

LEWENSWETENSKAPPE: VRAESTEL II

Tyd: 2 uur

100 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye. Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
 2. Alle vrae moet beantwoord word in die Antwoordboek wat voorsien word.
 3. Hierdie vraestel bestaan uit drie vrae. Vraag 1 en Vraag 2 is gevallestudies en Vraag 3 is 'n opstel.
 4. Begin **elke vraag** op 'n **nuwe** bladsy.
 5. Lees die vrae noukeurig deur.
 6. Lees die bronne deur wat verskaf word vir die data-respons vrae en gebruik die inligting en jou eie kennis om Vrae 1 en 2 te beantwoord.
 7. Bronmateriaal word ook voorsien vir die opstel. Gebruik hierdie inligting en jou eie kennis om eers te beplan en dan jou antwoord neer te skryf.
 8. Nommer die antwoorde presies soos die vrae genommer is.
 9. Gebruik die totale aantal punte wat toegeken kan word vir elke deel van die vrae in Vraag 1 en 2 as 'n aanduiding van die besonderhede wat vereis word.
 10. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
-

AFDELING A**VRAAG 1**

Lees die onderstaande inligting oor die spesiasie van die Afrika cichlid-vis in die grootmere van Oos-Afrika en gebruik die inligting om die vrae wat volg te beantwoord:

Die cichlid-visse van die Groot Oos-Afrika Mere is die grootste lewende voorbeeld van spesiasie van gewerweldes wat tot op datum geïdentifiseer is. Hierdie mere en die omliggende water ondersteun meer as 1 550 spesies van cichlid-visse, waarvan die meeste binne die afgelope 10 miljoen jaar, van 'n enkele gesamentlike voorouer afkomstig is. Cichlid-visse kom in 'n groot verskeidenheid kleure en vorms voor en beskik oor verskillende gewoontes. Hulle is inheems aan warmwater riviere en mere in Afrika, Madagaskar, Suid-Indië, Sri Lanka en Suid- en Sentraal Amerika. Meeste van hierdie gebiede was eens deel van die antieke suidelike vasteland van Gondwana, wat 180 miljoen jaar gelede opgebreek het. Dit toon dat cichlid-visse van 'n oeroue afkoms is.



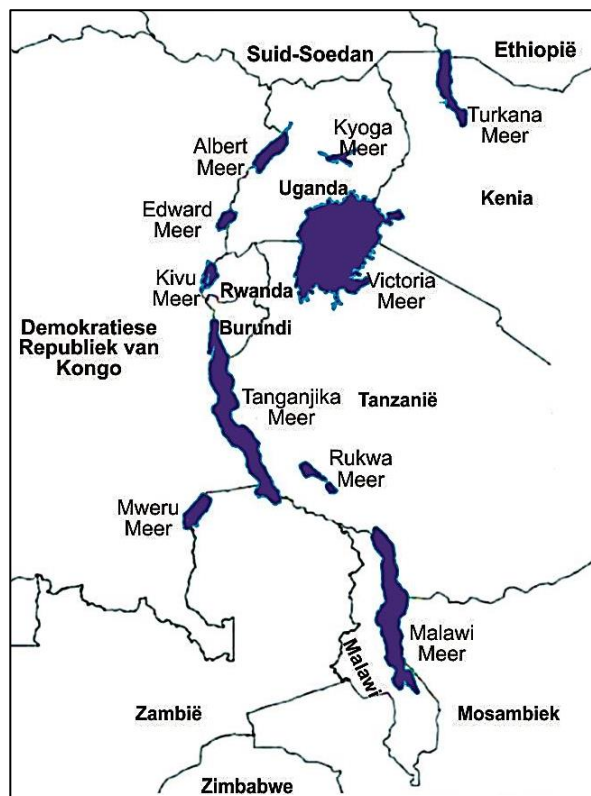
**Voorbeeld van
cichlid-visse
in Meer Malawi**

[Aangepas uit: <<http://www.petsmart.com>>]

**Kaart van Oos-Afrika
wat die posisie van
die Groot Afrika
Skeurvallei-Mere toon**

Die Tanganjika-meer is nege tot twaalf miljoen jaar oud en bevat ongeveer 200 cichlid-visspesies.

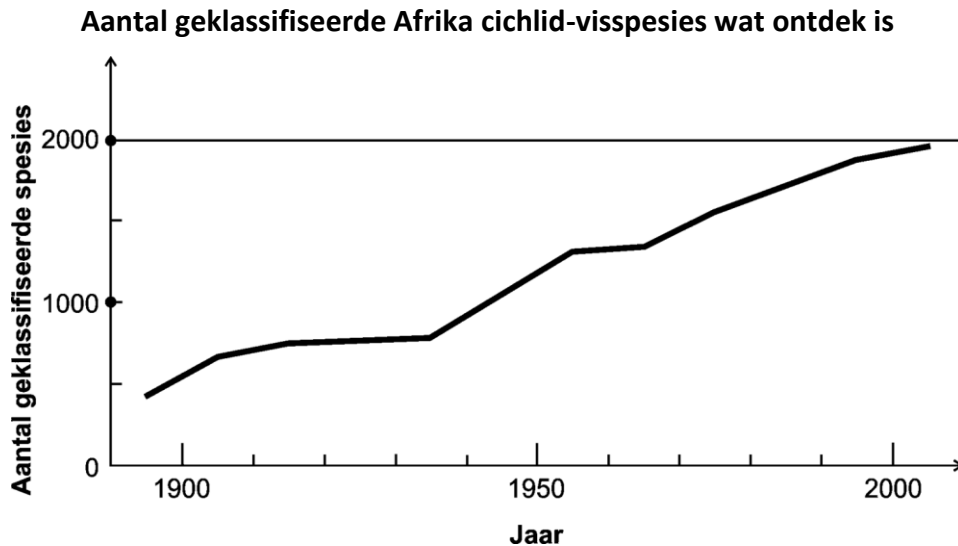
Daar is ongeveer nog 150 ander cichlid-visspesies in die omliggende riviere en kleiner mere.



Die Victoria-meer is tussen 250 000 en 750 000 jaar gelede gevorm; dit bevat meer as 400 cichlid-visspesies.

Die Malawi-meer is ongeveer vier miljoen jaar oud en bevat sowat 800 cichlid-visspesies.

Die spesiasietempo in die mere het rekordhoogtes bereik en wetenskaplikes ondersoek en klassifiseer steeds nuwe spesies. Navorsing gedoen in die Tanganjika-meer dui op 'n meganisme vir die spesiasie van cichlid-visse: herhaalde isolasie. Dit blyk dat opeenvolgende dalings in die vlak van die Tanganjika-meer, tot soveel as 610 meter, beteken dat bevolkings wat gewoonlik genetiese materiaal uitgeruil het, nou geïsoleer was in klein areas in die water. Hulle het onafhanklik ontwikkel en weer in kontak met mekaar gekom namate die watervlak gestyg het – maar hulle kon nie meer meng en teel nie.

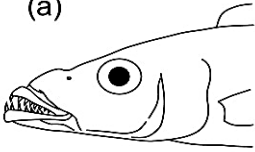
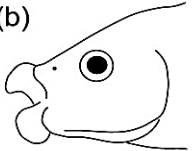


Aangepas uit: <<http://tetsumi.raindrop.jp>>]

FAKTORE WAT GELEI HET TOT DIE SNELLE EVOLUSIE VAN CICHLID-VISSE

1. Aanpassings van Kake (monddele)

Cichlid-visse het twee stelle kake: kake in die mond om stukkies kos te suig, af te krap of af te byt en 'n tweede stel in die keel, om kos fyn te maak, te sny of gate in te maak voordat dit ingesluk word. Hulle is die enigste varswatervis om so 'n aangepaste tweede stel kake te besit (sien die onderstaande diagram A; nommers 1 en 2). Beide stelle kake is uiters veelsydig en aanpasbaar. Die twee stelle kake wat goed aangepas is by voedingsgewoontes, laat elke spesie toe om sy eie spesifieke ekologiese nis te beset, sodat honderde spesies kan saamleef, sonder om direk te kompeteer. Indien hierdie cichlid-visse probeer het om dieselfde kos te eet, sou meeste uitgesterf het.

A Diagram wat die hoofdele van die veranderde kake van cichlid-visse toon.	B Voorbeelde van veranderde kake van die cichlid-visse kake.
	<p>(a)  'n Viseter – skerp tande om prooi te gryp</p> <p>(b)  'n Alg-eter – groot lippe om stukkies grond en alge mee op te suig</p>

[Aangepas uit: <<http://www.pnas.org>>]

Soorte Voedingspesialiserings van cichlid-visse

Herbivoor cichlid-visse vreet alge op verskillende maniere:

- alg-eters suig groot hoeveelhede substraat (grond, klippe) op, wanneer hul deeltjies oor 'n algedekte oppervlak opskraap, dan die substraat uitfilter deur hul kieuë en gevolglik alge insluk
- alg-soekers is meer selektief en neem selde die substraat saam met hulle kos in
- alg-skrapers hark of skraap die substraat met gespesialiseerde tande
- alg-suiers neem hoofsaaklik drywende alge in

Visetende cichlid-visse voed op ander vis of dele van vis:

- viseters verorber die hele vis as prooi
- skaal-eters benader ander cichlid-visse van agter en skeur 'n mondvul skubbe van hul sye af
- pedofage beur in die mond van 'n mondbroeiervis in om die eiers en jong vissies uitmekaar te dryf en hul dan vinning te eet
- karnivoor cichlid-visse eet insekte en garnale
- stampers, met groot maaltande, vergruis klein slakke met dun doppe

2. Reproductiewe Strategieë

Nog 'n rede waarom cichlid-visse in staat is om 'n verskeidenheid van habitatte te kan ontgin, is hul voortplantingsgedrag. Die seleksie van teelpare gebaseer op voorkeure, lei tot reproductiewe isolasie tussen die verskillende spesies. Die volgende is enkele voorbeelde van reproductiewe isolasie strategieë.

2.1 Mondbroeiers

Een strategie van baie cichlid-visse is om bevrugte eiers of jong vissies in hul monde te hou. Dit bied 'n veilige plek waar die nageslag kan wegkruip wanneer gevaar dreig. Die mondbroeiers lê veel minder eiers as ander visse en kan dus baie meer tyd en energie op elke nageslag bestee.

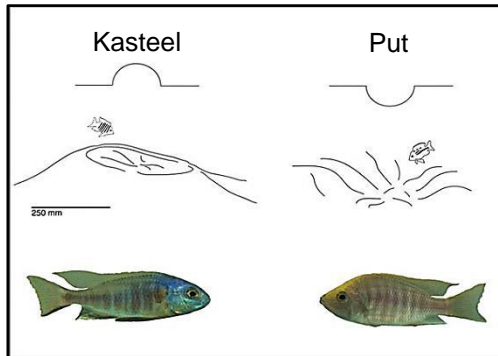
Die totale bevolking van 'n mondbroeierspesie is dikwels klein, sodat slegs 'n paar honderd visse wat in een rotsrif van 'n meer voorkom, 'n spesie kan vorm. Enige mutasie sal waarskynlik vinniger versprei deur 'n klein bevolking as 'n groot bevolking en lei tot differensiasie van 'n spesie. Daarom kon die kleiner bevolkingsgroottes van mondbroeiers bygedra het tot die evolusie van hierdie diverse groep cichlid-visspesies.



Beeld van 'n mondbroeier met 'babas' in haar mond

2.2 Nesbouers

Vir baie manlike Afrika cichlid-visse is die beste manier om 'n maat te lok, deur 'n baie mooi put of sandkasteel op die bodem van die meer te bou. Mannetjies van



Twee soorte cichlid-visneste – kastele en putte

mondbroeier cichlid-visse, kompeteer met mekaar om die meeste eiers te bevrug. Soms vorm hulle groepe waarin hulle vinning rondbeweeg en 'spoggerig afwys' om wyfies te lok. Wanneer 'n wyfie oorreed word om 'n paar eiers in die mannetjie se nes te lê (sy kies gewoonlik die grootste nes), bevrug die mannetjie vinning die eiers en dan neem sy die eiers in haar mond en swem weg, op soek na 'n ander mannetjie.

Manlike cichlid-visse kan 'n lang tyd bestee om hul neste te bou. Hulle tel groot hoeveelhede klippe en sand op en rangskik dit in hope om kastele of putte te vorm.

2.3 Voorkeur vir kleure

Wyfie cichlid-visse is dikwels vaalgrys of bruin, maar mannetjies neig om helderkleurig te wees. Die verskeidenheid kleure het ontstaan as gevolg van die voorkeure van die wyfies. In hierdie geval het seksuele seleksie, eerder as die noodsaaklikheid van oorlewing, die spesiasie veroorsaak. Die verskillende kleure van andersins identiese visse kan dien as 'n versperring wat verskillende spesies skei, bv. 'n wyfie van 'n spesie wat geel mannetjies verkies, sal **nie** paar met 'n rooi mannetjie nie.

Geheime in die gene van die cichlid-visse

Bioloë het tot baie onlangs nie geweet hoe hierdie honderde cichlid-visspesies verwant was nie. Die eerste cichlid-visse het eers in die Tanganjika-meer voorgekom. Veel later het baie van hierdie visse die meer verlaat en riviersisteme ingedring, waardeur hul die Victoria- en Malawi-meer bereik het. (Sien kaart op bladsy 2)

Studies van mitochondriale DNA toon dat die cichlid-visse in die Victoria-meer geneties baie naverwant is – baie nader verwant as aan struktureel soortgelyke cichlid-visse in die ander twee hoof mere. Cichlid-visse met verskillende anatomiese eienskappe vir dieselfde funksies kom in al drie mere voor. Bioloë het geglo dat sulke eienskappe so uniek is en so onwaarskynlik is om meer as een keer te ontwikkel dat die visse met dieselfde spesialisasies naverwant moet wees. Indien dit die geval was, sou die vermoë om byvoorbeeld alge op te skraap, slegs een keer evolueer het en dan na die ander mere toe versprei en evolueer het. Alg-skrapers in die Victoria-meer en die Malawi-meer het egter onafhanklik van dié in die Tanganjika-meer evolueer. Genetiese studies toon dus dat evolusie herhaaldelik dieselfde oplossings vir dieselfde ekologiese uitdagings ontdek.

Dit blyk ook dat strukturele eienskappe teen 'n ongelooflike ongelyke tempo kan evolueer, soms heeltemal uit pas met genetiese veranderinge. Dit wil voorkom of spesiasie in kort episodes van verandering en nie geleidelik oor tyd plaasvind nie. Sommige spesies van die Tanganjika-meer het fisiek baie min oor tyd verander – 'n aantal fossiel cichlid-visse lyk baie dieselfde soos hul moderne afstammelinge in die meer. Aan die ander kant het die cichlid-visse van die Victoria-meer – met hul diversiteit in grootte, patroon en vorm – in 'n baie kort tydspan ontwikkel.

[Aangepas uit: Scientific American (1999); <<http://www.sciencedirect.com>>, <<https://www.hindawi.com>> and <<http://animaldiversity.org>>]

- 1.1 Bestudeer die volgende tabel bestaande uit twee biologiese name/terme in **KOLOM 2** en 'n beskrywing *geneem uit die teks* in **KOLOM 1**. **Besluit watter term uit KOLOM 2 verband hou met die beskrywing in KOLOM 1.**

Skryf die korrekte term (opsie 1 of 2) in jou antwoordboek langs die toepaslike vraagnommer neer. (1.1.1–1.1.4)

	KOLOM 1	KOLOM 2
1.1.1	'kan ... baie meer tyd en energie op elke nageslag bestee'	1. Ouersorg 2. Ovipaar
1.1.2	'bevolkings wat gewoonlik genetiese materiaal uitgeruil het, was nou geïsoleer in klein areas in die water'	1. Simpatiese spesiasie 2. Allopatriese spesiasie
1.1.3	'evolusie ontdek herhaaldelik dieselfde oplossings vir dieselfde ekologiese uitdagings'	1. Divergerende evolusie 2. Konvergerende evolusie
1.1.4	'hierdie gebiede was eens deel van die antieke suidelike vasteland van Gondwana, wat 180 miljoen jaar gelede opgebreek het'	1. Biogeografie 2. Kontinentale drywing

(4)

- 1.2 Die Wêreld Wildlewe Organisasie het sommige van die mere as die mees belangrike in die wêreld aangewys in terme van biodiversiteit van die mere.

1.2.1 Bepaal vanuit die grafiek op bladsy 3, hoeveel Afrika cichlid-visspesies teen die jaar 1900 geïdentifiseer is.

(1)

1.2.2 Indien identifikasie teen dieselfde tempo voortgaan, voorspel deur die grafiek te gebruik (ekstrapoleer), die aantal cichlid-spesies wat teen 2020 geklassifiseer sou wees.

(1)

- 1.3 Watter bewys is daar in die teks om voor te stel dat die evolusie van die cichlid-visse 'n voorbeeld van gepunte ewewig is?

(2)

- 1.4 1.4.1 Beskryf duidelik hoe die struktuur van die kake, soos gesien in diagram A op bladsy 3, gelei het tot die vinnige spesiasie van die cichlid-visse.

(5)

1.4.2 Teken 'n geskikte tabel om die inligting oor die voedingspesialisasies van die visetende cichlid-visse op te som.

(6)

- 1.5 Hoe dra die inligting, verkry van die analise van die mitochondriale DNA van cichlid in die Afrika-mere by, tot die teorie van die evolusie van die cichlid-visse?

(3)

- 1.6 Darwin se teorie van natuurlike seleksie verklaar dat daar fenotipiese variasie onder individue voorkom en dat die mees voordelige eienskappe voortduur en lei tot "oorlewing van die sterkste".

Beskryf hoe die voorbeeld van nesbouers hierdie teorie ondersteun en hoe die voorbeeld van variasie in kleur nie by hierdie teorie pas nie.

(6)

- 1.7 Cichlid-visse is wêreldwyd gesog deur varswater akwariëm-entoesiaste en baie mense probeer om verbeterde eienskappe in hul cichlid-visse te teel soos verskillende of helderder kleure in sommige spesies.

1.7.1 Noem die korrekte term vir hierdie soort teling.

(1)

1.7.2 Stel EEN nadeel van hierdie teelpraktik in cichlid-visse voor.

(1)

[30]

VRAAG 2

Lees die volgende inligting oor menslike evolusie en gebruik dit en jou eie kennis om die volgende vrae te beantwoord.

In die eerste helfte van die 20ste eeu het die streek dertig myl noordwes van Johannesburg, Suid-Afrika, soveel fossiele van ons vroeëre voorouers opgelewer dat dit bekend geword het as die Wieg van die Mensdom. Dit is in 1999 tot 'n Wêreld-erfenisterrein verklaar. Die Sterkfontein-grotte in hierdie gebied bevat die ontdekking van 'n 2,3 miljoen-jaar-oue fossiel, *Australopithecus africanus* (met die naam "Mev. Ples"). Sterkfontein alleen het meer as 'n derde van vroeëre hominiede fossiele wat voor 2010 gevind is, opgelewer. Naby hierdie gebied, bevat die Rising Star grotstelsel die Dinaledi-kamer (kamer van sterre) waarin vyftien fossielgeraamtes van 'n uitgestorwe hominiedspesie genaamd *Homo naledi*, ontdek is. Die Dinaledi-kamer bevat meer as 1 500 *H. naledi* fossiele, die mees omvattende ontdekking van 'n enkele hominied spesie wat nog ooit in Afrika gevind is.

Hominied fossiele ontdek deur Lee Berger en sy span navorsers

Lee Berger, 'n Amerikaanse paleoantropoloog het vroeg in die 1990's aan die Universiteit van die Witwatersrand begin werk en begin hominied fossiele op te spoor. Die kollig op menslike evolusie het egter lankal reeds verskuif na die Groot Skeurvallei van Oos-Afrika. Meeste navorsers het Suid-Afrika as 'n interessante byverhaal tot menslike evolusie beskou, maar nie die hoof verhaal nie. Berger was vasberade om hulle verkeerd te bewys.

Wat hy die graagste wou vind was fossiele wat lig kon werp op die belangrikste raaisel in menslike evolusie; die oorsprong van ons genus, *Homo*, tussen twee miljoen en drie miljoen jaar gelede. Aan die een kant is die aapagtige *Australopithecus*-fossiele, soos *Australopithecus afarensis* (3,85 – 2,95 m.j.) en sy bekendste verteenwoordiger, Lucy, 'n skelet wat in 1974 in Ethiopië ontdek is. Aan die ander kant is *Homo erectus* (2 m.j. – 100 000 jaar gelede), 'n gereedschap- en vuurmaker, 'n wêreldse spesie van die "Uit-Afrika-hipotese" met sy groot brein en liggaamsverhoudings soortgelyk aan ons s'n. Binne die byna miljoen jaar gaping tussen hulle, is 'n tweevoetige dier omskep in 'n selfbewuste menslike wese, *Homo sapiens*, 'n skepsel wat nie net aangepas is by sy omgewing nie, maar bevoeg is om dit te kan bemeester. Hoe het daardie evolusie plaasgevind?

Die fossielrekord is frustrerend onduidelik. Effens ouer as *H. erectus* is 'n spesie genaamd *Homo habilis*, of "handige man" – omdat dit glo verantwoordelik is vir klipwerktuie wat by die Olduvai-kloof in Tanzanië gevind is. Berger het lank geargumenteer dat *H. habilis* te primitief was om sy bevoorregte posisie aan die oorsprong van ons genus te verdien. Sommige ander wetenskaplikes stem saam dat dit eintlik *Australopithecus* genoem moet word. Berger het egter alleen gestaan in sy argument dat Suid-Afrika die plek was om te soek na die ware vroegste *Homo*. In 2008, het hy 'n baie belangrike ontdekking gemaak. In Malapa, het hy en sy negejarige seun, Matthew, sommige hominied fossiele gevind. Gedateer tot ongeveer 2 miljoen jaar gelede was hulle die eerste groot vondse vanuit Suid-Afrika in dekades. In die meeste opsigte was hulle baie primitief, maar hulle het ook eienaardige moderne eienskappe gehad. Berger het besluit dat die geraamtes 'n nuwe spesie van *australopithecus*-fossiele was, wat hy *Australopithecus sediba* genoem het.

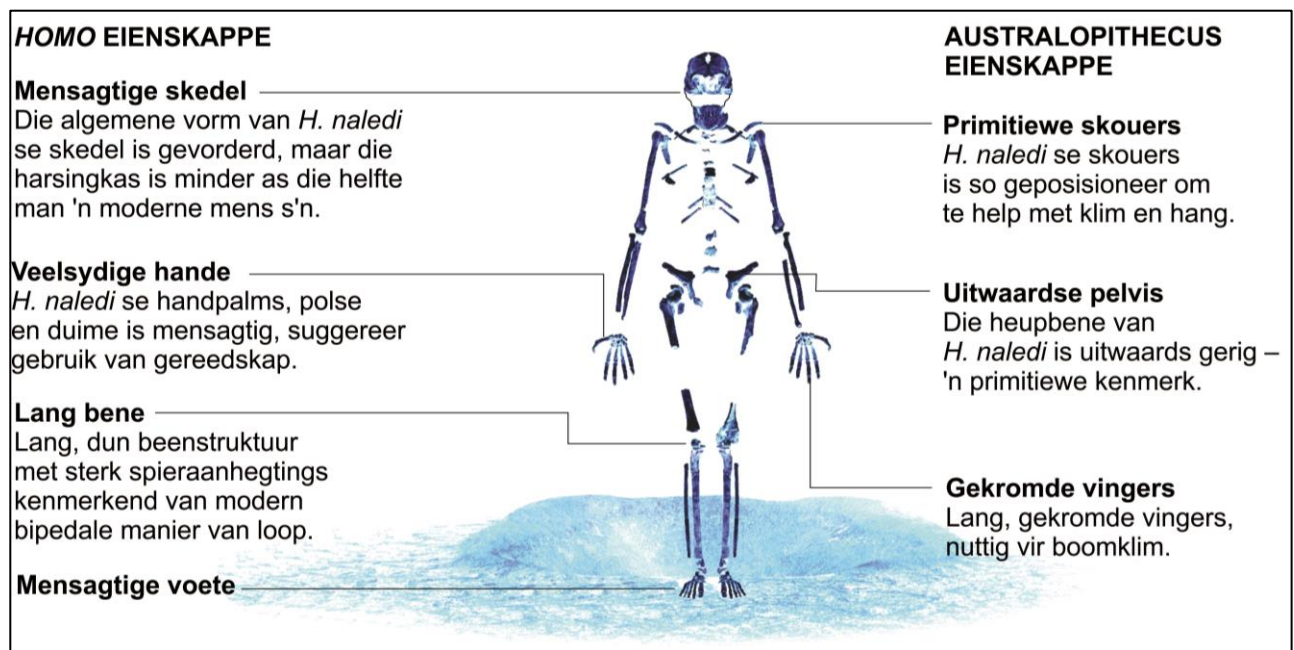
In 2012 het sommige grotklammers bene in die Rising Star grotstelsel gevind. Dele van die geraamtes het verstommend modern gelyk. Ander dele was net so verbasend primitief – in sommige gevalle selfs meer aapagtig as die *australopithecus*-fossiele.

Wêreldwye samewerking in die analise van die Rising Star fossiele

In palaeoantropologie word monsters tradisioneel vertroulik gehou totdat hulle versigtig ontleed kan word en die resultate gepubliseer word, met volle toegang tot hulle, slegs verleen aan die ontdekker se naaste medewerkers. Dit sou beteken dat die antwoord op die raaisel van die Rising Star vonds, jare, selfs dekades kon neem. Berger wou antwoorde teen die einde van die jaar hê. Na sy mening moet alle navorsers op die gebied van palaeontologie so gou as moontlik toegang tot belangrike nuwe inligting hê.

Tesame met 20 senior wetenskaplikes wat hom gehelp het om op *A. sediba* te werk, het Berger meer as 30 jong wetenskaplikes vanuit ongeveer 15 lande na Johannesburg genooi vir 'n intensiewe ses weke lange "fossiel fees". Om jongmense op die voorpunt te plaas slegs om die navorsing te versnel, het vir sommige ouer wetenskaplikes wat nie betrokke was nie, te gejaagd voorgekom. Maar vir die jong wetenskaplikes was dit 'n "paleo-fantasie wat waar geword het. Op universiteit droom jy van 'n stapel fossiele wat niemand voorheen gesien het nie en **jy** kan dit uitredeneer". Hul bevindings was verstommend; "Jy kon amper 'n lyn trek deur die heupe – primitief bo en modern onder. Die boodskap wat ons kry is van 'n dier wat op die punt staan van die oorgang van *Australopithecus* na *Homo*," het Berger gesê.

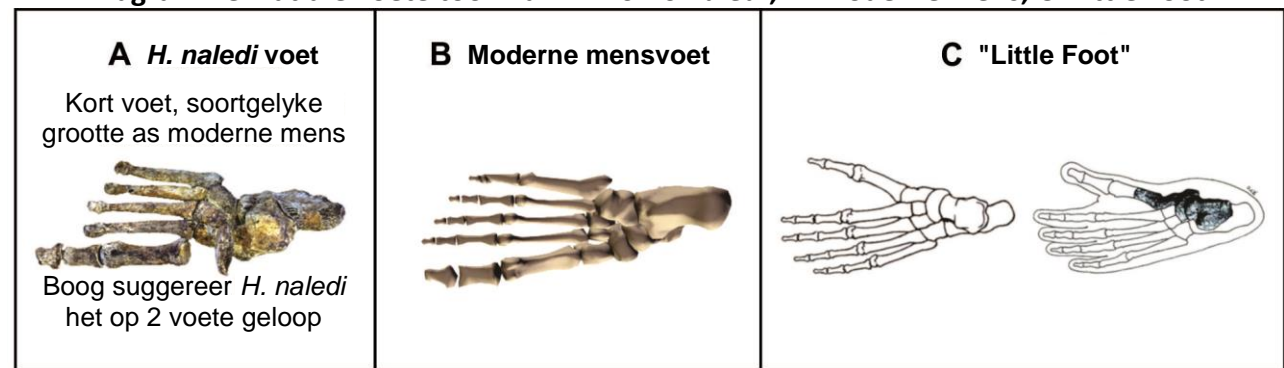
Opsomming van belangrike eienskappe van *Homo naledi*.



[Aangepas uit: <<http://news.nationalgeographic.com>>]

Twee belangrike kenmerke van *Homo naledi*

1. Die algemene struktuur van die kop lyk gevorderd genoeg om *Homo* genoem te word, maar die harsingkas was klein – net 560 kubieke sentimeter vir die mannetjies en 465 kubieke sentimeter vir die wyfies. Dit is veel minder as *H. erectus* se gemiddeld van 900 kubieke sentimeter en minder as helfte van ons eie (*Homo sapiens*). 'n Groot brein is die sleutel tot mensheid, verteenwoordigend van 'n spesie wat ontwikkel het om te leef deur gebruik te maak van sy verstand.
2. Die voete was byna nie onderskeibaar van ons eie nie. Behalwe vir die effens gekromde tone, die boë suggereer doeltreffende langafstand treë.

Diagramme wat die voete toon van A- *Homo naledi*; B- moderne mens; C- Little Foot[Aangepas uit: <<https://www.researchgate.net>>]

Om by die geheim van hul ontstaan by te dra, het die gemengde grondsedimente in die grot waar *H. naledi* gevind is dit moeilik gemaak om die bene te dateer. Berger en sy span glo dat *H. naledi* selfs nader aan moderne mense was as *Homo erectus* en dit het duidelik aan die *Homo* genus behoort. Hulle het dit *Homo naledi* genoem, vernoem na die grot waar die bene gevind is. Berger stel ook voor dat *H. naledi* hul dooies in een van die kamers van die grotte waarin die bene gevind is, geplaas het. Om dooies te verwyder en mee weg te doen is 'n kenmerk van die mensheid. Dit bring berusting vir die lewendes, toon respek vir die afgestorwenes of help met hul oorgang na die volgende lewe. Berger beklemtoon nadruklik dat *H. naledi* egter *nie* mens was nie – wat die gedrag des te meer interessant maak.

[Aangepas uit: <<http://news.nationalgeographic.com>> and <<https://www.researchgate.net>>]

- 2.1 Maak gebruik van die inligting wat verskaf word en meld of die volgende stellings **Waar** of **Vals** is.

2.1.1 *Homo naledi* is vernoem na die grot waarin die bene gevind is. (1)

2.1.2 Vanaf die vroeë 1990's tot die begin van die 21ste eeu, is daar baie nuwe hominied fossiele in Suid-Afrika gevind. (1)

2.1.3 Analise van die sediment in die grot wat *Homo naledi* fossiele bedek het, gee hul presiese geologiese ouderdom weer. (1)

2.1.4 Daar word veronderstel dat *Homo naledi*, soos moderne mense, hul dooies verwyder en mee weggedoen het. (1)

2.1.5 *Homo habilis* het Afrika verlaat en beweeg na ander dele van die wêreld waar streeksbevolkings geleidelik tot moderne mense ontwikkel het. (1)

2.2 Vergelyk die harsingkaste van *Homo naledi* en *Homo erectus* en noem een van die evolusionêre implikasies van hierdie verskille. (3)

2.3 Hoe het Berger teen die tradisionele wetenskaplike gebruike ingegaan toe hy die bene van *Homo naledi* ondersoek het en waarom het hy dit gedoen? Gebruik inligting vanuit die teks en jou eie kennis om hierdie vraag te beantwoord. (4)

2.4 *Homo naledi* is deur wetenskaplikes beskryf op die volgende manier: "Jy kon amper 'n lyn trek deur die heupe – primitief bo en modern onder."

Verduidelik wat met hierdie stelling bedoel word en verwys na spesifieke kenmerke in die diagram op bladsy 8. (5)

2.5 Bestudeer die diagramme van die voetbene op bladsy 9.

2.5.1 Rangskik die diagramme in volgorde van die mees primitiewe tot die mees ontwikkelde voetstrukture deur na die sigbare kenmerke te kyk. Skryf slegs die letters A tot C in die korrekte volgorde neer. (1)

2.5.2 Op watter wyse toon die rangskikking/strukture van voetbene bipedalisme aan? Verwys na relevante kenmerke wat in die diagramme waarneembaar is. (2)

2.5.3 Waarom is bipedalisme 'n belangrike ontwikkeling in die geskiedenis van moderne mense? (4)

2.6 Teken 'n eenvoudige tydlyn van die **Suid-Afrikaanse** hominiede soos hieronder gelys, insluitend moderne mense, wat in die bron beskryf word. Jou tydlyn moet datums toon van wanneer hulle geleef het. Sluit die relatiewe posisie van *Homo naledi* in om te wys waar jy voorstel dit in die evolusionêre geskiedenis van mense sal inpas.

Toon slegs die volgende hominiede en die geologiese tye wat in die bron genoem word. (Die tydlyn hoef nie volgens skaal te wees nie.)

Australopithecus sediba

Homo naledi

Homo sapiens

Australopithecus africanus

(6)
[30]

60 punte

AFDELING B**VRAAG 3**

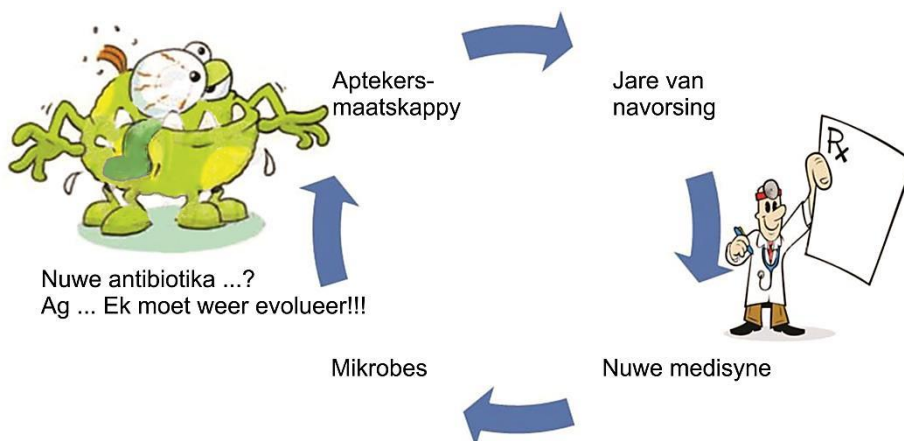
Die vinnige evolusie van antibiotiese weerstand in bakterieë sal tot die uitsterwing van moderne *Homo sapiens* lei.

Gebruik die bronmateriaal wat verskaf word asook jou eie kennis en bespreek jou opinie oor die bogenoemde stelling in die vorm van 'n 2½–3 bladsy opstel.

40 punte

Om hierdie vraag te beantwoord, word van jou verwag om die volgende te doen:

- Lees die bronmateriaal noukeurig deur en lê 'n gedebatteerde argument voor om jou standpunt te illustreer.
- Kies relevante inligting uit die onderstaande bronne A tot H.
- Dit is belangrik om jou eie relevante biologiese kennis te integreer.
- Neem 'n definitiewe standpunt in oor die vraag en rangskik die inligting op so 'n wyse om jou argument die beste te ontwikkel.
- Skryf op 'n wetenskaplik gepaste manier en kommunikeer jou standpunt duidelik.
- **Verskaf** 'n duidelik uiteengesette **beplanning** van jou opstel voordat jy begin skryf. Let daarop dat die beplanning gemerk sal word as deel van die assessering van hierdie vraag.

BRON A**Evolusie van weerstandbiedende bakterieë**

'n Antibiotiese weerstandige bakterium se weerstand teen antibiotika is in sy DNA gekodeer. Soos wat ons meer antibiotika skep en dit in die omgewing, in diere en in mense bekend stel, word mikrobes slimmer en ontwikkel hulle met die doel op oorlewing. Bakterieë kan weerstand verkry óf deur 'n genetiese mutasie óf deur genetiese materiaal van ander bakterieë wat reeds weerstand het, te ontvang.

[Aangepas uit: <<http://1.bp.blogspot.com>> and <<http://www.who>>]

BRON B**Wetenskaplikes lewer verslag ...**

In die lig van bakteriese bedreigings wat moderne medisyne kan ontduik, probeer navorsers elke truuk in die boek om nuwe, effektiewe antibiotika te ontwikkel.

[Aangepas uit: <<http://www.the-scientist.com>>]

In die stryd teen aansteeklike siektes het die mensdom onwetend aanleiding gegee tot dodelike vyande. Antibiotiese weerstand is 'n uitstekende voorbeeld van evolusie deur natuurlike seleksie. Bakterieë met eienskappe wat hul toelaat om die aanslag van geneesmiddels te oorleef, kan gedy, infeksies weer laat begin en verenig met nuwe gashere tydens 'n hoes. Evolusie genereer 'n mediese wapenwedloop. Die slegte nuus is dat bakterieë – met hul vinnige verdubbelingstye en vermoë om gene uit te ruil soos om kaarte uit te ruil – vinnig evolueer. Die goeie nuus is dat ons in die 150 jaar sedert Darwin sodoende gegroei het om die reëls van die wedloop te verstaan. Maar kan ons hierdie oorlog wen?

[Aangepas uit: <<https://www.uspharmacist.com>>]

Die idee van 'n towerkoeël is iets van die verlede. Ons benodig 'n tower-haelgeweer.

— Gerard Wright, McMaster Universiteit

BRON C**Die wetenskaplike wêreld gaan mal oor hierdie 25-jarige se antwoord op antibiotiese weerstand. Kan dit die einde van superkieme wees?**

26 September 2016

'n 25-jarige student het so pas 'n manier gevind om superkieme wat weerstandig is teen geneesmiddels, te beveg *sonder* antibiotika.

Die nuwe benadering is tot dusver net in die laboratorium getoets, maar dit kan 'n moontlike oplossing vir antibiotiese weerstand bied, wat nou so erg geword het dat die Verenigde Nasies dit onlangs as 'n "fundamentele bedreiging" tot wêreldgesondheid verklaar het.

Benewens die algemene hospitaal superkiem, is wetenskaplikes nou ook bekommerd dat gonorrée op die punt staan om weerstand te bied teen alle oorblywende geneesmiddels. Shu Lam, 'n 25-jarige PhD student in Australië, het egter 'n stervormige polimeer ontwikkel wat ses verskillende stamme superkieme* sonder antibiotika kan vernietig, bloot deur hul selwande uitmekaar te skeur.

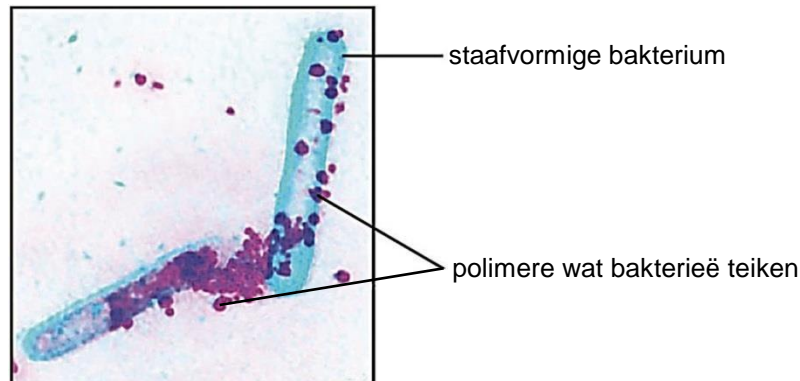
(*superkiem: 'n **bakterium** wat weerstandig geword het teen antibiotika, wat gewoonlik gebruik word om dit te behandel)

Die navorsing is in *Nature Microbiology* gepubliseer, en volgens Smith word dit reeds deur wetenskaplikes verwelkom as "'n deurbraak wat die gesig van moderne medisyne kan verander".

Tot dusver het Lam haar stervormige polimere slegs op ses stamme van bakterieë wat weerstandig is teen geneesmiddels, in die laboratorium en op een stam superkiem wat in muis voorkom, getoets. In al die eksperimente was hulle egter in staat om hul geteikende bakterieë te vernietig – en generasie na generasie blyk nie weerstand te ontwikkel teen die polimere nie.

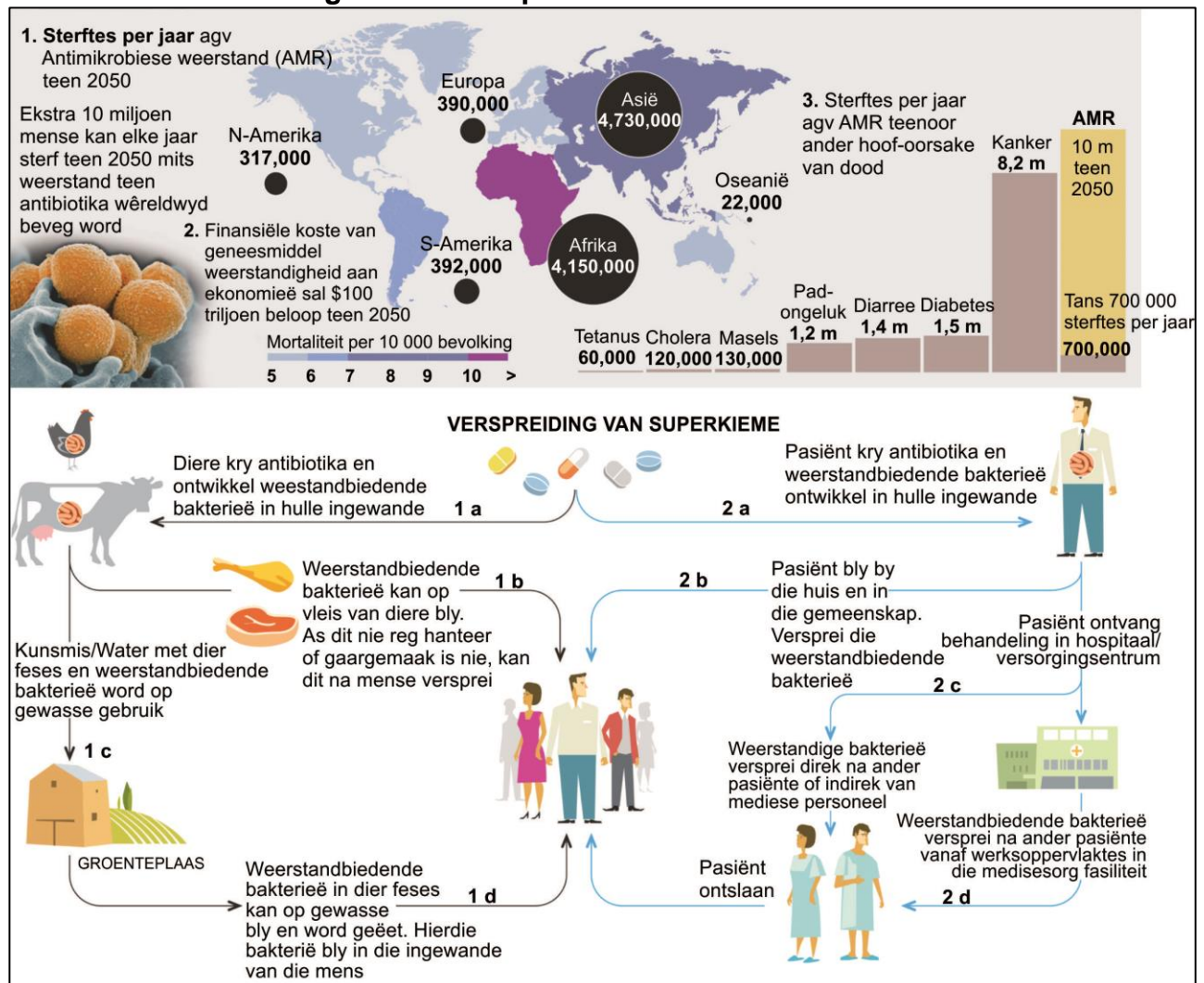
Anders as antibiotika, wat bakterieë "vergiftig" en ook die gesonde selle in die omliggende area kan beïnvloed, is die polimere wat Lam ontwerp het so groot dat dit nie blyk dat hulle enigsins gesonde selle beïnvloed nie.

Die polimere wat bakteriese selle omring en uitmekaar skeur:



[Aangepas uit: <<http://www.sciencealert.com>>]

BRON D Die gevare van superkieme



[Aangepas uit: <<https://www.cdc.gov>>]

BRON E

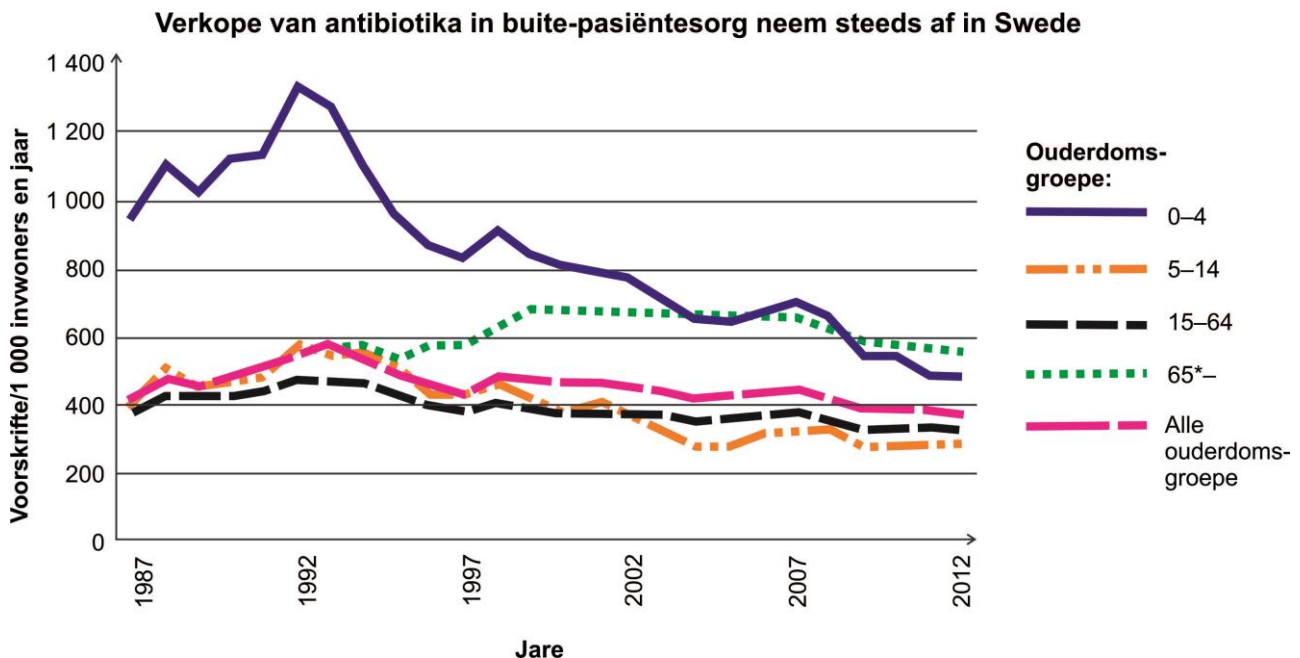
SYMBIOCARE

Bestryding van antibiotiese weerstand 24/7

Die Sweedse gesondheidsorgstelsel word beskou as een van die beste in die wêreld. *Symbiocare – Gesondheid deur Swede* is 'n inisiatief van die Sweedse regering wat in 2010 gestig is. Die doel is om Sweedse gesondheidsorg te bevorder en samewerking tussen lande aan te moedig.

Swede het erkenning verleen aan die dringende bedreiging wat antibiotiese weerstand vir publieke gesondheid inhou en het al jare lank hard gewerk om die impak te verminder. Opvoeding, voorkoming en behoorlike kontroliering het gelei tot Swede se relatief lae verbruik van antibiotika.

Oor die afgelope twee dekades is die gebruik van antibiotika in Swede in kinders onder die ouderdom van vier, met 50% verminder. Hierdie vordering is gemaak sonder om enige meetbare negatiewe effekte te lewer.



Swede het nasionale behandelingsvoorstelle oor hoe en wanneer antibiotika gebruik moet word, opgestel na aanleiding van die duidelike verband tussen antibiotiese weerstand en verbruik.

- Swede reguleer verkope van medisyne en pasiënte kan slegs antibiotika verkry met 'n voorskrif wat uitgereik is deur 'n gelisensieerde praktisyn, nadat 'n bakteriese infeksie bevestig is.
- Die mees basiese van die maatreëls wat getref is om die infeksie te voorkom, is die konsekwente toepassing van higiëne en die dra van gepaste klere in die werksplek deur alle mediese personeel.

[Aangepas uit: <<http://www.symbiocare.org>>]

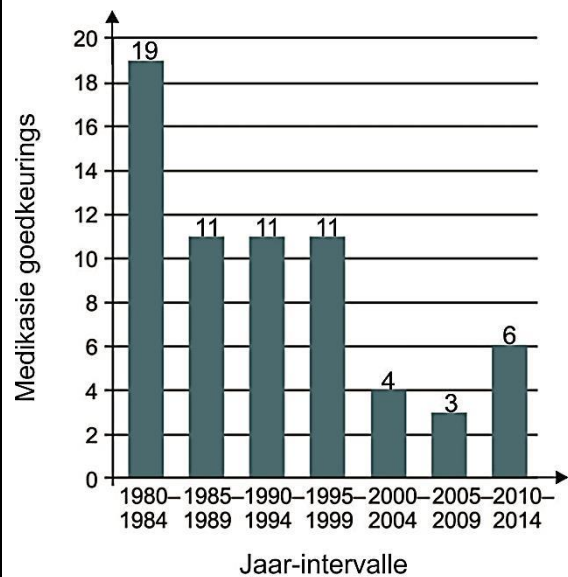
BRON F**Beskikbaarheid van min nuwe antibiotika**

Die ontwikkeling van nuwe antibiotika het in wese gestop.

15 van die 18 grootste farmaseutiese maatskappye het die antibiotika navorsingsveld verlaat. Navorsing oor antibiotika is afgeskaal weens die vermindering van befondsing as gevolg van die wêreldwye ekonomiese krisis.

Die ontwikkeling van antibiotika word nie meer as 'n belegging vir die farmaseutiese industrie beskou nie. Antibiotika is nie so winsgewend soos medisyne wat chroniese toestande soos diabetes, psigiatriese versteurings of asma behandel nie, om rede antibiotika vir relatief kort periodes gebruik word en dikwels die toestand genees.

Aantal Goedkeurings vir Nuwe Medikasie Aansoeke Versus Jaar-intervalle



Die aantal nuwe antibiotika ontwikkel en goedgekeur het gedaal oor die afgelope drie dekades (alhoewel ses nuwe medisyne in 2014 goedgekeur is), wat minder opsies oophou

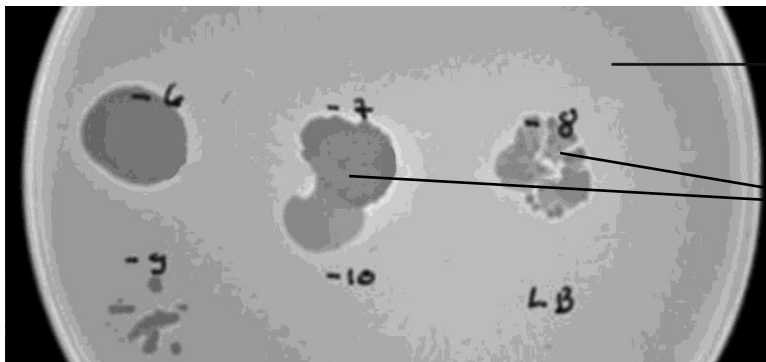
[Aangepas uit: <<https://assets.publishing.service.gov.uk>>]

BRON G**Bakteriofage genees bakteriese infeksies**

November 16, 2016 (Universiteit van Helsinki)

Fageterapie kan 'n oplossing wees vir die behandeling van infeksies wat deur antibioties-weerstandbiedende bakterieë veroorsaak word. Sedert 2013 het navorsers bakteriofage versamel om stamme antibioties-weerstandbiedende bakterieë te beveg, en hoop om in die nabye toekoms kliniese fageterapie proewe te begin.

'n Agarplaat wat met bakterieë en bakteriofage besmet is



laag bakterieë wat agar bedek in petri-bakkie

'gate' gemaak in bakteriese laag deur bakteriofage wat die bakterieë wat hul geïnfekteer het, vernietig

Erkenning: M Skurnik Lab

Bakteriofage (fage) is virusse wat bakterieë doodmaak. Hulle beheer die aantal bakterieë en handhaaf die ekologiese balans in die natuur. Elke bakteriofaag infekteer slegs 'n paar bakteriespesies of -tipes, wat hulle moontlik ware akkurate "slim wapens" maak in die stryd teen bakteriële infeksie.

"In teenstelling met antibiotika, versteur fage nie die normale mikro-organismes in die liggaam nie. En belangrik, hulle kan teen antibioties-weerstandbiedende bakterieë gebruik word," voeg Skurnik.

Die eerste kliniese proewe met fageterapie is onlangs in die Verenigde State, die Verenigde Koninkryk en België uitgevoer. Die proewe het hoofsaaklik op die daarstelling van die veiligheid van die terapie gekonsentreer. Geen negatiewe effekte is in hierdie proewe waargeneem nie.

Fageterapie is 'n honderd jaar gelede begin – die bekendstelling van antibiotika het die gebruik daarvan gestaak. Bakteriofage – bakterieë eters – is reeds in 1896 geïdentifiseer en is in die 1920's noukeurig bestudeer. Op daardie stadium is fageterapie gebruik om beide infeksies by diere en mense te behandel – soos cholera en builepes in Indië, dikwels met goeie resultate.

In Westerse lande het die uitvinding van antibiotika vir verskeie dekades wetenskaplikes se belangstelling in fageterapie beëindig; dit was egter nie die geval in Oos-Europa nie. Die Eliava Instituut in Georgië is steeds een van die bekendste fageterapiesentrums ter wêreld. In die nuwe millennium het Westerse lande die toenemende bedreiging van antibiotiese weerstand besef en 'n nuwe belangstelling in die potensiële gebruik van fageterapie het ontstaan.

[Aangepas uit: <<https://www.sciencedaily.com>>]

BRON H

'n Nuwe antibiotika vernietig patogene sonder om opspoorbare weerstand te ontwikkel

Vroeër vanjaar het navorsers van Noord-Oostelike Universiteit en NovoBiotic Farmasuetikums in die joernaal *Nature* berig dat hulle 'n nuwe antibiotika, genoem *teixobaktien*, geïsoleer het, wat deel van 'n bakterium se vermoë om weerstandbiedend teen dit te word, kan verhoed tot en met 30 jaar.

Die navorsers het teixobaktien ontdek in bakteriese selle wat hulle in die natuur gevind het – in hierdie geval, 'n stuk modderige grond in Maine, VSA. Mikrobes wat natuurlik in die omgewing voorkom, kon 'n potensiële bron van nuwe antibiotiese middels wees. Een van die nuwe bakteriese spesies, wat die navorsers *Eleftheria terrae* genoem het, het 'n chemiese stof produseer wat 'n verskeidenheid siekte-veroorsakende bakterieë in laboratoriumkulture vernietig het. Die ontwikkeling van nuwe antibiotika dui daarop dat wetenskaplikes voorheen onontginde bronne, vir nuwe geneesmiddels kan gebruik.



Mikrovloeistof skyfie gebruik deur wetenskaplikes om nuwe bronne van antibiotika in modder te soek
Erkenning: Slava Epstein/Northeastern U

[Aangepas uit: <<http://www.nature.com>>]

Totaal: 100 punte