



## Hoofdstuk 02

Auteur

Team

Laatst gewijzigd

Licentie

Webadres

Bètapartners

Wikiwijs Maken Auteurs

24 april 2015

CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie

<https://maken.wikiwijs.nl/45840/>



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

# Inhoudsopgave

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 2.1 De bouw van DNA .....   | 2  |
| 2.2 Nucleotiden .....       | 3  |
| 2.3 Basenparen .....        | 5  |
| 2.4 Suikermolecuul .....    | 6  |
| 2.5 Sequencing .....        | 9  |
| Over dit lesmateriaal ..... | 10 |

## 2.1 De bouw van DNA

Hoe is DNA opgebouwd?



Bekijk onderstaande animatie.



<https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/1bea7671b3218dd53faf0da77e8a0461.swf>

**DNA** is de afkorting van Deoxyribo Nucleic Acid (Desoxyribonucleïnezuur) en bevat de complete erfelijke informatie van een organisme. Het molecuul bevindt zich in de celkern van de cel. De meeste lichaamscellen hebben een celkern en bevatten identiek DNA, dat is opgeslagen in de vorm van chromosomen.



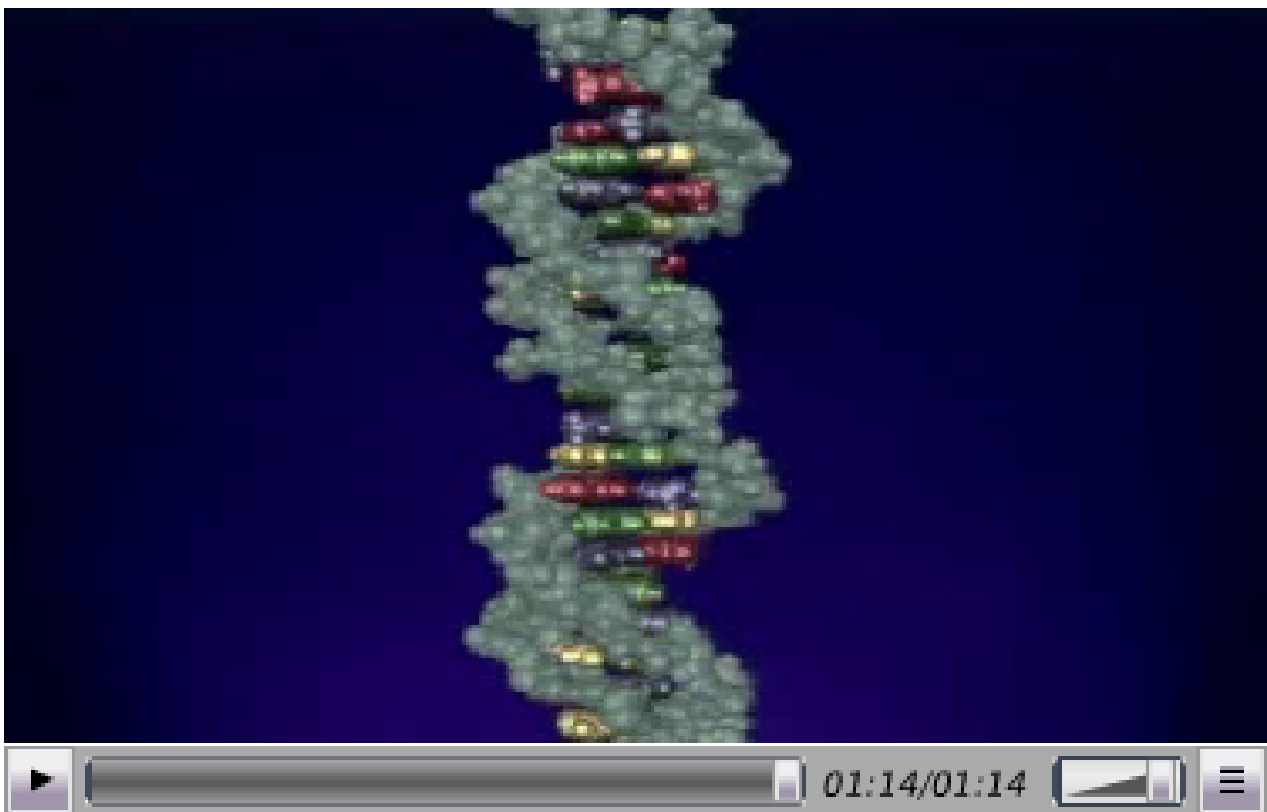
Maak opgave 5 en 6 in je werkdocument.

## 2.2 Nucleotiden

Het DNA molecuul bestaat uit twee zeer lange ketens van **nucleotiden**, die als een wenteltrap om elkaar heen draaien en samen een dubbele helix vormen. Lange ketens die zijn opgebouwd uit gelijksoortige bouwstenen noemen we polymeren. De bouwstenen zijn in dit geval de nucleotiden, dus DNA is een polymeer van nucleotiden. De term 'nucleotide' is afgeleid van het Latijnse woord 'nucleus', wat 'kern' betekent.



Bekijk het volgende filmpje:



bron: YouTube



[Klik hier voor flim.](#)

Elk nucleotide bestaat uit drie onderdelen: een base, een suiker en een fosfaatgroep. De nucleotiden verschillen wat betreft hun basen: er komen vier verschillende basen voor in DNA: adenine (A), thymine (T), cytosine (C) en guanine (G). De suiker in de nucleotide is desoxyribose. Dit suikermolecuul heeft de vorm van een vijfhoek. Via de fosfaatgroepen, aangeduid met P, zijn de nucleotiden in de DNA-keten met elkaar verbonden. Miljoenen aan elkaar gekoppelde suiker-fosfaat-suiker-fosfaat-groepen vormen de ruggengraat van de DNA-keten.

De grote ontdekking van Watson en Crick in de jaren vijftig van de vorige eeuw was dat het DNA-

molecuul uit twee van deze nucleotide ketens bestaat, waarbij ze om elkaar heen gedraaid zijn als een wenteltrap. Deze structuur noemen we de **dubbele helix**. De ene keten van nucleotiden is met de andere keten verbonden via waterstofbruggen tussen de basen. De waterstofbruggen vormen dus als het ware de treden van de wenteltrap. De beide ketens zijn complementair: adenine gaat alleen een binding aan met thymine, cytosine bindt alleen aan guanine. In schematische tekeningen zul je dus alleen A-T of C-G bindingen zien. Een A-T of C-G paartje noemen we een **basenpaar**.

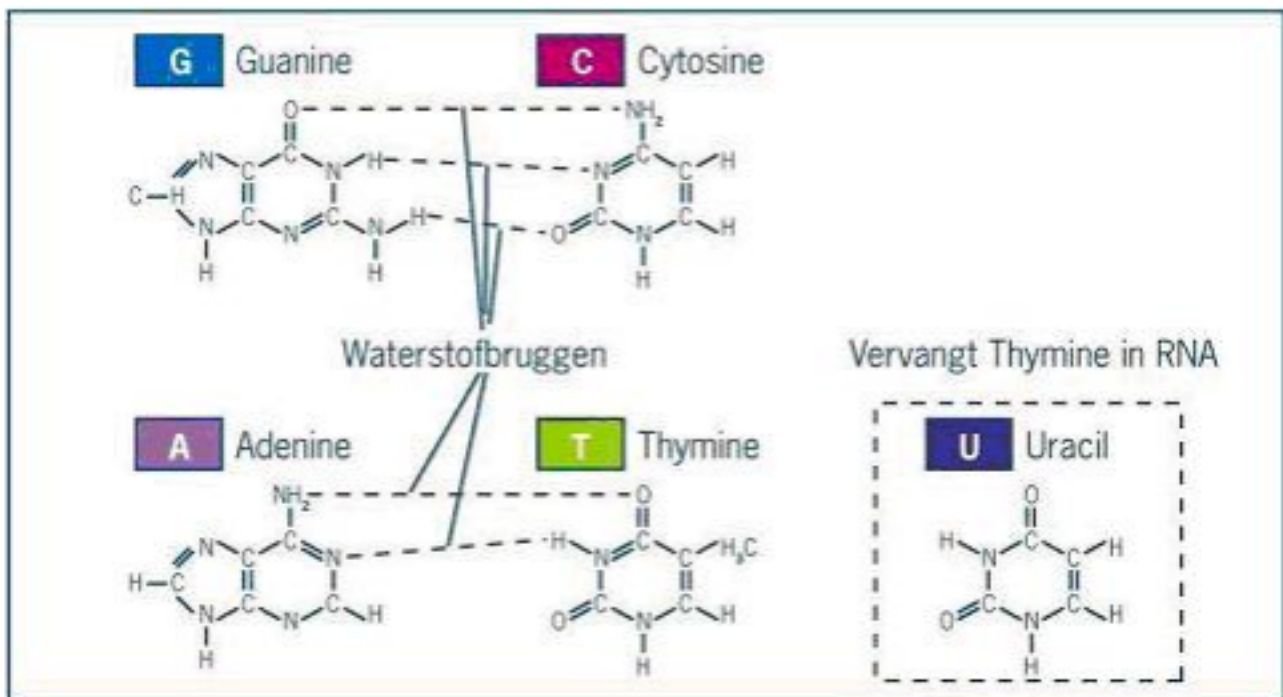


Maak nu opgave 7 in je werkdokument.

## 2.3 Basenparen

Het basenpaar G-C heeft altijd drie bindingen, het A-T paar heeft twee bindingen. De binding tussen G en C is daardoor sterker dan die tussen A en T. Stukken DNA met veel GC bindingen kunnen bijvoorbeeld beter tegen hitte dan stukken waar veel AT bindingen zitten. Stukken DNA met veel AT basenparen zijn, doordat ze zwakker zijn, ook eenvoudiger van elkaar los te maken door enzymen.

De reden dat G niet aan A kan binden, is dat zij niet tegenover elkaar in de helix passen. Om dezelfde reden staan C en T te ver uit elkaar om een sterke binding te kunnen vormen. Op basis van grootte zouden zowel T en G als A en C wel samen 'in de helix passen'. Maar doordat zij voor deze binding niet de juiste atomen op de juiste plek hebben, kan er ook geen goede binding ontstaan. Daardoor vindt er dus alleen binding plaats tussen A en T en tussen C en G.



figuur 3: Basenparen (bron: NLT module)



Even oefenen

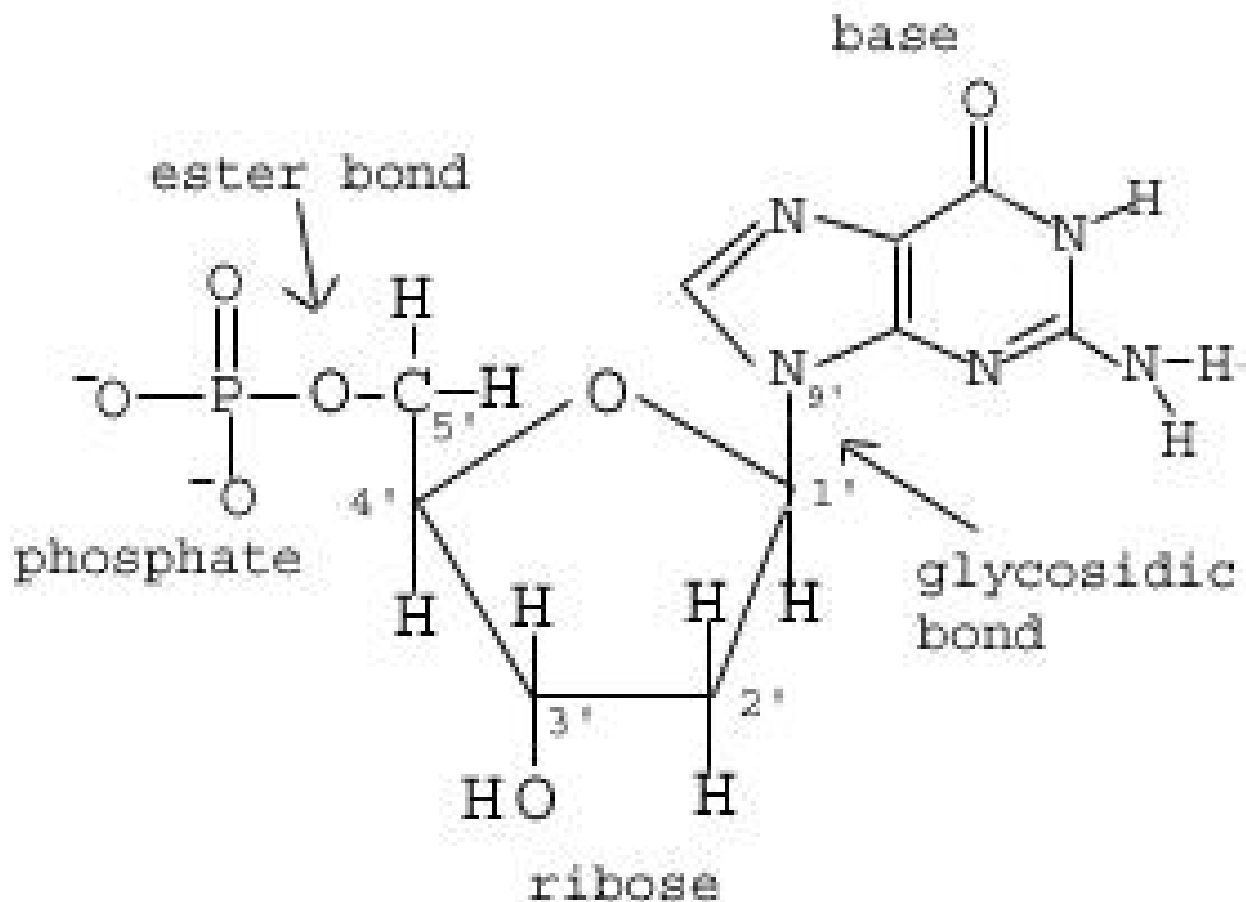
Hieronder staat een gedeelte van een DNA streng. Maak dit stuk van het DNA-molecuul compleet door de basevolgorde van de tegenoverliggende streng in te vullen:

AAGTTACCGAGCCATTCAT

Plaats hier je muis

## 2.4 Suikermolecuul

De C-atomen van het suikerdeel van de nucleotide zijn genummerd. Daardoor is het makkelijker te zien op welke manier nucleotiden een polymeer vormen. Bekijk het volgende plaatje van een nucleotide. Dit is guanine, maar bij de andere nucleotiden is de opbouw van de C-atomen hetzelfde.



Figuur 4: Suikermolecuul en fosfaatgroep in DNA

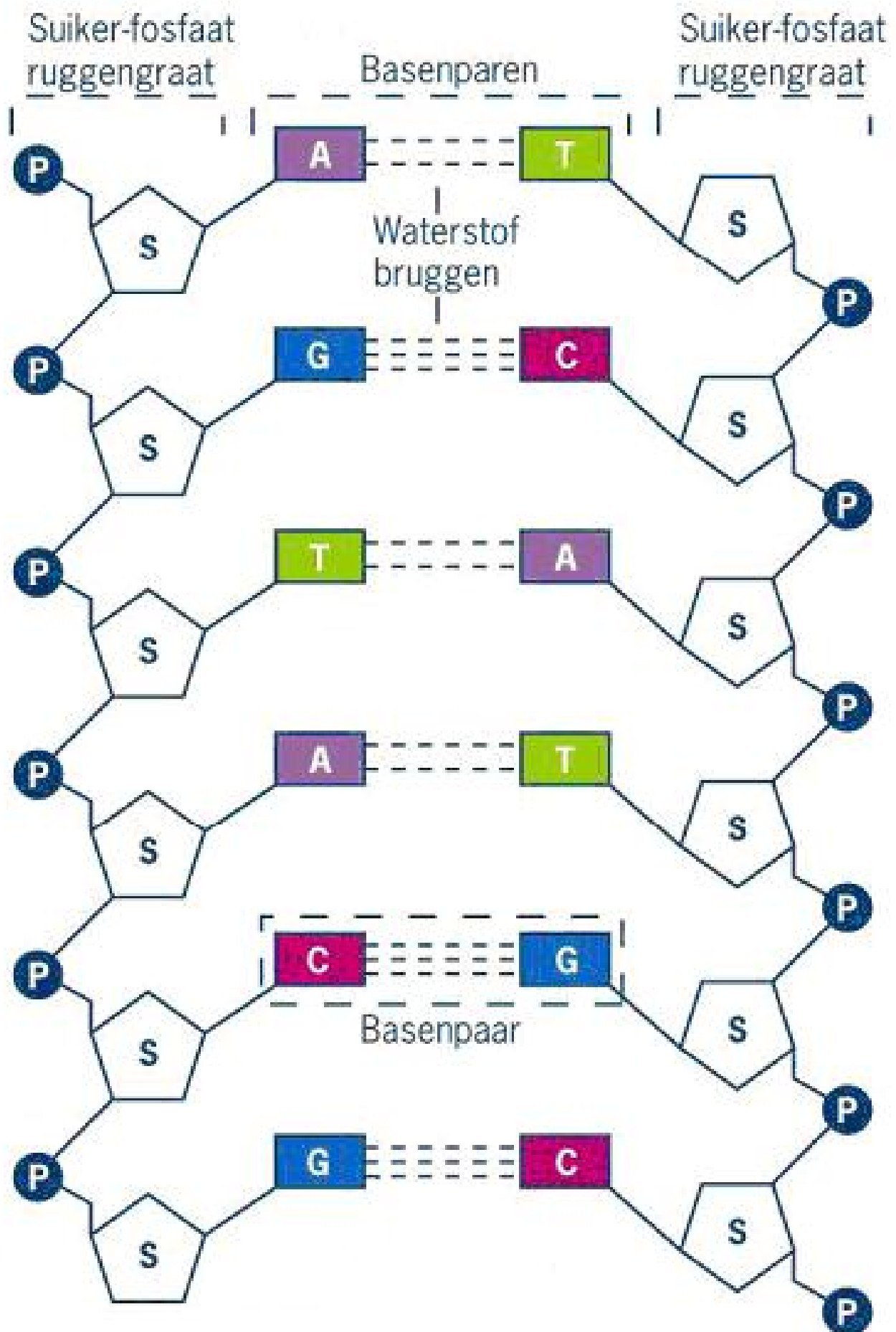


Aan welk koolstofatoom van het suikermolecuul is de fosfaatgroep gebonden?

En aan welk koolstofatoom van het suikermolecuul is de base gebonden?

- De fosfaatgroep is gebonden aan het  koolstofatoom van het suikermolecuul.
- De base is gebonden aan het  koolstofatoom van het suikermolecuul.

Terug naar de helix. Deze heeft een 3' uiteinde (spreek uit als 3 accent) en een 5' uiteinde. Dit is gebaseerd op de nummering van de C-atomen in de suiker. Het 5' uiteinde is het uiteinde van de keten waar nog een fosfaatgroep aan zit. Aan het 3' uiteinde van de keten zit het vrije 3' C-atoom.



Figuur 5: Structuur DNA (bron: NLT module)





Maak nu opgave 8 en 9, deze staan in je werkdocument.

### Meerkeuzevraag

Menselijk DNA bestaat voor ongeveer 30% uit thymine. Bereken de percentages van de andere basen in menselijk DNA.

- ☐ 30% adenine, 30% guanine en 30% cytosine
  - ☐ 20% adenine, 20% guanine en 30% cytosine
  - ☐ 30% adenine, 20% guanine en 20% cytosine
  - ☐ 20% adenine, 30% guanine en 20% cytosine
-

## 2.5 Sequencing

Sequencing of **sequencing** is a technique with which the base sequence of a DNA strand can be determined.



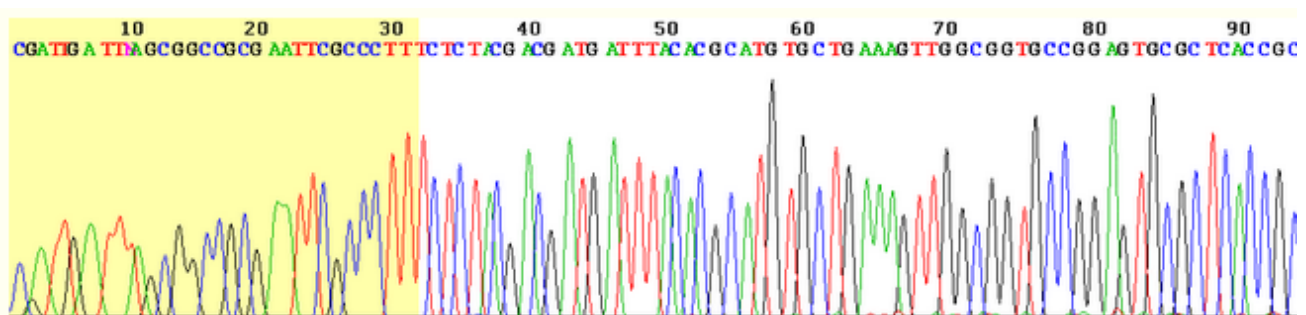
Bekijk de [animatie op Bioplek](#) om te kijken hoe het sequencen in zijn werk gaat.



Lees het artikel en bekijk de infographic over sequencen op deze [website over genomics](#).



Bekijk onderstaande afbeelding:



bron: wikipedia

Dit is het resultaat van een stuk gesequenced DNA.

Bepaal van het gele gedeelte de complementaire streng van het DNA. Doe dit per 3 nucleotiden.

Plaats hier je muis



Maak nu opgave 10 in je werkdocument.

Het hoofdstuk over de bouw van DNA is nu afgerond. Werk de begrippenlijst in je werkdocument bij.

# Over dit lesmateriaal

## Colofon

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Auteurs</b>          | Bètapartners  |
| <b>Team</b>             | Wikiwijs Maken Auteurs  |
| <b>Laatst gewijzigd</b> | 24 april 2015 om 09:42  |
| <b>Licentie</b>         | De Nederlandse Creative Commons 3.0 licentie waarbij de gebruiker het werk mag kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken mag maken onder de voorwaarden: Naamsvermelding en Gelijk Delen, zie <a href="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/nl/">http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/nl/</a> .<br><a href="#">Meer informatie over de CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie licentie.</a> |

## Aanvullende informatie over dit lesmateriaal

Van dit lesmateriaal is de volgende aanvullende informatie beschikbaar:

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Leerniveaus</b>          | VVE, VWO 6, Praktijkonderwijs, VWO 5  |
| <b>Leerinhoud en doelen</b> | Natuur, leven en technologie, Biologische eenheid, Biologie, Wisselwerking tussen natuurwetenschap en technologie |
| <b>Eindgebruiker</b>        | leerling/student  |
| <b>Trefwoorden</b>          | e-klassen rearrangeerbaar   |

## Bronnen

<https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/1bea7671b3218dd53faf0da77e8a0461.swf>