

MENS :  
een indringende  
en educatieve  
visie op het  
leefmilieu

Dossiers en rubrieken  
didactisch gewikt  
en gewogen door  
eminente specialisten

55

Okt-Nov-Dec 2004

MENS

Driemaandelijks populair-wetenschappelijk tijdschrift

# Muizenissen en knaagzangen

Knaagdieren in voor- en tegenspoed



Milieu-  
Educatie  
Natuur &  
Samenleving



MENS is een uitgave van de VVB vzw, de Vlaamse Vereniging voor Biologie. In het licht van het huidige maatschappijmodel ziet zij objectieve wetenschappelijke voorlichting als één van de basisdoelstellingen.

[www.2mens.com](http://www.2mens.com)

## Inhoud

Muizenissen en knaagzangen .....	3
Wie knabbelt daar aan mijn huisje? .....	3
Taxonomie, de held van de dag .....	7
Een rat per dag houdt de dokter aan de slag .....	8
Knibbel knabbel knuisje .....	10
Assistent wetenschapper of proefdier? De labrat .....	12
Rat in schapenvacht of schaa in rattenkleed .....	13
Toekomst aan de ratten .....	15

## Voorwoord

Mensen en knaagdieren. Sommigen vinden ze schattig, sommigen vinden ze vies. Sommigen houden ze als huisdier, anderen gebruiken ze als proefdier. Sommigen wijden er hun leven aan om ze te bestuderen, anderen om ze te verdelgen.

Feit is dat mensen en knaagdieren al lang samen geschiedenis maken. Jagers en plukkers leefden ervan, het vlees als voeding, de pelsjes als kleding. Landbouwers probeerden ze van hun akkers te houden. We concurreren immers voor hetzelfde voedsel. Overheden deden alles om ze uit grachten en riolen te houden. Ondertussen zijn ze doorgegroeid tot partners in wetenschappelijk onderzoek en worden ze opgeleid om klussen te klaren zoals het opsporen van mijnen. Iedereen herinnert zich deze en gelijkaardige feiten van zijn of haar schooltijd of pikt ze op in de media.

MENS en knaagdieren. Dit nummer van MENS plaatst ze nu in een wetenschappelijk daglicht. Op een objectieve en toegankelijke manier wetenschappelijke kennis en inzichten kenbaar maken bij een zo ruim mogelijk publiek is vandaag een van de basisopdrachten voor al wie zich bezig houdt met wetenschap, dus ook voor de universiteiten. Het is daarom dat de Universiteit Antwerpen de Vlaamse Vereniging voor Biologie ondersteunt bij de uitgave van MENS. Informatie is nog nooit in de menselijke geschiedenis zo toegankelijk geweest als nu, maar ze wordt ook vaak vluchtiger en moeilijker vatbaar omdat ze vaak is opgesplitst in tal van deeldomeinen. Een bundeling rond één thema, geschreven op een toegankelijke manier en mét een kwaliteitsgarantie blijft een meerwaarde bieden aan eenieder die niet alleen de bomen, maar ook nog het bos wil zien, mét knaagdieren deze keer ...

Francis Van Loon,  
rector UA

Onder de auspiciën van:

- Federale diensten voor Wetenschappelijke, technische en culturele aangelegenheden (DWTC)
- Belgisch Werk tegen Kanker en Vlaamse Kankerliga
- Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging (K.V.C.V.)
- Koninklijke Vlaamse Ingenieursvereniging (KVIV)
- Vereniging Leraars Wetenschappen (VeLeWe)
- Vereniging voor het Onderwijs in de Biologie (V.O.B.)
- Vereniging Leraars Aardrijkskunde (V.L.A.)
- Vlaamse Ingenieurskamer (V.I.K.)
- Water - Energie - Leefmilieu (WEL)
- Centrum voor Milieusanering, U. Gent
- Verbond der Vlaamse Academië (V.V.A.)
- Nederlands Instituut voor Biologen (NIBI)
- Natuur & Wetenschap
- Provinciaal Instituut voor Milieu-Educatie (PIME)
- Koninklijke Maatschappij voor Dierkunde van Antwerpen (KMDA)
- Zoo Antwerpen en dierenpark Planckendael
- Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN)
- Koninklijk Instituut voor het duurzaam beheer van de Natuurlijke rijkdommen en de bevordering van de schone Technologie (K.I.N.T.)

Coördinatie:

Prof. Dr. R. Caubergs  
[roland.caubergs@ua.ac.be](mailto:roland.caubergs@ua.ac.be)

Hoofd- en eindredactie:

Dr. G. Potters  
[mens@ua.ac.be](mailto:mens@ua.ac.be)

Kernredactie:

A. Van der Auwerdaert, UA  
R. Caubergs, UA  
C. Thoen, middelbaar onderwijs

Info en abonnementen:

C. De Buysscher  
Te Boelaarlei 23, 2140 Antwerpen  
Tel.: 03 312 56 56 - Fax: 03 309 95 59  
[secretariaat.corry@pandora.be](mailto:secretariaat.corry@pandora.be)

Abonnement: 18 € op nr. 777-5921345-56

Educatief abonnement: 10 €

of losse nummers: 3,15 €

(mits vermelding instellingsnummer)

Promotie en externe relaties:

I. Van Herck  
GSM: 0475 97 35 27  
Fax: 051 22 65 21  
[inge.vanherck@ua.ac.be](mailto:inge.vanherck@ua.ac.be)

Topic and fund raising:

Dr. S. De Nollin  
Tel.: 03 609 52 36 - Fax 03 609 52 37  
e-mail: [sonja.denollin@ua.ac.be](mailto:sonja.denollin@ua.ac.be)

Verantwoordelijke uitgever:

Prof. Dr. R. Valcke  
[roland.valcke@luc.ac.be](mailto:roland.valcke@luc.ac.be)

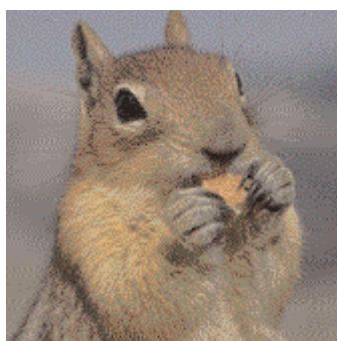
Met dank voor de illustraties aan:

Prof. Dr. Herwig Leirs  
Prof. Dr. em. Walter Verheyen  
Prof. Dr. Ron Verhagen  
Hilde Van Craen  
Peter Faes

© Alle rechten voorbehouden MENS 2004

# Muizenissen en knaagzangen

Knaagdieren in voor- en tegenspoed



Dossier samengesteld door Dr. Geert Potters (UA/MENS) en Liesbeth Hens (UA)

Met medewerking van:

Prof. Dr. Herwig Leirs (UA-Evolutionaire Biologie)

Prof. Dr. Ron Verhagen (UA-Evolutionaire Biologie)

Prof. Dr. em. Walter Verheyen (UA-Evolutionaire Biologie)

Dr. Erik Verheyen (Departement Vertebraten, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen)



Muizen, ratten, hamsters. We kennen ze allemaal. Na een toevallige ontmoeting in een bos, omdat we ze vertroetelen met een eigen looprekje en vitaminesnoepjes in een kooitje, of omdat onze boa constrictor de beestjes zo graag ziet. In dit dossier richten we onze kijkers op deze groep zoogdieren. We stellen ze aan u voor, laten zien hoe we ze gebruiken, en waarom we ze verachten en verdelen. Kruipt alvast in een klein holletje met een bordje kaas en geniet van wat komen gaat...

## Wie knabbelt daar aan mijn huisje ?

Bij knaagdieren staan de tanden nooit stil. Allemaal hebben ze een typisch knaagdierengebit met twee lange snijtanden in de boven- en de onderkaak. Er is een brede opening tussen de snijtanden en de kiezen, door het ontbreken een aantal hoektanden en valse kiezen. De snijtanden blijven voortdurend doorgroeien en knaagdieren moeten dan ook altijd voldoende knagen om hun tanden te laten afslijten.

Alle knaagdieren behoren tot de orde van de Rodentia, de grootste orde van de zoogdieren. Er zijn wereldwijd een goede 2100 soorten knaagdieren beschreven. Bijna de helft van alle 4700 zoogdiersoorten zijn dus knaagdieren. Ze variëren van de kleine Afrikaanse dwergmuizen van slechts 5 g tot de grote Zuid-Amerikaanse capybara's die wel een meter lang kunnen zijn en tot 70 kg

wegen. Ze leven bijna overal op de wereld. Hun habitat spreidt zich uit van toendra tot gematigde en tropische bossen, savannes en woestijnen. Zelfs in de poolgebieden van Groenland en Spitsbergen zitten ze: lemmingen. En al komen ze van nature daar verder niet voor, de mens heeft in zijn voetspoor wel wat ratten en muizen naar de polen meegenomen. En zitten er in een bepaalde streek knaagdieren, dan kunnen ze overal opduiken – boven de grond, onder de grond, in zoet water (denk aan de bever!), in bomen,... Er zijn er zelfs die kunnen zweven door de lucht! Het voedsel is afhankelijk van soort tot soort en gaat van granen, vruchten en noten tot ongewervelden en kleine gewervelden. Er zijn verschillende sociale structuren: sommigen leven solitair, anderen in kolonies en de naakte molrat heeft zelfs een heel ingewikkelde sociale structuur met een koningin en werksters.

Doorheen het nummer stellen we de grote subgroepen voor.



*Mastomys*, de veeltepelmuis

## Taxonomie, de held van de dag

De knaagdieren zijn een heel diverse groep. Vaak kan je de soorten in een oogopslag herkennen. Zo zijn een eekhoorn, een bever en een hamster gemakkelijk uit elkaar te houden. Maar binnen de groep van de ratten en muizen is het soms verschrikkelijk moeilijk om de soorten te identificeren. De soorten lijken soms zo sterk op elkaar dat je op het eerste gezicht helemaal geen verschil kan zien, en dat je enkel kan kijken naar verschillen in de schedel. Soms lijken zelfs de schedels zo sterk open dat je ook daar geen verschil meer kan zien. Nochtans kan het heel erg belangrijk zijn om het verschil tussen twee zo erg op elkaar lijkende soorten te ontdekken: in Zuid-Afrika komen bijvoorbeeld twee soorten veeltepelmuis voor, *Mastomys natalensis* en *Mastomys coucha*. Het enige bekende verschil dat tussen die twee soorten is dat de eerste soort 32 chromosomen heeft, de andere 36. Maar deze laatste is wel een geschikte drager voor builenpest en dat is de eerste soort veel minder. De verspreiding van die ziekte in zuidelijk Afrika hangt dan ook nauw samen met de verspreiding van *Mastomys coucha*.



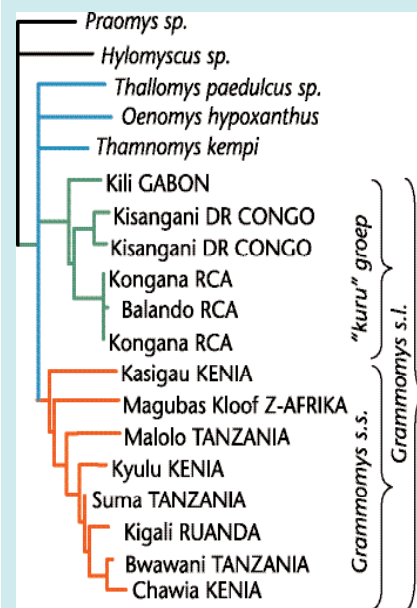
De verspreiding van de twee soorten *Mastomys*: links het gebied waar je *Mastomys natalensis* kan vinden, rechts de regio waar *Mastomys coucha* voorkomt.

Door de moleculaire technieken van heden ten dage kunnen we nog meer verborgen soorten ontdekken. Bovendien kunnen we nu ook de verwantschappen tussen soorten beter herkennen. Hiervoor vergelijkt men de nucleotidenvolgorde in stukken van het DNA (zie kader volgende pagina).

In de figuur onder zie je een stamboom met daarin de verwantschappen tussen de dieren van het geslacht *Grammomys*. Dit zijn alle slanke Afrikaanse ratten, die

zich vooral in bomen ophouden. Met behulp van deze stamboom konden onderzoekers van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen in Brussel en van de Universiteit Antwerpen afleiden dat er minstens dubbel zoveel soorten *Grammomys* bestaan als gedacht. Zo'n stamboom helpt ook als je wil bepalen hoe die soorten uit mekaar zijn geëvolueerd. Hoe zijn verwante soorten ontstaan, wat is de rol daarin geweest van het landschap, van het klimaat, van andere dieren die daar rondliepen in de voorbije millennia, ...?

### Stamboom van *Grammomys*, de Afrikaanse boomrat

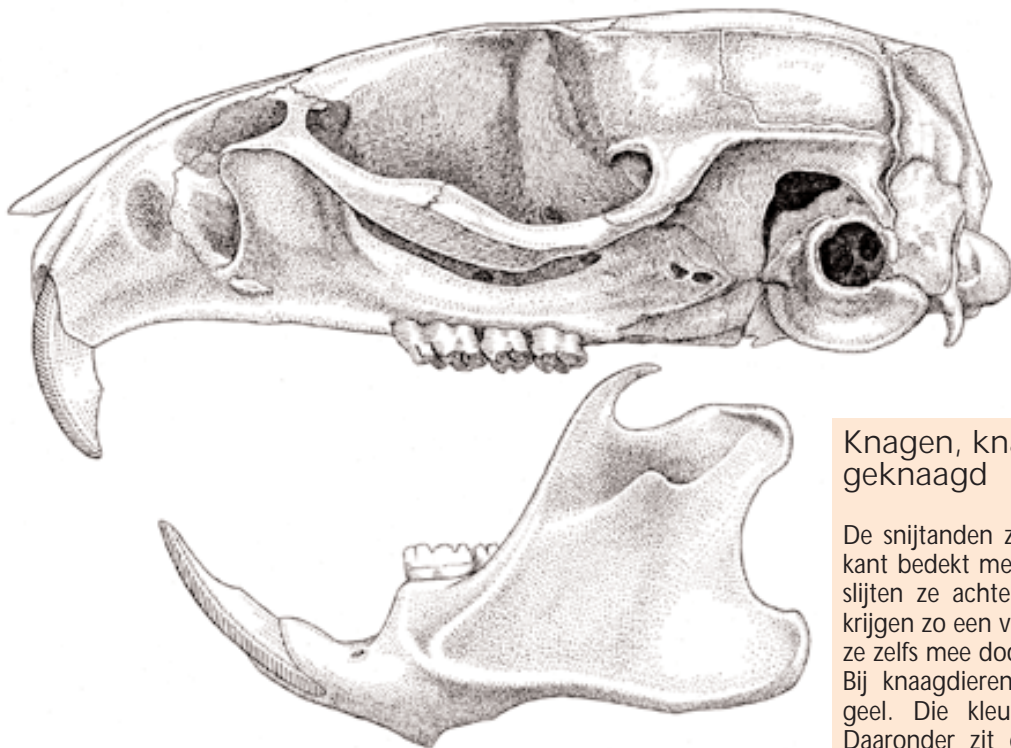


In deze figuur zie je hoe verschillende gevangen *Grammomys*-muizen (van verschillende streken) met mekaar verwant zijn. Om de sterkte van de verwantschap aan te geven, nemen onderzoekers vaak minder sterk verwante soorten op in hun analyse - in dit geval *Praomys* en *Hylomyscus*. Dit heet een 'out-group'. Verder vormen de onderste muizen één groep (aangeduid in het rood), en dit is het genus *Grammomys* in strikte zin (s.s., *sensu stricto*). De groen gekleurde lijnen vormen een nauw verwante groep (de 'kuru'-groep); beide groepen samen vormen het genus *Grammomys* in brede zin (s.l., *sensu lato*).

En daar blijft het niet bij. *Grammomys* is een natuurlijke gastheer van de malaria-parasiet. Dat is een eencellig organisme, dat via muggen meelift naar nieuwe gastheren. Malaria is een bijzonder hardnekkige ziekte in de tropen, die minstens één miljoen doden eist per jaar.

Nu, de ziekte komt niet alleen voor bij mensen, maar bijvoorbeeld ook bij knaagdieren. Meer bepaald, bij *Grammomys*, en het is zelfs zo, dat elke individuele soort door een specifieke soort malaria wordt besmet. Met behulp van de stamboom kan van elk dier exact de soort worden bepaald. Zonder de schedel te gaan opmeten, een druppel bloed volstaat. Meer nog, een bepaalde gensequentie werkt als het ware zoals een streepjescode: een bepaalde basenvolgorde deelt het dier meteen in een bepaalde categorie in. Als je dezelfde werkwijze toepast op de malariaparasieten (waar er ook verschillende soorten van bestaan), moet de onderzoeker enkel de codes van de organismen waar hij mee werkt, controleren. Zo vermijdt hij dat hij begint aan een reeks experimenten waarbij de verkeerde *Grammomys* wordt besmet met de verkeerde malariaparasiet. En iedereen profiteert van juiste experimenten: de onderzoeker die sneller resultaat boekt, en de ratjes, waarvan er minder onnodig lijden. Betere experimenten, dat betekent ook sneller behalen van resultaten die tot een geneesmiddel leiden, en dus zoveel meer genezen patiënten. Op die manier kan de taxonomie de geneeskunde vooruithelpen.





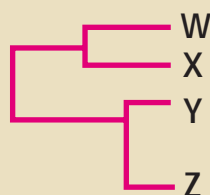
Een van de vele vormen van knaagdierschedels (in dit geval, de Afrikaanse waterrat, *Dasymys*). Onderzoekers die verwantschap-  
pen tussen soorten willen aantonen, doen dit  
vaak door verschillende maten van de schedel  
te nemen. Bijvoorbeeld de lengte, de ribbels  
op en de vorm van de tanden, lengte van de  
verhemeltespleten, lengte van de tandenrij,  
lengte van het gehoorkapsel, ...

### Knagen, knaagde, geknaagd

De snijtanden zijn enkel aan de voor-  
kant bedekt met hard email. Daardoor  
slijten ze achteraan wat sneller af en  
krijgen zo een vlijmscherp snijvlak waar  
ze zelfs mee door beton kunnen bijten.  
Bij knaagdieren zijn gezonde tanden  
geel. Die kleur komt van keratine.  
Daaronder zit een harde glazuurlaag  
die beschermt tegen tandbederf.



**AACGTCGAAA** (Organisme W)  
**AACCTCGAAA** (Organisme X)  
**AGGCTAGAAA** (Organisme Y)  
**AGGCTAGTAA** (Organisme Z)



DNA is de afkorting van desoxyribonucleïne, een zuur dat in de celkern aanwezig is en voor een deel uit desoxyribose, een suiker, bestaat. Naast die suiker zijn fosfaatmoleculen en de 4 stoffen aanwezig die de eigenlijke genetische code vormen: de basen Adenine, Guanine, Thymine en Cytosine, aangeduid met de afkortingen A, G, T en C (zie bv. MENS nrs. 31, 32 en 34).

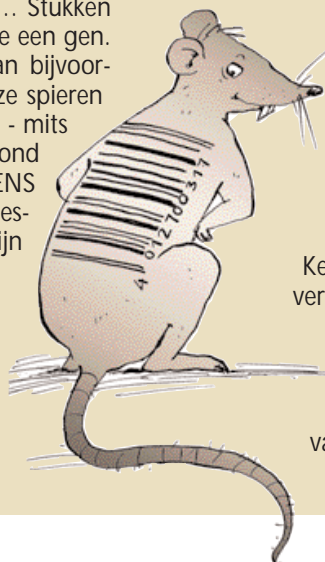
De opeenvolging van basen in DNA verschilt van soort tot soort. Niet moeilijk, want die volgorde, daar ligt al onze erfelijke informatie in gecodeerd. Hoe we eruit zien, of we een pels hebben of schubben, poten of vinnen, hoe onze cellen werken, of we bloemen vormen of dennenappels,... Stukken DNA, die coderen voor één eigenschap, noemen we een gen. Een gen maakt een eiwit aan, en dat zorgt er dan bijvoorbeeld voor dat we bruine ogen hebben, of dat onze spieren goed werken. Dat valt allemaal te lezen in ons DNA - mits we de juiste code kennen natuurlijk. Daarover stond vroeger al het een en het ander te lezen in MENS (nummers 31, 32, 34 en 54). Hier zijn we geïnteresseerd in een andere eigenschap van genen: ze zijn namelijk lichtjes anders van soort tot soort.

Dat soorten verschillen, is nogal wieses. Meestal zie je dat op het eerste zicht. Hoe sterker twee diersoorten met mekaar verwant zijn, hoe meer ze op mekaar gelijken overigens. Wij lijken als mensen meer op een chimpansee dan op de hond

in onze keuken. Die gelijkenis vind je ook terug in onze genen. Doorheen de millennia gaat de volgorde van de basen in onze genen namelijk langzaam veranderen. Dat gebeurt bij toeval, door mutaties. Soorten die sterk verwant zijn, hebben nog grotendeels dezelfde basenvolgorde. Hoe minder verwant twee soorten zijn, hoe groter de verschillen. Als we dus de basenvolgorde in eenzelfde gen bij verschillende individuen bepalen, dan kunnen we zien hoe sterk de dieren met elkaar verwant zijn.

Stel, zoals in de figuur, dat we vier dieren hebben uitgekozen en de volgorde bepaald van een welbepaald stuk DNA.

Je kan dan de verschillen gaan uittellen: tussen dier W en dier X is er één verschil, net zoals tussen Y en Z. W en Y verschillen in drie basenparen, W en Z in vier. Op basis van de verschillen kan je dan een verwantschapsboom opstellen. Soorten die op naburige takken zitten, zijn het sterkst met elkaar verwant.



Kers op de taart is, dat de mutaties die voor die verschillen zorgen, binnen één bepaald gen met ongeveer dezelfde frequentie voorkomen - bijvoorbeeld 1,5% per miljoen jaar. Op die manier kan je terugtellen hoe lang het geleden is dat de twee soorten van vandaag in de evolutie uit mekaar zijn gegaan. Dat principe heet de moleculaire klok.

## Een rat per dag houdt de dokter aan de slag

Al eeuwen staat de rat bekend als een dier dat ziekten met zich meebrengt. En dat is geen wonder! Knaagdieren hebben een bijzonder slechte reputatie als overbrengers van ziekten.

Vaak gaat het, zoals bij pest, om een infectie die bij in het wild levende soorten knaagdieren voorkomt en daar van dier op dier wordt overgedragen zonder veel ziekteverschijnselen te veroorzaken. De ziekteverwekker heeft doorheen de evolutie een vorm van samenleven met de gastheer ontwikkeld waarbij de gastheer niet zo erg ziek wordt dat hij er van zou kunnen sterven (dat is dan meestal immers ook nadelig voor de ziekteverwekker). De soort die de natuurlijke drager van de ziekte is, wordt wel eens 'reservoir' genoemd. Wanneer de ziekte echter "overspringt" naar andere soorten (andere knaagdieren, maar ook bijvoorbeeld de mens) dan kan daar wel een ernstige reactie optreden en ziekte ontstaan. Omdat sommige knaagdieren in nauw contact leven met de mens en zelfs binnendringen in huizen, spelen ze een grotere rol in de overdracht van ziekten dan vele andere kleine zoogdieren. Maak mee een rondgang doorheen de griezelige wereld van knaagdieren en hun kleine kwaaltjes...

## Stekelvarkenachtigen (Caviomorpha)

Deze groep knaagdieren omvat naast de cavia's ook de stekelvarkens (niet de egels: dat zijn insecteneters), de naakte molrat (een eigenaardig knaagdier uit Oost-Afrika) en de capybara (het grootste knaagdier: tot 70 kg). De overeenkomst tussen deze soorten zit hem in de bouw van hun kaakspieren, die duidelijk verschilt met die van de eekhoornachtigen en muisachtigen.

### De cavia

Iedereen kent de tamme cavia oftewel het Guinees biggetje. De stamvader van dit geliefkoosde gezelschapsknaagdier komt vrij algemeen voor in de pampa's van Zuid-Amerika. In die landen worden cavia's ook als huisdier gehouden, maar dan vanwege hun vlees. Cavia's leven in groepen en maken duidelijke looproutes in hun leefgebied.

Wetensch. naam	<i>Cavia aperea</i>
Verspreiding	Zuid-Amerika
Voedsel	gras, bladeren, bast, bloemen, zaden
Lengte	20 - 40 cm, geen staart
Gewicht	500 - 600 gram

### De beverrat

De beverrat is eigenlijk geen rat, en al evenmin een bever, die beide bij andere groepen knaagdieren thuishoren. De beverrat komt oorspronkelijk uit de zuidelijke helft van Zuid-Amerika: Argentinië en Chili. Ze zijn wijd en zijd ingevoerd om hun bont. De ontsnapte dieren konden zich echter prima aanpassen aan Europa, en op verschillende plaatsen is de beverrat zo een echte pestsoort geworden. Van nature leven ze in kolonies. De dieren maken uitgebreide woontunnels op droge plekken langs het water.

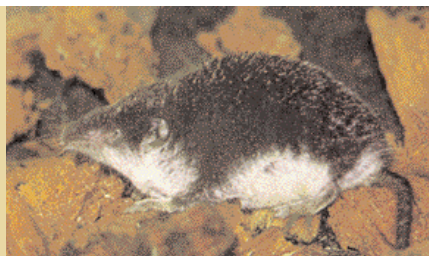
Wetensch. naam	<i>Myocastor coypus</i>
Verspreiding	zuidelijk Zuid-Amerika
Voedsel	waterplanten, boomschors
Lengte	47 - 58 cm
Gewicht	5 - 10 kg



## Knagen en muis is twee

In het Nederlands gebruiken we de termen "ratten" voor grote knaagdieren met een lange staart en de term "muisen" voor de kleine soorten. De termen hebben verder weinig biologische betekenis. Vleermuizen en spitsmuizen zijn bijvoorbeeld helemaal geen knaagdieren.

Vleermuizen zijn de enige zoogdieren die echt kunnen vliegen. Ze hebben een vlieghuid tussen hun achterpoten, lichaam en sterk uitgegroeide vingers. De meeste vleermuizen zijn alleen 's nachts



actief en vinden hun weg en hun voedsel dan door middel van echolocatie. Vleermuizen vormen na de knaagdieren de soortenrijkste orde van de zoogdieren.

De spitsmuis is een van de kleinste zoogdieren. Ze behoren tot de orde van insecteneters. Spitsmuizen zijn hyperactieve diertjes en zijn altijd op zoek naar voedsel.

De konijnen en hazen (orde van de haasachtigen of Lagomorpha) kunnen misschien wel goed knagen, maar behoren ook niet tot de knaagdieren. Ze vormen een eigen orde zoogdieren. Een van de verschillen is dat de haasachtigen een tweede paar snijtanden hebben in hun bovenkaak. Deze groeien achter het eerste paar en vormen de stiftanden. Echte knaagdieren hebben dit niet. Alle soorten haasachtigen leven op de grond. Hun ogen en oren zijn erg goed ontwikkeld om gevaar op tijd waar te nemen... best wel nodig, want heel wat roofdieren eten graag konijn en hazepeper.





## Pestbeest !

De pest. Er waren dagen dat heel Europa sidderde en beefde bij het woord alleen. En niet zonder reden. In de loop van de geschiedenis heeft de ziekte minstens drie keer door het continent geraasd, en heeft ze miljoenen slachtoffers geëist. Thucydides beschrijft in zijn *Geschiedenis van de Peloponnesische Oorlog* het verloop van een epidemie die drie maal hevig huishoudt in Athene (zowel in 431, 429 als 427-426 voor Christus). Zelf had hij de ziekte overleefd, maar de grote voorman Pericles stierf in de laatste opflakking. En al zijn geschiedkundigen nog lang niet zeker of het echt wel de pest was die Athene heeft getroffen in die tijd, toch sijpelt het gebruik van het begrip 'pest' al door sinds die dagen.

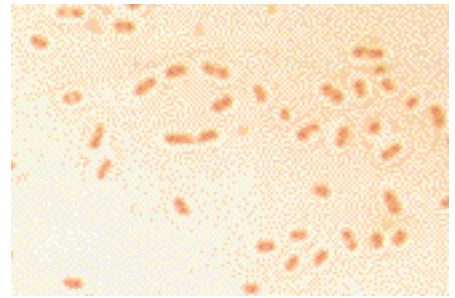


Tijdens de Middeleeuwen dachten mensen zich te beschermen tegen de pest door maskers te dragen, met een grote neusholte, die met kruiden werd opgevuld.

Tussen 541 en 767 na Christus geselt de zogenaamde Justiniaanse Pestepidemie de gebieden rond de Middellandse Zee. Vooral echter de Middeleeuwen zorgen ervoor, dat de pest haar gruwelijke naam verkrijgt. Tussen 1347 en 1351, tijdens het hoogtepunt van de epidemie, laat één derde van de Europese bevolking



Typische symptomen van de builenpest zijn de grote bloeditstortingen en gezwollen lymfeknopen. De verantwoordelijke bacil staat rechts afgebeeld : *Yersinia pestis*.



het leven: 25 miljoen mensen vallen ten prooi aan de ziekte, vaak razendsnel. In zijn meesterwerk *Decamerone* schrijft Boccaccio dat de slachtoffers "nog hun middagmaal namen met hun vrienden, en hun avondmaal met hun voorouders in het paradijs". In het zog van de ziekte, door alle vertwijfeling en wantrouwen tegen het heersende godsbeeld, keert ook het tij van de Middeleeuwse samenleving. De Renaissance (en de ontwikkeling van de moderne wetenschap) staat voor de deur.

In 1663 flakkert de ziekte nog een laatste keer op in de Lage Landen. Ondanks een handelsverbod met de Nederlanden keert de ziekte zich in 1665 tegen Londen. In juli sterven 1000 mensen per week aan de ziekte, in augustus piekt de pest met meer dan 6000 doden per week. 40 000 honden en 200 000 katten worden afgemaakt. Zieken worden met hun gezin in hun eigen huis opgesloten. Tienduizenden ontvluchten de stad. In totaal eist de pest meer dan honderduizend doden. De Grote Brand van Londen een jaar later doodt wellicht zodanig veel ratten dat de pest definitief een halt wordt toegeroepen. Over een geluk bij een ongeluk gesproken.

De ziekte kent haar laatste wereldwijde opstoot tijdens de tweede helft van de negentiende eeuw. Dan, in 1894, slaat de wetenschap terug. Alexandre Yersin toont aan dat de pest wordt veroorzaakt door een bacterie (naar hem *Yersinia pestis* genoemd) en hij ontwikkelt een antiserum. In Europa is de ziekte sindsdien niet meer vastgesteld. Let wel - dat betekent allerminst dat ze overal verdwe-

nen zou zijn. Jaarlijks worden ongeveer 2000 gevallen gerapporteerd aan de Wereldgezondheidsorganisatie, de meeste uit Afrika, maar ook uit Azië en Noord- en Zuid-Amerika. Zelfs in de VS komen elk jaar een 10 - 15 gevallen van de builenpest voor. Zonder behandeling sterft 70% van de patiënten, en zelfs een snelle behandeling kan niet voorkomen dat 15% van de zieken aan de pest overlijdt. En - voor wie MENS 54 gelezen heeft - er bestaan ook al pestbacillen die resistent zijn tegen verschillende vormen van antibiotica.

Builenpest is in feite een bacterieziekte bij knaagdieren, die door vlooiën wordt overgedragen. Ook dat heeft Yersin ontdekt. Bij sommige knaagdierssoorten veroorzaakt de bacterie weinig last en leeft de rat, muis of eekhoorn vrolijk verder. Andere knaagdieren, zoals de zwarte rat, sterven aan de infectie. Als een besmette vlo een mens bijt (toevallig of uit noodzaak omdat alle ratten ondertussen gestorven zijn aan de pest), raakt de mens ook besmet.

RING AROUND THE ROSY,  
POCKET FULL OF POSY,  
ASHES, ASHES, WE ALL FALL DOWN.

Dit onschuldige Engelse kinderrijmpje beschrijft de toestand tijdens de pestepidemie in Londen. 'rosy' verwijst naar de ziekte, 'posy' zijn kruiden die mensen in hun zakken droegen, in de hoop niet ziek te worden. De 'ashes' zijn wat overblijft na het verbranden van de lijken, en 'we all fall down' natuurlijk, want we worden allemaal ziek. En zeggen dat kinderen niet naar geweld-films mogen kijken.



De capybara is het grootste knaagdier ter wereld. Hij lijkt wat op een cavia - waar hij ook mee verwant is - maar wordt ruim een meter lang en kan zelfs 70 kilo wegen. Capybara's zijn echte waterdieren. In geval van nood vluchten ze het water in. Hun ogen, oren en neus staan op één lijn bovenin de kop zodat ze ook als ze bijna helemaal onder water zitten hun omgeving in de gaten kunnen houden. Het vrouwtje krijgt per keer meestal

vijf jongen. Deze zijn bij de geboorte al volledig behaard. Na enkele uren kunnen ze lopen, zwemmen en duiken.

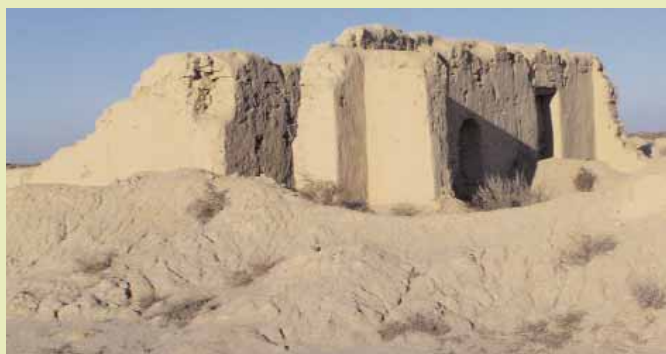
### Capybara

Wetensch. naam	<i>Hydrochaerus hydrochaeris</i>
Verspreiding	Zuid-Amerika, Amazonegebied
Voedsel	waterplanten, gras
Lengte	1,1 - 1,3 meter

## Voorspel de pest en maak kans op...

In Kazakstan komt de pestbacterie voor bij woestijnratten (een grote verwant van de gerbils, die je hier soms in dierenwinkels ziet). De dieren leven in familiegroepen, die elk hun eigen burcht met gangensysteem hebben en wonen in de steppen van heel Centraal-Azië. In de eerste helft van de twintigste eeuw stierven er in Kazakstan in sommige jaren honderden mensen aan builenpest, die ze hadden overgekregen van die woestijnratten. Eind jaren veertig werd daarom een grootschalig bestrijdingssysteem opgezet. De kern hiervan was een intensieve monitoring: over heel Kazakstan (een land meer dan 5 keer zo groot als Frankrijk) waren meer dan honderd teams heel het jaar in de weer om woestijnratten en vlooiën te vangen, bloed- en weefselstalen te nemen en die te onderzoeken op builenpest. Zodra pest geconstateerd werd, werden de grote middelen ingezet om de vlooiën onmiddellijk en grootschalig te bestrijden: vrachtwagens reden door de steppe en bliezen wolken insecticiden in het rond. De strategie had succes, want sindsdien waren er nagenoeg geen menselijke slachtoffers meer. Maar intensieve verdelging was verschrikkelijk duur en na het uiteenvallen van de Sovjet-Unie kon het niet worden voortgezet. Het was immers het Russische leger dat voor de bestrijding zorgde. De Europese Unie steunde daarom een project om via alternatieve methoden builenpest bij de knaagdieren te voorspellen.

Een internationaal team onder leiding van de Antwerpse biologieprofessor Herwig Leirs ontdekte dat builenpest enkel voorkwam indien de aantallen woestijnratten twee jaar tevoren voldoende hoog waren geweest. Door deze vaststelling is het mogelijk om voortaan het risico op builenpest reeds twee jaar op voorhand te voorspellen. Bovendien wordt het veel goedkoper, omdat het dure en tijdrovende vangen en testen in het laboratorium niet meer zo vaak nodig is: het tellen van het aantal bewoonde woestijnratburchten is al voldoende. Daarmee werd ook de al lang bestaande maar nooit eerder bewezen 'drempelwaarde'-theorie uit de epidemiologie aangetoond. Die theorie gaat er van uit dat een ziekte zal uitsterven indien de populatiedichtheid (dat wil zeggen, het aantal dieren van een bepaalde soort in een bepaald gebied) van de gastheer te klein wordt. Is die groot genoeg, dan besmetten de dieren mekaar. Met minder dieren in de omgeving is de kans veel kleiner dat de bacterie van dier naar dier kan verhuizen (naar de vlo, dan). De besmette woestijnratten zullen namelijk sterven of genezen voor ze hun gezonde buur tegenkomen. Langs de andere kant duikt de builenpest op zodra er voldoende woestijnratten zijn. Wanneer de aantallen woestijnratten dalen, verdwijnt de pest weer. Waar de bacteriën zich dan in die periode ophouden, blijft voorlopig nog een raadsel. Wellicht liften ze mee, bijvoorbeeld met trekvogels.



Van links naar rechts : zicht op de steppe van Kazakstan, de woestijnrat, en de onderzoekers in actie.

## Hanta de anonieme moordenaar.

Wellicht sinds de prehistorie leven knaagdieren en mensen op gespannen voet naast mekaar, onder de constante dreiging wie wie nu weer iets dodelijks zou aandoen. Meestal was het dan de mens, die de dieren weer een of ander vernieuwd vergif voorschotelde. In 1993 keerden de rollen echter om. Plaats van het gebeuren - het Four Corners-gebied, op de kruising tussen Arizona, New Mexico, Colorado en Utah.

Een jonge Navajo-indiaan meldde zich immers in mei van dat jaar aan in het plaatselijke ziekenhuis in New Mexico. Op het eerste gezicht was er niets vreemds aan de hand, het ging uiteinde-

lijk maar over wat ademhalingsproblemen. Ze werden evenwel snel erger. De man overleed binnen de kortste keren. De symptomen geleken trouwens op die, waaraan zijn verloofde een paar dagen tevoren ook was overleden. Bovendien kon geen van de laboratoria van het ziekenhuis en omstreken enig verband vinden met een bekende ziekte. En alsof dat nog niet genoeg was - minstens vijf andere gevallen kwamen bovendien. Vijf andere jonge, gezonde mensen, dood door een acute ziekte van het ademhalingsstelsel. Tja, als je weet waar je moet naar zoeken...

Het Center for Disease Control and Prevention (kortweg CDC) sprong meteen op de zaak. Via studie van de symptomen, en een speurtocht naar de



aanwezigheid van virusgenen in het bloed van patiënten (met de meest geavanceerde moleculaire technieken) duurde het niet lang om de verantwoordelijke in de kraag te vatten. Of liever, in de eiwitmantel. Het betrof namelijk een voordien onbekende vorm van het Hantavirus. Het werd eerst Muerto Canyon gedoopt (Canyon des doods), een naam die later veranderde in Sin Nombre (Naamloos). De ziekte kreeg de poëtische naam 'hantavirus pulmonair syndroom' (HPS).





*Peromyscus maniculatus*

Knaagdieren waren de dragers voor alle andere hantavirussen waar de wetenschap tot dan toe op was uitgekomen. Om de drager van dit specifieke virus te vinden, gingen de wetenschappers van het CDC stallen, schuren, houtstapels en woonruimten uitkammen. Bijna 1700 knaagdieren (van verschillende soorten) werden gevangen, en, onder strikte veiligheidsmaatregelen, gedissecteerde. De drager van het virus was de 'deer mouse', *Peromyscus maniculatus*. Minstens 30% van de gevangen muizen zat met Sin Nombre in het bloed. De besmette dieren zaten trouwens vooral in de nabijheid van patiënten. Het verdict was dan ook onverbiddelijk. *Peromyscus* was drager van Sin Nombre.

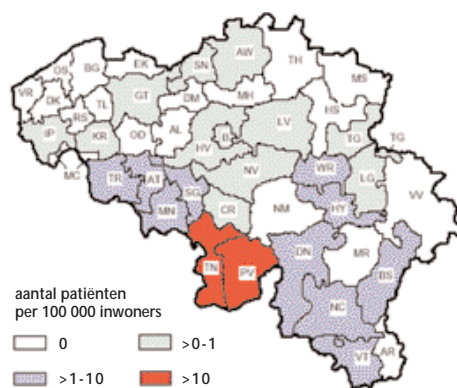
### **Anoniem, maar al eeuwen bekend...**

Sin Nombre dwaalde al langer rond in de streek. In onderzoek van oude stalen, genomen van mensen die overleden waren aan een onverklaarbare longziekte, dook het virus op – tot bij een 38-jarige man uit Utah, gestorven in 1959. Zelfs de geneeskundige traditie van de Navajo's, de aloude inwoners van het gebied, leert over een gelijkaardige ziekte... geassocieerd met het voorkomen van muizen ! Waarom duurde het dan tot in 1993 voor wetenschappers het virus konden opsporen ? Blijkbaar... had het weer het gedaan. De Four Corners regio had de jaren voordien gebukt gegaan onder zware droogte. Begin 1993 viel de langverwachte neerslag, als hevige buien sneeuw en regen. De planten lieten zich niet pramen, groeiden en bloeiden op, dankzij de overvloed aan water. De knaagdieren volgden snel, deden zich tegoed aan het plots voorradige voedsel na jaren van hongersnood. Ook hun aantal nam snel toe. En hoe meer muizen, hoe groter de kans dat het

virus verspreid geraakt van muis naar muis... en dus ook van muis naar mens. Het virus verschuilt zich in urine, uitwerpselen of speeksel van besmette dieren. Het aanraken of eten van voedsel waar de muizen aan- of opgezetten hebben, kan fataal zijn, net zoals een beet van een besmette muis. Maar daarmee is het gevaar niet geweken. Stel, je besluit je stal uit te vegen. Net voor je binnenkwam, hebben de muizen, besmet of niet, alle hoeken doorsnuffeld op zoek naar eten. Ze hebben daarbij duchtig hun grote boodschap gedaan, en alles hangt dus vol met muizenurine en dito keutels. Met daarin hantavirussen. Bij het vegen komt er heel wat stof los, en je ademt zo kleine stofdeeltjes in, waar de virussen ophangen. Op die manier kan je besmet geraken. Bij het vegen door de nog natte urineplekken ga je ongeweten kleine druppeltjes vormen. Dergelijke microscopisch kleine druppeltjes heten aerosolen. Nu, ook die aerosolen bevatten virussen en gaan met het stof mee je longen in. Er zijn trouwens enkele tientallen soorten hantavirus, en verwante soorten virussen komen in verwante soorten muizen voor... Zit je nog lekker ?

### **Uitsmijter...**

In juni 1993 vertoonde een man uit Louisiana plots ook de symptomen van HPS. Eind 1993 viel er een slachtoffer in Florida. Nog later een in New York. Niet één van hen was in de Four Corners regio geweest. Telkens bleek alweer een nieuwe vorm van het hantavirus verantwoordelijk, en was het een andere knaagdiersoort die het virus tot bij de mens bracht. Ondertussen zijn er over het hele Amerikaanse continent verwante hantavirussen vastgesteld. Bij ons



In België komt hantavirus bij mensen voor in een aantal concentratiegebieden maar ook in die streken lijkt de infectie toch vooral in bepaalde kleine sites geconcentreerd te zijn. Dit soort van "foci" (enkelvoud focus) vinden we op verschillende plaatsen in West-Europa. De rosse woelmuis komt wel overal voor in Europa. Wetenschappers onderzoeken nu hoe die foci tot stand komen.

komt in de rosse woelmuis het Puumala-virus voor. Het veroorzaakt een meestal vrij milde nierinfectie bij mensen. Andere hantavirussen (die bijvoorbeeld bij bosmuizen en hun verwanten voorkomen) veroorzaken ernstige koorts. Bij ons zal je ze gelukkig niet aantreffen, maar wel in Zuidoost-Europa en Azië...

### **Pootje helpen bij andere ziekten**

Een andere bacteriële ziekte waarbij knaagdieren een belangrijke epidemiologische rol spelen is de ziekte van Lyme (zie ook Mens nr 54). De bacterie gaat over van de ene op de andere gastheer via teken. Die dieren zuigen bloed bij grote dieren zoals reeën. Als ze bij een mens terecht komen zuigen ze daar ook bloed. Wanneer nu een teek in een vroegere levensfase bij een besmette muis bloed gezogen heeft, heeft ze bacteriën mee binnen gekregen en die bacteriën worden dan tijdens een latere bloedmaaltijd overgedragen op een nieuwe gastheer. Wanneer in een zogenaamd "mastjaar" heel veel eikels geproduceerd worden, dan zijn er het jaar nadien veel muizen, en dus goede kansen voor jonge teken om aan voldoende voedsel te geraken. Twee jaar na het mastjaar zijn er dan ook veel volwassen teken en, als gevolg daarvan, ook veel gevallen van de ziekte van Lyme bij mensen.



*Ring around the rosie? In dit geval een teken dat je met de ziekte van Lyme bent besmet!*

## Muisachtigen (Myomorpha)

Binnen de toch al zeer soortenrijke knaagdieren zijn de muisachtigen nog verreweg in de meerderheid: een kwart van alle soorten zoogdieren zijn Myomorpha. Meestal zijn het vrij kleine dieren met een spitse snuit en snorharen die 's nachts actief zijn. Bij deze groep horen niet alleen de muizen en de ratten, maar ook de hamsters, lemmingen, gerbils en woelmuizen.



### Bosmuis

De bosmuis leeft, zoals zijn naam het zegt, in onze bossen, maar ook in onze velden en tuinen (en 's winters waagt ze zich zelfs binnen in onze huizen). Hun wittere onderkant en grotere oren onderscheiden hen van de huismuizen. Bosmuizen kunnen enorm lange tunnels graven. Ze zijn voornamelijk 's nachts actief en slaan al hun verzameld voedsel in voorraadkamers op.

Wetensch. naam	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Verspreiding	Europa, Noord-Afrika, Zuidwesten en Midden-Azië
Voedsel	zaden, noten, vruchten, paddestoelen, insecten, slakken
Lengte	8 - 11 cm, staart 7 - 11 cm
Gewicht	15 - 30 g

### Woelrat

De woelrat is meer verwant aan de veldmuis dan aan de bruine rat. Het is een planteneter met een stompe snuit en een vrij korte staart: half zo lang als zijn lichaam. Woelratten leven ook niet in steden of riolen, maar in weilanden, bossen en moerassen, vooral bij meren en rivieren. Ze worden ook wel waterratten genoemd.



Wetensch. naam	<i>Arvicola terrestris</i>
Verspreiding	Europa en Noord-Azië
Voedsel	grassen, kruiden, wortels
Leeftijd	tot 3,5 jaar in gevangenschap
Lengte	12 - 23 cm, staart 7 - 11 cm
Gewicht	100 - 300 gram

### Hamster

De gewone hamster is de grootste hamstersoort. Deze knaagdieren komen nog op enkele plekken in Nederland (Zuid-Limburg) en België in het wild voor. Bij ons zijn ze zo goed als uitgestorven, maar in andere delen van Europa en Azië leven er nog aardig wat. In de herfst proppen ze de zaden, wortels en andere plantenkost die ze op het veld vinden in hun wangen en brengen het zo naar hun nest. De buik van de gewone hamster is veel donkerder dan zijn rug. Dit is bijzonder bij zoogdieren: meestal is dit namelijk andersom. De hamsters die mensen als huisdier houden zijn kleinere dieren van een verwante soort uit Centraal-Azië.

Wetensch. naam	<i>Cricetus cricetus</i>
Verspreiding	Europa en Azië
Voedsel	granen, bonen, wortels, planten, insecten
Lengte	20 - 30 cm, staart 5 cm
Gewicht	100 - 900 gram



## De bruine rat en de zwarte rat

Beide soorten zijn overal ter wereld te vinden. De bruine rat (oftewel de rioolrat) is bij de meeste mensen het best bekend. Ze eten alles dat los en vast zit en zijn vaak te vinden in de buurt van de mens. Ze leven in grote groepen (van zelfs 200 dieren), onder leiding van grote mannetjes. Bruine ratten kweken als, tja... konijnen. Een zwangerschap duurt niet meer dan 21 tot 23 dagen en elke worp levert 4 tot 10 jongen op, die na 80 dagen zelf opnieuw geslachtsrijp zijn. Gemiddeld brengt een vrouwtje ongeveer 40 jongen per jaar op de wereld. De bruine rat dient vaak als laboratorium-proefdier. Het dier is een echte graver, in tegenstelling tot de zwarte rat, die eerder een klimmer is. In appartementengebouwen zie je zo eerder de bruine ratten in de kelders, terwijl de zwarte rat op de hogere verdiepingen rondstruint. Zwarte ratten zijn overigens de dieren die de pest op de mensen overdragen, via hun vlooiën.



Wetensch. naam	<i>Rattus norvegicus</i> (bruine rat)
Verspreiding	wereldwijd
Voedsel	alleseter
Leeftijd	2 jaar
Lengte	20 - 28 cm, staart 17 - 23 cm
Gewicht	450 g

Wetensch. naam	<i>Rattus rattus</i> (zwarte rat)
Verspreiding	wereldwijd
Voedsel	overwegend plantaardig, ook insecten en aas
Lengte	16 - 23 cm, staart 25 cm
Gewicht	200 gram



### Veldmuis

Deze kleine woelmuis is de meest karakteristieke muizensoort van akkers, weiden en kort grasland. Je vindt er zijn smalle loopsporen, kleine holletjes, graafhoopjes en soms ook bovengrondse nesten van gras. Hoge begroeiing, vochtige grond en bossen worden vermeden.

Veldmuizen zitten gewoonlijk alleen in hun hol en hebben ook territoria die tegen soortgenoten worden verdedigd. Wanneer het nodig is, zijn ze echter in staat op een klein plekje in kolonieverband te leven. In kort gras zijn de loopsporen van de veldmuis meestal duidelijk te herkennen. Vaak vindt men daar ook de kleine, donkergroene keuteltjes.

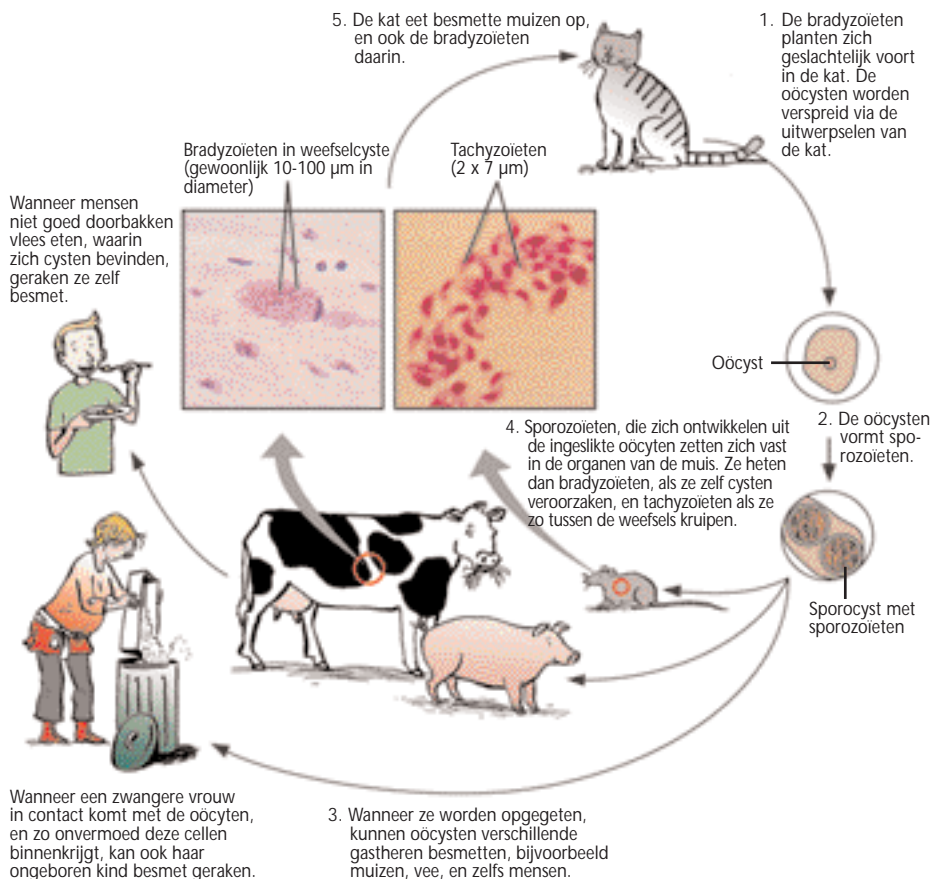


Wetensch. naam	<i>Microtus arvalis</i>
Verspreiding	wereldwijd
Voedsel	granen, zaden, gras
Lengte	8,5 - 12 cm, staart 2,5 - 5 cm
Gewicht	15 - 50 gram



## Levenscyclus van Toxoplasma

De kat is de vaste, definitieve gastheer, terwijl er heel wat tussentijdse gastheren kunnen zijn - zoals muizen.



Een andere parasiet waarvoor knaagdieren als tussengastheer dienen is *Toxoplasma gondii*, een ééncellige die in de darm van katten leeft en sporen met eieren produceert die via de kattenuitwerpselen in de buitenwereld terecht komen. Wanneer knaagdieren voedsel eten dat met deze sporen besmet is, zal de ééncellige zich vermenigvuldigen in zo'n knaagdier; er zullen geen nieuwe eieren geproduceerd worden (dat gebeurt alleen in de kat) maar het knaagdier komt wel vol te zitten met ééncelligen. Wanneer een kat dan zo'n knaagdier opeet, wordt de keten gesloten. De kans dat zo'n knaagdier opgegeten wordt is extra groot, want door de infectie gaat het zich vreemd gedragen en gaat veel minder angst en vluchtgedrag vertonen dan niet-besmette muizen. Met andere woorden - de parasiet is er door de evolutie heen in geslaagd om de tussen- gastheer op zo'n manier te beïnvloeden dat de kans dat de parasiet wordt doorgegeven maximaal is.

Wanneer de mens besmet raakt door het innemen van besmette eieren (bv. via slecht gewassen groenten, uitkuisen van een kattenbak, of het eten van besmet vlees) zullen de ééncelligen zich ook in het menselijk lichaam beginnen te verme-

nigvuldigen. Meestal verloopt dit zonder ernstige gevolgen, maar wanneer een vrouw voor het eerst met *Toxoplasma gondii* besmet raakt tijdens een zwangerschap, kan de infectie ernstige schade aanrichten bij de foetus. Dat is dan ook de reden waarom men zwangere vrouwen afraadt om katten te verzorgen of niet goed doorbakken vlees te eten.

## Knibbel knabbel knuisje

Knaagdieren hebben heel wat aantrek bij kinderen. Denk maar aan de rode oogjes van je kleine muis. Carla de cavia begint in zijn loopwiel te spinnen als je thuis komt van school. Rita het ratje en Gert de gerbil zijn al iets minder algemeen in de Vlaamse huiskamers, maar wees gerust, ze zijn er en ze zijn tam genoeg. Je zou voor minder, als je geregeld eten krijgt. En och, die hamstertjes... ze zijn zo lief, meneer. In Oost-Europa zijn hamsters iets minder geliefd. Hamsters brengen enorme schade toe aan de oogst. En waar de wilde hamster bij ons beschermd is, mag het dier daar nog steeds verdelgd worden.

Dat je de schade aan oogsten overal ter wereld door knaagdieren niet mag onderschatten, blijkt uit de tabel hierboven.

Verlies in de oogst ten gevolge van knaagdieren

Indonesië	10 - 20 %
Maleisië	2 - 5 %
Vietnam	>10 %
Thailand	6 - 7 %
Laos	10 - 15 %
India	5 - 10 %
Bangladesh	5 - 10 %
Filippijnen	1 - 10 %

Stel dat in heel Zuid- en Zuidoost-Azië gemiddeld 5% verloren gaat door knaagdieren, dan betekent dat een totaal van 16 miljoen ton rijst per jaar, genoeg om 90 miljoen mensen mee te voeden...

In Tanzania gaat er jaarlijks voedsel voor 2,2 miljoen mensen teloor door knaagdieren (412 500 ton).

## Muis zoekt veld

Waarom zou je als muis overigens niet rondhangen in de buurt van een akker? De landbouwgewassen op dat veld zijn er immers op gericht om zoveel mogelijk en zo energierijk voedsel te produceren. Langs de andere kant is dat voedsel er niet altijd. Het zijn dus vooral knaagdiersoorten die zich voldoende tegoed doen aan die tijdelijke overvloed, en die de magere maanden zonder al te veel honger kunnen doorkomen, die zich in hun sas voelen in de buurt van een veld. Met een menselijke bril op: het worden pestsoorten.

Niet alle knaagdieren veroorzaken problemen in de landbouw. Van de 400 Afrikaanse soorten zijn er maar 77 die schade berokkenen aan de oogst. De meeste soorten zijn daarenboven slechts af en toe verantwoordelijk voor vernielingen op de velden. Want laat ons wel wezen, niet elk knaagdier is altijd schadelijk. Nog geen 40 van de 2100 knaagdiersoorten wereldwijd zijn echte pestsoorten.

Hoe schadelijk de dieren zijn, hangt van het dier zelf af, natuurlijk. Zijn de dieren opportunisten van de bovenste plank en eten ze dus alles wat ze maar tegenkomen? Of zijn het gespecialiseerde fijnproevers, die enkel wortels, of granen willen? En wanneer grijpen ze hun kans? Altijd? Of voeden de dieren zich met specifieke plantendelen? Zo graaft de veeltepelmuis versgeplante maïszaden op, maar laat ze de groeiende planten wel met rust. De bosmuis terroriseert suikerbieten, maar niet langer dan twee weken na het zaaien. Ook de structuur



van het veld draagt ertoe bij dat knaagdieren zich er thuis voelen. Kunnen ze gemakkelijk op het veld komen, in de schaduw van hagen en bomen, dan durven ze dichter te komen. Het wieden van onkruid in het veld maakt om dezelfde reden een wereld van verschil. De relatieve open ruimte schrikt de dieren af.

## Oplossingen uit Hameln ?

Om knaagdieren te bestrijden bestaan er verschillende methoden. Vergif, bijvoorbeeld, en dat is de best bekende manier. Alhoewel, vergif is niet de meest efficiënte. Je moet je vergif bijvoorbeeld op de juiste plaats neerleggen. In een notenkwekerij in Hawaii lag het vergif traditioneel op de grond... tot bleek dat



de dieren vooral noten pikten in de bomen. En de meeste vergiften zijn prima... maar dan wel enkel voor een paar, algemeen voorkomende soorten van de genera *Mus* en *Rattus*.

Je kan ook zorgen dat er voldoende roofdieren in de buurt van de velden rondhangen. Uilen bijvoorbeeld. Op die manier hoef je geen scheikundige producten te gebruiken; je vertrouwt op de natuurlijke mechanismen om je knaagdierenpopulatie onder de duim te houden. Als is het wel zo dat dit niet altijd schitterende resultaten oplevert. Een uil kan zomaar niet eender welke hoeveelheid knaagdieren onder controle houden. 'Trop' is teveel, ook voor een uil. Langs de andere kant moet het roofdier ook kunnen overleven wanneer er weinig te vangen is. In een derde vernieuwende methode wordt een stuk van het veld afgebakend, en voorzien van verschillende vallen. Op dit stuk komen er vroeger planten te staan dan op de rest van het veld. Een vierde methode koopt de dieren gewoon om. Dat wil zeggen, ze krijgen een andere voedselbron aangeboden, zodat ze de oogst zelf met rust laten. Zo kan je aan de randen van, bijvoorbeeld, een suikerbietenveld, extra rijen zaden planten. De bosmuis die wil foerageren op dit veld, begint met het afschuimen van de randen. Tegen de tijd dat die opgevreten zijn, zijn de andere planten groot genoeg en komen de bosmuizen daar alvast niet meer aan.

Moderner zijn de technieken die leiden tot een verminderde vruchtbaarheid. Immun contraceptie is hierbij het toverwoord. Een eiwit dat normaal voorkomt in de eicellen van de dieren wordt hierbij op een moleculair-biologische manier ingebouwd in een virus, liefst in verzwakte vorm (net als een vaccin). Dat verzwakte virus komt terecht bij de dieren. Hun immuunsysteem komt in actie, en ontwikkelt antilichamen die specifiek dat eiwit herkennen. De antilichamen gaan zich ook binden op de eicellen van het dier. Op die manier herkennen de witte bloedcellen, de schoonmaakkploeg van het lichaam, die eicellen als iets dat ze moeten vernietigen. Het getroffen knaagdier wordt hierdoor minder vruchtbaar. Om het systeem helemaal ideaal te

maken, moet de ontwerper er bovendien voor zorgen dat het virus enkel terecht komt bij de soort die hij wil uitroeien, en dat het ook enkel een effect heeft op deze dieren. Toekomstmuziek? Voorlopig nog wel. In het laboratorium werkt dit systeem zonder problemen, in het vrije veld botsen onderzoekers nog op een aantal praktische kwesties. Er zijn ook ethische vragen. Is het bijvoorbeeld verantwoord om genetisch gemanipuleerde virussen te gebruiken of te verspreiden in het leefmilieu? Tja, en als je dan nog last hebt van een overvloed aan ratten, dan kan je er nog naar fluiten, natuurlijk.



## Eekhoornachtigen en Bevers (Sciuromorpha en Castorimorpha)

Tot deze groep behoren niet alleen de eekhoorns, maar ook de bevers en de marmotten. Hun verwantschap blijkt vooral uit de bouw van de kaakspieren.



### De Alpenmarmot

De Alpenmarmot leeft in de Alpen, boven de boomgrens (1500 meter hoog). Alpenmarmotten houden van wat zachter voedsel. Dat helpt hen bij de vertering. Ze leven in hollen met een ondergronds gangstelsel.

Wetensch. naam	<i>Marmota marmota</i>
Verspreiding	Midden-Europa
Voedsel	takken en bloemen
Leeftijd	15 - 18 jaar
Lengte	60 cm, staart 15 cm
Gewicht	8 kg

## Assistent-wetenschapper of proefdier ? De labrat.

Een aspect van de relatie tussen mens en knaagdier hebben we nog niet belicht. Muizen en ratten dienen namelijk nog vaak als proefdieren in laboratoria. Niet dat daarom alles mag. Algemeen geldt de regel: experimenten op dieren moeten we trachten te **vervangen** door andere, **verminderen** in aantal en grootte, of **verfijnen** in opzet. Met deze drie V's vermijden we al heel wat dierenleed. Meer over dit concept vind je in MENS 22 ("Wees goed jegens proefdieren") en MENS 50 ("Gelukkig dier, gelukkige mens"). Verder moeten de wetenschappers die met dieren omgaan, natuurlijk geen onnodig leed uit klunzigheid veroorzaken. Ze moeten hun job kennen, met andere woorden.



### Red de rat !

Natuurlijk, als je wil dat onderzoekers verantwoord met dieren omgaan in de experimenten die ze niet kunnen vervangen, dan moet je hen ook fatsoenlijk opleiden. Tot nu toe figureren de dieren dan ook in leslokalen en laboratoriumtrainingen. Wanneer studenten voor het eerst een levende rat in handen krijgen, hebben ze evenwel nog veel moeite om de aandacht te verdelen tussen het aanleren van een nieuwe techniek en het goed verzorgen van het dier. Heel wat ratten sterven dan ook tijdens dergelijke trainingssessies, en zijn er weer meer

dieren nodig. Daarom is sinds kort een levensgroot model van een rat op de markt, vervaardigd uit PVC. Op deze PVC-rat kunnen studenten hun basishandelingen oefenen. Het model bevat een nier, een urineblaas en enkele aders en slagaders zoals de aorta en de halsslagader. Typische oefeningen die met dit rattenmodel kunnen plaatsvinden zijn transplantaties van nieren en van een hart, hechtingen en chirurgie op kleine schaal. En is het hart versleten, dan vervang je het onderdeel gewoon en je rat is zo goed als nieuw!

### Gewone eekhoorn

De gewone eekhoorn is de bekende vriend met de grote pluimstaart en de pluimpjes aan z'n oren die regelmatig in onze bossen en parken te zien is. Een eekhoorn bouwt meestal verscheidene nesten hoog in de bomen, uit takken, boombast, bladeren en mos. In de herfst verzamelen ze heuse voedselvoorraden, die ze op een groot aantal plekken verstoppert. In de winter brengen eekhoorns het grootste deel van de tijd in hun winternest door. Slechts af en toe wagen ze zich naar buiten om in hun voorraadplaatsen wat eten te halen. In de zomer dienen de nesten om jongen te krijgen en te schuilen voor regen of zon.



Naast de rode eekhoorn kom je wel eens de grijze eekhoorn tegen in het bos. Deze dieren zijn ingevoerd uit Amerika, en voelen zich hier bijzonder goed. Te goed zelfs, want de grijze immigrant verdringt op tal van plaatsen de inheemse rode eekhoorn. Denk trouwens niet dat alle eekhoorns er hetzelfde uitzien. Je hebt bijvoorbeeld ook nog de vliegende eekhoorns, met een vlieghuid tussen de poten. Daarmee zweven ze van boom naar boom.

Wetensch. naam	<i>Sciurus vulgaris</i>
Verspreiding	Europa en Azië
Voedsel	noten, bessen, vruchten, knoppen, paddestoelen, soms jonge vogeltjes
Leeftijd	2 - 3 jaar
Lengte	20 - 25 cm, staart 15 - 20 cm
Gewicht	200 - 500 g



### De Europese bever

De Europese bever is na de capybara het zwaarste nog levende knaagdier. Bevers zijn dankzij hun zwemvliezen, platte zwemstaart, afsluitbare neusgaten en waterdichte vacht goed uitgerust voor het leven in het water.

Bevers zijn rasechte ingenieurs ze kunnen waterlopen verleggen door dammen op te werpen en burchten te bouwen. De Europese bever kwam ooit in geheel Europa en een groot deel van Azië voor, maar is door de jacht op hun kostbare pels op veel plekken verdwenen.

Wetensch. naam	<i>Castor fiber</i>
Verspreiding	Europa, westelijk Azië
Voedsel	bast, bladeren, twijgen, waterplanten
Leeftijd	10 - 15 jaar
Lengte	80 - 100 cm, staart 30 - 40 cm
Gewicht	23 - 35 kg



## Rat in schapenvacht of schaap in rattenkleed?

Ratten associëren we vaak met negatieve aspecten van ons leven. Ze zijn vies, veroorzaken pest en andere ziektes, leven in riolen en eten ons afval. Toch zijn er ratten die met hulp van mensen een andere invulling aan hun leven geven... zoals die van ontmijner.

APOPO (Antipersoonsmijnen Ontmijnen-de Product Ontwikkeling), een Belgische niet gouvernementele hulporganisatie startte in 1997 samen met de Universiteit Antwerpen in het Afrikaanse Tanzania een nieuw project. In ongeveer 80 landen in gans de wereld liggen er landmijnen uit voorbije oorlogen. Deze mijnen kunnen aanzienlijke schade aanrichten aan mensen die er per ongeluk op trappen, zoals spelende kinderen of boeren die hun land bewerken.

Antipersoonsmijnen verwijderen is zeker geen eenvoudige klus, het is een arbeidsintensieve en gevaarlijke job. Het eenvoudigste model beschermend pak, zoals gebruikt bij DOVO (Belgische ontmijningsdienst) kost al gauw 1000 euro. Voor een Afrikaans land een heel groot bedrag. Ook de in het Westen opgeleide speurhonden en robots kosten veel geld. APOPO koos daarom voor een andere oplossing. In Morogoro (Tanzania) en Limpopo (Mozambique) leidt de organisatie Afrikaanse hamsterratten op tot ware ontmijners.



### De uitverkoren rat

De onderzoekers van APOPO selecteerden uit alle soorten knaagdieren de Afrikaanse hamsterrat (*Cricetomys gambianus*). Alhoewel mogelijk de meeste ratten deze taken aan zouden kunnen heeft *Cricetomys* enkele specifieke voordelen. Ze komen bijna overal op het Afrikaanse continent voor, en zijn aangepast aan de lokale omgeving. Ze kunnen tot acht jaar oud worden, waardoor de investering van de training teruggewonnen kan worden. De Afrikaanse grote hamsterrat is relatief groot, waardoor ze makkelijk geobserveerd kan worden in het veld. Aangezien ze een slecht gezichtsvermogen heeft, is ze voornamelijk afhankelijk van geurprikkels. Ze kan makkelijk getemd worden; ze wordt in sommige streken trouwens gekweekt voor het vlees.

### Superrat versus speurhond

Honden staan bekend om hun goede reukvermogen, denk maar aan politiehonden, drugshonden enz. In het Westen gebruikt men ook voornamelijk honden voor het opsporen van explosieven. Kunnen ratten daaraan tippen?

In het wild communiceren ratten over grote afstanden door geur. Als je een rat observeert zal je zien dat de neus steeds snuffelt en beweegt.

Hoe gevoelig de reukzin van ratten en honden nu juist is, is niet bekend, maar het reukvermogen van beide is voldoende om een ingegraven landmijn te ontdekken.

Een rat is kleiner en zit dus met zijn neus steeds dicht bij de grond waar de grootste concentratie van geurstoffen aanwezig is. De ratten leren de geur van TNT herkennen, al is het niet duidelijk welke component van het volledige TNT-boeket ze nu eigenlijk kunnen ruiken.

Ratten hebben ook een economisch voordeel. De trainingsperiode is korter, ze zijn makkelijker transporteerbaar, vereisen minder verzorging en medische zorgen, hebben een lagere aankoop prijs en zijn minder afhankelijk van één persoon. Bovendien is de Afrikaanse hamsterrat een inheemse diersoort in Afrika. Daardoor is ze minder vatbaar voor tropische ziekten dan honden, die alle uit andere streken ingevoerd zijn.

### Toekomst aan de ratten

In december 2003 kreeg APOPO de nodige financiën van de Wereldbank om uit te zoeken of de ratten naast mijnen ook TBC kunnen opsporen in fluïmen van patiënten. Preliminair experimenten toonden aan dat de ratten inderdaad besmette stalen kunnen herkennen. Indien deze methode succesvol blijkt, begint er een nieuw tijdperk voor TBC-controle en -bestrijding in ontwikkelingslanden.





In landmijndetectie zijn ratten en honden eigenlijk supplementair. Ratten zijn heel goed in het scannen van dichtbezette mijnenvelden, waar het gebruik van honden vermeden zal worden, omdat het risico voor het dier te groot is. Honden daarentegen kunnen makkelijk grotere afstanden afleggen en zijn daarom zeer nuttig om het gebied snel te doorzoeken, als een soort kwaliteitscontrole.

Honden zijn natuurlijk al langer bekend als ontminers. Er zijn reeds vele trainers en bedrijven met ervaring. Het gebruik van ratten is een relatief nieuwe techniek.

## Twee technieken voor landmijndetectie

### **REST (residual explosive scent training)** (bovenste figuur)

REST is een techniek om een groot verdacht gebied te reduceren naar kleinere gebieden die echt mijnen bevatten. Momenteel gebruikt APOPO deze techniek vooral om wegen vrij te geven.

Bij deze techniek nemen de onderzoekers op verschillende plaatsen in het gebied geurstalen met behulp van speciale geurfilters. Indien er explosieven aanwezig zijn, neemt de filter deze geur op. De ratten evalueren deze filters dan systematisch in labo opstellingen en geven aan welke stalen explosieven bevatten en welke niet.

Als de rat een filter positief bevindt, zal dat gebied als hoog verdacht worden beschouwd en de toegang ertoe worden ontzegd, en worden opgeruimd. Als ratten geen explosieven vinden in een filter, wordt het gebied vrijgegeven, en kan het veilig gebruikt worden.

Op deze manier kunnen grote verdachte gebieden gereduceerd worden tot de echte mijnenvelden.



### **Direct detection** (onderste figuur)

In tegenstelling tot speurhonden die vrij rondlopen, worden ratten getraind om lijn voor lijn een gebied af te snuffelen. Dit gebeurt aan de hand van een touw met een leiband.

De trainer observeert het gedrag van de rat en belooft het dier als het een mijn gevonden heeft. De ratten geven aan waar de mijn ligt door even aan de grond te krabben of door zeven seconden stil te blijven zitten. Toch ligt er niet altijd een mijn, ook al geven ratten dat wel aan. Ook als er ooit op die plaats met explosieven gewerkt is, geeft de rat dat aan. Als bewijs voor de gevoeligheid van de rattenneus kan dat wel tellen!

## Kamikaze!

Ratten die worden opgeleid om levensgevaarlijke landmijnen, die bij het minste ontploffen, op te sporen, het klinkt gruwelijk. Het lijkt of deze ratten hun leven opofferen. Maar niets is minder waar. Door hun lage gewicht is het onwaarschijnlijk dat ze de mijn laten afgaan door erop te gaan zitten. Bovendien is een getrainde rat te waardevol om te verliezen. De dieren worden dan ook met de beste zorgen omringd.

## Oefening baart kunst

APOPO gebuikt een combinatie van klik-training en voedselbeloning. Zo werken de ratten voor hun voedsel en wordt hun prestatie positief beloond.

Het grootste verschil met de opleiding van speurhonden is dat ratten geen gehoorzaamheid moeten aanleren. Zo kan de periode kort gehouden worden, van 4 tot 10 maanden (afhankelijk van de taak).

De opleiding begint op 5 weken, als de ratten weggehaald kunnen worden bij de moeder. Eerst leren de ratten dat een klik-signaal samenhangt met voedsel. Daarna moeten bepaalde taken uitgevoerd worden om dat voedsel te bekomen. Na het programmeren van de geuren worden de taken steeds ingewikkelder.

Langs de ene kant zijn de ratten slim genoeg om de taken snel aan te leren, maar langs de andere kant zijn ze niet intelligent genoeg om er een routine in te zien. Voedsel is een sterke en controleerbare bron van motivatie.

De ratten volgen ongeveer een half uur per dag opleiding en dat vijf dagen per week. Tijdens deze vijf dagen zijn ze op een voedsel voor werk dieet, terwijl ze in het weekend een luxe voedselprogramma aangeboden krijgen.

Na de trainingsperiode, moet de rat gedurende zes weken allerlei testen uitvoeren. Als deze testen positief verlopen, is de rat klaar voor het echte werk. Zoals bij honden worden ook ratten elke keer opnieuw getraind voor een specifiek mijnenveld.

## Verder snuffelen...

[www.apopo.org](http://www.apopo.org)  
[www.iph.fgov.be/epidemio/epinl/plabnl/hanta.htm](http://www.iph.fgov.be/epidemio/epinl/plabnl/hanta.htm) voor een recente folder over hantavirus, met kaartjes,...  
[www.wwf.nl](http://www.wwf.nl) dient als schatkamer voor tal van wetenswaardigheden over dieren en knaagdieren in het bijzonder!  
[www.cdc.gov](http://www.cdc.gov) voor info over besmettelijke ziekten.



### **Afrikaanse hamsterrat**

Deze zeer grote Afrikaanse ratten leven alleen in holen met meerdere ingangen en zijn voor- namelijk 's nachts actief. Daardoor zijn ze overdag relatief rustig en handelbaar, al zijn ze wel vatbaar voor een zonneslag. Ze zijn niet agressief en eten alleen plantaardig voedsel, dat ze net als hamsters in hun wangzakken naar hun hol dragen of ergens verstoppert voor later.

Wetensch. naam	<i>Cricetomys gambianus</i>
Verspreiding	Afrika te zuiden van de Sahara
Voedsel	granen, vruchten, noten
Lengte	35 - 40 cm, staart 37 - 45 cm
Gewicht	1 - 1,5 kg



[www.virtuelecampus.be](http://www.virtuelecampus.be)

vanaf half januari

## Kijk verder

### UA-infodagen

zaterdag 19 maart 2005

zaterdag 23 april 2005



**Computers op School  
en Thuis**  
*de praktijkgerichte  
studiedagen  
voor het kleuter- tot en  
met universitair onderwijs*

27 februari tot en met 2 maart 2005  
in Flanders Expo

- **Volledig programma en inschrijven:**  
[www.cst.be](http://www.cst.be)
- **CST-Awards 2005 op 26 februari**
- **Finale Whizzkids en Screenteens op 2 maart**



[www.ICTWIJS.be](http://www.ICTWIJS.be)



Een website op maat ontwikkeld voor begeleiders van personen met een beperking en voor professionals op dit terrein.



**Dossier op komst:**

**Kunststoffen in de  
voedingsketen**

**Dossiers nog verkrijgbaar  
zolang de voorraad strekt:**

- 1: "Wie is bang voor dioxinen?"
- 2: "Leven en sterven met chloorfenolen"
- 3: "Zware problemen met zware metalen"
- 4: "De aardbol en het klimaat"
- 5: "Overkruid en onkruid"
- 7: "Schijden in eigen vlees"
- 8: "In de schaduw van AIDS"
- 9: "Kat en hond in het leefmilieu"
- 10: "Water, bron van leven... en dood"
- 11: "Chloor: pro en contra"
- 12: "Verpakking: zegen voor het leefmilieu?"
- 13: "Kanker & Milieu"
- 15: "Vlees goed jegens dieren"
- 16: "Hoe ontstaat een geneesmiddel?"
- 17: "Moet er nog mest zijn?"
- 19: "Milieubalansen"
- 21: "Afval inzamelen: een kunst"
- 22: "Wees goed jegens proefdieren"
- 23: "Risico's van kankerverwekkende stoffen"
- 24: "Duurzaam bouwen met kunststoffen"
- 25: "Recycleren moet je leren"
- 27: "Chemie: basis van leven"
- 28: "Vlees, een probleem?"
- 29: "Beter voorkomen dan genezen"
- 30: "Biocides, een vloek of een zegen?"
- 31: "Het transgene tijdperk"
- 32: "Jacht op ziektegenen"
- 33: "Eet en beweeg je fit"
- 34: "Genetisch volmaakt?"
- 36: "Duurzame Ontwikkeling"
- 37: "Allergie in de maatschappij"
- 38: "Vrouw en de wetenschap"
- 39: "Geen beest vlees, veilig vlees!"
- 40: "Een tweede leven voor kunststoffen"
- 41: "Stressssss"
- 42: "Voedselveiligheid, een complex verhaal"
- 43: "Het klimaat in de knoel"
- 44: "Voorbij de grenzen van het denken"
- 45: "Biodiversiteit, de natuur als onruststoker"
- 46: "Biomassa: de groene energie"
- 47: "Het Vlees van de goden: chocolade"
- 48: "Spelen met atomen"- Nanotechnologie
- 49: "Zuiver water, een mensenrecht?"
- 50: "Dierenwelzijn als werkwoord"
- 51: "De waarheid over varkensvlees"
- 52: "Het ontstaan van de mens" - deel 1
- 53: "Het ontstaan van de mens" - deel 2
- 54: "Biologische oorlogsvoering in en om ons lichaam"