



De voedselkeuze van Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen en andere indicaties die aanwijzingen geven over het ruimtegebruik van deze vogelsoorten in de Noord-Hollandse kustwateren

Kees (CJ) Camphuysen, Jacintha van Dijk, Hans Witte & Nora Spaans



De voedselkeuze van Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen en andere indicaties die aanwijzingen geven over het ruimtegebruik van deze vogelsoorten in de Noord-Hollandse kustwateren

Kees (CJ) Camphuysen, Jacintha van Dijk, Hans Witte & Nora Spaans

NIOZ Rapport 2008-12

Texel, 31 december 2008

Corresponderend auteur:

C.J. Camphuysen, NIOZ, Postbus 59, 1790 AB Den Burg, Texel
Kees.camphuysen@nioz.nl, + 31 222 369488

NIOZ Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek

Inhoud

1. Samenvatting	5
2. Summary	6
3. Inleiding	7
4. Methode	9
5. Resultaten	19
5.1 Voedselkeuze	19
5.2 Voorkomen op zee	29
5.3 Voedselvluchten vanuit de kolonie	38
6. Discussie	49
6.1 Voedselkeuze	49
6.2 Foerageergebieden	52
6.3 Voedselstress	53
6.4 Conclusies	53
7. Dankwoord	55
8. Referenties	57
Bijlagen	59
Bijlage 1. Onderzocht gebied (km²) bij vogeltellingen op zee	59
Bijlage 2. Waargenomen gedrag van meeuwen op zee	60
Bijlage 3. Het dieet van Kleine Mantelmeeuwen	61
Bijlage 4. Het dieet van Zilvermeeuwen	63
Bijlage 5. Het voedsel van jonge Kleine Mantelmeeuwen	66
Bijlage 6. Het voedsel van jonge Zilvermeeuwen	68



Nestelende Zilvermeeuwen op gemarkeerde nesten in de Kelderhuispolder (CJ Camphuysen)



Kleine Mantelmeeuw op nest in de Kelderhuispolder (CJ Camphuysen)

1. Samenvatting

Het onderzoek in de Kelderhuispolder op Texel heeft gedurende drie achtereenvolgende seizoenen (2006-2008) teleurstellende broedresultaten aan het licht gebracht bij de Kleine Mantelmeeuw (0.26-0.45 jongen per paar) en matige tot goede resultaten bij de Zilvermeeuw (0.62-1.22 jongen per paar). Fluctuaties in de gewichtstoename van opgroeiende mantelmeeuwenkuikens vanaf een leeftijd van ongeveer 20 dagen wijzen op onvermogen van de broedvogels om voldoende, energierijk voedsel aan te voeren in deze kritieke fase van de broedtijd.

Zilvermeeuwen leven in de Kelderhuispolder hoofdzakelijk van mosselen, aangevuld met strandkrabben, vis en andere prooien. Ook de jongen worden vooral met mosselen gevoerd, maar tijdens de kuikenzorg neemt de aanvoer aan vis als percentage van het gehele prooienspectrum toe. De soortsmengstelling suggereert dat de vis vooral bij vissersschepen zal zijn opgepikt.

Kleine Mantelmeeuwen voeren in de Kelderhuispolder hoofdzakelijk zeevis aan, waarvan een groot deel (demersale soorten) van vissersschepen op zee afkomstig moet zijn. Het dieet wordt aangevuld met zwemkrabben, borstelwormen en terrestrische prooien. In 2007 werden in de kuikenfase relatief veel energierijke haringachtigen aangevoerd, hetgeen een verklaring zou kunnen zijn voor de wat betere broedresultaten in dat seizoen.

Kleurringgegevens suggereren dat beide soorten vooral op de zuidelijke helft van Texel en langs de Noord-Hollandse kust tot aan IJmuiden foerageren. Voor Zilvermeeuwen zijn de strekdammen in dat gebied van fundamentele betekenis. Ringgegevens geven echter een incompleet beeld van de voedselgebieden. Het voorkomen op open zee of dieper in het binnenland kan met behulp van kleurringaflezingen niet naar tevredenheid gedocumenteerd worden.

Tellingen op zee laten duidelijke seizoenpatronen in de talrijkheid van meeuwen op zee zien. Zilvermeeuwen domineren numeriek in het winterhalfjaar, maar verdwijnen van zee (afgezien van een smalle strook langs de kust) op het moment dat de Kleine Mantelmeeuwen in maart terugkeren uit de overwinteringsgebieden. De Kleine Mantelmeeuw ontwikkelt zich 's zomers tot de talrijkste en wijdst verbreide zeevogelsoort in het Noord-Hollandse en Texelse kustgebied. Pas na september nemen de aantallen Zilvermeeuwen op zee weer geleidelijk toe. De vogeltellingen laten weinig twijfel bestaan over de grote betekenis van de commerciële visserij voor beide soorten meeuwen. Van 45.7% van de waargenomen Kleine Mantelmeeuwen werd een directe associatie met een vissersschip aangegeven, bij Zilvermeeuwen gold voor 51.2%. Kleine Mantelmeeuwen domineren gedurende het hele zomerseizoen achter vissersschepen op >5 km uit de kust. De afname van het aantal vissersschepen op zee in de loop van het broedseizoen resulteert in een verdubbeling van de groeps grootte per vissersschip en leidt daarmee tot een verheviging van de intra-specifieke competitie.

Natuurlijk vissende groepen Kleine Mantelmeeuwen van betekenis werden uitsluitend binnen de 20m dieptelijn en in zeegaten waargenomen. Concentraties natuurlijk vissende Kleine Mantelmeeuwen in het Friese Front gebied (noordelijk van de Waddeneilanden, 30m contour) waren vermoedelijk niet van Texel afkomstig.

Kleine Mantelmeeuwen werden in 2008 voor het eerst uitgerust met GPS loggers. Het belangrijkste foerageergebied van deze vogels lag zuidwestelijk van de kolonie, deels op land maar grotendeels op zee. De meeste vogels foerageerden op minder dan 40km afstand van de kolonie, waarbij zij soms dagen uit de kolonie wegbleven. Een minderheid van de voedselvuchten strekte zich uit tot op ongeveer 80km van de kolonie. Vrijwel alle vastgelegde trips op zee leverden aanwijzingen op (clusters en patronen van GPS uploads) dat vissersschepen werden opgezocht.

Concluderend: Uit een combinatie van vogeltellingen vanaf schepen, observaties van associaties met vissersschepen op zee en de GPS logger tracks blijkt dat de Texelse Kleine Mantelmeeuwen een brede strook langs de Texelse en Noord-Hollandse kust benutten als foerageergebied. De analyse van prooi-resten laat zien dat de Kleine Mantelmeeuw vrijwel volledig marien georiënteerd is en een sterke binding heeft met de commerciële visserij. Natuurlijke prooidieren op zee (weg van vissersschepen) worden vermoedelijk vooral binnen de 20m dieptelijn opgepikt. De Kleine Mantelmeeuw foerageert ook op land, maar veel kleinere schaal. Zowel de twee gerealiseerde windparken als zoekgebieden voor enkele geplande windparken liggen binnen hun normale 'voedselareaal'. Het ontbreken van grote kolonies op het Noord-Hollandse vasteland (uitgezonderd IJmuiden), maakt dat studies van de effecten op Kleine Mantelmeeuwen van windmolenopstellingen op zee voor de Noord-Hollandse kust vooral op Texel uitgevoerd moeten worden.

Bij de Zilvermeeuw komt een hoofdzakelijk mariene oriëntatie alleen in de winter voor. Gedurende de broedtijd wordt vooral in de getijdzone en bij vissersschepen op minder dan 5 km van de kust gevoerd. 's Zomers is het gebruik van open zee, in elk geval door Zilvermeeuwen afkomstig van de kolonies in de Kelderhuispolder, gezien de verzamelde gegevens verwaarloosbaar.

2. Summary

Studies of the breeding ecology of gulls nesting in the Kelderhuispolder at Texel showed that in three consecutive seasons (2006-2008), the reproductive success was very low in Lesser Black-backed Gulls (0.26-0.45 chicks fledged pair⁻¹), but moderate to good in Herring Gulls (0.62-1.22 chicks fledged pair⁻¹). Fluctuations in the daily body mass increments of Lesser-black-backed Gull chicks, mostly in chicks from 20 days of age and on, suggest that the adults failed to deliver sufficient prey at the time when the energetic demands were peaking.

Herring Gulls in the Kelderhuispolder colony fed mostly on mussels, supplemented by shore crabs, various species of fish and other prey. Even chicks were mostly provisioned with mussels, but with an increasing proportion of (marine) fish in later stages of chick-care. Prey identifications suggest that most fish prey was obtained at fishing vessels.

Lesser Black-backed Gulls nesting in the Kelderhuispolder fed primarily on marine fish, including many demersal species that were probably taken as discards from fishing vessels at sea. Their diet is supplemented mostly with swimming crabs, nereid worms and terrestrial prey. In 2007, relatively many clupeids were provided during chick care, which might explain the relatively high reproductive success in comparison with 2006 and 2008. Considering specific prey identifications, commercial beamtrawl fisheries were the mostly likely source for the majority of fish prey.

From sightings of colour-ringed individuals, it is suggested that Herring Gulls and probably also Lesser Black-backed Gulls foraged mostly in the southern part of Texel, and along the shore of Noord-Holland (Den Helder-IJmuiden). Breakwaters along the shore are of prime importance for Herring Gulls. From ringing data, however, given the dependence on the presence of ring-readers, their foraging range can only be partly studied. In particular the occurrence and distribution of foraging gulls at sea or deeper inland cannot be fully appreciated from colour ring-readings.

An analysis of ship-based seabird counts at sea (ESAS 4.1) resulted in clear seasonal patterns in abundance of either species. Herring Gulls were abundant at sea in winter, but confined to a narrow coastal strip (<5km offshore) in summer. Lesser Black-backed Gulls, after their return in March, replaced Herring Gulls offshore. It was both the most abundant and widespread seabird in Dutch coastal waters in summer and left for wintering areas further south during September. Seabirds at sea surveys clearly showed how significant commercial fisheries offshore must be for these gulls. Of all Lesser Black-backed Gulls recorded, 45.7% were seen in association with fishing vessels. The same was true for 51.2% of all observed Herring Gulls. During the breeding season, Lesser Black-backed Gulls were numerically dominant in association with fishing vessels at distances >5km from the shore. Fisheries effort was found to decline in the course of summer, doubling the mean flock size attending trawlers and increasing the levels of inter- and intra-specific competition of the scavengers.

Naturally feeding (plunge diving) Lesser Black-backed Gulls were seen in most of their range at sea, but large flocks were typically found within the 20m depth contour and in turbulent water areas between islands. Concentrations of plunge-diving Lesser Black-backed Gulls occurred around the 30m depth contour in the Frisian Front area, to the north of the Wadden Sea islands, but these birds did probably not originate from the Texel colony.

In 2008, Lesser Black-backed Gulls could be equipped with GPS-loggers. It appeared that the main foraging areas of gulls carrying GPS loggers were located to the south and southwest of the colony, partly on land, but mostly at sea. The range of the majority of the feeding trips was less than 40km away from the colony and most trips were oriented to the SW. Despite this short range, several birds spent up to a couple of days away from the colony. The maximum feeding range was around 80km, S-SW of the colony. Nearly all offshore trips produced data (GPS upload clusters) indicating that fishing vessels were attended at least for some time.

In conclusion: From at-sea seabird surveys, studies of seabirds associated with fishing vessels, and tracks of birds carrying GPS-loggers at sea, it is evident that Lesser Black-backed Gulls from Texel exploit a wide zone off the mainland coast of Noord-Holland and SW Texel. An analysis of prey items confirms their near-complete marine orientation and indicates a strong dependence on commercial fisheries in the area. Natural prey are obtained mostly within the 20m depth contour and Lesser Black-backed Gulls do forage to some extent on land. Two presently operating windfarms are situated within their normal feeding range. The absence of colonies of reasonable size in Noord-Holland (except IJmuiden), would make that any effect-studies of offshore windfarms in that region should focus on Texel colonies.

In Herring Gulls, a marine orientation is prominent only in winter. During the breeding season, foraging is confined to intertidal and nearshore areas. Fish is captured mostly at fishing vessels within 5km from the nearest coast. Very few Herring Gulls use foraging opportunities further offshore.

3. Inleiding

Tegenstrijdige populatietrends, een ineenstorting van de populatie Zilvermeeuwen *Larus argentatus* en een onverminderde groei van de nauw verwante Kleine Mantelmeeuw *Larus fuscus*, vormden in 2006 de aanleiding voor een gedetailleerd onderzoek naar de voedsel生态学 en de broedbiologie van beide soorten vanuit het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (Camphuysen *et al.* 2008b). Het onderzoek wordt uitgevoerd in de Kelderhuispolder op de zuidpunt van Texel (Fig. 1). De gemengde meeuwenkolonie in deze vallei grenst aan veel uitgestrekte vestigingen in de Geul en de Westerdunnen op Texel. Doel van de studie is het onderzoeken van factoren die de tegenstrijdige populatietrends van beide soorten zouden kunnen verklaren.

Op het moment dat het onderzoek begon was de Kleine Mantelmeeuw nog steeds aan een opmars bezig, ofschoon de periode van exponentiële groei voorbij leek te zijn. De populatie Zilvermeeuwen nam op dat moment nog steeds af, maar in 2006 leek voor het eerst wel een licht herstel in de Texelse populatie op te treden. In aansluiting op eerder onderzoek (op Terschelling) werd competitie tussen beide soorten niet uitgesloten en daarom heeft het onderzoek een sterk vergelijkend karakter. Aan beide soorten worden dezelfde metingen verricht in het broedseizoen, terwijl de resultaten zoveel mogelijk worden vergeleken met broedresultaten en voedsel生态学 informatie uit omringende landen en uit vroegere jaren in ons eigen land.

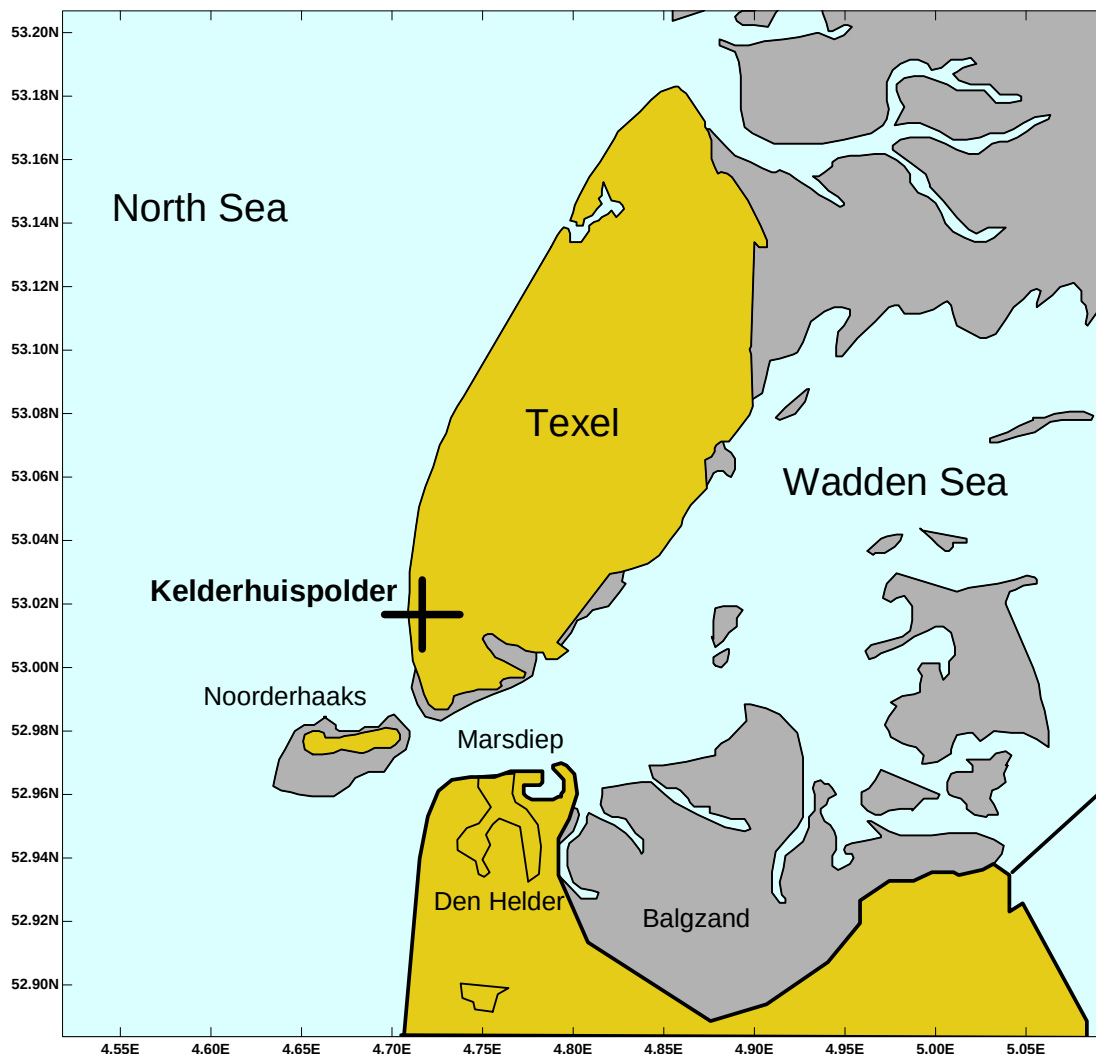
Verondersteld wordt dat fluctuaties in het voedselaanbod (gestuurd door omgevingsvariabelen) tot schommelingen in het broedsucces van beide soorten leiden. Bij het onderzoek hoort een kleurringprogramma, waarmee individuele vogels tot in lengte van jaren gevolgd kunnen worden. Deze ringen zijn nuttig om trekbewegingen te volgen, maar veel belangrijker zijn gegevens over jaarlijkse overleving, plaatsrouw, partnerrouw en individueel broedsucces die daaruit voortvloeien. Dit soort gegevens kan alleen op deze manier worden verzameld. Om de voedselgebieden in kaart te brengen worden zowel directe als indirecte methoden gebruikt. Onder de directe methoden worden waarnemingen in het veld verstaan, waarbij het gedrag en de verspreiding van foeragerende meeuwen, hun kennelijke prooikeuze, onderlinge interacties en het voedselaanbod met elkaar in verband worden gebracht. Als indirecte aanwijzingen voor het gebruik van bepaalde voedselgebieden worden analyses van de prooi-soorten aangewend, waarna vergelijkingen van de morfologie en kwaliteit van prooidieren gemaakt kunnen worden aan de hand van voedselmonsters genomen in waarschijnlijke foerageergebieden.

Een belangrijke uitbreiding van het recente broedbiologische en voedsel生态学 onderzoek is het gebruik van kleurringaflezingen en moderne, plaatsbepalende dataloggers. Daarmee zijn directe aanwijzingen te verkrijgen over het gebruik van bepaalde foerageergebieden. Zodra daartoe de mogelijkheid of de aanleiding ontstaat, zullen eventuele verbanden tussen oceanografische parameters (van invloed op het voedselaanbod of karakteristiek voor offshore habitats) en de voedselaanvoer in de kolonie worden onderzocht. Daarvoor moet echter eerst ontdekt worden waar de op Texel gevolgde broedvogels eigenlijk hun kostje opscharrelen! Uiteindelijk zullen de tijdsbesteding van de (individuele) broedvogels, hun ruimtelijke verspreiding (foerageergebieden) en de daar bemachtigde prooi-soorten in verband worden gebracht met de van jaar tot jaar, plaats tot plaats en zelfs paar tot paar verschillende broedresultaten.

Dit is in de eerste plaats een analyse van in de jaren 2006-2008 verzamelde voedselgegevens, waarbij de voedselkeuze van beide soorten werd geanalyseerd om te zien in welke habitats worden gebruikt als belangrijkste foerageergebieden. Bijna 6500 prooi-resten dienden uitgezocht, geïdentificeerd en opgemeten te worden, om een goed beeld te krijgen van de belangrijkste prooi-soorten. Belangrijke onderliggende vragen waren: (1) welke prooidieren worden aangevoerd in welke fase van de broedtijd, en (2) waar komen die prooien waarschijnlijk vandaan (habitatkarakteristieken, mogelijke foerageergebieden in de onmiddellijke omgeving).

Door een gecombineerde analyse van bestaande gegevens van de verspreiding van beide soorten meeuwen op zee in NW Nederland (ESAS 4.1 database), een analyse van recente kleurringgegevens (CJ Camphuysen ongepubl. materiaal) en een analyse van de gegevens van GPS-loggers, voor het eerst toegepast in 2008 (W Bouten, CJ Camphuysen & J Shamoun-Baranes, ongepubl. materiaal), wordt daarnaast een poging gedaan om de voornaamste voedselgebieden in kaart te brengen. Vervolg vragen die met deze gegevens beantwoord konden worden waren: (3) tot waar strekt het voedselareaal van de (Texelse) meeuwen zich uit, en (4) in hoeverre verschillen beide soorten het ruimtelijke gebruik door het jaar heen en in het bijzonder in de broedtijd (voedselspecialisatie; voedselcompetitie).

Van te voren was bekend dat beide soorten meeuwen veel (zee-)vis zouden moeten aanvoeren en de prooi-analyses bevestigden dat beeld al vlot. Om een stap verder te komen wat betreft de herkomst van de prooivissen werd onderzocht welke vissen en benthische organismen in de de overboord gezette stroom 'visafval' (een combinatie van ondermaatse vis, snijafval en ongewenste benthische organismen) van boomkorvissers en garnalenkotters bestond. Deze gegevens waren deels gepubliceerd en deels voorhanden in de databestanden van het NIOZ. De resultaten daarvan werden in de discussie vergeleken met de gevonden prooisamenstelling van beide meeuwensoorten.



Figuur 1. Ligging van de meeuwenkolonies in de Kelderhuispolder op de zuidpunt van Texel (+).

Tenslotte, ten behoeve van het Monitoring- en Evaluatie Programma (MEP) van het windmolenpark bij Egmond aan Zee wordt, gestimuleerd door de Waterdienst van Rijkswaterstaat (Ministerie van Verkeer en Waterstaat), onderzoek verricht naar mogelijke effecten van offshore windmolenparken op vogels. Aanvaringsrisico's en verstoring zijn hierbij belangrijke thema's. De projectorganisatie MEP-NSW heeft een evaluerende taak en dient in staat te zijn om in het kader van MEP-NSW verzamelde gegevens te ijken. Daarvoor is een breder inzicht gewenst in het gebiedsgebruik offshore, de voedsel生态学 en de populatiedynamica van verschillende zeevogelsoorten. Dit rapport vormt een aanzet voor wat de betreft de Kleine Mantelmeeuw.

De Kleine Mantelmeeuw wordt gezien als een relevante soort, omdat verschillende kolonies van deze soort gevestigd zijn in gebieden die zijn aangewezen onder Natura 2000. Voor de Kleine Mantelmeeuw zijn landelijke "instandhoudingsdoelstellingen" geformuleerd. Omdat de soort tot op grote afstand van de kolonie kan foerageren (Camphuysen 1995), is meer informatie nodig over de voor deze soort belangrijke voedselbronnen en foerageergebieden. Die gegevens, gekoppeld aan concrete informatie over vliegbewegingen en doorgebrachte tijd op zee zijn belangrijk om een inschatting te kunnen doen van mogelijke verstoringen en sterfte als gevolg van de inmiddels gerealiseerde windturbineparken voor de Nederlandse kust. Dezelfde onderwerpen spelen een rol bij de beoordeling van vergunningsaanvragen voor de bouw van nieuwe offshore windmolenparken. Met dit rapport wordt een bijdrage geleverd aan het beantwoorden van de gestelde vragen, door het geven van aanwijzingen over het gebiedsgebruik en over de ecologische *achtergronden* van de gevonden verspreidingspatronen in de getijzone, op het land, maar vooral op zee.

Texel, 31 december 2008

4. Methode

Ecologische en broedbiologische gegevens werden in de Kelderhuispolder verzameld in de periode april tot en met augustus, 2006-2008. Voorafgaande aan de eileg (vanaf medio april) werd het gebied met toenemende intensiteit bezocht, waarbij een vaste route werd gevolgd. Deze route voerde door de voornaamste broedgebieden van Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen en door proefvlakken die gebruikt zouden worden om het broeden in detail te volgen. Ieder aangetroffen legsel werd gemarkeerd met een genummerde houten paal, met een GPS ingemeten, gefotografeerd en de beschutting van het nest werd beschreven volgens vaste criteria. Bij elk van de driedaagse vervolfbezoeken werden alle individueel gemarkeerde eieren gecontroleerd op aanwezigheid, bebroeding, schade, tekenen van uitkomen en eventuele andere bijzonderheden.

Na de piek van de eileg werden min of meer random gekozen nesten geselecteerd waarvan de jongen zouden worden gevolgd tot aan het uitvliegen. Deze nesten werden door het bouwen van een omheining (*enclosure*) afgescheiden van de omgeving, zodat de kuikens niet in het terrein konden verdwijnen. Nieuw uitgekomen jongen werden met aluminium ringen om de *tibia* gemerkt en bij elk van de vervolfbezoeken gecontroleerd op aanwezigheid, gewicht, biometrie en voedselaanbod (gemorst door de oudervogels aangeboden voer binnen de *enclosure*). Mogelijke doodsoorzaken werden geregistreerd, en door de jongen bij het hanteren opgebraakt voedsel (bolussen) werd zorgvuldig gelabeld (datum, nestnummer en kuikenidentificatie) en verzameld voor latere analyse. Vanaf een leeftijd van 30 dagen werd bij goed groeiende overlevende kuikens de aluminium ring om de *tibia* vervangen door een roestvrij stalen VT ring en tegelijkertijd werd een kleurring om de linker *tarsus* toegevoegd.

De volgende terminologie werd gebruikt bij het volgen van eieren en opgroeiende jongen om de verschillende tijdvakken van een broedseizoen te typeren: *pre-laying*, *laying*, *incubation*, *hatching*, *chick-care*, *fledging*, *failed*, en *post-breeding*.

Voedselonderzoek

De voedselkeuze van de beide soorten meeuwen werd onderzocht aan de hand van uitgebraakte, moeilijk verteerbare resten die rond de nesten of verspreid in de kolonie werden aangetroffen. Alle verzamelde resten (braakballen, uitgebraakte grove resten, aan de kuikens aangeboden gemorst voedsel, en vers opgebraakt voedsel tijdens het hanteren van de vogels) werden zo precies mogelijk toegeschreven aan het individu, of het territorium, een *enclosure*, of een koloniedeel. Nadrukkelijk werd getracht om van elk van de relevante fasen van het broedseizoen een goede indruk te krijgen en voedselmonsters werden niet alleen van een datum, een plaats en een vermoedelijke producent (soort en/of individu), maar ook van een indicatie van de broedfase voorzien.

Voedselmonsters werden elk afzonderlijk in boterhamzakjes verpakt, beschreven met een nestnummer of andere plaatsindicatie, en na afloop van een velddag genummerd en voorlopig gearchiveerd (Paradox 8.0). In afwachting van analyse werden de voedselmonsters ingevroren (-20°C). Slachtoffers van predatie of gestorven vogels werden verzameld voor zover de conditie van het kadaver interessante metingen en bepalingen zou toelaten en daarbij werd de maag op voedselresten onderzocht.

Braakballen werden in het laboratorium meestal opgeweekt in water en voedselresten werden onder de microscoop gescheiden van gras, mos en andere minder relevante zaken. Sommige prooiresten konden droog worden uitgezocht. Elk van de resten werd gedetermineerd en opgemeten om zo in de toekomst een schatting te kunnen maken van de soort, de grootte en zelfs de calorische waarde van een prooi. Aan de hand van een snel groeiende referentiecollectie werden de determinaties uitgevoerd, al dan niet met inschakeling van bijzondere experts. Aan de hand van gegevens uit de literatuur, of door het verzamelen van referentiemateriaal, moeten vervolgens technieken worden ontwikkeld, aan de hand waarvan op basis van een maat of een paar maten van één of meer onderdelen van een prooidier (bijvoorbeeld een otoliet, een wervel, een bepaald bot, een kaak of een scharpunt) de grootte van het totale dier uiteindelijk kan worden geschat. Grasballen (harde compacte ballen die ogenschijnlijk alleen uit gras bestaan) werden zorgvuldig uitgekamd op de eventuele aanwezigheid van *setae* van Regenwormen Lumbricidae (microscopisch kleine hoornen borstels, waarvan er vier in elk segment van een regenworm zitten en die vaak als enige traceerbare rest aan het gras verkleefd zitten). Verschillende soorten brood werden onderzocht en ontleed om in staat te zijn de consumptie van brood zo goed mogelijk aan te tonen. Bij regelmatig voorkomende prooien werd steeds getracht om zo ver mogelijk te gaan met de determinaties. Incidenteel voorkomende prooien die niet onmiddellijk herkend konden worden werden meestal verzameld in afwachting van verdere determinatie (waartoe in elk geval over werd gegaan wanneer daar door herhaalde vondsten nadien aanleiding toe was). Bij incomplete resten van insecten (vliegen, muggen, mieren en verschillende soorten kevers) werd meestal volstaan met een aanduiding van de groep van insecten, zonder een serieuze poging te doen de soort vast te leggen.

In dit rapport werd het voedsel gezien de onderliggende onderzoeksvragen (typen prooien, herkomst voedsel, ligging foerageergebieden) vooral in hoofdlijnen geanalyseerd. De genomen maten (bijvoorbeeld de grootte van wervels, otolieten, krabscharen en andere karakteristieke prooiresten) werden nog niet omgerekend naar prooigrootte en calorische waarde. Frequentie van voorkomen

(aanwezigheid als percentage van het totale aantal onderzochte prooiresten) is dus de belangrijkste gepresenteerde maat, terwijl massapercentages (gewicht van prooi-soorten als percentage van het totale gewicht aan aangevoerd voedsel op grond van moeilijk verteerbare resten) nog niet werden berekend. Massapercentages *konden* ook nog niet worden berekend zo kort na het voltooiën van de eerste analyse van de prooiresten, omdat voor lang niet alle soorten relaties tussen onverteerde resten en oorspronkelijke prooigrootte bekend zijn. Toekomstig werk zal de referentiecollectie wat dit betreft op peil moeten brengen. Frequentie van voorkomen is overigens een bruikbare maat om de voornaamste vragen in dit rapport te kunnen beantwoorden, omdat de aanwezigheid van bepaalde prooien, ongeacht de hoeveelheid, op het gebruik van specifieke foerageergebieden wijst.

Tabel 1. Groepen prooidieren en hun vermoedelijke herkomst (zoetwater, marien, terrestrisch, onbepaald, monstervervuiling, of zelf aangevoerd tijdens voedselexperimenten). De aantallen geven individuele taxa of typen prooien weer die onder de betreffende categorie gerekend werden.

	Freshw	Marine	Terrest	Undeterm	Pollut	Exp
1 Insects			38			
2 Millipedes			1			
3 Spiders			1			
4 Nematods				1		
5 Acanthocephalans		1				
6 Worms				1		
7 Oligochaetes			1			
8 Polychaetes		9				
9 Chaetognaths		1				
10 Bryozoans		1				
11 Sponges		1				
12 Echinoderms		5				
13 Snails		7	3	1		
16 Bivalves		19				
17 Cephalopods		4				
18 Barnacles		1				
19 Crustaceans		21	1			
20 Chondrichthyes		1				
21 Fish		2				
22 Eels				1		
23 Clupeids		6				
24 Cyprinids	12					
25 Smelts				1		1
26 Gadoids		6				
27 Garfish		1				
28 Sticklebacks				1		
29 Pipefish		3				
30 Gurnards		4				
31 Sculpins		1				
32 Poachers		1				
33 Lumpsuckers		1				
34 Sea basses		1				
35 Mackerels		1				
36 Horse mackerels		1				
37 Mulletts		2				
38 Eelpouts		1				
39 Blennies		1				
40 Weevers		1				
41 Sandeels		4				
42 Dragonets		2				
43 Gobies		5				
44 Flatfish		12				
45 Amphibians	7					
46 Reptiles			3			
47 Birds, Non-passerines			15			
48 Birds, Passerines			8			
49 Mammals			16			
50 Plants			16		8	
51 Seaweeds		4				
52 Human waste		2	57	10		
53 Miscellaneous		1	2	1		

Bij het uitzoeken van de voedselmonsters werden prooiresten waar mogelijk tot op soortniveau gedetermineerd. Soorten, genera en families (of typen prooien ingeval van menselijk afval) werden toegewezen aan 51 verschillende prooigroepen met daarbij een indicatie van de vermoedelijke

herkomst (zoetwater, marien, terrestrisch, onbepaald, monstervervuiling, of zelf aangevoerd tijdens voedselexperimenten; Tabel 1).

Onder de uit zoetwater afkomstige prooidieren werden Brasem *Abramis brama*, Snoekbaars *Stizostedion lucioperca*, Baars *Perca fluviatilis*, Zonnebaars *Lepomis gibbosus*, ongedetermineerde voorns *Rutilus sp.*, Blankvoorn *Rutilus rutilus*, Ruisvoorn *Rutilus erythrophthalmus* en ongedetermineerde zoetwatervis gerekend. De herkomst van Spiering *Osmerus eperlanus* werd als 'onbepaald' aangeduid, terwijl alle andere vissoorten als van mariene herkomst werden aangemerkt. Ook Paling *Anguilla anguilla* en Driedoornige Stekelbaars *Gasterosteus aculeatus* (geen van beiden aangetroffen in de voedselmonsters) zouden als 'onbepaald' zijn aangemerkt.

Andere prooiresten die als 'herkomst onbepaald' werden aangeduid waren ongedetermineerde wormen en slakken, en verschillende vormen van menselijk afval, zoals draad, lijn, plastic folie, verpakkingsplastic, pellets, plastic scherven, hout, piepschuim, kaarsvet, vishaak en onbepaald menselijk afval. Uit de categorie menselijk afval werden alleen paraffine en kunstaas als van mariene herkomst aangeduid, maar het is duidelijk dat de als van terrestrisch herkomst aangeduide vormen van afval (plastic poppetje, aluminiumfolie, ballon, ijsstokje, glasscheren, vel papier, roerstokje koffie, patatvorkje, elastiekje, medaille met lint, mobiele telefoon, keramiek, karton, kunststof spons, sport-tape, textiel, wol, ijzervijlsel, blik, metaal, diverse plastic objecten) voor een deel evengoed uit zee of van het strand afkomstig kunnen zijn geweest. Alle menselijke etenswaren (vlees, groente, fruit en brood) werden als van terrestrische herkomst aangeduid.

Tabel 2. Typen prooiresten en wijze van verzamelen, voor Kleine Mantelmeeuw en Zilvermeeuw gecombineerd, 2006-2008.

	systematic	opportunistic	clean-up	Totaal
bolus		55		55
chickbolus		291		291
chickfeed	505	3	23	531
chickpellet	51			51
egg	187	1		188
faeces	11			11
pellet	4704	13	150	4867
regurg	146	13	13	172
remains	3	128		131
stomach		77		77
territory	83	1	1	85
Totaal	5690	582	187	6459

In totaal werden in de Kelderhuispolder in de seizoenen 2006-2008 6459 prooiresten verzameld. Tijdens alle nestbezoeken werden systematisch prooiresten langs de nestranden gezocht en verzameld (systematic, Tabel 2), waarbij onderscheid werd gemaakt tussen braakballen (pellet of chickpellet; compacte klont onverteerbaar materiaal), en uitgebraakte grove resten (regurg). Per abuis werd soms faeces verzameld. Half schoongepikte donsjongen werden als 'remains' aangeduid. Collecties prooiresten die niet meer te onderscheiden vielen als individuele categorieën werden als 'territory' aangemerkt. Bolussen en chickbolussen (min of meer onverteerd opgebraakt voedsel tijdens een plotselinge verstoring of bij het vangen van meeuwen) werden allemaal verzameld, maar gezien het toevallige karakter werden deze monsters als 'opportunistic' aangeduid. Ook maaginhouden werden bekeken wanneer de gelegenheid zich voordeed (gestorven kuikens of volwassen vogels), maar niet omdat er een bepaalde prooi-soort in werd aangetroffen. De overige als 'opportunistic' aangeduide prooien (Tabel 2) werden om bijzondere redenen verzameld en deze dienen bij standaard analyses apart gehouden te worden. Tenslotte werden op 25 juli 2008 bij tot dan toe veel bezochte territoria prooiresten opgeruimd en verzameld ('clean-up'). De broedfase waarin deze resten gevormd werden was niet vast te stellen, maar 'chickfeeds' werden toegewezen aan de periode van kuikenzorg.

Naast de systematische verzamelacties langs de nestranden werden in 2006 (775) en 2007 (225) met grote regelmaat prooiresten op het toegangspad (Trail) tot de Kelderhuispolderkolonie verzameld, omdat de nesten van Kleine Mantelmeeuwen onvoldoende prooiresten leken op te leveren om tot een volwaardige beschrijving van het dieet te leiden. Deze monsters werden over het algemeen aan Kleine Mantelmeeuwen toegeschreven, maar de steekproef is niet volkomen vrij van vervuiling met resten die vermoedelijk door Zilvermeeuwen geproduceerd waren (aannee archief 944x Kleine Mantelmeeuw, 40x onbekend, 16x Zilvermeeuw; merk op dat deze toewijzing niet vrij van onzekerheden is). In 2008 werd met verdubbelde energie langs nestranden van mantelmeeuwen gezocht en aanvullende monsters werden uit de kolonie gehaald waar de dichtheid Zilvermeeuwen minimaal was. Uiteindelijk werden 4292 prooiresten vanaf nestranden of uit enclosures verzameld (1433 Kleine Mantelmeeuw, 8 van een mengpaar, 12 met onbekende producent en 2839 Zilvermeeuw; Tabel 3). Daarnaast werden 2167 prooiresten verzameld in de kolonie, op één van beide clubs in het terrein, en langs de toegangsweg naar de kolonie (1770 Kleine Mantelmeeuw, 136 van onbekende producent en 261 Zilvermeeuw; Tabel 3).



Het verzamelen van prooiresten bij een Zilvermeeuwnest in 2007, Monica Parsons en Tim van Nus (CJ Camphuysen)



Het laatste stadium van de voedselbemonstering, december 2008: de invoer van gegevens van geïdentificeerde en opgemeten prooiresten door Jacinta van Dijk in het NIOZ laboratorium (CJ Camphuysen)



Voorbeelden van voedselmonsters in het veld en voorafgaande aan het uitzoeken in het laboratorium. (A) Spontane bolus bestaande uit verse wijting, (B) bolus van geringde meeuw bestaande uit verse Tong en Zandspiering, (C) Compacte braakbal met Amerikaanse Zwaardschede, (D) Compacte braakbal met Mosselschelpen, (E) Compacte grasbal (waarin dikwijls setae van Regewormen voorkomen), en (F) Uiteengevallen braakbal met schubben en wervels van Haring (CJ Camphuysen)

Tabel 3. Aantallen prooi-resten verzameld op de nestranden van gemerkte nesten of uit enclosures en het aantal prooi-resten verzameld in de kolonie, op de clubs of langs het toegangspad (Trail) voor Kleine Mantelmeeuw, een mengpaar, niet met zekerheid bekende soort (unknown) en Zilvermeeuw, 2006-2008.

Van nestrand of enclosure	LBBG	mixed	unknown	HG	Totaal
Entry dunes	73			820	893
Foot sea dunes	713		10	198	921
Roughs	18			726	744
Sea dunes				917	917
Valley	629	8	2	178	817
Subtotaal	1433	8	12	2839	4292
Uit kolonie of club	LBBG	mixed	unknown	HG	Totaal
Entry dunes			11	1	12
Foot sea dunes	256		53	6	315
Roughs	1		14	6	21
Sea dunes	2			4	6
Valley	212		4	7	223
Club	22			106	128
Colony	299		23	109	431
Trail (toegangspad kolonies)	978		31	22	1031
Subtotaal	1770	0	136	261	2167
Totaal	3203	8	148	3100	6459

Door de status van alle gevolgd nesten in aanmerking te nemen werd het broedseizoen van 2008 in zes tijdvakken onderverdeeld (hierbij werd geen onderscheid gemaakt tussen de beide soorten, ofschoon de Zilvermeeuw ongeveer 3 dagen voorliep op de Kleine Mantelmeeuw bij het begin van de eileg; Camphuysen *et al.* 2008b):

Aankomst, vestiging territoria	(Pre-laying)	< 28 april 2008
Eileg	(Laying)	28 april – 10 mei 2008
Broedperiode	(Incubation)	12 mei – 27 mei 2008
Uitkomst eieren	(Hatching)	28 mei – 9 juni 2008
Kuikenzorg	(Chick care)	10 juni – 10 juli 2008
Uitvliegen	(Fledging)	>10 juli 2008 (tot diep in augustus)

In vergelijking met 2006 (13 mei) en 2007 (9 mei) was de mediane legdatum van Kleine Mantelmeeuwen in 2008 (10 mei) weinig afwijkend. De Zilvermeeuw begon in 2008 (7 mei) echter aan de vroege kant, in vergelijking met de beide eerdere seizoenen (10 mei in 2006, 9 mei in 2007; Camphuysen *et al.* 2008b). De verschuivingen in bovenstaande perioden tussen de verschillende jaren onderling zijn echter minimaal.

Elk van de prooi-resten werd toegewezen naar een bepaalde broedfase, gezien de status van het bijbehorende nest of enclosure, of gezien de meerderheid van de nesten in het koloniedeel waarin de prooi-rest werd verzameld: Pre-laying (457x), Laying (1014x), Incubation (1420x), Hatching (438x), Chick care (2476x), Fledging (289x), Failed breeder (190x), Post-breeding (11x), en unknown (164x). Daarnaast kent elk monster een verzameldatum (dag, maand, jaar). Alle monsters werden onmiddellijk na het verzamelen gelabeld en gearhiveerd, zodat er op ieder moment een goed overzicht bestond van de verzamelde voedselmonsters. Zo konden in perioden van schaarste desgewenst meteen extra zoekacties gehouden worden, om zo de steekproefgrootte voor beide soorten in elk van de verschillende broedfasen op peil te houden.

Om het dieet in grote trekken te beschrijven werden de voedselmonsters als volgt onderverdeeld: Alle *systematisch* verzamelde braakballen en uitgebraakte onverteerbare resten (in Tabel 2 als chickpellet, egg, pellet en regurg aangeduide voedselresten) werden voor Kleine Mantelmeeuw en Zilvermeeuw geselecteerd. Het dieet wordt per jaar beschreven (steekproefgrootte in Tabel 4), per broedfase (steekproefgrootte in Tabel 5), en per jaar voor het tijdvak voorafgaande aan de uitkomst van de eieren (Pre-Hatching) en nadien (Post-Hatching; steekproefgrootte in Tabel 6). Chickpellets werden niet apart gehouden van als pellet beschreven prooi-resten, omdat de identificatie als zodanig onzeker is (uitsluitend op basis van de grootte).

Tabel 4. Prooi-resten op grond waarvan het dieet van Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen in elk van de drie jaren van onderzoek beschreven wordt (systematisch verzameld; pellets, chickpellets, eggs en regurgs).

	LBBG	HG	Totaal
2006	988	458	1446
2007	595	683	1278
2008	1068	1275	2343
Totaal	2651	2416	5067

Tabel 5. ProoiRESTEN op grond waarvan het dieet van Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen in elk van de verschillende fasen van het broedseizoen beschreven wordt (systematisch verzameld; pellets, chickpellets, eggs en regurgs).

	LBBG	HG	Totaal
Pre-laying	292	150	442
Laying	406	575	981
Incubation	597	773	1370
Hatching	267	109	376
Chick care	919	592	1511
Fledging	145	67	212
Failed	25	150	175
Totaal	2651	2416	5067

Tabel 6. Opdeling van prooiRESTEN op grond waarvan het dieet van Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen per jaar beschreven wordt, voorafgaande aan en nadat de eieren zijn uitgekomen (systematisch verzameld; pellets, chickpellets, eggs en regurgs).

Pre-Hatching	LBBG	HG	Post-Hatching	LBBG	HG
2006	601	331	2006	387	127
2007	339	400	2007	256	283
2008	355	767	2008	713	508
Totaal	1295	1498		1356	918

Het dieet van jonge vogels werd vervolgens beschreven op grond van alle verzamelde chickfeeds (in de nestkom of op het territorium gestorte, vaak intacte en vochtige prooidieren en de overblijfselen daarvan) en chickbolussen (door jongen opgebraakte, half verteerde voedselRESTEN). Bij deze analyse werden voor elk van beide soorten de drie opeenvolgende seizoenen vergeleken (Tabel 6).

Tabel 7. ProoiRESTEN op grond waarvan het dieet van opgroeiende jongen van Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen in elk van de drie jaren van onderzoek beschreven wordt (alle verzamelde chickfeeds en chickbolussen).

	LBBG	HG	Totaal
2006	74	116	190
2007	97	117	214
2008	163	252	415
	334	485	819

Kleurringen

Vanaf het eerste broedseizoen (2006) werden kort na het completeren van de eileg volwassen meeuwen op het nest gevangen en van een VT ring (*tibia*) en een groene PMMA¹ kleurring voorzien. De vogels werden gemeten en het geslacht werd op grond van de koplengte bepaald (Coulson *et al.* 1983). Mannetjes kregen een kleurring met vier-letterige inscriptie beginnend met M, wijfjes een inscriptie beginnend met F.

Tabel 8. Aantallen gekleurde Kleine Mantelmeeuwen (LBBG) en Zilvermeeuwen (HG) in elk van de drie jaren van onderzoek beschreven wordt (alle gevangen broedvogels en uitvliegende jongen, inclusief omgeringde individuen).

	LBBG		HG		Hybrids
	adults	fledglings	adults	fledglings	fledglings
2006	22	69	7	26	3
2007	24	102	12	34	
2008	49	80	18	56	

Vanaf een leeftijd van 30 dagen werd bij goed groeiende overlevende kuikens de aluminium ring om de *tibia* vervangen door een roestvrij stalen VT ring en tegelijkertijd werd een kleurring om de linker *tarsus* toegevoegd. In 2006 werden alle jonge vogels geringd met een kleurring met vier-letterige

¹ Polymethylmethacrylaat (PMMA) is een polymeer van methylmethacrylaat. Als transparante thermoplast beter bekend onder de naam *plexiglas*.

inscriptie beginnend met een P. Nadat gebleken was dat in Spanje vergelijkbare ringen gebruikt worden, werden jonge Kleine Mantelmeeuwen voortaan met kleurringen geringd met een inscriptie beginnend met een K. Laat in het seizoen van 2008, toen alle P-ringen uiteindelijk waren opgebruikt, werd ook bij de Zilvermeeuw begonnen met het gebruik van K-ringen. Rond het uitvliegen werden elk seizoen ook nog eens 80 'onbekende' jonge vogels gevangen en gekleurringd. Doel van deze vangst was het vergroten van de steekproefgrootte. Veertig van deze jongen werden in het onderzoeksgebied Kelderhuispolder gevangen, veertig andere werden gevangen in de gemengde kolonie iets verder naar het noorden, langs de toegangsweg naar de Kelderhuispolder, in de Geulkolonie. In totaal werden iets meer dan 500 meeuwen van een kleurring voorzien (Tabel 8).

Buiten de kolonie werden kleurringen afgelezen door derden en soms door bij dit onderzoek betrokken medewerkers. Alle ringaflezingen werden direct na ontvangst gecontroleerd en gearchiveerd en de gegevens werden in een relationele database opgeslagen (Paradox 8.0). Zo ontstond voortduren een beeld van waar de vogels foerageerden, waar zij buiten de broedtijd bleven, en in hoeverre de vastgelegde trekpatronen met die uit eerder onderzoek overeenkomen (Camphuysen 2008).

Ringaflezingen worden in dit rapport in kaartbeelden gepresenteerd, waarbij alleen de waarschijnlijk frequent gebruikte foerageergebieden (i.e. maximaal ongeveer 100km rondom de kolonie) aandacht hebben gekregen. Als gevolg van de ongestuurde inzet van vrijwilligers (aflezers) is geen correctie voor variaties in waarnemingsinspanning mogelijk. Belangrijk zijn de intensieve zoekacties van vooral Arnold Gronert (vooral Bergen aan Zee – Callantsoog) en Kees de Graaf (Den Helder en omstreken), waarbij veel geringde vogels konden worden afgelezen. Niet minder belangrijk zijn de intensieve, maar wat Texelse meeuwen in de broedtijd betreft meestal vergeefse intensieve zoekacties van Kees Camphuysen (centrum Texel, Texelse wadkust), Carl Zuhorn en Peter de Boer (Vlieland, Dirk Kuiken (West Friesland, Afsluitdijk), Leon Kelder (Afsluitdijk, Wieringen), Fred Cottaar en José en Kees Verbeek (IJmuiden en omstreken) in deze context.

Tellingen op zee (ESAS 4.1)

Va 1987 tot en met 2008 werden onregelmatig tellingen van zeevogels op zee vanaf schepen uitgevoerd in het Texelse en Noord-Hollandse kustgebied (0-100km offshore, ESAS 4.1 database). Deze tellingen werden gebruikt om de verspreiding van meeuwen door het jaar heen in kaart te brengen, maar ook om de associaties van meeuwen met de, tegelijkertijd vastgelegde, visserijactiviteiten te kwantificeren. Tellingen op zee werden uitgevoerd met gestandaardiseerde strip-transect technieken (Tasker *et al.* 1984), op grond waarvan dichtheden ($n \text{ km}^{-2}$) vogels op zee kunnen worden berekend. In de loop der jaren, maar vooral in de jaren negentig van de vorige eeuw, werden allerhande gedragspatronen tijdens deze tellingen gecodeerd en opgeslagen, technieken die tenslotte begin 21^e eeuw geformaliseerd en gestandaardiseerd werden (Camphuysen & Garthe 2004). Deze tellingen geven directe antwoorden op de volgende vragen: (1) waar worden de hoogste dichtheden waargenomen en hoe is het seizoenpatroon in het voorkomen op zee, (2) waar worden visserij-geassocieerde meeuwen waargenomen, en (3) waar worden natuurlijk foeragerende meeuwen op zee waargenomen en wat zijn de meest waarschijnlijke prooidieren. De beide eerste vragen kunnen beantwoord worden door *alle* tellingen vanaf schepen aan te wenden (1987-2008; Tabel 9, Bijlage 1) de laatste vraag is alleen te beantwoorden met behulp van tellingen waarbij gedragswaarnemingen systematisch werden bijgehouden (1997-2008).

Tabel 9. Waarnemingsinspanning per maand (km^2 onderzocht, 52.25°NB-54°NB, 3°OL-6°OL) voor wat betreft tellingen vanaf schepen voor de kust van noordwest Nederland en aantallen (uitsluitend binnen transect) en dichtheden waargenomen Kleine Mantelmeeuwen (LBBG) en Zilvermeeuwen (HG).

Maand	Onderzocht gebied	LBBG	n km^2	HG	n km^2
J	971.0 km^2	12	0.0	4988	5.1
F	1196.9 km^2	85	0.1	3360	2.8
M	1038.6 km^2	462	0.4	1569	1.5
A	2624.9 km^2	10393	4.0	5043	1.9
M	1619.2 km^2	7960	4.9	2967	1.8
J	2786.0 km^2	5066	1.8	2269	0.8
J	1669.1 km^2	4465	2.7	1057	0.6
A	3021.2 km^2	6627	2.2	1430	0.5
S	2297.8 km^2	3403	1.5	1848	0.8
O	1801.0 km^2	488	0.3	2380	1.3
N	2102.5 km^2	94	0.0	9538	4.5
D	470.2 km^2	3	0.0	560	1.2
Totaal	21598.6 km^2	39058	1.8	37009	1.7

Tijdens de tellingen op zee werden 1643 'trawlerassociaties' waargenomen (groepen zeevogels met een vissersschip geassocieerd). In 1169 gevallen (71.1%) waren daarbij Kleine Mantelmeeuwen betrokken (totaal 61.433 vogels), in 1001 gevallen (60.9%) werden in zo'n groep ook Zilvermeeuwen

opgemerkt (50.838 individuen). Deze gegevens werden geanalyseerd om ruimtelijke en temporele patronen op te sporen. De gemiddelde groeps grootte voor elk van beide meeuwensoorten werd berekend voor elke maand voor verschillende afstanden tot de kust (Westelijke Waddenzee, directe omgeving strand, 1-5km, 5-10km, 10-20km, 20-50km en >50km afstand; Tabel 10). Opgemerkt moet worden dat de berekeningen werden uitgevoerd op grond van tot op soort geïdentificeerde scheepsvolgers. Nog eens 20.000 meeuwen (15%) konden niet met zekerheid worden gedetermineerd en dit waren bijna allemaal 'grote meeuwen' (Zilvermeeuw, Kleine of Grote Mantelmeeuw).

De seizoenpatronen werden allemaal exact berekend (maandelijkse gemiddelden per schip (n), maandelijkse gemiddelde dichtheden ($n \text{ km}^{-2}$), of maandelijkse gemiddelde aantallen vogels per gevaren kilometer ($n \text{ km}^{-1}$), maar de maandelijkse met 'glooiende' lijnen onderling verbonden (rood voor de Zilvermeeuw, donkerblauw voor de Kleine Mantelmeeuw. De dichtheden vogels op zee werden in kaart gebracht in een grid met als resolutie 5'NB x 10'OL (ongeveer 21 km^2).

Tabel 10. Waargenomen trawlerassociaties (groepen zeevogels bij een vissersboot, n= 1643) per maand tijdens zeevogeltellingen vanaf schepen voor de kust van noordwest Nederland (52.25°NB-54°NB, 3°OL-6°OL), 1987-2008. Strand = op ongeveer 1000m of minder uit de kust; Wadden = westelijke Waddenzee.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Wadden						2			15	11	7	
Strand	3	4	2	9	7	8	2	9	6	2	6	
1-5 km	44	22	15	96	95	46	9	20	18	30	57	1
5-10 km	7	6	2	44	64	22	11	17	5	12	44	2
10-20 km		2	2	21	55	55	13	42	17	7	11	4
20-50 km	6	13	9	182	69	66	18	62	33	13	19	7
50+ km	5	7	5	2	5	14	30	7	13	19	5	23

GPS loggers

In 2008 was het voor het eerst mogelijk om GPS loggers aan te brengen op een paar vogels. Deze doorbraak was mogelijk door een samenwerkingsproject met de Universiteit van Amsterdam, in het bijzonder met Willem Bouten en Judy Shamoun-Baranes. In totaal zes dataloggers en de voornaamste bouwstenen voor een grondstation werden door de UvA ter beschikking gesteld (Tabel 11). De loggers werden aan Kleine mantelmeeuwen bevestigd, omdat voor deze soort de meeste onzekerheden wat betreft de foerageergebieden (op open zee) bestonden. De instrumenten werden met een Teflon harnas op de rug bevestigd en zonnepanelen op het instrument moesten de interne batterij op spanning houden. Een ontvanger in de kolonie (een draadloos telefoonsysteem) kon de loggers tot op een afstand van enkele kilometers uitlezen, dus zodra een geloggerde meeuw in de kolonie terugkeerde werd een update ontvangen. Een langduriger aanwezigheid van de vogels in de kolonie, in combinatie met een uitstekende ontvangst door het open terrein, maakte dat de loggers en de ontvanger frequent contact hadden, zodat dataoverdrachten goed verliepen. Dataopslag vond plaats op een in het veld geïnstalleerde laptop (IBM Thinkpad, Windows XP), en het geheel werd gevoed door twee accu's en drie zonnepanelen. Bij elk koloniebezoek werden de gegevens van de computer gehaald door middel van een geheugenstick, waarna de gegevens in Amsterdam werden omgewerkt tot plaatsbepalingen die in *Google Earth* konden worden gepresenteerd.

Tabel 11. Kleurringcodes (groen), ringdatum, Vogeltrekstation ringnummer, territoria, GPS nummers, enclosurenummers en studiegebieden van met een GPS en harnas opgetuigde Kleine Mantelmeeuwen, Kelderhuispolder 2008 (3 wijfjes, 3 mannetjes).

Kleurring	Geringd	VT-ring	Territorium	GPS	Enclosure	Studiegebied
F.AFX	24/05/2008	5416142	KLM226	53		Valley
F.AJK	04/06/2008	5416163	KLM298	52	29	Valley
F.AJT	02/06/2008	5416161	KLM281	54	45	Foot sea dunes
M.AKM	24/05/2008	5416143	KLM264	51	41	Valley
M.AMA	31/05/2008	5416158	KLM260	45	44	Valley
M.AMB	31/05/2008	5416159	KLM239	50	45	Foot sea dunes

De gegevens worden in dit rapport als tracks gepresenteerd om de precieze vastgelegde foerageervluchten duidelijk te kunnen illustreren. Daarnaast worden de vastgelegde posities in kwadranten samengevat, zoals ook de tellingen op zee werden samengevat (in een grid met als resolutie 5'NB x 10'OL, ongeveer 21 km^2), om aan te geven welke delen van het zee- en kustgebied (of binnenland) meer of minder frequent werden aangedaan door de geloggerde meeuwen. De instrumenten hadden soms te kampen een lage batterijspanning (vooral als gevolg van aanhoudend bewolkt weer), als gevolg waarvan geen volledige opslag van gegevens van bezochte posities mogelijk

is geweest (Tabel 12). De analyse is uitgevoerd met de aanname dat spanningsverlies net zo vaak in de kolonie als tijdens voedselvuchten is opgetreden, waardoor het gepresenteerde beeld toch representatief voor de uiteindelijke tijdsbesteding zou moeten zijn. Eén logger (kleurring code F.AFX) ging helaas kort na het aanbrengen verloren en de schaarse gegevens van dit dier zijn verder niet verwerkt.

Tabel 12. Kleurringcodes (groen), GPS nummers, en ontvangen uploads van posities in totaal en vanaf posities zuidelijk van Texel (<53°N; buiten het koloniegebied).

Kleurring	GPS	uploads	uploads <53°N
M.AMA	45	4166	1710
MAMB	50	943	142
MAKM	51	6149	2006
FAJK	52	15026	9650
FAJT	54	7122	3830



GPS loggers, opladend in de zon, kort voor het aanbrengen (CJ Camphuysen)



Grondstation in de Kelderhuispolder voor de geautomatiseerde ontvangst van GPS-logger gegevens (CJ Camphuysen)

5. Resultaten

5.1 Voedselkeuze

Het dieet van Kleine Mantelmeeuw en Zilvermeeuw op basis van braakballen en andere uitgebraakte moeilijk verteerbare resten (zie Tabel 4 voor steekproefgrootte en selectie) is onverkort weergegeven in de bijlagen 3 en 4 van dit rapport. Het voedsel van de Kleine Mantelmeeuw bestond hoofdzakelijk uit vis, vooral vis van mariene oorsprong (aangetroffen in 80.1% van de prooi-resten; Tabel 13). Gemiddeld werd in ruim 88% van de prooi-resten voedsel van mariene oorsprong gevonden (Tabel 14). Veruit de belangrijkste prooi-soorten waren (in afnemende frequentie) Wijting *Merlangius merlangus*, Horsmakreel *Trachurus trachurus*, Gewone Zwemkrab *Liocarcinus holsatus*, Schol *Pleuronectes platessa* en Schar *Limanda limanda* (Tabel 15). Alle insecten bij elkaar genomen, gold ook deze categorie als een voorname prooigroep (frequentie van voorkomen gemiddeld 20.9% over de jaren, 28.2% in 2007; Tabel 13). De verwaarloosbare biomassa in vergelijking met bijvoorbeeld de eerder genoemde vissen, maar ook veel andere prooidieren (Bijlage 3), zal deze groep echter verder naar de achtergrond verdringen bij de berekening van massapercentages.

Tabel 13. Frequentie van voorkomen (n, %) van de voornaamste groepen prooi-soorten bij de Kleine Mantelmeeuw in elk van de drie jaren van onderzoek op basis van systematisch verzamelde pellets, chickpellets, eggs en regurgs. Zie Tabel 4 voor steekproefgrootte, Bijlage 3 voor details.

Kleine Mantelmeeuw per prooigroep		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Groep	Herkomst	988		595		1068		2651	
Insects	Terrestrial	135	13.7	168	28.2	252	23.6	555	20.9
Spiders	Terrestrial	1	0.1	1	0.2		0.0	2	0.1
Oligochaetes	Terrestrial	9	0.9	73	12.3	31	2.9	113	4.3
Polychaetes	Marine	151	15.3	120	20.2	199	18.6	470	17.7
Snails	Marine	13	1.3	5	0.8	6	0.6	24	0.9
Snails	Terrestrial	1	0.1	7	1.2	10	0.9	18	0.7
Snails	Undetermined		0.0	1	0.2	3	0.3	4	0.2
Bivalves	Marine	4	0.4	17	2.9	25	2.3	46	1.7
Cephalopods	Marine		0.0	1	0.2	1	0.1	2	0.1
Crustaceans	Marine	320	32.4	162	27.2	155	14.5	637	24.0
Crustaceans	Terrestrial	3	0.3		0.0	6	0.6	9	0.3
Alle vissoorten gecombineerd	Marine	794	80.4	448	75.3	881	82.5	2123	80.1
Fish	Marine	28	2.8	37	6.2	50	4.7	115	4.3
Clupeids	Marine	33	3.3	22	3.7	42	3.9	97	3.7
Cyprinids	Freshwater	4	0.4		0.0	1	0.1	5	0.2
Smelts	Experiment		0.0		0.0	5	0.5	5	0.2
Gadoids	Marine	193	19.5	108	18.2	457	42.8	758	28.6
Garfish	Marine	5	0.5		0.0	1	0.1	6	0.2
Pipefish	Marine	7	0.7	6	1.0	4	0.4	17	0.6
Gurnards	Marine	134	13.6	50	8.4	138	12.9	322	12.1
Sculpins	Marine	1	0.1	2	0.3		0.0	3	0.1
Poachers	Marine	1	0.1		0.0		0.0	1	0.0
Sea basses	Marine		0.0		0.0	1	0.1	1	0.0
Mackerels	Marine	7	0.7	7	1.2	18	1.7	32	1.2
Horse mackerels	Marine	192	19.4	156	26.2	237	22.2	585	22.1
Eelpouts	Marine	1	0.1		0.0		0.0	1	0.0
Weevers	Marine	2	0.2	2	0.3		0.0	4	0.2
Sandeels	Marine	32	3.2	22	3.7	85	8.0	139	5.2
Dragonets	Marine	86	8.7	37	6.2	50	4.7	173	6.5
Gobies	Marine	10	1.0	1	0.2	4	0.4	15	0.6
Flatfish	Marine	519	52.5	260	43.7	544	50.9	1323	49.9
Birds, Non-passerines	Terrestrial	66	6.7	44	7.4	91	8.5	201	7.6
Birds, Passerines	Terrestrial	5	0.5	3	0.5	5	0.5	13	0.5
Mammals	Terrestrial	10	1.0	11	1.8	7	0.7	28	1.1
Plants	Pollution	22	2.2	27	4.5	142	13.3	191	7.2
Plants	Terrestrial	20	2.0	59	9.9	165	15.4	244	9.2
Seaweeds	Marine		0.0		0.0	3	0.3	3	0.1
Human waste	Marine	4	0.4		0.0	1	0.1	5	0.2
Human waste	Terrestrial	15	1.5	21	3.5	53	5.0	89	3.4
Human waste	Undetermined	30	3.0	8	1.3	43	4.0	81	3.1
Miscellaneous	Marine		0.0		0.0	1	0.1	1	0.0
Miscellaneous	Terrestrial	3	0.3	46	7.7	41	3.8	90	3.4
Miscellaneous	Undetermined	10	1.0	7	1.2	20	1.9	37	1.4

Tabel 14. Vermoedelijke herkomst van de voornaamste prooi-soorten bij de Kleine Mantelmeeuw in elk van de drie jaren van onderzoek op basis van systematisch verzamelde pellets, chickpellets, eggs en regurgs. Zie Tabel 4 voor steekproefgrootte, Bijlage 3 voor details.

Kleine Mantelmeeuw, herkomst	2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Aantal monsters	988		595		1068		2651	
Freshwater	4	0.4		0.0	1	0.1	5	0.2
Marine	908	91.9	506	85.0	921	86.2	2335	88.1
Terrestrial	238	24.1	276	46.4	496	46.4	1010	38.1
Undetermined	40	4.0	16	2.7	63	5.9	119	4.5
Sample pollution	22	2.2	27	4.5	142	13.3	191	7.2
Experiment					5		5	0.2

Tabel 15. Frequentie van voorkomen (n, %) van de top 25 talrijkste prooi-soorten bij de Kleine Mantelmeeuw in elk van de drie jaren van onderzoek op basis van systematisch verzamelde pellets, chickpellets, eggs en regurgs (vermoedelijke monstervervuiling, hoofdzakelijk planten zaad, buiten beschouwing gelaten). Zie Tabel 4 voor steekproefgrootte, Bijlage 3 voor details.

Kleine Mantelmeeuw Top 25		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Aantal monsters		988		595		1068		2651	
Wijting	<i>Merlangius merlangus</i>	178	18.0	89	15.0	445	41.7	712	26.9
Horsmakreel	<i>Trachurus trachurus</i>	192	19.4	156	26.2	237	22.2	585	22.1
Gewone Zwemkrab	<i>Liocarcinus holsatus</i>	313	31.7	146	24.5	122	11.4	581	21.9
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	203	20.5	103	17.3	233	21.8	539	20.3
Schar	<i>Limanda limanda</i>	211	21.4	115	19.3	211	19.8	537	20.3
zager (longissima)	<i>Nereis longissima</i>	131	13.3	105	17.6	199	18.6	435	16.4
kevers	<i>Coleoptera</i>	63	6.4	85	14.3	113	10.6	261	9.8
Tong	<i>Solea solea</i>	133	13.5	48	8.1	75	7.0	256	9.7
Schar / Schol	<i>Pleuronectes / Limanda</i>	45	4.6	48	8.1	144	13.5	237	8.9
Pitvis	<i>Callionymus lyra</i>	85	8.6	37	6.2	50	4.7	172	6.5
Grauwe Poon	<i>Eutrigla gurnardus</i>	94	9.5	24	4.0	51	4.8	169	6.4
insect	<i>unident insect</i>	31	3.1	48	8.1	77	7.2	156	5.9
zandspiering	<i>Ammodytes</i>	27	2.7	16	2.7	84	7.9	127	4.8
beenvissen	<i>unident bony roundfish</i>	28	2.8	37	6.2	50	4.7	115	4.3
Regenworm	<i>Lumbricus terrestris</i>	9	0.9	73	12.3	31	2.9	113	4.3
pullus ongedet. grote meeuw	<i>large gull pullus</i>	34	3.4	12	2.0	59	5.5	105	4.0
platvissen	<i>unident flatfish</i>	60	6.1	24	4.0	20	1.9	104	3.9
ei ongedet. grote meeuw	<i>large gull egg</i>	29	2.9	31	5.2	34	3.2	94	3.5
Rode Poon	<i>Trigla lucerna</i>	25	2.5	15	2.5	38	3.6	78	2.9
grijze of rode poon	<i>Trigla/Eutrigla</i>	15	1.5	11	1.8	50	4.7	76	2.9
Haring	<i>Clupea harengus</i>	19	1.9	21	3.5	29	2.7	69	2.6
Versneden Mais (veevoer?)	<i>Zea mays</i>	5	0.5	17	2.9	45	4.2	67	2.5
plantenzaden ongedet.	<i>unident plant seed</i>	4	0.4	20	3.4	39	3.7	63	2.4
graszaden	<i>unident grass seed</i>	3	0.3	8	1.3	42	3.9	53	2.0
Kraaiheide (bessen)	<i>Empetrum nigrum berries</i>			12	2.0	30	2.8	42	1.6

Het voedsel van de Zilvermeeuw bestond hoofdzakelijk uit tweekleppigen, vooral mosselen *Mytilus edulis* (aangetroffen in 59.1% van de prooi-resten; Tabel 16). Gemiddeld werd in 79% van de prooi-resten voedsel van mariene oorsprong gevonden (Tabel 17). Veruit de belangrijkste prooi-soorten waren (in afnemende frequentie) Mossel *Mytilus edulis*, eieren van ongedetermineerde grote meeuwen *Larus fuscus/argentatus*, Strandkrab *Carcinus maenas*, Amerikaanse Zwaardschede *Ensis americanus*, Wijting en Schol (Tabel 18). Kokkel *Cerastoderma edule* en Halfgeknotte Strandschelp *Spisula subtruncata* komen hier ook naar voren als belangrijke prooi-soorten, maar daarvan werd vooral vaak fossiel gruis in de braakballen aangetroffen. Slechts zeven monsters (0.3%) bevatten Kokkels die vermoedelijk levend geconsumeerd waren en slechts 16 monsters (0.7%) bevatten Halfgeknotte Strandschelpen waarvan consumptie niet kon worden uitgesloten. Alle vissoorten van mariene oorsprong bij elkaar genomen werd een frequentie gevonden van gemiddeld 18.0% over de jaren, 19.3% in 2007; Tabel 16), waaruit duidelijk naar voren komt dat zeevis voor de Zilvermeeuw een veel minder belangrijke voedselbron is dan voor de Kleine Mantelmeeuw. Vogelresten (Non-Passeriformes, hoofdzakelijk eieren en jongen van grote meeuwen, waaronder Zilvermeeuwen) spelen als groep met een frequentie van 15.2% een grote rol (Tabel 16), aanmerkelijk groter nog dan bij de Kleine Mantelmeeuw (7.6%; tabel 13). Het beeld is enigszins vertekend door de inbreng van twee eier-specialisten die zowel in 2007 als in 2008 gevolgd werden (Sea Dunes, ZM105, ZM150, ZM202, totaal 204 eieren). Zoetwatervissen worden doorgaans eveneens bij enkele specialisten gevonden en de sterk terugloop in frequentie van 10.3% in 2006 naar 6.4% in 2007 en slechts 0.8% in 2008 (Tabel 16) zou veroorzaakt kunnen zijn door het bij toeval niet monitoren van enkele nesten met zoetwater-'preferenties'. De keeltanden van Blankvoorns *Rutilus rutilus*, de meest voorkomende soort, zijn echter bijzonder opvallend in het veld en deze werden nauwelijks gezien in 2008, ook niet nadat het schaarse voorkomen tijdens het veldwerk was opgemerkt.

Tabel 16. Frequentie van voorkomen (n, %) van de voornaamste groepen prooisorten bij de Zilvermeeuw in elk van de drie jaren van onderzoek op basis van systematisch verzamelde pellets, chickpellets, eggs en regurgs. Zie Tabel 4 voor steekproefgrootte, Bijlage 4 voor details.

Zilvermeeuw per prooigroep		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Groep	Herkomst	458		683		1275		2416	
Insects	Terrestrial	61	13.3	62	9.1	108	8.5	231	9.6
Spiders	Terrestrial	2	0.4		0.0	2	0.2	4	0.2
Oligochaetes	Terrestrial	5	1.1	17	2.5	9	0.7	31	1.3
Polychaetes	Marine	17	3.7	19	2.8	18	1.4	54	2.2
Sponges	Marine	1	0.2		0.0		0.0	1	0.0
Echinoderms	Marine	3	0.7	5	0.7	7	0.5	15	0.6
Snails	Marine	5	1.1	5	0.7	4	0.3	14	0.6
Snails	Terrestrial	7	1.5	4	0.6	11	0.9	22	0.9
Snails	Undetermined		0.0		0.0	1	0.1	1	0.0
Bivalves	Marine	318	69.4	369	54.0	872	68.4	1559	64.5
Cephalopods	Marine		0.0	1	0.1	2	0.2	3	0.1
Barnacles	Marine		0.0		0.0	1	0.1	1	0.0
Crustaceans	Marine	78	17.0	102	14.9	136	10.7	316	13.1
Crustaceans	Terrestrial	2	0.4	1	0.1	8	0.6	11	0.5
Alle vissoorten gecombineerd	Marine	83	18.1	132	19.3	219	17.2	434	18.0
Fish	Marine	13	2.8	21	3.1	26	2.0	60	2.5
Clupeids	Marine	2	0.4	5	0.7	3	0.2	10	0.4
Cyprinids	Freshwater	47	10.3	44	6.4	10	0.8	101	4.2
Smelts	Experiment		0.0		0.0	1	0.1	1	0.0
Gadoids	Marine	19	4.1	40	5.9	93	7.3	152	6.3
Garfish	Marine	1	0.2		0.0		0.0	1	0.0
Pipefish	Marine	1	0.2		0.0	2	0.2	3	0.1
Gurnards	Marine	4	0.9	4	0.6	12	0.9	20	0.8
Sculpins	Marine		0.0	1	0.1	1	0.1	2	0.1
Poachers	Marine	1	0.2		0.0		0.0	1	0.0
Lumpsuckers	Marine		0.0		0.0	2	0.2	2	0.1
Sea basses	Marine	1	0.2		0.0		0.0	1	0.0
Mackerels	Marine	2	0.4		0.0	1	0.1	3	0.1
Horse mackerels	Marine	7	1.5	27	4.0	24	1.9	58	2.4
Sandeels	Marine	2	0.4	5	0.7	13	1.0	20	0.8
Dragonets	Marine	9	2.0	5	0.7	3	0.2	17	0.7
Gobies	Marine		0.0	1	0.1		0.0	1	0.0
Flatfish	Marine	50	10.9	72	10.5	127	10.0	249	10.3
Birds, Non-passerines	Terrestrial	28	6.1	189	27.7	151	11.8	368	15.2
Birds, Passerines	Terrestrial	5	1.1	6	0.9	11	0.9	22	0.9
Mammals	Terrestrial	12	2.6	37	5.4	27	2.1	76	3.1
Plants	Pollution	19	4.1	7	1.0	103	8.1	129	5.3
Plants	Terrestrial	15	3.3	41	6.0	79	6.2	135	5.6
Seaweeds	Marine	2	0.4		0.0	5	0.4	7	0.3
Human waste	Terrestrial	40	8.7	45	6.6	157	12.3	242	10.0
Human waste	Undetermined	27	5.9	21	3.1	101	7.9	149	6.2
Miscellaneous	Marine		0.0	1	0.1	2	0.2	3	0.1
Miscellaneous	Terrestrial	32	7.0	19	2.8	236	18.5	287	11.9
Miscellaneous	Undetermined	2	0.4	11	1.6	25	2.0	38	1.6

Tabel 17. Vermoedelijke herkomst van de voornaamste prooisorten bij de Zilvermeeuw in elk van de drie jaren van onderzoek op basis van systematisch verzamelde pellets, chickpellets, eggs en regurgs. Zie Tabel 4 voor steekproefgrootte, Bijlage 4 voor details.

Zilvermeeuw, herkomst	2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Aantal monsters	458		683		1275		2416	
Freshwater	47	10.3	44	6.4	10	0.8	101	4.2
Marine	383	83.6	472	69.1	1053	82.6	1908	79.0
Terrestrial	170	37.1	360	52.7	641	50.3	1171	48.5
Undetermined	28	6.1	32	4.7	123	9.6	183	7.6
Sample pollution	19	4.1	7	1.0	103	8.1	129	5.3
Experiment					1	0.1	1	0.0

De gegevens zijn voor beide soorten in sterk verkorte vorm samengevat in Tabel 19 (top 10 van de voornaamste groepen prooidieren). Uit deze Tabel blijkt de verschillende betekenis van de voornaamste groepen dieren en de gegevens suggereren overduidelijk dat de Zilvermeeuw veel tijd in de getijdzone en op het land doorbrengt, terwijl de Kleine Mantelmeeuw het meeste voedsel op zee vergaart. Menselijk afval is van veel grotere betekenis voor de Zilvermeeuw, terwijl de Kleine Mantelmeeuw op zijn beurt veel borstelwormen (*Nereis*, marien), maar ook vaker insecten consumeert.

Tabel 18. Frequentie van voorkomen (n, %) van de top 25 talrijkste prooisoorten bij de Zilvermeeuw in elk van de drie jaren van onderzoek op basis van systematisch verzamelde pellets, chickpellets, eggs en regurgs (vermoedelijke monstervervuiling, hoofdzakelijk plantenzaad, buiten beschouwing gelaten). Zie Tabel 4 voor steekproefgrootte, Bijlage 4 voor details.

Zilvermeeuw Top 25		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Aantal monsters		458		683		1275		2416	
Mossel	Mytilus edulis	285	62.2	353	51.7	791	62.0	1429	59.1
ei ongedet. grote meeuw	large gull egg	12	2.6	178	26.1	82	6.4	272	11.3
Strandkrab	Carcinus maenas	53	11.6	79	11.6	92	7.2	224	9.3
Kokkel	Cerastoderma edule	28	6.1	17	2.5	148	11.6	193	8.0
Amerikaanse Zwaardschede	Ensis americanus	43	9.4	30	4.4	96	7.5	169	7.0
Halfgeknotte Strandschelp	Spisula subtruncata	18	3.9	14	2.0	134	10.5	166	6.9
Wijting	Merlangius merlangus	14	3.1	33	4.8	90	7.1	137	5.7
Schol	Pleuronectes platessa	19	4.1	24	3.5	61	4.8	104	4.3
pullus ongedet. grote meeuw	large gull pullus	11	2.4	11	1.6	72	5.6	94	3.9
kevers	Coleoptera	23	5.0	28	4.1	33	2.6	84	3.5
Blankvoorn	Rutilus rutilus	35	7.6	43	6.3	3	0.2	81	3.4
Schar	Limanda limanda	13	2.8	17	2.5	42	3.3	72	3.0
Gewone Zwemkrab	Liocarcinus holsatus	23	5.0	23	3.4	25	2.0	71	2.9
insect	unident insect	20	4.4	20	2.9	23	1.8	63	2.6
beenvissen	unident bony roundfish	13	2.8	21	3.1	26	2.0	60	2.5
Versneden Maïs (veevoer?)	Zea mays	3	0.7	21	3.1	36	2.8	60	2.5
Horsmakreel	Trachurus trachurus	7	1.5	27	4.0	24	1.9	58	2.4
verpakkingsplastic	plastic packaging	9	2.0	6	0.9	39	3.1	54	2.2
Schar / Schol	Pleuronectes / Limanda	3	0.7	16	2.3	31	2.4	50	2.1
plastic scherven	plastic fragments	8	1.7	6	0.9	32	2.5	46	1.9
kip	chicken	13	2.8	6	0.9	27	2.1	46	1.9
Konijn	Oryctolagus cuniculus	6	1.3	30	4.4	8	0.6	44	1.8
broodzaden	bread seeds	9	2.0	12	1.8	22	1.7	43	1.8
zager (longissima)	Nereis longissima	10	2.2	13	1.9	16	1.3	39	1.6
Tong	Solea solea	12	2.6	10	1.5	17	1.3	39	1.6

Tabel 19. Samengevatte weergave van het dieet van Kleine Mantelmeeuw en Zilvermeeuw, door de frequentie van voorkomen (n, %) van de top 10 voornaamste groepen prooisoorten in elk van de drie jaren van onderzoek op basis van systematisch verzamelde pellets, chickpellets, eggs en regurgs (vermoedelijke monstervervuiling, hoofdzakelijk plantenzaad, buiten beschouwing gelaten). Zie Tabel 4 voor steekproefgrootte, Bijlage 3-4 en de voorgaande zes tabellen voor details.

Kleine Mantelmeeuw per prooigroep Top 10		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Groep	Herkomst	988		595		1068		2651	
Alle vissoorten gecombineerd	Marine	794	80.4	448	75.3	881	82.5	2123	80.1
Flatfish	Marine	519	52.5	260	43.7	544	50.9	1323	49.9
Gadoids	Marine	193	19.5	108	18.2	457	42.8	758	28.6
Crustaceans	Marine	320	32.4	162	27.2	155	14.5	637	24.0
Horse mackerels	Marine	192	19.4	156	26.2	237	22.2	585	22.1
Insects	Terrestrial	135	13.7	168	28.2	252	23.6	555	20.9
Polychaetes	Marine	151	15.3	120	20.2	199	18.6	470	17.7
Gurnards	Marine	134	13.6	50	8.4	138	12.9	322	12.1
Plants	Terrestrial	20	2.0	59	9.9	165	15.4	244	9.2
Birds, Non-passerines	Terrestrial	66	6.7	44	7.4	91	8.5	201	7.6
Dragonets	Marine	86	8.7	37	6.2	50	4.7	173	6.5

Zilvermeeuw per prooigroep Top 10		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Groep	Herkomst	458		683		1275		2416	
Bivalves	Marine	318	69.4	369	54.0	872	68.4	1559	64.5
Alle vissoorten gecombineerd	Marine	83	18.1	132	19.3	219	17.2	434	18.0
Birds, Non-passerines	Terrestrial	28	6.1	189	27.7	151	11.8	368	15.2
Crustaceans	Marine	78	17.0	102	14.9	136	10.7	316	13.1
Miscellaneous	Terrestrial	32	7.0	19	2.8	236	18.5	287	11.9
Flatfish	Marine	50	10.9	72	10.5	127	10.0	249	10.3
Human waste	Terrestrial	40	8.7	45	6.6	157	12.3	242	10.0
Insects	Terrestrial	61	13.3	62	9.1	108	8.5	231	9.6
Gadoids	Marine	19	4.1	40	5.9	93	7.3	152	6.3
Human waste	Undetermined	27	5.9	21	3.1	101	7.9	149	6.2
Plants	Terrestrial	15	3.3	41	6.0	79	6.2	135	5.6



Voedselvlucht van Kleine Mantelmeeuwen naar open zee voor de kust van Egmond (CJ Camphuysen)



Zilvermeeuwen op een Texelse strekdam peuteren mosselen los (CJ Camphuysen)



Zilvermeeuwen op een Texelse strekdam peuteren mosselen los (CJ Camphuysen)

Prooi-soorten in de loop van het broedseizoen

Bij de Kleine Mantelmeeuw is de samenstelling van het menu in de loop van het broedseizoen relatief constant. Vis domineert van het begin tot het einde, maar het is opmerkelijk te moeten constateren dat de frequentie afneemt zodra er kuikens op het toneel zijn verschenen, dat wil zeggen wanneer de energetische behoefte van broedparen sterk toeneemt (Tabel 20, Figuur 2). Het is niet duidelijk wat er in de plaats komt van de eerder aangevoerde vis, maar er is op basis van dit materiaal geen duidelijke procentuele toename van energierijke, vette vis te bespeuren (Tabel 21). Horsmakreel piekt in frequentie van voorkomen gedurende de broedtijd en rond het uitkomen van de eieren, maar in elk geval het late verschijnen van die vis is een aanbodskwestie en geen preferentie van de Kleine Mantelmeeuw. Het verschijnen van Horsmakreelresten in de kolonie viel elk jaar samen met het plotseling oplopen van de vangsten van Horsmakrelen door vissers rond Texel (R. Oosterhuis pers. comm.).

Tabel 20. Voornaamste prooien (gegroepeerd, frequentie van voorkomen, %) van Kleine Mantelmeeuwen in elk van de verschillende fasen van het broedseizoen (systematisch verzameld; pellets, chickpellets, eggs en regurgs)*. Zie Tabel 5 voor steekproefgrootte.

Kleine Mantelmeeuw	Pre-laying	Laying	Incubation	Hatching	Chick Care	Fledging	Failed
ALL FISH	91.1	90.6	79.2	76.8	75.7	67.6	84.0
Flatfish	73.3	65.5	44.7	34.8	44.8	40.0	52.0
Gadoids	27.4	31.0	28.6	30.0	27.7	28.3	20.0
Crustaceans	35.3	23.6	19.1	21.0	24.3	31.7	20.0
Horse mackerels	3.1	11.8	32.8	33.7	22.2	19.3	40.0
Insects	12.3	30.8	25.8	20.6	17.6	13.1	16.0
Polychaetes	32.9	28.3	13.7	12.7	14.3	7.6	4.0
Gurnards	18.5	12.8	10.2	8.6	12.2	12.4	8.0
Dragonets	11.3	9.1	5.9	7.5	4.5	2.8	12.0
Birds, Non-passerines	0.3	2.5	5.9	9.7	12.1	10.3	12.0

*Plants as prey (frequency 10%) excluded

Tabel 21. Energierijke vis (frequentie van voorkomen, %) in het dieet van Kleine Mantelmeeuwen in elk van de verschillende fasen van het broedseizoen (systematisch verzameld; pellets, chickpellets, eggs en regurgs)*. Zie Tabel 5 voor steekproefgrootte, Tabel 20 voor andere prooi-soorten.

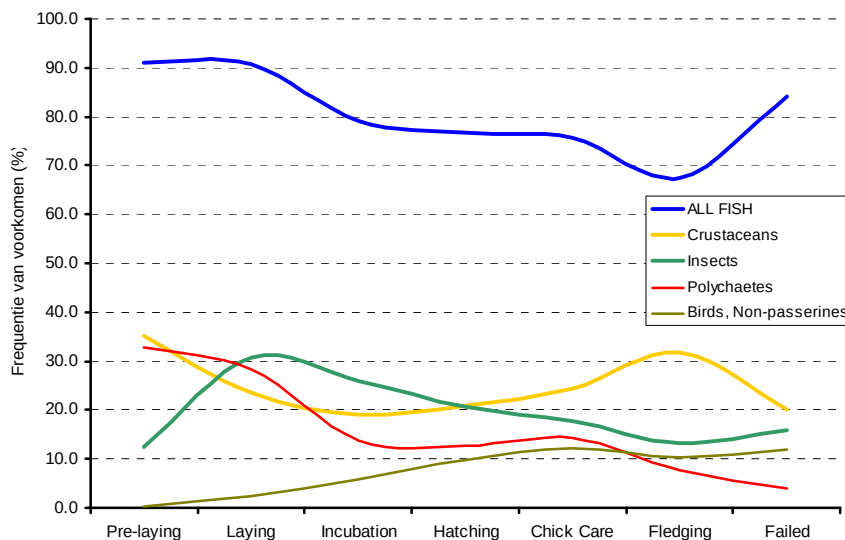
Kleine Mantelmeeuw	Pre-laying	Laying	Incubation	Hatching	Chick Care	Fledging	Failed
Clupeids	2.7	2.2	4.5	3.7	4.4	1.4	4.0
Sandeels	8.6	3.4	3.7	3.7	6.7	4.1	
Mackerels		0.5	1.0	0.4	2.2	2.1	
Horse mackerels	3.1	11.8	32.8	33.7	22.2	19.3	40.0
Gurnards	18.5	12.8	10.2	8.6	12.2	12.4	8.0

Tabel 22. Voornaamste prooien (gegroepeerd, frequentie van voorkomen, %) van Zilvermeeuwen in elk van de verschillende fasen van het broedseizoen (systematisch verzameld; pellets, chickpellets, eggs en regurgs)*. Zie Tabel 5 voor steekproefgrootte.

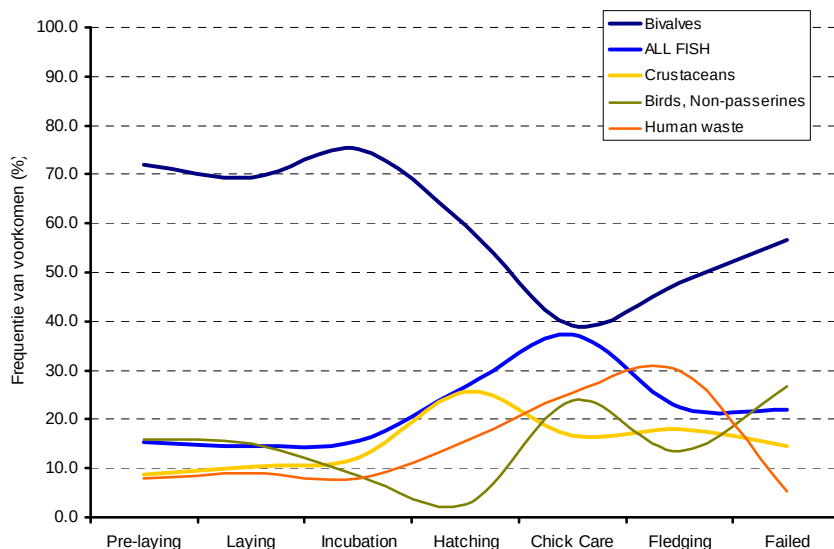
Zilvermeeuw	Pre-laying	Laying	Incubation	Hatching	Chick Care	Fledging	Failed
Bivalves	72.0	69.4	75.0	59.6	39.2	47.8	56.7
ALL FISH	15.3	14.4	15.5	26.6	37.3	22.4	22.0
Crustaceans	8.7	10.3	12.3	25.7	16.6	17.9	14.7
Birds, Non-passerines	16.0	15.0	8.4	2.8	23.8	13.4	26.7
Human waste	8.0	9.0	8.0	15.6	25.5	29.9	5.3
Flatfish	7.3	5.6	5.4	13.8	22.1	11.9	6.7
Miscellaneous	3.3	9.9	14.0	9.2	13.5	9.0	12.0
Insects	7.3	8.2	9.4	11.0	10.8	6.0	13.3
Gadoids	1.3	3.5	3.5	10.1	14.0	9.0	2.0
Cyprinids	3.3	4.9	4.8	6.4	1.2	1.5	10.7

*Plants as prey (frequency 8%) excluded

Bij de Zilvermeeuw is de samenstelling van het menu in de loop van het broedseizoen verschillend (Tabel 22). Mosselen domineren bij de vestiging van territoria, gedurende de leg en tijdens het bebroeden van de eieren (Figuur 3, Tabel 22). Bij het uitkomen van de jongen worden meer Crustacea (vooral Strandkrabben) aangevoerd en stagneert het transport van mosselen naar de kolonie enigszins. Tijdens de kuikenzorg raken de strandkrabben weer meer buiten beeld, maar neemt het aanbod mosselen verder af en wordt er veel meer vis in de kolonie afgeleverd. Opvallend is dat ook de aanvoer van menselijk afval (eetbare zowel als oneetbare resten!) in deze fase sterk toeneemt. Het is opvallend dat mislukte broedparen meteen weer meer mosselen en minder vis consumeren.



Figuur 2. Voornaamste prooien (gegroepeerd, frequentie van voorkomen, %) van Kleine Mantelmeeuwen in elk van de verschillende fasen van het broedseizoen (systematisch verzameld; pellets, chickpellets, eggs en regurgs). Zie Tabel 5 voor steekproefgrootte, Tabel 20 voor details.



Figuur 3. Voornaamste prooien (gegroepeerd, frequentie van voorkomen, %) van Zilvermeeuwen in elk van de verschillende fasen van het broedseizoen (systematisch verzameld; pellets, chickpellets, eggs en regurgs). Zie Tabel 5 voor steekproefgrootte, Tabel 22 voor details.

Om te zien in hoeverre de signaleerde veranderingen in het diet jaarlijks optreden, werden de gegevens voor elk jaar in twee perioden samengevat: voordat de eieren waren uitgekomen (Pre-Hatching) en nadat de jongen verschenen waren (Post-Hatching). De frequentie van voorkomen van vis in de onderzochte monsters van Kleine Mantelmeeuwen bleef na het uitkomen van de eieren af te zijn genomen in zowel 2006 als in 2008, maar niet in 2007 (Tabel 23, links). Polychaeten (vooral borstelwormen, *Nereis*) waren een fenomeen van het voorseizoen in 2006 en 2007, maar werden gedurende de gehele zomer aangetroffen in 2008. Crustacea (hoofdzakelijk Gewone Zwemkrabben) waren in 2006 en 2007 gedurende het gehele broedseizoen veel voorkomend, en schaars gedurende het gehele seizoen van 2008. Kabeljauwachtigen (vooral Wijting) waren bijzonder veel voorkomend in het voorseizoen van 2008, nam sterk af na het uitkomen van de eieren, maar bleven veelvuldiger voorkomen dan in enige periode in de voorgaande jaren.

Bij de Zilvermeeuw werden duidelijke toenames in de aanvoer van vis gemeten in 2006 en 2008 nadat de eieren waren uitgekomen en in elk van die jaren nam de frequentie van mosselen sterk af (Tabel 23, rechts). In 2007 bleef de aanvoer van vis vrijwel constant en ook de aanvoer van mosselen bleef min of meer op peil. Het seizoen 2008 was het enige jaar waarin een periode optrad waarin meer dan 10% van de prooiresten kabeljauwachtigen bleken te bevatten (net als bij de Kleine Mantelmeeuw hoofdzakelijk Wijting). In tegenstelling tot de Kleine Mantelmeeuwen realiseerden de Zilvermeeuwen echter een toename van de wijtingaanvoer gedurende de periode van kuikenzorg.



Kleine Mantelmeeuw op zee duikend naar Gewone Zwemkrab (S Garthe) [Natuurlijk foeragerend]



Stormmeeuw pikt *Nereis longissima* uit zee op (H Verdaat) [Natuurlijk foeragerend]



Kleine Mantelmeeuw met Wijting wint de strijd van enkele onvolwassen Zilvermeeuwen achter een vissersschip (S Garthe) [Scheepsvolger]



Kleine Mantelmeeuwen in een zomerse 'feeding frenzy' in het Klaverbank gebied (CJ Camphuysen) [Natuurlijk foeragerend]



Kleine Mantelmeeuwen, Zilvermeeuwen en Kokmeeuwen op jacht naar insecten langs een weg op Texel (CJ Camphuysen) [Terr feeding]



Kleine Mantelmeeuw met zojuist gevangen jonge Spreeuw in de bek, Kelderhuispolder, Texel (CJ Camphuysen) [Terr feeding]

Tabel 23. Voornaamste prooien (gegroepeerd, frequentie van voorkomen, %) van Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen voordat en nadat kuikens zijn uitgebroed in elk van de drie onderzoeksjaren (systematisch verzameld; pellets, chickpellets, eggs en regurgs)*. Zie Tabel 6 voor steekproefgrootte. Prooigroepen werden opgenomen indien in ten minste één van beide perioden (voor- of na het uitkomen) gerepresenteerd in tenminste 10% van de prooiresten.

Kleine Mantelmeeuw			Zilvermeeuw		
2006	Pre-Hatching	Post-Hatching	2006	Pre-Hatching	Post-Hatching
ALL FISH	87.2	70.3	Bivalves	76.1	48.8
Flatfish	65.6	32.3	ALL FISH	23.3	40.2
Crustaceans	29.5	37.5	Crustaceans	16.0	21.3
Polychaetes	21.3	5.9	Insects	15.7	7.1
Gadoids	19.6	19.4	Human waste	12.1	16.5
Insects	17.6	7.5	Flatfish	9.4	15.0
Gurnards	15.0	11.4	Cyprinids	8.5	15.0
Horse mackerels	13.1	29.2	Birds, Non-passerines	3.6	12.6
Dragonets	10.0	6.7			
Birds, Non-passerines	1.7	14.5			
2007	Pre-Hatching	Post-Hatching	2007	Pre-Hatching	Post-Hatching
ALL FISH	76.1	74.2	Bivalves	58.5	46.6
Flatfish	46.0	40.6	ALL FISH	25.3	24.4
Insects	30.4	25.4	Birds, Non-passerines	24.0	32.9
Polychaetes	28.3	9.4	Crustaceans	13.5	17.3
Horse mackerels	27.4	24.6	Flatfish	9.0	12.7
Crustaceans	23.3	32.4	Insects	8.0	10.6
Oligochaetes	16.2	7.0	Human waste	6.8	10.6
Gadoids	13.9	23.8			
Miscellaneous	13.6	2.3			
Plants	12.1	7.0			
2008	Pre-Hatching	Post-Hatching	2008	Pre-Hatching	Post-Hatching
ALL FISH	91.5	78.3	Bivalves	78.4	43.3
Gadoids	59.7	34.4	Miscellaneous	19.2	17.3
Flatfish	55.5	48.7	Birds, Non-passerines	8.7	16.5
Insects	29.9	20.5	Crustaceans	7.8	16.5
Horse mackerels	22.8	21.9	Human waste	7.7	28.5
Polychaetes	19.4	18.2	ALL FISH	6.3	35.0
Crustaceans	16.1	14.3	Insects	6.1	12.0
Plants	13.5	16.4	Gadoids	3.1	13.6
Gurnards	13.0	12.9	Flatfish	2.3	21.5
Birds, Non-passerines	3.7	10.9	Plants	1.7	13.0

Voedsel voor de kuikens

De gevolgde procedures in het veld en de classificaties van prooiresten op grond van uiterlijke kenmerken hebben als onvermijdelijk gevolg dat prooien van adulte vogels en jonge dieren door elkaar gehaald worden, althans in de periode nadat de eieren zijn uitgekomen. Om een beter idee te

Tabel 24. Frequentie van voorkomen (n, %) van de talrijkste voedselsoorten van jonge Kleine Mantelmeeuwen in elk van de drie jaren van onderzoek op basis van alle verzamelde chickfeeds en chickboluses. Zie Tabel 7 voor steekproefgrootte, Bijlage 5 voor details.

Kleine Mantelmeeuw (pulli)		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Aantal monsters		74		97		163		334	
Wijting	Merlangius merlangus	8	10.8	17	17.5	51	31.3	76	22.8
Gewone Zwemkrab	Liocarcinus holsatus	13	17.6	15	15.5	28	17.2	56	16.8
Sprot	Sprattus sprattus	12	16.2	31	32.0	11	6.7	54	16.2
Schar	Limanda limanda	19	25.7	10	10.3	19	11.7	48	14.4
Horsmakreel	Trachurus trachurus	7	9.5	6	6.2	30	18.4	43	12.9
Schol	Pleuronectes platessa	11	14.9	18	18.6	14	8.6	43	12.9
Gewone Garnaal	Crangon crangon	4	5.4	10	10.3	8	4.9	22	6.6
zandspiering	Ammodytes	4	5.4	6	6.2	12	7.4	22	6.6
Makreel	Scomber scombrus	5	6.8	2	2.1	10	6.1	17	5.1
beenvissen	unident bony roundfish	3	4.1	3	3.1	5	3.1	11	3.3
Haring	Clupea harengus	3	4.1	4	4.1	1	0.6	8	2.4
Zandspiering	Ammodytes tobianus	3	4.1	4	4.1			7	2.1
brood	bread	1	1.4	3	3.1	3	1.8	7	2.1

Tabel 25. Frequentie van voorkomen (n, %) van de voornaamste groepen prooisorten van jonge Kleine Mantelmeeuwen in elk van de drie jaren van onderzoek op basis van alle verzamelde chickfeeds en chickboluses. Zie Tabel 7 voor steekproefgrootte, Bijlage 5 voor details.

Kleine Mantelmeeuw (pulli)	2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Alle monsters	74		97		163		334	
ALL FISH	63	85.1	85	87.6	135	82.8	283	84.7
Flatfish	31	41.9	31	32.0	36	22.1	98	29.3
Gadoids	11	14.9	19	19.6	53	32.5	83	24.9
Crustaceans	17	23.0	24	24.7	37	22.7	78	23.4
Clupeids	15	20.3	35	36.1	14	8.6	64	19.2
Horse mackerels	7	9.5	6	6.2	30	18.4	43	12.9
Sandeels	8	10.8	12	12.4	13	8.0	33	9.9
Insects	8	10.8	8	8.2	8	4.9	24	7.2
Mackerels	5	6.8	2	2.1	10	6.1	17	5.1
Gurnards	6	8.1	2	2.1	8	4.9	16	4.8
Non-specified fish	3	4.1	3	3.1	6	3.7	12	3.6
Human waste	3	4.1	4	4.1	5	3.1	12	3.6
Smelts (provided during provisioning experiments!)					11	6.7	11	3.3
Birds, Non-passerines	4	5.4	2	2.1	2	1.2	8	2.4
Bivalves	1	1.4	2	2.1	3	1.8	6	1.8
Plants	1	1.4			5	3.1	6	1.8
Cyprinids					5	3.1	5	1.5
Polychaetes	1	1.4	2	2.1	1	0.6	4	1.2
Cephalopods	4	5.4					4	1.2
Miscellaneous	2	2.7	1	1.0	1	0.6	4	1.2
Oligochaetes	1	1.4	2	2.1			3	0.9
Nematods			1	1.0			1	0.3
Pipefish	1	1.4					1	0.3
Mulletts			1	1.0			1	0.3
Birds, Passerines					1	0.6	1	0.3

Tabel 26. Frequentie van voorkomen (n, %) van de talrijkste voedselsoorten van jonge Zilvermeeuwen in elk van de drie jaren van onderzoek op basis van alle verzamelde chickfeeds en chickboluses. Zie Tabel 7 voor steekproefgrootte, Bijlage 6 voor details.

Zilvermeeuw (pulli)	2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Alle monsters	116		117		252		485	
Mossel	90	77.6	67	57.3	144	57.1	301	62.1
Gewone Zwemkrab	44	37.9	9	7.7	26	10.3	79	16.3
Strandkrab	21	18.1	14	12.0	29	11.5	64	13.2
Gewone Garnaal	11	9.5	23	19.7	23	9.1	57	11.8
Wijting	2	1.7	19	16.2	36	14.3	57	11.8
Schol	4	3.4	13	11.1	13	5.2	30	6.2
Amerikaanse Zwaardschede	5	4.3	6	5.1	11	4.4	22	4.5
Schar	4	3.4	7	6.0	10	4.0	21	4.3
beenvissen	4	3.4	1	0.9	13	5.2	18	3.7
Sprot	3	2.6	7	6.0	6	2.4	16	3.3
Horsmakreel	3	2.6	2	1.7	7	2.8	12	2.5
Tong	6	5.2	5	4.3	1	0.4	12	2.5
zandspiering	2	1.7	2	1.7	7	2.8	11	2.3
Gewone Zeester	3	2.6	3	2.6	4	1.6	10	2.1
kip	6	5.2	1	0.9	3	1.2	10	2.1
brood	2	1.7	4	3.4	4	1.6	10	2.1

krijgen wat kuikens zoal krijgen aangeleverd zijn daarom de prooiresten aangeduid als chickfeed en chickbolus (Tabel 2) apart geanalyseerd (zie tabel 7 voor steekproefgroottes). Het voedsel van jonge Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen op basis van chickfeeds en chickboluses is onverkort weergegeven in de bijlagen 5 en 6 van dit rapport.

Het voedsel van jonge Kleine Mantelmeeuwen bestond hoofdzakelijk uit vis en de voornaamste prooidieren zijn samengevat in Tabel 24. Vis van mariene oorsprong werd aangetroffen in ruim 83% van de prooiresten; Tabel 25). Veruit de belangrijkste prooidieren waren (in afnemende frequentie) Wijting, Gewone Zwemkrab, Sprot *Sprattus sprattus*, Schar, Horsmakreel en Schol (Tabel 24). Het voornaamste verschil met de eerder gepresenteerde resultaten op grond van pellets en uitgebrachte onverteerbare resten bestaat uit de frequente vondsten van Sprot.

Het voedsel van jonge Zilvermeeuwen werd gedomineerd door mosselen en krabben, met de gecombineerde viscomponent op een derde plaats (Tabel 26). Veruit de belangrijkste prooidieren

waren (in afnemende frequentie) Mossel, Gewone Zwemkrab, Strandkrab, Gewone Garnaal *Crangon crangon* en Wijting. Opmerkelijk is de positie van Gewone Zwemkrab in deze lijst in vergelijking met de Strandkrab. In slechts 2.9% van de braakballen in de vorige analyse van het Zilvermeeuwendieet werden zwemkrabben aangetroffen, tegen 9.3% voor strandkrabben. Mogelijk gaat de toename van vis op het menu zoals die plaatsvindt nadat de eieren zijn uitgekomen gepaard met een toenemende kans om zwemkrabben op te pikken, maar een toename van betekenis van de zwemkrab in de kuikenfase werd niet gevonden in het braakballenmateriaal. Net als bij de Kleine Mantelmeeuw is ook het kuikenvoedsel van de Zilvermeeuw hoofdzakelijk van mariene oorsprong. Anders dan de Kleine Mantelmeeuw is het hoge percentage soorten afkomstig van de getijdezone.

Tabel 27. Frequentie van voorkomen (n, %) van de voornaamste groepen prooisorten van jonge Zilvermeeuwen in elk van de drie jaren van onderzoek op basis van alle verzamelde chickfeeds en chickboluses. Zie Tabel 7 voor steekproefgrootte, Bijlage 6 voor details.

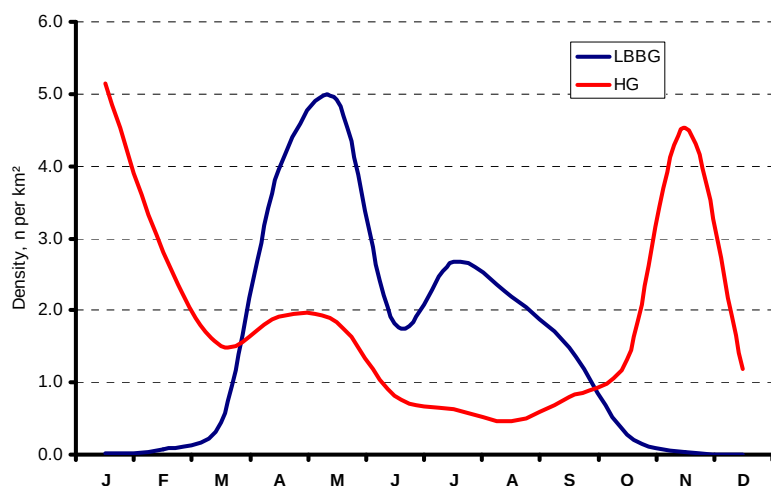
Zilvermeeuw (pulli)	2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Alle monsters	116		117		252		485	
Bivalves	91	78.4	72	61.5	152	60.3	315	64.9
Crustaceans	64	55.2	38	32.5	76	30.2	178	36.7
ALL FISH	35	30.2	39	33.3	86	34.1	160	33.0
Flatfish	15	12.9	25	21.4	29	11.5	69	14.2
Gadoids	3	2.6	22	18.8	37	14.7	62	12.8
Human waste	11	9.5	10	8.5	25	9.9	46	9.5
Clupeids	3	2.6	7	6.0	11	4.4	21	4.3
Fish	4	3.4	1	0.9	13	5.2	18	3.7
Insects	3	2.6	6	5.1	7	2.8	16	3.3
Sandeels	3	2.6	3	2.6	8	3.2	14	2.9
Horse mackerels	3	2.6	2	1.7	7	2.8	12	2.5
Echinoderms	3	2.6	3	2.6	5	2.0	11	2.3
Birds, Non-passeri	3	2.6	2	1.7	5	2.0	10	2.1
Cyprinids	5	4.3			3	1.2	8	1.6
Gurnards	2	1.7			4	1.6	6	1.2
Plants			4	3.4	2	0.8	6	1.2
Miscellaneous	1	0.9	1	0.9	4	1.6	6	1.2
Seaweeds			3	2.6	1	0.4	4	0.8
Pipefish	1	0.9			2	0.8	3	0.6
Oligochaetes	1	0.9	1	0.9			2	0.4
Barnacles					2	0.8	2	0.4
Garfish			1	0.9	1	0.4	2	0.4
Mackerels	2	1.7					2	0.4
Mammals	1	0.9			1	0.4	2	0.4
Polychaetes					1	0.4	1	0.2
Sculpins					1	0.4	1	0.2
Eelpouts					1	0.4	1	0.2
Blennies			1	0.9			1	0.2
Dragonets	1	0.9					1	0.2
Birds, Passerines					1	0.4	1	0.2

5.2 Voorkomen op zee

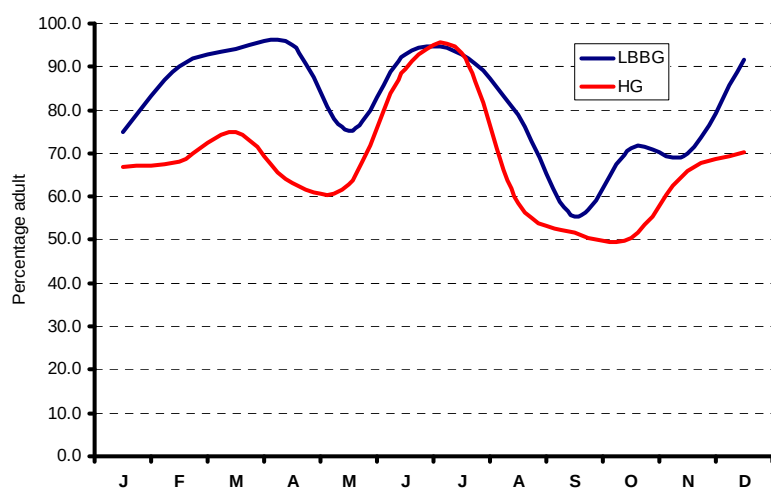
Dichtheden door het jaar heen

Voor de kust zijn de beide meeuwensoorten wat betreft hun voorkomen zo goed als complementair. Kleine Mantelmeeuwen ontbreken in de winter (november-februari), wanneer Zilvermeeuwen numeriek op hun hoogtepunt zijn (Figuur 4). In maart en april, wanneer Kleine Mantelmeeuwen snel in aantal toenemen, worden Zilvermeeuwen snel schaarser en pas in november, nadat de Kleine Mantelmeeuwen naar zuidelijker gelegen overwinteringsgebieden zijn vertrokken, nemen hun aantallen op zee weer toe. Beide soorten komen op zee in aanzienlijk hogere dichtheden voor in de maanden april en mei (begin broedseizoen) dan in juni (uitkomende eieren, begin jongenzorg). De Kleine Mantelmeeuw vertoont weer enig herstel in juli en augustus, maar de Zilvermeeuw neemt geleidelijk aan verder af tot in augustus een dieptepunt in het voorkomen op zee wordt bereikt. De leeftijdsverdeling op zee van beide soorten vertoont een opvallend parallel lopend, enigszins grillig patroon, waarbij het percentage adulte vogels onder Kleine Mantelmeeuwen steeds hoger is dan dat bij de Zilvermeeuw (ongetwijfeld als gevolg van de zuidelijker gelegen overwinteringsgebieden, waar een deel van de onvolwassen vogels achterblijft) (Figuur 5).

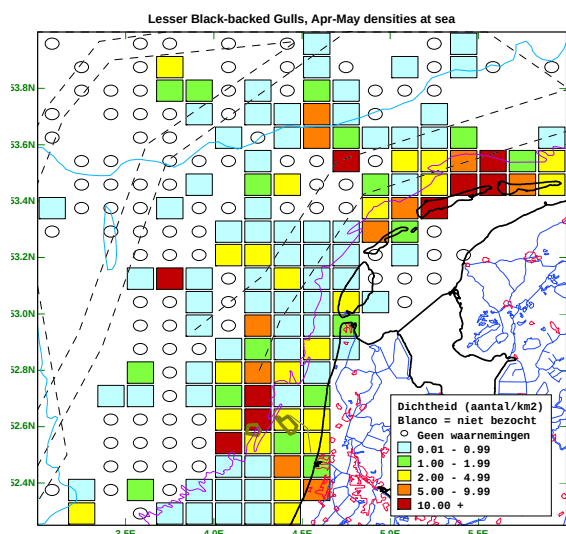
Deze patronen in aanmerking nemende, werd gekozen voor een tweemaandelijke samenvatting van de verspreidingsgegevens op zee gedurende de broedtijd: april-mei (beide soorten maximaal voor wat betreft het zomervoorkomen), juni-jul (beide soorten een terugval) en augustus-september (einde broedtijd en begin wegtrek, eerste uitvliegende jongen op zee, toenemend percentage onvolwassen vogels).



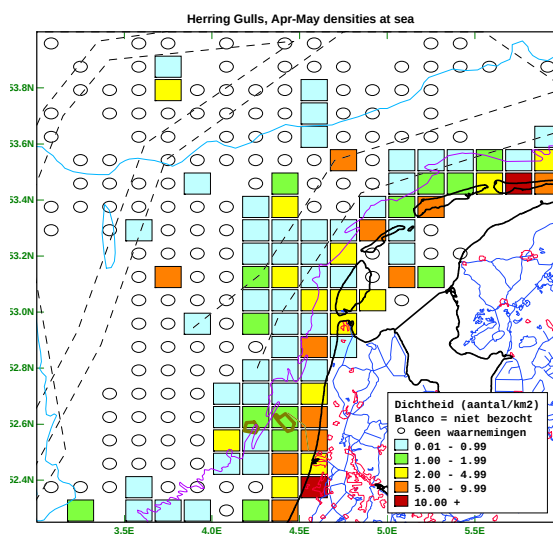
Figuur 4. Gemiddelde dichtheden ($n \text{ km}^{-2}$, y-as) Kleine Mantelmeeuwen (LBBG) en Zilvermeeuwen (HG) door het jaar heen voor de kust van NW Nederland, 1987-2008 (zie Tabel 9 voor onderliggende waarnemingsinspanning en waargenomen aantallen meeuwen).



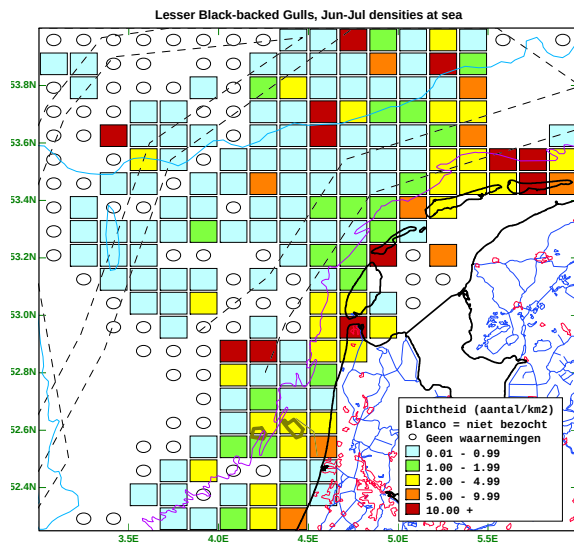
Figuur 5. Leeftijdsverdeling (% adult, y-as) Kleine Mantelmeeuwen (LBBG, $n = 63.705$) en Zilvermeeuwen (HG, $n = 34.875$) door het jaar heen voor de kust van NW Nederland, 1987-2008 (inclusief de meeuwen die buiten het transect werden waargenomen).



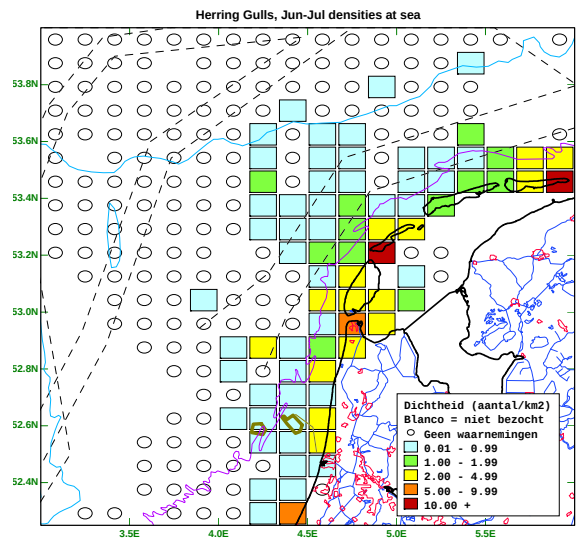
Figuur 6. Verspreiding van Kleine Mantelmeeuwen op zee ($n \text{ km}^{-2}$) in apr-mei, 1987-2008.



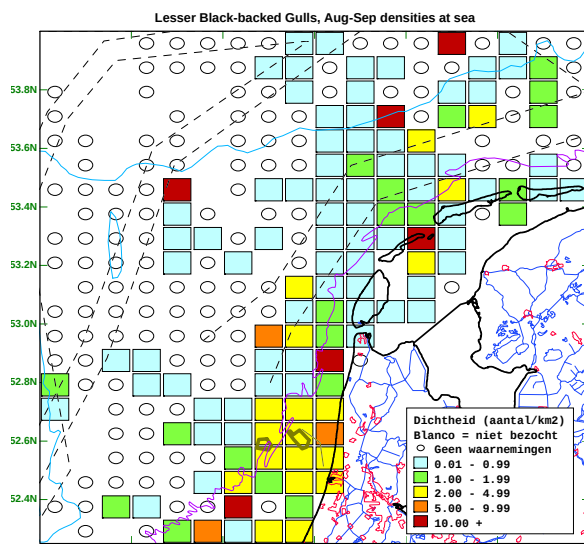
Figuur 7. Verspreiding van Zilvermeeuwen op zee ($n \text{ km}^{-2}$) in apr-mei, 1987-2008.



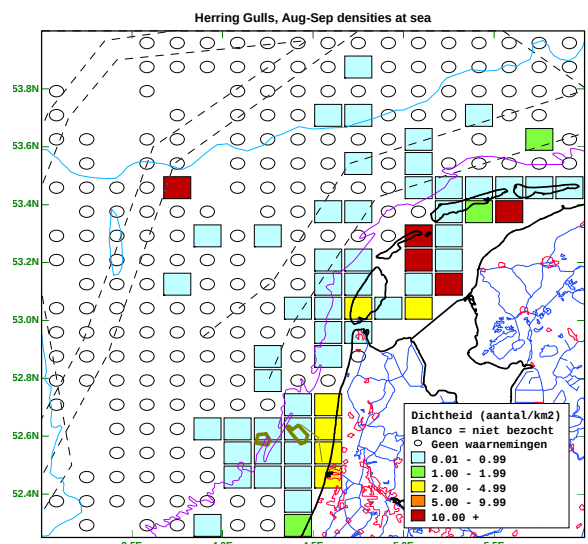
Figuur 8. Verspreiding van Kleine Mantelmeeuwen op zee (n km⁻²) in jun-jul, 1987-2008.



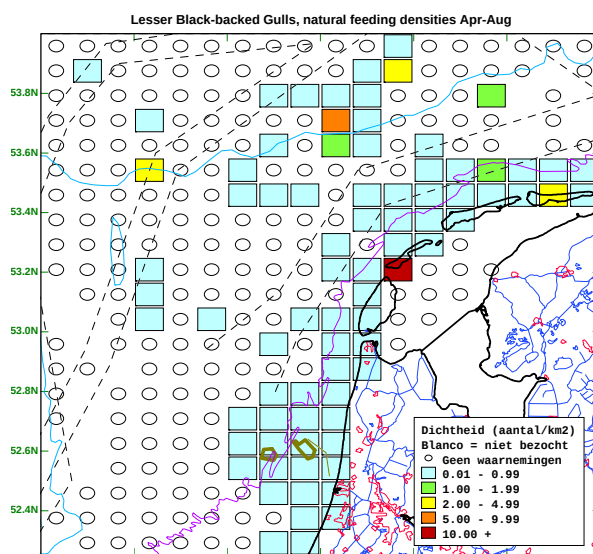
Figuur 9. Verspreiding van Zilvermeeuwen op zee (n km⁻²) in jun-jul, 1987-2008.



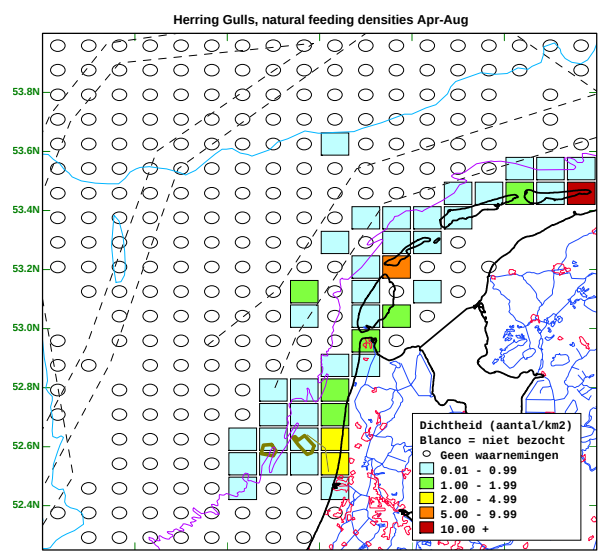
Figuur 10. Verspreiding van Kleine Mantelmeeuwen op zee (n km⁻²) in aug-sep, 1987-2008.



Figuur 11. Verspreiding van Zilvermeeuwen op zee (n km⁻²) in aug-sep, 1987-2008.



Figuur 12. Verspreiding van natuurlijk foeragerende Kleine Mantelmeeuwen op zee (n km⁻²) in het zomerhalfjaar (apr-aug), 1997-2008.



Figuur 13. Verspreiding van natuurlijk foeragerende Zilvermeeuwen op zee (n km⁻²) in het zomerhalfjaar (apr-aug), 1997-2008.



Compacte volgwolk Zilvermeeuwen en Stormmeeuwen achter een vissersboot voor de kust van Noord-Holland in de winter (CJ Camphuysen)

Verspreidingsgegevens op zee april-mei

Kleine Mantelmeeuwen komen voor in een minstens 40km brede zone langs de gehele kust, met plaatselijk clusters in talrijkheid, meestal veroorzaakt door lokale voedselbeschikbaarheid (dikwijls vissersschepen; Fig. 6). Voor de kust van Noord-Holland zijn de gemiddelde dichtheden aanmerkelijk hoger dan langs de kust van Texel, hetgeen opmerkelijk genoemd mag worden gezien de ligging van de grootste broedkolonies. Er zijn geen duidelijke aanwijzingen dat vogels van Texelse kolonies regelmatig in de richting van de voedselrijke fronten rond de 30m dieptelijn vliegen ("Friese Front"); de verspreiding in noordwestelijke richting is discontinu. Voor Vlielandse en Terschellingse broedvogels is een link met het Friese Front op grond van deze gegevens waarschijnlijker (zie ook Camphuysen 1995). Doortrek van Kleine Mantelmeeuwen naar noordelijker gelegen broedgebieden komt in deze periode nog voor.

De Zilvermeeuw komt in een aanzienlijk smallere band langs de kust voor met veruit de hoogste dichtheden in de omgeving van het strand. Voor geen van de kolonies in het Waddengebied is op grond van deze gegevens een regelmatig verkeer naar en van het Friese Front denkbaar. De schaarse Zilvermeeuwen op grotere afstand tot de kust bleken dikwijls geassocieerd te zijn met gasplatforms.

Verspreidingsgegevens op zee juni-juli

Voor beide soorten geldt dat een terugval in de gemiddelde dichtheden optrad in de maand juni (enig herstel bij de Kleine Mantelmeeuw in juli; Fig. 4). Het verspreidingsgebied van de Kleine Mantelmeeuw is echter nog verder uitgebreid dan in de voorafgaande periode (Fig. 8), terwijl bij de Zilvermeeuw een contractie naar dicht bij het strand gelegen locaties werd gevonden (Fig. 9). Van beide soorten zien we concentraties rond het Marsdiep (tussen Texel en Den Helder), de Kleine Mantelmeeuw vormt daarnaast lokale concentraties tot op flinke afstand van de Noord-Hollandse kust. Direct noordwestelijk van Texel zijn de gemiddelde dichtheden Kleine Mantelmeeuwen wat lager en ook nu is er op grond van deze tellingen geen duidelijk link met de eventueel gunstige voedselomstandigheden rond het Friese Front denkbaar (weer wel voor vogels afkomstig van Terschelling).

De gegevens voor de Zilvermeeuw wijzen op dicht bij de kust gelegen locaties, met opvallende concentraties in de (slecht onderzochte!) westelijke Waddenzee (Fig. 9). Op enige afstand van de kust worden nog maar hoogst zelden aantallen van betekenis waargenomen en dan meestal geassocieerd met platforms of vissersschepen.

Verspreidingsgegevens op zee augustus-september

Bij de Kleine Mantelmeeuw is in deze periode een contractie in de richting van de kust te zien (Fig. 10), terwijl de Zilvermeeuw op zee vrijwel van het toneel verdwenen is (Fig. 11). In de loop van september treedt al wegtrek op van Kleine Mantelmeeuwen in de richting van zuidelijker gelegen overwinteringsgebieden en in de richting van de Britse Eilanden (Camphuysen & Van Dijk 1983, Platteeuw *et al.* 1994, Camphuysen 2008). Lang niet alle meeuwen die nu in de kustwateren gezien worden verblijven en foerageren nu in dit gebied en de *turnover* (vervangings van weggetrokken individuen door nieuwe uit noordelijker en oostelijker streken) is ongetwijfeld hoog. Het is ook in september dat juveniele Kleine Mantelmeeuwen in flinke aantallen op zee verschijnen, wat duidelijk geïllustreerd wordt door een terugval van het percentage adulte vogels op zee (Fig. 5). Op grond van de tellingen vanaf schepen worden veruit de meeste Kleine Mantelmeeuwen nu in een ongeveer 30km brede strook langs de kust opgemerkt.

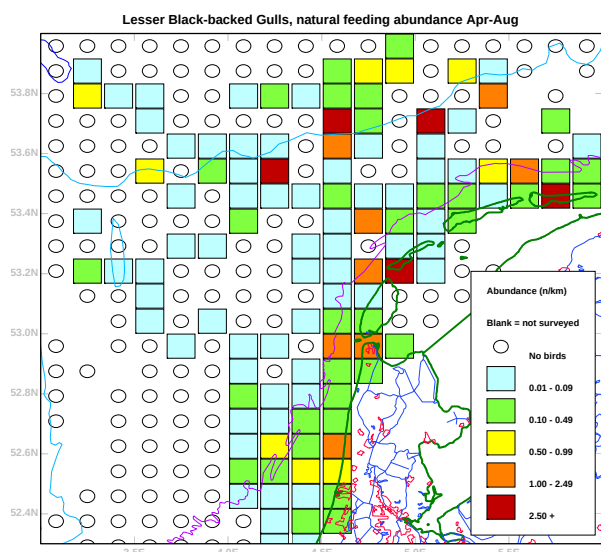
Natuurlijk foerageergedrag op zee

De sinds 1997 genoteerde gedragingen (conform Camphuysen & Garthe 2004) van op zee waargenomen Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen integraal weergegeven in bijlage 2. Actief zoekgedrag van meeuwen (al dan niet geassocieerd met vissersschepen!) was naast het bij vissersschepen oppikken van overboord gegooide bijvangst het meest genoteerde 'foerageergedrag'. Natuurlijk foeragerende meeuwen vormden een minderheid, ofschoon er wel degelijk af en toe groepen vissende meeuwen gezien werden die geen enkele relatie tot eventuele vissersschepen in de omgeving hadden. Alle actief foeragerende meeuwen, inclusief 'zoekende' exemplaren waarbij *geen* associatie met commerciële visserij in de onmiddellijke omgeving werd vermoed zijn weergegeven voor de gehele zomerperiode (april-augustus) in de figuren 12 (Kleine Mantelmeeuw) en 13 (Zilvermeeuw).

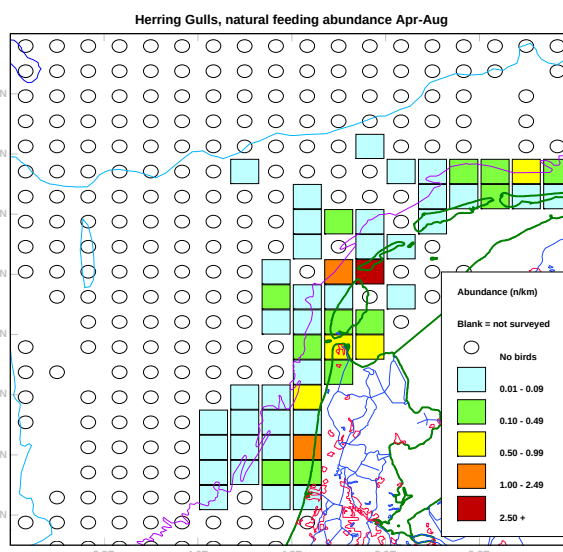
Voor de Kleine Mantelmeeuw is het kaartbeeld niet meer dan een flauwe afspiegeling van het gehele verspreidingsgebied (Fig. 12), wat suggereert dat natuurlijk foerageren, als een kleine fractie van alle waargenomen meeuwen op zee, in alle regio's in min of meer gelijke mate optrad. De gegevens, voor zover deze berekende dichtheden dat aan zouden kunnen geven, wijzen niet op bepaalde delen van het verspreidingsgebied waar een bepaald gedrag veelvuldig werd gezien. Bij de Zilvermeeuw (Fig. 13) komen opnieuw enkele kustnabije locaties naar voren, maar dat zijn dezelfde waar eerder al hogere dichtheden werden aangetroffen (Figs 7, 9, 11), zodat ook hier geldt dat het kaartbeeld een flauwe afspiegeling is van de eerder gepresenteerde verspreidingspatronen.

Een verfijning van het beeld werd bereikt door het inzetten van alle waargenomen meeuwen op zee (zowel vogels die binnen het strip-transect werden gezien als vogels daarbuiten, normaal

geteld tijdens een regelmatige scan, 180° voor het schip uit; correctie voor waarnemingsinspanning door het delen van totale aantallen vogels door de afgelegde afstand, $n \text{ km}^{-1}$; cf. Tasker *et al.* 1984). Omdat er geen poging gedaan wordt om met deze getallen een populatieschatting op zee te maken, is hier tegen in dit geval weinig bezwaar. Tegelijkertijd werd de resolutie verhoogd, zodat de weergegeven classificaties van talrijkheid beter recht deden aan het materiaal (Figs. 14-15).

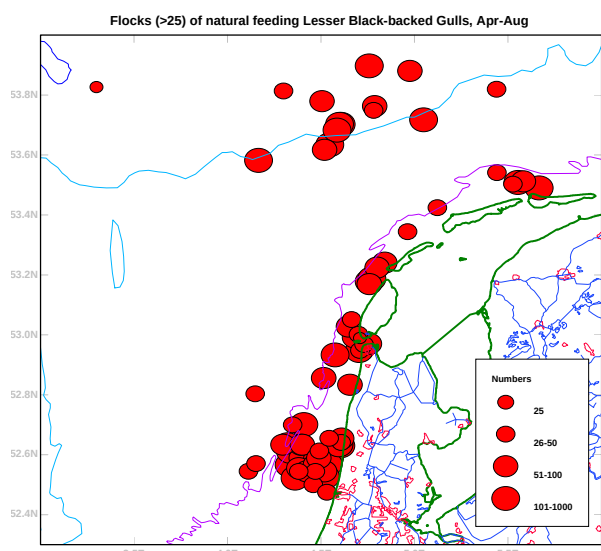


Figuur 14. Verspreiding van natuurlijk foeragerende Kleine Mantelmeeuwen op zee op basis van alle waargenomen vogels, binnen en buiten strip-transecten ($n \text{ km}^{-1}$) in het zomerhalfjaar (apr-aug), 1997-2008.

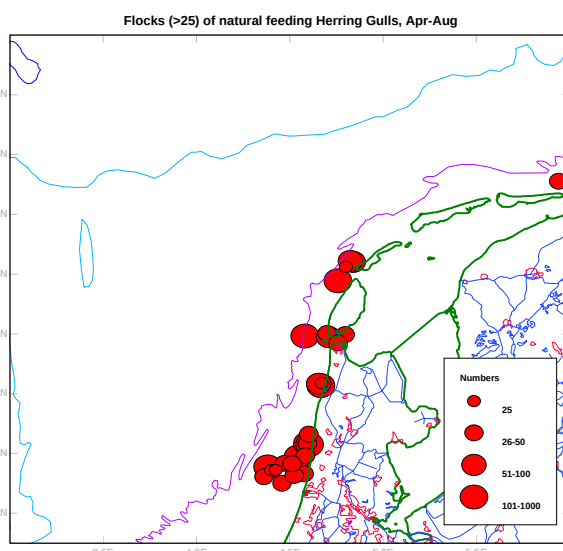


Figuur 15. Verspreiding van natuurlijk foeragerende Zilvermeeuwen op zee op basis van alle waargenomen vogels, binnen en buiten strip-transecten ($n \text{ km}^{-1}$) in het zomerhalfjaar (apr-aug), 1997-2008.

Wat opvalt is dat natuurlijk foeragerende (niet met vissersschepen geassocieerde) Kleine Mantelmeeuwen verspreid over het gehele verspreidingsgebied aangetroffen werden, maar met opvallende concentraties rond de 30m dieptelijn (Friese Front en omgeving), in zeegaten (Marsdiep, Eierlandse Gat ten noorden van Texel) en dicht langs de kust (Fig. 16). Voor de Zilvermeeuw is het beeld niet wezenlijk veranderd, wel wat versterkt, met eveneens concentraties in de genoemde zeegaten, in de westelijke Waddenzee en langs de Noord-Hollandse kust (Fig. 17).



Figuur 16. Exacte locaties van grote groepen (≥ 25) natuurlijk foeragerende Kleine Mantelmeeuwen op zee in het zomerhalfjaar (apr-aug), op basis van alle waargenomen vogels (niet effort-gecorrigeerd; cf. Fig. 14), 1997-2008.



Figuur 17. Exacte locaties van grote groepen (≥ 25) natuurlijk foeragerende Zilvermeeuwen op zee in het zomerhalfjaar (apr-aug), op basis van alle waargenomen vogels (niet effort-gecorrigeerd; cf. Fig. 15), 1997-2008.

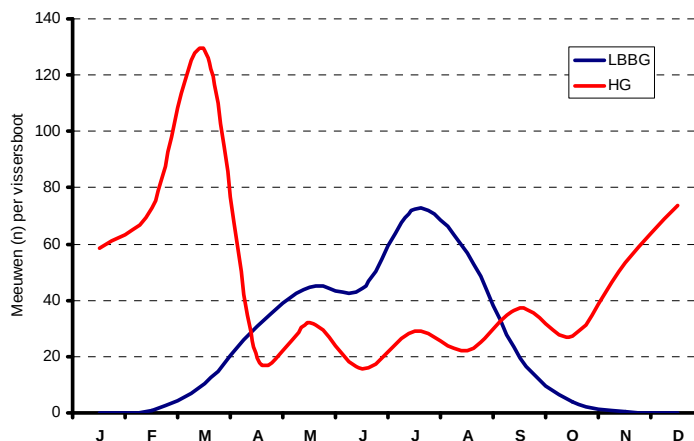
Door exacte posities in kaart te brengen van grotere groepen natuurlijk foeragerende meeuwen kan belangrijke aanvullende informatie verkregen worden. Omdat deze plots niet effort-gecorrigeerd kunnen worden, moeten zij voorzichtig geïnterpreteerd worden. Vooral het grote aantal surveys voor

de kust van Egmond leidt tot vertekening van het beeld en vergelijkingen met Figuren 14 en 15 zijn dus belangrijk!. De voornaamste conclusie voor de Kleine Mantelmeeuw is echter, dat grotere groepen natuurlijk foeragerende Kleine Mantelmeeuwen in drie situaties werden aangetroffen: (1) rond het Friese Front (30m dieptelijn), (2) langs gehele kust binnen de 20m dieptelijn, en (3) in zeegaten zoals het Marsdiep en het Eierlandse Gat (Fig. 16). Concentraties Zilvermeeuwen bleven hoofdzakelijk beperkt tot de eerder genoemde zeegaten en in het gebied met veel waarnemingsactiviteit voor de kust van Egmond (Fig. 17).

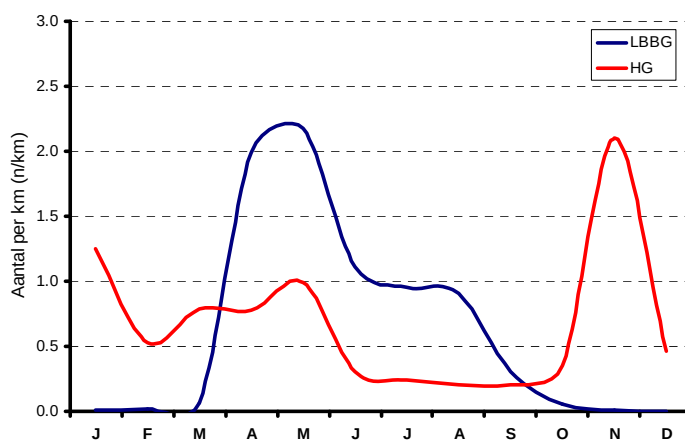
Veel waargenomen prooidieren van in zee duikende Kleine Mantelmeeuwen waren wormen (vermoedelijk *Nereis*; 872x), zwemkrabben (216x), haringachtigen (217x) of kleine niet geïdentificeerde vis (1-2x snavellengte of iets groter; 108x). Bij de Zilvermeeuw werden haringachtigen 136x genoteed, kleine vis 61x en zwemkrab 54x.

Associaties met visserij

De vogeltellingen vanaf schepen laten weinig twijfel bestaan over de enorme betekenis van de commerciële visserij voor beide soorten meeuwen (ESAS 4.1 database). Van 131.918 Kleine Mantelmeeuwen die tijdens deze tellingen werden gezien werd in 45.7% van de gevallen een directe associatie met een vissersschip in de omgeving aangegeven. Voor 99.050 waargenomen Zilvermeeuwen bedroeg dit percentage zelfs 51.2%. Tijdens 28.9% van in totaal 38.742 5- of 10-minuten durende telperioden tijdens deze striptransecten werd aangegeven dat er een vissersschip in de omgeving te zien was. Voor liefst 65.7% van alle waargenomen Kleine Mantelmeeuwen (n= 131.918) en 63.2% van de Zilvermeeuwen (n= 99.050) gold dat er een vissersschip in de buurt te zien was. Het is van met visserij geassocieerde meeuwen dat zij wegdwalen van actieve vissersschepen op momenten dat daar geen visafval geloosd wordt, om dadelijk weer toe te snellen als die situatie ten goede veranderd (Camphuysen 1993bc). De relatief frequente aanwezigheid op zee met vissersschepen in de buurt is daarom vermoedelijk zelden toeval.



Figuur 18. Gemiddelde groeps grootte door het jaar heen van Kleine Mantelmeeuwen (LBBG) en Zilvermeeuwen (HG) per vissersboot (n) tijdens tellingen vanaf schepen, 1987-2008 (ESAS 4.1). Zie Tabel 10 voor de aantallen waargenomen associaties per maand.

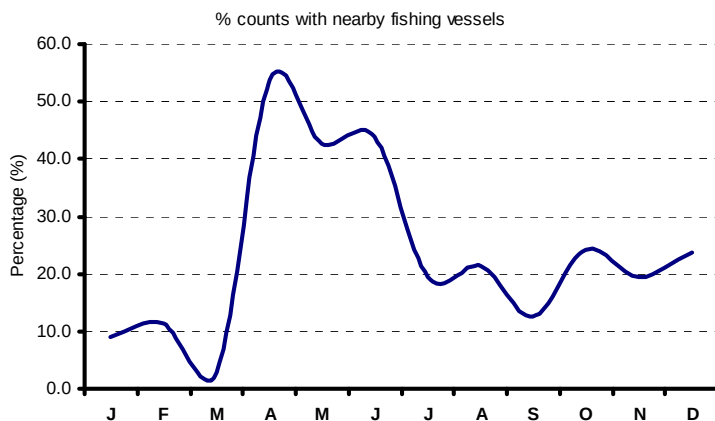


Figuur 19. Aantal Kleine Mantelmeeuwen (LBBG) en Zilvermeeuwen (HG) geassocieerd met trawlers per km survey ($n \text{ km}^{-1}$) door het jaar heen tijdens tellingen vanaf schepen, 1987-2008 (ESAS 4.1).

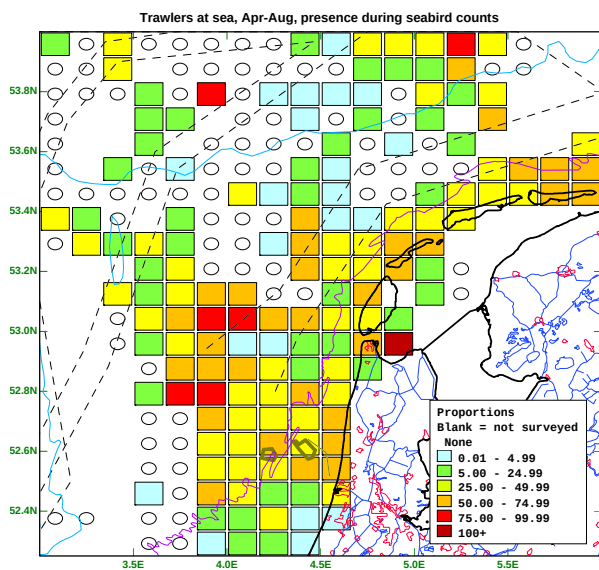
Het gemiddelde aantal geassocieerde Zilvermeeuwen per waargenomen vissersboot piekte in maart op een niveau van gemiddeld meer dan 120 Zilvermeeuwen per boot en was over het algemeen hoog in

de winter (nov-mrt) en laag in de zomer en herft (april-oktober) (Fig. 18). Het aantal met visserij geassocieerde Zilvermeeuwen per afgelegde km survey was het laagst in de nazomer en herfst (jun-okt, ca. 0.25 km^{-1}) en variabel in de rest van het jaar (range $0.50\text{-}2.0 \text{ km}^{-1}$; Fig. 19).

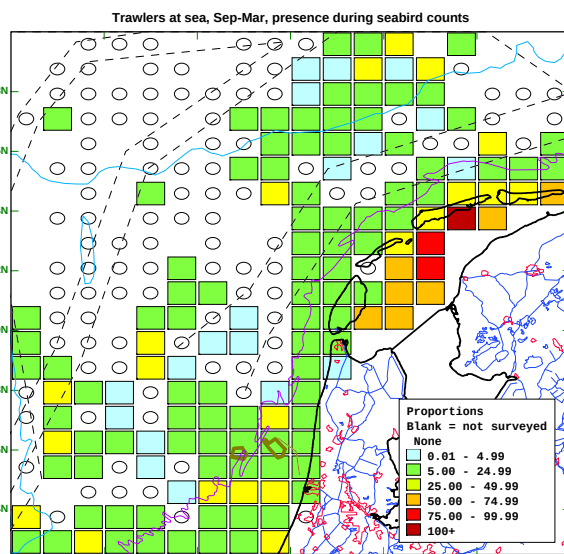
De gemiddelde groepsgrootte van met vissersboten geassocieerde Kleine Mantelmeeuwen op zee nam vanaf februari geleidelijk toe tot een eerste piek in mei werd bereikt, gevolgd door een tweede, hogere piek in juli-augustus (Fig. 18). In april mei werden overigens veruit de grootste aantallen Kleine Mantelmeeuwen per km survey bij vissersschepen gezien ($>2 \text{ km}^{-1}$) in vergelijking met de rest van het jaar (Fig. 19). In juli en augustus, met beduidend grotere groepen per schip (Fig. 18), werd gemiddeld nog maar net 1 Kleine Mantelmeeuw per km survey in associatie met vissersschepen genoteerd. De Kleine Mantelmeeuw vertrekt elk jaar in de loop van september en oktober naar zuidelijker gelegen overwinteringsgebieden en verdwijnt daarmee van zee in de loop van oktober (Fig. 4) en wordt dan uiteraard ook nauwelijks meer bij vissersschepen gezien (Fig. 18-19) tot aan het volgende vroege voorjaar.



Figuur 20. De aanwezigheid van vissersschepen op zee (als % van de verrichte vogeltellingen op zee) door het jaar heen in de omgeving van de schepen die betrokken waren bij tellingen van vogels op zee voor de kust van NW Nederland en in het W Waddengebied, 1987-2008 (ESAS 4.1).



Figuur 21. Verspreiding van vissersschepen in de zomer (apr-aug), 1997-2008. Weergegeven is het % van de tijd dat vissersschepen tijdens zeevogeltellingen op zee in beeld waren.

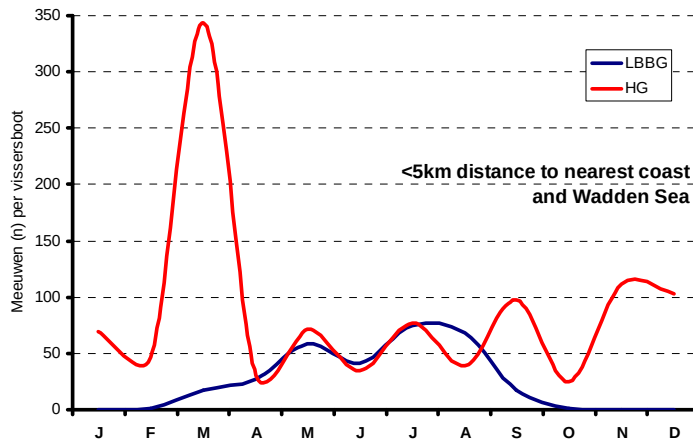


Figuur 22. Verspreiding vissersschepen in de winter (sep-mrt), 1997-2008. Weergegeven is het % van de tijd dat vissersschepen tijdens zeevogeltellingen op zee in beeld waren.

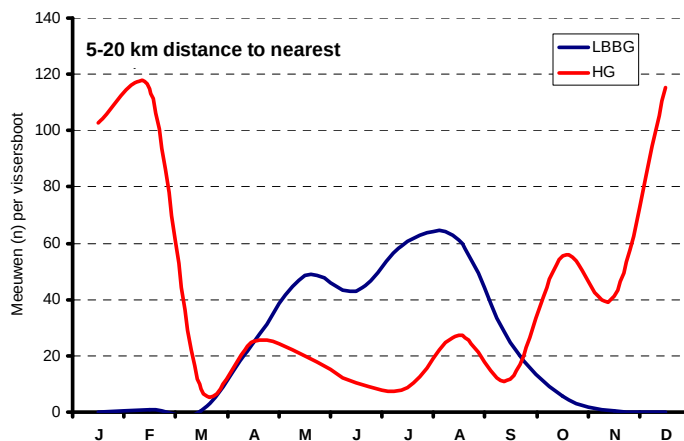
De hierboven gepresenteerde seizoenspatronen van groepsgroottes en de relatieve talrijkheid van met vissersschepen geassocieerde meeuwen moeten in context gezien worden van het 'voedselaanbod'. Op grond van de aantekeningen over de aanwezigheid van vissersschepen in de omgeving van de bij vogeltellingen betrokken waarnemingsschepen in het onderzochte gebied, konden zowel een seizoenpatroon (Fig. 20) als verspreidingspatronen (Figs. 21-22) geschetst worden. De visserijactiviteiten bleken relatief beperkt in omvang in het winterhalfjaar, vooral van januari tot en met maart (gemiddeld slechts 8% van de tellingen met vissersschepen in de omgeving; Fig. 20). De visserij in de winter bleek ook veel sterker op de kustzone en de westelijke Waddenzee georiënteerd te zijn (Fig. 22). Het aantal waargenomen vissersschepen steeg sterk tussen maart en april en het bleef onverminderd op een hoog niveau tot en met juni (maximaal 54%, gemiddeld 47%; Fig. 20),

waarna een sterk terugval gevonden wordt (juli-september 18%, oktober-december 22%). Deze terugval in de loop van de zomer (na juni, de periode waarin de kuikenzorg speelt) leidt tot een bijna verdubbeling van de gemiddelde groeps-groote van Kleine Mantelmeeuwen achter vissersschepen (Fig. 18) en daarmee tot een veel intensievere competitie.

Met toenemende afstand tot de kust zien we in veel opzichten vergelijkbare seizoenpatronen in de groeps-groote van met vissersschepen geassocieerde Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen (Figs 23-25). Gemiddeld grote groepen geassocieerde Zilvermeeuwen in het winterseizoen (nov-mrt), en in maart, wanneer de visserijactiviteiten kennelijk op een dieptepunt waren, piekende groepen geassocieerde Zilvermeeuwen op een niveau van bijna 350 stuks per bekeken vissersboot om minder dan 5 kilometer van het strand. Kleine Mantelmeeuwen zijn dan nog vrijwel afwezig. Dicht langs het strand (Fig. 23) fluctueren de aantallen geassocieerde Zilvermeeuwen gedurende de rest van het jaar op een niveau van tussen de 50 en 100 individuen per waargenomen schip.



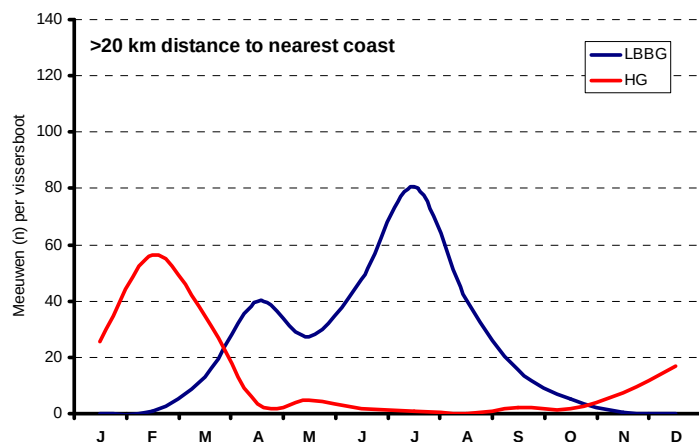
Figuur 23. Gemiddelde groeps-groote van Kleine Mantelmeeuwen (LBBG) en Zilvermeeuwen (HG) per vissersboot (n) tijdens tellingen van schepen door het jaar heen op minder dan 5km voor de kust van NW Nederland en in het W Waddengebied, 1987-2008 (ESAS 4.1). Zie Tabel 10 voor de aantallen waargenomen associaties per maand in deze afstandzone.



Figuur 24. Gemiddelde groeps-groote van Kleine Mantelmeeuwen (LBBG) en Zilvermeeuwen (HG) per vissersboot (n) tijdens tellingen van schepen door het jaar heen op 5-20m voor de kust, 1987-2008 (ESAS 4.1). Zie Tabel 10 voor de aantallen waargenomen associaties per maand in deze afstandzone.

Van mei tot en met augustus bereiken Kleine Mantelmeeuwen in die kuststrook een zelfde niveau, waarmee de competitie tussen beide soorten althans numeriek in evenwicht is. Vanaf oktober is de Kleine Mantelmeeuw hier van het toneel verdwenen. Op 5-20km uit de kust (Fig. 24), ook een gebied waar de Zilvermeeuw 's winters talrijk is met van december tot en met februari ongeveer 100 meeuwen per waargenomen vissersschip, worden 's zomers 2-3x zoveel Kleine Mantelmeeuwen dan Zilvermeeuwen bij vissersschepen opgemerkt (gemiddeld 10-20 Zilvermeeuwen tegen 40-65 Kleine Mantelmeeuwen per schip). Op nog grotere afstand (Fig 5 worden zelden grote aantallen Zilvermeeuwen bij vissersschepen gezien (afgezien van februari met bijna 60 vogels per schip). In de zomer en herfst, vanaf de maand april tot en met november, worden gemiddeld minder dan 5 Zilvermeeuwen per vissersschip geteld. De Kleine Mantelmeeuw is in dit gebied van april tot en met augustus aan talrijke soort achter vissersschepen, met gemiddeld ongeveer 40 vogels per boot in april

gedurende een eerste piek en gemiddeld 80 vogels per boot in juli tijdens een tweede piek in talrijkheid. Plaatselijk hebben deze meeuwen te maken met concurrenten zoals de Jan van Gent *Morus bassanus* en met Noordse Stormvogels *Fulmarus glacialis* en Drieteenmeeuwen *Rissa tridactyla*. Alleen de eerste soort is een directe, en als het er om gaat (fysiek) dominante, voedselconcurrent van de Kleine Mantelmeeuw.

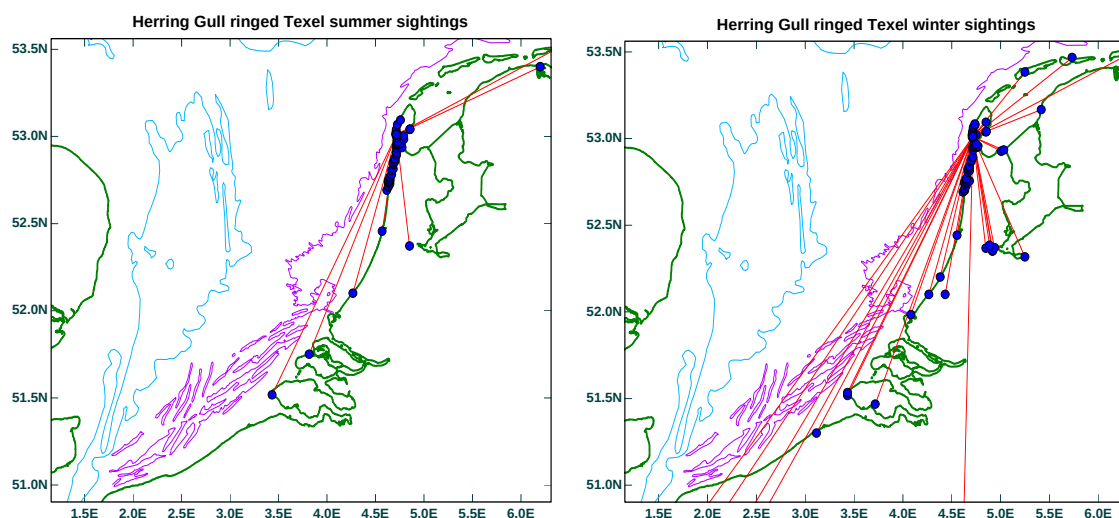


Figuur 25. Gemiddelde groepsgrootte van Kleine Mantelmeeuwen (LBBG) en Zilvermeeuwen (HG) per vissersboot (n) tijdens tellingen van schepen door het jaar heen op meer dan 20m voor de kust, 1987-2008 (ESAS 4.1). Zie Tabel 10 voor de aantallen waargenomen associaties per maand in deze afstandzone.

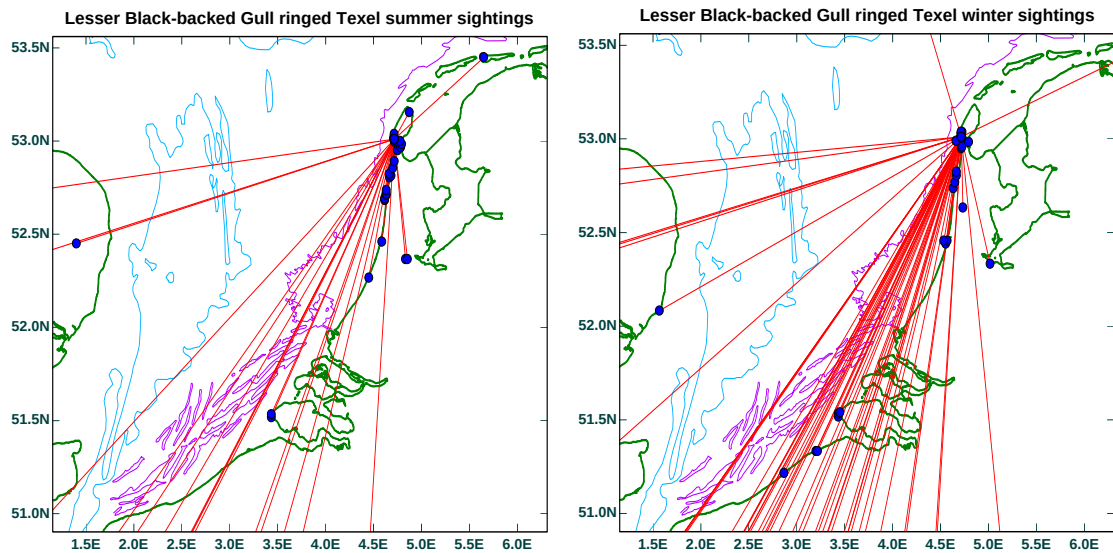
5.3 Voedselvluchten vanuit de kolonie

Kleurringaflezingen

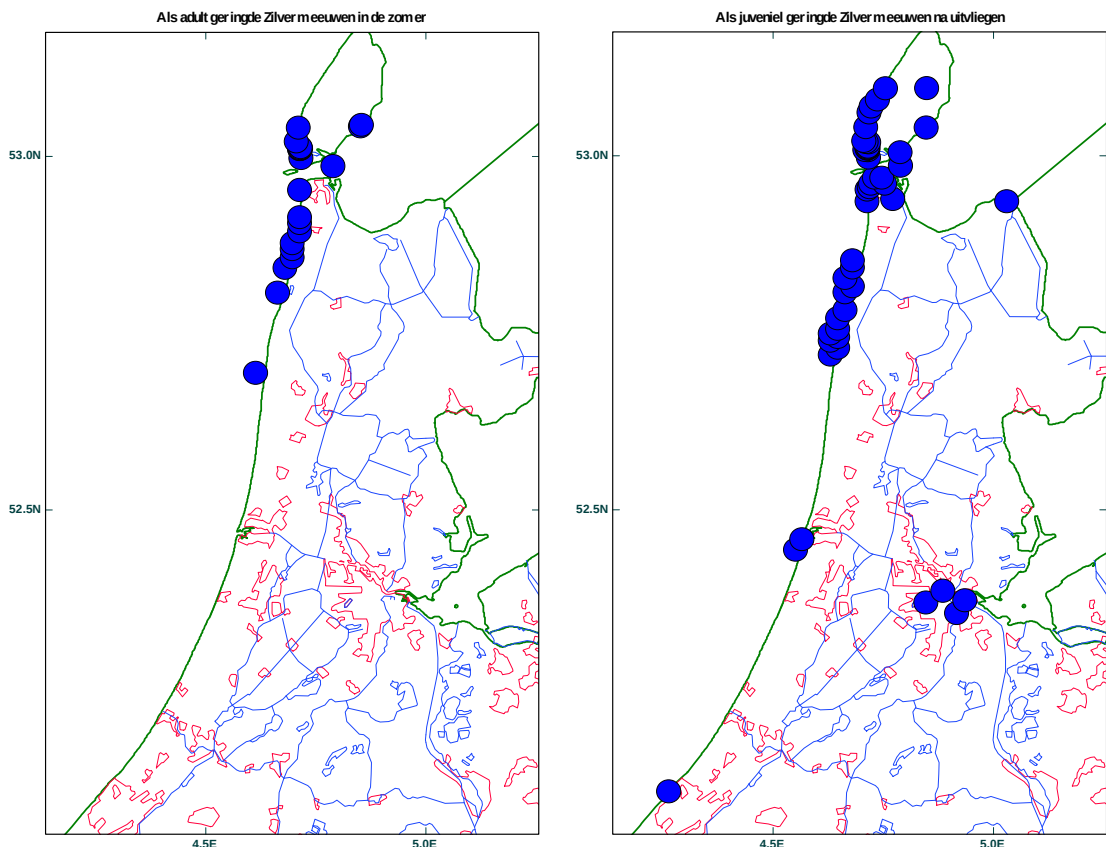
Kleurringgegevens suggereren dat beide soorten vooral op de zuidelijke helft van Texel en langs de Noord-Hollandse kust tot aan IJmuiden foerageren (Figs. 26-28). Voor Zilvermeeuwen zijn de strekdammen in dat gebied van fundamentele betekenis. Op de noordelijke helft van Texel zijn tot dusverre geen Zilvermeeuwen gezien die in de Kelderhuispolder werden gekleurringd. Kort na het uitvliegen zijn enkele jonge Zilvermeeuwen (mogelijk ongewild) ver oostelijk van de ringplaats terechtgekomen (Harlingen, Lauwersoog, Niedersachsen, Oostzeegebied).



Figuur 26. Kleurringaflezingen van Zilvermeeuwen gedurende het broedseizoen (links, april-augustus) en in de winter (rechts, september-maart). De lijnen vormen de verbinding naar de kolonies in de Kelderhuispolder waar de vogels zijn geringd.



Figuur 27. Kleurringaflezingen van Kleine Mantelmeeuwen gedurende het broedseizoen (links, april-augustus) en in de winter (rechts, september-maart). De lijnen vormen de verbinding naar de kolonies in de Kelderhuispolder waar de vogels zijn geringd.

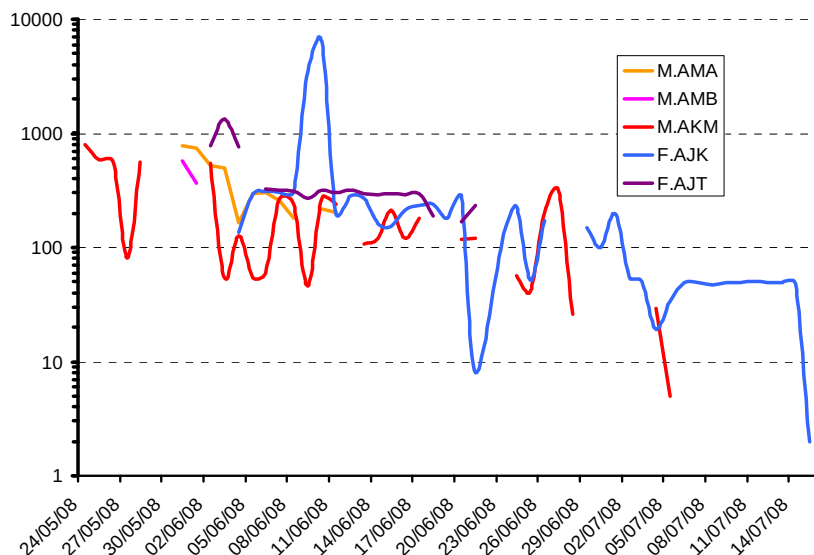


Figuur 28. Kleurringaflezingen van adulte Zilvermeeuwen gedurende de broedtijd (links) en als juveniel geringde Zilvermeeuwen in de nazomer en herfst, direct na het uitvliegen (rechts).

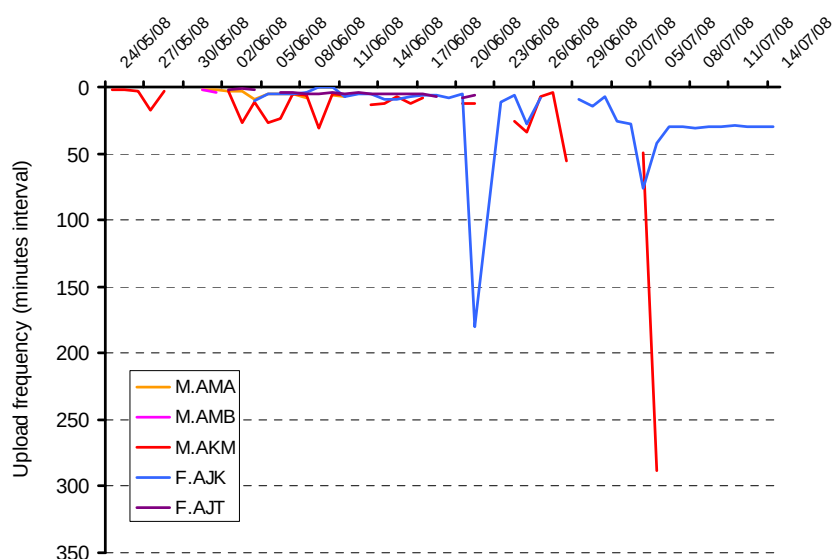
Een ZW orientatie lijkt echter evident, voor beide soorten (Figs. 26-27), en deze komt voor wat betreft de Zilvermeeuw in elk geval overeen met eerdere resultaten behaald met een veel groter aantal gekleurringde meeuwen op Texel en in omliggende kolonies (Camphuysen 2008). Ringgegevens geven echter een incompleet beeld als gevolg van de waarnemersafhankelijkheid. Het voorkomen op open zee, zeker voor de Kleine Mantelmeeuw het voornaamste foerageergebied, kan met dit soort gegevens onmogelijk gedocumenteerd worden. Ook op weilanden en akkers in het binnenland zijn aflezingen dikwijls lastig te doen, omdat de vogels meestal rusten (plat op de buik), of omdat de poten achter gras of aarde schuil gaan.

Loggergegevens

De eerste GPS loggers werden op 24 mei 2008 aangebracht, terwijl de laatste tot dusverre ontvangen plaatsbepalingen van 15 juli 2008 zijn: een periode van bijna 2 maanden. Helaas hebben niet alle instrumenten gedurende dat gehele tijdvak naar behoren gefunctioneerd en ook van de loggers waarvan de meeste plaatsbepalingen werden ontvangen ontbreken gegevens uit perioden waarin de batterijspanning in het instrument te laag werd.



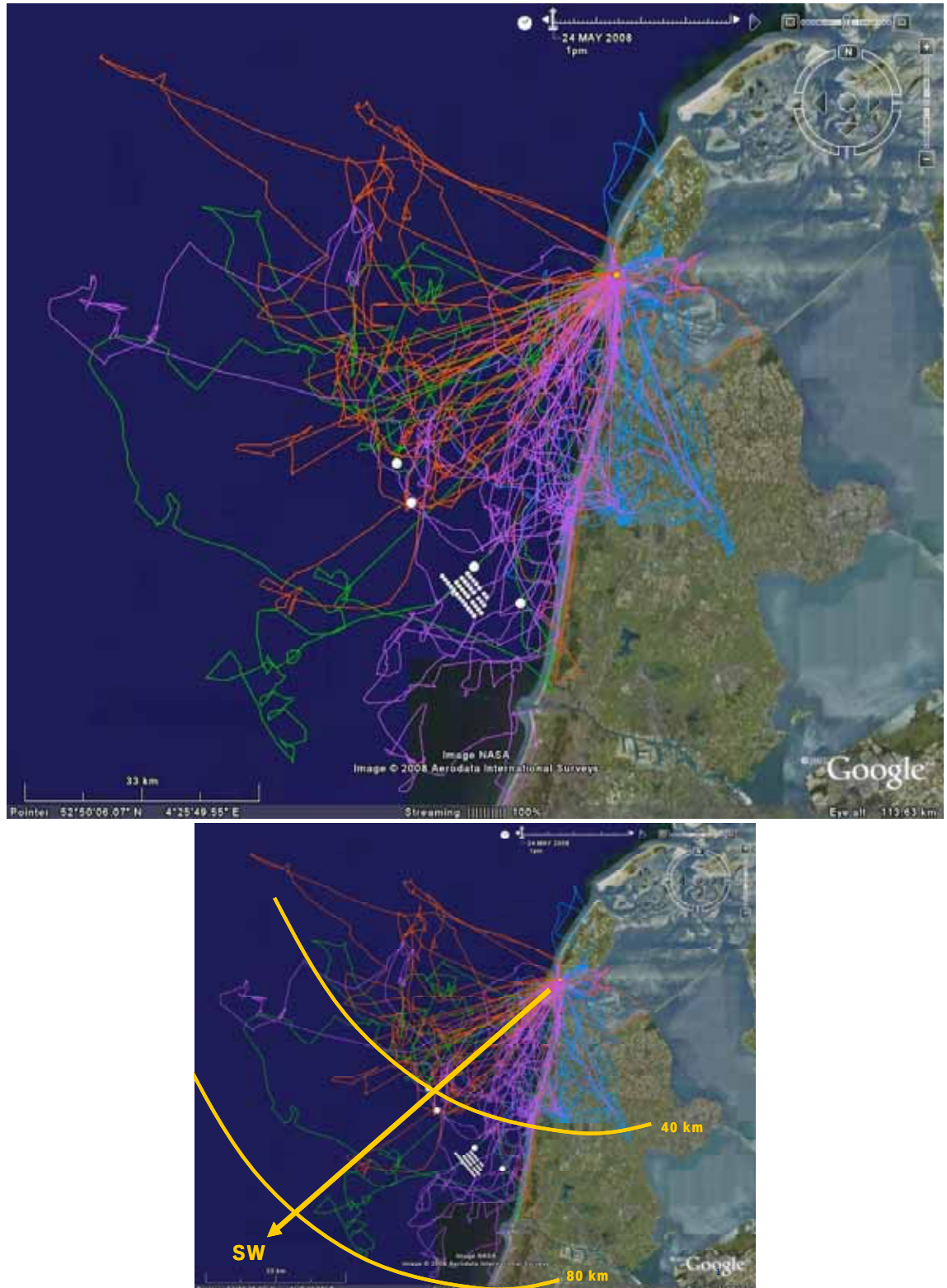
Figuur 29. Ontvangen plaatsbepalingen per GPS logger (log) vanaf het aanbrengen van de instrumenten (eind mei, begin juni 2008) tot op het moment van het laatste contact.



Figuur 30. Gemiddelde frequentie van vastgelegde plaatsbepalingen per GPS logger (minuten interval) vanaf het aanbrengen van de instrumenten (eind mei, begin juni 2008) tot op het moment van het laatste contact.

Van vijf GPS loggers die werden aangebracht (een snel verstrikte en daardoor gesneuvelde vogel buiten beschouwing gelaten), functioneerden in elk geval vier instrumenten gedurende enige tijd naar behoren. Het contact met M.AMB (logger 50) werd kort na vrijlating niet meer met succes bewerkstelligd, en van dit instrument werden daardoor slechts 943 plaatsbepalingen ontvangen (meest binnen de kolonie, 15% op badplaatsen en poetsplaatsen in de omgeving; Tabel 12). Door een combinatie van technische problemen met de instrumenten en een overmaat aan bewolkt weer hadden de zonnepanelen van de loggers grote moeite om voldoende spanning te waarborgen en konden de hoogste resoluties (aantal uploads per seconde) slechts bij hoge uitzondering worden ingesteld. Omdat de instrumenten herhaaldelijk uitvielen (waarna de batterij weer geleidelijk kon opladen) zit er een flinke variatie in het aantal plaatsbepalingen per dag (Fig. 29). Om batterijspanning te behouden werden aanvankelijk gekozen settings (gemiddeld een plaatsbepaling

per 2.5 minuut voor alle loggers te samen gedurende de eerste week) geleidelijk verhoogd van 2.4 naar 7.6 (week 2), 7.3 (week 3), 16.4 (week 4), 19.8 (week 5), 49.8 (week 6) en 29.6 (week 7; Fig. 30). De snelle toename aan het einde is het gevolg van het instellen van loggers op zg. "winter-settings", een conditie waarbij zoveel mogelijk batterijspanning wordt behouden door de frequentie van stationscontacten en de frequentie van GPS-uploads tot eens in de paar uur te verlagen. Nog functionerende instrumenten kunnen dan bij terugkeer in het volgende seizoen worden uitgelezen en zouden dan belangrijke informatie over het overwinteringsgebied moeten hebben opgeslagen.



Figuur 31. Gecombineerde tracks van alle ontvangen plaatsbepalingen vanuit de Kelderhuispolder, 24 mei- 14 juli 2008 (M.AMA, M.AMB, M.AKM, F.AJK, F.AJT), waarbij elk individu met een eigen kleur is aangeduid. De onderste figuur geeft de overheersende vliegrichting, alsmede de 'normale' foerageerafstand (tot op ± 40 km vanaf de kolonie) en de uiterste foerageerafstand (tot op ± 80 km vanaf de kolonie) weer.

Uit de gecombineerde plots van alle vogels waarvan plaatsbepalingen werden ontvangen, kwam een duidelijke ZW-orientatie naar voren (Fig. 31). Van de vier vogels waarvan meerdere foerageertrips werden ontvangen waren er drie die hoofdzakelijk op zee foerageerden, tot op 80km afstand en dan vrijwel steeds voor de kust van Noord-Holland, maar soms westelijk of west-noord-westelijk van Texel. Eén individu (F.AJT, lichtblauw in Fig. 31) combineerde trips naar het binnenland van Noord-Holland met bezoeken aan de zuidelijke helft van Texel, de westelijke Waddenzee, en de kustnabije wateren van Noord-Holland en Texel.



Figuur 32. Ingezoomd, licht gekanteld beeld (bird's eye view) van gecombineerde tracks van ontvangen plaatsbepalingen vanuit de Kelderhuispolder, 24 mei- 14 juli 2008 (alleen de hoofdzakelijk zeegaande vogels, M.AMA, M.AMB, M.AKM, en F.AJK), waarbij elk individu met een eigen kleur is aangeduid (boven) en hetzelfde beeld voor één van de vogels (M.AMA; onder). De tracks laten zien hoe de meeste vogels in zuidwestelijke richting de kolonie verlaten volgens een soms wat meanderend patroon en meestal via de Razende Bol, om vervolgens in een strakke lijn langs de Noord-Hollandse duinen terug naar de kolonie te zeilen en het Marsdiep over te steken via Huisduinen.

De individuele tracks van dag tot dag gaven veel informatie over vermoedelijk foerageergedrag en waar dat gedrag plaatsvond. Onderstaande illustraties zijn een selectie van voorbeelden van veel voorkomende situaties op zee en op het land. Behalve kennelijk foerageergedrag werden ook enkele veelvoorkomende situaties in en rond de kolonie in beeld gebracht (broedzorg op het nest, bezoeken aan badplaatsen en poetsplaatsen).

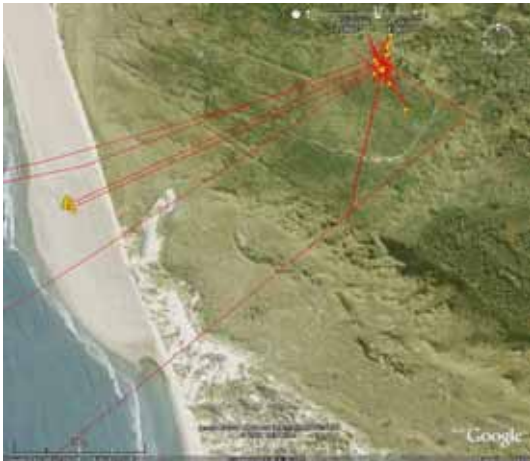
In Figs 33-36 zijn verplaatsingen rond het nest en naar badplaatsen (meertjes) en rust of poetsplaatsen (stranden) rond de kolonie weergegeven. Verder inzoomend op de gegevens (niet afgebeeld) blijkt dat de ruimtelijke ruis van posities rond stationaire vogels (bijvoorbeeld tijdens de broedzorg) slechts enkele meters bedraagt. Twee individuele voedselvluchten van M.AMA (logger 45) zijn weergegeven in Fig. 37-38, waarbij ook het effect van spanningsverlies is te zien (lange rechte lijn zonder individuele GPS uploads). Voedselvluchten over zee zijn steeds gekarakteriseerd door een regelmatige reeks van GPS uploads (als gele stippen weergegeven), soms onderbroken door clusters van punten, al dan niet in lijnvormige patronen (Figs. 39-41). Deze clusters worden beschouwd als



Figuur 33. Ongespecificeerde gegevens, badplaatsbezoeken door meeuwen vanuit de kolonie Kelderhuispolder, mei 2008.



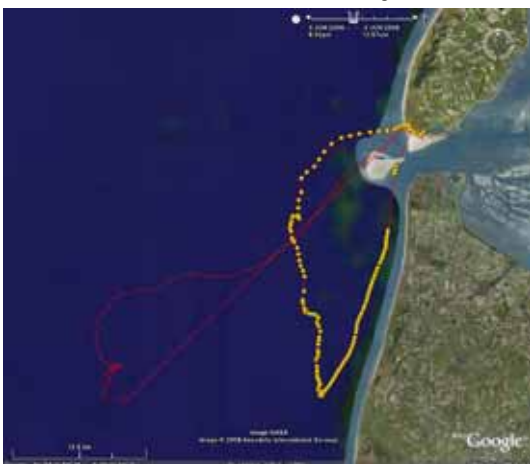
Figuur 34. Bezoek bad- en poetsplaatsen door M.AMA onmiddellijk na het aanbrengen van het instrument, 31 mei 2008.



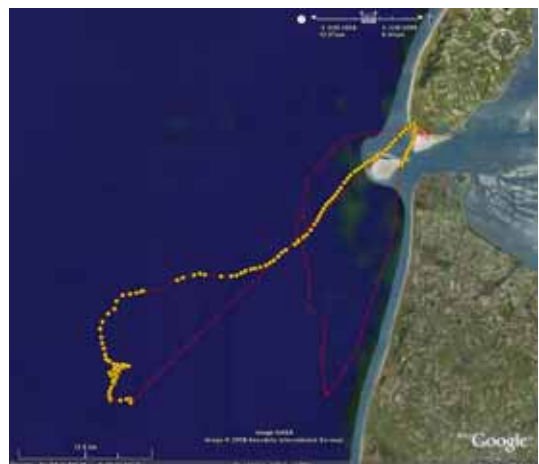
Figuur 35. Bezoek rust-/poetsplaats op het strand vanuit de kolonie door M.AMA, 7 juni 2008.



Figuur 36. Badplaatsgebruik F.AJT, 2 juni 2008.



Figuur 37. Voedselvlucht 2-3 juni 2008, M.AMA. Gele stippen geven individuele GPS plots weer.



Figuur 38. Voedselvlucht 3 juni 2008, M.AMA. Spanningsverlies veroorzaakte een verlies van gegevens van de terugkeer naar de kolonie.



Figuur 39. Voedselvluchten 6-7 juni 2008, M.AMA. Lineaire, dichtbij elkaar liggende clusters punten wijzen op iets anders dan normaal vlieggedrag, vermoedelijk op actief foerageren.



Figuur 40. Voedselvlucht 8-10 juni 2008, M.AMA. Lineaire, dichtbij elkaar liggende clusters punten wijzen op iets anders dan normaal vlieggedrag, vermoedelijk op actief foerageren. Terugkeer naar de kolonie zeilend langs de duinstrook van Noord-Holland.



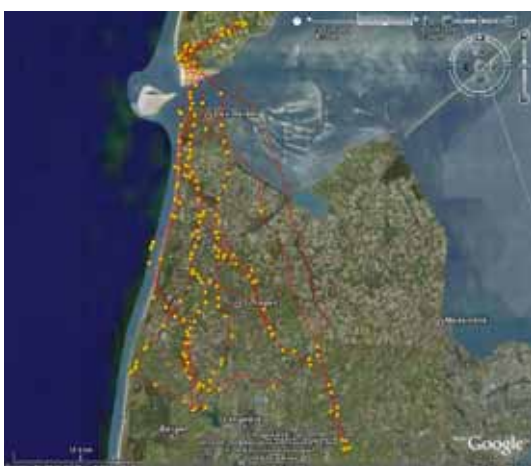
Figuur 41. Voedselvluchten 13-15 juni 2008, M.AKM. De terugkeer van de tweede trip is door spanningsverlies van de batterij niet vastgelegd.



Figuur 42. Voedselvluchten 12-14 juni 2008, F.AJK voor de Noord-Hollandse kust tot aan Zandvoort.



Figuur 43. Voedselvluchten 5 juni 2008, F.AJK voor de Noord-Hollandse kust, waarbij frequent en langdurig op het strand wordt gezeten.



Figuur 44. Voedselvluchten 12-15 juni 2008, F.AJT naar het binnenland van Noord-Holland kust en eenmaal naar het binnenland van Texel.



Figuur 45. Foerageergedrag op een veld onder Den Hoorn, Texel, F.AJT, 2 juni 2008.



Figuur 46. Voedselvluchten 2-3 juni 2008, F.AJT naar het binnenland van Noord-Holland kust via een vermoedelijke garnalenvisser in de westelijke Waddenzee.

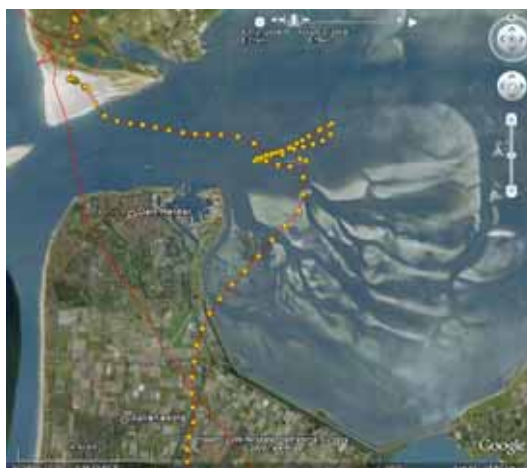
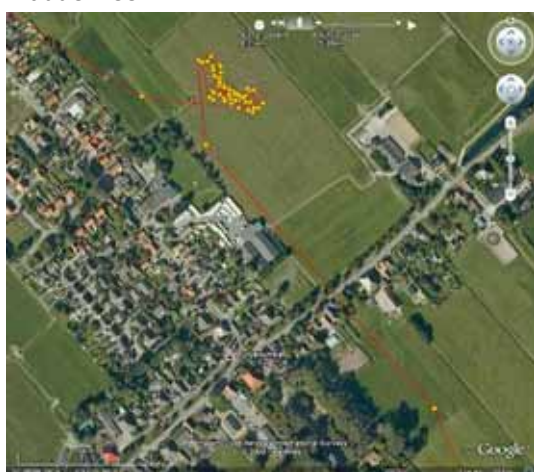


Fig. 47. (Detail van Fig. 46): F.AJT waarschijnlijk foeragerend bij een garnalenvisser in het Marsdiep, westelijke Waddenzee, 2 juni 2008.



Figuur 48. Vermoedelijk foerageergedrag op velden bij Lutjewinkel in Noord-Holland, F.AJT, 3 juni 2008.

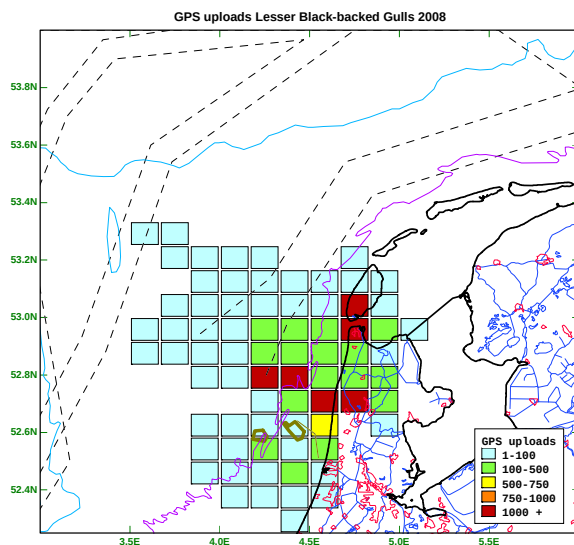


Figuur 49. Bezoek aan waterzuiveringsinstallaties bij Aagtdorp, Noord-Holland, F.AJT, 4 juni 2008.

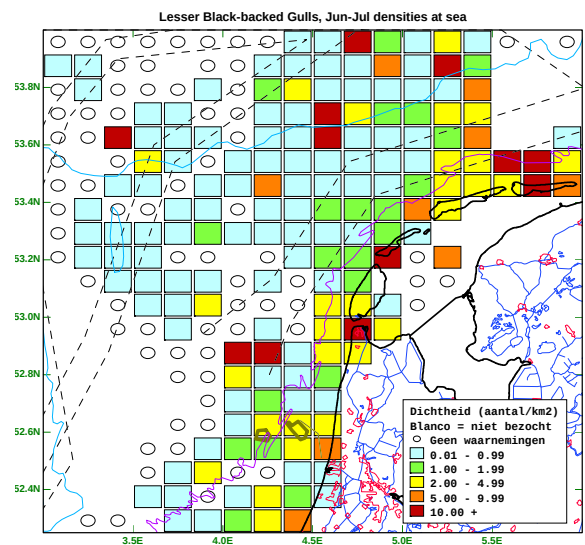
momenten met foerageeractiviteit. Omdat de clusters meestal uit compacte reeksen punten bestaan die een zig/zag parcours volgen, worden de meeste als tracks gezien die aangeven dat de vogels een vissersschip met bodemuig volgden (boomkorvissers volgen enige tijd een bepaalde rechte koers, maar keren tijdens hun trekken regelmatig weer om zodat zij het gewenste bestek niet verlaten). Dit soort puntencusters komen in vrijwel elke gevolgde voedselvluucht over zee voor en zij ondersteunen het eerder gesuggereerde belang van de commerciële visserij voor Kleine Mantelmeeuwen. Het bleek bovendien dat sommige meeuwen de kolonie op Texel verlieten, om langdurig plaats te nemen in rustende groepen op het strand bij Heemskerk, Castricum, Bergen aan Zee, Schoorl of elders, kennelijk om van daaruit dicht onder de kust vissende boten aan te doen (Figs 42-43).

Sommige voedselvluchten beperkten zich tot het binnenland van Texel op Noord-Holland (Figs. 44-49). In een opvallend geval werd een vlucht naar Noord-Holland uitgevoerd, via een kennelijke foeragemogelijkheid in de westelijke Waddenzee (met een vastgelegd gedrag en op een moment en een plaats die duiden op een bezoek aan een vissersschip; Fig. 46-47). Op dat moment waren daar ongeveer 10 garnalenvissers actief. Bezoeken aan velden in het binnenland lieten soms ook weer lijnvormige clusters van punten zien (Fig. 45), misschien het resultaat van het volgen van een trekker op het land. In andere gevallen werd een onregelmatig patroon gevonden, dikwijls in het centrum van landerijen. Het kan niet worden uitgesloten dat het hier soms om rust- of poetsplaatsen gaat. Eén van de gevolgde vogels (F.AJT) had een bijzondere voorliefde voor de westelijke basins van de waterzuiveringscentrale bij Aagtdorp in Noord-Holland (Fig. 49). Tijdens herhaalde bezoeken werden vrijwel zonder uitzonderingen de westelijke 3-4 basins bezocht, terwijl de rest werd genegeerd. Een bezoek ter plaatse leverde op dat er *geen* verschil in waterkwaliteit of voedselbeschikbaarheid tussen de basins bestond en alle werden ze intensief door meeuwen benut. De preferentie voor een deel van de basins is een voorbeeld van de individuele specialisaties die keer op keer uit loggegegevens naar voren komen (Camphuysen & Ens 2008, Ens *et al.* 2008).

Een samenvatting van de ontvangen tracks is vervaardigd op een manier dat directe vergelijking met de eerder geschetste verspreidingspatronen op zee op grond van tellingen vanaf schepen mogelijk is. Door GPS posities per kwadrant (5'NBx10'OL) te tellen is een schatting te maken van de tijdsduur die in elk van deze gebieden werd doorgebracht. De GPS logger gegevens zijn nog onvoldoende ver geanalyseerd om een correctie voor uploadfrequentie te maken, zodat de resultaten met enige voorzichtigheid betracht moeten worden. Uiteindelijk zal getracht worden om voor elke positie een interpretatie te maken op basis van uploadfrequentie, vliegsnelheid, vlieghoogte en voorgaande en vervolgposities, zodat zeker of waarschijnlijk foerageergedrag kan worden onderscheiden van vliegen, zwemmen en staan of zitten (op zee, strand, badplaats, rustplaats of kolonie). De resultaten onderstrepen het intensieve ruimtelijk gebruik van de kustwateren voor de kust van Noord-Holland alsmede delen van het Noord-Hollandse binnenland, aangevuld met incidentele trips naar open zee, zuidwestelijk en westelijk van Texel (Fig. 50). Vrijwel alle vastgelegde trips op zee leverden aanwijzingen op (in de vorm van clusters en patronen van GPS uploads) dat vissersschepen werden opgezocht. Direct westelijk van Texel (richting scheepvaartroutes) zijn meer uploads verzameld dan werd verwacht op grond van jarenlange tellingen van vogels op zee vanaf schepen (Fig. 51).



Figuur 50. GPS uploads ($n \text{ rectangle}^{-1}$) van met loggers uitgeruste Kleine Mantelmeeuwen uit de Kelderhuispolder in jun-jul 2008.



Figuur 51. Verspreiding ($n \text{ km}^{-2}$) van Kleine Mantelmeeuwen op zee in jun-jul, 1987-2008 (ter vergelijking, deze figuur is identiek aan Fig. 8).



Kleine Mantelmeeuw M.AMA in vlucht met GPS logger op de rug (CJ Camphuysen)



Vliegbeelden van Kleine Mantelmeeuw M.AMA met GPS logger op de rug (CJ Camphuysen)



Kleine Mantelmeeuw M.AKM met GPS logger op de rug (CJ Camphuysen)

6. Discussie

De gepresenteerde gegevens zijn eenduidig wat betreft de betekenis van open zee, het gebruik van bepaalde voedselbronnen op zee, en de voornaamste foerageergebieden voor beide soorten. Tellingen van vogels op zee laten zien dat Zilvermeeuwen in de broedtijd niet erg ver de zee opvliegen en dieetstudies bevestigden het intensieve gebruik van voedselbronnen in de getijzone, aangevuld met prooiresten die mogelijk vooral van garnalenkotters in de kuststrook afkomstig zijn. Kleurring-aflezingen geven aanwijzingen voor een intensief gebruik van strekdammen langs de Noord-Hollandse kust (mosselen, strandkrabben). Vanaf de kust zijn garnalenvissers voor de meeuwen uitstekend te zien en desgewenst te bezoeken.

Kleine Mantelmeeuwen hebben op grond van de voedselstudies een sterke mariene oriëntatie gedurende de broedtijd; een groot aantal soorten zeevis vormen te zamen het hoofdbestanddeel van hun dieet. Verder blijkt de soort een wijde verspreiding voor de (Noord-Hollandse en Texelse) kust te hebben, zoals tellingen van vogels op zee en vastgelegde posities met behulp van GPS-loggers duidelijk hebben kunnen aantonen. De loggegevens wijzen op frequente bezoeken aan vissersschepen op zee. Het is daarom interessant om na te gaan in hoeverre het resultaat van het dieetonderzoek het intensieve gebruik van over boord gezette vis (discards) door de Zilvermeeuw en de Kleine Mantelmeeuw ondersteunt.

6.1 Voedselkeuze

Zilvermeeuwen en Kleine Mantelmeeuwen zijn generalisten en het prooienspectrum is niet alleen enorm, het bevat ook extreme zaken (Bijlage 3-5, Camphuysen *et al.* 2008ab). Afhankelijk van de broedplaats wordt meer of minder intensief in het binnenland gevoerageerd (cf. Camphuysen *et al.* 2006), maar voor vermoedelijk alle in Nederland langs de kust broedende Zilvermeeuwen en Kleine Mantelmeeuwen geldt dat er behalve op zee en langs de kust, ook wel in het binnenland naar voedsel wordt gezocht (Spaans 1971, <http://www.sovon.nl/default.asp?id=408>). In deze studie gaat de belangstelling in de eerste plaats uit naar mariene en estuariene voedselbronnen.



Opportunisme is generalisten als de Zilvermeeuw en de Kleine Mantelmeeuw niet vreemd. Hier foerageren beide soorten meeuwen bij een tijdelijke voedselbron, ontstaan tijdens strandsuppleties voor de kust van Texel, zomer 2008 (H Verdaat).

Behalve generalisten zijn beide soorten ook opportunisten. Zich plotseling voordoende mogelijkheden om voedsel te verzamelen worden in de regel snel gevonden en via kopieergedrag groeit een

foeragerende troep meeuwen al snel aan tot een flinke omvang (foto). Hier staat tegenover, dat sommige voedselbronnen laat herkend en met moeite geëxploiteerd worden. De opkomst van Japanse Oesters in het Waddengebied, een potentieel aantrekkelijke voedselbron, werd pas na jaren door Zilvermeeuwen onderkend en geapprecieerd (Cadée 2000, 2001). Nog steeds foerageert slechts een klein aantal specialisten op deze schelpdieren, vermoedelijk omdat het kraken van de schelp een mogelijk zeldzame combinatie van kracht, behendigheid en inzicht vereist.

Toch wijzen de geanalyseerde prooiresten op een grote gemene deler bij beide soorten: hoofdzakelijk zeevis bij de Kleine Mantelmeeuw, aangevuld met zwemkrabben, borstelwormen en wat terrestrische prooi-soorten, en bij de Zilvermeeuw hoofdzakelijk voedsel afkomstig uit estuaria of de getijzone langs de kust, met een voorkeur voor tweekleppigen (mossels), aangevuld met strandkrabben, vis en andere zaken. Met het oog op de foerageergebieden op zee, is het belangrijk hoe de verschillende prooiresten wat betreft hun precieze herkomst geïnterpreteerd moeten worden. Welke fractie vissen de meeuwen zelfstandig uit zee op en welke fractie moet afkomstig zijn van de afvalstromen van commerciële visserij?

Samenstelling van de discardsfractie in de Nederlandse boomkor- en garnalenvisserij

Camphuysen (1993c) bemonsterde de stroom discards van een offshore boomkorvisser (vissend buiten de zg. scholbox) ten noorden van de Nederlandse en Duitse Waddeneilanden in de zomer van 1993 en noemt een groot aantal soorten die daarin veelvuldig voorkwamen: Zeemuis *Aphrodita aculeata*, Gewone Zeeappel *Psammechinus miliaris*, Gewone Zeester *Asterias rubens*, Kamster *Astropecten irregularis*, Slangester *Ophiura ophiura*, Zeeappel *Echinocardium cordatum*, Wulk *Buccinum undatum*, Gedoornde Hartschelp *Acanthocardia echinata*, Noordkromp *Arctica islandica*, Gewone Zwemkrab *Liocarcinus holsatus*, Helmkrab *Corystes cassivelaunus*, Heremietkreeft *Pagurus bernhardus*, Kabeljauw *Gadus morhua*, Wijting *Merlangius merlangus*, Grauwe Poon *Eutrigla gurnardus*, Rode Poon *Trigla lucerna*, Horsmakreel *Trachurus trachurus*, Pitvis *Callionymus lyra*, Bot *Platichthys flesus*, Dwergtong *Buglossidium luteum*, Schar *Limanda limanda*, Schol *Pleuronectes platessa*, Tong *Solea solea*. Daarnaast kwamen in kleine aantallen ook nog Penhoren *Turritella communis*, Dodemansduim *Alcyonium digitatum*, zeeanemoon sp *Actiniaria*, Noordzeekrab *Cancer pagurus*, Heek *Merluccius merluccius*, Leng *Molva molva*, Steenbol *Trisopterus luscus*, Zeedonderpad *Myoxocephalus scorpius*, Harnasmanetje *Agonus cataphractus*, Kleine Pieterman *Echiichthys vipera*, Smelt *Hyperoplus lanceolatus*, Dikkopje *Pomatoschistus minutus*, Griet *Scophthalmus rhombus*, Tarbot *Scophthalmus maximus*, en Tongschar *Microstomus kitt* voor.

Tijdens discards experimenten (waarbij werd getracht om de visfractie en de benthosfractie op representatieve wijze te bemonsteren) werden geen schelpdieren gebruikt, omdat die prompt zonken en nooit door meeuwen werden opgepikt. In aantalspercentages bestond de benthosfractie uit Gewone zeester (41.1%), Slangster (29.3%), Kamster (14.1%), Helmkrab (10.2%), Zeemuis (2.7%), Heremietkreeft (2.6%). De bij experimenten gebruikte visfractie bestond uit ondermaatse Schar (31.8%), Grauwe poon (30.1%), Wijting (13.4%), Kabeljauw (6.2%), Schol (6.1%), Pitvis (5.5%), Rode poon (4.2%) en Tong (2.7%) (Camphuysen 1993c; NIOZ Discards project database, ongepubliceerd materiaal).

Fonds (1994a) bemonsterde vangst en bijvangst aan boord van FRV Tridens in voorjaar en herfst 1992-93 in ruim 40m diep water op de Oestergronden (noordelijk van de Nederlandse Waddeneilanden) en in 30m diep water voor de Noord-Hollandse kust, tijdens reizen waarbij met een commerciële 12m brede bomkor werd gevist. Het soortenspectrum in de discardsfractie is niet volledig gespecificeerd, maar de wel weergegeven algemenere soorten komen overeen met soorten die Camphuysen (1993c) vond. In massapercentages uitgedrukt bestond de bijvangst voor 78.4% uit benthische ongewervelden en voor 21.6% uit vis. De benthosfractie bestond (in afnemende volgorde van betekenis) uit Zeeappel (22.8%), Gewone Zeester (16.1%), Kamster (10.4%), Noordkromp (7.3%), Zeemuis (6.7%), Helmkrab (4.0%), Gedoornde Hartschelp (2.7%), Wulk (2.3%), Gewone Zwemkrab (1.9%), Slangester (1.6%), Noordzeekrab (1.2%), Heremietkreeft (1.0%), kleine schelpdieren, ongespecificeerd (0.2%), en Dodemansduim (0.1%). De overboord gezette visfractie bestond uit Schar (14.3%), Schol (5.2%), Wijting (1.2%), Grauwe Poon (0.5%) en Tong (0.4%).

Tijdens reizen aan boord van FRV Isis in voorjaar en zomer 1992-93 in 13-20m diep water voor de Noord-Hollandse kust werd de vangstsamenstelling van een 4m brede boomkor vastgesteld (Fonds 1994a). Een belangrijk verschil met het eerder genoemde programma op grotere afstand tot de kust waren substantiële hoeveelheden marktwaardige Bot (niet genoemd tijdens de Tridens reizen), in massapercentages liefst 57.4% van de totale hoeveelheid marktwaardige vis. De discards fractie (uitgedrukt in massapercentages) werd volkomen gedomineerd door Gewone Zeester (73.8%), veruit de belangrijkste soort op basis van het gewicht op elk van de bemonsterde reizen. Benthische organismen die bij de eerder genoemde programma's niet werden genoemd zijn Garnaal *Crangon crangon* (0.0), Amerikaanse Zwaardschede *Ensis* (0.7), Grote of Brede Strandschelp *Mactra* spp (0.0), en Halfgeknotte Strandschelp *Spisula subtruncata* (4.7). Een aanzienlijk deel van de bijvangstfractie bestond uit Gewone Zwemkrab (2.8%), terwijl kleine hoeveelheden van vijf andere soorten werden aangetroffen: Slangester (0.5), Heremietkreeft (0.5), Noordzeekrab (0.4), Zeeappel (0.1) en Dodemansduim (0.0). Enkele soorten die prominent voorkwamen in de discardsfracties op enige afstand van de kust (Zeeappel, Kamster, Zeemuis, Helmkrab, Noordkromp, Gedoornde Hartschelp en

Wulk) werden in het geheel niet aangetroffen. In massapercentages uitgedrukt bestond de bijvangst voor 83.4% uit benthische ongewervelden en voor 16.6% uit vis. De overboord gezette visfractie bestond vooral uit Schar en Schol, terwijl Bot ineens geen rol van betekenis meer speelde: Schar (massapercentage 47.4% van het totale gewicht aan geloosde vis), Schol (42.6%), Tarbot of Griet (3.9%), Tong (3.4%), Bot (1.5%), Grauwe Poon (0.7%), Wijting (0.3%) en kleine platvissen Pleuronectidae (0.0%).

Tabel 28. Meest voorkomende, prooiresten van mariene herkomst (fractie van het totaal aantal onderzochte voedselmonsters >1%) van Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen uit de Kelderhuispolder (alle monsters gecombineerd, 2006-2008) en het voorkomen van deze prooi-soorten in de stroom visafval van bodembewerkende vistuigen langs de Nederlandse kust (X = veelvuldig in de discards fractie, r = plaatselijk of zelden in de discardsfractie; Camphuysen 1993c, Fonds 1994a).

Kleine Mantelmeeuw		n=	3204 Freq%	Zilvermeeuw		n=	3386 Freq%
Wijting	<i>Merlangius merlangus</i>	X	26.2	Mossel	<i>Mytilus edulis</i>		59.0
Gewone Zwemkrab	<i>Liocarcinus holsatus</i>	X	21.5	Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>		10.1
Horsmakreel	<i>Trachurus trachurus</i>	X	20.8	Amerikaanse Zwaardschede	<i>Ensis americanus</i>	X	6.9
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	X	19.4	Wijting	<i>Merlangius merlangus</i>	X	6.8
Schar	<i>Limanda limanda</i>	X	19.3	Kokkel	<i>Cerastoderma edule</i>		6.7
zager	<i>Nereis longissima</i>		14.3	Halfgeknotte Strandschelp	<i>Spisula subtruncata</i>	X	5.6
Tong	<i>Solea solea</i>	X	8.4	Gewone Zwemkrab	<i>Liocarcinus holsatus</i>	X	5.5
Schar / Schol	<i>Pleuronectes / Limanda</i>	X	7.8	Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	X	5.0
Grauwe Poon	<i>Eutrigla gurnardus</i>	X	5.8	Schar	<i>Limanda limanda</i>	X	3.4
Pitvis	<i>Callionymus lyra</i>	X	5.6	Gewone Garnaal	<i>Crangon crangon</i>	r	2.4
zandspiering	<i>Ammodytes</i>		5.4	Horsmakreel	<i>Trachurus trachurus</i>	X	2.4
platvissen	unident flatfish	X	3.7	Schar / Schol	<i>Pleuronectes / Limanda</i>	X	1.9
Rode Poon	<i>Trigla lucerna</i>	X	2.7	Tong	<i>Solea solea</i>	X	1.6
Sprot	<i>Sprattus sprattus</i>		2.7	zager (longissima)	<i>Nereis longissima</i>		1.4
grauwe of rode poon	<i>Trigla/Eutrigla</i>	X	2.7	zandspiering	<i>Ammodytes</i>		1.2
Haring	<i>Clupea harengus</i>		2.5				
Makreel	<i>Scomber scombrus</i>		1.7				
Dwergtong	<i>Buglossidium luteum</i>	X	1.2				
Grote Zager (virens)	<i>Nereis virens</i>		1.1				
Gewone Garnaal	<i>Crangon crangon</i>	r	1.1				
Kabeljauw	<i>Gadus morhua</i>	X	1.0				

Gewone Zwemkrab, Kabeljauw, Wijting, Grauwe Poon, Rode Poon, Horsmakreel, Pitvis, Dwergtong, Schar, Schol en Tong werden frequent (>1% van de geanalyseerde voedselmonsters) aangetroffen tussen de prooiresten van Kleine Mantelmeeuwen en/of Zilvermeeuwen in de Kelderhuispolder (Tabel 28). De resultaten van discardsbemonsteringen suggereren dat elk van deze soorten heel goed in het kielzog van een vissersboot bemachtigd kunnen worden.

De belangrijkste prooidieren van Kleine Mantelmeeuwen waarvoor *geen* duidelijke aanwijzingen bestaan dat zij vooral bij vissersschepen beschikbaar komen zijn zagers *Nereis longissima* (14.3%), zandspiering *Ammodytes* spp. (5.4%), Sprot *Sprattus sprattus* (2.7%), Haring *Clupea harengus* (2.5%), Makreel *Scomber scombrus* (1.7%), en Grote Zager *Nereis virens* (1.1%). Hieronder bevinden zich alle 'vette' vissoorten die in veel voedsel-ecologische studies genoemd worden als bijzonder geschikte prooi-soorten om jongen te voeren. De beide soorten borstelwormen worden periodiek veel aangevoerd, maar zij zijn energetisch vermoedelijk van minder groot belang.

Bij Zilvermeeuwen kunnen Mossel *Mytilus edulis* (59.0%), Strandkrab *Carcinus maenas* (10.1%), Kokkel *Cerastoderma edule* (6.7%), zager *Nereis longissima* (1.4%), en zandspiering *Ammodytes* spp. (1.2%) worden aangevoerd als belangrijke prooidieren die niet beschikbaar komen bij de visserij vor de kust. In dit lijstje treffen we de veruit belangrijkste prooi-soort voor Zilvermeeuwen in de Kelderhuispolder aan (Mossel), terwijl de betekenis van Kokkel (hier niet gecorrigeerd voor het voorkomen van fossiel kokkelgrit in veel monsters) minder groot is als deze gegevens lijken te suggereren (zie Resultaten). Zandspieringen zijn mooie prooiën die door Zilvermeeuwen eigenlijk vrij weinig worden aangevoerd, terwijl de gevonden borstelwormen net als bij de Kleine Mantelmeeuw energetisch weinig voorstellen.

De resultaten ondersteunen de suggestie op grond van waarnemingsgegevens en loggerdata, dat het benutten van voedselstromen in de commerciële visserij op zee voor Kleine Mantelmeeuwen van bijzonder grote betekenis is. Ondanks dat de vogeltellingen vanaf schepen op zee geen hernieuwde aandacht van Zilvermeeuwen voor de daar actieve vissersschepen gedurende de broedtijd hebben aangetoond (Fig. 18, 19, 23), zou de toename van vis op het menu in de fase van kuikenzorg (Fig. 3) gezien de precieze prooi-keuze (Bijlage 4), toch ook op frequente bezoeken aan (kustnabije) vissersschepen duiden. De betekenis van de commerciële visserij is voor de Zilvermeeuw echter duidelijk veel minder groot dan voor de Kleine Mantelmeeuw.

De betekenis van de commerciële visserij voor Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen wordt al jarenlang als bijzonder groot beschreven (Camphuysen 1992, Furness *et al.* 1992, Garthe 1992, Camphuysen 1993abc, Camphuysen *et al.* 1993, Camphuysen 1994ab, Garthe & Hüppop 1994, Camphuysen 1995, Camphuysen *et al.* 1995, Garthe *et al.* 1996, Tasker *et al.* 2000). Hoe groot die betekenis werkelijk is blijkt echter niet alleen uit waarnemingen van grote groepen naar voedsel zoekende zeevogels achter vissersschepen, maar uit een volledig overzicht van gegevens inclusief een analyse van het *natuurlijke* gebruik van bepaalde voedselgebieden op zee en concrete en zo volledig mogelijke gegevens over de prooikeuze (cf. Garthe 1996, Camphuysen & Garthe 1997, Garthe 1999).

De hoeveelheden *discards* (overboord gezette ondermaatse vis en allerhande soorten bodemfauna) in de boomkorvisserij zijn legendarisch (Van Beek 1990, Anon. 1991, Camphuysen 1993a, Fonds 1994, De Groot & Lindeboom 1994, Garthe & Damm 1997). Met een overwegend uit bodemtrawlers bestaande vissersvloot voor de Nederlandse kust, is een grote betekenis van deze voedselbron voor de op onze kust broedende meeuwen daarom goed voorstelbaar. De competitie achter vissersschepen is echter intens en alleen de grootste en sterkste soorten kunnen altijd een voldoende hoog foerageersucces bereiken (Camphuysen *et al.* 1995, Garthe & Hüppop 1998). Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen zitten midden in het krachtenveld, wanneer alle talrijke zeevogelsoorten in de Noordzee worden meegerekend. Zij delven het onderspit tegen soorten als Jan van Gent *Morus bassanus*, Grote Jager *Stercorarius skua* en Grote Mantelmeeuw *Larus marinus*, maar zijn superieur aan soorten als Kokmeeuw *Larus ridibundus*, Stormmeeuw *Larus canus* en Drieteenmeeuw *Rissa tridactyla* (Camphuysen *et al.* 1995).

Onderzoek aan Kleine Mantelmeeuwen in de toen nog snel groeiende kolonie op Terschelling liet echter zien dat de beste broedresultaten geboekt werden in jaren waarin er in de kuikenfase vooral veel (calorierijke) haringachtigen werden aangevoerd (Noordhuis & Spaans 1992, Spaans 1993). Haringachtigen zijn niet of nauwelijks te vinden tussen de overboord gezette vis van boomkorvissers. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de visserij niet alleen verantwoordelijk gesteld mag worden gesteld voor de snelle groei van de populatie Kleine Mantelmeeuwen in ons land.

Ook in de jaren negentig waren er al aanwijzingen dat het voedselaanbod voor grote meeuwen in onze kustkolonies niet onbeperkt was. Bijvoerexperimenten van Bukacinski *et al.* (1998) lieten een verminderde sterfte, versnelde groei en hoger uitvlieggewichten onder de experimenteel bijgevoerde kuikens van Kleine Mantelmeeuwen zien. Complexer nog waren de veel uitgebreidere waarnemingen aan de voedselkeuze van Zilvermeeuwen op Terschelling. Terwijl de eerste en meest uitgebreide studie van de voedselkeuze van de Zilvermeeuw nog niet eens zo de nadruk legde op de consumptie van zeevis en de betekenis van discards (Spaans 1971), legden latere analyses al het accent op het verschuiven van zeevis naar zoetwatervis, kennelijk onder druk van de toenemende aantallen Kleine Mantelmeeuwen (Noordhuis & Spaans 1992). Ook hier wezen bijvoerexperimenten op het bestaan van voedselschaarste, toen de groei van de Zilvermeeuwenpopulatie eruit was (Van Klinken 1992). Ook de toegenomen predatie van eieren en jongen (onderling, predatie en kannibalisme) werd gezien als een direct gevolg van voedselstress: onsuccesvolle vogels konden domweg onvoldoende tijd aan de verdediging van hun legsel of jongen besteden (Bukacinska *et al.* 1996).

Onderzoek aan de voedsel生态学 van op Terschelling broedende Kleine Mantelmeeuwen liet zien dat de aanvoer van pelagische, vette vis (haringachtigen), vooral in de kuikenfase van grote betekenis was voor het uiteindelijke broedsucces: hoog in jaren van een groot aanbod (gemeten aan de hand van de aanvoer door Grote Sterns op Griend), laag in jaren van schaarste (Spaans 1993). Dit zijn geen vissoorten die gemakkelijk en veelvuldig achter boomkorvissers kunnen worden bemachtigd. Voor de Zilvermeeuw werd de oorzaak van teruglopend broedsucces vooral gezien als een gevolg van de toegenomen dichtheden in de kolonie en van de competitie met Kleine Mantelmeeuwen (verdreven van zeevis naar inferieure prooiën op het wad en in het binnenland; Spaans & Noordhuis 1989, Noordhuis & Spaans 1992). Die laatste conclusie werd overigens meteen bestreden aan de hand van onderzoek op zee (Camphuysen 1995).

Een laatste opmerking wat betreft de mogelijk herkomst van vis betreft de aanvoer van Horsmakreel naar de kolonie, vooral door Kleine Mantelmeeuwen. Ofschoon Horsmakreel, een pelagische vis, in de discardsfractie van boomkorvissers voorkomt (Camphuysen 1993c, Fonds 1994a), is het daar allerminst een talrijke bijvangst. De enorme aanvoer van Horsmakrelen naar de kolonie, bovendien aangetroffen in prooiresten die weinig anders dan horsmakreel bevatten, zou kunnen suggereren dat deze vis ook zelfstandig gevangen kan worden. De onzekerheid hierover is zodanig, dat vervolgonderzoek nodig is om te zien of er inderdaad bepaalde plaatsen zijn waar natuurlijk op Horsmakreel gevist wordt.

6.2 Foerageergebieden

Twee belangrijke resultaten van het werk met GPS loggers zijn de aanzienlijke mate van individuele specialisatie van elk van de gevolgde individuen en de kennelijk grote betekenis van de commerciële visserij in de Noord-Hollandse kustzone. De trips waren bijna zonder uitzonderingen ZW georiënteerd en veel activiteiten vonden plaats op minder dan 40km van de kolonie, terwijl een deel zich uitstreckte zich tot op 80km afstand, zowel zuidelijk, zuidwestelijk als westelijk van de kolonie. Vier vogels waren

zo goed als geheel op zee georiënteerd, met incidentele trips naar het binnenland, één individu (F.AJT) foerageerde vooral op weilanden en akkers in het binnenland, bezocht de waterzuivering van Aagtdorp regelmatig, en maakte slechts af en toe korte uitstapjes naar zee (en dan stevast aangetrokken door een vissersschip).

De gegevens sluiten ruimtelijk mooi aan op tracks die met vergelijkbare apparatuur door SOVON van Kleine Mantelmeeuwen op Vlieland werden verzameld in 2007 en 2008 (<http://www.sovon.nl/default.asp?id=408>), met dien verstande dat er op zee een gat over blijft tussen het verspreidingsgebied van de Vlielandse vogels en de dieren afkomstig van de Kelderhuispolder (westelijk van Texel). De broedvogels uit kolonies in De Geul, Westerduinen en de Muy op Texel zouden dat 'gat' wel eens precies kunnen invullen. Gezien de hoge mate van individuele specialisatie en de effecten van (onbekende) bijzondere omstandigheden op de foerageergebieden op zee van de Texelse meeuwen zal er gestreefd worden naar vervolgseizoenen met metingen van voedselvuchten met deze of vergelijkbare apparatuur.

Zowel de voedselgegevens als de loggerdata sluiten prima aan op het verzamelde materiaal tijdens tellingen van vogels voor de Nederlandse kust. Het is duidelijk dat de Kleine Mantelmeeuw een brede strook voor de kust exploiteert, het is aannemelijk dat de aanwezigheid van vissersschepen een belangrijke factor is waarmee de meeste gevonden concentraties op zee kunnen worden verklaard en de meeuwen brengen veel tijd in het kielzog van visafval lozende vissersboten door. Echter, gedetailleerde analyses aan tal van zeevogels, waaronder notoire scheepsvolgers zoals meeuwen, hebben vaak laten zien dat de aanwezigheid van vissersboten alleen niet de enige of zelfs maar de belangrijkste factor is waarmee verspreidingspatronen van zeevogels verklaard kunnen worden (Camphuysen & Garthe 1997, Skov & Durinck 2001). De attractie van zeevogels tot vissersschepen is een lokaal proces genoemd, terwijl de natuurlijke (biologische, fysische) factoren die de verspreiding op zee bepalen overheersen. Voor wat betreft het waargenomen 'natuurlijke' foerageergedrag op zee, zou het natuurlijke verspreidingsgebied van Kleine Mantelmeeuwen op Texel zich echter hoofdzakelijk beperken tot aan de 20m dieptelijn langs de kust en rond fysisch oceanografisch (en daardoor ook biologisch) bijzondere gebieden op grotere afstand tot de kust, zoals het Friese Front. In dat laatste geval geldt de attractie overigens vermoedelijk geen of weinig Texelse meeuwen, maar vooral broedvogels van Vlieland en Terschelling (cf. Camphuysen 1995, dit rapport, <http://www.sovon.nl/default.asp?id=408>). De in dit rapport gepresenteerde gegevens laten echter zien dat de meeuwen verder de zee op vliegen en dat in elk geval een bijzonder groot deel van de tijd bij vissersschepen wordt doorgebracht. De aanwezigheid van visserij en het voedselaanbod dat daarmee samenhangt is in elk geval voor de Kleine Mantelmeeuw van fundamenteel belang is. De prooi keuze lijkt dat beeld naadloos te bevestigen.

6.3 Voedselstress

De Kleine Mantelmeeuw staat onder druk gezien de recentelijk uiterst teleurstellende broedresultaten. De problemen worden zo te zien veroorzaakt door voedselgebrek, gezien de resultaten van bijvoerexperimenten en de tegenvallende kuikengroei op het moment dat de voedselbehoefte werkelijk hoog wordt (na een leeftijd van zo'n 20 dagen; Camphuysen *et al.* 2008b). In 2008 ontstond er grote commotie in de visserijwereld omdat de olieprijsen zo sterk stegen, dat boomkorvisserij bijna geen lonend bedrijf meer kon zijn. Ook in andere jaren was de combinatie van gestegen brandstofprijzen, gestegen brandstofgebruik en de maatschappelijke onrust over de milieueffecten van de boomkorvisserij voor veel bedrijven aanleiding om de schepen te laten saneren of om over te stappen naar kleinere schepen met een passief, niet gesleept vistuig (met veel minder discards!). Recente ontwikkelingen om het vistuig zo aan te passen dat er minder discards 'ontstaan' (Anon. 2008), maar vooral de snel in omvang slinkende vloot en aanwijzingen dat er Europese regelgeving gaat komen die het overboord zetten van ondermaatse vis domweg verbieden, maakt dat het tot dus verre min of meer gegarandeerde voedselaanbod de komende jaren verder onder druk zal komen te staan. Als het belang van de commerciële visserij voor Kleine Mantelmeeuwen dus inderdaad zo groot is als de hier gepresenteerde gegevens suggereren, dan staat de soort nog wat te wachten.

6.4 Conclusies

De resultaten wijzen allemaal in eenzelfde richting: Texelse meeuwen gebruiken het Noord-Hollandse kustgebied veel intensiever dan de kust ten noorden van de kolonie. Het belangrijkste foerageergebied van Kleine Mantelmeeuwen lag zuidwestelijk van de kolonie, waarbij opvallend vaak vissersschepen werden bezocht. De meeste vogels foerageerden op minder dan 40km afstand van de kolonie, ofschoon zij daarbij soms dagen wegbleven. Een minderheid van de voedselvuchten strekte zich uit tot op zo'n 80km van de kolonie. De Kleine Mantelmeeuw is sterk op zee georiënteerd, maar foerageert ook wel op land. Behalve individuele voedselspecialisten, maken vrijwel alle meeuwen wel eens uitstapjes naar foerageergebieden op het land, gezien het frequente voorkomen van insecten en regenwormen in de prooiresten.

Zilvermeeuwen zijn veel beperkter in hun gebruik van voedselbronnen op open zee gedurende de broedtijd en zij concentreren zich vooral op bentische organismen uit de getijzone en vis uit binnenwateren en vergaard achter vissersschepen op korte afstand van het strand.

Conclusies ten behoeve van projectorganisatie MEP-NSW

Zoals gesteld in de Inleiding van dit rapport, wordt er ten behoeve van het Monitoring- en Evaluatie Programma (MEP) van het windmolenpark bij Egmond aan Zee, onderzoek verricht naar mogelijke effecten van offshore windmolenparken op vogels. Dit onderzoek wordt vooral gestimuleerd door de Waterdienst van Rijkswaterstaat (Ministerie van Verkeer en Waterstaat) en de belangrijkste thema's hierbij zijn aanvaringsrisico's en verstoring. De Kleine Mantelmeeuw wordt gezien als een relevante soort, omdat verschillende kolonies van deze soort gevestigd zijn in gebieden die zijn aangewezen onder Natura 2000.

Uit de hier gepresenteerde resultaten (vogeltellingen vanaf schepen, associaties met de visserij, GPS logger tracks) blijkt overduidelijk dat de Texelse Kleine Mantelmeeuwen een brede strook langs de Texelse en Noord-Hollandse kust intensief benutten als foerageergebied. Zowel de gerealiseerde windparken als enkele zoekgebieden voor geplande windparken liggen binnen hun geregelde 'voedselareaal'. De analyse van prooi-resten laat zien dat de soort vrijwel volledig marien georiënteerd is en een sterke binding met de commerciële visserij vertoont. De neiging van boomkorvisserij om vlak langs de randen van de gerealiseerde windparken te vissen (pers. obs. CJ Camphuysen), zou een aantrekkende werking kunnen hebben op deze meeuwen.

Deze studie toont tevens aan dat de Kleine Mantelmeeuw zijn natuurlijke prooidieren op zee (weg van vissersschepen) hoofdzakelijk binnen de 20m dieptelijn op zee vergaart. Ook deze dieptelijn omsluit de beide reeds gerealiseerde windparken voor de Noord-Hollandse kust. Het ontbreken van substantiële kolonies Kleine Mantelmeeuwen op het Noord-Hollandse vasteland, met uitzondering van enkele vestigingen in IJmuiden, maakt dat effectstudies aan Kleine Mantelmeeuwen met betrekking tot windmolenopstellingen voor de Noord-Hollandse kust ook in de toekomst hoofdzakelijk op Texel uitgevoerd zullen moeten worden.

Met betrekking tot de Zilvermeeuw, van secundaire betekenis gezien de randvoorwaarden die de projectorganisatie MEP-NSW zich zelf stelt, kan opgemerkt worden dat een mariene oriëntatie feitelijk alleen in de winter voorkomt. Gedurende de broedtijd wordt hoofdzakelijk in de getijdzone en in mindere mate bij vissersschepen op minder dan 5 km van de kust gevoerd. In de winter is een groot deel van de Zilvermeeuwen in dit zeegebied vermoedelijk overigens van niet-Nederlandse origine. 's Zomers is het gebruik van voedselbronnen op open zee verwaarloosbaar, in elk geval voor wat betreft Zilvermeeuwen afkomstig van de kolonies in de Kelderhuispolder.



Arnold Gronert (L), steun en toeverlaat bij het Kelderhuispolder onderzoek vanaf het eerste uur, en Kees Camphuysen (R) bij de bevestiging van een GPS logger op de rug van een Kleine Mantelmeeuw (fotograaf onbekend).

7. Dankwoord

De analyse van ruim 6500 voedselmonsters van Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen was niet mogelijk geweest zonder de financiële ondersteuning van de Waterdienst van Rijkswaterstaat (Ministerie van Verkeer en Waterstaat). Wij zijn Suzan van Lieshout (Waterdienst, RWS) bijzonder erkentelijk voor haar interesse in het onderzoek en voor de begeleiding van dit project. Dit rapport is geschreven als onderdeel van een opdracht L1027 MEP-NSW van de Waterdienst als projectonderdeel RWS WD/zeevogelonderzoek in relatie tot offshore windenergie, NIOZ.

Wij danken Kees Bruin (Staatsbosbeheer) en collega's voor het verlenen van toestemming om in de Kelderhuispolder onderzoek te verrichten.

Vicky Hunt, Sharon Boekhout en Tim van Nus zijn van grote betekenis geweest bij het uitzoeken van voedselmonsters voorafgaande aan het seizoen 2008. Vicky heeft bovendien voor wat betreft de determinatie van kaken, botten en wervels voor grote doorbraken gezorgd. Ter bewaking van de consistentie zijn vrijwel alle identificaties en metingen uitgevoerd door Vicky Hunt (2006) en Kees Camphuysen (2006-2008). Alleen veel voorkomende prooi-resten werden ook door andere assistenten wel gemeten en ingevoerd in de database.

Bij het koloniewerk werd assistentie verleend door Arnold Gronert (2006-2008), Vicky Hunt (2006), Sharon Boekhout (2006), Tim van Nus (2007) en Janne Ouwehand (2008). Incidenteel waren in 2006 daarnaast Henrike Andresen, Judith van Bleijswijk, Joop Bonnet, Pierre Bonnet, Sanne Bonnet, Rob Buiter, Gepke Camphuysen, Rob Dekker, Lieuwe Dijkse, Anne Evers, A Garbut, Petra de Goeij, Piet van den Hout, Casper Kraan, Mardik Leopold, Tom Leopold, Jutta Leyrer, Jaap van der Meer, Tineke Troost, Les Underhill, en Dennis Waasdorp bereid om mee te helpen. In 2007 waren dat Henrike Andresen, Vibeke Brugge, Gepke Camphuysen, Fred Cottaar, Evelien Dekker, Stefan Garthe, Pieter Honkoop, Casper Kraan, Jutta Leyrer, Suzan van Lieshout, Monica Parsons, Jelmer Samplonius, Tineke Troost, Kees Verbeek en Anne Vollmer. In 2008, tenslotte, hebben Allert Bijleveld, Babette Bontes, Niels Bot, Sander Bot, Willem Bouten, Daan Camphuijsen, Gepke Camphuysen, Fred Cottaar, Jenni Cremer, Ane Dekinga, Evelien Dekker, Rob Dekker, Natalia Gallego, Giel Gronert, Rineke Gronert, Merel den Held, Roos Kentie, Coby Kuiken, Dirk Kuiken, Jutta Leyrer, Suzan van Lieshout, Luc Meeuwisse, Jan Musch, Kees Oosterbeek, Tal Shamoun, Judy Shamoun-Baranes, Tijs Tinbergen, Jose Verbeek, Wouter de Vries gedurende één of meerdere bezoeken bij het onderzoek geholpen. Zonder al deze personen was het uitgevoerde onderzoek niet mogelijk geweest.

De gegevens van tellingen van vogels op zee opgeslagen in ESAS 4.1 database, werden hoofdzakelijk verzameld door onderzoekers van het NIOZ, IMARES (voorheen Alterra, IBN-DLO en RIN), en de Nederlandse Zeevogelgroep (deels met ondersteuning van Rijkswaterstaat). Onze dank geldt alle betrokken waarnemers en instanties.

Kleurringaflezingen (binnen Nederland) werden ontvangen van Ruud Altenburg, Martin Becker, Rob van Bemmelen, Tijs van den Berg, Allert Bijleveld, Evelyne Boot, Sander Bot, Henk Brugge, Ellen de Bruin, Roland-Jan Buijs, Rob Buiter, Marc Bulte, Gepke Camphuysen, Mark Collier, Massimiliano Dettori, Ronald van Dijk, Anton Duijnhouwer, Kees de Graaf, Arnold Gronert, J.W. Grotenhuis, Vogeltrekstation Heteren, Derick Hiemstra, Tseard Hiemstra, Mark Hoksberg, Geert Hoogendijk, Maarten Hotting, J. de Jong, Marcel van Kammen, Hans Keijser, Gerard Kenter, Roos Kentie, Meijert Klein, Assia Kraan, Dirk Kuiken, Mardik Leopold, P.A. de Ligt, Sander Lilipaly, W van Loenen, Bob Loos, Thomas Luiten, Frank Majoor, Pierre Mannaert, Mary Markx, Ies Meulmeester, Benny Middendorp, J.M. van Muiswinkel, Mars Muusse, Tim van Nus, Kees Oosterbeek, Carina Oosterhuis, Janne Ouwehand, Nanne Paauw, Katja Philippart, Kees Rebel, Jeroen Reneerkens, Manfred Röhlen, Jan Alex de Roos, Hans Schekkerman, Sjaak Schilperoort, Anne Schrimpf, Roy Slaterus, Anthonie Stip, Nicole Stöber, Norman van Swelm, P. Tak, Sander Terlouw, Marcel van der Tol, C. Venneker, José Verbeek, Kees Verbeek, Hans Verdaat, Hein Verkade, Fred Visscher, Chris van de Vliet, Rinse van der Vliet, Kees Vliet Vlieland, Peter Volten, Willem van der Waal, Stef Waasdorp, Arend Wassink, Marco Witte, Bob Woets, Pim Wolf, Salko de Wolf, M. Zevenbergen, Jan Zorgdrager. Onze dank geldt hen allen.

Het GPS ontvangststation werd opgebouwd met onmisbare hulp van Edwin Baaij, Willem Bouten, Ane Dekinga, Jos Hooijmeijer, Bernard Spaans en Rob Dekker. Het GPS project werd uitgevoerd in samenwerking met Edwin Baaij, Willem Bouten en Judy Shamoun-Baranes (Universiteit van Amsterdam). Kees Oosterbeek (SOVON) hielp bij het aanbrengen van het eerste harnas.

Henk van der Veer, Rob Dapper, Maarten van Arkel en Pieter Honkoop (allen NIOZ) willen wij hartelijke bedanken voor hulp bij de administratieve afwikkeling van dit project. Nelleke Krijgsman ontwierp en vervaardigde de kaft van dit rapport.



Hoofdrospelers en –spelsters bij de voedselbemonstering en de voedselanalyses op het NIOZ. Achtereenvolgens Vicky Hunt (schrijfster van de eerste determinatiehandleiding in 2006), Jacintha van Dijk, Hans Witte, Nora Spaans, Sharon Boekhout, Tim van Nus en Janne Ouwehand (CJ Camphuysen)

8. Referenties

- Anonymous 1991. Report of the study group on ecosystem effects of fishing activities. ICES C.M. 1991/G: 7, session Y, 66pp.
- Anon 2008. Met paneel toch veel schol. Bijlage Visserijnieuws Special Visserijtechniek, 17 oktober 2008, nr. 42: 13.
- Beek F.A. van 1990. Discard sampling programme for the North Sea. Dutch participation. Internal RIVO-report, Demvis 90-303.
- Bukacinska M., Bukacinski D. & Spaans A.L. 1996. Attendance and diet in relation to breeding success in Herring Gulls (*Larus argentatus*). Auk 113: 300-309.
- Bukacinski D., Bukacinska M. & Spaans A.L. 1998. Experimental evidence for the relationship between food-supply, parental effort and chick survival in the Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus*. Ibis 140: 422-430.
- Cadée G.C. 2000. Japanse Oester (*Crassostrea gigas*) populaties tussen Oudeschild en Mok, Texel. Het Zeepaard 60: 260-269.
- Cadée G.C. 2001. Herring gulls learn to feed on a recent invader in the Dutch Wadden Sea, the Pacific oyster *Crassostrea gigas*. Basteria 65: 33-42.
- Camphuysen C.J. 1992. Vissende vogels achter het net. Sula 6(3): 108-111.
- Camphuysen C.J. 1993a. De invloed van visserij discards op vogels: de consumptie door vogels van bijvangst. BEON Rapport 93-4: 8-11, PB BEON, Den Haag.
- Camphuysen C.J. 1993b. De exploitatie van op zee overboord geworpen vis en snijafval door zeevogels. Het Vogeljaar 41(3): 106-114.
- Camphuysen C.J. 1993c. Fourageermogelijkheden voor zeevogels in de boomkorvisserij: een verkennend onderzoek. Sula 7(3): 81-104.
- Camphuysen C.J. 1994a. Scavenging seabirds at beamtrawlers in the southern North Sea: distribution, relative abundance, behaviour, prey selection, feeding efficiency, kleptoparasitism, and the possible effects of the establishment of 'protected areas'. BEON Report 1994-14, Netherlands Institute for Sea Research, Texel.
- Camphuysen C.J. 1994b. Flatfish selection by Herring Gulls *Larus argentatus* and Lesser Black-backed Gulls *Larus fuscus* scavenging at commercial beamtrawlers in the southern North Sea. Neth. J. Sea Res. 32(1): 91-98.
- Camphuysen C.J. 1995. Herring Gull *Larus argentatus* and Lesser Black-backed Gulls *Larus fuscus* feeding at fishing vessels in the breeding season: competitive scavenging versus efficient flying. Ardea 83(2): 365-380.
- Camphuysen C.J. 2008. Aflezingen van gekleurringde Zilvermeeuwen *Larus argentatus* en Kleine Mantelmeeuwen *Larus fuscus* in Nederland. Sula 21(1): 3-32.
- Camphuysen C.J., Calvo B., Durinck J., Ensor K., Follestad A., Furness R.W., Garthe S., Leaper G., Skov H., Tasker M.L. & Winter C.J.N. 1995. Consumption of discards by seabirds in the North Sea. Final report to the European Comm., study contr. BIOECO/93/10, NIOZ-Report 1995-5, Netherlands Institute for Sea Research, Texel, 202+LVIIIpp.
- Camphuysen C.J., D.C. Camphuijsen & T.M. van Spanje 2006. Het voedsel van de Kleine Mantelmeeuwen van het Wormer- en Jisperveld. Limosa 78: 145-154.
- Camphuysen C.J., Ensor K., Furness R.W., Garthe S., Hüppop O., Leaper G., Offringa H. & Tasker M.L. 1993. Seabirds feeding on discards in winter in the North Sea. Final report to the European Comm., study contr. 92/3505, NIOZ-Report 1993-8, Netherlands Institute for Sea Research, Texel.
- Camphuysen C.J. & Ens B.J. 2008. Hoe onbegrensd is het onderzoek met behulp van satellietzenders en GPS loggers. Oral presentation SOVON Landelijke Dag, 29 november 2008, Nijmegen.
- Camphuysen C.J. & Garthe S. 1997. An evaluation of the distribution and scavenging habits of Northern Fulmars (*Fulmarus glacialis*) in the North Sea. ICES J. Mar. Sc. 54: 654-683.
- Camphuysen C.J. & Garthe S. 2004. Recording foraging seabirds at sea: standardised recording and coding of foraging behaviour and multi-species foraging associations. Atlantic Seabirds 6(1): 1-32.

- Camphuysen C.J., S. Boekhout, A. Gronert, V. Hunt, T. van Nus & J. Ouwehand 2008a. Bizarre prooien: vreemd voedsel opgepikt door Zilvermeeuwen en Kleine Mantelmeeuwen. *Sula* 21(2): 49-61.
- Camphuysen C.J., J. Ouwehand, A. Gronert & N. Gallego Garcia 2008b. Over de top: van exponentiële groei naar ineenstorting of stabilisatie: onderzoek naar factoren die contrasterende populatietrends bij Kleine Mantelmeeuw en Zilvermeeuw kunnen verklaren. Interne rapportage Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek, Texel.
- Coulson J.C., Thomas C.S., Butterfield J.E.L., Duncan N. & Monaghan P.C. 1983. The use of head and bill length to sex live gulls Laridae. *Ibis* 125: 549-557.
- Ens B.J., Bairlein F., Camphuysen C.J., Boer P. de, Exo K.-M., Gallego N., Hoyer B., Klaassen R., Oosterbeek K., Shamoun-Baranes J., Jeugd H. van der & Gasteren H. van 2008. Tracking of individual birds. Report on WP 3230 (bird tracking sensor characterization) and WP 4130 (sensor adaptation and calibration for bird tracking system) of the FlySafe basic activities project. SOVON-onderzoeksrapport 2008/10. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Fonds M. 1994a. Catch composition of 12-m beam trawl and 4-m beam trawl for Sole fishing. Internal report NIOZ, Netherlands Institute for Sea Research, Texel.
- Fonds M. 1994b. Mortality of fish and invertebrates in beam trawl catches and the survival changes of discards. In: Groot S.J. de & Lindeboom H.J. (eds). Environmental impact of bottom gears on benthic fauna in relation to natural resources management and protection of the North Sea. EC Research contract MA 2-549, Netherlands Institute for Fisheries Research, IJmuiden & Netherlands Institute for Sea Research, Texel.
- Furness R.W., Ensor K. & Hudson A.V. 1992. The use of fishery waste by gull populations around the British Isles. In: Spaans A.L. (ed.). Population dynamics of *Lari* in relation to food resources. *Ardea* 80: 105-113.
- Garthe S., Camphuysen C.J. & Furness R.W. 1996. Amounts of discards in commercial fisheries and their significance as food for seabirds in the North Sea. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 136: 1-11.
- Groot S.J. de & Lindeboom H.J. (eds) 1994. Environmental impact of bottom gears on benthic fauna in relation to natural resources management and protection of the North Sea. EC Research contract MA 2-549, Netherlands Institute for Fisheries Research, IJmuiden & Netherlands Institute for Sea Research, Texel.
- Klinken A. van 1992. The impact of additional food provisioning on chick growth and breeding output in the Herring Gull *Larus argentatus*: a pilot experiment. In: Spaans A.L. (ed.). Population dynamics of *Lari* in relation to food resources. *Ardea* 80: 151-155.
- Noordhuis R. & Spaans A.L. 1992. Interspecific competition for food between Herring *Larus argentatus* and Lesser Black-backed Gulls *L. fuscus* in the Dutch Wadden Sea area. In: Spaans A.L. (ed.). Population dynamics of *Lari* in relation to food resources. *Ardea* 80: 115-132.
- Skov H. & Durinck J. 2001. Seabird attraction to fishing vessels is a local process. *Mar. Ecol. Progr. Series* 214: 289-298.
- Spaans A.L. 1971. On the feeding ecology of the Herring Gull *Larus argentatus* Pont. in the northern part of the Netherlands. *Ardea* 59(3-4): 73-188.
- Spaans A.L. 1993. Meeuwen: een succes-story. Voordracht afsch. C. swennen, Nederl. Inst. onderz. Zee, 4-2-94.
- Spaans A.L. 1998a. Breeding Lesser Black-backed Gulls *Larus graellsii* in The Netherlands during the 20th century. *Sula* 12(4): 173-182.
- Spaans A.L. 1998. The Herring Gull *Larus argentatus* as a breeding bird in The Netherlands during the 20th century. *Sula* 12(4): 183-196.
- Spaans A.L. & R. Noordhuis 1989. Voedselconcurrentie tussen Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen. In: Spaans A.L. (ed.), Wetlands en Watervogels, p. 35-47. Pudoc, Wageningen.
- Tasker M.L., Camphuysen C.J., Cooper J., Garthe S., Montevecchi W.A. & Blaber S.J.M. 2000. The impacts of fishing on marine birds. *ICES J. Mar. Sc.* 57: 531-547.
- Tasker M.L., Jones P.H., Dixon T.J. & Blake B.F. 1984. Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. *Auk* 101: 567-577.

Bijlagen

Bijlage 1. Onderzocht gebied (km²) per 10' breedtegraad x 20' lengtegraad rechthoek voor de kust van NW Nederland (1987-2008, ESAS 4.1). *Area surveyed (km²) per 10' latitude x 20' longitude rectangle off the mainland coast of Noord-Holland and off Texel, Vlieland, Terschelling and Ameland (1987-2008; ESAS 4.1).*

10X20'rectangle	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
52.25000N+3.16667E		1.0		3.6		1.2			4.2			14.3
52.25000N+3.50000E	1.3	4.6	5.1	5.8		4.3		2.8		2.3	10.9	13.1
52.25000N+3.83333E	1.1	2.9	16.4	18.1	13.4	20.2	3.7	20.0	13.1	11.5	14.6	11.7
52.25000N+4.16667E	4.1	11.7	9.0	18.1	14.9	11.4	12.5	21.2	13.6	13.8	11.9	11.8
52.25000N+4.50000E	16.4	32.2	5.7	11.7	6.8	11.5	4.8	13.0	13.2	13.7	5.6	1.6
52.41667N+3.16667E	0.9	9.2	6.5	2.6	6.9			14.1	2.2			9.1
52.41667N+3.50000E	12.1	13.1	26.9	13.5	10.1	12.1		20.3	18.5	8.4	7.6	16.7
52.41667N+3.83333E	6.9	17.5	19.3	21.3	5.7	24.4	15.2	22.1	10.2	8.6	26.1	27.0
52.41667N+4.16667E	13.4	15.2	25.4	53.9	26.6	28.9	21.3	79.5	27.6	46.0	47.7	37.7
52.41667N+4.50000E	35.7	70.8	12.7	40.2	23.4	44.9	13.9	70.6	72.3	65.8	59.9	19.5
52.58333N+3.16667E	3.5	4.1	9.4							10.7		12.2
52.58333N+3.50000E	18.0	16.5	36.4	15.0	5.9	5.2	6.4	11.1	15.6	32.4	9.4	13.0
52.58333N+3.83333E	3.6	12.7	13.3	8.5	4.8	16.0	2.2	14.8	35.7	27.7	18.4	7.0
52.58333N+4.16667E	82.4	169.9	23.5	551.9	196.0	531.3	22.2	526.7	364.2	140.3	416.2	20.4
52.58333N+4.50000E	176.5	262.2	21.0	609.5	182.4	578.5	37.5	579.7	326.1	209.8	485.3	17.3
52.75000N+3.16667E	5.4	0.7	12.1					4.3	5.1	10.0	7.6	6.9
52.75000N+3.50000E	18.0	3.7	36.9	10.7	5.0			8.9	56.6	14.0	11.8	8.6
52.75000N+3.83333E	6.5	10.6	23.8	9.6	19.5	13.0	4.4	13.3	89.1	18.0	10.7	13.3
52.75000N+4.16667E	38.8	28.7	18.5	172.8	92.8	209.4	44.6	191.8	109.3	62.4	97.6	19.3
52.75000N+4.50000E	81.2	125.3	36.0	225.0	81.8	242.2	12.9	196.4	74.7	87.5	170.1	21.7
52.75000N+4.83333E		0.7										
52.91667N+3.16667E			13.8					8.1	66.7	7.1		
52.91667N+3.50000E	6.7	4.3	17.4	5.1	2.5	2.6	8.2		52.4	5.9	6.0	
52.91667N+3.83333E	5.0	6.5	15.3	17.6	14.6	49.7	31.7	41.3	45.8	17.9	8.3	
52.91667N+4.16667E	5.1	3.7	20.5	26.1	27.9	32.8	13.1	17.7	20.2	11.5	12.4	5.1
52.91667N+4.50000E	35.4	51.6	50.1	74.7	40.8	83.5	8.4	52.5	27.3	48.5	48.3	8.6
52.91667N+4.83333E	25.3	20.1	30.7	45.4	24.3	41.3	2.9	19.2	6.6	3.5	28.2	4.4
53.08333N+3.16667E			10.7			1.4			29.7			
53.08333N+3.50000E	4.8	5.4	9.8	2.8	6.9	17.1	24.0		9.2		4.8	
53.08333N+3.83333E		5.2	9.8	15.4	6.9	44.3	26.1	46.9	39.6	21.3	6.4	
53.08333N+4.16667E		3.7	11.7	9.6	29.4	9.3	1.4	14.2	11.7	7.3	11.0	6.1
53.08333N+4.50000E	29.9	24.5	57.3	39.4	66.9	33.9	32.1	53.2	20.0	49.8	13.7	20.8
53.08333N+4.83333E	37.9	50.5	46.7	38.4	48.1	57.2	39.3	25.1	38.7	45.3	59.1	7.6
53.08333N+5.16667E				12.3		5.1			28.4	24.6	12.3	
53.25000N+3.16667E			4.9		1.3	10.5	13.6	5.5	4.1			
53.25000N+3.50000E			8.7	0.9	9.6	18.4	17.1	10.2	18.3		15.0	
53.25000N+3.83333E		7.1	5.3	12.0	8.4	29.9	19.1	45.0	10.1	12.7	7.9	3.1
53.25000N+4.16667E	4.5	4.4	0.5	16.3	26.7	5.9	12.2	13.2		8.4	0.3	3.1
53.25000N+4.50000E	5.7		16.3	32.5	24.6	36.3	46.6	14.5	19.6	28.2	2.6	3.3
53.25000N+4.83333E	57.2	34.4	46.3	43.4	59.7	49.6	53.5	56.4	23.6	47.9	67.9	11.1
53.25000N+5.16667E	2.1			19.5	9.8	16.2		1.1	35.7	27.4	19.2	
53.25000N+5.50000E				2.0								
53.41667N+3.16667E			3.5		6.5	6.1	13.6	1.4	7.6		1.0	
53.41667N+3.50000E	6.0		1.1		6.6	18.7	5.5	13.0	6.0		10.5	
53.41667N+3.83333E	7.4	6.0	7.7	13.8	4.1	6.2	25.7	13.8	14.4	7.3		6.1
53.41667N+4.16667E	0.9		4.5	16.4	13.7	3.7	43.2	17.3	4.2	8.9		
53.41667N+4.50000E			3.9	12.3	12.0	30.5	48.4	44.6	16.3	12.8	12.4	
53.41667N+4.83333E	28.5	4.7	27.9	17.7	13.1	27.6	39.2	63.1	33.7	45.5	24.4	7.8
53.41667N+5.16667E	56.4	34.2	81.7	58.3	107.3	40.7	60.9	38.5	38.1	85.4	58.3	12.6
53.41667N+5.50000E	21.7	25.6	34.4	30.0	67.5	23.4	23.1		27.7	37.8	17.8	
53.41667N+5.83333E	6.0	12.5		12.6	23.2	5.2	11.7		30.9	5.6	8.4	
53.58333N+3.16667E			3.7		6.0	4.6	5.9		6.0			
53.58333N+3.50000E	6.3			1.9	1.3	14.9	13.6	2.8			12.7	
53.58333N+3.83333E		2.4	5.3	10.9		4.8	37.1	6.5	1.1	7.2		5.1
53.58333N+4.16667E			3.3	12.7	13.6	23.3	65.6	15.2	14.7	14.6	3.0	
53.58333N+4.50000E			6.0	19.5	10.7	28.5	62.8	75.0	32.4	23.4	12.8	4.2
53.58333N+4.83333E	3.5	3.4	13.4	12.5	9.0	21.2	57.2	63.0	49.4	16.9	25.4	14.3
53.58333N+5.16667E	2.7	6.5	4.2	19.4	16.3	13.9	22.6	34.2	9.2	17.4	9.6	10.1
53.58333N+5.50000E	32.2	15.7	9.7	30.5	31.1	2.4	20.3		14.5	34.7	17.5	
53.58333N+5.83333E	35.0	28.9	28.0	52.0	77.2	13.4	41.8	1.4	15.3	59.2	26.9	
53.75000N+3.16667E			1.8	1.5	1.4	5.9	16.4		5.0	1.0	12.3	
53.75000N+3.50000E	4.1		2.0	10.3		13.6	48.3	5.2	1.1	8.6	8.1	
53.75000N+3.83333E			11.1	11.7		3.3	24.4	3.1		8.2	1.1	6.1
53.75000N+4.16667E			10.9		20.9	21.8	37.3	45.6	8.8	4.4	6.4	
53.75000N+4.50000E			5.7	6.2	20.9	41.1	61.6	85.6	20.2	30.0	17.0	6.0
53.75000N+4.83333E	6.6	4.5	14.9	20.8	14.0	48.7	62.7	62.9	38.7	40.6	33.3	11.8

10X20'rectangle	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
53.75000N+5.16667E				7.4		0.9	18.6	7.2	27.1	29.9	3.2	7.3
53.75000N+5.50000E	2.2						8.5	1.7	12.0	13.3		
53.75000N+5.83333E								3.3	8.6	16.1		
53.91667N+3.16667E		4.4		3.5		9.7	27.4			2.1		
53.91667N+3.50000E	2.8	2.2		4.8		11.9	32.1	11.0	5.5	11.9	3.5	
53.91667N+3.83333E				5.9		4.5	23.1	3.3	5.5	12.8	2.3	1.0
53.91667N+4.16667E			1.0		2.0	1.2	31.4	39.3	2.5	13.0		
53.91667N+4.50000E	3.3	3.9	12.1	1.2	28.7	20.9	38.3	64.9	27.7	25.4	26.0	
53.91667N+4.83333E		4.7	7.2	3.8	1.1	13.7	44.8	48.2	20.7	31.2	12.9	
53.91667N+5.16667E		1.0		7.9			29.1	1.6	16.0	16.0		2.7
53.91667N+5.50000E				11.3			13.4	9.5	7.6	7.6		
53.91667N+5.83333E		0.8		1.0			0.9	1.0	8.4			
54.08333N+3.16667E		1.1		0.4						0.7		
54.08333N+3.50000E				1.1				0.8		1.4	1.2	
54.08333N+4.16667E					4.6			0.5	1.2			
54.08333N+4.50000E					1.9	0.8		1.0	1.1			
54.08333N+4.83333E			0.5					1.2				
54.08333N+5.16667E							1.5					
54.08333N+5.50000E							0.5					
54.08333N+5.83333E								0.2				

Bijlage 2. Waargenomen gedrag van Kleine Mantelmeeuwen per maand voor de kust van NW Nederland (1997-2008, ESAS 4.1). *Observed behaviour of Lesser Black-backed Gulls and Herring Gulls at sea off the mainland coast of Noord-Holland and off Texel, Vlieland, Terschelling and Ameland (1997-2008; ESAS 4.1).*

Kleine Mantelmeeuw	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	n	%
Holding or carrying fish				4	3	7	3	4	5				26	0.0
Feeding, method unspec.				24		43	1						68	0.1
Aerial pursuit				19	44	6	8	4	7	1	1		90	0.1
Scavenging				15	5		3	26		80			129	0.1
Scavenging fishing vessel		52	37	7085	4149	3069	2504	1564	23	812	45		19340	17.7
Dipping		1		607	68	668	1611	75	121	6			3157	2.9
Surface seizing				12	27	20	4	108	21	17			209	0.2
Surface pecking				662		195	19	63					939	0.9
Deep plunging				2	2	1		1					6	0.0
Shallow plunging		1		15	25	1991	677	69	15	4			2797	2.6
Actively searching		5	12	354	1748	4269	1122	2716	167	68	9	3	10473	9.6
Resting		25	26	9833	2332	4675	2380	5568	2228	174	42		27283	25.0
Courship display				14									14	0.0
Preening or bathing				72	51	2	3	22	2				152	0.1
Kleptoparasitising				1									1	0.0
Zilvermeeuw	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	n	%
Holding or carrying fish						2			1	1	2		6	0.0
Feeding, method unspec.				63		90							153	0.2
Aerial pursuit		1	1	5	11	4	1	1	24	5	16	2	71	0.1
Scavenging		1		15	6		1	1		121	5		150	0.2
Scavenging fishing vessel	401	5459	1100	3229	1638	1365	818	1420	211	657	6076	400	22774	36.2
Dipping	4	280	1	82	66	815		3	30	2	5		1288	2.0
Surface seizing			1	9		11	1	6	10	5			43	0.1
Surface pecking		1		172		14			2		2		191	0.3
Deep plunging						2							2	0.0
Shallow plunging				1		765	144	15	16	7	4		952	1.5
Actively searching	21	185	5	187	512	1125	252	125	134	24	107	158	2835	4.5
Resting	30	420	26	2828	1277	806	173	692	1735	966	8893	128	17974	28.6
Courship display				2									2	0.0
Preening or bathing	1		1	5		1		1	4		1		14	0.0

Bijlage 3. Het dieet van Kleine Mantelmeeuwen (frequentie van voorkomen, n en %) in elk van de drie jaren van onderzoek op basis van systematisch verzamelde pellets, chickpellets, eggs en regurgs. Zie Tabel 4 voor steekproefgrootte.

Kleine Mantelmeeuw		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Aantal monsters		988		595		1068		2651	
Geen voedselresten	No food remains present	2	0.2	1	0.2	1	0.1	4	0.2
insect	unident insect	31	3.1	48	8.1	77	7.2	156	5.9
vliegen en muggen	Diptera	4	0.4	1	0.2	2	0.2	7	0.3
larven langpootmuggen	emelt	1	0.1					1	0.0
maden van vliegen of muggen	Diptera	3	0.3	4	0.7	5	0.5	12	0.5
bijen, wespen, mieren	Hymenoptera	1	0.1			3	0.3	4	0.2
kevers	Coleoptera	63	6.4	85	14.3	113	10.6	261	9.8
loopkevers	Carabidae	19	1.9	19	3.2	5	0.5	43	1.6
loopkevers	Harpalus	2	0.2	2	0.3	4	0.4	8	0.3
lieveheersbeestjes	Coccinellidae	1	0.1	1	0.2	4	0.4	6	0.2
ongedet. kniptor	Elateridae	5	0.5	6	1.0	25	2.3	36	1.4
kniptor	Cidnopus aeruginosus	2	0.2					2	0.1
snuitkevers	Curculionidae			1	0.2	3	0.3	4	0.2
mestkever	Phyllopertha horticola	1	0.1					1	0.0
mestkever	Geotrupes stercorarius	1	0.1					1	0.0
kniptor	Prosternon tessellatum	1	0.1			3	0.3	4	0.2
ongedet mestkever	Scarabaeidae					3	0.3	3	0.1
kniptor	Melanotus rufipes			2	0.3			2	0.1
loopkevers	Agonum					1	0.1	1	0.0
mestkever	Aphodius					1	0.1	1	0.0
snuitkevers	Curculionidae	1	0.1			8	0.7	9	0.3
loopkever	Amara aenea	1	0.1					1	0.0
mieren	Formicidae			4	0.7	13	1.2	17	0.6
loopkever	Bembidion	2	0.2					2	0.1
Rozenkever	Phyllopertha horticola					2	0.2	2	0.1
rupees				1	0.2	3	0.3	4	0.2
spin	unident spider	1	0.1	1	0.2			2	0.1
Regenworm	Lumbricus terrestris	9	0.9	73	12.3	31	2.9	113	4.3
zager spec	Nereis	7	0.7	11	1.8			18	0.7
Grote Zager (virens)	Nereis virens	34	3.4	2	0.3			36	1.4
zager (longissima)	Nereis longissima	131	13.3	105	17.6	199	18.6	435	16.4
zager (succinea)	Nereis succinea	1	0.1	4	0.7			5	0.2
slakken	unident snail			1	0.2	3	0.3	4	0.2
Glanzende Tepelhoren	Polinices polianus	12	1.2	5	0.8	3	0.3	20	0.8
Genaveld Tonnetje	Lauria cylindracea			2	0.3	1	0.1	3	0.1
landslakje	terrestrial snails	1	0.1	6	1.0	8	0.7	15	0.6
Gewone tuinslak	Cepaea nemoralis					1	0.1	1	0.0
Tepelhoorn	Polinices catenus	1	0.1					1	0.0
Ruwe Alikruik	Littorina saxatilis					1	0.1	1	0.0
Verdikte fuikhoorn	Nassarius incrassatus					2	0.2	2	0.1
tweekleppigen	unident bivalve					5	0.5	5	0.2
Mossel	Mytilus edulis	1	0.1	8	1.3	14	1.3	23	0.9
Kokkel	Cerastoderma edule	1	0.1	5	0.8	4	0.4	10	0.4
Halfgeknotte Strandschelp	Spisula subtruncata			4	0.7	2	0.2	6	0.2
Amerikaanse Zwaardschede	Ensis americanus	1	0.1	2	0.3	2	0.2	5	0.2
Grote Strandschelp	Mactra corallina					1	0.1	1	0.0
Stevige Strandschelp	Spisula solida			1	0.2			1	0.0
Japanse Oester	Crassostrea gigas			1	0.2			1	0.0
Afgeknotte Gaper	Mya truncata	1	0.1					1	0.0
Zaagje	Donax vittatus					1	0.1	1	0.0
Venuschelp	Chamelea striatula					1	0.1	1	0.0
parel	pearl					1	0.1	1	0.0
pijlintvis	unident squid					1	0.1	1	0.0
Zeekat	Sepia officinalis			1	0.2			1	0.0
pissebed	unident woodlice	3	0.3			6	0.6	9	0.3
krabben, kreeften, garnalen	unident Decapoda	1	0.1	4	0.7	12	1.1	17	0.6
Gewone Garmaal	Crangon crangon	4	0.4	1	0.2	6	0.6	11	0.4
Noordzeekrab	Cancer pagurus			1	0.2			1	0.0
Strandkrab	Carcinus maenas			2	0.3	4	0.4	6	0.2
Blauwpootzwemkrab	Liocarcinus depurator	1	0.1					1	0.0
Gewone Zwemkrab	Liocarcinus holsatus	313	31.7	146	24.5	122	11.4	581	21.9
Heremietkreeft	Pagurus bernhardus	4	0.4			4	0.4	8	0.3
zwem/strandkrab	Carcinus/Liocarcinus			9	1.5	11	1.0	20	0.8
Gewimperde Zwemkrab	Liocarcinus arcuatus					1	0.1	1	0.0
beenvissen	unident bony roundfish	28	2.8	37	6.2	50	4.7	115	4.3
haringachtige	unident clupeid	3	0.3	1	0.2			4	0.2

Kleine Mantelmeeuw		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Haring	Clupea harengus	19	1.9	21	3.5	29	2.7	69	2.6
Sprot	Sprattus sprattus	6	0.6			14	1.3	20	0.8
Fint	Alosa fallax	5	0.5					5	0.2
Snoekbaars	Stizostedion lucioperca	1	0.1					1	0.0
Baars	Perca fluviatilis	1	0.1			1	0.1	2	0.1
Blankvoorn	Rutilus rutilus	2	0.2					2	0.1
Lodde	Mallotus villosus					5	0.5	5	0.2
kabeljauwachtige	unident gadoid	4	0.4	4	0.7	1	0.1	9	0.3
Kabeljauw	Gadus morhua	11	1.1	9	1.5	8	0.7	28	1.1
Wijting	Merlangius merlangus	178	18.0	89	15.0	445	41.7	712	26.9
Steenbolke	Trisopterus luscus	4	0.4	7	1.2	13	1.2	24	0.9
Dwergbolke	Trisopterus minutus					2	0.2	2	0.1
Pollak	Pollachius pollachius	1	0.1					1	0.0
Geep	Belone belone	5	0.5			1	0.1	6	0.2
Grote Zeenaald	Syngnathus acus	5	0.5	2	0.3	2	0.2	9	0.3
Kleine Zeenaald	Syngnathus rostellatus	1	0.1			2	0.2	3	0.1
Adderzeenaald	Entelurus aequoreus	1	0.1	4	0.7			5	0.2
Grauwe Poon	Eutrigla gurnardus	94	9.5	24	4.0	51	4.8	169	6.4
Rode Poon	Trigla lucerna	25	2.5	15	2.5	38	3.6	78	2.9
grauwe of rode poon	Trigla/Eutrigla	15	1.5	11	1.8	50	4.7	76	2.9
Zeedonderpad	Myoxocephalus scorpius	1	0.1	2	0.3			3	0.1
Harnasmannetje	Agonus cataphractus	1	0.1					1	0.0
Zeebaars	Dicentrarchus labrax					1	0.1	1	0.0
Makreel	Scomber scombrus	7	0.7	7	1.2	18	1.7	32	1.2
Horsmakreel	Trachurus trachurus	192	19.4	156	26.2	237	22.2	585	22.1
Puitaal	Zoarces viviparus	1	0.1					1	0.0
Kleine Pieterman	Echiichthys vipera	2	0.2	2	0.3			4	0.2
zandspiering	Ammodytes	27	2.7	16	2.7	84	7.9	127	4.8
Zandspiering	Ammodytes tobianus	2	0.2	3	0.5			5	0.2
Noorse Zandspiering	Ammodytes marinus			2	0.3			2	0.1
Smelt	Hyperoplus lanceolatus	3	0.3	1	0.2	1	0.1	5	0.2
Pitvis	Callionymus lyra	85	8.6	37	6.2	50	4.7	172	6.5
Rasterpitvis	Callionymus reticulatus	1	0.1					1	0.0
Dikkopje	Pomatoschistus minutus	9	0.9	1	0.2	4	0.4	14	0.5
grondel ongedet	Pomatoschistus	1	0.1					1	0.0
platvissen	unident flatfish	60	6.1	24	4.0	20	1.9	104	3.9
Schurftvis	Arnoglossus laterna	18	1.8	7	1.2	4	0.4	29	1.1
Tarbot	Scophthalmus maximus	2	0.2	4	0.7	1	0.1	7	0.3
Schar / Schol	Pleuronectes / Limanda	45	4.6	48	8.1	144	13.5	237	8.9
Schol	Pleuronectes platessa	203	20.5	103	17.3	233	21.8	539	20.3
Schar	Limanda limanda	211	21.4	115	19.3	211	19.8	537	20.3
Tong	Solea solea	133	13.5	48	8.1	75	7.0	256	9.7
Dwergtong	Buglossidium luteum	22	2.2	3	0.5	9	0.8	34	1.3
vogels	unidentified birds	2	0.2	2	0.3	1	0.1	5	0.2
ei ongedet. grote meeuw	large gull egg	29	2.9	31	5.2	34	3.2	94	3.5
pullus ongedet. grote meeuw	large gull pullus	34	3.4	12	2.0	59	5.5	105	4.0
Kleine Mantelmeeuw	Larus fuscus			1	0.2	1	0.1	2	0.1
pullus Grote Stern	Sterna sandvicensis pul	1	0.1					1	0.0
zangvogels	unidentified passerines	4	0.4	3	0.5	3	0.3	10	0.4
Graspieper	Anthus pratensis	1	0.1					1	0.0
Spreeuw	Sturnus vulgaris					1	0.1	1	0.0
zangvogel ei	egg shell					1	0.1	1	0.0
zoogdier	unidentified mammal	4	0.4			1	0.1	5	0.2
Konijn	Oryctolagus cuniculus	2	0.2					2	0.1
klein knaagdier	Microtus/Arvicolina	2	0.2	5	0.8	1	0.1	8	0.3
Woelrat	Arvicola terrestris			1	0.2			1	0.0
Noordse Woelmuis	Microtus oeconomus	1	0.1	5	0.8	3	0.3	9	0.3
Rosse Woelmuis	Clethrionomys glareolus			1	0.2			1	0.0
Mol	Talpa europaea	1	0.1			1	0.1	2	0.1
Egel	Erinaceus europaeus					1	0.1	1	0.0
Bruine Rat	Rattus norvegicus					1	0.1	1	0.0
planten	Plantae	3	0.3	2	0.3	13	1.2	18	0.7
plantenzaden ongedet.	unident plant seed	4	0.4	20	3.4	39	3.7	63	2.4
grassen	Poaceae	3	0.3	1	0.2	3	0.3	7	0.3
graszaden	unident grass seed	3	0.3	8	1.3	42	3.9	53	2.0
tarwe (zaad)	Triticum seed	1	0.1					1	0.0
graankorrels	Poaceae seed	1	0.1	1	0.2			2	0.1
Zegge (zaad)	Carex seed	1	0.1			1	0.1	2	0.1
Versneden Maïs (veevoer?)	Zea mays	5	0.5	17	2.9	45	4.2	67	2.5
Winterpostelein (zaad)	Claytonia perfoliata see	1	0.1	4	0.7	32	3.0	37	1.4
Brandnetel	Urtica sp					1	0.1	1	0.0

Kleine Mantelmeeuw		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Kraaiheide (bessen)	Empetrum nigrum berries			12	2.0	30	2.8	42	1.6
Framboos (zaad)	Rubus sp seed			1	0.2			1	0.0
winde (zaad)	Convolvus sp seed	1	0.1					1	0.0
Vogelmuur (zaad)	Stellaria media seed	20	2.0	25	4.2	125	11.7	170	6.4
bladmossen	moss					1	0.1	1	0.0
darmwier	Enteromorpha					2	0.2	2	0.1
Japans Bessenwier	Sargassum muticum					1	0.1	1	0.0
menselijk afval, onbepaald	unidentified refuse			1	0.2	3	0.3	4	0.2
paraffine	paraffine	4	0.4			1	0.1	5	0.2
draad, lijn	plastic line, thread	11	1.1	1	0.2	13	1.2	25	0.9
plastic folie	plastic foil	1	0.1			9	0.8	10	0.4
verpakkingsplastic	plastic packaging	3	0.3	2	0.3	6	0.6	11	0.4
pellets	plastic pellets	12	1.2	1	0.2	5	0.5	18	0.7
plastic scherven	plastic fragments	5	0.5	4	0.7	10	0.9	19	0.7
aluminiumfolie	aluminium foil	3	0.3			3	0.3	6	0.2
hout	wood	2	0.2			4	0.4	6	0.2
ballon	balloon	1	0.1					1	0.0
glasscherven	pieces of broken glass	3	0.3	1	0.2	2	0.2	6	0.2
vel papier	paper			1	0.2	2	0.2	3	0.1
piepschuim	polystyreen			3	0.5	3	0.3	6	0.2
kaarsvet	tallow	1	0.1					1	0.0
elastiekje	rubber band					2	0.2	2	0.1
keramiek	china					1	0.1	1	0.0
textiel, wol	textiles					1	0.1	1	0.0
metaal	metal waste					2	0.2	2	0.1
plastics	plastic objects			2	0.3			2	0.1
kip	chicken	1	0.1	1	0.2	2	0.2	4	0.2
varken	pork	1	0.1			3	0.3	4	0.2
vleeswaren, broodbeleg	meats and sausages					1	0.1	1	0.0
worstenvel (darm)	sausage skin	1	0.1			1	0.1	2	0.1
brood	bread	1	0.1			11	1.0	12	0.5
broodzaden	bread seeds	5	0.5	15	2.5	21	2.0	41	1.5
druif (pit)	Vitis vinifera seed					3	0.3	3	0.1
Druif	Vitis vinifera fruit			1	0.2			1	0.0
appel (zaad)	apple seed			1	0.2	2	0.2	3	0.1
meloen (zaad)	melon seed					3	0.3	3	0.1
groente	vegetables			2	0.3	2	0.2	4	0.2
kiwi (zaad)	Actinidia deliciosa seed					2	0.2	2	0.1
fruit unident	unidentif fruits					1	0.1	1	0.0
peperzaadjes	chillipepper seeds			1	0.2	1	0.1	2	0.1
koffieboon	coffee bean					1	0.1	1	0.0
schelpengrit	fossil shell, grit					1	0.1	1	0.0
steentje	rock, grit	2	0.2	46	7.7	41	3.8	89	3.4
schapenwol	sheeps wool	1	0.1					1	0.0
diversen	miscellaneous	10	1.0	7	1.2	20	1.9	37	1.4

Bijlage 4. Het dieet van Zilvermeeuwen (frequentie van voorkomen, n en %) in elk van de drie jaren van onderzoek op basis van systematisch verzamelde pellets, chickpellets, eggs en regurgs. Zie Tabel 4 voor steekproefgrootte.

Zilvermeeuw		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Aantal monsters		458		683		1275		2416	
geen voedselresten	No food remains present					1	0.1	1	0.0
insect	unident insect	20	4.4	20	2.9	23	1.8	63	2.6
oorwormen	Dermaptera	1	0.2			1	0.1	2	0.1
dag- en nachtvlinders	Lepidoptera					1	0.1	1	0.0
vliegen en muggen	Diptera	4	0.9			8	0.6	12	0.5
Huisvlieg	Musca domestica					1	0.1	1	0.0
maden van vliegen of muggen	Diptera					4	0.3	4	0.2
bijen, wespen, mieren	Hymenoptera					3	0.2	3	0.1
kevers	Coleoptera	23	5.0	28	4.1	33	2.6	84	3.5
loopkevers	Carabidae	6	1.3	7	1.0	9	0.7	22	0.9
loopkevers	Harpalus	1	0.2	1	0.1	2	0.2	4	0.2
lieveheersbeestjes	Coccinellidae			2	0.3	2	0.2	4	0.2
ongedet. kniptor	Elateridae	3	0.7	6	0.9	7	0.5	16	0.7
kniptor	Cidnopus aeruginosus	4	0.9					4	0.2
kniptor	Adelocera murina			1	0.1			1	0.0
snuitkevers	Curculionidae	2	0.4			2	0.2	4	0.2
mestkever	Phyllopertha horticola			1	0.1			1	0.0

Zilvermeeuw		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
haantje	Lema			1	0.1			1	0.0
kniptor	Prosternon tessellatum	1	0.2			2	0.2	3	0.1
ongedet mestkever	Scarabaeidae			1	0.1			1	0.0
kniptor	Melanotus rufipes					1	0.1	1	0.0
loopkevers	Agonum	1	0.2					1	0.0
mestkever	Aphodius	2	0.4			1	0.1	3	0.1
snuitkevers	Curculionidae	1	0.2			1	0.1	2	0.1
mieren	Formicidae	2	0.4			13	1.0	15	0.6
Rozenkever	Phyllopertha horticola					1	0.1	1	0.0
waterwants	Sigara sp					1	0.1	1	0.0
spin	unident spider	2	0.4			2	0.2	4	0.2
Regenworm	Lumbricus terrestris	5	1.1	17	2.5	9	0.7	31	1.3
zager spec	Nereis			1	0.1			1	0.0
Grote Zager (virens)	Nereis virens	7	1.5	4	0.6	1	0.1	12	0.5
zager (longissima)	Nereis longissima	10	2.2	13	1.9	16	1.3	39	1.6
zager (succinea)	Nereis succinea			2	0.3			2	0.1
Zeemuis	Aphrodita aculeata					1	0.1	1	0.0
spons	Porifera	1	0.2					1	0.0
Gewone Zeester	Asterias rubens	2	0.4	5	0.7	7	0.5	14	0.6
Zeeboontje	Echinocyamus pussillus	1	0.2					1	0.0
slakken	unident snail					1	0.1	1	0.0
Glanzende Tepelhoren	Polinices polianus	1	0.2	1	0.1			2	0.1
Alikruik	Littorina littorea	3	0.7	2	0.3	3	0.2	8	0.3
Genaveld Tonnetje	Lauria cylindracea	1	0.2			4	0.3	5	0.2
landslakje	terrestrial snails	3	0.7	2	0.3	7	0.5	12	0.5
Gewone tuinslak	Cepaea nemoralis	4	0.9	2	0.3			6	0.2
Wadslakje	Hydrobia ulvae			1	0.1			1	0.0
Tepelhoorn	Polinices catenus	1	0.2	1	0.1			2	0.1
Gevlochten fuikhoorn	Hinia reticulata					1	0.1	1	0.0
Ruwe Alikruik	Littorina saxatilis					1	0.1	1	0.0
tweekleppigen	unident bivalve					5	0.4	5	0.2
Mossel	Mytilus edulis	285	62.2	353	51.7	791	62.0	1429	59.1
Kokkel	Cerastoderma edule	28	6.1	17	2.5	148	11.6	193	8.0
Halfgeknotte Strandschelp	Spisula subtruncata	18	3.9	14	2.0	134	10.5	166	6.9
Nonnetje	Macoma balthica	1	0.2			2	0.2	3	0.1
Amerikaanse Zwaardschede	Ensis americanus	43	9.4	30	4.4	96	7.5	169	7.0
Grote Strandschelp	Mactra corallina	1	0.2					1	0.0
Stevige Strandschelp	Spisula solida	3	0.7					3	0.1
Platte Slijkgaper	Scrobicularia plana	1	0.2					1	0.0
Strandgaper	Mya arenaria					1	0.1	1	0.0
Japanse Oester	Crassostrea gigas			1	0.1	2	0.2	3	0.1
Zaagje	Donax vittatus	1	0.2			2	0.2	3	0.1
Tere platschelp	Abra tenuis					1	0.1	1	0.0
Otterschelp	Lutraria lutraria					1	0.1	1	0.0
Zeekat	Sepia officinalis			1	0.1			1	0.0
Dwergpijlinktvis	Allotheutis subulata					1	0.1	1	0.0
Gewone Pijlinktvis	Loligo vulgaris					1	0.1	1	0.0
barnacles	Balanus					1	0.1	1	0.0
zeepissebed	Idotea pelagica	1	0.2					1	0.0
pissebed	unident woodlice	2	0.4	1	0.1	8	0.6	11	0.5
vlokreeftje	Jassa marmorata					2	0.2	2	0.1
krabben, kreeften, garnalen	unident Decapoda					1	0.1	1	0.0
Gewone Garnaal	Crangon crangon	3	0.7			7	0.5	10	0.4
Noordzeekrab	Cancer pagurus			1	0.1	1	0.1	2	0.1
Strandkrab	Carcinus maenas	53	11.6	79	11.6	92	7.2	224	9.3
Blauwpootzwemkrab	Liocarcinus depurator					1	0.1	1	0.0
Gewone Zwemkrab	Liocarcinus holsatus	23	5.0	23	3.4	25	2.0	71	2.9
Heremietkreeft	Pagurus bernhardus	4	0.9	1	0.1	2	0.2	7	0.3
Blaasjeskrab	Hemigrapsus sanguineus	1	0.2	3	0.4	1	0.1	5	0.2
zwem/strandkrab	Carcinus/Liocarcinus	1	0.2	1	0.1	2	0.2	4	0.2
Penseelkrab	Hemigrapsus pensillatus			2	0.3	2	0.2	4	0.2
Breedpootkrab	Portumnus latipes					3	0.2	3	0.1
Gezaagde Steurgarnaal	Palaemon serrator					1	0.1	1	0.0
beenvissen	unident bony roundfish	13	2.8	21	3.1	26	2.0	60	2.5
Haring	Clupea harengus	1	0.2	2	0.3	3	0.2	6	0.2
Sprot	Sprattus sprattus			2	0.3			2	0.1
Fint	Alosa fallax	1	0.2	1	0.1			2	0.1
Brasem	Abramis brama			1	0.1			1	0.0
Snoekbaars	Stizostedion lucioperca	4	0.9			1	0.1	5	0.2
Baars	Perca fluviatilis	10	2.2	3	0.4	4	0.3	17	0.7
Zonnebaars	Lepomis gibbosus	1	0.2					1	0.0

Zilvermeeuw		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
voorn	Rutilus	1	0.2					1	0.0
Blankvoorn	Rutilus rutilus	35	7.6	43	6.3	3	0.2	81	3.4
Ruisvoorn	Rutilus erythrophthalmus	1	0.2			1	0.1	2	0.1
Zoetwatervis						2	0.2	2	0.1
Lodde	Mallotus villosus					1	0.1	1	0.0
kabeljauwachtige	unident gadoid	2	0.4	2	0.3			4	0.2
Kabeljauw	Gadus morhua	2	0.4	4	0.6	3	0.2	9	0.4
Wijting	Merlangius merlangus	14	3.1	33	4.8	90	7.1	137	5.7
Steenbolke	Trisopterus luscus	1	0.2	5	0.7			6	0.2
Geep	Belone belone	1	0.2					1	0.0
Grote Zeenaald	Syngnathus acus	1	0.2			1	0.1	2	0.1
Kleine Zeenaald	Syngnathus rostellatus					1	0.1	1	0.0
Grauwe Poon	Eutrigla gurnardus	2	0.4	1	0.1	8	0.6	11	0.5
Rode Poon	Trigla lucerna	1	0.2	1	0.1	3	0.2	5	0.2
grauwe of rode poon	Trigla/Eutrigla	1	0.2	2	0.3	1	0.1	4	0.2
Zeedonderpad	Myoxocephalus scorpius			1	0.1	1	0.1	2	0.1
Harnasmannetje	Agonus cataphractus	1	0.2					1	0.0
Snotolf	Cyclopterus lumpus					2	0.2	2	0.1
Zeebaars	Dicentrarchus labrax	1	0.2					1	0.0
Makreel	Scomber scombrus	2	0.4			1	0.1	3	0.1
Horsmakreel	Trachurus trachurus	7	1.5	27	4.0	24	1.9	58	2.4
zandspiering	Ammodytes	2	0.4	4	0.6	13	1.0	19	0.8
Noorse Zandspiering	Ammodytes marinus			1	0.1			1	0.0
Pitvis	Callionymus lyra	9	2.0	5	0.7	3	0.2	17	0.7
Dikkopje	Pomatoschistus minutus			1	0.1			1	0.0
platvissen	unident flatfish	6	1.3	7	1.0	7	0.5	20	0.8
Schurftvis	Arnoglossus laterna	3	0.7	1	0.1			4	0.2
Schar / Schol	Pleuronectes / Limanda	3	0.7	16	2.3	31	2.4	50	2.1
Schol	Pleuronectes platessa	19	4.1	24	3.5	61	4.8	104	4.3
Schar	Limanda limanda	13	2.8	17	2.5	42	3.3	72	3.0
Bot	Platichthys flesus	1	0.2	1	0.1			2	0.1
Tong	Solea solea	12	2.6	10	1.5	17	1.3	39	1.6
Dwergtong	Buglossidium luteum	1	0.2	2	0.3	1	0.1	4	0.2
vogels	unidentified birds	1	0.2	5	0.7	1	0.1	7	0.3
Grauwe Gans	Anser anser	1	0.2					1	0.0
Paarse Strandloper	Calidris maritima	1	0.2					1	0.0
ei ongedet. grote meeuw	large gull egg	12	2.6	178	26.1	82	6.4	272	11.3
pullus ongedet. grote meeuw	large gull pullus	11	2.4	11	1.6	72	5.6	94	3.9
Kleine Mantelmeeuw	Larus fuscus	2	0.4					2	0.1
zangvogels	unidentified passerines	2	0.4	3	0.4	2	0.2	7	0.3
Houtduif	Columba palumbus			1	0.1			1	0.0
Graspieper	Anthus pratensis	1	0.2					1	0.0
Spreeuw	Sturnus vulgaris	1	0.2	2	0.3	9	0.7	12	0.5
Merel	Turdus merula	1	0.2					1	0.0
zoogdier	unidentified mammal			3	0.4	6	0.5	9	0.4
Konijn	Oryctolagus cuniculus	6	1.3	30	4.4	8	0.6	44	1.8
klein knaagdier	Microtus/Arvelicola			2	0.3			2	0.1
Noordse Woelmuis	Microtus oeconomus	5	1.1			2	0.2	7	0.3
Huismuis	Mus musculus			1	0.1	1	0.1	2	0.1
Mol	Talpa europaea					2	0.2	2	0.1
Bruine Rat	Rattus norvegicus	1	0.2	1	0.1	3	0.2	5	0.2
muizenkeutels	mice droppings					5	0.4	5	0.2
planten	Plantae	3	0.7			18	1.4	21	0.9
plantenzaden ongedet.	unident plant seed	5	1.1	4	0.6	16	1.3	25	1.0
grassen	Poaceae	1	0.2	5	0.7	2	0.2	8	0.3
Helmgras	Ammophila arenaria	1	0.2	1	0.1			2	0.1
graszaden	unident grass seed			1	0.1	5	0.4	6	0.2
tarwe (zaad)	Triticum seed	2	0.4			1	0.1	3	0.1
graankorrels	Poaceae seed			6	0.9	2	0.2	8	0.3
Versneden Maïs (veevoer?)	Zea mays	3	0.7	21	3.1	36	2.8	60	2.5
rus (zaad)	Juncus (seed)	1	0.2					1	0.0
Winterpostelein (zaad)	Claytonia perfoliata see	8	1.7	3	0.4	89	7.0	100	4.1
Paardenbloem (zaad)	Taraxacum sp seed	1	0.2					1	0.0
Kraaiheide (bessen)	Empetrum nigrum berries			5	0.7	1	0.1	6	0.2
Olijfwilg (zaad)	Elaeagnus angustifolia			1	0.1			1	0.0
Kleefkruid (zaad)	Galium aparine seed	1	0.2	1	0.1			2	0.1
Vogelmuur (zaad)	Stellaria media seed	12	2.6	3	0.4	26	2.0	41	1.7
Harig Wilgenroosje (pluis)	Epilobium hirsutum seed			2	0.3			2	0.1
kornoelje (zaad)	Cornus mas seed	1	0.2					1	0.0
darmwier	Enteromorpha					2	0.2	2	0.1
Rood Hoorntjeswier	Ceramium rubrum					1	0.1	1	0.0

Zilvermeeuw		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Zeesla	Ulva lactuca	2	0.4			2	0.2	4	0.2
menselijk afval, onbepaald	unidentified refuse			4	0.6	10	0.8	14	0.6
draad, lijn	plastic line, thread	7	1.5	6	0.9	26	2.0	39	1.6
plastic folie	plastic foil	4	0.9	3	0.4	30	2.4	37	1.5
verpakkingsplastic	plastic packaging	9	2.0	6	0.9	39	3.1	54	2.2
pellets	plastic pellets	1	0.2			4	0.3	5	0.2
plastic scherven	plastic fragments	8	1.7	6	0.9	32	2.5	46	1.9
aluminiumfolie	aluminium foil	2	0.4	4	0.6	17	1.3	23	1.0
hout	wood	5	1.1	1	0.1	11	0.9	17	0.7
glasscherven	pieces of broken glass	3	0.7	10	1.5	7	0.5	20	0.8
vel papier	paper	3	0.7	5	0.7	27	2.1	35	1.4
piepschuim	polystyreen	1	0.2	1	0.1	17	1.3	19	0.8
roerstokje koffie	plastic coffee stirrer			1	0.1			1	0.0
kaarsvet	tallow					2	0.2	2	0.1
patatvorkje	plastic chips fork					1	0.1	1	0.0
elastiekje	rubber band					1	0.1	1	0.0
keramiek	china					2	0.2	2	0.1
karton	paper					2	0.2	2	0.1
spons	plastic					4	0.3	4	0.2
vishaak	fishing hook	1	0.2					1	0.0
sport-tape	sport-tape					1	0.1	1	0.0
textiel, wol	textiles					6	0.5	6	0.2
ijzervijlsel	metal waste					3	0.2	3	0.1
blik	metal waste					4	0.3	4	0.2
metaal	metal waste					4	0.3	4	0.2
plastics	plastic objects					3	0.2	3	0.1
rundvlees	beef					1	0.1	1	0.0
kippenei	chicken egg	1	0.2	2	0.3	3	0.2	6	0.2
kip	chicken	13	2.8	6	0.9	27	2.1	46	1.9
varken	pork	9	2.0	5	0.7	13	1.0	27	1.1
schaap	mutton	1	0.2	1	0.1	3	0.2	5	0.2
vleeswaren, broodbeleg	meats and sausages					5	0.4	5	0.2
worstenvel (darm)	sausage skin					2	0.2	2	0.1
patat	chips					1	0.1	1	0.0
chips	crisps					2	0.2	2	0.1
brood	bread	1	0.2	3	0.4	17	1.3	21	0.9
broodzaden	bread seeds	9	2.0	12	1.8	22	1.7	43	1.8
druif (pit)	Vitis vinifera seed	1	0.2	1	0.1	2	0.2	4	0.2
Druif	Vitis vinifera fruit			2	0.3			2	0.1
appel (zaad)	apple seed					1	0.1	1	0.0
meloen (zaad)	melon seed			1	0.1	4	0.3	5	0.2
groente	vegetables	2	0.4	2	0.3	18	1.4	22	0.9
Ui (ringetjes)	Allium cepa					2	0.2	2	0.1
kiwi (zaad)	Actinidia deliciosa seed	1	0.2			1	0.1	2	0.1
Pluimgierst (zaad)	Panicum miliaceum seed			1	0.1			1	0.0
fruit unident	unidentif fruits					2	0.2	2	0.1
tomaat						2	0.2	2	0.1
peperzaadjes	chillipepper seeds	1	0.2	1	0.1	8	0.6	10	0.4
Knoflook						1	0.1	1	0.0
schelpengrit	fossil shell, grit			1	0.1	2	0.2	3	0.1
steentje	rock, grit	32	7.0	19	2.8	236	18.5	287	11.9
diversen	miscellaneous	2	0.4	11	1.6	25	2.0	38	1.6

Bijlage 5. Het voedsel van jonge Kleine Mantelmeeuwen (frequentie van voorkomen, n en %) in elk van de drie jaren van onderzoek op basis van alle verzamelde chickfeeds en chickboluses. Zie Tabel 7 voor steekproefgrootte.

Kleine Mantelmeeuw (pulli)		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Aantal monsters		74		97		163		334	
insect	unident insect	4	5.4					4	1.2
vliegen en muggen	Diptera					1	0.6	1	0.3
Blinde Bij (larven)	Eristalis tenax	1	1.4			1	0.6	2	0.6
maden van vliegen of muggen	Diptera	1	1.4			1	0.6	2	0.6
kevers	Coleoptera	1	1.4	1	1.0	3	1.8	5	1.5
loopkevers	Carabidae	1	1.4	1	1.0	1	0.6	3	0.9
loopkevers	Harpalus			2	2.1			2	0.6
loopkevers	Pterostichus			1	1.0			1	0.3
ongedet. kniptor	Elateridae			1	1.0			1	0.3
mieren	Formicidae			3	3.1	1	0.6	4	1.2
Rozenkever	Phyllopertha horticola					1	0.6	1	0.3

Kleine Mantelmeeuw (pulli)		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
rondwormen	Nematoda			1	1.0			1	0.3
Schelpkokerworm	Lanice conchilega			1	1.0			1	0.3
zager (longissima)	Nereis longissima	1	1.4	1	1.0	1	0.6	3	0.9
Regenworm	Lumbricus terrestris	1	1.4	2	2.1			3	0.9
Mossel	Mytilus edulis			1	1.0	2	1.2	3	0.9
Amerikaanse Zwaardschede	Ensis americanus	1	1.4			1	0.6	2	0.6
Japanse Oester	Crassostrea gigas			1	1.0	1	0.6	2	0.6
pijlintvis	unident squid	3	4.1					3	0.9
Zeekat	Sepia officinalis	1	1.4					1	0.3
Gewone Zeepissebed	Idotea balthica	1	1.4			1	0.6	2	0.6
vlokreeftje	Gammarus	1	1.4					1	0.3
Gewone Garnaal	Crangon crangon	4	5.4	10	10.3	8	4.9	22	6.6
Blauwpootzwemkrab	Liocarcinus depurator	2	2.7					2	0.6
Gewone Zwemkrab	Liocarcinus holsatus	13	17.6	15	15.5	28	17.2	56	16.8
zwem/strandkrab	Carcinus/Liocarcinus			1	1.0			1	0.3
beenvissen	unident bony roundfish	3	4.1	3	3.1	5	3.1	11	3.3
haringachtige	unident clupeid			1	1.0	1	0.6	2	0.6
Haring	Clupea harengus	3	4.1	4	4.1	1	0.6	8	2.4
Sprot	Sprattus sprattus	12	16.2	31	32.0	11	6.7	54	16.2
Fint	Alosa fallax					1	0.6	1	0.3
Snoekbaars	Stizostedion lucioperca					4	2.5	4	1.2
Ruisvoorn	Rutilus erythrophthalmus					1	0.6	1	0.3
Kabeljauw	Gadus morhua	2	2.7			2	1.2	4	1.2
Wijting	Merlangius merlangus	8	10.8	17	17.5	51	31.3	76	22.8
Steenbolk	Trisopterus luscus	1	1.4	2	2.1			3	0.9
Dwergbolk	Trisopterus minutus					1	0.6	1	0.3
Grote Zeenaald	Syngnathus acus	1	1.4					1	0.3
Kleine Zeenaald	Syngnathus rostellatus	1	1.4					1	0.3
Grauwe Poon	Eutrigla gurnardus	3	4.1	1	1.0	2	1.2	6	1.8
Rode Poon	Trigla lucerna	2	2.7	1	1.0	1	0.6	4	1.2
Makreel	Scomber scombrus	5	6.8	2	2.1	10	6.1	17	5.1
Horsmakreel	Trachurus trachurus	7	9.5	6	6.2	30	18.4	43	12.9
Mul	Mullus surmuletus			1	1.0			1	0.3
zandspiering	Ammodytes	4	5.4	6	6.2	12	7.4	22	6.6
Zandspiering	Ammodytes tobianus	3	4.1	4	4.1			7	2.1
Noorse Zandspiering	Ammodytes marinus			2	2.1			2	0.6
Smelt	Hyperoplus lanceolatus	1	1.4			1	0.6	2	0.6
grauwe of rode poon	Trigla/Eutrigla	1	1.4			5	3.1	6	1.8
Lodde	Mallotus villosus					11	6.7	11	3.3
platvissen	unident flatfish	3	4.1			1	0.6	4	1.2
Tarbot	Scophthalmus maximus			1	1.0			1	0.3
Schar / Schol	Pleuronectes / Limanda	1	1.4			2	1.2	3	0.9
Schol	Pleuronectes platessa	11	14.9	18	18.6	14	8.6	43	12.9
Schar	Limanda limanda	19	25.7	10	10.3	19	11.7	48	14.4
Tong	Solea solea	1	1.4	3	3.1	2	1.2	6	1.8
Dwergtong	Buglossidium luteum			2	2.1	2	1.2	4	1.2
kuit	fish eggs					1	0.6	1	0.3
ei ongedet. grote meeuw	large gull egg	3	4.1			1	0.6	4	1.2
pullus ongedet. grote meeuw	large gull pullus	1	1.4	2	2.1	1	0.6	4	1.2
Boerenwaluw	Hirundo rustica					1	0.6	1	0.3
grassen	Poaceae	1	1.4					1	0.3
graszaden	unident grass seed					1	0.6	1	0.3
Versneden Maïs (veevoer?)	Zea mays					1	0.6	1	0.3
Winterpostelein (zaad)	Claytonia perfoliata see					1	0.6	1	0.3
Kraaiheide (bessen)	Empetrum nigrum berries					3	1.8	3	0.9
Vogelmuur (zaad)	Stellaria media seed					1	0.6	1	0.3
draad, lijn	plastic line, thread			1	1.0			1	0.3
aluminiumfolie	aluminium foil	1	1.4					1	0.3
kip	chicken	1	1.4					1	0.3
crabstick	crabstick					1	0.6	1	0.3
brood	bread	1	1.4	3	3.1	3	1.8	7	2.1
appel	apple					1	0.6	1	0.3
diversen	miscellaneous	2	2.7	1	1.0	1	0.6	4	1.2

Bijlage 6. Het voedsel van jonge Zilvermeeuwen (frequentie van voorkomen, n en %) in elk van de drie jaren van onderzoek op basis van alle verzamelde chickfeeds en chickboluses. Zie Tabel 7 voor steekproefgrootte.

Zilvermeeuw (pulli)		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Aantal monsters		116		117		252		485	
insect	unident insect	1	0.9	1	0.9			2	0.4
vliegen en muggen	Diptera					1	0.4	1	0.2
larven langpootmuggen	emelt			1	0.9			1	0.2
kevers	Coleoptera	1	0.9			2	0.8	3	0.6
loopkevers	Carabidae					1	0.4	1	0.2
loopkevers	Pterostichus			1	0.9			1	0.2
ongedet. kniptor	Elateridae					1	0.4	1	0.2
mieren	Formicidae	1	0.9	3	2.6			4	0.8
Rozenkever	Phyllopertha horticola					2	0.8	2	0.4
Schelpkokerworm	Lanice conchilega					1	0.4	1	0.2
Regenworm	Lumbricus terrestris	1	0.9	1	0.9			2	0.4
Gewone Zeester	Asterias rubens	3	2.6	3	2.6	4	1.6	10	2.1
Slangester	Ophiura ophiura					1	0.4	1	0.2
tweekleppigen	unident bivalve					1	0.4	1	0.2
Mossel	Mytilus edulis	90	77.6	67	57.3	144	57.1	301	62.1
Kokkel	Cerastoderma edule	3	2.6			4	1.6	7	1.4
Halfgeknotte Strandschelp	Spisula subtruncata	3	2.6			1	0.4	4	0.8
Nonnetje	Macoma balthica			1	0.9			1	0.2
Amerikaanse Zwaardschede	Ensis americanus	5	4.3	6	5.1	11	4.4	22	4.5
Tapijtschelp	Venerupis senegalensis	1	0.9					1	0.2
Strandgaper	Mya arenaria					2	0.8	2	0.4
Amerikaanse Boormoscel	Petricola pholadiformis			1	0.9			1	0.2
barnacles	Balanus					2	0.8	2	0.4
pissebed	unident woodlice					1	0.4	1	0.2
vlokreeftje	Jassa marmorata					1	0.4	1	0.2
Gewone Garnaal	Crangon crangon	11	9.5	23	19.7	23	9.1	57	11.8
Strandkrab	Carcinus maenas	21	18.1	14	12.0	29	11.5	64	13.2
Blauwpootzwemkrab	Liocarcinus depurator			1	0.9	1	0.4	2	0.4
Gewone Zwemkrab	Liocarcinus holsatus	44	37.9	9	7.7	26	10.3	79	16.3
Blaasjeskrab	Hemigrapsus sanguineus					1	0.4	1	0.2
Penseelkrab	Hemigrapsus pensillatus					1	0.4	1	0.2
Breedpootkrab	Portumnus latipes					3	1.2	3	0.6
beenvissen	unident bony roundfish	4	3.4	1	0.9	13	5.2	18	3.7
Haring	Clupea harengus					5	2.0	5	1.0
Sprot	Sprattus sprattus	3	2.6	7	6.0	6	2.4	16	3.3
Snoekbaars	Stizostedion lucioperca					1	0.4	1	0.2
Baars	Perca fluviatilis					1	0.4	1	0.2
Blankvoorn	Rutilus rutilus	5	4.3			1	0.4	6	1.2
Ruisvoorn	Rutilus erythrophthalmus	1	0.9			1	0.4	2	0.4
kabeljauwachtige	unident gadoid					1	0.4	1	0.2
Kabeljauw	Gadus morhua	1	0.9	2	1.7			3	0.6
Wijting	Merlangius merlangus	2	1.7	19	16.2	36	14.3	57	11.8
Steenbolk	Trisopterus luscus			1	0.9			1	0.2
Geep	Belone belone			1	0.9	1	0.4	2	0.4
Grote Zeenaald	Syngnathus acus	1	0.9			1	0.4	2	0.4
Kleine Zeenaald	Syngnathus rostellatus					1	0.4	1	0.2
Grauwe Poon	Eutrigla gurnardus					2	0.8	2	0.4
Rode Poon	Trigla lucerna	2	1.7			1	0.4	3	0.6
Zeedonderpad	Myoxocephalus scorpius					1	0.4	1	0.2
Makreel	Scomber scombrus	2	1.7					2	0.4
Horsmakreel	Trachurus trachurus	3	2.6	2	1.7	7	2.8	12	2.5
Puitaal	Zoarces viviparus					1	0.4	1	0.2
Botervis	Pholis gunnellus			1	0.9			1	0.2
zandspiering	Ammodytes	2	1.7	2	1.7	7	2.8	11	2.3
Zandspiering	Ammodytes tobianus			1	0.9			1	0.2
Noorse Zandspiering	Ammodytes marinus	1	0.9					1	0.2
Smelt	Hyperoplus lanceolatus					2	0.8	2	0.4
Pitvis	Callionymus lyra	1	0.9					1	0.2
grauwe of rode poon	Trigla/Eutrigla					1	0.4	1	0.2
platvissen	unident flatfish	1	0.9			2	0.8	3	0.6
Schar / Schol	Pleuronectes / Limanda			2	1.7	2	0.8	4	0.8
Schol	Pleuronectes platessa	4	3.4	13	11.1	13	5.2	30	6.2
Schar	Limanda limanda	4	3.4	7	6.0	10	4.0	21	4.3
Bot	Platichthys flesus	1	0.9					1	0.2
Tong	Solea solea	6	5.2	5	4.3	1	0.4	12	2.5
Dwergtong	Buglossidium luteum	2	1.7	4	3.4	3	1.2	9	1.9

Zilvermeeuw (pulli)		2006	%	2007	%	2008	%	Totaal	%
Heilbot	Hippoglossus hippoglossus					1	0.4	1	0.2
ei ongedet. grote meeuw	large gull egg	1	0.9	2	1.7	4	1.6	7	1.4
pullus ongedet. grote meeuw	large gull pullus	2	1.7			1	0.4	3	0.6
Spreeuw	Sturnus vulgaris					1	0.4	1	0.2
Konijn	Oryctolagus cuniculus	1	0.9			1	0.4	2	0.4
darmwier	Enteromorpha			3	2.6			3	0.6
Rood Hoorntjeswier	Ceramium rubrum			1	0.9			1	0.2
Zeesla	Ulva lactuca					1	0.4	1	0.2
graankorrels	Poaceae seed			2	1.7			2	0.4
Versneden Maïs (veevoer?)	Zea mays			1	0.9			1	0.2
Winterpostelein (zaad)	Claytonia perfoliata see					1	0.4	1	0.2
Kraaiheide (bessen)	Empetrum nigrum berries			1	0.9			1	0.2
Vogelmuur (zaad)	Stellaria media seed					2	0.8	2	0.4
menselijk afval, onbepaald	unidentified refuse					1	0.4	1	0.2
draad, lijn	plastic line, thread			2	1.7			2	0.4
plastic folie	plastic foil					3	1.2	3	0.6
verpakkingsplastic	plastic packaging	2	1.7			1	0.4	3	0.6
pellets	plastic pellets	1	0.9					1	0.2
plastic scherven	plastic fragments					1	0.4	1	0.2
aluminiumfolie	aluminium foil					3	1.2	3	0.6
glasscherven	pieces of broken glass					1	0.4	1	0.2
vel papier	paper	2	1.7			1	0.4	3	0.6
rundvlees	beef	1	0.9					1	0.2
kippenei	chicken egg					1	0.4	1	0.2
kip	chicken	6	5.2	1	0.9	3	1.2	10	2.1
varken	pork	1	0.9			1	0.4	2	0.4
vleeswaren, broodbeleg	meats and sausages			1	0.9	1	0.4	2	0.4
kattenbrokken	cat food					2	0.8	2	0.4
vlees	meat					1	0.4	1	0.2
tigerprawn						1	0.4	1	0.2
patat	chips					1	0.4	1	0.2
zalm	salmon					1	0.4	1	0.2
brood	bread	2	1.7	4	3.4	4	1.6	10	2.1
broodzaden	bread seeds			1	0.9			1	0.2
Maiskorrels	Zea mays			1	0.9			1	0.2
appel	apple					1	0.4	1	0.2
Knoflook						2	0.8	2	0.4
steentje	rock, grit	1	0.9			2	0.8	3	0.6
diversen	miscellaneous			1	0.9	2	0.8	3	0.6

Het NIOZ Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek maakt deel uit van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).

Bezoekadres
Landsdiep 4
1797 SZ 't Horntje, Texel

Postadres
Postbus 59, 1790 AB Den Burg, Texel
Telefoon: 0222 - 369300
Fax: 0222 - 319674
<http://www.nioz.nl>

NIOZ Rapport 2008-12

De missie van het NIOZ is het verkrijgen en communiceren van wetenschappelijke kennis van zeeën en oceanen voor een goed begrip en een duurzame toekomst van onze planeet. Tevens ondersteunt het instituut onderzoek en onderwijs in de mariene wetenschappen in Nederland en in Europa.



Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek