

DNA online

In dit practicum ga je onderzoek doen naar DNA met behulp van de computer. Je gaat op speurtocht in een DNA-database en je gaat op internet verschillende toepassingen van bio-informatica onderzoeken om meer te weten te komen over het werkveld van de bio-informaticus.

► Opdracht 1: Databases

Kees (van het interview op bladzijde 1) werkt met databases. In dit practicum ga jij ook aan de slag met een database. Maar wat is een database eigenlijk? Ga naar <http://nl.wikipedia.org/wiki/Database>

A. Wat is een database en waar dient zoets voor?

B. Kees Burger is werkzaam bij het Netherlands BioInformatics Centre (NBIC). Een van zijn werkzaamheden is het koppelen van databases. Wat houdt dat in?

C. Noem een overeenkomst tussen Wikipedia en databases.

► Opdracht 2: Het mysterie rond koe Clara

Het is een treurige dag op de boerderij van boer Harmsen. Koe Clara, een van de favoriete koeien van de boer, blijkt ernstig ziek te zijn. Boer Harmsen heeft naar allerlei mogelijke oorzaken gekeken: ligt het aan het gras, de stal of de koeien die om Clara heen staan? Maar hij heeft niets kunnen vinden!

De dierenarts wordt erbij gehaald. Hij vermoedt een genetisch probleem bij Clara. Dat betekent dat Clara is geboren met fouten in haar DNA die haar ziek maken. De dierenarts neemt bloed af om het DNA van Clara te laten onderzoeken. De resultaten van het bloedonderzoek worden bij jou afgeleverd. Aan jou de taak om te kijken of er inderdaad fouten in het DNA bij Clara te vinden zijn.

Allereerst gaan we online op zoek naar de volgorde van het DNA bij een gezonde koe. Hiervoor maken we gebruik van een BLAST-database.

A. Zoek op waar een BLAST-database voor wordt gebruikt: <http://nl.wikipedia.org/wiki/BLAST>

Ga nu naar de BLAST database: <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi> (schrijf Blast met een hoofdletter!). In de BLAST-database vind je de DNA-volgorde van verschillende organismen.

B. Noem drie organismen waarvan genetische informatie beschikbaar is in de BLAST-database.

We gaan nu op zoek naar de DNA-volgorde van een gezonde koe.

- Klik bovenin (boven de lijst met diverse organismen) op 'list all genomic databases'.
- Klik op de balk 'Other mammals' (mammals zijn zoogdieren).
- Klik bij '*Bos taurus*' (dit is de Latijnse naam voor koe) op '5.2'.
- Klik in de linker menubalk op 'Cow Genome Resources'.
- Klik aan de linkerkant van het scherm op 'dbSNP'.

Je ziet nu een overzicht van genen van een koe. Bij elk gen vind je de DNA-volgorde van een gezonde koe. Bij Clara zijn twee genen onderzocht, namelijk de genen rs121964801 en rs121964800. Wij gaan kijken of er verschillen te vinden zijn tussen de DNA-volgorde van een gezonde koe en die van Clara.

- Klik op het gen rs121964801.
- Scroll naar beneden. Onder de 'FASTA sequence' zie je de nucleotidevolgorde van dit gen.

Dit is de volgorde die bij Clara is gevonden voor het gen rs121964801:

```
CAGTCTATCC ATCCATCTAT CCATCCAGTC TATCTATCCA TCTACCCACG CATCCCTGGT
CTATATATCT ATTGCTATCT ATTTATCCAT CCAGTCTGTC
N
TGTCTATCCA TCCAGTCTAT CTATCTATCC ATCCAAGCAT CACTCCAGTC TATCTATCCA
TCCACCCACC CATTCGTCTG GTCTATATAT CTATTTCTAT
```

C. Vergelijk de nucleotidevolgorde van de gezonde koe met de nucleotidevolgorde van Clara voor gen rs81184821. Omcirkel de veranderingen.

Nu gaan we hetzelfde doen voor gen rs121964800.

- Ga terug naar de lijst met genen door op 'vorige' in het menu van de browser te klikken.
- Klik op het gen rs121964800.
- Scroll naar beneden. Onder de 'FASTA sequence' zie je de nucleotidevolgorde van dit gen.

Deze sequentie begint met een reeks van de letter N. Ga in een nieuw scherm naar <http://nl.wikipedia.org/wiki/Nucleotide>, scroll naar beneden en kijk bij nucleotidecodes.

D. Wat betekent deze N?

Ga weer terug naar de pagina met gen rs121964800. De basenvolgorde van het gen rs121964800 die bij Clara is gevonden, staat hieronder weergegeven:

```
ATTGCAGTAC TTCAGAATTA CAGTTCACAA TCCAATTTC GAGTCATACTAAATCTTCC
TTAACGCTAT AACCTTGAGT CTTATGGCA GAAAGCAAAG
N
AGTAACTAAA GAGCCTCTTG ATGAAGGTAA AAGAGGAGAG TGTA AAAAGT CGGTTTAAAA
CTCAGCATTC AAAA ACTAAA GATCATGGCA TTGGGTCCCA
```

E. Vergelijk de volgorde met de volgorde van het gen op het scherm en omcirkel de veranderingen.

F. Je hebt nu twee genen van Clara vergeleken met genen van gezonde koeien. Welk van de genen is/zijn volgens jou de oorzaak van de ziekte bij Clara? Licht je antwoord toe.

.....

.....

.....

▶ **Opdracht 3:** Meer over de opleiding bio-informatica

Ga naar www.proef.info. Op deze website vind je informatie over hbo-opleidingen in de Applied Science. Bestudeer de website en beantwoord de volgende vragen.

A. Sander Timmer heeft bio-informatica gestudeerd en werkt nu met computers. Je vindt een interview met hem op de website. Sander geeft twee redenen waarom hij bio-informatica zo speciaal vindt. Noem deze twee redenen.

.....

.....

.....

B. Aan welke hogescholen in Nederland kun je een hbo-opleiding bio-informatica volgen?

.....

.....

.....

C. Aan welke toelatingseisen moet je voldoen als je na je havo-opleiding aan de hbo-opleiding bio-informatica wilt beginnen?

.....

.....

.....

D. Zou de opleiding bio-informatica iets voor jou zijn? Leg uit waarom wel of niet.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....