

Bakteriernes elektriske netværk

Af Lars Peter Nielsen,
Peter Bondo Christensen,
Nils Risgaard-Petersen
og Henrik Fossing

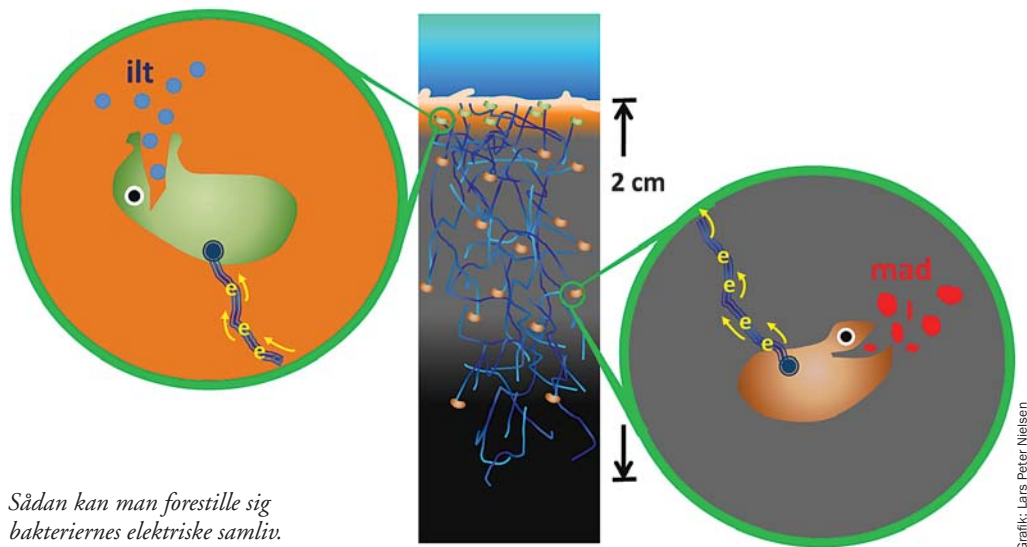
■ Ny forskning viser, at banebrydende nytænkning er nødvendig for at forstå gængse mikrobielle processer: I bedste Avatar-stil forbinder bakterier sig i havbunden gennem et elektrisk netværk, hvor de samarbejder om at udvinde og optage elektroner. Herved får de stoffer, der ligger langt fra hinanden, til at reagere indbyrdes. Resultaterne er netop offentliggjort i *Nature*.

Ilt trænger kun ganske få millimeter ned i havbunden. Vi var derfor overrasket over at se, hvordan mikrobielle processer flere cm nede i havbunden reagerede hurtigt (inden for ca. en halv time), når vi tilsatte ilt til vandet over havbunden. Det kunne kun forklares ved, at bakterierne danner og udnytter en strøm af elektroner i havbunden – en teori, vi efterfølgende bekræftede gennem en række forsøg.

Ekstrem arbejdsdeling

Bakterierne kobler sig på et netværk, som de formentlig selv danner. Et par centimeter nede i havbunden optager bakterierne føde i form af svovlbrinte eller organisk kulstof. For at få energi ud af denne proces skal de af med elektroner – og dem afleverer de bl.a. til et elektrisk ledningsnet. Øverst i havbunden modtager andre bakterier disse elektroner, optager dem og danner energi ved at ånde med ilt.

Populært kan man sige, at de nederste bakterier spiser for alle,



Sådan kan man forestille sig bakteriernes elektriske samliv.

mens de øverste trækker vejret for alle. Disse fundamentale processer, som normalt findes i en og samme organisme, er altså her splittet op i to forskellige organismer. Det betyder at f.eks. ilt og svovlbrinte reagerer indbyrdes selv om stofferne reelt er adskilt fra hinanden med flere cm.



Med en mikrosensor undersøger Lars Peter Nielsen processerne.

Nyt lys over stoffernes kredsløb

Opdagelsen har afgørende betydning for at forstå, hvordan stoffer som eksempelvis ilt, kulstof, kvælstof, svovl og fosfor omsættes globalt i naturen. Nu ved vi, at de oxiderende og de reducerende stoffer ikke skal være i direkte kontakt med hinanden for at reagere. Det kaster nyt lys over stoffernes naturlige kredsløb og vil føre til nye kapitler i de grundlæggende lærebøger.

I havbunden betyder opdagelsen, at tilstedeværelsen af ilt i bundvandet påvirker processer dybere nede i havbunden end vi tidligere troede. Ilten i bundvandet er derfor med til hurtigt at fjerne den giftige svovlbrinte fra de øverste cm af havbunden. Det har stor betydning for havbundens generelle sundhedstilstand – bl.a. efter et iltsvind. Og det kan være medvirkende til at visse arter af bundfaunaen er

i stand til at rekolonisere havbunden relativt hurtigt efter de iltsvind, der hyppigt rammer mange områder af danske farvande.

Findes sikkert i andre miljøer

Vi er overbeviste om, at de elektriske netværk også findes i mange andre miljøer – eksempelvis i jord. Med indsigt i det strømførende samarbejde mellem bakterier får vi helt sikkert en langt bedre forståelse af grundlæggende mikrobielle processer, der også omfatter en lang række direkte anvendelige aspekter – eksempelvis jordforurening, korrosion og kulstofbinding. ■

LPN og HF er ved Biologisk Institut, Aarhus Universitet. PBC og NRP er ved Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet
Kontakt: biolpn@biology.au.dk, pbc@dmu.dk