

# Visziekten in Nederland, een terugblik

## 20 jaar diagnoses bij het visziektenlaboratorium

Olga Haenen, CIDC-Lelystad



Bij het lustrum van het blad *Aquacultuur* is het hoog tijd eens terug te kijken naar de visziektkundige situatie in Nederland. Op basis van 20 jaar diagnostiek bij het CIDC-Lelystad is wel het een en ander te zeggen daarover. Leest u over feiten en tendensen en waar we nu staan.

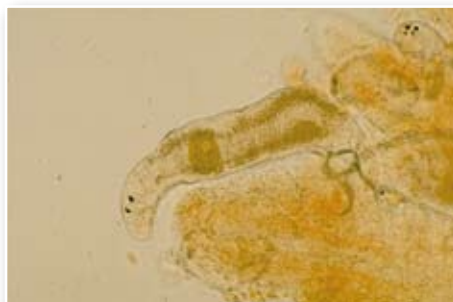


Fig. 1: (*Pseudo*)*dactylogyrus* (kieuwworm) op een palingkieuw.



Fig. 3: Koi met Koi Herpes Virus (KHV): ingeval-  
len ogen en kieuwnecrose.



Fig. 2: Jonge forel met *Yersinia ruckeri* infectie:  
opgezette buik en bloedingen.

Foto's CIDC-Lelystad.



Fig. 4: *Trichodina*, een parasitaire ciliaat van de huid van vis.



Fig. 7: Ineke ent een rog af voor bacteriologie.



Fig. 5: Cichlide met *Edwardsiella tarda* infectie: hardjes in de organen. Foto CIDC-Lelystad.



Fig. 8: Bacteriologie: agarplaten en biochemische testen.



Fig. 6: Paling met EVE-virusinfectie: dikke kop en bloedingen in de vinnen.

### **Visziekten in wilde en gekweekte vis**

Waar gaat het in dit artikel om? Het gaat voornamelijk om ziekten in gekweekte vis, maar ook worden ziekten van wilde vis genoemd. Tussen die 2 groepen is gelukkig weinig contact, want ziekten in het buitenwater kunnen een viskwekerij veel

ziekteproblemen bezorgen. Denk alleen al aan de zwemblaasworm, die begin tachtiger jaren West-Europa binnen kwam en de wilde pootaal besmette, die toen nog als pootgoed voor de visteelt werd gebruikt. Tegenwoordig gebruikt men alleen nog maar onbesmette glasaal als pootgoed en is het probleem opgelost. De andere kant op is het natuurlijk ook zaak, gekweekte vis niet met wilde vis in contact te laten komen: denk maar aan het koi herpes virus, dat in achtertuinvijvers een groot ziekteprobleem bij koi vormt, maar niet aan onze wilde karper overgedragen moet worden. Hoewel alle visvirussen en de visparasieten die we in de visteelt tegenkomen onschadelijk voor de mens zijn, zijn er enkele bacteriesoorten, die wel infecties bij de mens kunnen veroorzaken. Deze worden aangegeven onder het kopje zoönosen.

### **Diagnostiek**

In 1985 werd het visziektenlaboratorium van het CIDC-Lelystad opgericht. Na allerlei werkstages bij zusterlaboratoria in het buitenland werden necropsie, bacteriologie, virologie en histopathologie als onderdelen opgezet (figuur 8). Van buitenlandse labs werden bacterie- en virusstammen en andere referentiematerialen gekregen, om de visziektediagnostiek vanaf eind 1986 uit te kunnen uitvoeren. In 20 jaar zijn er steeds testen bijgekomen omdat daar behoefte aan was vanuit de zich ontwikkelende visteeltsector, zowel qua type ziekte als vanwege nieuwe gekweekte vissoorten in de visteelt. Steeds meer sneltesten zoals PCR worden gebruikt en verder ontwikkeld. Ook nam de vraag naar diagnostiek sterk toe, vooral vanuit de siervissector. Tegen die achtergrond worden onderstaand per

vissoort de belangrijkste feiten rond ziekten en tendenzen aangekaart.

### **Paling: parasieten**

De zwemblaasworm speelde de eerste 10 jaar een belangrijke rol en wordt apart toegelicht. In de palingsector spelen sinds 1986 allerlei huid- en kieuwparasieten (zie figuur 4), die op zich algemeen in het buitenwater voorkomen, maar bij intensieve visteelt met een filter zich nog makkelijker kunnen vermenigvuldigen, waardoor de paling er last van heeft. De belangrijkste eencellige parasieten die werden aangetroffen waren Ichtyobodo (voorheen Costia), Trichodina, Chilodonella en witte stip. Qua meercelligen speelden de kieuwwormen, vooral (Pseudo)dactylogyrus, maar soms ook Gyrodactylus een vervelende rol: in grote hoeveelheden beschadigen ze de kieuwen, waardoor secundaire bacterie-infecties kunnen optreden en, nog belangrijker, de paling eet niet meer door de irritatie/jeuk die deze parasieten veroorzaken (zie figuur 1). Van de palingparasieten werden Pseudodactylogyrus en Trichodina het vaakst aangetoond. In 1999 werden in wilde aal bepaalde Trypanosoma's, die alleen bij vis slaapziekte verwekken, aangetoond.

### **Paling : zwemblaasworm**

De palingsector betrof in de tachtiger jaren nog pootaal uit o.a. het IJsselmeer als pootgoed voor de visteelt. Zoals boven al genoemd, was deze wilde aal besmet met de zwemblaasworm *Anguillicola crassus*. Deze veroorzaakte in wilde aal in het zoete water sterke verdikkingen van de zwemblaas, waarbij de zwemblaas soms in een bindweefselprop veranderde en niet meer functioneel was. Daarbij werd gevreesd, dat

alen met zo'n zwemblaas niet meer naar de paaigronden zouden kunnen zwemmen en de palingstand dus sterk zou dalen door die worm. Hard bewijs daarvoor is echter niet gevonden. Soms groeide er zelfs weer een nieuwe zwemblaas aan. De situatie in de wilde alen is wat gestabiliseerd in 20 jaar tijd: *A. crassus* is nog steeds uitgebreid te vinden, maar in kleinere aantallen met minder ernstige effecten op de aal. De palingteelt had 20 jaar geleden flink last van de zwemblaasworm: door het beschadigen van de zwemblaas (de worm zuigt bloed) konden bacterie-infecties toeslaan. Sinds begin 90er jaren werd daarom voortaan uitsluitend nog *A. crassus*-vrije glasaal gebruikt voor de palingteelt. Daardoor nam het aantal *A. crassus*-positieve gekweekte alen begin negentiger jaren snel af tot ongeveer nul.

#### ***Paling: bacteriën***

Secundaire bacteriële infecties door bijvoorbeeld *Aeromonas hydrophila* en *Aer. sobria* traden regelmatig op, onder invloed van een primaire andere factor. In 1987 traden er diverse *Vibrio*-infecties, door *Vibrio vulnificus*, *Vibrio fluvialis* en *Vibrio* species op bij in zoutwater gekweekte aal. In 1987 werd voor het eerst in Nederland *Pseudomonas anguilliseptica* aangetoond in kweekaal en zou daarna enkele malen weer opduiken. Deze bacterie is bekend als veroorzaker van winter ulcer disease in zeebaars en zeebrasem in ZW-Frankrijk en lijkt via langszwemmende glasaal te zijn meegevoerd naar de Nederlandse viskwekerijen. Door een tijdelijke watertemperatuurverhoging kon deze ziekte voortaan worden bestreden. Kweekaal had soms ook last van myxobacterie-infecties, die meestal

na huidbeschadiging na sorteren optraden. In 1995 werd voor het eerst *Edwardsiella tarda* aangetoond in Nederland, bij zieke kweekaal en in de 10 jaar erna nog enkele malen. In kweekaal bleken wonden veroorzaakt door atypische *Aeromonas salmonicida*, dat af en toe weer optrad. Het aantal secundaire bacteriële infecties nam eind negentiger jaren toe. Ook werden er rond de eeuwwisseling enkele dubbelinfecties van een pathogene bacterie en een virus aangetoond in kweekaal: *Vibrio vulnificus*, *Vibrio* species respectievelijk *Edwardsiella tarda* in combinatie met EVE of HVA.

#### ***Paling: virussen***

In 1990 werden bij een sterfte van 5% voor het eerst palingvirussen aangetoond in gekweekte paling: EVEX- respectievelijk EVE-virus. In 1991 werd het EVE gevonden bij kweekaal met sterfte tot 10%. Deze virussen traden sindsdien een enkele keer per jaar op. In 1998 werd HVA voor het eerst geïsoleerd in Europa, in Nederlandse kweekaal (zie figuur 6). De reden daarvan was, dat CIDC-Lelystad een daarvoor noodzakelijke palingniercellijn uit Japan had aangevraagd en gekregen, waar het virus op aan te tonen was. In Nederland bleek HVA zowel in wilde als gekweekte aal een brede verspreiding te hebben, met sindsdien verschillende isolaties per jaar. Later, toen ook andere West-Europese landen deze cellijn gingen gebruiken bleek HVA in meerdere landen aanwezig.

#### ***Paling: overige aandoeningen***

Waterkwaliteit vormde met name in de tachtiger jaren als stressfactor vaak een basis voor ziekte. Met name te hoge nitriet-, nitraat- en koolzuurgehalten traden op,

maar ook gas bubble disease door oververzadiging van het water met perslucht en dus stikstof. In de loop der jaren werden de waterkwaliteitsproblemen minder door verbetering van waterzuiveringstechnologieën en kennis. Analooq trad bij paling in de tachtiger jaren soms ernstige leververvetting op door teveel of te vet voer. Later was er betere afstemming tussen het voer en het voederregime.

#### **Meerval: allerle**

Bij Afrikaanse meerval was er in 20 jaar weinig qua ziekten te vinden. Er werden überhaupt weinig ziekteproblemen gemeld. Soms waren er waterkwaliteitsproblemen met secundaire bacteriële infecties. Het ging daarbij om bacteriën, die altijd al aanwezig zijn in het systeem en niet specifiek vispathogeen zijn, zoals *Aeromonas hydrophila*. In 2000 werd uit een enkele partij Channel Catfish (Amerikaanse meerval) *Edwardsiella ictaluri* geïsoleerd, een belangrijke ziekteverwekker, die in de VS grote sterfteproblemen geeft. Tevens was een partij Afrikaanse meerval vispen-TBC positief. In 2003 trad een enkel geval van *Streptococcus iniae* op bij een exotische meervalsoort.

#### **Forel: parasieten**

In 1988 werd bij kweekforel oogstaar, door de parasiet *Diplostomum spathaceum* aangetoond. In 1991 werd in gekweekte forel *Hexamita*, een eencellige parasiet in de darmen aangetoond. Tevens kwamen er regelmatig algemene visparasieten voor op forel, zoals *Trichodina*, *Chilodonella*, witte stip en *Gyrodactylus*.

#### **Forel: bacteriën**

In 1987 traden myxobacteriën op en enkele furunculose-uitbraken door *Aeromonas salmonicida* in gekweekte beek- en regenboogforel. In 1988 trad de eerste grote *Yersinia ruckeri*-uitbraak op met hoge sterfte onder vijverforel, daarnaast furunculose, en myxobacteriën. 1990 werd bij zeeforel ziekte door *Flavobacterium columnare* aangetoond, een myxobacterie-infectie (zie figuur 2). Om de paar jaar werd weer een furunculose-uitbraak aangetoond. Begin negentiger jaren werden enkele *Yersinia ruckeri*-uitbraken met sterften van >50% bij forellenkwekerijen gevonden, en om de 4 jaar weer enkele. In 2000 waren er enkele *Vibrio* species-ziektegevallen.

#### **Forel: virussen**

In 1988 was er een VHS-uitbraak met hoge sterfte bij een vijverbedrijf en in 1989 weer. VHS-virus is een meldplichtig virus voor de EU. Tevens trad er in dat jaar een IPN-uitbraak op bij een vijverbedrijf, die uiteindelijk voor 100% sterfte zorgde. In 1991 werd weer een VHSV-uitbraak met 30% sterfte aangetoond bij een forellenkwekerij. In 1992 werd weer IPN-virus gevonden bij een sterfte van 15% en bij een sterfte van 80% op een andere kwekerij VHS virus. Bij een door de EU opgelegde screening van forellenkwekerijen in Nederland op de aanwezigheid van meldplichtige VHS- en IPN-virus werd bij 4 bedrijven IPN-virussen gevonden, zonder ziekte. IPN-virus werd de laatste 5 jaar nog enkele malen geïsoleerd, soms zonder ziekte.

#### **Karper en koi: parasieten**

Bij karper en koi kwamen steeds algemene uitwendige visparasieten voor, zoals *Tri-*

chodina, Chilodonella, Ichtyobodo, witte stip, Dactylogyrus, en Gyrodactylus. Ook Hexamita, een darmflagellaat werd soms gevonden. Het ging meestal om vijvervis. Het aantal en de ernst van de parasietgevallen nam met het aantal aangeboden vijverkoi's toe.

### ***Karper en koi: bacteriën***

Bij wilde en gekweekte karpers werden in alle jaren wel enkele gevallen van een ernstige huidontsteking met diepe zweren gediagnosticeerd: we hebben het over karper erythrodermatitis, veroorzaakt door atypische *Aeromonas salmonicida*. Deze veroorzaakt ook de gatenziekte van de koi, die, door grotere populariteit van de koi bij hobbyisten steeds vaker ter onderzoek werd aangeboden. Een lastig probleem vormde hierbij de steeds grotere resistentie van de bacterie voor antibiotica, zodat soms geen enkel getest middel meer werkte tegen de ziekte. Tevens speelden myxobacteriën, zoals *Flavobacterium columnare* regelmatig een rol bij columnaris disease, een vorm van huidontsteking. Midden 90er jaren kwam de koihouderij sterk op, bij hobbyisten. Daarbij werden sindsdien vele secundaire bacteriële infecties aangetoond, door bijvoorbeeld *Aeromonas hydrophila*, vaak bij een slechte waterkwaliteit als stressfactor.

### ***Karper en koi: virussen***

In 1993 werd bij een gezondheidscontrole eenmaal SVC-virus aangetoond, dat voorjaarsviremie veroorzaakt. De betreffende karpers in het buitenwater vertoonden echter geen tekenen van ziekte. In 1998 werd bij een ernstige ziekte-uitbraak in gekweekte koi en karper in kooicultures in het buitenwater SVC-virus aangetoond. De

sterfte bedroeg daarbij >30%. In 2001 werden de eerste gevallen van wat later bleek Koi Herpesvirus aangetoond, met hoge sterfte bij vooral de grotere koi's. Dit virus, dat uitsluitend koi en karper ziek maakt, sloeg in de jaren erna om zich heen in koi-vijvers en werd een groot probleem voor de handel in koi (zie figuur 3). Steeds meer preventieve controles werden uitgevoerd op afwezigheid van KHV bij te importeren koi's. De afgelopen jaren werden door ons lab tientallen positieve gevallen van KHV bij alleen koi gediagnosticeerd. In 2004 trad een SVC-uitbraak in wilde karper op met hoge sterfte.

### ***Karper en koi: overige aandoeningen***

Voederproblemen traden eind tachtiger jaren soms op, door een te vet voer, een te oud voer, gebrek aan vitamine C en E, of simpelweg door teveel te voederen. Hierdoor ontstond leververvetting (fatty liver syndrome), met eetlustvermindering en uiteindelijke verzwakking van de vissen, waardoor ziekteverwekkers konden toeslaan. Door betere optimalisatie van voertjes per vissoort is het probleem nageenigd verdwenen. Toen de koihouderij steeg in populariteit, midden 90er jaren kwamen er meteen meerdere gevallen van leververvetting bij kijken, door het te enthousiast overvoeren van de koi's.

### ***Nieuwere kweekvissoorten: allerlei***

Gekweekte tarbot vertoonde in 1989 enkele uitbraken van *Vibrio anguillarum*. Qua voederproblematiek werd in 1992 leververvetting bij tarbot gezien. In 2004 werd uit zieke tong *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida* geïsoleerd. In 2005 had zeebaars een infectie door *Aeromonas salmonicida*

en *Vibrio* species. Tilapia bleek in 1996 een vissen-TBC infectie te hebben, en had begin deze eeuw diverse malen last van gas bubble disease, door overgevoeligheid voor een te hoge stikstofspanning in water, resp. secundaire bacteriële infecties. In de afgelopen jaren traden verder bacterie-infecties op door *Piscirickettsia*-achtige organismen (zie figuur 5), *Streptococcus agalactiae* en *Mycobacterium fortuitum*.

### ***Overige wildvis: allerlei***

In 1989 à 1991 werd snoekvirus PFRV uit blankvoorn geïsoleerd. Deze stam bleek bij infectieproeven bij CIDC-Lelystad ziekteverwekkend voor blankvoorn en andere karperachtigen en niet meer voor snoek: het was dus een geattenuëerde (aangepaste) virusstam geworden voor karperachtigen. Verder kwamen er in de 90er jaren diverse partijen winde met inwendig de lintworm *Ligula intestinalis*, die de visjes deed uitputten, met uiteindelijke sterfte. Daarnaast speelden af en toe de atypische *Aeromonas salmonicida* een rol bij zweren van met name wilde karperachtigen. In 2003 werd eenmaal *Streptococcus iniae* bij zeevis gevonden.

### ***Overige siervis: allerlei***

Parasieten kwamen er bij siervis voor als bij andere vissoorten, zie boven. Ook allerlei facultatief pathogene bacteriën werden voor en na aangetoond na een stressfactor als start voor ziekte. Bij de warmwatersier-vis werden elk jaar wel enkele gevallen van vissen-TBC aangetoond, meestal veroorzaakt door *Mycobacterium marinum*, maar ook soms door *Myc. fortuitum*, zowel in zoet, brak als zoutwater. In zoutwater aquaria werd diverse malen een *Vibrio*-

infectie aangetoond. In 1994 werd uit een zieke rog atypische *Aeromonas salmonicida* geïsoleerd. Qua virussen was er bij de overige siervissen niets speciaals te melden. Soms waren er waterkwaliteitsproblemen en voederproblemen, met gasvorming in de darmen, bij kweeksteur bijvoorbeeld. In 1999 werd uit een zieke malawichlilde *Edwardsiella tarda* geïsoleerd. In 2003 *Pseudomonas anguilliseptica* in snotdolf.

## ***Tendenzen per vissoort***

### ***Paling***

In de palingsector is eerst de zwemblaasworm overwonnen, door voortaan wormvrije glasaal aan te kopen als pootgoed. Parallel traden problemen met kieuwwormen en eencellige ectoparasieten op; ondanks diverse houderijtechnische maatregelen treden deze nog steeds op en verlagen de productie indirect. Qua bacteriën is het zorgwekkend dat er sinds 1995 nieuwe soorten, waarvan enkele zoönotische optreden; sinds 1997 tevens diverse dubbelinfecties met een van de palingvirussen. In dergelijke gevallen is het alleen mogelijk de watertemperatuur te variëren, want behandelen, zelfs als de vis nog klein genoeg is, is dan zinloos. Stress blijkt steeds het startsein te zijn voor een ziekte-uitbraak. Toch lijken de houderijtechnische problemen als een mindere waterkwaliteit dan wel een voederprobleem minder te spelen. Het inzetten van eventuele vaccins kan de situatie iets verbeteren, maar waarborgt niet per se een betere situatie, omdat het om meerdere ziekteverwekkers gaat en goed management nummer 1 blijft.

### **Meerval**

Afrikaanse meerval is een zeer resistente en qua ziekten robuuste vissoort gebleken, die niet snel een ernstige infectie krijgt. Er zijn enkele malen wel parasitaire en secundaire bacteriële infecties bij gevonden, maar geen virus. Dit beeld is al 20 jaar zo. De Amerikaanse meerval is echter een ziektegevoelige vissoort, maar deze wordt in Nederland niet gangbaar gekweekt.

### **Forel**

Forel komt in visziekteboeken uitgebreid voor als gevoelig voor allerlei ziekteverwekkers. In Nederland troffen we af en toe parasieten aan, zoals Hexamita, Trichodina, Chilodonella, witte stip en Gyrodactylus. Deze zijn niet nieuw. De bacterie-infecties door *Aeromonas salmonicida* *salmonicida* en *Yersinia ruckeri* zijn ook verbreid in NW-Europa en er zijn vaccins voor ontwikkeld. Ook myxobacteriën vertonen geen trend, en treden af en toe op bij stress. Het feit dat er slechts enkele VHS- en IPNV-virusuitbraken werden gevonden kan verklaard worden doordat veel importeurs van maatse forel een gezondheidscertificaat vragen bij aankoop uit het buitenland.

### **Karper en koi**

Bij karper en koi in vijvers zagen we de gangbare ecto- en endoparasieten, met als trend, dat hobbyisten vaker koi's ter onderzoek aanboden, met zwaardere infecties. Bacterieel heeft karper al decennia last van atypische *Aeromonas salmonicida*, en deze bacteriën bleken ook de gatenziekte van de koi te veroorzaken. Myxobacterie-infecties waren ook vrij constant af en toe aanwezig. Virologisch speelde een enkele uitbraak

van SVC-virus in kooien in het buitenwater en sinds 2001 massaal het agressieve koi herpesvirus KHV, dat koi's doodt en de wilde karper bedreigt.

### **Nieuwere kweekvissoorten**

Naast houderijproblemen - Tilapia bleek extra gevoelig voor oververzadiging met perslucht, die tot gas bubble disease aanleiding gaf - blijken relatief nieuwe vissoorten als tong, tarbot, zeebaars en tilapia ook te kunnen lijden onder echte vispathogene bacteriën, waarvan enkele zoonotisch zijn. Omdat de intensieve kweek van dergelijke vissoorten nog relatief jong is zijn we alert op mogelijk andere, nieuwe aandoeningen.

### **Overige wildvis: Geen tendenzen te zien.**

### **Overige siervis:**

Er blijken regelmatig zoönotische bacteriën gevonden te zijn bij zieke, met name tropische siervis, zoals de vissen-TBC bacterie *Mycobacterium marinum* en *Myc. fortuitum*. Daarnaast enkele gevallen van *Edwardsiella tarda*, ook een zoönose.

### **Zoönosen?**

Wat zijn zoönosen? Ziekten die overdraagbaar zijn van dieren op mensen. Ze kunnen worden overgedragen door contact met dieren – vaak via levensmiddelen, maar ook bij vrijetijdsbesteding, vanuit de omgeving of door rechtstreeks contact. De meeste visziekteverwekkers (virussen en parasieten) zijn onschadelijk voor de mens. In de visteelt en de siervishouderij komen we echter enkele zoönotische bacteriën tegen, die onder bepaalde omstandigheden infecties bij de mens kunnen veroorzaken: *Mycobacterium*



marinum en *Myc. fortuitum*, *Edwardsiella tarda*, *Vibrio vulnificus*, *Streptococcus iniae* en *Streptococcus agalactiae*. Een goede hygiëne handhaven, bijvoorbeeld handen wassen met zeep, is dus geboden.

### **Conclusies**

In de afgelopen 20 jaar is er veel aan het licht gekomen qua ziekten in de visteelt, deels door introductie van nieuwe testen, parallel aan uitbreiding van de aquacultuur en de toevoeging van de wildvis en siervis als monsters voor onderzoek. Bij elke nieuw gekweekte vissoort traden aanvankelijk houderijproblemen op, gevolgd door echte visziekteverwekkers en secundaire infecties. Het optreden van dubbelinfecties, met bepaalde bacteriën zijn punten van zorg. Een goede hygiëne en preventie zijn in alle gevallen raadzaam. Gezien de introductie van nieuwe kweekvissoorten zal het arsenaal aan diagnoses zich naar alle verwachting verder uitbreiden.

### **Dankwoord**

Zonder de volledige inzet van alle medewerkers visziekten van de afgelopen 20 jaar hadden de diagnoses niet gesteld kunnen worden. Bij deze dank ik hen dan ook hartelijk daarvoor.

### **Afkortingen:**

EVE = Eel Virus European

EVEX = Eel Virus European X

HVA = Herpesvirus van paling

IHN = Infectieuze Hematopoietische Necrose

IPN = Infectieuze Pancreatische Necrose

KHV = Koi Herpes Virus

PFR = Pike Fry Rhabdovirus (snoekvirus)

SVC = Spring Viremia of Carp = voorjaars-

viraemie van de karper

VHS = Virale Hemorrhagische Septicaemie

Vissen-TBC = Vissentuberculose, door *Mycobacterium marinum* of *Myc. fortuitum*.

### **Referenties**

- Davidse, A. et al., 1999. First isolation of herpesvirus of eel (*Herpesvirus anguillae*) in diseased European eel (*Anguilla anguilla* L.) in Europe. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.* 19, 4: 137-141.
- Haenen, O.L.M., 1995. *Anguillicola crassus* (Nematoda, Dracunculoidea) infections of European eel (*Anguilla anguilla*) in the Netherlands. Thesis LU Wageningen, 127 pag.
- Haenen, O.L.M. and A. Davidse, 1993. Comparative pathogenicity of two strains of pike fry rhabdo virus and spring viremia of carp virus for young roach, common carp, grass carp and rainbow trout. *Dis. aquat. Org.* 15 : 87-92.
- Haenen, O.L.M. and A. Davidse, 2001. First isolation and pathogenicity studies with *Pseudomonas anguilliseptica* from diseased European eel *Anguilla anguilla* (L.) in The Netherlands. *Aquaculture* 196: 27-36.
- Haenen, O.L.M. et al., 2004. The emergence of Koi herpesvirus and its significance to European aquaculture. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.* 24(6): 293-307.
- Haenen, O.L.M. et al., 2002. Herpesvirus *anguillae* (HVA) isolations from disease outbreaks in cultured European eel, *Anguilla anguilla* in The Netherlands since 1996. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.* 22(4): 247-257.
- V. van Ginneken et al., 2004. Presence of virus infections in eel species from various geographic regions. Short communication, *Bulletin. Eur. Ass. Fish Pathol.* 24(5): 268-272.