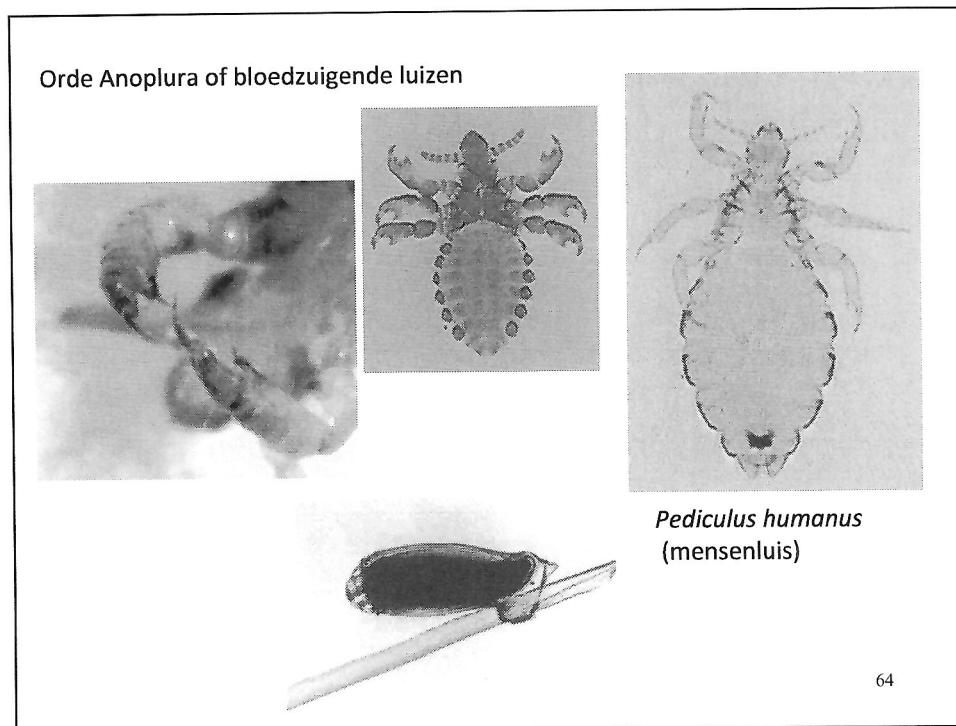
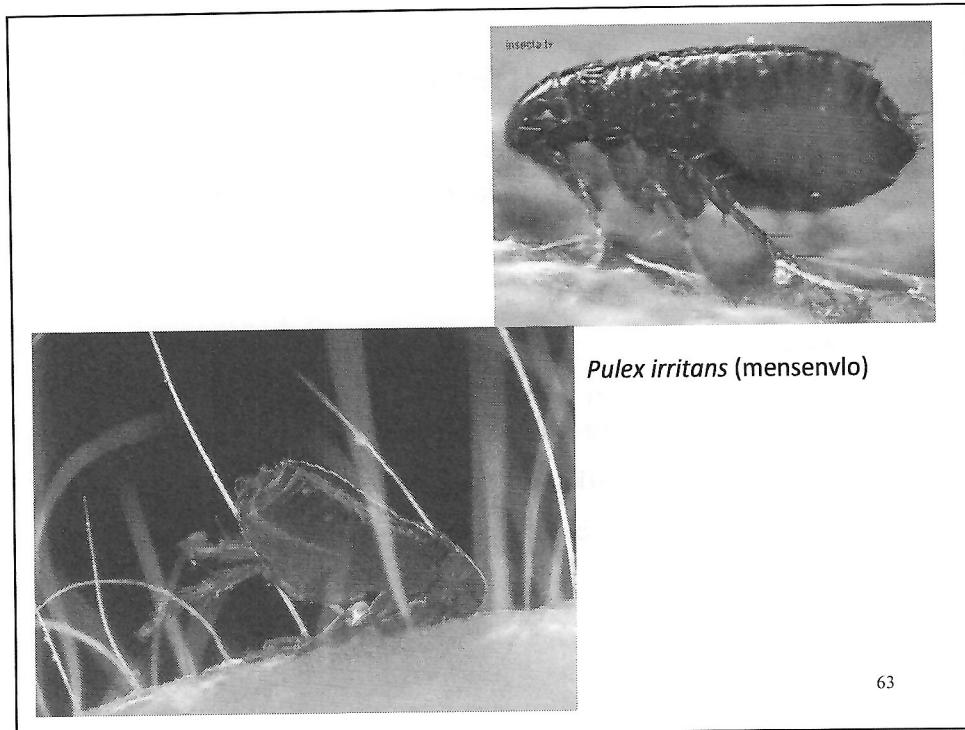


Nut/nadeel

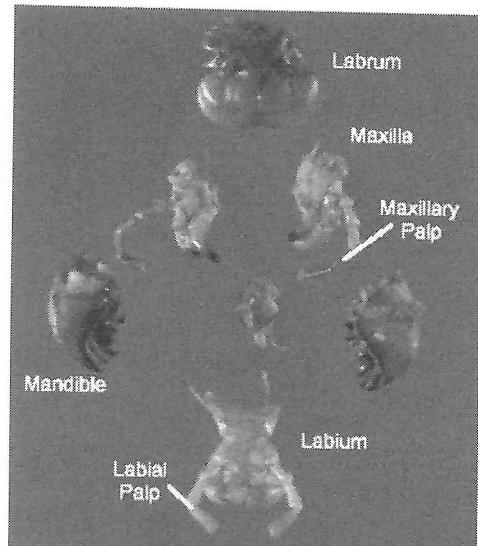
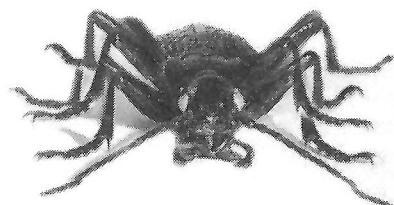
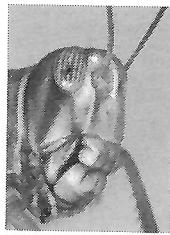
- Belangrijke voedselbron voor mens en dier - zowel in zee (vb. krill) als op land (door insectivoren)
- Economisch interessant : bestuiving gewassen
- Zijde (zijdemot, spinnen)
- Toxines
- Schade aan gewassen
insecten belangrijkste herbivoren op land
- Verspreiding infectieziekten bij plant, dier en mens
- Proefdiermodel voor biomedisch onderzoek – **Drosophila melanogaster**



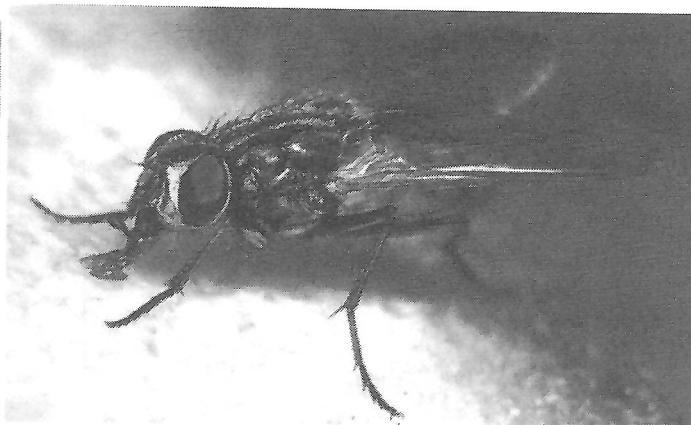
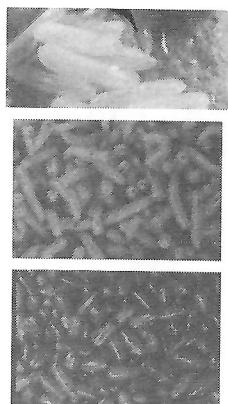
65



- monddelen bij insecten
 - zelfde basisstructuur



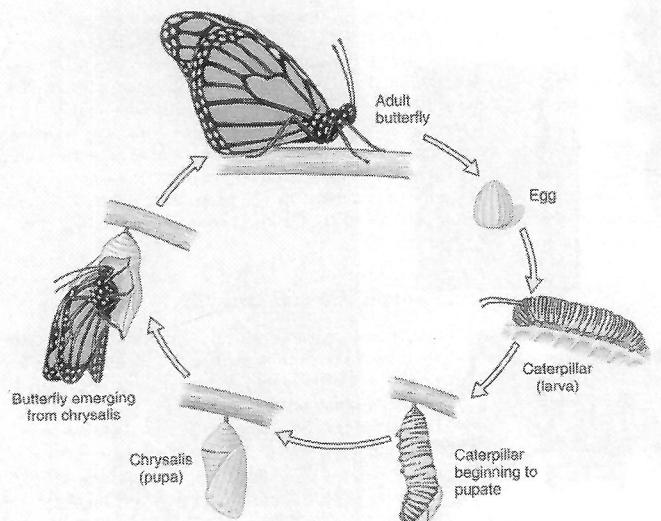
61



Musca domestica (huisvlieg)

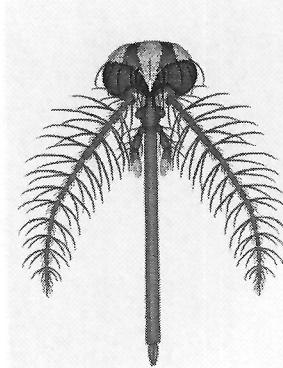
62

- volledige metamorfose

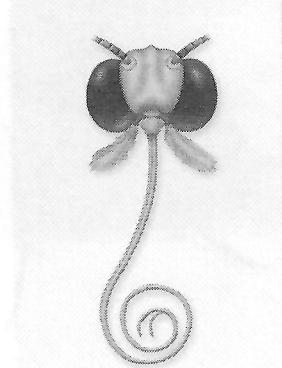


59

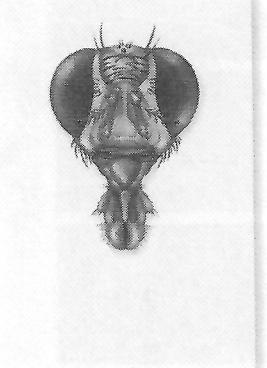
- monddelen bij insecten
 - sterk aangepast aan voedingsvoedingsgewoontes
 - steken, zuigen, likken/raspen



a. steekmug



b. vlinder

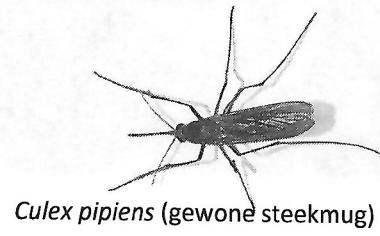


c. huisvlieg

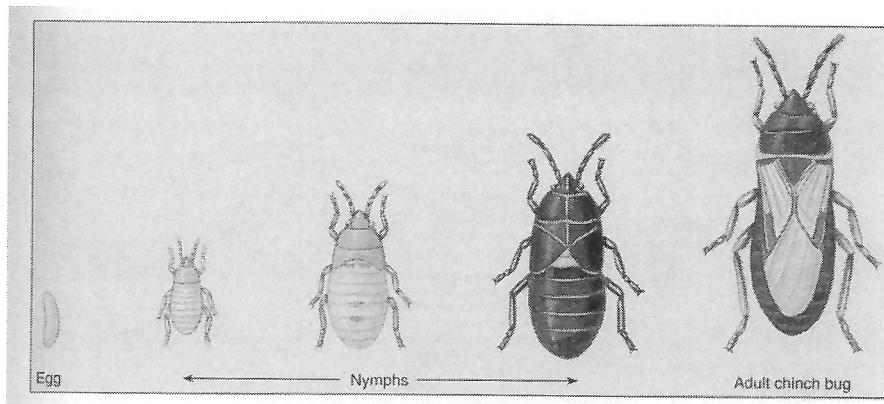
60

Insecta (insecten)

- Kevers, wantsen, vliegen, vlinders, bijen, mieren, termieten,
- **Kop** met 1 paar antennes, het labrum, 1 paar mandibulae, 1 paar maxillae en het labium
- **Thorax** met drie paar poten en **abdomen**
- Meestal vleugels (op thorax, twee paar soms 1 paar + halters)
 - bestaan uit chitine en eiwitten – groeien uit lichaamswand, zijn vaak bedekt met (gekleurde) schubben
- Communicatie via geluiden dikwijls ultrasoön, ook via feromonen
- Metamorfose: gedeeltelijk (sprinkhaan) of compleet (vlinders: larve - pop - adult)
- Meestal facetogen en ocelli
- Soms ook gevoelsreceptoren – setae
- Soms een tympanum (trachea) – opvangen geluid

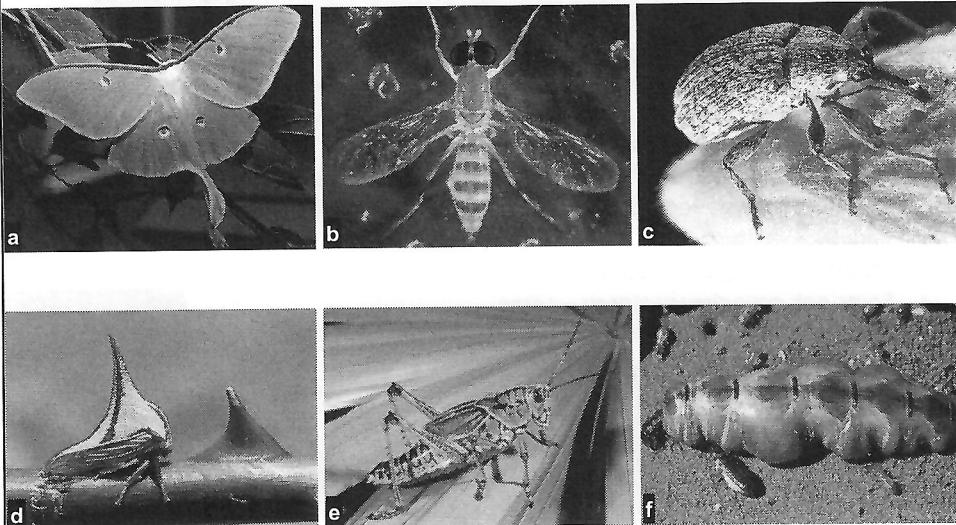


- onvolledige metamorfose



Insecta (insecten – hexapoda)

- leven in alle habitats op land, ook in zoet water, weinig marien



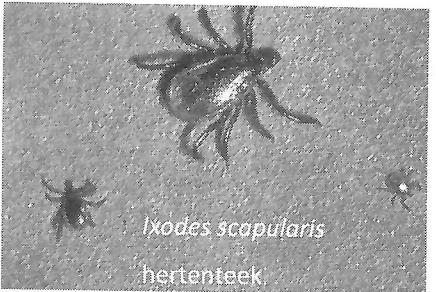
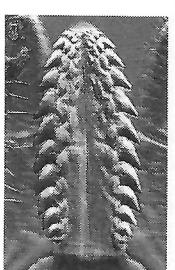
55

TABLE 34.2 Major Orders of Insects

Order	Typical Examples	Key Characteristics	Approximate Number of Named Species
Coleoptera	Beetles	Two pairs of wings, the front one hard, protecting the rear one; heavily armored exoskeleton; biting and chewing mouthparts. Complete metamorphosis. The most diverse animal order.	350,000
Lepidoptera	Butterflies, moths	Two pairs of broad, scaly, flying wings, often brightly colored. Hairy body, tubelike sucking mouthparts. Complete metamorphosis.	180,000
Diptera	Flies	Front flying wings transparent; hindwings reduced to knobby balancing organs called halteres. Sucking, piercing, or lapping mouthparts; some bite people and other mammals. Complete metamorphosis.	150,000
Hymenoptera	Bees, wasps, ants	Two pairs of transparent flying wings; mobile head and well-developed compound eyes; often possess stingers; chewing and sucking mouthparts. Many social. Complete metamorphosis.	115,000
Hemiptera and Homoptera	True bugs, bedbugs, leafhoppers, aphids, cicadas	Wingless or with two pairs of wings; piercing, sucking mouthparts, with which some draw blood, some feed on plants. Simple metamorphosis.	60,000
Orthoptera	Grasshoppers, crickets	Wingless or with two pairs of wings; among the largest insects; biting and chewing mouthparts in adults. Third pair of legs modified for jumping. Simple metamorphosis.	20,000
Odonata	Dragonflies	Two pairs of transparent flying wings that cannot fold back; large, long, and slender body; chewing mouthparts. Simple metamorphosis.	5,000
Isopoda	Termites	Two pairs of wings, but some stages wingless; chewing mouthparts; simple metamorphosis. Social organization; labor divided among several body types. Some are among the few types of animals able to digest wood. Complete metamorphosis.	2,600
Siphonaptera	Fleas	Wingless; flattened body with jumping legs; piercing and sucking mouthparts. Small; known for irritating bites. Complete metamorphosis.	2,000

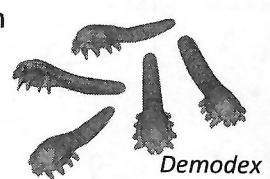
56

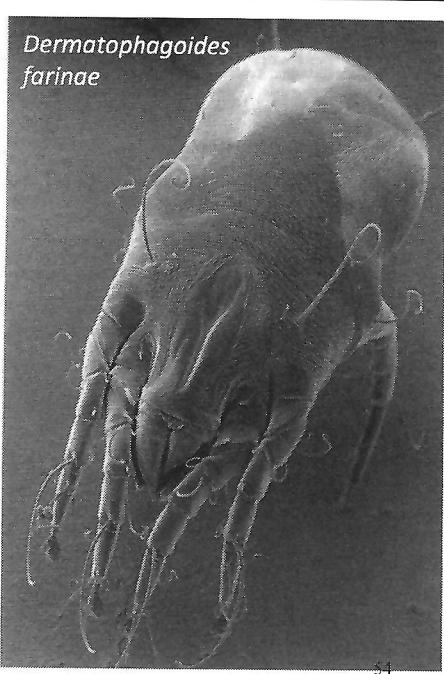
- Ziekte van Lyme:
schroefvormige bacterie (*Borrelia burgdorferi*) overgedragen door teek



- Mijten




Classificatie

Enkele gekende klassen:

- Chelicerata
vooral Arachnida (spinachtigen)
- Crustacea (kreeftachtigen)
- Insecta (insecten) = Hexapoda
- Myriapoda:
 - Chilopoda (duizendpoten)
 - Diplopoda (miljoenpoten)

Copyright © McGraw-Hill Education. Permission required for reproduction or display.

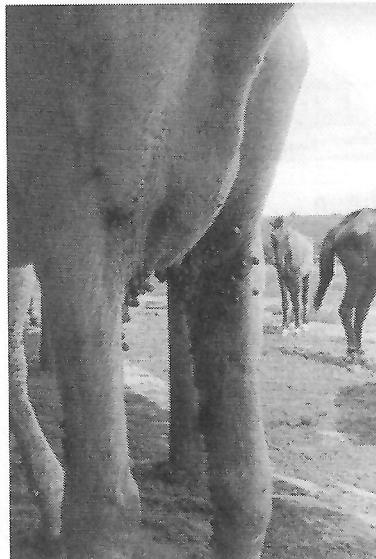
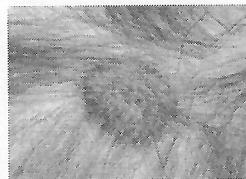
TABLE 34.1 Major Groups of the Phylum Arthropoda		
Class	Characteristics	Members
Chelicerata	Mouthparts are chelicerae (pinchers or fangs).	Spiders, mites, ticks, scorpions, daddy long-legs, horseshoe crabs
Crustacea	Mouthparts are mandibles; appendages are biramous ("two-branched"); the head has two pairs of antennae.	Lobsters, crabs, shrimps, isopods, barnacles
Hexapoda	Mouthparts are mandibles; the body consists of three regions: a head with one pair of antennae, a thorax, and an abdomen; appendages are uniramous ("single-branched").	Insects (beetles, bees, flies, fleas, true bugs, grasshoppers, butterflies, termites), springtails
Myriapoda	Mouthparts are mandibles; the body consists of a head with one pair of antennae, and numerous segments, each bearing paired uniramous appendages.	Centipedes, millipedes

51

- Teken zijn parasieten

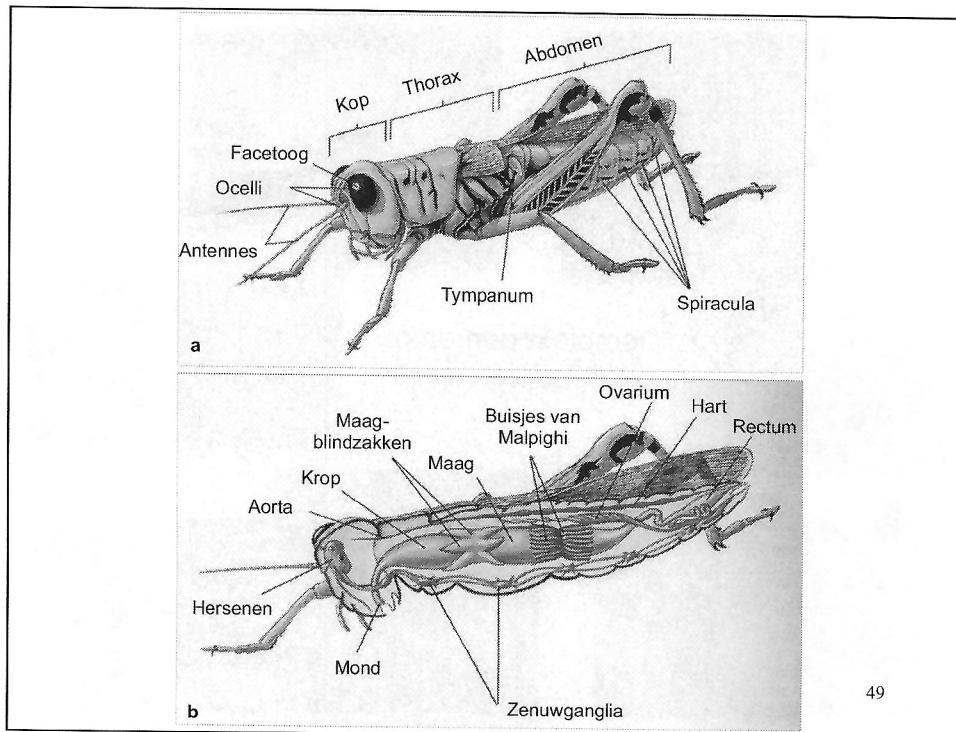
Dermacentor (Anocentor) nitens

Dermacentor variabilis
(hondeteek)



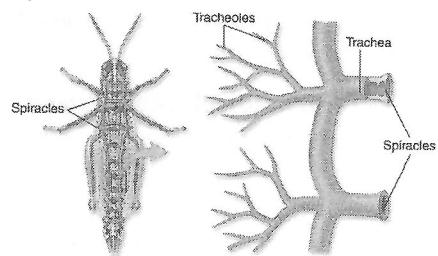
Cephalothorax en abdomen gefuseerd in ovoid lichaam

52



Lichaamsfuncties

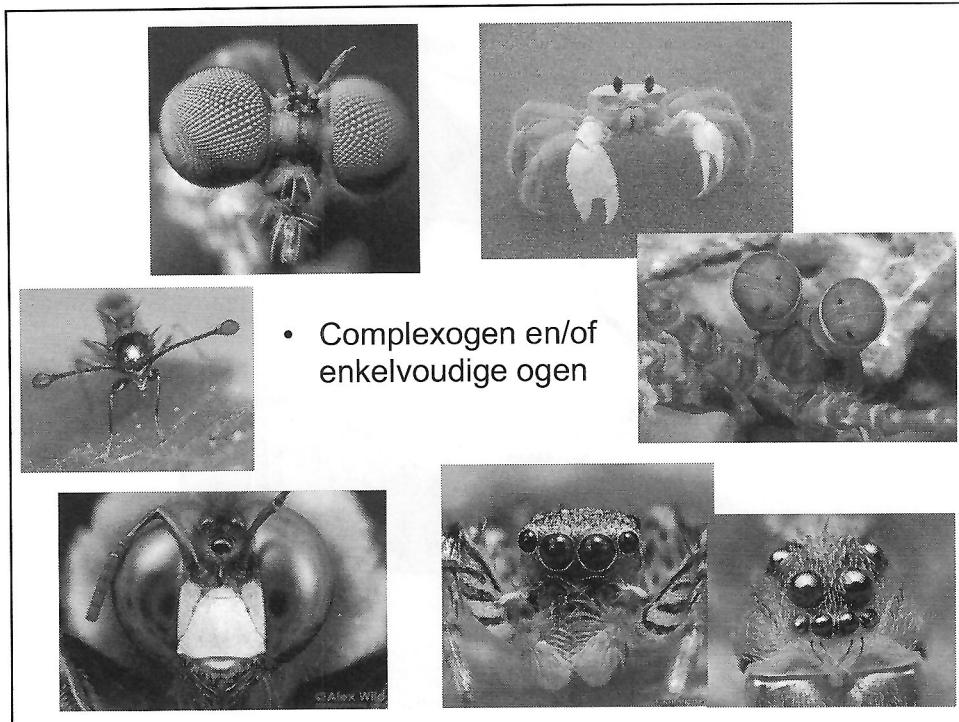
- Ademhaling verschillend per groep:
 - tracheën bij Insecta
 - kieuwen bij Crustacea
 - boeklongen bij Arachnida



Kleine vertakte met cuticula bedekte **trachea**: zorgen voor O₂ transport – diffusie over dichtbijgelegen celmembranen van individuele lichaamscellen - monden uit in **spiracula**

- Gescheiden geslacht, bevruchting veelal intern, soms parthenogenese (maagdelijke voortplanting, ongeslachtelijk)

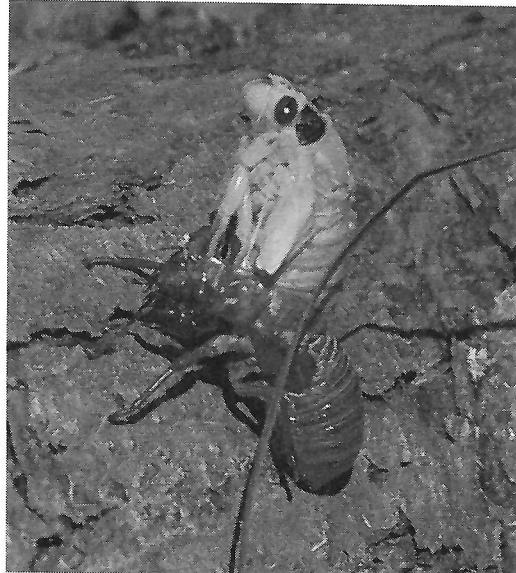
50



Lichaamsfuncties

- Open circulatiestelsel : bloed stroomt van hart (musculair vat) naar kop en dan vrij naar lichaam – daarna terug naar hart via eenrichtingskleppen in posterieur vat
- Zenuwstelsel: dubbele ventrale zenuwstreng verbindt ganglia in segmenten en hersenen = drie dorsale ganglia anterior in het lichaam: voeren **vooral controlerende** functie uit en niet een stimulerende zoals bij vertebraten
- Excretiestelsel: veel variatie naargelang de groep - buisjes van Malpighi op overgang tussen midden en einddarm: baden in bloed: vloeistoftransport tussen buisjes en bloed – verwijderen van stikstofhoudende afvalstoffen richting einddarm via precipitatie - water en zouten worden gereabsorbeerd in einddarm

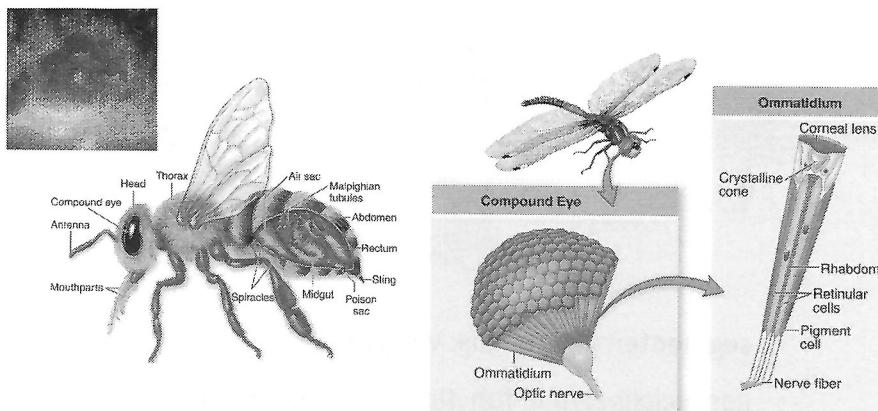
- Ecdysis: vervellende cicade

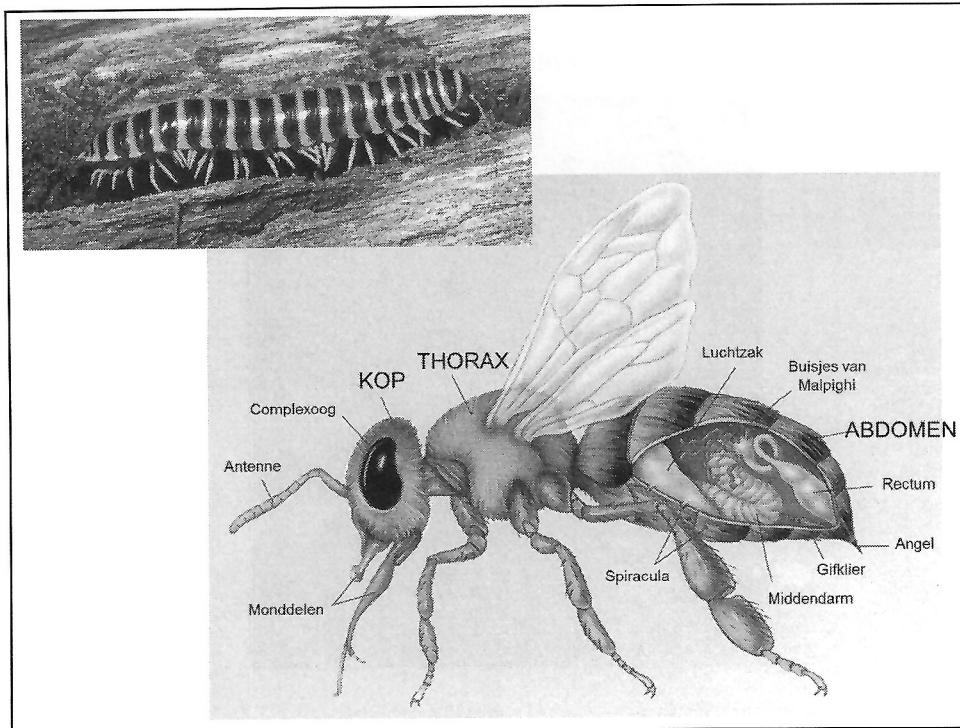


45

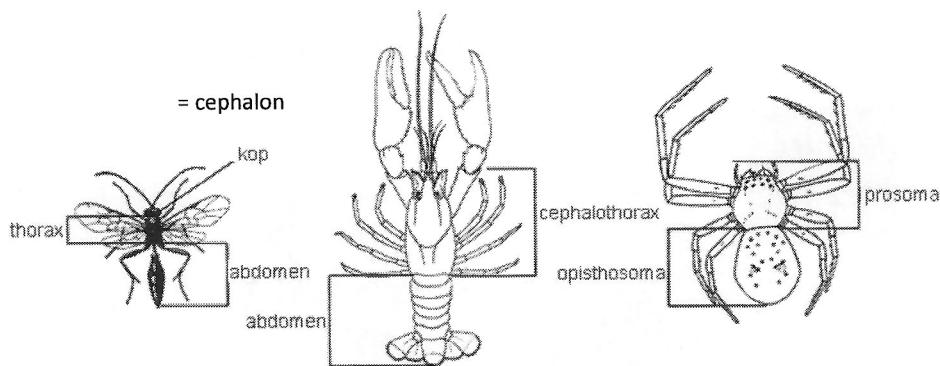
Lichaamsopbouw

- **Facetogen – ommatidia:** elk eigen lens en lichtgevoelig rhabdom – mozaiekbeeld
- **Ocelli** of simpele ogen: onderscheiden licht van donker



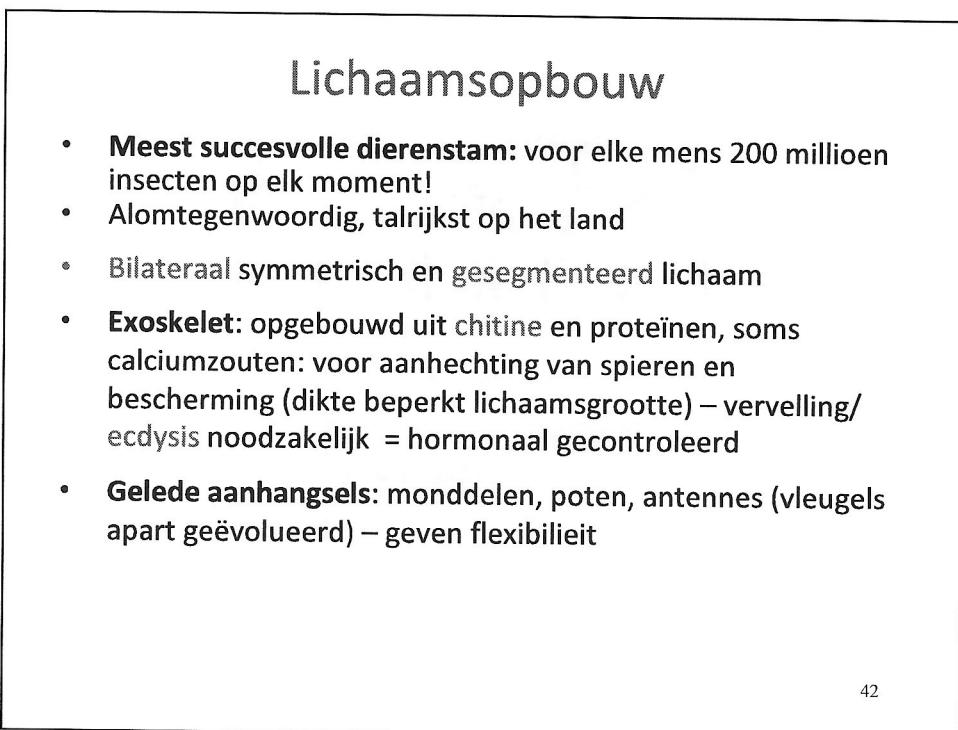
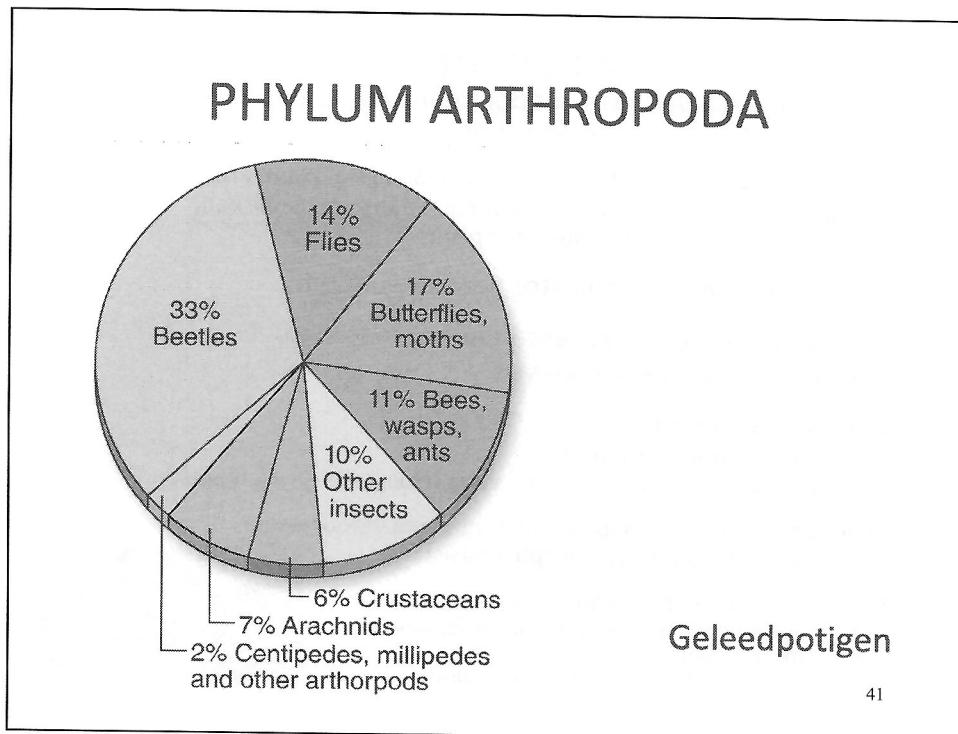


Segmentatie – soms versmolten tot **kop – thorax – abdomen**
 (segmenten blijven wel zichtbaar in larvaal stadium)
 - ook cephalothorax of prosoma



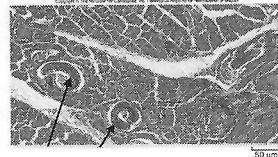
- segmenten gedeeltelijk vergroeid
- gespecialiseerd in functionele groepen (tagmata)

44

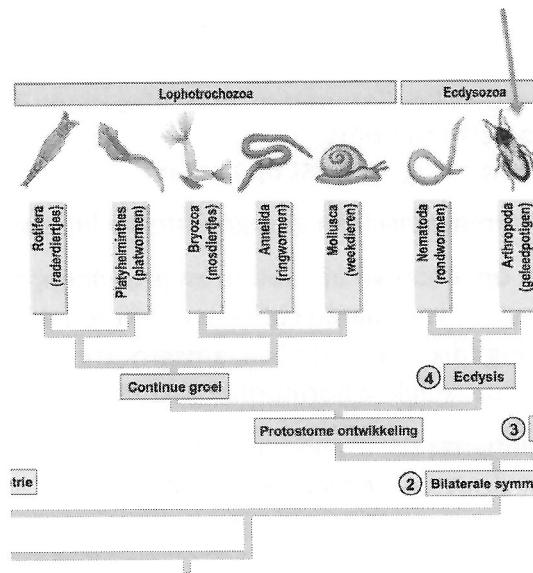


Nut/nadeel

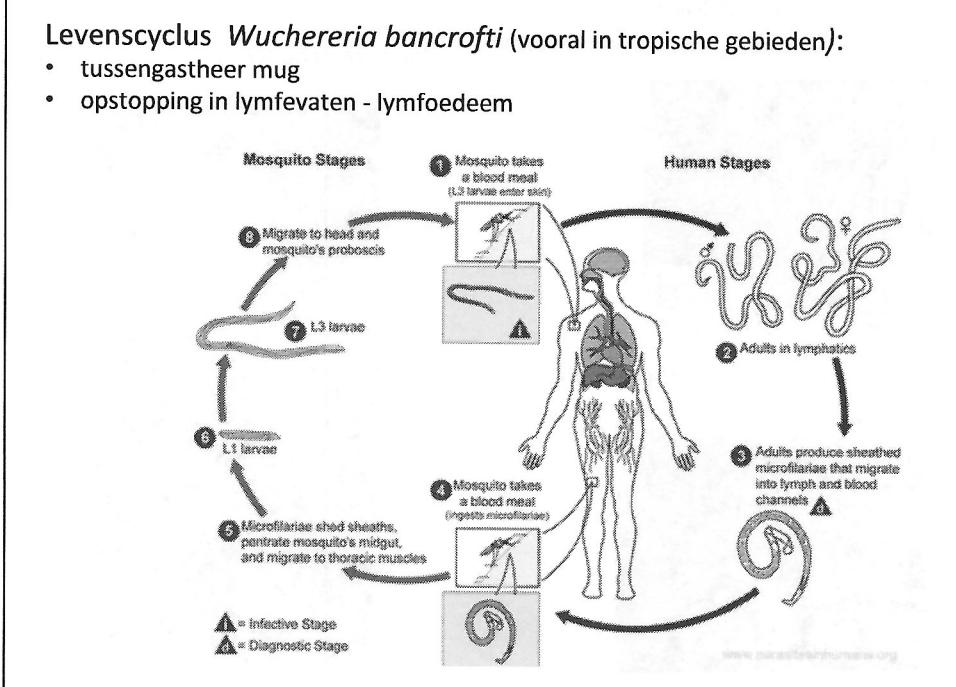
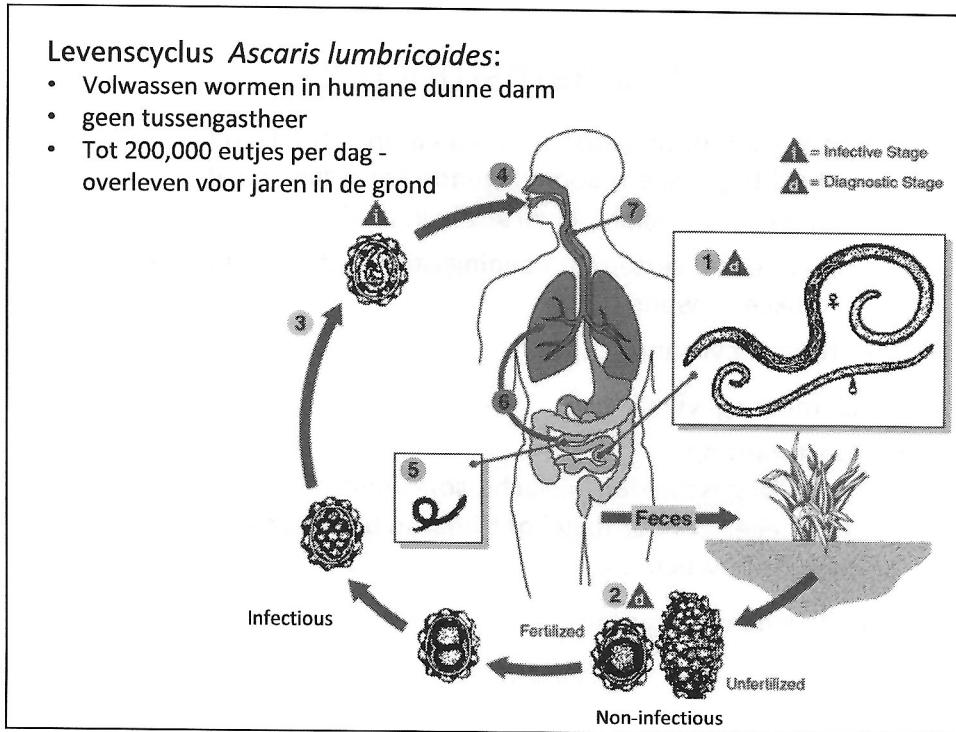
- *Caenorhabditis elegans* = modelorganisme: studies omtrent veroudering, geheugen en leren, diabetes etc
- Aaltjes ecologisch belangrijk – breken dierlijk of plantaardig materiaal af tot bestanddelen die door bacteriën gemineraliseerd worden – mineralen opgenomen door planten
- Bodemnematoden = indicator gezonde bodem
- Elk dier of plant geïnfecteerd door nematoden
→ schade aan gewassen en vee
- Humane parasieten:
 - aarsmaden, vooral bij kinderen
 - *Ascaris lumbricoides*: leeft in darm, verspreiding eieren via faeces
 - **Filariasis** wordt door verschillende Nematoda veroorzaakt (*Wuchereria bancrofti* – elephantiasis)
 - **Trichinosis** – *Trichinella*: leeft in darm van varken
 - jonge wormen via lymfevaten naar spierweefsel
 - cystvorming in spier
 - overdracht naar mens via eten rauw vlees



Trichinella



40



Lichaamsfuncties

- Voedsel wordt opgenomen via de mond (stiletten of aanhechtingshaken) door zuigende beweging van de pharynx
 - volledig extracellulaire vertering in de darm
 - opname van verterde voedingsstoffen doorheen 1 cellaag dikke celwand
 - afval weg via anus
- Ademhaling: via diffusie
- Voortplanting:
 - meestal gescheiden geslacht, soms hermafrodit
 - zaadcellen zonder flagel of trilharen bewegen amoeboid
 - interne bevruchting
- Vrijlevend of parasitair

35

Enkele voorbeelden:

Ascaris lumbricoides, mensenspoelworm



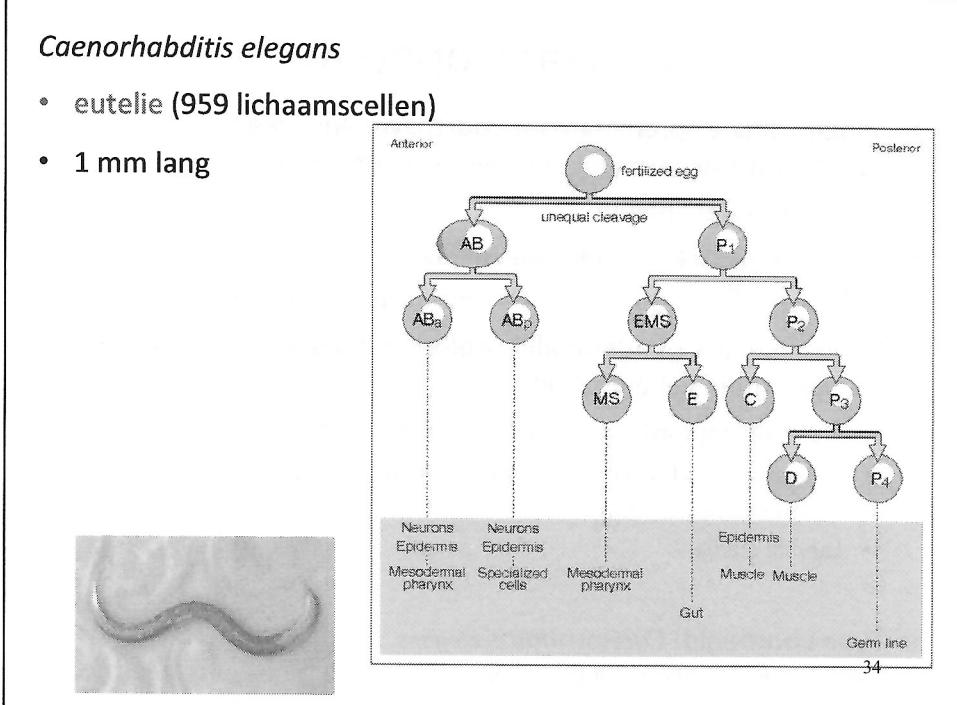
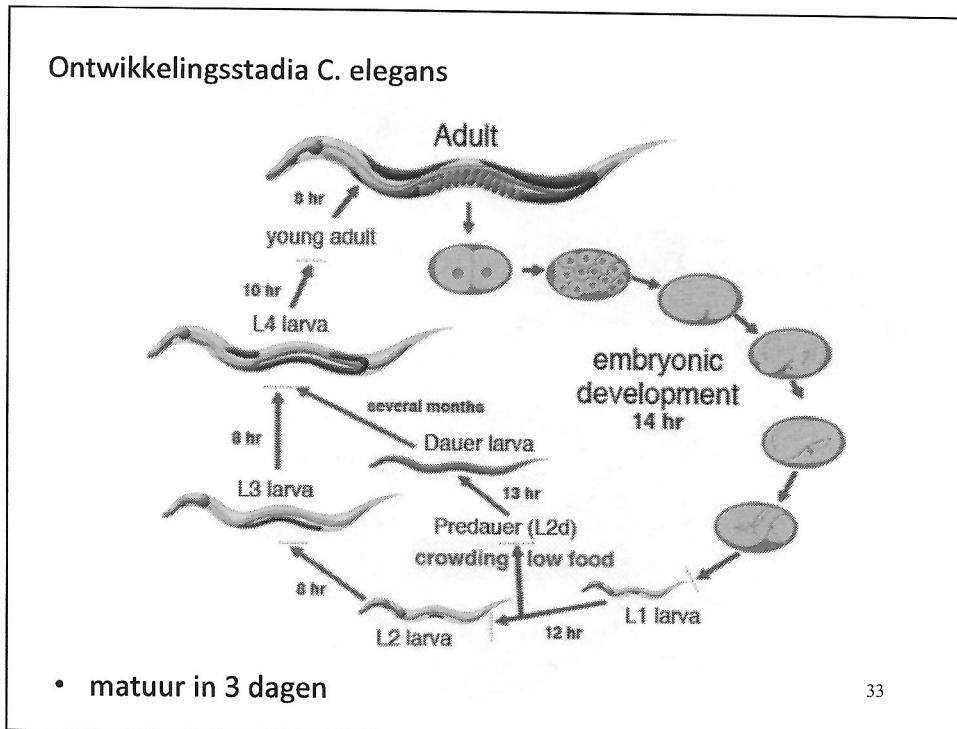
Wuchereria bancrofti → elephantiasis

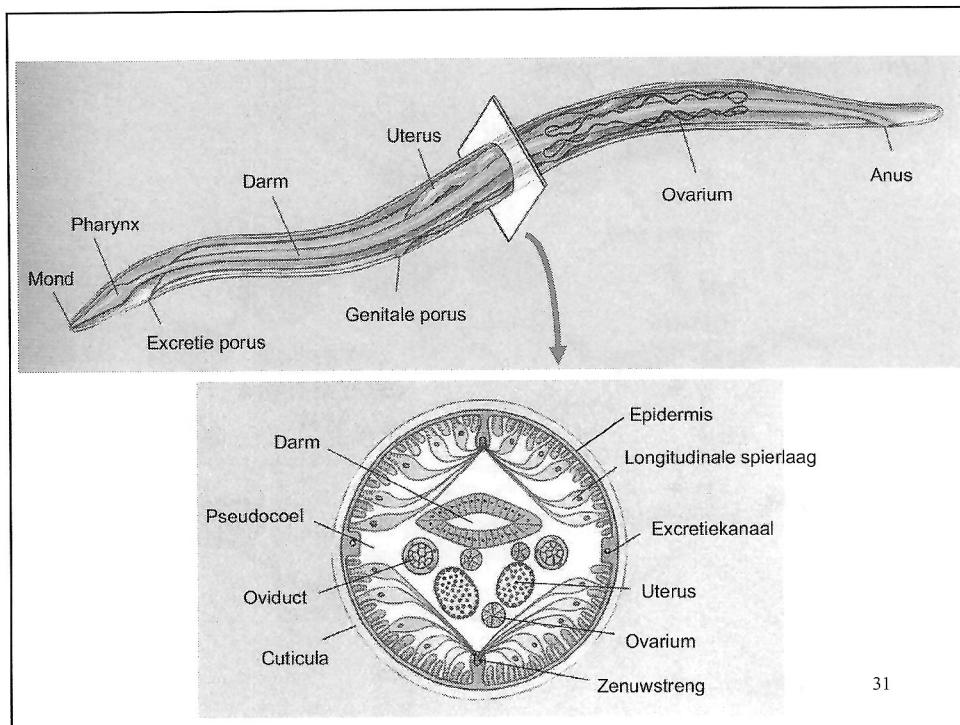


Parascaris equorum, paardenspoelworm



36



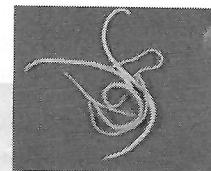
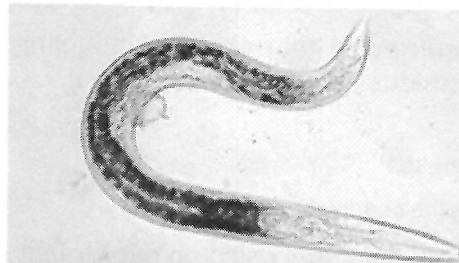


Lichaamsopbouw

- **Longitudinale spierlaag voor voortbeweging, geen circulaire spierlaag** (kunnen verkorten, niet veranderen van diameter)
- Twee excretiekanaal
- Twee zenuwstrengen (dorsale-ventrale)
- **Volledig spijsverteringskanaal:** mond-pharynx-darm-anus
- Geen circulatie of ademhalingstelsel: **uitwisseling** via cuticula en vloeistof in lichaamsholte
- Sexuele voortplanting – sexueel dimorfisme
 - Gehakte staart bij kleine mannetjes, rechte staart bij vrouwtjes
 - Inwendige bevruchting
 - Larvale stadia
- **Type voorbeeld: *Caenorhabditis elegans***
– genetische en ontwikkelingsstudies

32

PHYLUM NEMATODA



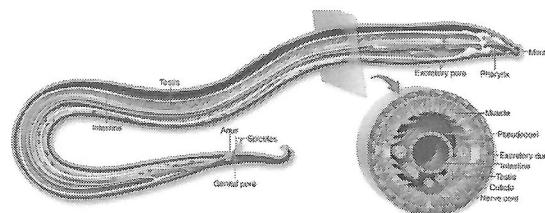
181.1 µm

Rondwormen

29

Lichaamsopbouw

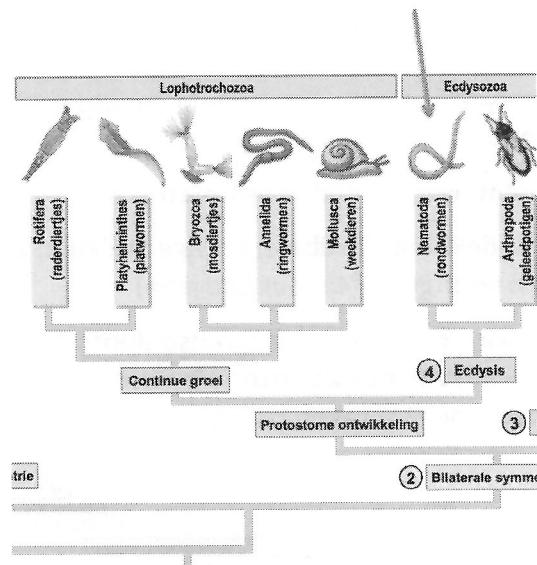
- Leven in zeewater, zoutwater, bodem, endoparasiet van plant en dier
- Niet gesementeerd, bilateraal symmetrisch
- Epidermis bedekt met flexibele, stevige cuticula: wordt **afgeworpen voor groei** (4x, dus **Ecdyzoa**)
- Lichaamsholte = **pseudocoel**: begrensd door endo- en mesoderm – gevuld met vloeistof – **hydroskelet**: druk lichaamsvloeistof tegen cuticula



Nut/nadeel

- Polychaeten belangrijk in mariene voedselketen
- Aardwormen belangrijk bij compostering en verluchten van de bodem – kunnen geleverd worden vanuit speciale kwekerijen aan landbouwers om bodemkwaliteit te verbeteren
- Bloedzuigers (*Hirudo medicinalis*) gebruikt bij wondheling:
 - hirudine = antistollingsmiddel, cfr. heparine
 - pijnstillende stoffen
 - Gebruikt in medische wereld
 - Interesse van farmaceutische bedrijven
- Bloedverlies relatief gering maar wel risico op overdracht schadelijke parasieten

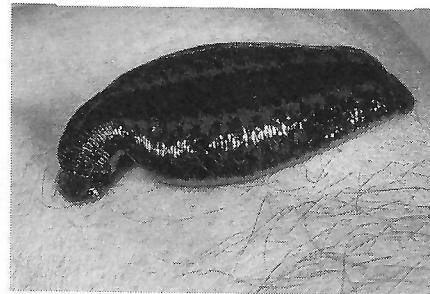
27



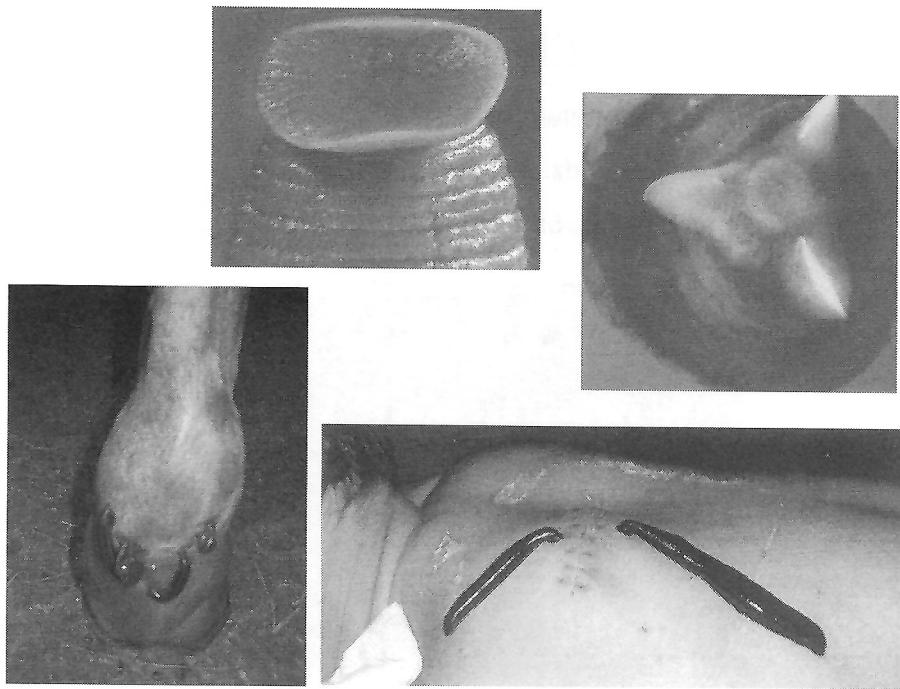
28

Hirudinea

- meesten leven in zoet water, enkele marien
- dorsoventraal afgeplat
- geen inwendige segmentatie, geen chaetae
- 1 of 2 zuignappen, parasitaire bloedzuigers
- hermafrodiet, kruisbestuiving, clitellum dat enkel tijdens broedtijd ontwikkelt
- bloedzuigende parasieten: injecteren verdovende stof in gastheer, dan anti-bloedstollende en vasodilaterende stof zodat bloed van gastheer goed stroomt !



Hirudo medicinalis
(10-12 cm)



Lichaamsfuncties

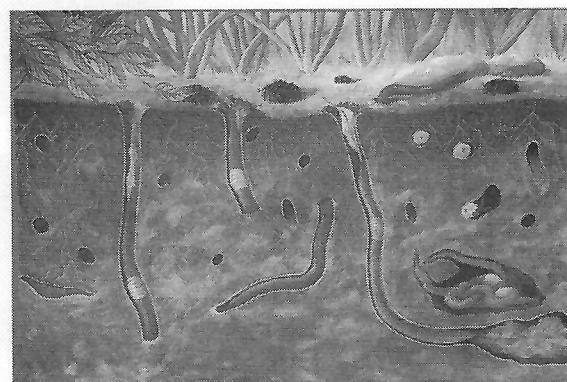
- Voeding varieert volgens groep - extracellulaire vertering
- Ademhaling via lichaamswand
 - O₂ en CO₂ uitwisseling via lichaamsoppervlak (geen kieuwen of longen) en circuleren inwendig via bloedsomloop
- Excretie via gecilieerde (meta)nephridia zoals bij mollusken
 - 1 paar per segment
- Gescheiden geslacht (zeepier) of hermafrodiet met kruisbevruchting (aardwormen, bloedzuigers)



23

Classificatie

- Polychaeta (borstelwormen)
 - Oligochaeta (hoofdz. aardwormen)
 - Hirudinea (hoofdz. bloedzuigers)
- } *Clitellata*
(hebben een clitellum)

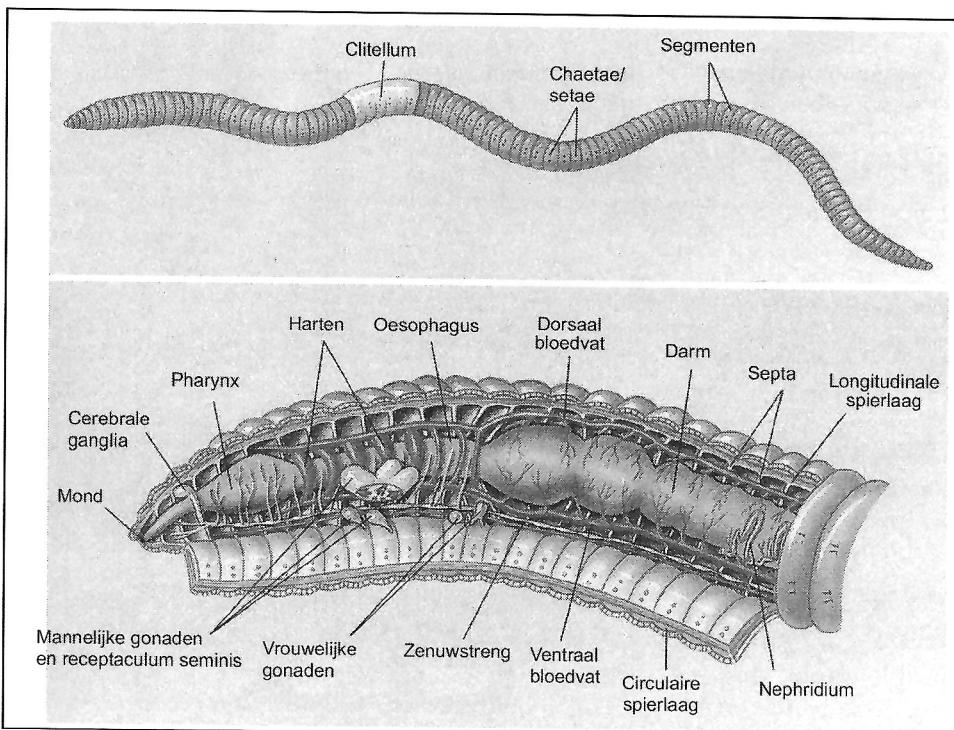
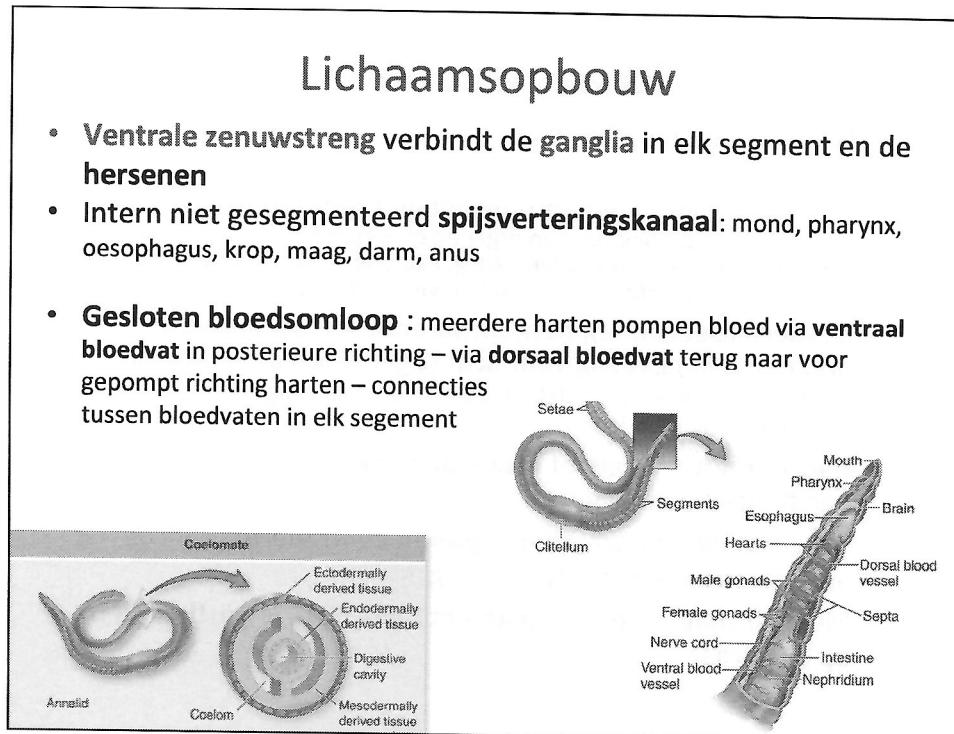


regenwormen welche bladeren omlaag trekken, Duitse schoolplaat 1930

24

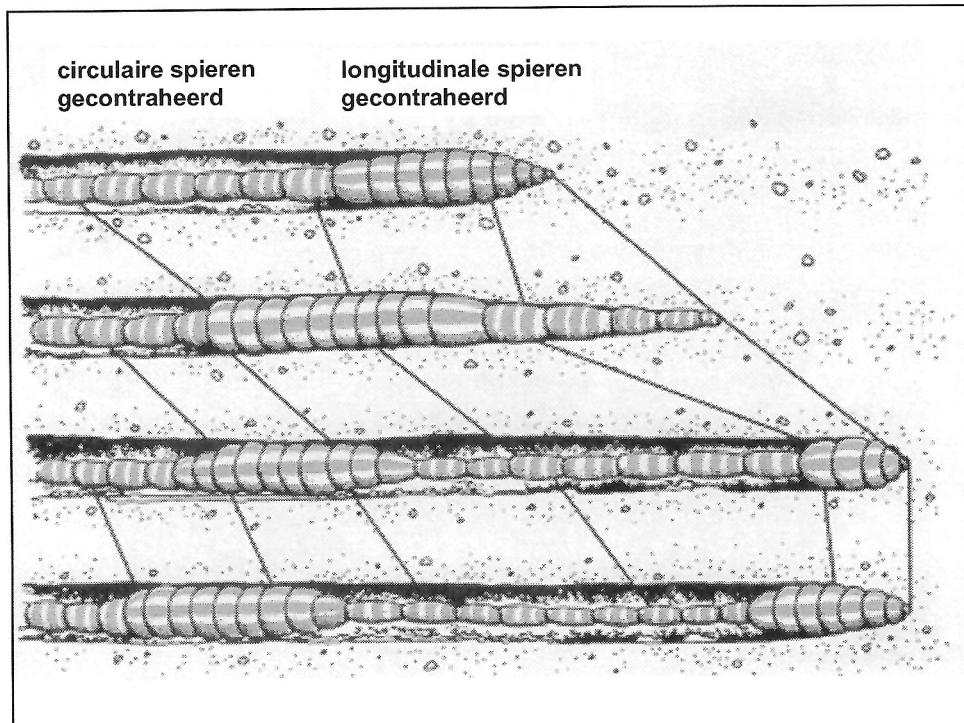
Lichaamsopbouw

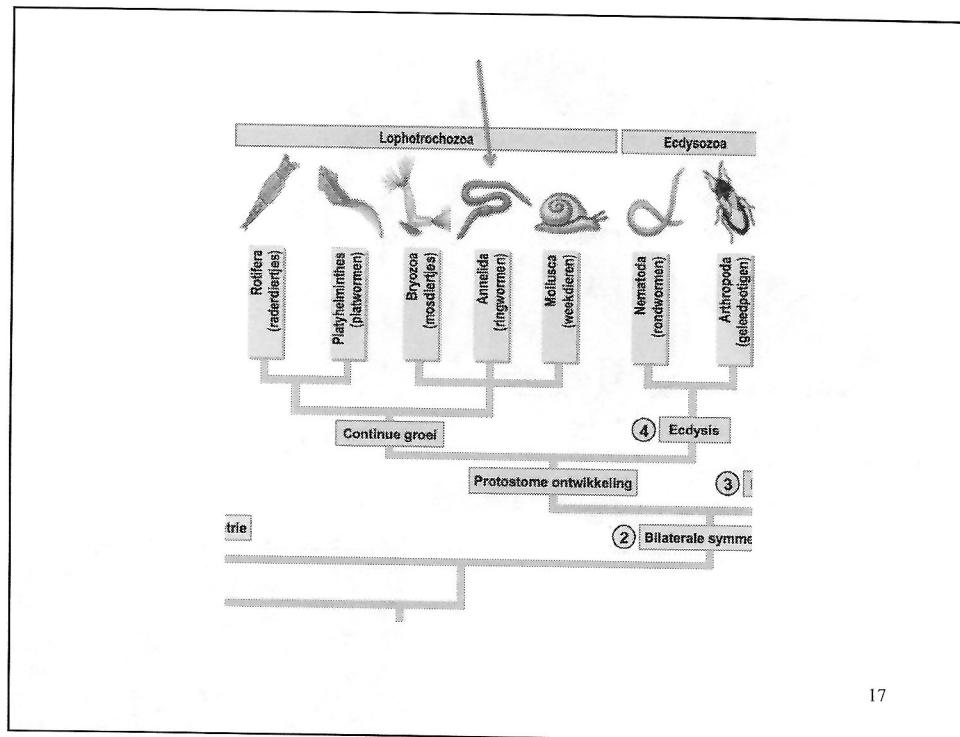
- **Ventrale zenuwstengel** verbindt de **ganglia** in elk segment en de **hersenen**
- Intern niet gesegmenteerd **spijsverteringskanaal**: mond, pharynx, oesophagus, krop, maag, darm, anus
- **Gesloten bloedsomloop**: meerdere harten pompen bloed via **ventraal bloedvat** in posterieure richting – via **dorsaal bloedvat** terug naar voor gepompt richting harten – connecties tussen bloedvaten in elk segment



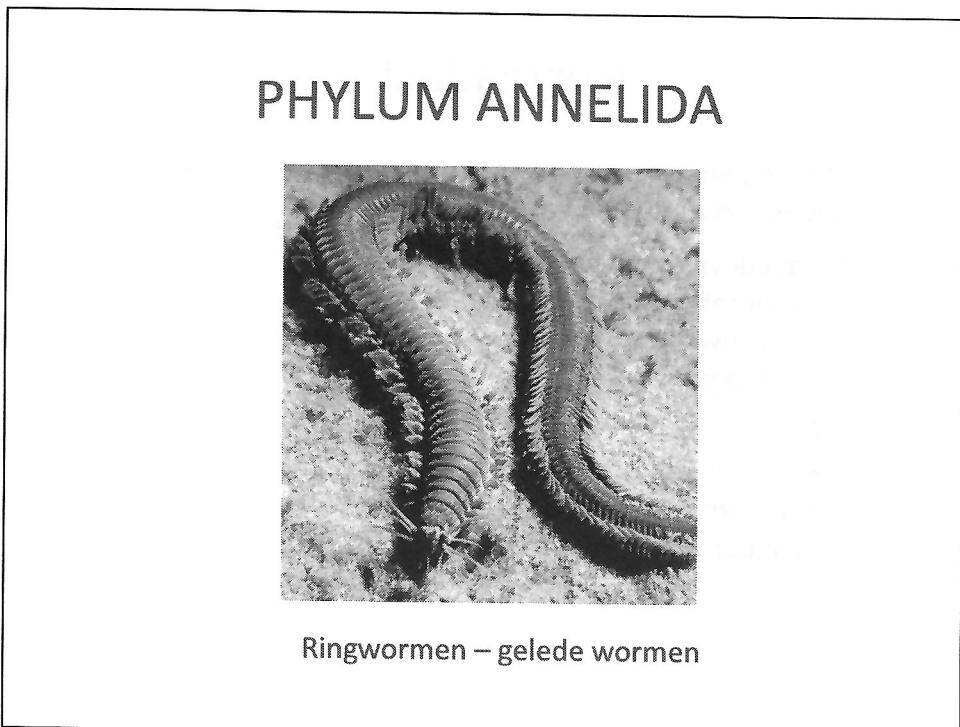
Lichaamsopbouw

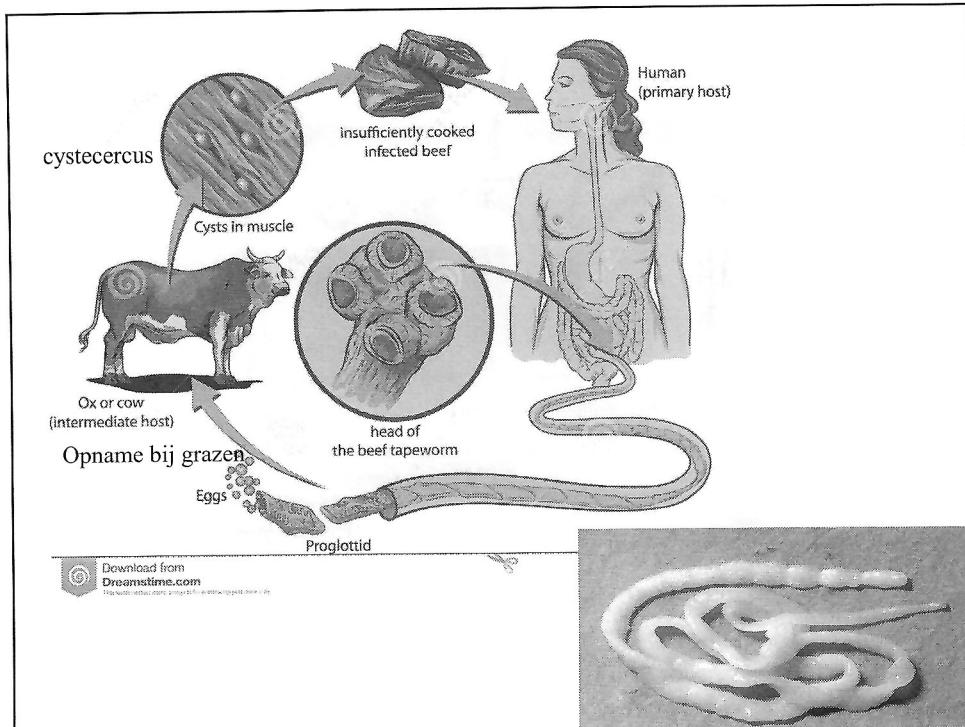
- Leven in zee of op het land
- Lichaam opgebouwd uit ringachtige segmenten – verschillende combinaties van organen of verschillende functies ivm voortbeweging, voeding, ademhaling, excretie – inwendig gescheiden door septa – wel info en materiaal uitwisseling tussen de segmenten
- Gespecialiseerde segmenten: vb anterior: sensorische organen bvb gevoelig voor licht (ogen) - hoofd en staart zijn geen echte segmenten, ontstaan eerst in ontwikkeling en vormen groeizone
- Hydroskelet = vloeistof in coeloom van elk segment – peristaltische beweging
- Longitudinale en circulaire spieren contraheren afwisselend voor voortbeweging
- Meestal chaetae op elk segment = borstels – vasthechten op substraat





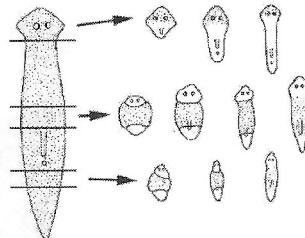
17





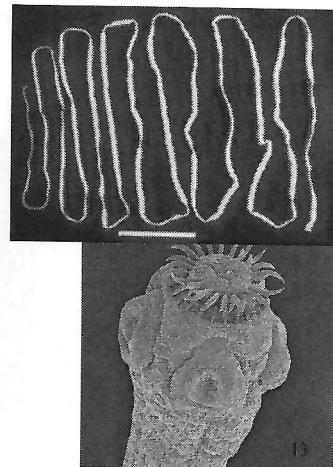
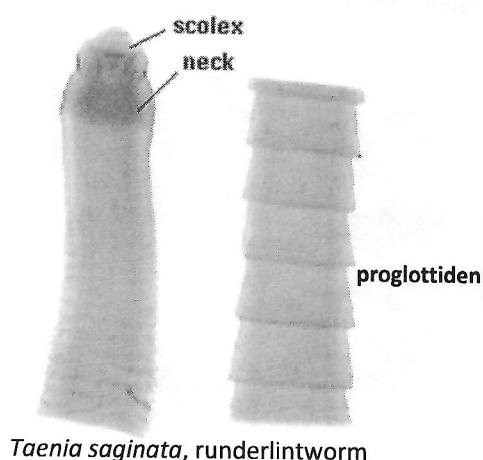
Nut/nadeel

- Sterk regeneratievermogen
onderzoek op o.a. *Dugesia* (planaria)
- Productieverlies in veeteelt
→ leverbot (*Fasciola hepatica*)
herkauwers, schapen gevoeliger dan runderen
→ tussengastheer voor lintwormen
- Infecties bij de mens
→ levercirrose (o.a. *Clonorchis sinensis*)
→ schistosomiase (*Schistosomia*)
→ runder- en varkenslintworm



Cestoda of Coccoconcomorpha of lintwormen:

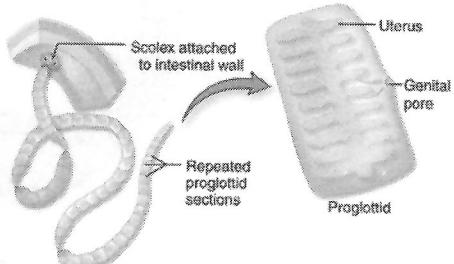
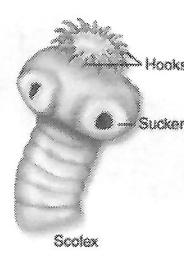
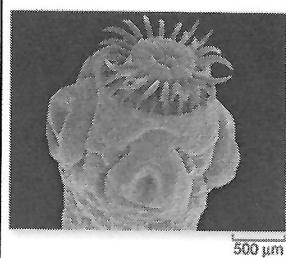
- endoparasieten in darm van vertebraten
- geen eigen spijsvertering
- hechten zich vast via hun scolex met zuignapjes of haakjes
- 2 gastheren



Taenia saginata, runderlintworm

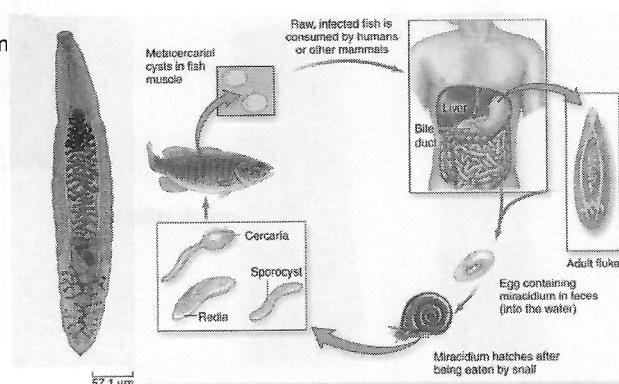
Taenia saginata, runderlintworm

- Lichaam uit drie delen: scolex - nek - proglottiden
- **Scolex** heeft 4 zuignappen en haken
- **Proglottide**: een complexe hermafrodiete eenheid: bevat mannelijke én vrouwelijke voortplantingsorganen
- Nek: plaats van ontstaan van nieuwe proglottiden
- In proglottide rijpt ei, wordt bevrucht, zygote differentieert tot embryo's: proglottide breekt af en verlaat gastheer via faeces – embryo's komen vrij voor opname in nieuwe gastheer



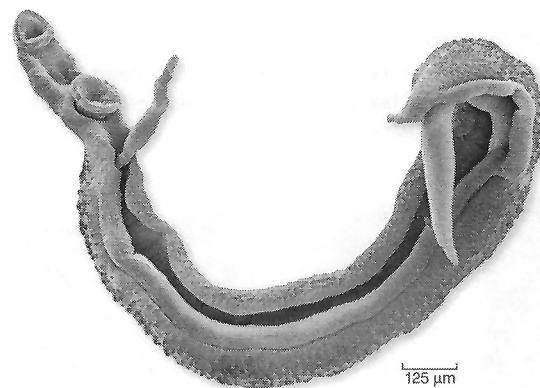
Clonorchis sinensis (Chinese leverbot)

- Leeft in galkanaal van mens, kat, hond, varken
- Hermafrodiet, kruisbestuiving
- Eieren bevatten gecilieerde 1^e stadium larve of **miracidium** - komen vrij via **faeces**
- In water opname door slak: ei wordt **sporocyst**: ontstaan van **redia** (niet gecilieerde larve) - groeien uit tot **cercaria**: komen vrij in water – boren zich in spieren of onder schubben van vis (Cyprinidae) – transformatie tot **metacercaria** in cyste
- **Zoogdier** eet rauwe vis
 - cyste lost op in darmen
 - jonge worm migreert naar galkanaal en matureert
 - kan tot 30 jaar leven
 - geeft levercirrose



Schistosoma

- → schistosomiase = bilharziose (dood 200.000 mensen per jaar)
- leeft in bloedvaten van darm of urineblaas

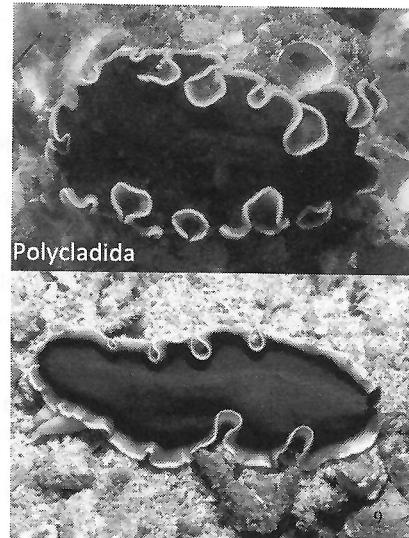
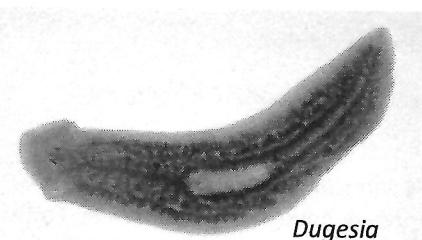


Mannetjes leven in ventrale groeve in vrouwtjes

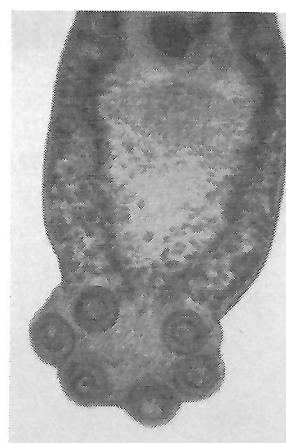
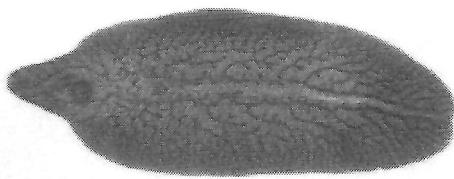
12

Turbellaria of trilhaarwormen:

- vrijlevend, bewegen voort via trilharen op buikzijde
- Carnivoor
- vb Dugesia

Trematoda of zuigwormen:

- endoparasieten, vooral van vertebraten
- hebben meestal mond- en buikzuignap
- meestal meerdere gastheren, waaronder 1 verebraat
- vb: leverbot



Lichaamsfuncties

- **Voeding:** slechts 1 opening thv uitstulpbare pharynx en verder blind eindigende vertakkingen – eerst extracellulaire vertering; dan intracellulair via fagocytose – vele parasitairen nemen rechtstreeks reeds verteerd voedsel op van gastheer: verteringsstelsel sterk gereduceerd tot zelfs afwezig
- **Ademhaling:** via diffusie, **geen circulatiestelsel**
- **Excretiestelsel:** netwerk van vlamcellen en poriën in epidermis (vooral osmoregulatie)
- **Zenuwstelsel:** anterior cerebraal ganglion en zenuwstrengen (laddertype) – vrijlevende platwormen hebben fotoreceptoren op kop
- **Voortplanting:**
 - hermafrodiet, meestal kruisbevruchting
 - interne bevruchting, eiafleg en externe ontwikkeling (soms via larve)
- **Regeneratie:** in stukken: elk stuk groeit uit tot volledige platworm

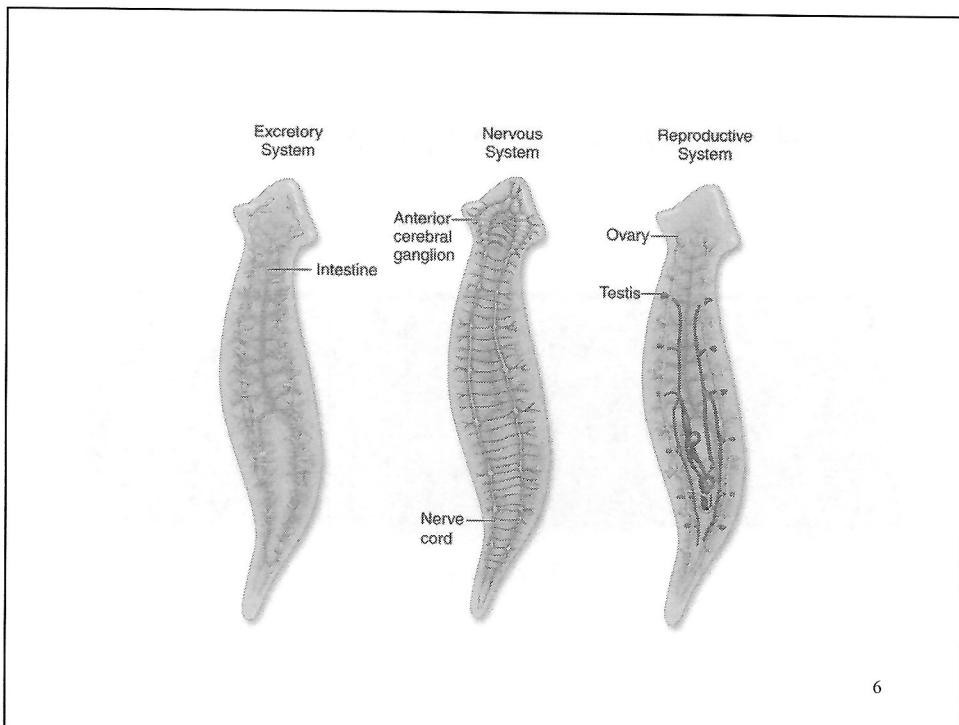
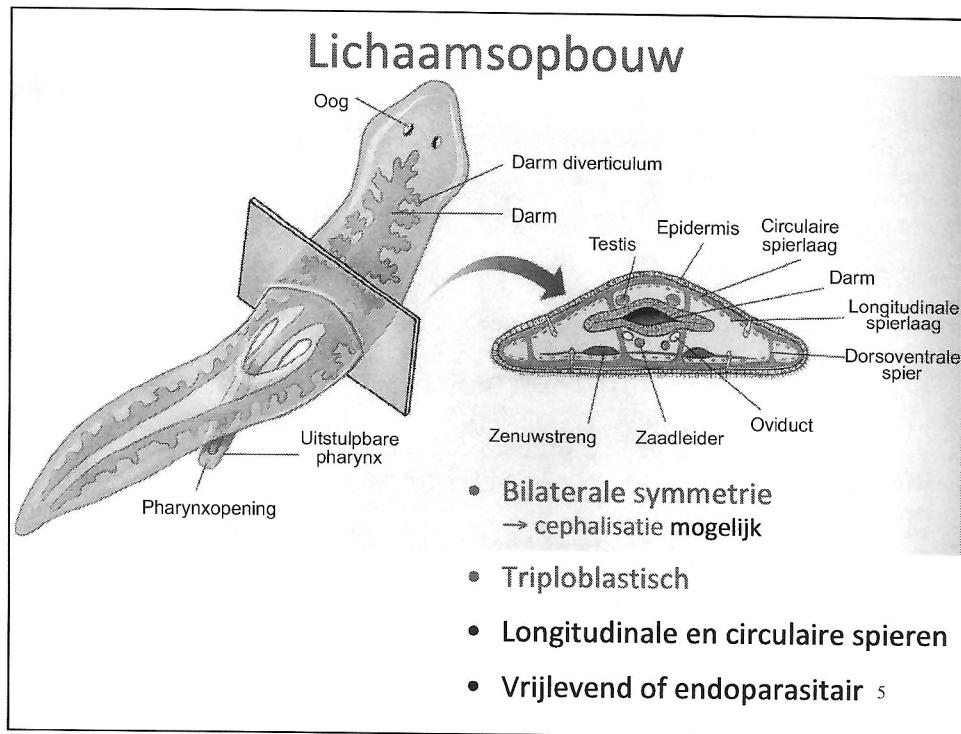
7

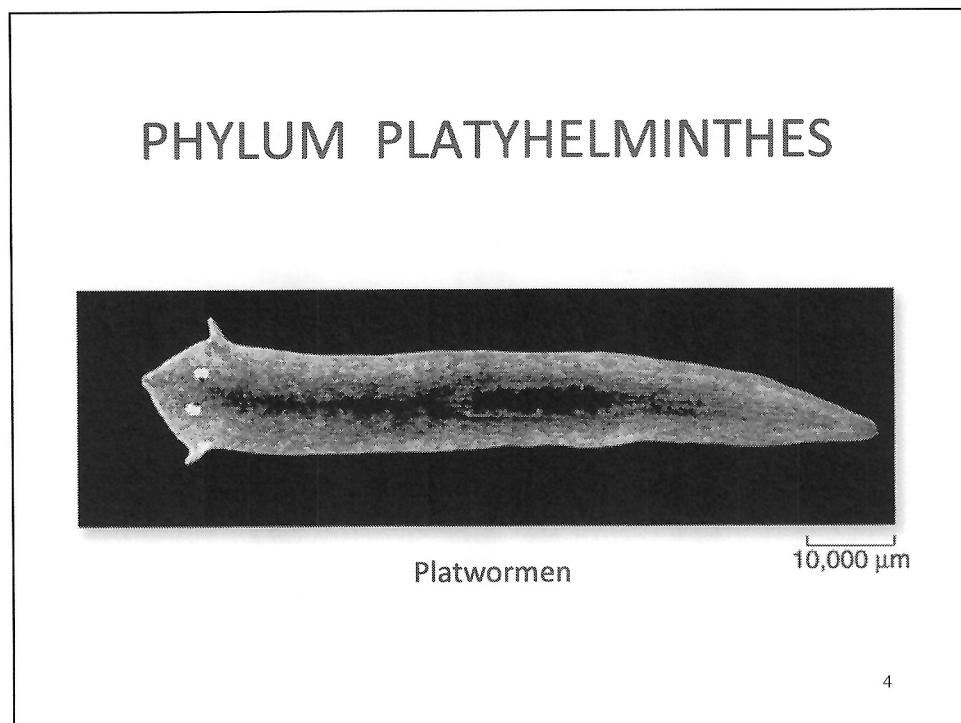
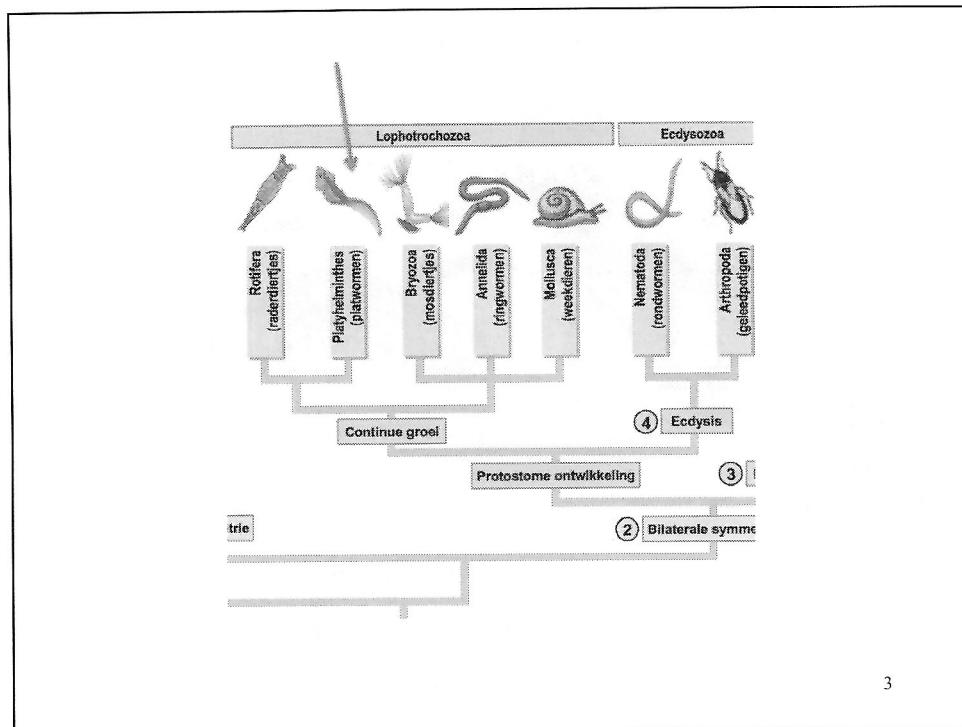
Classificatie

- Turbellaria (trilhaarwormen) (vrijlevend)
- Trematoda (zuigwormen)
- Cestoda (lintwormen)

Neodermata
(parasitair)

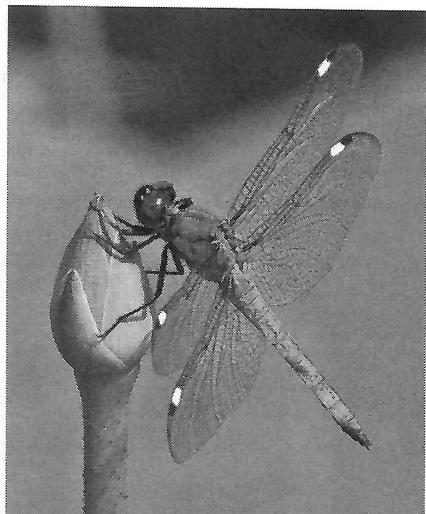
8



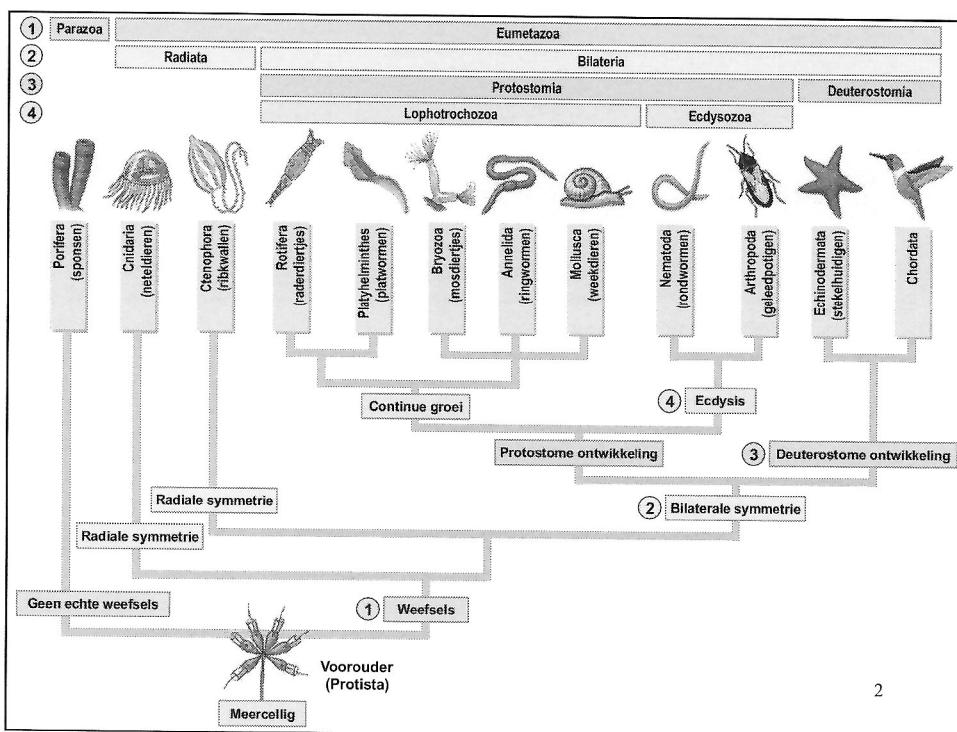


Hoofdstuk 8,9 : PROTOSTOMEN

(hoofdstuk 33 in handboek)



1



2

Toepassingen

- Bioluminescentie
- Natuurlijke kleefstoffen

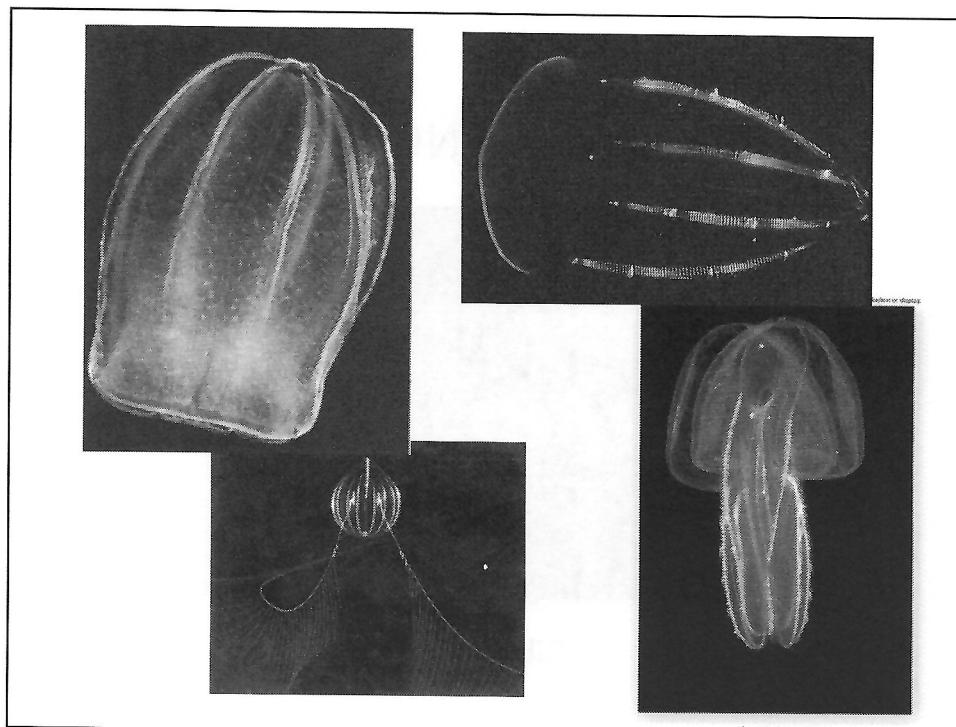


55

Lichaamsopbouw

- Lang beschouwd als naaste verwanten van de Cnidaria
- Recent mesodermale spiercellen aangetoond
→ eigenlijk triploblastisch
- Niet echt radiaal symmetrisch (slecht 3 vlakken)
- Twee tentakels rond mond
- Anale poriën – volledige waterstroom door lichaam
- Kleefcellen (colloblasten) i.p.v. Netelcellen op epidermis
- Voortbeweging via rijen (kammen) van cilia
- Geen poliepstadium
- Enkel seksuele voortplanting

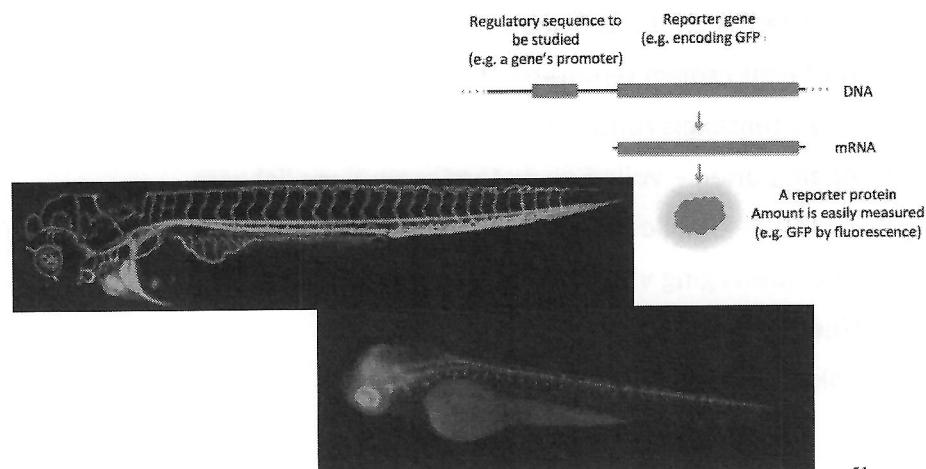
53



Toepassingen

- Bioluminescentie:

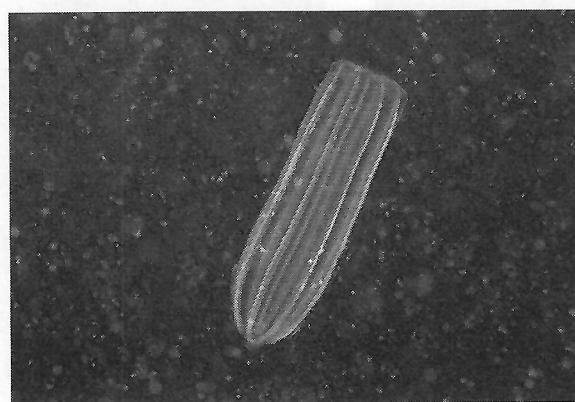
- Green Fluorescent Protein (GFP) reporter animals



51

LEZEN

PHYLUM CTENOPHORA

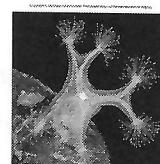


Ribkwallen

52

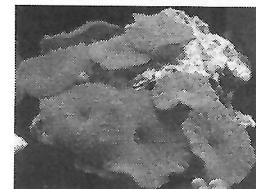
Classificatie (niet kennen)

- **Hydrozoa** of kwalpoliepen: poliepstadium is best bekend (toch dikwijls generatiewissel)
 - Bvb Portugees schip (kolonie)
- **Scyphozoa** of schijfkwallen: medusestadium overheerst
 - Bvb **oorkwal** (*Aurelia aurita*)
- **Cubozoa** of dooskwallen: lijken sterk op kwallen maar tentakels gegroepeerd in de vier hoeken van het kubusvormig lichaam
 - Bij velen geen poliepstadium gekend
 - Kunnen dodelijk zijn voor de mens
- **Anthozoa** of bloemdieren bvb zeeanemonen en koralen
 - Leven dikwijls in symbiose met fotosynthetiserende algen (cfr koraalrif)
- **(Staurozoa of steenkwallen/sterkwallen)**



Toepassingen

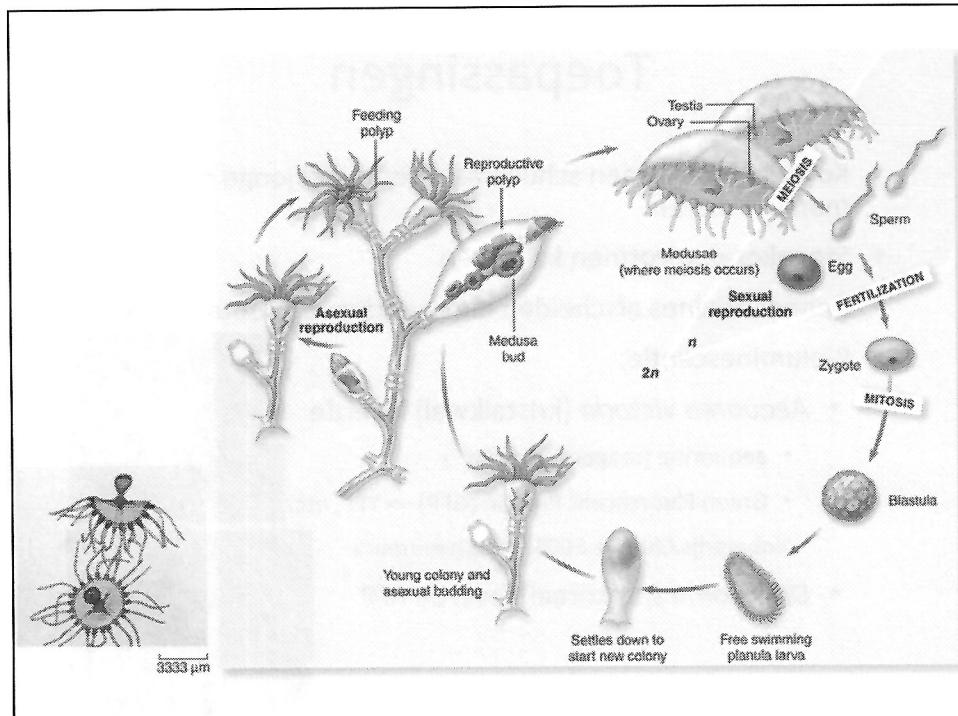
- Koraalriffen vormen schuilplaats voor veel jonge en kleine mariene dieren
- Steenkoralen vormen kalksteen
- Kunnen toxines afscheiden die inwerken op zenuwstelsel
- Bioluminescentie:
 - *Aequorea victoria* (kristalkwal) leverde
 - aequorine (reageert met Ca^{2+})
 - Green Fluorescent Protein (GFP) → YFP, etc.
 - Nobelprijs Chemie 2008 - O. Shimomura
 - *Discosoma sp.* (koraal) leverde RFP



Lichaamsfuncties

- Voeding:
 - carnivoor, nematocyten (netelcellen)
 - extracellulaire + intracellulaire vertering
 - Netelcellen op tentakels - prooi naar mondopening – in verteringsholte – extracellulaire vertering via enzymen gesecreteerd door kliercellen – opname door gastrodermis via fagocytose – intracellulaire vertering – onverteerde resten via mond via water verwijderd
- Ademhaling: via diffusie
- Netwerk van zenuwcellen aanwezig
- Voortplanting met generatiewisseling:
 - ongeslachtelijke poliepgeneratie
 - geslachtelijke medusageneratie, gescheiden geslacht
- Beide generaties zijn diploïd!
- Het basisschema vertoont variatie

47



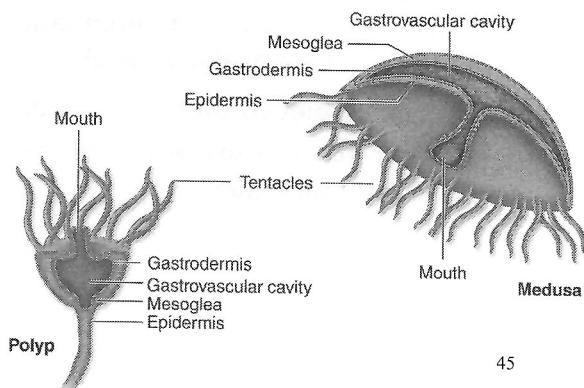
Lichaamsopbouw

- Radiale symmetrie (mond – geen anus)
- Opgebouwd uit weefsels – 2 kielagen : epidermis en gastrodermis
- Geen organen – sensorische cellen (licht, aanraking ..)
- Twee vormen: meduse (vrijzwemmend) en poliep (sessiel)

Poliep: solitair of koloniaal, lichaamsopening is tegelijk mond en anus, omringd door tentakels

Meduse: solitair, schijf- of paraplu-vorm met tentakels rond mond aan 1 zijde

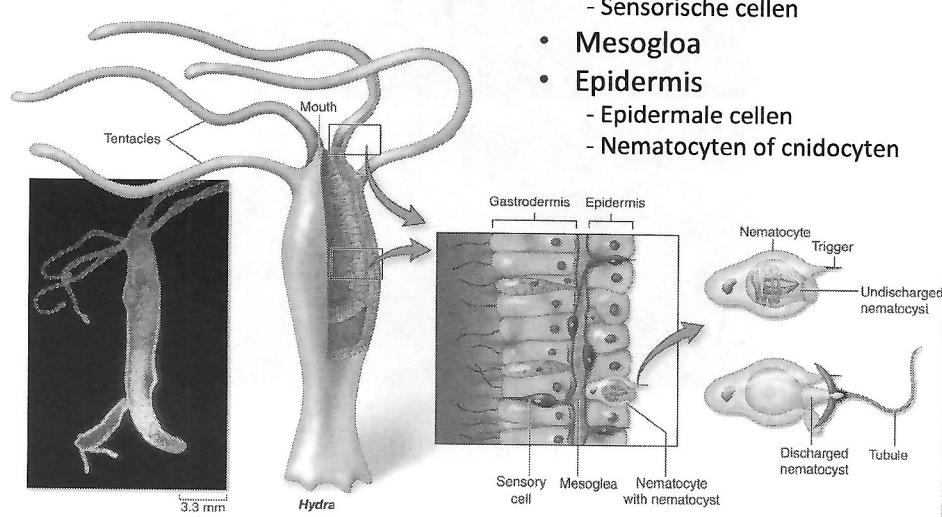
Sommige Cnidaria wisselen meduse en poliep stadia af
Toch overwiecht naar 1 type:
bvb zeeanemoon en kwal



45

Lichaamsopbouw

- Hydroskelet
- Exoskelet (chitine – Ca-carbonaat)
- Gastrodermis
- - Gastrodermale cellen
- - Sensorische cellen
- Mesogloea
- Epidermis
- - Epidermale cellen
- - Nematocyten of cnidocyten



Toepassingen

- Voedselbron voor mariene organismen
- Produceren chemische stoffen met o.a. antibacteriële werking - interesse farmaceutische industrie
- Mechanismen en moleculen voor cellulaire dedifferentiatie en (re)differentiatie o.a. link met stamcelonderzoek
- Sponginge skelet vormt basis voor ons huis- of badspons
 - Slechts een 20-tal soorten commercieel geëxploiteerd
 - Nu veelal synthetisch !

43

PHYLUM CNIDARIA

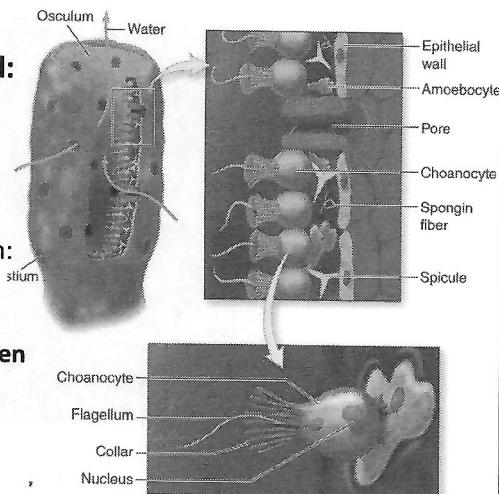


neteldieren

44

Lichaamsopbouw

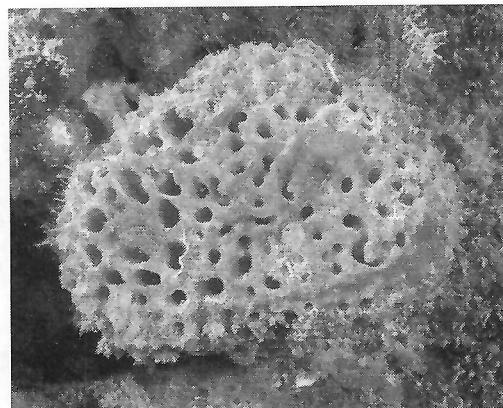
- Soort holle zak met uitstroomopening: **osculum**
- **Opgebouwd uit lichaamswand:**
 - Bevat **poriën of ostia**
 - Binnenste rij **choanocyten**: een soort flesvormige cellen met flagellum
 - Buitenste rij van afgeplatte cellen: **epitheliale wand**
 - Daar tussen: gelatineuze matrix: **mesohyl**: bevat **amoeboidse cellen**
 - **Spicula** uit calcium carbonaat of silicium = extra stevigheid
 - **Spongine** vezels



Lichaamsfuncties

- Watercirculatie via ostia en osculum
- Voeding:
 - filtervoeders
 - intracellulaire vertering
- Ademhaling: via diffusie
- Geen zenuwstelsel
- Voortplanting:
 - asekueel : knopvorming en fragmentatie
 - seksueel : bepaalde choanocyten/amoeboidse cellen worden zaadcel of eisel: versmelten; larve hecht zich en groeit uit tot adult
 - meerdere soorten zijn hermafrodiet, vaak kruisbevruchting
- Reaggregatie van cellen mogelijk – hoog regeneratiepotentieel

PHYLUM PORIFERA

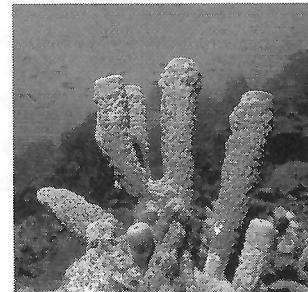


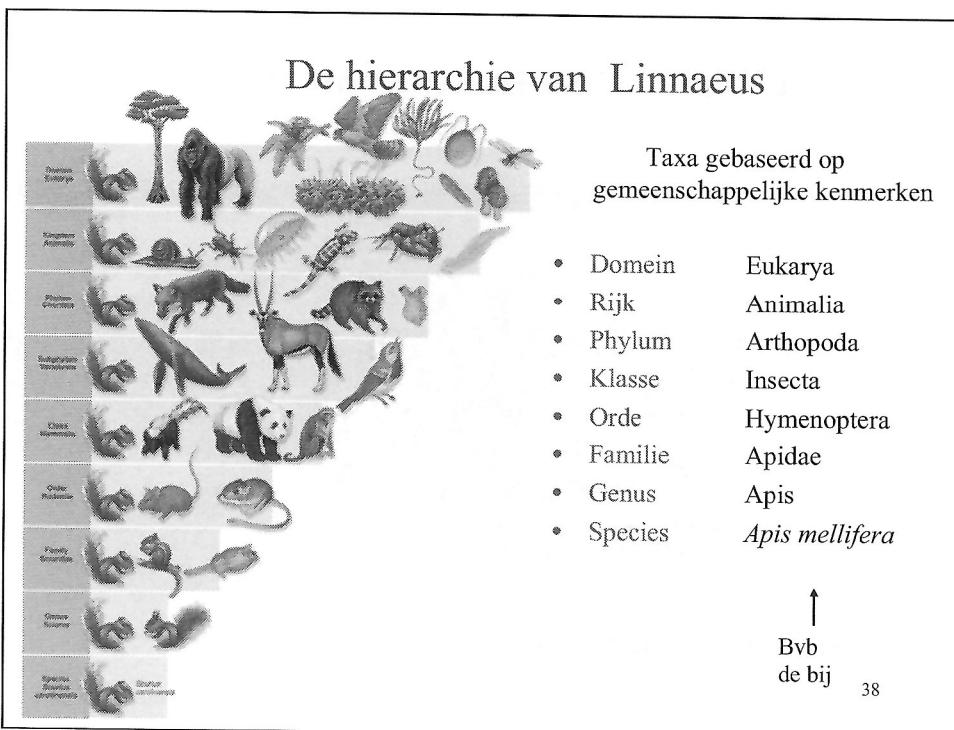
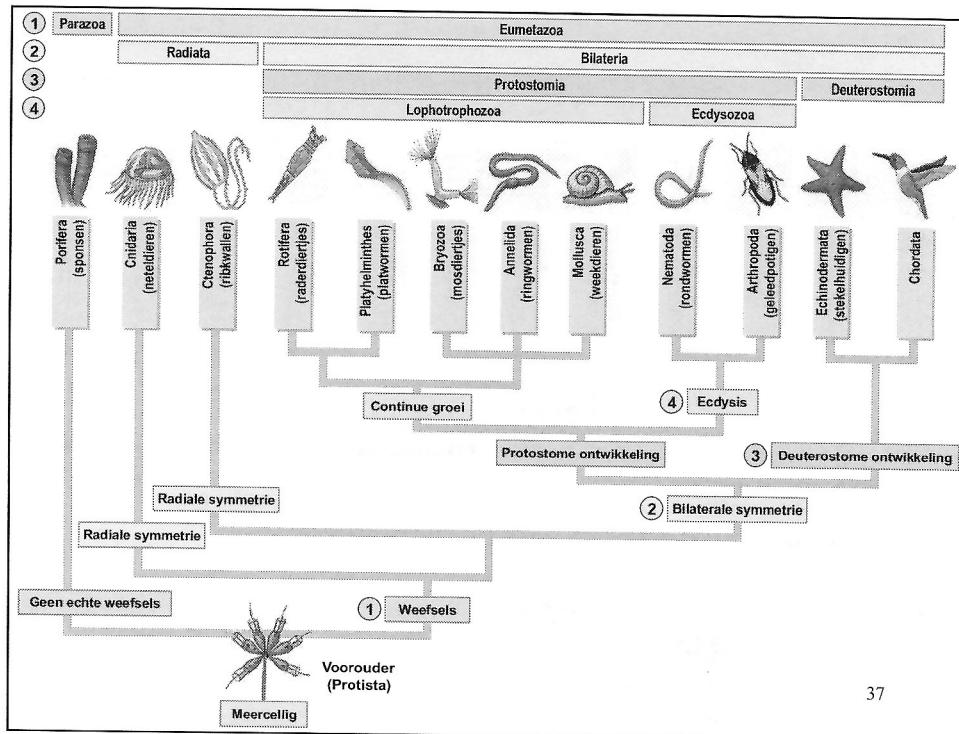
Sponzen

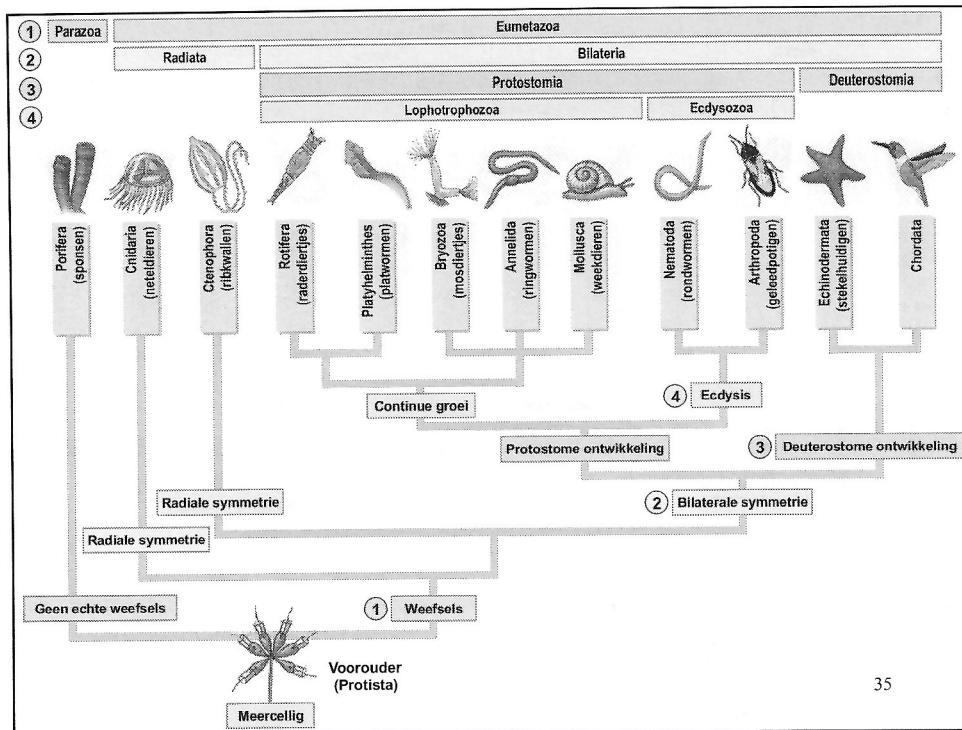
39

Lichaamsopbouw

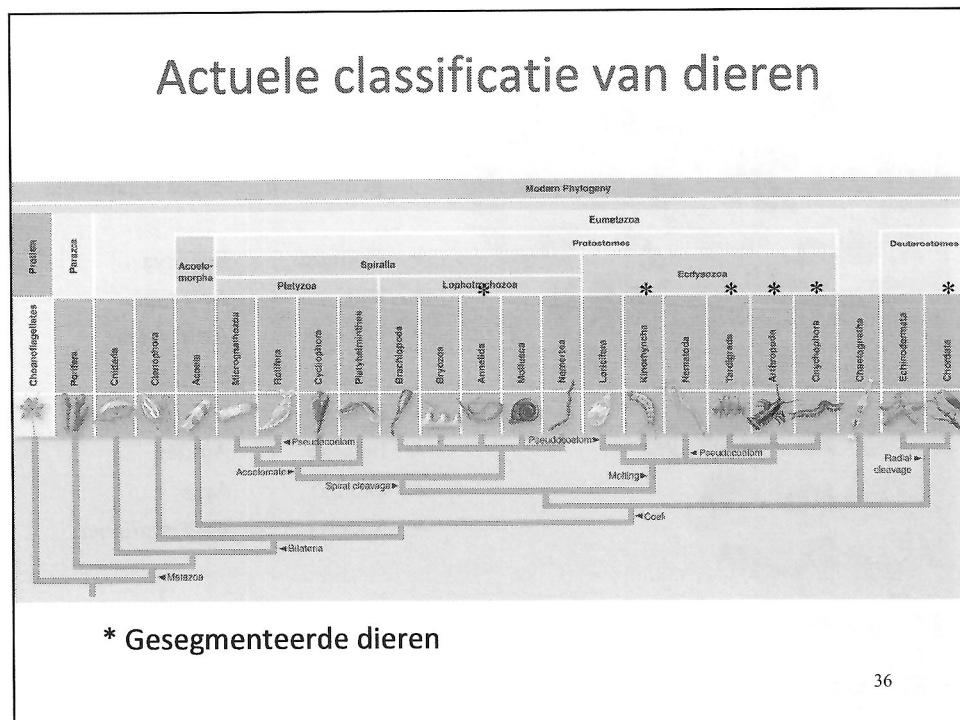
- Verschillende celtypes, geen weefsels
 - geflagelleerde choanocyten
 - amoebocyten – spongine & spicula vormen skelet
 - afgeplatte wandcellen
- Cellen zijn totipotent:
 - differentiatie – dedifferentiatie - redifferentiatie
- Geen tot weinig lichaamssymmetrie
- Adult sessiel, larven vrijzwemmend
- 95% van gekende soorten is marien
- Van 2 mm tot 2 m in diameter



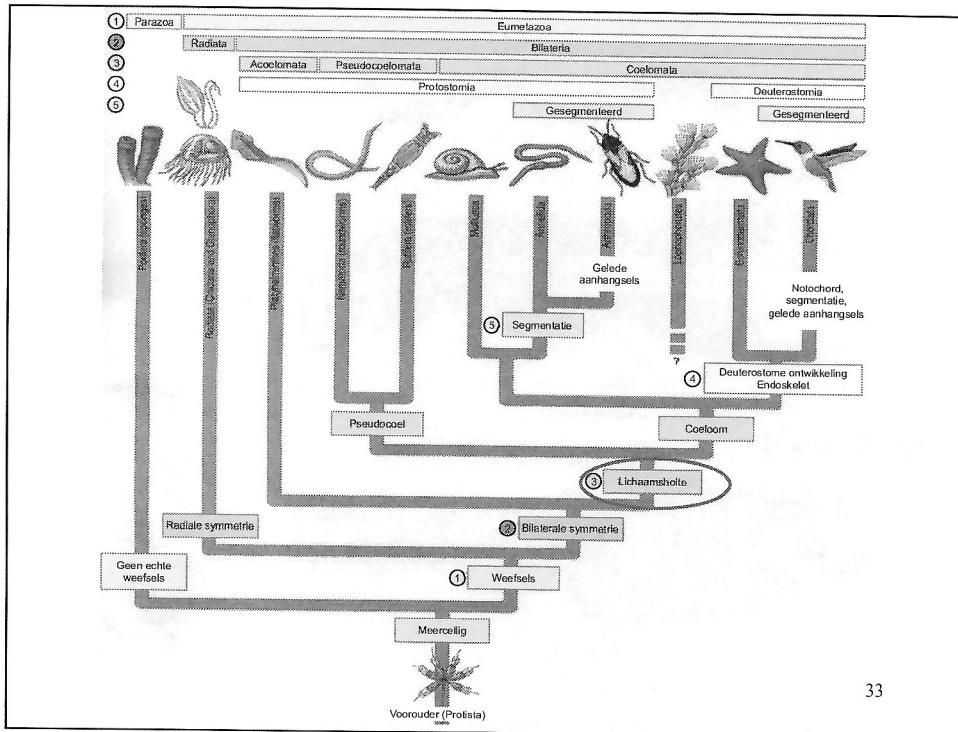




35



36

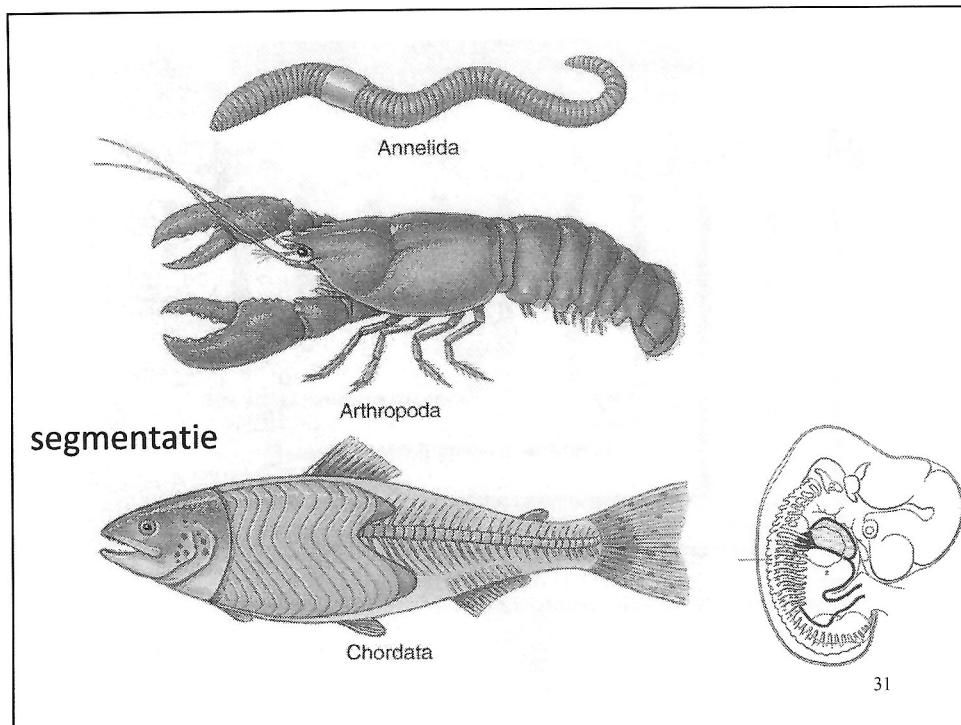


33

Actuele classificatie van dieren

- Moleculaire systematici gebruiken unieke gensequenties om clusters van verwante groepen (clades) aan te duiden
- Moleculaire gegevens hebben geleid tot een alternatieve indeling van de Protostomia
- Coeloomholte blijkt niet langer een basiscriterium
- Op basis van rRNA gegevens: nieuwe indeling in **Spiralia** en **Ecdyzoa**
 - Spiralia:** groeien continu door toename van de lichaamsomvang (spiraalvormige klieving)
 - Lophotrochozoa:** vooral coelomata bvb Mollusca en Annelida
 - Platyzoa:** vooral acelomata bvb Plathelminthes
 - Ecdyzoa:** groeien stapsgewijs via vervellingen (hard exoskelet)
 - Nematoda** - rondwormen
 - Arthropoda** – insecta, crustacea

34



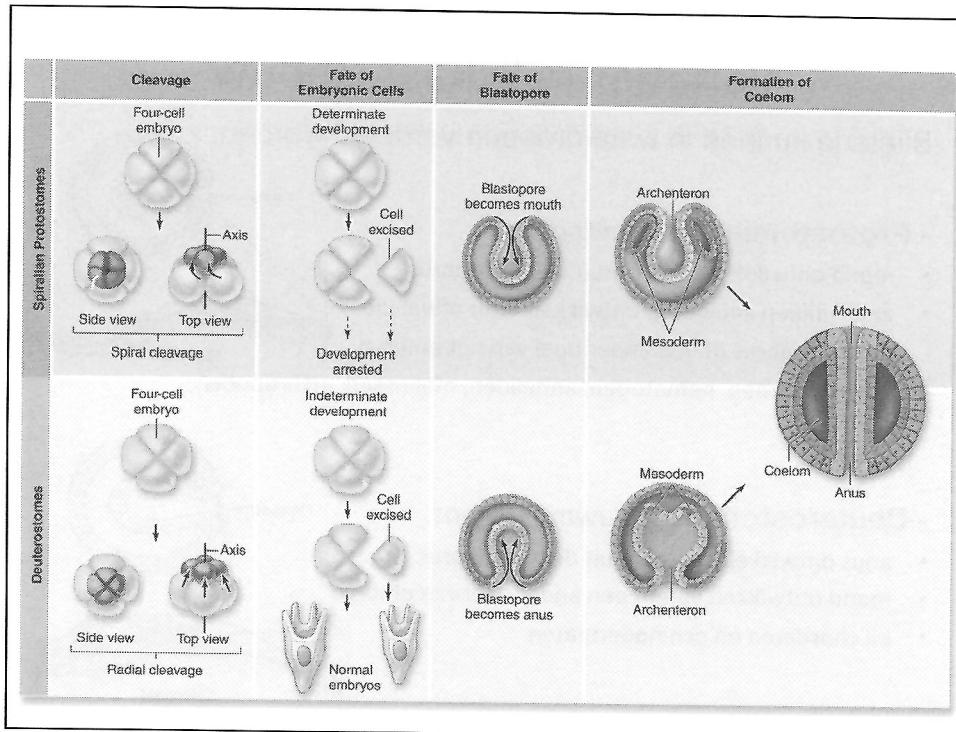
Traditionele classificatie van dieren

Multicellulaire dieren of metazoa, worden traditioneel verdeeld in ongeveer 36 phyla, gebaseerd op gelijkaardige morfologische kenmerken en embryonale ontwikkeling

Metazoa worden verdeeld in twee hoofdtakken:

- **Parazoa** = geen symmetrie, geen weefsels (Porifera: sponzen)
- **Eumetazoa** = symmetrie en weefsels
 - **Di(plo)blastisch** = twee kiemcellagen (Cnidaria of neteldieren)
 - **Tri(plo)blastisch** = drie kiemcellagen

32



Variaties in lichaamsbouw

5. Evolutie van segmentatie

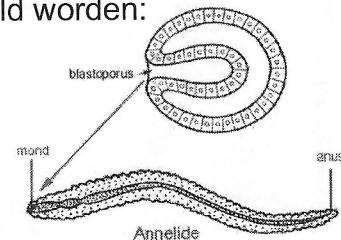
- Het opdelen van het lichaam in segmenten levert 2 voordelen:
 - laat redundante orgaansystemen toe zoals bvb in annelida = elk segment bevat alle adulte orgaansystemen: schade aan een segment is niet fataal, de andere segmenten kunnen functies immers dupliceren
 - laat meer efficiënte en flexibele beweging toe omdat elk segment apart kan bewegen
- Segmentatie verscheen meerdere malen tijdens de evolutie van dieren
- Segmentatie ligt aan basis van organisatie:
vertebraten: ruggegraat, spieren zijn gesegmenteerd

Variaties in lichaamsbouw

Bilateria kunnen in twee groepen verdeeld worden:

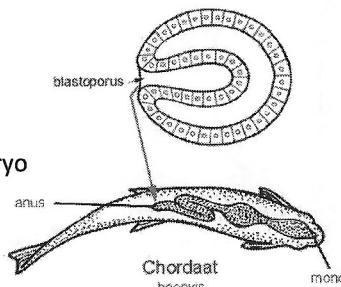
- **Protostomia** - Oermondigen:

- mond ontwikkelt eerst vanuit de blastoporus
- anus (indien aanwezig) ontwikkelt later ofwel uit de blastoporus of een ander deel van het embryo
- bij platwormen, nematoden, anneliden, mollusken, arthropoden



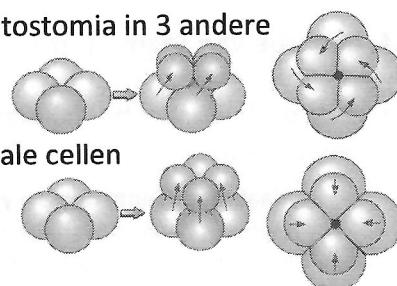
- **Deuterostomia** - Nieuwmondigen:

- anus ontwikkelt eerst vanuit de blastoporus
- mond ontwikkelt vanuit een ander deel van embryo
- bij chordaten en echinodermaten



Variaties in lichaamsbouw

- Deuterostomia verschillen van protostomia in 3 andere embryologische kenmerken :



– **Klievingspatroon van embryonale cellen**

- Protostomia – spirale klieving
- Deuterostomia – radiale klieving

– **Ontwikkelingsbestemming van cellen**

- Protostomia: al vanaf de eerste delingen ligt de bestemming van elke dochtercel vast, na afsplitsing kan ze niet uitgroeien tot een individu
- Deuterostomia: eerste celdelingen leveren **identieke dochtercellen**, elk van deze cellen kan na afsplitsing nog altijd uitgroeien tot een volwaardig individu: hun bestemming is nog niet bepaald

– **Organisatie van het coeloom**

- Protostomia: ontwikkelt eenvoudig en **direct uit mesoderm**
- Deuterostomia: ontwikkelt **indirect uit archenteron door invaginatie**

Variaties in lichaamsbouw

- De lichaamsholte laat ontwikkeling van geavanceerde orgaansystemen toe
- Coelomata hebben een **circulair systeem** voor de aanvoer van nutriënten, zuurstof en de afvoer van afvalproducten en CO₂
 - **Open** circulair systeem: bloed stroomt van vaten in sinussen, vermengt met lichaamsvloeistof, komt terug terecht in vaten op andere plaats in het lichaam
 - **Gesloten** circulair systeem: bloed beweegt voortdurend in vaten, fysisch gescheiden van lichaamsvochten: sneller en efficiënter transport mogelijk

Variaties in lichaamsbouw

4. Evolutie van verschillende patronen van ontwikkeling

Het basispatroon van embryonale ontwikkeling in Bilateria:

- Mitotische celdelingen van het ei vormen een holle bal van cellen, de **blastula**
- Blastula stulpt in om een tweelagige bal te vormen met een :
- **Blastoporus** = opening naar buitenwereld
- **Archenteron** = primitieve darm

Variaties in lichaamsbouw

3. Ontwikkeling van een lichaamsholte

Meeste dieren bestaan uit drie kiemlagen (niet zo bij Sponzen (geen) en Cnidaria (enkel ecto en endo)

ectoderm - endoderm – mesoderm

- Buitenste ectoderm: bvb zenuwstelsel en huid (buitenste bedekking)
- Middelste mesoderm : bvb spieren en skelet
- Binnenste endoderm: bvb spijsverteringsstelsel

Lichaamsholte: ruimte omgeven door mesoderm gevormd tijdens de ontwikkeling: ondersteunt de weefsels, verdeelt materialen over het lichaam, is plaats van complexe ontwikkelingsinteracties

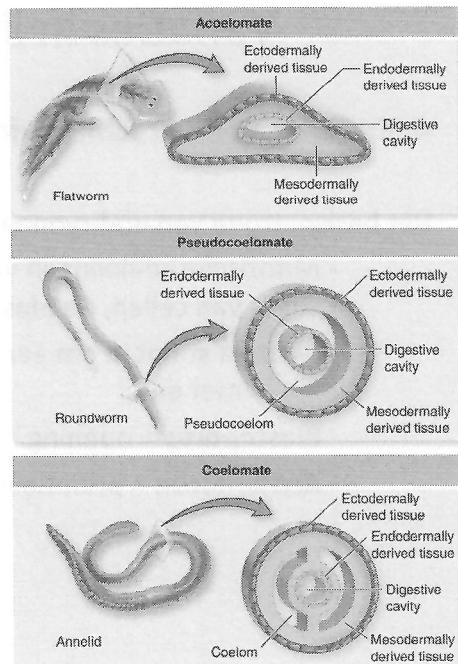
23

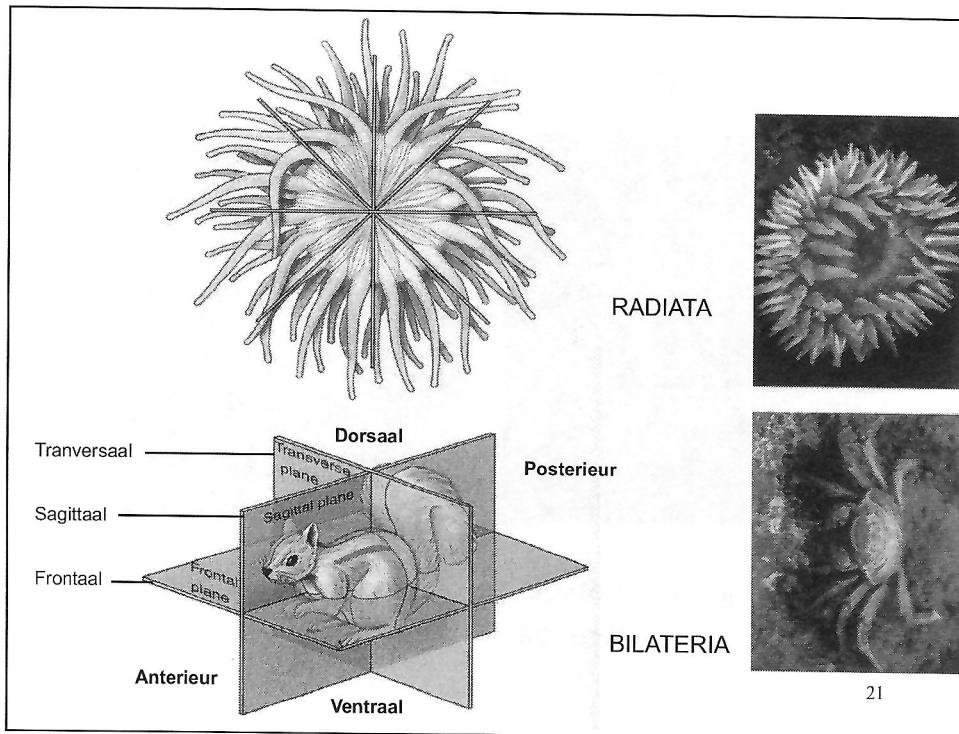
Drie basistypes van bouwplan zijn ontstaan bij Bilateria:

Acoelomata: hebben geen lichaamsholte, ruimte tussen meso- en endo- is opgevuld met cellen en organisch materiaal

Pseudocoelomata: hebben pseudocoel tussen meso- en endoderm

Coelomata: vloeistof/gas bevattende lichaamsholte volledig omgeven met mesoderm = **coeloom**

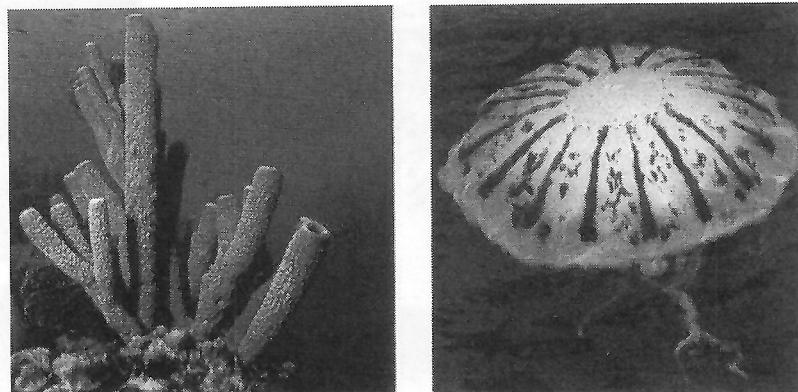




Variaties in lichaamsbouw

- Evolutionair voordeel van bilaterale symmetrie
 - Concentratie van specifieke organen op verschillende plaatsen in het lichaam: bvb sensorische organen dikwijls anterior (vooraan)
 - **Cephalisatie:** evolutie van een specifieke hersenregio
 - Grottere en directionele **mobilitieit** doorheen hun milieu

Variaties in lichaamsbouw



- geen weefsels ↔ wel weefsels
- Parazoa ↔ Eumetazoa

19

Variaties in lichaamsbouw

2. Evolutie van symmetrie

- Sponzen vertonen geen symmetrie
- Eumetazoa vertonen symmetrie over denkbeeldige as(sen) doorheen hun lichaam

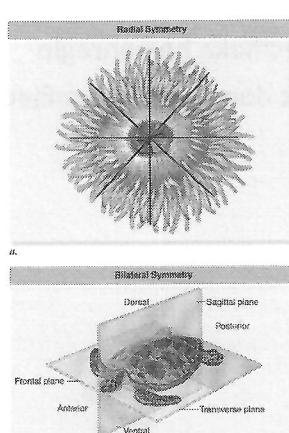
Twee hoofdtypen van symmetrie:

radiaal : lichaamsdelen zitten rond een centrale as

- sectie in twee gelijke delen in gelijk welk 2D vlak
bvb bij Cnidaria: zeeanemonen, kwallen, koralen

bilateraal : linker en rechterhelft zijn spiegelbeeld

- alleen het sagittale vlak deelt organisme in twee gelijke delen bvb Reptilia: slangen, schildpadden, ...



20

Variatie in lichaamsbouwplan

- Welke verscheidenheid aan dieren ken je?
- 5 basiskenmerken of sleutel-elementen in de evolutie van dieren
 - 1) Weefsels
 - 2) Symmetrie
 - 3) Lichaamsholte
 - 4) Ontwikkeling
 - 5) Segmentatie

17

Variaties in lichaamsbouw

1. Ontwikkeling van weefsels

- **Parazoa** (Sponzen - eenvoudigste dieren):
 - geen gedefinieerde weefsels en organen
 - komen voor als celaggregaten
- **Eumetazoa** (alle andere dieren):
 - gescheiden en goed afgelijnde weefsels
 - irreversibele differentiatie voor de meeste celtypes

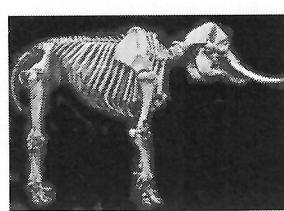
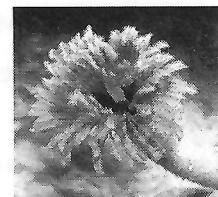
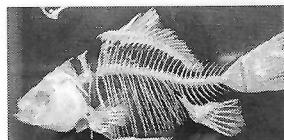
18

Variatie in lichaamsbouwplan

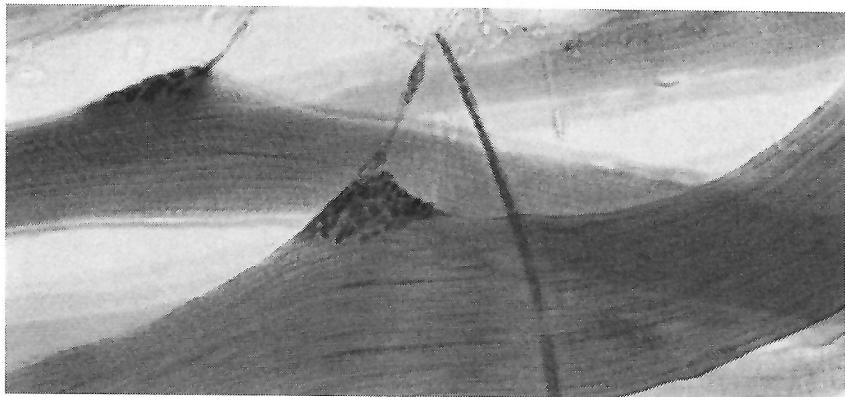
- Bestaansproblemen steeds dezelfde:
 - verkrijgen voedsel en zuurstof
 - verwijderen afvalstoffen
 - evenwicht in water- en zoutbalans
 - in stand houden van de soort

Oplossing verschillend naargelang & morfologie/fysiologie
gecorreleerd met:

- milieu (aquatisch vs. terrestrisch)
- afmetingen (groot vs. klein)
- levenswijze (sessiel vs. vrijlevend)



Bijkomende kenmerken



organisatie van cellen in weefsels (!)

13

Gemeenschappelijke kenmerken

- **Heterotroof:** dieren moeten andere organismen opnemen voor voeding, als bron van energie en organische moleculen
 - **Herbivoren** eten autotrofen
 - **Carnivoren** eten andere heterotrofen (lees dieren)
 - **Detrivoren** eten decomposerende, dode organismen
- Alle dieren zijn **multicellulair**, gerangschikt in **weefsels** (niet bij sponzen) en organen
- Cellen hebben **geen celwand**, zijn daardoor flexibel; worden samengehouden door extracellulaire structurele proteïnen zoals collageen – ook intercellulaire juncties
- Kunnen meestal **bewegen**: ontwikkeling van spieren en zenuwstelsel – vliegen!
- **Sexuele voortplanting** – haploide gameten – grote eieren – beweeglijke spermatozoïten
- Karakteristiek patroon van **embryonale ontwikkeling** met aanleg van verschillende weefsels: zygote – mitotische delingen t.v.v. **morula** – **blastula** – **gastrula**
- Erg divers in vorm en habitat – 90% is invertebraat (geen vertebra of wervels)

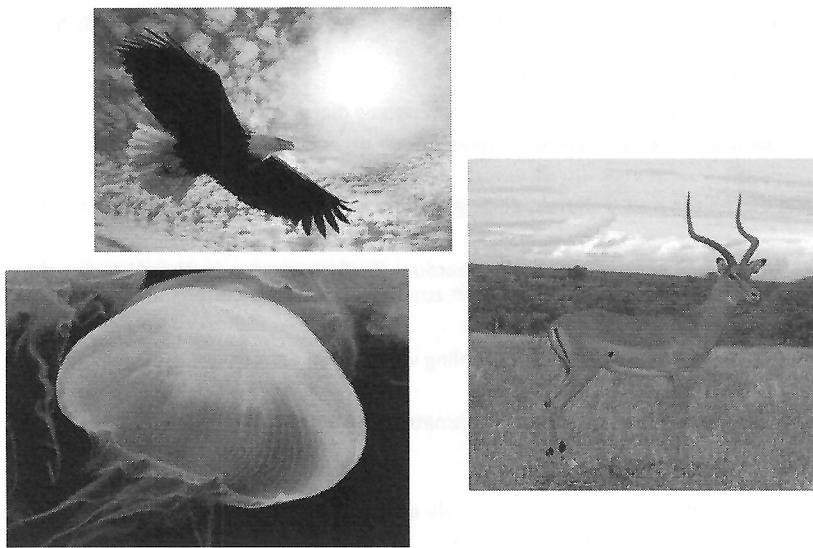
Bijkomende kenmerken



grote diversiteit in vorm

11

Bijkomende kenmerken

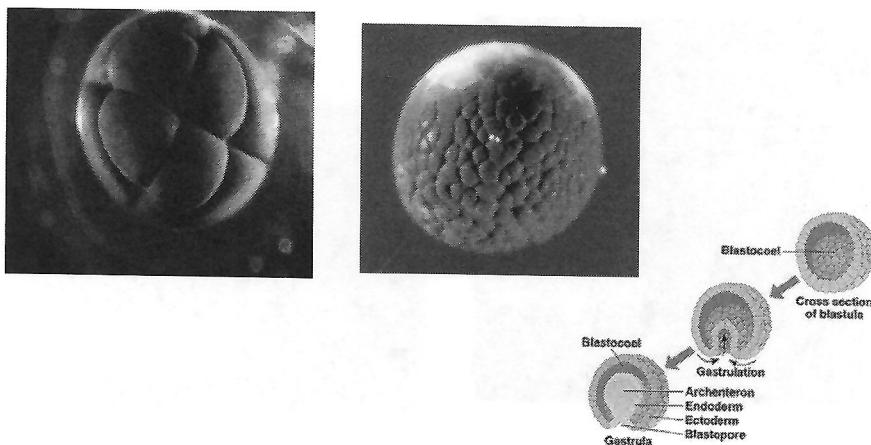


grote diversiteit in habitat

12

Definitie van een dier

- Wat onderscheidt een dier van andere levende organismen?



hebben een blastulastadium tijdens ontwikkeling 9

Belangrijkste kenmerken - Animalia

- Dieren zijn **meercellig** en hebben meer dan één celtype
- Dieren zijn **heterotroof**
- Dieren hebben **geen** rigide celwanden (itt. plantencellen)
- Dieren bewegen zich **actief** voort (bv. vliegen)
- (Meeste) dieren kunnen zich **seksueel** voortplanten
- Dieren doorlopen het **blastulastadium** tijdens hun embryonale ontwikkeling

10

Definitie van een dier

- Wat onderscheidt een dier van andere levende organismen?

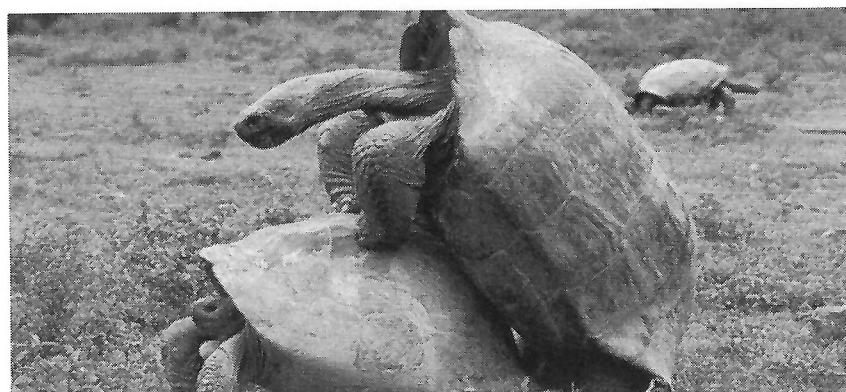


actieve voortbeweging ↔ sessiel

7

Definitie van een dier

- Wat onderscheidt een dier van andere levende organismen?

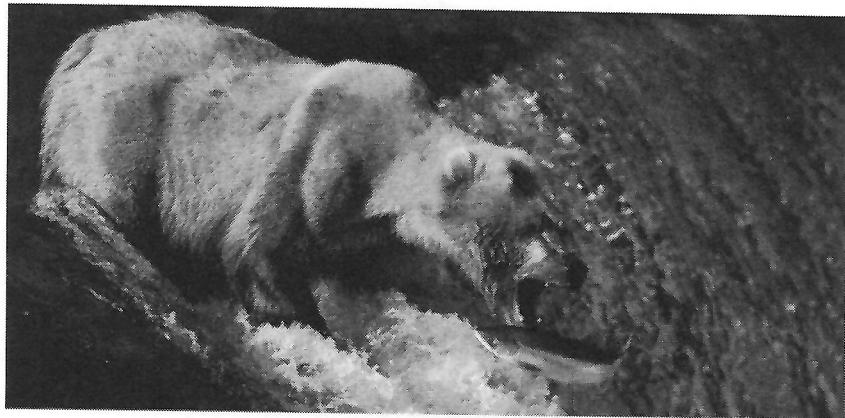


kunnen zich seksueel voortplanten

8

Definitie van een dier

- Wat onderscheidt een dier van andere levende organismen?

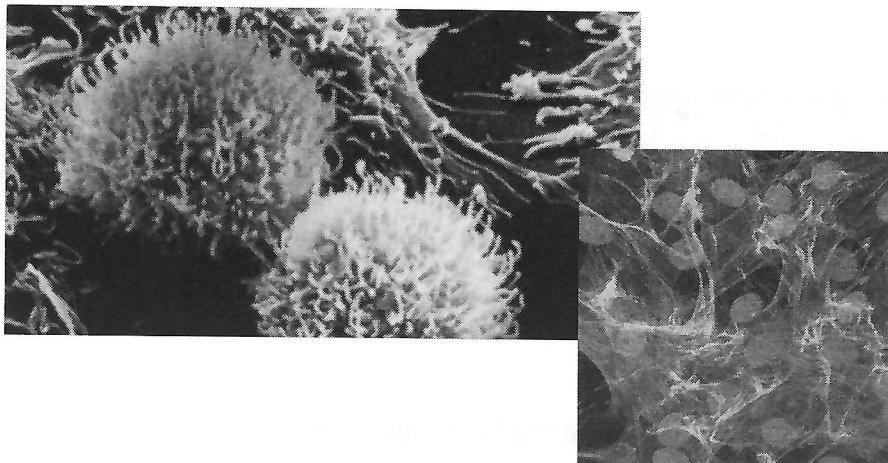


heterotroof ↔ autotroof

5

Definitie van een dier

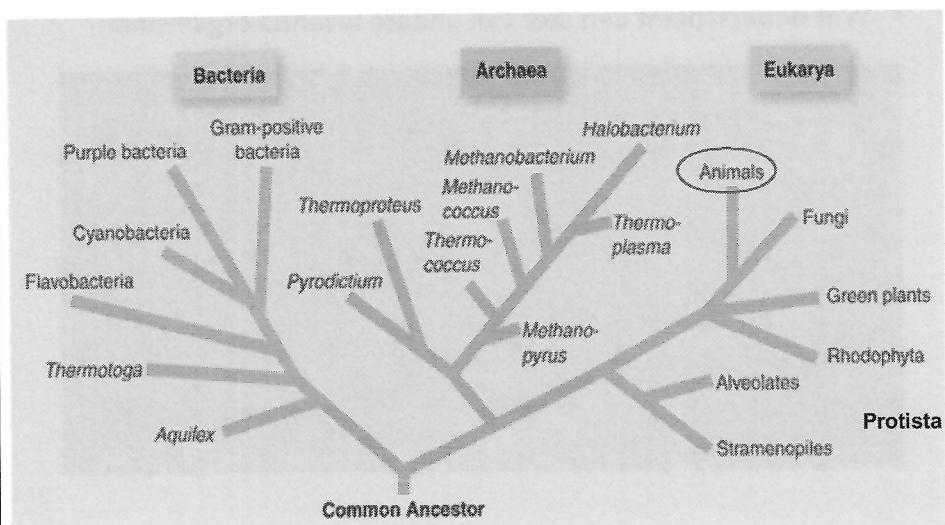
- Wat onderscheidt een dier van andere levende organismen?



flexibele celmembraan ↔ rigide celwand

6

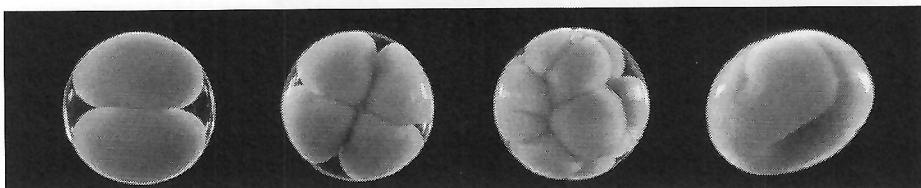
Organismen groeperen



3

Definitie van een dier

- Wat onderscheidt een dier van andere levende organismen?



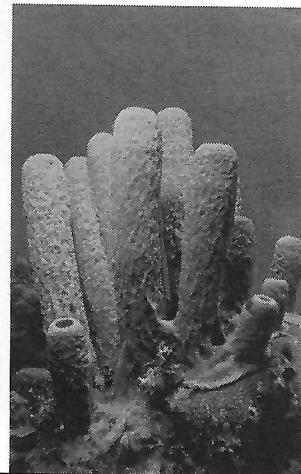
meercellig ↔ eencellig

4

Hoofdstuk 7 : DIVERSITEIT EN EVOLUTIE VAN BOUWPLAN

(hoofdstuk 32 in handboek)

- Definitie van een dier
- Belangrijke schakels in de evolutie van het dierenrijk



Definitie van een dier

- Volgens Groot Woordenboek der Nederlandse Taal (van Dale):
"niet tot de planten behorend levend wezen, m.n. zo een dat begaafd is met gevoel en willekeurige beweging"
- Volgens WikiWoordenboek:
"met zintuigen uitgerust meercelig organisme dat zijn energie verkrijgt uit andere dierlijke of plantaardige organismen"

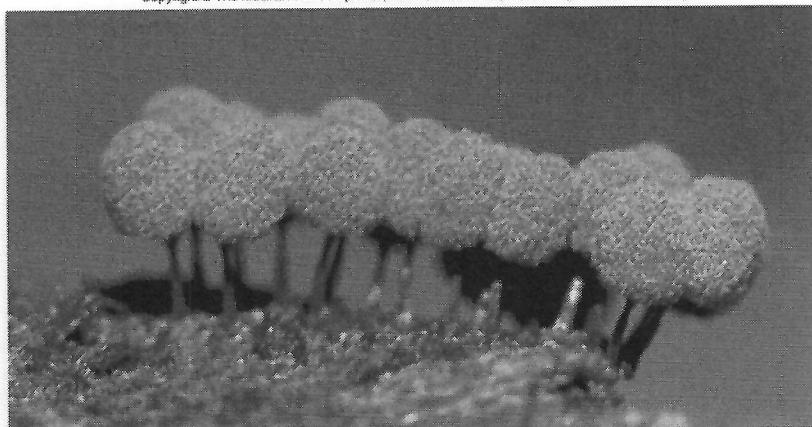
Cellulaire slijmzwammen

Slechts oppervlakkige gelijkenis met plasmodiale slijmzwammen, eerder gelijkenis met amoeba's.

Het voedingsstadium is een **individuele amoeboid cel**.

Deze cel, met een haploïde kern, kruip over rottend materiaal of zwemt in zoet water, waarbij ze bacteriën en ander materiaal opneemt.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



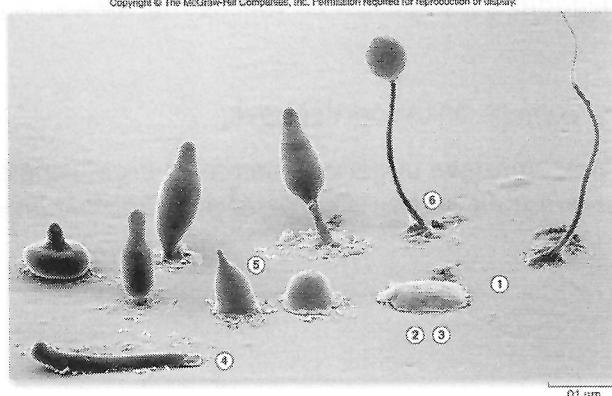
© John Shaw/Tom Stack & Associates

Voortplanting (aseksueel)

Bij gebrek aan voedsel of bij droogte zenden de cellen **cyclisch AMP** uit waardoor ze onderling met honderden tot duizenden verzamelen voor de reproductie en een pseudoplasmodium vormen (elke cel behoudt plasmamembraan). Dit pseudoplasmodium zet zich vast en vormt een gesteeld vruchtlichaam met daarin sporen. Na vrijzetting ontstaan in gunstige omstandigheden uit de sporen nieuwe amoeboidse cellen, en de cyclus herhaalt zich.

Seksuele voortplanting werd zelden waargenomen, evenmin als geflagelleerde stadia.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



© Mark J. Grimson and Richard L. Blanton, Biological Sciences Electron Microscopy Laboratory, Texas Tech University

Dictyostelium

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



© Ric Ergenbright/CORBIS

Plasmodiale slijmzwammen

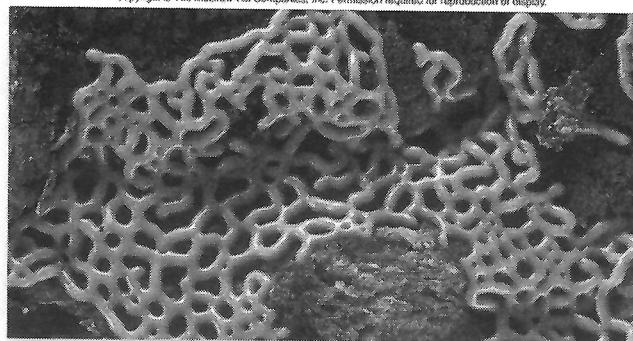
Het **voedingsstadium** is een massa cytoplasma met veel kernen (plasmodium). Het slijmerige plasmodium **kruip langzaam over rottend materiaal** of vormt daar een soort netwerk, waarbij het bacteriën, gisten, sporen en afbrekend materiaal opneemt.

Voortplanting

Bij **gebrek aan voedsel** of bij droogte ontstaan ingewikkelde gesteelde structuren (**sporangia**). Hierin worden door meiose extreem resisteente sporen gevormd.

In **gunstige omstandigheden** kiemen de sporen en vormen haploïde voortplantingscellen: biflagellate zwermcellen in waterig milieu of amoeboidé cellen (myxamoeba's) die als gameten fungeren. Na fusie van twee gameten deelt de diploïde zygote zonder cytoplasmatische deling, zodat een nieuw multinukleair plasmodium ontstaat.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



© Peter Arnold Inc/Alamy

Choanoflagellida

Meer **verwant met dieren** dan met andere protista.

Solitair en kolonievormend.

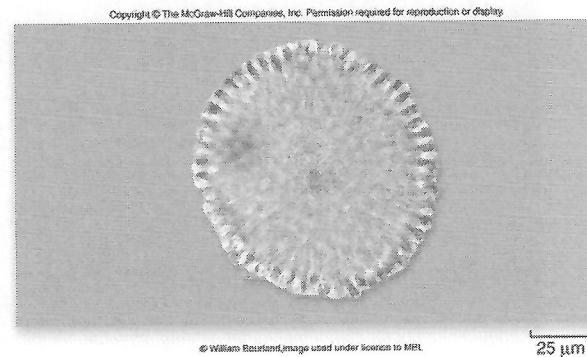
Eén flagellum, omgeven door een **kraag** van microvilli, vergelijkbaar met choanocyten van sponsen.

Sommige soorten gesteeld en vastzittend.

Lichaam naakt of bedekt met een theca dat bij sommige mariene vormen uit silicium bestaat (cf. sponsen).

Komen voor in zee en zoet of brak water

Voeding heterotroof met bacteriën en organisch materiaal.



Foraminifera

De **pseudopodia** vormen een vertakt netwerk (reticulopodia). Hierbinnen komen microtubuli voor langswaar vesikels in beide richtingen kunnen getransporteerd worden.

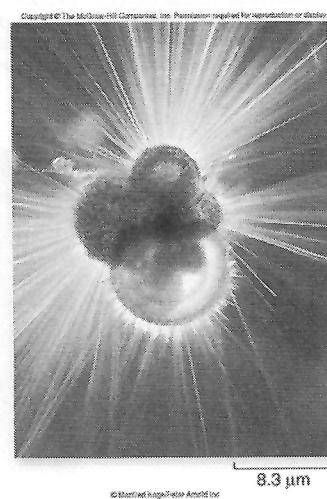
Schaal: - gesecreteerd organisch materiaal
- aaneengecementeerde vreemde partikels
- gesecreteerd calciumcarbonaat.

Kalkschalen zijn als fossiel goed bewaard.

Soms één enkel kamertje, maar meestal met meer kamers, die in aantal toenemen bij de groei, en die ook telkens groter zijn (blijft ééncelig). Alle kamers zijn met cytoplasma gevuld, en de schaal is ook met een laagje cytoplasma omgeven.

De meeste foraminifera zijn benthisch, maar planktonische vormen, met een fijnere schaal, komen ook voor.

Bepaalde aardlagen zijn aan foraminifera te danken, vb. de krijtlagen van Dover en Noord-Frankrijk.



Oomyceten of waterschimmels

Parasitair of saprofiet

gelijken op schimmels omdat ze een mycelium vormen dat over organisch materiaal groeit, dit materiaal verteert en de verterde voedingsstoffen vervolgens opneemt.

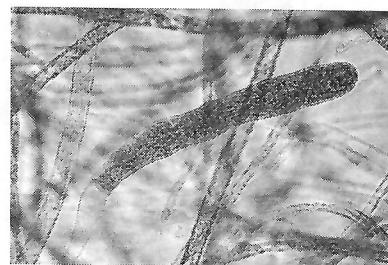
De draadvormige hyfen hebben geen dwarse plasmamembranen, zodat ze in feite één reusachtige meerkerige cel zijn. De celwand kan bestaan uit cellulose, maar ook uit chitine, of uit beide.-

Voortplanting (aseksueel)

In gunstige omstandigheden zwelt het uiteinde van een draad en vormt daar een tussenschot. Hierbinnen ontstaan beweglijke biflagellate **zoösporen** die elk tot een nieuw mycelium kunnen ontwikkelen.

Voortplanting (seksueel)

In ongunstige omstandigheden gaan mannelijke (geproduceerd in antheridium) en vrouwelijke kernen (geproduceerd in oögonium) versmelten en oösporen vormen met een dikke wand. Waterschimmels overwinteren vaak als oösporen.



Rode algen

Van microscopisch klein tot 2m

Geen flagellen of centriolen

Fotosynthetisch pigment: chloroplasten bevatten naast chlorofyl a (geen b of c!) de phycobilines fucoerythrine, een rood pigment, en fycocyanine, een blauw pigment, en carotenoïden. -

Voortplanting **zeer complex met afwisseling van seksuele en aseksuele stadia**.

Voorkomen: hoofdzakelijk in warme tropische oceanen, maar ook in koelere zeeën en zoet water.

Soms bouwen ze calciumcarbonaat in hun celwand, en dragen zo bij tot de vorming van koraalriffen.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

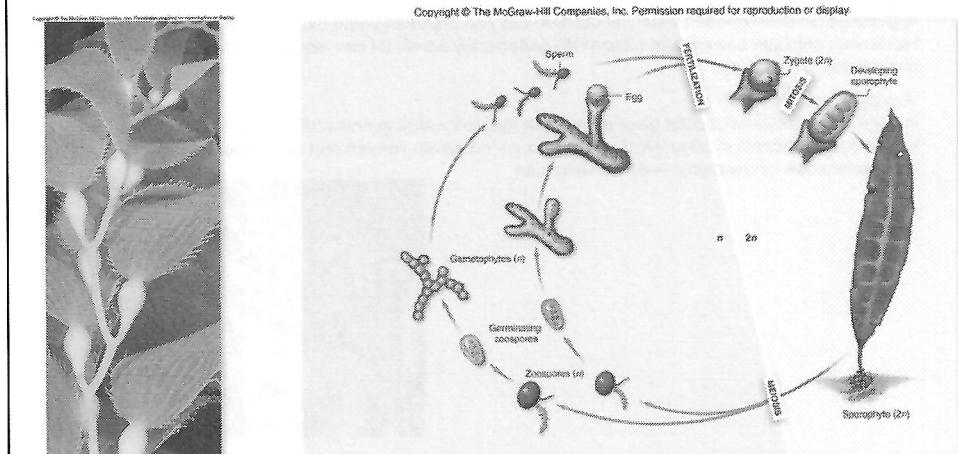


© Runk/Schoenberger/Grant Heilman Photography

Bruine algen:

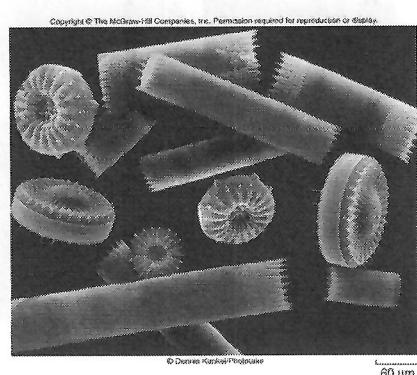
Vanaf hier LEZEN

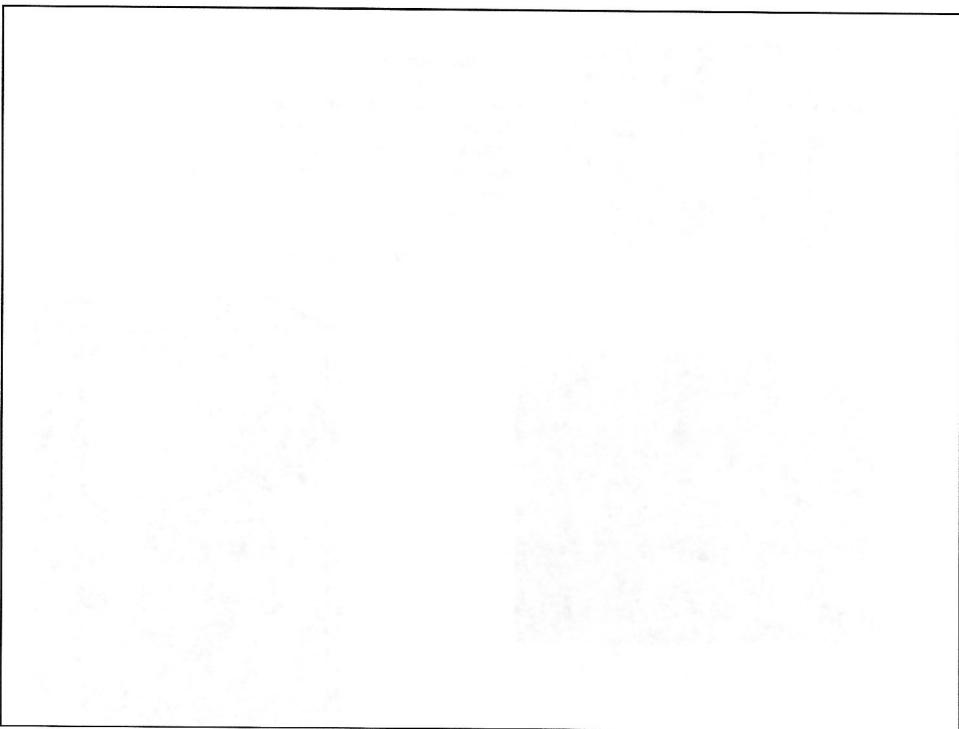
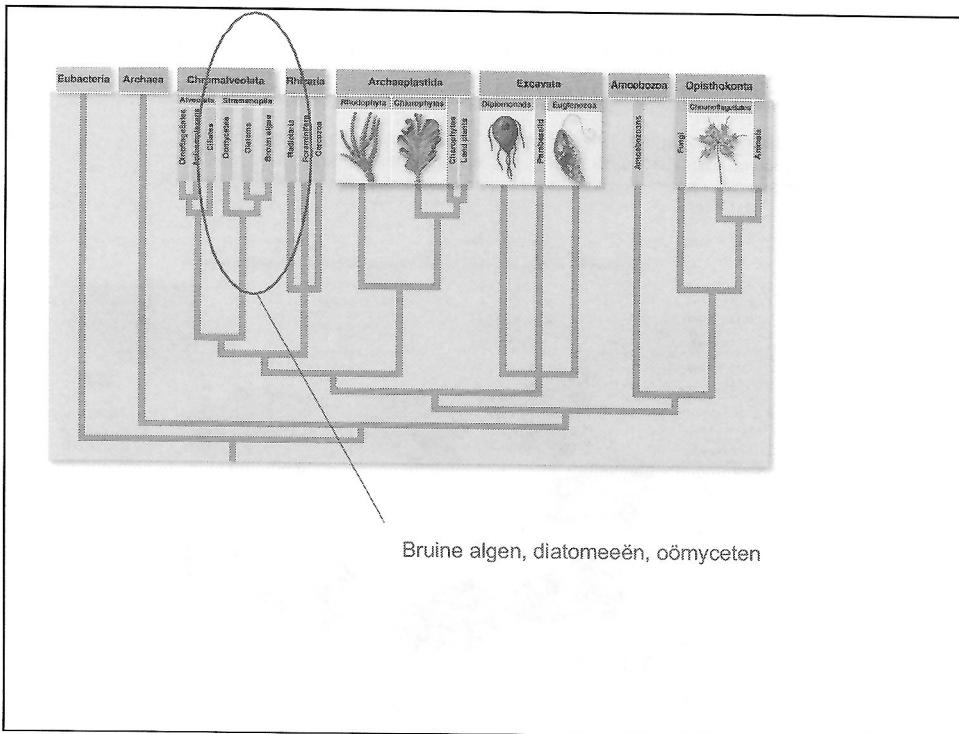
levenscyclus is generatiewissel tussen multicellulaire sporofyt (diploid, kan erg groot zijn) en multicellulaire gametofyl (haploid)
Steeds multicellulair, met een grootte van enkele cm tot wel 60 m. Lichaamsform als struik, koord of dikke platte bladeren. De vorm is vaak gedifferentieerd in een soort bladeren, een stengel en een wortelvormige houvast. Ze bevatten dikwijls een soort gascompartimenten die de wieren lichter maakt.
Meestal met flagella tijdens minstens één van de levensstadia.-Voortplanting variabel en complex.
Reproductie seksueel, waarbij een gedeelte van de levenscyclus haploïd is en een gedeelte diploïd. De voortplantingscellen dragen flagella.
Voorkomen: algemeen in koeler zeewater, vooral langs rotskusten, waar ze uitgestrekte wierbedden vormen. Een vloeiende soort (*Sargassum*) komt in de Sargassozee voor.-De massa's bruinwieren herbergen ontelbare andere organismen



Diatomeën

Fotosynthetiserend, unicellulair, dubbele schelp uit silicium , doos-deksel
Chloroplasten gelijken op die van bruine wieren en dinoflagellaten



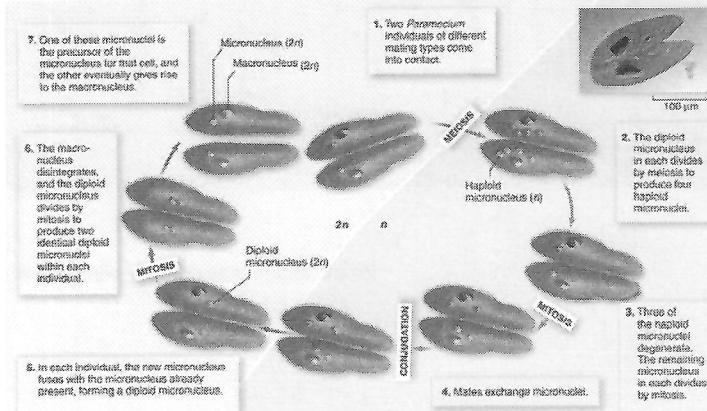


Voortplanting

Ongeslachtelijk: **binaire splijting** De polyplioïde **macronucleus** deelt zich door eenvoudige insnoering (amitose). De diploïde **micronucleus** deelt zich door mitose.
Nadat alle structuren zijn verdubbeld deelt de cel zich dwars in twee gelijke helften.

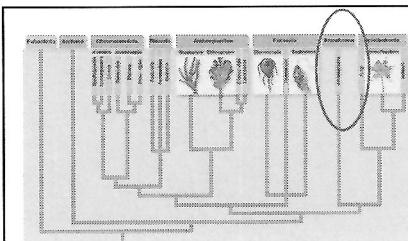
Geslachtelijk: **conjugatie**: Treedt alleen op tussen *Paramecia* van verschillend copulatietype. Cilia dienen als kleefstof indien van verschillend type.
Conjugatie moet na 40-50 generaties kunnen optreden, anders sterft de cultuur uit.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

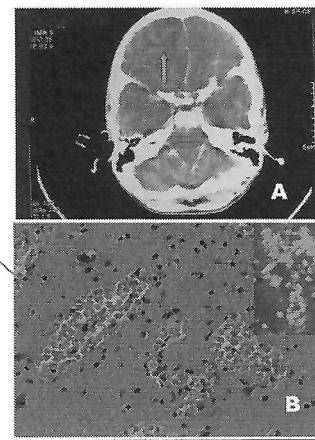
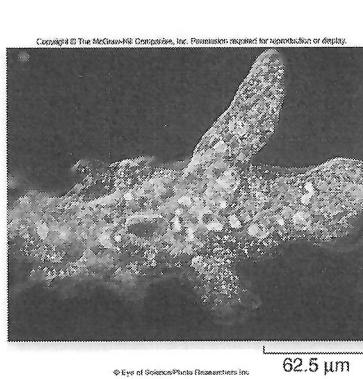


Amoeba - Rhizopoda

Eencellige, amoeboiden vormen.
Beweging en voeding met pseudopodia of schijnvoetjes:
lobvormig, draadvormig, netvormig:
gebaseerd op actine en myosine microfilamenten
Zowel in zoet water als in zout water, meestal in of op bodemslik. Soms in vochtige grond.
Sommige parasitair.



Naegleria fowleri kan meningoencephalitis veroorzaken



Ciliata

tenminste in een of andere levensfase, oppervlakkige **cilia**.

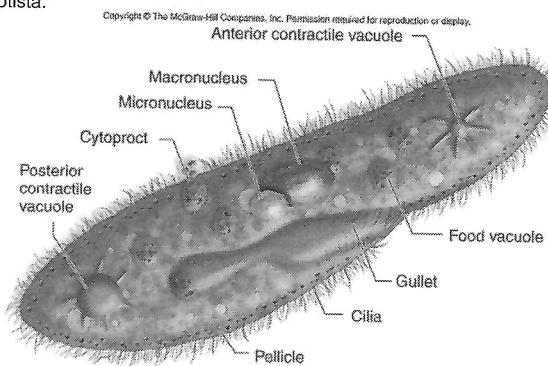
Heterotrof, unicellulair

10 tot 3000 μm lang

De kernen zijn dimorf: (1) een **macronucleus**, die in staat voor de metabole functies – DNA transcriptie (vegetatieve kern), en (2) een **micronucleus** die in staat voor de sexuele voortplanting, zorgt voor synthese van DNA, geen transcriptie (generatieve geslachtskern). Splijting is transversaal, en bij seksuele voortplanting worden nooit vrije gameten gevormd. Leven in zeewater, zoet water of brak water.

Ook als parasiet, of als commensaal, b.v. in pens van runderen.

Voeding met bacteriën, gisten, kleine Protista.

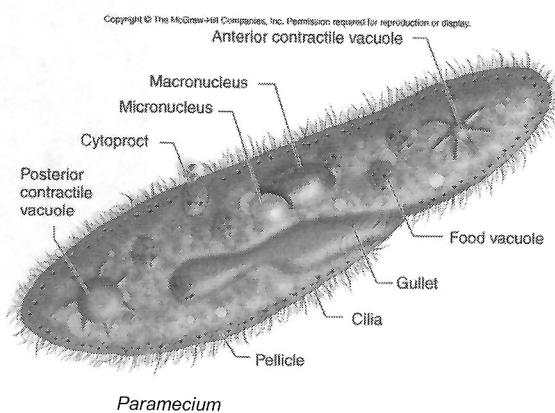


Voortbeweging

Cilia zijn in schuine rijen ingeplant in de pellicula. Ze slaan van voor naar achter. Terwijl het pantoffeldiertje voorwaarts zwemt draait het om zijn as.

Vertering : **Voedselpartikels** worden opgenomen door trilhaarbeweging in de **cytoparynx**. Aan het uiteinde ervan gaat het in pakketjes het cytoplasma binnen door endocytose t.v.v. **voedselvacuole**. Vertering geschiedt na fusie met lysosomen. Onverteerde delen worden door **exocytose** afgegeven langs een speciale plaats, de **cytoprocte** of cytopype.

Excretie, osmoregulatie : Twee **contractile vacuolen**, waarin 6-10 radiaire kanaaltjes uitmonden, verwijderen overtollig water en een gedeelte van het ureum uit het cytoplasma. De rest van ureum gaat door diffusie door de celmembraan.



Bestrijding van plasmodia :

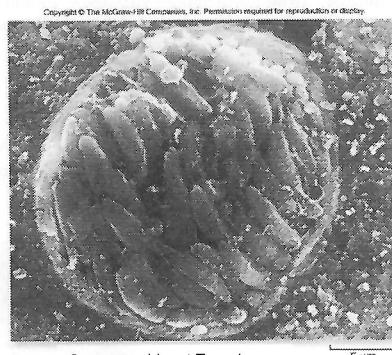
- Kinine (uit schors *Chinchona ledgeriana*) werkt preventief. Nu gebruikt men vooral kininederivaten in combinatie met specifieke remmers van de DNA-synthese bij *Plasmodium*. (Reeds meerdere *Plasmodium*-populaties resistent!)

Bestrijding van *Anopheles* (vooral larven)

- droogleggen van moerasen
- inbrengen van zout water
- biologische bestrijding met *Gambusia* (visjes), zoetwaterpoliepen, nematoden
- petroleumderivaten over het wateroppervlak
- insecticiden (resistentie!) (zie DDT)

Voorbeeld 2:

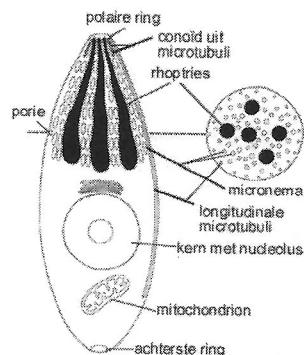
Toxoplasma gondii, die toxoplasmose veroorzaakt. Op zich is dit een veel voorkomende banale aandoening, die overgedragen wordt door katten (hoofdgastheer). Ze kan echter gevaarlijk zijn, b.v. bij Aids-patiënten, of bij zwangere vrouwen, waar er risico is voor neurologische misvorming van de foetus.



Cyste gevuld met Toxoplasma

Apicomplexa

Sporenproducerende parasieten van dieren met een **apicaal complex** in een of ander stadium. Sporen missen polaire filamenten.
Gewoonlijk afwisseling tussen geslachtelijke- en ongeslachtelijke voortplanting, wisselen verschillende gastheren af



min of meer duidelijk afgelijnd gebied in cytoplasma met **fibrillen, microtubuli, vacuolen en andere celorganellen**, aan één uiteinde van de cel gelegen – een cytoskeletaal en secretoir complex.

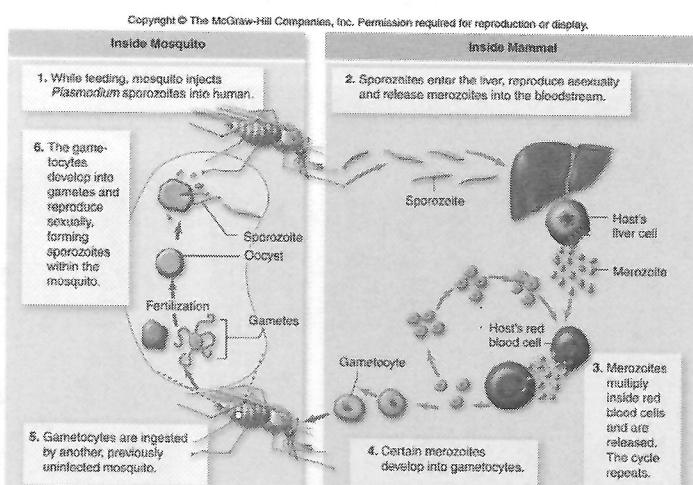
Het apicaal complex speelt vermoedelijk een rol bij het binnendringen van de gastheercel.

Best gekende voorbeeld:

Plasmodium, de verwekker van malaria

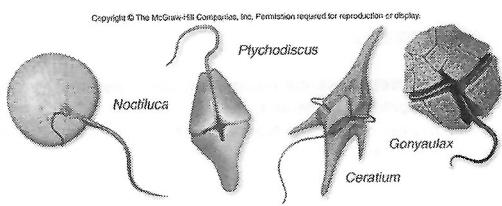
Gastheren: **mens en mug** (*Plasmodium* wordt overgedragen door vrouwelijke bloedzuigende muggen van het genus *Anopheles*)

Heeft mitochondria maar houdt van zuurstofarm milieu



Dinoflagellaten

Meestal fotosynthetisch unicellular met twee flagella
Leven in zee en zoetwater
Geven soms licht bvb *Noctiluca scintillans*
Typische flagellen, beschermende mantel, biochemie

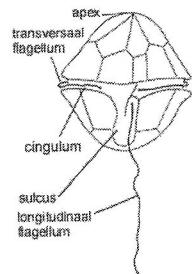


Sommige zijn parasitair, andere mutualistisch (Zooxanthellas: symbionten van koraal, sponsen of andere invertebraten).

Hoofdzakelijk asexuele voortplanting door mitose – nucleaire membraan blijft intact
DNA niet gecomplexeerd met histone, toch aparte maar permanent gecondenseerde chromosomen

2 flagella:

- één (onder haartjes) zit vast kort achter het midden van het organisme, is naar achter gericht, en ligt in een longitudinale groeve of sulcus (vooraartse beweging)



- Een tweede (met fijne haartjes) ligt in een dwarse gleuf of cingulum, omringt het lichaam, of vormt daar rond een spiraal met één of meer wikkelingen (rotatie en voorwaartse beweging).

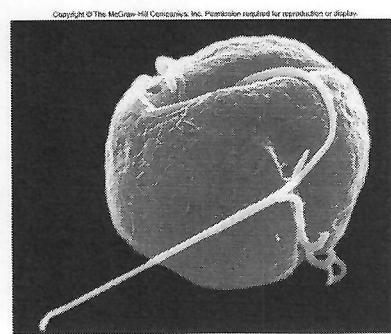
mutualisme: type van symbiose, beide organismen halen voordeel uit de symbiose

Bevatten soms toxines, zoals het

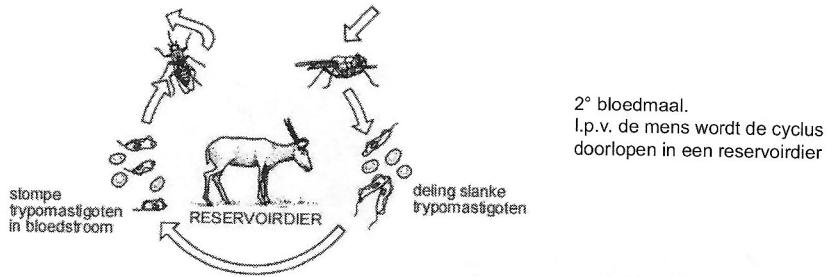
saxitoxine bij Gonyaulax, verantwoordelijk voor **mosselvergiftiging** (mosselen, St.-Jacobsschelpen, wulken).

Ciguatoxine: "ciguatera"-vergiftiging bij het eten van tropische vissen (fataal). Het toxine uit een benthische dinoflagellaat accumuleert in herbivore vissen en vooral in carnivoire vissen die zich met de eerste voeden.

Kunnen massaal voorkomen en veroorzaken "rode getijden", verkleuring of **bioluminescentie** (*Noctiluca scintillans*) van de zee



Trypanosoma brucei gambiense: cyclus binnen het reservoirdier



Slaapziekte Eerste weken of maanden geen verschijnselen.
Dan bloedarmoede: door giftige stofwisselingsproducten van parasieten.

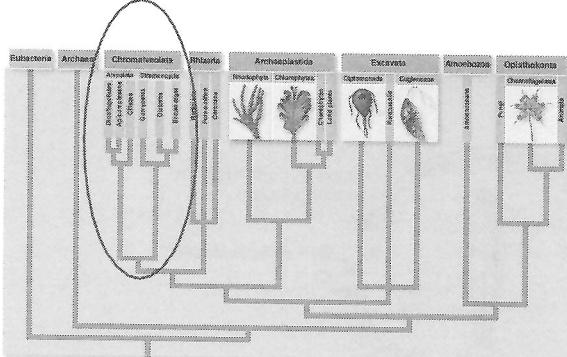
Parasieten in cerebrospinaal vocht: patiënt krijgt onweerstaanbare neiging tot slapen, gaat in coma en sterft (ook wegens ondervoeding, longontsteking, hartstoornissen, andere parasitaire infecties).

Bestrijding:

Geneesmiddelen: DFMO (difluoromethylornithine), bij patiënten met aangetast zenuwstelsel.
Vaccin is onderweg

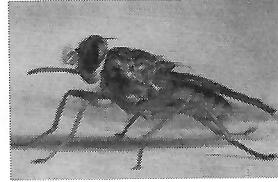
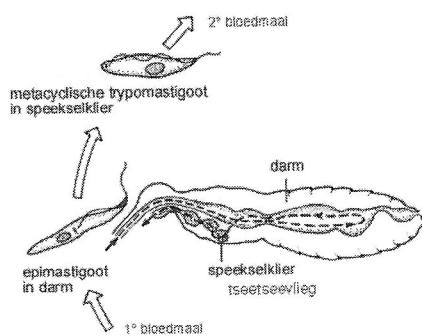
Bestrijding tsetseevlieg: verwijderen van kreupelhout; weiden van het vee 's nachts (tsetseevlieg alleen overdag actief); kweken van resistent vee, kweken van steriele vliegen

Nota: *T.B. rhodesiense* is veel meer virulent. Door gewichtsverlies, bijkomende infecties en hartproblemen overlijdt de patiënt meestal vooraleer het zenuwstelsel is aangetast en slaapziekte ontstaat.



Alvelolaten: dinoflagellaten, ciliata, apicomplexa
Hebben afgevlakte vesikels of alveoli vlak onder plasmamembraan

Trypanosoma brucei gambiense: cyclus binnen de tseetseevlieg

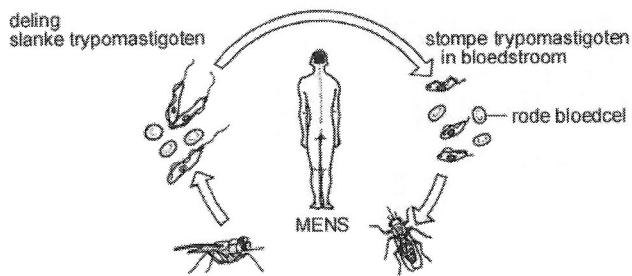


Tseetseevlieg zuigt bloed (1° bloedmaal). Trypanosoma's (stompe vorm) delen en veranderen van vorm in darm van vlieg; migreren naar speekselklier, vermenigvuldigen zich en krijgen de slanke vorm.

Trypanosomen met tseetseevlieg als drager veranderen continu de antigenische aard van hun beschermende glycoproteïne mantel – 1 uit 1000 tot 2000 variable genen worden om beurt geexpresserd

In de darm van de vlieg zijn de trypanosomen niet-infectueus – van zodra ze migreren naar de speekselklier worden ze omgeven door de dikke mantel – na heropname in de tseetseevlieg wordt de mantel weer afgeworpen

Trypanosoma brucei gambiense: cyclus binnen de mens

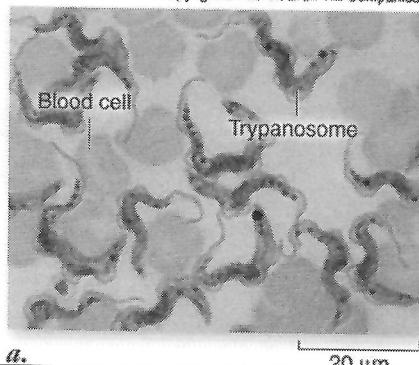


2° bloedmaal.
Trypanosoma's (slanke vorm) vermenigvuldigen zich in bloed van gastheer (*tussen, niet in de bloedcellen*). Later zijn ze op vele plaatsen te vinden: in bloed, lymfeknopen, milt, cerebrospinaal vocht, intercellulaire ruimte van hersenen. Na het ophouden van de delingen nemen ze een stompe vorm aan, en worden opnieuw door een volgende tseetseevlieg opgenomen.

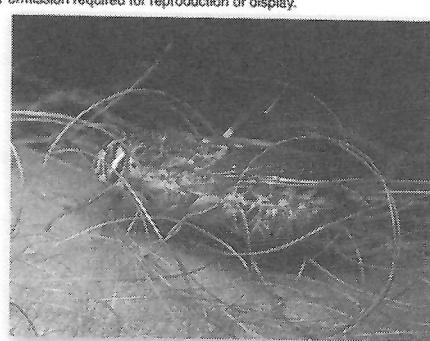
Ziekteverwekkende kinetoplastiden: Trypanosomas veroorzaken erge ziekten bij de mens:

Soort	Verwekte ziekte	Overgedragen door	reservoirdier
<i>Trypanosoma brucei gambiense</i>	Slaapziekte West en Equatoriaal Afrika	Beet van tseetsevliegen zoals <i>Glossina palpalis</i> en <i>G tachinoides</i>	Wilde dieren en huisdieren
<i>T.b. rhodesiense</i>	Slaapziekte (meer virulent) Oost Afrika	Ander <i>Glossina</i> soorten zoals <i>G. Morsitans</i> , <i>G. Pallipes</i> , <i>G. swynnertoni</i>	Wilde dieren en huisdieren
<i>T. cruzi</i>	Chagas ziekte Centraal en Zuid Amerika	Feces van wanten zoals <i>Triatoma megista</i>	Zoogdieren: huisdieren en Armadillo's

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



a.



b.

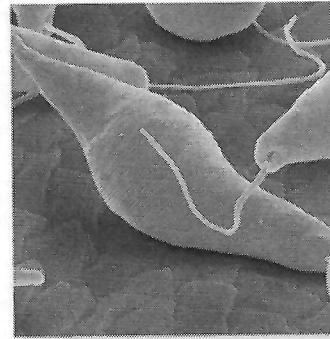
Soort	Verwekte ziekte	Overgedragen door	reservoirdier
<i>Trypanosoma brucei gambiense</i>	Slaapziekte West en Equatoriaal Afrika	Beet van tseetsevliegen zoals <i>Glossina palpalis</i> en <i>G tachinoides</i>	Wilde dieren en huisdieren
<i>T.b. rhodesiense</i>	Slaapziekte (meer virulent) Oost Afrika	Ander <i>Glossina</i> soorten zoals <i>G. Morsitans</i> , <i>G. Pallipes</i> , <i>G. swynnertoni</i>	Wilde dieren en huisdieren
<i>T. cruzi</i>	Chagas ziekte Centraal en Zuid Amerika	Feces van wanten zoals <i>Triatoma megista</i>	Zoogdieren: huisdieren en Armadillo's
<i>Leishmania donovani</i>	Kala-azar ziekte (dum-dumkoorts of viscerale leishmaniasis) Middelandse Zee, Azië, C en Z Amerika	Zandvliegen (Phlebotomus sp.)	honden
<i>Leishmania tropica</i>	Orientbuil (huidzweren) Middelandse Zee, Azië, C en Z Amerika	Zandvliegen (Phlebotomus sp.)	Honden en andere zoogdieren



3. Euglenozoa zijn vrijlevende eukaryoten met een anterieure flagel

Euglenoïda: hebben **mitochondria**

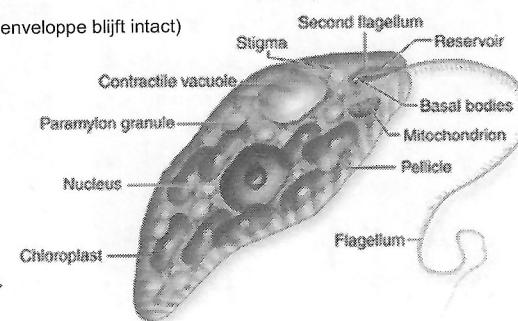
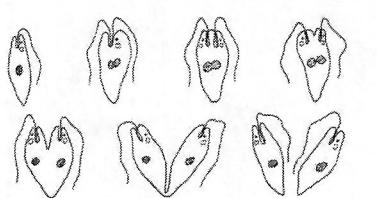
hebben dikwijls ook **chloroplast** – zijn dan **autotroof**
zonder chloroplast – **heterotrof**
10 to 500µm
variabele vorm
Leven in zoet water en in zee
(Autotrofe vormen bevatten meestal chlorofyl a en b;
Reservestof: paramylum.)



Enkel asexuele voortplanting

Reproductie: **mitotische celdeeling** (nucleaire enveloppe blijft intact)

longitudinale splijting



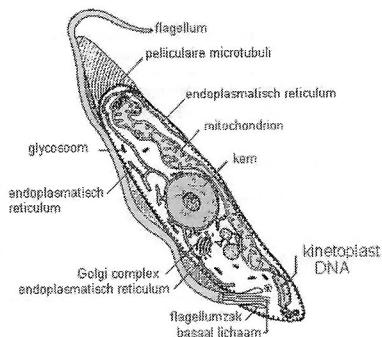
Euglenozoa - Kinetoplastida

Eén of twee flagella, in een instulping ingeplant.

Een **kinetoplast** (DNA bevatend lichaampje) is aanwezig binnen een verlengd mitochondrion en geassocieerd met flagellaire basale lichaampjes.

Meestal **parasieten**, ofwel in de darm (*intestinale flagellaten*), ofwel in bloed of andere weefsels (*hemoflagellaten*).

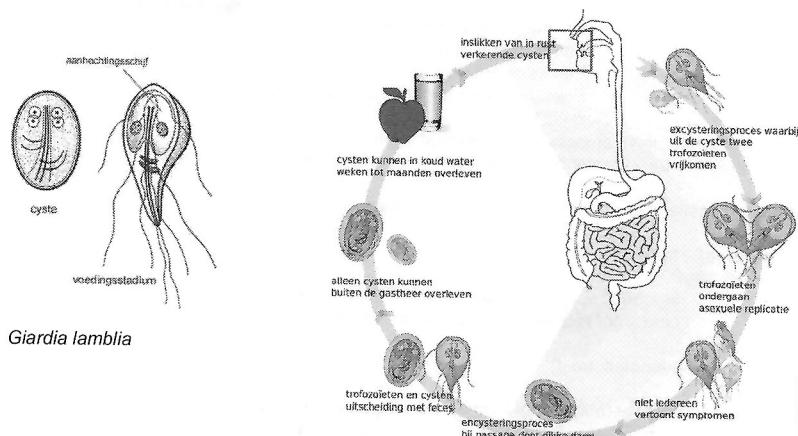
Een hemoflagellaat kan verschillende vormen aannemen al naar gelang de aanwezigheid en de inplantingspositie van het flagellum.



Trypanosomen

Voorbeeld

Giardia lamblia, een parasiet die bij de mens diarree en slechte darmabsorptie veroorzaakt. De meeste infecties zijn symptomloos. Kan toch gevaarlijk zijn, vermoedelijk bij patiënten met verzwakt immuunsysteem.
Besmetting via cysten in met feces besmet voedsel of drinkwater.
Cysten gedood door drogen of koken.



Excavata 2. Parabasalia (Trichomonada)

flagellaten met een golvende membraan voor voortbeweging
De Parabasalia zijn **symbionten of parasieten**.

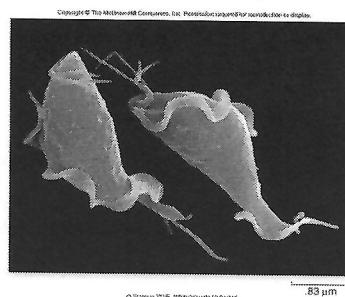
Voorbeelden:

Trichomonas vaginalis is een parasiet van het urogenitale stelsel. Het is de enige pathogene vorm; veroorzaakt trichomoniasis, een SOA. Kan substantieel bijdragen in overdracht HIV, vooral door ontsteking en beschadiging van de vaginale wand.

De symptomen bij mannen zijn hevige jeuk aan de penis en urine met een vieze geur. Bij vrouwen zijn de symptomen hevige jeuk aan de vagina, een schuimende groengele urine met vieze geur en pijn aan de schaamlippen. Bij vrouwen raken de eileiders geïnfecteerd en bij mannen de prostaat, de bijballen of de urinaleiders bij langdurige infectie.

Trichomonas hominis leeft in darm.

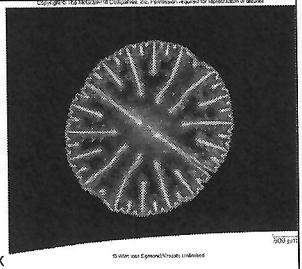
Trichomonas tenax (buccalis) leeft in mond.



3 symbionten uit drie rijken breken samen bossen en houten huizen af: de parabasilet leeft in de darm van een termiet met een bacterie waarmee ze samen cellulose afbrekt

(noot:cellulose is bestanddeel van celwand van planten)

Protista – algemene kenmerken



Alle niet-plant, -dier, -fungi eukaryoten

Komen unicellulair voor, koloniaal en in multicellulaire groepen

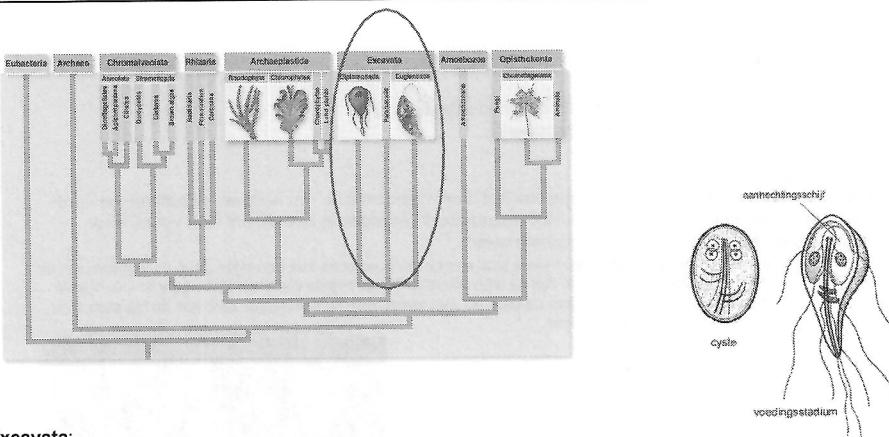
Celoppervlak: veel variaties: plasmamembraan + extracellulaire matrix
 Een echte celwand
 Een silica schelp
 Enkel een plasmamembraan bvb Amoeba

Cyste vorming (bvb parasitaire amoeba cyste resistent tegen maagzuur) (= slapende vorm van een cel met resistente buitenste beschermende laag, waarin celmetabolisme plusminus stil is gelegd)

Voortbeweging: flagella, pseudopodia, axopodia, cilia, filopodia

Voeding: **fototroof** – fotosynthese
heterotroof:
 fagotrof: voedselvacuole of fagosoom (+ lysosoom)
 osmotrof (opname van voedsel in vloeibare vorm)
mixotroof
 (maar niet chemoautotroof)

Voortplanting: vooral **asexueel** (mitose van kern dan splijting, budding, schizogonie (eerst meerdere kerndelingen, dan celdeling) maar ook **sexueel**: meiose, productie van haploïde gameten en versmelting tot diploïde zygote – bron van variatie via recombinatie



Excavata:

- Diplomonada** - diplo = dubbel; monas = eenheid"

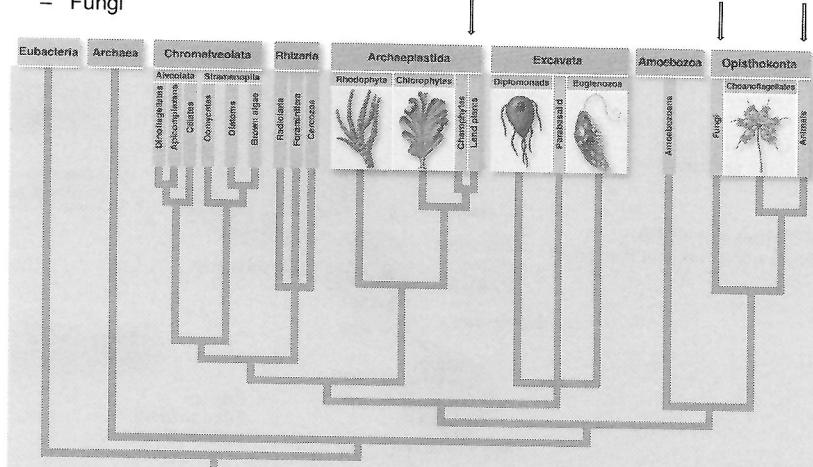
Kenmerken : unicellulair, twee aparte kernen. Eén tot meerdere mastigontsystemen (= zweepsysteem) die elk tussen één en 4 flagella tellen. Zonder mitochondriën; een eenvoudiger cytoskelet dan andere eukaryoten.

Diplomonada zijn meestal **parasieten of commensalen**

Commensaal: type van symbiose, een organisme leeft dicht bij of op een ander organisme en heeft hier voordeel bij zonder dat de gastheer nadeel ondervindt.

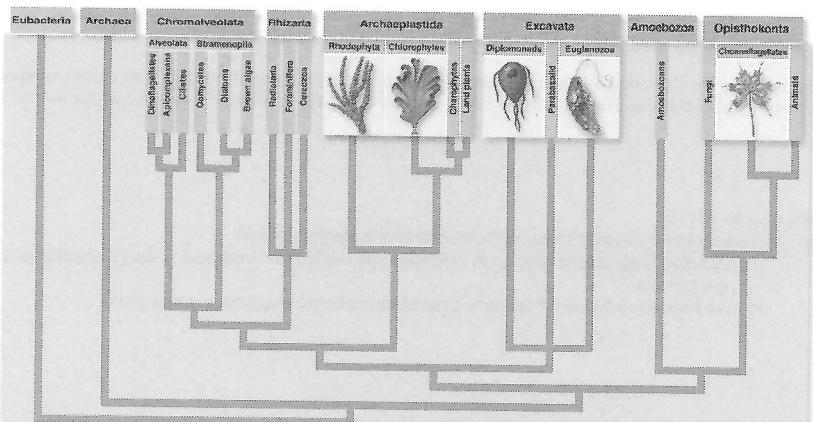
Eukaryota – 6 supergroepen

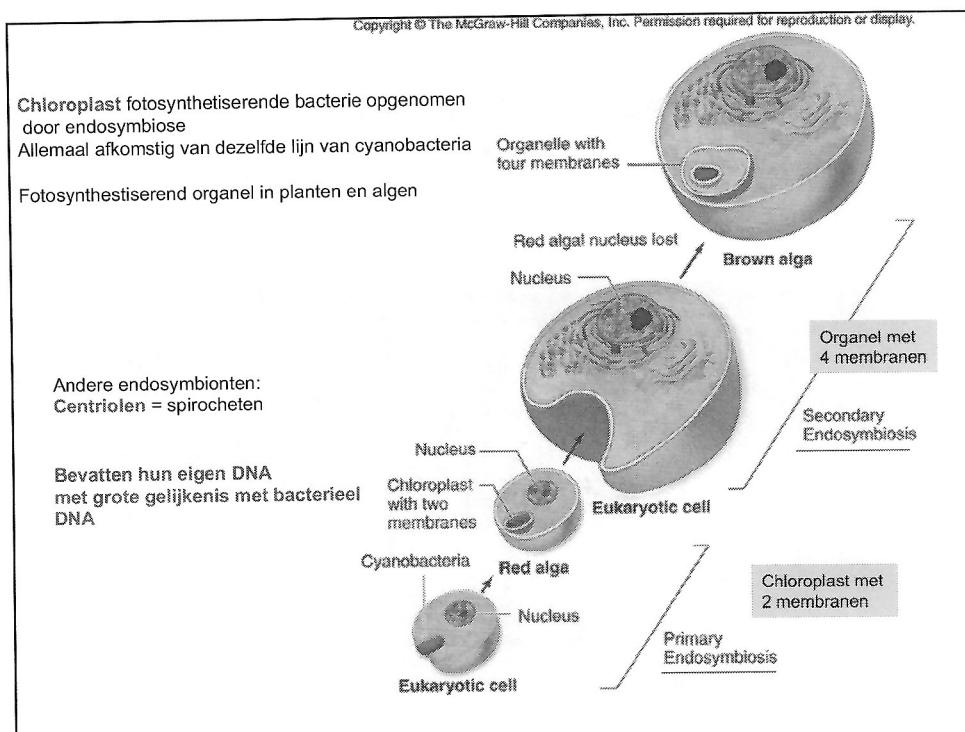
- Protista
 - Animalia
 - Plantae
 - Fungi
- 1 cellig, koloniaal of multicellulaire groepen
compartimentalisatie



Protista

- niet monofyletisch, GEEN rijk
- Zes supergroepen bevatten allen Protista





Mitochondriën en chloroplasten vermenigvuldigen zich voor een deel op basis van hun **eigen DNA**. Dit is cirkelvormig zoals bij prokaryoten. Ze hebben ook hun **eigen ribosomen** en kunnen gedeeltelijk instaan voor hun **eigen proteïnesynthese**. Merkwaardig is dat een groot deel van hun genetisch materiaal overgegaan is in de kern van de gastheer.

Mitochondriën delen door splijting maar onder impuls van nucleaire proteïnen

Beide organellen bezitten een dubbele membraan. De buitenste zou afkomstig zijn van de plasmamembraan van de gastheer, en de binnenste van de plasmamembraan van de endosymbiont.

In een aantal gevallen zijn de chloroplasten secundair ingevoerd door endosymbiose met een Eukaryoot die reeds chloroplasten bevatte. Deze chloroplasten bevatten dan meer dan twee uitwendige membranen.

Evolutie van de mitose:

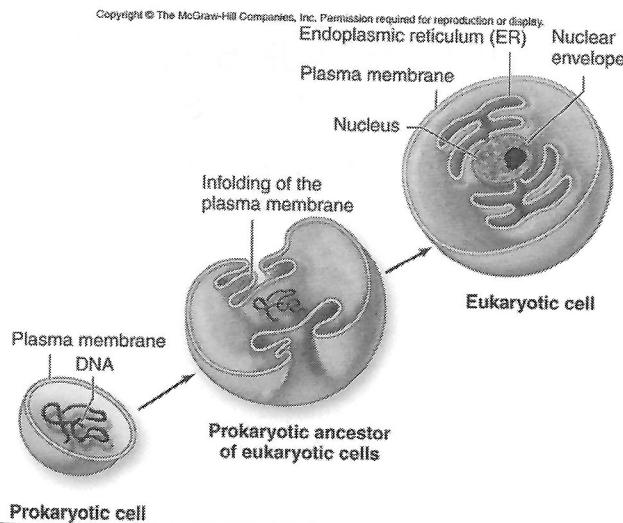
Sporen van verschillende mogelijk intermediaire mitotische mechanismen:

in sommige fungi en protista: geen oplossen van nucleaire membraan zoals bij planten, dieren en veel protista:
mitose beperkt zich dan tot de kern, pas na kernsplitsing deelt de rest van de cel

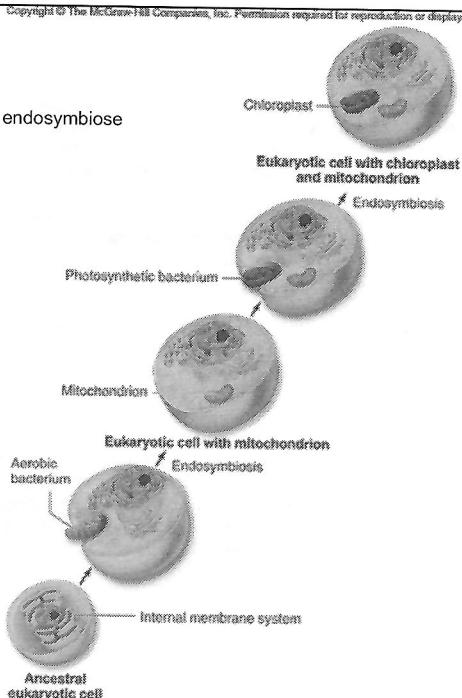
ER en de nucleaire enveloppe zijn waarschijnlijk ontstaan uit instulpende plasmamembraan

Kern

Het grootste deel van het genetisch materiaal is bevat in chromosomen binnen de kern die begrensd is door een membraan.



Mitochondria: aërobe bacteriën opgenomen via endosymbiose



HOOFDSTUK 6 EUKARYOTA PROTISTA

(hoofdstuk 28 in handboek)

De eerste Eukaryoten verschenen 1,6 - 2,1 miljard jaar geleden. Ze zijn ontstaan via **horizontale gen transfer**, **instulpen van membranen** en **opname van andere cellen** (verrijkt door endosymbiose met kenmerken van Bacteria); de huidige eukaryoten zijn dus ontstaan door het knippen en plakken van DNA en organellen van verschillende species

De Eukaryoten onderscheiden zich van de Prokaryoten door de aanwezigheid van
1) **functionele cytoplasmatische organelen**
2) **de nucleaire enveloppe**
3) **een cytoskelet**

Het cytoskelet bestaat uit een hele reeks eiwitten, met als belangrijkste tubuline en actine. Het geeft structuur aan de cel en de organellen. Het is belangrijk voor gericht transport binnen de cel. Het kan ook de hele cel doen bewegen.

Mitochondriën en chloroplasten, daarentegen, zijn in de Eukaryoten geïntroduceerd als **endosymbionten**. Mitochondriën stammen af van purperbacteriën. Hierdoor werd aërobe ademhaling mogelijk zodat de efficiëntie van energiewinning uit voedsel met een factor 20 toenam. Chloroplasten zijn afkomstig van cyanobacteriën en zijn wat later verschenen. Door zuurstof lokaal te verschaffen aan de heterotrofe Eukaryoot kon zo de efficiëntie van het metabolisme nog verder opgedreven worden.