Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

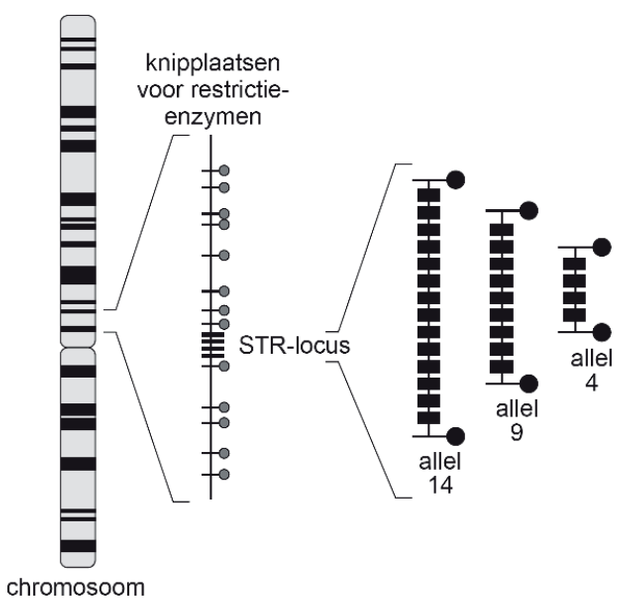
Examenopgaven VWO

DNA-fingerprint (Eindexamen Biologie vwo 2008-I)

Bij het sporenonderzoek na een misdrijf kan een DNA-fingerprint soms leiden tot identificatie van de dader. Ook bij onderzoek naar familierelaties kunnen fingerprints duidelijkheid verschaffen. Voor het maken van een DNA-fingerprint wordt repetitief niet-coderend DNA gebruikt.

Een groot deel van het DNA in de kern speelt geen directe rol bij de translatie. Dit niet-coderend DNA kan zich bevinden binnen het coderend DNA van een gen, maar bevindt zich vooral tussen de genen in. Een groot deel van dit niet- coderend DNA is repetitief: het bestaat uit een herhaling van bepaalde basenvolgorden. Het aantal herhalingen kan variëren, evenals de lengte van de basenvolgorde die herhaald wordt. Als de basenvolgorde die herhaald wordt een gering aantal basen lang is en het aantal herhalingen (repeats) van deze basenvolgorde beperkt is, spreekt men van een STR-gebied. Vanwege de grote variatie die erin bestaat wordt dit repetitief niet-coderend DNA gebruikt voor het maken van een DNA-fingerprint.

Een STR-gebied heeft een bepaalde plaats (locus) in het chromosoom. Het aantal repeats op die locus kan verschillen, waardoor er verschillende allelen bestaan. In onderstaande afbeelding is schematisch een STR-locus van een chromosoom aangegeven. Ernaast zijn drie allelen gete-kend die op die locus kunnen voorkomen: allel 14, allel 9 en allel 4. Ze zijn genoemd naar het aantal repeats.



In de volgende afbeelding is een deel van de nucleotidenvolgorde van chromosoom 7 van een persoon afgebeeld. Van de nucleotiden zijn alleen de stikstofbasen door letters weergegeven. In dit deel bevindt zich een STR-locus. Bij de mens zijn dertien verschillende allelen van deze locus bekend, variërend van 6 tot 15 repeats.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

```
nr 1  ¦ aatttttgta ttttttttag agacggggtt tcaccatgtt ggtcaggctg actatggagt
  61  ¦ tattttaagg ttaatatata taaagggtat gatagaacac ttgtcatagt ttagaacgaa
 121  ¦ ctaacgatag atagatagat agatagatag atagatagat agatagatag atagacagat
 181  ¦ tgatagtttt ttttatctc actaaatagt ctatagtaaa catttaatta ccaatatttg
 241  ¦ gtgcaattct gtcaatgagg ataaatgtgg aatcgttata attcttaaga atatatattc
 301  ¦ cctctgagtt tttgatacct cagatttta ggcc
```

1 Wat is de basenvolgorde van de repeat in dit allel?

A ttt
B tata
C gata
D tagat
E atagatagat

Ieder mens heeft twee allelen voor een bepaalde STR-locus, één van zijn vader en één van zijn moeder. Doordat er zoveel verschillende allelen zijn van een STR-locus, is de kans klein dat twee mensen hiervoor hetzelfde genotype hebben (en dus dezelfde fingerprint).
In onderstaande tabel zijn van een ouderpaar de allelen van drie onafhankelijk overervende STR-loci gegeven. Zij hebben twee kinderen.

Locus	D3S1358	VWA	FGA
genotype vader	15,18	16,18	19,24
genotype moeder	13,19	14,17	21,22

2 Hoe groot is de kans dat men bij de twee kinderen van dit ouderpaar hetzelfde genotype voor deze drie STR-loci zal aantreffen?

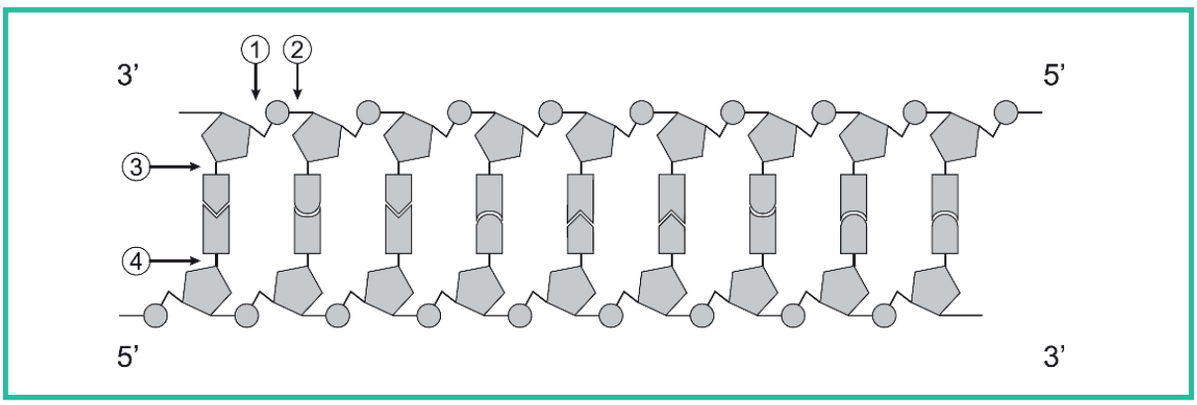
A 1/8
B 1/36
C 1/64
D 1/216

Voor het maken van DNA-fingerprints wordt uitsluitend repetitief niet-coderend DNA gebruikt, omdat daarin een veel grotere variatie is ontstaan dan in het coderende DNA. Aan de hand van een beperkt aantal loci kan hiermee het unieke genoom van een persoon worden weergegeven.

3 Leg uit waardoor het niet-coderende DNA van mensen een grotere variabiliteit in genotypen is gaan vertonen dan het coderende DNA.

Met behulp van restrictie-enzymen kunnen STR-loci uit het DNA worden geknipt. In de volgende afbeelding is een deel van een DNA-molecuul schematisch weergegeven.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

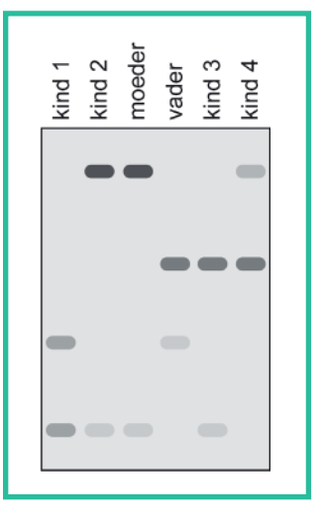


In de afbeelding zijn met pijlen vier plaatsen aangegeven waar de verbinding in een nucleotidenketen kan worden verbroken.

4 Welke pijl geeft een plaats aan waar door een restrictie-enzym de verbinding wordt verbroken?

A pijl 1
B pijl 2
C pijl 3
D pijl 4

Met behulp van gel-elektroforese kan een DNA-fingerprint worden gemaakt. Het maken van DNA-fingerprints wordt onder andere toegepast bij de analyse van familierelaties. In onderstaande afbeelding is het resultaat weergegeven van de DNA-analyse van één STR-locus van een gezin met vier kinderen. Van deze locus zijn veel allelen bekend, maar bij deze zes personen komen slechts vier verschillende allelen voor. Elke band correspondeert met één allel. Een van de kinderen is uit een eerder huwelijk van de moeder.



5 Van welk kind is de man niet de biologische vader?

A kind 1
B kind 2
C kind 3
D kind 4