



AFM®

Activated Filter Media



Rapport onafhankelijk testresultaat filterperformance

Test: januari 2014

Door: IFTS (www.ifts-sls.com)

VOORWOORD

Gedurende de maand januari 2014 heeft Dryden Aqua opdracht gegeven om 7 verschillende filtermedia te testen op verschillende criteria ten aanzien van de filter performance. Het IFTS in Frankrijk is 's werelds grootste onafhankelijke instituut voor het uitgebreid testen van filtermedia, filter- en afscheidingstechnieken.

De 7 onderzochte media betreffen Dryden Aqua AFM®, kwartzand en 5 andere glas filtermedia welke momenteel op de markt zijn te verkrijgen. Dit document is een vertaling van het originele testrapport.

AFM® is een innovatief technologisch hoogwaardig filtermedium dat vervaardigd wordt van groen gerecycled glas.

VOORWOORD

Er zijn 3 factoren voor een filtermedium welke van belang zijn bij filtratie via een filterbed:

1. De mechanische filtratie eigenschappen
2. Adsorptie reacties
3. Prestaties bij coagulatie en vlokking

Het testrapport heeft enkel betrekking op de **mechanische filtratie**. Alle testen werden uitgevoerd met nieuwe (ongebruikte) media. Het is bekend dat zand en niet geactiveerde glasmedia binnen enkele maanden biofilters worden. De bacteriën verstoren de performance drastisch door biofilmen te vormen wat ook kanaalvorming bevordert. In een filterbed van AFM® is dit niet mogelijk. **Kortom; je kunt stellen dat na verloop van tijd de prestaties van AFM® gelijk blijven waar de andere media steeds slechter zullen presteren.**

Geteste filtermedia:

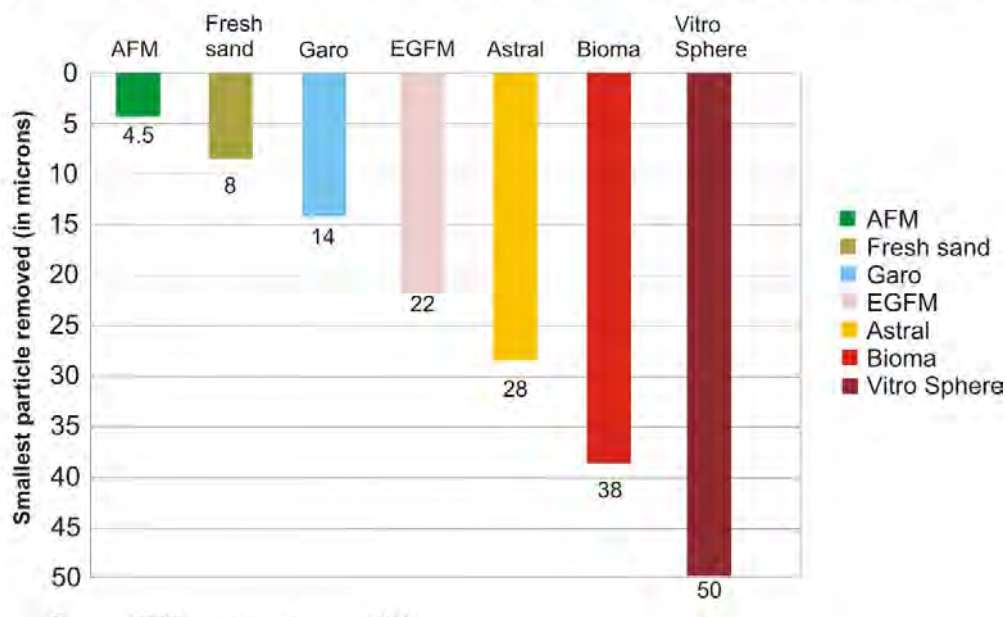
- AFM® Dryden Aqua, Schotland
- Filter (kwartz)zand van Leighton Buzzard deposit, Engeland
- Garofiltre filterglas, Frankrijk
- EGFM filterglas, DMS Implosion, Engeland
- Bioma filterglas, Spanje
- Vitrosphere glasparels, Duitsland
- Astral filterglas, Spanje

TEST 1 : Efficiëntie bij het verwijderen van vuildeeltjes naar grootte van vuildeeltjes

AFM® zal 80% van alle vuildeeltjes in het water verwijderen, tot een grootte van 4.5 micron. Met nieuw filterzand van een hoge kwaliteit kon tot 8 micron worden uitgefilterd. Het resultaat was gebaseerd op wat in het filter werd opgevangen in een systeem met een filtersnelheid van 20 m/uur zonder te vlokken. Hierdoor is het resultaat een juiste weerspiegeling van het effect van enkel het filtermedium zelf.

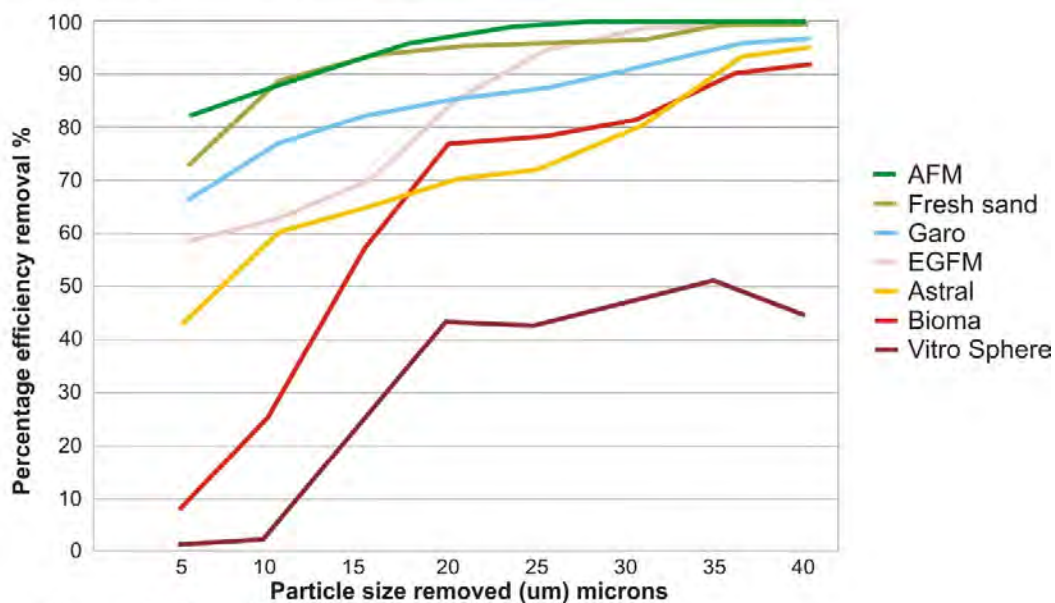
De scheikunde van het glas, de korrelvorm en vooral het activeringsproces geven AFM® unieke eigenschappen waardoor de performance flink beter is dan de andere media. Het grote oppervlakte heeft een sterk negatieve elektrische lading waardoor organische- en kleine deeltjes worden geadsorbeerd. De oppervlakte heeft ook metaal oxide katalysatoren welke vrije radicalen produceren en waardoor een hoog redox potentiaal ontstaat. Daardoor is AFM® zelf-steriliserend. AFM® voorkomt dat bacteriën zich kunnen vestigen of nestelen aan de oppervlakte van de korrel. Dit is het unieke van AFM®. Het is resistent tegen de vorming van biofilmen; het is bio-resistent.

Graph 1: Smallest particles removed at 80% performance at 20 m/hr velocity and no flocculation



Source: IFTS test data, France, 2014

Graph 2: Particle size removal efficiency

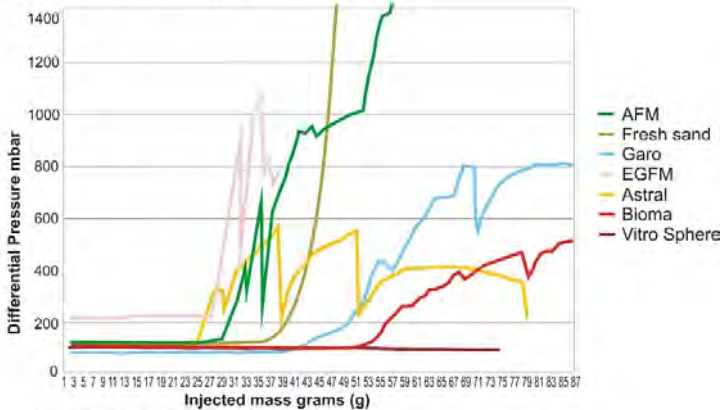


Source: IFTS test data, France, 2014

TEST 2 : Drukverschil versus geïnjecteerde massa.

Vuildeeltjes (ISO CTD deeltjes) werden geïnjecteerd in het proceswater om de capaciteit van de media te testen om deeltjes te verwijderen uit het water. Als de deeltjes worden verwijderd uit de vloeistof, moet de druk in het filter langzaam oplopen totdat het uiteindelijk het filter blokkeert. Alleen het AFM® en nieuw zand blokkeerde. Bij alle andere filtermedia braken de deeltjes door het filterbed om zo weer in het proceswater terecht te komen. De eigenschap om vuildeeltjes vast te houden is uiterst belangrijk in elk filtersysteem. In drinkwater- en zwembadwater systemen, waar Cryptosporidium een serieus ziekterisico vormt, moeten filters stabiel zijn en parasieten uifilteren en vasthouden. Zand en AFM® waren de enige twee producten welke een stabiele filterbarrière vormden.

Graph 3: Differential pressure vs injected mass



Source: IFTS test data, France, 2014

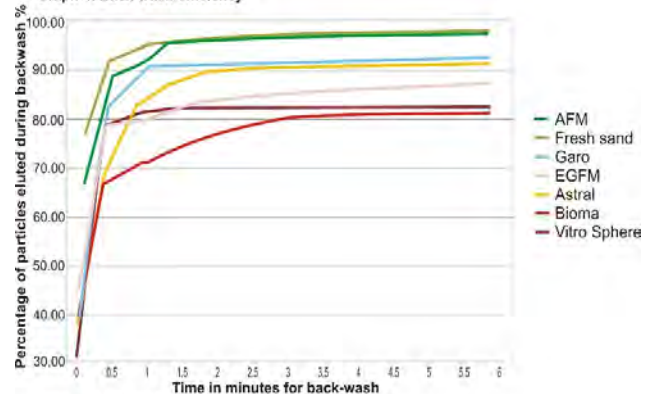
TEST 3 : Terugspoel-efficiëntie

De hoeveelheid van het vuil dat tijdens terugspoelen werd afgevoerd werd gemeten gedurende 6 minuten. De grafieken laten zien dat bij zowel zand als AFM® 97% van het opgevangen vuil tijdens het terugspoelen werd afgevoerd. De efficiency performance is dus 97%. Na AMF® en zand presteert Garofiltre als beste met 93%, gevolgd door Astral (92%) en EGFM met 88%.

Wat in het filter wordt opgevangen, moet er ook weer uit. Als dit niet gebeurt, blijft de organische vervuiling achter in het filter en zal er bacteriologische stofwisseling (metabolisme) ontstaan, wat uiteindelijk zal leiden tot biofilmen.

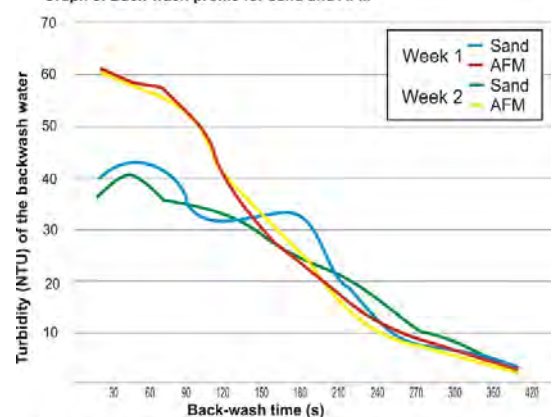
Het terugspoelprofiel van grafiek 5 laat zien hoeveel vuildeeltjes werden teruggespoeld uit het filterbed. De curve van de AFM® terugspoelcyclus laat zien dat het een steeds repeterende nette sinus curve betreft. Niet alleen worden er met AFM® meer vuildeeltjes opgevangen in het filterbed in vergelijking tot zand (AFM® begint met 60 NTU*, waar zand begint bij 40 NTU; verschil is 30%), maar de vuildeeltjes worden ook gelijkmatig in een rechte lijn afgevoerd. Het terugspoelproces is dus stabiel en gelijkmatig. Bij zand is er sprake van een minder gelijkmatige afvoer van vuil. Dit komt door de bio-accumulatie wat leidt tot verkleving en op termijn kanaalvorming in het filterbed. De efficiency van het terugspoelen is bepalend voor de performance van het filter alsook voor de kosten van waterverbruik omdat er meer water benodigd is om het opgevangen vuil af te voeren.

Graph 4: Back-wash efficiency



Source: IFTS test data, France, 2014

Graph 5: Back-wash profile for sand and AFM



Source: Lyonnais des Eaux

*NTU = Nephelometric Turbidity Units;

Meeteenheid voor troebelheidsmeting met een gekalibreerde nefelometer. NTU meting is een alternatief voor een FTU meting welke in de Benelux meestal wordt toegepast.

CONCLUSIES VAN HET TESTRAPPORT

- AFM® presteerde als beste bij de uitgevoerde testen. Twee keer zo goed als het beste alternatieve glasproduct (Garofiltre) en 40% beter dan nieuw hoogwaardig zand. We merken hier nogmaals bij op dat na een aantal maanden in gebruik, de resultaten van zand aanzienlijk slechter zouden zijn.
- Nieuw zand presteerde beter dan alle andere glasmedia
- Alle andere glasmedia doorstonden test 2 niet, waarbij massa werd geïnjecteerd om zo te kunnen zien of vuildeeltjes niet door het filterbed door kunnen breken. Dit is cruciaal bij het uitfilteren van organische vuildeeltjes en ook voor bijvoorbeeld het uitfilteren van de Cryptosporidium parasiet.
- AFM® en nieuw zand waren in staat om al het uitgefilterde vuil ook terug te spoelen. Geen enkel ander glasmedium was hiertoe in staat, ook niet na 6 minuten. Het beste glasmedium hield nog steeds 8% vuildeeltjes vast dat niet werd afgevoerd. Het slechtste glasmedium zelfs 20%. Dit leidt tot een aanzienlijk hoger water- en chloorverbruik omdat de organische deeltjes in het filter aanwezig blijven.

CONCLUSIE

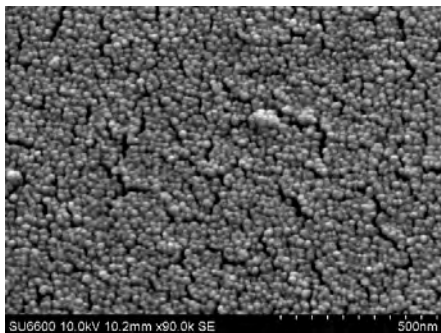
De testresultaten laten zien dat AFM® veel beter presteert dan alle andere geteste filtermedia. AFM® is op alle vlakken beter dan hoogwaardig nieuw zand en veel beter dan alternatieve glasmedia.

Chloorverbruik in gechloreerde systemen en de vorming van giftige desinfectie bijproducten zijn direct afhankelijk van de performance van het filter- en terugspoelproces. De gepresenteerde informatie bevestigt een aanzienlijk performance voordeel als AFM® wordt gebruikt als filtermedium ten opzichte van nieuw zand en andere (niet geactiveerde) glasmedia.

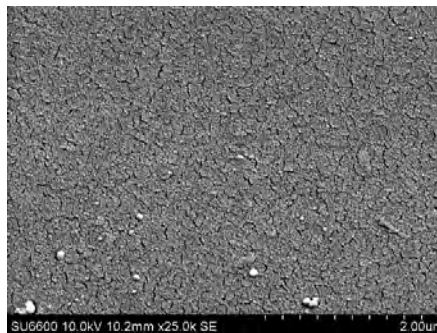
AANVULLENDE INFORMATIE: WAT IS AFM® ACTIVATIE?

AFM® activatie is een gepatenteerd proces welke in 3 fasen plaatsvindt. Tijdens dit proces wordt de oppervlaktestructuur op een moleculair niveau veranderd. Glas is een aluminiumsilicaat. Het activatie-proces maakt gebruik van de fysische eigenschappen van glas. Groen glas heeft aluminiumoxiden en deze aluminiumoxiden zijn nodig om het glas een sterke negatieve lading te kunnen geven. Dit is ook de reden waarom AFM voor 98% uit groen glas wordt vervaardigd. Aluminiumoxiden hebben een sterk geleidend vermogen. Tijdens het productie- en activatieproces worden de volgende voordelen gerealiseerd:

1. Versterken van de katalytische eigenschappen
2. Het perfect beheersen van de elektrische lading aan de oppervlakte van de AFM® glaskorrels
3. Vergroten van de oppervlakte (=meer filteroppervlakte van de korrel)
4. Beheersen van de moleculaire zeef-structuur van de oppervlakte



Afbeelding 1: AFM oppervlakte (500nm)



Afbeelding 2: AFM oppervlakte (2.0 µm)

