

Komet kommenterar 2020:15, publicerad 2020-09-01

Kort om syntetisk biologi – för beslutsfattare och andra som är nyfikna på hur aktuell teknik påverkar samhället.

Kommenterad rapport

O'Leary C, Silver P, van Opstal E, Rozo M. **Synthetic Biology.** *Tech factsheets for policymakers.* Spring 2020 Series. Ed. Jayanti A. Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School¹

Komet:s kommentarer

- I Sverige sker mycket av regleringen genom självständiga myndigheter, jämfört med flera andra länder där staten har ett större åtagande. Den genomgång av det amerikanska regelverket som finns i faktabladet om syntetisk biologi bör läsas med denna skillnad i åtanke.
- Syntetisk biologi är ett brett begrepp som kan omfatta många olika delområden. Ett sådant exempel är genteknik. Sedan mer än 25 år tillbaka har Sverige en myndighet, Gentekniknämnden, med särskilt uppdrag att främja en etiskt försvarbar och säker användning av gentekniken. Nämndens yttranden handlar ofta om genmodifierade grödor, men även om andra områden såsom medicin (bland annat om bakterier som genförändrats så att de kan användas för att behandla svårläkta sår).
- Ett annat exempel på svensk myndighet som bevakar delar av området syntetisk biologi är Statens medicinsketiska råd, Smer. Rådet har påtalat för regeringen att såväl etik som lagstiftning och politik inte hinner med i den snabba utvecklingen inom genteknik, varken i Sverige eller i andra länder.² Smer har därför föreslagit att den lagstiftning som reglerar generiska förändringar inom medicin ska ses över. Komet ser detta som ett tydligt exempel på hur tekniken utvecklas snabbare än den juridiska regleringen, se modell som beskrivs i Komet informerar 2019:05.
- Även när det gäller genetiska förändringar för grödor finns liknande eftersläpning. Dagens lagstiftning, som är harmoniserad inom EU, är teknikspezifisk vilket ger en tröghet i anpassning till ändrade förutsättningar när tekniken utvecklas. Att kunna förändra växter, till exempel genom syntetisk biologi, kan bli allt viktigare när klimatet förändras.
- Syntetisk biologi används som ett samlingsbegrepp för flera olika tekniker (se faktaruta). Vissa är högteknologiska och finns bara på enstaka laboratorier, medan andra är lätt tillgängliga för alla som är intresserade.

Korta faktablad om aktuell teknik

Belfer Center vid Harvard University ger ut en serie faktablad om aktuella teknikområden. Serien är riktad till politiska beslutsfattare i USA i syfte att ge överblick och förståelse av ny teknik. Komet Kommenterar gör en svensk uppföljning av serien.

Belfer Center for Science and International Affairs är del av Harvard Kennedy School of Government. Belfer arbetar bland annat med hur ny teknik kan komma till nytta i samhället.

Länkar

1. www.belfercenter.org/sites/default/files/files/publication/SyntheticBiology_2.pdf
2. www.smer.se/skrivelser/tillsatt-en-parlamentarisk-utredning-for-att-se-over-lagstiftningen-pa-genteknikomradet/

Sammanfattning av originalrapporten

Syntetisk biologi är ett forsknings- och utvecklingsområde där man på kemisk väg bygger ihop komplexa biologiska system med funktioner som inte existerar i naturen. Faktabladet beskriver syntetisk biologi som en möjlighet att konstruera helt nya levande organismer och att modifiera redan befintliga varelser, växter eller annat biologiskt material så att de får nya eller förbättrade egenskaper.

Några användningsområden är livsmedel och jordbruk (såsom genetiskt förändrade växter och djur och kött som odlas av celler i laboratorium), energi och klimat (såsom biobränslen av slam från reningsverk och biologisk nedbrytning av miljöföroreningar) samt hälsa och medicin (såsom vacciner mot infektionssjukdomar, biologiska läkemedel baserade på modifierade proteiner och biosensorer för att mäta blodsocker). Produkter baserade på syntetisk biologi står för två procent av USA:s ekonomi.

Författarna menar att det finns potential att utveckla syntetisk biologi, både avseende omfattning och tillämpningar. En ökning skulle ge ekonomiska vinster, menar författarna, men varnar även för risker. Till exempel kan tekniken påverka jordens ekosystem och användas för att tillverka vapen.

Författarna ser begränsningar i skalbarhet för teknik inom syntetisk biologi. De menar att det ännu är ett relativt litet antal mikrober eller växter som används. Dessutom behövs mer kunskap om hur genetiska element kan kombineras för nya tillämpningar. För att kunna skala upp menar författarna att produktionstekniken behöver utvecklas. Ett sätt är att befintliga mikrober görs effektivare, till exempel så att en organism kan producera mer av en specifik molekyl.

Eftersom det finns likheter med traditionell bioteknik inordnas produkter som tillverkas via syntetisk biologi i USA till största delen inom det regelverk som gäller för bioteknik. Men författarna menar att USA bör utveckla regelverk specifikt för syntetisk biologi för att kunna hanteras dess konsekvenser. De menar att för att kunna utveckla regelverken måste beslutsfattarna sätta sig in i den nya tekniken och se till att dess möjligheter tas tillvara, samtidigt som samhället och dess invånare skyddas mot de risker syntetisk biologi för med sig.

Kort om tekniken

Syntetisk biologi flätar samman kunskap från biologi, kemi, datavetenskap och ingenjörskonst för att bygga biologiska system. Kärnan i tekniken är att skapa "byggblock" som kan känna av inkommande signaler, utföra en process och producera ett resultat (såsom en signal eller en liten bit material).

*Flera tekniker tillämpas inom området, såsom **DNA-syntes** för att producera artificiellt DNA. Detta kan kopplas samman med **rekombinant DNA-teknik** för att skapa längre (kromosom- och genomlängd) syntetiska DNA-konstruktioner. **DNA-sekvensering** ger information om basparens ordningsföljd, vilket exempelvis kan användas för att bekräfta att funktionen i det DNA som skapats är den avsedda.*

***Genredigering** åstadkommer förändringar i DNA-sekvensen genom att "klippa- och klistra". Sedan några år tillbaka används ofta tekniken **CRISPR/Cas9** som bygger på en mekanism som är hämtad från bakteriers immunförsvar.*

Om Komet Kommenterar

Komet kommenterar aktuella internationella rapporter som rör regelverk, teknikutveckling och innovation. Syftet är att ge ett svenskt perspektiv, sätta information i ett sammanhang och göra underlaget lätt tillgängligt.