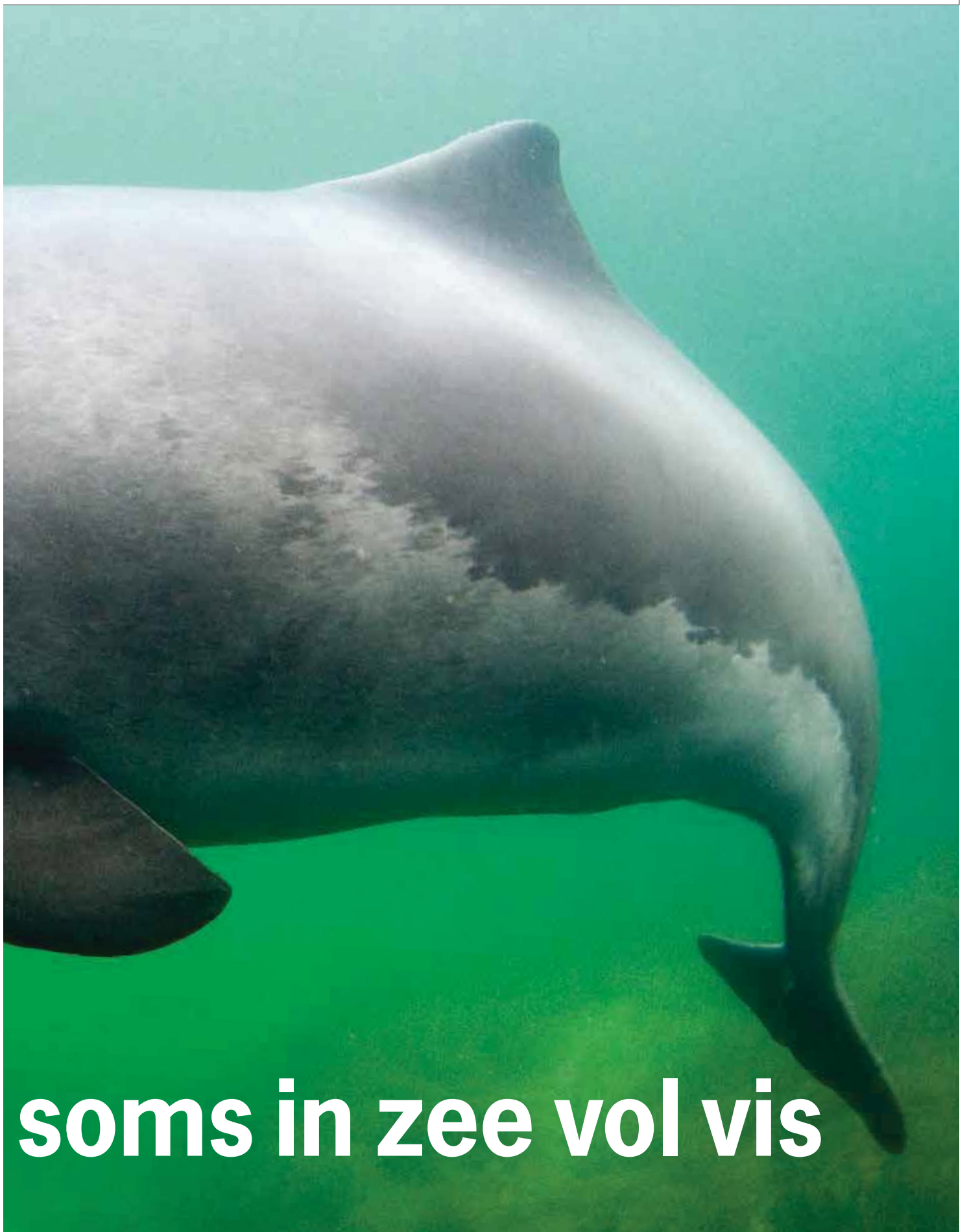


Waarom spoelen er in de zomermaanden veel  
uitgehongerde bruinvissen aan op de kust, terwijl er dan  
voldoende proovis rondzwemt? Na tien jaar onderzoek  
aan bruinvismagen concludeert Mardik Leopold dat het  
jonge dieren niet altijd lukt voldoende vette vis te vangen.  
Bovendien liggen er grijze zeehonden op de loer.

TEKST MARCUS WERNER FOTO BUITEN-BEELD

TIEN JAAR ONDERZOEK NAAR MENU ZEEZOOGDIER

# Bruinvis verhongert



**soms in zee vol vis**

**4**k geloofde het eerst niet', zegt Mardik Leopold. De walvissen- en zeevogelonderzoeker van IMARES Wageningen UR in Den Helder zal niet gauw vergeten dat een collega-onderzoeker hem vertelde dat bruinvissen in gevangenschap al na drie dagen zonder eten van uithongering sterven. Tien jaar lang bestudeerde Leopold het menu van de in de Noordzee algemene bruinvis, een van 's werelds kleinste walvissoorten. Waarom het kleine zeezoogdier ook in het wild heel veel moet eten, is één van zijn ontdekkingen. Het onderzoek droeg bij aan de Europese verplichting van Nederland om informatie te verzamelen over de Nederlandse populatie bruinvissen, een beschermde diersoort. Ook bestudeerde Leopold of vissers en de visetende bruinvissen elkaars concurrenten zijn. In november 2015 promoveerde hij aan Wageningen University op zijn studie. Daarin ontrafelde Leopold de voedselgewoonten van bruinvissen aan de hand van de maaginhoud van dode dieren die in de loop van de studieperiode aanspoelden langs de Nederlandse kust. En passant leverde hij het bewijs voor de hypothese dat de raadselachtige verwondingen op bruinvissen worden veroorzaakt door aanvallen van hongerende grijze zeehonden. 'Het maagonderzoek is een indirecte manier van onderzoek doen naar keuzes die de dieren maken',

zegt Leopold half januari op Texel, in het gebouw van zeeonderzoeksinstituut NIOZ. Tot de recente verhuizing van IMARES naar Den Helder huisde Leopold in dit gebouw. Hier reconstrueerde hij welke vissoorten op het menu staan van bruinvissen, en in welke hoeveelheden. Hebben bruinvissen van verschillende leeftijd en gezondheidstoestand een verschillende prooikeus? Bestaan er seizoenspatronen in het voedsel? Deze vragen vormden de kern van Leopolds onderzoek. Hij vond het antwoord in de in bruinvismagen achtergebleven onverteerde prooiresten als gehoorsteentjes en graten van vissen en de hoornachtige snavels van inktvissen.

### STINKENDE VOEDSELBRIJ

De voedselbrij in een bruinvismaag ruikt weinig fris. 'Maar het onderzoek is razend interessant', vertelt Leopold. Doorgaans worden in dieetstudies gegevens uit maagonderzoeken op een hoop gegooid, licht hij toe: 'Dat levert alleen op wat het gemiddelde dier eet.' In dit onderzoek is door veterinaire pathologen van de Universiteit Utrecht sectie verricht om de doodsoorzaak te achterhalen en de zogenoemde 'voedingsconditie' van dode dieren beoordeeld – van zeer weldoervoed tot uitgehongerd. Ook werd de lichaamslengte geregistreerd. Leopold slaagde er daarmee in een beeld te krijgen van het dieet van bruinvissen in verschillende



FOTO: KEES CAMPHUYSEN

### MAAGINHOUD

Aan de hand van de maaginhoud van dode dieren reconstrueerde Mardik Leopold welke soorten vissen op het menu staan van bruinvissen, en in welke hoeveelheden. In de magen blijven onverteerde prooiresten achter, zoals gehoorsteentjes – otolieten – en graten van vissen. Otolieten verschillen per vis, en groeien met de vis mee. Onder een microscoop is aan het aantal groeilijnen de leeftijd van de vis te bepalen. Leopold en collega's hebben ruim 150 duizend otolieten uit bruinvismagen onderzocht.

Een geopende maag met een halfverteerde grondel en een brij waarin grote aantallen gehoorsteentjes van vissen te vinden zijn.

seizoenen en van verschillende leeftijdsklassen en gezondheidstoestanden.

De belangrijkste prooien van bruinvissen langs de Nederlandse kust zijn kleine wijting, jonge haring, sprot, zandspiering en grondel, blijkt uit het onderzoek. Geen van alle zijn dit voor de Nederlandse visserij belangrijke commerciële soorten. Tong en schol, waar veel op gevestigd wordt, belanden nauwelijks in de bruinvismaag.

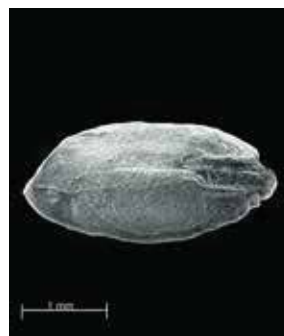
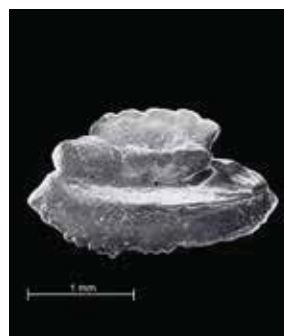
### JONG EN UITGEHONGERD

Door het gedetailleerde maagonderzoek wist Leopold – letterlijk – boven water te halen waarom in de zomermaanden relatief veel jonge, uitgehongerde bruinvissen aanspoelen, terwijl er dan voldoende vis in zee zit. De verklaring ligt volgens Leopold in een biologische beperking van de kleine walvissoort. Warmbloedige dieren als walvissen verbruiken veel energie om hun lichaamstemperatuur op peil te houden. Naarmate zij een kleiner lichaam hebben, stijgt de relatieve energiebehoefte door het relatief grote huidoppervlak waardoor warmte verloren gaat. Voor waterbewonende dieren is dit effect extra sterk, door de goede warmtegeleiding van water en de meestal lage temperatuur. Walvisachtigen hebben een onderhuidse spekklaag die warmteverlies naar het omringende water beperkt, maar desondanks hebben ze een relatief grote energiebehoefte. In gevangenschap blijkt de bruinvis zo'n tien procent van zijn lichaamsgewicht aan voedsel per dag nodig te hebben om gezond te blijven, verhoudingsgewijs meer dan grotere walvissoorten, en een weerspiegeling van zijn kleine formaat. Leopold concludeert op grond van zijn onderzoek dat jonge en dus extra kleine bruinvissen in de zomer in de problemen komen omdat zij niet voldoende energie uit hun voedsel kunnen halen.

Op het bruinvismenu staan vette, energierijke vissoorten als haring, sprot en zandspiering, maar ook grondels, die uitgesproken mager zijn en bovendien klein. De wijting uit het menu is ook mager, maar is vergeleken met de andere soorten relatief groot.

Kleine, jonge bruinvissen blijken vooral de kleine grondels te eten, soms in onwaarschijnlijke aantallen – de recordhoudende maag bevatte resten van bijna 5.400 grondels. Middelgrote bruinvissen blijken zich veel meer toe te leggen op vette haring en zandspiering. De allergrootste bruinvissen eten veel wijting. Leopold: 'Je verwacht dat dieren de energetisch meest gunstige prooien kiezen. Maar de jonge bruinvissen doen dat niet.'

## Jonge bruinvissen halen niet voldoende energie uit hun voedsel



### Gehoersteentjes

Aan de hand van de in de bruinvismaag achtergebleven gehoosteentjes is vast te stellen welke vissoorten van welke leeftijd en in welke aantallen werden gegeten. Van links naar rechts: gehoosteentje van de grondel, haring, sprot, wijting en zandspiering.



## BRUINVIS TERUG VAN WEGGEWEEST

In het Nederlandse kustwater was de bruinvis rond 1970 nagenoeg uitgestorven. Het dolfinachtige zeezoogdier met een volwassen lichaamslengte van zo'n anderhalve meter leeft solitair of in kleine groepjes in ondiepe kustwateren van het noordelijke halfrond. Intussen zwemmen er weer flinke aantallen bruinvissen in het Nederlandse deel van de Noordzee, de Waddenzee en de Ooster- en Westerschelde. Zij maken deel uit van de Noordzeepopulatie van naar schatting driehonderdduizend dieren. De aanblik van de typisch aan het zeeoppervlak 'rollende' rug en karakteristieke rugvin van een bruinvis is geen zeldzaamheid meer, tot vreugde van natuurliefhebbers. Hoewel de zeewaterkwaliteit vooruit is gegaan en de visserijdruk daalde, is de toename van bruinvissen in de zuidelijke Noordzee vooral te wijten aan de achteruitgang van zandspieringen noordelijker in de Noordzee. Door het voedselgebrek verspreidde de noordelijker levende populatie zich naar het zuiden.

Volgens de meest recente Noordzee-brede tellingen is de populatie bruinvissen stabiel.



FOTO WILDAFPHOTO

## ‘Bruinvissen moeten grondels een voor een opzuigen’

Volgens Leopold zitten jonge bruinvissen in een soort energetische houdgreep: omdat zij jong en onervaren zijn, lukt het ze kennelijk nog niet om snelzwemmende prooi-soorten als haring en sprot te vangen, en zijn ze daarom aangewezen op grondels. Leopold vermoedt dat deze kleine visjes met een gemiddeld gewicht van ongeveer 1 gram makkelijk te vangen zijn: ‘We weten weinig van de verspreiding of dichtheid van grondels, maar het moet haast wel.’ Afgaand op het maagonderzoek verorberden jonge bruinvissen regelmatig een paar duizend grondels per dag: ‘Dat komt neer op minstens één per minuut, de klok rond.’ Grondels zijn bodemvissen, die geen scholen vormen: ‘Ze moeten ze dus een voor een opzuigen.’ Toch leveren grondels, zelfs in heel grote aantallen, onvoldoende energie op voor jonge bruinvissen.

De dunne speklaag bij de zomerse bruinviskadavers ondersteunde het beeld van ondervoeding. Leopold: ‘Het werpt wel een soort kip-of-ei-probleem op: verhongerden de dieren omdat ze te weinig energierijke vis aten, of vingen ze onvoldoende energierijke vis omdat ze in slechte conditie waren?’

Naarmate bruinvissen ouder en ervarener worden, lukt het ze blijkbaar om snellerzwemmende haring, sprot en zandspieringen te bemachtigen - prooi-soorten die wél voldoende energie opleveren. De door de oudste dieren gegeten wijtingen weerspiegelen de grotere voedselbehoefte van een groter lichaam. Leopold denkt dan ook dat bruinvissen de kleinste maat walvis vertegenwoordigen die biologisch mogelijk is: ‘De bruinvis evolueerde uit grotere walvisvoorouders. Door die aanpassing naar een klein lijf kan hij in voedselrijke, ondiepe kustwateren leven. Bovendien ontloopt hij concurrentie met andere grotere tandwalvissen, die daar gemakkelijk stranden – kijk naar de potvissen op onze Noordzeestranden, het andere uiterste in

## KADAVERS OP DE KUST

Ruim achthonderd bruinviskadavers onderzocht Leopold. Die werden aangebracht door een uitgebreid netwerk van vrijwilligers en personeel van organisaties die zich inzetten voor zeezoogdieren. In het dankwoord van Leopolds proefschrift vullen hun namen bijna een hele pagina, inclusief die van strandwandelaars die een gevonden bruinvis meldden. In het onderzoek werkte hij samen met veterinaire pathologen van de Universiteit Utrecht, die secties verrichtten op de dode bruinvissen.

De doodsoorzaken van aangespoelde bruinvissen zijn ruwweg als volgt in te delen: bijvangst in de visserij, ziekte, verhongering en aanvallen door grijze zeehonden elk rond 20 procent. De oorzaken van de resterende 20 procent sterfte worden nog onderzocht.



FOTO HOLLANDESE HOOGTE

lichaams grootte van tandwalvissen. Het brengt wel met zich mee dat hij als jong dier een zo klein lichaam heeft dat het soms energetisch niet uit kan.' Maar de bruinvis loopt door zijn kleine formaat nóg een biologisch risico, ontdekte Leopold: het maakt hem ook zelf tot prooi.

## CSI NOORDZEE

Dierenvrienden en biologen – Leopold inclusief – braken zich het hoofd over de oorzaak van de scherp afgesneden, vaak gruwelijke verwondingen die sinds 2006 op aangespoelde bruinviskadavers werden ontdekt. Gedacht werd onder meer aan vissers die onbedoelde bruinvisbijvangst probeerden te verdonkeremanen. De oplossing voor het raadsel kwam met een ontdekking van een Belgische zeezoogdieronderzoeker die in 2012 verwondingen op verse bruinviskarkassen vergeleek met de gebitten van museumskeletten van grijze zeehonden. De match was ondubbelzinnig. Leopold was als een van de eersten op de hoogte van de vondst. Die zette hem aan om enkele van 'zijn' bruinviskarkassen aan hernieuwd onderzoek te onderwerpen. Het onderzoeks-

team werd uitgebreid met een DNA-specialist van het NIOZ, die voor het eerst forensische technieken toepaste op bruinvissen. Net als in tv-series als CSI, waarin met DNA-sporenonderzoek moorden worden opgelost. Het DNA dat uit wonden van bruinvissen werd geïsoleerd, bleek identiek aan grijzezeehond-DNA. Vervolgens werden de wonden vergeleken met die van meer bruinviskadavers. Zo'n 17 procent van alle dode bruinvissen bleek te zijn aangevallen door grijze zeehonden.

Omdat bruinviskadavers met sporen van zeehondenaanvallen doorgaans vers waren, en de dieren zoals uit het maagonderzoek bleek nog vlak voor hun dood actief jaagden, concludeerde Leopold dat grijze zeehonden gericht bruinvissen aanvallen en niet al dode dieren aanvreten. Leopold: 'Vooral jonge bruinvissen worden aangevallen. Die zijn ongeveer even groot als een geliefde prooi van grijze zeehonden, een forse kabeljauw. Omdat die jonge dieren de bruinvisbevolking van de toekomst vormen, kunnen grijze zeehonden dus een flink effect hebben op de populatie.' ■

[www.wageningenur.nl/bruinvissen](http://www.wageningenur.nl/bruinvissen)