

Vogels beschikken over een zeer flexibele hals en een zeer lichte schedel. Zij kunnen niet alleen de onderkaak, maar ook de bovenkaak bewegen.

J.K. Nijhof

Een grote bek

In de loop van de evolutie is er veel veranderd een verbeterd aan het vogellichaam. Om echt vliegen mogelijk te maken moesten vogels gewicht kwijt. Een opgave die velen van ons, zij het om andere redenen, zullen herkennen. Echt zwaar was het gebit, dat bovendien de vogel nogal topzwaar (eigenlijk kopzwaar) maakte. Dat werd dus afgeschaft, wat meteen de mogelijkheid gaf de kaken wat lichter uit te voeren. Ook aan de rest van de schedel van de vogel is het nodige aan gewicht bespaard. De botjes zijn dun en indien mogelijk hol of hebben uitsparingen, zogenaamde vensters. Het resultaat is dat de schedel van een rat bijvoorbeeld 1,25% van zijn lichaamsgewicht weegt, die van een duif slechts 0,21%! Maar kaken met gebit dienden onder andere om iets, voedsel bijvoorbeeld, te kunnen grijpen. Al was het maar om in leven te kunnen blijven moest er dus een grijporgaan beschikbaar blijven. De voorpoten van de vogel waren al veranderd in vleugels. Daarmee kon hij dus evenmin iets (vast)pakken zoals veel dieren dat wel kunnen.

Sommige vogels kunnen aardig manipuleren met de achterpoten (papagaaien), maar dat alleen is toch niet de oplossing. Daarom werd de lichte hoornschede van de kaken uitgevonden: de snavel.

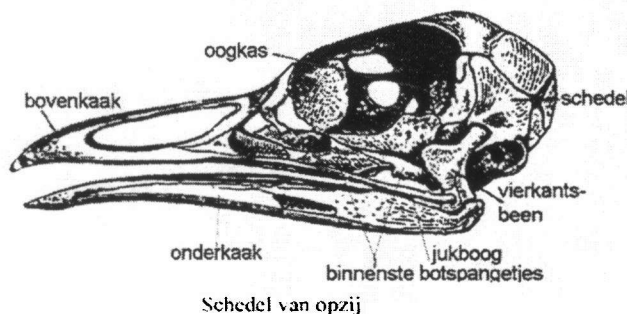
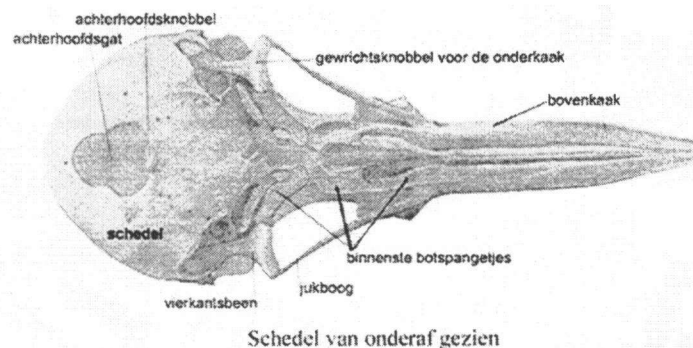
Daarmee zijn we er echter nog niet helemaal. Zoals we al eerder gezien hebben, hebben vogels

een nogal stijve romp. Ondanks dat moet hij met die snavel liefst overal bij kunnen komen. De beweeglijkheid die daar bij hoort moet dus ergens anders vandaan komen. Daarin voorziet de slangachtig soepele hals. Vogels hebben wel 11 tot 24 halswervels, zoogdieren (ook de giraf) hebben er maar zeven. De hals kan zo soepel bewegen dat je zou denken dat er kogelgewrichten tussen de wervels zaten. Merkwaardig genoeg is dat niet zo: het zijn zadelgewrichten. (zie figuur). Die maken beweging van voor naar achter en van links naar rechts mogelijk, maar zijn niet in staat tot een echte draaiing. Kennelijk is dat vol-

doende, de hals is wonderbaarlijk flexibel en stelt de vogel in staat de snavel te krijgen waar hij hem hebben wil. Zodoende kan hij ook het smeer van de stuitklier of het poeder van de poederdonsveren overal over zijn veren wrijven. (Op de kop zullen de poten natuurlijk toch even moeten helpen). U had natuurlijk inmiddels zelf al bedacht dat vogels met lange poten doorgaans ook een lange nek hebben.

Schedel

De kop (schedel) rust met één achterhoofdsknobbel in een kom van de eerste halswervel. Deze wervel heet atlas naar de Griekse god die de wereldbol torst.



Zoogdieren hebben twee achterhoofdsknobbels. Deze knobbel(s) maken het ja-knikken mogelijk. Zowel bij vogels als bij zoogdieren heeft de tweede halswervel een verticale pin die in een gat van de atlas past. Kop plus atlas draaien om deze pin bij het nee-schudden. Bij vogels gaat dit alles buitengewoon soepel. Bij veel dieren liggen staartpunt en neuspunt op één lijn, namelijk in het verlengde van de horizontale ruggengraat. Mensen lopen rechtop, de ruggengraat staat dus verticaal. Onze neus wijst echter niet naar de sterren maar staat loodrecht op de ruggengraat, wat wel zo handig is. De achterhoofdsknobbels zijn dus meer naar onder en wat naar voren verschoven. Vogels zijn ook tweebeeners, hun ruggengraat staat ook vrijwel rechtop en ook zij kijken niet hemelwaarts maar gewoon naar voren. Ook bij hen is de achterhoofdsknobbel wat naar het vooronder verschoven.

De vliegbeweging is nogal ingewikkeld. Bovendien gaat vliegen nogal snel. Dat vereist een goed waarnemingsvermogen, een goede coördinatie en snelle reacties. Daarvoor zijn relatief grote hersenen nodig en die hebben vogels dus.

Die worden beschermd door de hersenpan die vrijwel rond is. De botjes ervan zijn immers dun en een ronde vorm geeft naar verhouding de grootste sterkte. De samenstellende delen vergroeien al in het ei volkomen. De maat van de hersenpan van een volwassen vogel ligt dus vast, groeien

zit er niet meer in. Bij de mens vergroeien de schedelbeenderen tijdens het leven steeds meer, maar de naden blijven altijd zichtbaar.

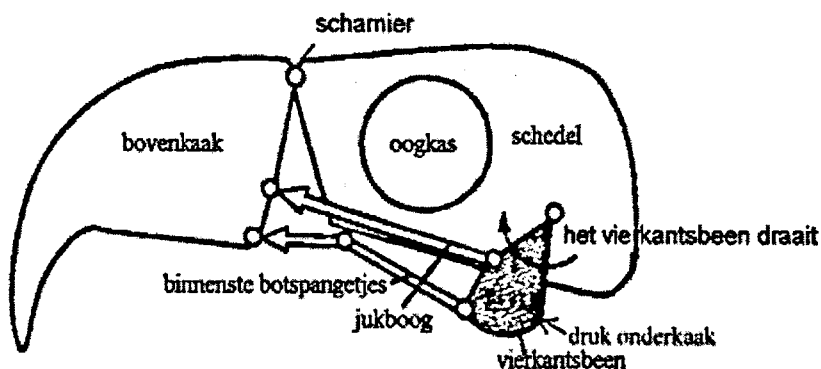
Voor de meeste vogels is zien zeer belangrijk, de ogen zijn dus groot en uiteraard de oogkassen ook. Zò groot, dat de beenderen tussen de ogen nog slechts een dunne plaat vormen waar bovendien nog vaak een venster in zit.

Kaken

De (lichte) onderkaak bestaat uit meerdere botjes. Hij is met een scharniergewricht (open naar) (zie figuur) verbonden aan het zogenaamde vierkantsbeen, dat op zijn beurt met een dergelijk gewricht (heen en weer) aan de hersenpan zit. Bij ons scharniert de onderkaak direct met de hersendoos, het vierkantsbeen is in minuitvoering in het middenoor terechtgekomen. Als de onderkaak naar beneden beweegt, duwt hij het vierkantsbeen (draaiend om het gewricht met de hersenpan) als een soort slinger naar voren. Aan het vierkantsbeen zit links en rechts de jukboog (bestaande uit meerdere botjes). Dit is een dun botspangetje dat buiten- en onder-

langs de oogkas loopt en eindigt tegen de achterrand van de bovenkaak.

Het verhemelte van vogels is niet gesloten zoals bij de mens. Het bestaat uit een aantal dunne stangetjes met openingen ertussen. Twee van die stangetjes (samengesteld uit meer botjes) lopen, net als de jukboog, van het vierkantsbeen naar de achterrand van de bovenkaak. Als nu de onderkant van het vierkantsbeen naar voren slingert, worden die twee paar stangetjes naar voren bewogen. Die duwen dan tegen de onderachterband van de bovenkaak. Deze is met zijn bovenachterband flexibel aan de hersenpan verbonden. Bij papagaaien zit hier zelfs een echt gewricht. Het resultaat van het geduw van onder tegen de achterrand is dat de bovensnavel gaat draaien om de bovenachterband. De bovensnavel gaat dus naar boven open op hetzelfde moment als de onderkaak naar beneden opengaat. (zie figuren). De vogelsnavel is dus eigenlijk een soort pincet. Bij ons gaat alleen de onderkaak naar beneden als wij onze mond openen. Vogels kunnen dus letterlijk een wijde bek (pardon: snavel) opzetten.



Krachten uitgeoefend op de bovensnavel als de onderkaak opengaat en dan het vierkantsbeen naar voren duwt