

Mikrobiodiversitets tilstedeværelse i grundvand og sandfiltre

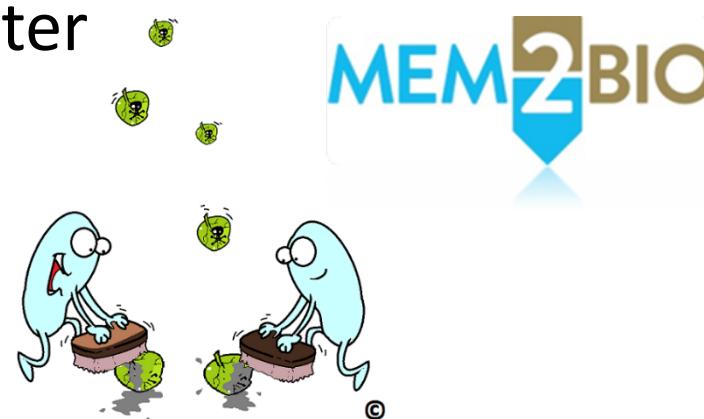
- og deres betydning for forskellige processer

Indhold

Mikroorganismer i grundvand og sandfiltre
- inkl. DNA undersøgelser af disse miljøer



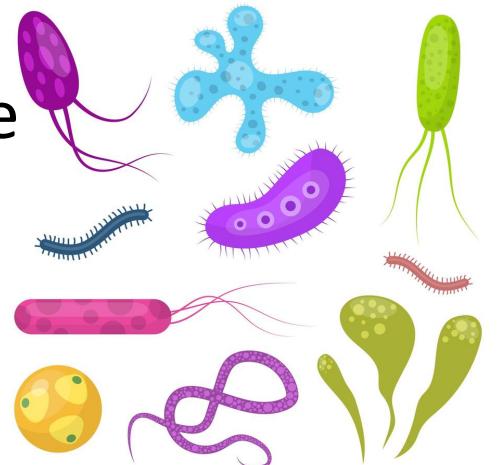
Biologisk fjernelse af pesticidrester i grundvand
- baggrund og resultater



Der er vel ikke bakterier i mit vand?

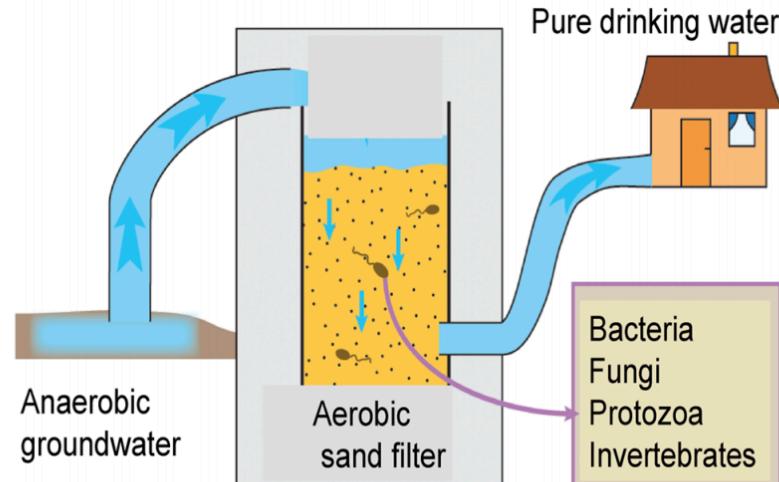


- alm. opfattelse: bakterier bør ikke være i vores vand pga. *E. coli* og *Legionella*
- fakta: der er et helt samfund – ikke bare af bakterier – men også andre mikroorganismer i vores vand
- de kan være gode eller dårlige for os – og for de bioteknologiske processer vi anvender for at rense forurenset vand.

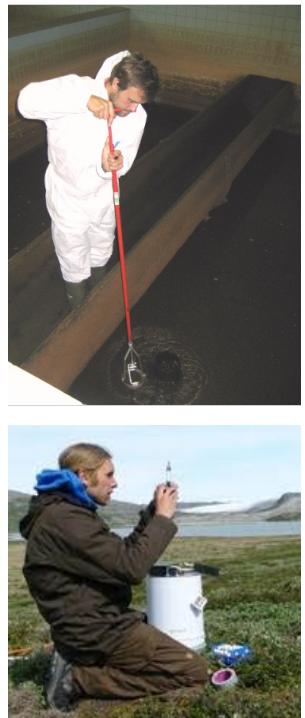
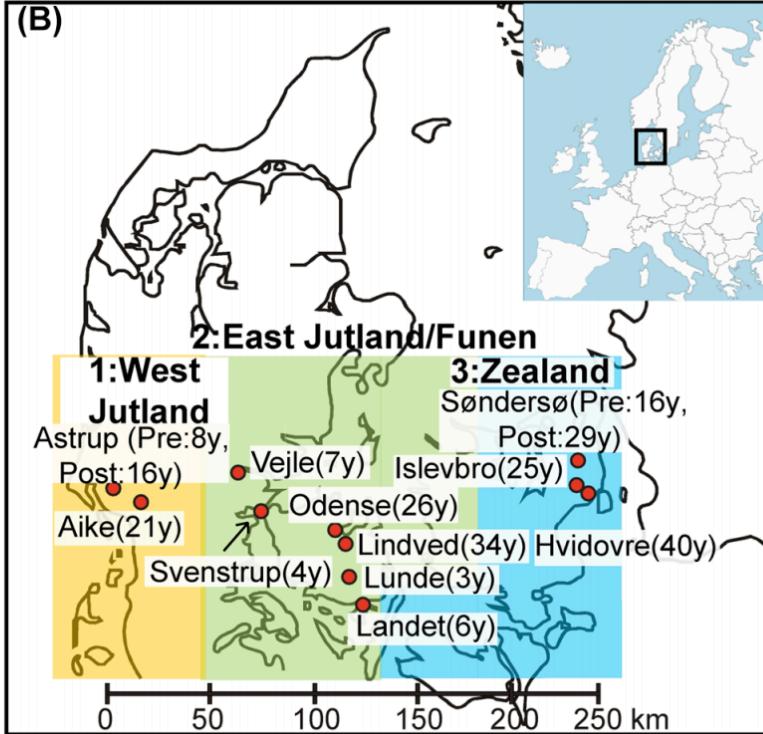


DNA undersøgelse af biodiversiteten i (velfungerende) sandfiltre

(A)



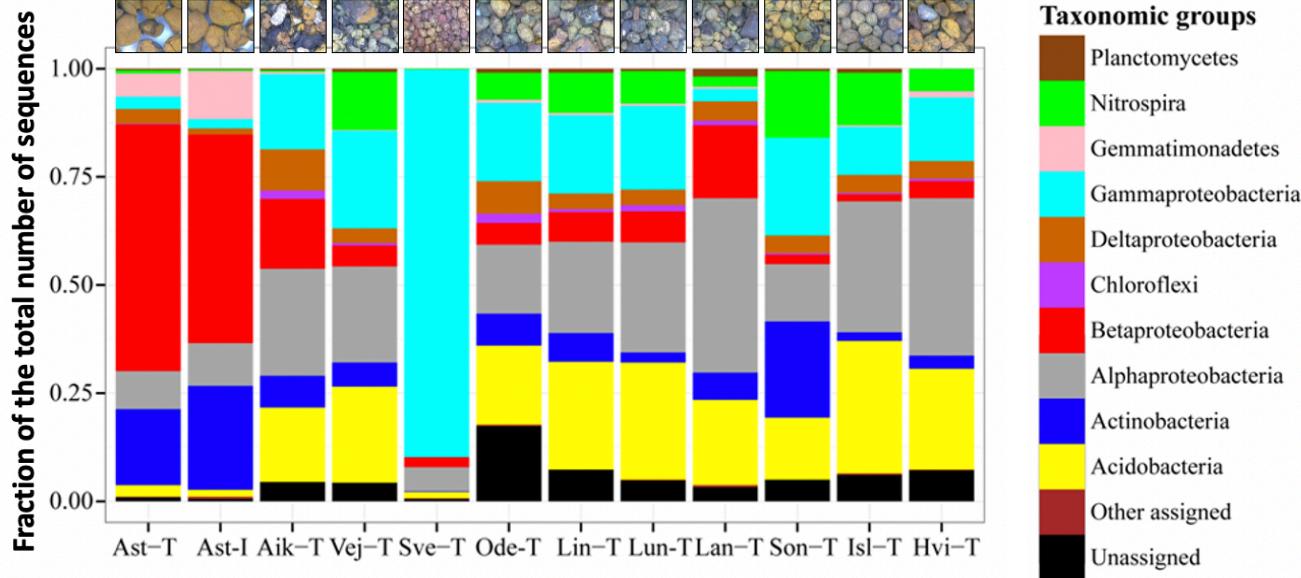
(B)



Albers, Ellegaard-Jensen,
Harder, Rosendahl, Knudsen,
Ekelund, Aamand (2015).
Environmental Science & Technology

Bugge Harder, Albers, Rosendahl,
Aamand, Ellegaard-Jensen,
Ekelund (2019). FEMS
Microbiology Ecology

Bakterie samfund i sandfiltre



Albers et al. 2015

- Stor biodiversitet i alle filtre
- Sammenhæng mellem geokemi og sammensætningen af bakteriesamfundet

Fe) Jern-oxiderende *Gallionella* (Betaproteobacteria)

dominerer især i filtre, der behandler grundvand med højt jernindhold (Ast-T, Ast-I).

Mn) *Hyphomicrobium* spp. (Alphaproteobacteria) er i alle filtre, hvor de sandsynligvis laver mangan oxidation.

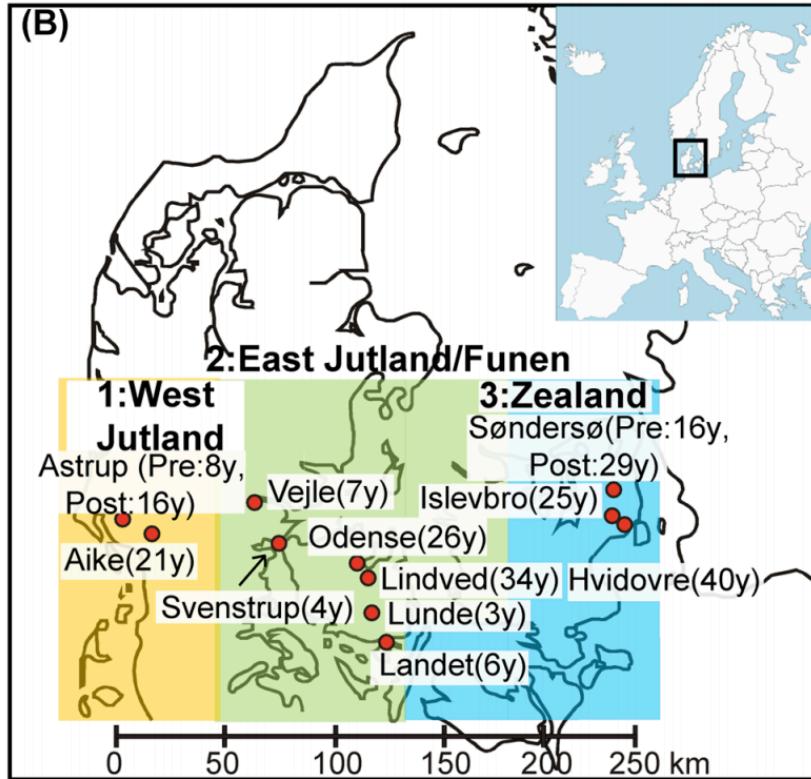
CH₄) Methanotrof *Methylococcaceae*

(Gammaproteobacteria) dominerer i det sand filter, der har højt indhold af metan i vandet (Sve-T).

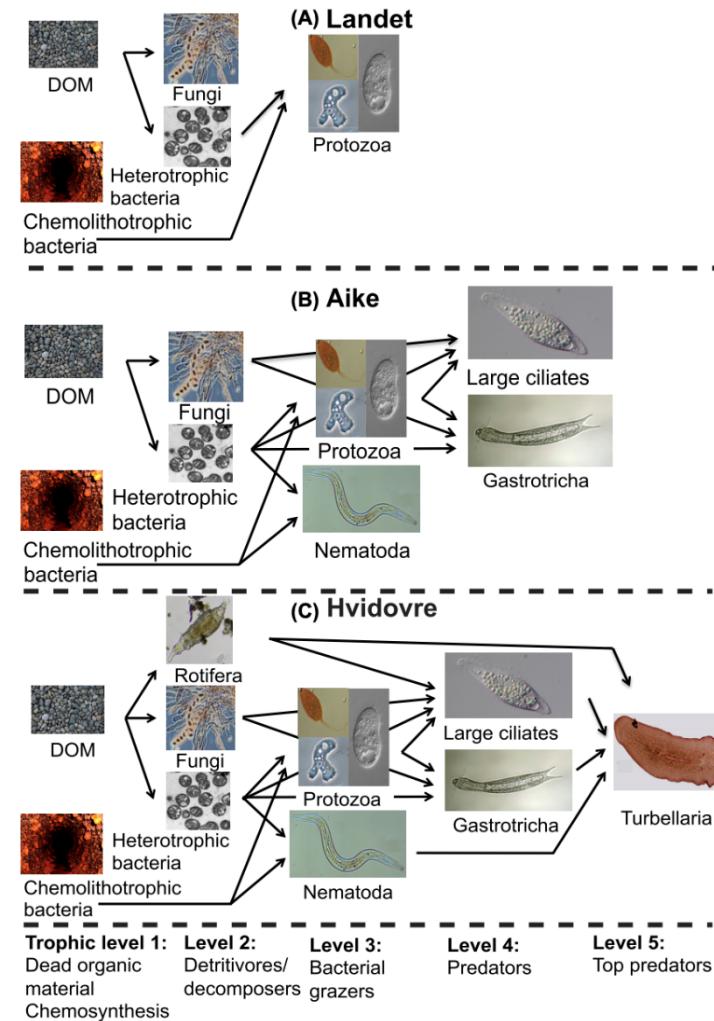
N) Nitrificerende bakterier; *Nitrosomas*

(Betaproteobacteria) og *Nitrospira* (Nitrospira) er i alle filtre.

En hel fødekæde i sandfiltre



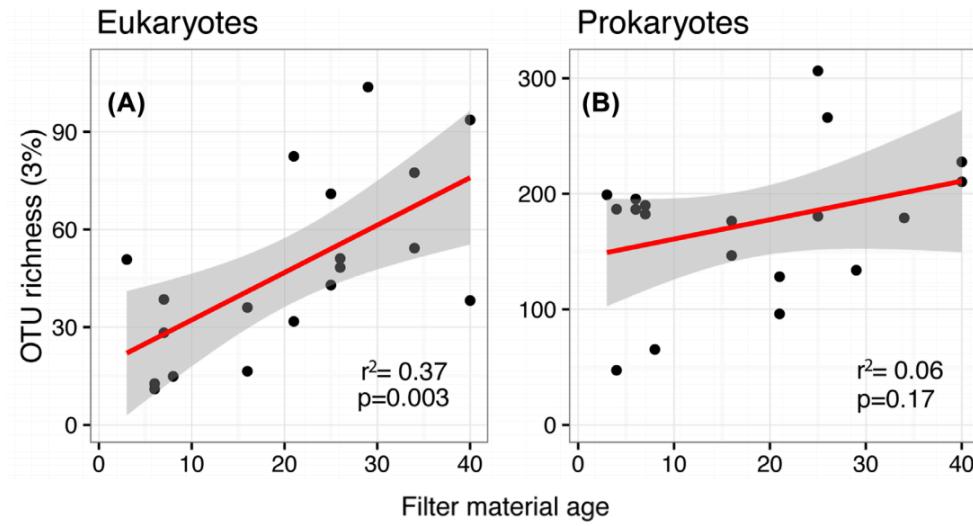
Bugge Harder et al. 2019



*Jo ældre sandfilter
materiale, des flere led i
fødekæden*

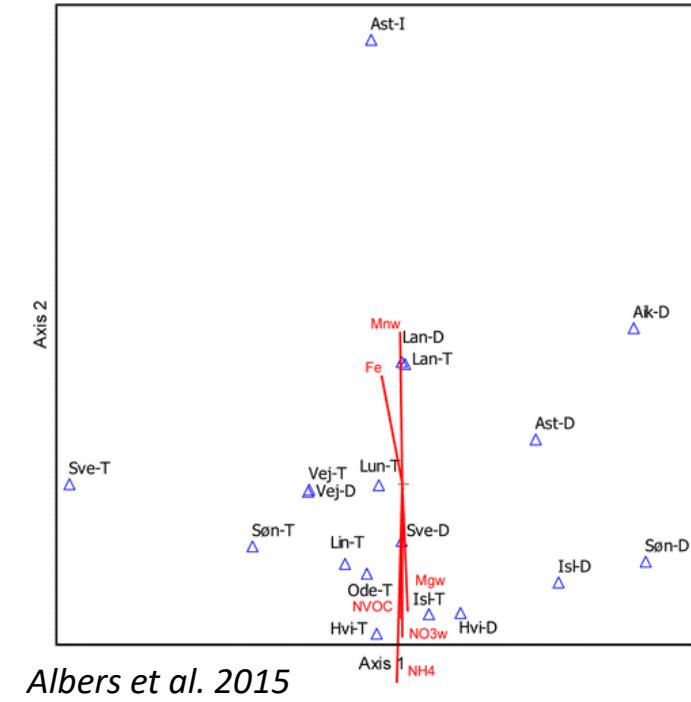
Biodiversiteten i sandfiltre styres af:

Filter materialets alder (eukaryoter)



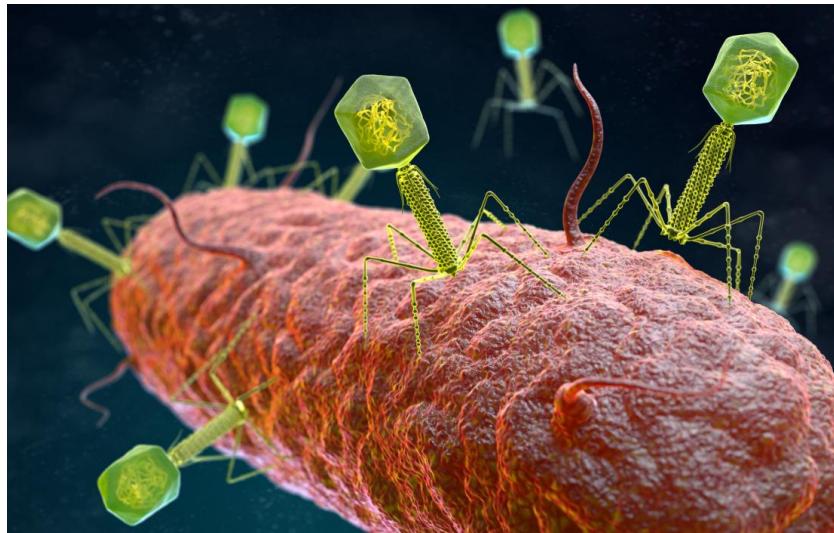
Bugge Harder et al. 2019

Vandets geokemi (prokaryoter)



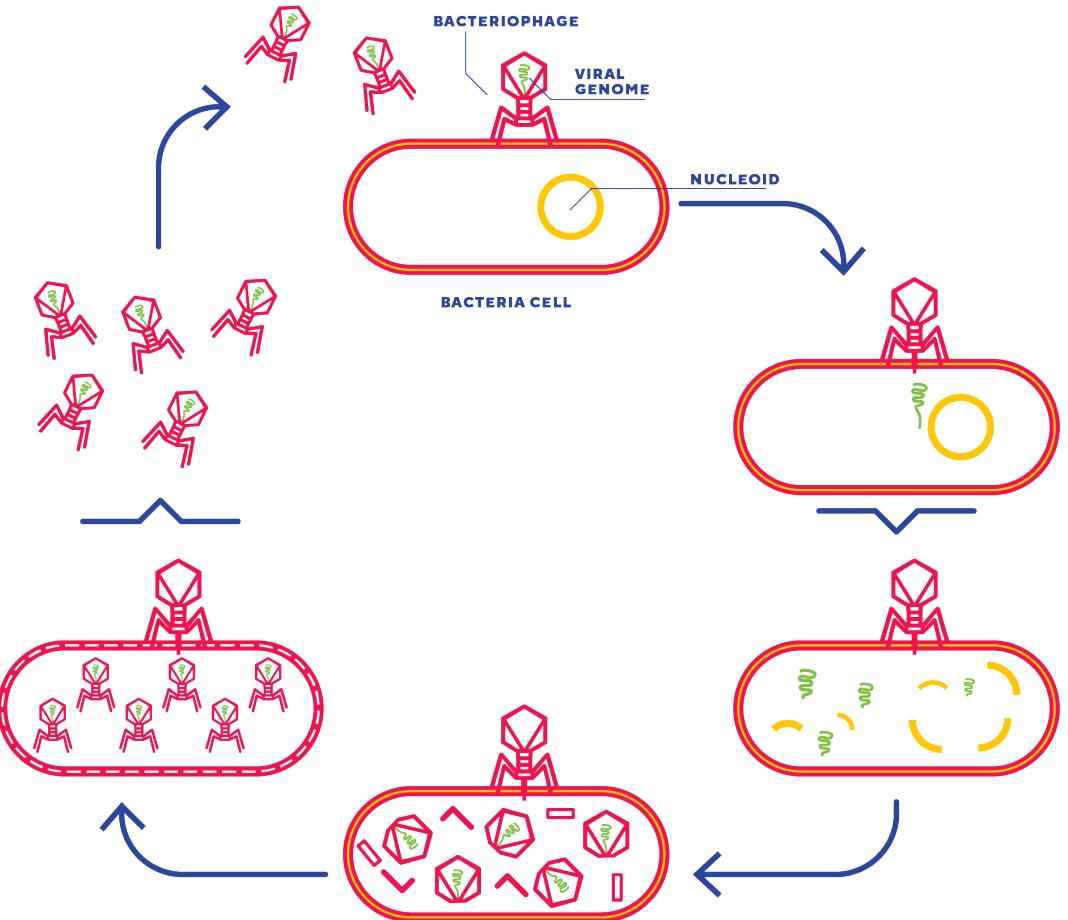
Albers et al. 2015

Hvad med virus?



Bakteriofager = virus der angriber bakterier

Bakteriofager i vores vand?



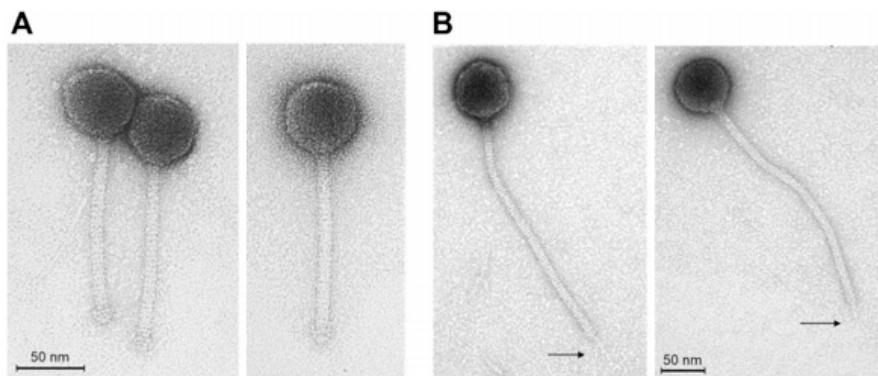


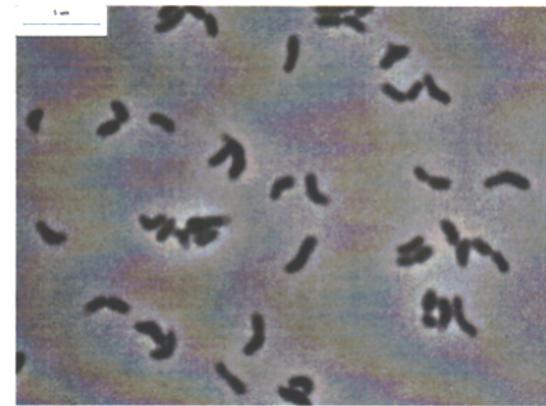
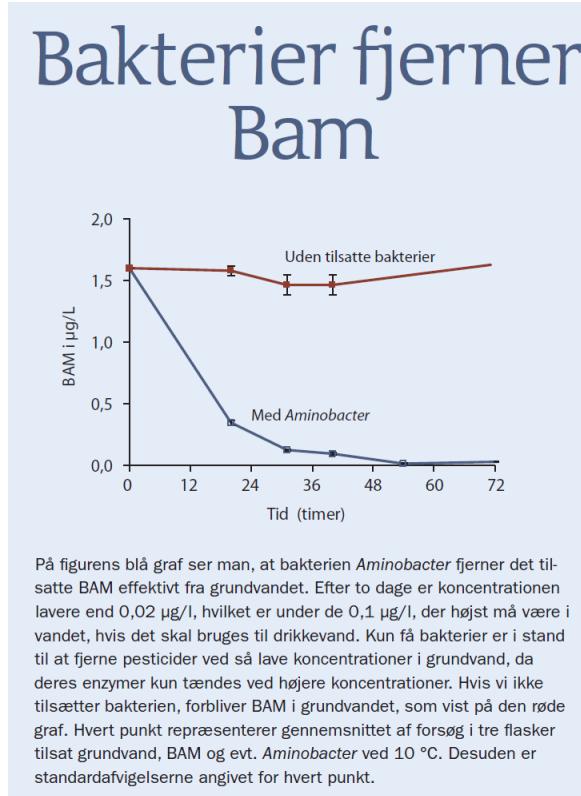
Figure 1. Transmission electron micrograph showing the long-tailed *Siphoviridae* morphotype of phage Anath (A) and phage Lana (B). The arrows indicate faint central tail-fibre structures.

Two novel bacteriophage genera from a groundwater reservoir highlight subsurface environments as underexplored biotopes in bacteriophage ecology

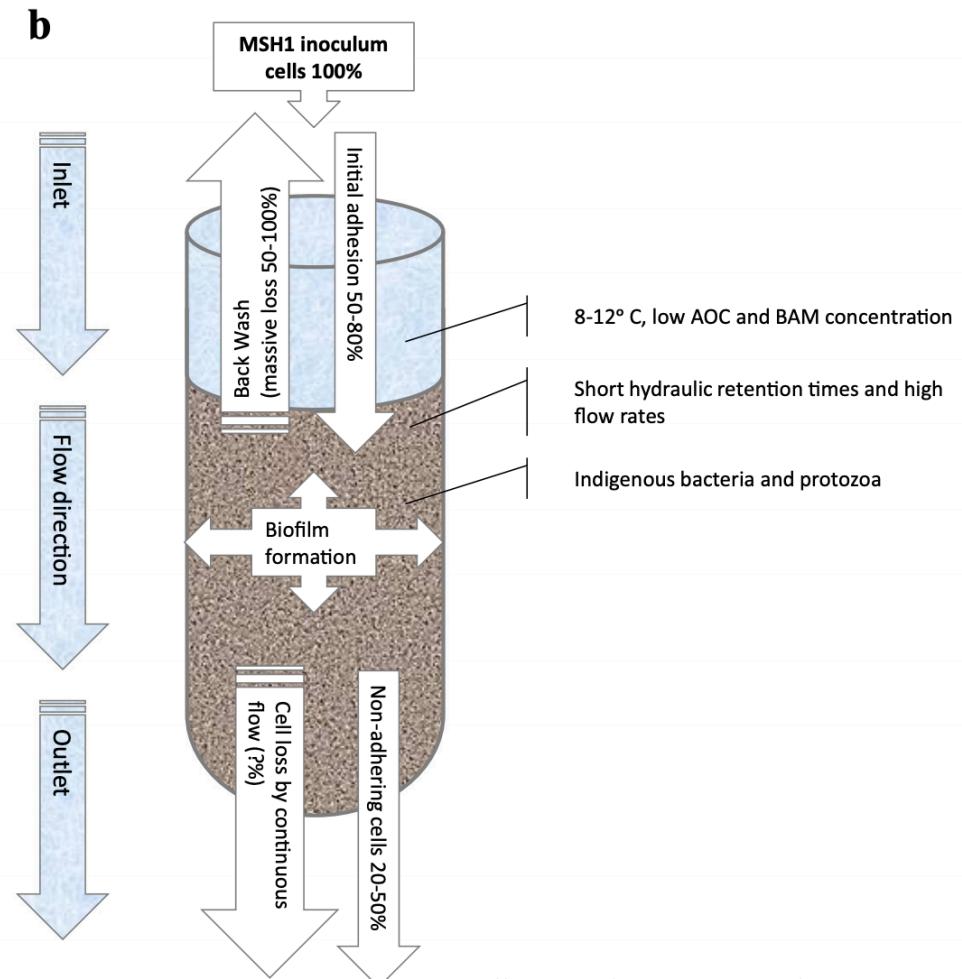
Ole Hylling¹, Alexander B. Carstens^{1,2}, Witold Kot^{1,2}, Martin Hansen¹, Horst Neve³, Charles M. A. P. Franz³, Anders Johansen¹, Lea Ellegaard-Jensen¹ & Lars H. Hansen^{1,2✉}

Relevans for mikrobiel nedbrydning af forurening - baggrund

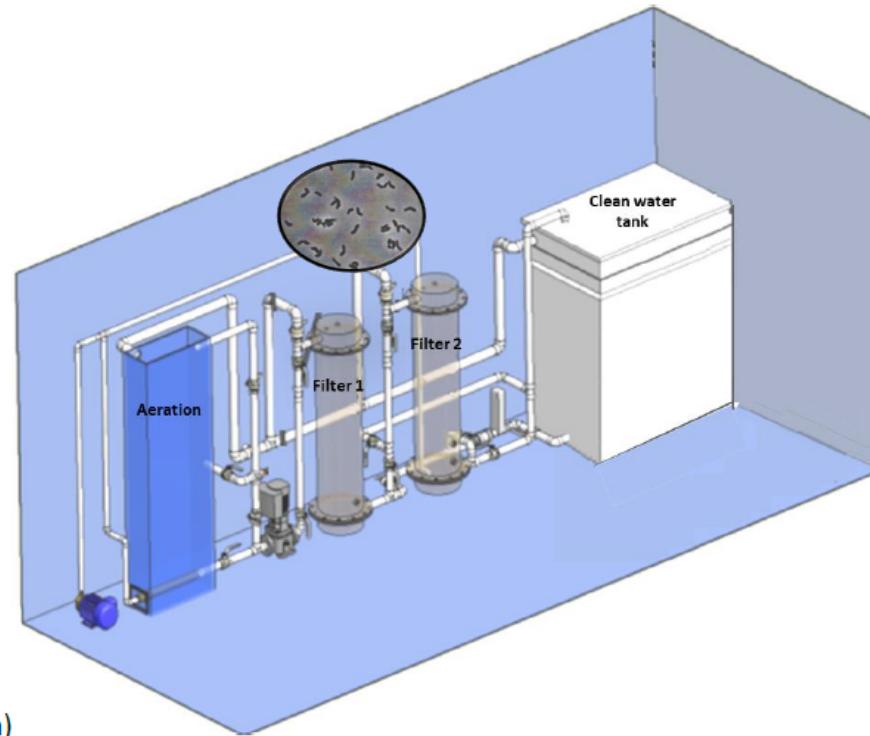
Case: grundvand forurennet med pesticid-rest BAM (2,6-dichlorobenzamide)



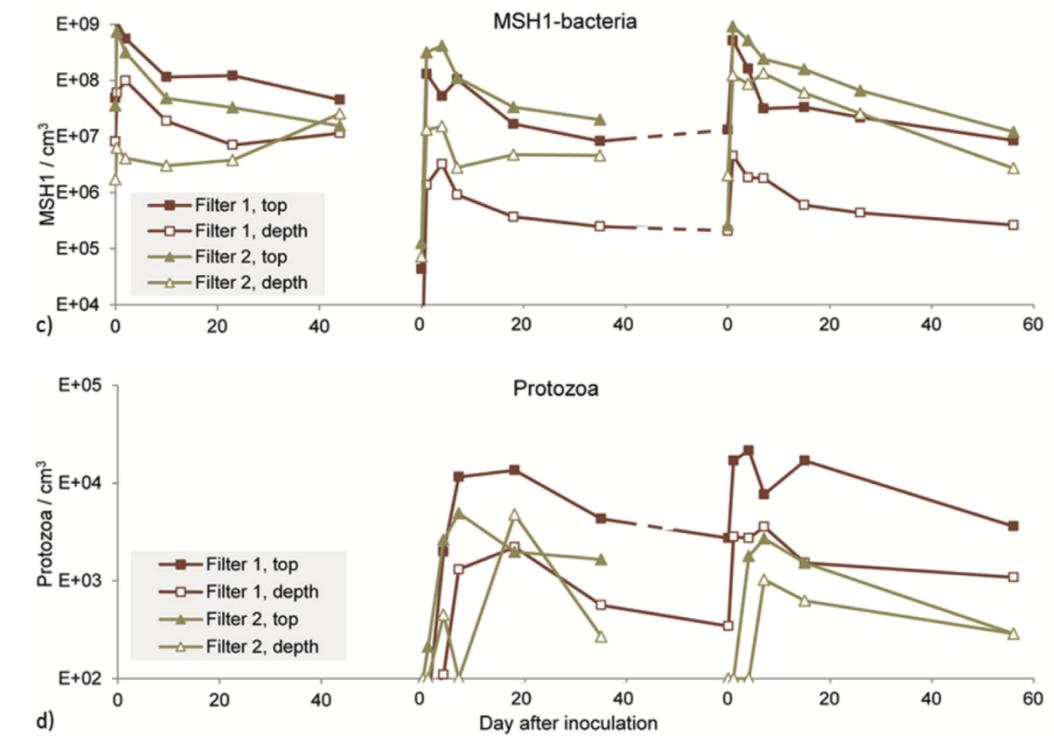
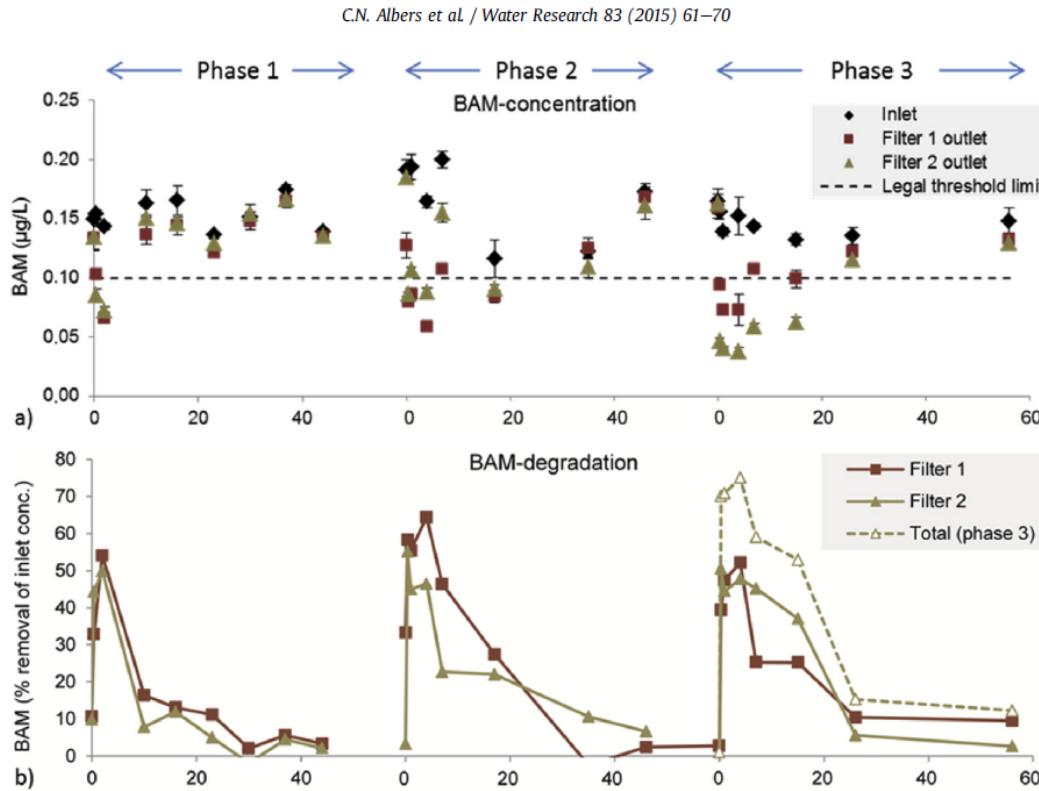
Aminobacter sp. MSH1



Sand filter i Pilot vandværk



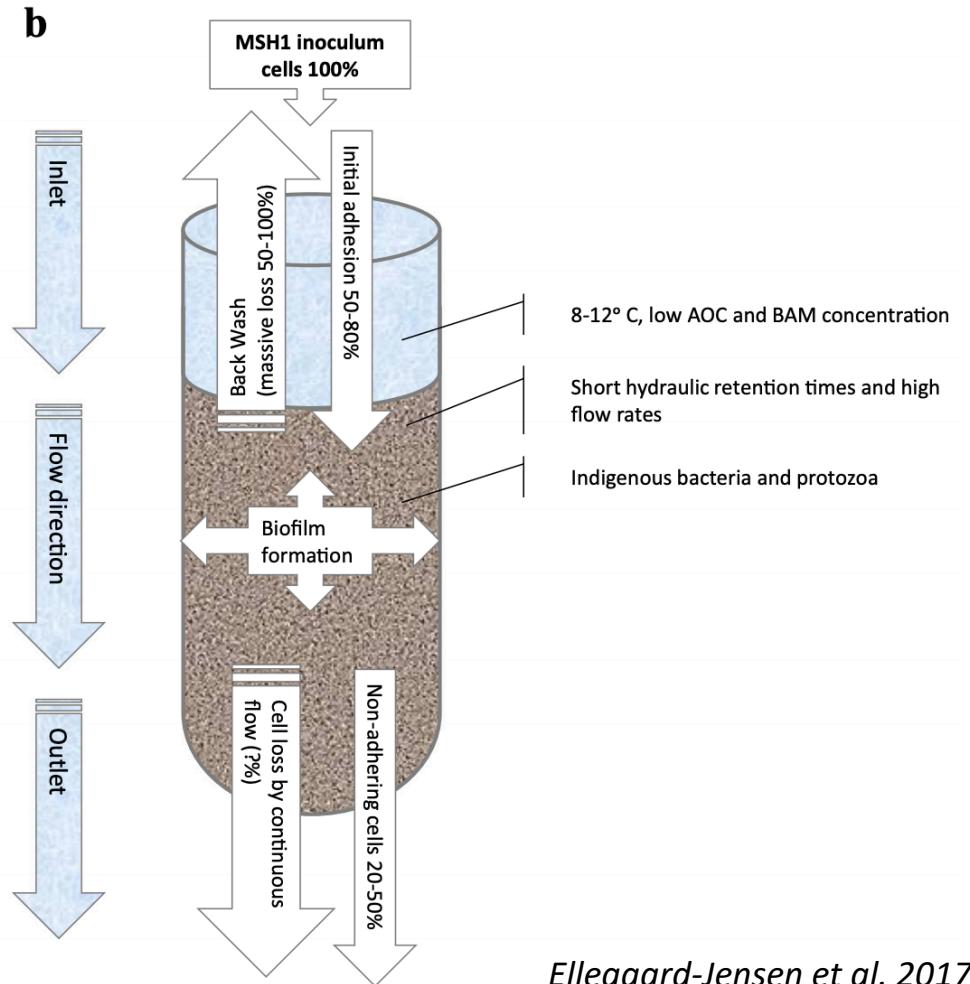
MSH1 kan fjerne BAM i sand filtre, men



Mulige årsager

- Predation fra protozoer
- Udvaskning med flow
- Sult
- Konkurrence med andre bakterier
- Angreb fra bakteriophager

Undersøges og afhjælpes i
nyt projekt



Ellegaard-Jensen et al. 2017

INNOVATIVE COMBINATION OF MEMBRANE TECHNOLOGY AND BIOLOGICAL FILTRATION FOR WATER PURIFICATION

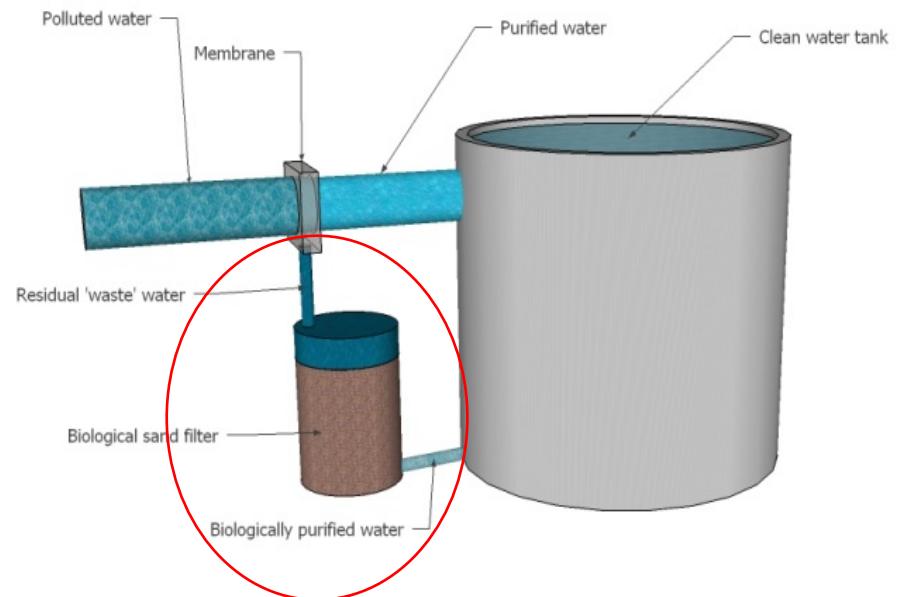


AARHUS UNIVERSITY



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

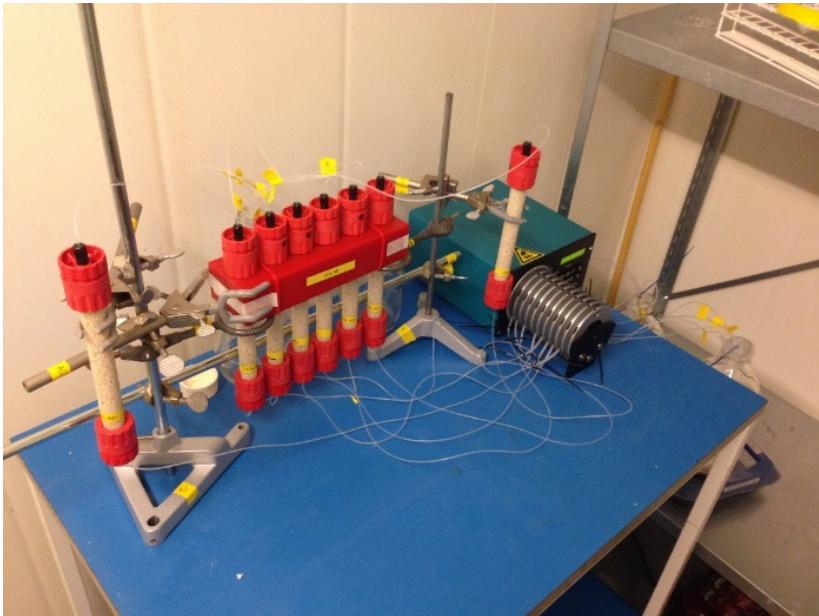
APPLIED BIOMIMETIC



AARHUS
UNIVERSITY
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE

leael@envs.au.dk

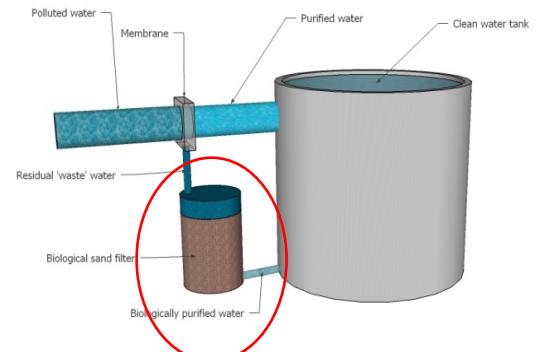
Sølje-forsøg



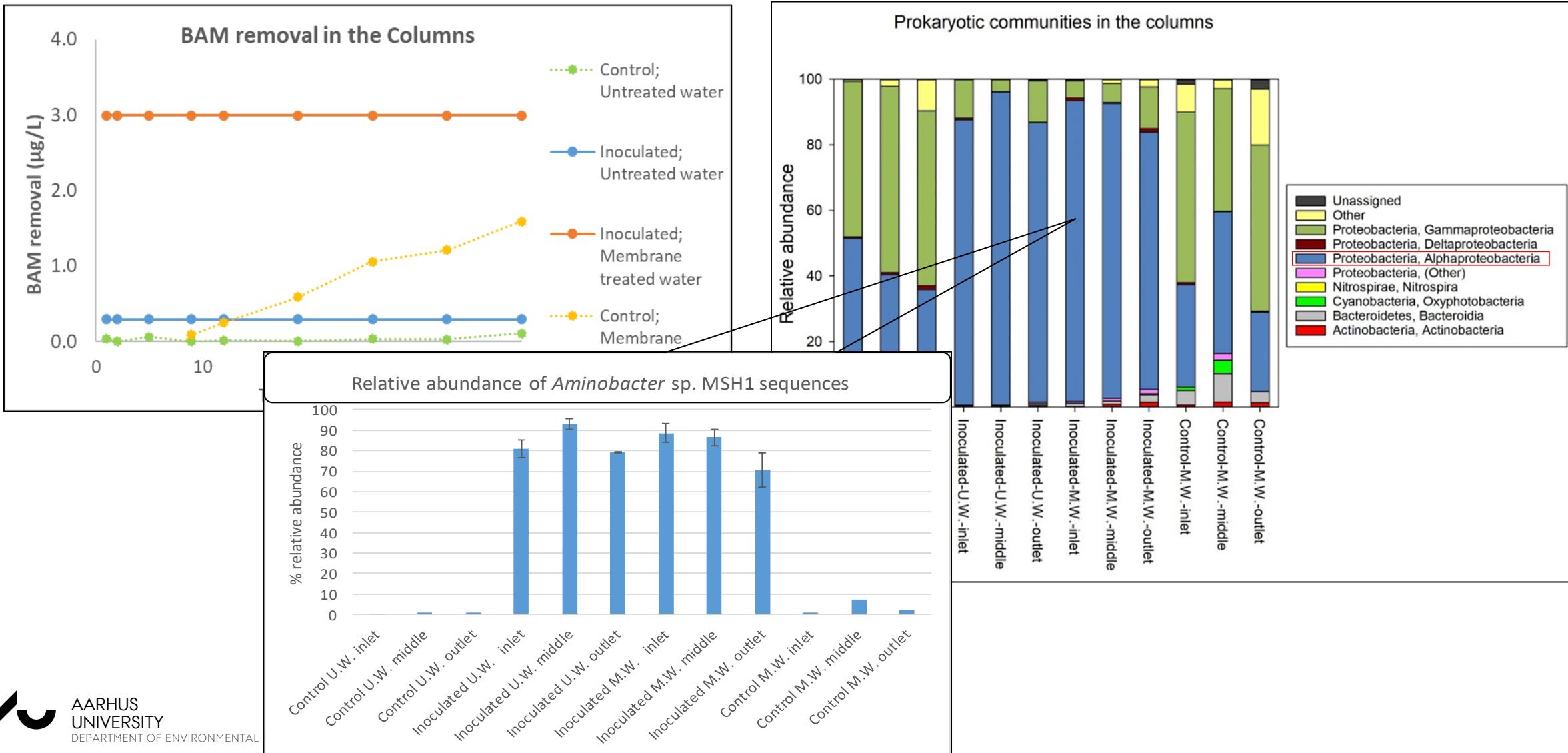
Søjler

Kontrol	MSH1	MSH1	MSH1	THSM	MSH1	MSH1	Kontrol
Ikke koncentreret Varde vand + 0.3 µg/L BAM				10x Koncentreret Varde vand + 3 µg/L BAM			

- Flow: 4.8 mL/h
- Opholdstid: ~3 h
- Temp: 10°C



Sølje-forsøg



Pilot anlæg ved forurenset brønd i Esbjerg



UNPUBLISHED RESULTS REMOVED

Pilot anlæg – Test for opholdstid / flow

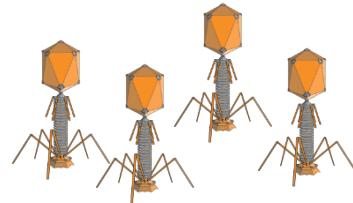
UNPUBLISHED RESULTS REMOVED



Hvad med de naturlige fjender – bakteriofagerne?

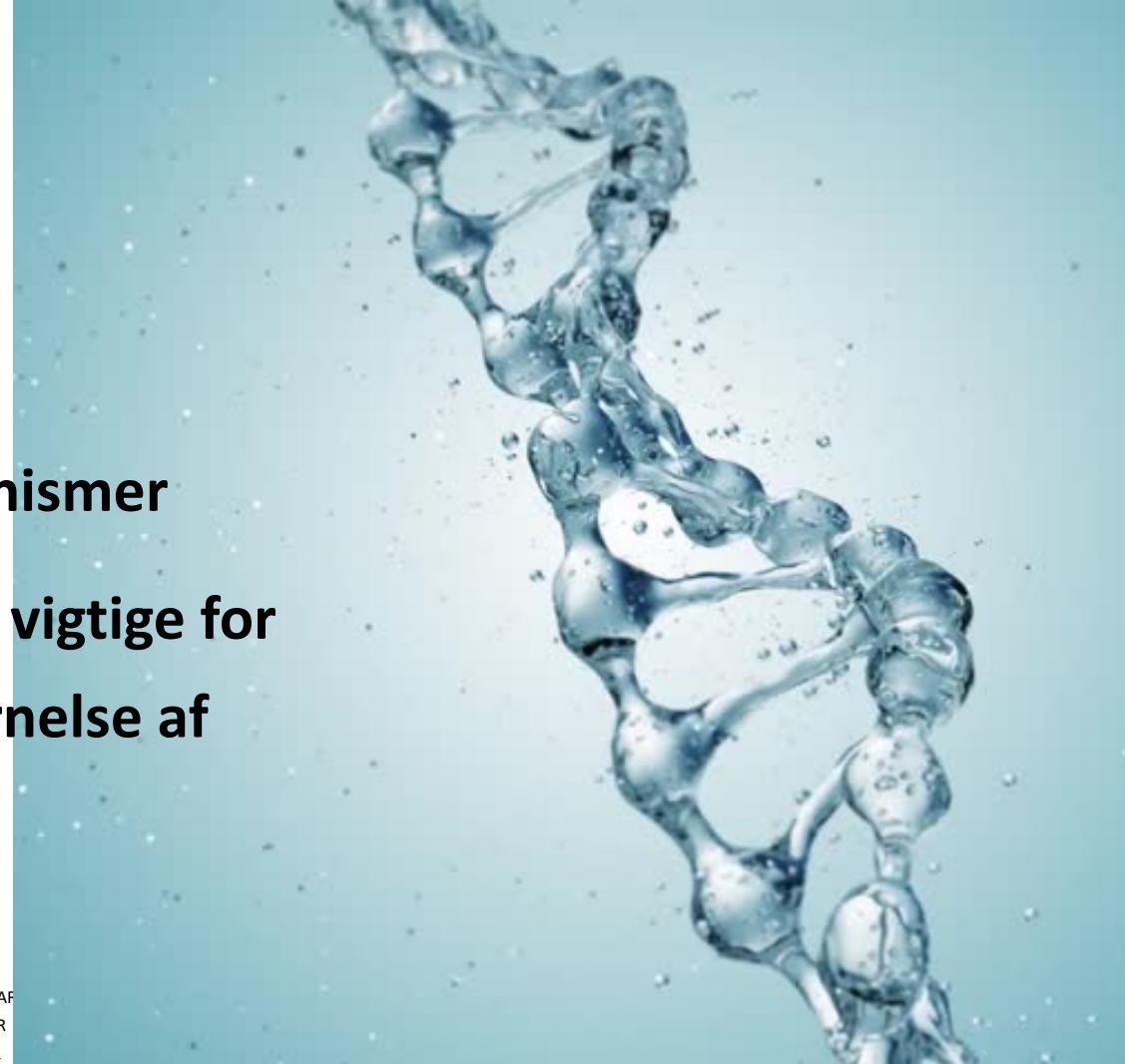


UNPUBLISHED RESULTS REMOVED

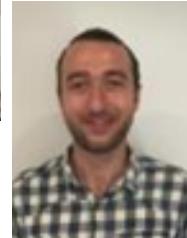


Mikrobiodiversitets i grundvand og sandfiltre

- Stor biodiversitet både i grundvand og i vandbehandlingsanlæg
- Hele fødekæder eksisterer i disse miljøer
- DNA metoder kan afdække hvilke mikroorganismer
- Både fysisk/kemiske og biologiske forhold er vigtige for *bioteknologiske løsninger* f.eks. biologisk fjernelse af pesticid rester i vores vand



Tak !



- **MEM2BIO**

- **Diverse danske vandværker**

- **Nuværende og tidligere samarbejdspartnere**



APPLIED BIOMIMETIC



UNIVERSITY OF
COPENHAGEN

Tak for ordet – nogen spørgsmål?

