



## Thema: Biotechnologie hv3

Auteurs	content VO- ; Anne Hendriksen ; Saskia
Team	VO-content Biologie
Laatst gewijzigd	26 augustus 2023
Licentie	CC Naamsvermelding 4.0 Internationale licentie
Webadres	<a href="https://maken.wikiwijs.nl/93916/">https://maken.wikiwijs.nl/93916/</a>



Dit lesmateriaal is gemaakt met Wikiwijs van Kennisnet. Wikiwijs is hét onderwijsplatform waar je leermiddelen zoekt, maakt en deelt.

# Inhoudsopgave

Biotechnologie hv3 .....	2
Intro .....	2
Wat kan ik straks? .....	3
Wat ga ik doen? .....	5
Modules .....	7
Afsluiting .....	8
Samenvattend .....	8
Examenvragen .....	9
Terugkijken .....	18
Over dit lesmateriaal .....	20

# Biotechnologie hv3

## Intro

### Biotechnologie

In de biotechnologie houden mensen zich bezig met technieken waarbij organismen worden gebruikt voor praktische doeleinden. Het gaat dus om producten waar je wat aan hebt. Bijvoorbeeld kaas, brood of medicijnen.

Mensen maken al eeuwen gebruik van organismen voor het maken van voedingsmiddelen.

Ook het fokken van dieren en het selecteren, kruisen en veredelen van planten behoort tot de biotechnologie.

Dit zijn vormen van klassieke biotechnologie.

Genetische modificatie is een techniek die veel gebruikt wordt in de moderne biotechnologie:

Bekijk de video over genetische modificatie.



<https://www.youtube.com/embed/uObLLhHv-Jo>

Genetische modificatie wordt bijvoorbeeld ingezet bij het maken van voedingsmiddelen en medicijnen. Bij deze techniek wordt een gen uit de een cel overgeplaatst in de cel van een ander organisme. Zo kan een bepaalde nuttige eigenschap worden overgezet van het ene organisme in het andere organisme.

Door genetische modificatie krijgt een organisme dus een eigenschap die hij eerst niet had.

Zo worden tegenwoordig landbouwgewassen gekweekt die beter zijn beschermd tegen insecten of die ongevoelig zijn geworden voor bestrijdingsmiddelen. Of aardappels die niet twee soorten zetmeel bevatten, maar slechts één soort: amylopectine.

Dit zetmeel wordt gebruikt voor de productie van lijm en verf.

Hoewel genetische modificatie veel voordelen heeft, zijn er ook nadelen.

Genetische modificatie heeft ook veel tegenstanders. Organismen met nieuwe genen zouden gevaar kunnen leveren voor de gezondheid en het milieu. Zo is men bezorgd of mensen niet allergisch worden van voeding die genetisch gemodificeerde stoffen bevatten en wat de gevolgen op de langere termijn zijn.

Dit thema gaat over klassieke en moderne biotechnologie.

Je sluit het thema af examenvragen die aansluiten bij de leerdoelen en het onderwerp van dit thema.

# Wat kan ik straks?

## Kennis

Aan het eind van dit thema kun je:

### Bouw van zaadplanten



	De organen van een zaadplant noemen.
	Uitleggen wat de functies zijn van de organen van en zaadplant.

## Schimmels



	Onderdelen van een schimmelcel benoemen.
	Met behulp van een voorbeeld duidelijk maken dat schimmels nuttig kunnen zijn.
	Met behulp van een voorbeeld duidelijk maken dat schimmels schadelijk kunnen zijn.
	Uitleggen dat schimmels reducenten zijn.
	Beschrijven hoe schimmels zich voortplanten.

## Bacteriën




	De onderdelen van een bacteriecel benoemen.
	Met behulp van een voorbeeld duidelijk maken dat bacteriën nuttig kunnen zijn.
	Met behulp van een voorbeeld duidelijk maken dat bacteriën schadelijk kunnen zijn.
	Uitleggen dat bacteriën reducenten zijn

	Beschrijven hoe bacteriën zich voortplanten.
---	--

### Erfelijke eigenschappen - DNA, genen en chromosomen



	Omschrijven waarom nakomelingen lijken op hun ouders.
	Van de begrippen chromosoom, gen, DNA aangeven wat ze te maken hebben met het doorgeven van erfelijke eigenschappen.
	Omschrijven wat een karyogram is en aangeven op welk punt het karyogram van een vrouw verschilt met het karyogram van een man.


### Biotechnologie


	De begrippen selectie, kruisen en veredelen omschrijven.
	Met behulp van voorbeelden het verschil omschrijven tussen klassieke en moderne biotechnologie.
	Het begrip genetische modificatie omschrijven.


### Vaardigheden:

Aan het eind van dit thema kun je:

	Een eenvoudig practicum uitvoeren en daarvan een verslag maken.
	Een onderzoek opzetten en daarvan een verslag maken.

 = onthouden, begrijpen

 = toepassen

 = evalueren, analyseren, creëren

# Wat ga ik doen?

Het thema **Biotechnologie** bestaat uit de volgende onderdelen.  
In de tabel staat per activiteit hoeveel lessen je ongeveer nodig hebt.



Activiteit	Aantal lessen
<b>Inleiding</b>	
Wat kan ik straks?	0,5
Wat ga ik doen?	0,5
<b>Modules</b>	
<b>Module:</b> Bouw van zaadplanten	2
<b>Module:</b> Bacteriën	2
<b>Module:</b> Schimmels	2
<b>Module:</b> Erfelijke eigenschappen	2
<b>Module:</b> Biotechnologie	2
<b>Afsluiting</b>	
Samenvattend	1
Examenvragen	0,5

Terugkijken	0,5
<b>Totaal</b>	<b>13</b>

# Modules

Voor je gaat beginnen aan de afsluiting van het thema ga je vijf modules doorwerken. In eerste instantie lijken de verschillende modules misschien niet zoveel met elkaar te maken te hebben, maar omdat veel (examen)vragen zogenaamde contextvragen zijn, moet je de theorie uit de verschillende modules gecombineerd kunnen toepassen. En daar ga je na het doorwerken van de modules mee oefenen in de examenopgaven in de afsluiting.



## Module 1

**Bouw van zaadplanten**

## Module 2

**Bacteriën**

## Module 3

**Schimmels**

## Module 4

**Erfelijke eigenschappen**

## Module 5

**Biotechnologie**



# Afsluiting

## Samenvattend

Hier vind je de Kennisbankitems bij dit thema.



**Bouw van zaadplanten**



**Bouw van een cel**



**Cellen van bacterie**



**Cellen van schimmels**



**Erfelijke eigenschappen**

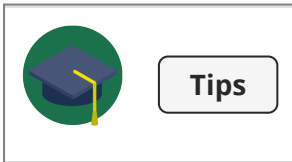


**Biotechnologie**



# Examenvragen

Je hebt in de modules veel theorie bestudeerd en veel vragen beantwoord en opdrachten gemaakt. Als het goed is ben je nu klaar voor het beantwoorden van een aantal examenvragen over dit onderwerp. Lees eerst de tips.



## Eindexamenvragen



Biotechnologie

<https://maken.wikiwijs.nl/p/questionnaire/standalone/7186695>

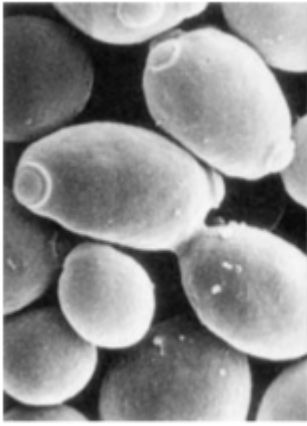
### Algemene Informatie

**Titel** Biotechnologie  
**Aantal Vragen** 11

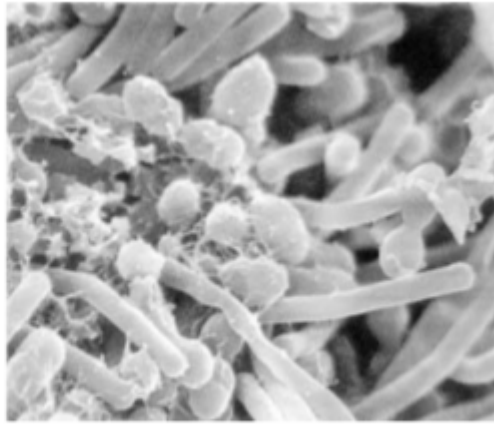
MAIN\_SECTION

### **gistcellen**

Al eeuwen gebruiken mensen organismen voor het maken van voedingsmiddelen. Zo wordt gist, een eencellige schimmel, gebruikt om (bijvoorbeeld) brooddeeg te laten 'rijzen'. De gistcellen gebruiken koolhydraten uit het deeg voor de verbranding. Ze maken daarbij een gas, waardoor het deeg luchtig wordt. Dit wordt 'rijzen' genoemd. Het rijzen stopt tijdens het bakken van het brood, omdat de gistcellen de hoge temperatuur niet overleven. Bacteriën worden gebruikt voor de bereiding van allerlei melkproducten, zoals yoghurt. De bacteriën maken zuren die smaak geven aan die melkproducten.



**gistcellen in deeg**



**bacteriën in yoghurt**

Gist maakt deeg luchtig vóór het bakken, doordat de gistcellen een gas produceren (zie informatie hierboven). Welk gas produceren de gistcellen?

☐ koolstofdioxide

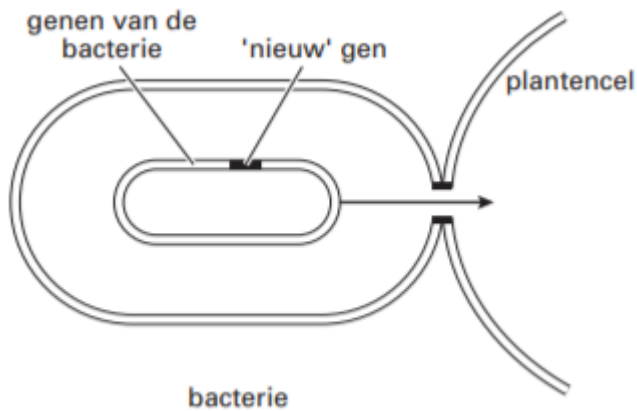
☐ stikstof

☐ zuurstof

---

### **genetische modificatie**

Tegenwoordig wordt in de biotechnologie veel gebruikgemaakt van genetische modificatie: een gen uit een cel wordt overgeplaatst in een cel van een ander organisme. Hiervoor heeft men verschillende technieken ontwikkeld. Zo kan men genen in een andere cel brengen met een heel klein injectienaaldje. De kans dat het gewenste gen na zo'n micro-injectie wordt ingebouwd in het erfelijke materiaal van de cel, is klein, vooral bij zoogdiercellen en plantencellen. Bij genetische modificatie van landbouwgewassen wordt veel gebruikgemaakt van een andere techniek. Het 'nieuwe' gen wordt hierbij eerst in een bepaalde bacterie gebracht. Deze bacterie hecht zich dan aan een cel van een bepaalde plant. De genen van de bacterie dringen vervolgens, samen met het nieuwe gen, de plantencel binnen. Ze komen dan terecht in het erfelijke materiaal van de plant.



In de afbeelding hierboven staat een techniek weergegeven om genen vanuit een bacterie over te brengen in een plantencel. Enkele delen in en om een plantencel zijn:

1 celmembraan

2 celwand

3 cytoplasma

In welke volgorde passeren de genen uit de bacterie deze delen van de plantencel, als gebruikt wordt gemaakt van die techniek?

☐ 1 - 2 - 3

☐ 1 - 3 - 2

☐ 2 - 1 - 3

☐ 2 - 3 - 1

### amylopectine

Door genetische modificatie kunnen landbouwgewassen met nieuwe eigenschappen worden gekweekt. Zo zijn er nu maïsplanten en koolzaadplanten met een gen dat de planten beter beschermt tegen insecten. Een ander gen maakt planten van deze soorten ongevoelig voor onkruidbestrijdingsmiddelen. Ook zijn er genetisch gemodificeerde koolzaadplanten gemaakt waarvan de zaden veel laureaatolie bevatten. Dit is een dure soort olie die onder andere gebruikt wordt bij de productie van zeep. Sinds enkele jaren worden er aardappels verbouwd waarvan de genen zó zijn veranderd, dat de knollen in plaats van twee soorten, nog maar één soort zetmeel bevatten: amylopectine. Amylopectine wordt gebruikt voor de productie van lijm en verf.

In de informatie hierboven staat, dat door genetische modificatie aardappels zijn gemaakt die veel amylopectine bevatten.

Tot welke groep stoffen behoort amylopectine?

- ☐ tot de eiwitten
  - ☐ tot de koolhydraten
  - ☐ tot de mineralen
  - ☐ tot de vetten
- 

### gewassen

Door genetische modificatie kunnen landbouwgewassen met nieuwe eigenschappen worden gekweekt. Zo zijn er nu maïsplanten en koolzaadplanten met een gen dat de planten beter beschermt tegen insecten. Een ander gen maakt planten van deze soorten ongevoelig voor onkruidbestrijdingsmiddelen. Ook zijn er genetisch gemodificeerde koolzaadplanten gemaakt waarvan de zaden veel laureaatolie bevatten. Dit is een dure soort olie die onder andere gebruikt wordt bij de productie van zeep. Sinds enkele jaren worden er aardappels verbouwd waarvan de genen zó zijn veranderd, dat de knollen in plaats van twee soorten, nog maar één soort zetmeel bevatten: amylopectine. Amylopectine wordt gebruikt voor de productie van lijm en verf.

In de informatie hierboven worden verschillende gewassen genoemd. Welke twee gewassen zijn genetisch gemodificeerd om ze beter te beschermen?

- ☐ aardappel en koolzaad
  - ☐ aardappel en maïs
  - ☐ koolzaad en maïs
- 

### medicijnen

Bij de productie van sommige geneesmiddelen wordt gebruikgemaakt van biotechnologie. Insuline voor de behandeling van suikerziekte wordt geproduceerd door een bacterie met een menselijk gen. Schapen met een ander menselijk gen produceren melk met een stollingsfactor die als medicijn gebruikt wordt voor hemofiliepatiënten. Mensen met hemofilie hebben deze stof zelf niet in hun bloed. In Amerika wordt onderzocht of genetisch gemanipuleerde planten gebruikt zouden kunnen worden om infectieziekten te voorkomen. Zo zoekt men naar een manier om vruchten speciale eiwitten,

zogenaamde antigenen, te laten produceren. Daardoor zouden deze vruchten als vaccin gebruikt kunnen worden.

Hierboven staat dat biotechnologie ook gebruikt wordt bij de productie van medicijnen voor hemofiliepatiënten. Voor deze mensen kan een verwonding levensgevaarlijk zijn, als ze die medicijnen niet gebruiken.

Leg uit waardoor een verwonding voor hemofiliepatiënten levensgevaarlijk kan zijn.

---

### **immunisatie**

Bij de productie van sommige geneesmiddelen wordt gebruikgemaakt van biotechnologie. Insuline voor de behandeling van suikerziekte wordt geproduceerd door een bacterie met een menselijk gen. Schapen met een ander menselijk gen produceren melk met een stollingsfactor die als medicijn gebruikt wordt voor hemofiliepatiënten. Mensen met hemofilie hebben deze stof zelf niet in hun bloed. In Amerika wordt onderzocht of genetisch gemanipuleerde planten gebruikt zouden kunnen worden om infectieziekten te voorkomen. Zo zoekt men naar een manier om vruchten speciale eiwitten, zogenaamde antigenen, te laten produceren. Daardoor zouden deze vruchten als vaccin gebruikt kunnen worden.

In de informatie hierboven staat dat onderzoekers proberen vruchten te maken die speciale eiwitten produceren. Door mensen zulke vruchten te laten eten, wil men infectieziekten voorkomen.

Is het gebruik van zulke vruchten actieve of passieve immunisatie? Leg je antwoord uit.

---

### **voedingsmiddelen**

Bij het gebruik van micro-organismen voor de productie van voedingsmiddelen zijn er drie mogelijkheden:

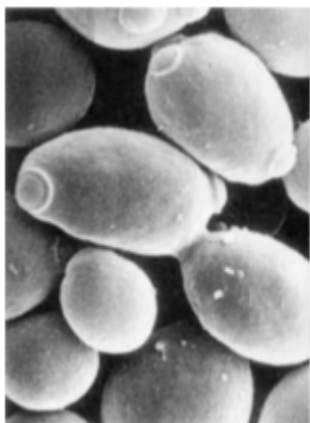
- 1 micro-organismen blijven levend in het voedingsmiddel aanwezig
- 2 alle micro-organismen worden tijdens het productieproces gedood

3 niet de micro-organismen zelf, maar alleen de stoffen die ze maken worden gebruikt bij het productieproces

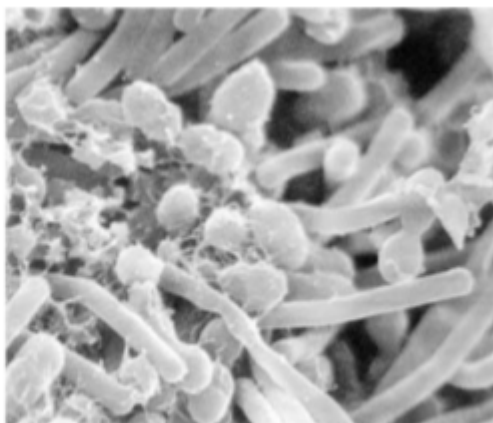
Noem bij elke mogelijkheid een voedingsmiddel uit de onderstaande informatie waarvoor dat geldt. Vul je antwoord in de tabel in.

mogelijkheid	voorbeeld van een voedingsmiddel uit de informatie	
1 micro-organismen levend aanwezig	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2 alle micro-organismen gedood	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3 alleen de stoffen gebruikt	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Al eeuwen gebruiken mensen organismen voor het maken van voedingsmiddelen. Zo wordt gist, een eencellige schimmel, gebruikt om (bijvoorbeeld) brooddeeg te laten 'rijzen'. De gistcellen gebruiken koolhydraten uit het deeg voor de verbranding. Ze maken daarbij een gas, waardoor het deeg luchtig wordt. Dit wordt 'rijzen' genoemd. Het rijzen stopt tijdens het bakken van het brood, omdat de gistcellen de hoge temperatuur niet overleven. Bacteriën worden gebruikt voor de bereiding van allerlei melkproducten, zoals yoghurt. De bacteriën maken zuren die smaak geven aan die melkproducten.



gistcellen in deeg



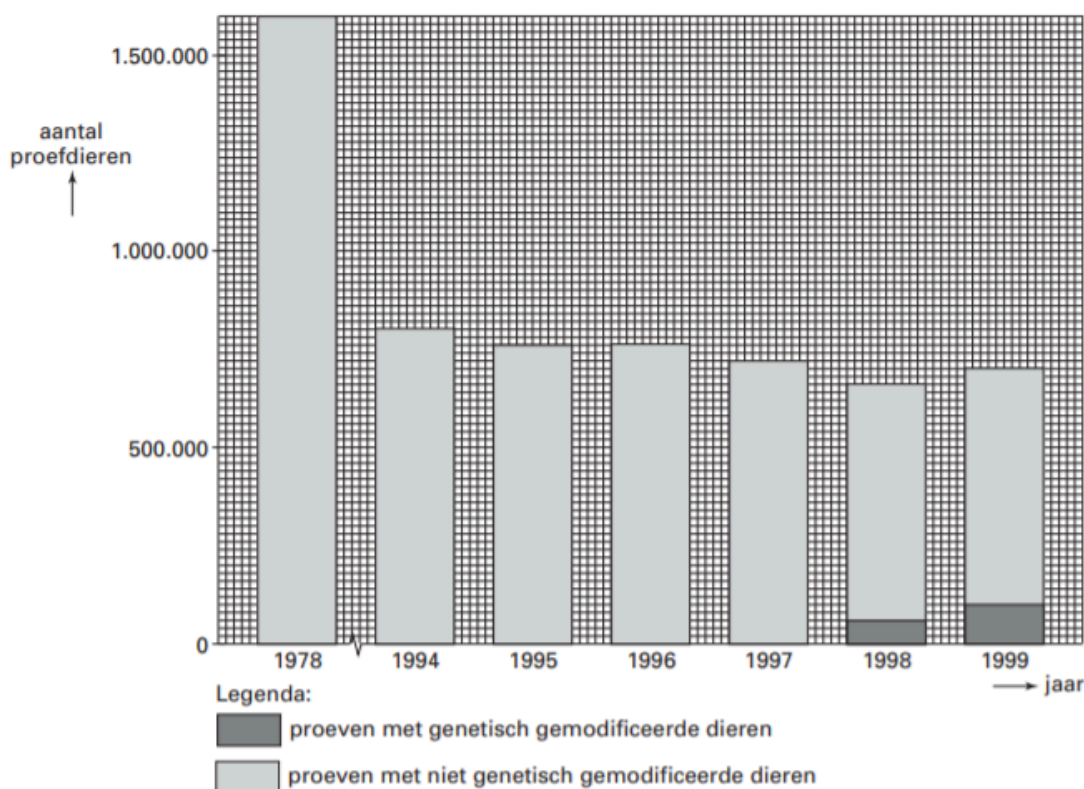
bacteriën in yoghurt

In de voedingsmiddelen-industrie worden naast de oude technieken(zie hierboven), steeds meer nieuwe technieken gebruikt. Zo is het mogelijk genetisch gemodificeerde micro-organismen verschillende soorten enzymen te laten maken die gebruikt kunnen worden bij de productie van voedingsmiddelen. Voor het maken van kaas wordt bijvoorbeeld het enzym chymosine gebruikt. Dit enzym wordt uit de

maag van jonge slachtkalveren gehaald. Men kan dit enzym ook laten produceren door gistcellen met een gen van een kalf. Ook voor de productie van conserveermiddelen, geurstoffen en smaakstoffen zijn genetisch gemodificeerde micro-organismen beschikbaar.

## dierproeven

Voor bepaalde soorten onderzoek, bijvoorbeeld voor het uitproberen van medicijnen, worden proefdieren gebruikt. Het diagram geeft weer hoeveel proeven met dieren er in een aantal jaren werden uitgevoerd in Nederland. Sinds 1998 wordt bijgehouden hoeveel van die dierproeven worden gedaan met genetisch gemodificeerde dieren.



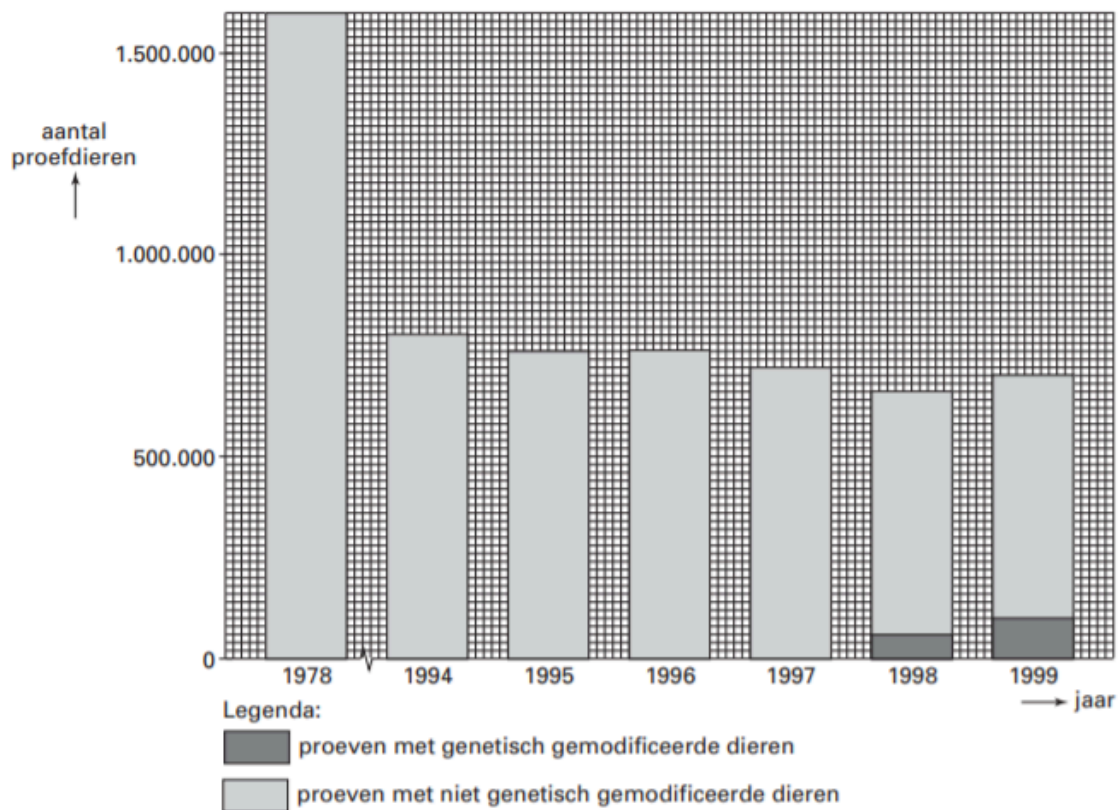
In de informatie hierboven staan gegevens over aantallen gebruikte proefdieren in Nederland.

Hoeveel procent van de dierproeven in 1999 werd uitgevoerd met genetisch gemodificeerde dieren? Leg je antwoord met een berekening uit.



## uitspraken

Voor bepaalde soorten onderzoek, bijvoorbeeld voor het uitproberen van medicijnen, worden proefdieren gebruikt. Het diagram geeft weer hoeveel proeven met dieren er in een aantal jaren werden uitgevoerd in Nederland. Sinds 1998 wordt bijgehouden hoeveel van die dierproeven worden gedaan met genetisch gemodificeerde dieren.



Naar aanleiding van de gegevens in het diagram van deze informatie worden twee uitspraken gedaan. Deze twee uitspraken staan hieronder weergegeven.

Uitspraak 1: In 1978 werden tweemaal zoveel dierproeven uitgevoerd als in 1994.

Uitspraak 2: De toename van het aantal dierproeven in 1999, vergeleken met 1998, is het gevolg van een toename van het aantal dierproeven met genetisch gemodificeerde dieren.

Welke van deze uitspraken zijn juist of onjuist?

- ☐ beide uitspraken zijn juist
- ☐ beide uitspraken zijn onjuist
- ☐ uitspraak 1 is juist en uitspraak 2 is onjuist



uitspraak 1 is onjuist en uitspraak 2 is juist

---

### **voorstanders en tegenstanders**

Er zijn voorstanders en tegenstanders van genetische modificatie. Organismen met 'nieuwe genen' zouden gevaar op kunnen leveren voor gezondheid en milieu. Zo is men bezorgd, dat voedingsmiddelen die door genetische modificatie andere stoffen bevatten, allergische reacties kunnen veroorzaken bij mensen. Ook is er veel bezwaar tegen het verbouwen van gewassen die ongevoelig zijn gemaakt tegen onkruidbestrijdingsmiddelen. Tegenstanders beweren dat, op akkers met zulke gewassen, nog méér gifstoffen gebruikt worden bij de bestrijding van onkruid dan voorheen. Ook bestaat het gevaar dat door verspreiding van stuifmeel 'vreemde' genen uit genetisch gemodificeerde landbouwgewassen in andere planten in de natuur terechtkomen. Dit zou weer een verstoring van het biologisch evenwicht in de natuur kunnen veroorzaken.

Hierboven wordt gesproken over argumenten van voorstanders en tegenstanders. Hieronder staan twee meningen.

Uitspraak 1: Door gistcellen chymosine te laten produceren, worden er minder kalveren geslacht.

Uitspraak 2: Genetisch gemodificeerd voedsel kan allergische reacties veroorzaken.

Geef aan of deze meningen van een voorstander of van een tegenstander van biotechnologie zijn.



Beide uitspraken zijn van een voorstander



Beide uitspraken zijn van een tegenstander



Uitspraak 1 is van een voorstander en uitspraak 2 is van een tegenstander

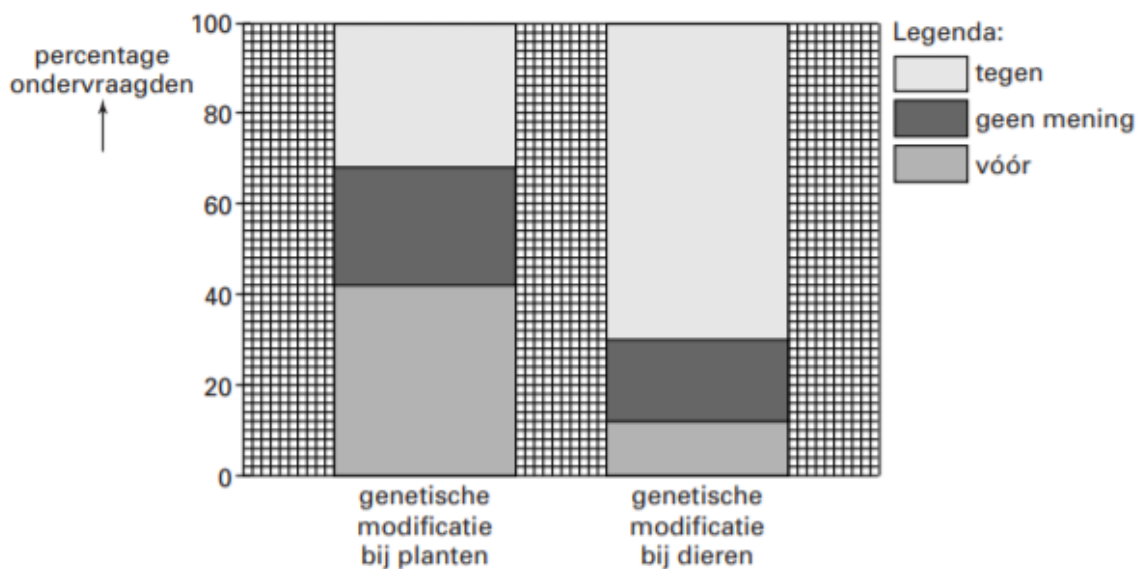


Uitspraak 1 is van een tegenstander en uitspraak 2 is van een voorstander

---

### **genetische modificatie van dieren**

In het staafdiagram staan de resultaten van een enquête over genetische modificatie.



Hoeveel procent van de ondervraagde mensen is tegen genetische modificatie van dieren?

---

Wil je meer oefenen? Kijk op [Examenkracht.nl](https://www.examenkracht.nl)

## Terugkijken

### Intro

- Lees de intro van dit thema nog eens door.  
Vind je het een goede intro om de opdracht mee te beginnen?  
Past de video goed bij het thema? Waarom wel of waarom niet?

### Kan ik wat ik moet kunnen?

- Lees de leerdoelen van deze opdracht nog eens door.  
Kun je wat je moet kunnen?



## Hoe ging het?

- **Tijd**

Bij de activiteiten stond dat je in het totaal ongeveer 13 uur met dit thema bezig zou zijn. Ben je meer of minder tijd met het thema bezig geweest?

Met welke module ben je het langst bezig geweest? En met welke het kortst?

- **Inhoud**

Het thema bestaat uit vijf modules. Welke module vond je het leukst om te doen?

En welke vond je het minst leuk? Schrijf op waarom je deze opdracht niet zo leuk vond.

Snap je wat de modules met elkaar te maken hebben?

- **Examenvragen**

Je hebt de examenvragen **Biotechnologie** gemaakt.

Ging het goed? Had je de theorie uit de modules nodig om de vragen te kunnen maken?

# Over dit lesmateriaal

## Colofon

<b>Auteurs</b>	content VO- ; Anne Hendriksen ; Saskia
<b>Team</b>	VO-content Biologie
<b>Laatst gewijzigd</b>	26 augustus 2023 om 15:36
<b>Licentie</b>	De Internationale Creative Commons 4.0 licentie waarbij de gebruiker het werk mag kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken mag maken onder de voorwaarde: Naamsvermelding, zie <a href="http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a> . <a href="#">Meer informatie over de CC Naamsvermelding 4.0 Internationale licentie licentie.</a>

## Aanvullende informatie over dit lesmateriaal

Van dit lesmateriaal is de volgende aanvullende informatie beschikbaar:

<b>Leerniveaus</b>	HAVO 3, VWO 3
<b>Leerinhoud en doelen</b>	Reproductie en evolutie, Dynamisch evenwicht, Biologie, Instandhouding en ontwikkeling
<b>Eindgebruiker</b>	leerling/student
<b>Studiebelasting</b>	13 uur en 0 minuten
<b>Trefwoorden</b>	arrangeerbaar, bacteriën, biologie, biotechnologie, dna, erfelijkheid, havo/vwo 3, schimmels, stercollectie, zaadplanten

## Gebruikte Wikiwijs Arrangementen

*Thema: Biotechnologie vmbo-kgt34 (2022)*

**Link:** <https://maken.wikiwijs.nl/81713/>