Biologische bestrijding van micro-organismen *(waaronder Legionella)* met amoeben

Irma Steemers-Rijkse
Novochem Water Treatment
Houten

Overzicht presentatie

- Chemische waterbehandeling
- Chemische biociden
- Biomeba technologie; microbiologische bestrijding met amoeben
  - Eigenschappen
  - Werking
  - Resultaten testen in NL
  - Toekomst
- Discussie (kansen voor innovaties)

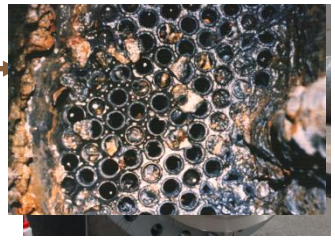
steam

scrubber

Novochem Group
water treatment

process

membrane
system



heat
exchanger

blow down

waste water

feed
water

Cooling tower

discharge

make up

cooling water

Ongewenste verschijnselen in koelwatersystemen

afzettingen
- anorganisch
- organisch

corrosie

groei van micro-organismen

Koelwatersysteem zonder zorgen

+

Milieuvriendelijke oplossing

Chemische Producten

- *Biologisch afbreekbaar*
- *Duurzame grondstoffen*
- *Laag in fosfaat- en stikstofgehalte*

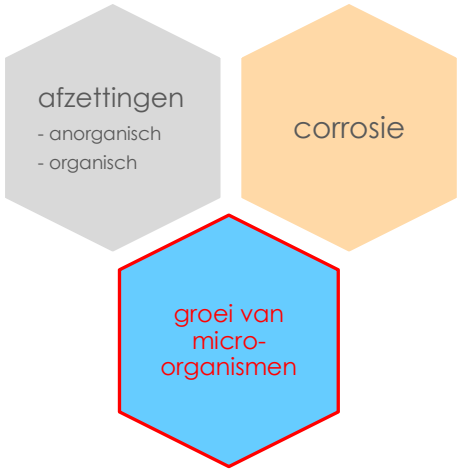
Meest gebruikte chemische koelwaterbiociden in Nederland:

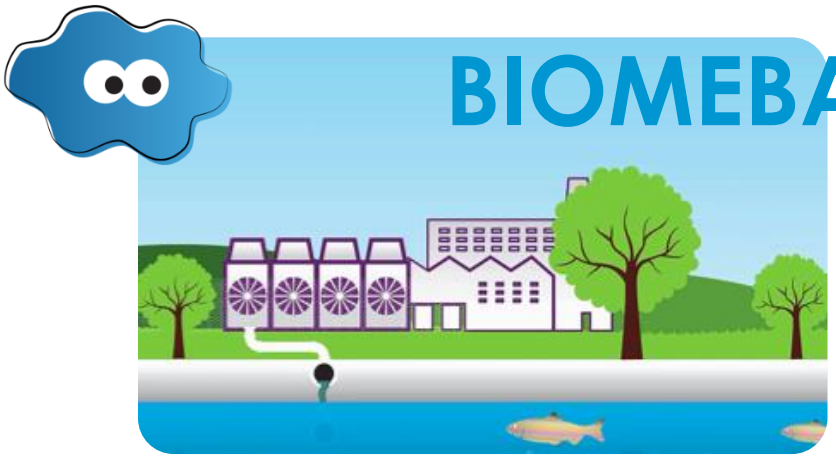
- **Niet-oxidatieve biociden:**
  - Isothiazoline
  - Dibromonitrilopropionamide (DBNPA)
  - Glutaaraldehyde
  - Quaternaire ammoniumverbindingen
- **Oxidatieve biociden:**
  - Chloorbleekloog (evt. i.c.m. natriumbromide)
  - Dimethylchloorbroomhydantoin

NovoTraqua®

corrosie-inhibitoren, antiscalants en dispergeermiddelen

- *Biologisch afbreekbaar*
- *Duurzame grondstoffen*
- *Laag in fosfaat- en stikstofgehalte of vrij hiervan*
- *Geen zware metalen*





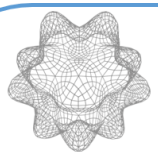
BIOMEBA Technologie

Novochem Group
water treatment

Biologisch biocide Willaertia Magna C2c Maky

- Niet gemodificeerde amoebe
- Geïsoleerd uit een Frans thermaal bad (Aix les Bains)
- Grootte 50 - 100 µm (trofozoïët fase)
- Optimum temperatuur 40°C (pH 5 – 10)
- Levensduur in koelwater 3-5 dagen

natuurlijke vijand van bacteriën en kleinere amoeben



amoéba

Algemene naam:
***Willaertia magna C2c Maky*; een in water vrij levende niet-gemodificeerde amoebe**

PEerste beschrijving:
De Jonckheere, et al., (1984)

Supergroep:
Ecavata

Eerste rang:
Heterolobosea

Tweede rang (familie):
Vahlkampfiidae

Geslacht:
Willaertia

Soort:
Willaertia magna

Stam:
W. Magna C2c Maky (wilde type)

Oorsprong:
Geïsoleerd uit een Frans thermisch zwembad (balneotherapie)

Fysische toestand:
Heldere kleurloze vloeistof zonder geur

Willaertia Magna C2c Maky

- niet-pathogeen
- niet-toxisch (8 studies)
- niet ecotoxisch (11 studies)
- geen gevarenklasse

  (EC Regulation No. 1271/2008)

www.amoebe-biocide.com

Uitgevoerde toxicologische studies:

OECD Test nr. 404: Acute dermale irritatie/corrosie
Studie nr. 20100231TLC
Resultaten: Onder de aangenomen experimentele omstandigheden, werd bevonden dat *Willaertia Magna* niet irriterend was voor de huid van het konijn.

OECD Test nr. 405: Acute oogirritatie/-corrosie
Studie nr. 20100232TLC
Resultaten: Onder de aangenomen experimentele omstandigheden, werd bevonden dat *Willaertia Magna* niet irriterend was voor het oog van het konijn.

OECD Test nr. 406: Sensibilisatie van de huid
Studie nr. 20100233TCOC
Resultaten: Onder de aangenomen experimentele omstandigheden, werd bevonden dat *Willaertia Magna* geen sensibiliserende stof was voor de cavia.

OECD Test nr. 423: Methode voor acute orale toxiciteit - acute toxische klasse
Studie nr. 20100234TRC
Resultaten: Onder de aangenomen experimentele omstandigheden, werd bevonden dat de orale toediening van *Willaertia Magna* geen mortaliteit veroorzaakte en niet aanzette tot klinische tekenen bij 2000 mg/kg tijdens een 14 dagen durende periode bij vrouwelijke Sprague-Dawley-ratten. De maximale verdragen dosis die geen mortaliteit veroorzaakte bij vrouwelijke ratten is daarom hoger dan 2000 mg/kg.

Microbiële pesticiden testrichtlijnen OPPTS 885.3050 Acute orale toxiciteit/pathogeniciteit Biodistributie
Studie nr. 20110134TRC
Onder de aangenomen experimentele omstandigheden, werd bevonden dat de orale toediening van *Willaertia Magna* geen mortaliteit veroorzaakte en niet aanzette tot gelijk welke klinische tekenen bij mannelijke en vrouwelijke Sprague-Dawley-ratten. De beoordeling van biodistributie toonde aan dat het testitem aanwezig was in geen van de organen die voor de studie overwogen werden en in een zeer kleine hoeveelheid (minder dan 0,0001%) of aan niet detecteerbaar niveau aanwezig was in uitwerpselen De aanwezigheid van *Willaertia Magna* in uitwerpselen kan toegewezen worden aan een vrij levende amoebe in de microflora van het spijsverteringskanaal van de dieren.

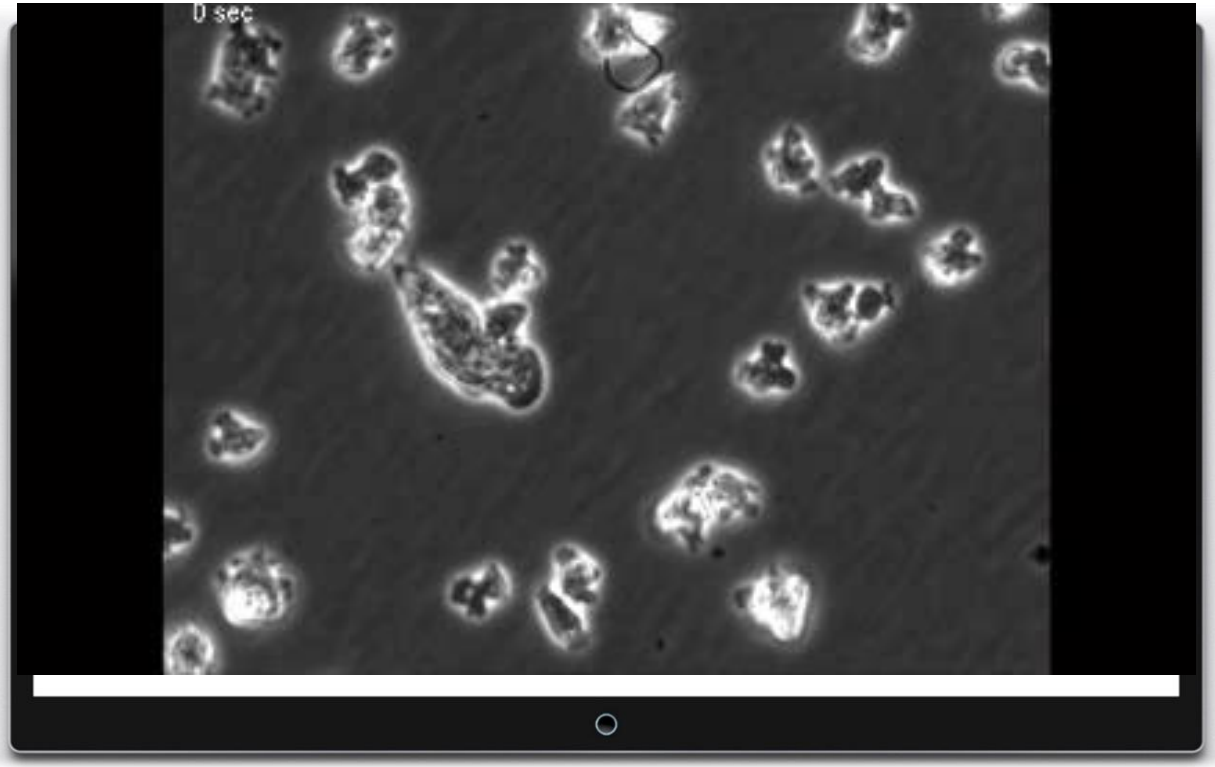
Microbiële pesticiden testrichtlijnen: OPPTS 885.3200 Acute injectietoxiciteit/-pathogeniciteit
Studie nr. 20110135TRC
Onder de aangenomen experimentele omstandigheden, werd bevonden dat de intraperitoneale toediening van *Willaertia Magna* geen mortaliteit veroorzaakte en niet aanzette tot gelijk welke klinische tekenen bij mannelijke en vrouwelijke Sprague-Dawley-ratten.

Microbiële pesticiden testrichtlijnen: OPPTS 885.3150 Acute pulmonaire toxiciteit/pathogeniciteit
Studie nr. 20130134TRC
Onder de aangenomen experimentele omstandigheden, werd bevonden dat de enkelvoudige nasale toediening van *Willaertia Magna* geen mortaliteit of toxicologisch effect veroorzaakte bij mannelijke en vrouwelijke Sprague-Dawley-ratten. De beoordeling van biodistributie toonde dat het testitem aanwezig was in geen van de organen die voor de studie overwogen werden en 1 en 4 dagen na behandeling aanwezig was in de behandelingsplaats (neusholte en neusschelp).

Microbiële pesticiden testrichtlijnen: OPPTS 885.3100 Acute dermale toxiciteit/pathogeniciteit
Studie nr. 20100135TLC
Onder de aangenomen experimentele omstandigheden, werd bevonden dat een enkele toediening

Biologische bestrijdingsmethode

…… met een natuurlijke *(non-GMO)* amoebe d.m.v. fagocytose:



Novochem Group
water treatment

amoéba

Eenvoudige dosering

Twee testen in Nederland
onder tijdelijke toelating

Datacenter

- Testperiode juli-oktober 2016
- 10 open koeltorens (BAC)
- Koelvermogen 3 MW
- Circulatiedebiet 10x20 m^3/uur
- Spui op een sloot 1,4 m^3/uur
- Biocide:
  - Vòòr Biomeba test: DBNPA (4 ppm)
  - Na Biomeba test: NaOCl (0,2 ppm vrij Cl_2)

Chemische Industrie

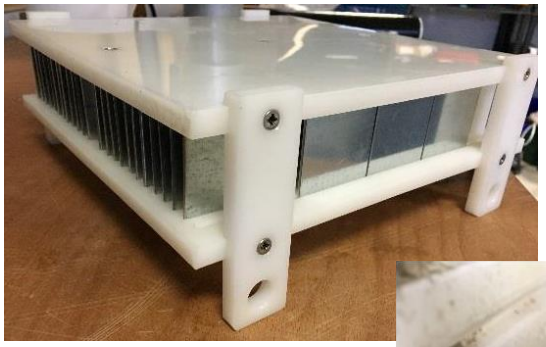
- Testperiode juni – oktober 2017
- Open recirculerende koeltoren
- Koelvermogen 16 MW
- circulatiedebiet 3000 m^3/uur
- Spui op oppervlaktewater 5,5 m3/uur
- Biocide:
  - NaOCl (0,2 ppm vrij Cl_2)

Doelstellingen testen

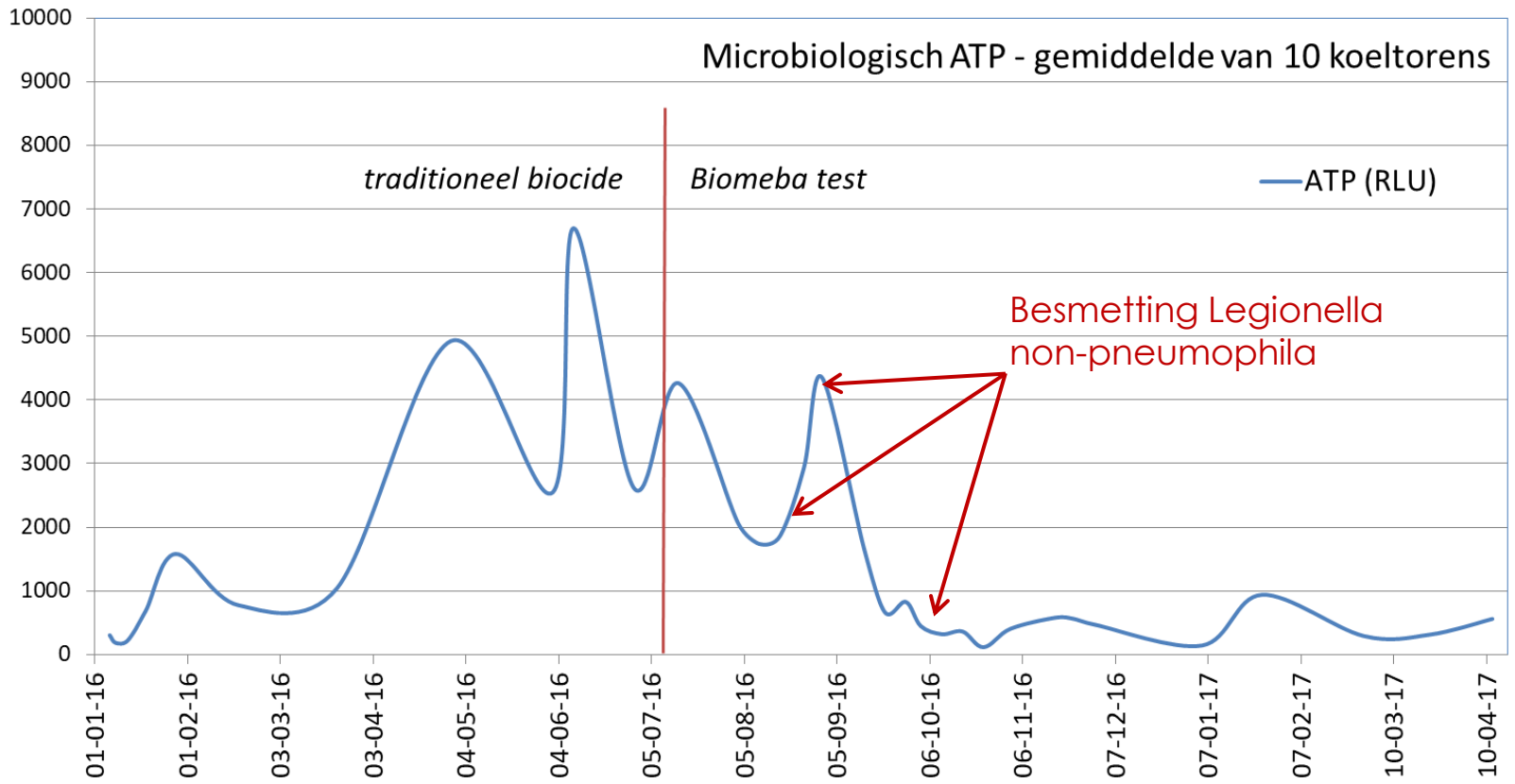
I. Controle effectiviteit van BIOMEBA
II. Eliminatie van lozing toxisch biocide op oppervlaktewater
III. Eliminatie van kopercorrosie ten gevolge van natriumhypochloriet (chloor) dosering
IV. Terugbrengen van water- en chemicaliën verbruik door een hogere koelwater indikking

Microbiologie controle metingen

- ATP
- Total Plate Count
- *Legionella pneumophila* cultuur
- *Legionella pneumophila* qPCR
- Biomeba (Willaertia concentratie)



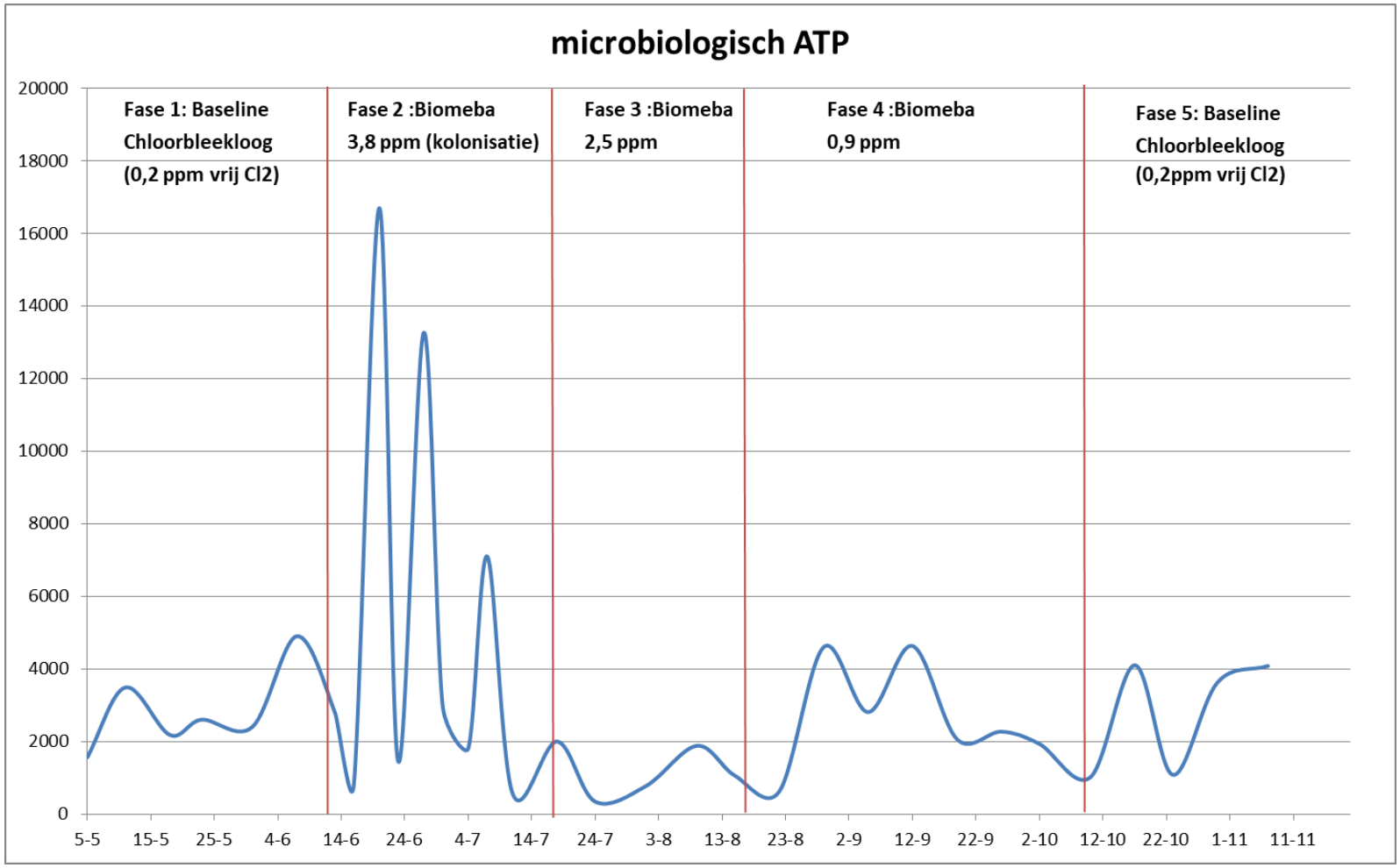
Resultaten Data Center (test I)



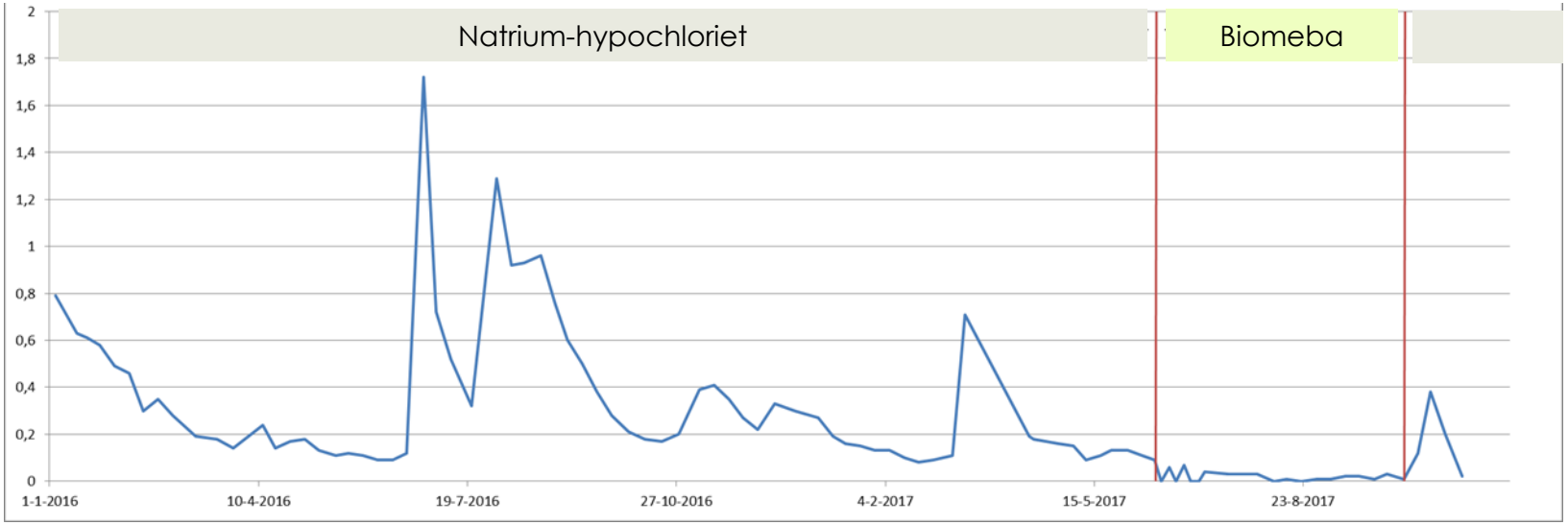
DBNPA dosering

Biomeba dosering

Resultaten Chemische Industrie (test II)



Kopercorrosie Resultaten (test II)



BIOMEBA *Willaertia Magna C2c Maky*

Amoebe Technologie

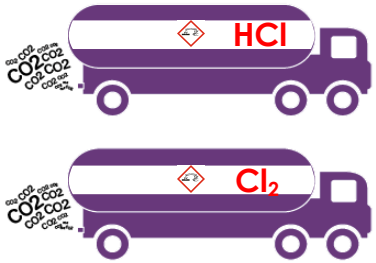
- Biologische methode; Geen chemicaliën
- Eenvoudig te doseren
- Niet gevaarlijk voor de mens
- Geen residu, invasie of exoot in NL watermilieu
- Effectief tegen o.a. *Legionella*

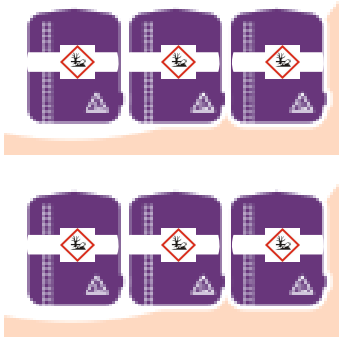
INC | Novochem Group *water treatment*

amoéba

CHEMICAL BIOCIDE

250 per year





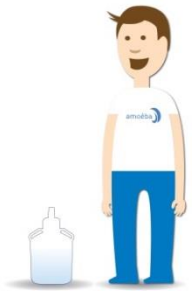
VS

Transport | Storage | Handling

BIOLOGICAL BIOCIDE

50 per year

10 L or 20 L drums



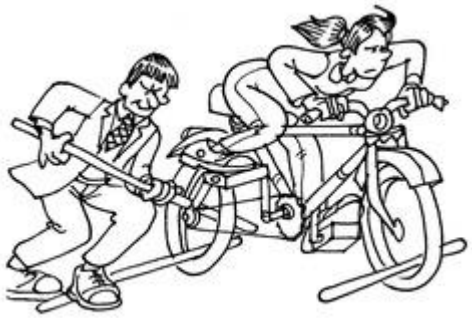
A PLUG & PLAY TECHNOLOGY

amoéba

Secundaire voordelen

- Niet agressief voor materialen → minder corrosie → langere levensduur apparatuur en minder corrosie-inhibitoren benodigd
- Zonder biocide (chloor) lagere zoutlast → minder spui benodigd → minder gebruik cq. lozing van chemicaliën (corrosie inhibitoren, antiscalants)
- Biomeba graast op de biofilm → minder/geen gebruik van dispergeermiddelen

Het loopt spaak

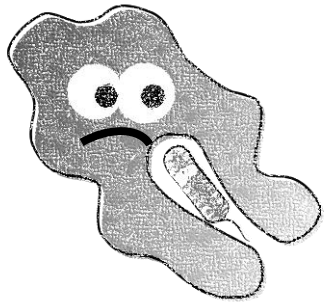


BPC (Biocidal Products Committee) van ECHA heeft negatief geadviseerd:

1. Werkzaamheid onvoldoende bewezen
2. Risico op 'Trojan Horse' (reservoir voor pathogene bacteriën)

Ad 1)
Bewijs effectiviteit was wel voldoende voor de goedkeuring van de actieve stof volgens de BPR richtlijnen en gelijk aan andere wel toegelaten stoffen.

Ad 2)
Hypothetisch; geen testevaluatie

Discussie

Innoveren (b)lijkt onmogelijk