

Advies over de impact van watersport op de Schelde op vogels, fint, bruinvis en bever

Adviesnummer:	<u>INBO.A.3209</u>
Datum advisering:	21 januari 2015
Auteurs:	Eric Stienen, Jan Stuyck, Jan Breine, Glenn Vermeersch, Wim Mertens, Bart Vandevoorde
Contact:	Niko Boone (niko.boone@inbo.be)
Kenmerk aanvraag:	e-mail op datum van 18 november 2014
Geadresseerden:	Waterwegen en Zeekanaal NV T.a.v. Piet Thys Lange Kievitstraat 111-113 bus 44 2018 Antwerpen Piet.Thys@WenZ.be

Aanleiding

De Schelde tussen Rupelmonde en Temse maakt deel uit van het Natura2000-gebied 'Schelde en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent'. Naar aanleiding van een aanvraag voor de organisatie van een waterskiwedstrijd in deze zone, wordt de vraag gesteld naar de impact van snelvaart op een aantal Natura2000-soorten.

Vraag

1. Heeft het geluid van waterskiboten en andere snelvaart een afschrikkend effect op fint? Zo ja, is er een afstand te bepalen waarop er geen vluchtreactie meer optreedt?
2. Kan snelvaart het paaiproces van fint verstoren en/of fysieke schade toebrengen aan paaiende vissen en/of eitjes?
3. Zijn er buiten de paaitijd nog periodes in het jaar dat snelvaart een eventuele invloed heeft op de fintpopulatie?
4. Welke vogelsoorten maken gebruik van het getijdegebied in de beoogde zone, hetzij als broedgebied, foerageergebied of pleisterplaats?
5. In welke mate kan verstoring van de functies van het gebied voor vogels door snelvaart optreden (aspecten geluid en visuele verstoring)?
6. Beperkt eventuele hinder voor vogels zich tot de getijdezone, of is er ook impact te verwachten op achterliggende gebieden?
7. Heeft het geluid van waterskiboten en andere snelvaart een afschrikkend effect op bruinvis? Zo ja, is er een afstand te bepalen waarop er geen vluchtreactie meer optreedt?
8. Kan een bruinvis worden aangevaren door een snelle motorboot? Zo ja, welke factoren verhogen de kans daartoe (gedrag, snelheid van de naderende boot, ...)?
9. In welke periode van het jaar is er interactie mogelijk tussen bruinvis en snelvaart?
10. Recent werd bever waargenomen in het betrokken deel van de Schelde. Is deze soort te verwachten als permanente bewoner van de beboste delen in het getijdegebied in de betrokken zone?
11. Indien bever zich in het betrokken deel van de Schelde kan vestigen, is er dan impact te verwachten van snelvaart op hun aanwezigheid?

Toelichting

1 Impact op fint (vragen 1 t.e.m. 3)

1.1 Voortplantingscyclus

Fint is een haringachtige met een maximale lengte van 60 cm. Ze brengen een deel van hun leven in het zoute water door, maar trekken naar zoetwatergebieden om zich voort te planten. Eind april, begin mei, bij een watertemperatuur van 10 tot 12°C, migreren volwassen finten stroomopwaarts in de Zeeschelde. Het intrekmoment is positief gecorreleerd met toenemende temperatuur en zuurstofgehalte (Maes *et al.*, 2008). Na de paai verdwijnen ze terug naar zee. Bij een succesvolle rekrutering trekken de jonge finten in augustus-september, bij een lengte van 10-12 cm, naar zee (Maitland & Hatton-Ellis, 2003).

Volgens De Laak (2009) paaien ze meestal stroomopwaarts in een rivier net waar de getijdewerking niet meer merkbaar is. Dat komt niet overeen met de waarnemingen van

paaiende finten in de zoetwatergetijdzone van de Zeeschelde tussen Branst en Baasrode (Breine & van Thuyne, 2014). Wel is het zo dat paaiactiviteiten niet werden waargenomen bij sterke stromingen (> 1 m/s).

Fint paait het liefst boven een substraat van grind of stenen met een diameter tussen 30 en 120 mm. De voorkeur voor een waterdiepte met betrekking tot paaihabitat varieert sterk: van minder dan 0,45 m in de zijrivieren van de Severn (Aprahamian et al., 2003) tot meer dan 9 m in de Elbe (Caswell & Aprahamian, 2001).

1.2 Voorkomen van Fint in de Schelde

Het INBO bemonstert het visbestand op de Zeeschelde met ankerkuilen en met fuiken. De eerste methode wordt toegepast op vier locaties (figuur 1), de tweede op zes locaties (figuur 2).

In tabel 1 staat een overzicht van de fintvangsten met ankerkuilen. Daaruit blijkt dat fint enkel in grote aantallen gevangen werd in de zomer van 2012. In het voorjaar werden volwassen individuen gevangen. In de zomer en het najaar werden, naast enkele volwassen exemplaren, veel juvenielen waargenomen. In de daaropvolgende jaren werden in het voorjaar volwassen finten gevangen, maar bleek de rekrutering niet succesvol te zijn.

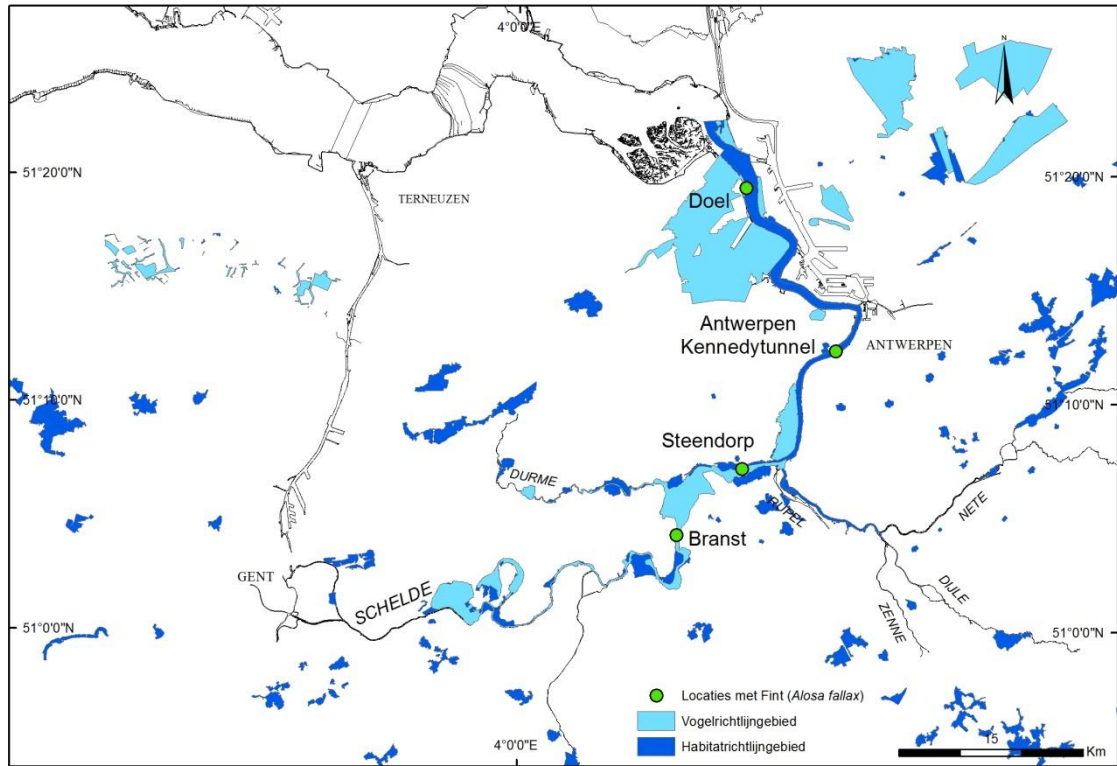
Tabel 1: Overzicht van het aantal finten gevangen met ankerkuil op vier locaties in de Zeeschelde (periode 2012-2014)

vangstlocatie	2012			2013			2014		
	voorjaar	zomer	najaar	voorjaar	zomer	najaar	voorjaar	zomer	najaar
Doel	2	284	76	8	1	0	10	1	0
Antwerpen	0	518	17	1	2	0	3	0	0
Steendorp	19	1846	11	1	0	0	4	0	0
Branst	5	20291	9	2	0	0	2	0	0

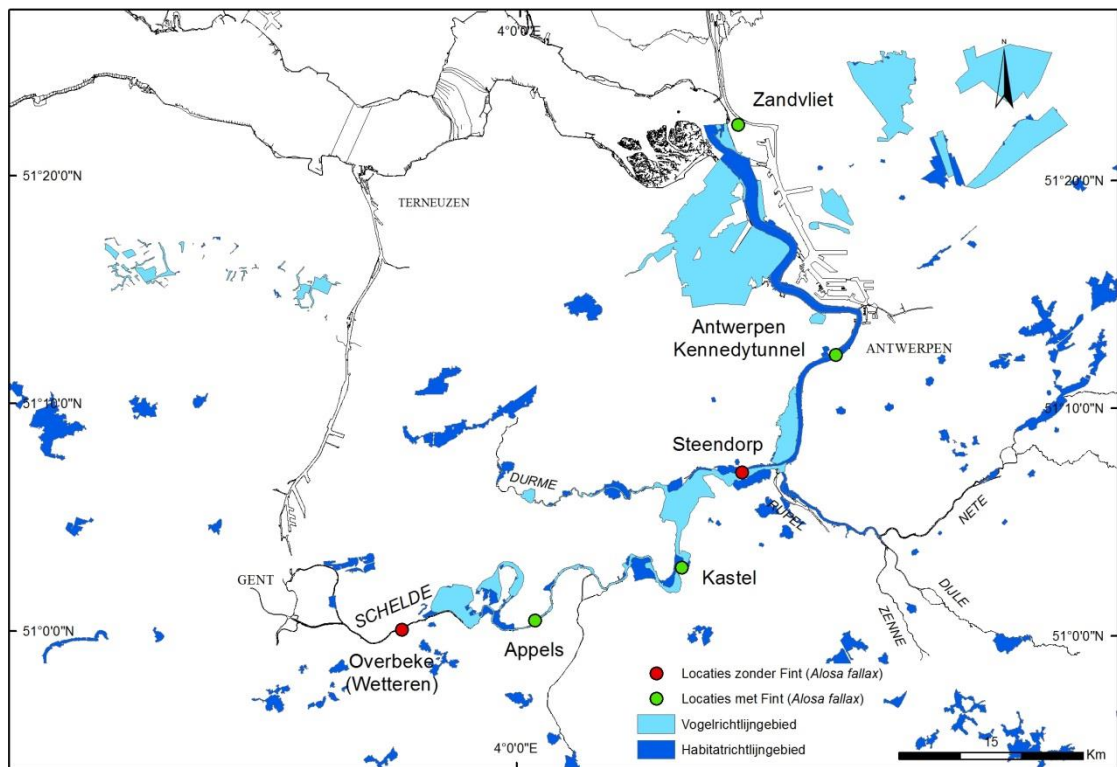
In het voorjaar van 2002 werden voor het eerst finten gevangen met fuiken. Dat gebeurde in Zandvliet. Pas in 2012 werden opnieuw finten gevangen in Zandvliet en Antwerpen.

In de zomer werd enkel in 2009 (Zandvliet) en 2013 (Antwerpen en Kastel) fint gevangen met fuiken. In het najaar werd de soort gevangen in Zandvliet (1999, 2002-2004), Antwerpen (2004), Kastel (2010 en 2012) en Appels (2012).

Uit deze resultaten blijkt dat de fint in het voorjaar opnieuw de Zeeschelde opzwemt om er te paaien (tussen Branst en Baasrode). Het rekruteringssucces is wisselend. Met de toegepaste monitoringstechniek kan geen uitspraak gedaan worden over hoe ver de finten de Zeeschelde opzwemmen, noch hoelang ze in de Zeeschelde blijven. Daarvoor is specifiek onderzoek met gezenderde individuen nodig.



Figuur 1: locaties in de Zeeschelde waar het INBO het visbestand bemonstert met ankerkuilen. Meetlocatie Doel ligt in de mesohaliene zone¹, Antwerpen (Kennedy) en Steendorp in de oligohaliene zone², en Branst in de zoetwaterzone.



Figuur 2: locaties in de Zeeschelde waar het INBO het visbestand bemonstert met fuiken. De vismeetstations in de Boven-Zeeschelde situeren zich ter hoogte van Overbeke, Berlare, Kastel, Steendorp en Antwerpen (nabij de Kennedytunnel). Het vismeetstation in de Beneden-Zeeschelde ligt ter hoogte van Zandvliet.

¹ brak water

² matig zout water

1.3 Effecten van gemotoriseerde watersport

1.3.1 Heeft het geluid van waterskiboten en andere snelvaart een afschrikkend effect op fint? Zo ja, is er een afstand te bepalen waarop er geen vluchtreactie meer optreedt?

Fint is gevoelig voor geluid. Zo kan een geluid van 200 kHz de migratie van finten tegenhouden (Aprahamian *et al.*, 2003; Gregory & Clabburn, 2003). Uit onderzoek van Tebodin (2006) is gebleken dat jonge fint tot op 1 km afstand blijft van een heilocatie. Door langdurige geluidlast kan het habitat van fint dus versnipperd geraken, bijvoorbeeld omdat de soort zijn paaigebied (eind april, mei) of opgroeigebied (juni, juli) niet kan bereiken.

1.3.2 Kan snelvaart het paaiproces van fint verstoren en/of fysieke schade toebrengen aan paaiende vissen en/of eitjes?

Het INBO voert geen onderzoek uit naar de effecten van scheepvaart of gemotoriseerde waterrecreatie op vissen. Henkens *et al.* (2012) verwachten dat wezenlijk ongewenste effecten van recreatie op vissen niet gauw zullen optreden. Op de paailocaties kunnen tijdens de paaitijd potentieel wel negatieve effecten optreden. Een mogelijk direct effect is mechanische beschadiging van kuit en larven (Seifert, 1997; Matthes & Meyer, 2001). Daarnaast kunnen ook indirecte effecten optreden zoals sedimentatie van opgewerveld bodemmateriaal op bodems en watervegetaties. Zo verhindert sedimentatie van fijn sediment in kiezelbanken de stroming van zuurstofrijk water langs viskuit, wat nadelig kan zijn voor het reproductiesucces (Reinartz, 2002; Olsson & Persson, 1988).

1.3.3 Zijn er buiten de paaitijd nog periodes in het jaar dat snelvaart een eventuele invloed heeft op de fintpopulatie?

Het INBO beschikt niet over gegevens om te bepalen of snelvaart buiten de paaitijd al dan niet effect kan hebben op de fintpopulatie.

2 Impact op vogels (vragen 4 t.e.m. 6)

2.1 Impact van waterrecreatie op vogels (algemeen)

In het algemeen veroorzaken snel bewegende vormen van waterrecreatie de meeste verstoring. Dit is voornamelijk het geval wanneer ze tegelijk veel lawaai maken en wanneer ze buiten de vaste vaarroutes varen. Voorbeelden hiervan zijn speedboten, waterscooters, windsurfers en kitesurfers. Langzamere boten (motorboten, zeilboten, vissersboten), die grotendeels binnen de vaarroutes blijven, veroorzaken minder verstoring. Het minst verstoring wordt veroorzaakt door kano's en roeiboten als deze op de vaste routes blijven. Wanneer deze categorie zich echter buiten de vaargeulen, in ondieptes begeeft, dicht bij grote groepen vogels, kan evenwel grote verstoring optreden. (Krijgsveld *et al.*, 2008)

Snelvarende vaartuigen die veel lawaai maken, veroorzaken weliswaar veel verstoring, maar dit kan vaak van korte duur zijn, in tegenstelling tot bijvoorbeeld een vissersbootje dat lang op één plek in het riet blijft liggen. Wanneer de doelstelling het beperken van het aantal verstoorde vogels is, is het van belang verstoring door snelvarende en zich onvoorspelbaar gedragende watersporters te voorkomen op plaatsen waar veel overlap is in gebiedsgebruik met vogels. Dit speelt bijvoorbeeld in de herfst en wintermaanden wanneer grote aantallen eenden zich op open water verzamelen. Is de doelstelling de ernst van een verstoring te beperken, dan is het vooral van belang de verstoring door waterrecreanten die lang op één plek blijven of die veel lawaai produceren, te beperken. Dit is bijvoorbeeld aan de orde in het broedseizoen en op plaatsen waar kwetsbare vogelsoorten kunnen broeden. In beide

gevallen neemt het versturende effect toe naarmate er meer recreanten zijn. (Krijgsveld *et al.*, 2008)

2.2 Impact van snelvaart op de Schelde op vogels

2.2.1 Welke vogelsoorten maken gebruik van het getijdegebied in de beoogde zone, hetzij als broedgebied, fourageergebied of pleisterplaats?

De Schelde tussen Rupelmonde en Temse is vooral belangrijk als pleisterplaats en foerageergebied voor overwinterende watervogels. Bij laag tij op de Schelde (zowel overdag als 's nachts) foerageren er tal van soorten op de droogvallende slikken. In bijlage 1 wordt een overzicht gegeven van de aantallen van alle soorten die in het kader van de internationale watervogeltellingen in de periode 2000-2014 werden waargenomen aan de monding van de Rupel.

2.2.2 In welke mate kan verstoring van de functies van het gebied voor vogels door snelvaart optreden (aspecten geluid en visuele verstoring)?

In tegenstelling tot het standaard vaarverkeer waar de vogels aan gewend zijn, valt te verwachten dat alle aanwezige watervogels op dat deel van de Schelde op de dag van het evenement zullen opvliegen. Van de diverse vormen van waterrecreatie veroorzaken motoren speedboten (samen met waterscooters en jetski's) de meeste verstoring. Alleen kitesurfers hebben waarschijnlijk evenveel versturend effect. De reden hiervoor is de hoge geluidsproductie en de hoge snelheid. Ook volgen deze vaartuigen vaak niet de vaargeulen, maar bewegen zich kriskras over het water, waardoor het versturende effect verder toeneemt (Krijgsveld *et al.*, 2008). De verstoring is m.a.w. direct, maar indien er op hetzelfde ogenblik geen versturende activiteiten plaatsvinden op de binnendijkse waterplassen, zullen de watervogels zich tijdelijk daar terugtrekken. Die plassen gebruiken ze dagelijks als rustplaats in periodes van hoogtij op de Schelde.

2.2.3 Beperkt eventuele hinder voor vogels zich tot de getijdezone, of is er ook impact te verwachten op achterliggende gebieden?

De verstoring die in dit specifieke geval zal optreden, is vooral te wijten aan het visuele aspect en het geluidsaspect (snelvarende, lawaaierige boten en waterskiërs). De watervogels zullen zich terugtrekken in de binnendijkse plassegebieden waar het visuele aspect wegvalt en de geluidsoverlast (veel) lager zal uitpakken. Eventuele activiteiten in deze achterliggende gebieden zelf zullen dan ook een grotere potentiële impact hebben. Het is belangrijk na te gaan of er op de dag van het evenement geen bijkomende verstoring zal plaatsvinden in die betreffende gebieden.

3 Impact op zoogdieren(vragen 7 t.e.m. 11)

3.1 Impact op bruinvis

3.1.1 Heeft het geluid van waterskiboten en andere snelvaart een afschrikkend effect op bruinvis? Zo ja, is er een afstand te bepalen waarop er geen vluchtreactie meer optreedt?

Dolfijnachtigen zijn zeer gevoelig voor bepaalde vormen van onderwatergeluid (Kasteleins *et al.*, 2006). Wanneer de geluidsfrequentie interfereert met hun eigen frequentie, vertonen ze gedragsveranderingen en zwemmen ze doorgaans weg van de geluidsbron. Elke soort heeft een eigen range van frequentie waarvoor ze gevoelig is (Kasteleins *et al.*, 2006). Van bruinvis is bijvoorbeeld bekend dat ze zeer sterk reageren op geluidsbronnen met lage

frequentie, zoals uitgezonden door pingers die worden gebruikt om bruinvissen weg te jagen van vissersnetten en operationele windturbines (Kasteleins *et al.*, 2005; 2006). Ook het geluid van snelle vaartuigen zoals jetski's, speedboten en RIB's, heeft een sterk afschrikkend effect op bruinvissen (Jenkins *et al.*, 2009).

Over de afstand waarop een vluchtreactie optreedt, is weinig bekend. Volgens Jenkins *et al.* (2009) is de vluchtafstand afhankelijk van het type vaartuig en bedraagt de vluchtafstand voor een snel vaartuig (jetski) 450 m. Op grotere afstand treedt er geen vluchtreactie op.

3.1.2 Kan een bruinvis worden aangevaren door een snelle motorboot? Zo ja, welke factoren verhogen de kans daartoe (gedrag, snelheid van de naderende boot, ...)?

Over aanvaringen met bruinvis is weinig bekend. In de literatuur worden twee gevallen beschreven, één in het Verenigd Koninkrijk en één in Nederland. Het gaat telkens om aangespoelde bruinvissen die verwondingen vertoonden die veroorzaakt waren door aanvaringen met schepen (Van Waerebeek *et al.*, 2007). In beide gevallen was het echter niet duidelijk of de dieren de verwondingen nog tijdens het leven of post mortem hadden opgelopen. Van andere dolfinachtigen zijn meer gevallen van aanvaringen bekend (Van Waerebeek *et al.*, 2007). Hoewel er weinig onderzoek is gedaan naar de aanvaringskans met bruinvis, lijkt het er dus op dat deze soort ondanks het feit dat ze sterk kustgebonden is, relatief weinig in aanvaring komt met schepen. Dat heeft mogelijk te maken met het feit dat de bruinvis extreem verstoringgevoelig is. In tegenstelling tot veel andere dolfinen, die worden aangetrokken door boten, zal een bruinvis altijd een vluchtreactie vertonen wanneer een vaartuig te dicht nadert (Barlow, 1988; Culik, 2004; eigen waarnemingen INBO). Bruinvissen worden bovendien afgeschrikt door bepaalde vormen van onderwatergeluid (Kasteleins *et al.*, 2006; Jenkins *et al.*, 2009).

Door de combinatie van een hoge gevoeligheid ten aanzien van vaartuigen en van onderwatergeluid, is het waarschijnlijk dat bruinvissen een gebied met veel snelvaart zullen vermijden. Anderzijds neemt bij een hogere snelheid van de vaartuigen de aanvaringskans toe en neemt tegelijk de vluchtafstand af. Hierdoor bestaat de kans dat de dieren niet snel genoeg kunnen wegzwemmen van snelle vaartuigen. Volgens Jenkins *et al.* (2009) is er inderdaad een risico (en zelfs gedocumenteerd bewijs, hoewel daarvan geen referenties worden gegeven) op aanvaringen met snelle vaartuigen.

3.1.3 In welke periode van het jaar is er interactie mogelijk tussen bruinvis en snelvaart?

Het aantal bruinvissen op de Schelde is over het algemeen zeer beperkt. In de meeste jaren worden slechts enkele bruinvissen op de Schelde en haar zijrivieren geregistreerd. Een uitzondering was de periode 1 januari 2013 – 31 mei 2013. Toen werden 293 waarnemingen geregistreerd³, wat uitzonderlijk hoog is. In de periode juni 2013-heden werden beduidend minder bruinvissen waargenomen op de Schelde en was het aantal waarnemingen vergelijkbaar met de periode vóór 2013. Het is onbekend waarom er in het voorjaar van 2013 veel meer bruinvissen de Schelde zijn opgezwommen dan normaal het geval is.

Vanwege het occasionele karakter van het voorkomen van de bruinvis op de Schelde, is het niet mogelijk om een periode vast te leggen waarin het risico op interactie met snelvaart het grootst is. In het Belgisch deel van de Noordzee was het voorkomen van bruinvis tot voor kort vooral beperkt tot de periode januari-april, maar tegenwoordig komt de soort er het hele jaar door voor (Degraer *et al.*, 2009). Nog steeds is er een duidelijke piek in januari-april en is de soort tijdens de zomer- en herfstmaanden zeldzaam. Daarom kan

³ Dit stemt niet noodzakelijk overeen met evenveel afzonderlijke exemplaren.

verondersteld worden dat in de periode januari-april de kans het groots is dat er grotere aantallen bruinvissen de Schelde opzwemmen.

3.2 Impact op bever

3.2.1 Recent werd bever waargenomen in het betrokken deel van de Schelde. Is deze soort te verwachten als permanente bewoner van de beboste delen in het getijdegebied in de betrokken zone?

Bever heeft zich de laatste jaren gevestigd in de Scheldevallei (Mertens, 2014). Sinds de vestiging in 2008 in Dendermonde, breidde de soort haar areaal in de vallei uit. Ondertussen zijn er stabiele vestigingen in Wetteren/Berlare, Dendermonde en Kruibeke en langs de Durme in Waasmunster/Lokeren. Op meerdere vestigingsplaatsen is voortplanting vastgesteld en een verdere toename van de populatie is te verwachten.

Een beverfamilie bezit een territorium dat doorgaans bestaat uit een oeverstrook van een waterloop of stilstaand water. De lengte van de oeverstrook als territorium wordt bepaald door de habitatkwaliteit. De literatuur vermeldt 3-6 km oeverstrook per familie (Nollet & Baveco, 1996). Bevers wagen zich nagenoeg nooit verder dan 20 m van het water. In regel beperken ze hun activiteit tot een strook van 10 m van het waterlichaam. Als woonplaats gebruikt de bever een nestruimte van ca. 1 m diameter. De ingang van deze nestruimte dient zich blijvend onder water te bevinden. Vanuit het hol lopen gangen naar de hoger gelegen nestruimte die blijvend droog moet zijn. Indien er onvoldoende waterdiepte is om een nesttoegang onder water te realiseren, maakt de bever dammen. Indien er geen steile oevers zijn of de oevers te laag zijn voor een ondergrondse nestruimte, maken bevers een burcht bestaande uit takken en modder.

Deze eisen met betrekking tot de nestruimte maken een permanente vestiging van bever in het estuariene deel van de Schelde minder waarschijnlijk. Door de grote getijamplitude zal een hol dat zich 60 cm onder het laagwaterniveau bevindt, meer dan 5 m onder water liggen. Bovendien moet de nestruimte zich boven het springtijniveau bevinden. Leefgebieden van de Europese bever (*Castor fiber*) in microtidale⁴ systemen zijn beschreven in de literatuur (Nollet & Baveco, 1996). En voorbeeld hiervan is de Biesbosch in Nederland. Meldingen van bevers in meso⁵- tot macrotidale⁶ estuaria zijn zeldzamer. Hood (2012) beschrijft de aanwezigheid van Canadese bever (*Castor canadensis*) in de mesotidale Skagit Delta in de VS (getijverschil rond 3,5 m). De bevers maken hier dammen in de hoogste delen van de getijdegeulen, waardoor poelen ontstaan waarin zich de toegang van de verblijfplaats bevindt.

Een vestiging van bever in de beboste delen van het getijdegebied is dus niet onmogelijk, maar lijkt toch eerder onwaarschijnlijk. Dit neemt niet weg dat de dieren die zich in de vallei vestigen, het estuarium gebruiken om te foerageren en te disperseren. Zo werden op de schorren in de Schelde reeds zwemmende bevers en knaagsporen waargenomen. Gezien de verwachte populatietoename in de Scheldevallei, is ook een toename van het gebruik van het estuarium door de soort te verwachten, ongeacht eventuele (sporadische) vestigingen in de beboste delen van het getijdegebied.

3.2.2 Indien bever zich in het betrokken deel van de Schelde kan vestigen, is er dan impact te verwachten van snelvaart op hun aanwezigheid?

Recreatie kan een verstoring effect hebben op bever. Hierover kunnen geen algemene uitspraken gedaan worden, omdat de mate van verstoring sterk afhankelijk is van de lokale situatie en de intensiteit en vorm van de recreatie. Over de mogelijke impact van

⁴ tijverschil kleiner dan 2 m

⁵ tijverschil tussen 2 en 4 m

⁶ tijverschil groter dan 4 m

scheepvaart en snelvaart op bevers werden in de onderzochte literatuur slechts twee aanwijzingen teruggevonden. Nolet *et al.* (1997) vermelden verwondingen als één van de doodsoorzaken van getransloceerde bevers. Een aanvaring door een vaartuig wordt hier als mogelijke oorzaak vooropgesteld. Henkens *et al.* (2012), die de effecten van watersport op de natuur in kaart brachten, vermelden dat het aanvaren van bevers incidenteel werd vastgesteld.

Volgens Henkens *et al.* (2012) lijkt recreatie voor bever weinig problematisch. De soort is vooral 's nachts actief, waardoor de trefkans met recreatie gering is. Wel lijkt de Bever gevoelig voor verstoring rond de burcht, vooral door honden, en mogelijk belemmert verstoring de nieuwe vestiging van de bever in potentieel geschikt habitat.

Referenties

Aprahamian M.W., Aprahamian C.D., Baglinière J.L., Sabatié M.R., & Alexandrino P., (2003). *Alosa alosa* and *Alosa fallax* spp. Literature review and Bibliography. Environment Agency R&D Technical report W1-014/TR

Barlow J., (1988). Harbor porpoise, *Phocoena phocoena*, abundance estimation for California, Oregon and Washington: I. Ship surveys. *Fishery Bulletin*, US. 86: 417432.

Breine J., & Van Thuyne G., (2014). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde met ankerkuilvisserij: resultaten voor 2014. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2014.6193190. 36 p.

Caswell P.A., & Aprahamian M.W., (2001). Use of river habitat survey to determine the spawning habitat characteristics of twaite shad (*Alosa fallax fallax*). *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 362/363: 919-929.

Culik B., (2004). Review of small cetaceans: distribution, behaviour, migration and threats. *UNEP Regional Seas Reports and Studies*, 177. CMS Convention on Migratory Species of Wild Animals/UNEP: Bonn.

De Laak G., (2009) Kennisdocument fint *Alosa fallax* (Lacépède, 1803) Kennisdocument 26, Sportvisserij Nederland. 46 p.

Degraer S., Braeckman U., Haelters J., Hostens K., Jacques T., Kerckhof F., Merckx B., Rabaut M., Stienen E., Van Hoey G., Van Lancker V., & Vincx M., (2009). Studie betreffende het opstellen van een lijst met potentiële Habitatrictlijn gebieden in het Belgische deel van de Noordzee. Eindrapport in opdracht van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Directoraat-generaal Leefmilieu. Brussel.

Gregory J., & Clabburn P., (2003). Avoidance behaviour of *Alosa fallax fallax* to pulsed ultrasound and its potential as a technique for monitoring clupeid spawning migration in a shallow River. *Aquatic Living Resources* 16 (2003): 313-316.

Henkens R.J.H.G., Broekmeyer M.E.A., Schotman A.G.M., Goossen C.M., & Pouwels R., (2012). Kennis over effecten, kwetsbaarheid, handelingsperspectieven en monitoring van recreatie in Natura 2000-gebieden. *Alterra-rapport 2334*. Alterra Wageningen UR.

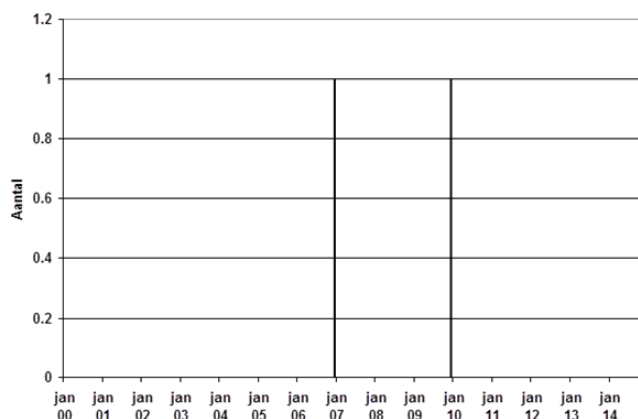
Hood W.G., (2012). Beaver in tidal marshes: dam effects on low-tide channel pools and fish use of estuarine habitat. *Wetlands* 32(3): 401-410.

Jenkins R.E., Brown R.D.H., & Phillips M.R., (2009). Harbour porpoise (*Phocoenaphocoena*) conservationmanagement: A dimensional approach. *Marine Policy* 33: 744-749.

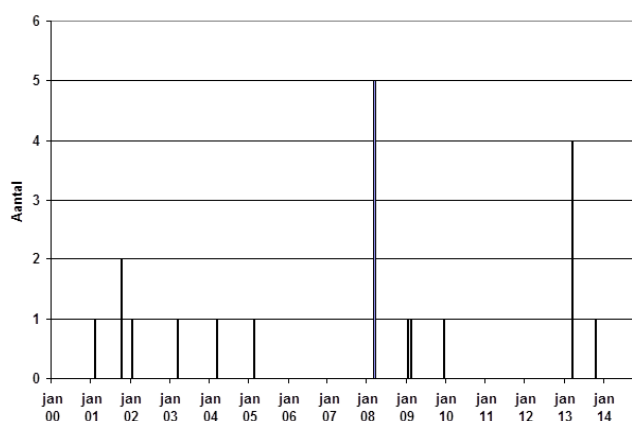
- Kastelein R.A., Jennings N., Verboom W.C., de Haan D., & Schooneman N.M., (2006). Differences in the response of a striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) and a harbour porpoise. *Marine Environmental Research* 61: 363–378.
- Kastelein R.A., Verboom W.C., Muijsers M., Jennings N.V., & van der Heul S., (2005). The influence of acoustic emissions for underwater data transmission on the behaviour of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in a floating pen. *Marine Environmental Research* 59: 287–307.
- Krijgsveld K.L., Smits R.R., & van der Winden J., (2008). Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg, rapportnr. 08-173.
- Maes J., Stevens M., & Breine J., (2008). Poor water quality constrains the distribution and movements of twaite shad *Alosa fallax fallax* (Lacépède, 1803) in the watershed of river Scheldt. *Hydrobiologia* 602: 129-143.
- Maitland P.S., & Hatton-Ellis T.W., (2003). Ecology of the Allis and Twaite Shad. *Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No.3*. English Nature, Peterborough. 32 p.
- Mertens W. (2014). Zoogdieren. p. 77-83 In Van Ryckegem G. (red.). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: toestand Zeeschelde 2013. Monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2014 (2646963). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Nolet B.A., Broekhuizen S., Dorrestein G.M., & Rienks K.M., (1997). Infectious diseases as main causes of mortality to beavers *Castor fiber* after translocation to the Netherlands. *Journal of zoology* 241: 35-42.
- Nolet B.A. & Baveco J.M. (1996). Development and viability of a translocated beaver *Castor fiber* population in the Netherlands. *Biological Conservation*, 75, 125-137.
- Olsson T.I., & Persson B.G., (1988). Effects of deposited sand on ova survival and alevin emergence in brown trout (*Salmo trutta* L.). *Arch. Hydrobiol.* 133(4): 621-627.
- Reinartz R., (2002). Auswirkungen des Freizeitbootsverkehrs auf die aquatische Ökologie der Fränkischen Seen (unter besonderer Berücksichtigung der Neunaugen und Fische). Studie im Auftrag des Bezirks Unterfranken/Fachberatung für Fischerei.
- Seifert K., (1997). Erarbeitung von Grundlagen und Vorschlägen zur Erstellung eines Gesamtkonzeptes zur Regelung von naturschutzrelevanten Einflüssen auf die Ammerschlucht. Teilbeitrag: Gewässerökologie, Fischfauna, Fischerei. Studie im Auftrag der Regierung von Oberbayern.
- Tebodin Consultants & Engineers, (2006). Passende beoordeling in het kader van het MER LNGterminal Eemshaven. In opdracht van Eemshaven LNG terminal B.V.; geciteerd in: Consulmij Milieu B.V., (2007). Ecologische effectenstudie; deelrapport 1 t/m 3 (onderzoek in het kader van de verdieping en uitbreiding van de Eemshaven en de verruiming van de vaarweg Eemshaven-Noordzee).
- Van Waerebeek K., Baker A.N., Félix F., Gedamke J., Iñiguez M., Sanino G.P., Secchi E., Sutaria D., Van Helden A., & Wang Y., (2007). Vessel collisions with small Cetaceans worldwide and with large whales in the Southern Hemisphere, an initial assessment. *Latin American Journal of Aquatic Mammals* 6: 43-69.

Bijlage 1: watervogelsoorten waargenomen op de Schelde aan de monding van de Rupel in de periode 2000-2014 (bron: watervogeltellingen INBO)

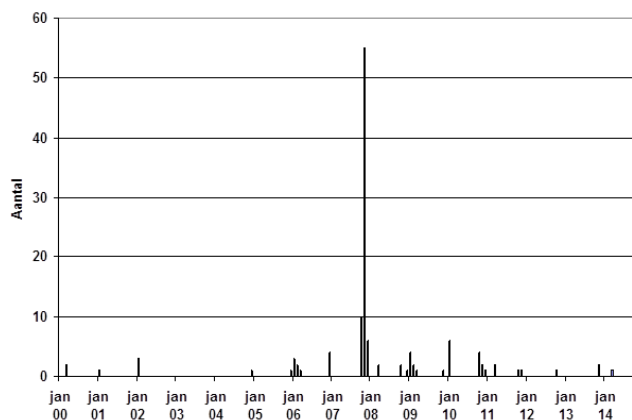
Dodaars



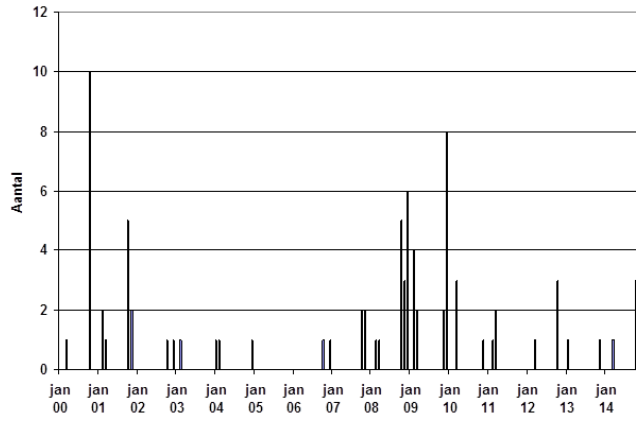
Fuut



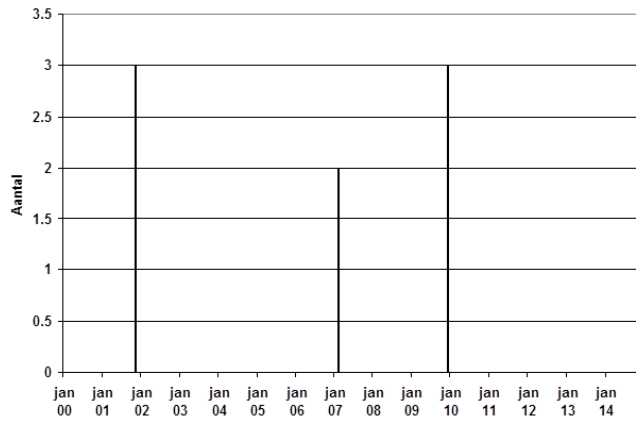
Aalscholver



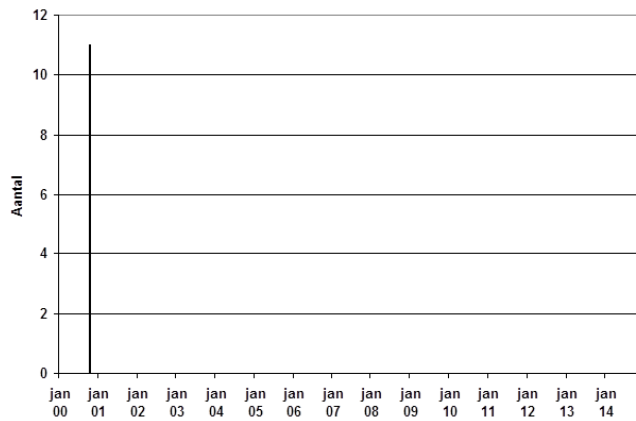
Blauwe Reiger



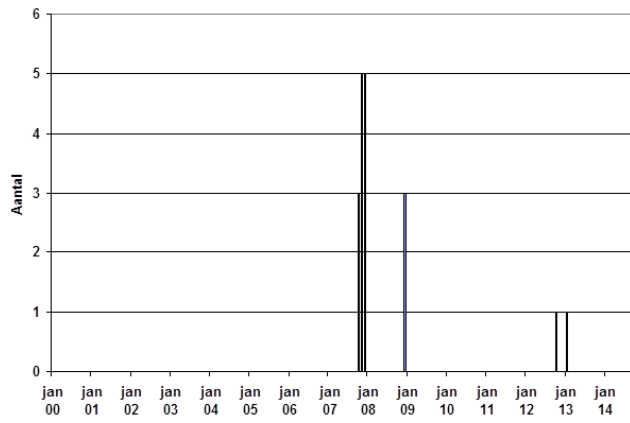
Knobbelzwaan



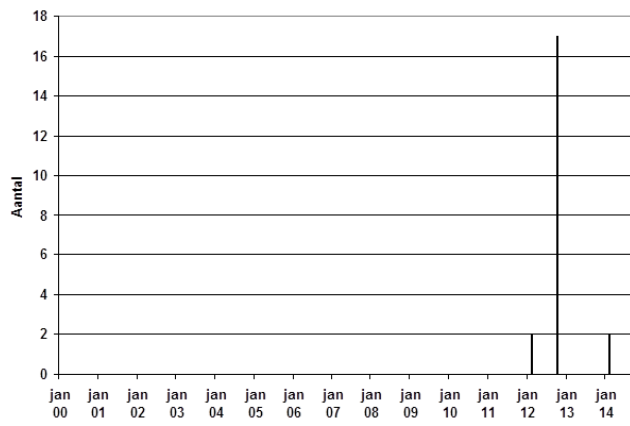
Grauwe Gans



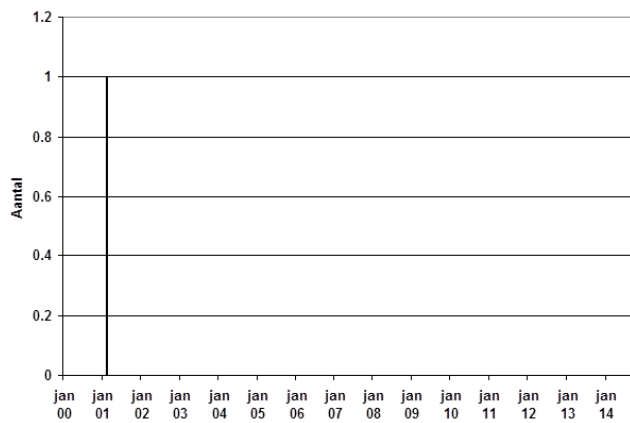
Boeregans



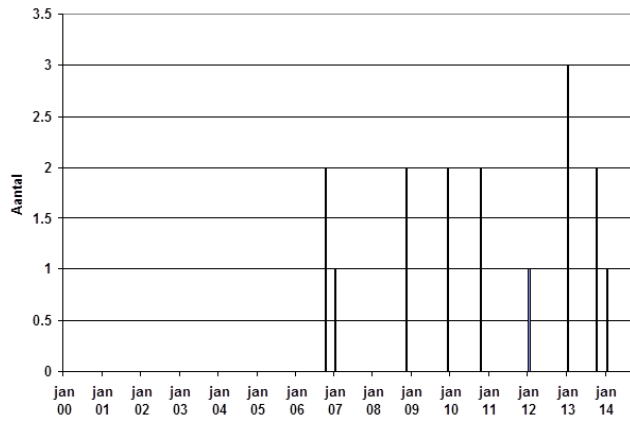
Canadese Gans



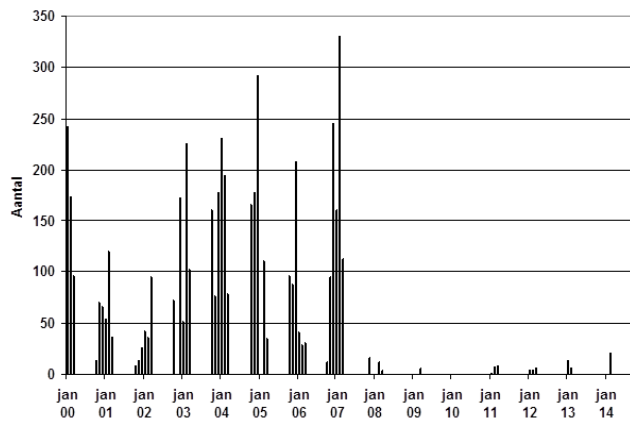
Rotgans



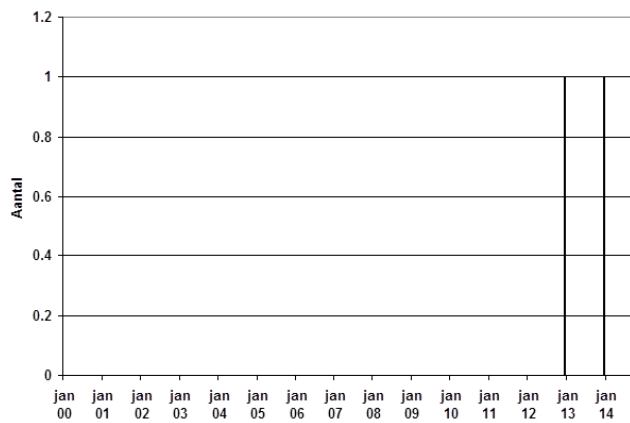
Nijlgans



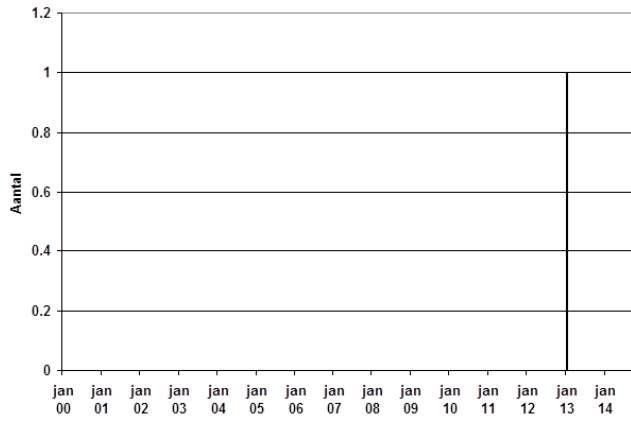
Bergeend



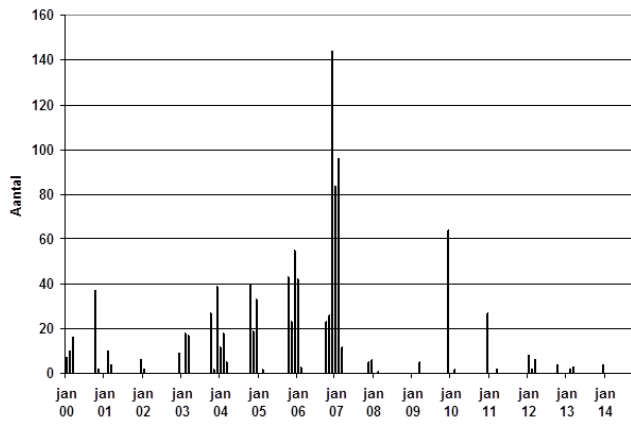
Mandarijneend



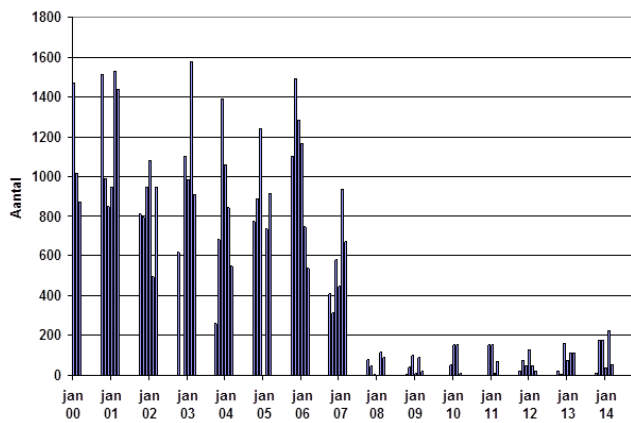
Smient



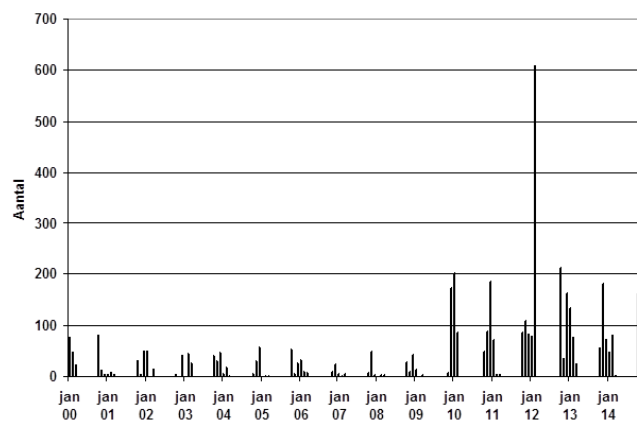
Krakeend



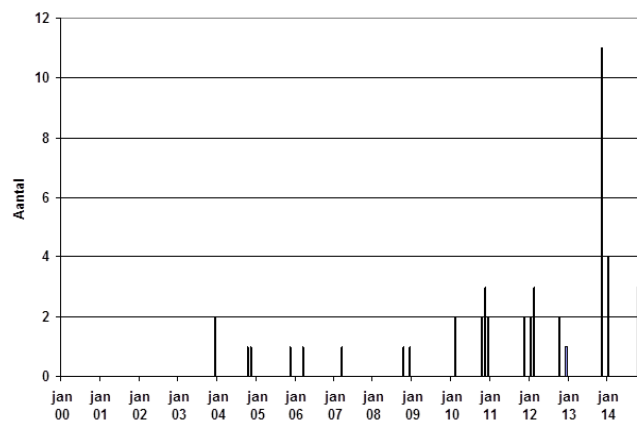
Wintertaling



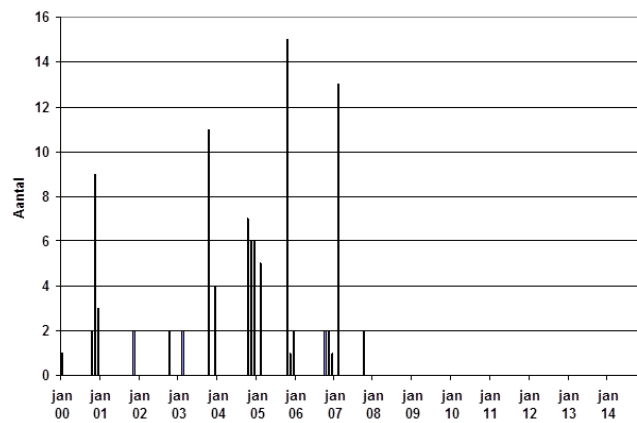
Wilde Eend



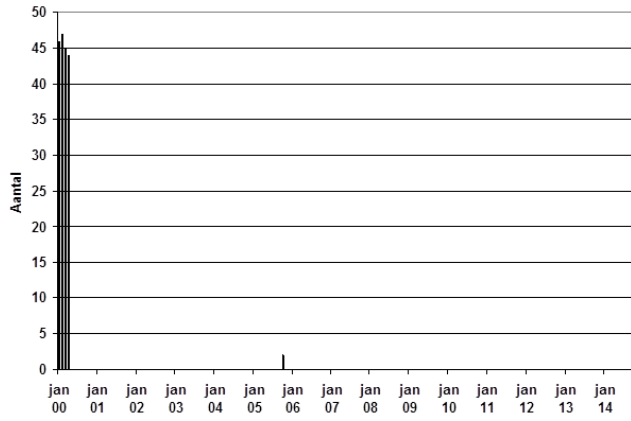
Soepeend



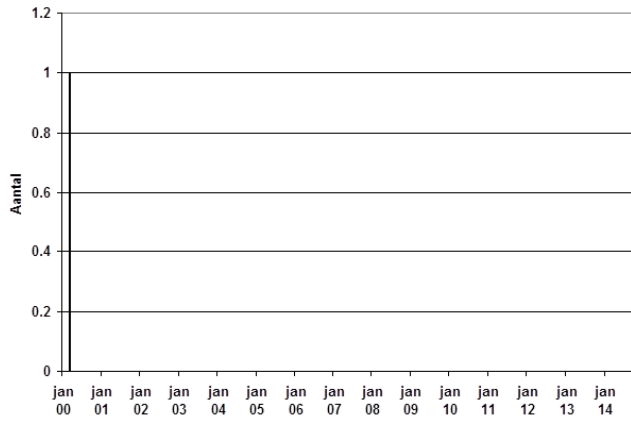
Pijlstaart



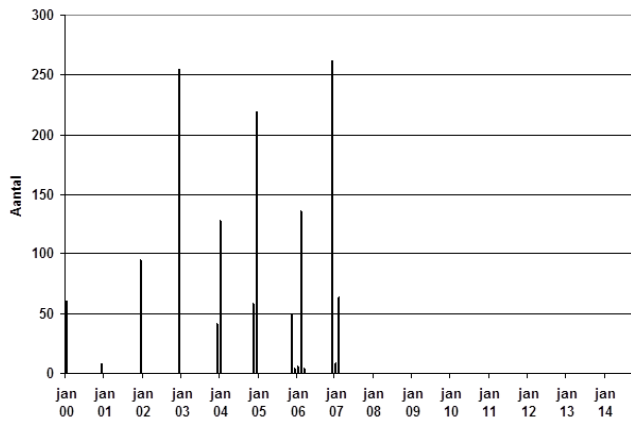
Bahamapijlstaart



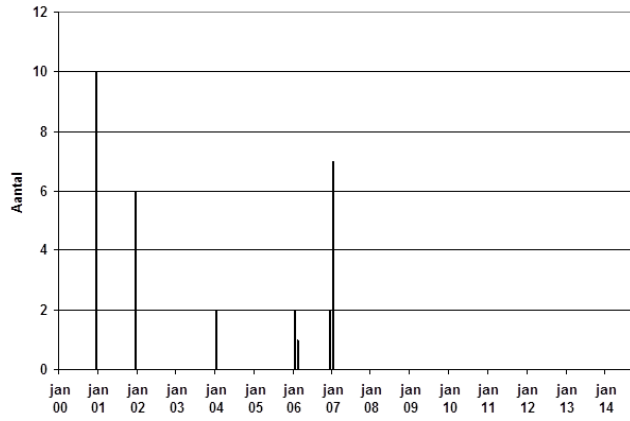
Slobeend



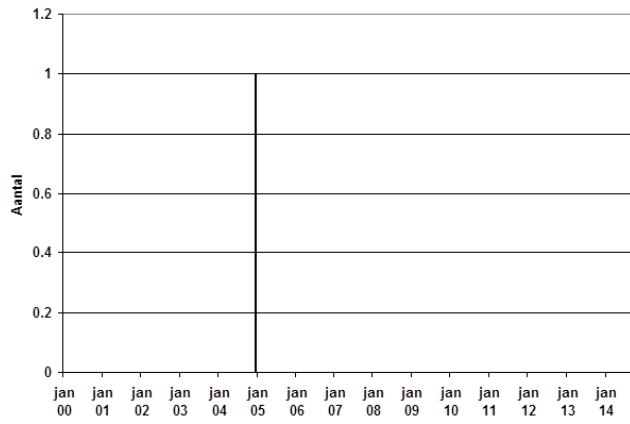
Tafeleend



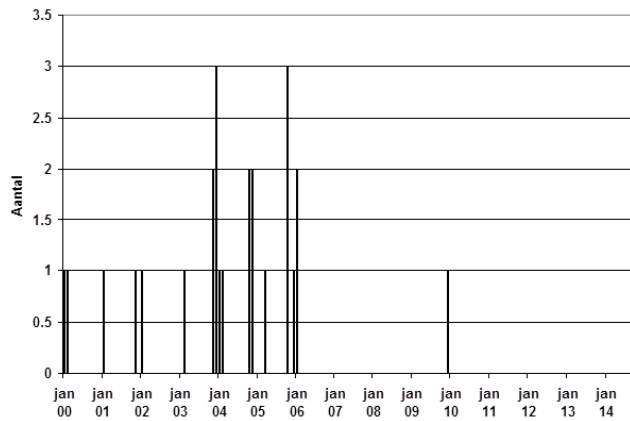
Kuifeend



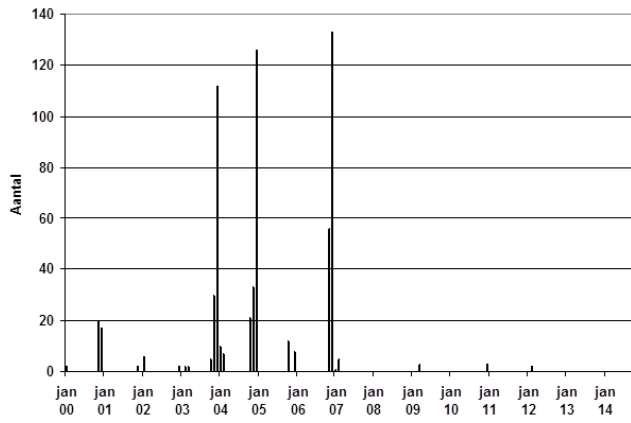
Toppereend



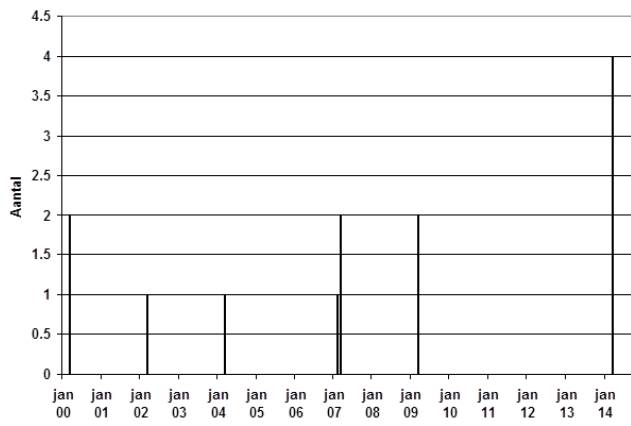
Waterhoen



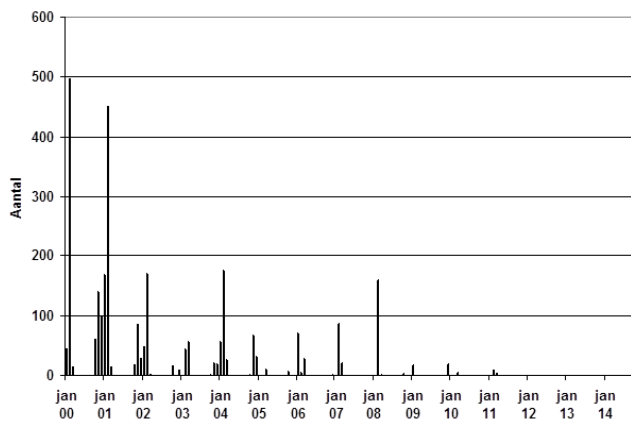
Meerkoet



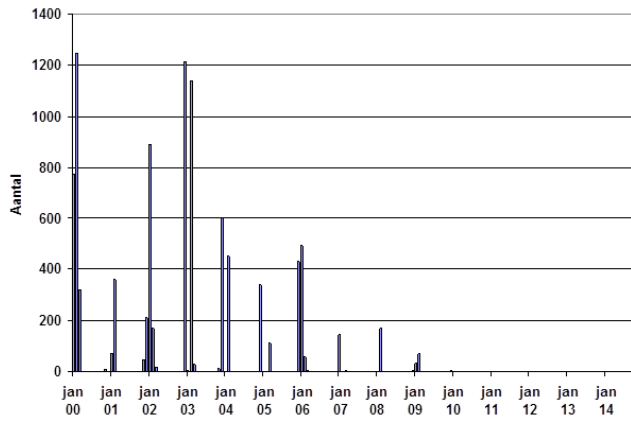
Scholekster



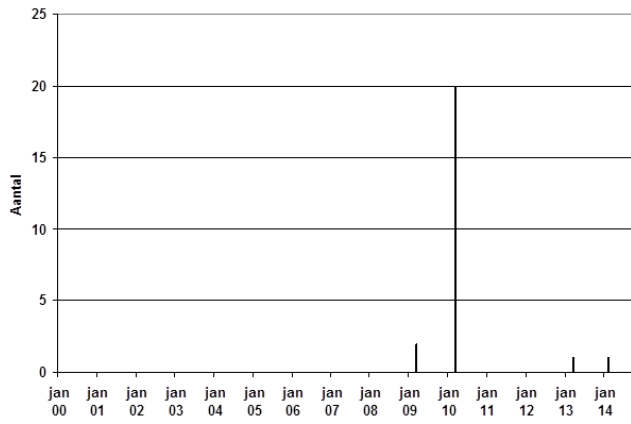
Kievit



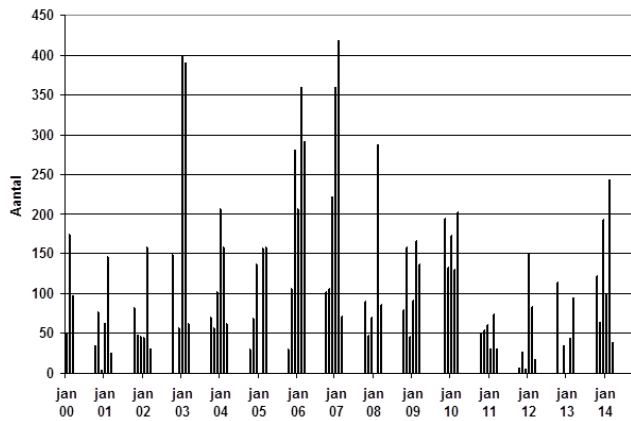
Bonte Strandloper



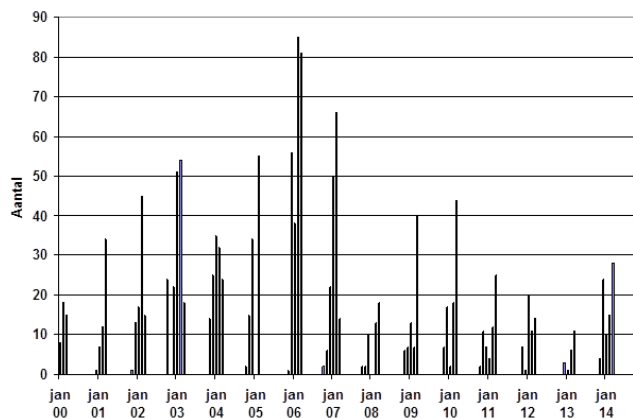
Zwartkopmeeuw



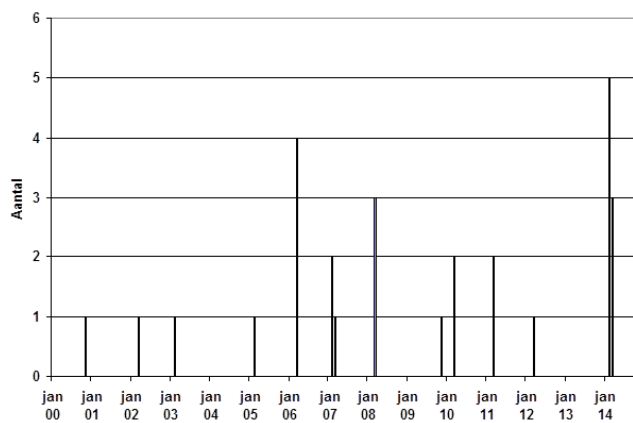
Kokmeeuw



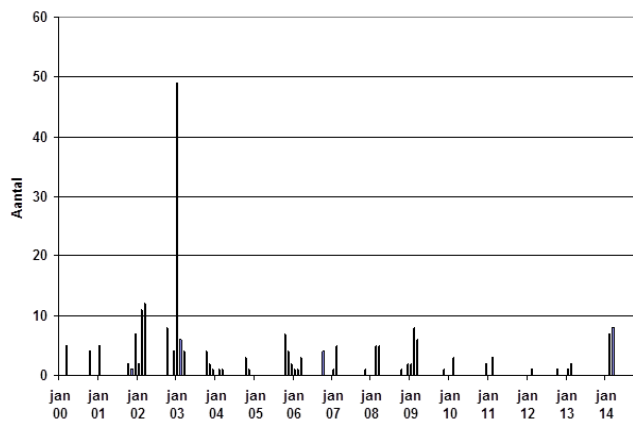
Stormmeeuw



Kleine Mantelmeeuw



Zilvermeeuw



Grote Mantelmeeuw

