

Afsluitende les

Leerlingenhandleiding

***Op zoek naar een gen
in een databank***

Op zoek naar een gen in een databank

Tijdens het Reizende DNA-lab *Lees de taal van de tumor* hebben jullie drie genen onderzocht.

Welke genen hebben jullie onderzocht? Wat was de functie van deze genen? Vul de tabel in.

	Naam	Functie
Gen 1		
Gen 2		
Gen 3		

Een van deze genen gaan jullie nu verder onderzoeken, met behulp van databanken. Een databank is een verzameling van gegevens die digitaal zijn opgeslagen. Onderzoekers over de hele wereld kunnen met behulp van computers en internet deze gegevens raadplegen en zelf nieuwe gegevens toevoegen.

Deze databanken zijn voor iedereen toegankelijk, dus ook voor jullie. Je gaat nu zelf aan de slag met deze databanken om meer over een van de onderzochte genen te weten te komen. Je krijgt van 'DNA-lab support' de opdracht een rapport te maken. Het rapport vind je op de laatste bladzijde. Aan de hand van de vragen en opdrachten kun je dit rapport invullen.



Opdracht

Maak een rapport over het gen p53.

Om specifiekere medicijnen te kunnen ontwikkelen, is het belangrijk dat we over alle informatie beschikken van de genen die gemuteerd zijn. Het gen p53 is een van de meest belangrijke genen in het kankeronderzoek. De eerste opdracht is om uit te zoeken op welke locatie in het DNA het p53 gen ligt. Vervolgens ga je kijken hoe groot het gen is, en welke genen er naast p53 liggen.

Achtergrondinformatie

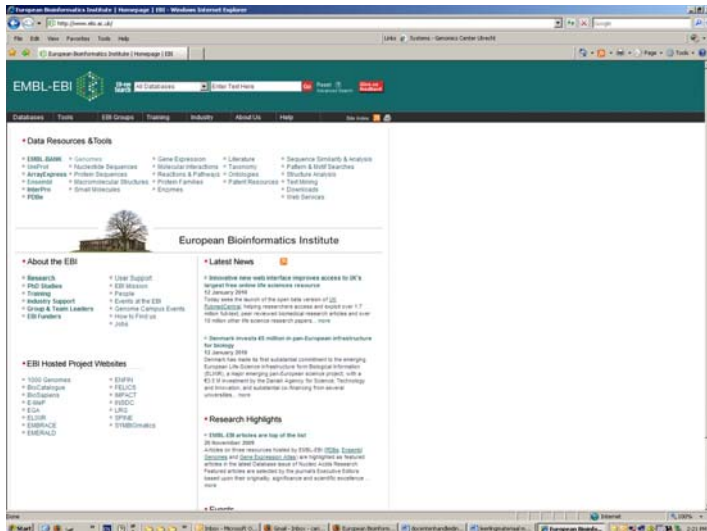
- De officiële aanduiding van het p53 gen is Tp53.
- Databanken zijn altijd in het Engels, zodat ze begrijpelijk zijn voor onderzoekers over de hele wereld. Een databank heet dan ook 'database'.
- Tp53 komt niet alleen bij mensen voor, maar ook bij andere organismen. In databanken wordt het menselijke Tp53 gen aangeduid met 'humaan' ('human' in het Engels).
- Al het DNA van één organisme noemt men het 'genoom' (samenvoeging van 'gen' en 'chromosoom'), de Engelse vertaling is 'genome'.

Handleiding

Er bestaan verschillende databanken. Een van de meest gebruikte databanken heet Ensembl en deze is te vinden op de homepagina van het EMBL-EBI. Ga naar de homepage door te klikken op de volgende link: <http://www.ebi.ac.uk/uniprot/>



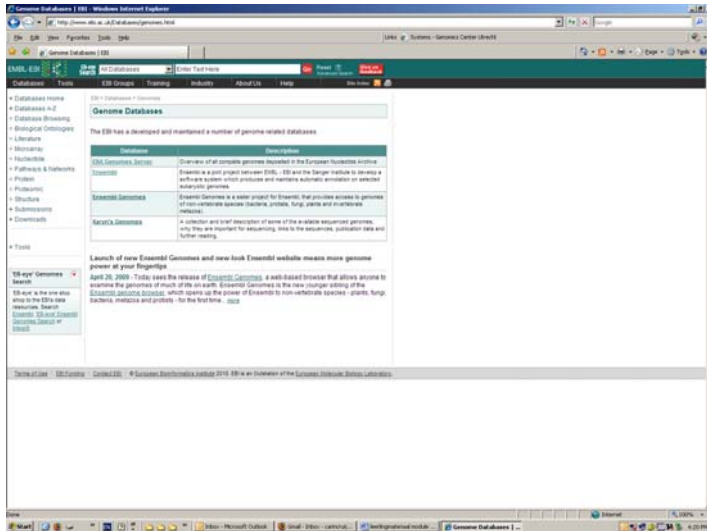
Ga vervolgens naar het **European Bioinformatics Institute (EBI)**. Daar vind je een aantal databanken waar informatie te vinden is.



Opdracht 1

In databanken is over veel onderwerpen informatie te vinden. Kijk bij 'Data Resources & Tools' en noem drie onderwerpen die je herkent. Probeer van een van de onderwerpen die je niet kent erachter te komen wat dit inhoudt.

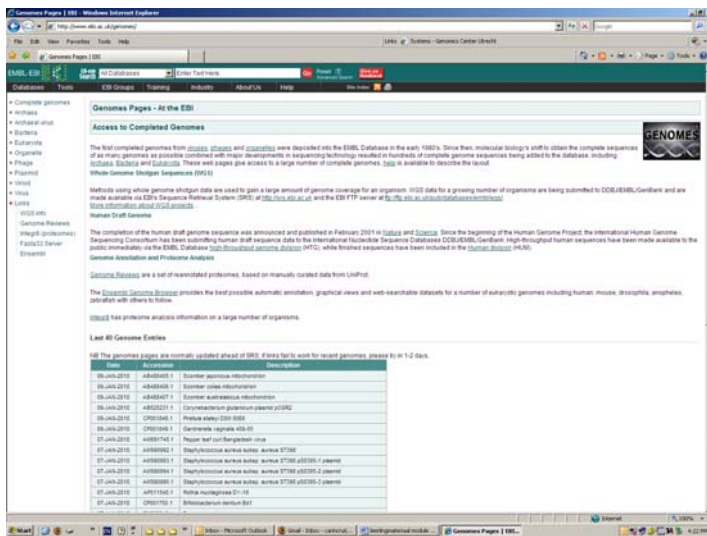
Klik op de link die leidt naar de databanken die je nodig hebt om op zoek te gaan naar het genoom van verschillende organismen, 'genomes'.



Je krijgt een overzicht van verschillende databanken waarmee je meer informatie over het genoom kunt opzoeken. Databanken verwijzen dus naar elkaar!

Klik op 'ENA Genomes Server'.

Hier kun je meer informatie vinden over nieuwe genomen die steeds toegevoegd worden aan de Ensembl databank.



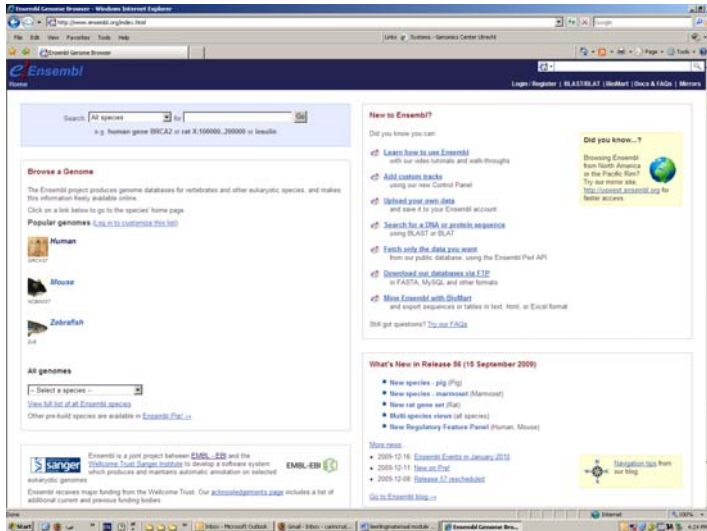
Je komt op een pagina met meer informatie over de genomen die recent zijn toegevoegd aan de databank.

Zichtbaar is een lijst met data en daarachter welk genoom(deel) er toegevoegd is aan de verschillende databanken. Deze lijst verandert met de dag. De lijst in de handleiding zal dus verschillen met wat je zelf ziet op je beeldscherm.

Opdracht 2

Op welke datum is het nieuwste genoom in de bank geplaatst? Zoek op van welk organisme dit is.

Ga een pagina terug naar het overzicht van de verschillende databanken. Klik op ‘**Ensembl**’ om naar de Ensembl databank te gaan.

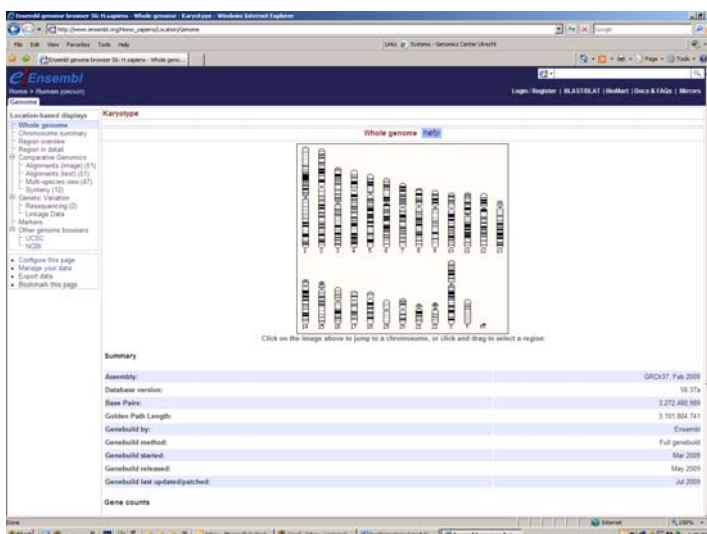


Je krijgt de overzichtspagina van ‘**Ensembl Genome Browser**’ te zien. Browsen betekent zoeken in het Engels, dus in deze databank kun je genomen van verschillende organismen op zoeken.

Er is in deze databank informatie over de mens, maar ook over andere organismen te vinden, zoals de muis, zebravis, rat, *C. elegans* (worm), fruitvlieg en mug. Deze informatie kan gebruikt worden door onderzoekers om te kijken of bepaalde genen in verschillende organismen van elkaar verschillen of juist sterk op elkaar lijken. Een gen dat in zowel de mens, de muis als de zebravis precies hetzelfde eruitziet, zal waarschijnlijk een belangrijke functie hebben!

Klik op ‘**Human**’ om naar het menselijke genoom te gaan. Je krijgt de overzichtspagina van de humane databank te zien.

Klik op ‘**Karyotype**’, helemaal aan de linkerkant van je scherm. Een karyotype is een afbeelding waarin de chromosomen van een organisme geordend zijn op grootte. Je krijgt een overzicht van het humane genoom te zien, dus alle verschillende chromosomen.



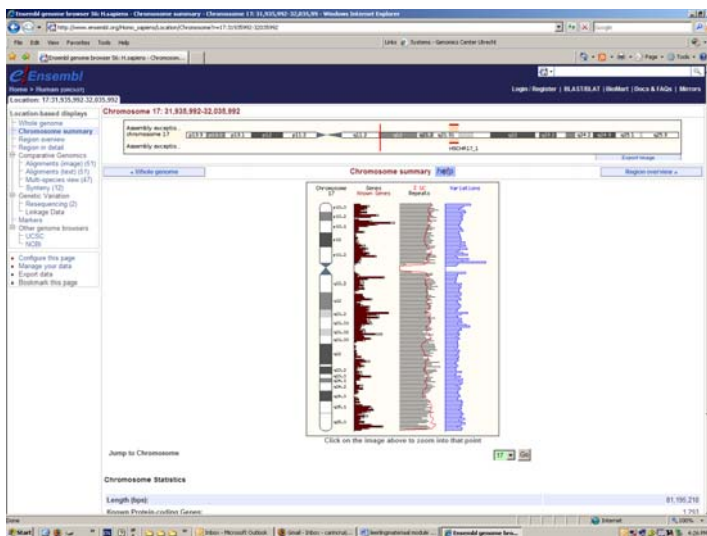
Opdracht 3

Uit hoeveel baseparen bestaat het humane genoom?

Opdracht 4

Hoeveel eiwitcoderende genen bevat het humane genoom?

Klik op chromosoom 17. Er verschijnt een pop up. Klik op ‘**chromosoom summary**’ om naar een uitgebreid overzicht van het chromosoom te gaan. Het chromosoom is weergegeven. De (bekende) genen in het chromosoom zijn aangegeven.



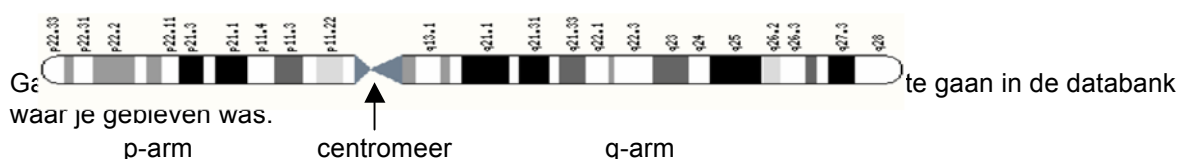
Opdracht 5

Hoe groot is chromosoom 17?

Opdracht 6

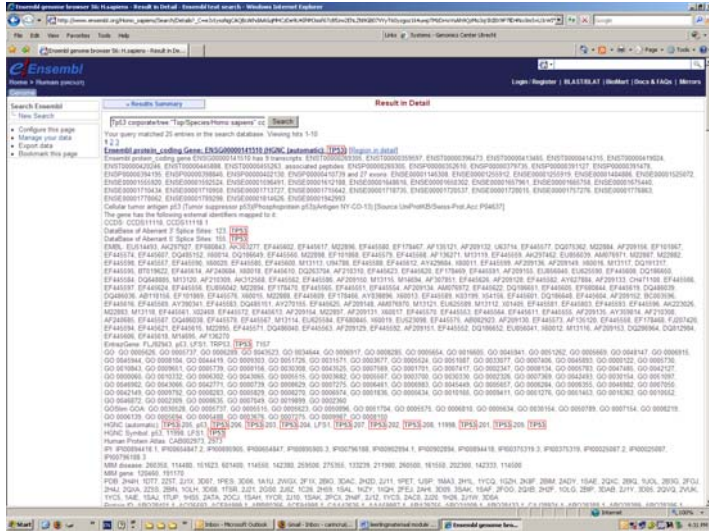
Hoeveel eiwit coderende genen zijn bekend van chromosoom 17?

Bij een speurtocht in je biologieboek kom je de volgende informatie tegen over chromosomen: Een chromosoom heeft twee armen, een lange (q) en een korte (p). Een centromeer deelt het chromosoom in twee armen. Een chromosoom bestaat uit dubbelstrengs DNA. De locatie van het gen op het chromosoom betekent niet dat het gen op allebei de DNA-strengen ligt. Er is maar een streng van het DNA coderend voor het gen (en dus voor het eiwit dat wordt gecodeerd door dit gen). Dit kan een reverse of een forward DNA streng zijn.



Typ in 'Tp53' om te zoeken naar het gen p53 in de Ensembl databank.

Klik vervolgens op 'Homo sapiens' en dan op 'gene' om het menselijke p53 gen te vinden.

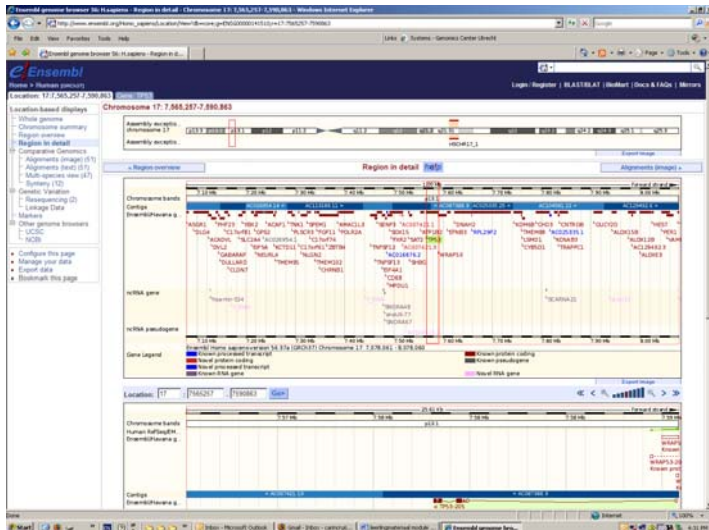


Klik op de link die het best bij de zoekopdracht past.

Net zoals een zoekopdracht bij Google, komt de best bijpassende link bovenaan in de lijst te staan.

Klik bij 'location' op de link naar het chromosoom.

Met behulp van een rood kader wordt aangegeven waar het gen zich bevindt op het chromosoom. In cijfers wordt de start- en stoppositie van het gen weergegeven, aan de hand van het aantal nucleotiden. Ook op welke streng het gen ligt, staat aangegeven.



Opdracht 7
Op welk chromosoom ligt het p53 gen?

Opdracht 8

Op welke chromosoomarm ligt het p53 gen?

Opdracht 9

Van welke DNA streng wordt het p53 gen afgelezen?

Tip: ga hierbij een pagina terug, waar de locatie van het gen stond aangegeven.

Opdracht 10

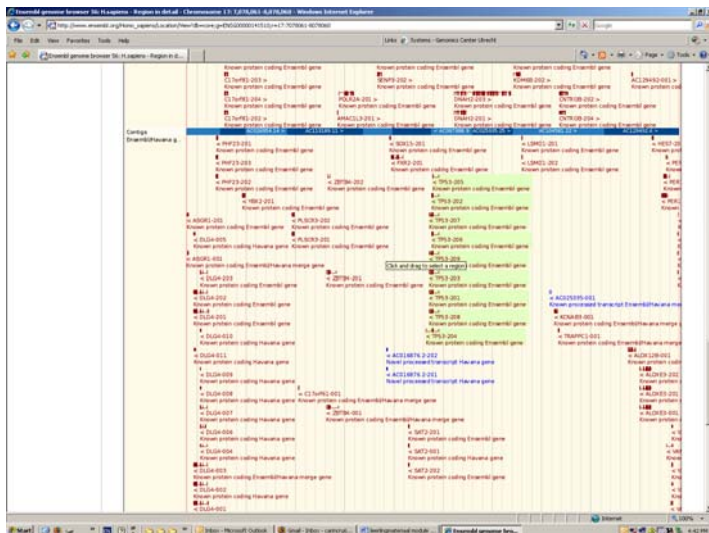
Bereken hoe groot het p53 gen is. Uit hoeveel baseparen is het opgebouwd?

Trek om dit te berekenen de begin- en eindpositie van het gen van elkaar af.

Als je omlaag scrollt, vind je nog meer gedetailleerde informatie over de genen op chromosoom 17. Zichtbaar is het p53 gen en de ‘buurgenen’ die op hetzelfde chromosoom liggen.

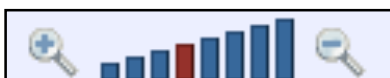
In het onderste kader zie je het chromosoom dat met een horizontale blauwe balk is weergegeven. Met rode letters zijn de RNA (transcripten) van de verschillende genen op de forward DNA-streng (boven het chromosoom) en de reverse streng (onder het chromosoom) weergegeven.

Als je vraag 9 goed hebt beantwoord, weet je dus ook of je boven of onder het blauwe chromosoom moet zoeken naar Tp53. Als je zoekt naar het Tp53 RNA, vind je negen Tp53 RNA’s weergegeven.



Je ziet dat er links en rechts van Tp53 op het chromosoom nog heel veel andere genen liggen.

Met de balkjes kun je in- en uitzoomen op het chromosoom. Zoom nu helemaal uit, door met je muis op het grootste balkje te gaan staan. De schaal is dan ‘1.000.000’ bp.



Klik met de linkermuisknop op een willekeurig buurgen. Er verschijnt een pop-up. Bij '**location**' vind je dan de positie van het gen.

Opdracht 11

Zoek welk gen er aan de linkerkant op de reverse strand zo dicht mogelijk tegen Tp53 aan ligt. Gebruik daarvoor weer de startpositie van p53, die je ook in vraag 10 hebt gebruikt. Welk gen ligt het dichtst bij Tp53?

Opdracht 12

Hoe groot is de ruimte tussen het Tp53 gen en zijn buurgen?

Opdracht 13

Je hebt nu alle informatie gevonden die je nodig hebt om het rapport op de volgende bladzijde af te maken. Vul het rapport in.

Je hebt waarschijnlijk nog nooit eerder op deze manier met een databank gewerkt. Wat vond je bijzonder om te ontdekken? Je mag meerdere opties omcirkelen.

1. Dat aan de databanken elke dag nieuwe informatie wordt toegevoegd
2. Dat onderzoekers voor hun werk deze databanken gebruiken
3. De grootte van het humane genoom
4. Het aantal genen in het humane genoom dat codeert voor eiwit
5. Dat een gen niet van beide DNA strenggen afgelezen wordt, maar van de reverse of van de forward streng.
6. Het aantal genen dat op chromosoom 17 zit
7. Dat er tussen genen stukken DNA zitten die niet coderen voor eiwit
8. Benoem zelf een ontdekking:

Onderzoeksrapport

datum:.....

Ik heb het menselijke p53 gen onderzocht in de Ensembl databank onderzocht en ik ben tot de volgende conclusies gekomen:

- **De locatie van het p53 gen is op:**

chromosoom.....

op de.....arm

vantot.....baseparen

- **Het p53 gen:**

is.....baseparen lang

wordt afgelezen vanaf de.....streng

- **Op hetzelfde chromosoom:**

ligt ook hetgen

datbaseparen lang is

Met vriendelijke groet,

.....