

# Botulisme

door Peter van Tulden, Olga Haenen, Fred van Zijderveld (CVI van Wageningen UR, Lelystad)

**Elke zomer sterven grote hoeveelheden vogels en vissen tijdens aanhoudend warm weer. Ook al is het nog voorjaar, toch alvast een blik vooruit naar de oorzaak van dergelijke sterfte van wilde vis en andere dieren, die we als visgeïnteresseerden in elk geval moeten kennen: Botulisme.**

## *Waar komt de naam botulisme vandaan?*

Eind 18<sup>e</sup>, begin 19<sup>e</sup> eeuw werden er diverse ziektegevallen beschreven na het eten van bloedworst. Na het eten van de bewuste worst vertoonden mensen verlamningsverschijnselen. Een bacterie bleek deel van de oorzaak. Hier komt ook de naam van de bacterie, *Clostridium botulinum*, vandaan.

De naam is een afgeleide van het woord *botulus* wat worst betekent.

Aan het eind van de 19<sup>e</sup> eeuw (ergens tussen 1895 en 1897) werd het raadsel opgelost en werd duidelijk geworden dat de ziekte botulisme werd veroorzaakt door toxinen (giftige stoffen) die de bacterie produceert.



Foto 1: Wilde karp uit een karpsterfte waarin botulisme type E is aangetoond. Op het eerste gezicht zie je geen duidelijke ziekteverschijnselen. Foto CVI©.

De Belgische microbioloog van Ermen-gem toonde als eerste het toxine aan en isoleerde ook als eerste de bacterie. Later zou blijken dat er meerdere typen van deze bacterie zijn met elk zijn eigen type toxine.

### ***Wat is botulisme?***

Botulisme is de naam van een ziekte die wordt veroorzaakt door een vergiftiging met toxine. De *Clostridium botulinum* bacterie produceert dit toxine bij gunstige omstandigheden zoals weinig tot geen zuurstof in het water en hoge omgevingstemperatuur. Dat is de reden dat uitbraken van botulisme meestal in de (na)zomer plaatsvinden. Bij ongunstige omstandigheden vormt de bacterie sporen, waardoor de bacterie kan overleven. Deze sporen zijn niet erg ongevoelig voor invloeden van buitenaf en kunnen lang in de omgeving aanwezig en levensvatbaar blijven, van enkele maanden tot zelfs jaren.

### ***Verskillende soorten***

Er zijn diverse bacteriën die *Clostridium botulinum* worden genoemd, die allemaal één gemeenschappelijk kenmerk hebben: al deze bacteriën produceren toxines die verlamingsverschijnselen kunnen veroorzaken bij mens en dieren. Botulinum toxines worden gerekend tot de meest giftige stoffen ter wereld. Er is maar weinig van nodig om een effect te kunnen veroorzaken. We kennen 7 typen toxines, aangegeven met de eerste 7 letters van het alfabet, nl.: A, B, C, D, E, F en G. De laatste in de rij, type G, is nauwelijks giftig.

### ***Wie zijn er gevoelig en voor welk toxine?***

#### ***Mensen***

Bij mensen komt botulisme zelden voor, meestal in de vorm van voedselvergiftiging. Er kan ook wondbotulisme voorkomen, waarbij de bacteriën diep in de wond doordringen en in het zuurstofarme gedeelte toxines produceren. Door het eten van ho-

ning komt bij heel jonge kinderen infantiel botulisme voor. De bacterie vestigt zich in de darmen totdat de kinderen ongeveer 1 jaar zijn. De darmflora is op die leeftijd namelijk nog niet in staat om de groei van botulismebacteriën te kunnen stoppen. In de darmen kan de bacterie toxines gaan produceren. Omdat een besmetting bij deze jonge kinderen vaak plaatsvindt door het eten van honing, wordt sterk afgeraden om honing te geven aan zeer jonge kinderen.

#### ***Landbouwhuisdieren***

Paarden in Nederland blijken vooral gevoelig voor toxine type B. In kuilgras groeit de bacterie en produceert toxines als het kuilgras niet goed geconserveerd is. Bij runderen wordt botulisme voornamelijk veroorzaakt door toxine type B en C, waarbij toxine type B ook in verband wordt gebracht met kuilgras; toxine type C komt voor in kippenmest gebruikt voor landbemesting en kadavers die in het kuilvoer terechtkomen. Varkens zijn niet gevoelig voor botulismetoxines.

#### ***Watervogels en visetende vogels***

De *Clostridium botulinum* bacteriën komen van nature voor in de nabijheid van watervogels, zoals in slib dat de vogels binnenkrijgen. Hierdoor worden de bacteriën ook aangetroffen in de darmen van de watervogels. Als de buitentemperatuur gedurende een bepaalde periode boven de 25°C komt gaan de bacteriën toxines produceren en ontstaat botulisme. Als de vogel dood gaat, kan de bacterie zich in het kadaver gaan vermenigvuldigen en grote hoeveelheden toxines produceren.

Insectenlarven die aan een kadaver vreten nemen de toxines op zonder gevolgen. De concentratie aan toxines in de larven kunnen behoorlijk oplopen; vogels gaan dood wanneer ze de besmette larven opeten.

#### ***Andere voor botulisme***



Foto 2: Eend met verlamningsverschijnselen door botulisme type C. Foto CVI©.

### **gevoelige diersoorten**

Vissen kunnen het toxine opnemen uit het water of uit de bodem van het water (slib). Nertsen krijgen het toxine binnen via niet goed geconserveerd voedsel. Huisdieren zoals honden en katten zijn veel minder gevoelig, wat niet wil zeggen dat in individuele gevallen geen ziekteverschijnselen kunnen ontstaan met zelfs de dood tot gevolg.

### **Symptomen van botulisme**

Verlamming is het meest opvallende verschijnsel. Het botulismetoxine voorkomt dat de zenuwen hun signaal kunnen overbrengen op de spieren, waardoor geen aansturing meer plaatsvindt van de spieren met als gevolg dat de spieren verlamd raken. Per diersoort en zelfs per toxine raken verschillende spieren verlamd. Als verlamming optreedt, duurt het lang voordat herstel optreedt. Soms is er geen mogelijkheid tot herstel en leidt botulisme tot de dood.

Bij vogels zijn problemen met het opstijgen en landen het duidelijkst. Daarna komen de vogels zwak op de poten te staan en hebben ze moeite met lopen. Vogels laten

ook vaak de vleugels hangen, omdat ze geen kracht meer hebben om ze tegen hun lichaam te houden. Uiteindelijk zakken de vogels in elkaar en zitten apathisch op de grond of verdrinken in het water omdat ze door een verlamde nek hun kop niet meer boven water kunnen houden. Bij vissen worden vage verschijnselen gezien zoals sloom en onregelmatig zwemgedrag, aan het oppervlak drijven en dan weer zinken, waarna ze snel sterven.

### **Botulisme in Nederland**

Botulisme is een ziekte die elk jaar in Nederland de kop opsteekt, vooral bij watervogels en visetende vogels en kan leiden tot massale sterfte. In mindere mate komt het bij vissen voor, voornamelijk na een periode van warmte. De omvang van deze sterfte hangt af van de locatie en de omstandigheden. Risicovolle locaties zijn locaties met lage waterstanden en locaties met weinig doorstroming van het water. Risicovolle omstandigheden zijn hoge temperaturen, zeker als deze lang aanhouden en zuurstofarme situaties. Vaak is het een combinatie van een "ideale" locatie met de

“juiste” omstandigheden.

Bij mensen komt het sporadisch voor in de vorm van voedselvergiftiging. Bij dieren zoals paarden en runderen komt het ook sporadisch voor: paarden in individuele gevallen en bij runderen in koppels.

Botulisme komt op redelijke schaal voor bij vogels en vissen. Voornamelijk bij watervogels zien we jaarlijkse sterfte.

### **Risico van botulisme in Nederland**

Het grootste risico vormt een uitbraak van botulisme in een gebied waar zowel dieren als mensen gebruik van maken. Denk hierbij aan bijvoorbeeld zwemwater. Een uitbraak van botulisme bij dieren hoeft niet per definitie te leiden tot botulisme bij mensen, omdat niet elk type toxine voor de mens gevolgen heeft. Botulisme toxine type C komt het meest voor in Nederland, vooral bij watervogels en vissen uit datzelfde water, maar is niet schadelijk voor de mens. Botulisme toxine typen B en E kunnen ook voorkomen bij dieren en zijn de typen waar mensen gevoelig voor zijn. Bij wilde vis en visetende vogels komt botulisme type E voor. Zo nu en dan wordt er een botulisme uitbraak waargenomen waarbij weer een ander type toxine wordt geproduceerd. Een ander type toxine zou voor de mens gevolgen kunnen hebben. Daarom is het van belang onderzoek te laten verrichten naar het type toxine welke bij een uitbraak wordt geproduceerd. Afhankelijk van het type toxine kunnen de te nemen maatregelen verschillen.

### **Melden van botulisme**

Bij vermoeden van botulisme bij watervogels en wilde vis kan iedereen over het algemeen hiervan melding maken bij de eigenaar van het desbetreffende water. Dit zijn bijvoorbeeld de gemeente, het waterschap, Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat etc. Een medewerker van de desbetreffende organisatie zal de locatie bekijken en als hij

of zij ook botulisme vermoedt zullen acties worden ondernomen.

### **Acties na een melding**

Bij (vermoeden van) botulisme rondom water worden er bijvoorbeeld borden geplaatst met de melding dat op die locatie botulisme heerst. Bij kleinere locaties kan het water afgezet worden met een lint. Afhankelijk van de locatie zullen eventuele kadavers worden geruimd. Dit hoeft bijvoorbeeld niet bij locaties die moeilijk toegankelijk zijn, zoals dichtbegroeide moerassen.

Om een uitbraak te stoppen moeten de omstandigheden om toxine te produceren voor de bacterie zo slecht mogelijk gemaakt worden. Kadavers moeten worden geruimd omdat deze een ideale voedingsbodem voor toxine producerende bacteriën zijn. Bij stilstaand water moeten maatregelen getroffen worden om het zuurstofniveau te verhogen. Dit kan door zuurstof in het water te brengen, door het water in beweging te krijgen en de doorstroming van het water te verbeteren. Met de laatste maatregel wordt ook de concentratie van het toxine verlaagd.

### **Ruimen van kadavers**

De belangrijkste reden om kadavers van vis en vogels weg te halen is om verspreiding van het probleem te voorkomen. Kadavers leveren ideale omstandigheden voor de bacterie om zich te huisvesten en toxine te produceren. Kadavers trekken een groot aantal vleesvliegen aan die eitjes in een kadaver kunnen leggen. Uit deze eitjes komen maden die ongevoelig zijn voor het botulismetoxine. Het toxine kan zich ophopen in de made, met als gevolg dat een made een relatief hoge concentratie toxine kan bevatten. Maden vormen een lekkernij voor diverse vogelsoorten en door het eten van maden met een hoge concentratie aan toxine kan dit uiteindelijk leiden tot botulisme, veelal met de dood tot gevolg. Het nieuwe kadaver voorziet weer in ideale

omstandigheden voor de bacterie, etc. Deze vicieuze cirkel kan, indien er niet geruimd zou worden, een kettingreactie veroorzaken die uiteindelijk zal leiden tot massale sterfte. De doodsoorzaak van een kadaver hoeft geen botulisme te zijn om een bron van verspreiding te vormen. De bacterie is in vrijwel ieder water aanwezig en vaak ook in de bodem en zal in een kadaver een ideale kans zien zich te kunnen vermenigvuldigen.

### **Botulisme in de winter**

Helaas komt botulisme ook in de wintermaanden voor, maar niet op grote schaal. Als er al botulisme voorkomt is het of omdat in de zomer ervoor al botulisme was op de desbetreffende locatie of omdat het water om een bepaalde reden wordt opgewarmd. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de afvoer van koelwater.

### **Behandeling zieke dieren**

Zieke vogels kunnen behandeld worden, bijvoorbeeld door mensen van de vogelopvang en de dierenambulance. Niet-deskundigen moeten de vogels niet zelf oppakken, maar dit aan de professionals overlaten.

De meeste kans op herstel is als de diagnose snel wordt gesteld. Hoe later de diagnose, hoe slechter de prognose.

In de zieke vogel wordt het vochtgehalte en de energiebalans op peil gebracht en het maagdakanaal gespoeld. In de acute beginfase van de ziekte kan antiserum worden toegediend om het toxine te neutraliseren.

### **Rol van het CVI**

Het CVI heeft een lange traditie op het gebied botulismeonderzoek en is het nationaal referentielaboratorium voor de diagnostiek van botulisme bij mensen, dieren en in voedingsmiddelen. Het CVI adviseert over het in te sturen onderzoeksmateriaal voor laboratoriumdiagnostiek, de diagnostiek van botulisme en bij problemen met botulisme bij dieren. Via publicaties verspreidt het CVI de kennis over botulisme.

### **Voor nadere informatie**

Peter van Tuldén, Coördinator onderzoek  
Wilde Fauna  
Central Veterinary Institute (CVI), onderdeel  
van Wageningen UR  
E-mail: peter.vantulden@wur.nl

## **Het blad Aquacultuur heeft een digitaal archief**

Alle artikelen die in Aquacultuur hebben gestaan, worden met enige maanden vertraging opgeborgen in een digitaal archief. Leden van het NGVA hebben toegang tot dit archief mits hun e-mail adres bekend is bij het NGVA en zij de contributie hebben betaald. Het webstek adres is <http://library.wur.nl/ojs/index.php/aqua>. Om artikelen te kunnen bekijken, opvragen en downloaden is een wachtwoord nodig. De procedure voor het aanvragen van een wachtwoord stond beschreven in Aquacultuur 2012, nr 3, blz 6.