**DIERKUNDE Hoofdstuk 22: AVES**

1. Inleiding en diagnose

* Diagnose
  + **Homoioterm**
    - Lichaamswarmte blijft min of meer constant
  + Lichaam bedekt met **veren**, schubben enkel op poten
  + **Zeer licht skelet**, groot sternum, staartwervels vergroeid tot pygostyle
  + 1 achterhoofdsknobbel (cfr. Reptielen): sauropsida= reptilia + aves
  + Vliegvermogen
  + Sterk ontwikkeld zicht, slechte reukzin
  + Stemorgaan (**syrinx**)
  + Kaken vormen de **verhoornde bek** zonder tanden
  + Kleine longen maar **grote luchtzakken**
  + **Gescheiden bloedsomloop**
    - ~ crocodilia
    - Rechter aortaboog wordt de hoofdslagader
  + Ovipaar, slechts 1 ovarium ontw.
  + Amniote ei
  + Jong met eitand
  + Broed- en oudergedrag

2. Bouwplan en bijzondere kenmerken

2.1 Aanpassingen aan het vliegen

* Gewichtsvermindering:
  + Dunne holle beenderen, vergroeiing van beenderen
  + Lichte pluimen
  + Longen met luchtzakken
  + Gonaden gereduceerd buiten broedseizoen
  + Ovipaar i.p.v vivipaar
  + Energierijk voedsel
* krachtproductie
  + Homoiothermie, thermische isolatie, hoog metabolisme
  + Energierijk voedsel + snelle vertering
  + Hoog-efficiënte O2-opname
  + Efficiënt O2-transport

2.1.1 Veren en vleugels

* Veren
  + = omgevormde schubben
  + Centrale schacht met transversale rami
    - Rami onderling verbonden door radii en haakjes
* Bouw van de vleugel
  + Ontstaan uit omgevormde voorste ledematen
  + Humerus zonder pluimen
  + Eigenlijke vleugel gevormd door:
    - Armvleugel
      * Radius,ulna
    - Handvleugel
      * Metacarpalia
      * Phalanges II en III
    - Duimvleugel (alula)
      * = eerste vinger die sterk gereduceerd is en de alula vormt

2.1.2 Vliegen en vliegspieren

* 2 krachten nodig om te vliegen
  + opwaarts en voorwaartse kracht
* opwaartse kracht
  + Komt tot stand door gestroomlijnde en gewelfde vleugelvorm
    - Luchtstroom komt hierdoor sneller aan bovenzijde -> druk lager op bovenzijde -> opwaartse kracht
  + Duimvleugel vermindert de turbulentie
    - Als te grote hoek met luchtstroom -> achter de vleugel ontstaan turbulenties
* voorwaartse kracht (stuwkracht)
  + komt tot stand door neerslaan vd handvleugel
* Soms ook krachten door terug naar boven brengen vd handvleugel
  + Landende duif
  + Kolibri

2.2 poten

* Bipedale gang
  + Op 2 poten lopen
* Sterk ontwikkelde femur en tibiotarsus
* Vergroeing van tarsalia met tibia tot tarsometatarsus (=loopbeen)
* Pootspieren beperkt tot bovenbeen (femur en tibiotarsus)
* Pezen op onderpoot (tarsometatarsus)
* Wanneer poot buigt
  + Buigen de tenen automatisch
  + Geen spierarbeid nodig om op de takken te zitten

2.3 Syrinx

* Vogels kunnen melodieus zingen
* Geluid wordt geproduceerd door syrinx
* Syrinx of stemorgaan
  + Bevat membraan gespannen op luchtblaasje (trommelmembraan) en lipje
  + Door spiersamentrekking -> ontstaat luchstroom tussen membraan en lipje
    - Spiertjes regelen strakte membraan -> frequentie regelen
* Belangrijke rol
  + Sociaal contact
  + Territoriumafbakening
  + Lokken van wijfjes
  + Alarmgeluiden
  + Bedelgeluiden

2.4 Thermoregulatie

* Kunnen temperatuur zelf regelen -> biotopen koloniseren
  + Warmte bijgehouden door veren
  + Lichaamstemperatuur van 40 tot 42 °C -> hoog metabolisme om dit te onderhouden

2.5 Ademhalings- en bloedsomloop

* Hoog metabolisme
* hoog O2-verbruik
* 5 paar **luchtzakken** verbonden door **parabronchi** met de longen
  + Parabronchi = buisvormige kanalen
* Gasuitwisseling gebeurt in de longen zelf
  + Zowel bij in en uitademen wordt er O2 rijke lucht over longen gestuurd
* Permanente luchtstroom door longen
  + Circulatie veroorzaakt door samentrekken vd spieren rond de luchtzakken
  + Bij inademen
    - Ontspannen deze spieren -> ontstaat onderdruk in achterste luchtzakken -> zuigen hierdoor verse lucht aan
    - Tegelijk trekken longen samen -> hierdoor wordt in de longen aanwezige lucht in de voorste luchtzakken geduwd
  + Bij uitademen
    - Zetten de longen wat uit + spieren trekken samen -> verse lucht vd achterste zakken wordt in de longen geduwd + gebruikte lucht vd voorste zakken naar buiten
* Bloedsomloop
  + Lichaamsbloedsomloop
  + Ademhalingsbloedsomloop
  + Vier-kamerig hart
    - **Linker atrium**
    - **Rechter atrium**
    - **Linker ventrikel**
    - **Rechter ventrikel**
  + **Volledig gescheiden bloedsomloop (van en naar de longen)**

2.6 Excretie

* Excretie via nieren die urinezuur produceren

3. Voortplanting

* Ovipaar
  + Eieren bevatten veel dooier en harde eischaal
  + Eieren worden bebroed
* Seizoenale voortplanting
* Inwendige bevruchting
  + Inseminatie gebeurt door de uitstulping vd legdarm ♀ tot op de buitenrand van de cloaca
  + Aandrukken vd cloaca tussen mannetje en vrouwtje volgt hierop
  + Sperma achtergelaten in legdarm
  + Legdarm intrekken -> haalt sperma binnen
* Soms penis (watervogels)

4. Het vogelei

4.1 Bouw van het ei

* **Amniote ei**
* Vogelei van binnen naar buiten:
  + Eicel of kiem
    - gelegen op dooier
  + Dooier
    - Bestaande uit verschillende concentrische lagen gele en witte dooier
  + Dubbel dooiervlies
    - rond dooier
  + Hagelsnoeren (chalazen)
    - verbinden dooier met het schaalvlies
  + Drie lagen eiwit
  + Dubbel schaalvlies
    - met aan de stompe pool een luchtkamer
  + Geheel omgeven door kalkschaal

4.2 Eileg

* Ovarium vormt eicel
  + 1 follikel gaat versneld ontwikkelen
* Dooier errond in follikel
* Rijp dooierei opgevangen in eitrechter
* Spermacellen in eileidermond
  + Dit leidt tot bevruchting
* Eiwit errond in oviduct
  + Oviduct leidt bevruchte ei naar schaalkamer
* Schaal errond in schaalkamer
* Via legdarm/cloaca ei gelegd door uitstulping van de schaalkamer/legdarm
* Telkens maar 1 ei in ganse eileider
* Eileg om de 24 uur + 2 uur rust

4.3 Ontwikkeling van het ei

* Kiemschijf
  + bestaat na 1 dag broeden uit drie lagen:
    - Ectoderm (buitenblad)
      * vormen zenuwstelsel en huid
    - Mesoderm (middenblad)
      * ontstaat door invaginatie
      * vormt bindweefsel, bloedvaten, spieren en uitscheidingsstelsel
    - Entoderm (binnenblad)
      * vormt spijsverteringsstelsel
  + Kiembladen spreiden progressief over dooier tot ze deze helemaal omsluiten
  + Ter hoogte vd oorspronkelijke kiemschijf ontstaan tussen ecto en entoderm
  + De chorda dorsalis, neurale buis en mesocermale celstrengen
* Onstaan van plooi rond embryo uit ectoderm
  + Plooi is samengesteld uit ectoderm en de somatopleura
  + Plooi groeit en sluit zich boven het embryo
    - Hierdoor wordt embryo omsloten door amnionholte
* Amnionholte
  + = holte tussen amnion en embryo
  + is begrensd door 2 vliezen
    - **Amnion**: binnenste vlies
    - **Chorion**: buitenste vlies
  + Is gevuld met vocht
    - Beschermt embryo zo tegen schokken en uitdroging
* Ontwikkelt ook een uitstulping van de achterdarm
  + groeit tussen chorion en amnion in: **allantois**
  + functie allontois: ademhaling en opstapelen van excretieproducten

4.4 Het uitsluipen

* CO2 + water -> calciumcarbonaten eischaal opgelost en in allontois opgenomen
  + Zorgen voor skeletbouw
* Eitand helpt uit schaal komen (door ritmische ademhaling en afduwen poten)
  + Spleet half rond ei -> ei breekt open