

Foto: Douglas Blackiston/tufts University

En firbenet xenobot på størrelse med et knappenålshoved er en af flere levende robotter, som forskere på to amerikanske universiteter har udviklet. Det er den første levende robot i verden.

Fremtiden er her: »Det er en helt ny livsform, som aldrig før har eksisteret på Jorden«

Forskere fra to amerikanske universiteter har skabt mikroskopiske, levende robotter, der på sigt skal kunne rense verdenshavene, forhindre blodpropper og fjerne radioaktivt affald.

Forskere har skabt verdens første levende, selvhelende robotter, ved at bruge stamceller fra frøer.

Men bare rolig. Den første levende robot i mands minde bliver hverken en 40 meter høj dræbermaskine fra Transformers-filmene eller en udspekuleret supercomputer, der undergraver hele menneskeheden.

Det er tværtimod en mikroskopisk slimklatlignende robot mindre end et knappenålshoved kaldet xenobot, som består af 500 til 1000 stamceller fra den afrikanske sporefrø.

De mikroskopiske biologiske robotter kan gå eller svømme mod et mål i en petriskål, reparere sig selv hvis de bliver beskadigede, transportere eller skubbe en last, og arbejde sammen i grupper.

Det er en helt ny livsform, som aldrig før har eksisteret på Jorden

Joshua Bongard, it-professor på the University of Vermont

Xenobotter består udelukkende af biologisk materiale, og dør ud af sig selv efter 7 til 10 dage. De nedbrydes naturligt, i modsætning til traditionelle robotter, hvis skrot kan forurene det omkringliggende miljø.

Det skriver det amerikanske universitet [The University of Vermont](#) i en pressemeddelelse, der i samarbejde med Tufts University i Massachusetts står bag den banebrydende forskning.

Xenobotter er hverken traditionelle robotter eller dyr, hvis man spørger Joshua Bongard, der er it-professor på the University of Vermont og en af de ledende kræfter bag forskningsprojektet.

»Det er en helt ny livsform, som aldrig før har eksisteret på Jorden. De er levende programmerbare organismer«, siger han i pressemeddelelsen.

Forskerne bag den biologiske robot håber, at fremtidige videreudviklinger af xenobot vil være i stand til at rense verdenshavene for mikroplast, fjerne radioaktivt affald, transportere medicin rundt i en menneskekrop og måske endda fjerne ophobet fedt og forkalkninger fra blodårer.

Skal videreudvikles i fremtiden

Navnet xenobot stammer fra den afrikanske sporefrøs latinske navn, *Xenopus Laevis*. Det var netop dette dyrs stamceller, som forskerne så de bedste resultater hos.

En supercomputer på University of Vermont genererede først 3D-simuleringer i et virtuelt miljø af forskellige cellesammensætninger af hud og hjerteceller fra frøen, og forskerne udvalgte og videreavlede de bedst fungerende celler. Efter 100 simuleringer fra computeren begyndte biologer at bygge robotten i laboratoriet på Tufts University.

Stamceller er unikke, fordi cellerne som en slags byggesten kan udvikle sig til forskellige celletyper. De blev af forskerne skrabet ud af frøæggen, udruget i et laboratorium og uhyre nøjagtigt skåret op og sammensat under et mikroskop efter computersimulationens anbefalinger.

Hudceller udgør selve skelettet på robotten, mens hjertecellers sammentrækninger fungerer som en motor, der kører på protein og lipinreserver i cellen, som driver robotten fremad. Denne energireserve er i de nuværende xenobots opbrugt efter en uge, men robotterne kan ifølge forskerne leve længere i et næringsrigt miljø.

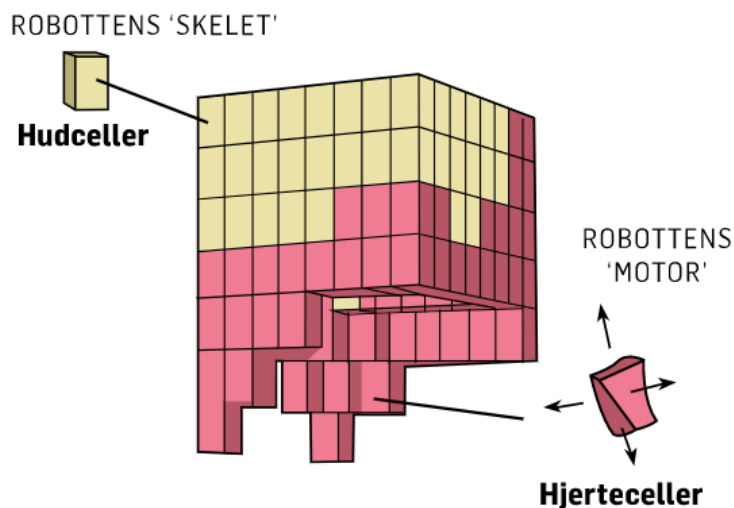
I den [videnskabelige artikel](#) om projektet skriver forskerne, at fremtidige xenobots muligvis kunne udstyres med nervesystemer, blodkar og celler, der gør det muligt for robotterne at føle og se. Ved at fremstille robotterne af stamceller fra pattedyr, vil xenobotterne kunne kravle fra petriskålen og leve på tørre landoverflader.

»Målet er at forstå softwaren bag selve livet. Misdannelser ved fødsler, kræft og aldersrelaterede sygdomme er alle problemer, som vi kunne løse, hvis vi formår at fremstille biologiske strukturer, der kan give os kontrol over vækst og form«, siger direktøren for Allen Discovery Center på Tufts University, Michael Levin, i samme pressemeddelelse.

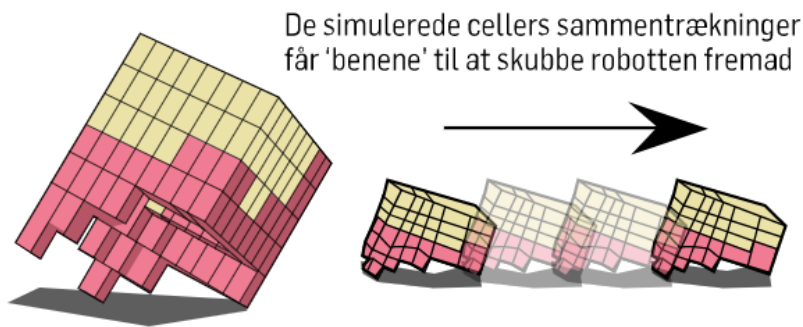
Forskningsprojektet er delvist finansieret af det amerikanske forsvars forskningspulje, som forsøger at genskabe biologiske læringsprocesser i robotter til militær brug.

Sådan bevæger de første 'levende' robotter sig

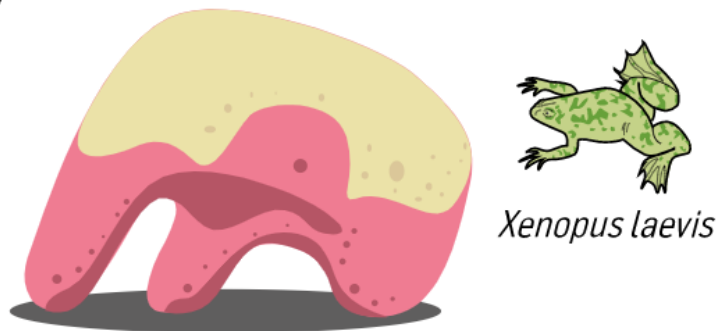
1 Først laver programmet 3D-fremstillinger af cellekombinationer og tester dem i et virtuelt miljø. En 'evolutionær algoritme' laver vilkårlige kombinationer af 500-1.000 stamceller i en simulation af passive hudceller, og hjerteceller, der kan trække sig sammen



2 Algoritmen sætter cellekombinationerne til at løse en opgave – for eksempel bevæge sig i en bestemt retning



3 De mest lovende kombinationer bygges af levende celler fra frøfostre



Cellerne, man benytter, er stamceller fra huden og hjertet i fostre af afrikansk spørefrø, *Xenopus laevis*, deraf navnet **xenoboter**

Kilde: The Guardian Grafik: Jens B. Mørch Tekst: Lorens juul Madsen

Overtager ikke verden foreløbig

En robot som kan hele sig selv, og som er designet af supercomputer med kunstig intelligens kan i nogles ører måske lyde som starten på en dystopisk sci-fi roman. En PhD-studerende på forskerholdet fra University of Vermont, Sam Kriegman, erkender også, at projektet indebærer etiske dilemmaer, især hvis fremtidige videreudviklinger bliver i stand til at føle, mærke smerte eller udvikle en form for kognitiv bevidsthed.

»Det, der er vigtigt for mig, er, at forskningen foregår offentligt, så vi i samfundet kan have en diskussion, så lovgivere kan beslutte, hvilke forholdsregler der skal tages«, siger han.

Men hverken Sam Kriegman eller de andre forskere er bekymrede for, at de små xenobots eller computeren, der har designet dem, har ondsindede planer mod menneskeligheden.

»På nuværende tidspunkt er det svært at se, hvordan en kunstig intelligens nemmere kunne skabe ondsindede organismer, end en talentfuld biolog med onde intentioner«, siger de på [forskningsprojektets hjemmeside](#).