

# Levend steen (LS): waarom (niet)?



Biologische filtering met LS?

Voor- & nadelen van LS

Noodzaak van LS: het bewijs

# Biologische filtering (BF)

- ▣ Algemene definitie
  - De omzetting van overtollige voedingsstoffen en afvalproducten in onschadelijke stoffen via biologische organismen
- ▣ Vaststellingen
  - Discussies rond de efficiëntie van BF zijn meestal niet gebaseerd op wetenschappelijke gegevens
  - Het gebruik van LS is een dogma geworden

# Dogma op de rooster

- ▣ Historisch gegroeide aannames
  - LS is poreus → kant-en-klaar substraat voor denitrificerende bacteriën
  - Water beweegt traag door het LS → ideale anaërobe omstandigheden voor denitrificatie

Hoe geraakt water in en uit het LS



# Wat is nu correct



LS is poreus



Het binnenste van LS bevat denitrificerende bacteriën



Water beweegt onder ideale omstandigheden door het LS ifv. denitrificatie

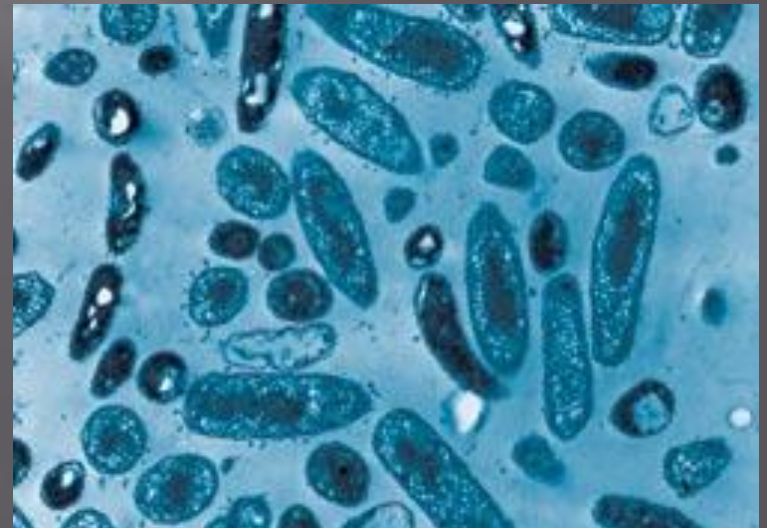
# LS is poreus

- ▣ Porositeit is een basisvereiste ifv. BF
  - ▣ Poriën en holtes dienen voldoende klein te zijn om voldoende accommodatie te voorzien voor de bacteriepopulaties
  - ▣ Meerdere studies tonen aan dat de vereiste porositeit aanwezig is
  - ▣ Algen
    - ... groeien binnenin rifsubstraat
    - ... creëren kleine gaatjes voor hun filamenten
- ☑ Aannee correct

# LS bevat denitrificerende bacteriën

- ▣ Deskundigen gaan ervan uit dat denitrificerende bacteriën alomtegenwoordig zijn
- ▣ De binnenkant van LS is een ideale omgeving voor deze bacteriën

☑ Aanneame correct



# Water beweegt onder ideale omstandigheden door LS

- ▣ Diffusie
  - Opgeloste stoffen die onderdeel uitmaken van het denitrificatieproces kunnen via diffusie doordringen tot het binnenste van LS
  - Diffusie is waarschijnlijk niet in staat om voldoende materiaal te transporteren om denitrificatie te onderhouden
- ▣ Waterstroming rond LS draagt niet bij tot de interne stroming vanwege de minuscule poriediameters

# Water beweegt onder ideale omstandigheden door LS

## ▣ 'Beestjes'

- Voornamelijk wormen kunnen zorgen voor voldoende waterstroming
  - ▣ Verplaatsingen van de dieren genereert stroming
  - ▣ Dieren pompen water over zich om gasuitwisseling via de kieuwen te vergemakkelijken

± Aanneمة enkel correct bij gebruik van volwaardig (interne aanwezigheid van voldoende beestjes) LS

# Volwaardige LS: problemen

- ▣ BF kan met LS enkel als er voldoende leven zit in de steen om het water te verplaatsen maar ...
  - LS verliest (grotendeels) z'n fauna tussen het verzamelen in het wild en het plaatsen in onze aquaria
  - LS-leveranciers behandelen LS om potentieel rottend organisch materiaal te verwijderen
    - LS zonder beestjes maar met algen
    - Organisch materiaal begint te rotten en 'lekt' naar buiten

# Volwaardige LS: problemen

- ▣ Porositeit wordt ondermijnd door het afsluiten van de poriën ...
  - ... door de aanwezigheid van kalkalgen
  - ... door het verlijmen van koralen aan het LS



Kalkalgen bedekken  
levend steen

# Voordelen LS

- ▣ Het geeft een natuurlijke indruk ifv. decoratie
- ▣ De buitenzijde van volwaardig LS bevat veel leven gaande van bacteriën over macro-algen tot koralen

# Nadelen LS

- ▣ Wanneer heb je goed LS? Er bestaat geen kwaliteitsmerk
- ▣ Prijzig zonder unieke meerwaarde
- ▣ Potentiële bron van organische verontreiniging

Is LS noodzakelijk voor onze  
aquaria?

NEE

# De bewijzen

Dit aquarium uit Duitsland werd zonder levend steen opgestart.  
(foto: Luc Loyen)





Een zijaanzicht van het Duits aquarium. (foto Luc Loyen)

# De bewijzen

Onderstaand aquarium werd opgestart met 'vulsteen' ( ooit aangekocht als levend steen maar door de vervanging van het aquarium tijdelijk droog bewaard)



# Werken zonder LS: aanpak en ervaringen

- ▣ Benodigdheden
  - Vulsteen
  - Bacteriën



Ex-levend steen aan het drogen

- ▣ Vulsteen
  - Ideale vulsteen: gespoeld totdat deze geen fosfaten meer afgeeft (spoelwater: osmosewater)
  - Eigen ervaring: te kortstondig gespoeld → resultaat na x maanden: zie foto

# Werken zonder LS: aanpak en ervaringen

- ▣ Gebruikte bacteriën
  - Bosgrondmethode - bij opstart
    - ▣ Thee maken van bosgrond (loofbomen; bij voorkeur berken) en zeewater
  - Bacteriepreparaten - onderhoud
    - ▣ Commerciële producten
    - ▣ Meerdere merken gebruiken ifv. diversiteit bacteriestammen
    - ▣ Aanbevolen hoeveelheden gevolgd



# Referenties

- ▣ Live Rock As A Biological Filter: Hit or Myth?, Ronald L. Shimek, Ph. D., Reefkeeping Magazine, 2005