

## **Teknologien skaper uante muligheter for lengre og sunnere liv, bedre mat, renere energi og smartere industri. Samtidig tar vi på oss et enormt ansvar med slik ny makt.**

Bioteknologi, eller biotek, er det eldste ingeniørfaget. Mange av verdens store utfordringer kan trolig løses med biotek, enten det er matvareproduksjon, nye medisiner, vaksiner og antibiotika, bioenergi, bedre enzymer eller nedbrytbare materialer.

Bioteknologi handler om å endre eksisterende organismer slik at de får nye evner og egenskaper og lager produkter som er nødvendige for oss. Man kan nå leke seg slik til Homo Deus, og det gjelder både forskere i laboratoriene og småbarn på kjøkkenet, med hjemmesnekrede biotek-pakker for noen få hundre kroner fra internett.

For eksempel kan forskerne utvikle vaksiner med virus som kan være effektive mot visse typer kreft. Man kan rense luft eller bruke lakserogn til å helbrede menneskelige magesår.

Forskere ved Universitetet i Berkeley USA har utviklet mikroorganismer som kan produsere malariamedisinen artimisinin. Syntetisk biologi, også kalt legokloss-teknologi, anvendes til å lage nye antibiotika, bioplast og biodrivstoff.

Bioteknologi er nemlig kunsten å leke kjemisk Lego med gener fra bakterier, virus eller andre organismer biologisk grunnmaterie for å skape nye organismer. Det startet med produksjon av insulin ved bruk av rekombinant (avansert klipp og lim) DNA-teknologi på 1980-tallet, fortsatte med kartleggingen av det menneskelige arvematerialet på 2000-tallet, og skapelsen av den syntetiske bakterien Synthia i 2009

Dagens voldsomme biotek-renessanse bygger på en ny sammensmelting av teknologier. Genetikk, datavitenskap, kjemi og elektronikk røres sammen til en mektig digital smørje. Digital infrastruktur kobler tradisjonelle laboratorier med nye kraftige prosessorer, sensorer og algoritmer. Kjemiske, biologiske og medisinske prosesser simuleres og kombineres, med hjelp av kunstig intelligens og stordata.

Silicon Valley viser vei. Der er årets mest spennende trend et skifte i investering og nyansettelser fra kunstig intelligens til syntetisk biologi og helseteknologi.

Sammenlignet med våre naboland har Norge satset mindre på biotek: Det haster! Regjeringens bioøkonomistrategi fra 2016 peker på Norges unike marine og landbaserte naturressurser som våre betydelige fortrinn innen nettopp biotek.

For å oppnå resultater, må den tradisjonelle organiseringen av forskningsentre ristes sammen, som med den nasjonale satsingen Senter for Digitalt Liv Norge.

Senteret jobber blant annet med antibiotikaresistens, som årlig tar årlig livet av 700.000 mennesker. Det dystre estimatet er at dødstallet forventes å øke til 30 millioner innen neste 30 år. På den ene siden trengs en betydelig begrensning av unødvendig antibiotikabruk for å begrense utvikling av multiresistente farlige bakterier. På den andre siden trengs nye og bedre antibiotika for å nettopp bekjempe dem vi allerede har. Ett av senterets prosjekter, DigiBiotics, utforsker

marine miljøer på jakt etter uoppdagede molekyler som kan videreutvikles til helt nye antibiotika. Basert på data-dreven modellering av hvordan antibiotika dreper bakterier, skreddersys nye molekyler som så kan fremstilles med genteknologi.

Det er i dag vel 15 år siden det menneskelige arvematerialet ble kartlagt. Hva skjedde etterpå? Genterapi og målrettet medisiner er under rask utvikling, men har resultert i få nye medisiner og behandlingsformer. Mulighetene for å diagnostisere arvelige sykdommer - som vi ennå ikke kan kurere - har økt. Samtidig skaper det utfordringer knyttet til pasientvern og livsforsikringer.

Genmodifisert mat har fortsatt en negativ klang hos forbrukerne i den vestlige verden. Den nyeste teknologien baserer seg på gen-redigering. Er dette løsningen for å utvikle trygg og funksjonell mat som løsning på verdens matmangel? Vil dette også bli brukt på husdyr og mennesker?

Det er i dag fullt mulig å skape patogene bakterier og virus for anvendelse innen biologisk krigføring.

Det finnes forskere og forretningsfolk som mener det er vår plikt, både politisk, etisk og kommersielt, å maksimalt utnytte slike teknologier for å løse de store samfunnsutfordringene. Hvem skal bestemme? Vil en passiv eller forsiktig holdning overlate all makt til de andre, som er mer aktive, på tvers av nasjonale helsesystemer og helsepolitikk?

Naturlig evolusjon er rotete og treg, men mangfoldig og klok. Den digitalt drevne evolusjonen er fokusert og superrask, og derfor farlig uten sterk og klar forankring i et verdigrunnlag. Fordi bioteknologi vil være en nødvendig del av fremtidens medisin, industriell kjemi, jordbruk og oppdrett, må vi forstå og mene noe om den alle sammen. Bare da kan vi bruke teknologien langsiktig, effektivt og klokt.

Silvija Seres er investor og teknolog.

Trygve Brautaset er professor ved NTNU og leder for Senter for digitalt liv Norge.

FAKTA Slik kan teknologien brukes

- Eksempler på norske selskaper innen biotek: Algeta, Vaccibody, Vectron Biosolutions
- I Finnfjord-prosjektet brukes CO2 fra produksjonen til å dyrke alger som fører dyreplankton som igjen kan brukes til å lage oppdrettsfôr.

# Silvija Seres

- Biotek-start-ups driver med alt fra terapi, landbruk, kjemikalier, medisiner, mat og drikkevarer til forbrukerprodukter, programvare og organismedesign.

Biotek kan brukes innen:

- Industri: Biomaterialer, enzymer.
- Landbruk: Funksjonell mat, utnytte biomasse. Man kan redigere i genmaterialet til kornfrø eller i levende dyr. Mulig å dyrke fram kunstig, men fullverdig kjøtt.
- Medisin: Nye medisiner og diagnoser, målrettet medisiner. Kan skape nye og forbedrede organer.
- Marint: Fisk, tare, mikroalger
- Kjemisk industri: Internasjonalt foregår en omfattende erstatning av kjemisk industri med biotek, som er billigere, renere og mindre energikrevende.