



PLATFORM VOOR PROFESSIONEEL SCHOONMAKEN

KRUISBESMETTING BIJ HET GEBRUIK VAN GEVOUWEN MICROVEZELDOEKEN

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, Juni 2022

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.

KRUISBESMETTING BIJ HET GEBRUIK VAN GEVOUWEN MICROVEZELDOEKEN

Opdrachtgever: Vereniging Schoonmaak Research

SOHIT B.V.: Ir. I.A.C. van Kessel
Consumer Technology 1 Research Institute
Tasveld 30
3911 TN Rhenen
The Netherlands
www.sohit.nl

Datum: Juni, 2022

VOORWOORD

Dit rapport laat zich op meerdere manieren duiden. De onderzoeksvraag is duidelijk beantwoord en in het rapport met alle nuances, details en randvoorwaarden te lezen. Het deel van de conclusie dat er kruisbesmetting plaats vindt naar andere oppervlakken door ongebruikte delen van de doek kan verontrustend over komen. Deze conclusie heeft ertoe geleid dat in de interne bespreking van het rapport meteen de vervolgvraag gesteld wordt of de doek dan wel veilig op deze manier gebruikt kan worden.

Dit was om een veelvoud van redenen niet de onderzoeksvraag. De inzet van een methodiek is passend met de voorafgaande risico-inventarisatie. Reinigen, desinfecteren en steriliseren liggen in elkaars verlengde, maar hebben hun eigen scope.

Als reiniging gevraagd wordt is de microvezeldoek (inclusief vouwtechniek) uitermate effectief. Ten aanzien van de verwijdering van microbiële belasting is in het laboratorium met een bevochtiging met gedemineraliseerd water een reductie van 99,99% vastgesteld, in één enkele arbeidsgang. Dat maakt het nog steeds geen desinfectie, want daar is afdoding het primaire criterium en hier betreft het verwijdering. Maar de effectiviteit van de microvezeldoek op dit punt blijft indrukwekkend.

De mate van kruisbesmetting is ook in een orde van grootte dat dit vanuit het oogpunt van reiniging niet problematisch is. Is in het risicoprofiel desinfectie of sterilisatie gevraagd, dan is reiniging niet meer dan de essentiële voorbereiding van dat proces.

Tot slot moet het aloude adagium van "laat schoon wat schoon is" zeker gehandhaafd worden in microbiële zin. De mogelijke uitzondering op de regel daargelaten, zal reiniging van een gedesinfecteerd of steriel oppervlak altijd leiden tot een toename van de microbiële belasting op dat oppervlak.

Met deze kanttekeningen in gedachte, veel leesplezier gewenst.

Het bestuur VSR

INHOUD

HOOFDSTUK 1 INLEIDING	9
1.1 Achtergrond van het onderzoek	9
1.2 Doel van het onderzoek	10
HOOFDSTUK 2 MATERIALEN EN METHODE	11
2.1 Globale Opzet	11
2.2 Materialen	12
2.2.1 Microvezeldoeken	12
2.2.2 Materiaalsoorten	13
2.2.3 Micro-organismen	13
2.3 Methode	13
2.3.1 Fase 1: Bevuilen	13
2.3.2 Fase 2: Reinigen	13
2.3.3 Fase 3: Microbiologisch onderzoek	13
HOOFDSTUK 3 RESULTATEN	15
3.1 Testcondities	15
3.2 Bacteriemix	15
3.3 Verspreiding van micro-organismen	15
3.4 Effect van materiaalsoort op de verspreiding van micro-organismen	16
3.5 Effect van het soort doek op de verspreiding van micro-organismen	17
3.6 Hand	18
3.7 Doek	18
HOOFDSTUK 4 DISCUSSIE	19
4.1 Methode	19
4.2 Verwijdering van micro-organismen	19
4.3 Verspreiding van micro-organismen	19
HOOFDSTUK 5 CONCLUSIE	21
HOOFDSTUK 6 LITERATUUR	23

HOOFDSTUK 1 INLEIDING

1.1 Achtergrond van het onderzoek

Binnen de professionele schoonmaak wordt sinds de jaren '90 gebruik gemaakt van microvezeldoeken. Het (juiste) gebruik kent vele voordelen. Microvezels verwijderen vuil vollediger en houden het beter vast in vergelijking tot traditionele materialen en het gereinigde oppervlak blijft nagenoeg droog achter. Daarbij is het gebruik van water en reinigingsmiddel veelal niet nodig [5].

Voor een optimaal gebruik van microvezeldoeken wordt de zogenoemde vouwmethode geadviseerd [5]. Een (klamvochtige) microvezeldoek wordt hierbij twee of drie keer gevouwen zodat er acht of zestien kanten ontstaan. Op deze manier kan er telkens met een schoon deel van de doek worden gereinigd. Als alle kanten gebruikt zijn, wordt de doek vervangen door een schone doek.

Voor wat betreft de hygiëne verwijderen microvezeldoeken bacteriën op zijn minst net zo goed als traditionele materialen [5]. Doordat de doeken niet meer in een emmer water uitgespoeld worden, blijven vuil en micro-organismen achter in de doek en worden niet via het spoelwater verplaatst naar een ander te reinigen oppervlak. Verspreiding van vuil en micro-organismen wordt verder tegengegaan door te werken van schoon naar vuil en door het wisselen van kant van de doek of de gehele doek per taak.

Bergen et al. heeft onderzoek gedaan naar de verspreiding van micro-organismen bij het gebruik van gevouwen microvezeldoeken [1]. Uit dit onderzoek blijkt dat er na het schoonmaken van een gecontamineerd oppervlak met gevouwen microvezeldoeken weliswaar sprake is van een reductie van micro-organismen, maar dat micro-organismen ook verspreid worden naar opeenvolgende oppervlakken. Er is sprake van kruisbesmetting. Het verspreiden van micro-organismen zou een gevolg kunnen zijn van het steeds opvouwen van de doeken waarbij de micro-organismen via de doek naar de hand(schoenen) overgedragen worden (contact contaminatie) of via overdracht van micro-organismen van vuile naar schone delen van de doek [6].

Het onderzoek van Bergen richt zich op één specifiek oppervlak (chirurgisch afdek materiaal) en één type microvezel doek [1]. Dit oppervlak is niet representatief voor de te reinigen oppervlakken binnen de professionele schoonmaak. De Commissie Techniek van de Vereniging Schoonmaak Research vraagt zich daarom af of er in situaties die dicht bij de praktijk liggen, eveneens sprake is van verspreiding van micro-organismen door microvezeldoeken bij de toepassing van de vouwmethode. Daarnaast wil de Commissie weten of het type microvezeldoek hier nog een rol speelt.

1.2 Doel van het onderzoek

In dit onderzoek wordt het verspreiden van micro-organismen van vuil- naar schone oppervlakken bij het schoonmaken van verschillende soorten materialen met verschillende soorten gevouwen microvezeldoeken onderzocht.

Voor dit doel zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

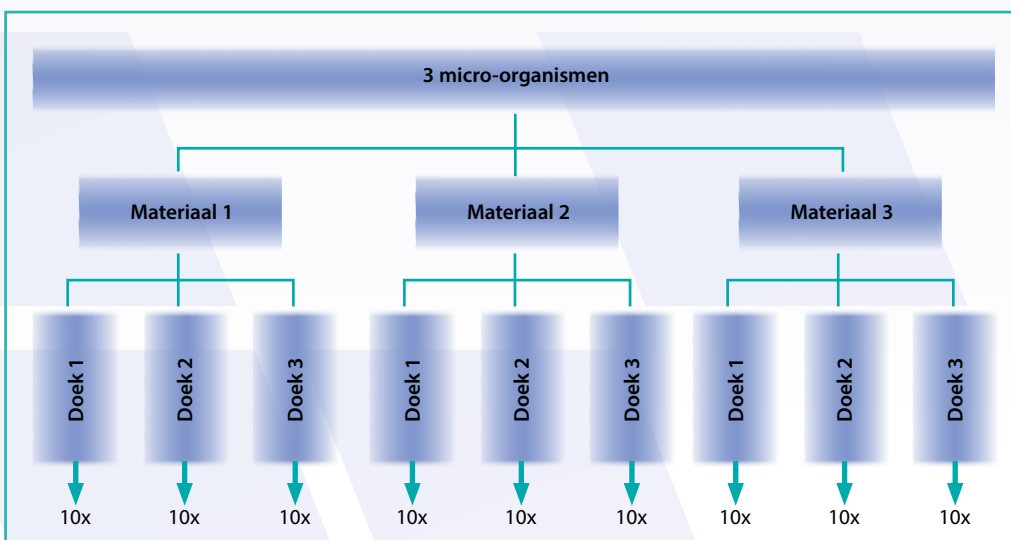
1. Worden bij het schoonmaken van een vuil oppervlak met een gevouwen microvezeldoek, micro-organismen verspreid naar opeenvolgende schone oppervlakken?
2. Wat is de invloed van verschillende soorten microvezeldoeken op een eventuele verspreiding van micro-organismen?
3. Wat is de invloed van verschillende soorten materialen op een eventuele verspreiding van micro-organismen?
4. Als micro-organismen verspreid worden door de toepassing van de vouwmethode, welke contaminatiefactoren zijn dan van invloed op dit proces?

HOOFDSTUK 2

MATERIALEN EN METHODE

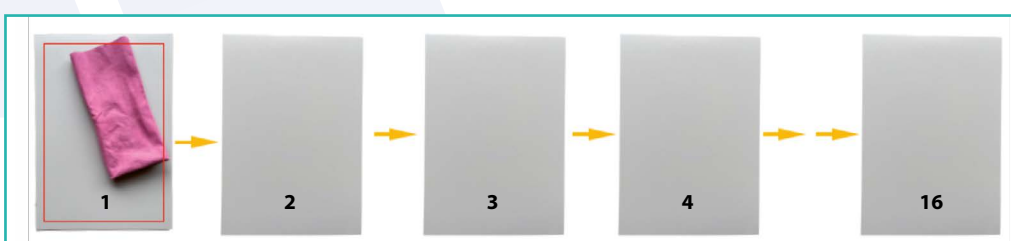
2.1 Globale opzet

In een laboratoriumonderzoek is de verspreiding van micro-organismen bij het schoonmaken met gevouwen microvezeldoeken onderzocht. Het onderzoek is uitgevoerd op oppervlakken van drie verschillende materiaalsoorten met drie verschillende typen microvezeldoeken. Van elke combinatie is de verspreiding van drie soorten micro-organismen bepaald. Daarnaast zijn de contactpunten op de hand van de onderzoeker en de contaminatie van de doek zelf onderzocht. Elke combinatie van materiaalsoort en microvezeldoek is tien keer herhaald (zie schematische weergave in afbeelding 2.1).



Afbeelding 2.1: Schematische weergave onderzoeksopzet

Per materiaalsoort is de eerste van een serie van 16 oppervlakken met een bacteriemix bevuild en met een drie-keer gevouwen, klamvochtige, steriele microvezeldoek) gereinigd. Vervolgens is telkens met een schone kant van de microvezeldoek een opeenvolgend steriel oppervlak schoongemaakt (schematisch weergegeven in afbeelding 2.2). De oppervlakken, de hand en de gebruikte microvezeldoek zijn na een korte droogtijd bemonsterd om de hoeveelheid micro-organismen te bepalen. De gevonden aantallen geven een indicatie van de mate waarin micro-organismen verspreid worden.



Afbeelding 2.2: Schematische weergave reiniging

2.2 Materialen

2.2.1 Microvezeldoeken

In dit onderzoek zijn drie verschillende typen microvezeldoeken gebruikt (tabel 2.1).

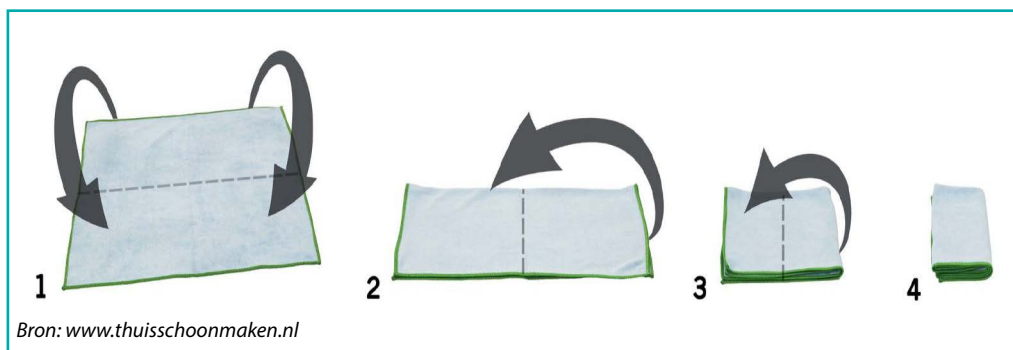
Tabel 2.1: Microvezeldoeken in het onderzoek

Code	Type	Kwaliteit	Samenstelling
R	non-woven, fijne splitsing	100% microvezel (0,075 Dtex)	70% PE, 30% PA,
B	non-woven, normale splitsing	100% microvezel (0,16 Dtex)	70% PE, 30% PA, <1 % nano-silver
G	gebreid	100% microvezel	80% PE, 20% PA

De microvezeldoeken zijn voorafgaand aan het onderzoek gewassen met kleurwasmiddel op een 60 °C hoofdwasmachine in een huishoudelijk wasmachine en aan de lucht gedroogd. Gedurende het onderzoek zijn de doeken voor elke proef gewassen op een 60 °C hoofdwasmachine zonder wasmiddel. Direct na het wassen zijn de klamvochtige doeken gevouwen, in een autoclaaf gesteriliseerd en steriel bewaard. De steriliteit van de doeken is steekproefsgewijs gecontroleerd aan de hand van microbiologisch onderzoek.

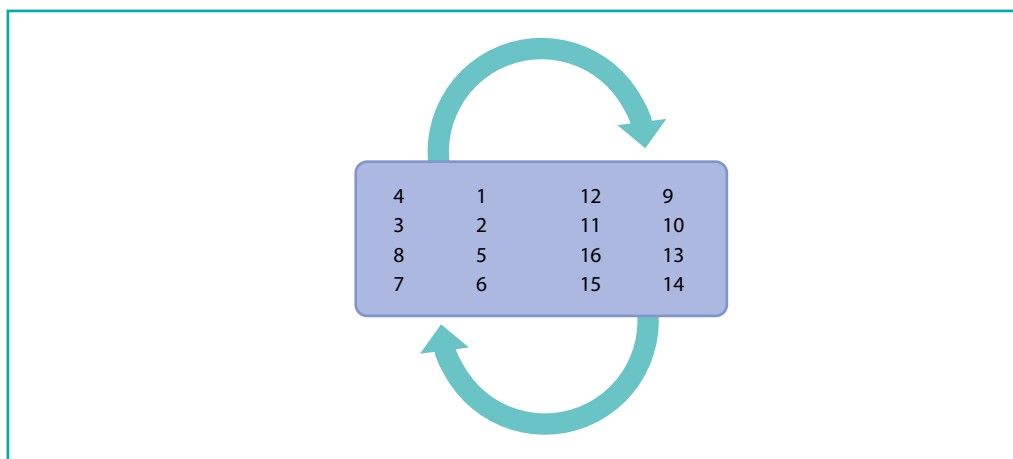
Het vouwen gebeurt aan de hand van de drie-keer vouwmethode (zie schematische weergave in afbeelding 2.3): de eerste keer langs de lange kant, de tweede en derde keer langs de korte kant van de doek.

Afbeelding 2.3: Vouwmethode (drie-keer vouwen)



Het resultaat is een gevouwen doek met 16 kanten. Deze kanten worden genummerd: acht aan de voorkant (1 tot en met 8) en acht aan de achterkant (9 tot en met 16). In afbeelding 2.4 zijn de 16 kanten op de voor- en achterkant van de doek schematisch weergegeven. Hierbij is de kant 12 de achterkant van kant 1.

Afbeelding 2.4: Voorkant (links) en achterkant (rechts) van een microvezeldoek met 16 kanten



2.2.2 Materiaalsoorten

Drie materiaalsoorten die representatief zijn binnen de professionele schoonmaak, zijn onderzocht:

- Kunststof (HPL - High Pressure Laminate): 21 x 30 cm
- Metaal (vernikkeld en verchromd): 40 x 20 cm
- Porselein: 20 x 25 cm

Van elke materiaalsoort zijn 16 oppervlakken gebruikt; voor elke van de 16 kanten van de doek een oppervlak. Voorafgaand aan de proeven zijn de oppervlakken eerst schoongemaakt en daarna met alcohol (ethanol 95 %) afgenomen.

2.2.3 Micro-organismen

De volgende micro-organismen zijn in dit onderzoek gebruikt:

- *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923)
- *Enterococcus faecalis* (ATCC 14506)
- *Bacillus cereus* (ATCC 10876)

2.3 Methode

Het onderzoek is in drie fasen opgedeeld:

- het bevuilen ofwel het aanbrengen van micro-organismen op het eerste oppervlak;
- het reinigen van het eerste bevulde oppervlak en de 15 opeenvolgende steriele oppervlakken met de gevouwen microvezeldoek;
- het microbiologisch onderzoek ofwel het bemonsteren van alle gereinigde oppervlakken, de microvezeldoek en de hand, het incuberen en het bepalen van de kiemgetallen.

2.3.1 Fase 1: Bevuilen

Elke bacteriestam is gedurende 18 uur bij 35 °C (*S. aureus* en *E. faecalis*) of 30 °C (*B. cereus*) vermeerderd in een TSB bouillon. De verkregen bacteriesuspensies (10^8 /ml) zijn gemengd tot een bacteriemix. 1 ml van deze bacteriemix is met een steriele drigalskispatel op het eerste oppervlak verspreid en 5 minuten aan de lucht gedroogd.

2.3.2 Fase 2: Reinigen

Het reinigen is uitgevoerd door verschillende onderzoekers waarbij reinigingsdruk en -beweging zoveel mogelijk zijn gestandaardiseerd. De onderzoekers dragen hierbij steriele handschoenen.

De onderzoeker reinigt het bevulde oppervlak (oppervlak 1) met kant 1 van de gevouwen microvezeldoek. Vervolgens draait de onderzoeker de microvezeldoek en maakt oppervlak 2 schoon met kant 2 van de doek. Alle volgende oppervlakken worden op dezelfde manier gereinigd, telkens met een nieuwe, schone kant van de microvezeldoek.

2.3.3 Fase 3: Microbiologisch onderzoek

Vooraf

Van de bacteriemix is in duplo van een verdunningsreeks van elk micro-organisme op specifieke voedingsbodems (Baird Parker en KAA) na incubatie (35 °C en 30 °C, 48 uur) het kiemgetal bepaald.

Oppervlakken 1 tot en met 16

De oppervlakken zijn na een droogtijd van 5 minuten bemonsterd. Hiervoor zijn contactplaatjes (25 cm²) met specifieke voedingsbodems gebruikt (Baird Parker en KF). Deze contactplaatjes of stempelplaten zijn geschikt om op een eenvoudige manier een indruk te krijgen van de hygiënische kwaliteit van een oppervlak. De contactplaatjes zijn met standaard druk en tijd (16 g/cm², 15 sec) op een vooraf vastgestelde plaats op het oppervlak afgedrukt. Elke oppervlak is in enkelvoud bemonsterd.

Na afdrukken zijn de contactplaatjes geincubeerd (35 °C, 48 uur) en zijn de kolonies geteld.

Oppervlak 1

Omdat verwacht wordt dat op het eerste oppervlak meer micro-organismen achterblijven dan met de contactplaatjes gekwantificeerd kan worden, is dit oppervlak ook bemonsterd met behulp van een swab. Op een vooraf vastgestelde plaats op oppervlak 1 is 25 cm² afgestreeken met een steriele swab. De swab is in 5 ml PFZ uitgeschud. In duplo is van een verdunningsreeks op specifieke agars (Baird Parker en KAA) na incubatie (35 °C, 48 uur) het kiemgetal bepaald.

Microvezeldoeken

Na reiniging van het laatste oppervlak wordt de gehele microvezeldoek in een steriele stommacherzak met PFZ uitgeschud. In duplo is van een verdunningsreeks op specifieke agars (Baird Parker en KAA) na incubatie (35 °C, 48 uur) het kiemgetal bepaald.

Hand (handschoen)

Na reiniging van het laatste oppervlak wordt de hand(schoen) van de schoonmaker afgedrukt op een PCA voedingsbodem. Na incubatie (35 °C, 48 uur) wordt het kiemgetal bepaald. Kolonies worden op specifieke agars (Baird Parker en KAA) bevestigd.

Kiemgetal

Het kiemgetal is bepaald door het tellen van kolonies en is met behulp van de volgende formule berekend:

$$N = \frac{\sum a}{(n_1 + 0,1n_2)d}$$

N = aantal kve per monster

Σa = som van het aantal getelde kolonies

n₁ = aantal telbare platen minst verdunde monster

n₂ = aantal telbare platen meest verdunde monster

d = verdunningsfactor n₁

Controle

Gesteriliseerde oppervlakken, microvezeldoeken of andere voorwerpen zijn ter controle steekproefsgewijs bemonsterd.

HOOFDSTUK 3 RESULTATEN

3.1 Testcondities

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

Uit diverse controles bleek dat materialen en benodigdheden voldoende steriel waren.

De proeven met *B. cereus* zijn wel van start gegaan maar zijn niet voltooid omdat dit micro-organisme met de gebruikte methodiek onvoldoende aangetoond kon worden.

3.2 Bacteriemix

De eerste oppervlakken zijn gecontamineerd met een gemengde suspensie van circa 10^8 tot 10^9 van beide micro-organismen (zie tabel 3.1).

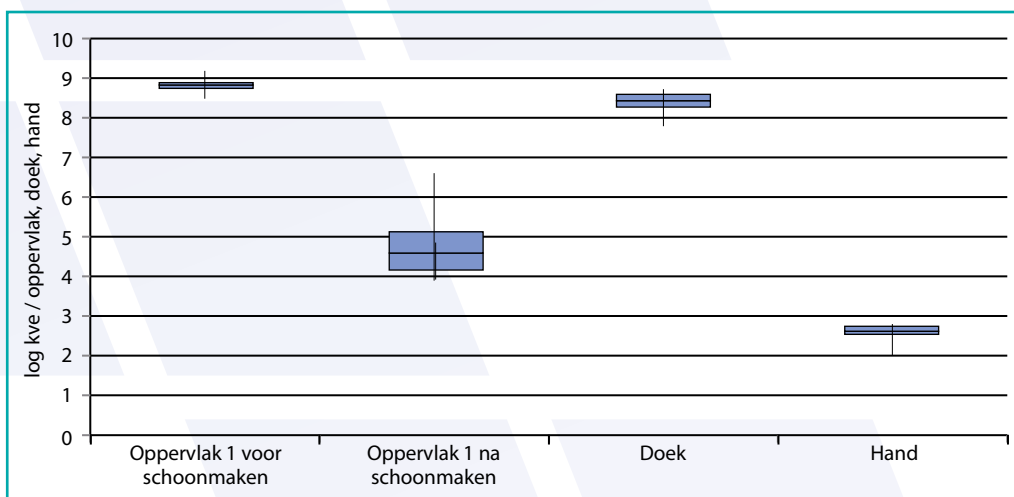
Micro-organisme	Gemiddeld	Range
<i>S. aureus</i>	8,9	8,7 – 9,2
<i>E. faecalis</i>	8,8	8,5 – 9,1

Tabel 3.1: Kiemgetal van de bacteriemix [log kve/ml]

Op basis van de steekproefsgewijze controles van de hoeveelheid micro-organismen op het gecontamineerde oppervlak, wordt aangenomen dat het kiemgetal van de bacteriemix in alle gevallen gelijk is aan dat van het gecontamineerde eerste oppervlak.

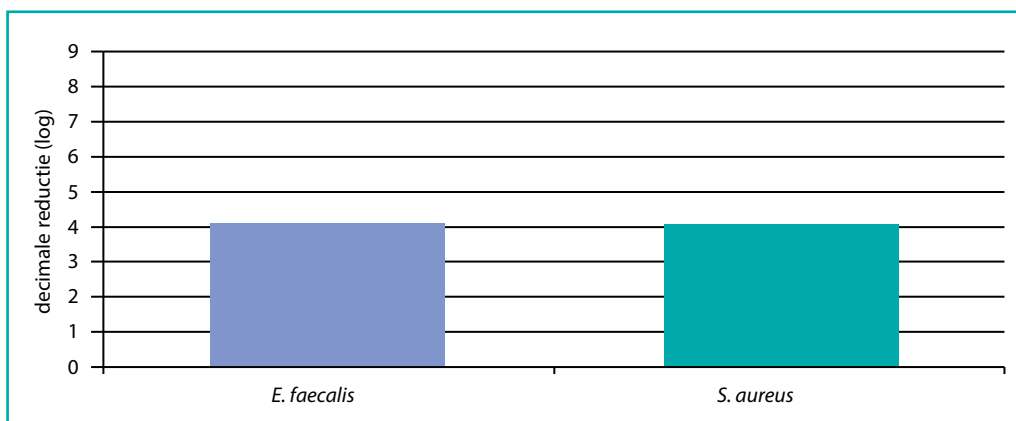
3.3 Verspreiding van micro-organismen

Grafiek 3.1 laat zien dat het aantal micro-organismen (*S. aureus* en *E. faecalis*) op het eerste oppervlak, ongeacht het soort materiaal of type doek, afneemt. De gemiddelde decimale reductie is ongeveer 4 logeenheden (grafiek 3.2). De micro-organismen blijven grotendeels achter in de doek en in mindere mate op de hand.



Grafiek 3.1: Verspreiding van micro-organismen door schoonmaken- ongeacht materiaal of doek [mediaan en spreiding van de kiemgetallen in log kve]

Grafiek 3.2: Decimale reductie op het eerste oppervlak [log]

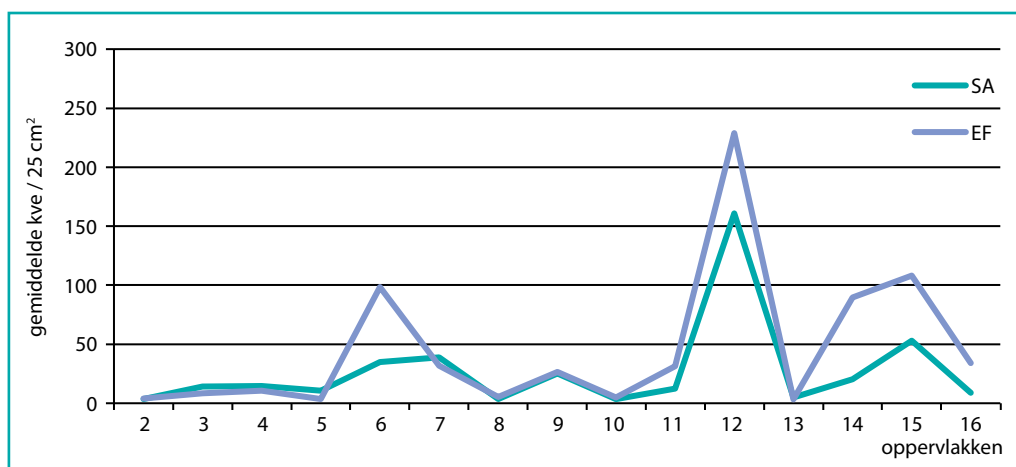


De decimale reductie bij het reinigen van het eerste oppervlak, is bij *S. aureus* en *E. faecalis* nagenoeg even groot (grafiek 3.2).

Zowel *S. aureus* als *E. faecalis* zijn in 100% van de gevallen op het schoongemaakte oppervlak teruggevonden. Niet alle micro-organismen worden dus verwijderd.

De verspreiding van de micro-organismen naar de opeenvolgende oppervlakken (oppervlak 2 tot en met 16), is weergegeven in grafiek 3.3. Hoewel de aantallen micro-organismen beduidend lager zijn in verhouding tot het eerste oppervlak, is het duidelijk dat micro-organismen verspreid worden naar de opeenvolgende oppervlakken; *S. aureus* is op 80% en *E. faecalis* op 72% van de oorspronkelijk schone oppervlakken aangetroffen.

Grafiek 3.3: Verspreiding van micro-organismen over de oppervlakken [gemiddeld aantal micro-organismen per 25 cm² ongeacht doek of materiaalsoort, max = 300]

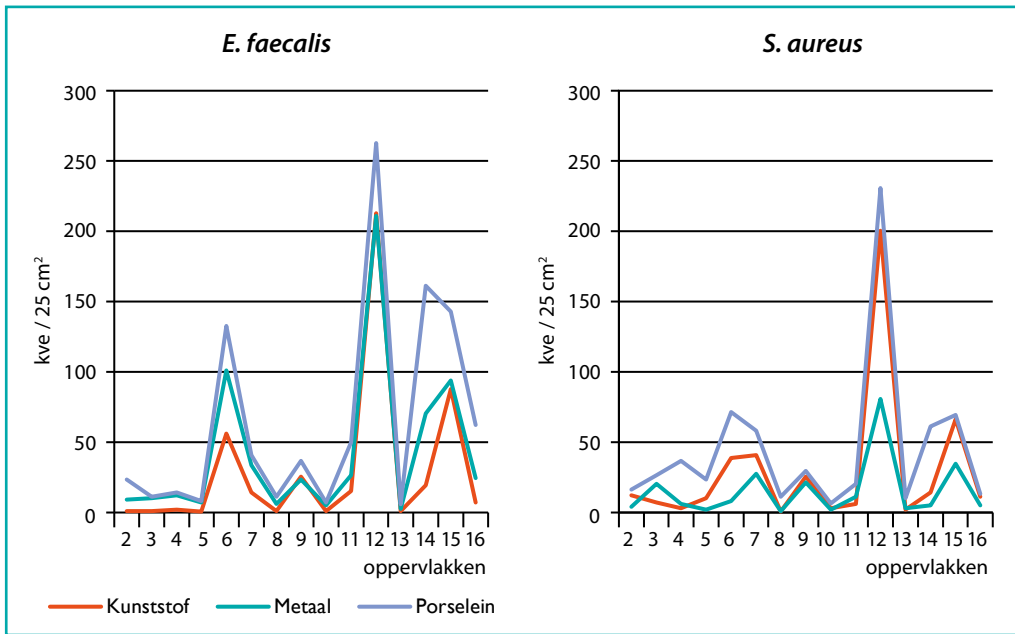


De hoeveelheid aangetroffen micro-organismen is niet bij alle oppervlakken gelijk. Op oppervlak 12 zijn significant meer *S. aureus* en *E. faecalis* gevonden dan op de overige oppervlakken (Duncan, $\alpha = 0,95$). Ook op oppervlakken 15 en 7 (*S. aureus*) en 15 en 6 (*E. faecalis*) zijn meer micro-organismen aangetroffen in vergelijking tot de andere oppervlakken (Duncan, $\alpha = 0,95$).

3.4 Effect van materiaalsoort op de verspreiding van micro-organismen

In grafiek 3.4 is de verspreiding van *S. aureus* en *E. faecalis* op de schoongemaakte oppervlakken per materiaalsoort te zien. De trend lijkt op die van grafiek 3.3, met pieken en dalen bij de verschillende oppervlakken.

Op de porseleinen oppervlakken zijn hogere kiemgetallen van *E. faecalis* gevonden dan op een kunststof ondergrond (Duncan, $\alpha = 0,95$). *S. aureus* is meer aangetroffen op porseleinen oppervlakken in vergelijking tot metalen oppervlakken (Duncan, $\alpha = 0,95$).

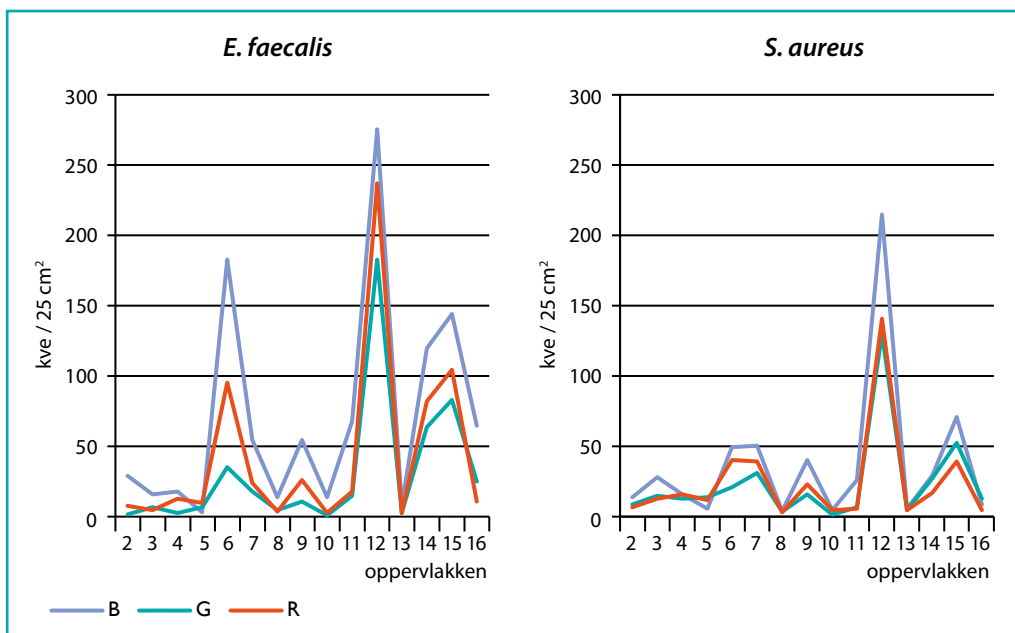


Grafiek 3.4: Gemiddelde aantal micro-organismen op de verschillende oppervlakken uitgesplitst naar materiaalsoort [kve/25cm²]

3.5 Effect van het soort doek op de verspreiding van micro-organismen

In grafiek 3.5 is de verspreiding van *S. aureus* en *E. faecalis* op de schoongemaakte oppervlakken per type doek te zien. De trend is opnieuw vergelijkbaar met de eerder gevonden resultaten.

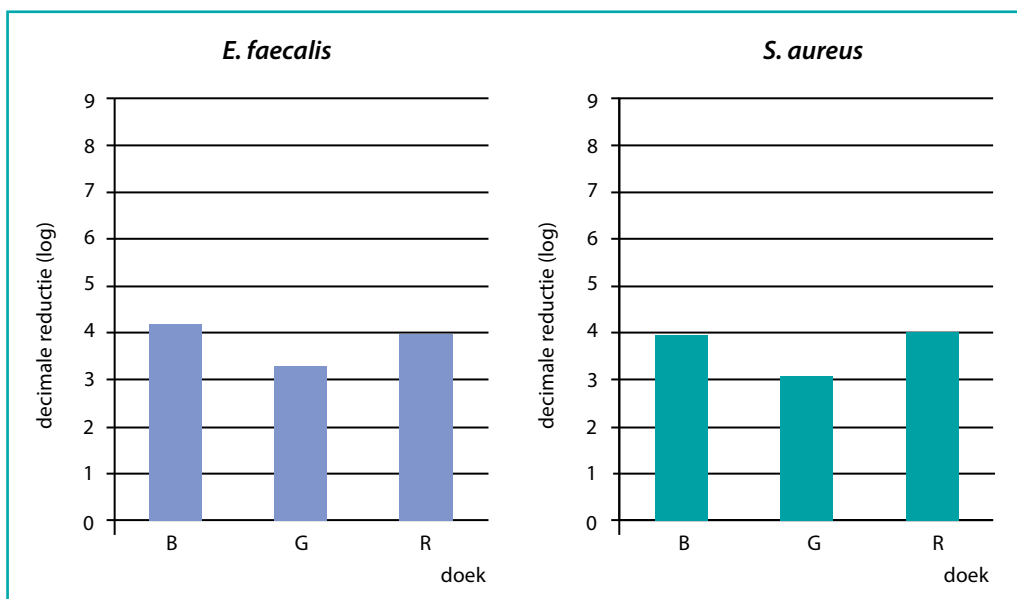
Op de oppervlakken die met doek B zijn schoongemaakt, zijn meer *E. faecalis* gevonden dan op de oppervlakken die met doek G zijn schoongemaakt (Duncan, $\alpha = 0,95$). Bij de verspreiding van *S. aureus* is geen verschil gevonden tussen de typen doeken (Duncan, $\alpha = 0,95$).



Grafiek 3.5: Gemiddelde aantal micro-organismen op de verschillende oppervlakken uitgesplitst naar type doek [kve/25cm²]

In grafiek 3.6 is de decimale reductie op het eerste oppervlak voor de verschillende doeken weergegeven. De reductie is bij het schoonmaken met de groene doek voor zowel *E. faecalis* als *S. aureus* minder groot dan bij de blauwe en de rode doek.

Grafiek 3.6: Decimale reductie per type doek na het reinigen van het eerste oppervlak [log]



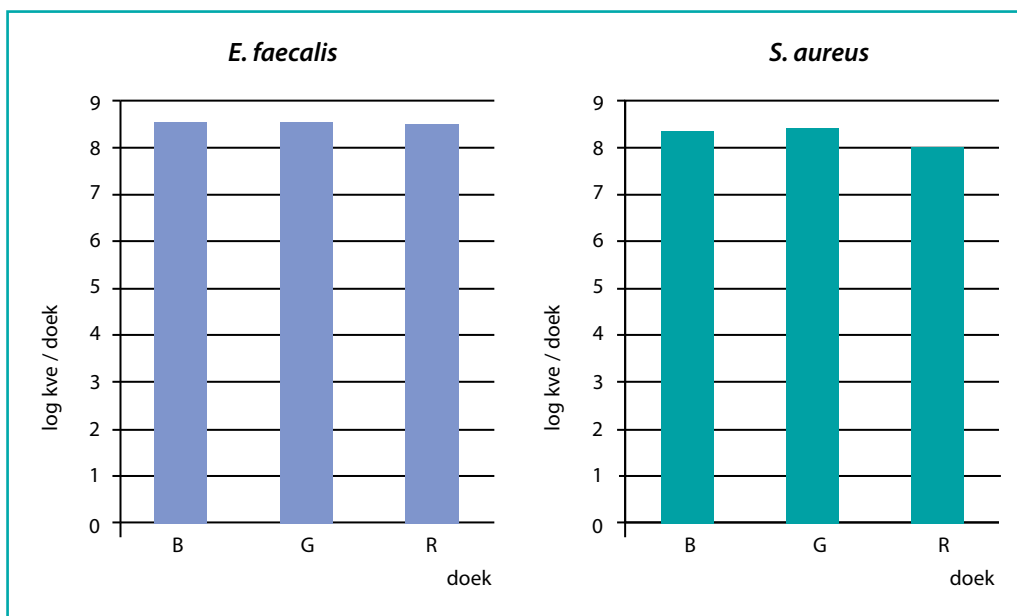
3.6 Hand

In alle gevallen zijn er na het reinigen micro-organismen aangetroffen op de hand(schoen); gemiddeld 2,6 log kve (range: 2,0 – 2,8). Deze zijn op één enkel geval na, allen bevestigd als *S. aureus* of *E. faecalis*.

3.7 Doek

Op de doek blijven na reinigen gemiddeld 10^8 micro-organismen achter. Grafiek 3.7 laat zien dat er minimale verschillen tussen het soort doek zijn.

Grafiek 3.7: Gemiddelde aantal micro-organismen op de verschillende typen doek na het reinigen [log kve / doek]



HOOFDSTUK 4

DISCUSSIE

4.1 Methode

De swabmethode die gebruikt werd om de verspreiding van *B. cereus* op de gereinigde oppervlakken te onderzoeken, bleek onvoldoende geschikt te zijn. Er werd geen enkele kolonie teruggevonden op de spreidplaten. De aantallen lagen waarschijnlijk lager dan met de verdunningsreeks kon worden aangetoond. Dit is bevestigd door positieve controleplaten. Stempelplaten met een specifiek medium voor het aantonen van *B. cereus* waren ten tijde van het onderzoek niet voorhanden.

Ook in het onderzoek van Bergen [1] werden zeer lage aantallen *B. cereus* op de oppervlakken gevonden.

De stempelplaten geven in principe een goede indicatie van de hygiënische situatie. In dit onderzoek is één stempelplaat per gereinigd oppervlak gebruikt. Om een indruk te krijgen van de spreiding van de hoeveelheid micro-organismen op eenzelfde oppervlak, zouden meer stempelplaten per oppervlak gebruikt moeten worden.

4.2 Verwijdering van micro-organismen

Het onderzoek heeft een decimale reductie van ongeveer 4 logeenheden aangetoond bij het schoonmaken van een met micro-organismen gecontamineerd oppervlak met klamvochtige microvezeldoeken. Dit komt overeen met wat, in laboratoriumproeven, vaker gevonden is [5].

4.3 Verspreiding van micro-organismen

Onderzoek van Bergen [1] heeft aangetoond dat er bij het gebruik van gevouwen microvezeldoeken sprake is van kruisbesmetting naar volgende oppervlakken: *E. faecalis* werd op 11 tot 15 van de 16 geteste oppervlakken (73 – 94%) aangetroffen. De bevindingen in dit onderzoek met andere doeken en materialen bevestigen dit; *S. Aureus* werd op 80% en *E. faecalis* op 72% van de oorspronkelijk schone oppervlakken aangetroffen. Micro-organismen verspreiden zich dus bij het schoonmaken met gevouwen microvezeldoeken. Er is dus sprake van kruisbesmetting.

Uit de statistische analyse blijkt dat de mate waarin micro-organismen worden verspreid naar volgende oppervlakken, niet willekeurig is. Dit werd in het onderzoek van Bergen [1] eveneens geconstateerd. Het 'persen' of verplaatsen van micro-organismen door de gevouwen microvezeldoek of een contaminatie via de hand werden als mogelijke verklaring genoemd.

Uit grafiek 3.3 blijkt dat op oppervlak 12 significant meer micro-organismen gevonden zijn dan op alle andere oppervlakken, met uitzondering van het bevuilde oppervlak (oppervlak

1). Aan het begin van de proef wordt kant 1 van de doek vuil door het schoonmaken van het bevuilde eerste oppervlak. Zoals afbeelding 2.4 laat zien, is kant 12 van de gevouwen microvezeldoek de achterkant van kant 1. Micro-organismen zouden door de druk van de hand, door de verschillende lagen geperst kunnen worden. Oppervlak 12 wordt later in de proef schoongemaakt met kant 12 van de doek. Het verplaatsen van micro-organismen door de lagen van de microvezeldoek zou tevens een verklaring kunnen zijn voor de relatief hogere aantallen micro-organismen op oppervlakken 15 en 6. Deze kanten van de gevouwen doek volgen op kant 12 (zie schematische voorstelling in afbeelding 4.1).

Afbeelding 4.1: Schematische weergave van de kanten van de gevouwen microvezeldoek bij de start van de proef vanaf de hand van de onderzoeker tot aan het bevuilde oppervlak.

onderzoeker hand

2
11
16
5
8
13
10
3
4
9
14
7
6
15
12
1

bevuilde oppervlak

Grafiek 3.3 toont geringe aantallen micro-organismen op kanten 2, 5, 8, 11, 13 en 16. Deze kanten van de gevouwen microvezeldoek liggen bij de start van de proef aan de tegenovergestelde kant van het bevuilde oppervlak (zie afbeelding 4.1). Dit zou de verklaring dat micro-organismen zich in de doek door de druk van de hand verplaatsen, kunnen ondersteunen. De invloed van het vouwen en ontvouwen van de doek tijdens het schoonmaken (contaminatie door de handeling zelf) op de verspreiding van micro-organismen, lijkt hiermee minder groot te zijn. Wellicht worden micro-organismen wel verspreid, maar ook weer verwijderd. In de doek en op de hand worden na schoonmaken immers micro-organismen gevonden.

Effect van de materiaalsoort

Op porselein zijn significant meer micro-organismen aangetroffen in vergelijking tot andere materialen. Een verklaring hiervoor is niet gevonden.

Effect van het type doek

Eerder onderzoek heeft aangetoond dat reductieniveaus tussen verschillende typen microvezeldoeken variëren [2]. Ook in dit onderzoek blijkt het type doek van invloed te zijn op de aantallen micro-organismen op de verschillende oppervlakken. Op oppervlakken die met de non-woven doek met normale splitsing werden schoongemaakt, werden significant meer *E. faecalis* gevonden dan op oppervlakken die met de gebreide doek werden schoongemaakt. Een verklaring hiervoor ligt mogelijk in de verwijdering van micro-organismen op het eerste oppervlak. Grafiek 3.6 laat zien dat er met de gebreide doek meer micro-organismen achterblijven op het eerste oppervlak. Dit is voor zowel *S. aureus* als *E. faecalis* het geval.

HOOFDSTUK 5

CONCLUSIE

In dit onderzoek in opdracht van de Commissie Techniek van de Vereniging Schoonmaak Research, is de verspreiding van micro-organismen van vuil- naar schone oppervlakken bij het schoonmaken van verschillende soorten materialen met verschillende soorten gevouwen microvezeldoeken onderzocht.

Hierbij zijn vier onderzoeksvragen onderzocht:

Worden bij het schoonmaken van een vuil oppervlak met een gevouwen microvezeldoek, micro-organismen verspreid naar opeenvolgende schone oppervlakken?

Dit laboratoriumonderzoek heeft weliswaar een substantiële reductie van micro-organismen door het schoonmaken met klamvochtig microvezeldoeken laten zien, maar het heeft ook aangetoond dat micro-organismen bij de toepassing van de vouwmethode van een vuil oppervlak verspreid worden naar schone oppervlakken. Er is sprake van kruisbesmetting. De transmissie is niet overall even groot. Op sommige, oorspronkelijk steriele, oppervlakken worden na schoonmaken meer micro-organismen aangetroffen dan op andere.

Wat is de invloed van verschillende soorten microvezeldoeken op een eventuele verspreiding van micro-organismen?

Bij het schoonmaken van een vuil oppervlak met een gebreide microvezeldoek, blijven meer micro-organismen achter dan bij het schoonmaken met non-woven doeken. Dit betekent niet dat er bij het schoonmaken met gebreide doeken ook meer micro-organismen verspreid worden. In tegendeel; er worden meer micro-organismen verspreid bij het gebruik van de gevouwen non-woven doek met een normale splitsing.

Wat is de invloed van verschillende soorten materialen op een eventuele verspreiding van micro-organismen?

Het soort materiaal lijkt van invloed te zijn op de verspreiding van micro-organismen. Op porselein worden meer micro-organismen gevonden dan op kunststof en metalen oppervlakken.

Als micro-organismen verspreid worden door de toepassing van de vouwmethode, welke contaminatiefactoren zijn dan van invloed op dit proces?

De microvezeldoek zelf lijkt de belangrijkste transmissiebron te zijn. Het is aannemelijk dat micro-organismen zich in de gevouwen doek door de verschillende lagen verplaatsen. Contaminatie via de hand lijkt minder van invloed te zijn.

HOOFDSTUK 6

LITERATUUR

- 1 Bergen L. K., Meyer M, Høg M., Rubenhagen B., Andersen L.P. *Spread of bacteria on surfaces when cleaning with microfibre cloths*. Journal of Hospital Infection (2009) 71, 132 – 137
- 2 Moore, G., Griffith, C. *A laboratory evaluation of the decontamination properties of microfibre cloths*. Journal of hospital infection (2006) 64, 379 – 385.
- 3 Kusumaningrum HD, Paltinaite R, Koomen AJ, Hazeleger WC, Rombouts FM, Beumer RR. *Tolerance of Salmonella Enteritidis and Staphylococcus aureus to surface cleaning and household bleach.*, J Food Prot. (2003) Dec. 66(12):2289-95.
- 4 Griffith C., Moore G. *An evaluation of the cleaning properties of a microfibre cloth*. AJIC Abstract ID 52069, June 20 (2005)
- 5 *Microvezel abc*. VSR publicatie, zie www.vsr-schoonmaak.nl/kennisbank (2020)
- 6 <https://www.vsr-schoonmaak.nl/cms/files/2015-11/ps3-2009-microvezels.pdf>

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: 9789079230365

