

Trendontwikkeling van vogels in het referentiegebied Rottum en andere deelgebieden in de Waddenzee

Maartje Liefting, Caspar Hallmann en Bruno J. Ens

SOVON-onderzoeksrapport 2011/06
Dit rapport is samengesteld
in opdracht van IMARES



Colofon

© SOVON Vogelonderzoek Nederland 2011

Dit rapport is samengesteld in opdracht van IMARES

Wijze van citeren: Liefing M., Hallmann C. en Ens B.J., 2011. Trendontwikkeling van vogels in het referentiegebied Rottum en andere deelgebieden in de Waddenzee. SOVON-onderzoeksrapport 2011/06. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen

Inhoud

| | |
|---|----|
| Samenvatting | 3 |
| Dankwoord | |
| 1. Inleiding | 4 |
| 2. Methodiek & basisinformatie | 5 |
| 3. Resultaten | |
| 3.1. Wad- en watervogels | 9 |
| 3.2. Broedvogels | 10 |
| 4. Conclusies en discussie | 12 |
| 5. Referenties | 15 |
| Bijlagen: | |
| Bijlage I: Selectie soorten | |
| Bijlage II: Trendfiguren referentiegebied en overige gebieden | |

Samenvatting

In deze rapportage worden de ontwikkelingen in de aantallen broedvogels en de aantallen wad- en watervogels door de tijd beschreven van het referentiegebied Rottum (Rottumeroog, Rottumerplaat en Zuiderduintjes) en van “vergelijkbare” controle gebieden in de Waddenzee, met name de westelijke eilanden (Texel, Vlieland, Griend, Richel en Terschelling) en de oostelijke eilanden en platen (Ameland, Engelsmanplaat, Schiermonnikoog en Simonszand). Van 13 soorten broedvogels werden de trends vergeleken. Na Bonferroni correctie werden geen significante verschillen in trends tussen Rottum en een of meer referentiegebieden gevonden. Wel waren er soms verschillen tussen de oostelijke en de westelijke eilanden.

Van 31 soorten watervogels werden de trends vergeleken. Na Bonferroni correctie waren er voor slechts 7 soorten significante verschillen in trends tussen Rottum en een of meer referentiegebieden.

Opvallend is de sterke afname van het aantal Zilvermeeuwen op Griend tijdens de watervogeltellingen. Echter, deze afname en het verschil in ontwikkeling is ingezet ver voor de instelling van het referentiegebied. Dat kan niet gezegd worden voor de Dwergstern. Bij deze soort valt de afname op Rottum van het aantal dat geteld wordt tijdens de watervogeltellingen precies samen met de instelling van het referentiegebied. Het aantal Dwergsterns dat geteld wordt tijdens de watervogeltellingen is waarschijnlijk een afspiegeling van het aantal broedparen. Ook dat neemt op Rottum de laatste jaren sterk af. Dit verdient nader onderzoek.

De huidige aantalsmonitoring is een vrij grof instrument om verschillen in ontwikkeling wat betreft de vogelbevolking van het referentiegebied met andere delen van de Waddenzee vast te stellen:

1. De huidige vliegtuigtellingen in januari voldoen niet om een goed beeld te krijgen van de vogelsoorten die de geulen bevolken. Eidereenden zouden vaker geteld moeten worden en verspreid voorkomende soorten als Futen en Middelste Zaagbekken kunnen beter vanaf een boot geteld worden.
2. Om de kwaliteit van het voedselgebied voor broedende soorten vast te stellen zijn metingen aan het broedsucces nodig. Sinds kort is de parameter broedsucces toegevoegd aan de lijst met parameters die moeten worden gemonitord in het kader van het trilaterale monitoringsprogramma TMAP.

Dankwoord

Een woord van dank gaat uit naar de waarnemers in het veld zonder wie rapporten als deze niet tot stand zouden kunnen komen. De tellingen van watervogels en broedvogels op de eilanden en platen zijn uitgevoerd door vele actieve vrijwilligers en door Staatsbosbeheer, It Fryske Gea en Natuurmonumenten. Binnen het referentiegebied Rottum worden tellingen verzorgd door Staatsbosbeheer regio Noord. De boottellingen worden georganiseerd door het ministerie van EL&I.

Erik van Winden maakte de gegevens van de SOVON monitoring van wad- en watervogels gereed voor analyse. Dirk Zoetebier zorgde voor het gereedkomen van de gegevens over de broedvogels.

1. Inleiding

De Nederlandse overheid heeft ten zuiden van de eilanden Rottumeroog en Rottumerplaat een gebied ingesteld waarbinnen geen exploitatie en verstorende activiteiten mogen plaatsvinden. In dit zogenaamde referentiegebied, wat we verder zullen aanduiden als Rottum, is schelpdiervisserij al 10 jaar verboden, vindt geen visserij met wekkerkettingen plaats en is recreatie sterk gereguleerd. Tevens is per november 2005 de garnalervisserij verboden in het geulensysteem (ca. 500 ha) met als hoofdgeulen het Boschwad en 't Schild. Het gebied beslaat een deel van het wad onder Rottumerplaat en Rottumeroog met de daarin liggende geulen en zeegaten (zie Fey *et al.* 2007 voor een uitgebreide toelichting op de begrenzing van het referentiegebied).

Binnen dit referentiegebied kunnen eventuele veranderingen in ecologische processen in afwezigheid van een groot aantal menselijk activiteiten bestudeerd worden. IMARES voert jaarlijkse bemonsteringen uit om de ecologische ontwikkelingen na de sluiting te volgen. De jaarlijkse bemonsteringen richten zich vooral op de ontwikkelingen van de benthische mariene fauna in de geulen. Ook wordt er aandacht besteed aan de ontwikkeling van enkele litorale mosselbanken in het gebied, de zeehondenpopulatie, de visfauna en vogelpopulaties (Fey *et al.* 2007). SOVON Vogelonderzoek heeft voor de rapportage van 2007 de trendontwikkelingen van vogels in de Waddenzee beschreven.

In het kader van een vervolgrapportage is aan SOVON gevraagd de ontwikkelingen in de aantallen broedvogels en de aantallen wad- en watervogels door de tijd te beschrijven, zowel in het referentiegebied als in andere gebieden in de Waddenzee.

2. Methodiek & basisinformatie

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de wijze waarop de monitoring van vogels door SOVON plaatsvindt, welke gebieden vergeleken worden in deze rapportage, welke selectie van soorten is genomen en de manier waarop de statistische analyse is uitgevoerd.

2.1. SOVON tellingen

Sinds het seizoen 1975/1976 worden de wad- en watervogels in de Waddenzee met grote regelmaat geteld. De methode en de frequentie van tellen, het bijschatten van ontbrekende data en het berekenen van trends worden uitgebreid beschreven in het meest recente watervogelrapport van SOVON (Hornman *et al.* 2011). In deze rapportage wordt volstaan met een beknopte beschrijving.

Watervogels

De monitoring van watervogelsoorten vindt plaats in de Rijkswateren en Vogelrichtlijngebieden. De monitoringsgebieden (of telgebieden) waarbinnen wordt geteld zijn ingedeeld in vast begrensde ruimtelijke eenheden. Ganzen en zwanen worden tevens op pleisterplaatsen geteld aangezien deze ook vaak buiten de grote wateren voorkomen. De tellingen worden uitgevoerd volgens gestandaardiseerde methoden (van Roomen *et al.* 2002, 2003). Hierbij zijn richtlijnen opgesteld voor het moment waarop tellingen plaats moeten vinden (tijdstip van de dag, maar in de Waddenzee ook tijdens hoogwater), op welke locaties, op welk gedrag gelet moet worden, etc. Eidereenden zijn niet goed vanaf de kant te tellen tijdens de reguliere watervogeltellingen. Deze soort wordt sinds 1993 jaarlijks integraal geteld vanuit een vliegtuig (Arts & Berrevoets 2006). Door uit deze database alle waarnemingen te selecteren in een straal van 5 km rondom de eilanden en platen, ontstaat een vergelijkbare selectie als de reguliere data zodat ook deze soort meegenomen kan worden in de analyse. De verzamelde telgegevens worden gebruikt in de trendberekeningen (zie ook Soldaat *et al.* 2004).

De hier besproken gegevens beslaan de jaren 1975/76 t/m 2008/09, voor Eider echter vanaf 1993.

Broedvogels

Monitoring van broedvogels vindt op verschillende manieren plaats, afhankelijk van de soortgroep. Algemeen verspreid voorkomende soorten als Scholekster, Kievit en Veldleeuwerik worden jaarlijks in een vaste selectie van steekproefgebieden geteld die verspreid over de Waddenzee liggen en representatief worden geacht voor het gebied als geheel. Koloniebroedvogels (Lepelaar, meeuwen en sterns) en zeldzame soorten (o.a. Kluut, Strandplevier, Bontbekplevier) worden jaarlijks integraal in het hele waddengebied geteld. Ook voor deze tellingen zijn gestandaardiseerde richtlijnen opgesteld, het gaat hierbij om het minimaal aantal bezoeken in de juiste periode, het intekenen van de territoria/waarnemingen op kaart, etc (zie van Dijk 2004 en van Dijk *et al.* 2004). Deze gegevens leveren samen een jaarlijkse populatieschatting op van de in de Waddenzee broedende soorten.

De hier besproken gegevens beslaan de jaren 1990/91 t/m 2008/09 (voor enkele soorten is in 2009 te weinig data beschikbaar en loopt de reeks dus tot 2008).

2.2. Selectie soorten

Omdat niet alle soorten voldoende algemeen zijn in de Waddenzee om trendberekeningen voor uit te voeren, moet een selectie worden gemaakt. Door de maandgemiddelden van de getelde soorten van de afgelopen 10 jaar te vergelijken tussen het referentiegebied Rottum en de rest van de Waddenzee kan beoordeeld worden of soorten voldoende vertegenwoordigd zijn in het referentiegebied Rottum (zie Bijlage I voor de selectie wad- en watervogels en broedvogels). Op basis van deze tabel is besloten soorten niet te selecteren als het maandgemiddelde op Rottum minder dan 50 dieren betrof of wanneer het aandeel van Rottum t.o.v. de Waddenzee als geheel lager was dan 1,5%.

Er vallen hierbij veel soorten af die zeer lage maandgemiddelden hebben in het referentiegebied Rottum. Dit is vooral opvallend bij de ganzen, die vaak redelijk hoge aantallen bereiken op de andere waddeneilanden, maar minder op Rottum. Dit komt doordat op de eilanden binnen referentiegebied Rottum geen polders aanwezig zijn. Om dezelfde reden vallen soorten als Goudplevier, Kievit en Regenwulp af.

Voor een aantal andere soorten die in hogere aantallen in de Waddenzee voorkomen maar in veel lagere aantallen rondom Rottum ligt er mogelijk een beperking in het type wad onder Rottum. Zo hebben veel Krombekstrandlopers tijdens de trek en in de overwinteringsgebieden een voorkeur voor slikkige terreinen, vaak ook gelegen in het binnenland. Ook Zwarte Ruiter wordt veelal in de slikrijke delen van de Wadden aangetroffen, zoals in de Dollard en Elbemonding. Voor deze soorten is het wad onder Rottum waarschijnlijk minder geschikt.

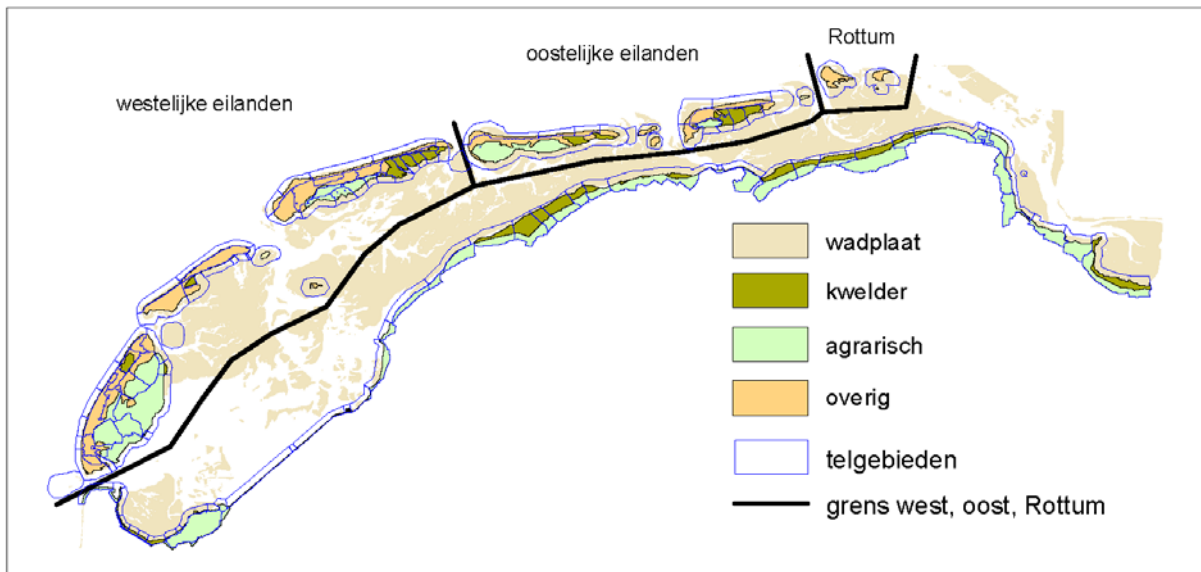
Van een aantal soorten is toch besloten deze mee te nemen vanwege het belang van de Waddenzee voor deze soorten, ondanks de lagere aantallen op Rottum. Zo worden Dwergster, Strandplevier, Noordse Stern, Lepelaar en Grote Stern wel meegenomen omdat deze meer dan 1,5% van het totaal aantal in de Waddenzee vertegenwoordigen, ondanks dat het maandgemiddelde onder de 50 ligt. Ook worden Tureluur en Wilde Eend opgenomen in de analyse, omdat de aantallen op Rottum hoog genoeg zijn om relevant te zijn, ondanks dat het percentage van het totaal onder de 1,5 % ligt.

Soorten die in tegenstelling tot de vorige analyse (2006) nu wel zijn opgenomen in de selectie zijn Eider, Lepelaar en Wintertaling.

Voor broedvogels gaat het om dezelfde selectie soorten, alleen valt Grote Stern nu af omdat de kolonie zich verplaatst heeft.

2.3. selectie controlegebieden

De tweede stap in de analyse bestond uit het selecteren van controlegebieden elders in de Waddenzee. Een probleem daarbij is dat er weinig gebieden zijn die als controle kunnen dienen. Het eiland Griend en het omliggende wad zijn nog het meest vergelijkbaar. Engelsmanplaat en Simonszand ontberen kwelders en duinen, terwijl de grote eilanden zoals Schier en Texel ook nog grote oppervlaktes binnendijks agrarisch gebied hebben. Uiteindelijk is besloten dat het vasteland een zodanig ander karakter heeft dat het niet goed als controlegebied kan dienen en zijn de oostelijke en westelijke platen en eilanden samengenomen als twee verschillende controlegebieden. Tot de westelijke eilanden en platen worden gerekend: Texel, Vlieland, Griend, Richel en Terschelling. Tot de oostelijke eilanden en platen: Ameland, Engelsmanplaat, Schiermonnikoog en Simonszand. Onder Rottum vallen Rottumeroog, Rottumerplaat en de Zuiderduintjes (zie figuur 1).



Figuur 1: de indeling van de verschillende gebieden, het referentiegebied Rottum en de westelijke en oostelijke eilanden ter vergelijking.

2.6 Trendberekening en Statistische analyse

Trendberekeningen worden uitgevoerd op basis van de seizoensgemiddelden. De trendanalyses worden berekend met behulp van het programma TrendSpotter van het RIVM (Soldaat *et al.* 2004). Er vindt een correctie plaats voor ontbrekende jaren. De trends die met behulp van TrendSpotter worden berekend hebben het uiterlijk van de lopende gemiddeldes die in eerdere watervogelrapporten door de jaarindexen werden berekend. Met TrendSpotter worden tevens betrouwbaarheidsintervallen rond de trendlijn weergegeven. Er wordt gewerkt met de indexen (het gemiddelde van de trendlijn is op 100 gesteld), behalve voor zeldzame soorten en koloniebroedende soorten.

Het doel van de statistische analyse is om statistisch te onderbouwen of de trends in aantallen tussen deelgebieden significant van elkaar verschillen. Voor elke soort, worden drie vergelijkingen gemaakt; (i) tussen Rottum en de westelijke eilanden (minus Rottum), (ii) tussen Rottum en oostelijke Eilanden, en (iii) tussen westelijke en oostelijke eilanden. De drie vergelijkingen worden gemaakt voor zowel de wad- en watervogeldata als de broedvogeldata.

De aantalsontwikkeling wordt hier met behulp van log-lineaire Poissonregressie geanalyseerd. Daarbij is voor elke vergelijking tussen twee gebieden, en voor elke soort, het (geïmputeerde) aantal vogels als afhankelijke variabele in het model opgenomen en als onafhankelijke variabele de twee gebieden, jaar en de interactie daar tussen. De coëfficiëntwaarde van de interactieterm deelgebied*jaar, geeft het verschil in trends tussen de twee gebieden en kan gebruikt worden om te toetsen of de trends van een bepaalde soort significant tussen de deelgebieden verschillen. Er wordt doorgaans verondersteld dat log-lineaire trends een goede beschrijving bieden voor het aantalverloop in elk deelgebied.

Voor sommige soorten wijkt echter het aantalverloop over de jaren duidelijk af van lineair (zie figuren in Bijlage II). Voor de wad- en watervogeldata geldt dit voor Dwergstern, Kanoet en Smient in de westelijke eilanden en voor Drieteenstrandloper, Rotgans, en Dwergstern in

de oostelijke eilanden. Voor de broedvogeldata geldt dit voor Kokmeeuw in de oostelijke eilanden en Dwergstern in de westelijke eilanden.

Het toetsen voor verschil in een log-lineaire trend tussen de gebieden zou voor deze soorten weinig informatie geven. Er is daarom voor deze soorten een kwadratische term opgenomen in de modellen. De toets is dan of het verwijderen van interacties tussen deelgebied en de kwadratische trend significant is. Hiervoor wordt een Likelihood Ratio Test met een χ^2 verdeling gebruikt.

Voor beide datasets worden de resultaten beschreven in hoofdstuk 3 in tabellen 1 en 2. In elke tabel staan de jaarlijkse populatie groeifactoren weergegeven voor elk deelgebied, en de p-waardes van de verschillen in jaarlijkse trends tussen de drie gebieden. Een p-waarde < 0.05 impliceert een significant verschil in jaarlijkse populatie groei tussen twee deelgebieden. Omdat er meerdere tests worden uitgevoerd (tussen elke soort, en tussen de drie gebieden), is de kans dat er een significant effect optreedt op grond van toeval (dus die er niet in werkelijkheid is) vrij hoog. Hiervoor wordt een Bonferroni correctie toegepast. Dit betekent dat het significantieniveau wordt aangepast van $\alpha = 0.05$ naar $\alpha_c = \alpha / N$, waar N het aantal toetsen is. p-waardes $< \alpha_c$ worden als significant verschil geïnterpreteerd, daarboven niet meer.

3. Resultaten

Er is voor elke soort een jaarlijkse groeifactor berekent per deelgebied (Rottum, oostelijke en westelijke eilanden). Vervolgens is geanalyseerd of er verschil in jaarlijkse groei tussen de drie deelgebieden is ($\alpha = 0.05$). Over deze berekeningen is een Bonferroni correctie toegepast aangezien meervoudige vergelijkingen gemaakt worden. De trendfiguren zijn opgenomen in bijlage II. Voor een aantal soorten geldt dat de jaarlijkse groei niet beschreven kan worden met één coëfficiënt (in de tabel aangemerkt met een *). Voor deze trends is een model met kwadratische term voor jaar gebruikt. Het is dan niet mogelijk de trend met een groeifactor te beschrijven, de p-waardes zijn wel interpreteerbaar. Zie figuren voor aantalverloop van desbetreffende soort in bijlage II.

3.1. Wad- en watervogels

Tabel 1. Jaarlijkse groeifactor voor elke soort en elk deelgebied (Rottum = referentiegebied Rottum, West = westelijke eilanden, Oost = oostelijke eilanden). Ook wordt het verschil in jaarlijkse groei tussen de drie gebieden gegeven. Cursieve waardes geven significante verschillen weer, terwijl cursief én vet de significante verschillen tussen de drie gebieden na Bonferroni correctie weergeven.

| Soort | Trends (Jaarlijkse groeifactor) | | | P-waardes | | |
|--------------------------|---------------------------------|-------|-------|---------------|---------------|---------------|
| | Rottum | West | Oost | Rottum - West | Rottum - Oost | Oost - West |
| Aalscholver | 1,110 | 1,071 | 1,110 | 0,1080 | 0,9150 | 0,9150 |
| Bergeend | 0,993 | 1,000 | 0,986 | 0,4040 | 0,5130 | 0,5130 |
| Bontbekplevier | 1,080 | 1,054 | 1,060 | 0,0236 | 0,1320 | 0,1320 |
| Bonte Strandloper | 1,010 | 1,027 | 1,010 | 0,0079 | 0,9130 | 0,9130 |
| Drieteenstrandloper *nvt | nvt | nvt | nvt | 0,0601 | 0,3250 | 0,3250 |
| Dwergsterne * | nvt | nvt | nvt | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| Eider | 0,954 | 0,899 | 1,120 | 0,2230 | 0,0169 | 0,0169 |
| Groenpootruiter | 1,030 | 1,020 | 1,030 | 0,7020 | 0,6350 | 0,6350 |
| Grote Mantelmeeuw | 0,996 | 1,001 | 1,010 | 0,8200 | 0,3040 | 0,3040 |
| Grote Stern | 1,000 | 1,043 | 1,030 | 0,3680 | 0,1880 | 0,1880 |
| Kanoet * | nvt | nvt | nvt | 0,4530 | 0,3430 | 0,3430 |
| Kleine Mantelmeeuw | 1,110 | 1,097 | 1,120 | 0,8510 | 0,5160 | 0,5160 |
| Kluut | 1,030 | 1,013 | 0,976 | 0,1160 | 0,0000 | 0,0000 |
| Kokmeeuw | 1,010 | 1,013 | 1,030 | 0,6670 | 0,0191 | 0,0191 |
| Lepelaar | 1,290 | 1,086 | 1,160 | 0,0000 | 0,0016 | 0,0016 |
| Noordse Stern | 1,010 | 0,992 | 1,010 | 0,6590 | 0,8670 | 0,8670 |
| Pijlstaart | 0,993 | 1,009 | 1,030 | 0,3640 | 0,0379 | 0,0379 |
| Rosse Grutto | 1,020 | 1,039 | 1,010 | 0,4960 | 0,1920 | 0,1920 |
| Rotgans * | nvt | nvt | nvt | 0,8220 | 0,7940 | 0,7940 |
| Scholekster | 0,972 | 0,989 | 0,985 | 0,0007 | 0,0340 | 0,0340 |
| Smient * | nvt | nvt | nvt | 0,1920 | 0,5910 | 0,5910 |
| Steenloper | 1,020 | 0,978 | 1,040 | 0,0000 | 0,1720 | 0,1720 |
| Stormmeeuw | 1,000 | 1,028 | 1,020 | 0,0347 | 0,1470 | 0,1470 |
| Strandplevier | 0,902 | 0,947 | 0,897 | 0,0225 | 0,8620 | 0,8620 |
| Tureluur | 1,020 | 1,027 | 1,000 | 0,6740 | 0,2890 | 0,2890 |
| Visdief | 0,977 | 1,015 | 0,996 | 0,0122 | 0,1830 | 0,1830 |
| Wilde Eend | 1,000 | 1,014 | 0,999 | 0,5830 | 0,8250 | 0,8250 |
| Wintertaling | 1,080 | 0,989 | 0,988 | 0,0285 | 0,0052 | 0,0052 |
| Wulp | 1,010 | 1,033 | 1,010 | 0,0000 | 0,5330 | 0,5330 |
| Zilvermeeuw | 0,957 | 1,004 | 1,000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| Zilverplevier | 1,060 | 1,055 | 1,020 | 0,5980 | 0,0000 | 0,0000 |

* Voor deze soort geldt dat een model met kwadratische term voor jaar is gebruikt, de groeifactor kan dus niet met één coëfficiënt beschreven worden.

Soorten met significant afwijkende trends tussen deelgebieden (zie figuren in bijlage II);

Dwergstern; laat nogal wisselende trends zien tussen de deelgebieden. Op Rottum valt vooral de piek in de jaren 1991-1995 op waarna de trend sterk afneemt. Voor de westelijke eilanden is de trend vlak maar gaat de laatste jaren weer omhoog. Voor de oostelijke eilanden is de trend niet eenduidig te beschrijven (enigszins een tussenvorm tussen Rottum en westelijke eilanden), al lijkt er ook een piek in dezelfde periode als in Rottum voor te komen.

Kluut; trend tussen westelijke eilanden en Rottum lijken sterk op elkaar, trend van de westelijke eilanden is wat vlakker. De trend van de oostelijke eilanden onderscheidt zich van Rottum en westelijke eilanden omdat hier de negatieve trend al eerder is ingezet.

Lepelaar; de trend van Rottum verschilt van de westelijke eilanden in steilheid. De positieve trend is in de westelijke eilanden al eerder ingezet.

Steenloper; de trend in de westelijke eilanden is beduidend negatiever dan in Rottum en de oostelijke eilanden.

Wulp; waar de trend in de westelijke eilanden stijgende is, daalt deze weer enigszins in Rottum. De oostelijke eilanden laten ook een licht stijgende trend zien.

Zilvermeeuw; in alle gebieden vindt een afname van de aantallen plaats, de grootste afname is zichtbaar in Rottum.

Zilverplevier; neemt sterk toe in de westelijke eilanden en Rottum, terwijl een lichte afname wordt gesignaleerd in de oostelijke eilanden.

3.2. Broedvogels

Tabel 2. Jaarlijkse groeifactor voor elke soort en elk deelgebied (Rottum = referentiegebied Rottum, West = westelijke eilanden, Oost = oostelijke eilanden). Ook wordt het verschil in jaarlijkse groei tussen de drie gebieden gegeven. Cursieve waardes geven significante verschillen weer, terwijl cursief én vet de significante verschillen tussen de drie gebieden na Bonferroni correctie weergeven.

| Soort | Trends (Jaarlijkse groeifactor) | | | P-waardes | | |
|--------------------------|---------------------------------|-------|-------|---------------|---------------|---------------|
| | Rottum | West | Oost | Rottum - West | Rottum - Oost | Oost - West |
| Aalscholver ¹ | 1,245 | 1,213 | Nvt | 0,8418 | nvt | nvt |
| Bergeend | 0,987 | 1,019 | 0,989 | 0,2420 | 0,9318 | 0,0000 |
| Dwergstern | nvt | nvt | Nvt | <i>0,0027</i> | 0,5738 | 0,9555 |
| Eider | 1 | 0,983 | 0,981 | 0,5459 | 0,4483 | 0,9290 |
| Kleine Mantelmeeuw | 1,135 | 1,046 | 1,131 | 0,3855 | 0,9539 | <i>0,0239</i> |
| Kokmeeuw | nvt | nvt | Nvt | 0,8969 | 0,9818 | 0,2096 |
| Lepelaar | 1,309 | 1,08 | 1,112 | <i>0,0418</i> | <i>0,0158</i> | 0,3810 |
| Noordse Stern | 0,949 | 0,957 | 1,056 | 0,9281 | <i>0,0321</i> | 0,1540 |
| Scholekster | 0,957 | 0,93 | 0,962 | 0,3295 | 0,8653 | 0,0000 |
| Stormmeeuw | 1,005 | 0,97 | 1,006 | 0,5570 | 0,9739 | 0,1130 |
| Visdief | 1,031 | 0,982 | 1,036 | 0,5712 | 0,9313 | 0,3560 |
| Wilde Eend | 1,02 | 0,984 | 0,991 | 0,0891 | 0,1600 | 0,3840 |
| Zilvermeeuw | 0,971 | 0,946 | 1,011 | 0,4448 | 0,1819 | <i>0,0065</i> |

¹ voor aalscholver bestaat geen data van oostelijke eilanden

* Voor deze soort geldt dat een model met kwadratische term voor jaar is gebruikt

Soorten met significant afwijkende trends tussen deelgebieden (zie figuren in bijlage II);

Bergeend; trend wisselt sterk in Rottum maar verschilt niet significant van andere deelgebieden, trend in oostelijke eilanden vrij vlak en in westelijke eilanden stijgende.

Scholekster; ook voor Scholekster geldt dat Rottum niet significant afwijkt van de andere deelgebieden maar de trend kent wel sterke fluctuaties. Trend oostelijke eilanden daalt geleidelijker, in westelijke eilanden meer een knik te zien in trend waarna deze na ca 1995 zwak afneemt.

4. Conclusies en discussie

Uit de uitgevoerde analyse van de gegevens valt alleen af te lezen of trends sterk van elkaar verschillen, voor de richting van de trends moeten de trendfiguren geraadpleegd worden. Soorten waarvan de trend in alle deelgebieden positief (Bontbekplevier, Rosse Grutto) of negatief (Scholekster, Strandplevier) is vallen bij deze analyse niet op, maar zijn ook minder interessant voor de vraagstelling.

Bij deze analyse zijn de trends over de gehele monitoringsperiode beoordeeld. Er waren niet genoeg gegevens beschikbaar om een analyse uit te voeren op de gegevens voor en na het instellen van bepaalde maatregelen in het referentiegebied. Zodra iets meer gegevens voorhanden zijn, bijvoorbeeld na een langere monitoringsperiode, kan wellicht gewerkt worden met knippuntmodellen.

4.1 Wad- en watervogels

Er zijn 31 soorten wad- en watervogels geselecteerd om de trends van te vergelijken in de drie deelgebieden. Veruit het interessantst zijn de vogels die gebruik maken van de geulen, omdat dat het belangrijkste gebied is voor de garnalenvisserij. Aalscholvers, meeuwen en sterns jagen er op vis en garnalen. Eidereenden duiken naar schelpdieren die onder water staan. Zeker in de oostelijke Waddenzee gaat het niet alleen om schelpdierbanken die permanent onder water staan, zoals het geval is in de geulen, maar ook om schelpdierbanken op de droogvallende platen, op het moment dat ze onder water staan.

Significante verschillen in trends (na Bonferroni correctie) zijn duidelijk voor de soorten Dwergstern, Kluut, Lepelaar, Steenloper, Wulp, Zilvermeeuw en Zilverplevier. Voor slechts twee van deze soorten is trend in het referentiegebied Rottum negatief; zowel Dwergstern (heeft een piek gehad maar neemt nu af) en Zilvermeeuw (sterkste afname in Rottum) nemen af. De andere vier soorten laten een positieve trend zien; zowel Lepelaar (positief in alle deelgebieden, maar bijzonder sterk in Rottum), Kluut (positief op Rottum en westelijke eilanden), Steenloper (zowel in oostelijke eilanden als Rottum positief) en Zilverplevier (sterk positief in westelijke eilanden en vooral Rottum) laten groei in het aantal vogels zien.

De trend voor Wulp in Rottum is neutraal terwijl deze soort in de andere deelgebieden toeneemt. Wulp foerageert zowel op het wad als op binnenlandse grasvelden. Dergelijke grasvelden bevindt zich niet binnen het referentiegebied Rottum, maar wel op de andere eilanden. Het ontbreken van een aanvullende foerageermogelijkheid verklaart mogelijk waarom de trend hier niet ook stijgende is.

De afnemende trend van de Dwergstern in het referentiegebied is reden voor bijzondere aandacht en in zekere zin zorgwekkend aangezien de soort op de Rode Lijst staat. Geheel volgens verwachting volgt het patroon in het aantal doortrekkers het patroon van de broedparen (Dwergsterns trekken na de broedtijd vrij snel weg naar het zuiden om daar te overwinteren): de broedpopulatie Dwergsterns neemt toe in Nederland, maar de toename vindt vooral plaats in de westelijke Waddenzee en lijkt deels ten koste te gaan van de oostelijke Waddenzee, met name Rottum. Dit zullen we verder bespreken bij de analyse van de broedvogels.

De sterk negatieve trend in de aantallen Zilvermeeuwen op Rottum is al ver voor de instelling van het referentiegebied ingezet en heeft daar dus niets mee te maken. Naar de oorzaak kunnen wij slechts gissen.

Zowel Kluut, Lepelaar, Steenloper als Zilverplevier (alle een positieve trend in het referentiegebied) zijn niet direct afhankelijk van de voedselkwaliteit in de geulen. Deze soorten foerageren allemaal in ondiep water. Indirect kan de voedselkwaliteit in deze gebieden uiteraard wel verbeteren door de genomen maatregelen in het referentiegebied. Lepelaar foerageert in ondiep water naar garnalen en kleine vis. Een toename van garnalen en vis als gevolg van de ingestelde beperkingen kan zeker bijdragen aan de groei van de populatie. Hierbij moet wel als kanttekening worden opgemerkt dat de toename van Lepelaar in het waddengebied ook veroorzaakt wordt door de aanzuigende werking van de vosvrije gebieden in de Waddenzee.

Steenlopers foerageren langs de randen van het wad, bij voorkeur op verharde stranden en pieren, soms op mosselbanken. Langs de vloedlijn wordt gezocht naar kleine geleedpotigen en prooiresten. Zilverplevieren foerageren bij laagwater naar wormen op het wad. De toename van deze twee soorten kan indirect verband hebben met de genomen maatregelen in het referentiegebied, aangezien hierbij ook verbetering van o.a. mosselbanken wordt voorzien (alhoewel in het voorgaande monitoringsrapport geen duidelijke toename is vastgesteld, zie Fey *et al.* 2007) .

Eidereend is gezien de vraagstelling een interessante soort. Juist voor de Eidereend zijn de geulen die nu gevrijwaard worden voor garnalenvisserij vrijwel zeker belangrijk als voedselgebied. Voor deze soort zijn geen significant afwijkende trends tussen de deelgebieden gevonden. Dit kan ook deels veroorzaakt worden door de manier waarop de verspreidingsdata van Eiders worden verzameld. De analyse wordt nu gedaan aan de gegevens die eens per jaar worden verzameld met behulp van vliegtuigtellingen. Ook beperken we ons hier tot de data in een straal van 5 km rondom de eilanden en platen die hier binnen de deelgebieden vallen. Juist Eidereend gebruikt de gehele Waddenzee om te rusten en te foerageren. Het voorkomen van grote groepen Eiders tijdens één telling in januari zegt slechts in zeer beperkte mate iets over hun gebondenheid en voorkeur voor het referentiegebied Rottum. Voor deze soort zouden gericht meer boottellingen plaats moeten vinden om iets over deze relatie te zeggen.

4.2 Broedvogels

Er zijn 13 soorten broedvogels geselecteerd om de trends van te vergelijken in de drie deelgebieden.

Bij twee van deze soorten zijn significant verschillende trends tussen de oostelijke en westelijke eilanden gevonden, namelijk Bergeend en Scholekster. Voor Bergeend valt op dat de trend zowel enigszins negatief is alsmede sterk fluctueert. De aantallen nemen de meest recente jaren wel af, maar of deze afname zich voortzet is niet te voorspellen, zeker gezien het sterk fluctuerende karakter over de voorgaande jaren. Het verdient aanbeveling om te onderzoeken of de sterke verlaging van het aantal broedparen van de Scholekster op Rottum in 2008 wel klopt. De Scholekster is een langlevende soort waarvan de aantallen slechts geleidelijk veranderen.

Overigens verschillen voor beide soorten alleen de trend tussen de deelgebieden oostelijke en westelijke eilanden significant. De trend in het referentiegebied verschilt niet met de overige deelgebieden.

Het aantal broedparen van de Dwergstern is in 2005 sterk afgenomen op Rottum, terwijl de aantallen in de westelijke Waddenzee juist zijn toegenomen. Dit duidelijke verschil is significant indien alleen beschouwd, maar niet na Bonferroni correctie. Het komt echter overeen met het patroon in de aantallen Dwergsterns die geteld worden tijdens de watervogeltellingen en daar is het verschil ook na Bonferroni correctie significant. Het lijkt aannemelijk dat er daadwerkelijk sprake is van een verschil in trend. Dit kan te maken hebben met de broedcondities op het eiland, of met het voedselaanbod. Alleen in het laatste geval is er mogelijk een relatie met het instellen van het referentiegebied. Dit verdient nader onderzoek.

4.3 Conclusie en algemene punten ter discussie

Als we naar de vogelgemeenschap als geheel kijken, worden er geen opvallend afwijkende trends gesignaleerd tussen het referentiegebied en de andere deelgebieden binnen de Waddenzee. Voor de meeste soorten worden geen significant verschillende trends gevonden, voor enkele soorten een negatieve of positieve trend.

De gevonden positieve trends in het referentiegebied t.o.v. de andere deelgebieden kunnen een indicatie vormen voor een verbetering in voedselbeschikbaarheid in het referentiegebied, maar dergelijke indirecte relaties moeten voorzichtig worden geïnterpreteerd. Voor veel soorten spelen uiteraard vele aspecten mee zoals relatieve rust in het gebied, nestgelegenheid en concurrentie met andere soorten. Een afname in voedselbeschikbaarheid van een soort kan een effect hebben op het broedsucces van een andere soort wanneer bijvoorbeeld overgegaan wordt op predatie van kuikens.

Opvallend is de afname van Dwergstern in het referentiegebied Rottum aangezien deze bedreigde soort wel een toename laat zien in andere delen van de Waddenzee, en het habitat rondom Rottum in principe geschikt is voor deze soort.

Het referentiegebied is voor ecologische begrippen pas vrij recent ingesteld. Het ligt daarom niet in de lijn der verwachtingen dat nu al grote verschillen in trendontwikkeling waarneembaar zouden zijn. Veranderingen in de benthische mariene fauna gaan traag en een zichtbare reactie in het aantal voorkomende vogels loopt hierop achter. Onafhankelijk van de genomen maatregelen in het referentiegebied ontwikkelen de schelpdierpopulaties en de vogelbestanden zich verschillend in de westelijke en oostelijke Waddenzee (van Roomen *et al.* 2006). Er hebben zich dus al veel verschillende ontwikkelingen voorgedaan voorafgaand aan de instelling van het referentiegebied wat vergelijking op grote schaal bemoeilijkt.

Er zijn ook soorten die gebruik maken van de geulen, maar alleen goed te tellen zijn vanuit een boot. Dit betreft fuutachtigen en de minder algemene duikeenden. Deze soorten komen niet naar de kant met hoogwater en worden dus gemist tijdens de hoogwatertellingen. Ze worden ook gemist vanuit een vliegtuig, omdat ze zeer verspreid voorkomen en herkenning moeilijk is. Het verdient aanbeveling voor deze soorten in de toekomst speciale boottellingen uit te voeren. Dat zal ook meer informatie leveren over de Eidereenden.

Ten slotte is het hier relevant het belang van gegevens over broedsucces te benoemen. Juist het uitkomstsucces van eieren en uitvliegsucces van kuikens geven inzicht in de interactie tussen de aanwezigheid van een soort en de ecologische kwaliteit van de omgeving. In het kader van Reproductiemeetnet Waddenzee (opgegaan in TMAP) wordt broedsucces

gemonitord in een groot aantal gebieden in de waddenzee, ook op Rottumeroog en Rottumerplaat (van Kleunen *et al.* 2010). Het broedsucces heeft een belangrijke signaalfunctie voor het voortbestaan van populaties van langlevende soorten zoals meeuwen. Voorlopige resultaten van waargenomen broedsucces over de afgelopen jaren (in van Kleunen *et al.* 2010 worden de jaren 2007 en 2008 beschreven) laat voor veel soorten een laag broedsucces voor de omgeving Rottum zien. Deze resultaten beslaan een korte periode en zijn dus hoogstens indicatief, maar voor een beter begrip van het voorkomen van soorten en de interactie met de omgeving binnen het ingestelde referentiegebied is verdere monitoring van broedsucces van groot aanvullend belang.

5. Referenties

ARTS, F. A. & BERREVOETS, C. M. 2006. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en de Nederlandse kustwateren, januari 2006. Rapport RIKZ/2006.009. RIKZ, Middelburg.

VAN DIJK, A. J. 2004. Handleiding Broedvogels Monitoring Project (Broedvogelinventarisaties in proefvlakken). SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

VAN DIJK, A. J., HUSTINGS, F., & VAN DER WEIDE, M. J. T. 2004. Handleiding Landelijk Soortonderzoek Broedvogels (Kolonievogels en zeldzame broedvogels) SOVON. SOVON Vogelonderzoek, Beek-Ubbergen.

FEY F., DANKERS N., MEIJBOOM A., VAN LEEUWEN P.W., VERDAAT H., DE JONG M., DIJKMAN E. & CREMER J. 2007. Ecologische ontwikkeling in een voor menselijke activiteiten gesloten gebied in de Nederlandse Waddenzee: Tussenrapportage 1 jaar na sluiting (december 2005 - najaar 2006) Rapport C070/07, Wageningen IMARES.

HORNMAN M., HUSTINGS F., KOFFIJBERG K., VAN WINDEN E., SOVON GANZEN- EN ZWANENWERK-GROEP & SOLDAAT L. 2011. Watervogels in Nederland in 2008/2009. SOVON-monitoringrapport 2011/03, Waterdienst-rapport BM 10.24. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

VAN KLEUNEN A., KOFFIJBERG K., DE BOER P., NIENHUIS J., CAMPHUYSEN C.J., SCHEKKERMAN H., OOSTERBEEK K., DE JONG M., ENS B. & SMIT C. 2010. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2007 en 2008. SOVON-monitoringrapport 2010/04, IMARESRapport C169/10. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen, IMARES, Texel & WOT/Alterra, Wageningen.

VAN ROOMEN, M., VAN TURNHOUT, C., NIENHUIS, J., WILLEMS, F., & VAN WINDEN, E. 2002. Monitoring van watervogels als niet-broedvogel in de Nederlandse Waddenzee: evaluatie huidige opzet en voorstellen voor de toekomst. SOVON-onderzoeksrapport 2002/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

VAN ROOMEN, M. W. J., HUSTINGS, F., & KOFFIJBERG, K. 2003. Handleiding monitoring watervogels. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

VAN ROOMEN, M., VAN WINDEN, E., KOFFIJBERG, K., ENS, B. J., HUSTINGS, F., KLEEFSTRA, R., SCHOPPERS, J., & VAN TURNHOUT, C. 2006. Watervogels in Nederland in 2004/2005. SOVON-monitoringrapport 2006/02, RIZA-rapport BM06.14. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

SOLDAAT, L., VAN WINDEN, E., VAN TURNHOUT, C., BERREVOETS, C. M., VAN ROOMEN, M., & VAN STRIEN, A. 2004. De berekening van indexen en trends bij het watervogelmeetnet. SOVON-onderzoeksrapport 2004/02. CBS, Voorburg/Heerlen.

Bijlagen

Bijlage I Selectie soorten wad- en watervogels en broedvogels

Overzicht van de maandgemiddelden van alle getelde soorten wad- en watervogels over de afgelopen 10 jaar. Voor elke soort is het maandgemiddelde op Rottum weergegeven van de afgelopen 10 jaar en als percentage van het maandgemiddelde van de hele Waddenzee. De laatste 2 kolommen geven aan of de soort is meegenomen in de selectie van de vorige rapportage (gegevens bewerkt in 2006) en in de huidige rapportage (gegevens bewerkt in 2011).

| Soort | Maandgemiddelde Waddenzee | Maandgemiddelde Rottum | % van Waddenzee totaal | Selectie 2006 | Selectie 2011 |
|---------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|---------------|---------------|
| Kleine Rietgans | 10 | 3 | 28,9 | - | - |
| Dwergstern | 153 | 33 | 21,7 | + | + |
| Strandplevier | 15 | 2 | 17,0 | + | + |
| Zilverplevier | 24.091 | 3.424 | 14,2 | + | + |
| Bontbekplevier | 2.128 | 226 | 10,6 | + | + |
| Bonte Strandloper | 208.605 | 22.087 | 10,6 | + | + |
| Visarend | 1 | 0 | 8,9 | - | - |
| Noordse Stern | 163 | 14 | 8,7 | + | + |
| Brilduiker | 116 | 9 | 8,0 | - | - |
| Eider | 83.332 | 6.563 | 7,9 | - | + |
| Scholekster | 117.307 | 8.893 | 7,6 | + | + |
| Slechtvalk | 32 | 2 | 7,2 | - | - |
| Drieteenstrandloper | 6.454 | 457 | 7,1 | + | + |
| Kanoet | 49.094 | 3.339 | 6,8 | + | + |
| Steenloper | 2.811 | 170 | 6,0 | + | + |
| Wulp | 95.328 | 5.676 | 6,0 | + | + |
| Zilvermeeuw | 49.332 | 2.560 | 5,2 | + | + |
| Middelste Zaagbek | 183 | 9 | 5,1 | - | - |
| Stormmeeuw | 42.565 | 1.737 | 4,1 | + | + |
| Groenpootruiter | 2.062 | 82 | 4,0 | + | + |
| Kokmeeuw | 67.328 | 2.215 | 3,3 | + | + |
| Aalscholver | 4.430 | 140 | 3,2 | + | + |
| Lepelaar | 579 | 18 | 3,1 | - | + |
| Bergeend | 37.100 | 1.160 | 3,1 | + | + |
| Visdief | 1.991 | 52 | 2,6 | + | + |
| Wintertaling | 4.417 | 110 | 2,5 | - | + |
| Kleine Mantelmeeuw | 11.152 | 255 | 2,3 | + | + |
| Rotgans | 26.851 | 572 | 2,1 | + | + |
| Grote Mantelmeeuw | 3.418 | 70 | 2,0 | + | + |
| Smient | 29.536 | 590 | 2,0 | + | + |
| Grote Zilverreiger | 5 | 0 | 1,7 | - | - |
| Pijlstaart | 5.750 | 95 | 1,6 | + | + |
| Rosse Grutto | 60.803 | 987 | 1,6 | + | + |
| Grote Stern | 1.966 | 32 | 1,6 | + | + |
| Kluut | 6.919 | 109 | 1,6 | + | + |
| Wilde Zwaan | 6 | 0 | 1,2 | - | - |
| Grote Can. Gans | 49 | 0 | 1,0 | - | - |
| Kleine Zilverreiger | 20 | 0 | 0,9 | - | - |

| | | | | | |
|--------------------|--------|-----|-----|---|---|
| Slobeend | 683 | 5 | 0,8 | - | - |
| Tureluur | 17.419 | 139 | 0,8 | + | + |
| Regenwulp | 283 | 2 | 0,8 | - | - |
| Krakeend | 358 | 3 | 0,8 | - | - |
| Grote Zaagbek | 49 | 0 | 0,7 | - | - |
| Nonnetje | 7 | 0 | 0,6 | - | - |
| Krombekstrandloper | 361 | 2 | 0,6 | - | - |
| Kuifduiker | 5 | 0 | 0,6 | - | - |
| Wilde Eend | 21.268 | 111 | 0,5 | + | + |
| Grauwe Gans | 8.564 | 42 | 0,5 | - | - |
| Zwarte Ruiter | 1.117 | 5 | 0,4 | - | - |
| Blauwe Reiger | 200 | 1 | 0,4 | - | - |
| Dodaars | 71 | 0 | 0,2 | - | - |
| Fuut | 354 | 1 | 0,2 | - | - |
| Kemphaan | 168 | 0 | 0,1 | - | - |
| Toendrarietgans | 1.841 | 2 | 0,1 | - | - |
| Kolgans | 1.448 | 1 | 0,1 | - | - |
| Goudplevier | 16.213 | 15 | 0,1 | - | - |
| Knobbelzwaan | 142 | 0 | 0,1 | - | - |
| Kleine Zwaan | 181 | 0 | 0,1 | - | - |
| Nijlgans | 136 | 0 | 0,1 | - | - |
| Brandgans | 41.773 | 23 | 0,1 | - | - |
| Kievit | 10.745 | 2 | 0,0 | - | - |
| Tafeleend | 109 | 0 | 0,0 | - | - |
| Topper | 3.026 | 0 | 0,0 | - | - |
| Grutto | 1.041 | 0 | 0,0 | - | - |
| Kuifeend | 595 | 0 | 0,0 | - | - |
| Waterhoen | 81 | 0 | 0,0 | - | - |
| Geoorde Fuut | 26 | 0 | 0,0 | - | - |
| Taigarietgans | 1 | 0 | 0,0 | - | - |
| Dwerggans | 0 | 0 | 0,0 | - | - |
| Krooneend | 1 | 0 | 0,0 | - | - |
| Meerkoet | 2.143 | 0 | 0,0 | - | - |

Overzicht van de maandgemiddelden van alle getelde broedvogels

| Soort | Min aantal | Max aantal | GEMIDDELD | % van Waddenzee totaal | selectie 2006 | selectie 2011 |
|--------------------|---------------|---------------|-----------|------------------------------|------------------|------------------|
| Aalscholver | 21000 | 23300 | 177,33 | 0,80 | + | + |
| Lepelaar | 1875 | 1950 | 65,00 | 3,40 | + | + |
| Bergeend | 5000 | 8000 | 83,33 | 1,28 | + | + |
| Wilde Eend | 350000 | 500000 | 38,00 | 0,01 | + | + |
| Eider | 6500 | 6500 | 1260,33 | 19,39 | + | + |
| Scholekster | 80000 | 130000 | 355,00 | 0,34 | + | + |
| Kluut | 5200 | 5500 | 0,67 | 0,01 | - | - |
| Bontbekplevier | 365 | 415 | 0,67 | 0,17 | - | - |
| Strandplevier | 195 | 255 | 0,67 | 0,30 | - | - |
| Wulp | 6400 | 7400 | 0,67 | 0,01 | - | - |
| Tureluur | 20000 | 25000 | 0,67 | 0,00 | - | - |
| Kokmeeuw | 132000 | 137000 | 236,33 | 0,18 | + | + |
| Stormmeeuw | 5600 | 6500 | 132,67 | 2,19 | + | + |
| Kleine Mantelmeeuw | 87000 | 92000 | 2481,00 | 2,77 | + | + |
| Zilvermeeuw | 44500 | 53000 | 3538,67 | 7,26 | + | + |
| Grote Stern | 17800 | 19650 | 0,67 | 0,00 | + | - |
| Visdief | 19200 | 21000 | 521,33 | 2,59 | + | + |
| Noordse Stern | 1050 | 1410 | 86,00 | 6,99 | + | + |
| Dwergstern | 585 | 832 | 10,67 | 1,51 | + | + |

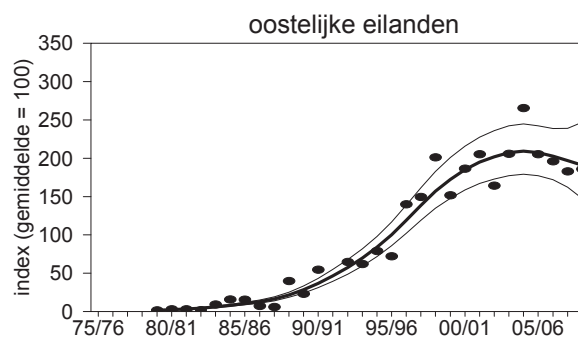
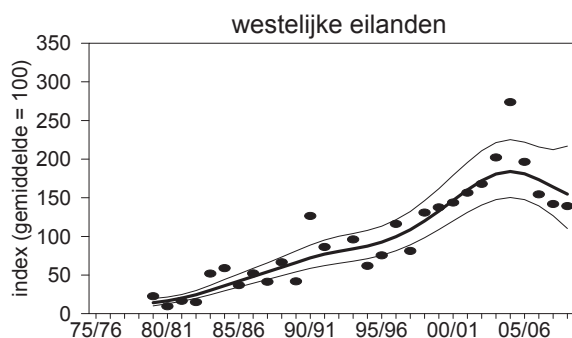
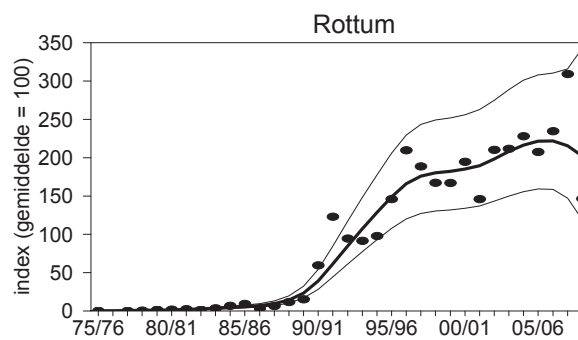
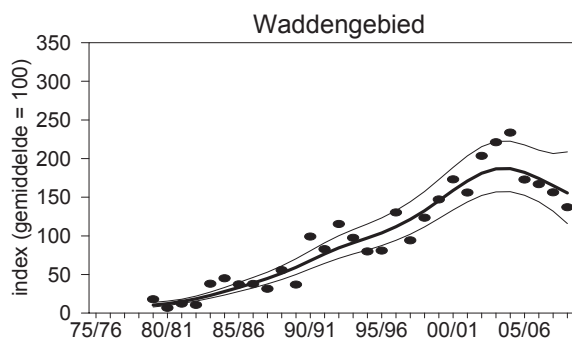
Bijlage II

Trendfiguren voor wad- en watervogels in de drie deelgebieden (Rottum, westelijke en oostelijke eilanden) en het Waddengebied als geheel. Voor broedvogels worden eveneens de trends gegeven voor de drie deelgebieden en deze drie trends gecombineerd in één figuur.

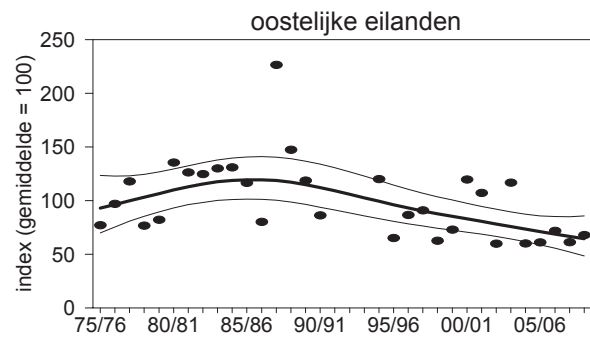
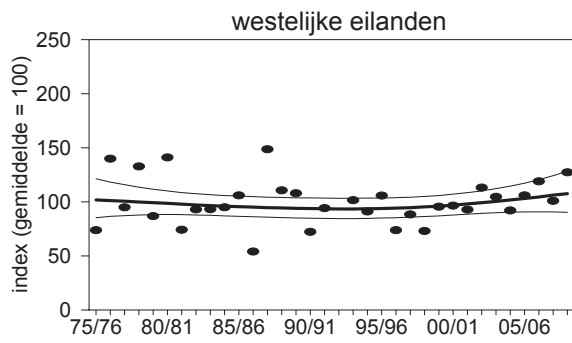
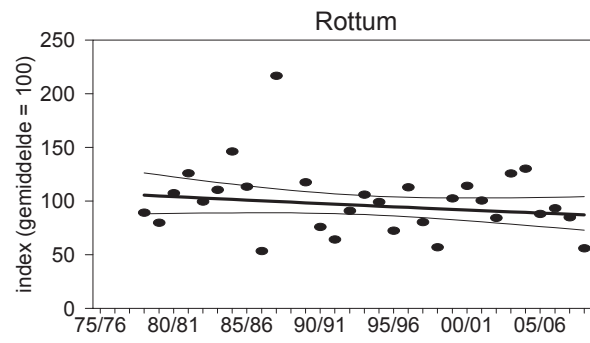
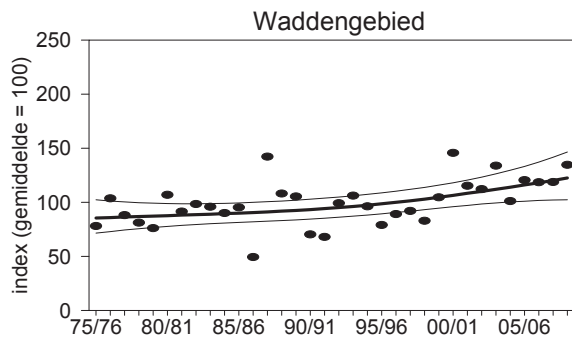
Voor wad- en watervogels zijn alle aantallen zijn geïndexeerd (het gemiddelde is op 100 gesteld). Voor broedvogels worden alleen voor minder algemene en koloniebroedende vogels de aantallen gegeven, van de overige soorten wordt ook een index gegeven.

Wad- en watervogels

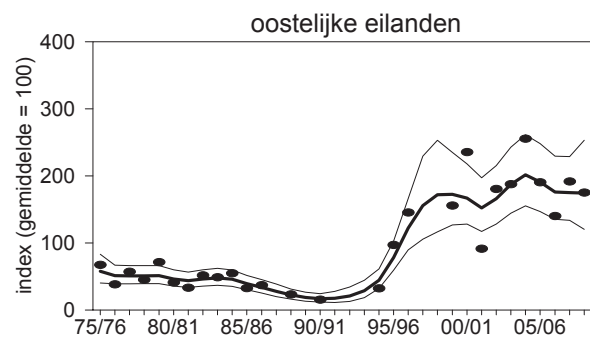
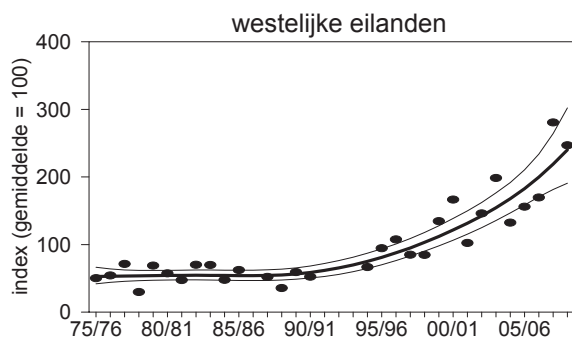
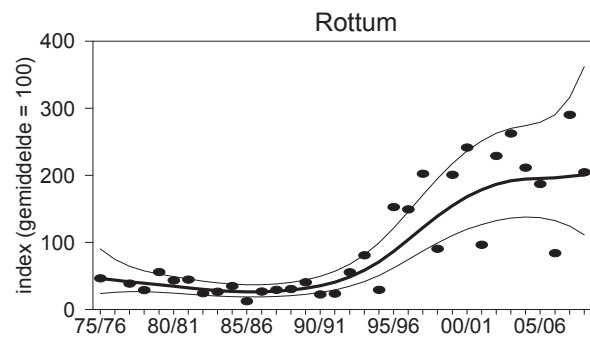
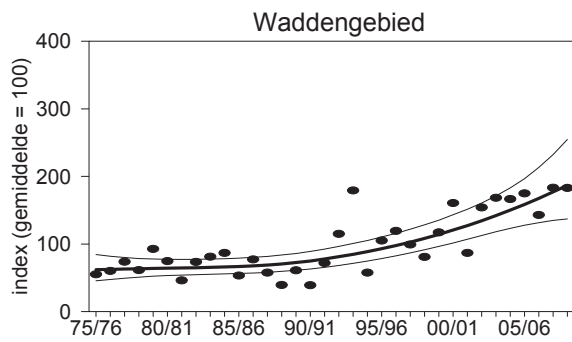
Aalscholver



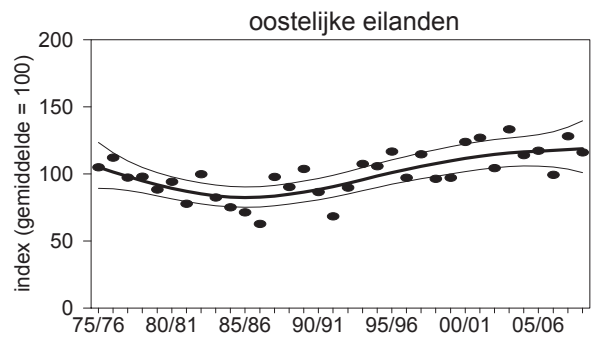
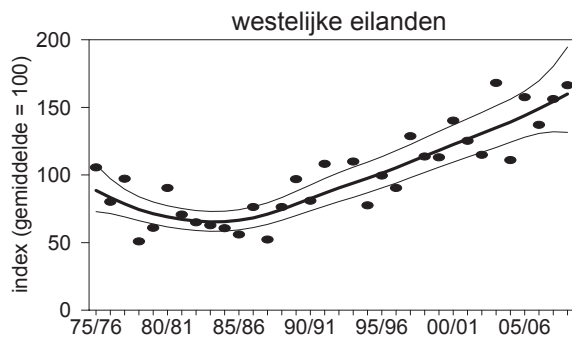
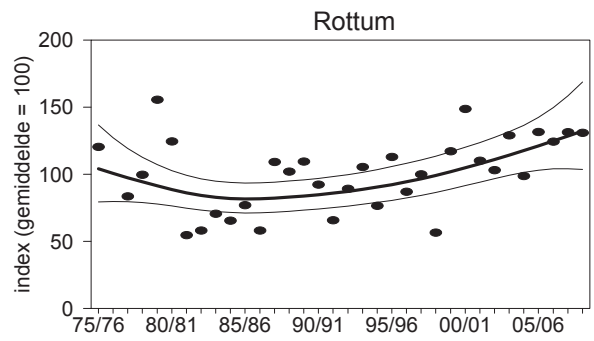
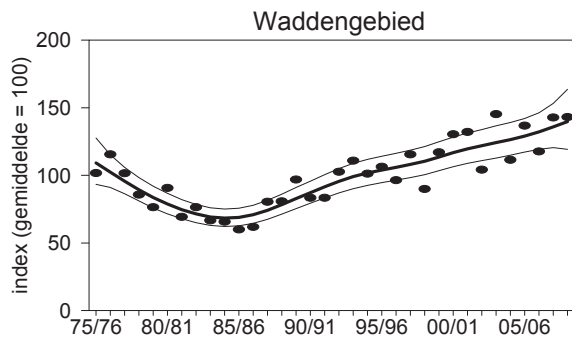
Bergeend



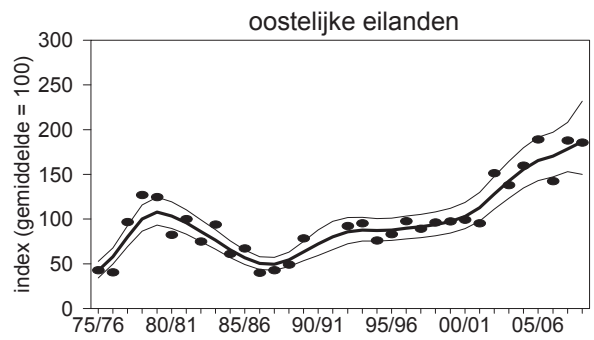
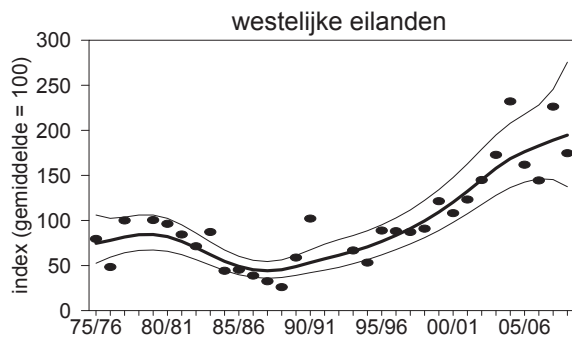
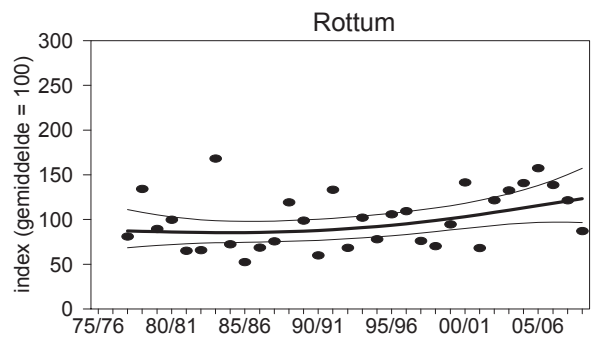
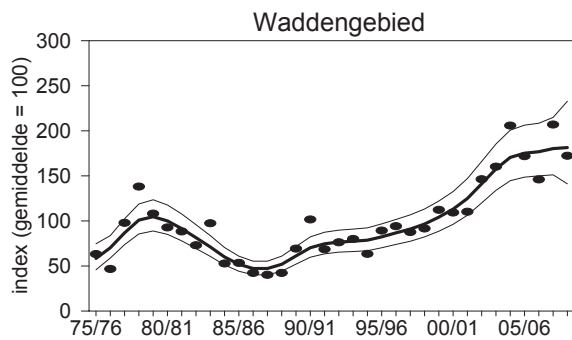
Bontbekplevier



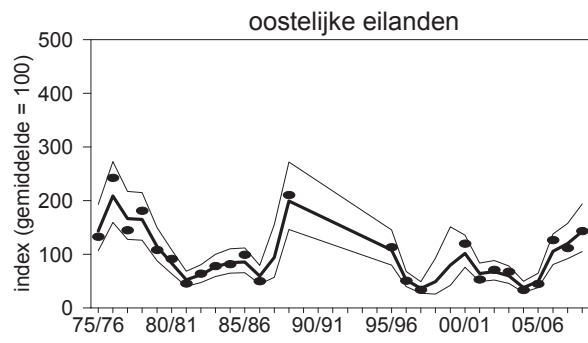
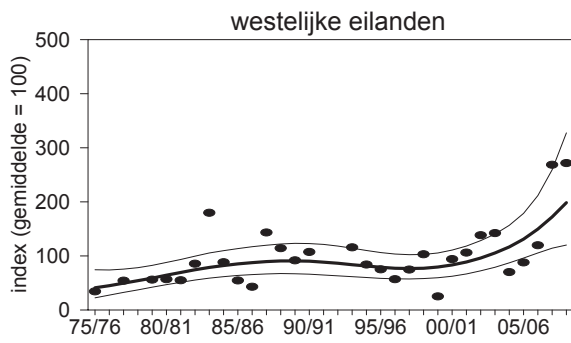
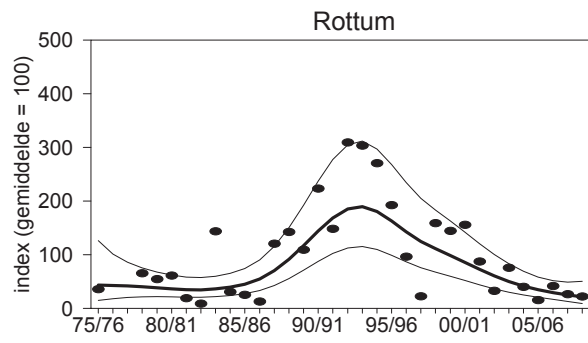
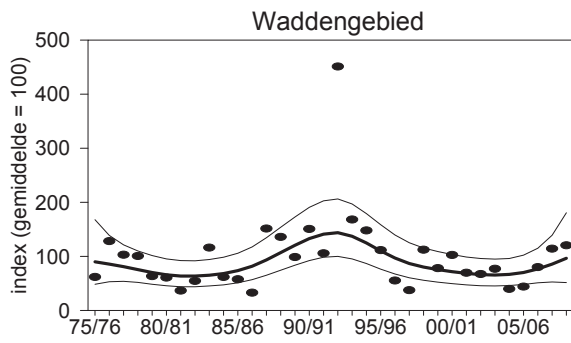
Bonte Strandloper



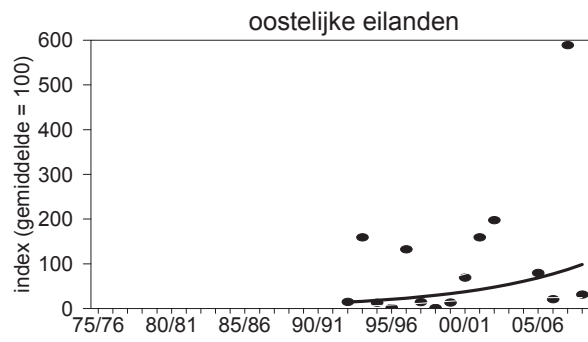
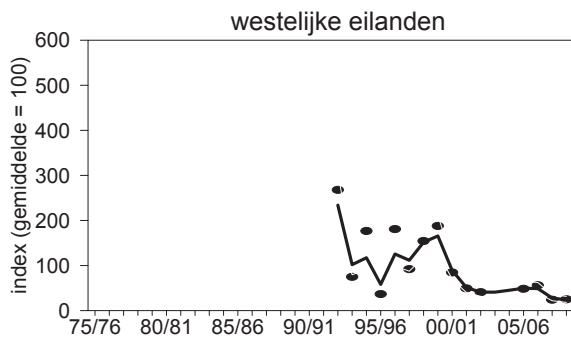
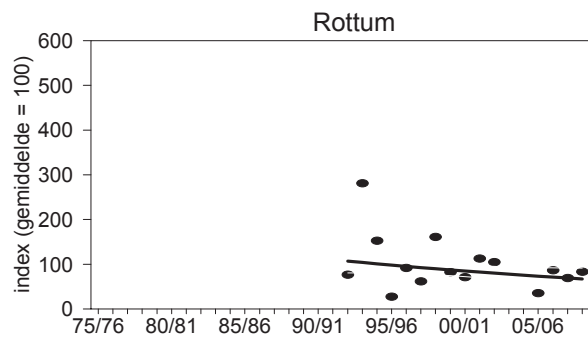
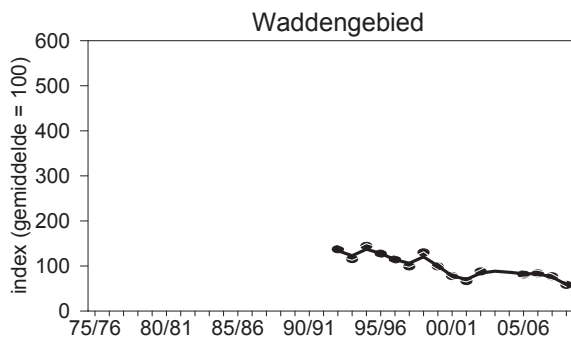
Drieteenstrandloper



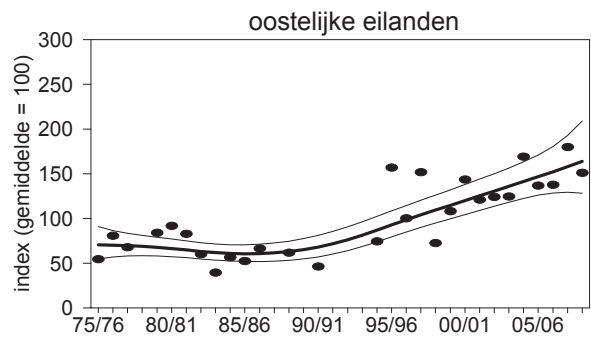
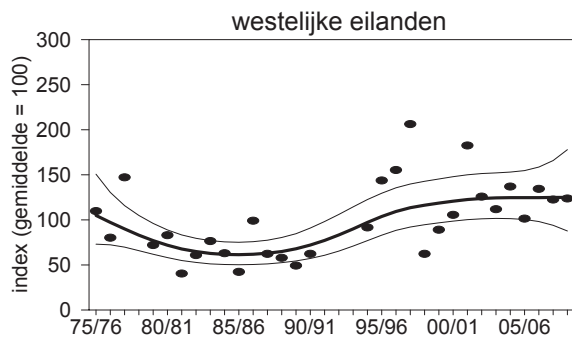
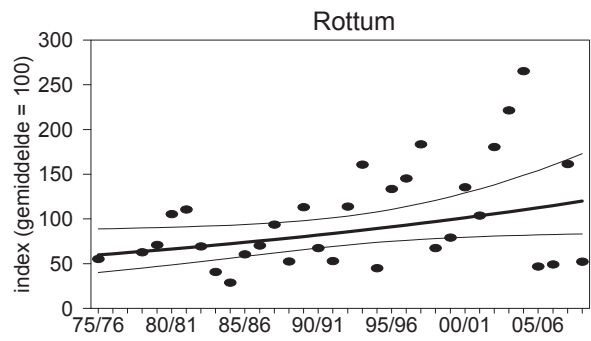
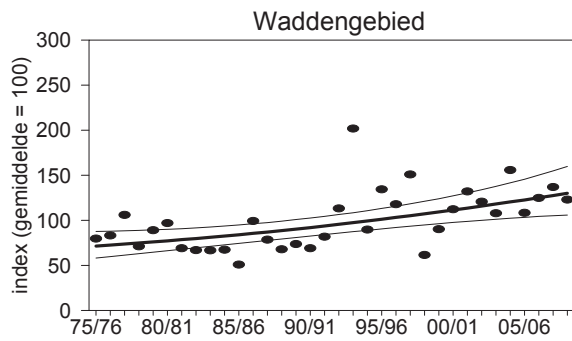
Dwergstern



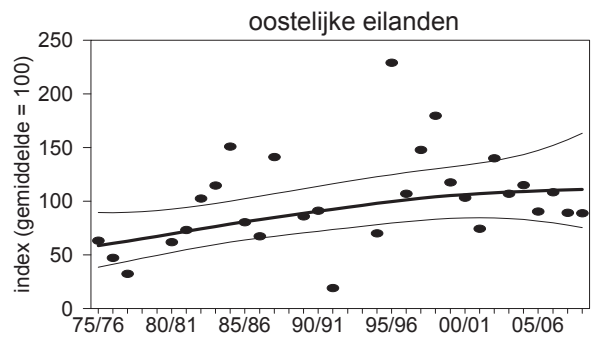
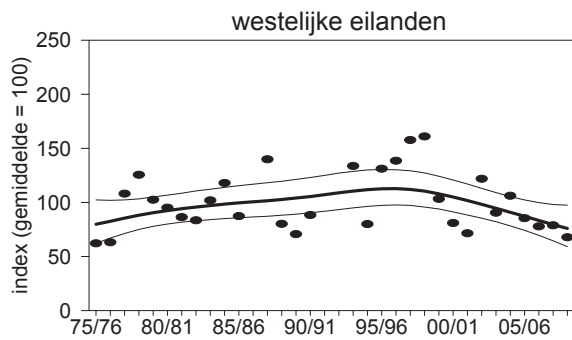
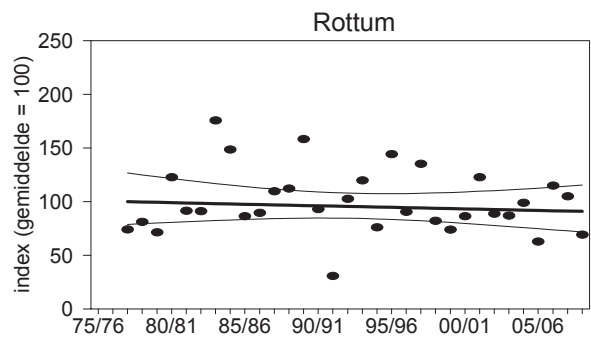
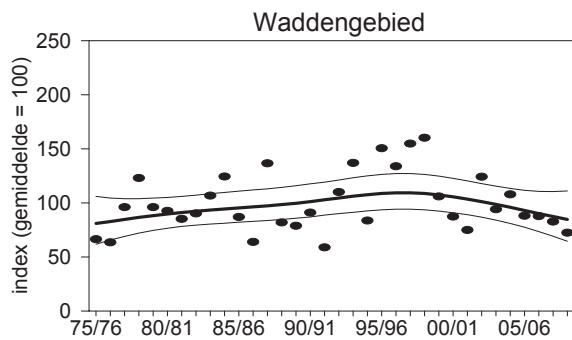
Eider



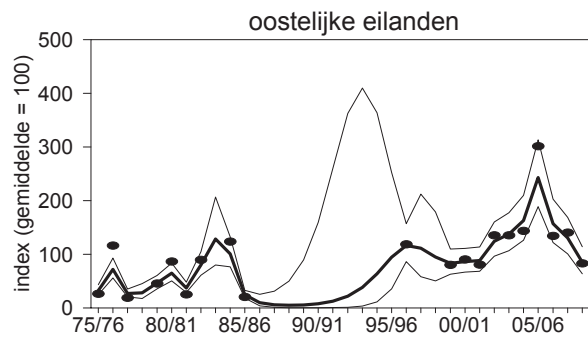
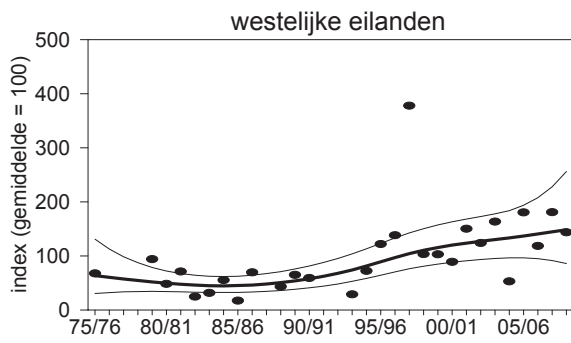
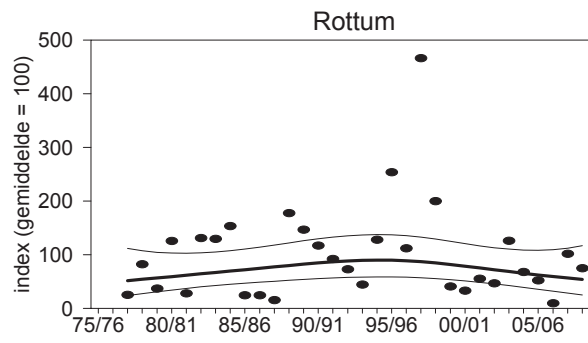
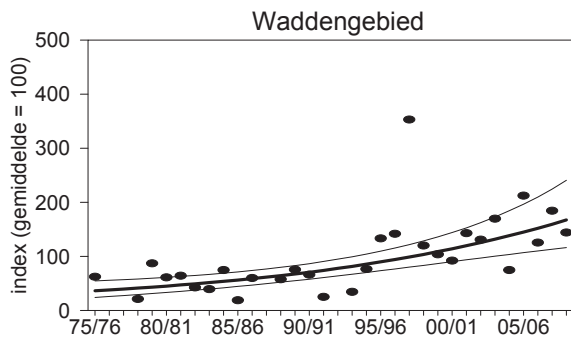
Groenpootruiter



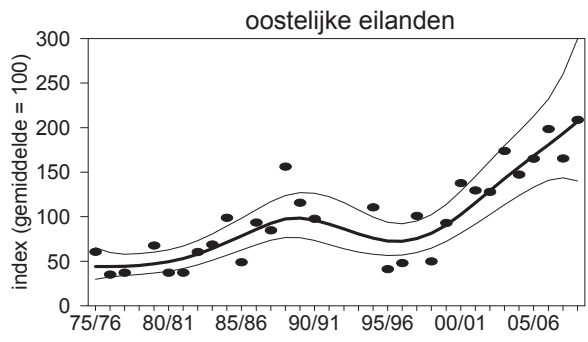
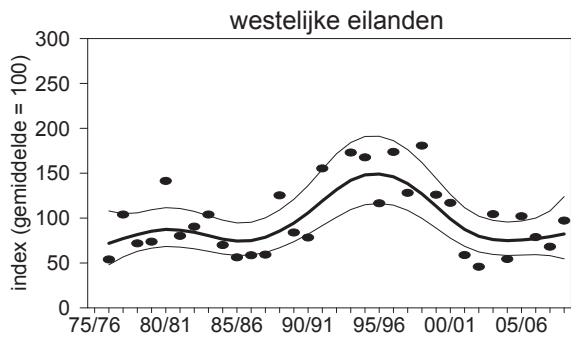
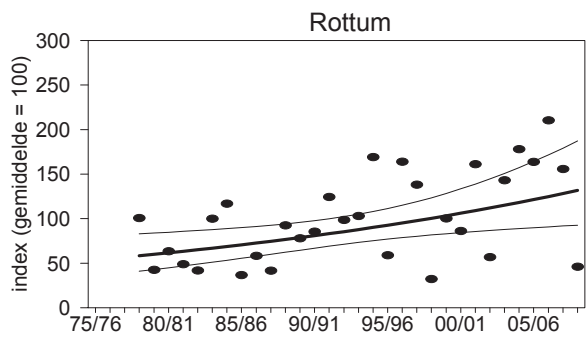
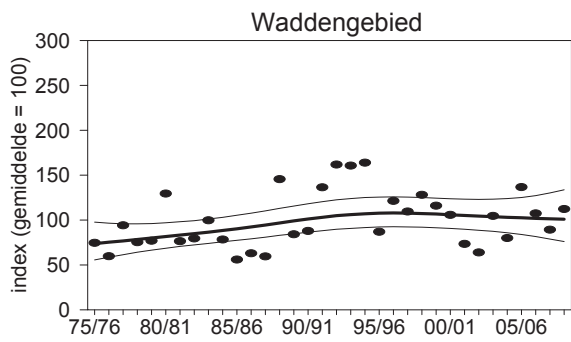
Grote Mantelmeeuw



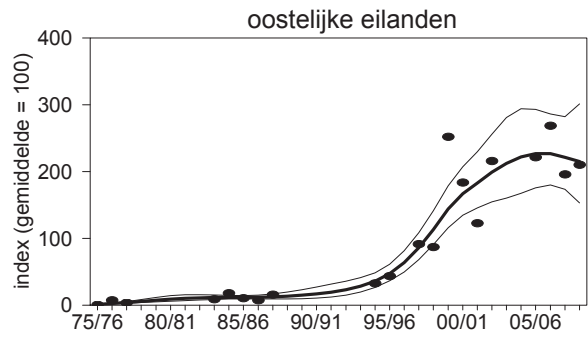
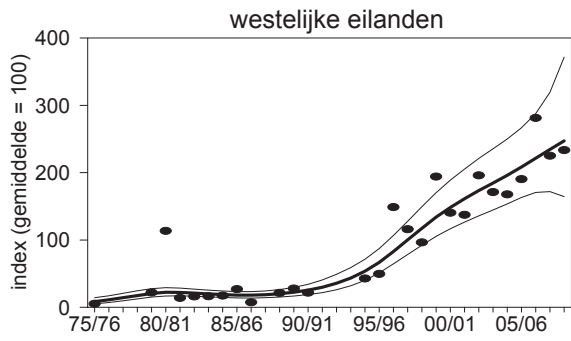
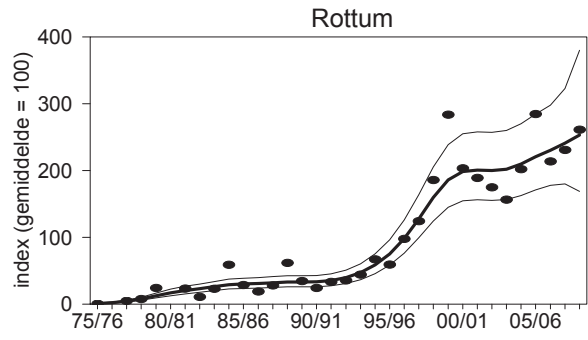
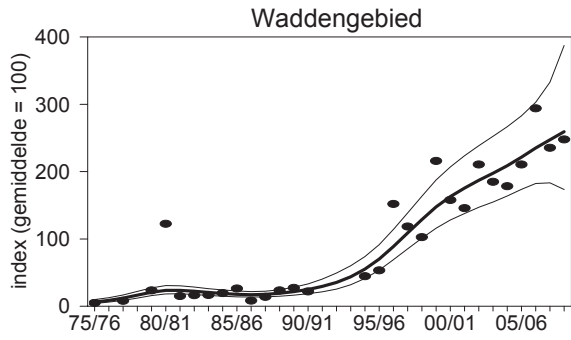
Grote Stern



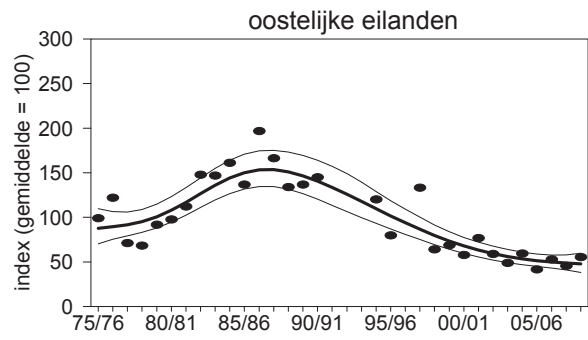
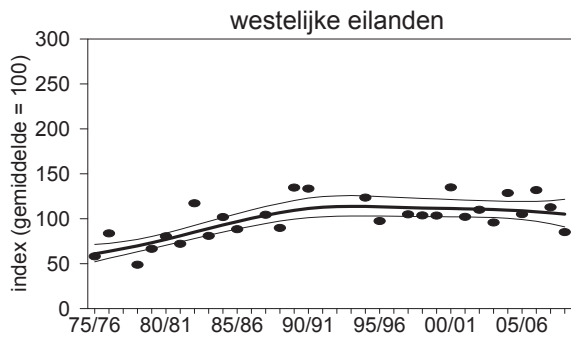
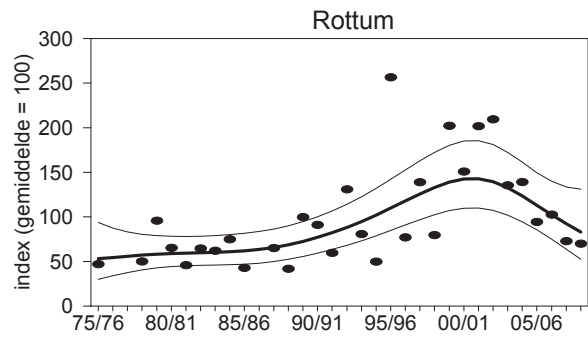
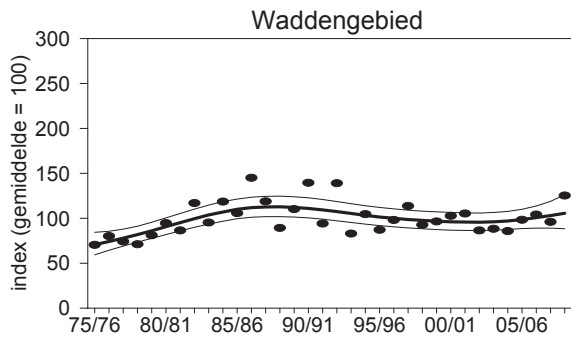
Kanoet



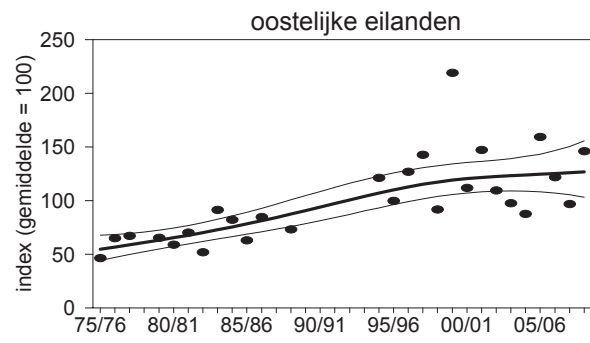
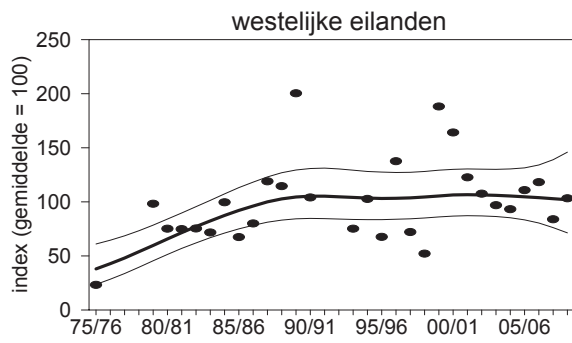
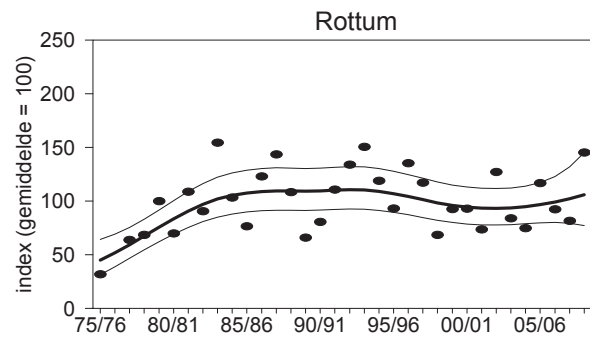
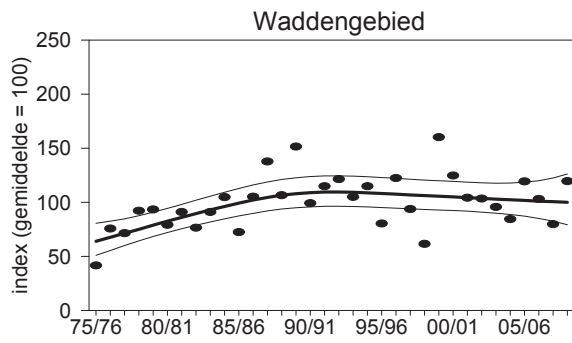
Kleine Mantelmeeuw



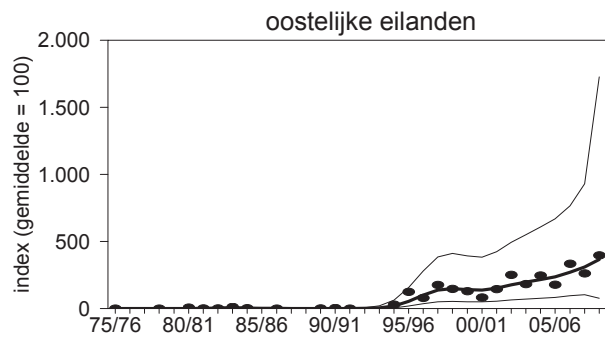
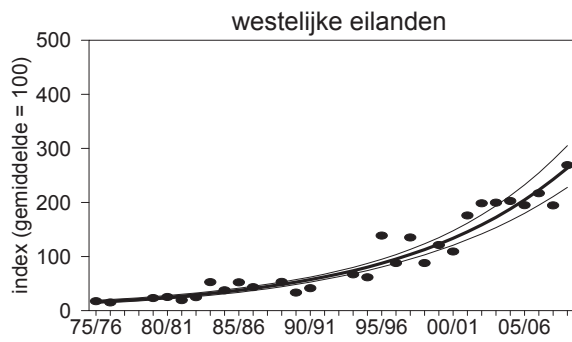
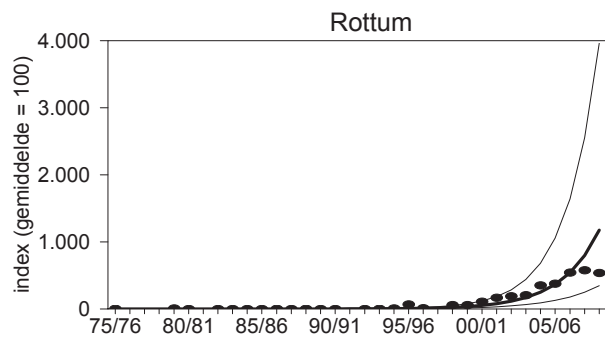
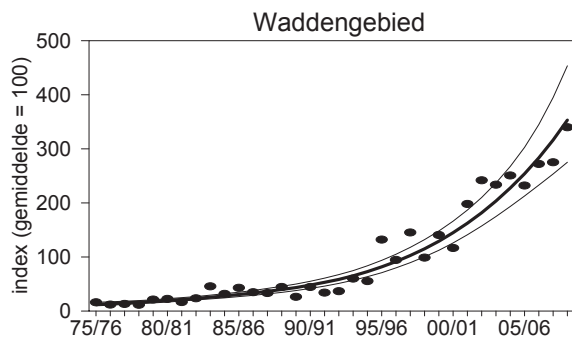
Kluut



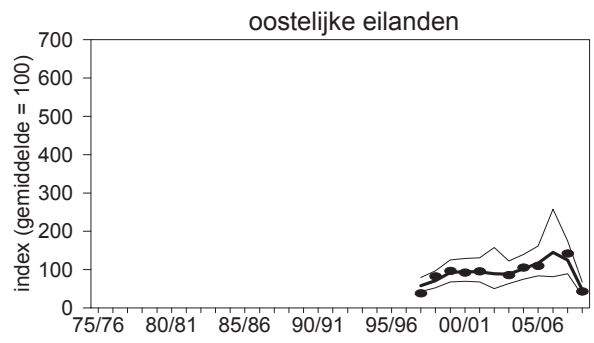
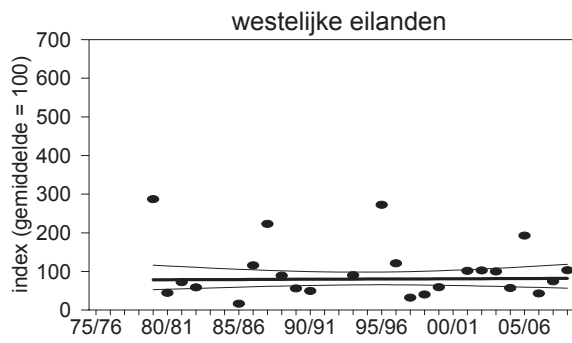
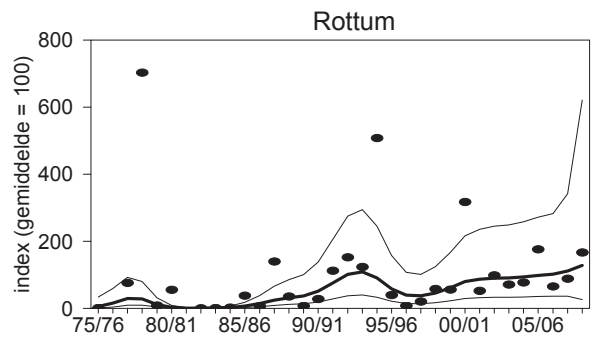
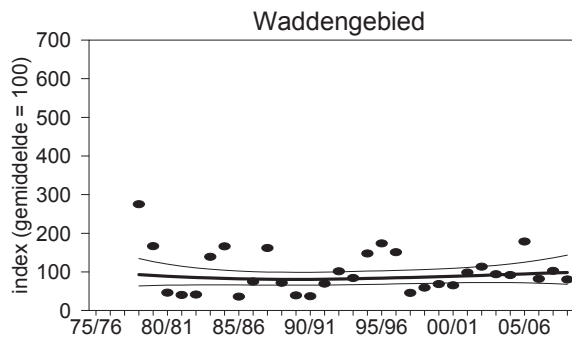
Kokmeeuw



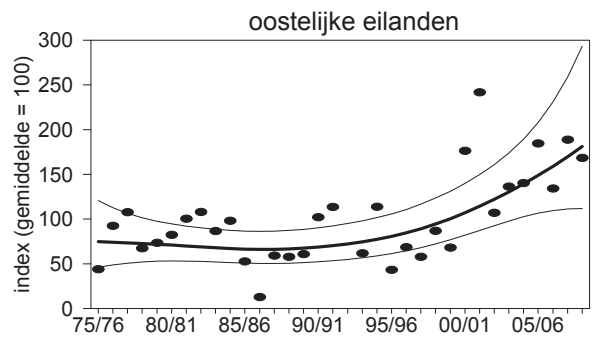
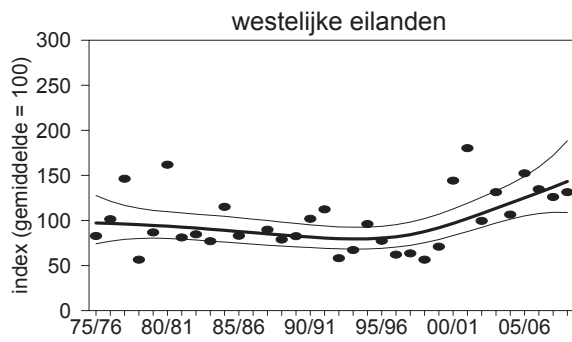
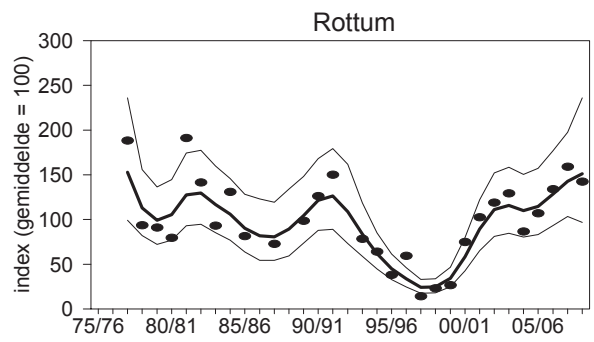
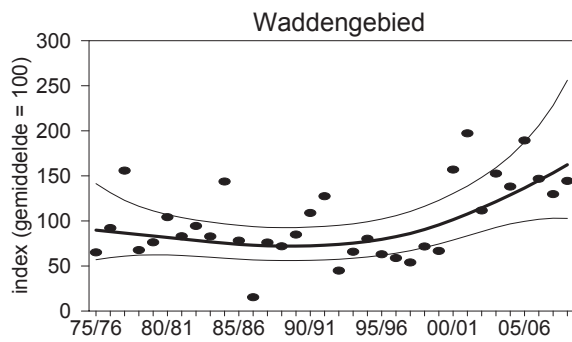
Lepelaar



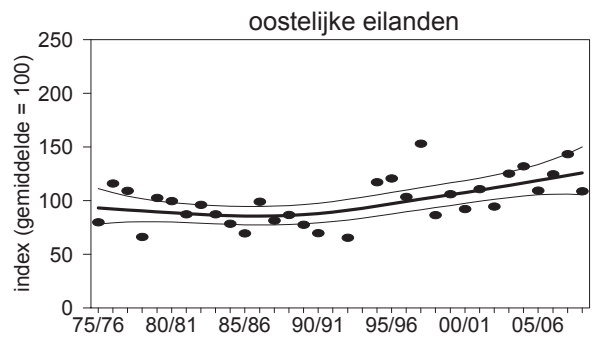
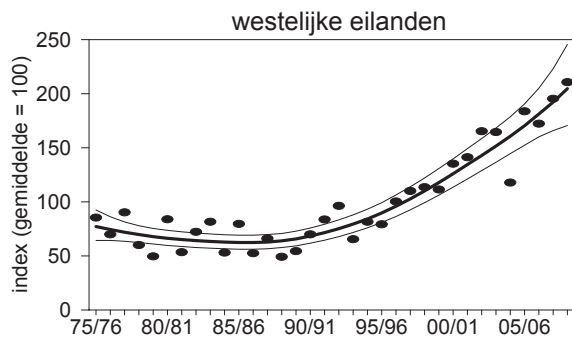
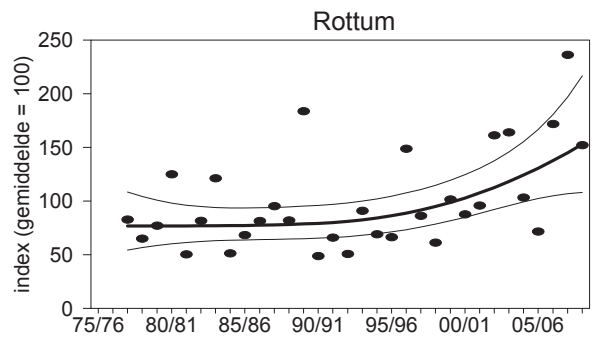
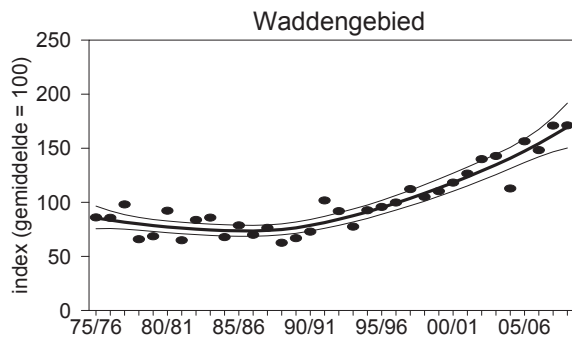
Noordse Stern



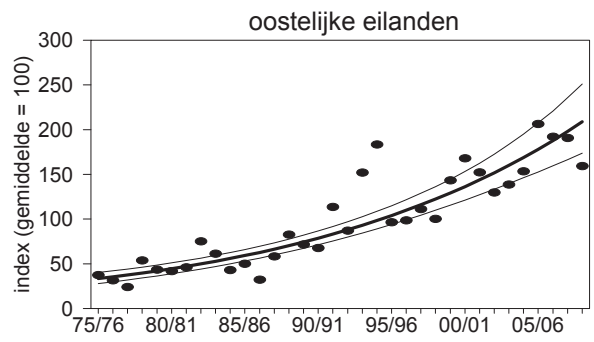
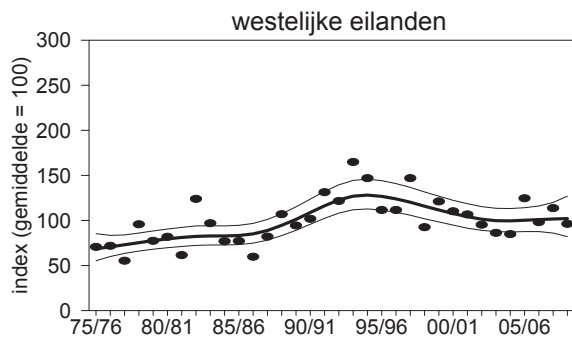
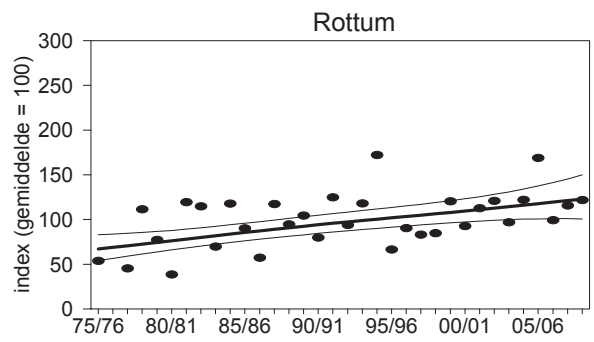
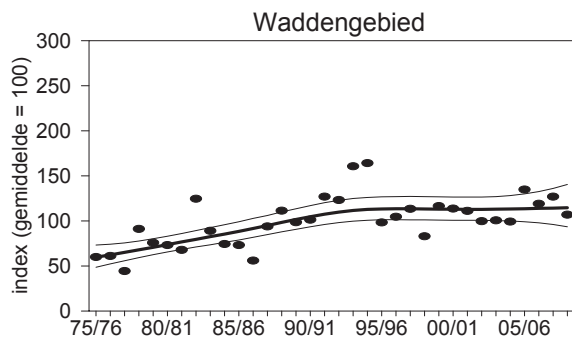
Pijlstaart



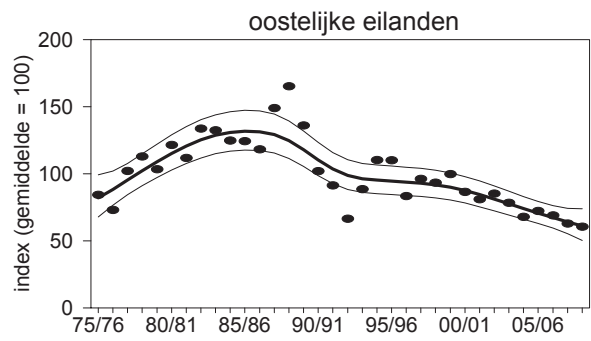
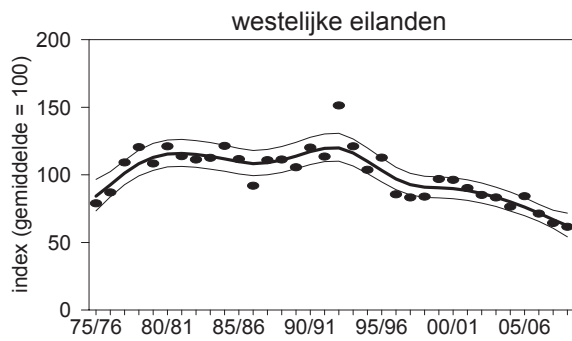
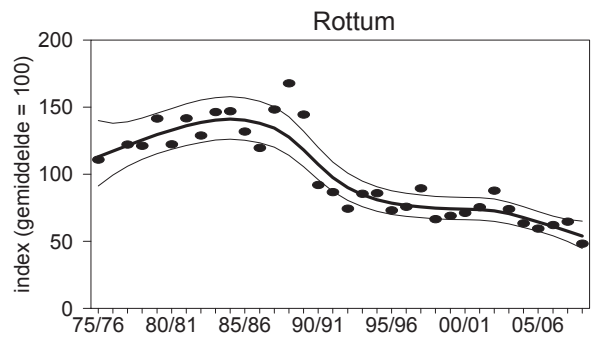
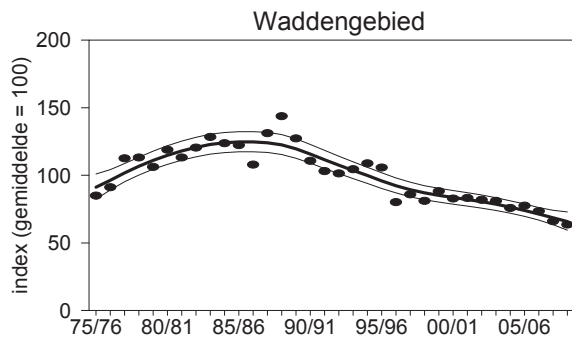
Rosse grutto



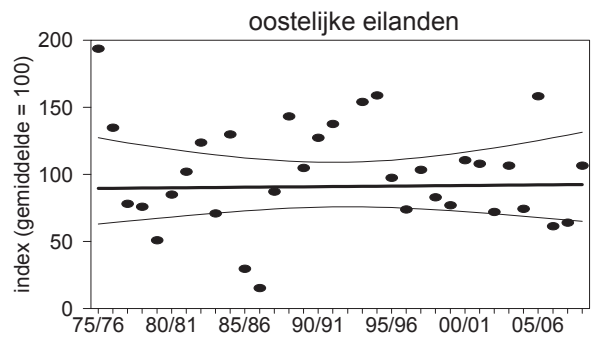
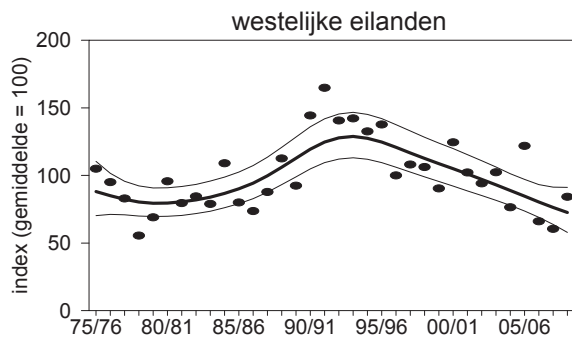
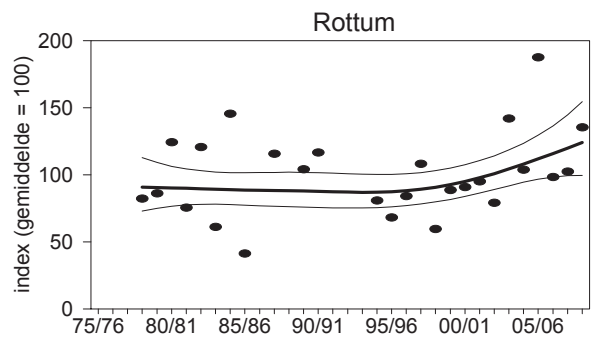
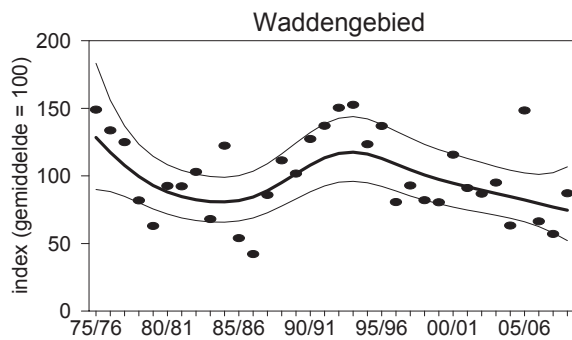
Rotgans



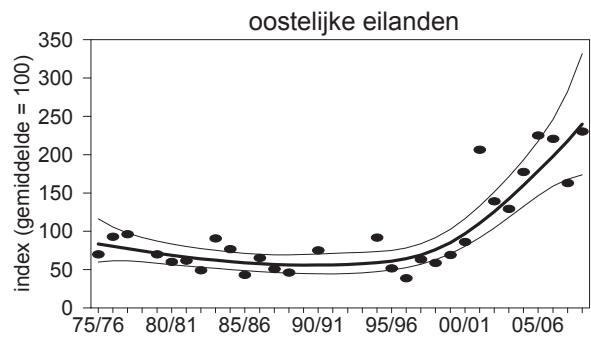
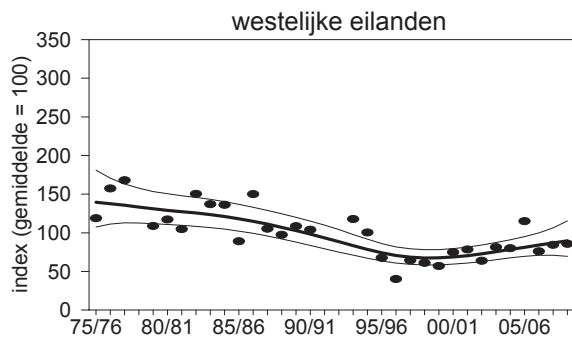
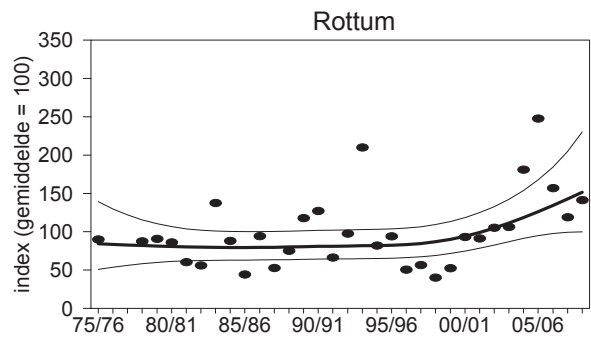
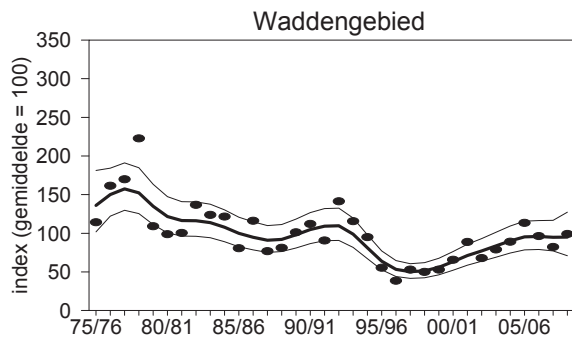
Scholekster



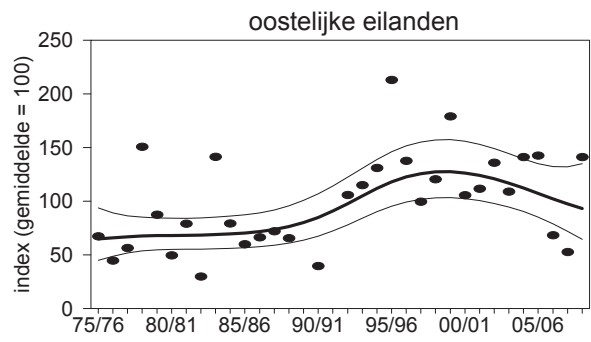
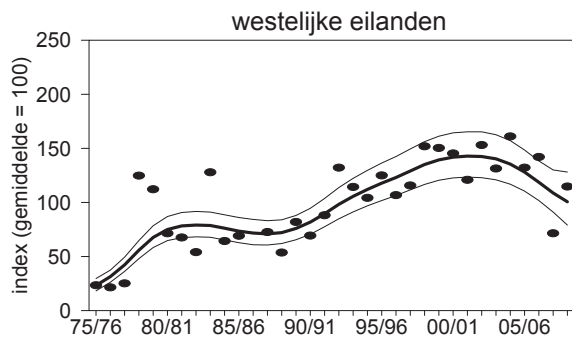
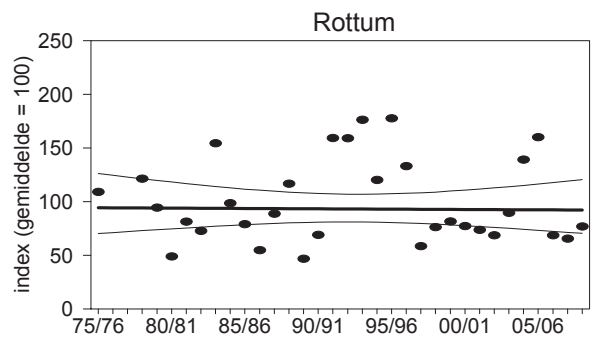
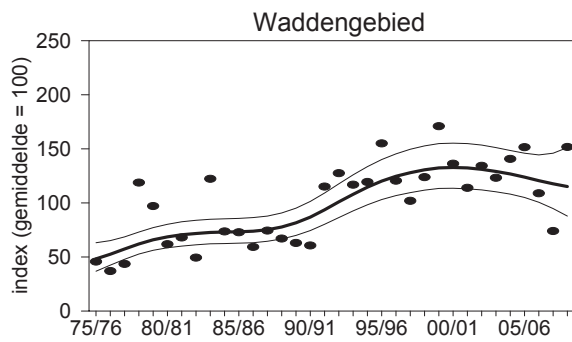
Smient



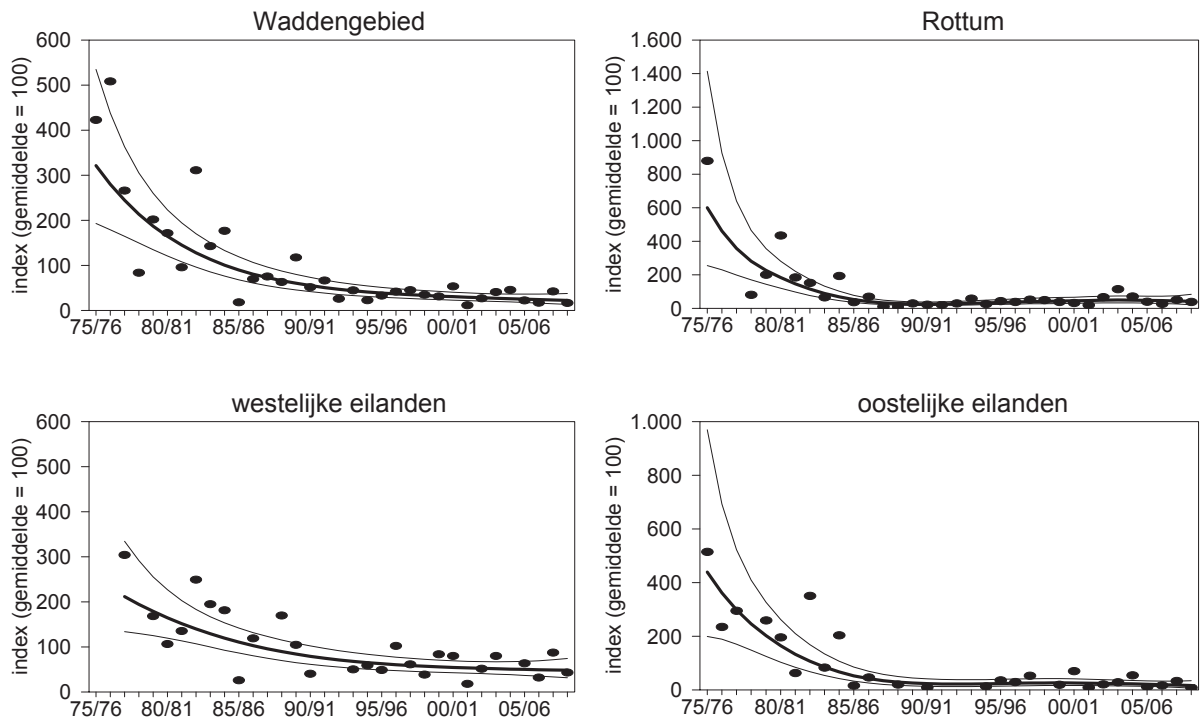
Steenloper



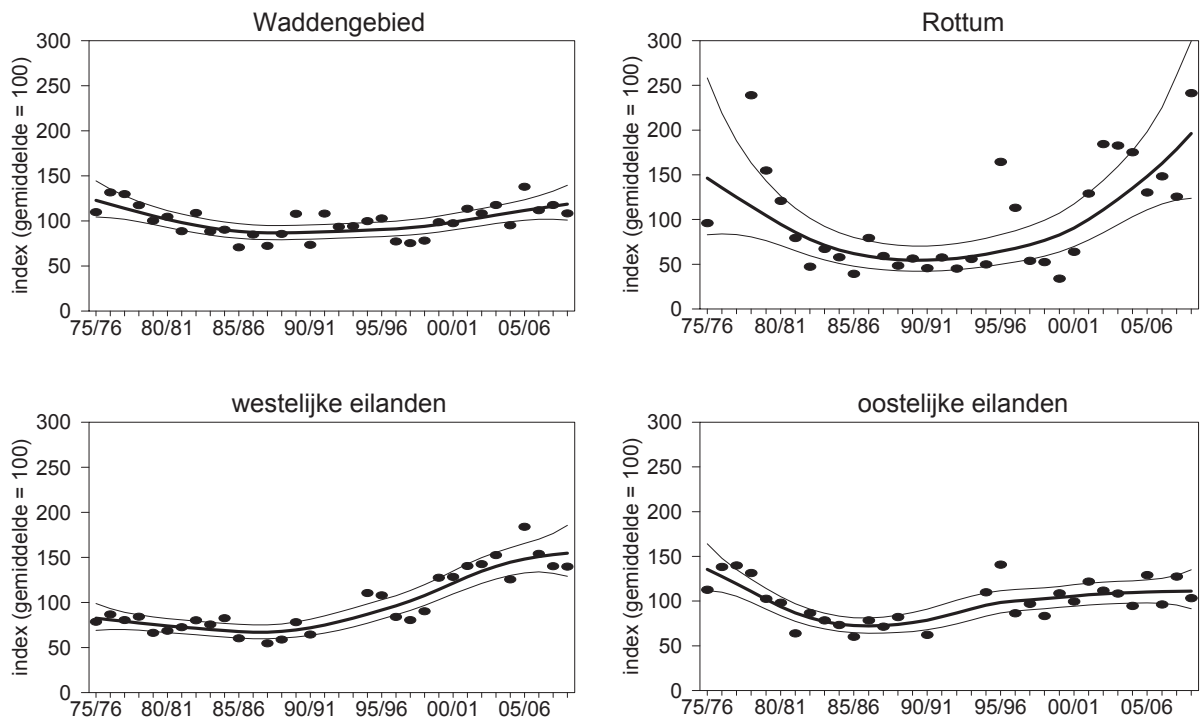
Stormmeeuw



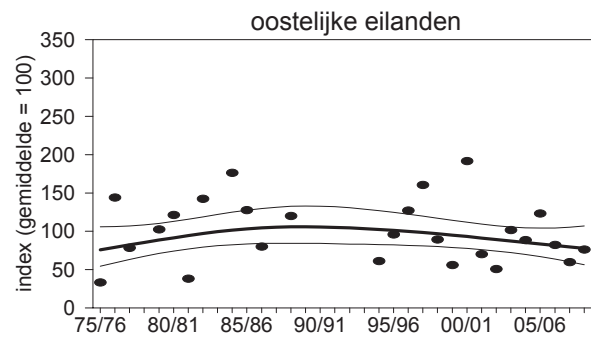
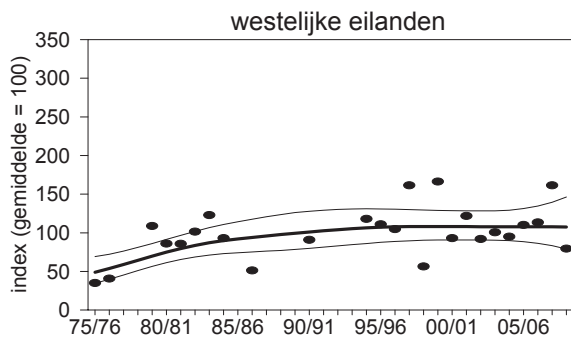
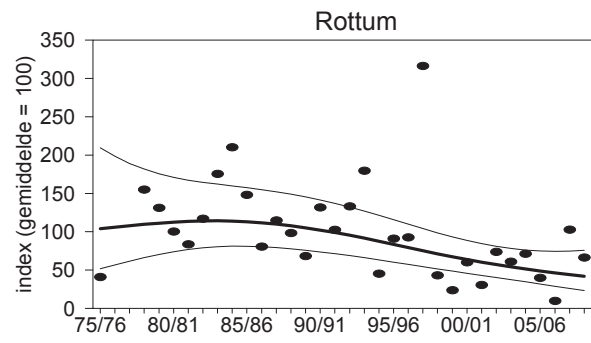
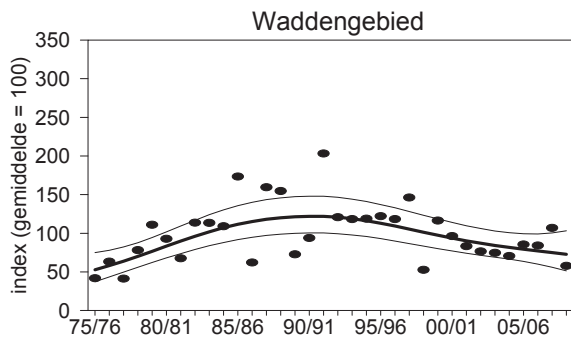
Strandplevier



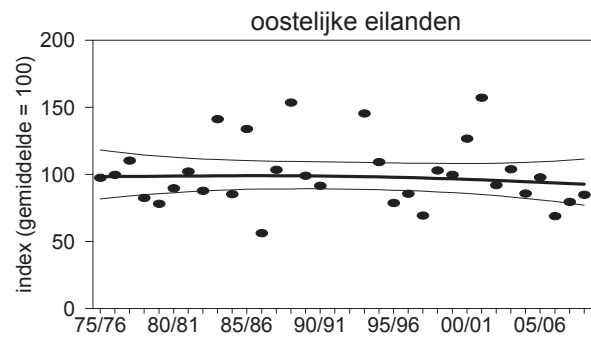
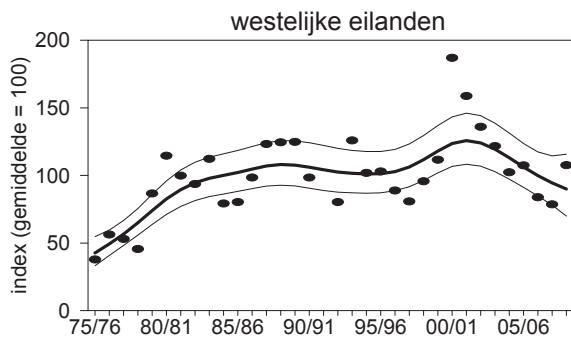
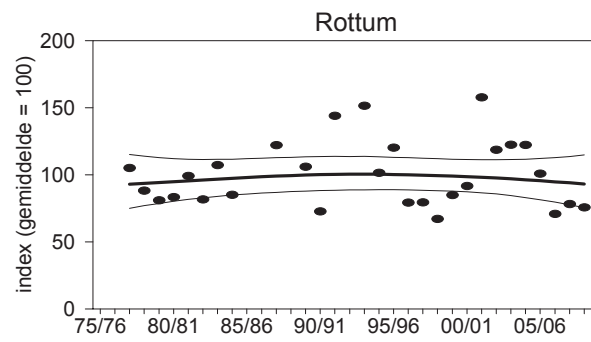
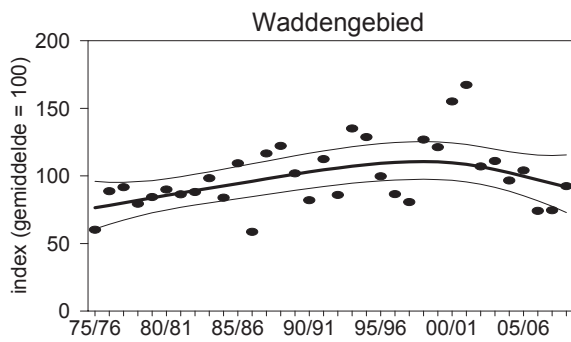
Tureluur



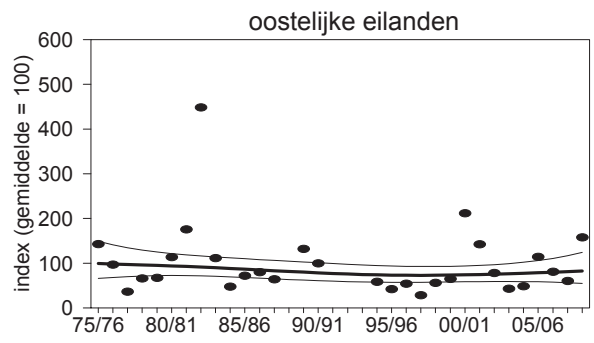
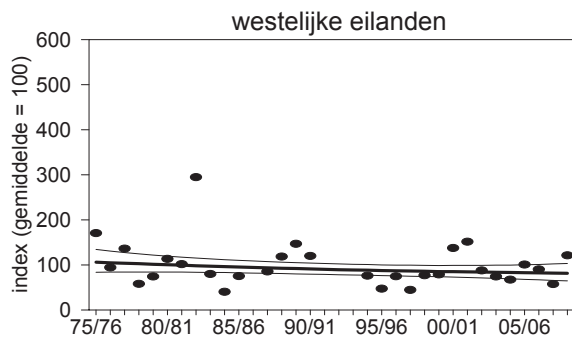
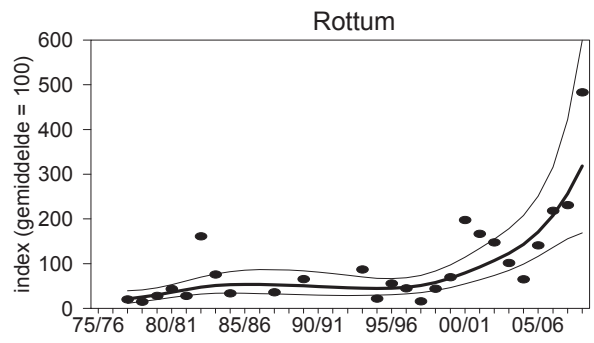
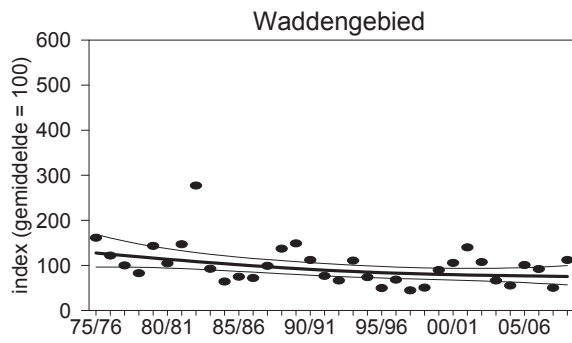
Visdief



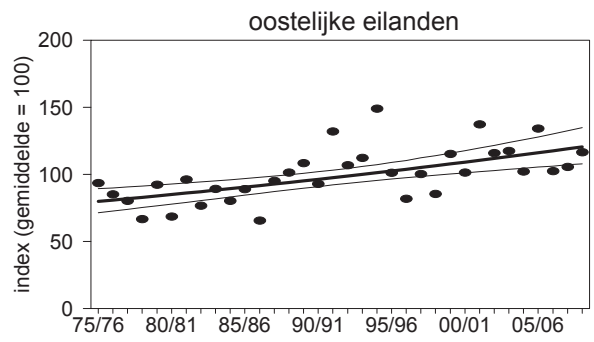
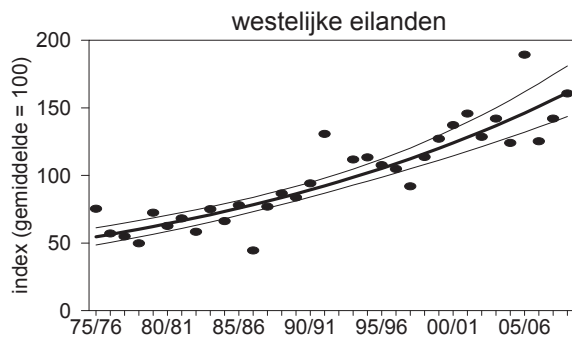
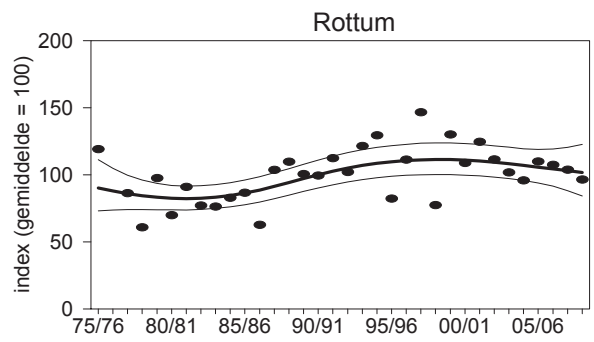
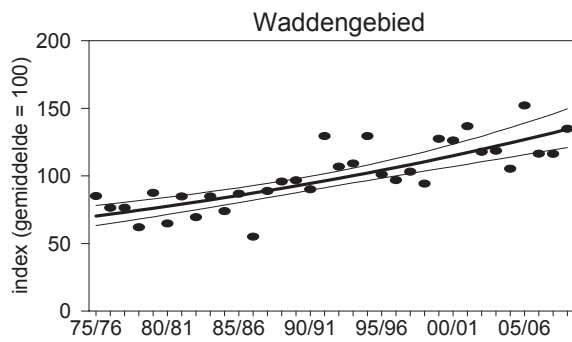
Wilde Eend



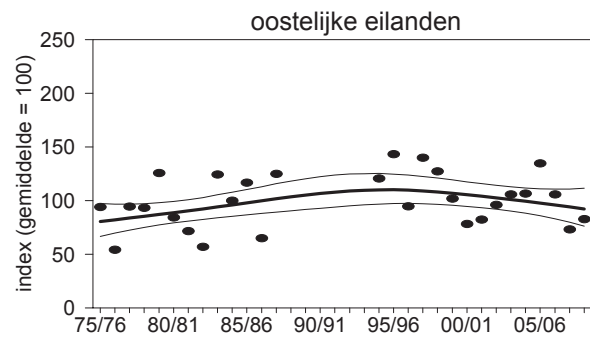
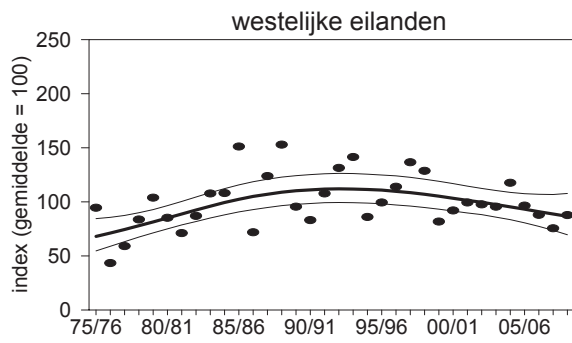
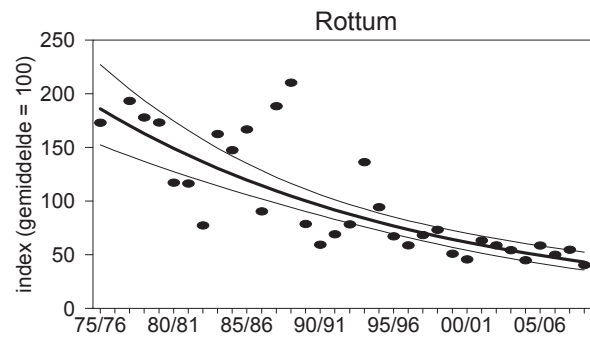
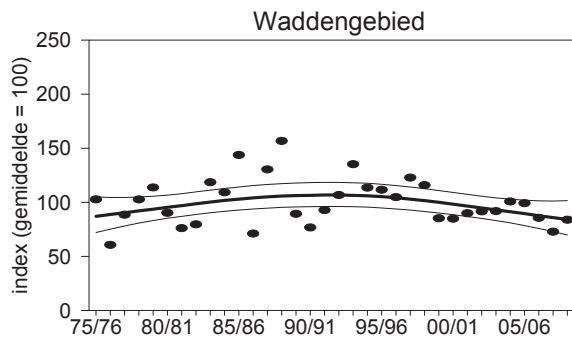
Wintertaling



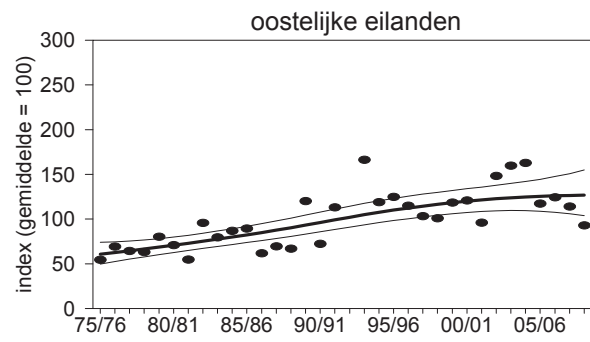
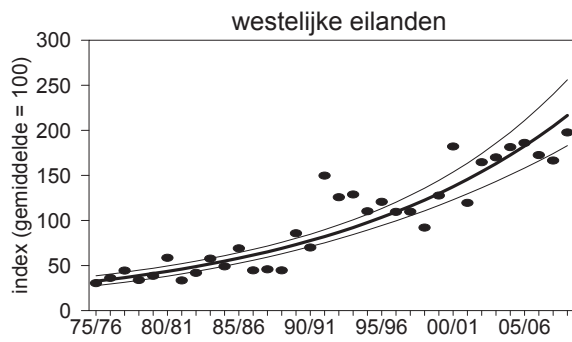
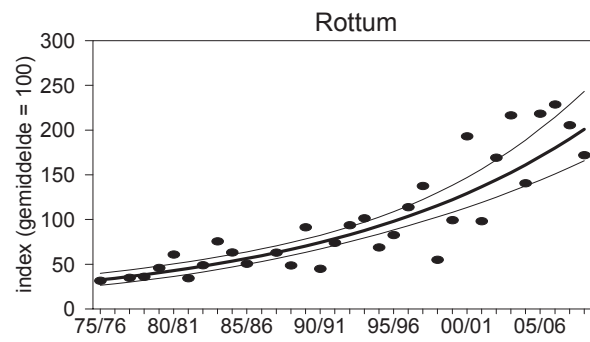
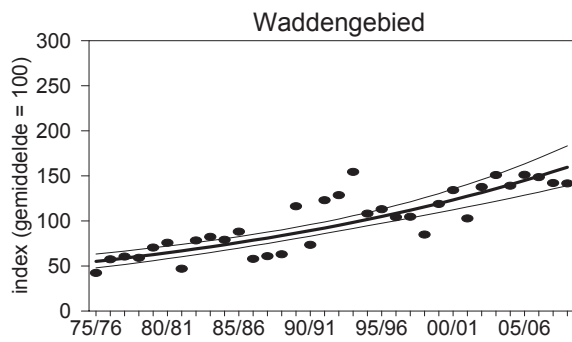
Wulp



Zilvermeeuw

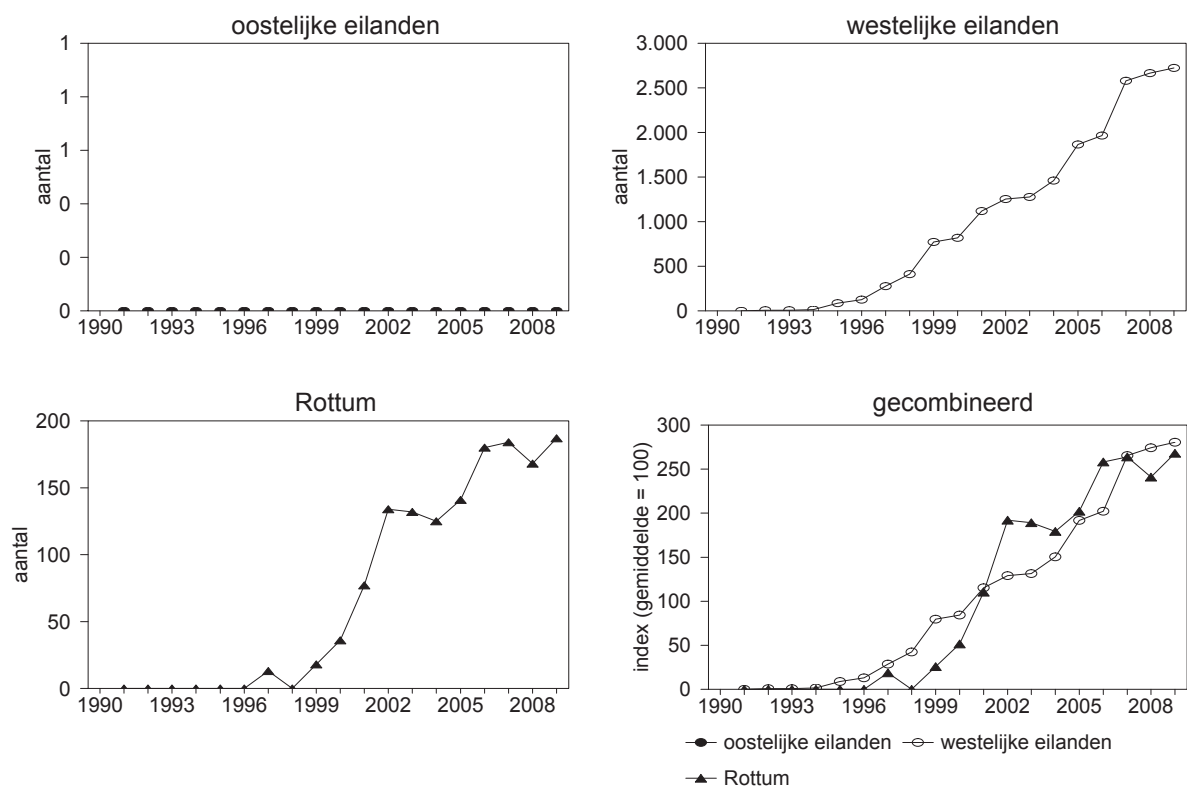


Zilverplevier

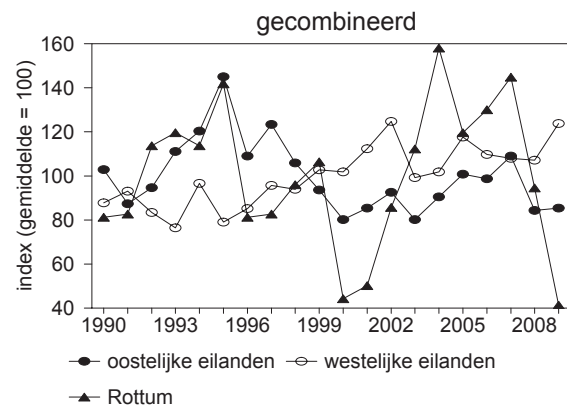
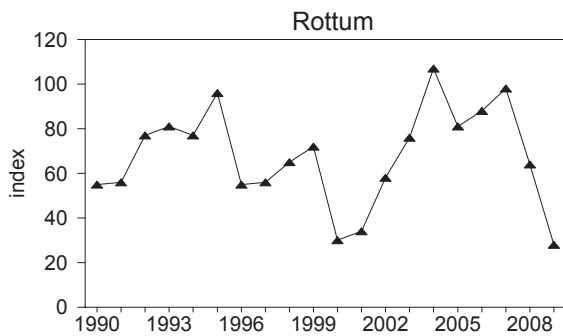
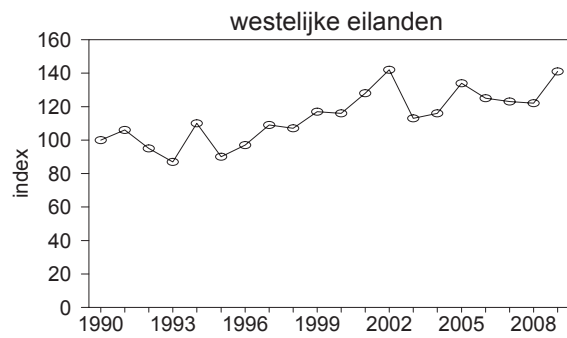
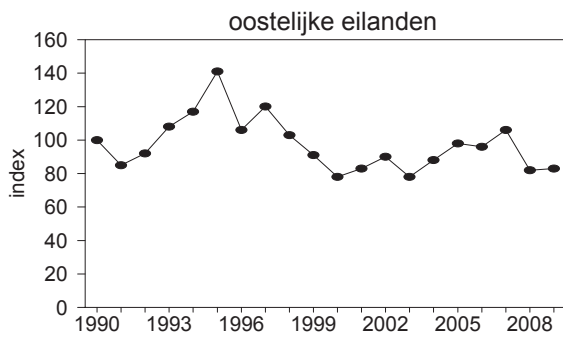


Broedvogels

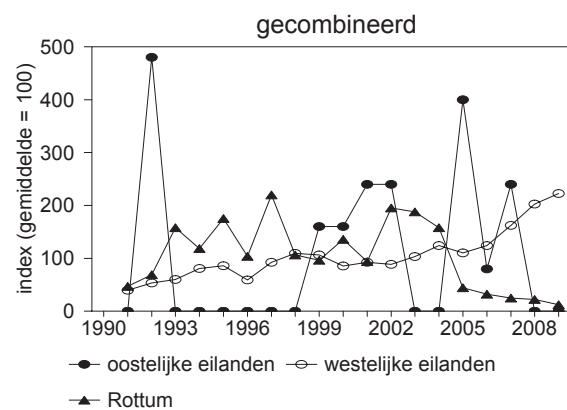
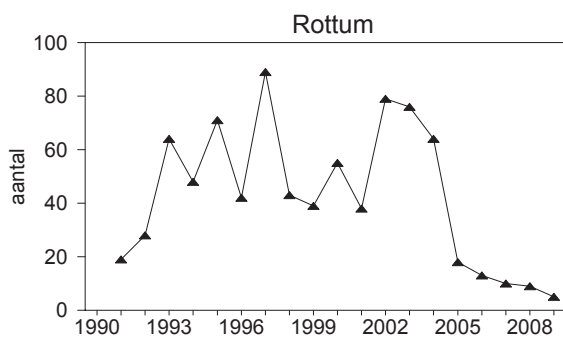
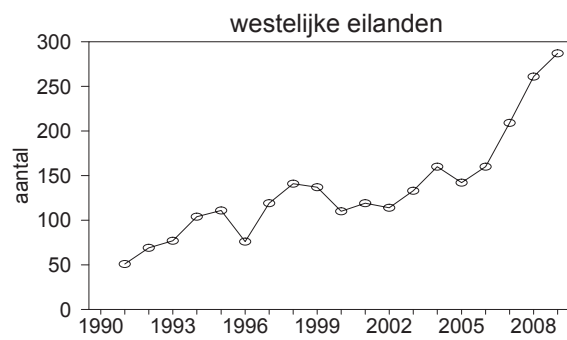
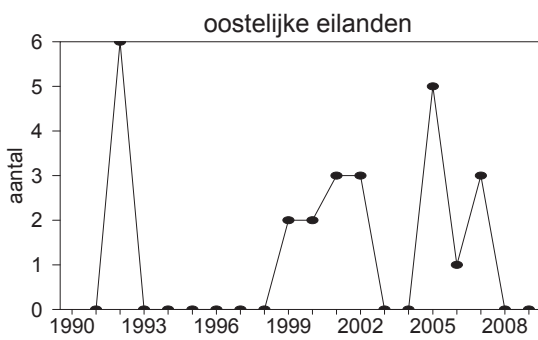
Aalscholver



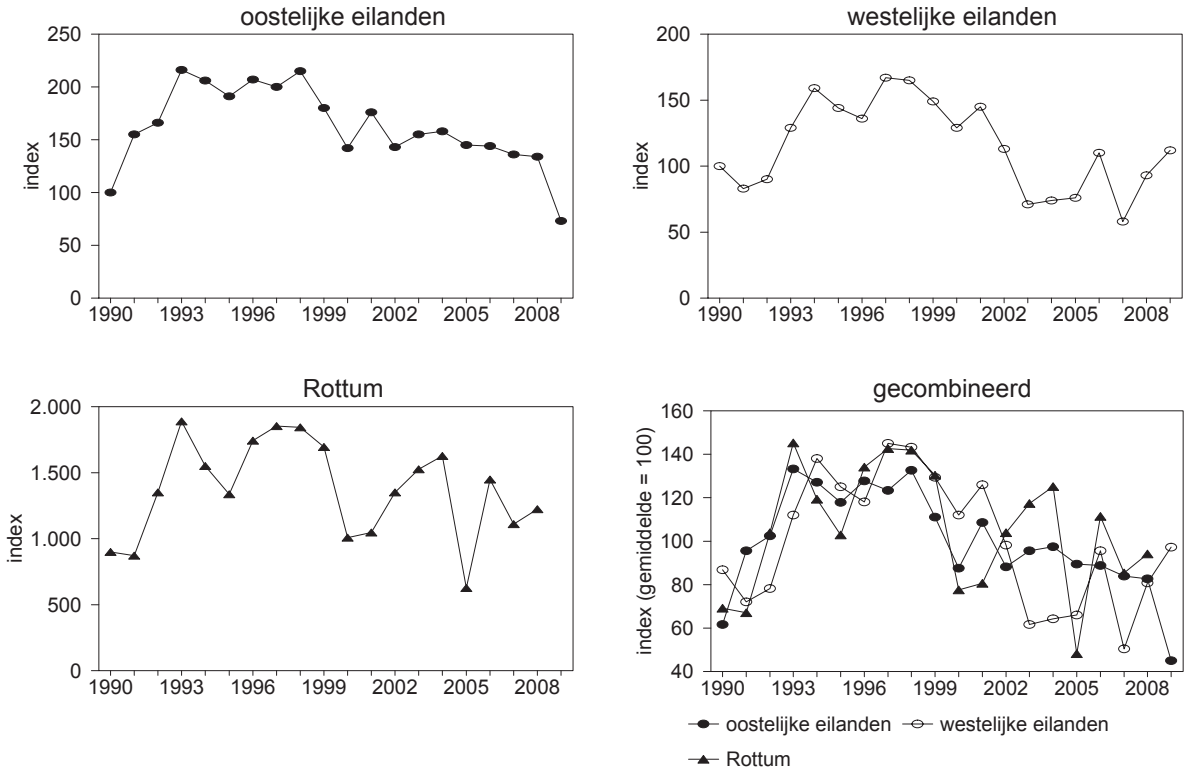
Bergeend



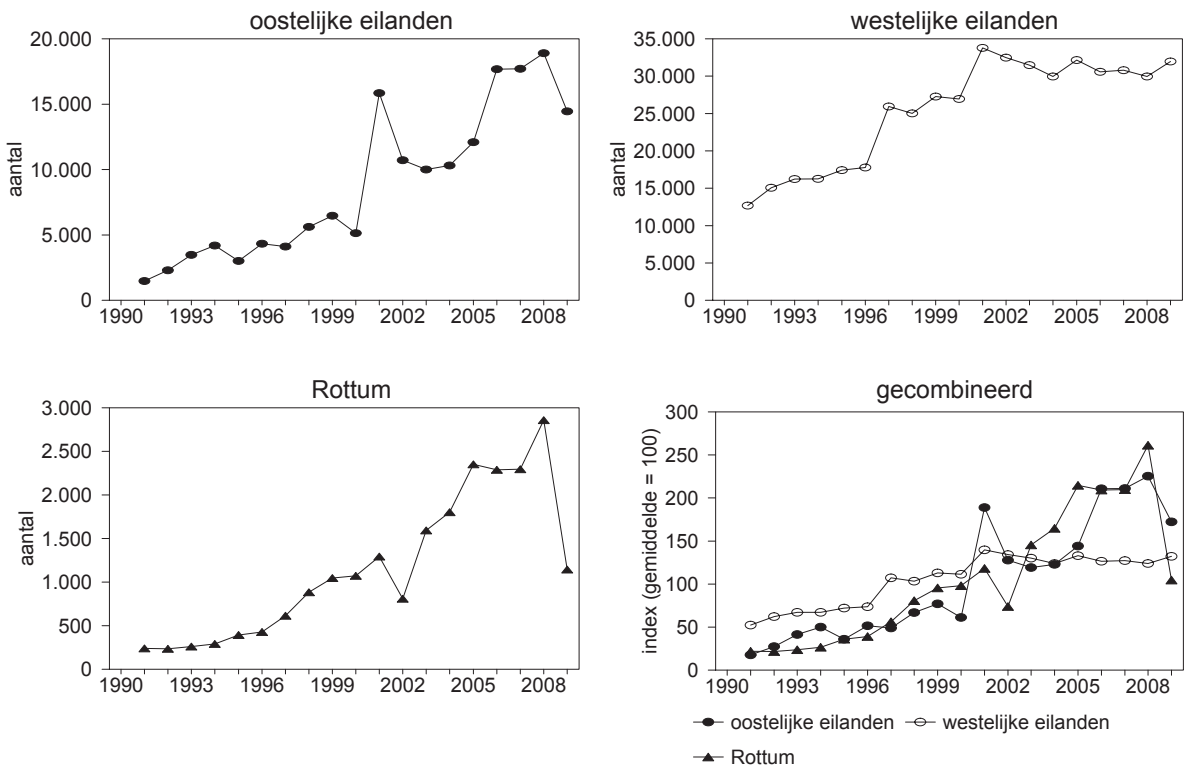
Dwergsterren



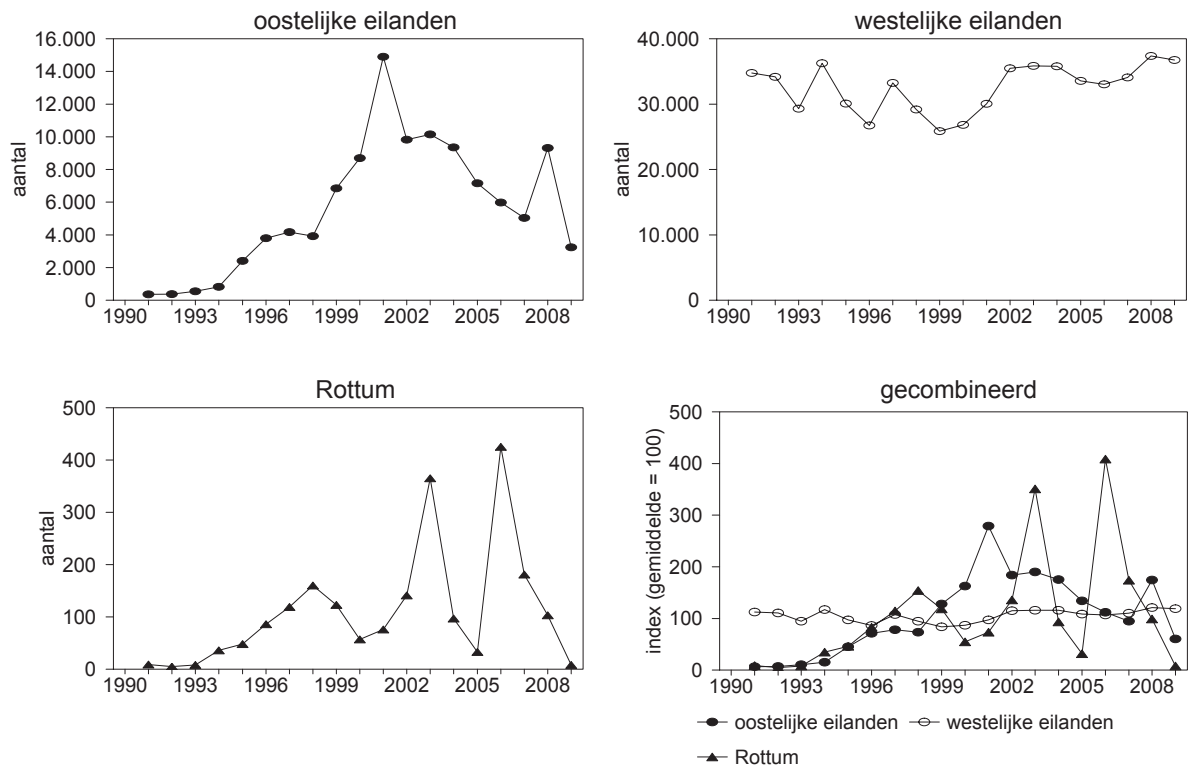
Eider



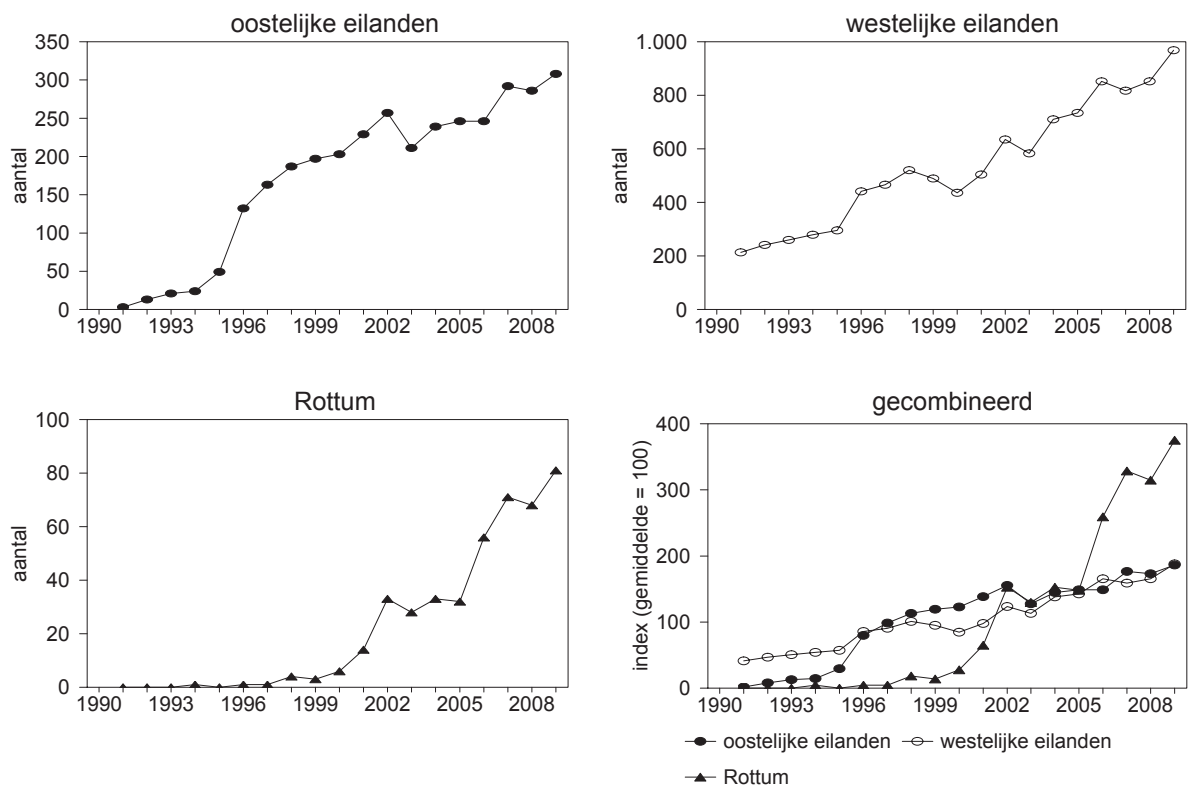
Kleine Mantelmeeuw



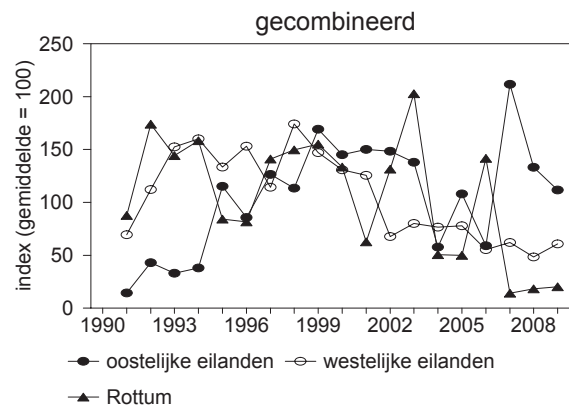
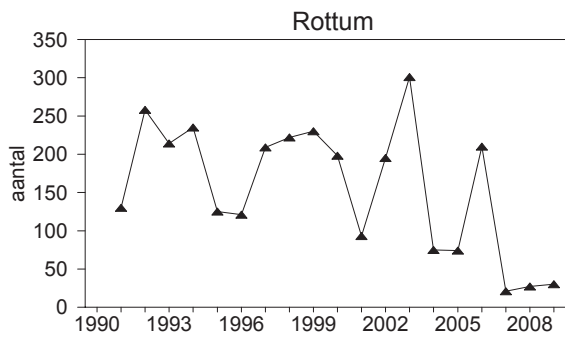
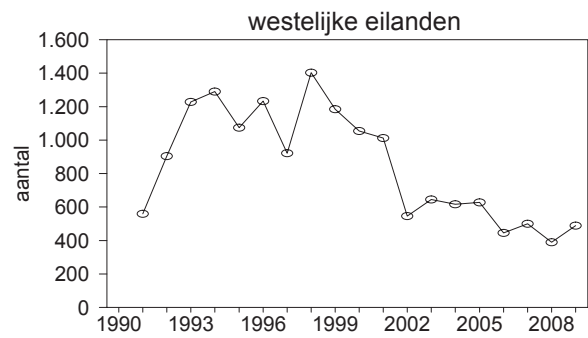
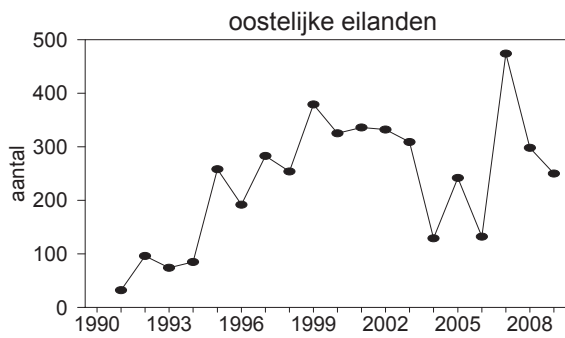
Kokmeeuw



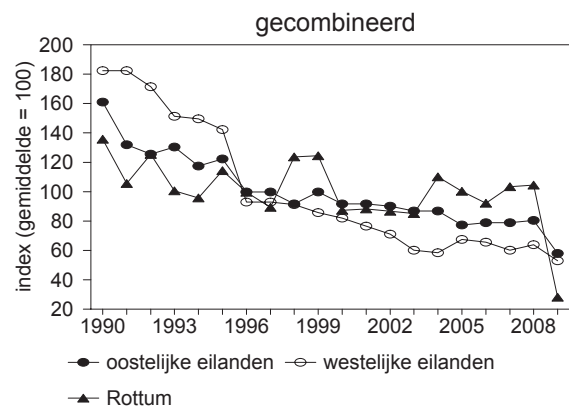
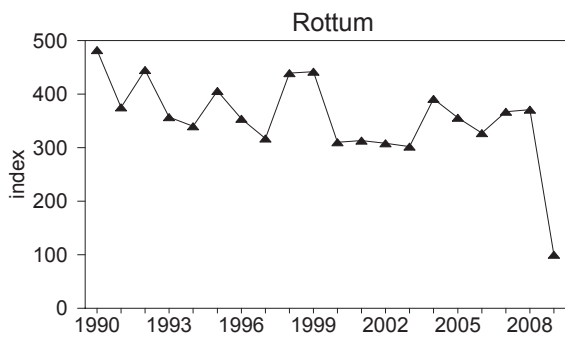
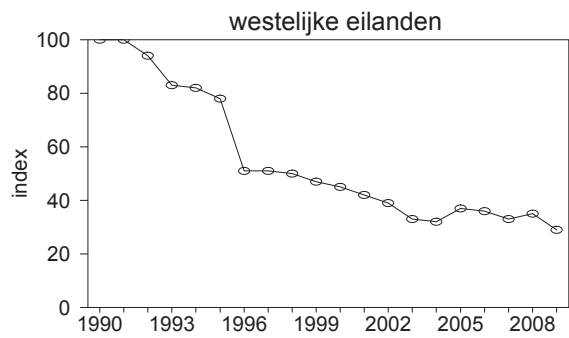
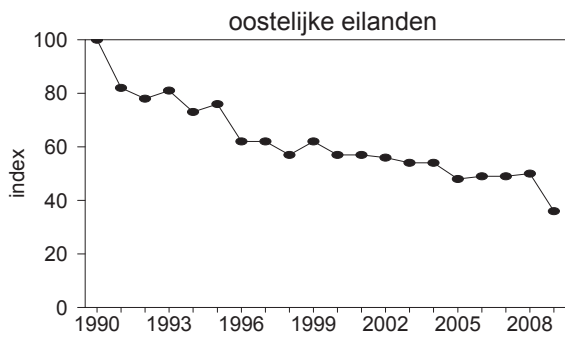
Lepelaar



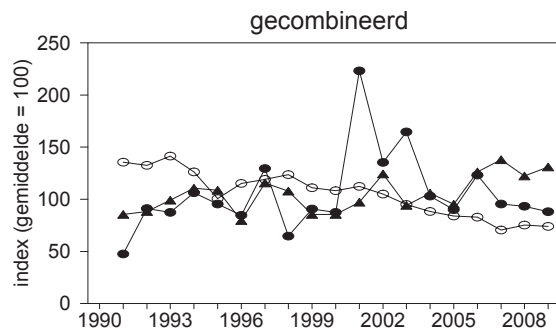
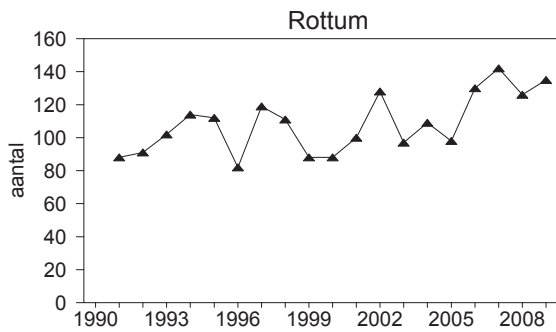
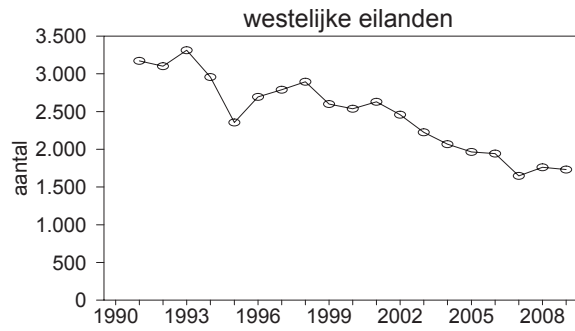
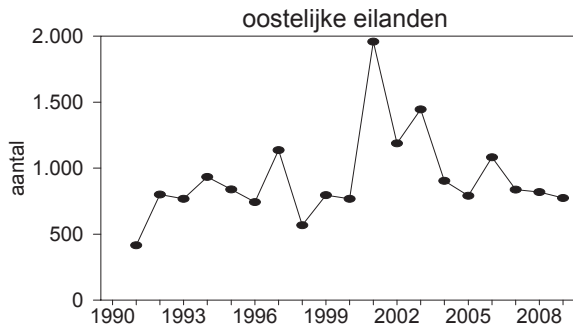
Noordse Stern



Scholekster

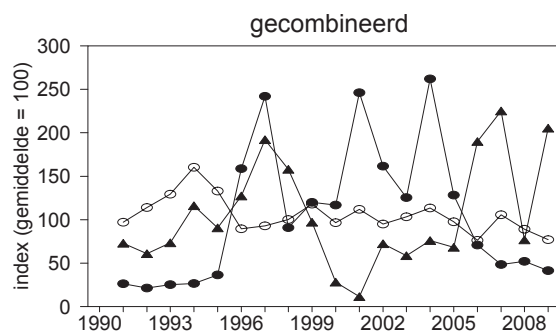
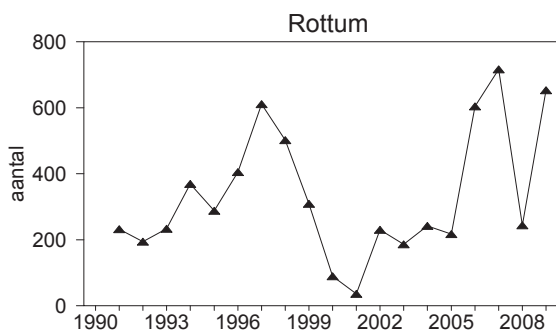
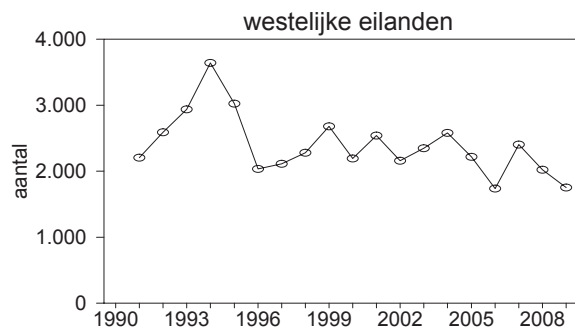
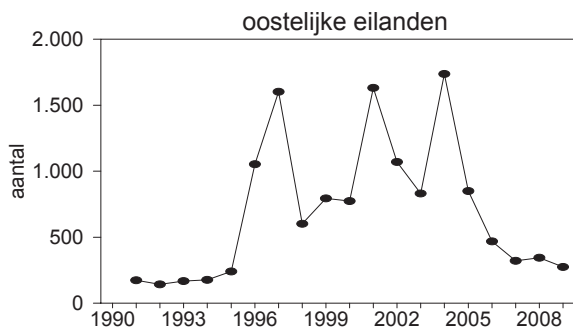


Stormmeeuw



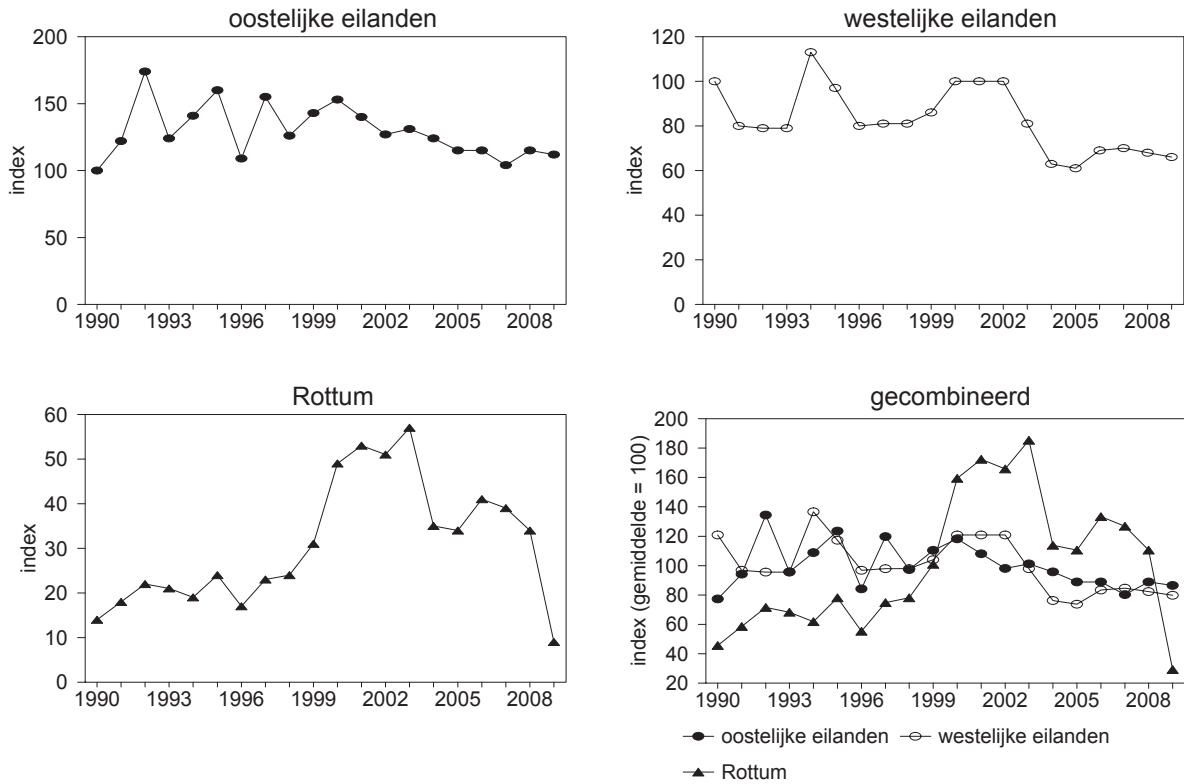
● oostelijke eilanden ○ westelijke eilanden
▲ Rottum

Visdief



● oostelijke eilanden ○ westelijke eilanden
▲ Rottum

Wilde Eend



Zilvermeeuw

