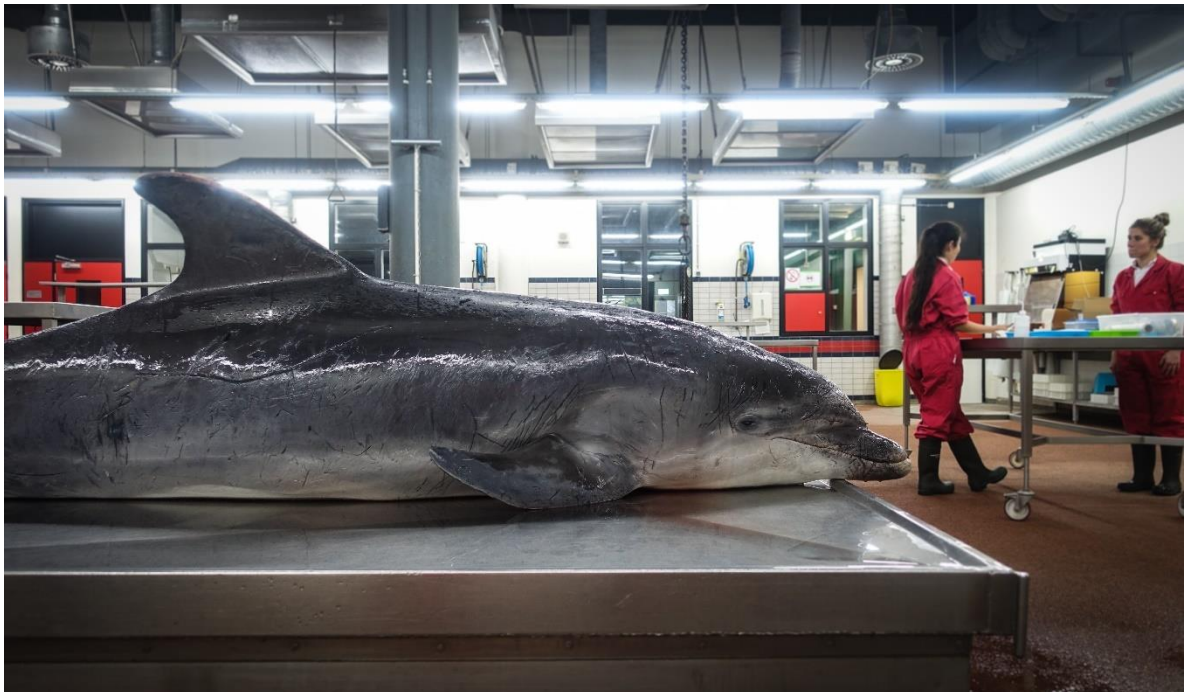


Onderzoeksresultaten tuimelaar uit de Oosterschelde, 2021

Pathologie, biologische gegevens en dieet onderzoek

Editors: Lonneke L. IJsseldijk, Linde van Schalkwijk & Andrea Gröne



Universiteit Utrecht

Intern rapport

Afdeling Pathologie

Faculteit Diergeneeskunde

Referentie

Lonneke L. IJsseldijk, Linde van Schalkwijk & Andrea Gröne (Eds.) 2022. Onderzoeksresultaten tuimelaar uit de Oosterschelde, 2021: Pathologie, biologische gegevens en dieet onderzoek. Intern rapport UU, Afdeling Pathologie, Departement Biomolecular Health Sciences, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht

Trefwoorden: strandingsonderzoek, postmortaal onderzoek, autopsie, dolfinen, Noordzee, dieet

In samenwerking met: Wageningen Marine Research



Cover foto: Lonneke IJsseldijk

© 2022

**Faculteit Diergeneeskunde
Universiteit Utrecht**

Yalelaan 1, 3484 CL, Utrecht

Tel: (030) 253 5312 ; e-mail: l.l.ijsseldijk@uu.nl

Deze rapportage is een uitgave van de afdeling Pathologie, van de Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht. Deze rapportage is opgesteld in samenwerking met Wageningen Marine Research. Dit rapport is na afronding van deze opdracht online verkrijgbaar via <http://www.uu.nl/strandingsonderzoek>.

Deze rapportage is het resultaat van een onderzoeksopdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) met ordernummer INK013528.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Woord vooraf

Bij strandingen van levende walvissen, dolfijnen of bruinvissen is adequaat reageren van groot belang ten behoeve van het welzijn van het gestrande dier en het waarborgen van de veiligheid voor mens en dier. In Nederland hebben we een groot en goed functionerend strandingsnetwerk, bestaande uit tal van particulieren en organisaties, die zich dag en nacht vrijwillig inzetten om zeezoogdieren in nood te helpen. Wanneer dieren overlijden of dood worden gevonden, staan deze mensen ook klaar om hulp te bieden, onder andere door de stranding van de dieren te melden en, zo mogelijk, te verzamelen voor onderzoek. Het postmortaal onderzoek is volledig afhankelijk van deze vrijwilligers en wij zijn al deze mensen en instanties dan ook enorm dankbaar voor hun inzet en toewijding.

Bij de stranding van de tuimelaar waarover deze rapportage gaat waren verschillende mensen betrokken. Wij zijn in het bijzonder dankbaar voor de medewerking en hulp van ReddingsTeam Zeedieren, die deze tuimelaar hebben veilig gesteld voor onderzoek. Wij danken in het bijzonder: Jaap van der Hiele, Ard Quak en Cees van Hoven. Daarnaast danken wij Immelie Coenen Morales voor de assistentie tijdens de sectie.

Het onderzoek van deze dolfijn is gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), waarvoor wij in het bijzonder Anne-Marie Svoboda dankbaar zijn. Het dieet onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Marine Research (WMR). De leeftijd determinatie is gedaan door medewerkers van de Veterinaire Universiteit in Hannover.



Lonneke IJsseldijk

Utrecht, 15-02-2022

Inhoudsopgave

Woord vooraf	4
Inhoudsopgave	5
1 Inleiding	6
2 Pathologisch onderzoek	8
2.1 Materialen en methoden	8
2.1.1 Autopsie, macro- en microscopie	8
2.1.2 Bacteriologie	8
2.1.3 Leeftijdsbepaling en reproductie status	8
2.1.4 Gehoorschade onderzoek	8
2.2 Resultaten	9
2.2.1 Metingen, uitwendige observaties en voedingstoestand	9
2.2.2 Inwendige observaties	10
2.2.3 Microbiologisch onderzoek	10
2.2.4 Leeftijd en reproductiestatus	11
2.2.5 Gehoorschade onderzoek	11
3 Dieet- en plastic onderzoek	12
3.1 Materialen en methoden	12
3.2 Resultaten en discussie	12
4 Discussie en conclusie	13
Literatuur	15

1 Inleiding

Op 4 december 2021 werd in de Oosterschelde, nabij Tholen een drijvende tuimelaar (*Tursiops truncatus*) gezien (Figuur 1). Het kadaver kon worden veiliggesteld voor onderzoek en werd direct op transport richting Utrecht gezet. De Minister van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) is verantwoordelijk voor de invulling van internationale verplichtingen en afspraken omtrent de biodiversiteit en de bescherming van in het wild levende bedreigde diersoorten. Vanuit die verantwoordelijkheid is een leidraad opgesteld waarbinnen de verschillende stappen, besluitvorming en coördinatie bij een dergelijke walvisstranding zijn opgenomen. In het kader van deze leidraad zijn afspraken gemaakt tussen LNV en verschillende onderzoeksinstituten omtrent onderzoeksbelangen. Daarbinnen is de Universiteit Utrecht (UU) door LNV aangewezen als uitvoerder van het pathologisch onderzoek naar de strandingsoorzaak van dode walvisachtigen.



Figuur 1. De tuimelaar werd op zijn rug, drijvend aangetroffen. Het dier bleek toen al te zijn overleden.
Foto: RTZ Nederland

Strandingsonderzoek vindt in Nederland sinds 2008 plaats bij de afdeling Pathologie van de Faculteit Diergeneeskunde van de UU in opdracht van LNV. Het hoofddoel van het onderzoek is het vaststellen van de gezondheidsstatus en doodsoorzaken van de onderzochte dieren, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen natuurlijke en antropogene oorzaken. Daarnaast worden weefsels verzameld waarmee aanvullende onderzoeken kunnen worden uitgevoerd. Hieronder valt bijvoorbeeld het aanvullende onderzoek naar dieet en leeftijd/reproductie status. Deze onderzoeken worden door externe met expertise op deze gebieden uitgevoerd: Wageningen Marine Research (WMR) is gespecialiseerd in onderzoek naar dieet van zeezoogdieren en leeftijd analyse is gedaan op de Veterinaire Universiteit in Hannover, Duitsland.

Tuimelaars komen wereldwijd voor in gematigde tot tropische zeegebieden, waar ze zowel in kust- als offshore wateren worden aangetroffen (Wells & Scott 2018, Wells et al. 2019). Hoewel tuimelaars in de Noordzee regelmatig in de noordelijke delen worden gezien, zijn waarnemingen in het zuiden zeldzamer (Camphuysen & Peet 2006, Hoekendijk et al. 2021). Toen er op 17 oktober in 2021 een tuimelaar in de Oosterschelde werd waargenomen, is Stichting SOS Dolfijn polshoogte gaan nemen. Hoewel deze diersoort prima kan overleven in binnenwateren, waaronder estuaria, baaien en andere

ondiepe kustgebieden, is de Oosterschelde een druk gebied met veel menselijke activiteiten. De waarneming van een individueel dier baarde daarnaast ook enige zorgen. De opvolgende weken werd de tuimelaar regelmatig gezien, maar door de slechte weersomstandigheden was het niet mogelijk om goed beeldmateriaal van dit individu te verzamelen om een inschatting te maken van zijn gezondheidstoestand. De laatste waarneming werd gedaan op 23 november 2021. Anderhalve week later werd de tuimelaar dood aangetroffen.

In deze rapportage worden de resultaten van het strandingsonderzoek van de tuimelaar beschreven, bestaande uit het pathologisch- en dieet onderzoek. Het doel van deze onderzoeken is het achterhalen van de gezondheidsstatus en doodsoorzaak van dit dier, en om een antwoord te genereren op vragen als: is er sprake geweest van menselijk handelen als aanleiding van de stranding; zijn er potentieel zoönotische micro-organismen in de dolfijn aangetroffen; en kan op basis van dieet onderzoek de herkomst van het dier worden achterhaald?

2 Pathologisch onderzoek

Linde van Schalkwijk¹, Marja J.L. Kik¹, Andrea Gröne¹ & Lonneke L. IJsseldijk¹

¹Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht

2.1 Materialen en methoden

2.1.1 Autopsie, macro- en microscopie

De tuimelaar is gemeten, gewogen, het geslacht is bepaald en het dier is volledig gefotografeerd. Blubberdiktes zijn gemeten op drie locaties (dorsaal, lateraal en ventraal) vlak voor de rugvin. De autopsie is uitgevoerd volgens eerder beschreven protocollen en methoden (IJsseldijk, Brownlow & Mazzariol 2019). Het onderzoek bestond uit een uitgebreid uitwendig en een inwendig onderzoek (voor details zie: IJsseldijk et al. 2018), waarbij alle afwijkingen aan de aanwezige organen beoordeeld, beschreven en bemonsterd werden. Er werden weefsels bemonsterd voor aanvullend (microbiologisch) onderzoek, welke vervolgens zijn ingevroren zijn op -20 en -80 graden Celsius. Ook is de aanwezigheid van parasieten gedocumenteerd, welke vervolgens zijn verzameld in 70% ethanol en gedetermineerd door parasitoloog Herman Cremers.

Voor het histologisch onderzoek werden kleine stukjes weefsel verzameld, in formaline gefixeerd en volgens standaardprocedure in paraffine ingebed en gesneden, waarna de coupes werden gekleurd met hematoxyline en eosine (H&E). Waar nodig werden aanvullende kleuringen aangevraagd. Daarna werden ze beoordeeld door een veterinaire patholoog om eventuele afwijkingen op celniveau vast te stellen ten behoeve van het determineren van de gezondheidsstatus en de doodsoorzaak.

2.1.2 Bacteriologie

Er is bacteriologisch onderzoek ingezet op weefselmonsters van de longen, lever en een huidlaesie, alsmede een swab van de huidlaesie en een swab van de hersenen. Het verzamelde materiaal werd op twee bloedagarplaten en één MacConkeyagarplaat aangebracht. Eén bloedagarplaat werd anaeroob bebroed (2x24h bij 37°C), de andere bloedagarplaat en MacConkeyplaat werden aeroob bebroed (2x24h bij 37°C). Bij long weefsel werd daarnaast een extra plaat ingezet (zgn. chocoladeplaat); deze werd microaërofiel 2x48h bij 37°C bebroed. Alle platen werden dagelijks beoordeeld op bacteriegroei. Verdachte kolonies werden geïdentificeerd met behulp van MALDI-TOF. Bacteriologisch onderzoek werd uitgevoerd bij het Veterinair Microbiologisch Diagnostisch Centrum van de Faculteit Diergeneeskunde. Ook werd er een *Brucella* PCR uitgevoerd op hersenvocht (Cerebral Spinal Fluid, CSF) en longweefsel, volgens een intern geoptimaliseerd protocol overgenomen van het nationaal referentie laboratorium voor Brucellose (Wageningen Bioveterinary Research) en op basis van Maio et al. (2014).

2.1.3 Leeftijdsbepaling en reproductie status

Een longitudinale doorsnede door een tand van een tandwalvis, zoals de tuimelaar, onthult jaarlijkse groeiringen die kunnen worden afgelezen om de leeftijd te bepalen. Eén tand uit de onderkaak is verzameld en geanalyseerd om de leeftijd te bepalen volgens de beschreven methode in Perrin & Myrick (1980). Dit onderzoek is uitgevoerd door specialisten van de Veterinaire Universiteit in Hannover, Duitsland. Daarnaast is op de faculteit Diergeneeskunde (UU) macroscopisch gekeken naar veranderingen in de geslachtsorganen om de reproductie status te beoordelen.

2.1.4 Gehoorschade onderzoek

Gehoorbene van walvisachtigen hebben twee kenmerkende componenten: het periotisch en het tympanisch bot, welke samen het tympano-periotisch complex vormen. Het binnenoor is onderdeel van het periotisch gedeelte en bestaat uit het evenwichtsorgaan en de cochlea (het slakkenhuis). De cochlea

is onderdeel van het auditief systeem (gehoor) en bevat de gedeeltes waarmee geluidsfrequenties worden waargenomen (Ketten 1993, Morell et al. 2015, Cozzi et al. 2016). De cochlea heeft een spiraalvormige holte, waar zich in de wand haarcellen (ook wel zintuigcellen genoemd) bevinden, ook wel bekend als 'het orgaan van Corti'. Er zijn over het algemeen vier rijen haarcellen te onderscheiden: één rij van binnenste haarcellen en drie rijen van buitenste haarcellen (Morell et al. 2021). Gehoorschade door geluid is een resultaat van het over stimuleren van de haarcellen waarbij beschadigingen van de haarcellen het gehoor verminderen. Schade van de binnenste haarcel rij is permanent (PTS); deze kan zich niet herstellen, in tegenstelling tot de buitenste haarcellen waarbij herstel wel mogelijk is. Herstel na beschadiging betekent een tijdelijk gehoorverlies (TTS) (Ketten 1993, Ketten 2012). Door middel van beoordeling van de haarcellen kan dus onderzocht worden of walvisachtigen gehoorschade hadden toen ze strandden. Door beoordeling van de staat van de haarcellen en locatie van een aanwezige beschadiging kan een inschatting worden gemaakt van de ernst en oorzaak van de beschadiging.

Tijdens de autopsie zijn de hierboven beschreven binnenoren verzameld, geïnjecteerd en gefixeerd zodat het materiaal door ontbinding geen kwaliteit meer verloor. Het gebruikte fixatiemiddel was 10% neutraal gebufferde formaline. Het veiligstellen van de weefsels is gedaan volgens eerder beschreven protocollen en methoden (Morell & André 2009). Het tijdstip van overlijden van de tuimelaar was niet bekend, maar omdat de parasieten nog in leven waren en er maar zeer beperkte aanwijzingen voor postmortale veranderingen waren, is ingeschat dat het dier vlak voordat het werd gevonden moet zijn overleden. Injectie vond plaatst geschat zo'n 18 uur na het tijdstip van overlijden. Het veiligstellen van de weefsels is binnen de kaders van deze onderzoeksopdracht uitgevoerd. De analyses worden uitgevoerd binnen het lopende onderzoeksproject naar gehoorschade bij walvisachtigen van Dr. Maria Morell en is daarmee extern gefinancierd.

De periotische botten zijn ontkalkt en, afhankelijk van de kwaliteit van het materiaal, onderzocht door middel van elektronen microscopie (EM) of met immunofluorescentie, volgens methoden beschreven in Morell et al. (2015, 2017). Met deze analyse kan alleen letsel worden opgepikt wat een permanent trauma voor het dier heeft betekent. Een functionele verstoring die geen letsel veroorzaakt, kan niet worden gedetecteerd.

2.2 Resultaten

2.2.1 Metingen, uitwendige observaties en voedingstoestand

Het ging hier om een volwassen, mannelijke tuimelaar van 274,5 cm en 242 kg. De blubberdiktes varieerde tussen de 22-29 mm, gepaard met de beoordeling van de bespiering en het gewicht kunnen we stellen dat dit dier in middelmatige nutritionele conditie verkeerde.

Uitwendig werd direct een opvallende observatie gedaan: op het staartstuk, aan twee kanten en bijna symmetrisch werd een wond gezien (Figuur 2a). De wond was al iets ouder: de wondranden waren verdikt, en op sneevlak waren duidelijk bloedingen en ontsteking zichtbaar. Dit werd onder de microscoop bevestigd. Hier werd necrose (dood weefsel) gezien met tot diep in de wond bacterie ophopingen. Vergelijkbare wonden werden gezien in het nekgebied en net voorbij de linker flipper (Figuur 2b). Ook werden parallel lopende krassen op de onderkaak en linker zijde van de borstholte opgemerkt. Deze krassen en wonden hadden qua morfologie en locatie veel overeenkomsten met wat we zien bij bruinvissen (*Phocoena phocoena*) na aanvallen van grijze zeehonden (*Halichoerus grypus*) (Leopold et al. 2015, Foster et al. 2019). De afstand tussen de vermoedelijke hoektanden was ongeveer 5 cm en daarmee passende bij de afstand tussen hoektanden van grijze zeehonden volgens Haelters et al. (2015), wie schreef: "de afstand tussen grijze zeehond tanden in de bovenkaak varieert van 2,2 tot 7,1 cm en in de onderkaak van 1,9 tot 6,0 cm". Naast de vermoedelijke bijt- en kraswonden, waren er ook veel tandafdrukken van vermoedelijk eigen soort en strandings artefacten, door mogelijk eerder levend op schelpenbedden of stenen te hebben gelegen. Aanwijzingen voor indrukken van netten werden niet aangetroffen.



Figuur 2. Wonden die vermoedelijk zijn toegebracht door een grijze zeehond

2.2.2 Inwendige observaties

Naast de hierboven beschreven ontstekingen in de huid, werden ook inwendig een aantal afwijkingen gevonden. Het viel op dat alle lymfeknopen van deze dolfijn vergroot waren, wat een indicatie is voor infectie(s) in nabijgelegen organen. Veranderingen in de borst- en buikorganen konden allen gerelateerd worden aan de stranding, zoals hyperemie (overmatig veel bloed in de organen) en oedeem (vocht) in bijvoorbeeld de longen. Daarnaast werd er macroscopisch een geringe parasitaire infectie, en pus in de luchtwegen waargenomen. Microscopisch kon worden bevestigd dat er bacterieophopingen met een ontstekingsreactie in het omringende longweefsel aanwezig was (parasitaire en bacteriële longontsteking) In de maag werd een intacte vis gevonden, wat recent foerageren betekent vlak voor de dood (zie onderdeel dieet onderzoek).

Bij beoordeling van de kop werd duidelijk dat er overmatig veel hersenvocht (cerebrospinale vloeistof, CSF) aanwezig was, waardoor de hersenkamers ernstig verwijd waren (interne hydrocephalus). Een zeldzame oorzaak hiervan kan een ontsteking zijn. Microscopisch onderzoek bevestigde dat vermoeden: er werden in de kleine hersenen, in het ruggenmerg en in het omringend hersenvlies ontstekingscellen gezien (meningoencephalomyelitis). Deze uitgebreide ontstekingen in het zenuwstelsel zouden de vergrote lymfeknopen door het hele lichaam kunnen verklaren. Aanvullend onderzoek werd ingesteld om de ziekteverwekker (etiologisch agens) te bepalen (zie hieronder).

2.2.3 Microbiologisch onderzoek

Kweek van long, lever en huid resulteerde in een mengcultuur. Uit longweefsel werden onder andere coliformen, vergroenende *streptococcon* en *clostridium sp. gekweekt*. Coliformen en *clostridium sp.* werden tevens uit leverweefsel gekweekt. Uit de swab van de huislaesie werden verschillende bacteriën gekweekt, waaronder *streptococcon*, *staphylococcon* en *bacillus sp.* Omdat alle gekweekte bacteriën in relatief lage aantallen aanwezig waren, en er geen sprake was van pure groei van een enkele bacteriesoort, zijn deze uitslagen hoogstwaarschijnlijk klinisch niet relevant.

Uit de swab van het brein werden geen bacteriën gekweekt. Echter gezien de macroscopische verdenking van een ernstige infectie in het centrale zenuwstelsel, die erg op basis van de histologie past bij een bacteriële infectie, is met aanvullende technieken gezocht naar de aanwezigheid van *Brucella sp.* Middels PCR werd dit in CSF aangetroffen. Met de MALDI Biotyper is deze getypeerd als *Brucella ceti* bij Wageningen Bioveterinary Research. Longweefsel werd aanvullend getest middels PCR maar was negatief.

De tuimelaar had uitgebreide verwijding van de hersenkamers (interne hydrocephalus, zie hierboven). Dit ontstaat waarschijnlijk omdat de bacterie zich vermenigvuldigt en in het hersenweefsel een ontstekingsreactie veroorzaakt. Deze ontstekingsreactie kan de afvoer van het hersenvocht blokkeren, waardoor het ophoopt en een verwijding van de hersenkamers veroorzaakt (Cantile & Youssef 2016, Davison et al. 2021).

2.2.4 Leeftijd en reproductiestatus

De leeftijd van de tuimelaar is gedetermineerd op 7 jaar. De testes waren actief, maar er werden geen spermatozoa gezien. Op basis van de totale lengte van de tuimelaar, de leeftijd en testes ging het hier om een adult dier.

2.2.5 Gehoorschade onderzoek

Tijdens de sectie zijn de gehoorgangen bekeken en bemonsterd. Op het moment van schrijven van deze rapportage zijn de binnenoren waarbinnen het orgaan van Corti zich bevindt nog niet beoordeeld. Ontkalking van dergelijk benign materiaal kan weken tot maanden duren, afhankelijk van de dichtheid van het materiaal en daarom laat het onderzoek naar gehoorschade nog enige tijd op zich wachten.

3 Dieet- en plastic onderzoek

Mardik F. Leopold¹

¹*Wageningen Marine Research*

3.1 Materialen en methoden

Tijdens de sectie zijn voor dieet- en zwerfvuilonderzoek de magen en darmen verzameld. Na de secties zijn deze tijdelijke ingevroren op -20°C, getransporteerd naar het laboratorium van WMR in Den Helder en daar verder onderzocht. In het kort: de magen en darmen zijn uitgespoeld, waarbij het effluent over een 1 mm zeef is gespoeld om ook kleine, lichte voorwerpen (zoals kleine stukjes plastic) te verzamelen (conform Bravo Rebolledo et al. 2013, Van Franeker et al. 2018).

3.2 Resultaten en discussie

In de maag van de tuimelaar werden prooi-resten van de volgende soorten gevonden:

28 garnalen (vermoedelijk secundaire prooien, wellicht van de zeedonderpadden, zie onderaan de lijst);

1 zeebaars van 42 cm en van 676 gram;

2 dikkopjes, samen 10.9 gram;

6 zwarte grondels, samen 46.9 gram;

1 zandspiering van 8.7 gram;

1 schol van 11.5 gram;

1 gevlekte lipvis (*Labrus bergylta*) van 90.4 gram;

21 zeedonderpadden, samen 232.8 gram.

Gereconstrueerde massa van alle vis samen is 1070 gram. Dat is voor een tuimelaar geen dagrantsoen, maar afgezien van de zeebaars die kort voor de dood was gegeten, waren alle andere prooien oud (kale otolieten). De zeebaars-maaltijd (tevens de vis die tijdens de sectie werd opgemerkt) was dus vermoedelijk een laatste oprisping.

Deze tuimelaar was dus een bodemvissen specialist. Kijkende naar de aantallen, lijkt zeedonderpad het regulieren dieet, met de rest van de prooivissen als "bijvangst": die kom je vanzelf tegen als je op de zeebodem, of tussen de stenen op jacht bent naar zeedonderpad. Al die bodemvissen zijn slome vissen: een predator heeft dan vooral skills nodig om die prooien te vinden. De zeebaars is een ander verhaal: die is snel en zwemt overal, van de bodem tot aan het wateroppervlak. Die moet een tuimelaar dus actief najagen om te kunnen vangen. Blijkbaar was deze tuimelaar dus nog tot vlak voor zijn dood in staat om dat te doen.

De darmen bevatten geen enkele herkenbare voedselrest. De totale lengte van de darm was 32.4 meter.

Er werd geen plastic of ander onnatuurlijk materiaal aangetroffen.

4 Discussie en conclusie

De tuimelaar was een volwassen mannelijke dier van 7 jaar. De belangrijkste bevindingen waren ontstoken bijtwenden, vermoedelijk als gevolg van een aanval van een grijze zeehond, en ontstekingen in het centrale zenuwstelsel veroorzaakt door infectie met de bacterie *Brucella ceti*. Er werd geen plastic in de maag en darm aangetroffen. Daarnaast werden geen indicaties gevonden voor trauma, bijvoorbeeld als gevolg van een aanvaring met een schip of voor verstrikking. Het ging hier om een ernstig ziek dier, wat strandde en overleed als gevolg van de ontstekingen in het brein.

Op basis van het dieetonderzoek en de algehele voedingstoestand van dit dier is er geen aanwijzing dat de tuimelaar langzaam in conditie is achteruit gegaan en tenslotte gestorven: tot aan zijn eind wist hij nog een zeebaars te vangen en ook was hij niet vermagerd. Dat impliceert dat de *Brucella* infectie in ieder geval geen langdurig effect heeft gehad op het foerageervermogen van dit dier. Wel kan de infectie gedragsveranderingen hebben veroorzaakt. Hoewel dit speculeren blijft, is dit mogelijk verklarend voor de aanwezigheid van deze dolfin in zijn eentje in de Oosterschelde. Deze diersoort staat bekend als zeer sociaal en tuimelaars worden dan ook meestal gevonden in groepen van 2-15 individuen, hoewel er regelmatig grotere groepen zijn gemeld, met name offshore (Wells & Scott 2018). Ondanks dat ze bekend staan als een zeer sociale soort, worden tuimelaars ook wel eens alleen gezien. Zo zijn er wereldwijd meerdere 'sociaal-solitaire' tuimelaars geïdentificeerd (Nunny & Simmonds 2019), waaronder één keer eerder een dier wat enige tijd in Nederlandse wateren heeft doorgebracht (IJsseldijk & van Schalkwijk et al. 2021). Ook kunnen individuen (bewust of onbewust) afstand nemen van de groep, of zelfs verstoten worden, bijvoorbeeld door ziekte. Mogelijkerwijs is dat laatste ook bij deze tuimelaar gebeurt en is het dier uiteindelijk in de zuidelijke Noordzee en Oosterschelde belandt.

De bijtwenden die aanwezig waren op de tuimelaar passen bij bijtwenden van grijze zeehonden en dat is een unicum: nog niet eerder is een dergelijke interactie tussen tuimelaar en zeehond beschreven of zelfs gesuggereerd. Zonder observatie is het speculeren, maar wellicht heeft de combinatie van omstandigheden hier een rol gespeeld. Op basis van de wondheling kunnen we stellen dat het bijttrauma waarschijnlijk enkele weken voortijdig aan de stranding is toegebracht, wat impliceert dat dit in de Oosterschelde heeft plaatsgevonden. De tuimelaar werd daar immers al vanaf midden oktober gezien. De Oosterschelde is een gebied waar regelmatig zeehond-bruinvis interacties plaatsvinden (Podt & IJsseldijk 2017) waaruit we kunnen concluderen dat de zeehonden hier vaardig zijn met het 'grijpen' van kleine tandwalvissen. Het formaat en gewicht van deze tuimelaar komt echter niet overeen met dat van de veel kleinere bruinvis, maar is vergelijkbaar met dat van zijn dader: de grijze zeehond (Hall & Russell 2018). Tuimelaars zijn krachtigere en snellere zwemmers (Wells & Scott 2018) wat het nog wel een hele opgave maakt voor een zeehond om zijn kaken om een tuimelaars staartstuk te zetten. Hoewel de ervaring van de zeehond zal hebben meegespeeld, kunnen daarnaast de veranderingen in het centrale zenuwstelsel als gevolg van de *Brucella* infectie gedrags- of perceptieveranderingen hebben veroorzaakt wat de kansen van de zeehond heeft vergroot. De precieze motivatie van de zeehond is onduidelijk, mogelijk ging het hier om een (mislukte) predatiepoging. Het feit is wel, dat hoewel de bijtwond tot de nodige ongemakken heeft gezorgd, dit niet de doodsoorzaak van deze tuimelaar is geweest. Tenslotte kunnen we daar nog aan toevoegen, omdat het hier om de walvisachtigen specifieke *B. ceti* ging en niet de zeehond specifieke *Brucella pinnipedialis* (Foster et al. 2007), is het niet aannemelijk dat de herseninfectie een gevolg van de bijtwond is geweest zoals bijvoorbeeld regelmatig bij bruinvissen wordt gerapporteerd (Gilbert et al. 2020).

Brucella ceti heeft een zoönotisch potentieel en infecties met deze bacterie zijn beschreven in meerdere walvissoorten. Isolatie van *B. ceti* bij walvisachtigen is echter niet altijd geassocieerd met ziekte. Wanneer laesies wel aanwezig zijn, is de *Brucella*-geassocieerde meningoencefalitis, ook wel neurobrucellose genoemd, de infectie met de meest significante pathologie. Fatale meningoencefalitis als gevolg van *B. ceti*-infectie in Europese wateren is beschreven bij Atlantische witflankdolfijnen (*Lagenorhynchus acutus*), gewone dolfinen (*Delphinus delphis*), grienden (*Globicephala melas*) en gewone spitsnuitdolfijnen (*Mesoplodon bidens*), maar wordt voornamelijk bij gestreepte dolfinen

(*Stenella coeruleoalba*) gediagnosticeerd (Davison et al. 2015; 2021, Sierra et al. 2019). Er is in de literatuur één tuimelaar met brucellose beschreven, een dier wat in 2005 op de Canarische eilanden strandde met afwijkingen aan het brein als gevolg van een co-infectie met morbillivirus en *Brucella sp.* (Sierra et al. 2019). Om welk subtype *Brucella* het hier ging, is niet beschreven. Er bestaan geen rapportages van tuimelaars uit Noordwest Europese wateren met neurobrucellose door *B. ceti*, dus dat maakt de tuimelaar waarop deze rapportage ingaat de eerste casus in dit gebied die stierf als gevolg van de *B. ceti*-infectie in het brein.

Het is niet precies bekend hoe dieren met brucellose geïnfecteerd raken, maar er wordt gesuggereerd dat de bacterie overgedragen kan worden via direct contact tussen dieren, bijvoorbeeld tijdens het paren, via moedermelk, of door contact met geaborteerde foetussen. Ook kan er 'verticale' overdracht plaatsvinden, dit houdt in dat een moeder de foetus in de baarmoeder kan infecteren. Ook kan infectie via geïnfecteerd voedsel (vis) of parasieten plaatsvinden (St. Leger et al. 2018, Sierra et al. 2019). Er zijn vier gedocumenteerde gevallen van transmissie van *B. ceti* naar mensen (Foster et al. 2015), wat het zoönotische risico van deze infectie benadrukt. Dit benadrukt dat het ten alle tijden raadzaam is om gestrande walvisachtigen, of monsters daarvan, door professionals te laten hanteren om het risico op infectie zo klein als mogelijk te houden. Strandings onderzoek geeft de mogelijkheid om aanwezigheid van zoönoses te ontdekken die mogelijk een nadelig effect op humane gezondheid kunnen hebben.

Literatuur

- Bravo Rebolledo, E.L., Van Franeker, J.A., Jansen, O.E., & Brasseur, S.M. (2013). Plastic ingestion by harbour seals (*Phoca vitulina*) in The Netherlands. *Marine Pollution Bulletin*, 67(1-2), 200-202.
- Camphuysen, C.J. & Peet, C. (2006). Bottlenose dolphin. *Tursiops truncatus*. In: Whales and dolphins of the North Sea. Fontaine Uitgevers BV, Kortenhoeft / The North Sea Foundation, Utrecht, the Netherlands.
- Cantile, C., & Youssef, S. (2016). Nervous system. Jubb, Kennedy & Palmer's Pathology of Domestic Animals: Volume 1, 250.
- Cozzi, B., Huggenberger, S., & Oelschläger, H. (2016). Anatomy of dolphins: Insight into body structures and function. Academic Press Elsevier, London, pp 438.
- Davison, N.J., Brownlow, A., McGovern, B., Dagleish, M.P., Perrett, L.L., Dale, E.J., ... & Foster, G. (2015). First report of *Brucella ceti*-associated meningoencephalitis in a long-finned pilot whale *Globicephala melas*. *Diseases of Aquatic Organisms*, 116(3), 237-241.
- Davison, N.J., Brownlow, A., Ten Doeschate, M., Dale, E.J., Foster, G., Muchowski, J., ... & Dagleish, M.P. (2021). Neurobrucellosis due to *Brucella ceti* ST26 in three Sowerby's beaked whales (*Mesoplodon bidens*). *Journal of Comparative Pathology*, 182, 1-8.
- Foster, G., Osterman, B. S., Godfroid, J., Jacques, I., & Cloeckert, A. (2007). *Brucella ceti* sp. nov. and *Brucella pinnipedialis* sp. nov. for *Brucella* strains with cetaceans and seals as their preferred hosts. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 57(11), 2688-2693.
- Foster, G., Whatmore, A. M., Dagleish, M.P., Baily, J.L., Deaville, R., Davison, N.J., ... & Brownlow, A. C. (2015). Isolation of *Brucella ceti* from a long-finned pilot whale (*Globicephala melas*) and a Sowerby's beaked whale (*Mesoplodon bidens*). *Journal of Wildlife Diseases*, 51(4), 868-871.
- Foster, G., Whatmore, A.M., Dagleish, M.P., Malnick, H., Gilbert, M.J., Begeman, L., ... & IJsseldijk, L.L. (2019). Forensic microbiology reveals that *Neisseria animaloris* infections in harbour porpoises follow traumatic injuries by grey seals. *Scientific Reports*, 9(1), 1-8.
- Gilbert, M.J., IJsseldijk, L.L., Rubio-García, A., Gröne, A., Duim, B., Rossen, J., ... & Wagenaar, J.A. (2020). After the bite: bacterial transmission from grey seals (*Halichoerus grypus*) to harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). *Royal Society Open Science*, 7(5), 192079.
- Haelters, J., Kerckhof, F., Jauniaux, T., & Degraer, S. (2012). The grey seal (*Halichoerus grypus*) as a predator of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*)?. *Aquatic Mammals*, 38, 343-353.
- Hall, A.J., & Russell, D.J.F. (2018). Gray seal, *Halichoerus grypus*, in *Encyclopedia of Marine Mammals Third Edition* (eds B. Wursig, J.G.M. Thewissen & K.M. Kovacs) 420-422 (Elsevier, 2018).
- Hoekendijk, J.P., Leopold, M.F., & Cheney, B.J. (2021). Bottlenose dolphins in the Netherlands come from two sides: across the North Sea and through the English Channel. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 101(5), 853-859.
- IJsseldijk, L.L., Brownlow, A.C., Mazzariol, S. (eds.) (2019). Best practice on cetacean post-mortem investigation and tissue sampling. Joint ACCOBAMS and ASCOBANS document.
- IJsseldijk, L.L., Kik, M.J.L., & Gröne, A. (2018). Postmortaal onderzoek van bruinvissen (*Phocoena phocoena*) uit Nederlandse wateren, 2017. Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR. WOt-technical report 2018.
- IJsseldijk, L.L., van Schalkwijk, L., van den Berg, A., ten Doeschate, M.T.I., Everaarts, E., Keijl, G.O., ... & Leopold, M.F. (2020) Fatal attraction: the death of a solitary-social bottlenose dolphin due to anthropogenic trauma in the Netherlands. *Lutra* 63(1-2), 17-32.
- Ketten, D.R. (1993). 'The cetacean ear: form, frequency and evolution'. In: *Marine Mammal Sensory Systems*. Plenum Press New York, 53-75.
- Ketten, D.R. (2012). *Marine Mammal Auditory System Noise Impacts: Evidence and Incidence. The Effects of Noise on Aquatic Life*, 207-212.

- Leopold, M.F., Begeman, L., van Bleijswijk, J.D., IJsseldijk, L. L., Witte, H.J., & Gröne, A. (2015). Exposing the grey seal as a major predator of harbour porpoises. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1798), 20142429.
- Maio, E., Begeman, L., Bisselink, Y., van Tulden, P., Wiersma, L., Hiemstra, S., ... & van der Giessen, J. (2014). Identification and typing of *Brucella spp.* in stranded harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) on the Dutch coast. *Veterinary Microbiology*, 173(1-2), 118-124.
- Morell, M. & André, M. (2009). Ear extraction and fixation protocol. Available from: http://www.zoology.ubc.ca/files/Ear_extraction_and_fixation_protocol_UBC.pdf
- Morell, M., Brownlow, A., McGovern, B., Raverty, S.A., Shadwick, R.E., & André, M. (2017). Implementation of a method to visualize noise-induced hearing loss in mass stranded cetaceans. *Scientific Reports*, 7, 41848.
- Morell, M., IJsseldijk, L.L., Piscitelli-Doshkov, M., Ostertag, S., Estrade, V., Haulena, M., ... & Shadwick, R.E. (2021). Cochlear apical morphology in toothed whales: Using the pairing hair cell—Deiters' cell as a marker to detect lesions. *The Anatomical Record*.
- Morell, M., Lenoir, M., Shedwick, R.E., Jauniaux, T., Dabin, W., ... & André, M. (2015). Ultrastructure of the Odontocete Organ of Corti: Scanning and transmission electron microscopy. *Journal of Comparative Neurology*, 523 (3), 431-448.
- Nunny, L., & Simmonds, M.P. (2019). A global reassessment of solitary-social dolphins. *Frontiers in Veterinary Science*, 5, 331.
- Perrin, W.F., & Myrick, A.C. (Eds.) (1980). Age determination of toothed whales and sirenians (No. 3). International Whaling Commission.
- Podt, A., & IJsseldijk, L.L. (2017). Grey seal attacks on harbour porpoises in the Eastern Scheldt: Cases of survival and mortality. *Lutra*, 60(2), 105-116.
- Sierra, E., Fernández, A., Felipe-Jiménez, I., Zucca, D., Di Francesco, G., Díaz-Delgado, J., ... & Arbelo, M. (2019). Neurobrucellosis in a common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) stranded in the Canary Islands. *BMC Veterinary Research*, 15(1), 1-8.
- St. Leger, J., Raverty, S., & Mena, A. (2018). *Cetacea*. In: *Pathology of wildlife and zoo animals* (pp. 533-568). Academic Press.
- Van Franeker, J.A., Bravo Rebolledo, E. L., Hesse, E., IJsseldijk, L.L., Kühn, S., Leopold, M., & Mielke, L. (2018). Plastic ingestion by harbour porpoises *Phocoena phocoena* in the Netherlands: Establishing a standardised method. *Ambio*, 47(4), 387-397.
- Wells, R.S. & Scott, M.D. (2018). Common bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in *Encyclopedia of Marine Mammals Third Edition* (eds B. Wursig, J.G.M. Thewissen & K.M. Kovacs) 118-125 (Elsevier, 2018).
- Wells, R.S. (2014). Social structure and life history of bottlenose dolphins near Sarasota Bay, Florida: insights from four decades and five generations. In *Primates and Cetaceans*. Springer, Tokyo: 149-172.
- Wells, R.S., Natoli, A. & Braulik, G. (2019). *Tursiops truncatus* (errata version published in 2019). The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T22563A156932432. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T22563A156932432.en>. Downloaded on 10 August 2020.