

V.U.: C. PISANI - Vautierstraat 29 - 1000 Brussel

museum



educatieve dienst
14.10.09 > 29.08.10

Walvissen en Dolfijnen

Museum voor Natuurwetenschappen
Vautierstraat 29 - 1000 Brussel
www.natuurwetenschappen.be

Didactisch dossier

Inhoud

1. Voor een geslaagd bezoek aan de tentoonstelling <i>Walvissen en dolfijnen</i>	p 3
Mogen wij u voorstellen...	
Educatieve omkadering voor de tentoonstelling <i>Walvissen en dolfijnen</i>	
De walvisenzaal van het Museum	
Praktische informatie	
2. Plattegrond van de tentoonstelling.....	p 6
3. Overzicht van de tentoonstelling	p 7
Zone 1: Oorsprong en evolutie	p 7
Zone 2: Als een zoogdier in het water	p 9
Zone 3: Walvissen in gevaar	p 14
Zone 4: En in België	p 15
4. Tips ter voorbereiding en verwerking van je bezoek aan <i>Walvissen en dolfijnen</i>	p 17
Voor niveau 2 (L4 tot L6)	p 17
▶ In de klas, voor het bezoek	
▶ In de tentoonstelling	
▶ In de klas, na het bezoek	
Voor niveau 3 (S1 tot S3)	p 18
▶ In de klas, voor het bezoek	
▶ In de klas, na het bezoek	
Nog meer inspiratie nodig?.....	p 19
5. Om meer te weten	p 20
BMM	p 20
België en de bescherming van walvisachtigen op internationaal niveau	p 21
Evolutie van de walvissen	p 23
6. Suggesties voor boeken en websites	p 26

1. Voor een geslaagd bezoek aan de tentoonstelling

Walvissen en dolfijnen

► Mogen wij u voorstellen...

De tentoonstelling *Walvissen en dolfijnen* dompelt je onder in de fascinerende leefwereld van de zeezoogdieren die tot de orde van de Cetacea behoren. Dus niet alleen walvissen en dolfijnen zwemmen je in deze tentoonstelling voorbij, maar ook vinvissen, bruinvissen, orka's ... We laten je in vier zones kennis maken met hun evolutie, hun levenswijze als zoogdier in het water, de gevaren die hen met uitsterven bedreigen en met de soorten die in de Noordzee aan de Belgische kust voorkomen.

De eerste zone verdiept zich in de merkwaardige evolutie van deze oorspronkelijk viervoetige landdieren. We volgen ze van land naar zee dankzij de spectaculaire vondsten van fossielen van oerwalvissen. Door te kijken naar de veranderingen in hun schedel, in hun 'poten', hun ruggengraat en stroomlijning leren we deze goed aangepaste zeezoogdieren kennen. In de tweede zone maken we mee hoe ze voedsel te pakken krijgen - met baleinen of tanden - en ondervinden we wat voor goede duikers ze zijn met hun gespecialiseerde longen en efficiënte zuurstofopname. We ervaren hun soepele en gezwind zwemstijl en we achterhalen hoe ze met elkaar communiceren of zelfs kunnen 'zien' met ultrageluiden. We beleven in welke mate ze goed of slecht zien en hoe ze voelen. Bovendien zijn we getuige van hun verleidingskunsten en de wijze waarop ze hun kalveren krijgen en grootbrengen. Kortom we ontdekken hoe ze zich als een vis ... sorry zoogdier ... in het water voelen. Helaas zijn walvissen vandaag met uitsterven bedreigd. In de derde zone verkennen we de gevaren die ze moeten trotseren, gaande van walvisjacht over allerlei vervuiling van de oceanen tot geluidshinder, aanvaringen, verstrikking in visnetten en habitatvernietiging. We keren ook even terug in de tijd toen walvissen nog de grondstof leverden voor allerlei producten, van walvisolie tot zelfs paraplu's. In de laatste zone gaan we op zoek naar de walvissen en dolfijnen die aan de Belgische kust in de Noordzee voorkomen, zowel de vaste bezoekers als de dwaalgasten. We gaan na wat de oorzaken zijn van strandingen en welke oplossingen er hiervoor zijn. Ook hoe het wetenschappelijke onderzoek op gestrande walvissen verloopt, maak je van dichtbij mee.

De wereld van de walvissen wordt zo levendig mogelijk gebracht met intrigerende fossielen, levensgrote modellen, heel veel beeld- en geluidsfragmenten, voorwerpen uit walvismateriaal ... Je wordt als het ware meegezogen in de blauwe diepzee waar ze leven. Participatie en belevenis staan in deze tentoonstelling centraal. Zo kan jij je mening uiten in een debat rond walvisjacht of voer je in een interactieve computertoepassing een autopsie op aangespoelde bruinvissen uit. Je vergelijkt je eigen arm met die van andere zoogdieren of je daagt een walvis uit tot een spelletje 'wie houdt er het langst de adem in?' Wil je walvissen voeren of zoek je liever je weg met de sonar van een dolfijn? En zo zijn er nog vele andere interactieve momenten in de tentoonstelling.

De tentoonstelling is een realisatie van het Muséum national d'Histoire Naturelle in Parijs. Ze werd aangepast voor de presentatie in het Museum voor Natuurwetenschappen en aangevuld met het deel over de walvissen aan de Belgische kust. Hiervoor werkten de museologen en de multimediacel van ons Museum samen met de BMM, ons departement dat de Noordzee bestudeert. De tentoonstelling is zo opgebouwd dat ze een ruim publiek aanspreekt. Dit maakt ze zowel geschikt voor de lagere school als voor oudere doelgroepen. De teksten zijn opgesteld in het Nederlands en het Frans.

► Educatieve omkadering voor de tentoonstelling Walvissen en dolfijnen

► ► Rondleiding

Duik mee onder met de gids in de fascinerende leefwereld van walvissen en dolfijnen. De gids neemt je eerst mee naar de oerwalvissen die je het verhaal vertellen van hun evolutietocht van land naar zee. Je komt te weten welke aanpassingen hun lichaam hierbij onderging. Vervolgens laat de gids je kennis maken met hun levenswijze als zoogdier onder water: hoe en wat ze eten, welke vorm van communicatie ze voeren, hoe hun zintuigen onder water functioneren, welke duikprestaties ze leveren en hoe ze hierin slagen, hoe ze zich voortplanten en hun kalveren grootbrengen ... Maar ook de gevaren voor de walvissen gaat de gids niet uit de weg. Bedreigingen zoals jacht, vervuiling en bijvangst komen tijdens de rondleiding aan bod. Tenslotte presenteert de gids de walvissen en dolfijnen aan onze kust en hoe het wetenschappelijke onderzoek gebeurt bij strandingen.

Doelgroep: basisonderwijs vanaf het derde leerjaar, secundair onderwijs, studenten, jeugdgroepen, volwassenen en senioren.

Duur: 75 minuten

Max.: 15 deelnemers per gids

► ► Natuuratelier

Kijk goed uit je doppen en zet je oren maar wijd open als je met de animator in de tentoonstelling *Walvissen en dolfijnen* een boeiende reis onder water maakt. Nadien volgt immers een spannende en actieve quiz over deze reuzen van de oceanen en hun pientere neefjes. Stroop daarna je mouwen maar op voor een leuk knutselwerkje over deze fascinerende zeezoogdieren. Je zal na dit atelier de walvissen en dolfijnen op een heel andere wijze bekijken.

Doelgroep: van derde leerjaar basisonderwijs tot tweede jaar secundair onderwijs

Duur: 2 uur (rondgang in de tentoonstelling *Walvissen en dolfijnen* inbegrepen)

Max.: 15 deelnemers per animator

► ► Werkbladen

Met onze werkbladen krijgt een zelfstandig klasbezoek aan de tentoonstelling *Walvissen en dolfijnen* meer diepgang. Op onze webstek www.natuurwetenschappen.be/educa zijn na de herfstvakantie 2009 de werkbladen beschikbaar die we uitgewerkt hebben in twee moeilijkheidsgraden: niveau 2 voor de derde graad van het basisonderwijs, niveau 3 voor de jongere leerlingen van het secundair onderwijs.

► De walvissenzaal van het Museum

Zet je reis doorheen de mysterieuze zee wereld verder na je bezoek aan de tijdelijke tentoonstelling *Walvissen en dolfijnen*. Op de bovenverdieping van het Museum verwelkomen kolossale skeletten van walvissen en dolfijnen je in onze unieke Walvissenzaal. Ook andere zeezoogdieren zoals de doejong, de zeeleeuw of de walrus zijn er te bewonderen. Met je ticket voor de tentoonstelling *Walvissen en dolfijnen* kan je ook deze zaal bezoeken, net als alle andere vaste tentoonstellingen. De educatieve dienst heeft in haar aanbod eveneens een rondleiding doorheen deze walvissenzaal en de aansluitende gang van Noord- en Zuidpool. Het natuuratelier Dieren van Noord- en Zuidpool knoopt ook aan bij het thema van de walvissen. Zie de rubrieken rondleidingen en natuurateliers onder www.natuurwetenschappen.be/educa/group



De walvissenzaal van het Museum

► Praktische informatie

► ► Wegwijs

Museum: Vautierstraat 29, B-1000 Brussel

Op- en afstapplaats (school)bussen: Waversesteenweg 260, B-1050 Brussel

Trein: station Brussel-Luxemburg (op 5-10 min.)

Metro lijn 1 en 5 halte Maalbeek – lijn 2 en 6 halte Troon (op 15 min.)

Bus MIVB 34 en 80 halte Museum (op 2 min.) | 38 en 95 halte Parnassus (op 5-10 min.)

► ► Openingstijden

De tentoonstelling *Walvissen en dolfijnen* loopt van 14 oktober 2009 tot 29 augustus 2010.

Open:

- Schoolperiode
dinsdag tot vrijdag: 9.30 tot 17 uur
zaterdag en zondag: 10 tot 18 uur
- Schoolvakanties
dinsdag tot zondag: 10 tot 18 uur

Sluitingsdagen: elke maandag, 1 januari, 1 mei, 25 december

De toegang tot de tentoonstelling *Walvissen en dolfijnen* verloopt volgens vaste tijdslots.

► ► Tarieven

Toegang

vanaf 15 personen	Jongeren (2-25 jaar)	Volwassenen
Tentoonstelling <i>Walvissen en dolfijnen</i>	€ 5	€ 8

Met het toegangsticket voor *Walvissen en dolfijnen* kan je ook alle permanente zalen van het Museum bezoeken.

Eén begeleider gratis per groep van 15 betalende personen

Gratis toegang voor leerkrachten op vertoon van hun lerarenkaart

Toegangsprijzen individuele bezoekers: zie www.natuurwetenschappen.be

Rondleiding tentoonstelling *Walvissen en dolfijnen*

15 personen per gids	Jongeren	Volwassenen weekdagen	Volwassenen WE en feestdagen
Rondleiding	€ 35	€ 62	€ 75

Natuuratelier bij tentoonstelling *Walvissen en dolfijnen*

Per deelnemer	€ 3 bovenop toegangsprijs
---------------	---------------------------

► ► Reserveren

Reserveren is verplicht voor groepsbezoeken. Telefooneer hiervoor naar 02-627 42 52 (werkdagen van 9 tot 12 uur en van 13 tot 16.30 uur). Geen reserveringen mogelijk per brief, fax of e-mail.

► ► B-dagtrips

Voor een groepsbezoek aan de tentoonstelling *Walvissen en dolfijnen* kun je een B-dagtrip (nr 512) aanvragen via groepen.nationaal@b-rail.be of 09-241 23 68. Je krijgt dan een voordelige prijs voor de combinatie trein+toegang. Groepen die met een B-dagtrip wensen te komen, dienen eerst bij het museum te reserveren, vooraleer de B-dagtrip vast te leggen!



2. Plattegrond



3. Overzicht van de tentoonstelling

De tentoonstelling verloopt in vier delen:

- De eerste zone vertelt je het verhaal van de oorsprong en de evolutie van walvissen en dolfijnen.
- De tweede zone is gewijd aan de levenswijze van deze dieren en de aanpassingen die ze aan het leven onder water hebben ondergaan.
- De gevaren die het voortbestaan van deze groep zeezoogdieren bedreigen, leer je kennen in de derde zone.
- De vierde zone belicht de walvissoorten in de Noordzee aan de Belgische kust en het wetenschappelijke onderzoek op gestrande exemplaren.

► Zone 1: Oorsprong en evolutie

► ► 1.1. Van land naar zee

Geen ander zoogdier evolueerde zo spectaculair als de walvissen. Ze stammen af van een landdier met hoeven, waarvan de nakomelingen zich geleidelijk aan een zeebestaan aangepast hebben. We kennen de grote fases in die evolutie en we weten dat van alle nog levende dieren de nijlpaarden het meest met de walvissen verwant zijn. Maar de stamboom is helemaal nog niet volledig in kaart gebracht: er zullen ongetwijfeld nog veel fossielen en nieuwe verwantschappen opduiken ... 65 miljoen jaar geleden stierven drie vierden van de toen levende diersoorten uit, waaronder de grote zeereptielen. Overlevende dieren konden zo hun plaats in de oceaan innemen. 55 miljoen jaar geleden begonnen hoefdieren vanaf de kust van de Tethyszee, waar nu Pakistan ligt, zich aan deze nieuwe habitat aan te passen: dit waren de oerwalvissen of Archaeoceti.

👍 Niet te missen

- video over de eerste walvissen: weergave van de overgang van land naar zee door evenhoevige zoogdieren
- Drie merkwaardige skeletten illustreren de evolutie van de Archaeoceti van land naar zee.

Pakicetus attocki: deze oudste gekende oerwalvis (50 miljoen jaar; hier een afgietsel van een samengesteld en voor 50% volledig fossiel) leefde als evenhoevig, behaard landdier bij rivieren in de buurt van de Thetyszee. Zijn binnenoorstructuur kon geluiden in het water isoleren. Dit toont aan dat hij met de huidige walvissen verwant is.

Ambulocetus natans: deze wellicht behaarde 'zwemmende loopwalvis' (48 miljoen jaar; hier een afgietsel van een samengesteld en voor 80% volledig fossiel) leefde op het land, maar nog meer in het water. Hij zwom door met zijn sterke, met zwemvliezen voorziene achterpoten het water als een zeeotter achter zich te trappen. Hij jaagde langs de kust en ging aan land om zich voort te planten.

Dorudon atrox: deze oerwalvis (38 miljoen jaar; hier een afgietsel van een samengesteld en voor 90 % volledig fossiel) uit de familie waaruit de moderne walvissen zijn ontstaan, leefde uitsluitend in het water. Zijn achterpoten waren verschrompeld en zijn voorpoten in vinvormige zwempoten veranderd. Hij zwom zoals de hedendaagse walvissen door zijn staartvin op en neer te bewegen.



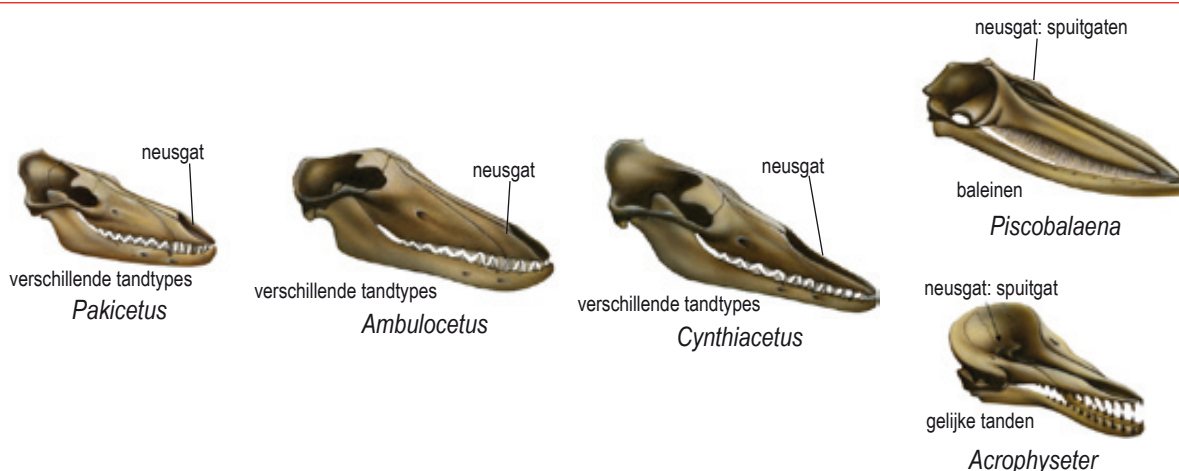
Pakicetus attocki

► ► 1.2. Knappe kop: de evolutie van de schedel

Door de schedels van verschillende oerwalvissen te vergelijken, zien we dat de neusgaten – de 'spuitgaten' – geleidelijk naar de bovenkant van de kop zijn verschoven. Met deze aanpassing kan een walvis ademen zonder zijn kop boven water te steken. In de loop van die evolutie vergroerden de spuitgaten van de tandwalvissen uitwendig tot één gat. Terwijl de kop langzaam langer werd, evolueerden ook de kaken van de oerwalvissen samen met hun voedingswijze. Uit de laatste oerwalvissen ontstonden 38 miljoen jaar geleden de baleinwalvissen en de tandwalvissen. Sommige primitieve walvissen droegen wellicht al baleinen, hoewel ze nog tanden bezaten. Bij de eerste tandwalvissen bestonden nog verschillende types tanden, maar geleidelijk werden die allemaal gelijk.

👍 Niet te missen

- Paneel met de evolutie van de schedel van de oerwalvissen: merk de verschuiving van het neusgat en de omvorming van de tandtypes. Van *Pakicetus* over *Ambulocetus* en *Cynthiacetus* naar *Piscobalaena* (een baleinwalvis) en *Acrophyseter* (een tandwalvis)
- Vitrine met de fossiele schedel van een potvis en de fossiele schedel van een baleinwalvis



► ► 1.3. Van lopen tot zwemmen: voorpoten worden 'vinnen', achterpoten verdwijnen

De verwantschap tussen de voorpoot van *Pakicetus* en de 'borstvin' van een huidige walvis valt niet meteen op. Na een evolutie van miljoenen jaren verloren de walvissen hun ellebogen en werden hun vingers langer, met uitzondering van de duim, die bij sommige soorten zelfs verdween. Die belangrijke wijzigingen nemen echter niet weg dat de 'vin' van een walvis dezelfde structuur vertoont als de voorpoten van alle andere zoogdieren.

Terwijl de voorpoten veranderden, kwijnen de achterpoten en het bekken geleidelijk weg tot ze nu zo goed als verdwenen zijn. De huidige walvissen bezitten slechts een sterk gereduceerd bekken. Bij de mannetjes zit aan die bekkenbeentjes de retractorspier van de penis vast. In heel zeldzame gevallen worden walvissen of dolfijnen met geatrofieerde achterpoten geboren: hier duiken erfelijke kenmerken van hun verre voorouders weer op.

👍 Niet te missen

- Vergelijk de voor- en achterpoten van de skeletten van *Pakicetus*, *Ambulocetus* en *Dorudon*: je kan de regressie van de achterpoten zo volgen tot er enkel nog een geatrofieerde bekkenstructuur en weggekwiemde achterpoten overblijven. Je merkt ook bij de drie skeletten dat de bovenarm verkort en dat de beenderen in de hand langer worden.
- Interactieve module: vergelijk de 'borstvin' van een dolfijn met een poot van een varken en een arm van een mens. Ze vertonen dezelfde basisstructuren.
- Foto van een dolfijn met vier 'vinnen': de achterpoten, zij het geatrofieerd, zijn bij dit dier toch aanwezig. Dit verdwenen kenmerk blijft verborgen, maar inactief aanwezig in de genetische code en komt maar uitzonderlijk terug tot uiting.



► ► 1.4. Perfect gestroomlijnd

Het hele walvislichaam evolueerde zodanig dat het een ideaal zwemprofiel verwierf, beantwoordend aan de regels van de hydrodynamica. Het dier verloor de schouders, zijn nek werd uiterst kort en zijn staartvin groeide. Ze hebben zo goed als geen haren meer, maar een dikke vetlaag die het warmteverlies beperkt en de koude tegenhoudt zodat ze in vaak bitter koud water kunnen overleven. De ruggengraat is gewijzigd: de staartwervels zijn nu ronder, zodat de staart beter beweegt en de halswervels zijn korter of zelfs vergroeid zodat lichaam en kop bij het zwemmen in één lijn blijven. En het dier, voortgestuwd door de krachtige staartvin, kan zo feilloos door het water glijden.



Een ideaal zwemprofiel!

👍 Niet te missen

- Een staal van de huid van een bultrug, op alcohol bewaard. Bemerkt de dikke vetlaag, maar ook nog de aanzet tot beharing.
- Vergelijking van de halswervels en de staartwervels van een dwergpotvis met die van een varken: de nek van de potvis is ingekort en zijn staartwervels zijn ronder voor een betere beweging van de staartvin.

► Zone 2: Als een zoogdier in het water

Hoe kan een zoogdier in het water leven? Voor landdieren zoals wijzelf lijkt dit een haast onmogelijke taak. Maar terwijl de walvissen geleidelijk tot waterdieren evolueerden, ondergingen ze heel wat aanpassingen. Deze zone gaat in op die aanpassingen en op de levenswijze van walvissen wat betreft voeding, het duiken en ademen, het zwemmen, de zintuigen (gehoor, echolocatie, zicht, gevoel) en de voortplanting en de zorg voor de kalveren.

► ► 2.1. Eten met of zonder tanden

Bij de huidige walvissen maken de wetenschappers het onderscheid tussen tandwalvissen (Odontoceti) en baard- of baleinwalvissen (Mysticeti). Bij de tandwalvissen horen naast de potvissen ook alle dolfijnsoorten en bruinvissoorten. De vinvissen, de echte walvissen, de grijze walvis en de dwergwalvis worden bij de baleinwalvissen gerekend.

👍 Niet te missen

- Interactieve spelmodule: hou de baleinwalvissen en de tandwalvissen uit elkaar.

► ► 2.1.1. Filteren met baleinen



De reusachtige baleinwalvissen eten de meest minuscule prooiën: krill of visjes, die ze met hun baleinen uit het water 'kammen'. De baleinen zitten aan de bovenkaak vast en bestaan uit stroken keratine, de stof waaruit ook onze nagels en ons haar gevormd zijn. Ze lijken enigszins op een snor, wat aanleiding gaf tot de wetenschappelijke naam van de baleinwalvissen, de Mysticeti, afgeleid van het Griekse woord voor 'snor': *mystax*. Naargelang de soort kunnen aantal, kleur, lengte en filterwijze van de baleinen verschillen.



Echte walvissen herken je gemakkelijk aan hun massieve kop met een hoge, gebogen bovenkaak, waaraan heel lange baleinen vastzitten. Het zijn 'afromers': met opengesperde muil zwemmen ze langzaam bij het wateroppervlak, waar ze het water vooraan in hun muil laten binnenlopen. Het voedselrijke water stroomt dan aan weerszijden weg tussen de baleinen, die het voedsel uitzeven.

De vinvissen en de bultrug hebben kleine baleinen, maar kunnen wel enorme hoeveelheden voedselrijk water inslikken. Hun keelplooien kunnen als een harmonica uitzetten en vormen zo een reusachtige zak van kaak tot navel. Deze 'gulpers' persen daarna het water tussen de baleinen door, die de prooien uitzeven. Zo slikt een blauwe vinvis meer dan vier ton krill per dag in!

De grijze walvis is dan weer een 'schraper': hij glijdt op zijn zijde over de zeebodem en zuigt het zand met de rechterkant van zijn muil op. Daarna spuwt hij het water en de fijne modderdeeltjes door zijn linkerbaleinen uit. Zijn maaltijd van krill, visjes, schaaldiertjes, zeewormen en weekdieren hoeft hij dan alleen nog maar in te slikken.

👍 Niet te missen

- De kop van een echte walvis (levensgroot model): bekijk hoe de baleinen enkel aan de bovenkaak vasthangen!
- Bekijk krill doorheen een binoculair. Krill bestaat uit verschillende soorten piepkleine schaaldiertjes (garnaaltjes) en vormt het voornaamste voedsel voor baleinwalvissen.
- Vitruines met verschillende types baleinen: van een echte walvis en van gewone vinvissen
- Videoanimatie over het filteren van voedsel door baleinwalvissen



Baleinen (bultrug)

▶▶▶ 2.1.2. Kijk, met tanden



De tandwalvissen of Odontoceti (*odon* is Grieks voor 'tand', en *ketos* voor 'walvis') hebben maar één type tanden, maar het aantal varieert van 2 bij de spitsnuitdolfijnen tot 250 bij de langsnuitdolfijn. Tandwalvissen gebruiken hun tanden enkel om prooien te vangen en vast te houden, om ze dan in te slikken.

Alle tandwalvissen lusten vooral vissen en inktvissen. Voor potvissen, Rissodolfijnen, grienden en spitsnuitdolfijnen zijn pijlinktvisjes, zeekatten en octopussen hun lievelingskost. Deze eenzame jagers hebben weinig tanden, maar slurpen de inktvissen gulzig binnen. Ze kunnen

heel goed duiken en zoeken hun voedsel tot meer dan 500 meter diep! Orka's zijn dan weer echte opportunisten: ze jagen op de gemakkelijkste en meest voorkomende prooien (vissen en pijlinktvisjes). Slechts enkele 'zwerfpopulaties' smullen zeevogels, pinguïns en zelfs zeezoogdieren, waaronder walvissen! In het zuidpoolgebied passen sommige orka's een merkwaardige techniek toe, waarbij ze op het strand glijden om jonge zeelolifanten te vangen.

Jagen lukt vaak beter in groep dan alleen. Orka's en bepaalde dolfinen werken dan ook met soortgenoten samen. Deze walvissen gebruiken niet allemaal dezelfde tactiek. Op volle zee omsingelen ze de vissen of jagen ze hen naar de oppervlakte, maar aan de kust drijven ze de scholen naar de kant. Tuimelaars springen soms op het land hun buit achterna!

Bepaalde walvissen, zoals de dolfinen die aan de kust of in rivieren leven, halen acrobatische toeren uit om vissen of schaaldieren uit de modder te halen. Ze vinden die met hun krachtige sonar en peuteren ze er dan uit met hun lange snuit en hun scherpe tanden. Er zijn zelfs heel gemotiveerde dolfinen waargenomen, die tot aan hun ogen in het zand doken!



Zoetwaterdolfijn: tandwalvis

👍 Niet te missen

- Interactieve spelmodule: wie eet wat bij de walvissen?
- De kop van een orka, een dwergpotvis en een Hectordolfijn (levensgrote modellen): bekijk de uniforme, conische tanden, ideaal voor een jager.
- Halve schedel van een orka
- Schedels van een tuimelaar en een La-Platadolfijn: bemerk de uniforme tanden.

▶▶ 2.2. Leven tussen lucht en water



Walvissen zijn kampioenen in het duiken. Onder water halen ze allerlei krachttoeren uit en toch hebben ze net als alle zoogdieren longen! Ze moeten daarom regelmatig boven water komen om te ademen. Hun hele leven brengen ze dus afwisselend tussen lucht en water door.

Walvissen kunnen moeiteloos 20 minuten onder water blijven, een potvis zelfs meer dan twee uur! Hij jaagt tot 3000 meter diep op pijlinktvis. Absolute duikkampioenen bij de mens halen 83 meter en blijven hierbij tien minuten onder water zonder extra zuurstof. Walvissen hebben een spuitgat bovenop hun kop zodat ze heel vlug aan de oppervlakte kunnen ademhalen. Ze spuiten

eerst een mengsel uit van waterdamp, oppervlaktewater en slijmdruppeltjes (de spuitwolk). Ze blazen dus geen water door hun spuitgat uit, gewoon hun adem. Walvissen hebben relatief kleinere longen dan wij, maar ze kunnen er toch veel beter mee ademhalen. Eén keer ademhalen is genoeg om 90% van hun lucht te verversen, tegenover slechts 20% bij de meeste landzoogdieren. Ze slaan hierbij relatief minder lucht in hun longen op dan de mens, maar veel meer in hun bloed en hun spieren dankzij het speciale zuurstofbindend eiwit myoglobine. Daarenboven verlagen ze hun hartritme met 60 tot 80% om zuurstofverbruik te temperen.

Toch blijven hun hart en hersenen van voldoende zuurstof voorzien.



Spuitgat (tuimelaar)

👍 Niet te missen

- Interactieve spelmodule: vergelijk je prestatie om je adem in te houden met die van walvissen!
- Videoanimatie over de manier van duiken van een potvis
- Interactieve module die het mechanisme van het sluiten en openen van een spuitgat verduidelijkt. Het spuitgat sluit namelijk vanzelf: het dier moet spieren gebruiken om het te openen.

▶▶ 2.3. Gestroomlijnde zwemmers



Walvissen zijn perfect gebouwd om te zwemmen: een spoelvormig lichaam, een kale huid en geen enkel uitwendig orgaan dat ze zou kunnen afremmen. Hun oren steken niet uit en hun testikels, penis of tepels zitten in huidplooiën verborgen. Hun gespierde staart stuwt het dier feilloos door het water. De staart beweegt hierbij op en neer en niet van links naar rechts zoals bij de vissen. Met zijn krachtige staartvin kan een bulrugmannetje probleemloos met zijn volle 50 ton boven het water uit springen. Walvissen zijn niet de

snelste zwemmers (dat is de zeilvis die 130 km/uur haalt), maar een orka haalt toch nu en dan 67 km/uur en een Dallbruinvis 56 km/uur over lange afstanden, om niet te spreken van de sprint van een noordse vinvis: 60 km/uur. Het record voor de mens ligt op 8 km/uur over ... 50 meter!



Gestroomlijnde zwemmer (blauwe vinvis)



👍 Niet te missen

- Videoanimatie over de zwemstijl van een dolfijn: perfect volgens de regels van de hydrodynamica
- Bokaal met een dwarsdoorsnede doorheen de staart van een dolfijn: je bemerkt geen bot, enkel bindweefsel en spiervezels die kracht geven aan de staartvin.

► ► 2.4. De zintuigen: walvissen als geluidsdeskundigen die ook goed voelen en zien, zelfs met klanken!

Bij walvissen is het gehoor veruit het sterkst ontwikkelde zintuig. Deze geluidsdeskundigen gebruiken klanken niet alleen om te communiceren, maar ook voor echolocatie. Met deze originele sonartechniek kunnen ze hun weg en hun voedsel vinden. Walvissen kunnen niet afgaan op hun reukzin, want die is ronduit slecht! Hoe dan ook, hun gezichtsvermogen en hun tastzin zijn voortreffelijk.

► ► ► 2.4.1. Goed horen zonder oren voor een onderzees concert



Walvissen hebben weliswaar geen oorschelpen, maar wel een gehoorgang die uitmondt in een gaatje achter het oog. Toch horen ze de meeste klanken niet via dit gaatje, maar wel via hun 'kin'. Bij deze originele methode banen de geluiden zich een weg door de onderkaak tot bij het binnenoor. En een onderzees praatje gaat heel vlot: onder water planten geluiden zich vier tot vijf keer sneller voort dan in de lucht! Er is dan ook een heus onderzees concert te horen: zingende baleinwalvissen, klinkende dolfijnen, fluitende beloega's ... een ongelooflijke hoeveelheid aan geluiden. Die dienen om duidelijk te maken dat je er bent, om te verleiden, te communiceren met groepsleden, om samen op jacht te gaan, om je territorium af te bakenen ... een walvis moet zich vaak laten horen!

👍 Niet te missen

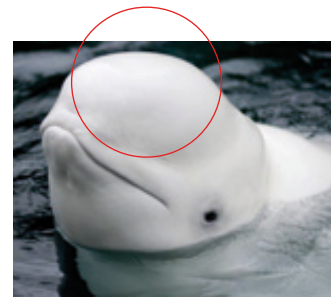
- Audioanimatie over walvisgeluiden: verken de ongelooflijke hoeveelheid aan geluiden die walvissen kunnen produceren.
- Videoanimatie over communicatie bij walvissen

► ► ► 2.4.2. Een meloen met ultrageluiden: echolocatie



Tandwalvissen hebben nog een extra zintuig: de echolocatie. Hiervoor zenden ze uiterst snel opeenvolgende korte klinkende geluiden met hoge frequentie uit. Ze maken deze klikken in de neusgangen die zich onder het spuitgat bevinden. De geluidsgolven verplaatsen zich door de meloen, een olieachtig weefsel in het voorhoofd (de typische bult op de kop van bruinvissen en dolfijnen), die ze tot één bundel versmelt. Die

bundel gaat door het water tot hij op een hindernis stoot. Daar kaatst de geluidsgolf en keert als echo weer tot bij de walvis. De hersenen analyseren de echo en brengen de grootte, de afstand, de bewegingssnelheid en zelfs de structuur van het weerkaatsende voorwerp in beeld. Ook in troebel water ontmaskert hij zo vijanden, vissen of soortgenoten.



Meloen (Beloega)

👍 Niet te missen

- Schematische elektronische module die de werking van echolocatie uitlegt.
- Een dwarsdoorsnede door de kop van een bruinvis: de meloen is hier duidelijk te zien.
- Interactieve spelmodule: gebruik zelf echolocatie om je prooi te vangen.

► ► ► 2.4.3. Duidelijk zicht boven en onder water en behoefte aan contact



Dankzij sterke oogbolspieren werkt het gezichtsvermogen van walvissen net zo goed in de lucht als in het water. Hun pupillen passen zich ook aan veranderingen in lichtsterkte aan, van fel zonlicht tot de duisternis van de diepzee. Hun blik vertroebelt dus niet. Hun ogen zijn beschermd tegen het zoute water door het afscheiden van een dik slijm. Alleen rivierdolfijnen die in troebel water leven, zijn bijna blind, maar ze beschikken over een uitstekende sonar.

Walvissen hebben een uiterst gevoelige huid en ze communiceren veel met hun tastzin. Om te verleiden, om een band met hun jong te behouden of om iets aan andere groepsleden duidelijk te maken, zullen ze elkaar zeker aanraken. Ze verkennen ook hun omgeving door met hun onderkaak voorwerpen te 'betasten'. Walvissen vinden hun voedsel ook met de snorharen op hun snuit.



Het oog

👍 Niet te missen

- Afgietsel op ware grootte van de kop van een Orinocodolfijn: deze bijna blinde dolfin bezit piepkleine ogen, maar ook snorharen op de top van zijn snuit. Hiermee en ook via echolocatie kan hij in het troebele rivierwater zijn prooi vinden.
- Vergelijkende doorsnede van een kalfoog en een walvisoog: je merkt de verschillen in grootte en dikte. Dit maakt een walvisoog bestand tegen de hoge druk van het water.

▶ ▶ 2.5. De voortplanting: op de versierstoer ... en dan zorgen voor een grote baby

Het is niet makkelijk het onderscheid te zien tussen mannetjes en wijfjes bij walvissen. Daarvoor blijven de tepels of geslachtsorganen te goed verborgen onderaan de buik. Alleen soorten zoals de orka, de narwal of spitsnuitdolfijnen vertonen een duidelijk geslachtsdimorfisme.

Walvissen zijn niet zo trouw in de liefde en maken graag nieuwe veroveringen. De wijfjes zijn gecharmeerd door

acrobatische toeren, liefkozingen of smachtende gezangen. Maar de aanbidders moeten ook hun concurrenten imponeren of weggagen. Het paren duurt slechts enkele seconden, maar wordt mateloos herhaald. Het is niet eenvoudig om als zoogdier onder water jongen te krijgen.

Walvissen hebben dan ook nog een gering voortplantingscijfer: ze zijn vrij laat geslachtsrijp, ze dragen meestal slechts één kalf en er verlopen minstens twee tot zes jaren tussen elke worp. Bij de baleinwalvissen duurt een dracht gemiddeld elf maanden; bij bepaalde tandwalvissen nog langer. Het kalf wordt met de staart eerst geboren. Het zwemt instinctief naar de oppervlakte om te ademen, maar de moeder blijft in de buurt om even te helpen. Zodra het voor het eerst geademd heeft, proeft het pasgeboren kalf onmiddellijk van zijn moeders vette melk. Met dit rijke voedsel groeit het uiterst snel. Hij blijft nog maandenlang in de buurt van zijn moeder en oefent in de zwem- en duikkunst. Hij bootst oudere walvissen na, want die tonen hoe je jaagt en welke gebaren- en geluidscodes de groep gebruikt.



Moeder met kalf

👍 Niet te missen

- Levensgrote modellen die het seksueel dimorfisme aantonen: bemerk het verschil tussen de rugvin van een mannetjesorka en een vrouwtjesorka; bekijk de kop van een mannelijke narwal, want enkel mannetjes dragen een lange tand; de kop van een spitsnuitdolfijn is van een mannetje, want de tanden zijn enkel bij hen zichtbaar.
- Geslachtsspleet van een mannelijke tuimelaar, op alcohol bewaard
- Tabel met de drachtduur en de tijd tussen het kalven van verschillende walvissoorten
- Foetus van een dolfin bewaard op alcohol
- Een stapel van 850 papflessen melk: dit drinkt een kalf van een blauwe vinvis per dag! Walvismelk is bovendien negen keer vetter dan mensenmelk. Een walviskalf komt hiermee elke dag 80 kg aan!



► Zone 3: Walvissen in gevaar

► ► 3.1. Walvisjacht, een ongelijke strijd

De jacht vormde lange tijd de belangrijkste bedreiging voor walvissen: sommige soorten werden zelfs bijna uitgeroeid. De walvisvangst begon in de middeleeuwen langs de Baskische kust, maar breidde zich geleidelijk uit tot alle wereldzeeën. Met steeds betere wapens en boten konden de walvisjagers steeds meer walvissen van om het even welke soort doden. Het werd een ongelijke strijd, die uiteindelijk alle walvissen in gevaar bracht. Vroeger leverden baleinwalvissen en potvissen een indrukwekkende schat aan grondstoffen op. Van de 17de tot de 19de eeuw waren walvisproducten gemeengoed in Europa en Amerika. Vet, beenderen, baleinen... werden verwerkt tot kaarsen, tollens of paraplubaleinen. Maar in de 20ste eeuw kwamen hiervoor andere grondstoffen in de plaats. De walvisjagers stelden alleen nog belang in het vlees. Ook kleine walvissen blijven niet gespaard:



Lithografie: een gevangen potvis

nu nog worden ze geharpoeneerd voor het vlees of omdat ze de visserij schade zouden berokkenen.

Nu is de commerciële walvisjacht verboden door de Internationale Walvisvangstcommissie. Toch staat het elke lidstaat van de IWC vrij om die reglementering al dan niet toe te passen. Noorwegen vangt dus nog altijd walvissen voor het vlees, Japan doodt ze voor wetenschappelijk onderzoek en sommige naties mogen nog jagen om te overleven. Die praktijken roepen veel tegenstand op en zelfs binnen de IWC zijn de meningen erg verdeeld.

👍 Niet te missen

- Vitrinemeubel met een overvloed aan producten waarvoor walvissen de grondstof leverden: paraplubaleinen, dominostenen, collageen voor snoepgoed, walschotzeep, kaarsen, scheermeshandvat, potvisolie als smeermiddel, lepels, vouwmeter, tol, parfum, korset ... Voor alles bestaat nu gelukkig een (goedkoper) vervangingsmiddel!
- Virtueel debat: geef je mening over de walvisjacht.
- Documentaire over de historische ontwikkeling van de walvisjacht
- Documentaire over traditionele walvisjacht: De IWC laat sommige volkeren toe hun (beperkte) walvisjacht verder te zetten als die nog diepgeworteld in hun tradities zit en als de jacht echt nog dient voor elementaire behoeften van deze naties zoals voedsel en basisproducten.

► ► 3.2. Menselijke activiteiten bedreigen de walvis



milieuvuiling en habitatvernietiging

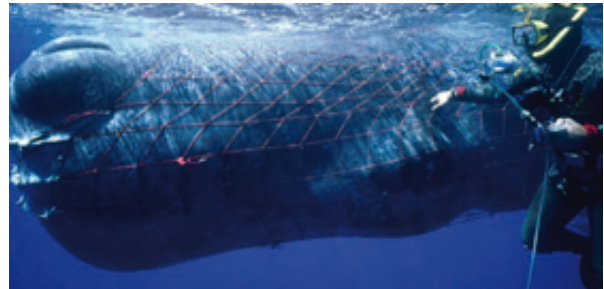
Niet alleen de jacht bedreigt de walvissen. Ook door andere menselijke activiteiten raken ze gewond, uitgemergeld, gedesoriënteerd, in netten verstrikt ... De industrialisering en verstedelijking van de kustgebieden en de toename van het verkeer op zee brengen milieuvuiling, geluidsoverlast en aanvaringen met zich mee, maar dragen ook bij tot habitatverwoesting en klimaatopwarming. We moeten hiertegen collectief en individueel reageren, opdat alle walvissoorten zouden blijven bestaan. Deze dieren zijn van het aller grootste belang voor de biodiversiteit van de oceanen! In de tentoonstelling krijg je op een oranje platform, rondom

de maquette van een beloega, uitleg over de acht belangrijkste gevaren die de walvissen wereldwijd bedreigen, maar ook mogelijke maatregelen ertegen:

- Chemische verontreiniging: gifstoffen zoals zware metalen, PAK's, organische chloorverbindingen uit industrie en landbouw komen in de voedselketen terecht en stapelen zich op in de weefsels van walvissen waardoor ze ziek worden en kunnen sterven.
- Zwerfvuil: flessen, plastic, blikjes ... vormen enorme vuilnisdraaikolken in de oceanen. Walvissen raken er soms in

verstrikt, verwonden er zich aan of slikken per vergissing plastic in, in plaats van hun gewone prooiën.

- Biologische vervuiling: huishoudelijk afvalwater dat terecht komt in de oceanen, bevat allerlei virussen, bacteriën en parasieten die de walvissen ziek kunnen maken.
- Geluidshinder: lawaaihinder door menselijke handelingen (scheepvaart, oliewinning, militaire oefeningen ...) zorgen voor stress of verstoren de communicatie van de walvissen en hun systeem van echolocatie.
- Klimaatveranderingen: dit wereldomvattende probleem zorgt ook voor wijzigingen in de voedselketens van de oceanen met ernstige gevolgen voor de walvissen.
- Aanvaringen: botsingen met schepen op alsmaar drukker wordende zeeroutes zorgen voor een steeds stijgend percentage sterftegevallen bij potvissen en baleinwalvissen.
- Bijvangst: de ellenlange vang- of sleepnetten van de intensieve visvangst strikken soms ook dolfijnen en walvissen die erdoor gewond geraken of zelfs stikken.
- Habitatvernietiging: de toename van industrie en bewoning aan de zee-kusten of langs de rivieren bedreigt de voedselbronnen van walvissen en dolfijnen en doet de populaties verbrokkelen.



Bijvangst

👍 Niet te missen

- Platform met uitleg over de acht belangrijkste gevaren die walvissen vandaag bedreigen
- Serie uitvergroete kranten- en tijdschriftartikels over bedreigde walvissoorten
- Filmfragment over de bedreigde Gangesdolfijn

► Zone 4: En in België ...

► ► 4.1. 'Belgische' dolfijnen

In het Belgisch deel van de Noordzee komen drie soorten dolfijnen regelmatig voor: de bruinvis, de witsnuitdolfijn en de tuimelaar. De bruinvis is de kleinste dolfijn die in de Noordzee leeft. Het dier wordt maximum 1,80 m lang en bereikt een gewicht van 80 kg. Bruinvissen spoelen regelmatig op onze stranden aan. De witsnuitdolfijn heeft een zwaargebouwd lichaam, wordt ongeveer 3 m lang en weegt dan meer dan 250 kg. Het dier heeft een witte snuitpunt en heeft achter de rugvin een witte zadelvormige vlek. Witsnuitdolfijnen worden meestal in groepjes waargenomen. De tuimelaar kan 4 m lang en 650 kg zwaar worden. Deze dolfijnsoort wordt wereldwijd in dolfinaria gehouden. In de natuur vertonen ze vaak sociaal gedrag tegenover mensen. Vooral de Tv-serie Flipper maakte tuimelaars gekend en geliefd.

Naast deze frequent voorkomende dolfijnsoorten zijn er aan onze kust doorheen de eeuwen al minstens 19 soorten walvissen en dolfijnen aangespoeld. Een aantal hiervan zijn dwaalgasten die per vergissing in de zuidelijke Noordzee zijn terechtgekomen. Andere soorten komen wel in de Noordzee voor, maar zijn aan de Belgische kust erg zeldzaam.



Witsnuitdolfijn

👍 Niet te missen

- Skelet en een schedel van een tuimelaar
- Skelet, schedel en een afgietsel van een bruinvis
- Schedel van een witsnuitdolfijn
- Elektrospeel: historische strandingen van zeldzame walvissoorten in de Lage Landen sinds de 16de eeuw. Verbind elk verhaal met de juiste afbeelding van de stranding.



►► 4.2. Gestrand ... bruinvissen

Op de Belgische stranden spoelen regelmatig bruinvissen aan. Deze kleine dolfijnen komen de laatste jaren steeds vaker in het zuidelijke deel van de Noordzee voor. De visserij is een belangrijke doodsoorzaak: veel bruinvissen raken per ongeluk verstrikt in visnetten en sterven. Vissers zoeken momenteel mee naar alternatieve visserijtechnieken. Ook ziekte velt vaak deze dieren. Hun weerstand tegen ziektes kan enkel verhogen als we de vervuiling van de zeeën en oceanen tegengaan. Door voldoende bescherming van de vispopulaties kunnen we ervoor zorgen dat er geen tekort aan voedsel voor bruinvissen ontstaat. En het gevaar voor aanvaringen kunnen schepen verminderen door in gebieden waar veel zeezoogdieren voorkomen hun snelheid en koers aan te passen.



Gestrande bruinvis

👍 Niet te missen

- Grafische opstelling met het aantal aangespoelde bruinvissen aan de Belgische kust van 2000 tot 2009. Bekijk hoeveel bruinvissen in visnetten terecht kwamen.
- Reuzenpuzzelspel voor de kleinste bezoekers: steek een bruinvis, een dolfijn en een walvis terug in elkaar.

►► 4.3. Wetenschappelijk onderzoek

In België zijn alle zeezoogdieren wettelijk beschermd. Ons Museum coördineert het wetenschappelijke onderzoek op walvissen dat verricht wordt op zijn Noordzeedepartement (BMM) en aan verschillende universiteiten, vooral aan deze van Luik. Verder krijgen we hulp van heel wat overheden, van kustgemeenten tot en met federale overheidsdiensten. Het directoraat-generaal Leefmilieu van de FOD Volksgezondheid spant zich binnen internationale organisaties bijzonder actief in voor het behoud van de walvissen.

De stalen die genomen worden bij het onderzoeken van dode walvissen en dolfijnen worden bijgehouden in koelkasten, diepvriezers en bewaarplaatsen. Alle gegevens uit het onderzoek van de strandingen worden ook digitaal verzameld en kunnen via het internet worden geraadpleegd. De gegevensbank bevat in 2009 al meer dan 20 000 stalen, genomen tijdens de 1 000 autopsies uitgevoerd sinds de start van dit wetenschappelijk onderzoek in 1991!

👍 Niet te missen

- Serie van vijf foto's met uitleg. Je volgt de stappen van het onderzoek van een stranding.
- Interactief animatiespel 'CSI Bruinvis': assisteer zelf bij de necropsie (autopsie) van een bruinvis en help mee de doodsoorzaak te achterhalen!
- Vitrine gegevensbank: bekijk de informatie die de gegevensbank voor zeezoogdieren bevat. We tonen je ook heel wat eigenaardigheden die erin bewaard worden.
- Videobeelden (VRT-RTBF) van vier in 1994 in de buurt van Koksijde aangespoelde potvissen.

► Einde van het parcours

Op weg naar de uitgang van de tentoonstelling *Walvissen en dolfijnen* tonen we u fossiele schedels van spitssnuitdolfijnen. Ze zijn gevonden tijdens de aanleg van een verdedigingsgordel van forten rond Antwerpen in de 19de eeuw. Er zijn toen heel veel fossiele skeletten van walvissen en dolfijnen ontdekt. Deze resten zijn 5 tot 25 miljoen jaar oud!

In dit museum hebben we één van de rijkste collecties van walvissen en dolfijnen in de hele wereld. Vergeet zeker niet een bezoek te brengen aan onze walvisenzaal op de vierde verdieping!

4. Tips ter voorbereiding en verwerking van je bezoek aan *Walvissen en dolfijnen*

► Voor niveau 2 (L4 tot L6)

► ► In de klas, voor het bezoek

► ► ► Welkom walvis

Om de leerlingen in te leiden in het nieuwe thema kan je hen thuis op zoek laten gaan naar een foto, artikel, boek, voorwerp... over walvissen en hen dit laten meebrengen naar school. Maak in de klas een walvishoekje waar de meegebrachte zaken een plaatsje krijgen. Iedere leerling kan kort toelichten wat ze juist hebben meegebracht en waarom.

► ► ► Een walvis is geen vis

Ondanks de naam zijn walvissen en vissen twee volledig verschillende diergroepen. Zoek grote duidelijke afbeeldingen van een walvis en een vis en laat de leerlingen de verschillen zelf zoeken (een walvis heeft geen kieuwen, maar een spuitgat en longen; de staart is horizontaal en niet vertikaal; een walvis heeft geen schubben, wel een gladde huid; een walvis heeft tanden of baleinen, legt geen eieren en heeft geen buikvinnen). Aangezien ze beiden in het water leven zijn er natuurlijk ook gelijkenissen (gestroomlijnd lichaam, rugvin, borstvinnen) die belangrijk zijn om aan te duiden en te bespreken.

► ► ► Walvissen op het strand

Breng met je leerlingen alvast een bezoek aan de website van het BMM (Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee). Op hun website <http://www.mumm.ac.be> kan je via management/natuurbehoud/strandingen opzoeken welke en hoeveel walvissen en dolfijnen er per jaar gespot worden of aanspoelen aan onze Belgische kust.

► ► ► Walvissen in gevaar

Walvisjacht is niet de enige oorzaak van het lage walvissenbestand. Andere oorzaken zoals aanvaringen met boten, bijvangst en vervuiling eisen ieder jaar opnieuw slachtoffers. Bespreek met je leerlingen hoe ze vervuiling kunnen beperken wanneer ze bijvoorbeeld naar het strand gaan.

► ► In de tentoonstelling

► ► ► Stel een quiz op

De tentoonstelling is ingedeeld in vier zones: oorsprong en evolutie, aanpassingen en levenswijze, gevaren voor hun voortbestaan en Belgische walvissen en dolfijnen. Deel de leerlingen in groepjes in per zone. Tijdens hun bezoek aan de tentoonstelling bedenken ze voor hun zone enkele quizvragen die ze kunnen gebruiken tijdens een klasquiz die volgt op het bezoek aan de tentoonstelling.

► ► In de klas, na het bezoek

► ► ► Wie deelt een kamer met een walvis?

De leerlingen hebben de tentoonstelling *Walvissen en dolfijnen* bezocht, maar er leven nog heel wat meer zeezoogdieren in de oceanen. Laat de leerlingen van thuis een voorwerp, artikel, boek ... meebrengen over een van die andere zeezoogdieren om in de walvishoek te zetten in de klas. Ook hier kunnen de leerlingen kort toelichten wat ze hebben meegebracht en waarom.

► ► ► Actie 'red de walvis'

Tijdens de voorbereiding had je het al even met de leerlingen over vervuiling en welk effect dit kan hebben op walvissen. In de tentoonstelling hebben ze kunnen zien welke andere grote gevaren het leven van walvissen bedreigen. Laat leerlingen apart of in kleine groepjes een affiche 'red de walvis' maken met maatregelen tegen deze bedreigingen. Iedere organisatie heeft ook zijn logo en slogan. Maak met de klas een logo en een slogan om op de affiches te plaatsen. Hiervoor kan je inspiratie opdoen bij bekende organisaties zoals greenpeace (www.greenpeace.org/belgium), WWF (www.wwf.be/nl), IFAW (www.ifaw.org) ... Nadien kunnen deze affiches in de klas of in de school opgehangen worden zodat andere leerlingen deze bewustzijns campagne ook kunnen zien.



► ► ► Spreekbeurt

Om het thema walvissen en dolfijnen nog meer uit te diepen, kan je de leerlingen in groepjes indelen en hen elk een soort dolfijn of walvis verder laten behandelen door middel van een spreekbeurt erover. Om hun spreekbeurt te helpen voorbereiden, kan je hen verwijzen naar de website www.natuurinformatie.nl waar ze heel wat nuttige informatie kunnen vinden.

► ► ► Klasquiz

Ieder groepje heeft quizvragen opgesteld tijdens hun bezoek aan de tentoonstelling. Selecteer vijf goede vragen of vul aan met quizvragen uit het activiteitenboekje (zie lager). Ieder groepje om beurt is quizmaster. Maak het spannend door misschien een klasprijs te voorzien als inzet.

► Voor niveau 3 (S1 tot S3)

► ► In de klas, voor het bezoek

► ► ► Een walvis is geen vis

Ondanks hun naam zijn walvissen en vissen twee volledig verschillende diergroepen. Zoek duidelijke, grote afbeeldingen van een walvis en een vis en laat de leerlingen de verschillen zelf zoeken. Aangezien ze beiden in het water leven zijn er natuurlijk ook gelijkenissen die belangrijk zijn om aan te duiden en te bespreken. Zo maken ze ook kennis met convergente evolutie.

► ► ► Evolutie en aanpassingen aan het leven in water

De voorouders van de walvissen waren landdieren. Deze voorouders zagen er volledig anders uit dan de huidige walvissen. Bespreek met je leerlingen welke aanpassingen een huidig landzoogdier (zoals hond, leeuw of koe) zou moeten ondergaan om in het water te kunnen (over)leven.

► ► ► Walvissen op het net

De Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (BMM) is een deel van het Koninklijk Belgisch instituut voor natuurwetenschappen (KBIN). Op hun website <http://www.mumm.ac.be> kan je via management/natuurbehoud/strandingen opzoeken hoeveel en welke walvissen en dolfijnen er per jaar gespot worden of aanspoelen aan de Belgische kust. Ga er met je leerlingen zeker eens naar kijken, de cijfers zijn verrassend. Wil je meer weten over het wetenschappelijke onderzoek van walvissen en dolfijnen via een necropsie (autopsie op dieren), snel dan naar www.natuurinformatie.nl/nm.dossiers/natuurdatabase.nl/i002375.html (necropsie van een bultrug) en www.natuurinformatie.nl/nm.dossiers/natuurdatabase.nl/i003327.html (necropsie van een witsnuitdolfijn).

► ► ► Klaldiscussie

Om je leerlingen meer inzicht te laten verkrijgen in de kwestie over walvisjacht, kan je een klaldiscussie opstarten. Hiervoor kan je gebruik maken van volgende stellingen :

- Walvisvaarders zijn verplicht walvissen te doden, anders hebben ze geen inkomen en kunnen ze hun gezin niet onderhouden.
 - Als er minder walvissen zijn, is er meer plaats voor andere zee(zoog)dieren.
 - Dolfijnen vinden het leuk om in een dolfinarium kunstjes te doen voor het publiek.
- Je kan uiteraard nog extra stellingen bedenken.

► ► In de klas, na het bezoek

► ► ► Rollenspel

Na het bezoek aan de tentoonstelling kunnen de leerlingen zich een beter beeld vormen van de biotoop van walvissen en dolfijnen en wie er allemaal een invloed op heeft. Groepjes leerlingen kunnen hierover een rollenspel spelen: maak steekkaarten over enkele personages en hun eigenschappen (zoals de milieuactivist, de visser met drijfnetten, de Noorse walvisjager, de producent van plastic, de consument van walvisproducten, de walvis zelf ...). Laat leerlingen zo ervaren welke belangen er allemaal meespelen.

► ► ► Actie 'Red de walvis'

Laat je leerlingen een echte actie uitwerken ter bescherming van walvissen. Dit kan een sensibiliseringcampagne zijn met bijvoorbeeld een postercampagne, een website, een petitie ... De petitie kunnen ze daarna opsturen naar de educatieve dienst van het Museum, of naar Greenpeace of naar de International Whaling Commission.

► ► ► **Klasquiz**

Om hun kennis na hun bezoek aan de tentoonstelling te testen kunnen leerlingen zelf een (speelse) quiz uitwerken. Deel de leerlingen in groepjes waarbij ieder groepje een onderwerp krijgt waarover ze vragen moeten bedenken. Ieder groepje is om beurt quizmaster.

► **Nog meer inspiratie nodig?**

De educatieve dienst heeft een aantal voorstellen voor activiteiten gebundeld om te helpen het bezoek aan de tentoonstelling voor te bereiden in de klas of het bezoek achteraf te verwerken in de klas. Dit activiteitenboekje is vanaf 10 november beschikbaar op onze internetsite: www.natuurwetenschappen.be/educa/dossiers/documents
De bundel bevat volgende activiteiten:

Ken je walvis (lagere school – te doen voor het bezoek)

Enkele activiteiten om uit te leggen dat een walvis geen vis is, maar een zoogdier. Ze helpen ook de omvang van enkele walvissen beter te vatten.

Voeding bij de walvissen (voor lagere school – te doen voor het bezoek)

Een eerste activiteit hierbij belicht de verschillen in voeding tussen tand- en baleinwalvissen. Een tweede activiteit legt de voedselpiramide uit.

Het skelet van een walvis (voor lagere school – te doen voor het bezoek)

Door verschillende skeletten te vergelijken leren de leerlingen het verschil kennen tussen vissen en walvissen. Dit frist ook de kennis van de verschillende onderdelen van een skelet op.

Creatieve activiteiten (lagere school – te doen na het bezoek)

Leuke origami, tangrapuzzels en een handleiding om dolfin- en walviscartoons te maken.

Activiteiten voor in het zwembad (lager school – te doen na het bezoek)

Wie kan er het langst de adem inhouden? Kan je horen als een walvis onder water? Hoe zwemt een dolfin? Leuke activiteiten in het zwembad om walvissen op een andere manier te leren kennen.

Test je kennis (lagere school – te doen na het bezoek)

Leuke testjes zoals een quiz, een kruiswoordraadsel, woordspelletjes ... Wat weet je nog van de tentoonstelling?

De trektochten van walvissen (L4 tot L6 – te doen voor of na het bezoek)

Deze activiteit verkent de lange trektochten die sommige walvissoorten ondernemen.

Belgische dolfinen (L5 en L6 – te doen na het bezoek)

Voor wie wil meer weten over de dolfinen die in de Noordzee leven. Je schaaft er ook je geografische kennis mee bij.

Walvisjacht (L5 en L6 – te doen voor of na het bezoek)

Een activiteit die de geschiedenis en de omvang van de walvisjacht van dichterbij laat bekijken.

De wet van Archimedes (L5 tot S2 – te doen na het bezoek)

Een serie van eenvoudige proefjes om de wet van Archimedes uit te leggen. Zo leer je hoe deze opwaartse druk helpt de walvissen in het water te laten drijven en hoe het komt dat ze op het land niet kunnen overleven.

De anatomie van een walvis (S1 en S2 – te doen voor het bezoek)

Aan de hand van de kenmerken van verschillende skeletten kunnen leerlingen meer te weten komen over de evolutie en de aanpassingen van walvissen aan het zeeleven.

Walvisjacht (secundair – te doen voor of na het bezoek)

Een activiteit die verschillende thema's over walvisjacht aanboort.

Evolutie van walvissen en fylogenie (S5 en S6 – te doen na het bezoek)

Walvissen als mooi voorbeeld voor het uitleggen van evolutie en voor het aankaarten van fylogenetische principes.

Mythen en legenden (lagere school en secundair – te doen na het bezoek)

Walvissen inspireerden talloze legenden en verhalen overal op de wereld. Een kleine selectie van enkele verhalen toont hun symbolische betekenis voor vele volkeren.



5. Om meer te weten

► BMM

De Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee en het Schelde-estuarium, kortweg BMM, is een departement van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN), een federale wetenschappelijke instelling die onder het Federaal Wetenschapsbeleid valt.

De BMM heeft drie taken: Modellering, Monitoring en Management van de Belgische Noordzee.

► ► **Modellering:** de BMM bestudeert de ecosystemen van de Noordzee door middel van computermodellen, om de Noordzee beter te begrijpen en om voorspellingen te kunnen maken voor waterstand, temperatuur, stromingen ...

► ► **Monitoring:** de BMM verzamelt gegevens die noodzakelijk zijn om de toestand van het mariene milieu te evalueren en om de mathematische modellen aan te passen. Wetenschappers nemen stalen van water, bodem en levende organismen aan boord van het oceanografische onderzoeksschip Belgica en het toezichtsvliegtuig vliegt over de zee om olievervuiling op te sporen. Alle gegevens worden bijgehouden in een publieke Belgische Mariene Databank.

► ► **Management:** de BMM geeft advies aan de bevoegde ministers over activiteiten op zee zoals windmolenparken, mosselkweek ... Alle observaties van zeezoogdieren worden door de BMM bijgehouden en aangespoelde dieren worden onderzocht.

De BMM staat voor een team van een vijftigtal mensen die er alles aan doen om de kennis van de Noordzee te verbeteren en om wetenschappelijke mariene diensten aan te bieden.



Het oceanografische onderzoeksschip Belgica

► België en de bescherming van walvisachtigen op internationaal niveau

► ► Internationale Walvisvangstcommissie

België is sinds 2004 lid van de Internationale Walvisvangstcommissie (de IWC telt momenteel 85 lidstaten, waaronder 24 EU lidstaten), waar het een actieve rol speelt binnen de groep landen die geen jacht maken op walvissen en een effectieve regeling, en zelfs de afschaffing, van de commerciële jacht op de walvis willen bereiken. Het thema van dierlijk welzijn is ook van belang voor België.

Sinds het in voege treden van het moratorium op de commerciële jacht in 1986 werden, onder het mom van wetenschappelijk onderzoek, meer dan 25 000 walvissen behorende tot vijf verschillende soorten gedood door een klein aantal jagende landen. Deze cijfers slaan echter niet op de kleine walvisachtigen, noch op de slachtoffers van botsingen met schepen, toevallige bijvangst in vissersnetten (300 000 walvisachtigen per jaar) of het stranden ten gevolge van blootstelling aan de krachtige, militaire sonars of vervuiling.

Zowel op het Noordelijke als op het Zuidelijk halfrond ontwikkelt het observeren van walvissen zich echter tot een toeristische activiteit met de allures van een industrie, en wordt het beschouwd als een alternatief voor de jacht (met een omzet van 1 miljard dollar per jaar overtreft het in omvang de walvisindustrie).

In 2003 werd een Comité voor Natuurbehoud opgericht om te beantwoorden aan de bovengenoemde bedreigingen anders dan de jacht. Een van de steeds weerkerende thema's van de zeer gemediatiseerde jaarlijkse vergaderingen van de Internationale Walvisvaartcommissie heeft betrekking op walvistoevluchtsoorten. Tot op heden bestaan enkel het Toevluchtsoord van de Indische Oceaan en het Toevluchtsoord van de Australische zeeën. Reeds verschillende jaren stellen Argentinië en Brazilië de creatie van een nieuw Toevluchtsoord in de Zuid-Atlantische Oceaan voor, en zijn Australië en Nieuw-Zeeland voorstander van het instellen van een Toevluchtsoord in de Stille Zuidzee. Deze voorstellen halen echter niet het vereiste aantal stemmen.

Naast de walvisreservaten zou de instelling van beschermde mariene zones in volle zee een belangrijk bijkomend instrument vormen om het voortbestaan van de populaties van walvisachtigen te verzekeren.

België draagt ook in dit kader actief bij tot de onderhandelingen. Het werkprogramma van België omvat:

- Actieve deelname aan de jaarlijkse vergadering van de Commissie en van het Wetenschappelijk Comité;
- Deelname aan de intersessionele werkgroepen;
- Politieke en wetenschappelijke steun aan landen die in principe gekant zijn tegen de jacht, maar momenteel nog niet actief deelnemen aan de onderhandelingen;
- Opmaak van een vooruitgangsverslag gericht op de Belgische wetenschappelijke activiteiten inzake walvisachtigen;
- Vulgariserende artikelen en wetenschappelijke publicaties.

In juni 2005 heeft België, in het kader van het Comité voor Natuurbehoud, een Natuurbehoudsagenda voorgesteld dat goedgekeurd werd door de IWC. Het bevat drie hoofdstukken: vermindering van de menselijke impacten, bescherming van de soorten en van de populaties en natuurbehoud van habitats.

België is bovendien sinds 2005 voorzitter van de werkgroep voor de botsingen tussen schepen en walvisachtigen, een belangrijke doodsoorzaak. Een gecentraliseerde databank over botsingen is in ontwikkeling om de omvang van het probleem te evalueren. Om het risico van botsingen te verminderen, zal men in de toekomst de informatie over de schepenroutes met de migratieroutes en leefgebieden van walvisachtigen met elkaar vergelijken. Botsingen werden ook door ons op de agenda van de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) geplaatst.

► ► Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas (ASCOBANS)

België is eveneens lid van het ASCOBANS-verdrag. Dit verdrag beschermt kleinere walvisachtigen, zoals de bruinvis en verschillende dolfinensoorten, in de Noordzee en Baltische Zee. In tegenstelling tot grotere walvisachtigen is het niet de rechtstreekse jacht die een bedreiging vormt voor deze soorten in dit deel van de wereld. Vele dieren blijken echter verstrikt te raken in netten uitgezet door recreatieve of professionele vissers. Daarnaast ondervinden ze ook steeds meer druk van negatieve invloeden als habitatdegradatie, vervuiling of geluidsoverlast (bijvoorbeeld sonar of het slaan van heipalen op zee).

In het kader van ASCOBANS werd niet alleen de jacht op deze soorten verboden. Ook werd recent een herstelplan voor de bruinvis in de Baltische Zee goedgekeurd, en is een herstelplan voor de bruinvis in de Noordzee in ontwikkeling. Ondertussen worden veranderingen in de populatie in de gaten gehouden door geregelde surveys.



Naast de actieve deelname aan bovenstaande programma's, wordt door België de ontwikkeling van de bruinvis in onze eigen wateren opgevolgd. De doodsoorzaak van dieren die op onze kust aanspoelen wordt systematisch onderzocht. In de Belgische professionele visserij werden reeds inspanningen gedaan om mogelijke onbedoelde bijvangst tot een minimum te beperken. Het gebruik van warrelnetten in het kader van de recreatieve visserij, nog steeds toegelaten in België, blijft jammer genoeg nog steeds slachtoffers eisen.

► Evolutie van de walvissen

Walvissen zijn ontstaan uit een op het land levend evenhoevig zoogdier waarvan de huidige varkens en nijlpaarden waarschijnlijk nog de nauwste verwanten zijn. Je kan merken dat walvissen zoogdieren zijn, onder andere doordat:

- 1. ze aan het wateroppervlak komen ademen (via neusgaten en longen);
- 2. de botten van hun vinnen overeenstemmen met de gelede voorpoten van landzoogdieren;
- 3. de op en neer beweging van hun wervelkolom vergelijkbaar is met de verticale beweging van de (rug en) staart bij een rennend zoogdier (en niet met de horizontale zwembeweging van een vis).

Hoe de evolutie van landzoogdier naar zwemmende reus precies verliep, bleef lange tijd een groot vraagteken. Er ontbraken lange tijd heel wat schakels in het fossielenbestand. Recente ontdekkingen in Pakistan hebben gelukkig tot de oplossing van dit mysterie bijgedragen. Dankzij deze nieuwe vondsten is het mogelijk de overgang van land naar zee bij deze zoogdieren beter te begrijpen.

► ► Vroegste voorouders : 52 miljoen jaar geleden

De vroegst bekende oerwalvis is *Pakicetus* (in Pakistan gevonden)¹. Die leefde ongeveer 52 miljoen jaar geleden en zag eruit als een hond met gehoefde voeten en een lange dikke staart. *Pakicetus* wordt ingedeeld bij de walvissen omdat hij unieke aanpassingen van de gehoorbeentjes en de tandvorm vertoont. Waarschijnlijk leefde hij in en rondom ondiep (zoet)water.



Pakicetus-fossiel

► ► Overgang tussen land en zee : 48 miljoen jaar geleden

Ambulocetus (= zwemmende loopwalvis), eveneens gevonden in Pakistan, was een drie meter lang, krokodilachtig zoogdier en leefde zowel in het water als op het land. Zijn biotoop bevond zich in zoet, brak en zout water. Hij was een tussenvorm tussen de op het land levende zoogdieren en de huidige walvissen.

Zijn achterpoten waren beter aangepast voor het zwemmen dan voor het lopen op het land. Zijn staart was sterker en breder geworden. De slagbeweging waarmee hij zich voortbewoog gebeurde verticaal, zoals bij de moderne walvissen.



Voorstelling van *Ambulocetus*

¹ Recent is er een nog oudere voorouder van de walvissen gevonden: *Indohys*. Dit fossiel duidt op een omnivoor zoogdier dat zowel op het land als in het (zoet)water leefde. De typische gehoorbeentjes, de tanden, de vooruitstekende snuit en de plaatsing van de oogkassen zorgen ervoor dat het fossiel bij de oudste walvissen, de *Archaeoceti*, wordt ingedeeld.



Andere zowel op het land als in het water levende walvissen waren *Rhodocetus* en *Artiocetus* (47 miljoen jaar). Zij hadden zich verder aan het leven in het water aangepast. Bij hen begonnen de neusgaten in de richting van het voorhoofd te migreren. *Rhodocetus* had nog steeds kleine hoefjes op zijn tenen, wat op een verwantschap met *Pakicetus* en *Ambulocetus* duidt.



Voorstelling van *Rhodocetus*

► ► Louter in zee levende walvissen: 40-38 miljoen jaar geleden

Basilosaurus (ontdekt in 1840 en oorspronkelijk als een zwemmend reptiel beschouwd) en *Dorudon* waren duidelijk herkenbare walvissen die voor het eerst enkel in de oceaan leefden en niet meer aan land kwamen. *Basilosaurus* was een enorm visetend zoogdier dat 18 m lang kon worden. *Dorudon* was kleiner (maximum 5 meter lang). Beide bezaten nog kleine achterpoten en een rudimentaire bekken (maar deze stonden niet meer met de wervelkolom in verbinding). Deze gereduceerde achterpoten konden hun massa op het land niet meer dragen, vandaar de veronderstelling dat zij enkel in de zee leefden. De neusgaten van deze zeezoogdieren waren nog verder in de richting van het voorhoofd opgeschoven. De tanden waren echter nog altijd gedifferentieerd in snijtanden en kiezen². Er is ook nog geen spoor van het gebruik van echolocatie.



Voorstelling van *Basilosaurus*



Dorudon

Tot en met deze periode in de evolutie van walvissen spreekt men van Archaeoceti, oerwalvissen.

► ► Eerste baleinwalvissen, eerste dolfijnen: 34-12 miljoen jaar geleden

De groep walvissen begon zich van dan af in 2 groepen op te splitsen: de tandwalvissen en de baleinwalvissen. Tot de tandwalvissen horen ondermeer de dolfijnen, belouga's, narwallen en potvissen, tot de baleinwalvissen ondermeer de vinvissen en de grijze walvis.

Ongeveer 34 miljoen jaar geleden (Eoceen) verschenen de eerste baleinwalvissen. Deze hadden naast de baleinen wel nog

² Bij de huidige tandwalvissen zijn de tanden allemaal gelijk (homodont), bij de baleinwalvissen zijn de tanden verdwenen en zijn er baleinen voor in de plaats gekomen.

tanden in hun mond (zij het wel erg gereduceerde), maar vanaf ongeveer 24 miljoen jaar geleden verdwenen alle tanden³. Sindsdien lijken deze baleinwalvissen zeer goed op de moderne baleinwalvissen. Bij deze groep ontstond ook een manier om met elkaar te communiceren via lage frequenties.



Cetotherium: Een uitgestorven soort baleinwalvis (15 miljoen jaar)

De tandwalvissen, waaronder de potvis, verschenen ongeveer 30 miljoen jaar geleden. 15 miljoen jaar later doken de eerste dolfijnen, bruinvissen en beloega's op. Deze groep ontwikkelde echolocatie (lokaliseren van voorwerpen door echo's van zelf geproduceerde geluiden op te vangen). In zout water kan geluid immers 5,5 keer sneller worden gedragen dan in lucht, en daar maken deze zeezoogdieren handig gebruik van.

De neusgaten bij deze moderne walvissen⁴ zijn ook al helemaal tot bovenop het hoofd verschoven (nasale drift). De nekwervels zijn gereduceerd of zelfs met elkaar versmolten zodat de beweeglijkheid van de nek vermindert. Ook de gewrichten van de voorpoten (pols, elleboog) zijn verstart. Tenslotte zijn de achterpoten volledig verdwenen, en zijn de bekkens tot zeer kleine botjes gereduceerd die alleen nog voor spieraanhechting dienst doen.

³ Huidige baleinwalvissen hebben in hun foetale stadium tandjes, maar deze verliezen ze voor hun geboorte

⁴ Creationisten namen vroeger (tot 15 jaar geleden) walvissen als voorbeeld voor het ontkennen van evolutie, omdat niemand de afkomst ervan kon achterhalen. Nu, na veel onderzoek en opgravingen, is de evolutielijn van walvissen net één van de betere voorbeelden van evolutie.



6. Suggesties voor boeken en websites

► Boeken

- Kees Camphuysen e.a., *Walvissen en dolfijnen in de Noordzee*, uitgeverij Fontaine, 2007, 160 pp.
- Trevor Day, *Walvissen en dolfijnen*, Tirion Natuur, 2007, 160 pp.
- James Darling e.a., *Dolfijnen, walvissen en bruinvissen*, National Geographic Society, 2003, 232 pp.
- Maurizio Würtz en Nadia Repetto, *Walvissen en dolfijnen. De fysieke eigenschappen en de leefwijze van walvisachtigen*, Veltman uitgevers, 2001, 167 pp.

► ► ► Voor kinderen

- Christiane Gunzi, *Mijn eerste boek over walvissen en dolfijnen*, Gottmer uitgevers, 2009, 32 pp. (vanaf 6 jaar)
- Robin Kerrod, *Walvissen en dolfijnen*, De Lantaarn, 2009, 64 pp. (vanaf 8 jaar)
- *Worden dolfijnen verliefd? Het antwoord op 101 vragen van kinderen over dolfijnen*, Clavis uitgeverij, 2007, 48 pp. (vanaf 8 jaar)

► Websites

- www.mumm.ac.be/NL/Management/Nature/strandings.php (Nederlands)

Deelsite van het Noordzeedepartement van het KBIN (Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee) waar je de zeezoogdierendatabank kan raadplegen voor alle informatie over waarnemingen en strandingen van zeezoogdieren aan de Belgische kust.

- www.ascobans.org (Engels) (Agreement on the conservation of small Cetaceans in the Baltic and North Seas) Webstek over de beschermingsmaatregelen voor kleine walvisachtigen in de Baltische zee en de Noordzee, als onderdeel van de Bonn-conventie (bescherming van migrerende dieren). Deze site bevat ook een onderdeel met fiches over verschillende walvisachtigen die in beide zeeën voorkomen.

- www.lwcoffice.org (Engels)

Site van de Internationale Walvisvaartcommissie met alle informatie over haar doel, haar leden en het beschermingsverdrag, maar ook over walvissoorten, de ecologie, bedreigingen ...

- www.zeezoogdieren.org (Nederlands)

Website met zeezoogdierennieuws van de Belgische kust, Voordelta, Wester- en Oosterschelde

- www.walvisstrandings.nl (Nederlands)

Webstek met alle geregistreerde walvisstrandingen in Nederland. Onder de rubriek walvisinformatie staan onder andere 25 fiches van walvisachtigen en geluidsopnames van 15 soorten walvisachtigen.

- www.natuurinformatie.nl/nnm.dossiers/natuurdatabase.nl/i002375.html (Nederlands)

Een necropsie van een bultrug in woord en beeld.

- www.natuurinformatie.nl/nnm.dossiers/natuurdatabase.nl/i003327.html (Nederlands)

Een necropsie van een witsnuitdolfijn in woord en beeld.

- www.europeancetaceansociety.eu (Engels)

Website van deze in 1987 opgerichte vereniging voor het stimuleren van het wetenschappelijke onderzoek op zeezoogdieren.

- www.wdcs.org (Engels)

Website van een internationale NGO die ijvert voor de bescherming van walvissen en dolfijnen.