A en M-B) afzonderlijk gewassen. Het totale volume van het waswater is gefilterd. Na drogen van de filters is het aantal microplastics op de diverse filters bepaald door middel van tellen.

De aantallen microplastics die vrijkomen bij het wassen van veelvuldig gewassen en gebruikte microvezelmateriaal, zijn op twee manieren bepaald.

1 kg van de in het laboratorium gesimuleerd gebruikte en gewassen microvezeldoeken (D-A en D-B) en 1 kg microvezelmoppen (M-A en M-B), zijn nog twee keer gewassen. Het totale volume van het waswater is gefilterd en het aantal microplastics op de droge filters is bepaald door middel van tellen.

Microvezeldoeken uit de praktijk (D-D), eveneens 1 kg, zijn in het laboratorium twee keer gewassen. Het totale volume van het waswater is gefilterd. Het aantal microplastics op de droge filters is bepaald door middel van tellen. Van deze doeken is niet bekend hoe vaak ze in de ziekenhuizen zijn gebruikt en gewassen.

2.6.3 Bepaling van de hoeveelheid microplastics na herhaaldelijk wassen

Het vrijkomen van microplastics door wassen waarbij het gebruik van de materialen buiten beschouwing is gelaten, is onderzocht.

Ruim 4 kg nieuwe microvezelmoppen (M-C) is twee keer gewassen. Vervolgens is de belading gehalveerd (2,2 kg) en is nogmaals vijf keer gewassen. Na elke wasbeurt is het totale volume van het waswater gefilterd. Na drogen van de filters is hoeveelheid microplastics is bepaald door middel van weging.

Ter vergelijking is een belading die bestaat uit consumententextiel vijf keer gewassen. Het gewicht van de belading is aangepast naar 1,5 kg om een vergelijkbare beladingsgraad van de wastrommel te krijgen. Na elke wasbeurt is het totale volume van het waswater gefilterd. Na drogen van de filters is hoeveelheid microplastics is bepaald door middel van weging.

2.6.4 Invloed van het type microvezel op de hoeveelheid microplastics

Drie verschillende typen nieuwe microvezeldoeken (tabel 2.2) zijn elk 25 keer gewassen om de invloed van het soort microvezelmateriaal op de hoeveelheid vrijgekomen microplastics te onderzoeken. Het gebruik van de microvezeldoeken is verder buiten beschouwing gelaten. Het totale volume van het water uit de wasfase van de eerste en de laatste wasbeurt, is gefilterd. Na drogen van de filters is de hoeveelheid microplastics bepaald door middel van weging.

Tabel 2.2 Soorten microvezeldoeken

Soort	Samenstelling	Aantal	Gewicht [kg]
Gebreid met coating	70% PE, 30% PA	30	10,2
Gebreid	100% PE	30	10,2
Non-woven	70% PE, 30% PA	30	5,9

HOOFDSTUK 3 RESULTATEN

3.1 Testcondities

De proeven zijn uitgevoerd onder gecontroleerde laboratorium omstandigheden bij een omgevingstemperatuur van $22^{\circ}\text{C} \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ en een luchtvochtigheid van $55\% \pm 3\%RH$.

De waterhardheid is 7^odH.

De aantallen microplastics in het kraanwater en in de wasmachine zijn in tabel 3.1 weergegeven.

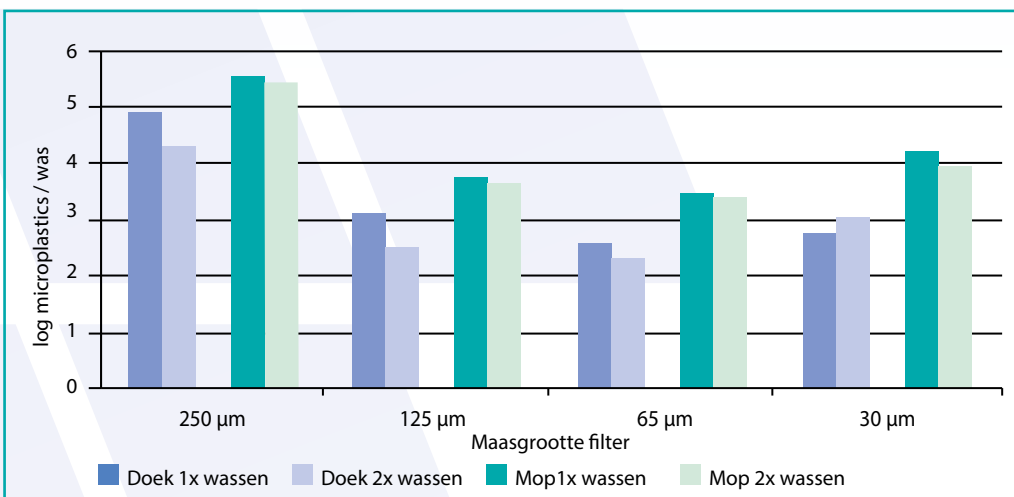
Filtergrootte	Kraanwater	Waswater
250 μm	< 5	< 15
125 μm	< 10	< 10
65 μm	< 10	< 5
30 μm	< 10	0

Tabel 3.1 Gemiddeld aantal microplastics in het kraanwater en in het waswater van de nieuwe wasmachine [aantal microplastics per liter]

3.2 Aantal microplastics na het wasen van nieuwe en gebruikte microvezelmaterialen

3.2.1 Nieuwe microvezelmaterialen

Grafiek 3.1 toont het aantal microplastics op de filters na één en twee keer wassen van nieuwe microvezeldoeken en -moppen. Het aantal microplastics op de grootste filter (250 μm) is geschat omdat de microplastics zodanig opgehoopt waren en daarmee ontelbaar waren.



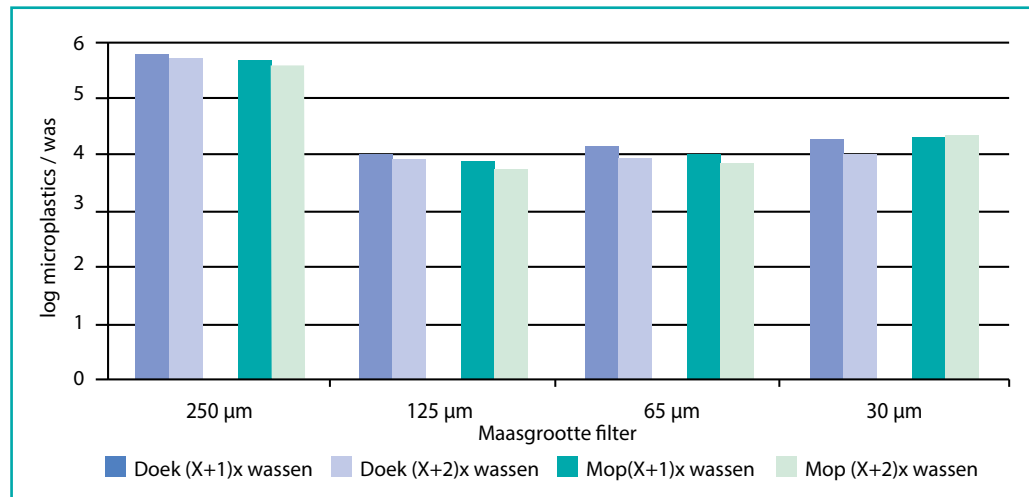
Grafiek 3.1 Nieuwe microvezelmaterialen: aantal microplastics na 1x en 2x wassen [log aantal microplastics per wasbeurt]

Op alle filters zijn grote aantallen microplastics (ruwweg tussen 20.000 en 370.000 per wasbeurt) gevonden. Bij het wassen van microvezelmoppen komen meer microplastics vrij dan bij microvezeldoeken. Verder is duidelijk dat het aantal afgegeven microplastics in de eerste wasbeurt in nagenoeg alle gevallen hoger is dan in de tweede wasbeurt.

3.2.2 Gesimuleerd gebruikte microvezelmateriaal

In grafiek 3.2 is het aantal microplastics op de filters na het herhaaldelijk in het laboratorium (X) plus één en twee keer wassen van gesimuleerd gebruikte microvezeldoeken en –moppen weergegeven. Het aantal microplastics op de grootste filter (250 µm) is geschat.

Grafiek 3.2 Gesimuleerd gebruikte microvezelmateriaal: aantal microplastics na het herhaaldelijk + 1x en herhaaldelijk + 2x wassen [log aantal microplastics per wasbeurt]

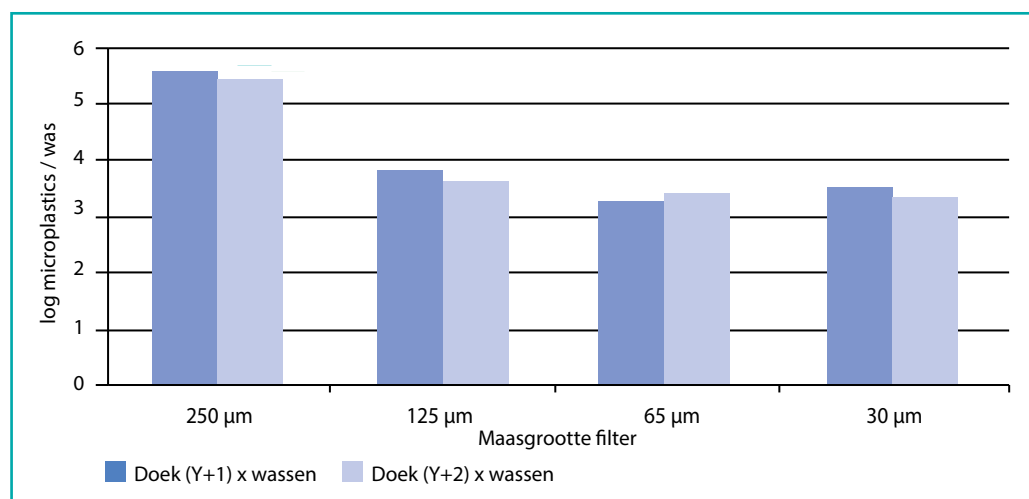


Na het wassen van (veel) gebruikte microvezelmateriaal zijn op alle filters grote aantallen microplastics (ruwweg tussen 400.000 en 660.000 per wasbeurt) gevonden. Er is hierbij geen verschil tussen microvezeldoeken en –moppen. In de ‘tweede’ wasbeurt is het aantal vrijgekomen microplastics veelal kleiner dan in de ‘eerste’ wasbeurt.

3.2.3 Praktijk gebruikte microvezelmateriaal

In grafiek 3.3 is het aantal microplastics op de filters na het herhaaldelijk in de praktijk (Y) plus één en twee keer wassen van gebruikte microvezeldoeken weergegeven. Het aantal microplastics op de grootste filter (250 µm) is geschat.

Grafiek 3.3 Praktijk gebruikte microvezeldoeken: aantal microplastics na het herhaaldelijk + 1x en herhaaldelijk + 2x wassen [log aantal microplastics per wasbeurt]

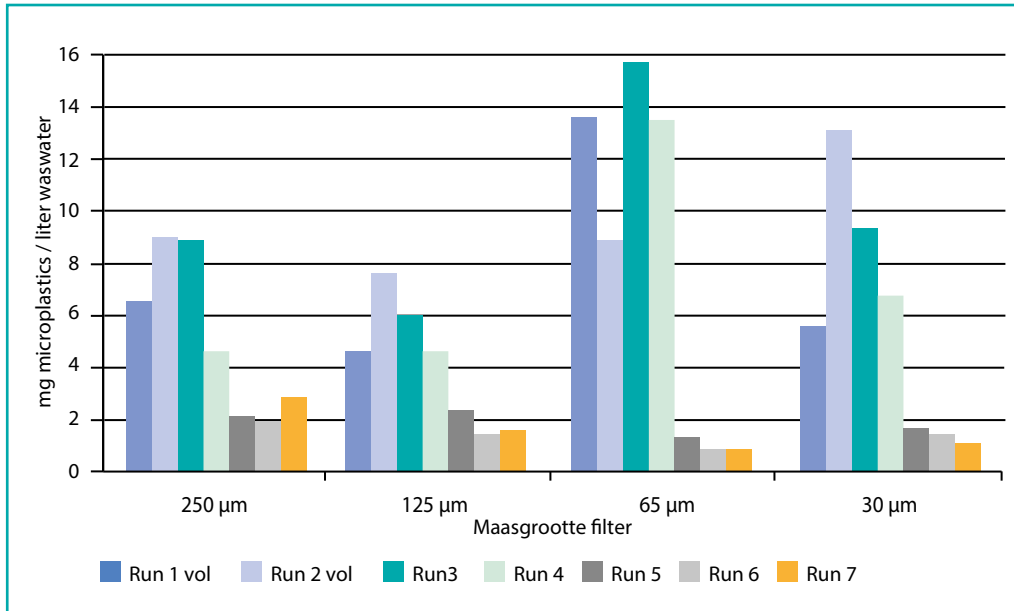


De afgifte van microplastics van microvezeldoeken uit de praktijk is op alle filters groot (tussen 285.000 en 425.000 per wasbeurt). In de ‘tweede’ wasbeurt is het aantal vrijgekomen microplastics veelal kleiner dan in de ‘eerste’ wasbeurt.

3.3 Hoeveelheid microplastics na herhaaldelijk wassen

3.3.1 Microvezelmoppen

In grafiek 3.4 is de hoeveelheid microplastics na het herhaaldelijk wassen van nieuwe moppen weergegeven.

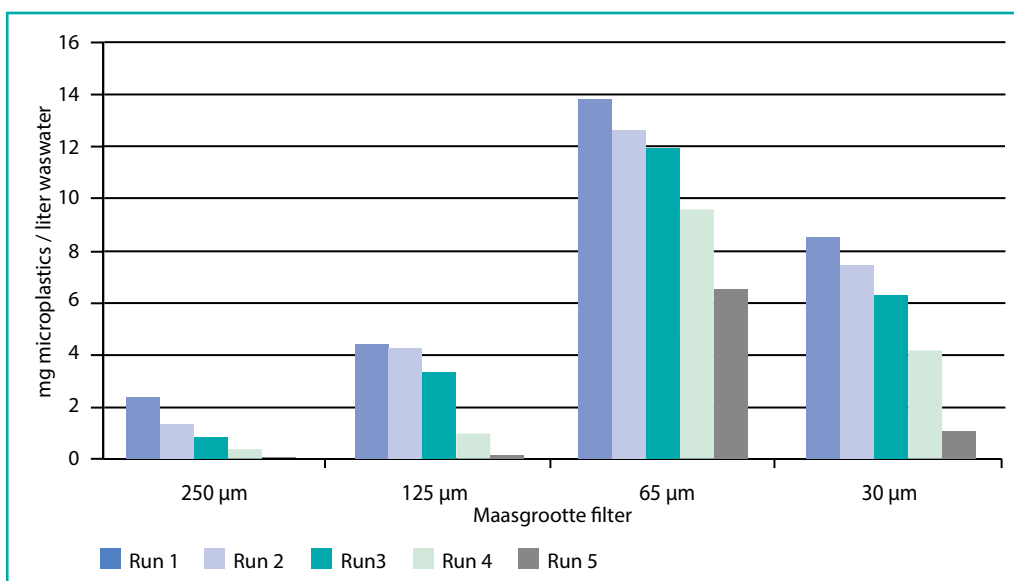


Grafiek 3.4 Microvezelmoppen: hoeveelheid microplastics na verschillende wasbeurten [mg/liter waswater]

De hoeveelheid afgegeven microplastics neemt min of meer geleidelijk af naarmate het aantal wasbeurten toeneemt. Dit is met name het geval na het halveren van de belading. In de eerste wasbeurten zijn de meeste microplastics terug te vinden op de kleinste filters (65 µm en 30 µm).

3.3.2 Consumententextiel

In grafiek 3.5 is de hoeveelheid microplastics na het herhaaldelijk wassen van consumententextiel weergegeven.



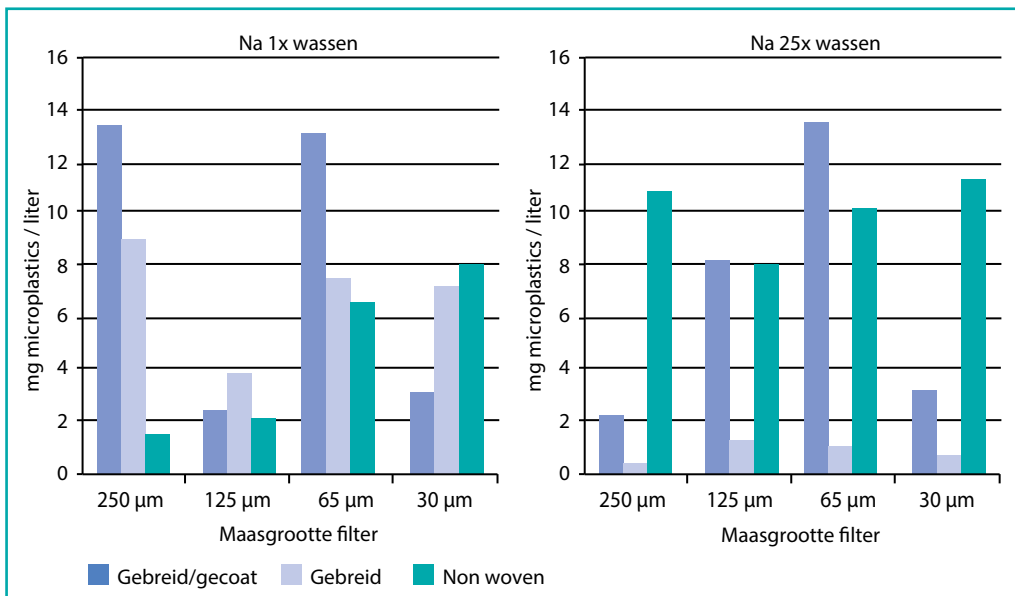
Grafiek 3.5 Consumententextiel: hoeveelheid microplastics na verschillende wasbeurten [mg/liter waswater]

Na het vaker wassen neemt de hoeveelheid afgegeven microplastics op alle filters geleidelijk af. Het is duidelijk dat op de kleinste filters (65 µm en 30 µm) de meeste microplastics zijn gevonden.

3.4 Type microvezelmateriaalen

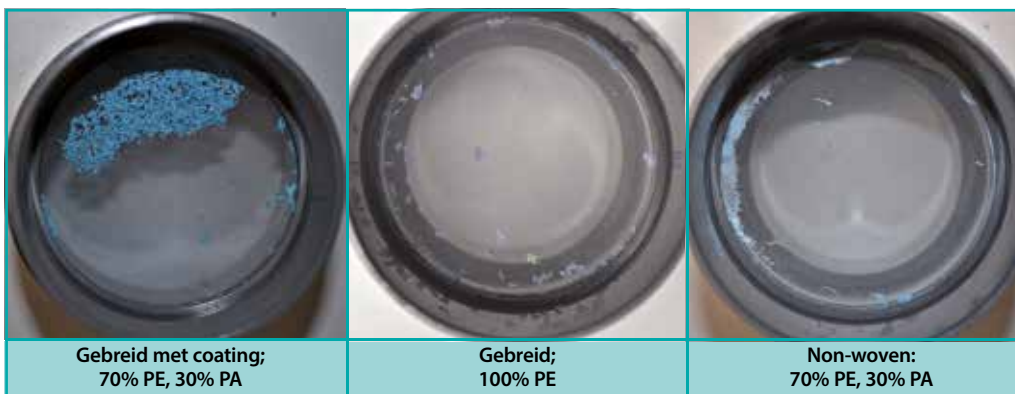
In grafiek 3.6 zijn de hoeveelheden microplastics na het wassen van verschillende soorten microvezeldoeken weergegeven. Afbeelding 3.1 geeft een indruk van de hoeveelheden microplastics op het grootste filter (250 µm) na filtratie van de eerste wasbeurt.

Grafiek 3.6 Hoeveelheid microplastics in het waswater per soort microvezeldoek na 1 en na 25 wasbeurten [mg/liter waswater]



Zowel na de eerste wasbeurt als na 25 wasbeurten zijn er verschillen gevonden tussen de typen microvezeldoeken. De toename van de hoeveelheid microplastics na 25 wasbeurten van de non-woven doek, is bij alle filters opmerkelijk. Hetzelfde geldt voor de afname van de hoeveelheden bij de gebreide microvezeldoeken.

Afbeelding 3.1: Microplastics op een 250 µm filter na 1 x wassen van nieuwe microvezeldoeken



HOOFDSTUK 4

DISCUSSIE

4.1 Methode

Voor de afscheiding van microplastics uit een waterige oplossing bestaan verschillende methodes [4]. Er is gebruik gemaakt van vloeistoffiltratie omdat deze methode in een vooronderzoek praktisch uitvoerbaar is gebleken. Dat is in dit onderzoek bevestigd. De methode is daarnaast eenvoudig en goedkoop.

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van twee methodes om de afgifte van microplastics te kwantificeren: tellen en wegen. Beide methodes geven een indruk van de omvang, maar verschillen op detailniveau. Het tellen van het aantal microplastics kent beperkingen. Het is bij grote aantallen onnauwkeurig. Lange vezels kunnen dubbel geteld worden doordat ze door de mazen van het filter geweven zijn. Kleine deeltjes kunnen bij ophoping onzichtbaar zijn. Het aantal microplastics kan in zo'n geval alleen bij benadering bepaald worden. Het wegen van de hoeveelheid microplastics biedt dan oplossing. Het wegen van kleine aantallen microplastics is daarentegen niet mogelijk.

In dit onderzoek zijn op alle filters dusdanige hoeveelheden microplastics aangetroffen, dat ze het beste gewogen hadden kunnen worden. Niettemin is met het tellen van de aantallen microplastics in een deel van het onderzoek, wel degelijk een indicatie te geven van de mate waarin microplastics afgegeven worden bij het wassen van microvezelmaterialen.

Voorafgaand aan het onderzoek is de aanwezigheid van microplastics in kraanwater en in de lege wasmachine onderzocht. Tabel 3.1 laat zien dat de aangetroffen hoeveelheden relatief klein zijn en voor dit onderzoek geen rol spelen in de verdere bevindingen.

4.2 Afgifte van microplastics door wassen

Op alle filters zijn de aantallen en hoeveelheden microplastics die in dit onderzoek bij het wassen van microvezelmaterialen zijn gevonden, substantieel. Er zijn, voor zover bekend, geen eerdere onderzoeksresultaten gepubliceerd die dit bevestigen. De gevonden hoeveelheden microplastics bij het wassen van consumentenkleding zijn vergelijkbaar met eerdere gepubliceerde gegevens van onderzoeken met consumentenkleding [3,5]. In een eerdere studie zijn aantallen tussen 640.000 en 1.500.000 microplastics per kg synthetische kleding gerapporteerd [5]. Deze aantallen liggen in dezelfde orde van grootte als de aantallen die in dit onderzoek bij het wassen van microvezelmaterialen gevonden zijn. Het is daarom waarschijnlijk dat de gevonden microplastics bij het wassen van microvezelmaterialen een goede indicatie geven van de werkelijkheid.

Uit verschillende onderzoeken naar het vrijkomen van microplastics bij het wassen van kleding is bekend dat de meeste microplastics in de eerste wasbeurten vrijkomen en dat naar gelang kleding vaker gebruikt en gewassen wordt, de afgifte afneemt [1,2]. Dit onderzoek bevestigt de afname van de afgifte van microplastics bij het wassen van consumententextiel. Voor het wassen van microvezelmaterialen is de afname niet eenduidig vastgesteld. Er zijn aanwijzingen dat de hoeveelheid microplastics afneemt bij het vaker wassen. Hierbij is het gebruik van de microvezelmaterialen buiten beschouwing gelaten. Echter, wanneer de microvezelmaterialen (al dan niet in de praktijk of in het laboratorium) eerder gebruikt en gewassen zijn, zijn de aantallen microplastics na vaker wassen minstens zo groot als die na de eerste wasbeurten.

Bij het wassen van nieuwe microvezelmoppen zijn meer microplastics vrijgekomen dan na het wassen van nieuwe microvezeldoeken. Dit zou verklaard kunnen worden door de grovere en lossere structuur van het breisel van de moppen in vergelijking tot de doeken. Bij nieuwe materialen is het aannemelijk dat het grotendeels restanten van de productie zijn. Na het vaker wassen en gebruiken van de materialen zijn de verschillen tussen microvezeldoeken en -moppen nagenoeg verdwenen.

De afgifte van microplastics van microvezeldoeken uit de praktijk is minder dan die van de in het laboratorium gesimuleerd gebruikte doeken. Het kunstmatige gebruiksproces heeft mogelijk geleid tot een versnelde slijtage waardoor er in de was meer vezels loslaten. Het type microvezeldoek speelt hier mogelijk ook een rol; de gesimuleerd gebruikte microvezeldoeken zijn gebreid, die uit de praktijk zijn non-woven.

Uit het adviesrapport van TNO [1] blijkt een aantal parameters een belangrijke rol te spelen bij de afgifte van microplastics. Materiaaleigenschappen en wascondities worden hier specifiek genoemd. In dit onderzoek zijn diverse aanwijzingen gevonden die dit kunnen bevestigen. Zo lijken het vezeltype en de weefselstructuur van invloed te zijn gezien de verschillen tussen gebreide microvezeldoeken en non-wovens. Ook de beladingsgraad van de trommel lijkt van belang te zijn. Eerder onderzoek heeft aangetoond dat er meer microplastics afgegeven worden in een minder volle trommel [2]. In dit onderzoek zijn er aanwijzingen die dat bevestigen. Welke rol deze factoren spelen, is op basis van dit onderzoek niet met zekerheid vast te stellen. Hiervoor is aanvullend onderzoek nodig.

HOOFDSTUK 5

CONCLUSIE

In dit oriënterend onderzoek in opdracht van de Commissie Techniek van de Vereniging Schoonmaak Research, is de afgifte van microplastics die vrijkomen bij het wassen van professionele microvezelmaterialen in absolute zin en in relatie tot het wassen van consumententextiel onderzocht.

Hierbij zijn drie onderzoeksvragen onderzocht:

Hoeveel microplastics worden er afgegeven in de eerste wasbeurten bij het wassen van nieuwe microvezeldoeken en –moppen en na opeenvolgende wasbeurten van gebruikte microvezeldoeken en -moppen?

Na het wassen van zowel nieuwe als gebruikte microvezeldoeken en –moppen zijn grote aantallen (ruwweg tussen 20000 tot 660000) microplastics per wasbeurt gevonden. Het aantal afgegeven microplastics is bij de eerste wasbeurt veelal hoger dan die in de tweede wasbeurt. Het aantal afgegeven microplastics neemt na het (veel) vaker wassen en gebruiken van microvezelmaterialen eerder toe dan af in vergelijking tot nieuwe materialen. Hierbij is de afgifte van microplastics van microvezeldoeken uit de praktijk minder groot dan die van de in het laboratorium gesimuleerd gebruikte doeken.

Hoeveel microplastics worden afgegeven bij het herhaaldelijk wassen van nieuwe microvezelmoppen en hoe verhoudt zich dat tot consumententextiel?

Bij het wassen van zowel microvezelmoppen als consumententextiel neemt de hoeveelheid afgegeven microplastics af naarmate het aantal wasbeurten toeneemt. De meeste microplastics zijn terug te vinden op de kleinste filters (65 μm en 30 μm) en de hoeveelheden zijn bij de microvezelmoppen en de consumententextiel min of meer van dezelfde orde van grootte (afnemend na vijf wasbeurten tot 1 tot 2 mg/l waswater op 30 μm filter).

Wat is het effect van het type microvezeldoek op de afgifte van microplastics bij het herhaaldelijk wassen van nieuwe microvezeldoeken?

Het type doek lijkt van invloed te zijn op de afgifte van de hoeveelheid microplastics. Dit is zowel na de eerste wasbeurt als na de 25e wasbeurt het geval. Of het soort doek, de samenstelling of een finish hier een rol spelen, is op basis van dit onderzoek moeilijk vast te stellen.

HOOFDSTUK 6

LITERATUUR

- 1) TNO, *Adviesrapport inventarisatie uniforme meetmethode voor microplastic vezels uit textiel*, R11569, 2021.
- 2) Stiftung Warentest, *Ein riesiges kleines Problem*, 8/2021, 40.
- 3) De Falco, Di Pace, Cocca & Avella, *The contribution of washing processes of synthetic clothes to microplastic pollution*, 2019.
- 4) Prata, da Costa, Duarte & Rocha-Santos, *Methods for samplings and detection of microplastics in water and sediment: a critical review*, 2019, Trends in Analytical Chemistry, 150 -159.
- 5) McIlwraith, Lin, Erdle, Mallos, Diamond & Rochman, *Capturing microfibers – marketed technologies reduce microfiber emissions from washing machines*, 2019, Marine pollution Bulletin 139, 40 – 45.
- 6) RIVM, *Microvezelplastics uit kleding. Achtergrondrapport mogelijke maatregelen*, RIVM Briefrapport 2019-0013.
- 7) Vereniging Schoonmaak Research, *Microvezel ABC*
- 8) Verschoor A. J, de Valk, E. *Potential measures against microplastics emission to water*. Bilthoven; RIVM rapport no. 2017-0193 (2018).

VSR is het onafhankelijke platform voor professioneel schoonmaken en kennisinstituut voor alle marktpartijen binnen de schoonmaakdienstverlening.

VSR streeft naar professionalisering en objectivering van het schoonmaakvak door middel van onderzoek, voorlichting en opleiding.



Vereniging Schoonmaak Research
Postbus 4076, 5004 JB Tilburg

T 013 - 594 4346

E info@vsr-schoonmaak.nl

ISBN/EAN: 978-90-79230-40-2

