

Genvåben spøger i kulissen

Rolf Haugaard Nielsen | fredag 10.08.2001 kl. 00:01

Opdateret: fredag 10.08.2001 kl. 06:50



"Hvis en aerosol af små partikler som bakteriesporer udspreddes i en storby, vil skyen hverken kunne ses, høres smages eller lugtes. Ingen vil opdage noget som helst før dage eller uger senere, når folk begynder at blive syge. Pludselig vil sundhedsmyndighederne stå over for en ukendt udfordring og skal tilmed bekæmpe en dødbringende infektionssygdom i et samfund, som ikke har oplevet den slags epidemier gennem lang tid." Citatet stammer fra en artikel med titlen "Bioterrorismens lurende trussel", som den amerikanske forsker Donald Henderson fra Johns Hopkins Center i Baltimore skrev i Science for godt et halvt år siden. Som de fleste eksperter vurderer Henderson, at kopper og miltbrand er de farligste biovåben her og nu.

International kontrol er mangelfuld Konventionen om forbud mod biologiske våben trådte i kraft for 26 år siden. Den forbyder udvikling, produktion og besiddelse af biologiske våben, men den mangler et system til at kontrollere, at alle overholder reglerne. Derfor har man siden 1994 ført forhandlinger i Genève om en tillægsprotokol. Som den tilsvarende konvention om kemiske våben indeholder forslaget til tillægsprotokollen bestemmelser om kontrolbesøg på bioteknologiske eller farmaceutiske fabrikker, som har potentialet til at fremstille biologiske våben. Et land, som ratificerer protokollen, skal orientere om egne faciliteter og acceptere rutinebesøg. Samtidig kan en nation, som mistænker et andet land for at fremstille biologiske våben, kræve inspektion af det pågældende anlæg. Konsulent Per Fischer fra Udenrigsministeriet siger: Bestemmelserne om kontrolbesøg er svagere end i konventionen for kemiske våben, hvor en krævet inspektion skal finde sted, når der er gået 24 timer, med mindre den internationale hovedorganisation aktivt modsætter sig besøget. I tillægsprotokollen til den biologiske konvention vil tidsfristen blive meget længere. Samtidig ønsker mange lande, at inspektioner kun må gennemføres, hvis hovedorganisationen giver grønt lys, mens EU og Danmark ønsker skrappe regler. Et andet stridspunkt er eksport af mikrober og teknologi, som kan bruges til våbenfremstilling såvel som til fredelige formål. Uenigheden går på, om ansvaret for at sikre sig mod misbrug skal ligge hos det eksporterende land eller hos den internationale organisation. En tredje knast er, hvor mange lande tillægsprotokollen skal ratificeres af, før den kan træde i kraft. EU presser på for at opnå enighed, men USA har for to uger siden afvist tillægsprotokollen ved et møde i Genève. Og nu er det sandsynligt, at lande som Kina, Indien, Pakistan og Iran også bakker ud. Der er reel risiko for, at mange års arbejde for at opnå en vis international kontrol med overholdelse af forbudet mod biologiske våben falder på gulvet, siger Per Fischer. haug

På verdensplan er stort set ingen mennesker blevet vaccineret mod kopper i den sidste snes år, og knap hver tredje af de smittede vil dø af infektionen. Selvom sygdommen for længst er udryddet over alt på Jorden, findes der stadig lagre af koppevirus i USA og Rusland, som i hænderne på terrorister vil udgøre en formidabel trussel. Miltbrand er især velegnet som våben, fordi bakterien danner sporer, som let udspreddes gennem luften. Sygdommen starter snigende men kulminerer i pludseligt åndedrætsbesvær, voldsomme svedeture, blåfarvning af huden, chok og til sidst døden med mindre man er vaccineret eller behandles med antibiotika i to måneder. Temmelig ubehageligt, ikke sandt? Men om få år kan samfundet komme op mod nye biovåben, som det bliver endnu sværere at bekæmpe, fordi den moderne genomforskning og genteknologi giver rige muligheder for fremstilling af forværede mikrober. Den 17. maj i år gjorde Nature status over mulighederne for at udvikle genteknologiske våben. Steven Block fra Stanford University, som leder en videnskabelig rådgivningskomite under USA's regering, var ret så kontant i sin vurdering: "Hvis du sætter et bundt biologer sammen i et rum og beder dem om at brainstorme, så vil de ryste op med utallige ideer". Resistens er nemt Den simpleste måde til at forstærke et biovåben er nok at gøre bakterier resistente over for antibiotika. I dag findes der f.eks. stafylokokker, som er modstandsdygtige over for stort set enhver form for medicin. Nogle af stafylokokkernes resistensgener er placeret i kromosomerne, men mange andre er samlet på små ringformede stykker DNA, der flyder frit i cellevæsken. Bakterier er i stand til at udveksle disse plasmider på kryds og tværs mellem forskellige arter, og på den måde kan resistens mod et stort antal antibiotika i princippet overføres fra stafylokokker til f.eks. pest blot ved at bringe bakterierne sammen i en kolbe med en passende næ ringsvæske. Overlæge Niels Frimodt-Møller fra Statens Serum Institut siger: Overførsel af resistensgener vil være børneleg i et veludstyret vestligt laboratorium, og stater som Irak har potentialet til at gøre det. Samtidig kan man ikke udelukke, at en veluddannet terrorgruppe også vil kunne fremstille resistente bakterielle biovåben. Ifølge Nature arbejdede Sovjet med biologiske våben baseret på resistente bakterier frem til unionens sammenbrud. Tidligere ansatte ved Biopreparat, et hemmeligt netværk af laboratorier i Rusland og Kasakhstan, har oplyst til vestlige eksperter, at det lykkedes at fremstille pestbakterier, som var modstandsdygtige over for 16 forskellige typer antibiotika. I dag er laboratorierne nedlagt, og mange af de tidligere sovjetiske eksperter er ledige på verdensmarkedet. Bakteriers evne til at udveksle gener via plasmider vil sandsynligvis også kunne bruges til at for stærke biovåben som miltbrand ved at indføre sygdomsfremkaldende gener fra andre bakterier. En anden mulighed er målrettet indsættelse af død bringende gener i harmløse mikrober som almindelige kolibakterier. Man kan f.eks. gå på strandhugst i botulismebakterien, der danner et af verdens stærkeste giftstoffer. Her er den nøjagtige opbygning af det gen, som rummer opskriften på giften, offentligt kendt. Det betyder, at genet kan fremstilles syntetisk på en maskine, der sætter de genetiske byggesten sammen en for en. Derpå kan genet indføres i uskyldige bakterier, hvis nye dødsensfarlige egenskaber næppe vil blive opdaget, før det er for sent. Genomer på banen Mulighederne for genetiske manipulationer med biovåben øges dag for dag i takt med, at forskerne kortlægger den samlede arvmasse i flere og flere sygdomsfremkaldende bakterier. I dag er genomerne af de bakterier, som forvolder tuberkulose og kolera, offentligt tilgængelige, og snart føjes pest og spedalskhed til listen tillige med flere stammer af multiresistente stafylokokker. Kendskabet til genomerne i et bredt udvalg af potentielle våbenbakterier fremmer mulighederne for at finde generne bag bakteriernes sygdomsfremkaldende egenskaber. Når de pågældende gener er identificeret, kan de fremstilles syntetisk og bruges til manipulationer. Man kan f.eks. tage vi ru lensgenerne i pest og indsætte ekstra kopier i pest bakterierne, eller man kan kombinere død bringende egenskaber fra forskellige bakterier i én enkelt organisme. I princippet vil det sågar være muligt at konstruere helt ukendte dræberbakterier ved at tage byggeklodser fra forskellige genomer og sætte dem sammen. Genomer af bakterier og virus må være interessante for en slyngelstat, der ønsker at udvikle genteknologiske biovåben, siger Niels Frimodt-Møller. Den hårfine balance Heldigvis skal potentielle våbenfabrikanter overvinde en del praktiske problemer for at få held med at

udvikle forstærkede biologiske våben. En af vanskelighederne er, at ubehagelige træk i bakterier ofte modvirker hinanden. Hvis en bakteries evne til at dræbe øges, vil det ofte ske på bekostning af robusthed og smittefarlighed. Og selvfølgelig nytter det ikke at stå med verdens mest sataniske mikrobe, hvis den er ude af stand til at overleve uden for laboratoriet. Den største fare vil opstå, hvis nogen tilsidesætter enhver form for moral og bruger mennesker til forsøg. Når en mus inficeres med en svag bakterie, kan man efter en tid hente bakterier ud af musen, som er i langt bedre form end de oprindelige. Det samme kan gøres med mennesker, siger Niels Frimodt-Møller. Menneskeheden er tidligere gået over den sidste grænse, og måske sker det den dag i dag. Under Anden Verdenskrig afprøvede japanerne biovåben på kinesiske krigsfanger, og i 1998 havde FN's våbeninspektører i UNSCOM mistanke om, at Saddam Husseins regime ikke går af vejen for at bruge menneskelige forsøgskaniner. Jagten på beviser blev imidlertid afbrudt, da våbeninspektørerne blev udvist fra Irak.

**VENT IKKE PÅ
AT BLIVE HEADHUNTED**



[[Til Toppen](#)] [[Kontakt os](#)] [[Jobfinder](#)] [[Messer](#)] [[KraTeknik](#)] [[Om Ingeniøren](#)] [[Annonceinfo/ad](#)]
[[Privacy Policy](#)] [[Ophavsret](#)]

Copyright © 2004 - Ingeniøren A/S - Postbox 373 - Skelbækgade 4 - DK 1503 København V