

# **HoGent Academiejaar 2018/19**

## **Agro en Biotechnologie - Dierenzorg**

Russey Rumi tijdens stage bij Aqualon, Ibisring  
Stagebegeleider Godelieve Meulemans

### **1 inleiding**

### **2 bedrijfsituering**

### **3 Kea (Nestor notabilis)**

### **4 Veer- en snavelrot (PBFD)**

### **5 Nutritie en voeding van gevangen en wilde papegaaiaachtigen(Psittaciformes)**

## **Voorwoord**

Ik zou ten eerste graag mijn stagementor Luuc Van Havere willen bedanken voor alle hulp die hij me heeft geboden tijdens en na de stage en voor alle nuttige informatie die ik van hem heb geleerd, een deel van de onderwerpen die ik voor de literatuurstudie koos zijn geïnspireerd door al de verhalen en kennis die hij met mij gedeeld heeft.

Daarnaast ook alle stagairs en vrijwilligers en Martine de Vogel, de vrouw van Luuc, die mij allemaal ook geholpen hebben en voor goed gezelschap hebben gezorgd tijdens de stage.

Ik bedankt ook mijn stagebegeleider, Godelieve Meulemans, die mij tijdens het schrijven van het stagerapport goede en nuttige tips gaf om het werk tot een goed einde te kunnen

brengen en heeft geholpen om de juiste onderwerpen te vinden en goede bronnen te vinden.

Ook Luc Decombel, wie mij de stageplaats had voorgesteld en mij in contact heeft gebracht met mijn stagementor ben ik dankbaar.

Ten laatste wil ik mijn moeder bedanken voor de morele steun die zij mij tijdens deze stage heeft geleverd.

Ik ben zeer dankbaar voor de mogelijkheid om zo een interessante stage te kunnen afleggen.

# 1 Inleiding

Stage 1 van de opleiding Agro- en biotechnologie – afstudeerrichting Dierenzorg is de eerste stage voor studenten met deze opleiding. Ze duurt ongeveer één maand en tijdens deze maand moeten de studenten 8 uur per dag, 5 dagen per week op een stagebedrijf aanwezig zijn.

Het stagebedrijf waar stage werd gelopen is de “Ibiring”, een vogelkwekerij in SintGillis-Waas in het noorden van Oost-Vlaanderen.

Het doel van deze stage was vooral om meer te leren over exotische vogelsoorten en de verzorging ervan. De onderwerpen van de literatuurstudie zijn vooral gecentreerd rond de orde van papegaaiachtigen (*Psittaciformes*). Van deze orde waren er op de Ibiring ook heel wat soorten aanwezig.

Het eerste onderwerp betreft de Kea (*Nestor notabilis*), een Nieuw-Zeelandse papegaaiesoort die op de stageplaats ook aanwezig was. De literatuurstudie voor deze vogel omvat een algemene beschrijving van habitat, levenswijze en voeding samen met een geschiedenis van de vogelsoort in relatie tot mensen en de bedreiging en conservatie van de soort.

De tweede topic van de literatuurstudie is Psittacine Beak-and Feather Disease (Pbfd). Dit is een zeer besmettelijk virus dat veel voorkomt bij papegaaiachtigen en andere kromsnavelige vogelsoorten. Hiervoor wordt een algemeen ziektebeeld opgesteld met symptomen, beschrijving, verspreiding, preventie en bestrijdingsstrategieën.

Het derde onderwerp dat in de literatuurstudie besproken wordt gaat over de nutritionele behoeften en voeding van Papegaaiachtigen. Hierbij worden de voeding in het wild en commerciële voeding die voor papegaaiachtigen wordt aangeboden besproken. Daarnaast zullen ook het digestief systeem, veel voorkomende problemen door voeding en enkele nutriënten die belangrijk zijn besproken.

## 2 Bedrijfssituering

Het bedrijf Ibisring in Sint-Gillis Waes is een vogelkwekerij van vooral tropische vogels die door twee personen beheerd wordt: de stagementor en eigenaar van het bedrijf Luuc Van Havere en zijn vrouw Martine De Vogel, die vooral voor de jonge vogels en papegaaiachtigen zorgt. Zij worden vaak geholpen door stagairs, medekwekers en behulpzame buren en vrienden.

De meest prominent aanwezige vogelrassen zijn ibissen(verschillende soorten), kookaburra's, hoornraven, dwergflamingo's, papegaaiachtigen en neushoornvogels.

De vogels zitten in volières ingedeeld in verschillende zones om de verdeling van voedsel gemakkelijker en overzichtelijker te maken.

Het bedrijf bevindt zich in Sint Gillis-Waas, Oost-Vlaanderen, tegen de grens van Nederland. Transportgewijs is dit voor stagairs en vrijwilligers meestal niet erg praktisch omdat er vrij weinig publiek transport is. Met de auto is het wel goed bereikbaar. Voor degenen die eerder publiek transport gebruiken kan men de trein naar station Sint-Niklaas nemen en van daaruit met de fiets 8km fietsen via een vrij recht fietspad, dat vroeger een treinspoor was, tot aan de stageplaats.

### **3.1 Kea (*Nestor notabilis*)**

De Kea is een grote papegaaiensoort die voorkomt op het zuidoosteiland van NieuwZeeland. Ze leeft vooral in hooggelegen bosstreken en graslanden van dit eiland en is buiten Nieuw-Zeeland enkel in gevangenschap te vinden.

Het zijn vrij opportunistische omnivoren en voeden zich dus met zowel planten en noten als fruit en insecten. Er zijn ook al gevallen geweest waarbij ze kadavers van dode dieren eten en zelfs dat ze schapen hebben aangevallen (Huber & Gajdon, 2006; Whittier, 2012). Ook menselijk afval is een bron van voeding (Schwing, 2010). De naam Kea komt waarschijnlijk van het geluid van hun krauw: "Kee-ah." De soort werd voor het eerst beschreven door Ornitholoog John Gould in 1856 (Gould, 1856).

### 3.1.1 Taxonomie



Figuur 1 Kea (*Nestor notabilis*)

Bron: <https://www.doc.govt.nz/nature/native-animals/birds/birds-a-z/kea/> Getrokken door Sabine Bernert

- Klasse: *Aves*
- Orde: *Psittaciformes* (Papegaaiacthigen)
- Familie: *Strigopidae*
- Genus: *Nestor*
- Soort: *notabilis* – Kea

### 3.1.2 Levenswijze in de natuur

#### 3.1.2.1 Habitat

Kea's komen vooral voor in de rotsige graslanden en in het gematigd regenwoud van de Zuideralpen van Nieuw-Zeeland. Ze staan ook bekend als de enige berg bewonende vogelsoort op aarde (Kemp, 2013).



Figuur 2 Kea's in berghabitat

Bron: <https://teara.govt.nz/en/birds-of-mountains-and-open-country>

Kea's zijn ook op lager gelegen graslanden en landbouwgrond te vinden, maar in het algemeen ligt hun thuisbiotoop in hoger gelegen bergachtige regio's en in het regenwoud.

Ze planten zich voort in de lager gelegen regenwouden omdat weercondities in de bergen vaak te extreem worden voor jongen. In de bergen kunnen de temperaturen

veel lager dalen en kan het vaak sneeuwen, de wind is ook vaak sterker dan in de rest van het land, terwijl in de regenwouden de temperatuur niet zo veel varieert en de wind wordt tegengehouden door de bomen (Greer, Gajdon, & Nelson, 2015).

### 3.1.2.2 Levenscyclus

Kea's maken jaarlijks een nest van een viertal eieren, waarvan er gemiddeld 1,6 overleven. Ze doen dit liefst op grondniveau, in natuurlijk gevormde uithollingen van rotsen, holle boomstammen, hopen onder boomwortels en dergelijke. Daar maken ze een nestje van hout, takken en mos. Hierin legt de moeder haar eieren en zal ze deze uitbroeden terwijl de vader voor voedsel moet zorgen (Kemp, 2013).

Wanneer de eieren na 22 à 23 dagen uitkomen zullen de kuikentjes nog drie tot vijf maanden in het nest blijven. Tijdens deze periode blijft de moeder nog altijd bij de kuikentjes tot ze oud genoeg zijn om het nest te verlaten. De vader gaat voedsel zoeken, dat hij aan de moeder geeft. Zij neemt het voedsel op in haar krop en zal een deel daarvan terug uitbraken en aan de kuikentjes geven, zodat het al deels verteerd is. Naarmate de kuikens ouder worden zullen ze ook onverteerd voedsel krijgen. Kea's zijn monogaam, dus de ouders blijven samen en maken ieder jaar een nieuw nestje (Kemp, 2013).



Figuur: Kea-nest met drie jongen tussen rotsen

Bron: <http://nzbirdsonline.org.nz/species/kea> getrokken door Corey Mosen

Het duurt zeer lang voor Kea's volwassen worden. Pas rond 4-jarige leeftijd zullen ze klaar zijn om een partner te vinden en zich voort te planten.

### 3.1.2.3 Voeding

De voedingsgewoontes van Kea's zijn zeer verscheiden en ze worden dan ook vaak als omnivoor beschreven. Dit is deels omdat ze voorkomen in sterk verschillende habitats en van nature zeer nieuwsgierig zijn, maar ook door de schaarste van voedselbronnen in hun natuurlijke omgeving.

Ze leven vooral van fruit, bladeren, zaadjes/nootjes en ongewervelden.

Andere minder gebruikte voedselbronnen voor Kea's zijn bloemen (nectar), plantenwortels, en af en toe gewervelde dieren waaronder vooral muizen of ratten (Beggs & Mankelow, 2002). Ze kunnen zelfs zo ver gaan om vlees van schapen te eten. Zo is een groep van vijf jonge Kea's gevonden met bloedsporen op hun lichaam en schapevlees in hun krop (Schwing, 2010).

Kea's hebben veel vet nodig en daarvoor is vlees een goede bron, maar papegaaien zijn herbivoor en zijn dus niet aangepast aan dit soort dieet. Dit is dus uitzonderlijk gedrag. Kea's zijn dan ook een van de twee enige papegaaiachtige soorten op aarde, die vlees van andere gewervelden eten (Greer et al., 2015; Schwing, 2010).



Figure 6 Kea's eten konijn

Bron: <https://www.keaconservation.co.nz/kea/kea-diet/>  
getrokken door Andrew Walmsley

De snavel van de Kea ziet er anders uit dan die van de meeste papegaaiachtigen. De vorm ervan is meer aangepast aan hun opportunistisch omnivorendieet in een rotsachtige habitat en is wat rechter dan die van andere papegaaiesoorten, zodat ze in kleinere schachten kunnen om bijvoorbeeld insecten te eten, maar dit is ook nuttig om de nectar uit bloemen te zuigen. De snavel is ook geschikt om te graven en zo kunnen ze ook ondergrondse insecten en plantenwortels bereiken. De punt van de snavel (*maxilla*) is nog altijd puntig en stevig en is nog steeds nuttig om noten open te krijgen. De Maxilla wordt ook gebruikt om hun destructieve gedrag uit te oefenen op menselijke voorwerpen zoals auto's en andere spullen. Ze kunnen hun maxilla ook gebruiken om ergens aan vast te haken en zo lagen af te pellen of stukken af te breken. Dit is ook waarom dat er vaak conflictsituaties tussen mens en Kea voorkomen in Nieuw-Zeeland (Huber & Gajdon, 2006).

### 3.1.3 Status en conservatie

#### 3.1.3.1 IUCN-status

De Kea is volgens de IUCN een bedreigde soort. Er waren in 2017 een 4000-tal volwassen individuen in Nieuw-Zeeland en deze populatie is nog steeds aan het dalen.

(International, 2008) (IUCN, 2017a)

#### 3.1.3.2 CITES

De Kea staat in de CITES-lijst in appendix II

Appendix II bevat soorten die niet met uitsterven bedreigd zijn maar waarvan de handel wel gecontroleerd moet worden om misbruik te vermijden en de soort te beschermen.

Om deze soorten te kunnen exporteren moet een handelaar in het bezit zijn van een vergunning voor uitvoer of een certificaat voor wederuitvoer uitgegeven door de overheid.

Deze mag alleen uitgegeven worden als het dier legaal verkregen is en de export niet nadelig is voor het overleven van de soort.

Een vergunning voor wederuitvoering kan alleen uitgegeven worden als het dier geïmporteerd is in overstemming met de Conventie.

Het dier moet getransporteerd worden op een manier waarbij zo weinig mogelijk risico is op verwonding, gezondheidsrisico of mishandeling.

Om het dier te importeren is er geen vergunning nodig, tenzij dit door de nationale wet verplicht is. (CITES, s.a.)

### 3.1.3.3 **Kea Conservation Trust**

De Kea Conservation Trust bestaat sinds 2006 en is een organisatie die zich volledig inzet om de Kea te beschermen, observeren en te bestuderen.

Zij werken daarvoor samen met ornithologen en andere wetenschappers en met de Nieuw-Zeelandse overheid.

*Kea Conservation Trust. (s. a.). Retrieved at 23/11/2018 via*

<https://www.keaconservation.co.nz/>

### 3.1.4 **Grootste bedreigingen**

De grootste bedreigingen voor Kea's zijn zo goed als allemaal van menselijke oorsprong.

#### 3.1.4.1 **Menselijk conflict**

Tussen de 19<sup>e</sup> en de late 20<sup>e</sup> eeuw daalde de Kea populatie in Nieuw-Zeeland sterk. Dit was omdat er op het einde van de 19<sup>e</sup> eeuw door de Nieuw-Zeelandse overheid een beloning werd uitgereikt aan jagers die Keasnavels binnenbrachten. Deze wet kwam in voege omdat er naar verluidt schapen door Kea's werden gedood en opgegeten. Dit was voor de talrijke schapenherders van Nieuw-Zeeland een probleem en dus besloot het Departement van Agricultuur om de soort als schadelijk uit te roepen.

In de volgende 100 jaar werden er ongeveer 150 000 Kea gedood. In 1970 werd de soort als bedreigd uitgeroepen en de jacht erop afgeschaft en beboet als deel van de 'Wildlife Act' van 1953 (Wildlife act, SR 1970). In 1987 was het een volledig beschermde diersoort. Toen bleven er nog maar een kleine 5000-tal over (IUCN, 2017b).

Tegenwoordig zijn er nog altijd conflicten tussen mensen en Kea's, vooral omdat de Kea's gekend zijn om vaak spullen en zelfs voertuigen te vernielen. Zo zijn er online ook verschillende video's te vinden van Kea's die auto's of andere voertuigen vernielen. Dit soort gedrag maakt de soort ook vrij ongewenst en het is waarschijnlijk een medefactor waardoor ze zo lang door de mens als een schadelijke soort werden gezien (Kemp, J. 2013).

Dierentuinen en kwekers die Kea's houden geven dan ook vaak oude spullen aan de Kea's zodat zij die uit elkaar kunnen halen als een vorm van gedragsverrijking.





Figuur 3 Kea knauwt op de antenne van een auto

Bron: [http://www.biopix.com/kea-mountain-parrot-nestor-notabilis\\_photo-65188.aspx](http://www.biopix.com/kea-mountain-parrot-nestor-notabilis_photo-65188.aspx)

#### 3.1.4.2 Lood vergiftiging

Omdat Kea's van nature nieuwsgierig zijn en veel foerageergedrag vertonen, eten ze ook wel eens dingen die niet gezond zijn. Zo is er een bewijs gevonden dat Kea's ook wel eens lood eten. Omdat lood een zoete smaak heeft, denken Kea's dat ze een goede bron van voedsel hebben gevonden. Dit kan echter drastische gevolgen hebben voor hun gezondheid en zelfs tot sterfte leiden.

In een wetenschappelijke studie werden bloedstalen genomen van 38 Kea's uit Mount Cook national park en werden deze geanalyseerd op sporen van lood. Alle 38 Kea's hadden lood in hun bloed, tussen de 0,028 mg/l en de 3,43 mg/l.

Daarnaast werden ook lijken van 15 eerder gestorven Kea's uit verschillende delen van het zuidereiland van Nieuw-Zeeland bestudeerd. 7 van deze 15 waren gestorven aan symptomen die geassocieerd worden met loodvergiftiging en ze hadden hoge loodniveaus in de lever en de nieren (McLelland, Reid, McInnes, Roe, & Gartrell, 2010).

#### 3.1.4.3 Natriumfluoracetaat

Nieuw-Zeeland heeft ook vaak problemen met plagen van verschillende dieren zoals wezels of ratten. Om deze op te lossen gebruiken zij vaak rattenvergif in de vorm van eetbare korrels. Deze korrels worden jammer genoeg ook vaak door vogels zoals de Kea opgegeten. Omdat Kea's van nature zeer nieuwsgierig zijn eten zij de gekleurde bolletjes op omdat die er voor hun eetbaar uitzien. Het gaat meestal om natriumfluoracetaat (1080) toxines die door helikopters of vliegtuigen uit de lucht worden gedropt in gebieden waar veel ongewenst ongedierte zit (Eason, Miller, Ogilvie, & Fairweather, 2011).

Omdat dit vergif onopzettelijk verantwoordelijk is voor de dood van verschillende gewenste en/of bedreigde soorten is er ook vrij veel controverse rond.

Er zijn al studies gedaan om te zien welke kleuren het rattenvergif moet hebben om ze voor Kea's en andere vogels zo onaantrekkelijk mogelijk te maken. Wetenschappers gaven zo een aantal gevangen Kea's voedsel in verschillende kleuren. Het resultaat was dat groene voeding het minst aantrekkelijk is en de 1080-korrels zijn dus ook al een tijd groen om te vermijden dat vogels ze opeten. Dit gebeurt jammer genoeg nog altijd wel eens (Weser & Ross, 2013).

Men heeft ook geprobeerd vogelafstotende middelen in de korrels te steken zodat vogels ze minder zouden opeten. Deze middelen werden getest door steekproeven uit te voeren op groepen van Kea's uit vijf verschillende opvangcentra. Eerst kregen ze korrels zonder afweermiddel en werd genoteerd hoeveel ze ervan aten. Enkele weken later kregen ze nogmaals hetzelfde soort voedsel, maar dan met het afstotend middel. Het resultaat was dat de Kea's 69% minder korrels opaten. Zulke middelen worden verder onderzocht en kunnen in de toekomst ook gebruikt worden in 1080 toxinekorrels (Orr-Walker, Adams, Roberts, Kemp, & Spurr, 2012).

### **3.1.5 Gedrag en intelligentie**

Kea's leven meestal in een troep en hebben daarin een complexe sociale hiërarchie (Diamond & Bond, 1991).

Wanneer zulke troepen geografisch gescheiden zijn, hebben ze meetbaar andere kreten dan de andere groepen. De kreten verschillen in frequentie en toonhoogte, onafhankelijk van hun leeftijdsgroep. Dit wijst erop dat de Kea's hun vocale capaciteiten vooral ontwikkelen onder sterke invloed van hun directe sociale omgeving en minder door leeftijdsverschillen (Bond & Diamond, 2005).

Kea's vertonen uitzonderlijk veel speelgedrag en sociale interactie, zelfs op oudere leeftijden, wat waarschijnlijk ook één van de redenen is voor hun intelligentie en nieuwsgierigheid. Ze zijn ook zeer nuttig voor experimenten omdat ze zelden bang zijn van nieuwe situaties of vreemde objecten en over het algemeen graag meedoen aan experimenten waarbij ze objecten moeten manipuleren en beloond worden (Huber & Gajdon, 2006).

Een van de belangrijkste tekenen van intelligentie bij niet-menselijke dieren is het vermogen flexibel met informatie om te kunnen. Problemen oplossen en objecten als gereedschap gebruiken zijn voorbeelden hiervan.

Kea's staan bekend om hun intelligentie en nieuwsgierigheid, daarom zijn ze al in verschillende experimenten bestudeerd om hun intelligentie te testen. Eén van die testen omvat bijvoorbeeld dat ze een ingewikkeld slot moeten openen om een stuk fruit of een nootje te krijgen (Miyata, Gajdon, Huber, & Fujita, 2011).

Hier heeft National Geographic ook een video over gepubliceerd op hun Youtube channel: "That's One Smart Bird | Animal All-Stars". (2017). Retrieved at

15/12/2018 via <https://www.youtube.com/watch?v=7W7hEUGtv4U>

In het experiment wordt een speciale plastic doos in de kooi van een Kea gezet die het experiment nooit eerder had gedaan. In de doos zit een noot die de Kea moet proberen te bemachtigen. Er zijn verschillende manieren om aan de noot te geraken, maar ze worden geleidelijk aan moeilijker. De eerste noot hangt aan een touwtje en de Kea trekt aan het touwtje om de noot uit de doos te krijgen. Wanneer de oplossing gevonden is wordt deze verwijderd en moet de Kea een andere manier vinden om de volgende noot uit de doos te halen. Om de tweede noot te krijgen moet de Kea eerst een deur openen met een handvat, maar krijgt hij toch al snel de noot te pakken. Daarna krijgt de Kea een knikker en moet deze in een buis steken die naar de noot leidt zodat de noot uit de doos valt. Dit lukt de Kea ook al snel. Om de laatste noot te bemachtigen krijgt de Kea verschillende staafjes en moet hij de juiste staaf door een klein gat in de doos steken en daarmee de noot van zijn voetstuk afduwen. Na even proberen kan de Kea uiteindelijk toch de noot van het voetstuk afkrijgen en kan hij ze opeten.

Het is zo ook bewezen dat ze slim genoeg zijn om voorwerpen als gereedschap te gebruiken om zo hun omgeving te manipuleren en een doel te kunnen bereiken.

## 4.2 Veer- en snavelrot (PBFD)

### 4.2.1 Algemeen

Veer- en snavelrot ook bekend als Psittacine Beak and Feather Disease (PBFD) is een virus dat vooral voorkomt bij wilde en gevangen papegaaiachtigen (*Psittaciformes*) afkomstig uit Australië en Afrika, maar is ook al beschreven bij papegaaien van andere streken en andere kromsnavelige vogelsoorten zoals kaketoets en parkieten.

Het PBFD-virus komt voor in peracute, acute en chronische vorm, hoewel de chronische vorm vaker wordt vastgesteld. Alle vormen leiden meestal tot sterfte vanaf dat symptomen worden opgemerkt (Kiatipattanasakul – Banlunara et al., 2002).

Het virus is vooral dodelijk bij jongere dieren, terwijl oudere dieren het virus gemakkelijker overwinnen voor ze geïnfecteerd worden en langer kunnen overleven met de chronische vorm van het virus (R. Raidal, Bonne, & Stewart, 2018).

Er is ook een tweede vorm van dit virus ontdekt dat enkel in grasparkieten (*Melopsittacus*) voorkomt: Budgerigar circovirus (BCV) (Varsani et al., 2010). Dit virus zal hier echter niet besproken worden.

### 4.2.2 Geschiedenis

De eerste observaties van PBFD dateren al mogelijk van 1894 wanneer er veer abnormaliteiten werden geobserveerd in roodrugparkieten (*Psephotus haematonotus*) (Ashby, 1894). Dit was nog lang voordat de ziekte beschreven was en de ziekte kon op het moment dus nog niet genaamd worden.

PBFD was voor het eerst wetenschappelijk beschreven in 1984 in Sydney, Australië, door Dr Ross Pery (PASS & PERRY, 1984). Op dat moment was de ziekte enkel gekend in Australië bij wilde en gevangen papegaaiachtigen. Nadat het virus ontdekt was werd het al snel gediagnosticeerd over de rest van de wereld (Hakimuddin et al., 2015; Thomas, Hunter, & Atkinson, 2007).

De eerste theorieën over de oorzaak waren dat het een genetisch overdraagbare ziekte was, maar later werd ontdekt dat het een klein Circovirus was dat de symptomen veroorzaakte. Momenteel kan het virus wereldwijd teruggevonden worden en is het een van de meest verspreide virussen bij papegaaiachtige vogelsoorten (Hakimuddin et al., 2015).

### 4.2.3 Etiologie

Beak and Feather Disease Virus (BFDV) is het virus dat de infectie veroorzaakt. Virussen worden taxonomisch ingedeeld volgens hun structurele bouwelementen. BFDV heeft een single stranded DNA, dat betekent dat het maar één streng DNA heeft. Dit is in tegenstelling tot de double stranded DNA virussen die twee strengen DNA hebben.

Virussen beschikken niet over een eigen metabolisme en hebben geen enzymen, daarom hebben ze dus altijd een gastheer nodig om te kunnen vermenigvuldigen.

Ze zijn dus obligaat parasitair en worden daarom ook vaak gezien als niet-levende organismen. Om zich voort te planten moet het virus ook andere cellen infecteren om zo hun genetisch materiaal te kunnen verspreiden (Vermeiren & Camerlinck, 2017).

Om een cel te infecteren moet een virus zich eerst aan een cel vasthechten. Nadat het virus zich heeft gehecht aan een cel kan het zijn genetisch materiaal injecteren of zelf volledig de cel binnendringen en zo de cel infecteren.

Wanneer het virus een cel infecteert, combineert het DNA van het virus zich met het DNA in de cel en resulteert in een geïnfecteerde cel. Hierna kan de cel twee cycli ondergaan: het lysogene of het lytische cyclus.

BFDV is een dierlijk virus. Dierlijke virussen hechten zich vast aan plasmamembraan proteïnen en glycoproteïnen. Daarna zal het virion zelf volledig de cel binnendringen door zich vast te hechten aan de microvilli van de cel. Het celmembraan van de gastheercel zal het virus dan omsluiten door een vesicle te vormen in het cytoplasma. Dit proces noemt men *endocytose*.

Wanneer het virus in de cel is binnengetrepen zal het zijn genetisch materiaal met het DNA van de cel in de celkern synthetiseren en zo nieuwe viruspartikels maken. Wanneer het proces gedaan is zal de cel dan lysis ondergaan en dus sterven. Hierdoor komen de virusdeeltjes vrij en kunnen zij verder nog cellen besmetten (Vermeiren & Camerlinck, 2017; Biagini et al., 2012).

BFDV is een circulair virus van de familie Circoviridae, waaronder verschillende kleine circulaire virussen bestaan. De meeste van deze virussen infecteren vogels of varkens en zijn ook al in honden gevonden (Biagini et al., 2012). Er is ook een andere *genus* gevonden, de "*Cycloviridae*". Deze kunnen ook mensen en mensapen infecteren. Deze virussen verspreiden zich via besmet voedsel of water en mogelijk via vlees van geïnfecteerde dieren en zijn dus ook voor de mens problematisch (Li et al., 2010). BFDV is echter nog niet bij mensen of andere diersoorten dan vogels gevonden en vormt dus voor mensen geen bedreiging (Thomas et al., 2007).

BFDV heeft geen enveloppe, wat betekent dat het zeer moeilijk te bestrijden is en lang kan overleven in verschillende omgevingen en condities. Het is ook resistent tegen de meeste ontsmettingsmiddelen omdat ze ondanks de afwezigheid van een lipide enveloppe wel een proteïnecapside bezitten welke resistent is tegen (Biagini et al., 2012; Shirai, Kanno, Tsuchiya, Mitsubayashi, & Seki, 2000).

Het virus besmet en doodt de cellen in de veren en de snavel, waardoor de snavel misvormd wordt en de veren uitvallen of stoppen met groeien (Hakimuddin et al., 2015).

#### **4.2.4 Verspreiding**

Het virus is waarschijnlijk ontstaan in Australië, omdat daar de eerste gevallen werden beschreven. Het origine kan echter waarschijnlijk nooit zeker geweten worden omdat de ziekte zo goed als overal in de wereld al beschreven is en zeer

snel verspreid, deels door de wereldwijde handel van exotische papegaaiachtigen als huisdieren en door verzamelaars, kwekers en dierentuinen. PBFD is één van de meest voorkomende virale infecties bij papegaaiachtigen (Hakimuddin et al., 2015).

Het PBFD-virus is zeer besmettelijk en wordt vooral horizontaal verspreid via excretie en secretie, zoals in feces of veren. Een wetenschappelijke studie toonde aan dat de meest verspreidende vectoren de feces(meestal in de vorm van diarree), veerstof en 'crop-washings' zijn, dat is braaksel dat uit de krop van de vogel komt, deels-verteerd voedsel terug uitbraken is bij veel soorten normaal gedrag om voedsel door te geven aan soortgenoten (Ritchie et al., 1991). Een vogel die besmet is kan dus zijn volledige omgeving ook al snel besmetten.

Het virus kan zich al verspreiden voor de symptomen vertoond worden en door een dier dat zelf niet volledig geïnfecteerd is. Het is dus zeer moeilijk te controleren.

In een wetenschappelijke studie was aangetoond dat het mogelijk is dat het virus ook verticaal, van ouders op nakomelingen, kan worden doorgegeven. Vier parkieten, waarvan drie mannelijk en één vrouwelijk die aan PBFD gestorven waren werden onderzocht. Het virus was gevonden in het hart, de lever en de ingewanden en zit dus in het bloed en de feces, waardoor het gemakkelijk horizontaal verspreid kan worden. Het virus werd ook teruggevonden in de testes van twee en in twee van de vier cloaca's van de drie geteste mannelijke parkieten. Dit duidt erop dat het ook verticaal verspreid kan worden.

Verder werden ook drie kuikens van een koppel PBFD-geïnfecteerde ouders onderzocht. Deze waren allemaal positief getest en hadden dus het virus van hun ouders geërfd. Het virus besmet dus de zaad- of eicel en het DNA in de cel met zijn eigen viraal DNA en geeft zo het virus door aan de nakomelingen (Rahaus et al., 2008).

#### **4.2.5 Symptomen**

Symptomen vertonen zich ongeveer vanaf drie weken na infectie, afhankelijk van leeftijd, gezondheid en het afweersysteem van de vogel en de intensiteit van het virus.

Bij de chronische vorm zijn de meest prominente symptomen pleksgewijze kaalheid(*Alopecia areata*), veeruitval, abnormale snavelgroei en veerdystrofie. Deze symptomen treden op zonder dat er andere tekenen zijn van Abnormale groei van snavel en veren zijn de meest bekende symptomen, waarbij vernauwing van de veerschachten optreedt. Misvorming van de snavel komt echter minder voor en beperkt zich meestal tot de bovenkaak, die vaak te groot wordt en bij latere stadia in stukken kan splitsen of breken of kan rotten en afbrokkelen.

Deze misvorming van de veren en snavel is door een proces van dystrofie waarbij de epidermale cellen van deze delen afsterven.

Naast de primaire symptomen komen ook vaak secundaire infecties voor die door aantasting van het immuunsysteem gemakkelijk het dieren kunnen infecteren (Greenacre, 2017; Rahaus et al., 2008) .

Wanneer de acute vorm van het virus optreed krijgt het dier groene of slijmerige diarree en eventueel secundaire infecties. De patiënt zal waarschijnlijk al sterven voor de symptomen van chronische PBFV kunnen optreden (Gosden, 2004). Over de peracute vorm is nog heel weinig informatie en zijn de symptomen dus niet gekend.

#### **4.2.6 Diagnose**

Het virus-DNA kan gevonden worden door een bloedanalyse. Als het virus gevonden wordt, maar er nog geen symptomen zijn betekent dit dat het virus waarschijnlijk enkel in de veerfollikels zit en kan het immuunsysteem van de vogel het virus nog altijd overwinnen. Wanneer een vogel positief wordt getest betekent dat dus nog niet meteen dat zij geïnfecteerd is, maar het is wel aangeraden om haar 3 maanden later nog eens te laten controleren (Hakimuddin et al., 2015).

De symptomen zijn de gemakkelijkste manier om de ziekte vast te stellen, maar ze zijn niet het meest betrouwbaar. Psittacine Circovirus-2 (PsCV-2) bijvoorbeeld is een ziekte die van symptomen sterk op PBFV lijkt en is al gevonden bij Lorivogels dus zijn ze zonder labotest niet gemakkelijk te onderscheiden (Greenacre, 2017).

Als de vogel symptomen begint te laten zien en positief test is het dier pas echt geïnfecteerd en zal ze waarschijnlijk uiteindelijk sterven (Speer, 2015).

#### **4.2.7 Therapie**

Het virus zelf is niet geneesbaar door medicatie, enkel de symptomen zijn deels behandelbaar en secundaire infecties kunnen vermeden worden door hygiëne en behandeld worden door gebruik van antibiotica (Gosden, 2004; Speer, 2015).

#### **4.2.8 Preventie & Vaccinatie**

Quarantaine kan de verspreiding van het virus beletten. Als symptomen worden opgemerkt bij een vogel, moet deze direct van andere vogels gescheiden worden. Andere vogels die mogelijk in contact zijn gekomen met het besmette individu kunnen best gecontroleerd worden. De kooi en alles waar de vogel mee in aanraking is gekomen kan ook mogelijk besmet zijn (Lekdumrongsak, 2017).

Het grootste probleem dat wetenschappers ondervinden om vaccines te maken om vogels te immuniseren is dat het virus nog niet *in vitro* is kunnen kweken. Daarom is het enkel mogelijk om te testen op levende dieren die besmet zijn en dit is ethisch en wettelijk niet verantwoord (Sr Raidal, Firth, & Cross, 1993).

Er zijn wel antilichamen gevonden tegen het virus in verschillende papegaaiachtige vogelsoorten die het virus hebben afgevochten voordat ze geïnfecteerd werden wat kan leiden tot natuurlijke immuniteit (SR Raidal, Sabine, & Cross, 1993).

Er is geëxperimenteerd met vaccines die vogels kunnen beschermen tegen het virus. Hiervoor wordt PFDV uit chronisch geïnfecteerde vogels onttrokken en

gedeactiveerd om met een vaccine te injecteren in niet-geïnficeerde vogels en zo hun immuunsysteem te doen inwerken. Het is aangetoond dat dit een positief effect heeft om het virus te weren, maar omdat het virus niet in vitro gekweekt kan worden moeten de stalen ontnomen worden van levende chronisch geïnficeerde vogels. Dit is duur, arbeidsintensief en ethisch onverantwoord (Bonne, Shearer, Sharp, Clark, & Raidal, 2009) (Sr Raidal et al., 1993).

Zo hadden wetenschappers in Australië een studie afgelegd waarin ze een recombinant virus hadden gemaakt van een in vitro baculovirus waarin PFDV-DNA gecombineerd werd met het normale DNA van het baculovirus. Dit is dan gebruikt in een vaccine dat weldegelijk meer antilichamen hadden tegen het virus en het virus overleefden (Bonne et al., 2009). Door deze studie wordt er nog meer onderzoek gedaan om een publiek deelbare vaccine te kunnen ontwikkelen.



Figuur 4 Twee Grote geelkuifkaketoes met chronische BFDV infectie

*Bron: Radial et al 2004*





Figuur 5: Misvormde veren door PBFD-virus

Bron: <http://www.parrotsdailynews.com/pbfd-in-the-crimson-rosella/>

## **5 Nutritie en voeding van gevangen en wilde papegaaiachtigen(*Psittaciformes*)**

### **5.1 Voedingssystemen in het wild**

Papegaaiachtigen zijn opportunistische dieren, ze eten wat ze kunnen vinden en vertonen vaak foerageergedrag. Ze zijn over het algemeen herbivoor en eten dus vooral bloem- en plantendelen zoals zaden, noten, fruit en nectar of pollen. De meeste *Psittaciformes* zijn deel van één of meer van de volgende drie groepen herbivoren: De granivoren, die vooral zaden en noten eten, hieronder behoren bijvoorbeeld de meeste parkieten. De tweede groep zijn frugivoren of fructivoren die vooral fruit eten, bij deze groep horen de meeste amazonepapegaaien (*Amazona*). De laatste groep zijn nectarivoren, die als hoofdzaak nectar uit bloemen eten, hierbij horen de meeste Lorrie's (*Loriinae*) (A Koutsos, Matson, & C Klasing, 2001). Tussen deze groepen is heel wat overlap en iedere soort eet meestal ook andere voedingsstoffen naast hun hoofdvoeding, zoals bijvoorbeeld plantenwortels, insecten of bladeren. Het is voor veel papegaaiachtigen aangeraden om regelmatig wat fruit bij hun voeding toe te voegen. Er zijn ook verschillende soorten die bij twee van de groepen horen zoals de Geelvleugelaar (*Ara macao*), die Frugivoor-granivoor zijn en dus eten zij fruit, noten en daarnaast ook plantenwortels, bladeren en boomschors. Ten laatste zijn er ook soorten die bij alle drie de groepen horen. Deze worden dan omnivoor genoemd (Harcourt-Brown & Chitty, 2005; Luescher, 2006).

### **5.2 Spijsverteringsstelsel**

Het spijsverteringsstelsel van papegaaiachtigen is zeer gelijkaardig aan andere vogelsoorten.

De spijvertering begint wanneer het voedsel binnenkomt door de snavel. Bij papegaaiachtigen heeft deze zijn kromme vorm vooral om noten te kunnen openkraken. Granivore vogelsoorten hebben vaak snavels met geribbelde kanten om beter noten en zaden te kunnen openkraken (Homburger & Brush, 1986); Vogels die grotere noten moeten openkraken hebben vaak een verbinding van kraakbeen tussen snavel en schedel om de schok op te vangen (Luescher, 2006). Fructivore vogelsoorten hebben een grotere snavel en keelgat omdat fruit meestal groter is dan zaad of noten en ook vaak in grotere stukken wordt doorgeslikt (Klasing, 1998).

Papegaaiachtigen hebben een zeer unieke tong binnen de vogelwereld, deze is dik en relatief sterk gespierd. Dit is zeer nuttig om voedsel, zoals zaden, met hun tong op te rapen en rond te bewegen (Harcourt-Brown & Chitty, 2005).

De slokdarm(*Oesophagus*) heeft zoals bij de meeste vogelsoorten een krop, waar al het ingenomen voedsel gemengd wordt voordat het verder verteerd kan worden

of terug kan uitgebraakt worden om aan andere vogels te geven (meestal aan de jongen of hun partner).

De maag ontvangt het voedsel dat door de slokdarm aangevoerd wordt en breekt de stoffen af tot kleinere absorbeerbare deeltjes. Papegaaiachtigen hebben een spiermaag, dit is een gespierde voormaag die het voedsel verkleint door het met grit te vermalen (Klasing, 1999).

In de ingewanden worden de verteerde voedingsstoffen eventueel nog kleiner afgebroken en geabsorbeerd. De ingewanden kunnen tussen soorten papegaaiachtigen vrij veel verschillen, zo zijn de ingewanden van de *Electus* Papegaaai bijna twee keer zo lang als die van andere grote papegaaiesoorten (Harcourt-Brown & Chitty, 2005).

## **5.3 Commerciële voeding**

### **1 Voedingsbehoeften**

Het voer dat commercieel verkocht wordt is vaak gebaseerd op de standaard van commercieel pluimvee, ook al zijn hun behoeften zeer verschillend.

Papegaaikuikens die met de hand worden grootgebracht groeien minder snel dan kuikens die door hun ouders in het wild worden grootgebracht (Wolf & Kamphues, 2003). Dit is waarschijnlijk deels omdat er niet veel wetenschappelijke studies zijn die de voeding van groeiende papegaaikuikens bestuderen en er daardoor niet genoeg geweten is over de benodigde nutriënten.

Wanneer men papegaaikuikens laat voederen door de ouders en dan een staal uit hun krop neemt en deze vergelijkt met commerciële voedingsformules blijkt dat de commerciële voedingsformules lagere vet- en magnesiumgehalten hadden (Cornejo, 2012).

De presentatie van het voer kan ook belangrijk zijn. In een experiment werd opgemerkt dat wanneer de papegaaien meer werk hebben om hun voedsel te kunnen bereiken ze ook minder stressgedrag vertonen zoals verenplukken en angstig gedrag (Meehan & Mench, 2002).

### **2 Water**

De dagelijkse wateropname van papegaaiachtigen verschilt tussen soorten, maar bij de meeste soorten zal water best altijd *ad libitum* beschikbaar zijn. Volwassen papegaaien hebben dagelijks 2,4% van hun lichaamsgewicht nodig en bij hoge temperaturen kan dit sterk toenemen (Harcourt-Brown & Chitty, 2005).

### **3 Fruit & Groenten**

Fruit en groenten worden vaak aan papegaaiachtigen gegeven als bron van vitamines en mineralen en als verrijking. Hoewel dit wel gezond kan zijn voor het dier als het op een juiste manier gedaan wordt, worden echter niet altijd correcte hoeveelheden van de juiste groenten- en fruitsoorten toegevoegd en worden onnodige risico's genomen.

Fruit uit gematigde klimaten zoals appels, peren en aardbeien zijn meestal niet erg voedzaam voor papegaaiachtigen. Zij zullen tropische vruchten veel beter kunnen benutten omdat deze meer vezels en proteïne bevatten (Wissink-Argilaga & Pellett, 2015)

Wanneer fruit of groenten worden toegevoegd zijn deze best organisch.

Papegaaiachtigen mogen geen avocado eten, omdat deze bepaalde toxines bevat die dodelijk kunnen zijn voor de vogel (Hargis, Stauber, Casteel, & Eitner, 1989).

## 5.4 Problemen door voeding

Verschillende zaken kunnen leiden tot een Veel papegaaieigenaars geven hun dier enkel commerciële voeding gebaseerd op zaden. Dit kan voor problemen zorgen omdat de papegaaien vaak enkel de lekkernijen er uithalen en de rest laten liggen.

Het voeder kan dus best aangelengd worden met extra's zoals fruit, groenten of eventueel vitamine- of minerale supplementen. Dit moet natuurlijk wel op een verantwoorde manier gebeuren en eigenaars kunnen zich best goed informeren over de mogelijkheden (I. D. Kalmar, Janssens, & Moons, 2010).

Het gebeurt ook vaak dat het voeder in een grote container wordt bijgehouden en dat deze dan wanneer ze bijna leeg is terug wordt aangevuld. Dit kan ervoor zorgen dat de kleinere partikels naar beneden zakken en nooit gebruikt worden, terwijl deze kleinere partikels vaak de belangrijkste voedingsstoffen bevatten (I. Kalmar, 2011).

## 5.1 Integument

De meeste Psittaciformes hebben een jaarlijkse ruiperiode. Tijdens deze periode vallen oude veren uit en groeien er nieuwe veren in de plaats. Dit proces gebruikt uiteraard veel energie en voedingsstoffen.

Essentiële amino- en vetzuren, koper, zink, vitaminen A, B en E zijn allemaal belangrijk voor een normale veergroei bij Psittaciformes. Als er een tekort is aan deze stoffen kan het normale proces van de rui waarbij de veren uitvallen afgeremd worden of kunnen de veren abnormaliteiten vertonen zoals verkleuring, verkeerde groei, veren die gemakkelijk afbreken. Hun huid zelf kan ook beginnen schilferen vooral rond de kop en de poten. Daarnaast zijn vogels bij een tekort aan nutriënten ook gevoeliger aan huidinfecties en ontstekingen.

Wanneer er veerabnormaliteiten voorkomen bij een papegaaï die een dieet van vooral zaad krijgt, heeft dit meestal iets te maken met hun voeding (van Zeeland & Schoemaker, 2014).

## 5.2 Obesitas en geassocieerde problemen

Papegaaiachtige worden vaak als huisdier gehouden. Omdat veel eigenaars niet goed geïnformeerd zijn komt het veel voor dat zij het dier *ad libitum* voeder met hoge vetgehaltes geven. Dit in combinatie met de relatief kleine kooi waar ze weinig in kunnen bewegen zorgt ervoor dat de papegaaï(en) al snel te veel kan eten. Het ongebruikte vet slaat zich subcutaan op en als hier een overmaat aan is kan dit

leiden tot verschillende aandoeningen zoals obesitas, leververvetting of atherosclerose (Perpiñán, 2015).

Aandoeningen zoals atherosclerose worden vaak veroorzaakt door hypercholesterolemie. Omdat lipiden niet gemakkelijk oplosbaar zijn worden ze in het lichaam getransporteerd als deel van de celwand of in het bloed als lipoproteïnecomplex. Er zijn verschillende soorten lipoproteïne, waarvan de twee belangrijkste met betrekking tot hypercholesterolemie: High-Density lipoproteïne(HDL) en Low-Density lipoproteïne(LDL). Wanneer er teveel LDL aanwezig is in het lichaam en ze niet genoeg worden gebruikt of uitgescheiden kan dit leiden tot atherosclerose waarbij vetten en cholesterol in de slagaders beginnen op te bouwen en het risico geven om deze te blokkeren. Atherosclerose komt naar verluidt bij 5 tot 12,6% van gevangene papegaaiaachtigen voor. Vooral Grijs-roodstaartpapegaaien zijn er gevoelig aan (Bavelaar & Beynen, 2004; Michael Stanford, 2005).

Leververvetting komt veel voor bij Zuid-Amerikaanse papegaaiesoorten. Deze ziekte komt eveneens voor door een teveel aan vetten. Ze kan gediagnosticeerd worden door een endoscopie, radiografie en door de symptomen op te merken. De symptomen zijn vrij algemeen en omvatten vooral loomheid, anorexia en diarree. Als er niets aan gedaan wordt kunnen de symptomen vorderen tot ascites(waterbuik) of hepatomegalie, waarbij de lever opzwellt. (Harcourt-Brown & Chitty, 2005; Michael Stanford, 2005).

## **5.5 Vitamines**

### **5.1 Vitamine A**

Vitamine A zijn belangrijk voor het zicht, cellulaire differentiatie en om het immuunsysteem te stimuleren.

Veel Psittaciformes zijn erg gevoelig aan vitamine A-tekort, hoewel dit ook zeer veel verschilt naargelang soort en (sub)familie. Valkparkieten kunnen bijvoorbeeld tot 8 maanden overleven zonder vitamine A, maar vertonen dan wel verschijnselen van verlaagde immunocompetentie en produceren minder secundaire antilichamen en zijn dus gevoeliger voor ziektes en infecties (A Koutsos et al., 2001). Symptomen van vitamine A tekort zijn onder andere verstoorde vedergroei, gevoeligheid voor infecties en ziektes. Er kunnen ook gedragsverschillen optreden bij hypovitaminose A, zoals lagere vocalisatiegehalten. Er is aangetoond dat Valkparkieten wanneer ze meer vitamine A krijgen, ze ook meer vocalisaties Vitamine A kan ook gemakkelijk teveel gegeven worden en omdat deze niet wateroplosbaar is, is het moeilijk om ze terug uit te stoten via excretie (A Koutsos et al., 2001).

Papegaaien zijn hier niet goed op aangepast omdat ze in het wild weinig aan vitamine A komen en vooral aan vitamine A geraken door de conversie van carotenoïden. Wanneer ze dus veel supplementen van vitamine A krijgen kan dit leiden tot hypervitaminose A waarbij verschillende symptomen optreden. Onder andere kunnen epitheelcellen beschadigd geraken. Ze kunnen ook vaak

reproductief niet meer goed presteren wat een probleem kan zijn voor kwekers. Abnormale vocalisaties kunnen ook opgemerkt worden. Daarnaast kan hypervitaminose A ook leiden tot tekorten van vitamine D, E en K omdat deze ook vet oplosbaar zijn (Harcourt-Brown & Chitty, 2005).

Bronnen van vitamine A komen voor de meeste dieren van dierlijke producten, maar omdat papegaaien herbivoren zijn doen zij in het wild aan conversie van carotenoïden die opgenomen worden uit de meeste planten en bij planten verantwoordelijk zijn voor het pigment (Harcourt-Brown & Chitty, 2005).

## 5.2 Vitamine D

Vitamine D is bij papegaaiachtigen belangrijk voor het calciummetabolisme en wanneer er hypo- of hypervitaminose D optreedt of als vogels niet genoeg zonlicht (UV-radiatie) krijgen geeft dit dus ook vooral problemen voor het calciummetabolisme (M Stanford, 2006).

Te veel UV-radiatie veroorzaakt geen vitamine D teveel en is dus niet echt een gevaar.

## 6.6 Mineralen

### 6.1 Calcium

Calcium is vooral belangrijk bij nog groeiende of jonge papegaaien omdat het de belangrijkste mineraal is voor de botsynthese en -resorptie. Wanneer een groeiende papegaaai een tekort heeft aan calcium kan dit leiden tot verschillende problemen vooral met betrekking op de botten en gewrichten. Sommige botten kunnen bijvoorbeeld misvormd worden of te zwak worden aangemaakt waardoor ze gemakkelijk breken. Om deze problemen op te lossen moet er vaak een chirurgie plaatsvinden, dit is spijtig genoeg erg duur en kan op lange termijn ook niet altijd volledig de botten herstellen. Daarom wordt bij zulke problemen vaak euthanasie toegepast om het dier uit zijn lijden te verlossen (Harcourt-Brown & Chitty, 2005).

## Kritische reflectie

De doelstellingen voor deze stage waren vooral om meer te leren over vogels, exotische vogelsoorten en de verzorging en het houden van vogels in volières. Voordat ik deze stage begon had ik nog heel weinig kennis over vogels, ik kende enkele veel voorkomende soorten, en had al wat voorkennis met vogelverzorging door bij een vogelopvangcentrum als vrijwilliger te werken. Verder wist ik nog helemaal niks over exotische vogelsoorten en mijn enige kennis over het houden van vogels kwam van de enkele lessen die we hierover hadden.

Tijdens deze stage had ik dagelijks rechtstreeks contact met zo goed als alle vogelsoorten die er op de Ibisring aanwezig waren. De eerste dagen was ik bij sommige vogels ook niet comfortabel, omdat ik de meeste vogels die ik moest

verzorgen nog nooit gezien had en vogels hebben geen duidelijke gelaatsuitdrukkingen zoals bijvoorbeeld honden of katten.

Ik heb ook een volledig nieuwe groep ontdekt binnen de dierenwereld. Door deze stage heb ik ontdekt hoe interessant vogels kunnen zijn. Voor de stage dacht ik dat ik iets zou doen met honden of katten of misschien paarden, zoals de meeste studenten. Nu heb ik echter meer mogelijkheden ontdekt en heb ik ruimer leren denken zodat ik later ook eventueel andere diersoorten kan ontdekken die voor mij eerder ongekend waren.

## Literatuurlijst

- A Koutsos, E., Matson, K., & C Klasing, K. (2001). *Nutrition of birds in the order Psittaciformes: A review* (Vol. 15).
- Ashby, E. (1894). *The Avicultural magazine* (Vol. XII). Ascot, Berkshire, etc. :: Avicultural Society, etc.
- Bavelaar, F., & Beynen, A. (2004). Atherosclerosis in parrots. A review. *Veterinary quarterly*, 26(2), 50-60.
- Beggs, W., & Mankelov, S. (2002). Kea (*Nestor notabilis*) make meals of mice (*Mus musculus*). *Notornis*, 49(1), 50-50.
- Biagini, P., Bendinelli, M., Hino, S., Kakkola, L., Mankertz, A., Niel, C., . . . Todd, D. (2012). Family circoviridae. *Virus taxonomy: ninth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*, 343-349.
- Bond, A. B., & Diamond, J. (2005). Geographic and ontogenetic variation in the contact calls of the kea (*Nestor notabilis*). *Behaviour*, 142(1), 1-20.
- Bonne, N., Shearer, P., Sharp, M., Clark, P., & Raidal, S. (2009). Assessment of recombinant beak and feather disease virus capsid protein as a vaccine for psittacine beak and feather disease. *Journal of General Virology*, 90(3), 640647. doi: doi:10.1099/vir.0.006932-0
- Cornejo, J. (2012). *Insights on Psittacine Nutrition Through the Study of Free-Living Chicks*.
- Diamond, J., & Bond, A. B. (1991). Social behavior and the ontogeny of foraging in the kea (*Nestor notabilis*). *Ethology*, 88(2), 128-144.
- Eason, C., Miller, A., Ogilvie, S., & Fairweather, A. (2011). An updated review of the toxicology and ecotoxicology of sodium fluoroacetate (1080) in relation to its use as a pest control tool in New Zealand. *New Zealand Journal of Ecology*, 1-20.
- Gosden, C. (2004). *Exotics and Wildlife: A Manual of Veterinary Nursing Care*, 1e.
- Gould, J. (1856). On two new species of birds (*Nestor notabilis* and *Spatula variegata*) from the collection of Walter Mantell. *Proceedings of the Royal Society of London*, 1, 94-95.
- Greenacre, C. (2017). Chapter 15 - Avian and Exotic Animal Dermatology. In K. A.

- Hnilica & A. P. Patterson (Eds.), *Small Animal Dermatology (Fourth Edition)* (pp. 508-574): W.B. Saunders.
- Greer, A. L., Gajdon, G. K., & Nelson, X. J. (2015). Intraspecific variation in the foraging ecology of kea, the world's only mountain- and rainforest-dwelling parrot. *New Zealand Journal of Ecology*, 39(2), 254-261.
- Hakimuddin, F., Abidi, F., Jafer, O., Li, C., Wernery, U., Hebel, C., & Khazanehdari, K. (2015). Incidence and detection of beak and feather disease virus in psittacine birds in the UAE. *Biomolecular detection and quantification*, 6, 2732. doi: 10.1016/j.bdq.2015.10.001
- Harcourt-Brown, N., & Chitty, J. (2005). *BSAVA manual of psittacine birds*: British Small Animal Veterinary Association.
- Hargis, A., Stauber, E., Casteel, S., & Eitner, D. (1989). Avocado (*Persea americana*) intoxication in caged birds. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 194(1), 64-66.
- Homberger, D. G., & Brush, A. H. (1986). Functional-morphological and biochemical correlations of the keratinized structures in the African Grey Parrot, *Psittacus erithacus* (Aves). *Zoomorphology*, 106(2), 103-114. doi: 10.1007/bf00312112
- Huber, L., & Gajdon, G. K. (2006). Technical intelligence in animals: the kea model. *Animal Cognition*, 9(4), 295-305. doi: 10.1007/s10071-006-0033-8
- International, B. (2008). IUCN Red List of threatened species. *Nestor notabilis*. IUCN. (2017a). *Nestor notabilis*. from <https://www.iucnredlist.org/en>
- IUCN. (2017b). *Nestor notabilis*. 11/10/2018, from <https://www.iucnredlist.org/en>
- Kalmar, I. (2011). *Features of psittacine birds in captivity: focus on diet selection and digestive characteristics*. Ghent University.
- Kalmar, I. D., Janssens, G. P., & Moons, C. P. (2010). Guidelines and ethical considerations for housing and management of psittacine birds used in research. *ILAR journal*, 51(4), 409-423.
- Kemp, J. (2013). Kea. from [www.nzbirdsonline.org.nz](http://www.nzbirdsonline.org.nz)
- KIATIPATTANASAKUL-BANLUNARA, W., TANTILEARTCHAROEN, R., KATAYAMA, K.-i., SUZUKI, K., LEKDUMROGSAK, T., NAKAYAMA, H., & DOI, K. (2002). Psittacine beak and feather disease in three captive sulphurcrested cockatoos (*Cacatua galerita*) in Thailand. *Journal of veterinary medical science*, 64(6), 527-529.
- Klasing, K. C. (1998). *Comparative avian nutrition*: Cab International.
- Klasing, K. C. (1999). *Avian gastrointestinal anatomy and physiology*. Paper presented at the Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine.
- Lekdumrongsak, T. (2017). An update on viral diseases in psittacines. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 47(Supplement).
- Li, L., Kapoor, A., Slikas, B., Bamidele, O. S., Wang, C., Shaukat, S., . . . Delwart, E. (2010). Multiple Diverse Circoviruses Infect Farm Animals and Are Commonly Found in Human and Chimpanzee Feces. *Journal of Virology*, 84(4), 1674-1682. doi: 10.1128/jvi.02109-09
- Luescher, A. U. (2006). *Manual of parrot behavior*.



- McLelland, J. M., Reid, C., McInnes, K., Roe, W. D., & Gartrell, B. D. (2010). Evidence of lead exposure in a free-ranging population of kea (*Nestor notabilis*). *Journal of Wildlife Diseases*, *46*(2), 532-540.
- Meehan, C., & Mench, J. (2002). Environmental enrichment affects the fear and exploratory responses to novelty of young Amazon parrots. *Applied Animal Behaviour Science*, *79*(1), 75-88.
- Miyata, H., Gajdon, G. K., Huber, L., & Fujita, K. (2011). How do keas (*Nestor notabilis*) solve artificial-fruit problems with multiple locks? *Animal Cognition*, *14*(1), 45-58. doi: 10.1007/s10071-010-0342-9
- Orr-Walker, T., Adams, N. J., Roberts, L. G., Kemp, J. R., & Spurr, E. B. (2012). Effectiveness of the bird repellents anthraquinone and d-pulegone on an endemic New Zealand parrot, the kea (*Nestor notabilis*). *Applied Animal Behaviour Science*, *137*(1-2), 80-85.
- PASS, D. A., & PERRY, R. A. (1984). The pathology of psittacine beak and feather disease. *Australian Veterinary Journal*, *61*(3), 69-74. doi: doi:10.1111/j.17510813.1984.tb15520.x
- Perpiñán, D. (2015). Problems of excess nutrients in psittacine diets. *Companion Animal*, *20*(9), 532-537.
- R. Raidal, S., Bonne, N., & Stewart, M. (2018). *Development of Recombinant Proteins as a Candidate Vaccine for Psittacine Beak and Feather Disease*.
- Rahaus, M., Desloges, N., Probst, S., Loebbert, B., Lantermann, W., & Wolff, M. (2008). Detection of beak and feather disease virus DNA in embryonated eggs of psittacine birds. *VETERINARNI MEDICINA-PRAHA*, *53*(1), 53.
- Raidal, S., Firth, G., & Cross, G. (1993). Vaccination and challenge studies with psittacine beak and feather disease virus. *Australian Veterinary Journal*, *70*(12), 437-441. doi: doi:10.1111/j.1751-0813.1993.tb00844.x
- Raidal, S., Sabine, M., & Cross, G. (1993). Laboratory diagnosis of psittacine beak and feather disease by haemagglutination and haemagglutination inhibition. *Australian veterinary journal*, *70*(4), 133-137.
- Ritchie, B. W., Niagro, F. D., Latimer, K. S., Steffens, W. L., Pesti, D., Ancona, J., & Lukert, P. D. (1991). Routes and prevalence of shedding of psittacine beak and feather disease virus. *American journal of veterinary research*, *52*(11), 1804-1809.
- Schwing, R. (2010). Scavenging behaviour of kea (*Nestor notabilis*). *Notornis*, *57*(2), 98-99.
- Shirai, J., Kanno, T., Tsuchiya, Y., Mitsubayashi, S., & Seki, R. (2000). Effects of chlorine, iodine, and quaternary ammonium compound disinfectants on several exotic disease viruses. *Journal of Veterinary Medical Science*, *62*(1), 85-92.
- Speer, B. (2015). *Current therapy in avian medicine and surgery*: Elsevier Health Sciences.
- Stanford, M. (2005). Significance of cholesterol assays in the investigation of hepatic lipidosis and atherosclerosis in psittacine birds. *EXOTIC DVM*, *7*(3), 28.
- Stanford, M. (2006). Effects of UVB radiation on calcium metabolism in psittacine birds. *Veterinary Record*, *159*(8), 236-241.

- Thomas, N. J., Hunter, D. B., & Atkinson, C. T. (2007). *Infectious Diseases of Wild Birds*. Ames, IA: Blackwell Publishing.
- van Zeeland, Y. R., & Schoemaker, N. J. (2014). Plumage disorders in psittacine birds-part 1: feather abnormalities. *European Journal of Companion Animal Practice*, 24(1), 34-47.
- Varsani, A., de Villiers, G. K., Regnard, G. L., Bragg, R. R., Kondiah, K., Hitzeroth, I. I., & Rybicki, E. P. (2010). A unique isolate of beak and feather disease virus isolated from budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) in South Africa. *Archives of virology*, 155(3), 435-439.
- Weser, C., & Ross, J. G. (2013). The effect of colour on bait consumption of kea (*Nestor notabilis*): implications for deterring birds from toxic baits. *New Zealand Journal of Zoology*, 40(2), 137-144. doi: 10.1080/03014223.2012.710639
- Whittier, W. L. (2012). Complications of the percutaneous kidney biopsy. *Advances in chronic kidney disease*, 19(3), 179-187.
- Wissink-Argilaga, N., & Pellett, S. (2015). Psittacine nutrition and common deficiency diseases. *Companion animal*, 20(9), 526-531.
- Wolf, P., & Kamphues, J. (2003). Hand rearing of pet birds—feeds, techniques and recommendations. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 87(34), 122-128.

