



NASIONALE SENIOR CERTIFIKAAT-EKSAMEN
NOVEMBER 2018

LEWENSWETENSKAPPE: VRAESTEL II

<p>BRONMATERIAALBOEKIE VIR VRAE 1, 2 EN 3</p>
--

AFDELING A

Die Bronmateriaal op bladsy ii–iv het betrekking op Vraag 1.

VRAAG 1

Lees die inligting en beantwoord die vrae wat op bladsy 2 in die vraestel verskyn.

Die blou mense van Troublesome Creek

Ses generasies nadat Martin Fugate met sy rooikop Amerikaanse bruid hul op die oewers van die oostelike Kentucky se Troublesome Creek (rivier) gevestig het, is sy groot-groot-groot groot kleinseun Benjy Stacy gebore in 'n moderne hospitaal, nie ver van waar die rivier steeds vloei nie. Wat ongewoon was aan Benjy, was dat hy met 'n donkerblou vel gebore is.

Dokters was so verbaas oor die kleur van Benjy se vel dat hulle hom onmiddellik per ambulans van die kraamafdeling na 'n mediese kliniek in Lexington geneem het. Twee dae se toetse het geen verklaring vir die toestand opgelewer nie.

'n Bloedoortapping is voorberei toe Benjy se ouma die vraag aan die dokters gestel het: "Het jul al ooit gehoor van die blou Fugates van Troublesome Creek?" "My ouma Luna aan my pa se kant was 'n blou Fugate. Dit was regtig erg in haar," het die seun se pa verduidelik.

Na die uitskakeling van hart- en longsiektes, het die dokters **methemoglobinemia** (MHG) vermoed, 'n seldsame oorerflike bloedafwyking wat veroorsaak word deur 'n oormaat vlakke van methemoglobien (met-Hb) in die bloed.

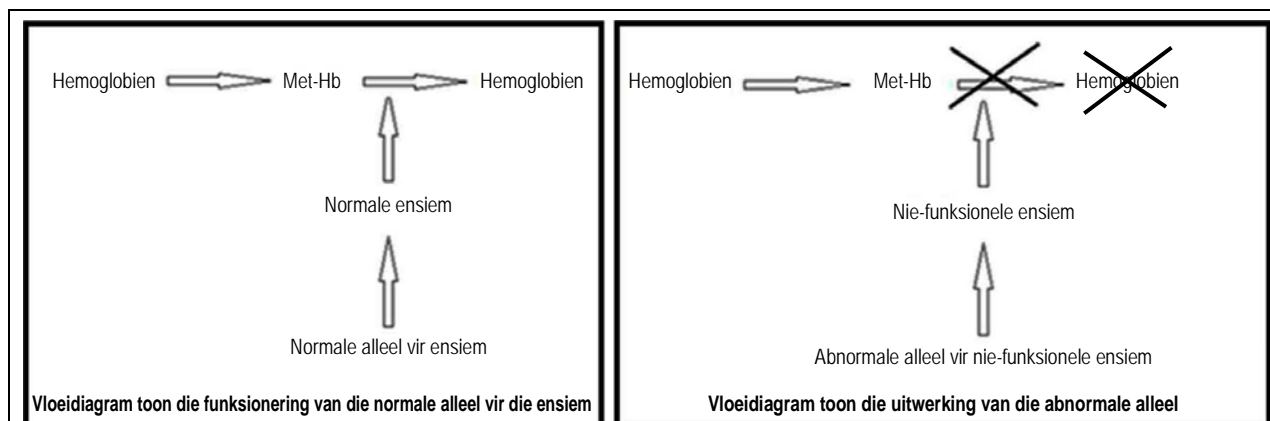
Hemoglobien is die proteïen wat suurstof in die rooibloedselle dra (hemoglobien is verantwoordelik vir die rooi kleur van rooibloedselle).

Met-Hb is 'n nie-funksionele vorm van hemoglobien – dit dra nie suurstof nie. Hoe meer met-Hb in die bloed voorkom, hoe minder suurstof kan die bloed dra. Met-Hb is 'n blouerige molekule en in plaas van 'n rooi kleur, is die arteriële bloed van MHG pasiënte blou.

In normale mense word hemoglobien natuurlik omgeskakel na met-Hb teen 'n baie stadige tempo. As hierdie omskakeling voortduur, sal al die hemoglobien van die liggaam uiteindelik nutteloos word. 'n Ensiem is verantwoordelik vir die voortdurende verandering van met-Hb terug na normale hemoglobien.

'n Geen op die kort gedeelte van menslike chromosoom 22 kodeer vir die ensiem. Die uitdrukking van hierdie geen volg eenvoudige Mendeliese genetiese wette. Die normale alleel van hierdie geen kodeer vir die funksionele ensiem.

Daar is egter 'n ander alleel vir hierdie geen wat vir 'n ander nie-funksionele weergawe van die ensiem kodeer. Hierdie ensiem sal nie met-Hb terugverander na hemoglobien nie. Die toestand MHG kom slegs voor wanneer 'n persoon twee van hierdie abnormale allele geërf het.



Die mutasie wat aanleiding gee tot die abnormale alleel is by nukleotied nommer 875 van die geen, waar sitosien vervang is deur timien. Dit veroorsaak dat daar vir die aminosuur aspartiensuur gekodeer word, in plaas van glisien, tydens RNS translasië van hierdie alleel.

Die Fugate familiegroep het oor die jare vermeerder sedert Martin Fugate hom in Kentucky gevestig het. Fugates is getroud met ander Fugates. Soms is nefies met niggies getroud. En hulle is getroud met die mense wat die naaste aan hulle gewoon het, naamlik die Combses, Smiths, Ritchies en Stacys. Almal het in houthutte, op en af in die valleie, in isolasie van die wêreld gewoon. En dit was dus net natuurlik dat 'n seun met die meisie langsaan getrou het, selfs al het sy dieselfde van gehad. Teen die tyd wat 'n jong *hematoloog van die Universiteit van Kentucky in die 1960's na Troublesome Creek toe gekom het om die blou mense te genees, het Martin Fugate se afstammelinge hul allele vir die kenmerk regoor die gebied versprei.

Two families buite hul houthutte in Troublesome Creek, 1920



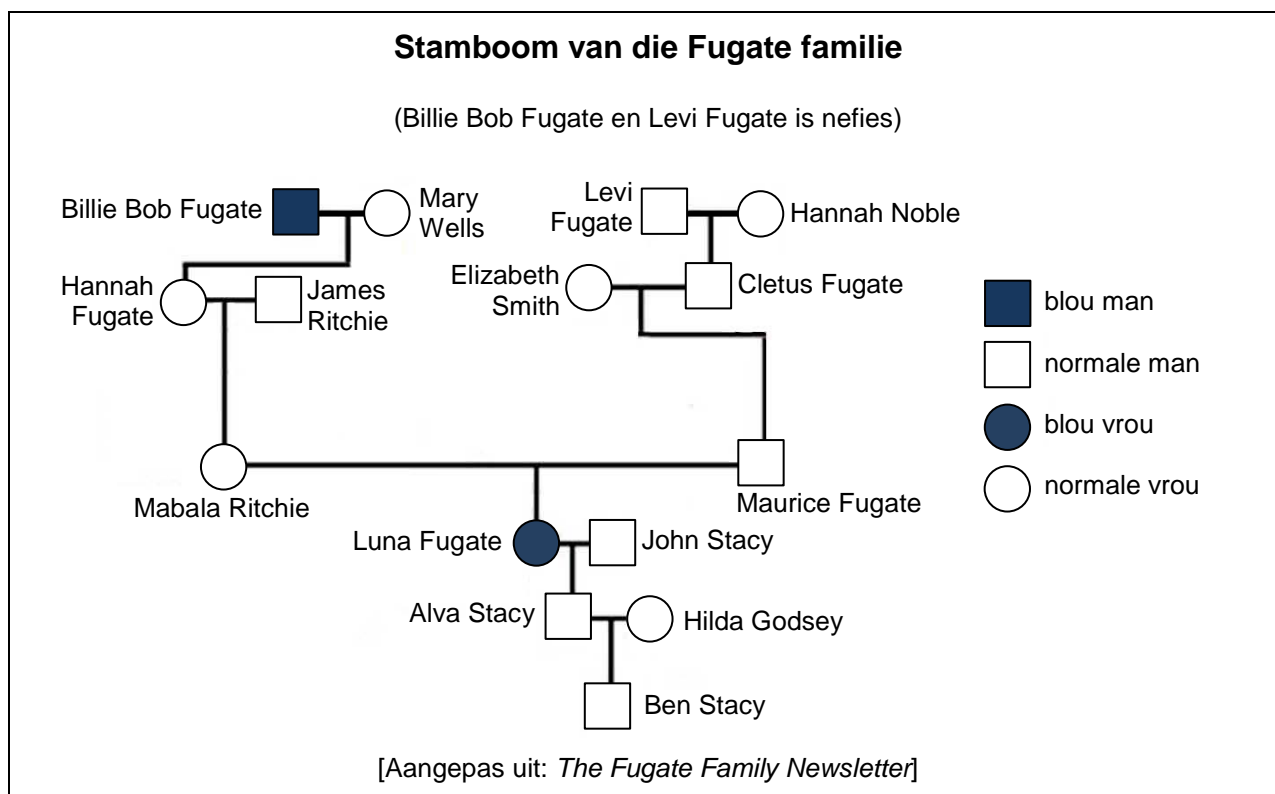
[Aangepas uit: <<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images>>; <<https://i.pinimg.com>>]

Die meeste mense met hierdie bloedafwyking het tot in hul 80's en 90's geleef sonder ernstige siektes wat met die kondisie geassosieer is. Vir sommige was daar egter 'n pyn wat nie in laboratoriumtoetse sigbaar was nie. Dit was die pyn om blou te wees in 'n wêreld wat meestal skakerings van wit tot swart is.

Namate steenkool mynbou en spoorweë vooruitgang na Kentucky gebring het, het die Fugates begin om uit hul gemeenskappe uit te beweeg en met ander mense getrou. Die kenmerk van oorgeërfde blou het begin verdwyn namate die alleel versprei het na families waar dit onwaarskynlik was dat dit met dieselfde alleel sou verenig.

Benjy Stacy se blou verkleuring het uiteindelik verdwyn. Dokters het voorspel dat alhoewel hy slegs een alleel vir die toestand gehad het, hy blou was as 'n baba, aangesien babas geneig is om minder ensieme as volwassenes te produseer.

* hematoloog: 'n persoon wat bloedafwykings behandel



[Aangepas uit: <<https://ghr.nlm.nih.gov>; www.indiana.edu/; NCBI 1000 Genomes Browser>]

Die Bronmateriaal op bladsye iv–vii het betrekking op Vraag 2.

VRAAG 2

Lees die inligting hieronder en beantwoord die vrae wat op bladsye 3–4 in die vraestel voorkom.

Jurassic Park (1995) is 'n film deur Steven Spielberg, gebaseer op 'n boek deur Michael Crichton. Die intrige fokus op 'n rampspoedige poging om 'n park met gekloonde dinosourusse te skep wat gevangenskap ontsnap en voortgaan om die menslike karakters te terroriseer en dood te maak.

In die film, ontdek 'n biotegnologiese maatskappy bekend as *InGen* 'n metode om dinosourusse te kloon. Hulle het muskiete gevind wat 66 miljoen jaar gelede in amber (fossiel boomgom) vasgevang is. Hierdie muskiete het steeds bloed in hul derms gehad wat van dinosourusse gesuig is. Genetici het DNS uit die bloedselle onttrek en toe die DNS gebruik om dinosourusse te kloon.



[Aangepas uit: <www.movieposter.com/posters/>]

Muskiet vasgevang in amber

[Aangepas uit: <i.pinimg.com>]

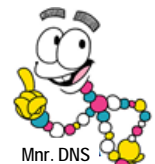
In die rolprent het die wetenskaplikes 'n verskeidenheid klonings- en rekombinante DNS tegnologie tegnieke gebruik. Die DNS wat uit muskiete onttrek is, was natuurlik gedeeltelik verweer (dele het ontbreek) omdat dit so oud was. Die wetenskaplikes van "Jurassic Park" het egter die probleem van die vermiste DNS opgelos deur die ontbrekende stukke met padda-DNS in te vul.

[Aangepas uit: <https://science.howstuffworks.com>]

Uittreksel uit die Jurassic Park film teks

Besoekers aan Jurassic Park word op 'n toer geneem en kyk na 'n tekenprent wat wys hoe die dinosourusse gekloon is:

Mnr. DNS is 'n spotprentkarakter, 'n dubbel heliksstring van rekombinante DNS. Mnr. DNS spring op die skerm af.



HAMMOND (uitvoerende hoof van Jurassic Park): Wel! Mnr. DNS!
Waar kom jy vandaan?

[Aangepas uit: <iho.redbubble.net>]

Mnr. DNS: Uit jou bloed! Net een druppel van jou bloed bevat biljoene **stringe DNS**, die **boustene van lewe**!

'n DNS-string soos ek is 'n bloudruk vir die bou van 'n lewende ding! En soms het diere wat miljoene jare gelede uitgesterf het, soos dinosourusse, hul bloudrukke agtergelaat vir ons om te vind! Ons moes net weet waar om te kyk!

....

Een WETENSKAPLIKE beweeg 'n ingewikkelde boorapparaat langs die amber met 'n gefossileerde muskiet binne-in en boor na binne aan die kant daarvan. Mnr. DNS ontsnap deur die geboorde opening terwyl die Wetenskaplike die amber tot op die mikroskoop beweeg en deur die oogstuk kyk.

Mnr. DNS: 'n Volledige DNS-string bevat drie biljoen genetiese kodes! As ons een keer per sekonde vir agt uur per dag na skerm soos hierdie kyk, sal dit twee jaar neem om na die hele string te kyk! Dit is so lank! En aangesien dit so oud is, is dit vol gate! Dit is waar ons genetici oorleef! ... Ons gebruik die DNS van 'n padda om die ontbrekende dele in die dinosourus-DNS in te vul.

*Ons sien 'n werklike DNS-string, behalwe dat dit 'n groot gat in die middel het, waar die belangrike inligting ontbreek. Mnr. DNS verskyn met 'n **klomp DNS-letters** in een hand. Hy plaas dit in die opening.*

[Aangepas uit: <dailyscript.com/scripts/jurassicpark>]

Moet ons uitgestorwe spesies uit die dood terugbring?

Die aarde is in die middel van sy sesde massa-uitsterwing: tussen 30 en 159 spesies verdwyn elke dag, grootliks te danke aan die mens.

Vir dekades was die idee van "nie-uitsterwing" ("terugbring" van spesies van uitsterwing) nie moontlik nie, maar nuwe vooruitgang in genetiese ingenieurswese, veral die CRISPR-Cas9-rewolusie, laat navorsers glo dat dit tyd is om ernstig te begin dink oor watter diere ons dalk kan terugbring.

Die Pirenese steenbok of bucardo (*Capra pyrenaica pyrenaica*) was 'n groot, wilde bok, met lang, effens geboë horings. Vir duisende jare het dit hoog in die Pireneë gewoon, die bergreeks wat Frankryk van Spanje skei, waar dit op kranse geklim het en blare en stingels gekou het.

Hulle was eens volop, maar uitgebreide jag het hul getalle tot 100 individue in 1899 verminder. Hulle is uiteindelik in 1973 as beskermde verklaar, maar teen 1981 het slegs 30 oorgebly. In 1989 het Spaanse wetenskaplikes 'n opname gedoen en gevind dat daar slegs 12 individue oor was. Die laaste bucardo, 'n 13-jaar oue ooi bekend as Celia, is in Januarie 2000 dood gevind deur veldwagters.

Dr. Jose Folch, van die Sentrum vir Landbou-Voeding en Navorsing in Aragon, Spanje, het Celia egter die vorige jaar gevang en 'n weefselmonster uit haar oor geneem.

Foto van 'n bucardo



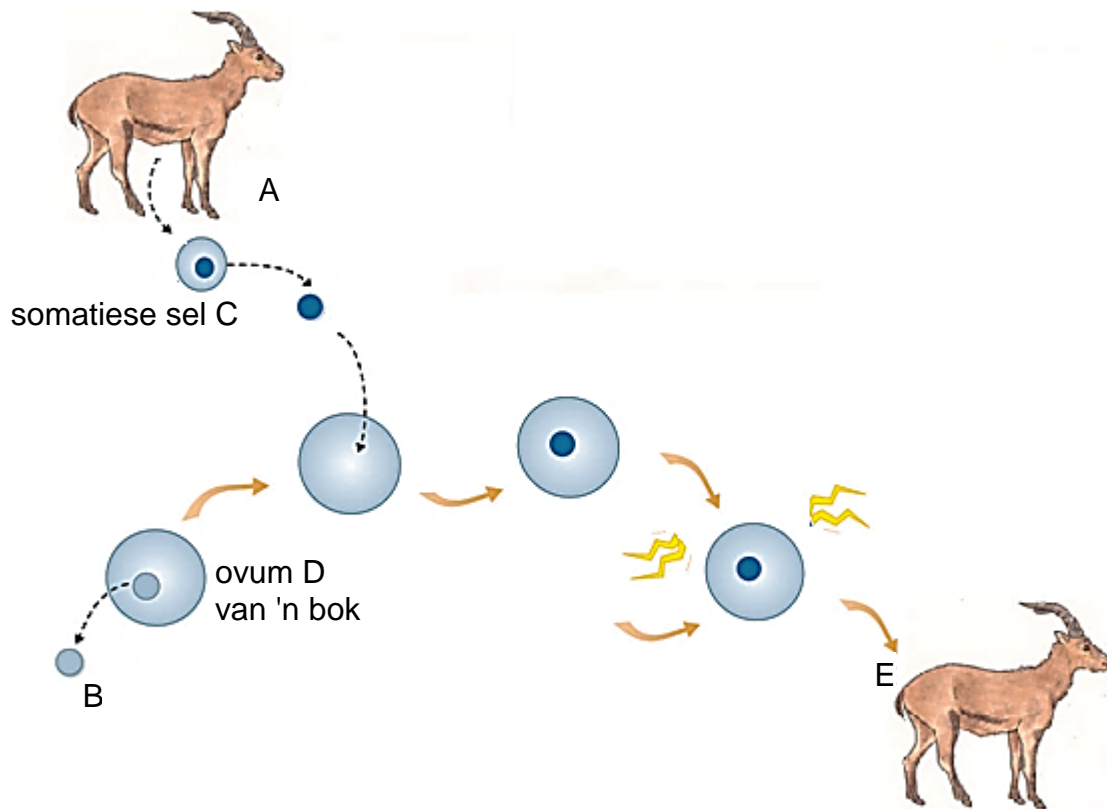
[Aangepas uit: <shared.com/content/images>]

Met behulp van tegnieke soortgelyk aan dié wat gebruik is om Dolly die skaap te kloon, bekend as somatiese selkern-oordrag (SCNT), kon die navorsers DNS van die oorweefsel oorplant in die ova wat van mak bokke geneem is om 439 embryo's te skep, waarvan 57 in surrogaat-ooie ingeplant is.

Net sewe van die embryo's het swangerskappe of dragtigheid tot gevolg gehad en slegs een van die bokke het uiteindelik aan 'n vroulike bucardo geboorte geskenk. Dit het sewe minute later gesterf as gevolg van asemhalingsprobleme, moontlik as gevolg van gebreke in die DNS wat gebruik is om die kloon te skep. Ten spyte van die hoogs ondoeltreffende kloningsproses en die dood van die gekloonde bucardo, glo baie wetenskaplikes dat soortgelyke benaderings die enigste manier mag wees om krities bedreigde spesies van uitsterwing te red.

[Aangepas uit: <nationalgeographic.com/magazine>]

Somatiese selkern-oordrag om 'n "nie-uitgestorwe" bucardo te produseer



Redes vir en teen die produksie van "nie-uitgestorwe" diere



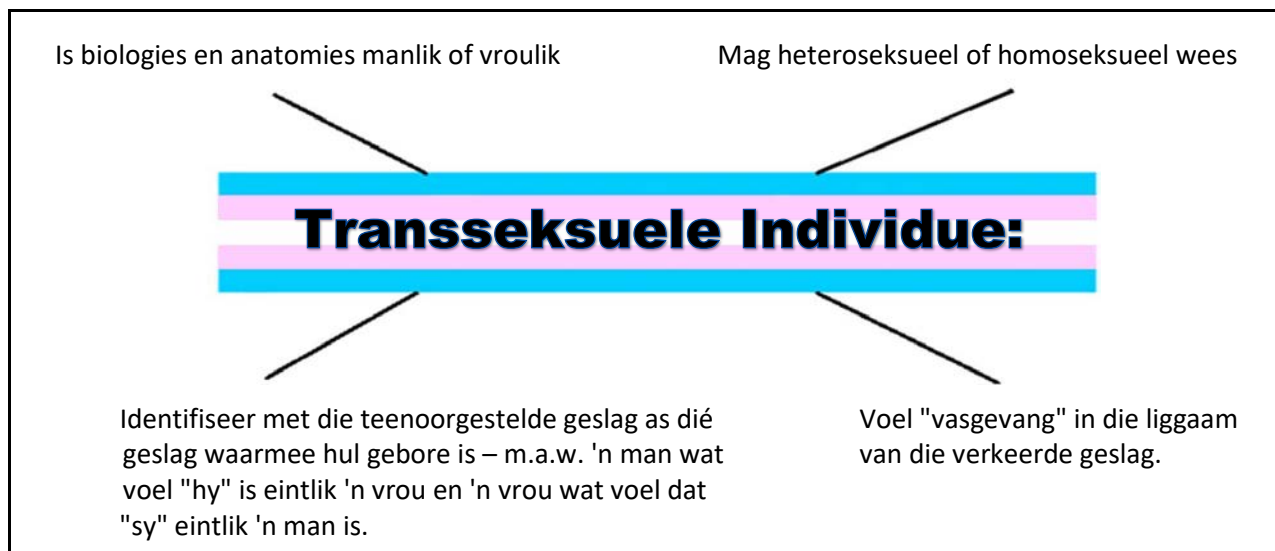
[Aangepas uit: <evolution.berkeley.edu>]

Die Bronmateriaal op bladsye viii–xiii het betrekking op die opstel op bladsy 5 van die vraestel.

VRAAG 3

BRON A

Wat beteken "transseksueel"?



[Aangepas uit: Forsyth, C. J. & Copes, H. 2014]



[Aangepas uit: <scalar.usc.edu>]

Moontlike oorsake van transseksualiteit

Geneties	Omgewingsinvloed
X- of Y-chromosoom verskille	Hormoon onder- of oorskresie in die baarmoeder
Genetiese veranderinge	Verskille in breinstruktuur
	Invloed van die samelewing
	Blootstelling aan hormone in die omgewing
	Sielkundig – beïnvloed deur menslike gehegtheid en familieverbandings

[Aangepas uit: <<https://www.news-medical.net>>]

Twee aanhalings van psigiaters

Navorsing dui toenemend aan dat die brein (ons manier van dink) 'n sleutelrol speel in hoe ons elkeen ons geslag ervaar.

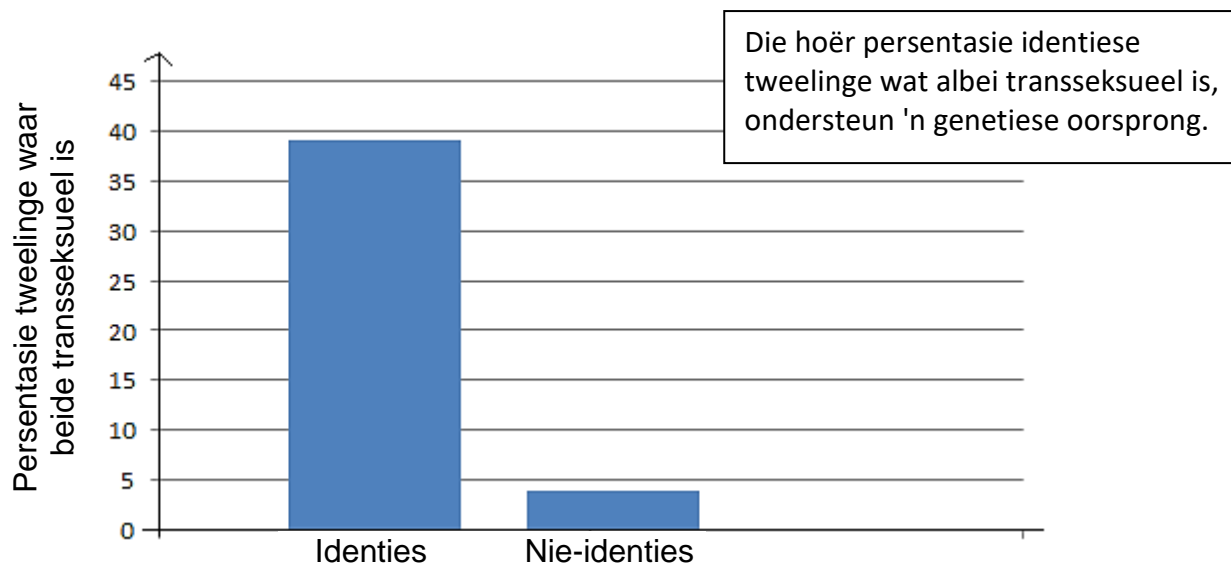
[Aangepas uit: Dr. Felix Torres]

Teen vierjarige ouderdom het die meeste kinders 'n stabiele gevoel van hul geslagsidentiteit. Individue kies nie hul geslag nie en kan ook nie gemaak word om dit te verander nie.

[Aangepas uit: American Academy of Paediatrics]

BRON B

Grafiek toon die persentasie identiese teenoor nie-identiese tweeling waar beide transseksueel is.



[Aangepas uit: Heylens G., De Cuypere G., Zucker K. J., Schelfaut C., Elaut E., Van den Bossche H, De Baere E, & G. T'Sjoen. 2012. Gender identity disorder in twins: A review of the case report literature. *Journal of Sex Medicine* 9: 751–757]

MAAR

Identiese tweeling bevat 100 persent dieselfde DNS. Dus moet ons sekerlik verwag dat beide tweeling ongeveer 100 persent van die tyd as transseksueel sal identifiseer.

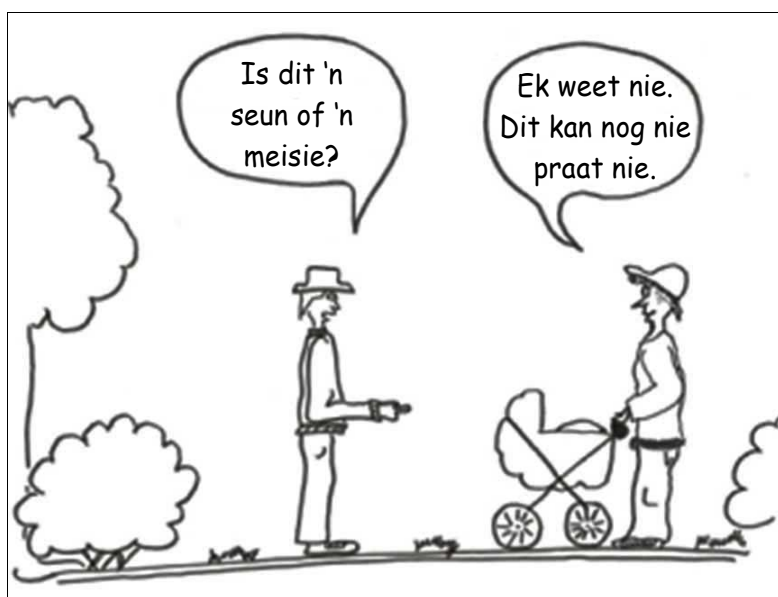
[Aangepas uit: Dr. Michelle Cretella America College of Paediatricians]

BRON C

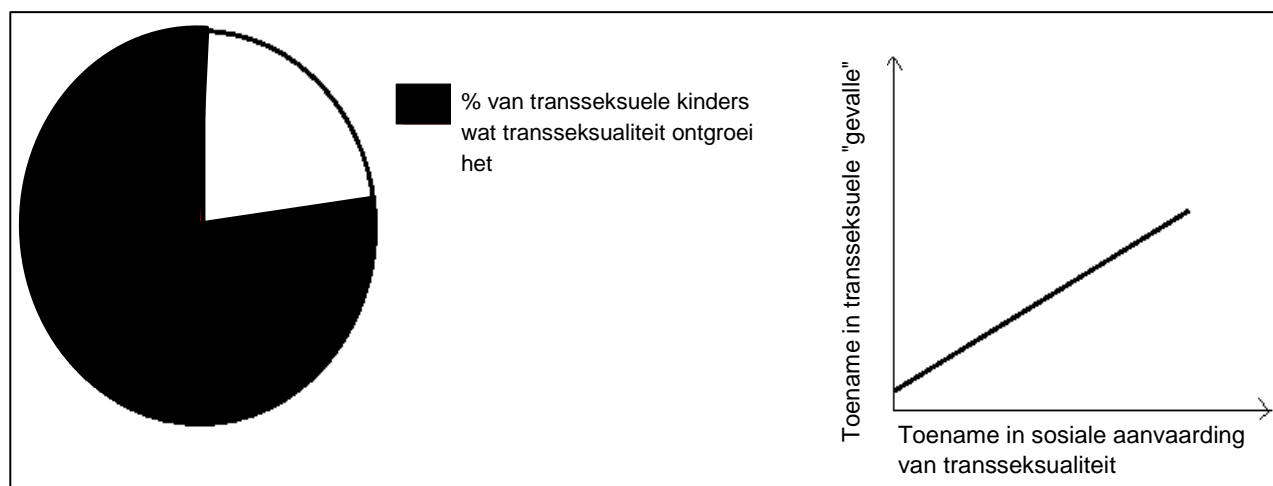
Psigiater Stephen Stathis, wat die geslagskliniek in Brisbane se Lady Cilento Kinderhospitaal bestuur en verantwoordelik is vir die diagnose van transseksuele individue, berig dat baie jeugdige "transseksualiteit uitprobeer" om uit te staan. Klaarblyklik is dit in die mode om jouself "transseksueel" te verklaar.

Meeste pasiënte gaan egter deur 'n gemeenskaplike fase van jeugdige, adolessente lewe. Teen die tyd dat seuns en meisies puberteit bereik identifiseer meeste van hulle hul biologiese geslag.

[Aangepas uit: <lifesitenews.com>]



[Aangepas uit: <whatyoucandowithanthropology.wordpress.com>]



[Aangepas uit: Dr. Michelle Cretella. America College of Paediatricians]

BRON D

Dit wil voorkom asof omgewingstoestande, soos sosialisering, bydra tot transseksualiteit. Ouers, familie en vriende, media rolmodelle, kulturele faktore, kennis en kondisionering bepaal 'n kind se begrip en gevoel van geslag.

[Aangepas uit: <mindconditions.com>]

Beroemde transseksuele media persoonlikhede

Caitlyn Jenner – olimpiese goue medalje wenner en televisiester.

Carmen Carrera – 'n aktrise van "Cake Boss" en "Real Housewives of New York City".

Laverne Cox – 'n aktrise en regisseur, bekend in "Orange Is the New Black".

Chaz Bono – advokaat, skrywer, musikant – die kind van Amerikaanse vermaaklikheidskunstenaars Sonny en Cher.

Caroline "Tula" Cossey – 'n Engelse model en Bond-meisie.

Larry Wachowski – regisseur.

Alexandra Billings – 'n aktrise wat verskyn het in "Grey's Anatomy", "ER", en "Eli Stone".



Carmen Carrera



Laverne Cox



Caroline Cossey



Alexandra Billings

[Aangepas uit: <www.ranker.com>]

Onderhoud met 'n transseksuele persoon

Op watter ouderdom het jy besef jy was die verkeerde geslag?

"Ek was nog nooit die verkeerde geslag nie – ek was nog altyd 'n meisie. Ek was eenvoudig in die verkeerde liggaam. Geslag is nie die liggaam waarin ons gebore word nie. Dit is die kern van wie ons aan die binnekant is.

Ek het geweet dat daar iets verkeerd was toe ek drie of vier jaar oud was."

Hoe het jou lewe verander sedert jy die keuse gemaak het om as vrou te leef?

"Voordat ek besluit het om as vrou te leef, het ek gevoel asof ek 'n dubbele lewe gelei het.

Daar was 'n skeiding tussen wie ek gevoel het ek is en die persoon wat ek intens binne-in my gevoel het ek moes wees.

Om te verwag dat iemand iets moet wees wat hul nie is nie, is wreed."


Wat wil jy hê ander moet verstaan oor transseksuele mans en vroue?

"Ons is net soos alle ander mense."

[Aangepas uit: <www.chicagonow.com>]

BRON E

Opsomming van verskeie studies wat breinverskille in transseksuele individue toon

<p>Blootstelling aan hoë vlakke testosteroon in die baarmoeder beïnvloed die ontwikkeling van geslagsidentiteit en geslagsverwante persoonlikheidseienskappe.</p>		<p>Vroulike transseksuele het 'n witstof patroon in die brein wat soortgelyk is aan dié van nie-transseksuele mans – dit word deur omgewingsinvloede bepaal.</p>
<p>Studies toon 'n verband tussen geslagsidentiteit en die grootte van 'n breinstreek wat geaffekteer kan word deur testosteroonvlakke.</p>		<p>Faktore soos langtermyn-blootstelling aan spanning, hormone, geneesmiddels en selfs dieet kan ook breinstruktuur verander.</p>

Sommige van hierdie studies is op slegs 12 monsters gebaseer.

[Aangepas uit: Erickson-Schroth, L. 2013. Update on the Biology of Transgender Identity. *Journal of Gay & Lesbian Mental Health*. 17: 150–74

Gu J, Kanai R. 2014. What contributes to individual differences in brain structure? *Frontiers in Human Neurosciences* 8: 262.

Hines, M. 2011. Gender Development and the Human Brain. *Annual Review of Neuroscience* 34: 69–88

Swaab, D.F. 2004. Sexual differentiation of the human brain: relevance for gender identity transsexualism and sexual orientation. *Gynaecological Endocrinology*. 19 (6): 301–12

Zhou, J. N., Hofman, M. A, Gooren, L. J. G., & D. F. Swaab. 1995. A sex difference in the human brain and its relation to transsexuality. *Nature*. 378 (6552): 68–70]

BRON F

So gebore? Navorsers ondersoek die wetenskap van geslagsidentiteit

Vyf navorsingsinstansies in Europa en die Verenigde State bestudeer die genoom vir leidrade om aan te dui of transseksuele individue so gebore word. Twee dekades van breinnavorsing het daarop gesinspeel dat transseksualiteit 'n genetiese oorsprong het.

Nou het wetenskaplikes begin met wat hulle die grootste studie van sy soort noem, op soek na 'n genetiese komponent om te verduidelik hoekom mense waaraan een geslag tydens geboorte toegeken is, so aanhoudend identifiseer as die ander, dikwels vanaf baie vroeë kinderjare, wat aandui dat transseksualiteit geneties bepaal word. Navorsers het DNS van die bloedmonsters van 10 000 mense onttrek, waarvan 3 000 transseksueel en die res nie-transseksueel is en toets nou vir genetiese verskille. 'n Klein aantal gene is tot dusver bestudeer, wat belowende resultate toon, insluitend die CYP17A1- en CYP19A1-gene. Unieke allele van die *RYR3*-geen is ook in dertien transseksuele individue gevind.

[Aangepas uit: <reuters.com>]

Transseksuele studie toon genetiese skakel

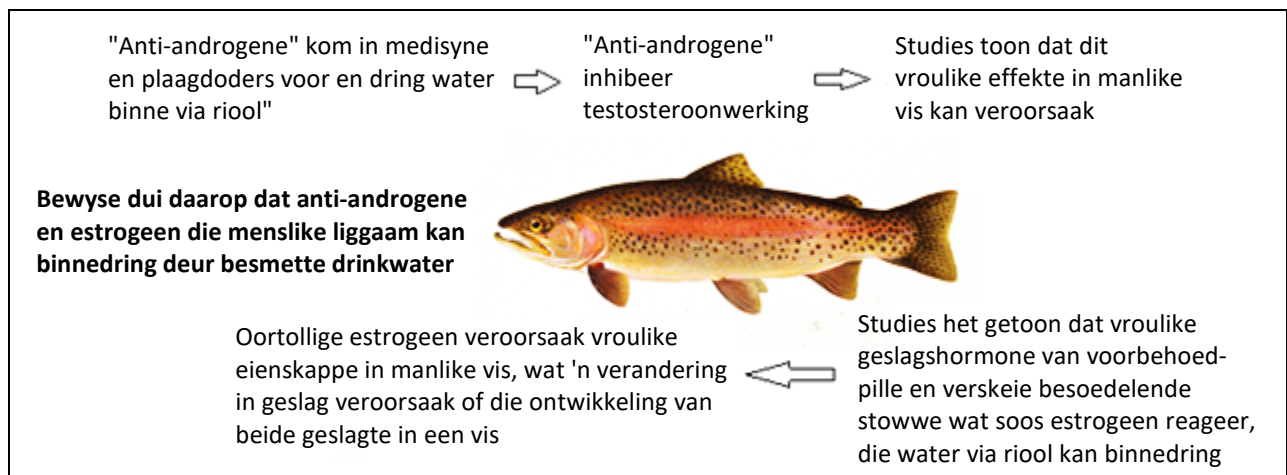
Die ontdekking van 'n genetiese variasie in manlike transseksuele steun die siening dat transseksualiteit 'n biologiese basis het. Manlike transseksuele is meer geneig as nie-transseksuele mans om verskillende weergawes van reseptorgene vir testosteroon te hê. Hierdie genetiese veranderlike kan testosteroonwerking verminder en die brein tydens fetale ontwikkeling "minder manlik" of meer vroulik maak. Studies toon dat hierdie weergawe van die reseptorgeen minder doeltreffend werk om die testosteroonboodskap na selle oor te dra. Dit dra by tot die vroulike geslagsidentiteit van manlike tot vroulike transseksuele.

'n Wisselvorm van die ER-beta-geen in vroulike transseksuele lei tot foutiewe reseptore vir estrogeen.

[Aangepas uit: Hare, L., Bernard, P., Sanchez, F. J. P. Baird, N., Vilain, E., Kennedy, T., V. R. Harley. 2009. Androgen Receptor Repeat Length Polymorphism associated with Male to Female Transsexualism. *Biol. Psych.* 65(1): 93–96]

BRON G

Omgewingsinvloede



[Aangepas uit: Sohoni, P. & J. P. Sumpter. 1998. Several Environmental Oestrogens are also Anti-androgens. *Journal of Endocrinology* 158(3): 327–3390]

BRON H

Mediese invloede en toestande

Tussengeslag – babas word met geslagsorgane van beide geslagte gebore. Operasies word uitgevoer om een stel geslagsorgane te verwyder om die baba te "normaliseer". Die verwydering van die verkeerde geslagsorgane met geboorte kan tot transseksualiteit lei.	Kongenitale Adrenale Hiperplasie (CAH) – hoë vlakke van manlike hormone wat in 'n vroulike fetus geproduseer word as gevolg van sekere gene, veroorsaak dat hul geslagsorgane het wat hul soos 'n man laat lyk. Hulle word dan grootgemaak as mans, maar is eintlik vroulik.	Die neem van medikasie wat hormone bevat tydens swangerskap kan veroorsaak dat kinders gebore word met verskillende onderontwikkelde geslagsorgane of met 'n brein wat 'n teenoorgestelde geslagsidentiteit as hul biologiese identiteit het.
	Androgeen Insensitiviteitsindroom (AIH) – selle het die onvermoë om op manlike hormone te reageer – geneties manlik, maar ontwikkel as vroulik.	

[Aangepas uit: <nhs.uk/conditions/gender-dysphoria>]