

Tristel™

TRISTEL DUO OPH De Data

High-level desinfecterend
schuim voor oftalmologie

Bewijsmateriaal in overvloed

[Begin hier](#)



INHOUD

Over Tristel DUO OPH	03
De Essentie	04
Over Doekjes en Wrijving	07
Over Onderdompeling	09
In de Praktijk	12
Over Reiniging	13
Relevante Risico-Organismen	14
Antimicrobiële Resistentie (AMR)	16
Biofilm	17

Documentnavigatie

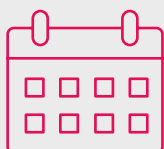
Gebruik de pijlen bovenaan de pagina om door deze brochure te navigeren.



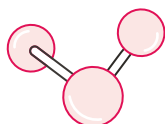


OVER TRISTEL DUO OPH

Unieke Chemie



Chloordioxide is al **meer dan 30 jaar** Tristels vertrouwde chemie.



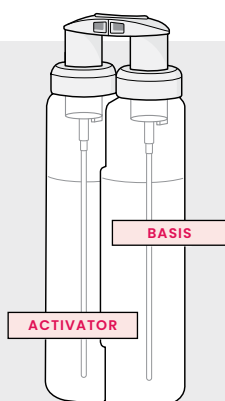
Onze unieke chloordioxidechemie is gebaseerd op een chemische reactie tussen natriumchloriet en citroenzuur, en **vervalt in water en zouten**.

Tristels unieke chloordioxide is in **meer dan 40 landen wereldwijd** op de markt gebracht en heeft al **meer dan 100 miljoen desinfectieprocedures** mogelijk gemaakt.



DUO's ontwerp

Tristel is een **pionier in het ontwikkelen van producten** die het mogelijk maken om de twee vloeistoffen te activeren met één druk op de pomp.



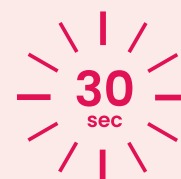
Dit intuïtieve ontwerp maakt onze unieke chloordioxide onmiddellijk beschikbaar **op het moment van gebruik**. De oplossing wordt volgens de CLP-regelgeving bij gebruik niet als gevaarlijk geclassificeerd en bevat geen hormoonverstorende stoffen, noch CMR-stoffen. Het Tristel DUO OPH-schuim is bovendien vrij van ethanol en quaternaire ammoniumverbindingen (QAC's).

Beoogd gebruik

Tristel DUO OPH werd ontwikkeld voor **high-level desinfectie** van medische hulpmiddelen in de oftalmologie zoals diagnostische lenzen, tonometer prisma's, pachymeters, A-scan en B-scan probes.

Tristel DUO OPH is gevalideerd als **sporicide, mycobactericide, virucide, fungicide, gisdodend en bactericide binnen één uniforme contacttijd van 30 seconden**.

De werkzaamheid werd uitgebreid gevalideerd volgens internationaal erkende en relevante testmethoden.



DE ESSENTIE

EN 14885 conform

De Europese norm EN 14885 beschrijft de vereiste testmethoden voor desinfectiemiddelen die in de medische sector worden toegepast. **Tristel DUO OPH voldoet aan de EN 14885 norm voor het beoogde gebruik.**

Organische vervuiling en belasting komen frequent voor in een zorgomgeving. Het is daarom essentieel dat een desinfectiemiddel ook onder vervuilde omstandigheden effectief blijft. De testmethoden **houden rekening met twee soorten omstandigheden die de omgevingen simuleren waarin de producten worden gebruikt:**

Schoon – 0.3g/l proteïne.

Dit simuleert een oppervlak dat gereinigd is vóór desinfectie.

Vuil – 3g/l proteïne + 3ml/l bloed.

Dit simuleert een gecontamineerd oppervlak dat niet gereinigd is voor desinfectie.





MICROBIËLE RESISTENTIEHIËRARCHIE TEGEN DESINFECTIEMIDDELEN



NORM	TYPE ORGANISME	ORGANISME	TESTCONDITIE	CONTACTTIJD	RESULTAAT
EN 17126 (F2, S1)	Bacteriële sporen	<i>Bacillus subtilis</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		<i>Bacillus cereus</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		<i>Clostridioides difficile</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
EN 17846 (F2, S2)		<i>Clostridioides difficile</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
EN 14348 (F2, S1)	Mycobacteriën	<i>Mycobacterium terrae</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		<i>Mycobacterium avium</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
EN 14476 (F2, S1)	Virussen	Poliovirus	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		Adenovirus	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		Norovirus	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
EN 13624 (F2, S1)	Schimmels	<i>Aspergillus brasiliensis</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
EN 13624 (F2, S1)	Gisten	<i>Candida albicans</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
EN 16615 (F2, S2)	Gisten	<i>Candida albicans</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
EN 13727 (F2, S1)	Bacteriën	<i>Staphylococcus aureus</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		<i>Enterococcus hirae</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
EN 16615 (F2, S2)	Bacteriën	<i>Staphylococcus aureus</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		<i>Enterococcus hirae</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd

Fase 2, Stap 1: F2, S1 and Fase 2, Stap 2: F2, S2.

Volgens de acceptatiecriteria van de Europese norm geldt bij bacteriële sporen, mycobacteriën, fungi, gisten en virussen minimaal een $\geq 4 \log_{10}$ reductie. Voor bacteriën geldt als minimum een $\geq 5 \log_{10}$ reductie. Bijkomende vereiste voor 4-veldentest: veld 2 - veld 4 $< 50 \text{ kve/cm}^2$.





OVER DOEKJES EN WRIJVING

Bewezen werkzaamheid op oppervlakken

Het Tristel DUO OPH schuim werd ontwikkeld om aan te brengen met een droog doekje. Ons product werd grondig getest volgens de **EN 16615 en de EN 17846 4-velden testmethode**. Deze testmethode is specifiek ontworpen om de werkzaamheid van desinfectiemiddelen op oppervlakken te evalueren. **Deze testen beoordelen de effectiviteit tegen een reeks micro-organismen die vaak voorkomen in zorgomgevingen, specifiek bij oftalmologische hulpmiddelen en in klinische omgevingen waar deze frequent worden ingezet.**

NORM	TYPE ORGANISME	ORGANISME	TESTCONDITIE	CONTACTTIJD	RESULTAAT
EN 17846 (F2, S2)	Bacteriële sporen	<i>Clostridioides difficile</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
EN 16615 (F2, S2)	Mycobacteriën	<i>Mycobacterium terrae</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		<i>Mycobacterium avium</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
EN 16615 (F2, S2)	Virussen	Adenovirus	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		Norovirus	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		Bovine coronavirus	Vuil	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
EN 16615 (F2, S2)	Schimmels	<i>Aspergillus brasiliensis</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
EN 16615 (F2, S2)	Gisten	<i>Candida albicans</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
EN 16615 (F2, S2)	Bacteriën	<i>Staphylococcus aureus</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		<i>Enterococcus hirae</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd

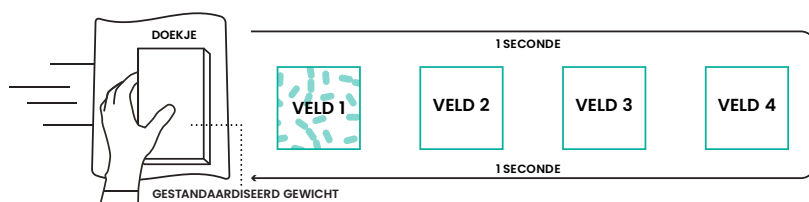
Fase 2, Stap 2: F2, S2.

Volgens de acceptatiecriteria van de Europese norm geldt bij bacteriële sporen, mycobacteriën, fungi, gisten en virussen minimaal een $\geq 4 \log_{10}$ reductie. Voor bacteriën geldt als minimum een $\geq 5 \log_{10}$ reductie. Bijkomende vereiste voor 4-veldentest: veld 2 - veld 4 $< 50 \text{ kve/cm}^2$.



MEER OVER DOEKJES EN WRIJVING

De Europese norm EN 16615 evalueert de werkzaamheid van een desinfectiemiddel wanneer het wordt aangebracht met een doekje dat rond een gestandaardiseerd gewicht is gewikkeld en over vier testvelden wordt bewogen. Het eerste testveld bevat micro-organismen en een interfererende stof. Na de wrijving wordt de microbiële belasting op elk testveld gemeten. Daarnaast wordt ook onderzocht op micro-organismen tussen de testvelden worden overgedragen, dan wel effectief worden geïnactiveerd zodat verdere verspreiding wordt voorkomen.

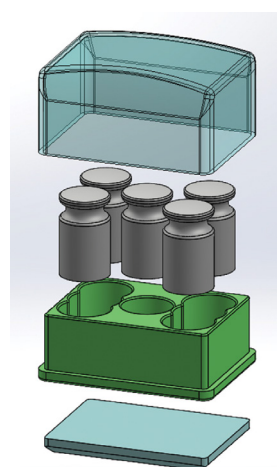


Het gestandaardiseerd gewicht uit de EN 16615-norm varieert tussen 2.3 en 2.5 kg, **maar is dit ook effectief gelijk aan de kracht die in de praktijk wordt gebruikt?**

Om dit probleem aan te pakken, ontwikkelde Tristel een aangepaste testmethode waarbij de standaard vier-velden-test werd uitgebreid met meerdere gewichten.

Tristel DUO OPH werd getest met gewichten boven en onder het gestandaardiseerde gewicht om de variërende kracht na te bootsen die tijdens het wipen wordt uitgeoefend. De resultaten bevestigen dat **Tristel DUO OPH zijn werkzaamheid behoudt, onafhankelijk van de wrijvingskracht.**

[Klik hier voor het volledige artikel!](#)



TESTMETHODE	KRACHT OP HET OPPERVAK (KG)	ORGANISME	CONTACTTIJD	RESULTAAT	
				1 ST RONDE	2 ^E RONDE
AANGEPASTE EN 16615 (F2, S2)	1.0	<i>Staphylococcus aureus</i>	30s	Geslaagd	Geslaagd
	1.5		30s	Geslaagd	Geslaagd
	2.0		30s	Geslaagd	Geslaagd
	2.5		30s	4.05*	Geslaagd
	3.0		30s	Geslaagd	Geslaagd
	3.5		30s	Geslaagd	Geslaagd

Volgens de acceptatiecriteria van de Europese norm geldt voor bacteriën minimaal een $\geq 5 \log_{10}$ reductie.

*Er werd geen $\geq 5 \log_{10}$ reductie bereikt, maar dit resultaat wordt beschouwd als een uitschieter gezien bij de 2e ronde alle micro-organismen in dezelfde gewichtscategorie volledig werden gedood, evenals alle geteste gewichten daarboven en daaronder. Er werden geen organismen verspreid naar de andere testvelden die voldeden aan de acceptatiecriteria van minstens $\leq 50 \text{ kve/cm}^2$.

In een ander onderzoek werd Tristel DUO OPH met een droog doek op een gecontamineerd PVC-oppervlak aangebracht. Het doek kwam slechts 1 seconde in contact met het oppervlak zonder enige mechanische actie. De resultaten tonen aan dat de oplossing werkzaam is, zelfs wanneer het doek minimaal contact maakt met het oppervlak.

TESTMETHODE	TYPE ORGANISME	ORGANISME	TESTCONDITIE	CONTACTTIJD	RESULTAAT
AANGEPASTE EN 16615 (F2, S2)	Bacteriën	<i>Enterococcus hirae</i>	Schoon	30s	Geslaagd

Fase 2, Stap 2: F2, S2.

Volgens de acceptatiecriteria van de Europese norm geldt voor bacteriën minimaal een $\geq 5 \log_{10}$ reductie en veld 2-veld 4: $\leq 50 \text{ kve/cm}^2$.



OVER ONDERDOMPELING

Bewezen werkzaamheid zonder mechanische actie

Tristel DUO OPH wordt doorgaans aangebracht met mechanische actie, maar de desinfecterende werking werd ook getest door besmette oppervlakken onder te dompelen in de oplossing.

Deze onderdompelingstesten, ook wel carrier-testen genoemd, maken het mogelijk om de intrinsieke werkzaamheid van de chemie te meten.

TESTMETHODE	TYPE ORGANISME	ORGANISME	TESTCONDITIE	CONTACTTIJD	RESULTAAT
EN 14563 (F2, S2)	Mycobacteriën	<i>Mycobacterium terrae</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil*	30s	Geslaagd
		<i>Mycobacterium avium</i>	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil*	30s	Geslaagd
EN 17111 (F2, S2)	Virussen	Adenovirus	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		Norovirus	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
		Polyomavirus SV40	Schoon	30s	Geslaagd
			Vuil	30s	Geslaagd
EN 14562 (F2, S2)	Schimmels	<i>Aspergillus brasiliensis</i>	Schoon	30s	Geslaagd
EN 14562 (F2, S2)	Gisten	<i>Candida albicans</i>	Schoon	30s	Geslaagd
		<i>Candidozyma auris</i> (vroeger <i>Candida auris</i>)	Vuil*	30s	Geslaagd
EN 14561 (F2, S2)	Bacteriën	<i>Staphylococcus aureus</i>	Schoon	30s	Geslaagd
		<i>Enterococcus hirae</i>	Schoon	30s	Geslaagd
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Schoon	30s	Geslaagd

*Getest met 5% foetaal bovineserum.

Fase 2, Stap 2: F2, S2.

Volgens de acceptatiecriteria van de Europese norm geldt bij bacteriële sporen, mycobacteriën, fungi, gisten en virussen minimaal een $\geq 4 \log_{10}$ reductie.

Voor bacteriën geldt als minimum een $\geq 5 \log_{10}$ reductie.





MEER OVER ONDERDOMPELING

Tristel DUO OPH werd ook getest zonder enige mechanische actie, waarbij het desinfectiemiddel op een oppervlak werd aangebracht en gedurende de contacttijd kon inwerken.

De werkzaamheid van Tristel DUO OPH zonder het extra effect van wrijving werd aldus bewezen.

TESTMETHODE	TYPE ORGANISME	ORGANISME	TESTCONDITIES	CONTACTTIJD	RESULTAAT
ASTM E-1053	Virussen	Poliovirus	Vuil*	30s	Geslaagd
		Adenovirus	Vuil*	30s	Geslaagd
		Feline Calicivirus	Vuil*	30s	Geslaagd
		Hepatitis B Virus (HBV)	Vuil*	30s	Geslaagd
		Herpes Simplex Virus (HSV)	Vuil*	30s	Geslaagd
		Humaan Immunodeficiëntie Virus (HIV)	Vuil*	30s	Geslaagd
		Influenza A Virus (H1N1)	Vuil*	30s	Geslaagd
EN 13697 (F2, S2)	Gisten	<i>Candida albicans</i>	Schoon	30s	Geslaagd
EN 13697 (F2, S2)	Bacteriën	<i>Staphylococcus aureus</i>	Schoon	30s	Geslaagd
		<i>Enterococcus hirae</i>	Schoon	30s	Geslaagd
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Schoon	30s	Geslaagd
		<i>Escherichia coli</i>	Schoon	30s	Geslaagd

*Getest met 5% foetaal bovineserum

Fase 2, Stap 2: F2, S2

Volgens de acceptatiecriteria van de Europese norm geldt:

Voor virussen en bacteriën minimaal een $\geq 4 \log_{10}$ reductie.

Voor gisten minimaal een $\geq 3 \log_{10}$ reductie.



IN DE PRAKTIJK

Bewezen werkzaamheid op oftalmologische echoprobes

Om realistische gebruiksomstandigheden te simuleren, werd Tristel DUO OPH ook getest op **echte oftalmologische hulpmiddelen** die doelbewust werden besmet met **klinisch relevante micro-organismen die frequent voorkomen in de oogheelkundige zorg**.

Bij simulatietests worden echoprobes besmet met micro-organismen en een interfererende stof, waarna het desinfectiemiddel volgens de gebruiksaanwijzing wordt aangebracht en de microbiële reductie (log R) wordt geëvalueerd.

De resultaten tonen aan dat Tristel DUO OPH doeltreffend werkt voor dagelijks gebruik.

ECHOPROBE	ORGANISME	CONTACTTIJD	RESULTAAT
Tonometer prisma	<i>Mycobacterium terrae</i>	30s	Geslaagd
Pachymeter*	<i>Mycobacterium terrae</i>	30s	Geslaagd

*De test omvatte een stap voor het verminderen van residu met behulp van de Tristel DRY WIPE. Volgens de acceptatiecriteria van de Europese norm geldt voor mycobacteriën (EN 14563) minimaal een $\geq 4 \log_{10}$ reductie.

Deze lijst is niet allesomvattend; Tristel DUO OPH is getest en bewezen effectief bij apparaten van toonaangevende fabrikanten. Contacteer belgium@tristel.com of nederland@tristel.com voor meer informatie.





OVER REINIGING

Bewezen reinigingscapaciteit

Reiniging wordt gedefinieerd als het verwijderen van organisch materiaal van een oppervlak. Dit is vaak de meest cruciale stap in het desinfectieproces, omdat veel high-level desinfectiemiddelen niet werkzaam zijn in aanwezigheid van bevulling. Het kiezen van een high-level desinfectiemiddel met reinigende eigenschappen is cruciaal om de veiligheid van de patiënten te waarborgen.

Tristel DUO OPH is ook werkzaam als reinigingsmiddel en is in staat om vervuiling die voorkomt in zorgomgevingen, zoals eiwitten en hemoglobine, te verwijderen.

De reinigende werking werd bevestigd door testen op verschillende klinische oppervlakken, wat de veelzijdigheid als reinigingsmiddel onderstreept. De acceptatiecriteria voor vuilmarkeringen zijn gebaseerd op reinigingsdrempels uit geldende normen en wetenschappelijke literatuur.

TESTMETHODE	OPPERVLAK	VUILMARKERING	ACCEPTATIECRITERIA	RESULTAAT
AAMI ST98 EN ISO 15883-5	PVC	Proteïne	$\leq 6.4 \mu\text{g}/\text{cm}^2$	Geslaagd
		Hemoglobine	$\leq 2.2 \mu\text{g}/\text{cm}^2$	Geslaagd
	Roestvrij staal (304)	Proteïne	$\leq 6.4 \mu\text{g}/\text{cm}^2$	Geslaagd
		Hemoglobine	$\leq 2.2 \mu\text{g}/\text{cm}^2$	Geslaagd
	Hogedruklaminaat (HPL)	Proteïne	$\leq 6.4 \mu\text{g}/\text{cm}^2$	Geslaagd
		Hemoglobine	$\leq 2.2 \mu\text{g}/\text{cm}^2$	Geslaagd

RELEVANTE RISICO-ORGANISMEN

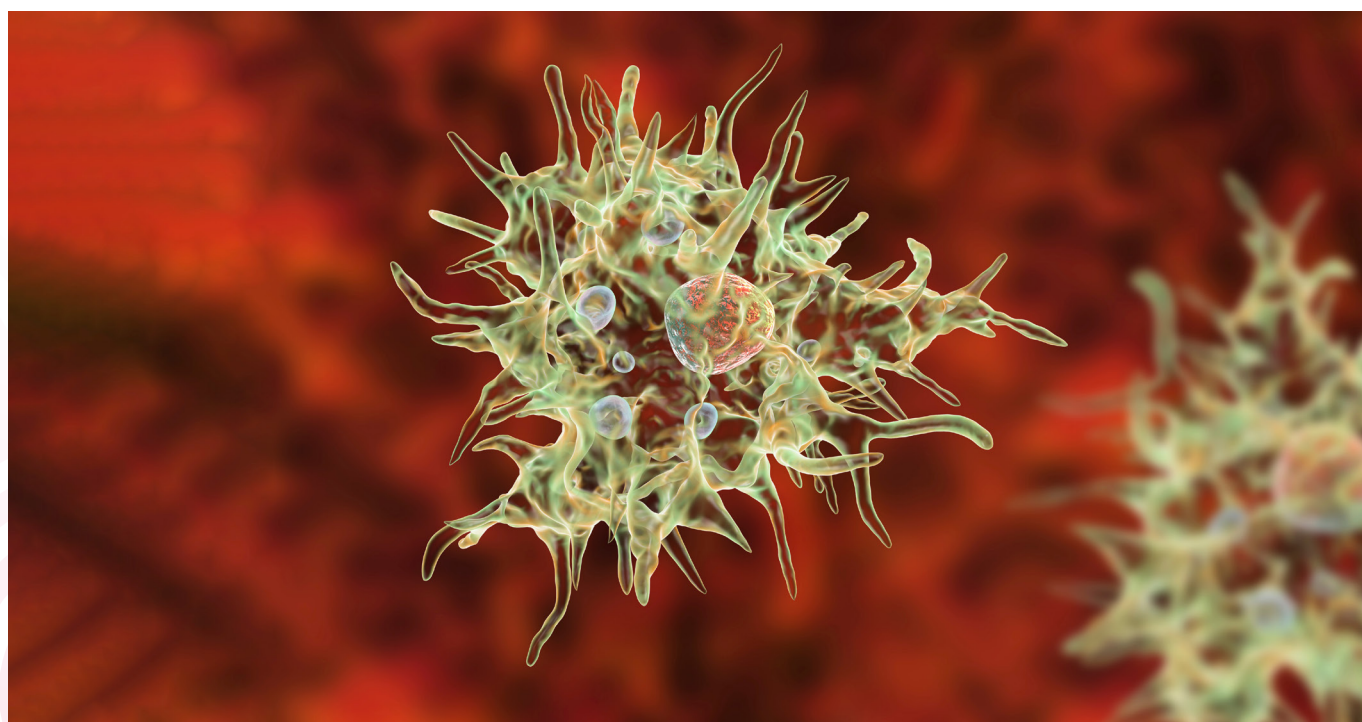
Werkzaamheid tegen pathogenen in oftalmologie

Oftalmologische hulpmiddelen worden vaak blootgesteld aan risico-organismen vanwege hun gebruik in de nabijheid van en contact met het oogoppervlak. Deze blootstelling verhoogt het risico op overdracht van schadelijke pathogenen die ernstige infecties kunnen veroorzaken, waaronder conjunctivitis, keratitis en endoftalmitis. Veelvoorkomende pathogenen zijn onder andere Adenovirus, Herpes Simplex Virus en *Staphylococcus aureus*. Om deze risico's te beperken, is het essentieel om een high-level desinfectiemiddel te gebruiken met bewezen werkzaamheid tegen dergelijke pathogenen, zodat een adequate desinfectie wordt gegarandeerd en kruisbesmetting tussen patiënten wordt voorkomen.

Naast de organismen die vereist zijn volgens de EN 14885 norm, **werd Tristel DUO OPH ook getest op veelvoorkomende pathogenen die van belang zijn bij oftalmologische hulpmiddelen.**

Acanthamoeba castellanii cysten

Acanthamoeba is een vrij levende amoëbe die vaak voorkomt in vuil, water en soms in contactlensvloeistoffen. De cystevorm van dit micro-organisme is bijzonder resistent tegen omgevingsfactoren. Het grootste risico dat met *Acanthamoeba* wordt geassocieerd, is ***Acanthamoeba keratitis***, een ernstige infectie van het hoornvlies. Deze aandoening kan leiden tot ernstige oogschade en blijvend verlies van het gezichtsvermogen, als men deze onbehandeld laat. Tristel DUO OPH werd getest op zijn effectiviteit tegen *Acanthamoeba castellanii*-cysten in een suspensietest uitgevoerd in een ISO 17025-geaccrediteerd laboratorium. Er werden drie testreeksen uitgevoerd met een 80% verdunning van het product, waarbij het testmonster werd toegevoegd aan een interfererende stof (0.3g/l runderalbumine) en een testsuspensie met *Acanthamoeba castellanii*-cysten. Tijdens de testen werd een contacttijd van 30 seconden aangehouden. **Het product toonde een volledige inactivatie van de *Acanthamoeba castellanii* cysten.**





Tristel DUO OPH voldoet aan volgende acceptatiecriteria:
Gisten en virussen : $\geq 4 \log_{10}$ reductie. Bacteriën: $\geq 5 \log_{10}$ reductie.

Adenovirus

Adenovirus is de primaire oorzaak van virale conjunctivitis, verantwoordelijk voor ongeveer 65–95% van alle gevallen.² Het is zeer besmettelijk en kan worden overgedragen via direct contact, besmette oppervlakken en oftalmologische hulpmiddelen die worden gebruikt tijdens oogonderzoeken.³



Neisseria gonorrhoeae

N. gonorrhoeae kan gonokokkenconjunctivitis (GC) veroorzaken, een ernstige aandoening die kan leiden tot complicaties zoals blindheid of een systemische infectie. Ongeveer 10% van de baby's die tijdens de bevalling worden blootgesteld aan *N. gonorrhoeae* besmette lichaamsvloeistoffen, kan GC ontwikkelen.⁴

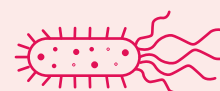
Herpes Simplex Virus (HSV)

HSV is een omhuld DNA-virus dat een reeks aandoeningen kan veroorzaken, waaronder Herpes Simplex Keratitis (HSK), ook wel oculaire herpes genoemd. Deze infectie kan leiden tot ernstige oogcomplicaties. HSV is zeer besmettelijk en wordt overgedragen via direct contact met besmette lichaamsvloeistoffen of letsels. Naar schatting veroorzaakt HSV jaarlijks 1.5 miljoen infecties, waarvan 40.000 nieuwe gevallen resulteren in ernstige monoculaire visuele beperkingen of blindheid.³



Pseudomonas aeruginosa

P. aeruginosa is een opportunistische pathogeen die wijdverspreid voorkomt en een aanzienlijke bedreiging vormt voor de volksgezondheid. Wereldwijd wordt geschat dat 10–15% van de ziekenhuisinfecties te wijten aan *P. aeruginosa*. Daarnaast is dit micro-organisme de meest frequent geïdentificeerde verwekker van contactlensgerelateerde keratitis.⁵



Candida albicans

Candidas behoren tot de meest voorkomende micro-organismen die in verband worden gebracht met schimmelinfecties (candidiasis), waaronder keratitis, endoftalmitis en candidemie. Uit een studie bleek dat 2 tot 26% van de patiënten met candidemie ook oculaire candidiasis ontwikkelt.⁷

Fusarium solani

Fusarium keratitis is een ernstige ooginfectie, veroorzaakt door het micro-organisme *Fusarium solani*. Het is een veelvoorkomende oorzaak van blindheid aan één oog. De jaarlijkse prevalentie van schimmelkeratitis wordt wereldwijd geschat op meer dan 1 miljoen gevallen. Onder deze gevallen is *Fusarium* de meest frequent geïsoleerde veroorzaker.^{7,8}



Staphylococcus aureus

Naast het veroorzaken van huidinfecties is *S. aureus* een veelvoorkomende oorzaak van oculaire infecties zoals conjunctivitis, keratitis en endoftalmitis. Ongeveer 35% van de algemene bevolking en 50–66% van ziekenhuispersoneel raakt besmet met *S. aureus*.⁶



ANTIMICROBIËLE RESISTENTIE (AMR)

Antimicrobiële resistentie (AMR) vormt een wereldwijde uitdaging voor de gezondheidszorg. Gezien de toenemende resistentie, worden klassieke behandelingen van veelvoorkomende infecties steeds minder effectief. Dit leidt tot hogere zorgkosten, langere hersteltijden en hogere sterftcijfers. Het is van cruciaal belang dat desinfectiemiddelen niet alleen multiresistente micro-organismen elimineren, maar ook dat ze niet bijdragen aan het versterken van hun resistentie.⁹

Volgens de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) waren antibiotica-resistente bacteriën in 2019 verantwoordelijk voor **1.27 miljoen sterfgevallen**, met daarbovenop nog eens **5 miljoen sterfgevallen** als gevolg van antibiotica-resistente infecties.¹⁰

Tristel DUO OPH werd specifiek getest tegen ziekteverwekkers met bekende resistentiemechanismen, en draagt bij aan het verminderen van de verspreiding van antimicrobiële resistente organismen.

TYPE ORGANISME	ORGANISME	ANTIBIOTICARESISTENTIE MECHANISMEN	CONTACTTIJD	RESULTAAT
Bacteriële sporen	<i>Clostridioides difficile</i>	Aminoglycosiden, lincomycine, tetracyclines, erythromycine, clindamycine, penicilline, cephalosporine, en fluoroquinolonen ¹¹	30s	Geslaagd
Gisten	<i>Candidozyma auris</i> (vroeger <i>Candida auris</i>)	Azolen, polyenen, en echinocandinen ¹²	30s	Geslaagd
Bacteriën	Methicilline-resistente <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	Beta-lactamen ¹³	30s	Geslaagd
	Breed-Spectrum Beta-Lactamase <i>Klebsiella pneumoniae</i> (BSBL)	ESBL - Cephalosporine en monobactamen ¹⁴	30s	Geslaagd
	Carbapenem-resistente Enterobacteriaceae (CRE) <i>Klebsiella pneumoniae</i>	CRE - Beta-lactamen ¹⁴	30s	Geslaagd
	Multidrug-resistente <i>Acinetobacter baumannii</i> (MDRAB)	Penicilline en cephalosporine, fluoroquinolonen, en aminoglycosiden ¹⁵	30s	Geslaagd
	Vancomycine-resistente Enterococci (VRE) <i>Enterococcus faecium</i>	Beta-lactamen en aminoglycosiden ¹⁶	30s	Geslaagd

Volgens de acceptatiecriteria van de Europese norm geldt voor bacteriële sporen en gisten : $\geq 4 \log_{10}$ reductie.
Voor bacteriën geldt minimaal een $\geq 5 \log_{10}$ reductie.

Voorspellingen 2050



Volgens de Wereldgezondheidsorganisatie kunnen de sterfgevallen oplopen tot **10 miljoen** per jaar.¹⁷

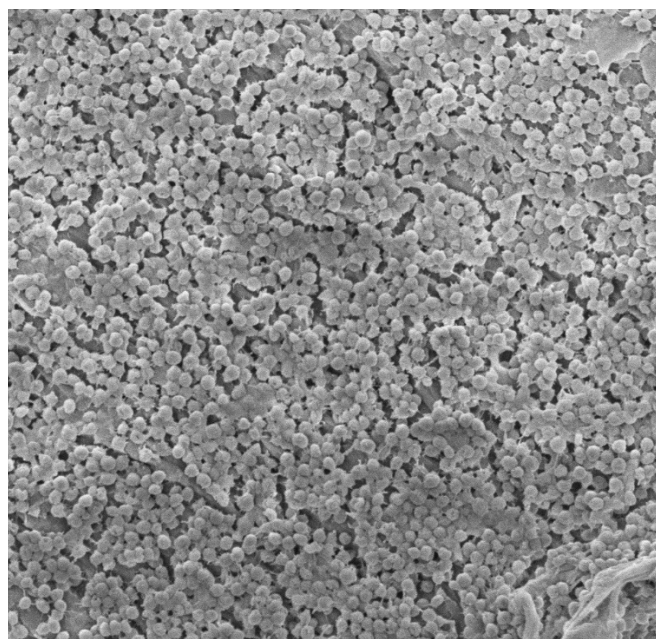
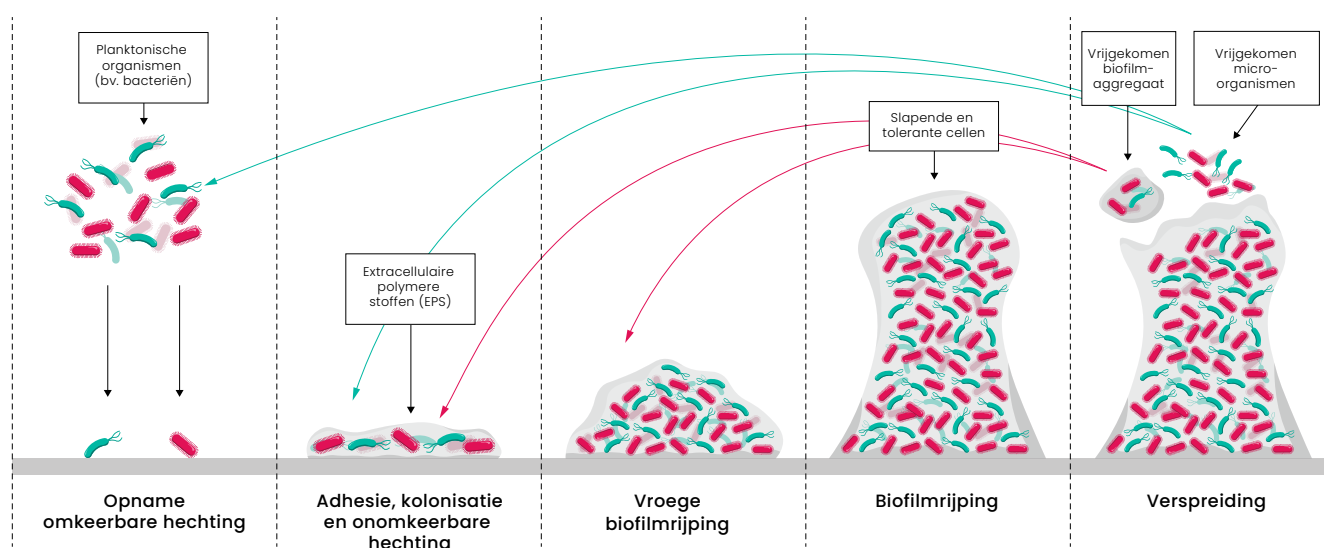


De Wereldbankgroep schat dat deze gezondheidscrisis tot **1.000 miljard dollar** aan extra kosten voor de zorgsector kan zorgen.¹⁷

BIOFILM

Biofilm is een gekend probleem in ziekenhuizen. Het creëert een beschermende omgeving voor micro-organismen, waardoor deze kunnen overleven in extreme omstandigheden, waaronder blootstelling aan desinfectiemiddelen en antibiotica. Biofilm hecht zich aan medische- en omgevingsoppervlakken, waardoor ze enorm moeilijk te verwijderen zijn.

Bacteriën in een biofilm kunnen 10 tot 1000 keer resistenter zijn tegen antibiotica dan hun planktonische tegenhangers.¹⁸



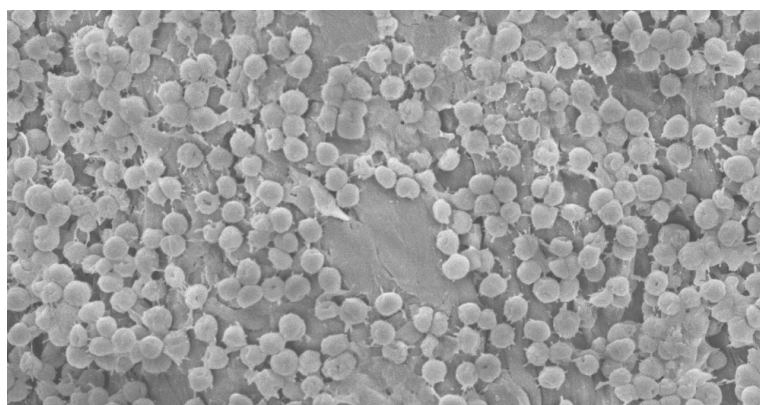
Biofilm veroorzaakt hardnekkige infecties, verhoogde resistentie tegen behandelingen en een groter risico op kruisbesmetting. De aanwezigheid op medische hulpmiddelen, omgevingsoppervlakken of in watersystemen kan leiden tot ziekenhuisinfecties, wat een ernstig risico vormt voor de veiligheid van de patiënten.

Ongeveer **65 tot 80% van de ziekenhuisinfecties is gerelateerd aan biofilm**. Deze infecties houden vaak verband met de aanwezigheid of persistentie van biofilm in de omgeving of op medische hulpmiddelen.^{18, 19}

MEER OVER BIOFILM

➤ Tristel DUO OPH werd getest op zijn werkzaamheid en zijn vermogen om natte en droge biofilm te verwijderen, waardoor een optimale werking in deze omgevingen wordt gegarandeerd.

Natte biofilm vormt zich in vochtige omgevingen, waar micro-organismen zich in water en voedingsstoffen kunnen vermenigvuldigen. Deze micro-organismen produceren een slijmerige laag extracellulaire polymere stoffen (EPS) die polysacchariden, eiwitten en lipiden bevatten, waardoor ze zich in een beschermende omgeving nestelen. In de zorgsector kan natte biofilm zich ontwikkelen in de werkanalen van medische hulpmiddelen, in waterleidingen of rond wastafels.¹⁸



TESTMETHODE	TYPE BIOFILM	OPPERVLAK	ORGANISME	CONTACTTIJD	RESULTAAT
MBEC TEST (ASTM E2799-22)	Gegroeid in vochtige omstandigheden - 72 uur gerijpt	Polystyreen	Gram-negatief: <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	30s	Geslaagd
CDC BIOFILM REACTOR (ASTM E2871-22)		Staal & PVC	Gram-positief: <i>Staphylococcus aureus</i>	30s	Geslaagd

Tristel DUO OPH bereikte een $\geq 5 \log_{10}$ reductie.

Droge biofilm bevat micro-organismen die zich ontwikkelen in omgevingen met weinig vocht of beperkte voedingsstoffen. In deze extreme omstandigheden produceren de micro-organismen een dikkere en meer gestructureerde laag extracellulaire stoffen (EPS), waardoor ze enorm resistent zijn. **In tegenstelling tot natte biofilm komt droge biofilm voor op oppervlakken met weinig vocht, zoals bepaalde medische hulpmiddelen en op droge omgevingsoppervlakken.** Deze vorm van biofilm is moeilijk te detecteren en te verwijderen, omdat ze doorgaans resistenter zijn tegen reiniging en desinfectie.²⁰

TESTMETHODE	TYPE BIOFILM	OPPERVLAK	ORGANISME	CONTACTTIJD	RESULTAAT
CDC BIOFILM REACTOR	Droog (semi-gehydrateerd) - 12 dagen gerijpt	Staal & PVC	Gram-positief: <i>Staphylococcus aureus</i>	30s	Geslaagd

Tristel DUO OPH bereikte een $\geq 5 \log_{10}$ reductie.





REFERENTIES

1. Die Bedeutung von unterschiedlichem Kraftaufwand zwischen Nutzern bei der Desinfektion mit Tristel Duo, einem manuellen Wischprozess. (2023). Hygiene & Medizin.
2. Watson, S., Carbrera-Aguas, M. and Khoo, P. (2018). Common eye infections. pp.67–72. doi: <https://doi.org/10.18773/austprescr.2018.016>.
3. Farooq, A.V. and Shukla, D. (2012). Herpes Simplex Epithelial and Stromal Keratitis: An Epidemiologic Update. Survey of ophthalmology, 57(5), pp.448–462. doi: <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2012.01.005>.
4. Costumbrado, J., Ng, D.K. and Ghassemzadeh, S. (2020). Gonococcal Conjunctivitis. [online] PubMed. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459289/>.
5. Gitter, A., Mena, K.D., Mendez, K.S., Wu, F. and Gerba, C.P. (2024). Eye infection risks from Pseudomonas aeruginosa via hand soap and eye drops. Applied and environmental microbiology. doi: <https://doi.org/10.1128/aem.02119-23>.
6. O'Callaghan, R. (2018). The Pathogenesis of Staphylococcus aureus Eye Infections. Pathogens, 7(1), p.9. doi: <https://doi.org/10.3390/pathogens7010009>.
7. Petrillo, F., Sinoca, M., Fea, A.M., Galdiero, M., Maione, A., Galdiero, E., Guida, M. and Reibaldi, M. (2023). Candida Biofilm Eye Infection: Main Aspects and Advance in Novel Agents as Potential Source of Treatment. Antibiotics, 12(8), p.1277. doi: <https://doi.org/10.3390/antibiotics12081277>.
8. Szaliński, M., Zgryźniak, A., Rubisz, I., Gajdzis, M., Kaczmarek, R. and Przeździecka-Dołyk, J. (2021). Fusarium Keratitis—Review of Current Treatment Possibilities. Journal of Clinical Medicine, 10(23), p.5468. doi: <https://doi.org/10.3390/jcm10235468>.
9. Noel, D.J., Keevil, C.W. and Wilks, S.A. (2025). Development of disinfectant tolerance in Klebsiella pneumoniae. Journal of Hospital Infection, 155, pp.248–253. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2024.11.006>.
10. World Health Organization (2024). WHO bacterial priority pathogens list, 2024: Bacterial pathogens of public health importance to guide research, development and strategies to prevent and control antimicrobial resistance. [online] www.who.int. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240093461>.
11. Peng Z, Jin D, Kim HB, Stratton CW, Wu B, Tang YW, Sun X. Update on Antimicrobial Resistance in Clostridium difficile: Resistance Mechanisms and Antimicrobial Susceptibility Testing. J Clin Microbiol. 2017 Jul;55(7):1998–2008. doi: 10.1128/JCM.02250-16. Epub 2017 Apr 12. PMID: 28404671; PMCID: PMC5483901
12. Ademe M, Girma F. Candida auris: From Multidrug Resistance to Pan-Resistant Strains. Infect Drug Resist. 2020 May 5;13:1287–1294. doi: 10.2147/IDR.S249864. PMID: 32440165; PMCID: PMC7211321.
13. Ali Alghamdi, B., Al-Johani, I., Al-Shamrani, J.M., Musamed Alshamrani, H., Al-Otaibi, B.G., Almazmomi, K. and Yusnoraini Yusof, N. (2023). Antimicrobial Resistance in methicillin-resistant Staphylococcus Aureus. Saudi Journal of Biological Sciences, 30(4), p.103604. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2023.103604>.
14. Huy, T.X.N. Overcoming Klebsiella pneumoniae antibiotic resistance: new insights into mechanisms and drug discovery. Beni-Suef Univ J Basic Appl Sci 13, 13 (2024): <https://doi.org/10.1186/s43088-024-00470-4>
15. Manchanda V, Sanchaita S, Singh N. Multidrug resistant acinetobacter. J Glob Infect Dis. 2010 Sep;2(3):291–304. doi: 10.4103/0974-777X.68538. PMID: 20927292; PMCID: PMC2946687.
16. Levitus M, Rewane A, Perera TB. Vancomycin-Resistant Enterococci. [Updated 2023 Jul 17]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513233/>
17. WHO (2023). Antimicrobial Resistance. [online] World Health Organization. Available at: <https://www.who.int/docs/default-source/antimicrobial-resistance/amr-factsheet.pdf>.
18. Ledwoch, K., Dancer, S.J., Otter, J.A., Kerr, K., Roposte, D., Rushton, L., Weiser, R., Mahenthiralingam, E., Muir, D.D. and Maillard, J.-Y. (2018). Beware biofilm! Dry biofilms containing bacterial pathogens on multiple healthcare surfaces; a multi-centre study. Journal of Hospital Infection, 100(3), pp.e47–e56. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2018.06.028>.
19. Maillard, J.-Y. and Centeleghe, I. (2023). How biofilm changes our understanding of Propreté and disinfection. Antimicrobial Resistance and Infection Control, [online] 12(1), p.95. doi: <https://doi.org/10.1186/s13756-023-01290-4>.
20. K Ledwoch, Vickery, K. and Maillard, J.-Y. (2022). Dry surface biofilms: what you need to know. British journal of hospital medicine, 83(8), pp.1–3. doi: <https://doi.org/10.12968/hmed.2022.0274>.

**Voor meer informatie over
Tristel DUO OPH, contacteer ons via:**

BELGIË:

Tristel NV/SA, Smallandlaan 14B, 2660 Antwerpen, België

T +32 (0)3 889 26 40

E belgium@tristel.com

NEDERLAND:

Tristel B.V., Wattstraat 4, 4004 JS Tiel, Nederland

T +31 (0)20 808 51 34

E nederland@tristel.com