

Komet kommenterar 2020:19, publicerad 2020-10-07

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

Kommenterad rapport

Winterberg S, Shachar C, Lunshof J, Grolman J. June 2019.

Genome editing. *Tech factsheets for policymakers.*

Editor Belei B. Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School¹

Komets kommentarer

- Den forskning som ledde fram till den nydanande tekniken CRISPR-Cas9 gjordes i Umeå och Berkeley, USA, av Emmanuelle Charpentier och Jennifer Doudna.² De beskrev tekniken för första gången år 2012 och sedan dess har verktyget använts och utvecklats inom många olika områden. Charpentier och Doudna erhöll Nobelpriset i kemi år 2020.
- Statens medicinska råd, Smer, är sedan länge en aktiv röst i den svenska debatten om etiska aspekter av genteknik. Smer har även tagit fram kunskapsunderlag, se tema på rådets webbsida.³
- I Sverige styr lagen (2006:351) om genetisk integritet m.m. vad som är tillåtet att göra med mänskliga befruktade ägg inom forskning och inom sjukvård. Liksom vid all forskning som avser människor eller mänskliga celler krävs godkännande enligt etikprövningslagen (2003:460).
- Forskning om så kallade embryonala stamceller använder överblivna befruktade ägg som donerats av patienter som genomgått provrörsbefruktning. En anledning till intresset för embryonala stamceller är att de har förmågan att utvecklas till alla olika celltyper i den mänskliga kroppen. Det finns därför en förhoppning om att i framtiden kunna använda dem som ett slags byggmaterial för att kunna reparera vävnader och ersätta organ.
- Genetiskt modifierade organismer (förkortningen GMO används ofta) är noga reglerade i Sverige, liksom i andra länder. Inom EU finns en gemensam reglering av GMO. En översikt av svenska myndigheter med ansvar för frågeställningar kopplade till GMO finns hos Naturvårdsverket.⁴
- Se även kommentarer i Komets faktablad om syntetisk biologi⁵, särskilt om Gentekniknämnden som främjar etiskt försvarbar och säker användning av svensk genteknik.

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/2019-06/TechFactSheet/genomeediting%20-%206.pdf
2. <https://www.umu.se/forskning/for djupa-dig/gensaxen-crispr-cas9-revolutionerar-gentekniken/>
3. <https://smer.se/teman/genetisk-redigering/>
4. www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Genetiskt-modifierade-organismer/GMO--vem-gor-vad/
5. www.kometinfo.se/wp-content/uploads/2020/09/KK_2020_15_Faktablad_Syntetisk-biologi.pdf

Sammanfattning av originalrapporten

Författarna tar upp användning av genomredigering inom flera områden. Beskrivningen av regelverken är dock i huvudsak inriktad på tillämpningar inom medicinområdet.

Författarna betonar att de regelverk som styr genomredigering på mänskliga celler ser olika ut beroende på om den görs på kroppsceller för att behandla sjukdom (somatisk genterapi) eller på celler där en förändring kommer att gå i arv till kommande generationer (ägg och spermier samt befruktade ägg). I många länder, t. ex. USA och Sverige, är ärftliga genförändringar hos människor strikt förbjudna.

Genomredigering har tillämpningar inom många olika områden, bland annat inom *jordbruk* (t ex större skördar, klimathärdighet och skadedjurs-hantering), *miljövård* (t ex klimat- och sjukdomshärdighet, begränsning av invasiva arter och biologisk rening), *energiområdet* (t ex industriella processer och biobränslen) samt *medicin* (t ex diagnostik, modellering, behandling av genetisk sjukdom och vävnadstransplantation).

Författarna identifierar ett antal variabler, som de menar avgör hur genomredigering kommer att användas framöver. De tar upp *teknisk genomförbarhet* (för vilka sjukdomar som somatisk cellredigering är en effektiv metod), *säkerhet* (vilka bieffekter som kan uppstå), *ägarskap och innovation* (om patent kommer att begränsa tillgången för innovatörer), *prisvärdhet och tillgång* (om tillgängligheten kommer att begränsas till ekonomiskt starka länder) samt *kontroll* (om det behövs licenser och reglering av "bio-hacking").

Kort om tekniken

En gen är en bit av arvsmassan, medan genom (annat ord för arvs massa) är en organisms totala mängd genetiskt material. DNA är det kemiska ämne (i form av en särskild sorts molekyl) som bär genom. DNA kan liknas vid en ritning med information om hur alla organismens celler ska byggas upp och fungera.

Genomredigering görs genom olika tekniker som åstadkommer riktade förändringar i DNA hos en organism. Det betyder att genetiskt material läggs till, ändras eller tas bort på specifika platser i genom, "ritningen redigeras".

Genomredigering är inte nytt. Tekniker för att skapa genetiskt modifierade organismer (så kallade GMO) har använts i årtionden, fram för allt inom jordbruket. Möjligheten att tillämpa genomredigering när det gäller människor var länge begränsad, eftersom tidigare metoder var långsamma och dyra. Metoderna ansågs inte heller tillräckligt säkra för att användas på människor.

Upptäckten av tekniken CRISPR-Cas9 ledde till snabbare, billigare och mer exakt genomredigering. CRISPR-Cas9 bygger på en mekanism som är hämtad från bakteriers immunförsvar. Tekniken kan ses som en anpassning av ett naturligt förekommande genomredigeringsystem.

Sedan några år används CRISPR-Cas9 för att göra ändringar i mänskligt DNA, t ex för att helt slå ut specifika gener, att öka eller minska aktiviteten i en viss gen eller för att byta ut en gen mot en annan. CRISPR-Cas9 beskrivs ibland som en "kniv på molekylärnivå" som kan användas för att klippa och klistra i genom, t ex för att undvika att en sjukdom ska uppstå. D

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.