

Komet kommenterar 2020:21, publicerad 2020-11-17

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

Kommenterad rapport

Lunshof J, Shachar C, Edison R, Jayanti A. "Technology Fact-sheet: **Gene Drives**." Paper, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, January 2020.¹

Komets kommentarer

- Se Komets faktablad om genomeditering och syntetisk biologi för beskrivning av svenskt regelverk inom genteknik.² Sverige har ingen rättslig reglering specifikt inriktad på gendrivare.
- I Sverige har organismer som på något sätt är genetiskt modifierade än så länge bara satts ut i naturen under kontrollerade fältförsök.³
- Svenska Gentekniknämnden har i uppdrag att främja en etiskt försvarbar och säker användning av gentekniken. Nämnden har tagit fram ett faktablad om gendrivare, inklusive referenslista för den som vill fördjupa sig inom området.⁴
- Amerikanska vetenskapsakademien utarbetade år 2016 en översikt av forskningsläge och framtida utvecklingspotential för gendrivare.⁵ Rapporten tar också upp frågor som rör användning av gendrivare i förhållande till etik och värdegrund, till exempel "det är möjligt att utrota en hel art – men är det önskvärt?". Motsvarande ämnen tas även upp i en europeisk rapport från år 2019.⁶

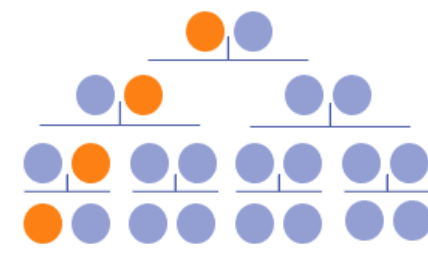
Korta faktablad om aktuell teknik

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.

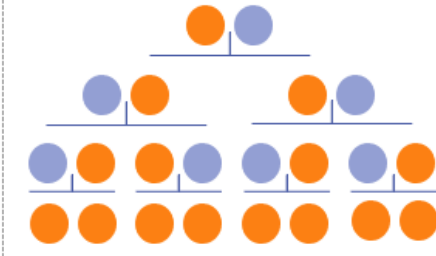
Belfer Center for Science and International Affairs är del av Harvard Kennedy School of Government. Belfer arbetar bland annat med hur ny teknik kan komma till nytta i samhället.

Förenklad beskrivning av hur en gendrivare snabbt får spridning i en population.

Normal ärftlighet. Sannolikheten att en viss gen (orange i figuren) sprids till en avkomma är femtio procent.



Ärftlighet med gendrivare. Om genen finns hos minst en av föräldrarna så sprids den vidare till alla avkommor.



1. www.belfercenter.org/sites/default/files/files/publication/Gene%20Drives.pdf
2. [Komet kommenterar 2020:19 \(genomeditering\) och Komet kommenterar 2020:15 \(syntetisk biologi\)](#)
3. www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Genetiskt-modifierade-organismer/GMO-i-Sverige/
4. www.genteknik.se/genetik-och-genteknik/genmodifierade-organismer-gmo/gendrivare/
5. www.nationalacademies.org/our-work/gene-drive-research-in-non-human-organisms-recommendations-for-responsible-conduct
6. www.db.zs-intern.de/uploads/1558973988-Gene%20Drives%20Report.pdf

Sammanfattning av originalrapporten

Författarna lyfter fram att genom- och genredigerings-teknik (såsom CRISP/Cas9) kan användas för att arbeta med gendrivare. På så vis går det att snabbt åstadkomma en effekt, såsom att minska en viss population eller att sprida specifika egenskaper inom populationen. Exempel på tillämpning kan vara att använda gendrivare för mer miljöanpassad hantering av ogräs, genom att föra in en egenskap som släcker ut en resistens mot giftfria bekämpningsmedel som utvecklats inom en viss art genom åren. Ett annat exempel är att använda gendrivare för att begränsa sjukdom som sprids till människor via insekter eller djur, såsom malaria via myggor.

Författarna menar att det finns många frågor kvar att lösa kring styrning och reglering av gendrivare, till exempel avseende forskning, utveckling, testning och distribution. De tar även upp frågor kring vem som ska ta ansvar för att utarbeta regler och policy inom området.

Eftersom gendrivare är utformade för att sprida sig så finns det risker. Om säkerheten inte är tillräckligt hög finns risken att en gendrivare oavsiktligt sprids till andra populationer än man tänkt sig, till exempel genom att den råkar komma ut ur laboratoriet och sprids i naturen. Därför har det blivit intressant att försöka utforma gendrivare som på något sätt har en inneboende begränsning, till exempel att de bara fungerar under en viss tid eller under vissa förutsättningar. Det finns flera modeller av hur sådan självreglering skulle kunna konstrueras, men man är ännu inte säker på om det fungerar.

Enligt författarna har endast enstaka länder upprättat regler specifikt för gendrivare. Istället tillämpar de flesta länder regler som är utformade för mer generella genredigeringsmetoder. Eftersom området utvecklas så snabbt – och för att det finns risker – menar författarna att beslutsfattarna bör överväga tekniskspecifik lagstiftning för att styra användningen av gendrivare.

Kort om gener och gendrivare

En gen – arvsanlag – är en bit av arvs-massan. Genen bär ärftliga egenskaper från föräldrarna till deras avkomma. Gener kan liknas vid ritningar, där en viss gen innehåller den information som behövs för att tillverka ett visst protein som fyller en bestämd funktion i organismen.

En förenklad beskrivning är att en gen har med sig hälften av sina ärftliga egenskaper från den ena föräldern, och hälften från den andra. På samma sätt sprids hälften genens egenskaper i sin tur vidare till hälften av nästa generation.

Men gendrivaren har kommit på ett sätt att fuska. Den ser till att dess ärftliga egenskaper sprids vidare till MER än hälften av avkomman. På så sätt får den en konkurrensfördel, vilket gör att de ärftliga egenskaperna snabbt sprids vidare till många individer inom en population. Spridningen sker trots att den egenskap som sprids inte är till någon fördel för organismen. Därför kallas gendrivare ibland för "själviska gener".

Gendrivare förekommer naturligt, men kan också skapas med teknikens hjälp. Verktyg för genomredigering (såsom CRISP/Cas9) kan användas för att förändra specifika delar av en gen så att den blir en gendrivare. På så sätt kan människor förändra egenskaper hos olika arter, till exempel av jäst, fruktflugor eller myggor.

Teknisk tillämpning av gendrivare har använts för att minska vissa insektsarters förmåga att sprida smitta. Till exempel har tekniken använts för att sprida sterilitet bland malariamygghonor, vilket minskade antalet myggor. På så sätt minskade malariasmittan bland människor.

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.