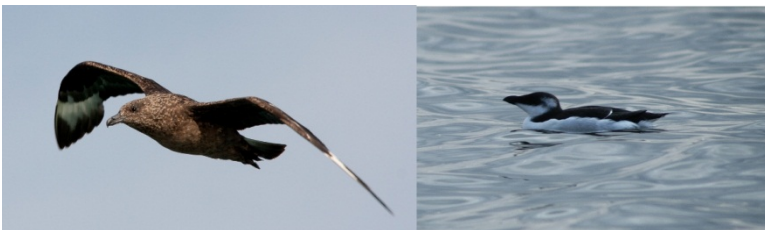


Vogelwaarden van de Bruine Bank

Project Aanvullende Beschermd Gebieden

R.S.A. van Bemmelen, M.F. Leopold & O.G. Bos

Rapport C138/12



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Programmadirectie Natura 2000, Ministerie van EL&I
Vincent van der Meij
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Publicatiedatum:

21 november 2012

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van het EL&I-programma Beleidsondersteunend Onderzoek.

BAS nummer BO-11-011.04-008

Coverfoto: Grote Jager *Stercorarius skua*, Bruine Bank, september 2011, 2^e kj+ (Richard Witte) & Alk *Alca torda*, 1^e kj (Hans Verdaat)

| | | | |
|---|--|---|--|
| P.O. Box 68 1970 AB IJmuiden Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 26 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl | P.O. Box 77 4400 AB Yerseke Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 59 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl | P.O. Box 57 1780 AB Den Helder Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)223 63 06 87 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl | P.O. Box 167 1790 AD Den Burg Texel Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 62 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl |
|---|--|---|--|

© 2012 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V12.3

Inhoudsopgave

| | |
|---|----|
| Inhoudsopgave..... | 3 |
| Samenvatting..... | 5 |
| 1 Inleiding..... | 8 |
| 1.1 Achtergrond..... | 8 |
| 1.2 Rationale voor gebiedsselectie..... | 8 |
| 1.2.1 Vogelrichtlijn..... | 8 |
| 1.2.2 Nota van Antwoord Vogelrichtlijn..... | 8 |
| 1.2.3 Marine Guidelines..... | 9 |
| 1.2.4 IBA..... | 9 |
| 1.2.5 Ramsar Criteria..... | 10 |
| 1.2.6 MCC criterium..... | 10 |
| 1.3 Doel..... | 10 |
| 1.4 Afkortingen..... | 10 |
| 2 Kennisvraag..... | 11 |
| 3 Methoden..... | 12 |
| 3.1 Zeevogels (kennisvragen a, b en c)..... | 12 |
| 3.1.1 Werkgebied..... | 12 |
| 3.1.2 Dataverzameling en veldwerk methodes..... | 12 |
| 3.1.3 Selectie van vogelsoorten..... | 15 |
| 3.1.4 Bepalen van gebiedsbegrenzingsen..... | 15 |
| 3.1.4.1 Stap 1. Distance sampling (dichtheidsschatting transectlijnen) ... | 15 |
| 3.1.4.2 Stap 2. Selectie relevante surveys per soort..... | 17 |
| 3.1.4.3 Stap 3. Ruimtelijke modellering voor gehele gebied per soort per survey (GAMs)..... | 17 |
| 3.1.4.4 Stap 4. Voorstel potentiële gebiedsbegrenzingsen op basis van dichtheids criterium (MCC)..... | 19 |
| 3.1.4.5 Stap 5. Schatting aantallen vogels binnen potentiële begrenzingsen en bepalen van eventuele overschrijdingsen van VR/Ramsar criteria..... | 19 |
| 3.2 Bruinvissen (kennisvraag d)..... | 22 |
| 3.2.1 Studiegebied, survey design en dataopslag..... | 22 |
| 4 Resultaten..... | 24 |
| 4.1 Zeevogels (kennisvraag a1): vogeltellingen..... | 24 |
| 4.1.1 Waarnemingsinspanning..... | 24 |
| 4.1.2 Weersomstandigheden..... | 24 |
| 4.1.3 Selectie van soorten..... | 24 |
| 4.1.4 Bruinvis waarnemingen tijdens vogeltellingen..... | 24 |
| 4.2 Zeevogels (kennisvraag a2): ecologische functie..... | 28 |
| 4.2.1 Rol van gebied voor Grote Jagers: handpenrui..... | 28 |
| 4.2.2 Rol van gebied voor Alk en Zeekoet: migratie en rui..... | 31 |
| 4.3 Zeevogels (kennisvraag b): bepaling gebiedsbegrenzingsen..... | 33 |
| 4.3.1 Stap 1. Distance sampling (dichtheidsschatting transectlijnen)..... | 33 |
| 4.3.2 Stap 2. Selectie relevante surveys per soort..... | 36 |

| | | |
|---------|---|----|
| 4.3.3 | Stap 3. Ruimtelijke modellering voor gehele gebied per soort per survey (GAMs) | 39 |
| 4.3.4 | Stap 4. Voorstel potentiële gebiedsbegrenzings op basis van dichtheidscriteria (MCC) | 49 |
| 4.3.5 | Stap 5. Schatting aantallen vogels binnen potentiële begrenzings en bepalen van eventuele overschrijdingen van VR/Ramsar criteria | 49 |
| 4.3.5.1 | Ramsar criterium 6: 1% drempelwaarde overschrijdingen | 49 |
| 4.3.5.2 | Ramsar criterium 5: Meer dan 20,000 individuen..... | 49 |
| 4.4 | Zeevogels (kennisvraag c): interferentie met windenergiegebieden | 55 |
| 4.5 | Bruinvissen (kennisvraag d) | 57 |
| 4.5.1 | Waarnemingsinspanning en weersomstandigheden | 57 |
| 4.5.2 | Aantal waarnemingen, groepsgrootte, kalfjes en gedrag | 57 |
| 4.5.3 | Dichtheid, aantallen en verspreiding | 57 |
| 4.5.4 | Beoordeling van het gebied voor de Bruinvis | 61 |
| 5 | Discussie en conclusies | 63 |
| 5.1 | Zeevogels (kennisvraag a1 en a2): tellingen en ecologische functie..... | 63 |
| 5.1.1 | Grote Jager..... | 63 |
| 5.1.2 | Zeekoet..... | 64 |
| 5.1.3 | Alk | 67 |
| 5.2 | Zeevogels (kennisvraag b): gebiedsbegrenzings | 68 |
| 5.2.1 | Meest geschikte gebiedsbegrenzing | 68 |
| 5.2.2 | Relatie met abiotiek | 68 |
| 5.2.3 | Stabiliteit geobserveerde patronen | 68 |
| 5.2.4 | Betrouwbaarheid gemodelleerde aantalsschattingen..... | 70 |
| 5.2.5 | Relevante populatiegrootte..... | 70 |
| 5.3 | Zeevogels (kennisvraag c): interferentie met windenergiegebieden | 71 |
| 5.4 | Bruinvissen (kennisvraag d) | 71 |
| 6 | Aanbevelings voor verder onderzoek..... | 72 |
| 7 | Referenties | 73 |
| 8 | Kwaliteitsborging | 77 |
| | Verantwoording | 78 |
| | BIJLAGE A: Selectiecriteria | 79 |
| | BIJLAGE B: Overzicht alle waarnemings | 83 |

Samenvatting

Ter bescherming van mariene biodiversiteit is in de Nederlandse Noordzee op grond van Vogel- en Habitatrichtlijnen (VHR) een aantal Natura 2000-gebieden aangemeld (Friese Front, Klaverbank, Doggersbank) of aangewezen (Voordelta, Vlakke van de Raan, Noordzeekustzone). Van een aantal bijzondere gebieden die genoemd werden door Lindeboom et al. (2005) was echter (nog) niet duidelijk of ze kwalificeerden onder de VHR door gebrek aan kennis: voor deze gebieden (Zeeuwse Banken, Gasfonteinen, Borkumse Stenen, Bruine Bank) was extra onderzoek nodig.

In 2009 is het project 'Aanvullende Beschermde Gebieden' gestart door het ministerie van EL&I, waarbinnen vogeltellingen in het Bruine Bank gebied zijn uitgevoerd. Doel van het project was om na te gaan of er in de ruime omgeving van de Bruine Bank, op het Nederlands Continentale Plat, sprake is van bijzondere vogelwaarden en zo ja, welke vogelsoorten dit dan betreft, welke periode(n) van het jaar dit bestrijkt en om welke gebiedsbegrenzing het gaat.

Er zijn in totaal 12 vogeltellingen uitgevoerd in de winters van 2009/10, 2010/11 en 2011/12, in de maanden september, november, januari en maart. De tellingen vonden overdag plaats vanaf een commerciële boomkorkotter, die steeds zondagavond uit voer en vrijdagochtend terug keerde. De transectlengte hing af van de daglengte (september en maart: 680 km; november en januari: 560 km). Tellingen vonden plaats volgens gestandaardiseerde ESAS protocollen waarbij vogels en zeezoogdieren werden geteld in een strip parallel aan het schip.

Er zijn in totaal meer dan 80 soorten vastgesteld. Veel voorkomende vogelsoorten waren Noordse Stormvogel, Jan-van-gent, Grote Jager, Zilvermeeuw, Kleine en Grote Mantelmeeuw, Drieteenmeeuw, Zeekoet en Alk. Vogelsoorten die werden aangetrokken tot het onderzoeksschip (Noordse Stormvogel, Jan-van-gent en meeuwen) werden uitgesloten voor verdere analyse, evenals vogels die geen binding met zee hebben, zoals ganzen, eenden, zangvogels en steltlopers. Van de overige soorten was er alleen van Grote Jager, Alk en Zeekoet voldoende data voor verdere analyse en schattingen van dichtheid en verspreidingspatronen.

Om te bepalen of een gebied op zee kwalificeert onder de Vogelrichtlijn bestaan geen standaard criteria waaraan een gebied moet voldoen, omdat er veel factoren zijn die bepalen wanneer een gebied belangrijk is. Wel worden vaak de IBA en RAMSAR criteria gebruikt. De mariene IBA criteria zijn voor de Europese Commissie dan ook leidend voor het identificeren van de Vogelrichtlijngebieden op zee. Een gebied kwalificeert indien gemiddeld over een aantal jaren geregeld meer dan 20,000 individuen van migrerende watervogelsoorten aanwezig zijn (Ramsar criterium 5); of indien meer dan 1% van de biogeografische populatie van een (sub)soort zich geregeld in het gebied bevindt (Ramsar criterium 6). Voor IBA gelden vergelijkbare criteria. Als biogeografische populaties voor Grote Jager, Zeekoet en Alk zijn we uitgegaan van populaties relevant voor de internationale Noordzee. Omdat het aantal vogels afhankelijk is van de gebiedsgrootte, is een aanvullend criterium gebruikt (Marine Classification Criterion; MCC), dat stelt dat de dichtheid van vogels in het geselecteerde gebied vier keer zo hoog moet zijn als de achtergrond dichtheid buiten het gebied. De achtergrond dichtheid is uitgedrukt als gemiddelde dichtheid van de soort in de internationale Noordzee. In Tabel 1 zijn de hierboven genoemde criteria kort weergegeven. In Tabel 2 staan de classificerende combinaties van criteria.

Om tot voorstellen voor begrenzings van potentiële speciale beschermingszones (Vogelrichtlijn gebied) te komen zijn de volgende 5 stappen doorlopen. In stap 1 zijn de ruwe gegevens per telling gecorrigeerd voor gemiste waarnemingen met behulp van 'distance analysis' waarvoor de bovengenoemde telzones zijn gebruikt. In stap 2 zijn de relevante surveys per soort geselecteerd door voor elk van vogelsoorten (Grote Jager, Zeekoet, Alk) door middel van een eerste extrapolatie van elk van de 12 uitgevoerde surveys te beoordelen of de aantallen vogels waarschijnlijk aan de Ramsar criteria zouden voldoen. In stap 3 zijn de geselecteerde surveys tot gebiedsdekkende verspreidingskaarten gemodelleerd met behulp van General Additive Models (GAM): drie kaarten voor de Grote Jager (september 2009/10/11), vijf voor de Zeekoet (november 2009/11 en januari 2010/11/12; november 2011 werd uitgesloten wegens onvolledigheid van de survey) en zes voor de Alk (januari en maart

2010/11/12). In stap 4 is per verspreidingskaart gekeken welk deelgebied aan het MCC criterium voldeed door polygonen te tekenen waarbinnen de dichtheid vier keer hoger was dan de gemiddelde dichtheid in de internationale Noordzee. Vervolgens zijn alle MCC polygonen over elkaar heen gelegd om zichtbaar te maken welke gebieden voor meerdere soorten in meerdere maanden belangrijk zijn. Op basis hiervan is een aantal rechthoekige gebiedsbegrenzungen getekend, variërend van een ruim gebied met minimaal vijf tot een centraal gebied van elf overlappende MCC begrenzungen. In stap 5 is per voorgestelde begrenzing berekend of er >1% van de biogeografische populatie van de Grote Jager, Zeekoet of Alk, of >20,000 individuen in totaal aanwezig waren.

Het resultaat van deze bewerking (stappen 1-5) is een kaart met verschillende opties voor begrenzungen van een Vogelrichtlijngebied waarbinnen de vogeldichtheden relatief hoog waren ten opzichte van de achtergrondichtheden (MCC criterium) en waarbinnen tijdens één of meerdere surveys meer dan 1% van de internationale Noordzeepopulatie van één of meerdere vogelsoorten en/of meer dan 20,000 individuen aanwezig waren (RAMSAR criteria, zonder geregeldheids criterium).

De analyse laat zien dat er aanleiding is voor het instellen van een Vogelrichtlijngebied, omdat er voldoende aantallen zeekoeten en alken aanwezig zijn (Tabel 3). De MCC gebieden 7, 8 en 9 voldoen aan de selectiecriteria voor Vogelrichtlijngebied op grond van de regelmatige aanwezigheid van 1% van de biogeografische populaties van zeekoeten (november en januari) en alken (januari en maart). In het MCC gebied 7 komen regelmatig meer dan 20.000 individuen voor (alk + zeekoet, januari) (kwalificerende combinatie B). Dus het Vogelrichtlijngebied moet worden gezocht tussen de begrenzungen MCC 7 en MCC 9.

Mogelijk zijn de echte vogeldichtheden hoger dan de gemodelleerde en getelde dichtheden, omdat de modellering vrij conservatieve schattingen oplevert. Bovendien is er waarschijnlijk een grote doorstromingsnelheid: voor alle drie de soorten geldt dat deze door het gebied trekken, waardoor het aantal individuen dat gedurende een jaar gebruik maakt van het gebied (veel) groter is dan het aantal dat op één moment wordt geteld. Daarnaast is het niet waarschijnlijk dat er precies tijdens de migratiepieken is geteld.

Omdat het windenergiegebied IJmuiden overlapt met gebieden met hoge vogeldichtheden kunnen er interferenties ontstaan tussen de aanwezige vogelwaarden en windparken. Studies in bestaande windparken hebben geen bruikbare gegevens opgeleverd over de invloed van deze windparken op Grote Jagers, maar Zeekoeten en Alken bleken de parken te vermijden. Hoewel het daarom aannemelijk is dat windparken zullen leiden tot habitatverlies voor ten minste Zeekoeten en Alken, is niet direct te zeggen of vermindering van windparken zal leiden tot afname van het aantal individuen in een groter gebied.

De ecologische relevantie van het Bruine Bank gebied voor Grote Jager, Zeekoet en Alk is onderzocht met behulp van gedetailleerde waarnemingen van gedrag en kleedkenmerken, zoals het ruistadium van individuele vogels. Analyse van foto's van Grote Jagers in het studiegebied laat zien dat de vogels tijdens het verblijf in het studiegebied in actieve handpenrui verkeerden. Zeekoeten en Alken gebruiken het gebied in het voorjaar voor de rui van winterkleed naar zomerkleed. Ook gebruiken ze het gebied als foerageergebied om, voorafgaand aan het broedseizoen, een goede conditie op te bouwen. Het is van groot belang dat ze in goede conditie zijn voordat ze op de broedkliffen aankomen. Een goede voedselsituatie is daarom belangrijk.

Tenslotte is de relevantie van het gebied voor Bruinvissen geschetst aan de hand van twee vliegtuigsurveys en eerder uitgevoerde en gepubliceerde surveys. Het gebied wordt door bruinvissen gebruikt als leefgebied waar ze o.a. foerageren en doorheen trekken. Er lijkt echter geen aanleiding te zijn om het gebied in te stellen als speciale beschermingszone voor deze soorten, omdat niet is vastgesteld dat aan de criteria van Artikel 4.1 van de Habitatrichtlijn wordt voldaan ('Voor aquatische soorten met een groot territorium worden deze gebieden alleen voorgesteld indien het mogelijk is een zone duidelijk af te bakenen die de fysische en biologische elementen vertoont welke voor hun leven en voortplanting essentieel zijn'). Bescherming van deze soort vereist vooral maatregelen op het niveau van de (internationale) Noordzee. Daarvoor is het bruinvisbeschermingsplan opgesteld.

Tabel 1. Overzicht criteria.

| Criterion | Omschrijving | Toelichting | Bron |
|-----------|---|--|--------------------|
| 1. | Dichtheid 4x hoger dan achtergrond dichtheid (Marine Classification Criterion (MCC)). | Het MCC stelt dat de dichtheid van vogels in het geselecteerde gebied vier keer zo hoog moet zijn als de achtergrond dichtheid buiten het gebied waarbij de achtergrond dichtheid is uitgedrukt als gemiddelde dichtheid van de soort in de internationale Noordzee. | (Skov et al. 2007) |
| 2. | 1% biogeografische populatie aanwezig | Als biogeografische populatie wordt genomen de ecologisch relevante populatie, in dit geval de internationale Noordzee. | RAMSAR / IBA |
| 3. | 20.000 individuen aanwezig | Van een of meerdere soorten samen | RAMSAR |
| 4. | regelmatigheidscriterium | Er komen regelmatig 1% van de biogeografische populatie van een soort, of 20.000 individuen van meerdere soorten voor. Regelmatig is in dit geval in 2 van de 3 onderzochte seizoenen (bijvoorbeeld in 2 van de 3 januari-tellingen). | RAMSAR |

Tabel 2. Overzicht kwalificerende combinaties.

| Combinatie | Criterion (zie Tabel 1) | Kwalificerende combinaties |
|------------|-------------------------|---|
| A | 1 + 2 + 4 | Combinatie van: dichtheid 4 x hoger dan achtergrond dichtheid (MCC) en regelmatig voorkomen (2 van de 3 onderzochte seizoenen) van 1% van de biogeografische populatie van een soort. |
| B | 1 + 3 + 4 | Combinatie van: dichtheid 4 x hoger dan achtergrond dichtheid (MCC) en regelmatig voorkomen (2 van de 3 onderzochte seizoenen) van meer dan 20.000 individuen van meerdere soorten. |

Tabel 3. Overzicht kwalificerende gebieden.

| Soort | periode | Kwalificerende combinatie | MCC gebied |
|---------------|----------|----------------------------------|------------|
| zeekoet | november | A (regelmatig 1%) | MCC 7 |
| zeekoet | januari | A (regelmatig 1%) | MCC 8 |
| alk | januari | A (regelmatig 1%) | MCC 8 |
| alk | maart | A (regelmatig 1%) | MCC 9 |
| zeekoet + alk | januari | B (regelmatig 20.000 individuen) | MCC 7 |

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Ter bescherming van mariene biodiversiteit zijn in de Nederlandse Noordzee op grond van Habitat- en Vogelrichtlijn een aantal gebieden aangemeld of aangewezen als speciale beschermingszones: de Voordelta, de Vlake van de Raan, het Friese Front, de Klaverbank, de Doggersbank en de Noordzeekustzone. Deze gebieden vormen onderdeel van een Europees netwerk van natuurgebieden: Natura 2000. De basis voor selectie van deze gebieden werd gelegd in het rapport van Lindeboom et al. (2005) over gebieden met bijzondere ecologische waarden in de Nederlandse Noordzee.

Een aantal gebieden kon destijds nog niet worden geselecteerd: voor deze gebieden was extra onderzoek nodig. Ook in een literatuurstudie van Witbaard et al (2008) werd geconcludeerd dat er onvoldoende argumenten waren om het gebied de Bruine Bank met de begrenzing, zoals staat in het Integraal Beheerplan Noordzee (IBN2015) (Anonymous 2005) en het Nationaal Waterplan (NWP) (Min V&W et al. 2009), aan te wijzen als Vogelrichtlijngebied, maar mogelijk wel als de begrenzing zou worden aangepast op basis van nader onderzoek.

Nadat bekend was welke gebieden op de Noordzee als Natura 2000-gebied zouden worden aangewezen heeft de minister in 2009 in de Tweede Kamer toegezegd onderzoek uit te laten voeren naar aanvullende mariene beschermde gebieden. Uiterlijk in 2012 zal de minister de Kamer terug melden welke gebieden definitief in aanmerking komen voor specifieke bescherming. Vervolgens is het project 'Aanvullende Beschermde Gebieden' gestart in opdracht van het ministerie van EL&I. De Bruine Bank is een van de gebieden die in dat kader nader is onderzocht.

1.2 Rationale voor gebiedsselectie

De Vogelrichtlijn (EU 1979, 2009) geeft het kader voor de gebiedsselectie, maar geeft geen concrete selectiecriteria. De eerste Vogelrichtlijngebieden zijn geselecteerd volgens de criteria zoals beschreven in de Nota van Antwoord (LNV 2000a), maar die is vooral op land/zoet water gericht. In de loop der tijd zijn er een aantal documenten over gebiedsselectie op zee verschenen, waaronder de Marine Guidelines (EU 2007) en de IBA criteria (BirdLife International 2010b). De RAMSAR criteria worden ook vaak gebruikt (Ramsar Convention Secretariat 2007). Hieronder een overzicht.

1.2.1 Vogelrichtlijn

Het onderzoek naar de Bruine Bank richt zich op de vraag of het gebied kwalificeert onder de Vogelrichtlijn (EU 1979). De richtlijn zegt in artikel 4 dat de meest geschikte gebieden moeten worden aangewezen (zie Bijlage A, Box 1), maar kent geen simpele kwantitatieve criteria voor het selecteren van potentiële speciale beschermingszones.

1.2.2 Nota van Antwoord Vogelrichtlijn

Voor de aanwijzing van gebieden op land en in de zoete wateren heeft Nederland een set van eigen criteria ontwikkeld (LNV 2000a, b) die in Bijlage A staan. Maar omdat deze uitgaan van overschrijding van aantalscriteria, vereist toepassing op zee additionele criteria voor de selectie van gebieden. Het is immers altijd mogelijk om een gebied te selecteren met drempelwaarde overschrijdende aantallen, zolang het geselecteerde gebied maar groot genoeg is.

1.2.3 *Marine Guidelines*

In de Marine Guidelines (EU 2007), het handboek bij de Habitat en Vogelrichtlijn, wordt verder uitgediept op basis waarvan gebieden op zee geselecteerd dienen te worden voor vogels (paragrafen 4.5-4.7). Er staat dat broedkolonies, kustgebieden, overwinteringsgebieden of rustgebieden voor watervogels tijdens de migratie duidelijk tot de meest belangrijke gebieden behoren. Maar er is ook een aantal trekvogelsoorten die van bentische of pelagische habitats gebruik maken in gebieden dichtbij tot ver weg van de kust voor verschillende doeleinden zoals foerageren, rusten en ruïen. Zulk gebruik vindt door het hele jaar heen plaats en zulke gebieden moeten ook als Vogelrichtlijngebied overwogen worden.

Databeschikbaarheid over zeevogels is vaak een groot probleem. Ook zijn de benaderingen die op land worden gebruikt vaak niet toe te passen op zee. Op zee is het moeilijk om grenzen van discrete gebieden vast te stellen, omdat die vaak onzichtbaar zijn en omdat zeevogeldichtheden dynamisch zijn in tijd en ruimte. Toch verspreiden vogels op zee zich niet willekeurig: vaak komen vogelsoorten samen met andere vogelsoorten of zeezoogdieren voor, of in sterke associatie met habitatkenmerken, zoals waterdiepte, substraattype of met dynamische fronten. Foerageergebieden zijn uiteraard gerelateerd aan de verspreiding van de prooi. Deze factoren, samen met de ecologie en de biologie van de soorten zelf, bepalen of deze in hoge of lage dichtheden voorkomen. Ook worden gebieden vaak maar in een bepaald seizoen gebruikt en dus niet gedurende het gehele jaar. Desondanks kunnen ze essentieel zijn voor overleving en reproductie van de soort.

Sommige landen hebben specifiek richtlijnen (Stage 1 en Stage 2 judgements) geproduceerd voor de selectie van speciale beschermingszones, vaak gebaseerd op Ramsar criteria (zie Bijlage A, Box 3 en 4). De relevante Stage 1 criteria voor niet Bijlage I soorten in het Verenigd Koninkrijk zijn: een gebied kwalificeert als speciale beschermingszone indien het geregeld wordt gebruikt door 1% of meer van de biogeografische populatie of door meer dan 20,000 zeevogels. In Denemarken kwalificeert een gebied indien het geregeld wordt gebruikt door meer dan 1% van de flyway populatie van een migrerende soort, of indien de dichtheid van een migrerende soort er meer dan 3x hoger is dan het nationaal gemiddelde, of indien er geregeld meer dan 20,000 watervogels zijn. Voor het woord 'geregeld' wordt daarbij vaak de Ramsar definitie gebruikt (zie Bijlage A, Box 3). Wanneer bovengenoemde aanpak niet mogelijk is, hebben beide landen een alternatieve selectiemethode (Stage 2) achter de hand, die voor dit rapport echter niet relevant is. BirdLife International heeft richtlijnen ontwikkeld voor het selecteren van Important Bird Areas, waarbij ook een 1% drempelwaarde terugkomt, samen met een aantal extra criteria. Belangrijk bij selectie van deze gebieden is het begrijpen van de ecologische eisen van elke soort.

Over de grootte en vorm van gebieden zeggen de Guidelines dat een gebied de te beschermen soort adequaat moet beschermen, dat een gebied niet per se een bufferzone hoeft te hebben en dat gebieden met rechte begrenzingen worden aanbevolen met het oog op het beheer. De grenzen van een gebied moeten worden bepaald met objectieve analytische technieken. Gebieden kunnen bijvoorbeeld worden vastgesteld met behulp van isolijnen van vogeldichtheden.

1.2.4 *IBA*

BirdLife International heeft criteria opgesteld voor Important Bird Areas (IBAs) (Heath & Evans 2000). Voor dit rapport zijn de volgende Important Bird Area (IBA) criteria van belang (zie Bijlage A, Box 2):

- The site is known to regularly hold at least 1% of a flyway population of a migratory species that is not considered to be threatened in the EU;
- The site is known or thought to hold, on a regular basis, $\geq 20,000$ waterbirds or $\geq 10,000$ pairs of seabird of one or more species.

Een overzicht van mariene IBAs in Europa is door BirdLife International samengesteld en wordt regelmatig geüpdatet (Birdlife International 2010a). Poot et al. (2010) hebben een analyse van mariene IBAs uitgevoerd voor bijzondere ecologische gebieden op de Nederlandse Noordzee.

1.2.5 Ramsar Criteria

De Ramsar criteria zijn ontwikkeld voor het vaststellen van belangrijke wetland gebieden, maar ze worden ook vaak toegepast op zee (Skov et al. 2007). Criterium 5 houdt in dat een gebied van internationaal belang is als er geregeld meer dan 20,000 vogels aanwezig zijn, en criterium 6 houdt in dat er geregeld 1% van de biogeografische populatie van een (sub)soort in het gebied aanwezig is (zie Bijlage A, box 3). In deze studie is gewerkt met de criteria 5 en 6, en met de Ramsar definitie van 'geregeld': de vogelsoort moet in tenminste 2 van de 3 onderzochte jaren in de relevante seizoenen in de vereiste aantallen aanwezig zijn. De volledige lijst met criteria, en uitleg over hoe de criteria moeten worden toegepast staan in het Handboek 'Designating Ramsar Sites' (Ramsar Convention Secretariat 2007).

1.2.6 MCC criterium

In de Ramsar criteria is niet opgenomen hoe groot een gebied moet zijn waarin 1% van de biogeografische vogelpopulatie voorkomt. Daarom hebben Skov et al. (2007) hebben het Marine Classification Criterion (MCC) ontwikkeld, dat stelt dat de dichtheid van een vogelsoort binnen een belangrijk offshore vogelgebied 4x hoger moet zijn dan de gemiddelde dichtheid van die soort in de omringende regionale zee. Aantalscriteria (zoals Ramsar criteria 5 en 6) kunnen vervolgens getoetst worden binnen op basis van MCC geselecteerde gebieden.

De gebruikte criteria zijn kort weergegeven in Tabel 1. De combinaties die kwalificeren zijn weergegeven in Tabel 2.

1.3 Doel

Het doel van dit project is om na te gaan of er in de ruime omgeving van de Bruine Bank sprake is van bijzondere vogelwaarden en zo ja, welke vogelsoorten dit dan betreft, in welke periode(n) van het jaar dit het geval is en om welke gebieden het gaat. Onder andere met behulp van gedetailleerde waarnemingen van gedrag en kleedkenmerken, zoals het ruistadium van individuele vogels, is ook de ecologische relevantie van het gebied voor de relevante soorten onderzocht.

1.4 Afkortingen

| | |
|---------|------------------------------------|
| AIC | Akaike's information criterium |
| ESAS | European Seabirds at Sea database |
| ESW | Effective Strip Width |
| GAM | Generalised Additive Models |
| IBA | Important Bird Area |
| IBN2015 | Integraal Beheerplan Noordzee 2015 |
| MCC | Marine Classification Criterion |
| NCP | Nederlands Continentaal Plat |
| NWP | Nationaal Waterplan |
| OWEZ | Offshore Windpark Egmond aan Zee |
| PAWP | Prinses Amaliawindpark |
| Ramsar | Ramsar Convention on Wetlands |
| SMW | Shortlist Masterplan Wind |
| VR | Vogelrichtlijn |

2 Kennisvraag

Het ministerie van EL&I heeft over de vogelwaarden van de Bruine Bank een aantal kennisvragen in de vorm van opdrachten geformuleerd, die in dit rapport behandeld worden.

- a1) Voer gedurende het relevante seizoen tweemaandelijks tellingen uit voor aanwezige vogels en bruinvissen volgens ESAS protocollen, te beginnen in het najaar van 2010.
- a2) Stel vast, indien mogelijk, welke ecologische functie het gebied voor de vogels vervult op moment van de tellingen.

- b) Bepaal op basis van de tellingen óf, en zo ja, welk gebied (welke begrenzingen) kwalificeert voor aanmelding onder de Vogelrichtlijn en voor welke vogels dit geldt.

- c) Bepaal eventuele interferenties tussen de voorkomende vogelwaarden en de geplande windenergie gebieden in aangrenzende gebieden (zie NWP structuurvisiekaart).

- d) Bepaal op basis van de bruinvistellingen in dit project en het BO-project BO-02-012-001 "Bruinvis: aantallen, strandingen en voedsleecologie bruinvis" of de bruinvis kwalificeert als Habitatrichtlijnsoort voor de Bruine Bank.

3 Methoden

3.1 Zeevogels (kennisvragen a, b en c)

Om te onderzoeken of de Bruine Bank en haar omgeving als bijzonder marien gebied kwalificeert op basis van de Vogelrichtlijn, werden gedurende drie jaar (2010-2012) in totaal twaalf vogeltellingen uitgevoerd. Tijdens deze vogeltellingen zijn niet alleen alle soorten geteld, maar zijn ook het gedrag en ruistadium vastgelegd om iets over de ecologische functie van het gebied te kunnen zeggen. Op basis van de data zijn vervolgens voorstellen tot gebiedsbegrenzingsen gedaan en is gekeken of deze interfereren met geplande windenergie gebieden. Hieronder wordt elk onderdeel in meer detail beschreven.

3.1.1 Werkgebied

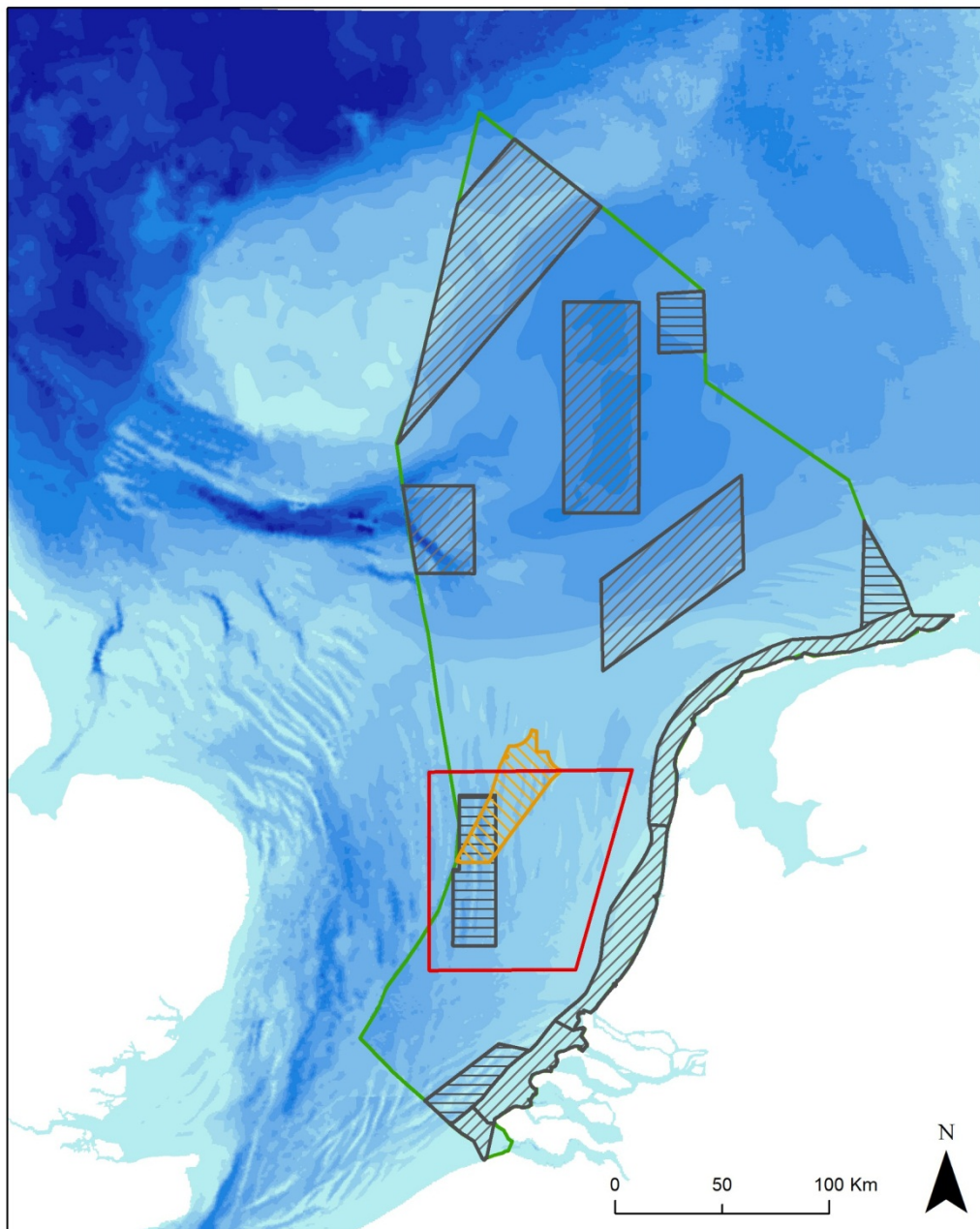
Het werkgebied heeft de algemene aanduiding "Bruine Bank" meegekregen, maar dit betreft slechts een globale aanduiding die niet overeenkomt met de structuur die op zeekaarten als "Bruine Bank" wordt aangegeven en ook niet met het eveneens globale gebied dat in het rapport van Lindeboom et al. (2005) zo wordt aangeduid (Figuur 1).

3.1.2 Dataverzameling en veldwerk methodes

Verspreid over drie jaar (2009-2012) zijn twaalf surveys in november, december, januari en maart uitgevoerd. De tellingen vonden plaats vanaf een schip, de Branding IV (TX38). Dit schip is een commerciële boomkorkotter met Oudeschild, Texel, als thuishaven. Er werd steeds op zondagavond uitgevaren en vrijdagochtend teruggekeerd. De kotter viste 's nachts, maar was vanaf zonsopgang beschikbaar voor de tellingen. Op dat moment was ook de laatste nachtelijke vangst verwerkt en was het schip (in theorie) niet meer attractief voor vogels die foerageren op de bijvangst van de visserij.

Tellingen langs vooraf bepaalde transecten vonden plaats volgens gestandaardiseerde ESAS (European Seabirds At Sea) protocollen (Tasker et al. 1984), waarbij alle vogel- en zeezoogdiersoorten werden geteld. Deze methode schrijft voor dat iedere vogel die zwemt binnen een 300 m brede strook naast het schip wordt geteld in aaneensluitende deel-transecten. Deze waren voor dit project elk circa 1.5 km lang omdat vogels steeds per 5-minuten varen werden genoteerd, bij een snelheid van 10 knopen (18.52 km per uur). Vogels die over het transect vlogen werden alleen op de hele minuten van een telling geteld, en alleen binnen 300 meter zijwaarts en voorwaarts, om overschatting van dichtheden te voorkomen (Tasker et al. 1984, Van Franeker 1994): 300 m is de afstand die per minuut varen wordt afgelegd (bij een snelheid van 10 knopen) en 300 m is ook de gekozen breedte van de te tellen strook. Gedrag werd vastgelegd volgens de door Camphuysen & Garthe (2004) beschreven coderingen. Er werd door twee tellers geteld zolang het licht was. Door kortere daglichtperiodes in de winter zijn de transecten voor november en januari korter (circa 560km) dan die van september en maart (circa 680 km; Figuur 2). De data zijn opgenomen in de ESAS database. Per survey is een survey rapport opgesteld, waarin de resultaten van de tellingen terug te vinden zijn (Tabel 6).

Er is gekozen voor een opzet waarbij de transectlijnen van de scheepstellingen een relatief groot gebied beslaan – groter dan het door Lindeboom et al. (2005) gedefinieerde kader. De keuze voor een groot gebied vloeit voort uit de resultaten van eerdere vliegtuigtellingen, waarbij hoge dichtheden Zeekoeten en/of Alken (die niet onderscheiden worden tijdens deze tellingen) over een breed deel van de Zuidelijke Bocht zijn waargenomen, maar niet jaarlijks op precies dezelfde plaatsen (Arts & Berrevoets 2006, Arts 2011, Poot et al. 2011). Omdat zeevogelconcentraties niet van jaar tot jaar op precies dezelfde locatie voorkomen, maar tussen jaren en binnen jaren bewegen binnen een groter gebied, is het noodzakelijk een groter gebied te bestuderen om na te kunnen gaan of er toch deelgebieden zijn die met regelmaat belangrijke aantallen zeevogels herbergen, en wat de voorspelbaarheid van dergelijke "hotspots" is.

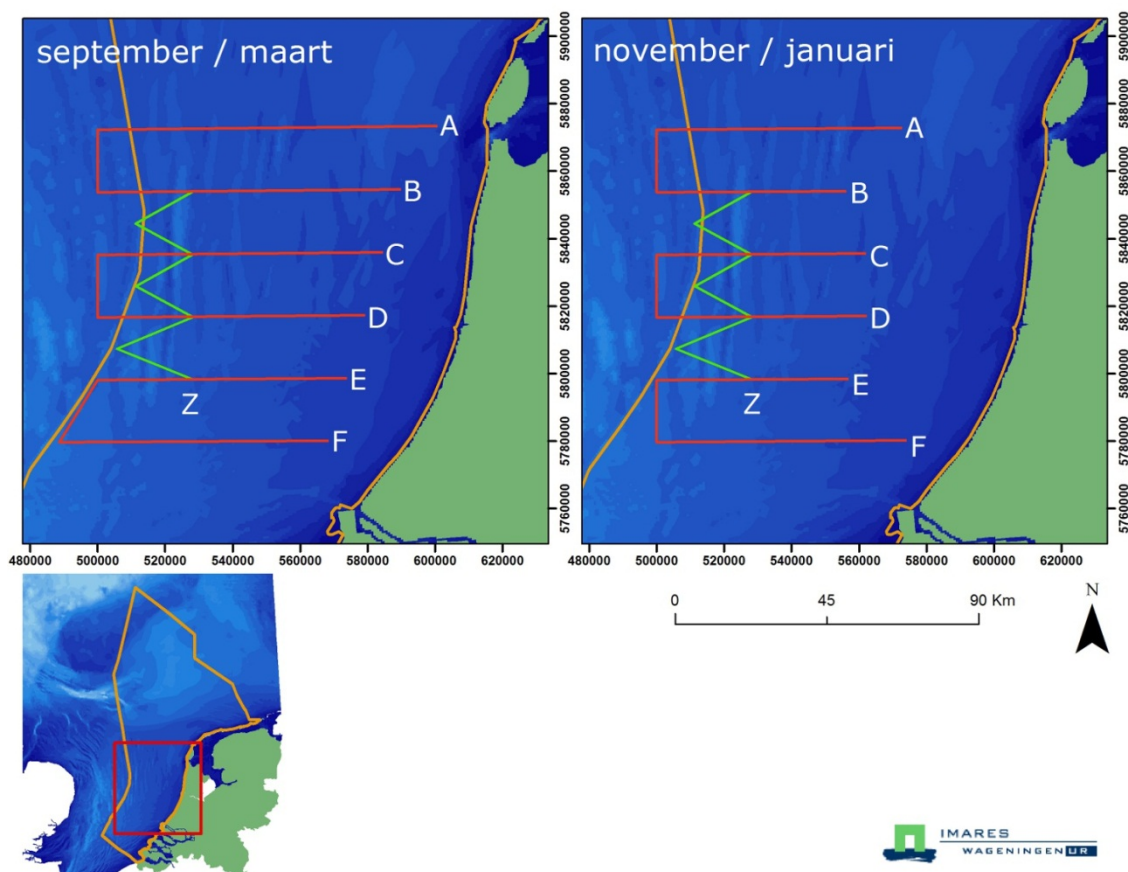


- studiegebied (dit rapport)
- Windenergiegebied IJmuiden
- Lindeboom et al (2005)**
- voorgestelde gebieden
- aanvullende gebieden



Figuur 1. Overzicht van de zuidelijke Noordzee met daarin aangegeven het werkgebied (rood omkaderd), Windenergiegebied IJmuiden (oranje gearceerd) en door Lindeboom et al (2005) voorgestelde (diagonaal grijs gearceerd) en aanvullende (horizontaal gearceerd) gebieden.

Binnen het BO-project "Bruinvis: aantallen, strandingen en voedsleecologie bruinvis" zijn tijdens één van de (vliegtuig)tellingen, in september 2011, ook Grote Jagers geteld. Grote Jagers zijn vanuit de lucht zeer goed te zien en te determineren, en leiden de tellers (van Bruinvissen) niet te zeer af van hun primaire taak omdat ze in relatief geringe aantallen voorkomen. De tellingen van Grote Jagers werden binnen een strip van 400 m gedaan en gebruikt ter validatie van de scheepstelling in dezelfde maand. Indien de tijdens scheepstelling vastgestelde dichtheden duidelijk hoger zouden zijn dan de dichtheden berekend op grond van de gegevens van de vliegtuigtelling, kan dat duiden op aantrekkingskracht van het onderzoeksschip. De gebruikte methoden voor het bruinvisonderzoek staan verderop in dit rapport beschreven.



Figuur 2. Geplande transectlijnen (rode lijnen) voor perioden met lange dagen (linksboven) en korte dagen (rechtsboven). De zigzag (groene lijnen) werd tijdens alle surveys gevaren. De inzet (linksonder) geeft de positionering van het in de figuren weergegeven gebied (rood kader) weer binnen de zuidelijke Noordzee (het NCP is met een oranje lijn begrensd).

3.1.3 Selectie van vogelsoorten

De surveys waren geschikt voor het observeren van alkachtigen (Zeekoet, Alk) en Grote Jagers. Vanwege de aantrekkingskracht van het gebruikte schip op Noordse Stormvogel, Jan-van-gent en meeuwensoorten, is de verzamelde data van deze soorten ongeschikt voor de analyse van dichtheidsschattingen en verspreidingspatronen.

Voor Grote Jager is aantrekkingskracht van viskotters ook een punt van aandacht, dat in Hoofdstuk 4 wordt behandeld. Alle andere waargenomen soorten, met name ganzen, eenden, steltlopers en zangvogels, hebben niet of nauwelijks binding met het gebied en/of werden in lage aantallen vastgesteld en zijn daarom niet geselecteerd.

3.1.4 Bepalen van gebiedsbegrenzingsen

Voorstellen voor gebiedsbegrenzingsen zijn gemaakt door de telgegevens eerst te modelleren tot gebiedsdekkende gegevens en op basis daarvan geschikte gebieden te selecteren die aan de criteria van de Vogelrichtlijn voldoen. Dit is gedaan in de volgende stappen:

- Stap 1. Distance sampling (dichtheidsschatting transectlijnen)
- Stap 2. Selectie relevante surveys per soort
- Stap 3. Ruimtelijke modellering voor gehele gebied per soort per survey (GAMs)
- Stap 4. Voorstel potentiële gebiedsbegrenzingsen op basis van dichtheidscriteria (en MCC)
- Stap 5. Schatting aantallen vogels binnen potentiële begrenzingsen en bepalen van eventuele overschrijdingen van VR/Ramsar criteria

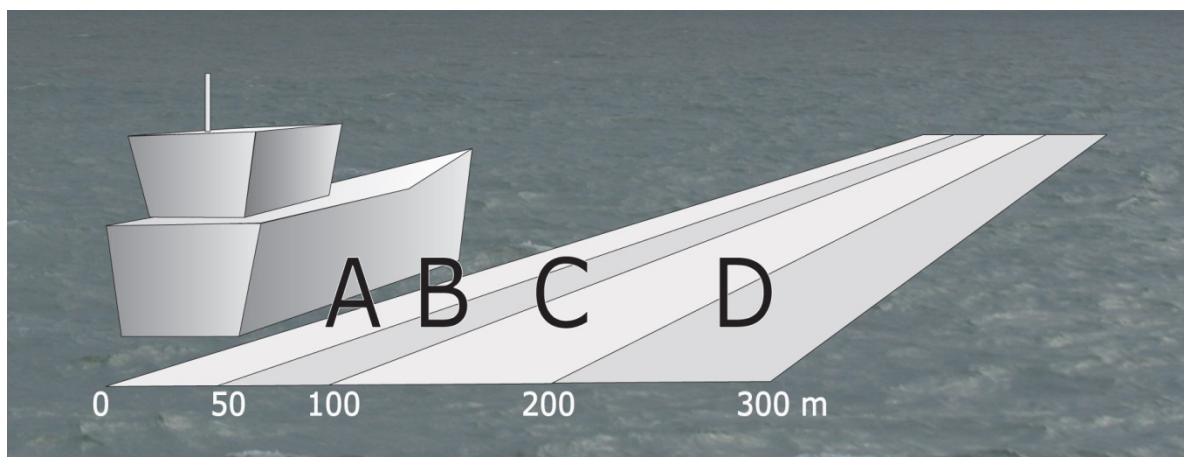
3.1.4.1 Stap 1. Distance sampling (dichtheidsschatting transectlijnen)

Het detecteren van alle zwemmende vogels binnen een telstrip kan lastig zijn. Naast de afstand van de vogel tot de waarnemer en de weersomstandigheden, hangt de kans op het detecteren van een zwemmende vogel onder andere af van de kleuren, grootte en gedragingen van de vogel. Ook de "kwaliteit" van de waarnemer is een belangrijke bron van variatie (Van der Meer & Camphuysen 1996). Dit laatste probleem is ondervangen door steeds te werken met een team van twee waarnemers. Bij meer waarnemers neemt het aantal gemiste vogels asymptotisch af; de grootste "winst" wordt behaald bij de stap van één naar twee waarnemers. Bij het bepalen van dichtheden kan vervolgens uitgegaan worden van een striptelling, waarbij aangenomen wordt dat alle individuen binnen een telstrip worden gedetecteerd, maar dit is zelden realistisch, omdat er ook met twee waarnemers altijd individuen over het hoofd worden gezien.

Een realistischer alternatief is de 'distance sampling' techniek (Buckland et al. 2001), waarbij de detectiekans wordt gemodelleerd als een functie van afstand tot de waarnemer. Hierbij kan ook het effect van co-variabelen op de resulterende detectiefunctie worden geschat. In deze studie zijn de co-variabelen golfhoogte (in centimeters) en het verschil tussen de vaarrichting en de golfrichting (in graden). Data van golfhoogte en golfrichting werd verkregen voor het K13a platform (NB 53°13', OL 03°13') uit de database van DONAR/www.waterbase.nl. Een schematische voorstelling van deze correctie staat in Figuur 2.



Figuur 3. Schematische voorstelling van correctie van telgegevens. De aantallen waargenomen zwemmende vogels in de telstrip (links) worden gecorrigeerd voor gemiste waarnemingen door middel van distance sampling (midden) en daarna geëxtrapoleerd naar het hele gebied (rechts).



Figuur 4. De telstrip is verdeeld in zones A (0-50 m), B (50-100 m), C (100-200 m) en D (200-300 m).

Voor vliegende vogels wordt aangenomen dat alle vogels die binnen 300 m van de waarnemers passeren gedetecteerd worden. Hiervoor is correctie door middel van distance sampling dus niet zinvol.

De basis van de *distance sampling* methode is het registreren van de afstand van de waarnemer tot iedere vogel. Daarvoor werd de getelde strook, voor zwemmende vogels, opgedeeld in vier afstandsbanden: A (0-50m), B (50-100m), C (100-200m) en D (200-300m), dwars vanaf de gevaren lijn (Figuur 4). Met het aantal zwemmende vogels in de banden A t/m D kan een detectiefunctie geschat worden met het software pakket Distance (v6.0) (Thomas et al. 2009). Eventuele covariabelen kunnen worden meegenomen in de modellering van de detectiefunctie. De detectiefunctie kan op twee manieren worden gebruikt: 1) voor een schatting van de factor waarmee het aantal getelde individuen binnen de telstrip (Figuur 4) gecorrigeerd moeten worden om het werkelijke aantal te krijgen, of 2) voor een schatting van de zogenaamde Effectieve Strip Breedte (Engels: Effective Strip Width, ESW). Die laatste geeft de theoretische gemiddelde breedte van de telstrip weer, die samen met alle getelde vogels over de volle breedte van de telstrook, de werkelijke dichtheid zou opleveren (Buckland et al. 2001). Distance software heeft een aantal model functies die kunnen worden gefit aan de getelde aantallen per band. Deze functies zijn de zogenaamde half-normal, de hazard-rate, de uniform en de negative binomial

functies. Indien covariabelen worden meegenomen (binnen de Multi Covariate Distance Sampling engine) zijn alleen de hazard-rate (HR) en half-normal (HN) beschikbaar. Vervolgens kunnen termen worden toegevoegd aan de functie die extra flexibiliteit aan de detectiecurve geven, maar hier werd geen gebruik van gemaakt vanwege het geringe aantal afstandsbanden. Alle combinaties van model functies en covariabelen (golfhoogte en verschil tussen golfrichting en vaarrichting, zie hieronder) werden gefit, waarna het beste model, zijnde het model met het laagste Akaike's information criterium (AIC) werd geselecteerd. Het AIC is een maat voor hoe goed het model de data beschrijft. Hoe lager de AIC, des te beter de 'fit' tussen de data en het model (Akaike 1974, Buckland et al. 2001).

Een belangrijke aanname die bij Distance modellen wordt gemaakt, is dat alle vogels die op de transectlijn zwemmen worden gedetecteerd. De fractie vogels die wordt gedetecteerd op de transectlijn, ofwel de $g(0)$, is voor zwemmende zeevogels nooit bepaald. Hoewel het onwaarschijnlijk is dat de detectie op de transectlijn perfect is, is deze in het geval van zeevogels waarschijnlijk wel hoog: in tegenstelling tot zeezoogdieren, zijn zeevogels zoals Alken en Zeekoeten een groot deel van de tijd zichtbaar en is de kans op detectie relatief hoog. Meting van de werkelijke $g(0)$ vereist simultane waarnemingen vanaf twee platforms op hetzelfde schip, waarbij een waarnemersteam wordt getest door een ander. Dit is voor Zeekoet en Alk nooit gedaan. In deze studie wordt noodgedwongen aangenomen dat alle vogels op de transectlijn zijn gedetecteerd, met andere woorden: $g(0) = 1$. In werkelijkheid zal $g(0) < 1$, met als gevolg dat alle dichtheidsschattingen van zwemmende vogels (met name Zeekoet en Alk) onderschattingen zijn. Onze aanpak is dus conservatief: de werkelijke aantallen zeevogels in besproken gebieden zijn hoger dan aangegeven. In vergelijking met andere surveys, bijvoorbeeld van de hele Noordzee, maakt dit overigens geen verschil omdat ook bij deze surveys $g(0) = 1$ is aangenomen.

De kans dat vogels op zee door de waarnemers worden opgemerkt, cq gemist, hangt samen met de groepsgrootte: enkelingen worden wellicht eerder gemist dan grote groepen vogels. Distance software modelleert de detecties – ongeacht de groepsgrootte – en biedt verschillende technieken voor het bepalen van de dichtheid van alle vogels (alle groepsgroottes samen). De meest simpele techniek is om de dichtheid van detecties te vermenigvuldigen met de gemiddelde groepsgrootte. Een veel voorkomend probleem hierbij is onderschatting van de gemiddelde groepsgrootte indien kleine groepjes op grotere afstand vaker over het hoofd worden gezien dan grote groepen. Als dit inderdaad het geval blijkt, zijn er verschillende regressietechnieken beschikbaar om een meer realistische groepsgrootte te schatten.

3.1.4.2 Stap 2. Selectie relevante surveys per soort

Aan de hand van de verkregen detectiefunctie en de lengte van de transectlijnen werd een ruwe dichtheidsschatting verkregen voor het gehele gebied. Aantalsschattingen voor het gehele onderzoeksgebied werden verkregen door de dichtheidsschattingen te extrapoleren naar het gehele oppervlak van het onderzoeksgebied. Deze wordt gebruikt om per soort de relevante en bruikbare maanden/surveys te selecteren. De rationale hierachter is dat alleen als de aantallen in het gehele onderzoeksgebied de RAMSAR criteria benaderen, er een kans is dat dat ook geldt voor een kleiner gebied binnen het onderzoeksgebied. Bovendien moeten er voldoende gegevens beschikbaar zijn om tot een betrouwbare modellering van dichtheden, aantallen en verspreiding te komen.

Door elke transectlijn als een steekproef te beschouwen werden betrouwbaarheidsintervallen verkregen. Indien de ondergrens van het 95% betrouwbaarheidsinterval hoger was dan de soort-specifieke 1% drempelwaarde, of daar zeer dicht bij lag, werd de survey relevant geacht voor de soort en geschikt geacht voor de ruimtelijke modellering.

3.1.4.3 Stap 3. Ruimtelijke modellering voor gehele gebied per soort per survey (GAMs)

Er zijn veel methoden beschikbaar voor het modelleren van ruimtelijke dichtheidspatronen. Deze methoden verschillen weinig in prestatie (de relatie tussen waargenomen en voorspelde dichtheden), maar wel enigszins in de voorspelde verspreidingspatronen (Oppel et al. 2011 in press). Ieder van de vijf door Oppel et al. (2011 in press) gebruikte methoden heeft sterke en zwakke eigenschappen; geen

enkele blinkt uit in alle criteria. Conform Garthe et al. (2011 in press), is in deze studie is gekozen voor *Generalised Additive Models* (GAMs) omdat 1) GAMs minder gevoelig zijn voor 'uitschieters' in de data ten opzichte van Kriging-methoden, 2) GAMs om kunnen gaan met niet-normaal verdeelde data, 3) hierin gemakkelijk gecorrigeerd kan worden voor waarnemingsinspanning en 4) omdat impliciet rekening gehouden met eventuele ruimtelijke autocorrelatie door de dichtheid te modelleren als functie van coördinaten.

De waarnemingen (Y_i) hebben een Poissonverdeling, omdat het aantal getelde vogels altijd een heel getal is (een integer) en omdat het aantal getelde vogels nooit negatief is. Een Poissonverdeling heeft één parameter (μ_i) die zowel het gemiddelde als de variantie is.

Een Poisson GAM wordt als volgt gedefinieerd (Zuur et al. 2009):

1. Y_i is Poisson verdeeld met gemiddelde μ_i . Per definitie is de variantie van Y_i gelijk aan μ_i
2. Het systematische deel is gegeven door $\eta(X_{i1}, \dots, X_{iq}) = \alpha + f_1(X_{i1}) + \dots + f_q(X_{iq})$, waarbij de f 's de smoothing functies zijn.
3. Er is een logaritmische link tussen het gemiddelde van Y_i en de voorspellende functie $\eta(X_{i1}, \dots, X_{iq})$. De logaritmische functie zorg ervoor dat de gefitte waarden altijd positief zijn.

Om de vogeldichtheden te voorspellen werd het aantal individuen per 5-minuten telling (μ_i) (zowel zwemmend als vliegend) gemodelleerd als functie van een tweedimensionale *smoother* van Noorderbreedte en Oosterlengte. Hierbij werd het effectief geïnventariseerde oppervlak (de afgelegde afstand per 5-minuten telling maal de ESW) als 'offset' gebruikt – hiermee wordt in feite de dichtheid vogels gemodelleerd. Voor elke survey werd een model gefit. Hiervoor werd gebruik gemaakt van het 'mgcv' pakket (Wood 2000) in R versie 2.13.1 (R Development Core Team). Het resulterende model was als volgt gedefinieerd:

$$Y_i \sim \text{Poisson}(\mu_i)$$

$$E(Y_i) = \mu_i \quad \text{en} \quad \text{var}(Y_i) = \mu_i$$

$$\text{Log}(\mu_i) = \eta(\text{OL}, \text{NB}) + \log(\text{afgelegde afstand} \times \text{ESW})$$

Waarbij

- Y_i = aantal vogels per 5-minuten telling,
- i = individuele 5 min telling,
- ' \sim Poisson' betekent 'is Poisson verdeeld, met parameter μ_i ',
- μ_i = gemiddelde vogeldichtheid van transect i ,
- $E(Y_i)$ = het verwachte aantal vogels per 5-minuten telling,
- var = variantie
- η = smoother functie
- OL = Oosterlengte,
- WL = Westerlengte,
- ESW = Effective Strip Width

Op grond van de gefitte modellen werden schattingen gemaakt van de dichtheid per kilometerhok per soort per survey. Een sommatie van de dichtheden gaf vervolgens schattingen van de aantallen vogels binnen een zeker begrensd gebied.

3.1.4.4 Stap 4. Voorstel potentiële gebiedsbegrenzungen op basis van dichtheids criterium (MCC)

Gebieden zijn geselecteerd op basis van het MCC criterium en getoetst aan Ramsar criteria 5 en 6 gecombineerd met (zie Hoofdstuk 1). Belangrijk bij zowel de berekening van het Ramsar 1% criterium als de berekening van de 'achtergrondsdichtheid', is van welke populatie en welk gebied uitgegaan wordt. In de huidige studie is gekozen voor de gehele Noordzee, met dezelfde afbakening die Skov et al. (1995, 2007) hanteren (Tabel 4). Een verdere discussie hierover staat Hoofdstuk 5.

Indien de verspreiding van zeevogels samenhangt met geografisch stabiele factoren, zoals dieptecontouren, kusten of de geografische positie van zeevogelkolonies, is de begrenzing van relevante gebieden voor zeevogels relatief simpel. Echter, veel mariene gebieden laten een grote dynamiek in verspreiding en aantallen vogels zien. Het aanwijzen van een gebied als beschermd gebied is alleen zinnig als dit stelselmatig hoge dichtheden zeevogels huisvest. Daarom is de omvang van een gebied een functie van de variabiliteit van het verspreidingspatroon (Lascelles et al. 2012 in press). Met andere woorden, hoe variabler het verspreidingspatroon, hoe groter het gebied moet zijn om 'hotspots' in ieder seizoen en/of jaar te 'vangen'.

Per kilometerhok binnen het hele studiegebied werd gescoord of de gemodelleerde dichtheid het MCC-dichtheids criterium van die soort overschreed. Vervolgens werd voor ieder kilometerhok geteld bij hoeveel surveys MCCs werden overschreden. Het maximale aantal overschrijdingen is bij vijf relevante surveys (één voor Grote Jager, twee voor zowel Zeekoet als Alk) in drie jaar 15. Vanwege het uitsluiten van één survey (november 2010 voor Zeekoet) komt dit maximale aantal op 14.

De voorgestelde gebiedsbegrenzungen zijn rechthoeken waarvan grenzen bepaald zijn door de minimale en maximale Oosterlengte en Noorderbreedte van de kilometerhokken met een bepaald aantal MCC overschrijdingen.

3.1.4.5 Stap 5. Schatting aantallen vogels binnen potentiële begrenzingen en bepalen van eventuele overschrijdingen van VR/Ramsar criteria

Om te bepalen of een gebied kwalificeert is er een aantal criteria geformuleerd in de Vogelrichtlijn (EU 1979). In dit rapport gaan we uit van de criteria uit de Ramsar Conventie (Ramsar Convention Secretariat 2007). De IBA criteria zijn vergelijkbaar (zie Bijlage A). Een gebied kwalificeert indien:

- gemiddeld over een aantal jaren geregeld meer dan 20.000 individuen van migrerende watervogelsoorten aanwezig zijn (Ramsar criterium 5); of
- meer dan 1% van de biogeografische populatie van een (sub)soort zich geregeld in het gebied bevindt (Ramsar criterium 6).

In Tabel 1 zijn de hierboven genoemde criteria kort weergegeven. In Tabel 2 staan de classificerende combinaties van criteria.

Voor zowel de 1% drempelwaarde als het MCC is de omvang van de biogeografische populatie bepalend voor de hoogte van de drempelwaarde. In Tabel 4 zijn de in deze studie gehanteerde waarden met bijbehorende bronnen opgenomen. Voor Grote Jager geldt dat de beschikbare populatieschattingen alleen aantallen broedparen betreffen. Hierdoor worden noodzakelijkerwijs de niet-broedende individuen buiten beschouwing gelaten.

Tabel 4. Populatieschattingen van Grote Jager, Zeekoet en Alk en de bijbehorende drempelwaarden waartegen de resultaten van deze studie werden afgezet. Let op dat de MCC drempelwaarde viermaal de achtergrond-dichtheid betreft.

| Soort | Schatting omvang biog. populatie | Bron | 1% drempelwaarde | Achtergrond- dichtheid ² |
|-------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|--|
| Grote Jager | 32,000 ¹ | Mitchell et al.(2004) | 320 | 0.26 ³ |
| Zeekoet | 1,562,000 | Skov et al. (2007) | 15,620 | 2.08 |
| Alk | 324,000 | Skov et al. (2007) | 3,240 | 0.43 |

¹ Gebaseerd op 16,000 paar; betreft wereldpopulatie. Dit aantal is dus exclusief niet-broedende individuen.

² Berekend door de populatieschatting (van Mitchell et al (2004) voor Grote Jager en van Skov et al (1995) voor beide alkachtigen) te delen door het oppervlak van de Noordzee; 750,000 km² - gelijk aan het door Skov et al. (1995) geanalyseerde gebied.

³ Gebaseerd op de aanname dat 60% van de biogeografische populatie, dus 19,200 individuen, door de Noordzee trekt.

Binnen de op grond van het aantal MCC overschrijdingen bepaalde potentiële gebiedsbegrenzings (stap 4) werd een sommatie van het voorspelde aantal individuen per soort per survey uitgevoerd. Tenslotte werd gescoord of deze 1% drempelwaarden overschreden en bepaald hoeveel maal 1% drempelwaarden per gebiedsbegrenzing werden overschreden.

Onder Ramsar criterium 5 (meer dan 20,000 individuen) wordt verstaan de som van de aantallen individuen over alle soorten migrerende watervogelsoorten. In september (Grote Jager), november (Zeekoet) en maart (Alk) is steeds slechts één van de drie soorten in groten getale aanwezig, maar in januari zijn zowel de aantallen Zeekoeten als Alken hoog. Daarom zijn voor januari de aantallen alkachtigen gesommeerd per potentiële gebiedsbegrenzing teneinde te testen of Ramsar criterium 5 geregeld wordt overschreden. Merk hierbij op dat dit Ramsar criterium uitgaat van alle watervogels (hier: zeevogels) en dat alleen Alken en Zeekoeten zijn gebruikt. De werkelijke totale aantallen zeevogels in het gebied waren hoger, omdat onder andere Jan-van-genten, Noordse Stormvogels en meeuwen in de berekeningen niet zijn meegenomen.

De richtlijnen schrijven voor dat de criteria 'geregeld' moeten worden overschreden (zie Bijlage A, Box 3). Kober et al. (2010) gaan uit van een geregeld voorkomende 'hotspot' als de criteria in meer dan drie jaar overschreden werden en minstens in twee-derde van de jaren waarin genoeg data beschikbaar was. In de huidige studie wordt aangenomen dat de drie jaren waarin onderzoek is gedaan representatief zijn voor een langere periode en wordt de huidige data alleen getoetst of in relevante seizoenen in minstens twee van de drie onderzoeksjaren het aantalscriterium wordt overschreden (zie Tabel 1 en 2).

Er is ruimtelijke overlap tussen de potentiële gebiedsbegrenzings en windenergiegebied IJmuiden (Nationaal Waterplan 2009-2015; www.noordzeeloket.nl). Aan de hand van literatuur worden mogelijke interferenties tussen vogelwaarden en het windenergiegebied IJmuiden besproken.



Figuur 5. Juvenile Grote Jager met een plastic sliert uit de snavel, waarschijnlijk van een ballon. Bruine Bank, september 2010 (*Hans Verdaat*).

3.2 Bruinvissen (kennisvraag d)

Hoewel Bruinvissen wél werden geregistreerd tijdens zeevogeltellingen vanaf schepen, zijn de data ongeschikt voor bepaling van absolute dichtheden. De voornaamste reden hiervoor is dat er veel tijdens relatief ruw weer is geïnventariseerd. De kans op het detecteren van Bruinvissen neemt sterk af bij hogere golven. Vliegtuigtellingen gericht op Bruinvissen zijn bij uitstek geschikt voor het bepalen van absolute dichtheden. Vliegtuigtellingen waarbij ook andere biota wordt geteld, zoals vogels, leveren onderschattingen van Bruinvisdichtheden op en missen gegevens over gedrag en aanwezigheid van kalfjes (Geelhoed et al. 2011). Daarom is hier gekozen om alleen resultaten van op Bruinvissen gerichte vliegtuigtellingen te gebruiken.

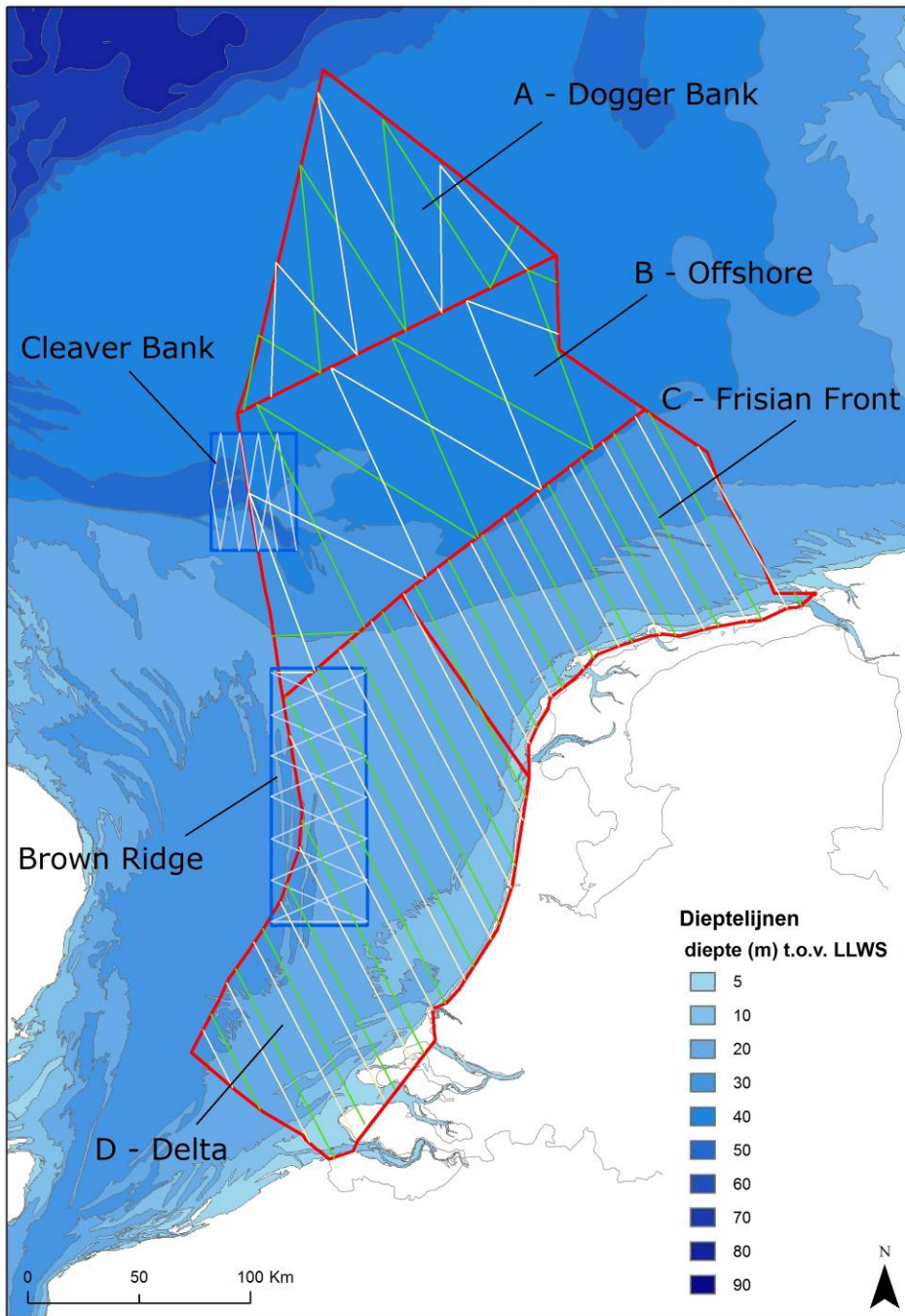
3.2.1 Studiegebied, survey design en dataopslag

Binnen het Shortlist Masterplan Wind (SMW) project en het BO-project BO-02-012-001 "Bruinvis: aantallen, strandingen en voedsel生态学 bruinvis" in 2011 zijn vliegtuigtellingen uitgevoerd in het Bruine Bank gebied en de omgeving daarvan. In de SMW surveys werden parallelle lijnen gevlogen (in een groter gebied); in de BO-2011 surveys werd een zigzag patroon over de Bruine Bank gevlogen (alleen binnen een aangepaste begrenzing van het door Lindeboom et al. (2005) gedefinieerde "Bruine Bank gebied; zie Figuur 3).

Het gebruikte vliegtuig betrof een Partenavia 68, een tweemotorig vliegtuig met zogenaamde 'bubble windows'. Er werd gevlogen op een hoogte van 183 m (600 voet) met een snelheid van ca. 185 km h⁻¹ (ca. 100 knopen). Elke vier seconden werd positie en tijd automatisch geregistreerd door middel van een GPS. De surveys werden uitgevoerd door een team van drie personen: twee waarnemers (één aan elke zijde van het vliegtuig) en een navigator, die de data direct invoerde op een laptop. Naast details van iedere waarneming werden waarnemingsomstandigheden geregistreerd. Voor waarnemingen werden de volgende details genoteerd: soort, hoek onder welke het dier werd gezien (gemeten met een clinometer), groepsgrootte, aanwezigheid van kalfjes, gedrag, zwemrichting, aanwijzing (hoe werd het dier ontdekt) en eventuele reactie op het vliegtuig. Waarnemingsomstandigheden werden uitgedrukt in windkracht ("seastate", Beaufort schaal), turbiditeit (vier klassen), wolkbedekking (in octaven), schittering en subjectieve condities (Tabel 5). De subjectieve conditie weerspiegelt de inschatting van een waarnemer om een Bruinvis te zien indien deze aanwezig is nabij de transectlijn. Surveys werden alleen uitgevoerd in veilige condities (geen mist, regen of hagel, zicht van meer dan 3km) en goede waarnemingscondities (windkracht 3 Bft of lager). De verzamelde data is opgeslagen in de een door IMARES beheerde database.

Tabel 5. Beschrijving van subjectieve waarnemingsomstandigheden.

| Zicht conditie | Beschrijving |
|-----------------|--|
| Good (G) | De waarnemer schat in dat de waarschijnlijkheid om een Bruinvis te zien, indien deze aanwezig is binnen de zoekstrip, hoog is. Normaalgesproken vereist deze conditie een windkracht van 2 Bft of lager en een turbiditeit van minder dan 2. |
| Moderate (M) | De waarnemer schat in dat de waarschijnlijkheid om een Bruinvis te zien, indien deze aanwezig is binnen de zoekstrip, medium is. |
| Poor (P) | De waarnemer schat in dat de waarschijnlijkheid om een Bruinvis te zien indien deze aanwezig is binnen de zoekstrip, laag is. |
| Exceptional (X) | De waarnemer staakt zijn waarnemingen vanwege slechte omstandigheden. |



Figuur 6. Kaart van het Nederlands Continentaal Plat met Bruinvis-studiegebieden A ("Dogger Bank"), B ("Offshore"), C ("Frisian Front") & D ("Delta") en surveys van de Bruine Bank ("Brown Ridge") en de Klaverbank ("Cleaver Bank"). Lijnen van dezelfde survey hebben dezelfde kleur.

4 Resultaten

4.1 Zeevogels (kennisvraag a1): vogeltellingen

4.1.1 Waarnemingsinspanning

In drie winters (2009/2010, 2010/2011 en 2011/2012) zijn in de maanden september, november, januari en februari in totaal 12 scheepstellingen uitgevoerd. In een serie cruise rapporten (Tabel 6) zijn de ruwe data van de tellingen gepresenteerd.

4.1.2 Weersomstandigheden

Alle tellingen zijn uitgevoerd in de geplande weken. Vanwege ruwe weersomstandigheden konden tijdens een aantal tellingen niet alle transecten volledig worden geteld. Dit betroffen transect F in september 2011, de zuidoost-noordwest raaien van transect Z in januari 2011, transecten A, C, F, en een deel van E in november 2010, een deel van transect C en een klein deel van E in september 2010 en één zuidwest-noordoost raai van transect Z in januari 2009 (zie Figuur 2). De niet-getelde (delen van) transecten beslaan slechts een klein deel van de totale geplande surveyinspanning: uitgaande van een geplande transectlengte van 680 km in september en maart en 560 km in november en januari komt dit voor de meeste surveys neer op maximaal 16% (maart 2011), maar in november 2010 was dit zo'n 47%. De verschillen in surveyinspanning komen tot uiting in de gevaren afstand (Tabel 6).

Tijdens de surveys werd de windkracht (*seastate*, Bft) geregistreerd om de waarneem-omstandigheden te reflecteren. Tijdens de meeste surveys overheersten vrij ruwe (winterse) omstandigheden: 4 Bft of hoger (Figuur 7). De surveys van november 2010 en september 2011 vallen op door zeer ruwe omstandigheden; november 2009 en september 2010 juist door kalme condities.

De spreiding van de 5-minuten tellingen en van de golfhoogte over de verschillende hoeken tussen golfrichting en vaarrichting is weergegeven in Figuur 8. Een hoek van 0 graden geeft aan dat het schip recht tegen de golven in voer, een golfrichting van 90 graden geeft aan dat golven loodrecht op het schip stonden en bij 180 graden kwamen de golven van achter. Bij een golfhoogte van meer dan 2 meter werd een vaarrichting tegen de golven in (hoek < 90 graden) vermeden.

4.1.3 Selectie van soorten

Tijdens de surveys zijn in totaal 83 vogelsoorten vastgesteld (Bijlage B). De ondergrens voor selectie van soorten was 200 individuen per survey. Voor soorten waarvoor minder dan 200 individuen zijn waargenomen is het niet aannemelijk dat de totale aantallen in het gebied aan de Ramsar criteria voldoen (zie Hoofdstuk 1) en is een betrouwbare modellering van de verspreiding en aantallen in het gebied niet mogelijk. Van Noordse Stormvogel, Jan-van-gent, Grote Jager, Alk, Zeekoet en verschillende soorten meeuwen zijn in de individuele surveys wel meer dan 200 individuen waargenomen. Hieruit zijn de Grote Jager, Alk en Zeekoet geselecteerd voor verdere analyse en schattingen van dichtheid en verspreidingspatronen (zie Hoofdstuk 3).

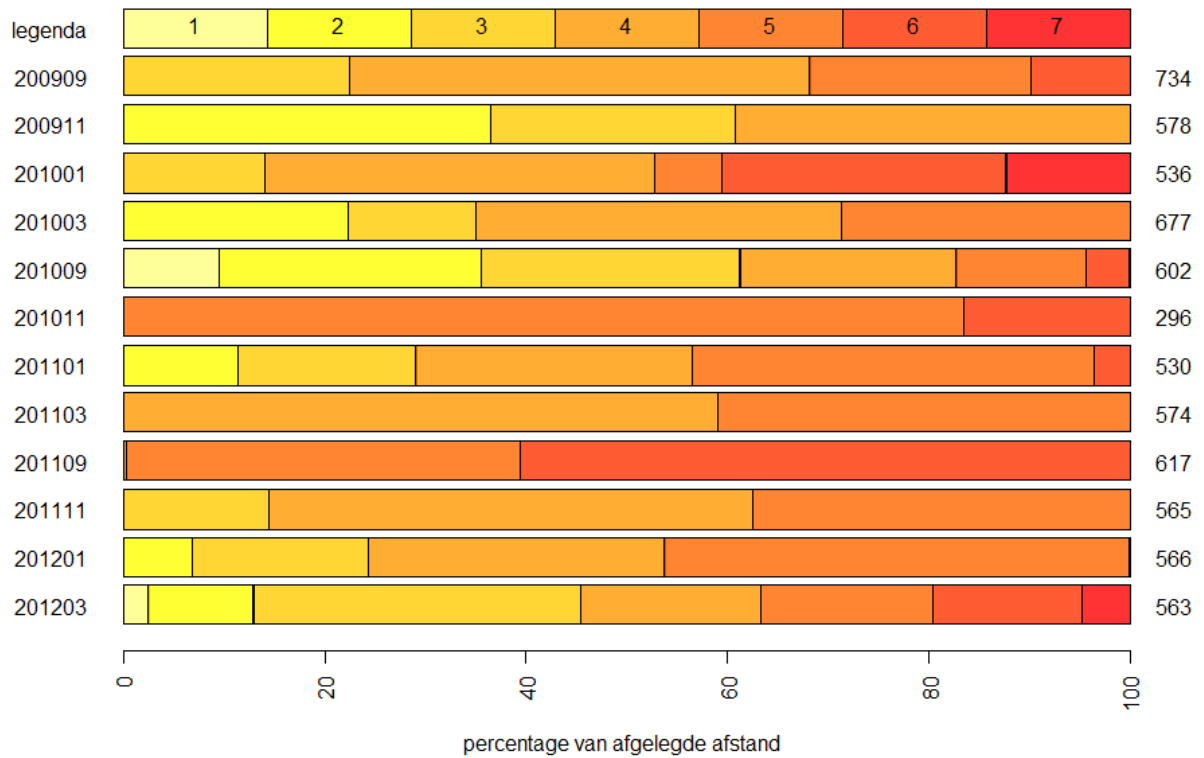
4.1.4 Bruinvis waarnemingen tijdens vogeltellingen

Tijdens de vogeltellingen zijn wel Bruinvissen geregistreerd, maar die data zijn niet geschikt voor verdere analyse. Goede data zijn verzameld binnen het project 'Shortlist Masterplan Wind' (SMW) en het project BO-2011, waarin vliegtuigtellingen voor Bruinvissen zijn uitgevoerd in het Bruine Bank gebied en de omgeving daarvan. In de antwoorden op kennisvraag d worden die gegevens gebruikt (zie pagina 22).

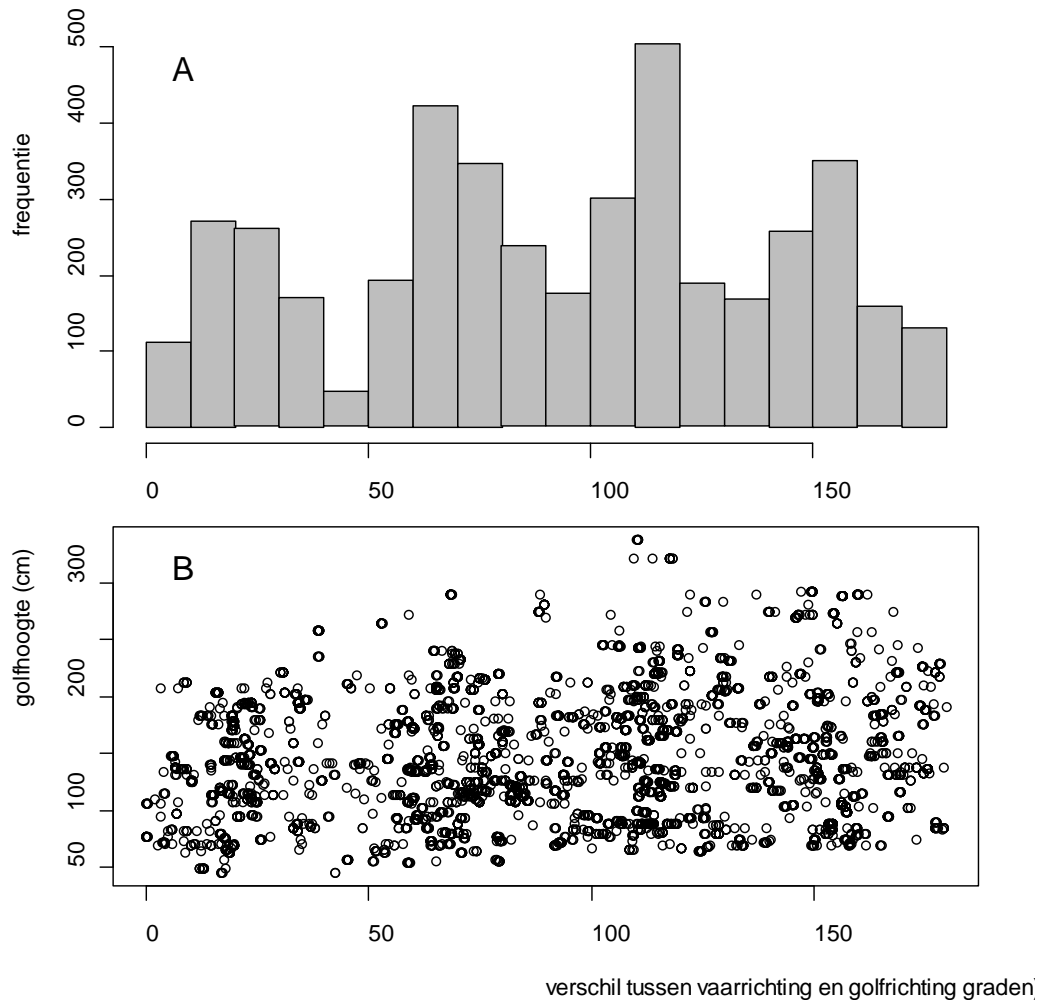
Tabel 6. Waarnemingsinspanning per survey en namen van de betrokken waarnemers.

| Survey (jr-mnd) | Aantal 5-min tellingen | Afstand (km) | Oppervlak (km²) | Waarnemers¹ | Verwijzing cruise report |
|----------------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--|
| 2009-09 | 450 | 734 | 220 | RvB & SG & ML | Van Bemmelen et al. (2009a) |
| 2009-11 | 377 | 578 | 173 | RvB & SG & HV | Van Bemmelen et al. (2009b) |
| 2010-01 | 332 | 536 | 151 | RvB & ML & HV | Van Bemmelen, Leopold & Verdaat (2010) |
| 2010-03 | 423 | 677 | 203 | RvB & SG | Van Bemmelen & Geelhoed (2010a) |
| 2010-09 | 377 | 602 | 179 | RvB & HV | Van Bemmelen & Verdaat (2010) |
| 2010-11 | 185 | 296 | 59 | RvB & SG | Van Bemmelen & Geelhoed (2010b) |
| 2011-01 | 331 | 530 | 159 | RvB & ML | Van Bemmelen & Leopold (2011) |
| 2011-03 | 356 | 574 | 166 | SG & ML | Leopold & van Bemmelen (2011) |
| 2011-09 | 387 | 617 | 185 | RvB & RW | Van Bemmelen & Witte (2011) |
| 2011-11 | 359 | 565 | 169 | RvB & SG | Van Bemmelen & Geelhoed (2011) |
| 2012-01 | 365 | 566 | 170 | HV & RW | Witte & Verdaat (2012) |
| 2012-03 | 361 | 563 | 167 | RvB & SG | Van Bemmelen & Geelhoed (2012) |
| Totaal | 4,303 5-min tellingen | 6,837 km | 2,001 km² | 5 waar- nemers | 12 cruise rapporten |

¹ RvB = Rob van Bemmelen; SG = Steve Geelhoed; ML = Mardik Leopold; HV = Hans Verdaat; RW = Richard Witte



Figuur 7. Windomstandigheden (Beaufort, windkracht 1-7; zie legenda boven) voor elk van de 12 surveys (op datum van boven naar beneden) als percentage van de lengte van de survey (km; rechts).



Figuur 8. (A) Aantal 5-minuten tellingen (y-as; frequentie) versus vaarrichting ten opzichte van golfrichting (x-as; verschil tussen de vaarrichting en de golfrichting in graden). Bij hoeken kleiner dan 90 graden kwam de wind van schuin voor; bij hoeken groter dan 90 graden kwam de wind van schuin achter. In ongeveer de helft (52%) van de 5-minuten tellingen kwamen de golven van opzij of van achter. (B) Golffhoogte (y-as; cm) versus vaarrichting ten opzichte van de golfrichting (x-as; verschil tussen de vaarrichting en golfrichting in graden). Varen tegen de golven in (hoek kleiner dan 90 graden) werd vermeden bij golffhoogtes van meer dan 2 meter.

4.2 Zeevogels (kennisvraag a2): ecologische functie

Het gebied Bruine Bank vervult de rol van migratie-, foerageer- en ruigebied voor de aanwezige vogelsoorten. Zoals is beschreven in Hoofdstuk 3, zijn de Grote Jager, Alk en Zeekoet in dit rapport geselecteerd voor verdere analyse. Voor die soorten wordt hieronder de ecologische functie uitgewerkt.

4.2.1 Rol van gebied voor Grote Jagers: handpenruï

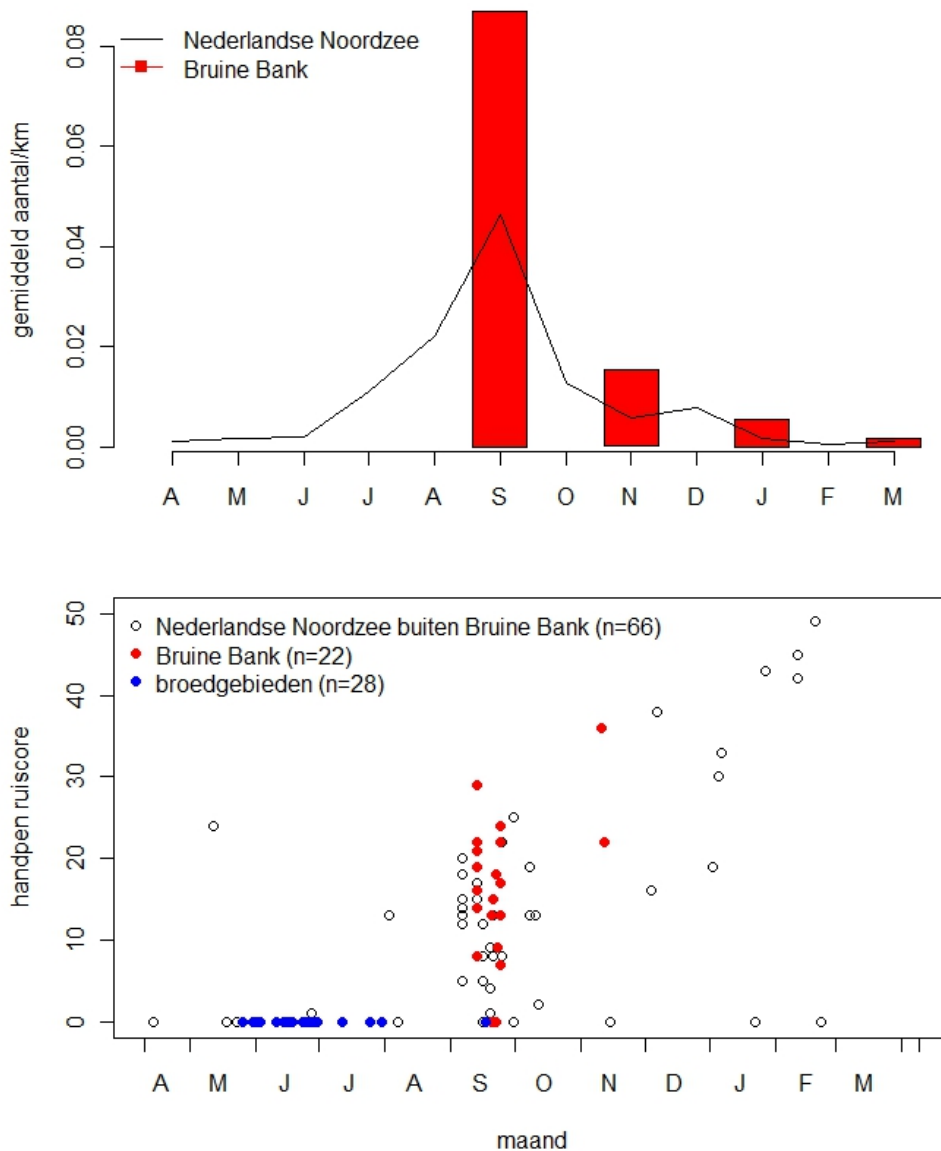
Grote Jagers zijn voor hun voedselvoorziening afhankelijk van hun vliegvermogen. Handpennen zijn cruciale veren voor het vliegvermogen en moeten daarom in goede conditie blijven. Vanwege slijtage moeten veren geregeld vervangen worden. Grote Jagers kunnen het zich niet permitteren het vliegvermogen volledig te verliezen en ruïen daarom niet alle handpennen tegelijk, wat vliegen onmogelijk zou maken, maar stapsgewijs. Deze ruï gebeurt op volle zee, wat onderzoek naar de timing en snelheid van deze ruï logistiek uitdagend maakt. De ruï is dan ook nog grotendeels niet bestudeerd, maar de huidige mogelijkheden van digitale fotografie werpen echter een eerste licht op dit fenomeen. Op goede foto's is de voortgang van de ruï te scoren (Keijl 2011), waarbij de groei van veren wordt ingedeeld in vijf klassen (Newton 1966).



Figuur 9. Grote Jager in actieve handpenruï. Bruine Bank, NCP, september 2009 (foto: Steve Geelhoed).

Dit onderzoek (zie ook Leopold et al. (2011) bevestigt het vermoeden dat de Noordzee een belangrijk ruigebied is voor de Grote Jager. De handpenrui start na het verlaten van de broedgebieden omstreeks eind juli/begin augustus. Pas in de winter, in januari-februari, wordt de rui voltooid (Figuur 10). Grote Jagers trekken door de Nederlandse Noordzee op weg naar hun zuidelijke overwinteringsgebieden (Magnusdottir et al. 2012). Gezien de timing van de doortrek van Grote Jagers door de Nederlandse Noordzee en het ruistadium waarin de meeste vogels dan verkeren, kunnen ruiende Grote Jagers nog lang niet klaar zijn met de handpenrui op het moment dat ze de Nederlandse Noordzee verlaten. Dit laat zien dat Grote Jagers tijdens hun trek ruien. Dit is opmerkelijk, omdat er bij de meeste vogelsoorten geen overlap is van de ruiperiode met twee andere veeleisende bezigheden: voortplanting en trek (Ginn & Melville 1983). Dit is omdat rui energetisch kostbaar is (door kosten voor synthese van nieuw veermateriaal en door verminderde vliegefficiëntie). Er zijn soorten die de rui tijdelijk onderbreken, waarbij de vogel kan trekken zonder gaten in de vleugels, maar daarvoor zijn geen aanwijzingen gevonden bij de Grote Jagers van de Noordzee: alle vogels met twee generaties veren hadden groeiende veren.

Omdat de handpenrui blijkbaar tegelijkertijd met de zuidwaartse trek plaatsvindt en een langere periode beslaat dan de tijd die doorgebracht wordt in de Noordzee, kunnen ruiende Grote Jagers op allerlei locaties in de Noordzee worden aangetroffen. In dat opzicht onderscheidt de Bruine Bank zich dus *niet* van andere gebieden, maar het gegeven dat Grote Jagers hier in hoge dichtheden verschijnen in september, midden in de periode van actieve handpenrui, suggereert echter wel dat dit gebied in deze tijd een bijzonder geschikt gebied is.



Figuur 10. Verloop van de doortrek van Grote Jagers door de Noordzee: dichtheden op grond van ESAS-tellingen (boven) en handpen ruiscores van Grote Jagers op de Noordzee (onder, data: R. van Bemmelen). In beide figuren zijn resultaten van de Bruine Bank in rood weergegeven. Hoe hoger de ruiscore, hoe verder de rui is gevorderd. Bij het behalen van een ruiscore van 50 is de rui afgerond. Vogels in hun eerste kalenderjaar (van het uitvliegen tot 31 december) en in hun tweede kalenderjaar in januari en februari vertonen nooit actieve handpenrui en zijn hier uitgesloten (de individuen met ruiscore 0 in januari en februari zouden vogels in hun tweede kalenderjaar kunnen zijn die niet als zodanig herkend zijn). De Nederlandse Noordzee is hier gedefinieerd als het gebied tussen 51° en 56° NB en 2° en 7° OL, conform Camphuysen & Leopold (1994).

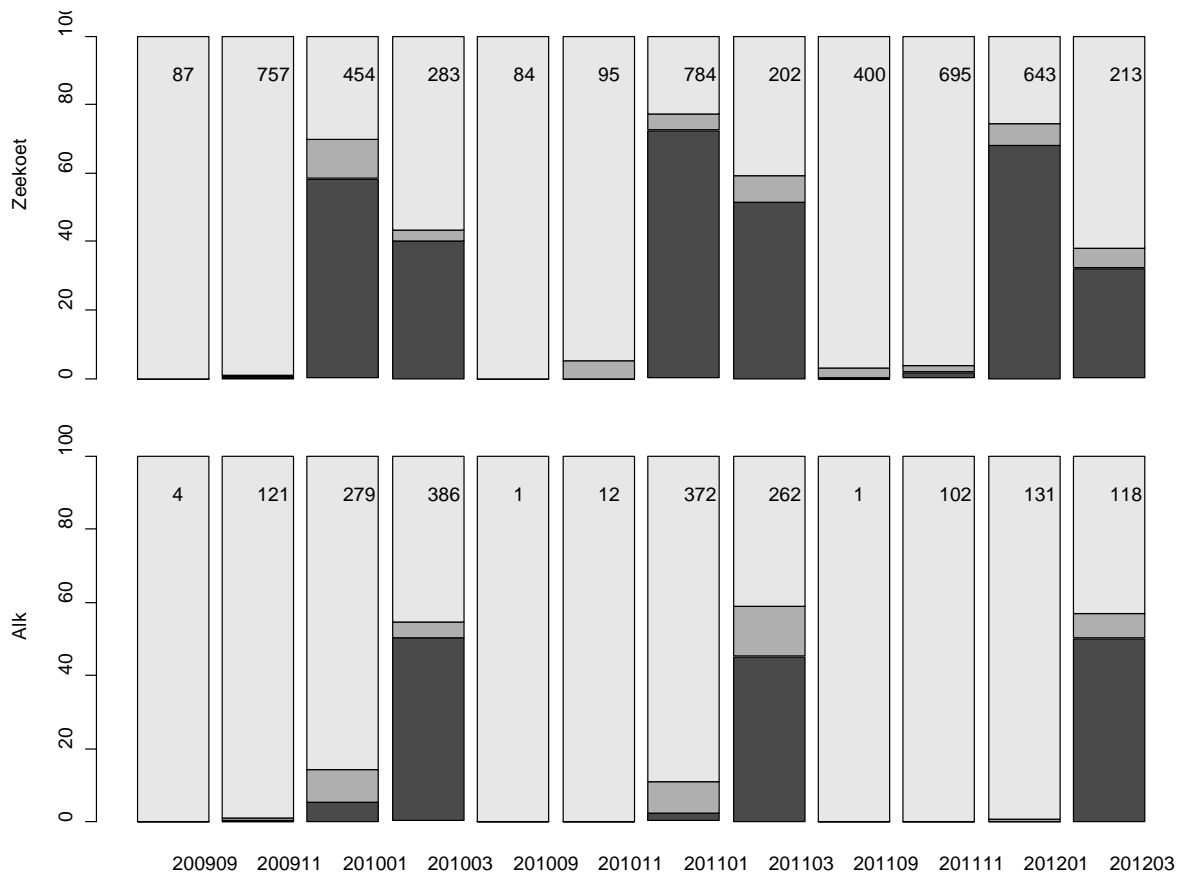
4.2.2 Rol van gebied voor Alken en Zeekoet: migratie en rui

Na hun eerste levensjaar ruien Alken en Zeekoeten hun lichaamsveren tweemaal per jaar: van winter- naar zomerkleed en terug. De rui naar winterkleed vindt plaats kort na het broeden, dus met name in juli-augustus. Doordat de timing van broeden slechts tot drie weken verschilt tussen Britse en Noord-Scandinavische en Russische broedgebieden (Cramp 1985), laat deze rui naar verwachting relatief weinig geografische variatie in timing zien. Zeekoeten maken vlak voor het terugkeren naar de broedgebieden een lichaamsrui door waardoor het zomerkleed wordt verkregen; ze verschijnen in broedkleed op de broedrichels. De rui naar zomerkleed vertoont grote geografische variatie, wat samenhangt met het moment waarop broedende of inspecterende vogels terugkeren naar de broedrichels. Om een plekje op de broedrichel te bemachtigen moet een Zeekoet zo snel mogelijk een stukje richel verdedigen. In noordelijke broedgebieden blijven de broedrichels geruime tijd onbereikbaar door sneeuw en ijs, waardoor Zeekoeten pas laat kunnen terugkeren. Zuidelijke broedgebieden, zoals die van de Schotse oostkust, zijn echter het gehele jaar beschikbaar, en vanaf oktober kunnen Zeekoeten al op de Schotse broedrichels worden aangetroffen. Het merendeel van de vogels arriveert hier echter later, in januari (Cramp 1985).

Net als Zeekoeten ruien Alken naar winterkleed vlak na het broeden. De terugtrek naar de broedplaatsen vindt echter later plaats; pas eind maart. De rui naar zomerkleed vindt dan ook met name in januari tot en met maart plaats (Cramp 1985).

In het onderzoeksgebied Bruine Bank werd in zowel 2009, 2010 als 2011 een sterke toename vastgesteld van het percentage Zeekoeten in zomerkleed van november naar januari en een sterke afname van januari op maart (Figuur 11). Dit patroon is in overeenstemming met een analyse van een grotere steekproef uit de ESAS database (Leopold et al 2011). De toename is in overeenstemming met de timing die in de literatuur wordt gegeven voor adulte Zeekoeten van de ondersoorten *aalge* en *albionis* (Cramp 1985). Zeekoeten die broeden op Isle of May, Verenigd Koninkrijk, zijn in januari zo goed als allemaal in zomerkleed (Gaston & Jones 1997). De noordelijke ondersoort *hyperborea*, die in Nederland slechts eenmaal is vastgesteld, ruit pas later naar zomerkleed (Camphuysen 1989, Cramp 1985). Onvolwassen Zeekoeten ruien iets later dan volwassenen naar zomerkleed (Cramp 1985). Gezien de vergelijkbare aantallen Zeekoeten in het Bruine Bank gebied tussen de november en januari surveys, ten minste in 2009-2010 en 2011-2012 (zie Figuur 15), is het gevonden patroon waarschijnlijk het best te verklaren door rui van voornamelijk adulte vogels naar zomerkleed, hoewel een combinatie van een influx van vogels die de rui naar zomerkleed elders hebben doorgemaakt, en een wegtrek van vogels in winterkleed niet uit te sluiten is. De afname van het percentage vogels in zomerkleed ging in alle jaren gepaard met een zeer sterke afname in het aantal Zeekoeten in het onderzoeksgebied, en is daarom het best te verklaren door wegtrek van vogels in zomerkleed, daarbij de vogels in winterkleed achterlatend. Vogels die in maart nog aanwezig zijn, zijn grotendeels onvolwassen vogels die dat jaar nog niet tot broeden komen: dit wordt ondersteund door waarnemingen aan Zeekoeten die rond deze tijd van het jaar dood aanspoelden op de Nederlandse kust (Camphuysen 1990).

Een vergelijkbaar patroon werd gezien bij Alken, hoewel het patroon hier niet geheel in kaart kon worden gebracht (Figuur 11). Bij de Alken nam het percentage vogels in zomerkleed toe van november, toen vrijwel alle vogels in winterkleed waren, tot in maart, toen ongeveer de helft van de individuen in zomerkleed was. Dit percentage werd in eerdere jaren, gemeten over het hele NCP pas in mei gehaald; na mei zijn de aantallen Alken in Nederlandse wateren te laag voor deze metingen (Camphuysen & Leopold 1994). De dichtheid aan vogels was ongeveer gelijk tussen januari en maart in 2010 en 2012, maar nam af tussen januari en maart 2011. De resultaten van 2011 suggereren dat er toen al wegtrek had plaatsgevonden, maar het is moeilijk te zeggen in hoeverre er in maart 2010 en 2012 al wegtrek was geweest.



Figuur 11. Rui van Zeekoet (boven) en Alk (onder) voor alle gescoorde individuen (aantal individuen staat bovenin vakje), per survey (x-as). Lichtgrijs = winterkleed, grijs = winter/zomerkleed; donkergrijs = zomerkleed.

4.3 Zeevogels (kennisvraag b): bepaling gebiedsbegrenzingsen

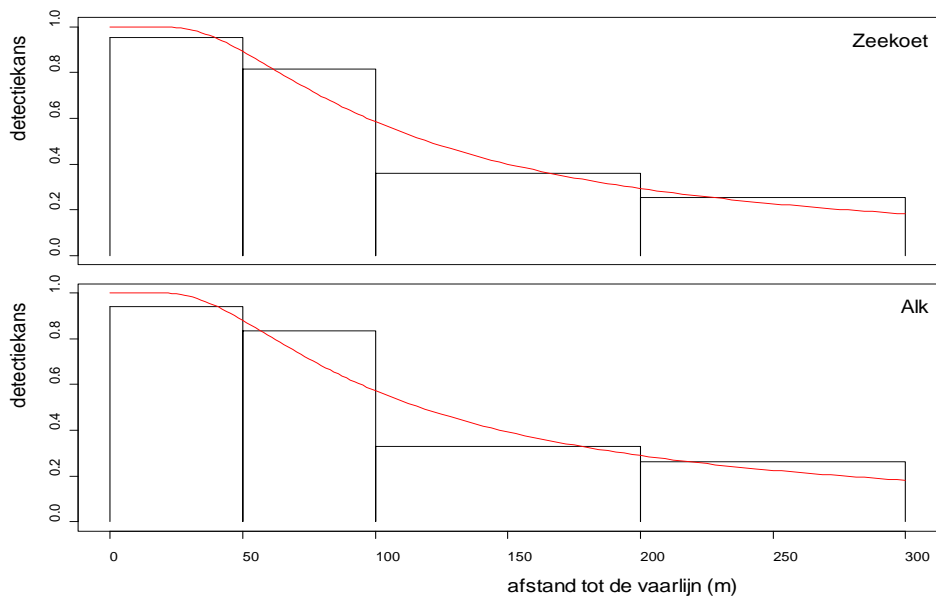
Zoals is beschreven in Hoofdstuk 3, zijn de Grote Jager, Alk en Zeekoet in dit rapport geselecteerd voor verdere analyse. Hieronder wordt voor deze soorten beschreven of er gebieden kunnen worden geselecteerd ter bescherming van deze soorten op basis van de Vogelrichtlijn.

4.3.1 Stap 1. Distance sampling (dichtheidsschatting transectlijnen)

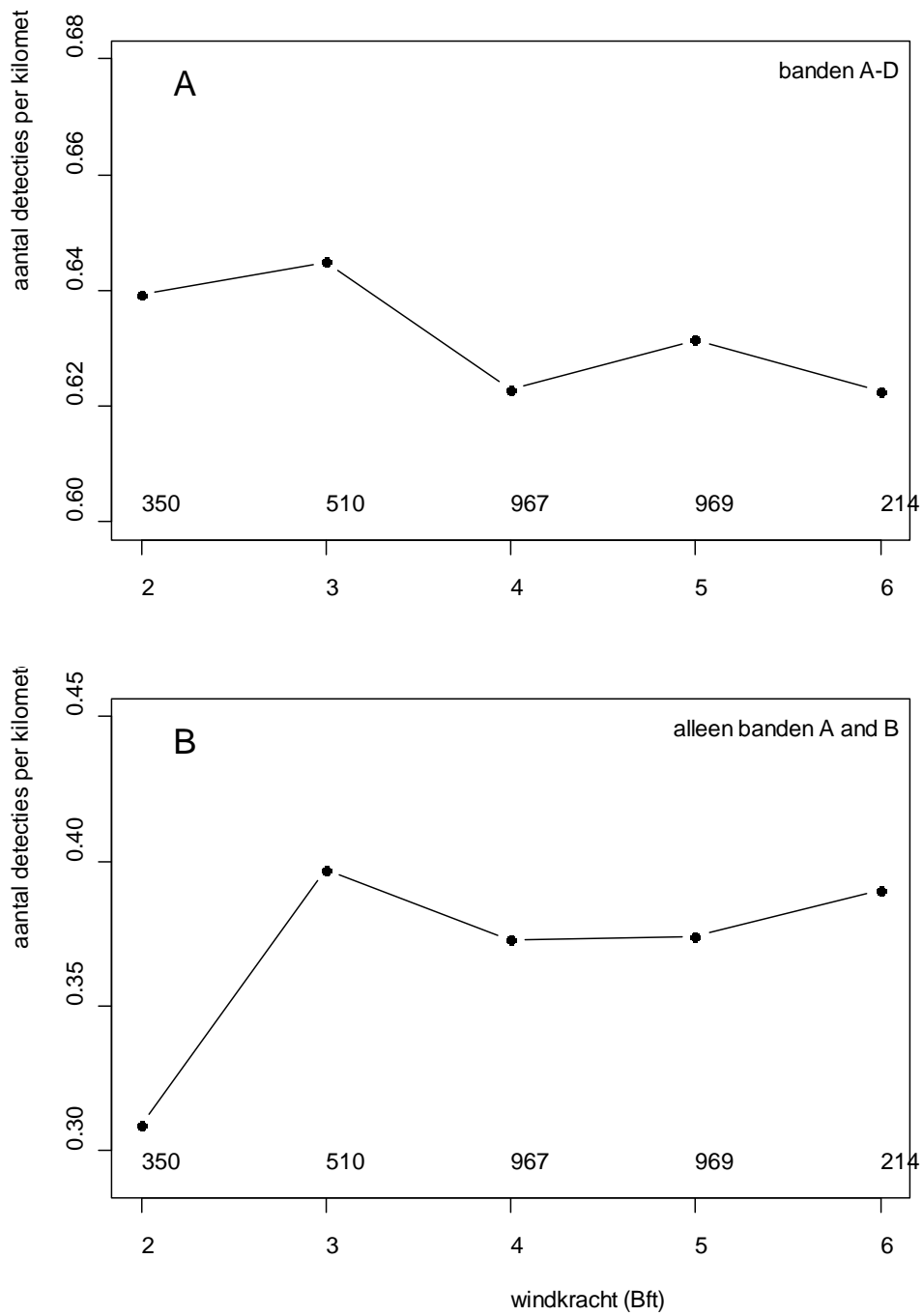
Voor Grote Jagers, die voornamelijk vliegend werden waargenomen, werd aangenomen dat alle individuen binnen het transect werden gedetecteerd. Gezien het grote formaat en het vaak opvallende gedrag lijkt dit een veilige aanname (Spear et al. 2004). Derhalve was correctie van getelde aantallen voor eventueel gemiste individuen op grotere afstand of door ruw weer onnodig.

Voor Zeekoet en Alk geldt echter dat individuen makkelijk gemist kunnen worden (Ronconi & Burger 2009). Voor beide soorten werden daarom detectiefuncties gefit. Tegen de verwachting in bleken beide covariabelen (of de combinatie) geen beter model op te leveren: het model zonder covariabelen had de laagste AIC en werd daarom geselecteerd. De spreiding van groepsgrootte was zeer beperkt: de maximale groepsgrootte was 11 individuen. Er werd geen relatie gevonden tussen groepsgrootte en afstand tot de transectlijn. Daarom werd gewerkt met gemiddelde groepsgrootte om de dichtheid van detecties om te rekenen naar dichtheid van individuen. De resulterende detectiefuncties (Figuur 12) geven een Effective Strip Width (ESW) van 149.94 meter voor Zeekoet en 147.87 meter voor Alk. Anders gezegd betekent dit dat circa 50% van alle Zeekoeten en Alken die zwemmen binnen 300 meter (150 meter bakboord plus 150 meter stuurboord) van de transectlijn werden gemist.

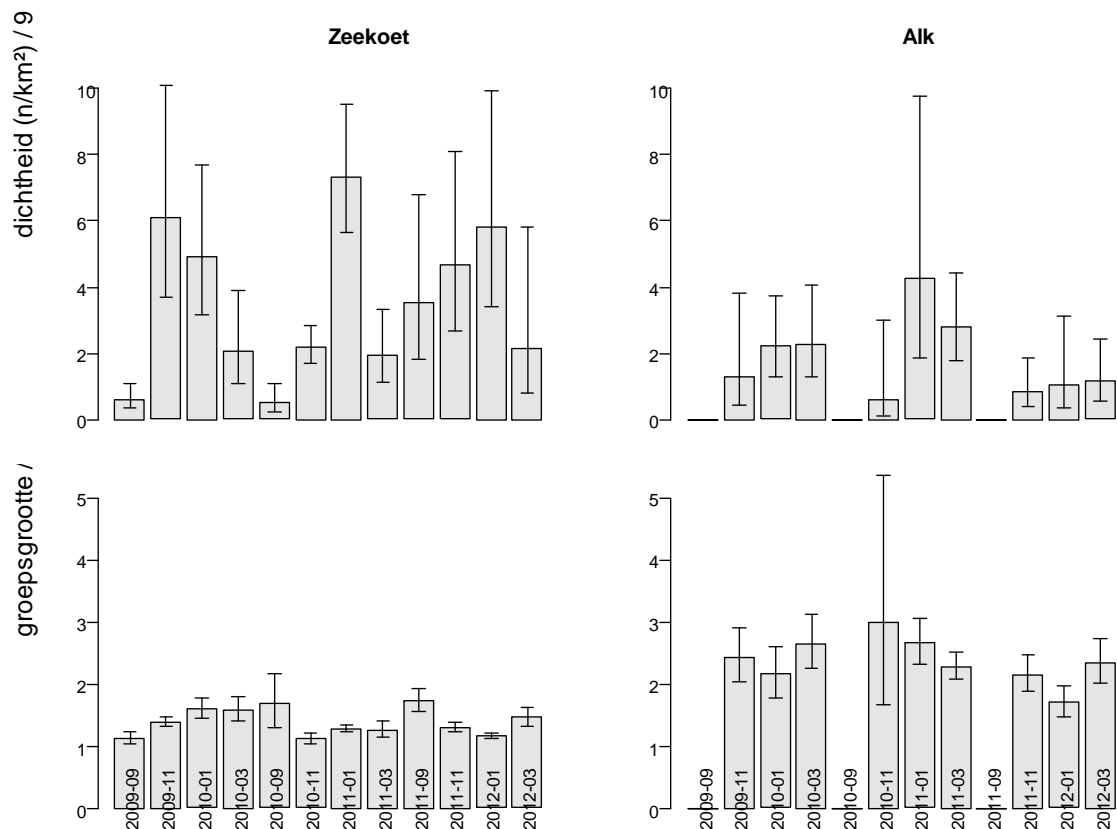
Een belangrijke aanname van de Distance analyse is dat alle vogels die op de transectlijn zwemmen gedetecteerd worden. Detectiekansen nemen over het algemeen af met ruwer weer. Het vergelijken van *encounter rates* (het aantal detecties per gevaren kilometer) in de eerste twee afstandsbanden A en B met windkracht zou een idee kunnen geven over het een eventueel verlies aan detecties op de transectlijn. Het effect van zeestaat op de detectie van Zeekoeten is echter vrij klein; over alle banden (Figuur 13A) is er een kleine neergang van zeestaat 2-3 Bft (0.64) naar 4-6 Bft (0.63), maar dit is slechts 2.6%. Wanneer alleen banden A en B worden bekeken (Figuur 13B) is te zien dat over zeestaat 3-6 er nauwelijks verlies aan detecties is, hoewel de lage waarde voor zeestaat 2 curieus is – mogelijk een effect van lage aantallen Zeekoeten in september 2009. Deze exercitie laat zien dat er geen indicaties zijn dat het aantal detecties afneemt met de windkracht – zeker niet dichtbij de transectlijn.



Figuur 12. Detectiecurves voor Zeekoet (boven) en Alk (onder).



Figuur 13(A) Het aantal detecties van Zeekoeten per gevaren kilometer (y-as) uitgezet tegen de windkracht/zeestaat (x-as) voor telbanden A, B, C en D en (B) alleen voor telbanden A-B (zie ook Figuur 4).

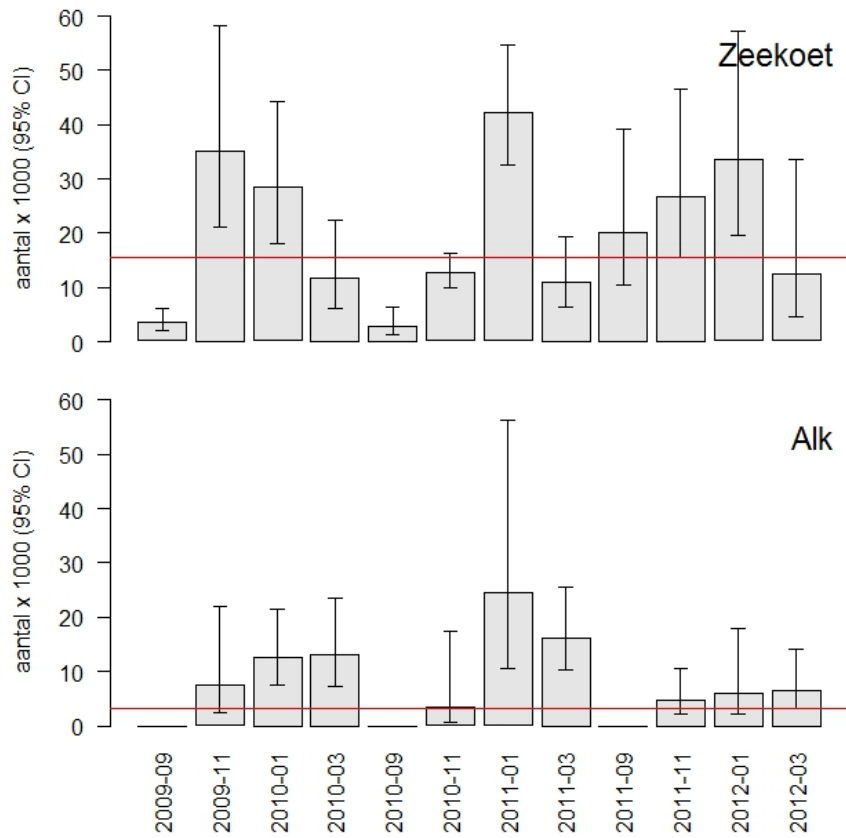


Figuur 14. Geschatte dichtheid individuen (boven) en groeps groottes (onder) voor Zeekoet (links) en Alk (rechts) per survey. De balken zijn voorzien van 95% betrouwbaarheidsintervallen.

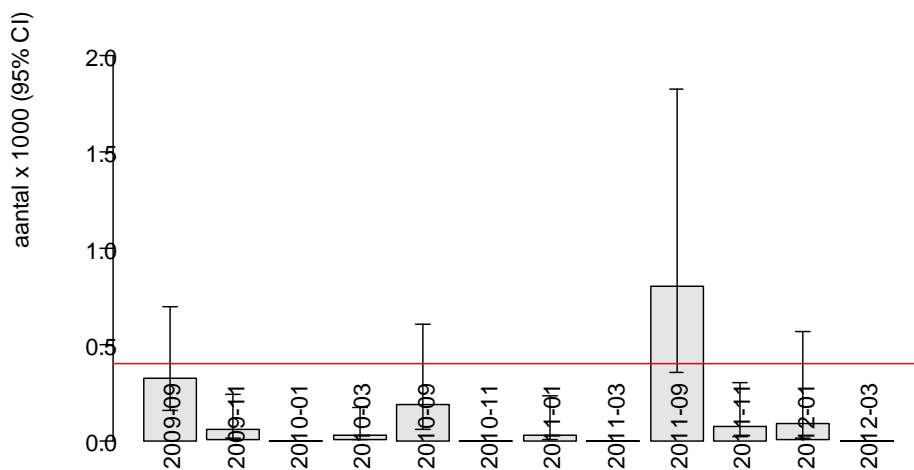
4.3.2 Stap 2. Selectie relevante surveys per soort

De geschatte dichtheden van zowel Grote Jager, Zeekoet als Alk laten duidelijke seizoenspatronen zien (Figuur 14, Figuur 15 en Figuur 16). Grote Jagers trokken door in september, en waren in de andere survey maanden afwezig of slechts in zeer lage dichtheden aanwezig. Dichtheden Zeekoeten waren over het algemeen het laag in september en maart en hoog in november en januari. Uitzonderingen hierop waren de lage dichtheden in november 2010, toen slechts een klein deel van de transecten geteld kon worden, en hoge dichtheden in september 2011. Alken waren stevast zo goed als afwezig in september, waarna dichtheden toenamen in november en piekten in januari en/of maart. Gemiddelde groeps grootte was bij Zeekoet altijd in de orde van 1-2 individuen, maar bij Alk stevast hoger, in de orde van 2-3 individuen.

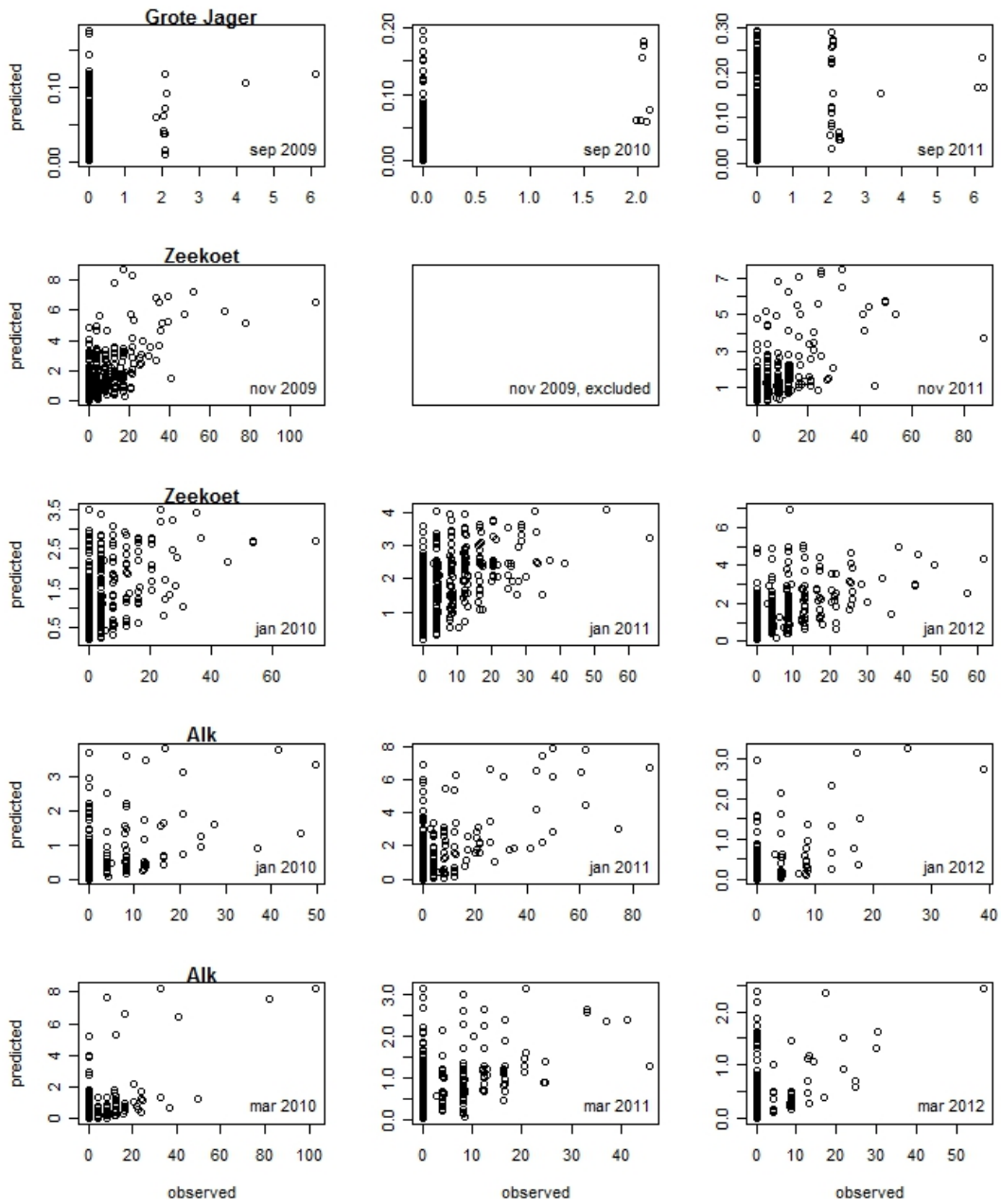
Om de surveys te selecteren waarin de aantallen vogels groot genoeg zijn voor verdere analyse, is een eerste ruwe schatting van het totaal aantal individuen per survey gemaakt. Hiertoe werden geschatte dichtheden en bijbehorende betrouwbaarheidsintervallen geëxtrapoleerd naar het oppervlakte van het tijdens het korte programma (november en januari) doorkruiste gebied (5757 km²). Voor de Zeekoet kwamen de ondergrenzen van de betrouwbaarheidsintervallen boven de 15,620 individuen in november 2009/2011, januari 2010/11/12 en september 2011 (Figuur 15). Voor Alk geldt dat in januari 2010/2011, in maart 2010/2011/2012 de 1% drempelwaarde van 3,240 individuen werd overschreden (Figuur 15). De ondergrens van de betrouwbaarheidsintervallen kwam bij Grote Jager kwam in september 2011 zeer dicht bij de 1% drempelwaarde en is daarom meegenomen in de volgende stap (Figuur 16).



Figuur 15. Extrapolatie van de dichtheidsschattingen naar het in de winter doorkruiste gebied van 5757 km² voor Zeekoet en Alk. De rode lijn geeft de Ramsar 1% drempelwaarde aan.



Figuur 16. Extrapolatie van de dichtheidsschattingen naar het in de winter doorkruiste gebied van 5757 km² voor Grote Jager. De horizontale rode lijn geeft de Ramsar 1% drempelwaarde aan.



Figuur 17. Relaties tussen door de modellen voorspelde dichtheden en de daadwerkelijk waargenomen aantallen per soort per survey. De gemodelleerde aantallen zijn doorgaans lager vanwege de vele 5-minuten tellingen waarin geen vogels werden gezien. Het gemiddelde en de som van de gemodelleerde en waargenomen aantallen zijn echter gelijk.

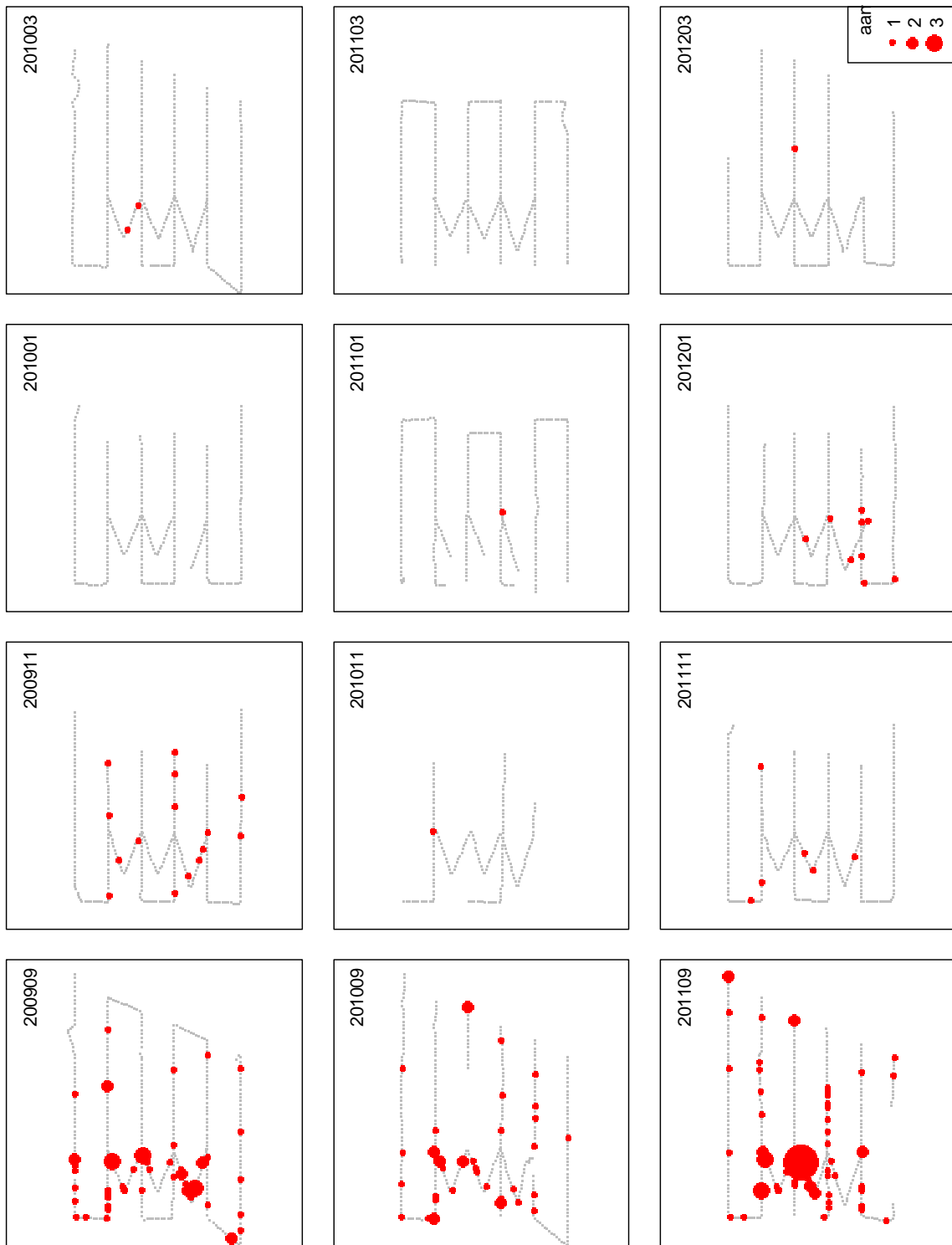
4.3.3 Stap 3. Ruimtelijke modellering voor gehele gebied per soort per survey (GAMs)

Op de volgende pagina's worden per soort (Grote Jager, Zeekoet, Alk) de ongecorrigeerde waarnemingen voor iedere survey en de gemodelleerde verspreiding voor de meest relevante surveys voor de betreffende soort gepresenteerd. In Figuur 17 wordt de prestatie van de GAMs gepresenteerd als de relatie tussen de waargenomen en door het model voorspelde aantallen vogels per 5-minuten telling. Let hierbij op dat in het model ook de nul-waarnemingen zijn meegenomen, waardoor de door het model voorspelde waarden lager liggen dan de waargenomen aantallen. De som en het gemiddelde van de voorspelde waarden is echter gelijk aan die van de waargenomen aantallen.

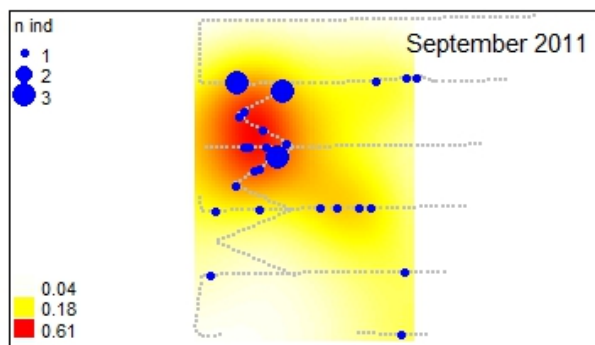
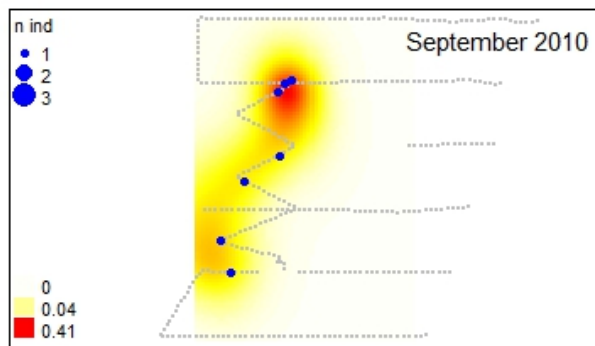
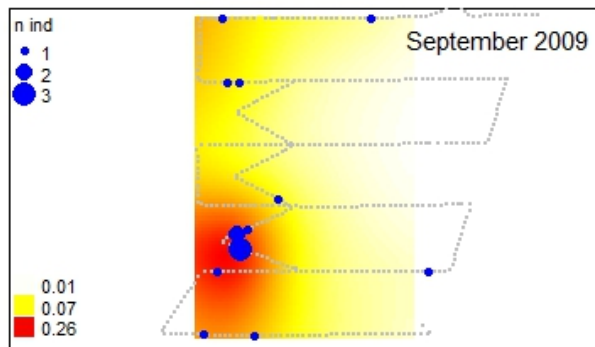
De verspreiding van Grote Jagers liet tijdens alle september-surveys een duidelijk ruimtelijk patroon zien. Hoewel de ligging het gebied met de hoogste dichtheid variatie verschilde tussen de jaren, bevond deze zich steevast in het westelijke deel van het onderzoeksgebied (Figuur 18, Figuur 19). Dit werd nog eens bevestigd door resultaten van een vliegtuigsurvey (Figuur 20). De grote overeenkomst in verspreiding van de scheepstelling en de vliegtuigtelling in september 2011, ondanks een tussenliggende periode van een week, suggereert dat een dergelijk verspreidingspatroon vrij stabiel kan zijn op korte termijn.

Zeekoeten laten een minder vast ruimtelijk patroon zien. In zowel november 2009 als 2011 werden concentraties in het zuidoostelijk deel van het onderzoeksgebied vastgesteld. In de rest van het gebied werden wisselende dichtheden gezien, waarin geen duidelijk ruimtelijk patroon is te herkennen. In januari werd dit beeld herhaald: Zeekoeten werden overal in het onderzoeksgebied vastgesteld, zonder een consistent ruimtelijk patroon over de jaren. Globaal genomen komen de hoogste dichtheden echter min of meer centraal in het studiegebied voor.

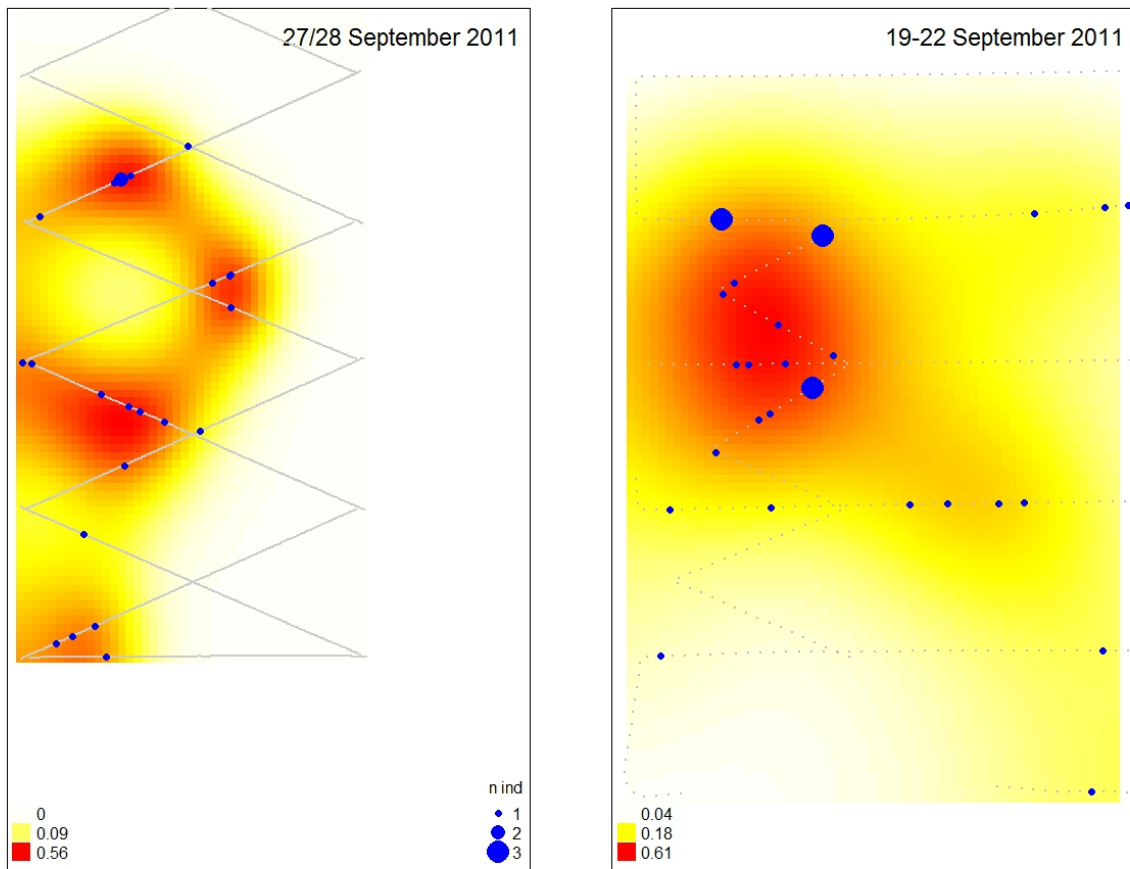
Hogere dichtheden Alken werden in januari op afwisselde locaties vastgesteld. Toch lijken concentraties zich vooral in het westen van het onderzoeksgebied voor te doen, met name in januari 2011 en 2012. Ook in maart is er geen éénduidig verspreidingspatroon waargenomen. In maart 2011 en 2012 werden hoge dichtheden vastgesteld in het centraal westelijke deel van het gebied. Daarnaast kwamen hogere dichtheden voor verder naar het zuiden (maart 2010 en 2012) en oosten (maart 2011).



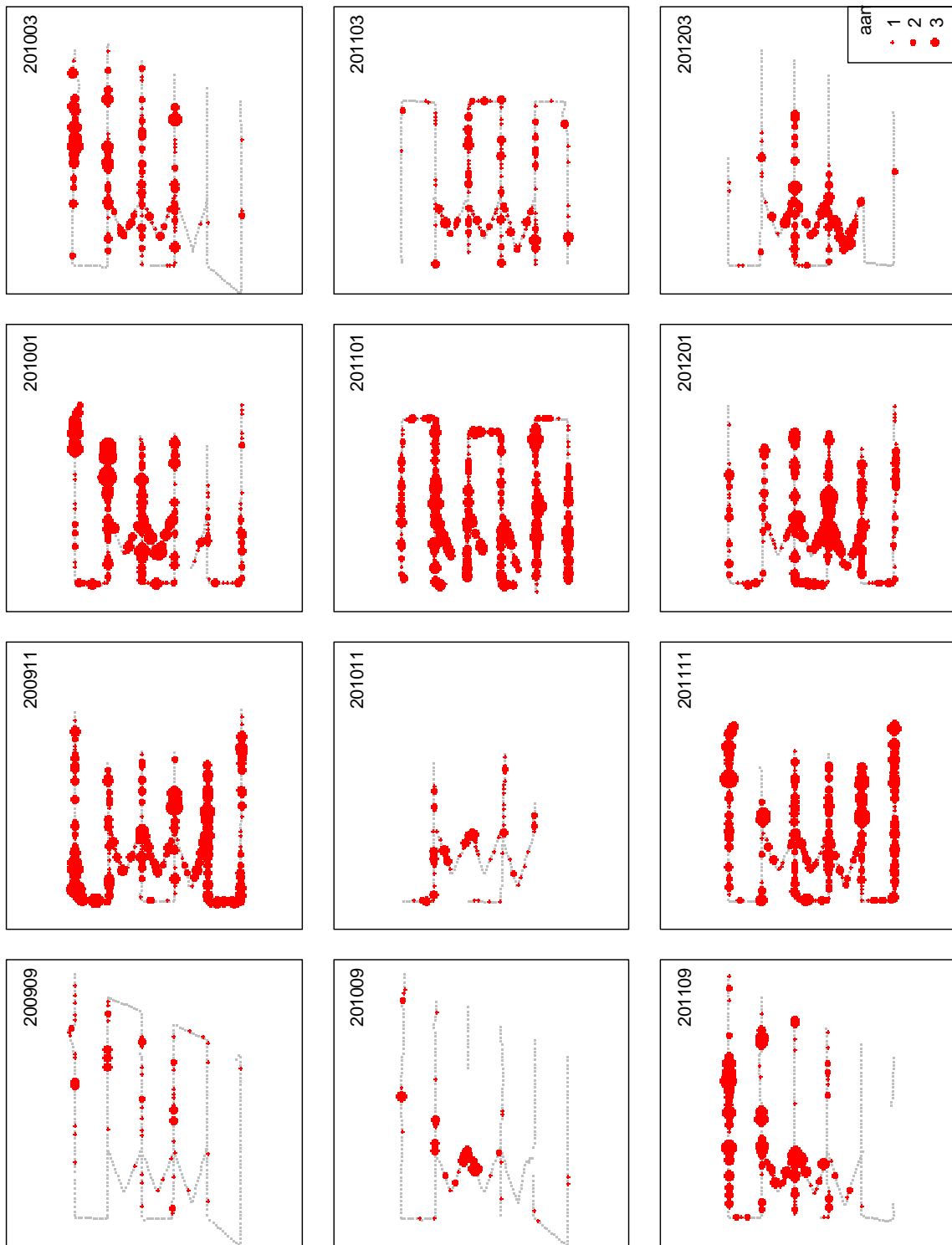
Figuur 18. Waarnemingen van Grote Jagers. Stipgrootte geeft het aantal individuen per 5-minuten telling weer zowel binnen als buiten de 300m brede telstrip.



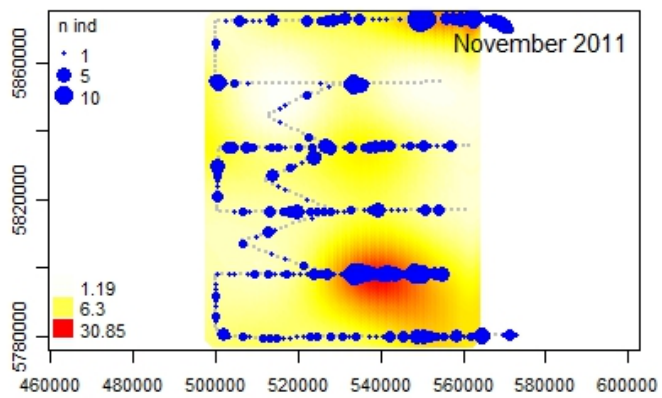
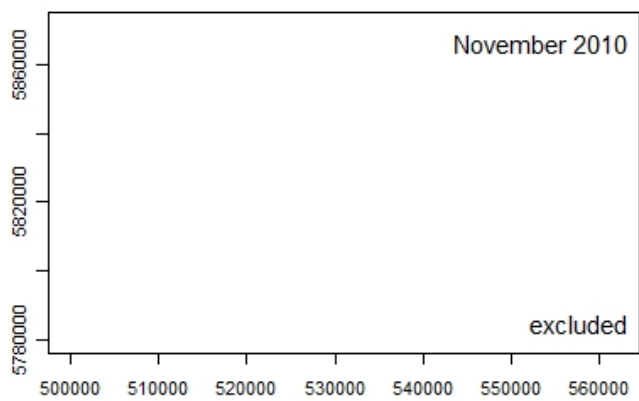
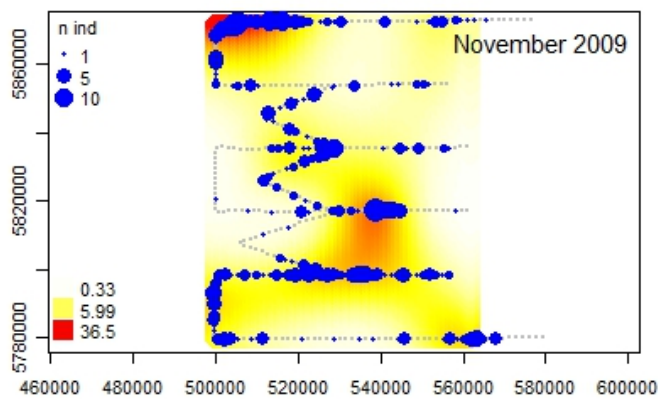
Figuur 19. Gemodelleerde dichtheid van Grote Jagers voor september 2009, 2010 en 2011. Let op dat de kleurschakeringen per jaar verschillende waarden aanduiden.



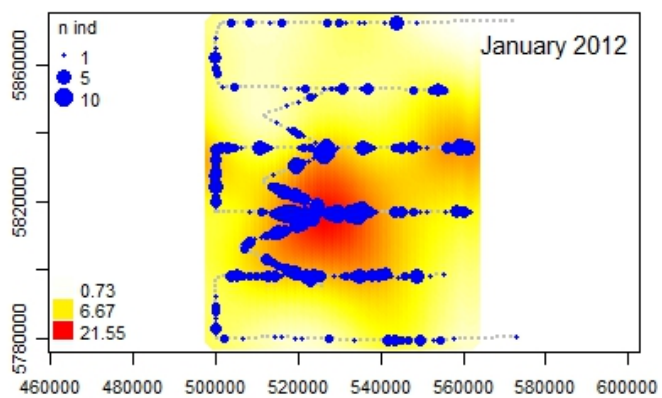
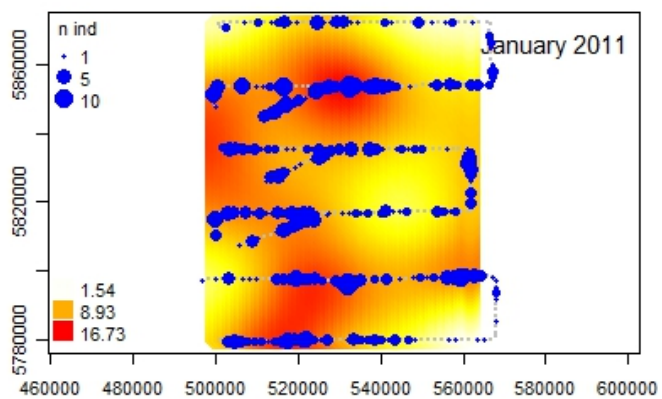
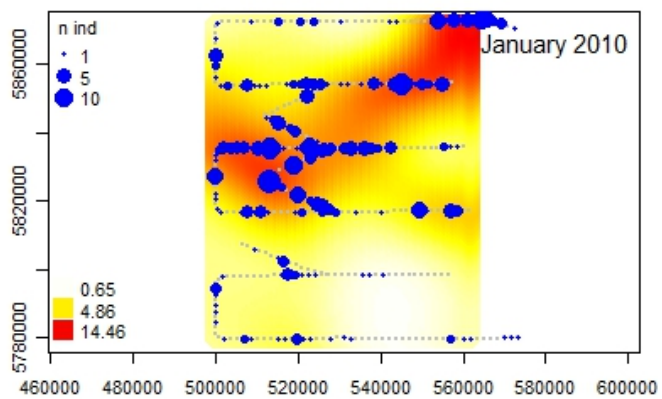
Figuur 20. Resultaten van tijdens een vliegtuigtelling gericht op Bruinvissen (binnen het BO-project "Bruinvis: aantallen, strandingen en voedsleecologie bruinvis") getelde Grote Jagers (links) en tijdens de voorafgaande scheepstelling (rechts). De x- en y-assen zijn identiek. De hoogste dichtheden werden in een vergelijkbaar gebied vastgesteld. Let op dat de kleurschakeringen per survey enigszins verschillende waarden aanduiden.



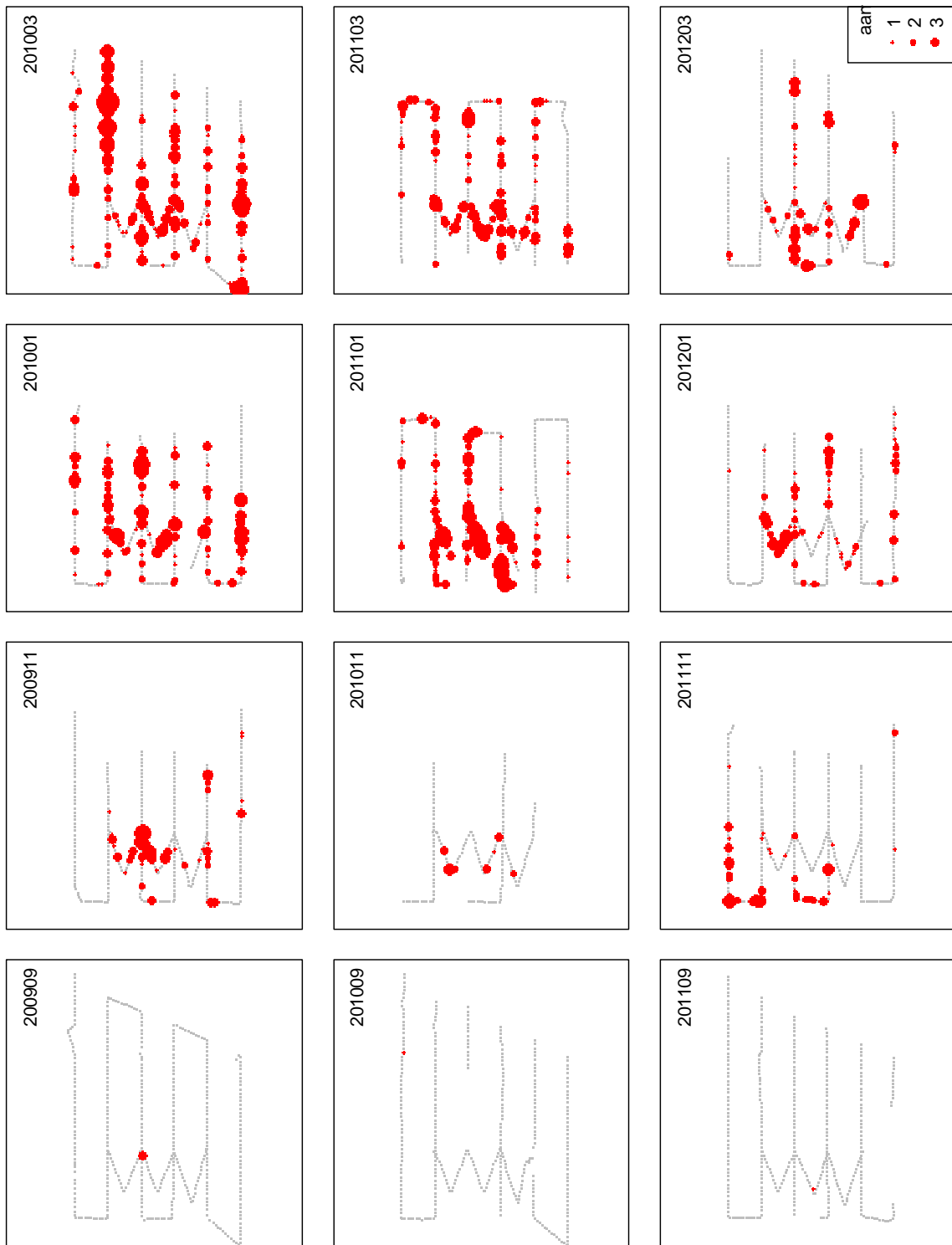
Figuur 21. Waarnemingen van Zeekoeten. Stipgrootte geeft het aantal individuen per 5-minuten telling weer; zowel binnen als buiten de 300m brede telstrip.



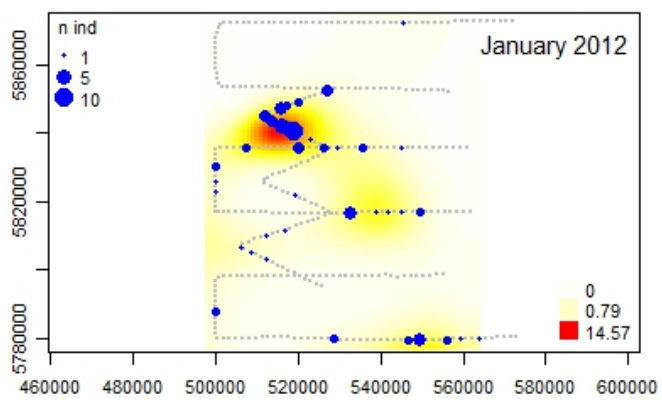
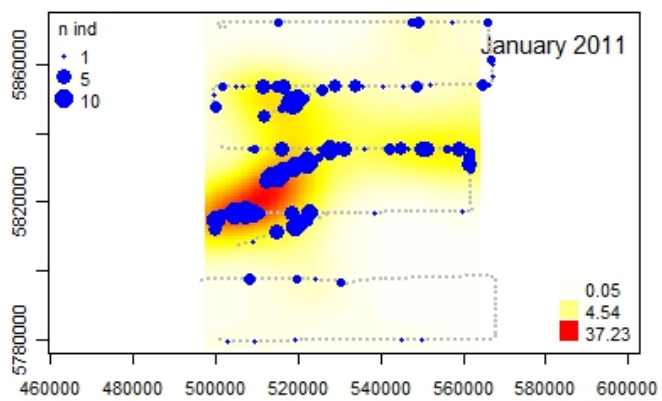
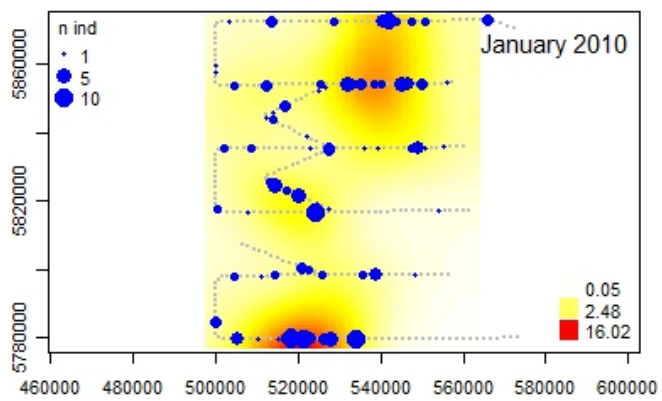
Figuur 22. Gemodelleerde dichtheid Zeekoeten in november 2009 en 2011. Let op dat de kleurschakeringen per jaar verschillende waarden aanduiden.



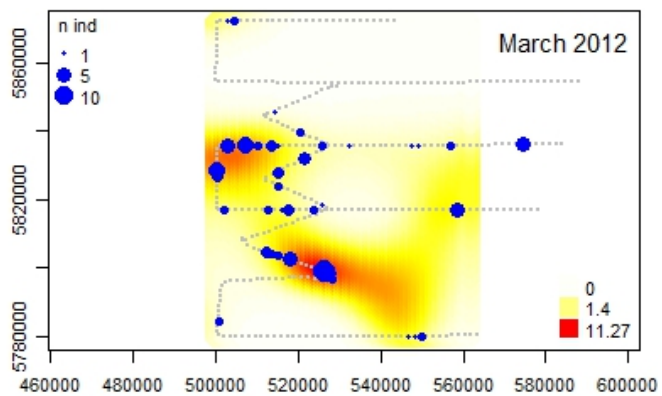
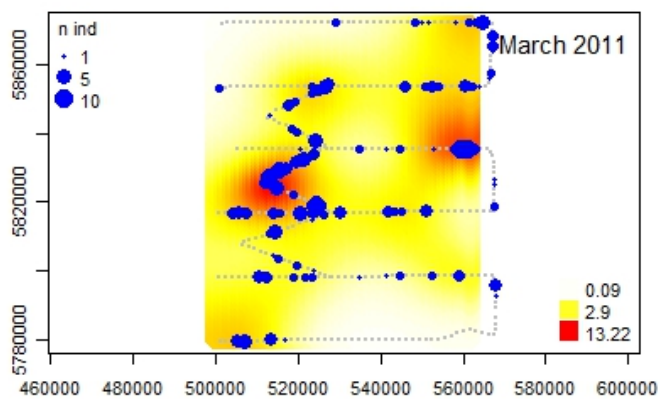
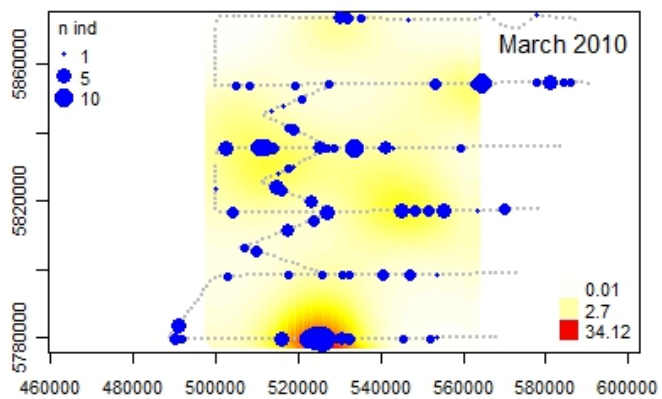
Figuur 23. Gemodelleerde dichtheid Zeekoeten in januari 2009, 2010 en 2011. Let op dat de kleurschakeringen per jaar verschillende waarden aanduiden.



Figuur 24. Waarnemingen van Alken. Stipgrootte geeft het aantal individuen per 5-minuten telling weer; zowel binnen als buiten de 300m brede telstrip.



Figuur 25. Gemodelleerde dichtheid Alken in januari 2010, 2011 en 2012. Let op dat de kleurschakeringen per jaar verschillende waarden aanduiden.



Figuur 26. Gemodelleerde dichtheid Alken in maart 2010, 2011 en 2012. Let op dat de kleurschakeringen per jaar verschillende waarden aanduiden.

4.3.4 Stap 4. Voorstel potentiële gebiedsbegrenzings op basis van dichtheidscriteria (MCC)

Om tot een gebiedsbegrenzing te komen waarbij voor zoveel mogelijk soorten en seizoenen de criteria worden overschreden, is in stap 4 per verspreidingskaart gekeken welk deelgebied aan het MCC criterium voldeed door polygonen te tekenen waarbinnen de dichtheid vier keer hoger was dan de achtergrondsdichtheid. Vervolgens zijn alle polygonen over elkaar heen gelegd waardoor zichtbaar gemaakt werd welke gebieden voor Grote Jagers, Zeekoeten en/of Alken in meerdere maanden belangrijk zijn (Figuur 27).

Tenslotte zijn er rechthoekige gebiedsbegrenzings getekend op grond van de meest oostelijke, westelijke, noordelijke en zuidelijke kilometerhokken met een bepaald aantal MCC overschrijdingen. Het maximaal aantal MCC overschrijdingen bedraagt 11; bij een selectie van de kilometerhokken met 5 MCC overschrijdingen wordt zo goed als het gehele onderzoeksgebied geselecteerd; daarom worden selecties op grond van minder MCC overschrijdingen niet getoond.

Op deze manier zijn gebieden gedefinieerd waar geregeld hoge dichtheden Grote Jagers, Zeekoeten en Alken aanwezig zijn.

4.3.5 Stap 5. Schatting aantallen vogels binnen potentiële begrenzings en bepalen van eventuele overschrijdingen van VR/Ramsar criteria

Vervolgens moet worden berekend of er inderdaad 1% of 20,000 individuen in elk van de gebieden aanwezig is. Voor ieder van de in stap 4 bepaalde begrenzings is daarom het aantal voorspelde individuen van Grote Jager, Zeekoet en Alk per relevante survey berekend (Figuur 28). Vervolgens zijn deze aantallen getoetst aan de 1% drempelwaarden en is het aantal 1% drempelwaarde overschrijdingen bepaald (Figuur 29).

4.3.5.1 Ramsar criterium 6: 1% drempelwaarde overschrijdingen

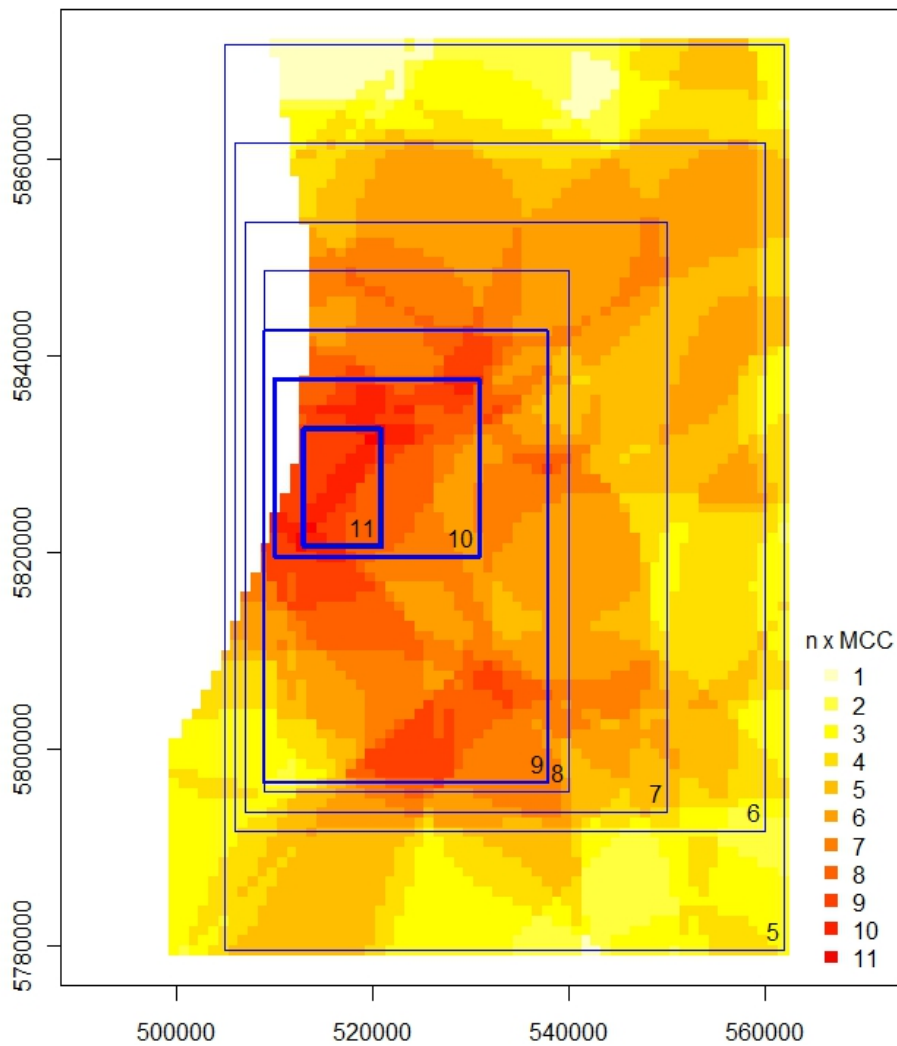
Zoals te zien is in Figuur 29 neemt het aantal overschrijdingen van soort-specifieke 1% drempelwaarden af met een toenemend aantal MCC overschrijdingen. De grootste 'winst' in het aantal 1% drempelwaarde overschrijdingen wordt behaald tussen gebiedsbegrenzing 8 en 7. Vanwege het aantal geselecteerde surveys (5) en het aantal jaar (3) bedraagt het maximum aantal overschrijdingen 15. Uitsluiting van november 2010 voor de Zeekoet brengt dit maximum op 14. Het hoogste aantal behaalde overschrijdingen van 1% drempelwaarden (12) wordt behaald bij gebiedsbegrenzing 6. Bij gebiedsbegrenzing 7 werden 1% drempelwaarden 10 maal overschreden (Figuur 29).

Er wordt voldaan aan de Ramsar criteria als in minstens twee van de drie onderzoeksjaren aantalscriteria worden overschreden. In het geval van Grote Jager betekent dit dat het regelmatigheids criterium niet wordt behaald: slechts in één van de drie jaar wordt de 1% drempelwaarde overschreden. Voor Zeekoet geldt dat het regelmatigheids-criterium bij een gebiedsbegrenzing op grond van 7 of minder MCC overschrijdingen in november en bij 6 of minder MCC overschrijdingen in januari wordt behaald. Tenslotte behaalt de Alk het regelmatigheids criterium op grond van een gebiedsbegrenzing op grond van 8 of minder MCC overschrijdingen in januari en bij 9 of minder MCC overschrijdingen in maart.

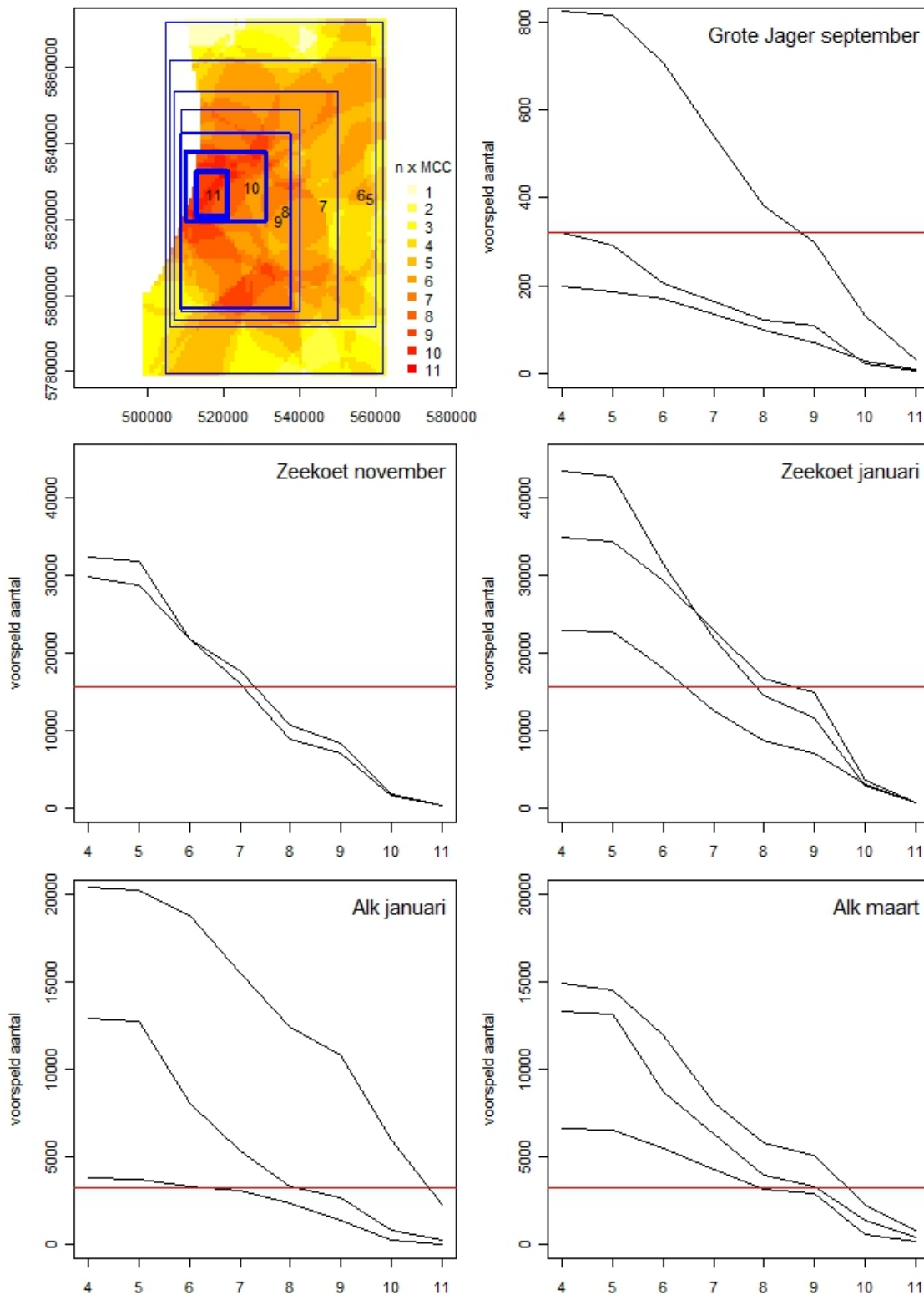
Met inachtneming van het regelmatigheids criterium kan bij vijf relevante surveys (één voor Grote Jager, twee voor zowel Zeekoet als Alk) maximaal vijf maal worden voldaan aan het Ramsar criterium 6. Figuur 30 laat zien welke soorten in welke survey maanden volledig voldoen aan Ramsar criterium 6.

4.3.5.2 Ramsar criterium 5: Meer dan 20,000 individuen

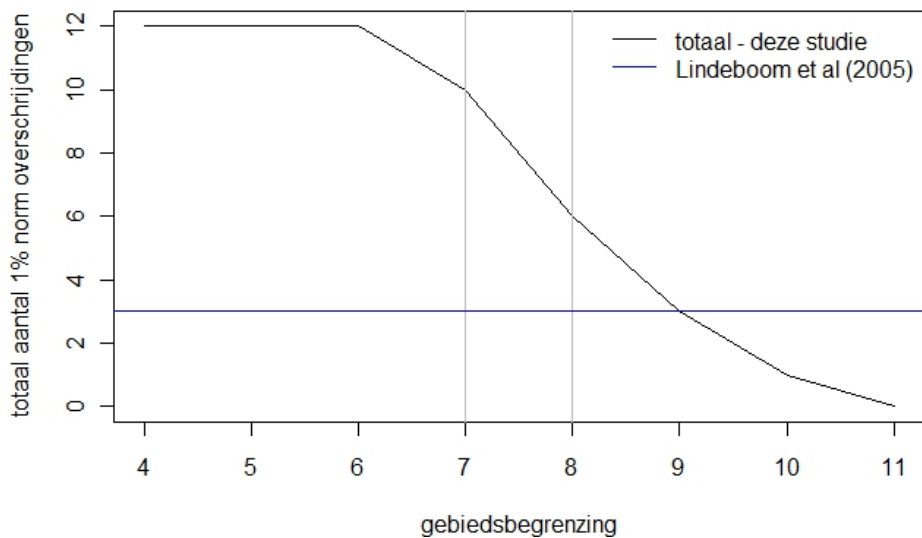
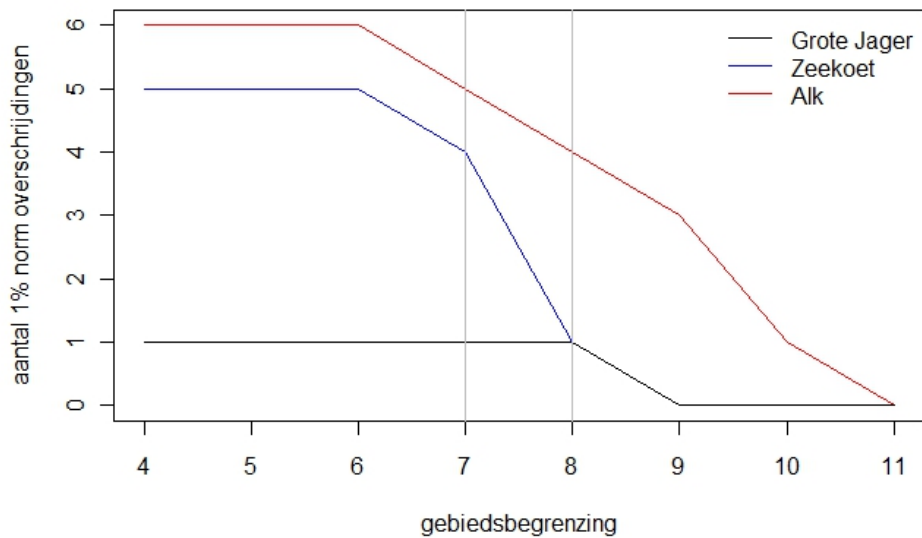
De som van de aantallen Zeekoeten en Alken in januari per jaar wordt per gebiedsbegrenzing weergegeven (Tabel 9). Vanaf een gebiedsbegrenzing op grond van 9 MCC overschrijdingen wordt de grens van 20,000 individuen overschreden. Het regelmatigheids criterium schrijft echter voor deze grens in minstens twee van de drie jaren overschreden moet worden. Dit is het geval vanaf een gebiedsbegrenzing op grond van 7 MCC overschrijdingen. Bij de gebiedsbegrenzing op grond van 6 MCC overschrijdingen waren in alle drie de jaren meer dan 20,000 individuen aanwezig.



Figuur 27. Potentiële gebiedsbegrenzings (blauwe lijnen), gebaseerd op het aantal overschrijdingen van MCC criteria van Grote Jager (in september), Zeekoet (in november en januari) en Alk (in januari en maart). De getallen in de blauwe kaders geven het aantal overschrijdingen aan. Het gebied buiten het NCP (wit gebied aan de westzijde) is niet in de berekeningen meegenomen.



Figuur 28. Voorspeld aantal Grote Jagers, Zeekoeten en Alken als functie van de gebiedsbegrenzing (zie kaart linksboven) op grond van het aantal overschrijdingen van MCC criteria (x-as). De rode lijn geeft de 1% drempelwaarde weer. Iedere lijn is van één jaar. In deze berekening is voor het berekenen van de achtergrondichtheid alleen het Nederlandse deel van het NCP meegenomen. Zie Tabel 7 voor exacte aantallen.



Figuur 29. Aantal overschrijdingen van de 1% drempelwaarde per gebiedsbegrenzing (Figuur 27) voor Grote Jager, Zeekoet en Alk (boven) en voor deze soorten samen (onder). De nummers van de gebiedsbegrenzings verwijzen naar het aantal overschrijdingen van het MCC criterium. Bij een minder hoog aantal MCC overschrijdingen wordt een groter gebied geselecteerd (Figuur 27), waardoor ook het aantal vogels en daarom het aantal 1% drempelwaarde overschrijdingen toeneemt. Ter vergelijking is het aantal overschrijdingen binnen het door Lindeboom et al. (2005) voorgestelde gebied gegeven (horizontale blauwe lijn).

Tabel 7. Voorspeld aantal Grote Jagers (a), Zeekoeten (b) en Alken (c) per survey per potentiële gebiedsbegrenzing op grond van het aantal MCC overschrijdingen (zie Figuur 27, Figuur 28, Figuur 29). Dikgedrukte getallen zijn overschrijdingen van 1% drempelwaarden. Ter vergelijking wordt het voorspelde aantal vogels per survey binnen het door Lindeboom et al (2005) voorgestelde gebied vermeld. Met grijze arcering worden de potentiële gebieden aangegeven die volledig voldoen aan Ramsar criterium 5, inclusief het geregeldheids criterium.

a) Grote Jager

| Gebied (MCC) | september | | |
|------------------------|-----------|------|------------|
| | 2009 | 2010 | 2011 |
| 11 | 6 | 8 | 31 |
| 10 | 20 | 29 | 130 |
| 9 | 108 | 70 | 297 |
| 8 | 122 | 97 | 381 |
| 7 | 163 | 135 | 541 |
| 6 | 205 | 170 | 708 |
| 5 | 293 | 187 | 818 |
| Lindeboom et al (2005) | 123 | 122 | 342 |

b) Zeekoet

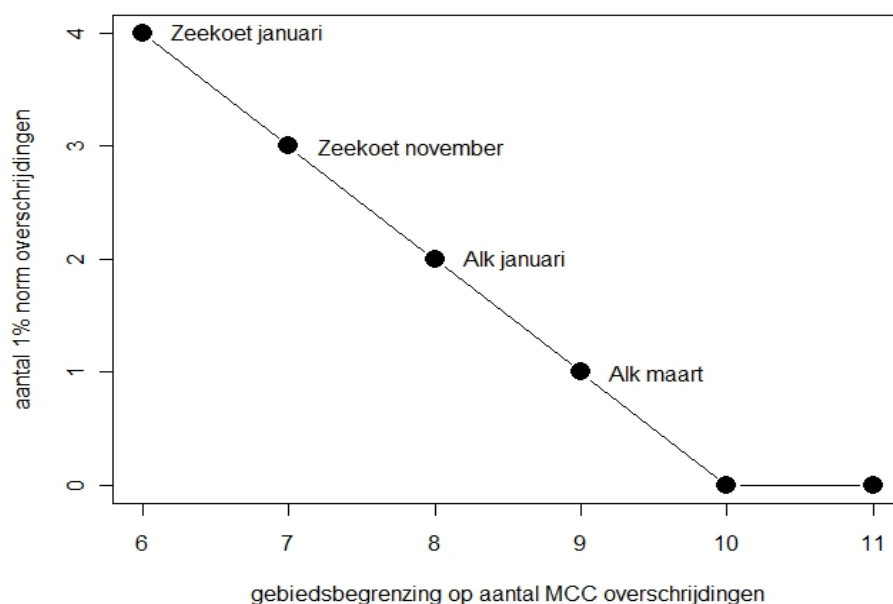
| Gebied (MCC) | november | | januari | | |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2009 | 2011 | 2010 | 2011 | 2012 |
| 11 | 358 | 354 | 860 | 753 | 726 |
| 10 | 1,859 | 1,612 | 3,091 | 2,964 | 3,588 |
| 9 | 8,424 | 7,118 | 7,157 | 11,734 | 14,909 |
| 8 | 10,725 | 9,024 | 8,762 | 14,587 | 16,812 |
| 7 | 17,688 | 16,062 | 12,595 | 21,750 | 22,893 |
| 6 | 21,729 | 21,841 | 18,078 | 31,344 | 29,189 |
| 5 | 28,740 | 31,774 | 22,655 | 42,572 | 34,336 |
| Lindeboom et al (2005) | 7,011 | 5,323 | 7,401 | 14,092 | 11,931 |

c) Alk

| Gebied (MCC) | januari | | | maart | | |
|------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2010 | 2011 | 2012 |
| 11 | 226 | 2,240 | 16 | 377 | 841 | 179 |
| 10 | 797 | 5,935 | 268 | 1,359 | 2,292 | 576 |
| 9 | 2,643 | 10,819 | 1,396 | 3,330 | 5,095 | 2,863 |
| 8 | 3,296 | 12,398 | 2,304 | 3,979 | 5,788 | 3,165 |
| 7 | 5,321 | 15,427 | 3,058 | 6,267 | 8,052 | 4,240 |
| 6 | 8,033 | 18,740 | 3,309 | 8,675 | 11,925 | 5,476 |
| 5 | 12,731 | 20,252 | 3,739 | 13,148 | 14,486 | 6,527 |
| Lindeboom et al (2005) | 3,079 | 12,175 | 1,976 | 3,189 | 5,508 | 2,497 |

Tabel 8. Gebiedsbegrenzing als minimale en maximale longitude en latitude in UTM coördinaten. Ter vergelijking is het oppervlak van het door Lindeboom et al (2005) voorgestelde gebied vermeld.

| Gebied (MCC) | Oppervlak (km ²) | Longitude (min-max) | | Latitude (min-max) | |
|------------------------|------------------------------|---------------------|--------|--------------------|---------|
| 11 | 77 | 513000 | 521000 | 5820576 | 5832576 |
| 10 | 321 | 510000 | 531000 | 5819576 | 5837576 |
| 9 | 1,209 | 509000 | 538000 | 5796576 | 5842576 |
| 8 | 1,485 | 509000 | 540000 | 5795576 | 5848576 |
| 7 | 2,316 | 507000 | 550000 | 5793576 | 5853576 |
| 6 | 3,413 | 506000 | 560000 | 5791576 | 5861576 |
| 5 | 4,752 | 505000 | 562000 | 5779576 | 5871576 |
| Lindeboom et al (2005) | 1,298 | Geen rechthoek | | | |



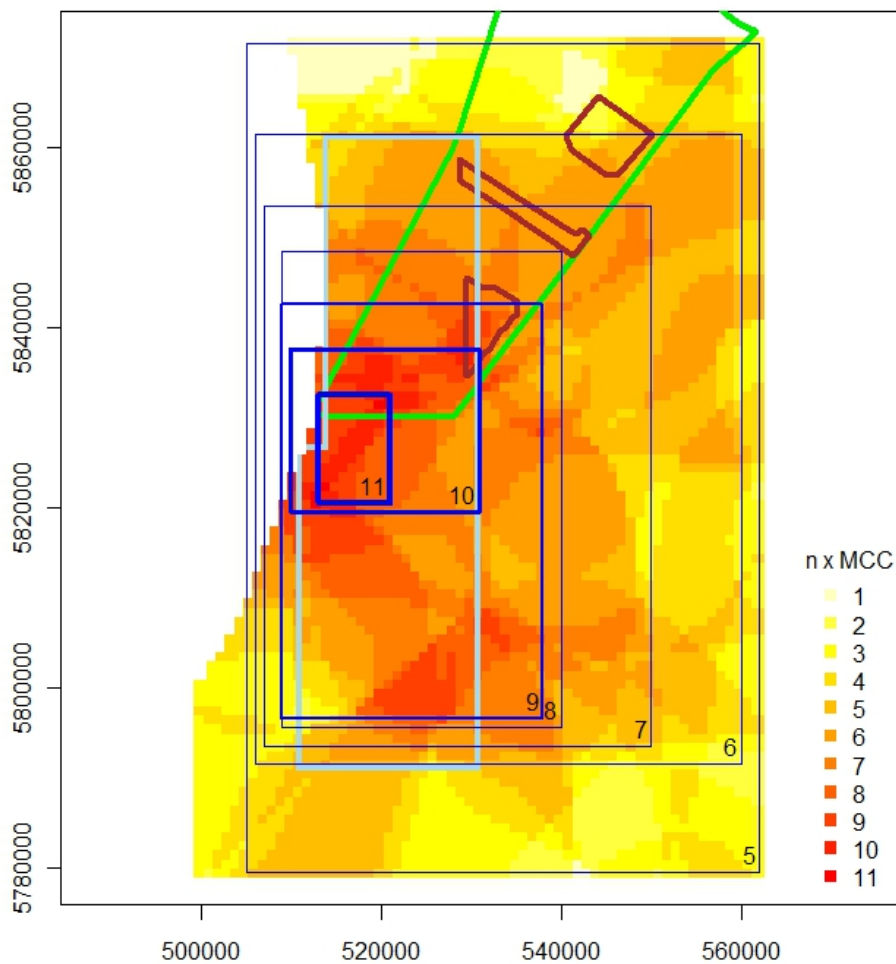
Figuur 30. Relatie tussen gebiedsbegrenzing (x-as, zie Figuur 27) en aantal keer dat Ramsar 1% drempelwaarden worden overschreden (y-as), met in achtname van het regelmatigheids criterium. Grote Jager valt hier dus af omdat deze soort de drempelwaarde in slechts één jaar haalt (Tabel 7a).

Tabel 9. Som van het aantal Zeekoeten en Alken in januari 2010-2012 per potentiële gebiedsbegrenzing. Dik gedrukte cijfers zijn overschrijdingen van de grens van 20,000 individuen. Met grijze arcering worden de potentiële gebieden aangegeven die volledig voldoen aan Ramsar criterium 6, inclusief het geregeldheids criterium.

| Gebied (MCC) | 2010 | 2011 | 2012 |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 11 | 1,086 | 2,993 | 743 |
| 10 | 3,889 | 8,899 | 3,856 |
| 9 | 9,800 | 22,552 | 16,305 |
| 8 | 12,058 | 26,985 | 19,116 |
| 7 | 17,916 | 37,176 | 25,952 |
| 6 | 26,111 | 50,084 | 32,499 |

4.4 Zeevogels (kennisvraag c): interferentie met windenergiegebieden

Op het NCP zijn twee zogenaamde windenergiegebieden aangewezen in het Nationaal Waterplan 2009-2015 (NWP). Hiervan overlapt windenergie-gebied IJmuiden met het studiegebied. Binnen dit windenergiegebied bevinden zich drie vergunde parken, noord naar zuid: Den Helder (Den Helder Wind Farm BV), RWE Tromp Binnen (RWE) en Brown Ridge Oost (Brown Ridge Oost BV i.o.). Duidelijk is dat ten minste het zuidelijk deel van het windenergiegebied overlapt met een gebied met hoge vogelwaarden, wat tot uiting komt in een relatief hoog aantal MCC overschrijdingen (Figuur 31).



Figuur 31. Herhaling van Figuur 27 met daarin aangegeven het aangewezen windenergiegebied IJmuiden (groen omkaderd), de daarbinnen gegunde windparken (bruin omkaderd) en het door Lindeboom et al. (2005) voorgestelde gebied (grijs omkaderd). Zie ook Figuur 38 voor een breder overzicht.

Mogelijke interferenties met operationele offshore windmolenparken kunnen op drie niveaus ontstaan. Ten eerste kan er directe sterfte van vogels voorkomen door botsingen. Ten tweede kan er mogelijk vermijding plaatsvinden door zeevogels van gebouwde windmolenparken, waardoor aanvankelijk beschikbaar habitat verloren gaat. Ten derde kunnen windmolenparken een barrière vormen.

Het effect van windmolenparken op zeevogels is in Nederland bestudeerd in het Offshore Windpark Egmond aan Zee (OWEZ) en Prinses Amaliawindpark (PAWP). Door middel van visuele en radarwaarnemingen vanaf een meetmast is waargenomen dat Alken en Zeekoeten vermijding van OWEZ vertoonden, en dat het aantal te verwachten botsingen laag was, omdat Alken en Zeekoeten doorgaans ver onder de rotorhoogte vliegen (Krijgsveld et al. 2010). Ook scheepstellingen lieten zien dat Zeekoeten en Alken het park vermeden (Lindeboom et al. 2011, Leopold et al. 2011) – een resultaat in overeenstemming met resultaten uit het Deense Horns Rev windpark (Elsam Engineering & Energi 2005; Elsam Engineering 2005; Petersen & Fox 2007). Gezien het feit dat er wél individuen van deze soorten binnen de grenzen van OWEZ en PAWP werden waargenomen, was deze vermijding niet 100%.

Een zeer klein aantal jagers (3 in totaal – zowel Kleine *S parasiticus* als Grote Jagers) werd tijdens de studie van Krijgsveld et al. (2010) waargenomen. Deze vlogen door het windpark heen. De tijdens de scheepstellingen in OWEZ/PAWP studies geregistreerde aantallen Grote Jagers waren te klein voor een statistische toetsing van het effect van de windmolenparken (Leopold et al. 2011). Blew et al. (2008) zagen helemaal geen Grote Jagers tijdens een soortgelijke studie in het Deense Horns Rev windpark, en kon dus ook geen uitspraken doen over eventuele effecten.

Onderzoek in een windpark in Denemarken liet zien er een duidelijk barrière-effect was voor migrerende Eiders *Somateria mollissima*, maar dat de verhoging in energiekosten die dit meebracht verwaarloosbaar in vergelijking met de energiekosten van de totale migratie (Masden et al. 2009). Vermoedelijk geldt ook voor Zeekoeten, Alken en Grote Jagers dat windmolenparken van datzelfde formaat (72 windmolens op een oppervlak van circa 60 km²) een relatief klein barrière effect heeft. De drie gegunde windmolenparken in windenergiegebied IJmuiden hebben kleinere oppervlakten (circa 33-47 km²). Wél kan de vorm van het park in relatie tot de trekrichting van vogels gevolgen hebben voor de barrièrewerking. Daar is zonder gericht onderzoek op locatie geen uitspraak over te doen.

4.5 Bruinvissen (kennisvraag d)

Om de kennisvraag d te beantwoorden, volgen we de criteria voor de selectie van Natura 2000-gebieden op basis van soorten zoals vermeld in Bijlage III van de Habitatrichtlijn (EU 1992).

4.5.1 Waarnemingsinspanning en weersomstandigheden

De vliegtuigsurveys in 2011 werden bemoeilijkt door lange perioden met slecht weer. Op 27-28 september en op 21 december kon de Bruine Bank worden geïnventariseerd onder voornamelijk matige waarnemingsomstandigheden. Een deel van het meest zuidelijke deel kon niet worden geteld vanwege laaghangende bewolking en regenbuien.

Tabel 10. Waarnemingsinspanning en weersomstandigheden tijdens de twee Bruine Bank surveys (BO-project BO-02-012-001). Subjectieve waarnemingsomstandigheden zijn g ('good'), m ('moderate') of p/x ('poor' of 'exceptional'). In de rechter kolommen staan het aantal waarnemingen, individuen en kalfjes van Bruinvissen. Het aantal individuen is inclusief kalfjes. Waarnemingen van de navigator zijn hier niet meegenomen.

| Datums | Afstand (km) | Omstandigheden (%) | | | Bruinvis waarnemingen(n) | | |
|--------------------|--------------|--------------------|----|-----|--------------------------|------------|----------|
| | | g | m | p/x | Waarnemingen | Individuen | Kalfjes |
| 27 & 28 sept 2011r | 961 | 21 | 60 | 19 | 49 | 75 | 7 |
| 21 dec 2011 | 551 | 0 | 98 | 2 | 52 | 57 | 0 |
| Totaal | 3028 | | | | 101 | 132 | 7 |

4.5.2 Aantal waarnemingen, groepsgrootte, kalfjes en gedrag

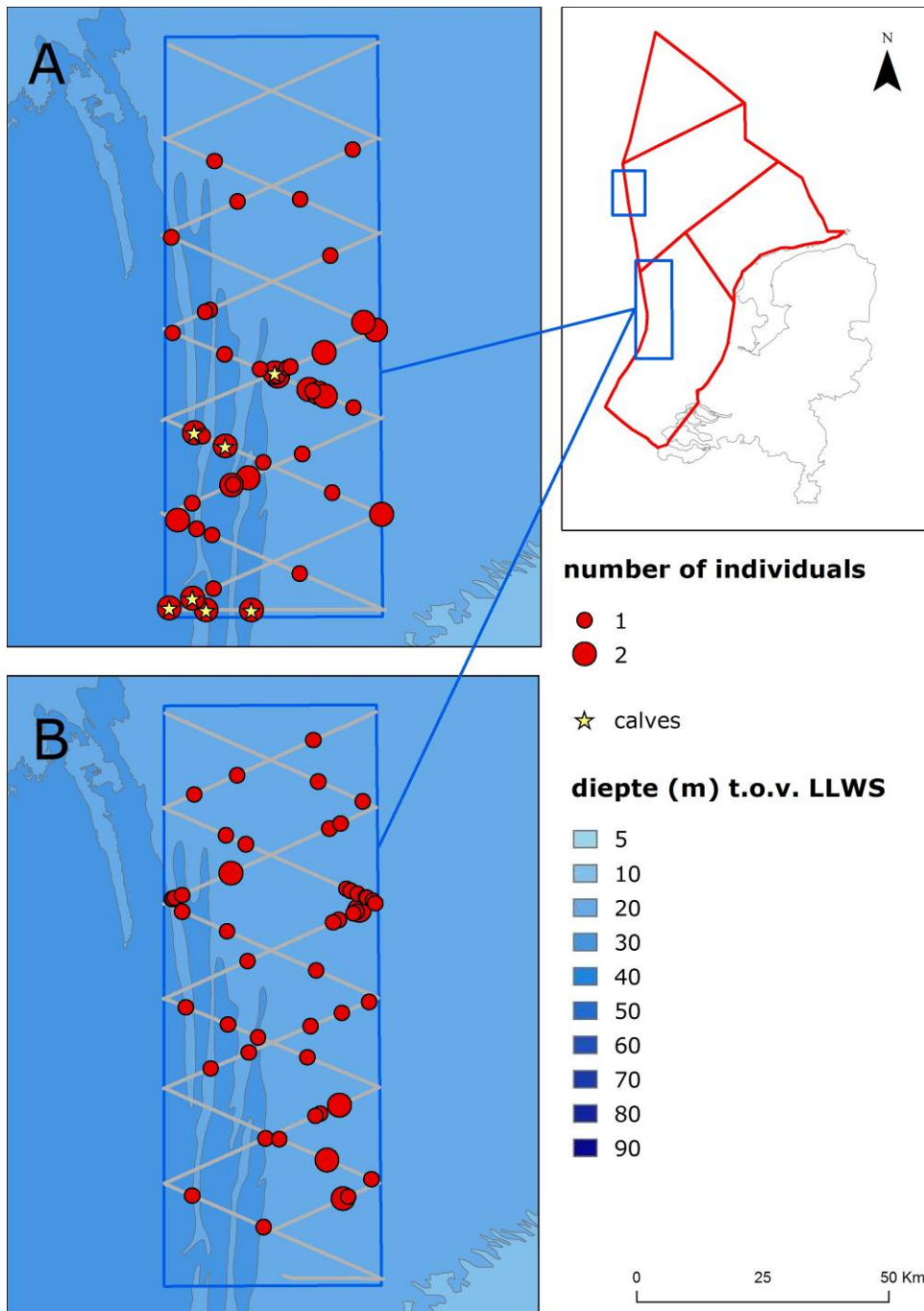
Tijdens de surveys in 2011 werden 101 waarnemingen van 132 individuen gedaan. Hierbij werden 7 kalfjes waargenomen, alle in september. De gemiddelde groepsgrootte was 1.57 en 1.10 individuen in september en december, respectievelijk. Moeder-kalf paren werden met name in het zuidwestelijk deel van het studiegebied waargenomen. Tijdens deze survey betrof 15% van de waarnemingen moeder-kalf paren. Ongeveer 40% van de waarnemingen in september en 75% van de waarnemingen in december betroffen gericht zwemmende Bruinvissen. In december werd nauwelijks opvallend gedrag gezien, maar in september werd er ook snel zwemmende, foeragerende en rustende Bruinvissen gezien.

4.5.3 Dichtheid, aantallen en verspreiding

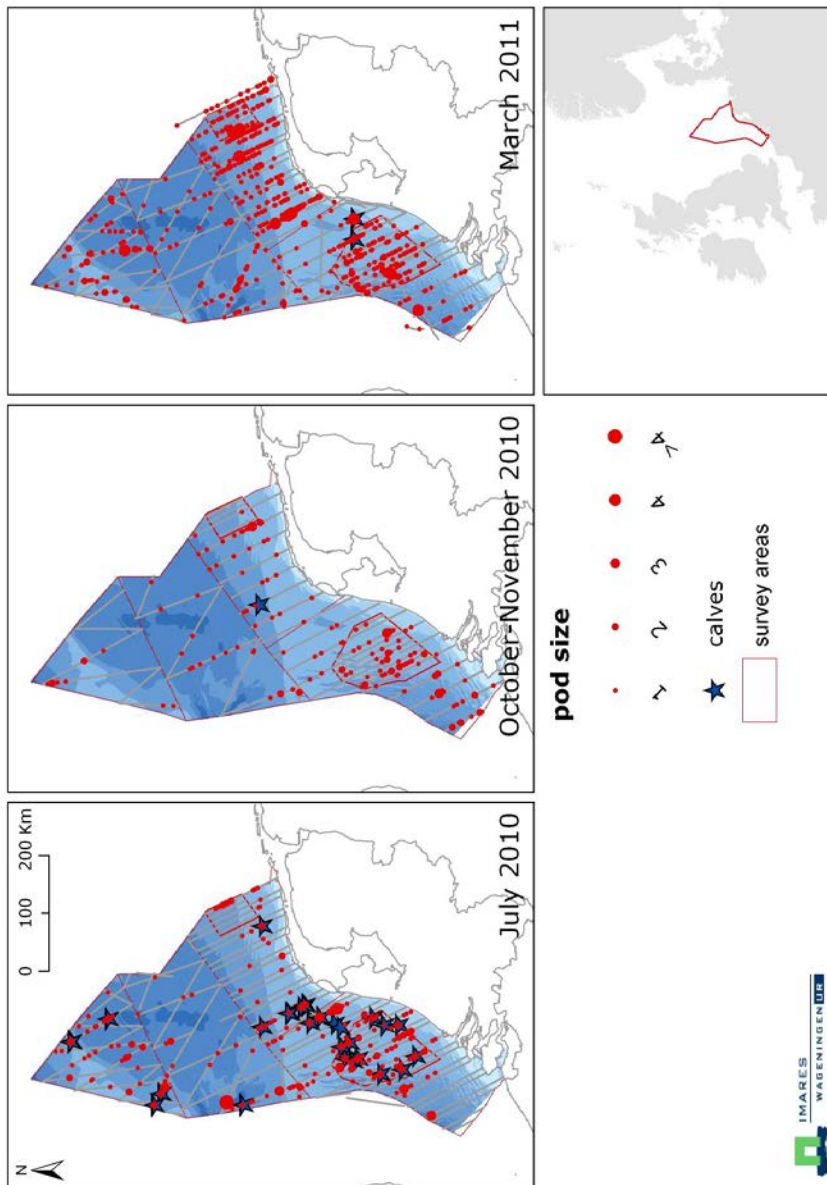
De gemiddelde dichtheid Bruinvissen surveys in september en december 2011 werd geschat op 1.41 en 1.94 individuen/km², respectievelijk. Vermenigvuldigen van de gemiddelde dichtheid met het oppervlak van het studiegebied geeft aantalsschattingen van 6933 en 9504 individuen, respectievelijk (Tabel 11). In september werden de meeste waarnemingen gedaan in de zuidelijke helft van het onderzoeksgebied. In december was de verspreiding meer homogeen (Figuur 32).

Tabel 11. Dichtheid en abundantie-schattingen van Bruinvissen binnen het onderzochte gebied (zie Figuur 6, Figuur 32)

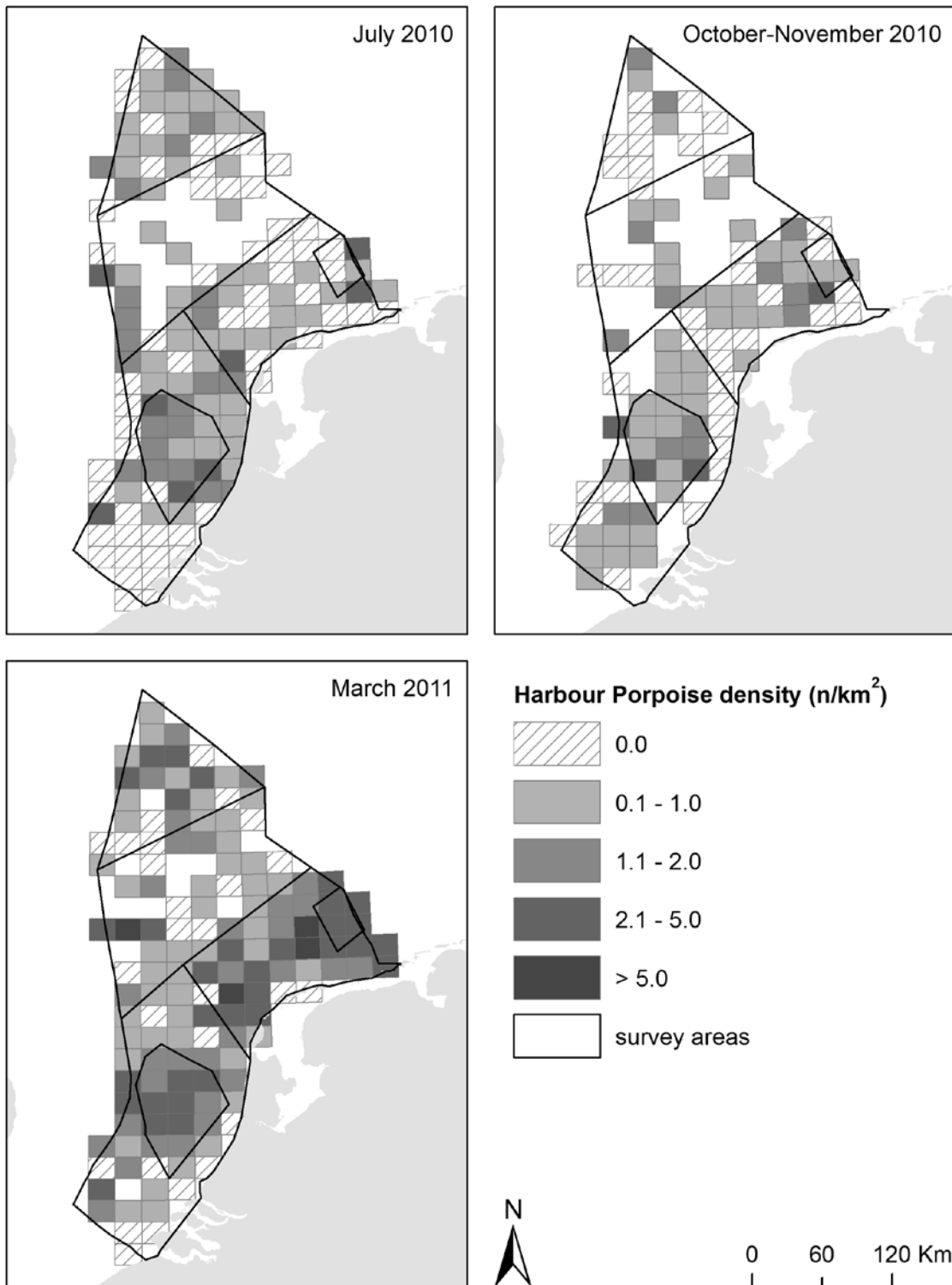
| Survey | Dichtheid (ind/km ²) | (95 % C.I.) | Abundantie (n ind) | (95 % C.I.) | C.V. |
|----------------|----------------------------------|-------------|--------------------|--------------|-------|
| September 2011 | 1.41 | 0.79-2.87 | 6,933 | 3,895-14,062 | 0.338 |
| December 2011 | 1.94 | 1.09-3.72 | 9,504 | 5,359-18,220 | 0.309 |



Figuur 32. Waarnemingen van Bruinvissen tijdens twee vliegtuigtellingen in september (A) en december (B) 2011. Deze kaarten zijn niet gecorrigeerd voor waarnemingsomstandigheden.



Figuur 33. Bruinviswaarnemingen tijdens vliegtuigsurveys in juli en oktober/november 2010 en maart 2011 tijdens goede en middelmatige waarnemingsomstandigheden. Deze waarnemingen zijn niet gecorrigeerd voor waarnemingsinspanning en waarnemingsomstandigheden. Deze kaart is overgenomen uit Geelhoed et al. (2011).



Figuur 34. Bruinvisdichtheid tijdens vliegtuigsurveys in juli en oktober/november 2010 en maart 2011 tijdens goede en middelmatige waarnemingsomstandigheden, gecorrigeerd voor waarnemingsinspanning en waarnemingsomstandigheden. Deze kaarten zijn gebaseerd op Geelhoed et al. (2011).

4.5.4 *Beoordeling van het gebied voor de Bruinvis*

a) Omvang en dichtheid van de populatie van de soort in het gebied ten opzichte van de populaties op het nationale grondgebied.

De wereldpopulatie Bruinvissen wordt geschat op circa 700,000 exemplaren, waarvan er rond de 230,000 in de internationale Noordzee aanwezig zijn. Vliegtuigtellingen uitgevoerd in 2010 en 2011 geven schattingen van circa 26,000 in juli (95%-betrouwbaarheidsinterval: 14,000-54,000), circa 30,000 in oktober/november (16,000-59,000) en 86,000 in maart (49,000-165,000) in het gehele NCP (Geelhoed et al. 2011). De schaarse gegevens suggereren dat er binnen een korte periode lokaal hogere dichtheden Bruinvissen voorkomen, maar dat er weinig consistentie lijkt te zijn in waar en wanneer deze ontstaan. In het onderzoeksgebied werden met name in juli 2010 en oktober/november 2010 hogere dichtheden Bruinvissen vastgesteld dan in andere delen van het NCP. In maart 2011 werden hoge dichtheden vastgesteld over een groter gebied, waarvan het onderzoeksgebied deel uitmaakt (Figuur 34; maar zie ook de gemodelleerde dichtheidskaarten in Geelhoed et al. 2011). Voor de resultaten van september en december 2011 is geen vergelijking te maken met omliggende gebieden omdat er geen gelijktijdige surveys zijn gedaan buiten het studiegebied. Wel kan gesteld worden dat de dichtheden in september en december 2011 ongeveer drie- tot viermaal hoger waren dan over het gehele NCP berekende dichtheden in juli en oktober/november 2010 – vergelijkbaar met die in maart 2011. In hoeverre de hierboven aangehaalde distributiepatronen en populatiegroottes stabiel zijn over langere tijdsreeksen is op grond van de tot nu toe beschikbare gegevens niet te zeggen.

Hoewel er geen populatieschattingen zijn voor het gehele NCP voor september en december 2011, zijn de aantalschattingen van respectievelijk bijna 7,000 en ongeveer 9,500 individuen hoog in vergelijking met de populatieschattingen van circa 26,000 in juli 2010, 30,000 in oktober/november 2010 en 86,000 in 2011 die worden genoemd door Geelhoed et al (2011). Naar schatting valt het geïnventariseerde gebied daarmee in categorie A: $100\% > p > 15\%$.

b) Mate van instandhouding van de elementen van de habitat die van belang zijn voor de betrokken soort en herstelmogelijkheid.

Bruinvissen gebruiken het gebied vermoedelijk als gebied om te foerageren en doorheen te zwemmen op weg naar andere delen van het leefgebied. Tevens wijzen de waarnemingen van moeders met jonge kalfjes in juli 2010 (Geelhoed et al. 2011) en september 2011 (deze studie) op een opgroefunctie van het gebied ten minste in deze periode. In juli 2010 werden ook meer oostelijk van de Bruine Bank redelijk veel kalfjes gezien (Figuur 33 ; Geelhoed et al. 2011) – het gebied lijkt zich daarom niet te onderscheiden van een groter gebied binnen onderzoeksgebied 'D' (grofweg het NCP ten zuidwesten van Texel), maar wel op het niveau van het NCP.

Het is niet bekend en ook lastig direct te onderzoeken in welke conditie de habitat is. Indirect kunnen we wel iets zeggen door te kijken naar de aantasting van door versturende activiteiten. Omdat er scheepvaartroutes in het gebied liggen en er visserij voorkomt, is het mogelijk dat een migratiefunctie in enige mate verstoord is en dat niet alle foerageerlocaties optimaal kunnen worden benut. Onbekend is welke vissoorten in het gebied de belangrijkste voedselbronnen zijn voor de hier foeragerende Bruinvissen. Daarom kan er ook geen uitspraak gedaan worden over de gesteldheid van deze voedselbronnen in het gebied. De indicaties dat de aantallen Bruinvissen in het gebied relatief hoog zijn (zie hierboven) suggereren echter dat het een attractief gebied is voor de soort.

We concluderen daarom voor subcriterium i 'mate van instandhouding van de elementen van de habitat die van belang zijn voor de betrokken soorten' dat ze goed zijn bewaard ('II: elementen goed geconserveerd'). Daarmee wordt het gebied gekenmerkt door categorie: B (goed bewaard).

c) Mate van isolatie van de populatie in het gebied ten opzichte van het natuurlijke verspreidingsgebied van de soort.

Bruinvissen zijn mobiel en komen in de gehele Noordzee voor. De Bruine Bank is een onderdeel daarvan. Van isolatie is hier geen sprake; deze valt daarom in categorie C: 'niet-geïsoleerde door de rest van het areaal omsloten populatie'.

d) Algemene beoordeling van de betekenis van het gebied voor de instandhouding van de betrokken soort.

De Bruine Bank en de omgeving hiervan vormen een integraal onderdeel van de zuidelijke Noordzee. De omgeving van de Bruine Bank is onderdeel van een gebied met relatief hoge dichtheden en een relatief hoog percentage moeder-kalf paren in vergelijking met die in andere gebieden in andere maanden en jaren. Op beide vlakken lijkt de directe omgeving van de Bruine Bank zich dus niet te onderscheiden van een gebied ten westen van Zuid- en Noord-Holland, maar wél ten opzichte van het gehele NCP. Dit suggereert dat de Bruine Bank en omgeving een relatief belangrijk gebied zijn voor Bruinvissen binnen het NCP. De algemene betekenis van het gebied wordt daarom beoordeeld als B: waardevol.

5 Discussie en conclusies

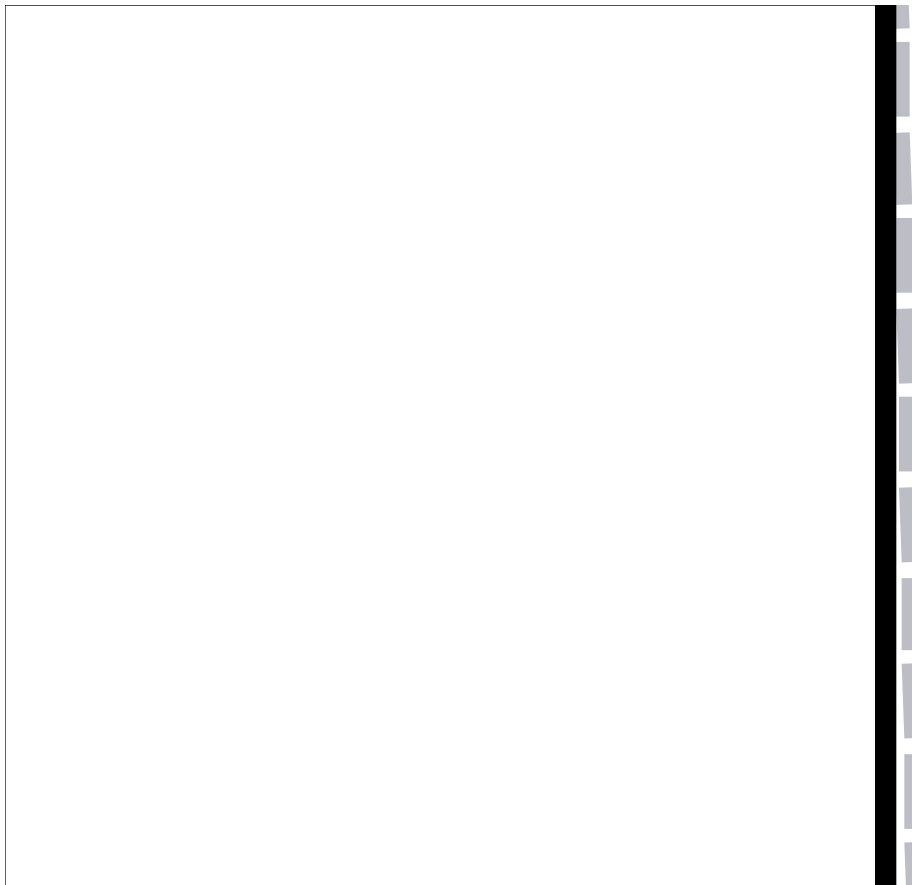
5.1 Zeevogels (kennisvraag a1 en a2): tellingen en ecologische functie

5.1.1 Grote Jager

De Grote Jager is met een wereldpopulatie van circa 16,000 paar een zeldzame zeevogel (Mitchell et al. 2004, Birdlife International 2012b). In 1998-2002 broedde 60% van de Grote Jagers in Schotland (Mitchell et al. 2004). Buiten Schotland broeden Grote Jagers in IJsland, Noord-Noorwegen en op Spitsbergen, Bereneiland en Jan Mayen (Furness 1987, Anker-Nilssen et al. 2000). Schotse broedvogels trekken merendeels via de Noordzee naar de overwinteringsgebieden rond het Iberisch Schiereiland en zuidelijker tot ter hoogte van West-Afrika (Furness et al. 2006, Magnúsdóttir et al. 2012). Onvolwassen vogels kunnen nog verder trekken: tot aan Caribische en zelfs Braziliaanse wateren (Furness 1987, Wernham et al. 2002). Tijdens deze zuidwaartse trek trekt naar schatting 60% van de Noordwest-Europese populatie door het zuidelijke deel van de Noordzee (Stienen & Kuijken 2003). De zuidelijke Noordzee is dus een belangrijk doortrekgebied.

De ruigegevens geven aan dat Grote Jagers in het studiegebied in actieve handpenrui verkeerden en dat dit gebied dus ook functioneert als ruigebied. Hoe de vogels trek en rui op elkaar afstemmen is onduidelijk, maar het is waarschijnlijk dat de vogels geen hoge treksnelheid kunnen bereiken bij hoge intensiteit van handpenrui omdat trek, rui, maar ook foerageergedrag energetisch kostbare activiteiten zijn. Tegelijkertijd suggereert dit dat Grote Jagers in het studiegebied gunstige omstandigheden aantreffen die zowel rui als trek faciliteren.

Grote Jagers maken geregeld gebruik van door visserijactiviteiten beschikbare voedselbronnen (Furness 1987, Camphuysen et al. 1995, Votier et al. 2004). De mate waarin visserijafval tijdens de broedtijd wordt gegeten verschilt echter tussen individuen en subpopulaties en lijkt onder andere een functie van de grootte van de kolonie (Votier et al. 2004). Ook buiten het broedseizoen foerageren Grote Jagers op visserijafval, maar ook op pelagische vis die zelfstandig wordt gevangen of wordt gestolen van andere zeevogels (Furness et al. 2006, Käkälä et al. 2006). In hoeverre visserijactiviteiten in het gebied van de Bruine Bank een rol spelen in de voedselvoorziening en de verspreiding van Grote Jagers is onduidelijk. Visserij lijkt echter geen sturende factor, omdat slechts in een zeer klein deel van de waarnemingen associaties met visserijactiviteiten werden vastgesteld, en in de september surveys slechts weinig visserijactiviteit werd waargenomen. In september 2011, toen de hoogste aantallen Grote Jagers werden vastgesteld, werd slechts tweemaal een viskotter gezien.



Figuur 35. Verspreiding en aantallen Grote Jagers op het NCP in augustus-september, gebaseerd op scheepstellingen gedurende 1987-2002 (links) en vliegtuigtellingen in 1991-2002 (rechts). Merk op dat Grote Jagers wijd verspreid werden gezien, maar dat de waarnemingen zich lijken te concentreren rond het huidige studiegebied, met een uitloper naar het Friese Front.

5.1.2 Zeekoet

In tegenstelling tot de Grote Jager is de Zeekoet een talrijke soort in Europa. De populatieomvang is naar schatting 2-2.7 miljoen paren (Birdlife International 2012c). In de internationale Noordzee overwinteren naar schatting 1.5 miljoen Zeekoeten (Skov et al. 2007).

Ringterugmeldingen geven aan dat de in Nederlandse wateren overwinterende vogels met name uit Schotland komen (De Wijs 1985). Na het broedseizoen in Schotland arriveren de vogels in juli in Nederlandse wateren, en blijven aanvankelijk op of benoorden het Friese Front (Camphuysen & Leopold 1994). Het Friese Front is met name belangrijk voor vaders met kuikens. Het gebied is daarom als Vogelrichtlijngebied aangewezen. Vanaf september wordt ook de Zuidelijke Noordzee bevolkt (zie seizoendynamiek in Figuur 36. Deze studie laat zien dat het ruime gebied rondom de Bruine Bank in de winterperiode (november-januari) van groot belang is voor Zeekoeten. De afnemende dichtheid Zeekoeten van januari op maart en de daarmee samengaande neergang in het percentage vogels in zomerkleed is het best te verklaren door wegtrek van adulte vogels naar de broedrichels. Onvolwassen vogels blijven vaak langer in de overwinteringsgebieden aanwezig (Camphuysen 1990). Het is van groot belang dat de volwassen vogels in goede conditie op de broedkliffen aankomen. Het is goed mogelijk dat ze het Bruine Bank gebied gebruiken om, voorafgaand aan het broedseizoen, deze goede conditie op te bouwen. In dat geval is een goede voedselsituatie op de Bruine Bank voor Zeekoeten van groot belang. Zeekoeten eten hier in deze periode zo'n 20 vissoorten van uiteenlopend formaat (Ouwehand et al. 2004)





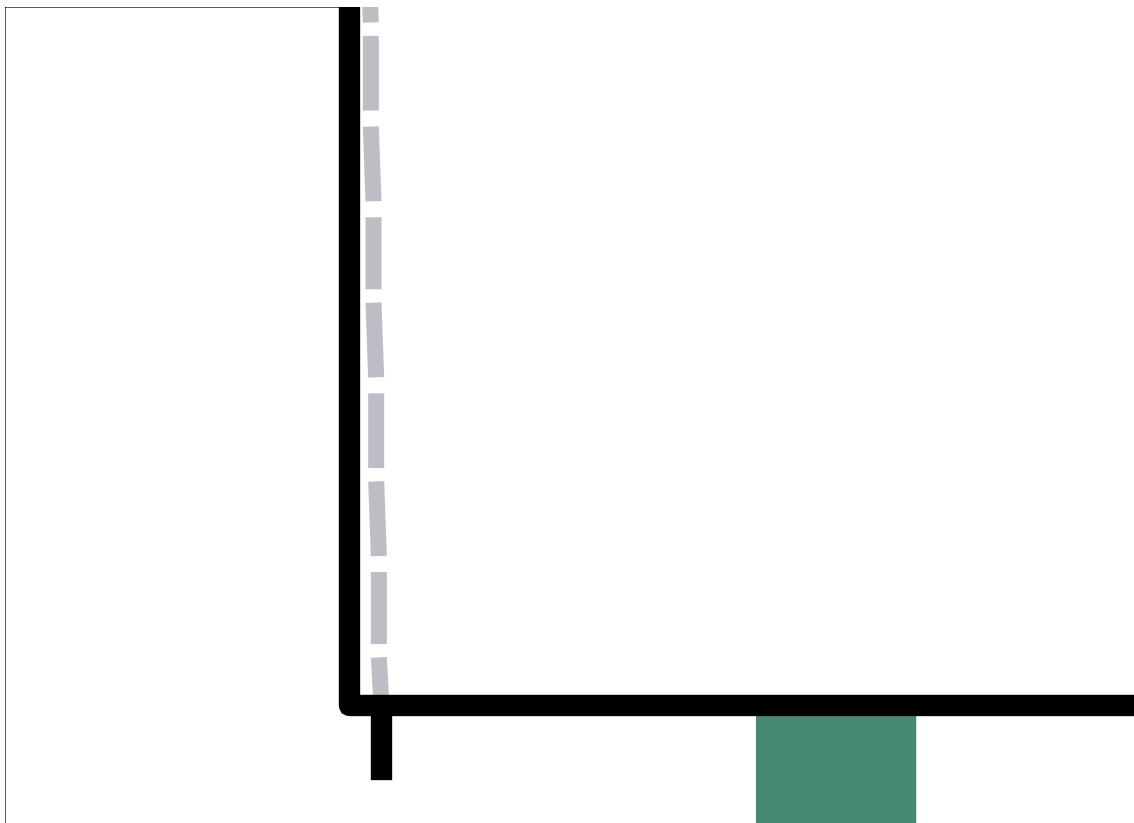
Figuur 36. Verspreiding van Zeekoeten op het NCP in augustus-september, oktober-november, december-januari en februari-maart op basis van ESAS data (scheepstellingen, links) en RIKZ data (vliegtuigtellingen, rechts; alk en zeekoet gecombineerd) van de jaren 1987-2002 (kaarten overgenomen uit Leopold et al. in prep.). Merk op dat de dichtheden met name hoog zijn van december tot maart.

5.1.3 Alk

Alken zijn in Europa veel minder talrijk dan Zeekoeten; de Europese populatieomvang wordt geschat op 430,000 tot 770,000 paren (Birdlife International 2012a). De populaties van IJsland en Groot Brittannië vormen hiervan het leeuwendeel. Op de internationale Noordzee overwinteren naar schatting 324,000 Alken (Skov et al. 2007). Camphuysen & Leopold (1994) schatten dat in februari-maart ongeveer 44,000 individuen in de zuidelijke Noordzee verblijven. Ringterugmeldingen geven aan dat in Nederlandse wateren overwinterende Alken voornamelijk van kolonies rondom de Ierse Zee komen, en in mindere mate van Schotse kolonies.

In tegenstelling tot Zeekoeten worden Alken vrijwel nooit met niet-vliegvlugge jongen in Nederlandse wateren waargenomen (Geelhoed et al. 2009). De soort arriveert pas in oktober in substantiële aantallen in de Nederlandse Noordzee. Aantallen pieken in februari-maart, waarna de aantallen snel afnemen. Van juni tot september is de soort hier vrijwel afwezig (Camphuysen & Leopold 1994).

Net als Zeekoeten gebruiken Alken het onderzoeksgebied waarschijnlijk als doortrekgebied op weg naar de broedgebieden. Het is van groot belang dat de vogels in goede conditie op de broedplaatsen arriveren. Indien het gebied gebruikt wordt om deze conditie te behalen, wat zeer goed mogelijk is, is een goede lokale voedselsituatie onontbeerlijk. Alken zijn, in tegenstelling tot Zeekoeten, voedselspecialisten en eten hier in deze periode met name kleine pelagische rondvis, zoals Sprot, Haring en Zandspiering (Ouwehand et al. 2004).



Figuur 37. Verspreiding van Alken op het NCP in oktober-november en februari-maart op grond van ESAS data van de jaren 1987-2002 (Leopold et al. in prep.). Merk op dat vroeg in de winter de dichtheden rond de Bruine Bank laag zijn, en dat deze soort zich hier concentreert in februari-maart.

5.2 Zeevogels (kennisvraag b): gebiedsbegrenzingsen

5.2.1 Meest geschikte gebiedsbegrenzing

Een gebied moet voldoen aan een aantal criteria om te kwalificeren onder de Vogelrichtlijn (zie Inleiding). Grote Jager, Zeekoet en Alk komen geregeld in relatief hoge dichtheden voor in het Bruine Bank gebied. Allereerst is gekeken in welke delen van het gebied vogeldichtheden voldoen aan het criterium dat de dichtheid er vier keer hoger moet zijn dan de 'achtergrondichtheid' (Marine Classification Criterion, MCC, zie Skov et al. 2007). De achtergrondichtheid is het aantal vogel per km², gemiddeld over de internationale Noordzee. Hoewel er ruimtelijke variatie is in waar gebieden met hoge vogeldichtheden opduiken, wijst de sommatie van het aantal MCC overschrijdingen (zie Figuur 27) voor deze soorten en de relevante maanden uit dat dit met name in het centrale deel van het onderzoeksgebied het geval is.

Om te voldoen aan de Ramsar (IBA criteria zijn vergelijkbaar) moet een gebied geregeld 1% van de biogeografische populatie van een soort, of 20,000 individuen in totaal bevatten. Met geregeld wordt bedoeld dat in 2/3 van de observaties dit het geval is. In dit rapport vergelijken we daartoe gelijke maanden met elkaar (bv de januari surveys).

De beste minimale begrenzing op grond van de de 1% drempelwaarde is voor de Zeekoet het gebied met 7 MCC overschrijdingen (zie Tabel 7 en Figuur 27), voor de Alk gebied met 9 MCC overschrijdingen en voor de Grote Jager geen gebied, omdat slechts 1 telling de 1% drempelwaarde overschrijdt. Daarmee voldoet de Grote Jager – strikt genomen – niet aan het vereiste geregeldheids-criterium (2 van de drie jaren). Zoeken we vervolgens naar de gemene deler -een gebied dat het meest geschikt is voor Zeekoet en Alk in meerdere maanden- dan blijft MCC gebied 7 over als beste optie.

De beste minimale begrenzing op grond van de 20,000 individuen drempelwaarde is het gebied dat geregeld (in 2/3 van de tellingen) meer dan 20,000 vogels in totaal bevat. Aan deze eis wordt ook voldaan door gebied 7 (zie Tabel 9). In Tabel 3 staat samengevat welke gebieden in welke periode voor welke soorte(n) kwalificeren.

5.2.2 Relatie met abiotiek

Een Vogelrichtlijngebied staat sterker in z'n schoenen als de gebiedsbegrenzing in een duidelijke relatie staat tot de abiotische omstandigheden, zoals de morfologie van de zeebodem, de aanwezigheid van een front of andere stabiele factoren. Bij de Bruine Bank is het duidelijk dat het gebied rondom de fysieke bank het meest door vogels wordt bezocht, aangezien het gebied met 11 MCC overschrijdingen daar ligt (Figuur 27 en Figuur 31). Een duidelijke relatie tussen fysieke kenmerken en vogeldichtheden zoals bij het Friese Front (Lindeboom et al. 2005) is bij de Bruine Bank nog niet aangetoond. Maar, zoals de Marine Guidelines (EU 2007) aangeven, zeevogels zijn niet random verdeeld: ze zijn daar waar omstandigheden gunstig zijn, dus het is aannemelijk dat de Bruine Bank onder andere voor goede foerageermogelijkheden zorgt. Het zou goed zijn deze relatie in een toekomstig onderzoek verder uit te diepen. Een vergelijking tussen de drie hier gepresenteerde vogelsoorten leert, dat de grootste voedselspecialist, de Alk, het meest geconcentreerd voorkomt rond de eigenlijke Bruine Bank. Een relatie met (a)biotiek zou dus kunnen lopen via de stapelvoedselsoorten van de Alk, te weten sprong, (jonge) haring en zandspiering. Er is echter nog weinig bekend van de detail-verspreiding van deze vissoorten in de winter en de eventuele samenhang van deze verspreidingen met die van de Alk.

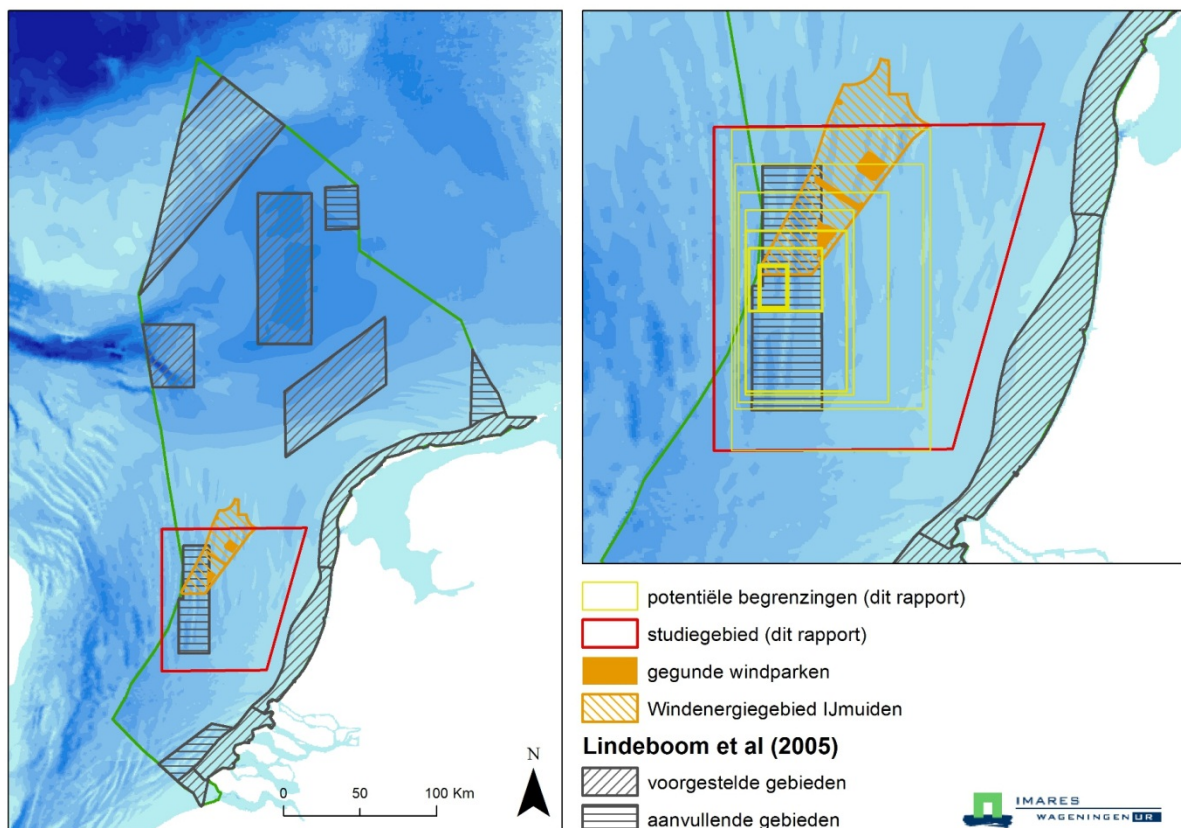
5.2.3 Stabiliteit geobserveerde patronen

De westelijke helft van het onderzoeksgebied herbergt in het najaar geregeld concentraties Grote Jagers die de 'achtergrondichtheid' overstijgen. Dit patroon was vrij stabiel over de drie onderzoeksjaren en is in overeenstemming met de resultaten van vliegtuigtellingen in 1991-2002 (Figuur 35) en in september 2010 (Poot et al. 2011).

Binnen het onderzoeksgebied werden geregeld hoge dichtheden Zeekoeten vastgesteld. Ook analyses van ESAS data uit het verleden van 1987-2002 suggereren hogere dichtheden in het gebied van december tot maart (Bijlsma et al. 2001, Leopold et al. in prep.) (Figuur 36). Conform de resultaten van vliegtuigtellingen (waarbij Alk en Zeekoet niet worden onderscheiden), was er veel variatie in tijd en ruimte waar deze hogere dichtheden opduiken (Arts & Berrevoets 2006, Arts 2011).

Dat de (omgeving van de) Bruine Bank relatief hoge dichtheden Alken kan huisvesten kwam al naar voren uit eerdere analyses van ESAS data (Camphuysen & Leopold 1994, Camphuysen 1998, Leopold et al. in prep.) (Figuur 37). Deze resultaten, vooral verkregen op basis van tellingen uit de jaren 80 van de vorige eeuw waren de aanleiding voor Lindeboom et al (2005) om de Bruine Bank (s.l.) aan te merken als een gebied waarvoor meer, en meer recente informatie nodig was om de potentie als Natura 2000-gebied te kunnen vaststellen. De huidige studie bevestigt het beeld van de eerdere studies, dat rond de Bruine Bank hoge dichtheden van de bestudeerde zeevogels voorkomen. Binnen het onderzoeksgebied werd wel vrij veel variatie gevonden in de exacte locaties waar de hoogste concentraties werden gevonden.

Gezien de goede overeenkomsten van de onderzoeksresultaten en resultaten van eerdere schepstellingen en vliegtuigtellingen, lijkt de aanname dat de onderzoeksjaren representatief zijn voor een langere periode derhalve gerechtvaardigd.



Figuur 38. Links wordt een overzicht van het NCP gegeven, met daarin het studiegebied (rood omkaderd), het windenergiegebied IJmuiden (oranje gearceerd) met daarin de drie gegunde windparken (oranje) en de door Lindeboom et al (2005) voorgestelde (horizontaal gearceerd) en aanvullende gebieden (schuin gearceerd). Rechts wordt het studiegebied nogmaals weergegeven, met daarin de in dit rapport beschreven potentiële begrenzings voor een eventueel Vogelrichtlijngebied. Deze begrenzings zijn gebaseerd op het aantal maal dat dichtheidscriteria (MCC) worden overschreden.

5.2.4 *Betrouwbaarheid gemodelleerde aantalsschattingen*

De hier gepresenteerde methode produceert conservatieve aantalsschattingen, omdat bij het modelleren van de detectiefuncties van Alk en Zeekoet is aangenomen dat alle vogels op de transectlijn werden gedetecteerd. Waarschijnlijk is de detectie op de transectlijn echter niet perfect, waardoor de aantallen vogels zelfs na correctie met de gebruikte detectiefunctie nog worden onderschat. Hierdoor zijn ook de aantalsschattingen voor het gehele gebied en de gemodelleerde dichtheden waarschijnlijk onderschattingen. Tenslotte is hierop ook de berekening van het aantal 1% drempelwaarde overschrijdingen gebaseerd, waardoor ook deze waarschijnlijk onderschat zijn.

Het gegeven dat Grote Jagers, Zeekoeten en Alken het gebied als doortrekgebied gebruiken heeft twee consequenties. Ten eerste wordt het maximale aantal onderschat indien niet precies tijdens de doortrekkie wordt geteld. Het is onduidelijk hoe de timing van de surveys zich verhield tot de timing van de doortrekkies. Een vergelijking met telgegevens van trekposten op de kust is hiervoor ongeschikt – Camphuysen & Leopold (1994) rapporteren een discrepantie tussen de timing van doortrek op open zee en langs de kust van Grote Jagers, en ook voor alkachtigen zijn de kustwaarnemingen waarschijnlijk geen goede afspiegeling van de processen op zee. Ten tweede betekent dit dat het aantal vogels dat over een langere periode gebruik maakt van het gebied veel groter is dan het aantal vogels dat op enig moment in een gebied verblijft. De grootte van het verschil tussen deze twee waarden is afhankelijk van het doortrekpatroon van de soort en de doortreksnelheid van individuen (Frederiksen et al. 2001), maar hiervan zijn voor Grote Jagers, Zeekoeten en Alken geen gegevens beschikbaar.

5.2.5 *Relevante populatiegrootte*

De Zeekoeten en Alken in het Nederlands deel van de Noordzee maken deel uit van internationale Noordzee populaties. Voor het berekenen van de 1% drempelwaarde is in dit rapport daarom uitgegaan van de internationale Noordzee populaties conform Skov et al. (1995, 2007) en niet van de biogeografische populatie, zoals door Ramsar wordt gehanteerd, of de nationale populatie (Garthe et al. 2011 in press). Het maakt uiteraard een groot verschil of rekening gehouden moet worden met de totale biogeografische populatie, of met de Noordzee populatie, of met de NCP populatie: hoe kleiner het gekozen referentiegebied, des te kleiner is de populatieomvang en lager de 1% drempelwaarde.

De kwaliteit van de aantalsschattingen voor deze gebieden loopt ook uiteen. Skov et al. (2007) baseerden hun aantalsschattingen voor de Noordzee op ESAS-scheepstellingen en deden een Distance analyse om tot hun schattingen te komen. Hun schattingen zijn vanwege dezelfde methodes goed bruikbaar voor deze studie. Schattingen voor de hele biogeografische populatie zijn minder betrouwbaar omdat deze een optelsom vormen van tellingen en schattingen van zeer uiteenlopende kwaliteit. De best beschikbare schattingen voor het NCP (Camphuysen & Leopold 1994), ondermeer ook gebruikt in Poot et al. (2010) zijn niet gebaseerd op een Distance analyse. In dit rapport zijn lokale dichtheden van Alken en Zeekoeten rond de Bruine Bank daarom vergeleken met de totale aantallen in de internationale Noordzee, volgens Skov et al. (2007). Er moet worden opgemerkt dat ook de door Skov et al. (2007) gegeven aantalsschattingen naar alle waarschijnlijkheid een vrij grote onnauwkeurigheid hebben, maar deze worden niet door Skov et al. (2007) gepresenteerd.

Voor de Grote Jager zijn geen goede Noordzee-getallen beschikbaar en moest noodgedwongen worden gewerkt met een schatting voor de totale populatie broedvogels. De aantallen niet-broeders zijn hierin niet meegenomen en ook niet goed bekend. Ondanks dat Furness (1987) aangeeft dat onvolwassen Grote Jagers voornamelijk buiten de Noordzee verblijven, suggereert een analyse van Nederlandse ringvondsten dat er regelmatig onvolwassen vogels door onze wateren trekken (Leopold 2006). Hier dient bij opgemerkt te worden dat strandingen geen representatieve steekproef hoeven te zijn van de op zee doortrekkende populatie.

5.3 Zeevogels (kennisvraag c): interferentie met windenergiegebieden

De mogelijke gebiedsbegrenzingsen overlappen allemaal met het windenergiegebied IJmuiden, waarbinnen zich drie vergunde parken bevinden.

Voor Grote Jagers zijn geen bruikbare gegevens voorhanden betreffende vermindering van windparken. Op grond hiervan kan er dus geen voorspelling gedaan worden over een eventuele effect van windmolenparken binnen windenergiegebied IJmuiden op de aantallen Grote Jagers binnen de potentiële gebiedsbegrenzingsen. Aangetekend moet worden dat eventuele effecten van grootschalige offshore windparken in de Zuidelijke Bocht een effect op de Noord-Atlantische populatie zouden kunnen hebben, gezien de relatief kleine populatieomvang (circa 16,000 paar; Mitchell et al. 2004, Birdlife International 2012b), het gegeven dat een groot deel van de populatie door de Noordzee trekt (circa 60% Stienen & Kuijken 2003) en het feit dat deze soort pas laat begint met broeden, een hoge leeftijd kan bereiken en zich vrij langzaam voortplant (Garthe & Hüppop 2004). Dit laatste betekent dat de populatie veel tijd nodig heeft om te herstellen na sterfte van adulte vogels.

De studies in de Horns Rev en OWEZ/PAWP windparken duiden op een vermindering van windmolenparken door Zeekoeten en Alken. De vermindering is echter niet 100% en daarom kunnen er (nog) geen precieze vermijdingspercentages voor deze soorten worden gegeven (Leopold et al 2011). Daarom, en omdat het op voorhand niet uit te sluiten is dat de effecten van offshore windparken afhangen van de locatie en configuratie (dichtheid en formaat van molens, grootte van het park), is er geen genuanceerde uitspraak te doen over de vermijdingspercentages in windenergiegebied IJmuiden.

Het is daarom aannemelijk dat windparken zullen leiden tot verlies van habitat voor ten minste Zeekoeten en Alken. Toch is het niet direct te zeggen of vermindering van windparken zal leiden tot afname van het aantal individuen in een groter gebied. Dit hangt onder andere af van de sterkte van cumulatieve effecten van meerdere windparken en in hoeverre er dichtheids-afhankelijke processen spelen (zoals competitie tussen individuen) die zouden kunnen leiden tot uitsluiting van individuen uit niet alleen de windparken, maar ook uit het totale gebied.

5.4 Bruinvissen (kennisvraag d)

Het aantal Bruinvissen in Nederlandse wateren is gedurende de afgelopen twee decennia sterk toegenomen (Camphuysen 2004), mogelijk als gevolg van een zuidwaartse verplaatsing van het verspreidingsgebied (SCANS 2008). Aantalschattingen op grond van vliegtuigsurveys in maart 2011 geven aan dat ongeveer 86,000 Bruinvissen in het Nederlandse deel van de Noordzee kunnen verblijven (Geelhoed et al. 2011). Hoewel er ruimtelijke variatie is in de dichtheden van Bruinvissen, is het nog onduidelijk in hoeverre ruimtelijke patronen in dichtheid stabiel zijn op langere termijn.

Het Bruine Bank gebied vormt een onderdeel van het leefgebied van Bruinvissen. De omgeving van de Bruine Bank is onderdeel van een gebied met relatief hoge dichtheden en een relatief hoog percentage moeder-kalf paren (15% in september 2011) in vergelijking met die in andere gebieden in andere maanden en jaren. Op beide verschijnselen lijkt de directe omgeving van de Bruine Bank zich echter niet te onderscheiden van een direct aansluitend gebied ten westen van Zuid- en Noord-Holland, maar wél ten opzichte van het gehele NCP. Het percentage moeder-kalf paren in september 2011 (15%) was duidelijk hoger dan de waarden voor de gehele Noordzee op grond van de SCANS 1994 (5.4%; Hammond et al. 1995), vergelijkbaar met vroege studies van nabij Sylt, Duitsland (~15%; Sonntag et al. 1999), maar veel lager dan de studies in dit gebied in latere jaren (60%; Scheidat et al. 2006). Dit suggereert een rol van dit gebied in de opgroeiperiode, dan wel een relatief hoge kwaliteit van het gebied voor de Bruinvis.

Ondanks dat de relatief hoge dichtheden in september en december 2011 en het genoemde hoge aandeel moeder-kalf paren suggereren dat het Bruine Bank gebied een relatief belangrijk gebied is voor Bruinvissen in de Nederlandse Noordzee, lijkt aanwijzing van het Bruine Bank gebied als Habitatrichtlijngebied voor de Bruinvis op grond van de huidige gegevens prematuur. Het is vooralsnog

onduidelijk in hoeverre de gevonden dichtheidspatronen en percentages moeder-kalf paren consistent zijn over een lagere tijd. Hiervoor is een langere tijdsreeks nodig. Ook is onduidelijk of er begrenzings aan te wijzen zijn op grond van fysische en biologische elementen die voor hun leven en voortplanting essentieel zijn (zoals bedoeld in de habitatrichtlijn, artikel 4.1. Zie Bijlage A, Box 5), en zo ja, welke gebiedsbegrenzing optimaal zou zijn.

Daar komt bij dat het niet waarschijnlijk is dat specifieke beschermingsmaatregelen in dit gebied belangrijke invloed zouden kunnen hebben op de instandhouding van de soort: bescherming van deze soort vereist vooral maatregelen op het niveau van de (internationale) Noordzee. Daarvoor is het Bruinvisbeschermingsplan opgesteld (Camphuysen & Siemersma 2011).

6 Aanbevelingen voor verder onderzoek

Met het voldoen aan de RAMSAR/IBA criteria kwalificeert het gebied op grond van de Vogelrichtlijn. Daarmee ligt aanwijzing van het gebied als Vogelrichtlijngebied voor de hand. Er is echter weinig inzicht in de mechanismen die zorgen voor de relatief hoge vogelwaarden van de Bruine Bank. Het is bijvoorbeeld onduidelijk hoe vogeldichtheden samenhangen met geomorfologie van de zeebodem, stromingen en voedselbeschikbaarheid. Daarvoor worden gerichte scheepssurveys aanbevolen in de maanden dat alken en zeekoeten van het gebied gebruik maken (november-maart), waarbij deze parameters simultaan worden geregistreerd.

Er is de afgelopen jaren bij diverse windparken in binnen- en buitenland onderzoek gedaan naar vermijdingsgedrag van alken en zeekoeten door middel van tellingen in de wijde omgeving van windparken. Het lijkt erop dat windparken in het algemeen worden ontweken, maar dat de grootte van het effect wel afhangt van het type park. Onze hypothese is dat de inrichting van windparken (afstand tussen molens, type molens, e.d.) van invloed is op het vermijdingsgedrag. Om dit te onderzoeken stellen we voor om een meta analyse te doen naar vermijdingsgedrag van alken en zeekoeten, waarbij gegevens van verschillende individuele studies uit verschillende landen worden gecombineerd. De studie zou duidelijk moeten maken welke inrichting van windparken tot de minste verstoring leidt.

7 Referenties

- Akaike H (1974) A new look at the statistical model identification (DOI 10.1109/TAC.1974.1100705). IEEE Transactions on Automatic Control 19:716-723
- Anker-Nilssen T, Bakken V, Strøm H, Golovkin AN, Bianki VV, Tatarinkova IP (eds) (2000) The status of marine birds breeding in the Barents Sea region. Rapportserie nr. 113, Norsk Polarinstitut, Tromsø, Norway. 213 pp., b/w drawings by Eugeny A. Koblik, numerous maps and figures. ISBN 82-7666-176-9
- Anonymous (2005) Integraal Beheerplan Noordzee 2015, Interdepartementale Directeurenoverleg Noordzee (IDON)
- Arts FA (2011) Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991 - 2009. RWS Waterdienst BM 10.17
- Arts FA, Berrevoets CM (2006) Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991 – 2006. Verspreiding, seizoenspatroon en trend van vijf minder algemene soorten zeevogels. Report RIKZ/2006.018
- Bijlsma RG, Hustings F, Camphuysen CJ (2001) Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2). GMB Uitgeverij/KNNV Uitgeverij, Haarlem/Utrecht.
- Birdlife International (2010a) Marine IBAs in the European Union. Birdlife International, Brussels, Belgium. Version 1.1: June 2010 (<http://www.birdlife.org/eu/pdfs/MarinepublicationEU.pdf>).
- BirdLife International (2010b) Marine Important Bird Areas toolkit: standardised techniques for identifying priority sites for the conservation of seabirds at sea. BirdLife International, Cambridge UK. Version 1.2: February 2011 (<http://www.birdlife.org/eu/pdfs/Marinetoolkitnew.pdf>).
- Birdlife International (2012a) Species factsheet: *Alca torda* (<http://www.birdlife.org>, accessed 13/05/2012).
- Birdlife International (2012b) Species factsheet: *Stercorarius skua* (<http://www.birdlife.org>, accessed 13/05/2012).
- Birdlife International (2012c) Species factsheet: *Uria aalga* (<http://www.birdlife.org>, accessed 13/05/2012).
- Blew J, Hoffman M, Nehls G, Hennig V (2008) Investigation of the bird collision risk and the responses of harbour porpoises in the offshore wind farms Horns Rev, North Sea and Nysted, Baltic Sea, in Denmark Part 1: Birds. Final report Universitit at Hamburg and BioConsult SH p 165.
- Buckland ST, Anderson DR, Burnham KP, Laake JL, Borchers DL, Thomas L (2001) Introduction to Distance Sampling, Vol. Oxford University Press, Oxford
- Camphuysen CJ (1990) Dieet, leeftijd en geslacht van de Zeekoet *Uria aalge* in de Nederlandse Noordzee in het voorjaar. [Diet, age and sex of Guillemots in the Dutch sector of the North Sea in spring]. Sula 4:41-54
- Camphuysen CJ (1998) Het voorkomen van de Alk *Alca torda* in Nederlandse wateren. Limosa 71:69-77
- Camphuysen CJ (2004) The return of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in Dutch coastal waters. Lutra 47:113-122
- Camphuysen CJ, Calvo B, Durinck J, Ensor K, Follestad A, Furness RW, Garthe S, Leaper G, Skov H, Tasker ML, Winter CJN (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 CJ, Garthe S (2004) Recording foraging seabirds at sea: standardised recording and coding of foraging behaviour and multi-species foraging associations. Atlantic Seabirds 6:1-32
- Camphuysen CJ, Leopold MF (1994) Atlas of seabirds in the southern North Sea. IBN Research report 94/6 NIOZ report 1994-8. Institute for Forestry and Nature Research, Dutch Seabird Group and Netherlands Institute for Sea Research, Texel, 126 pp
- Cramp S (1985) The birds of the Western Palearctic. Volume 4: terns to woodpeckers. Oxford University Press, London, Vol
- De Wijs WJR (1985) Herkomst en leeftijd van Zeekoeten *Uria aalge* in Nederland. Limosa 58:61-64
- EU (1979) Council Directive 79/409/EEC of 2 April 1979 on the conservation of wild birds
- EU (1992) Council Directive 92/43/EEC. On the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. European Commission, Brussels

- EU (2007) Guidelines for the establishment of the Natura 2000 network in the marine environment. Application of the Habitats and Birds Directives (http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/marine/index_en.htm).
- EU (2009) Richtlijn 2009/147/EG van het Europees Parlement en de Raad van 30 november 2009 inzake het behoud van de vogelstand (gecodificeerde versie) (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:020:0007:0025:nl:PDF>).
- Furness R, Crane J, Bearhop S, Garthe S, Käckelä AK, R., Kelly A, Kubetzki U, Votier S, Waldron S (2006) Techniques to link migration patterns of seabirds with diet specialization, condition and breeding performance. *Ardea* 94: 631-638
- Furness RW (1987) The Skuas. 363 p, illustrated, hard cover. T & AD Poyser. ISBN 0-85611-046-1, Vol
- Garthe S, Hüppop O (2004) Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology* 41: 724-734.
- Garthe S, Markones N, Mendel B, Sonntag N, Krause JC (2011 in press) Protected areas for seabirds in German offshore waters: Designation, retrospective consideration and current perspectives. *Biological Conservation*
- Geelhoed S, Leopold M, Camphuysen K (2009) Alk *Alca torda* met halfwas jong op het Friese front, juli 2009 [Razorbill with chick on the Frisian front]. *Sula* 22: 87-89
- Geelhoed S, Scheidat M, Aarts G, Van Bemmelen R, Janinhoff N, Verdaat H, Witte R (2011) Shortlist Masterplan Wind Aerial surveys of Harbour porpoises on the Dutch Continental Shelf. Report C103/11, IMARES
- Ginn HB, Melville DS (1983) Moults in Birds, Vol. British Trust for Ornithology, Tring, Hertfordshire
- Hammond PS, Benke H, Berggren P, Borchers DL, Buckland ST, Collet A, Heide-Jørgensen M-P, Heimlich-Boran S, Hiby AR, Leopold MF, Oien N (1995) Distribution and abundance of the harbour porpoise and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. Final report to the European Commission, October 1995, 242 pp.
- Heath MF, Evans MI (eds) (2000) Important Bird Areas in Europe: Priority sites for conservation. Vol I-II. BirdLife Conservation Series No 8. BirdLife International. Cambridge, UK (Referred to as IBA2000)
- International B (2004) Towards the identification of marine IBAs in the EU: an exploration by the Birds and Habitats Directives Task Force (http://www.birdlife.org/action/science/sites/marine_ibas/birdlife_marine_iba_id.pdf).
- Käckelä A, Crane J, Votier S, Furness R, Käckelä R (2006) Fatty acid signatures as indicators of diet in great skuas *Stercorarius skua*, Shetland. *Marine Ecology Progress Series* 319: 297-310
- Keijl GO (2011) Sooty Shearwaters *Puffinus griseus* in the North Atlantic – moult studies using digital cameras. *Marine Ornithology* 39: 141-142
- Kober K, Webb A, Win I, Lewis M, O'Brien S, Wilson LJ, Reid JB (2010) An analysis of the numbers and distribution of seabirds within the British Fishery Limit aimed at identifying areas that qualify as possible marine SPAs. JNCC report No. 431. (http://jncc.defra.gov.uk/PDF/jncc431_mainreport.pdf).
- Krijgsveld KL, Fijn RC, Heunks C, Van Horssen PW, De Fouw J, Collier M, Poot MJM, Beuker D, Dirksen S (2010) Effect studies Offshore Wind Farm Egmond aan Zee, Progress report on fluxes and behaviour of flying birds covering 2007 & 2008. Report 09-023, Bureau Waardenburg, Culemborg
- Lascelles BG, Langham GM, Ronconi RA, Reid JB (2012 in press) From hotspots to site protection: Identifying Marine Protected Areas for seabirds around the globe. *Biological Conservation*
- Leopold MF (2006) Geringde grote jagers in Nederland. Op het Vinkentouw 107: 6-9
- Leopold MF, Dijkman EM, Gonzales G, Berrevoets C (in prep.) Marine Protected Areas in the Dutch sector of the North Sea: a bird's eye view.
- Leopold MF, Van Bemmelen RSA (2011) Vogeltellingen Bruine Bank maart 2011: Aanvullende beschermde gebieden op de Noordzee. Report Cxxx/11, IMARES
- Leopold MF, Van Bemmelen RSA, Geelhoed SCV (2011) Zeevogels op de Noordzee. Achtergrond-document bij Natuurverkenning 2011. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 257. 48 blz. (http://content.alterra.wur.nl/Webdocs/WOT/Werkdocumenten/WOTwerkdocument_257.pdf)
- Lindeboom HJ, Geurts van Kessel AJM, Berkenbosch A (2005) Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat. Online: <http://edepot.wur.nl/22869>. Rapport RIKZ/2005008, Den Haag / Alterra rapport 1109, Wageningen: 103 p.
- LNV (2000a) Nota van antwoord Vogelrichtlijn.

- LNV (2000b) Nota van Antwoord Vogelrichtlijn. Bijlage 1 Selectiecriteria en methode van begrenzing.
- Magnusdottir E, Leat EHK, Bourgeon S, Strøm H, Petersen A, Phillips RA, Hanssen SA, Bustnes JO, Hersteinsson P, Furness RW (2012) Wintering areas of Great Skuas *Stercorarius skua* breeding in Scotland, Iceland and Norway. *Bird Study* 59:1-9
- Masden EA, Haydon DT, Fox AD, Furness RW, Bullman R, Desholm M (2009) Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. – *ICES Journal of Marine Science*, 66: 746–753.
- Min V&W, Min VROM, Min LNV (2009) Nationaal Waterplan 2009-2015 (www.nationaalwaterplan.nl).
- Mitchell PI, Newton SF, Ratcliffe N, Dunn TE (2004) Seabird populations of Britain and Ireland. Results of the Seabird 2000 census (1998-2002). T & AD Poyser, London, Vol
- Newton I (1966) The moult of the Bullfinch *Pyrrhula pyrrhula*. *Ibis* 108:41-67
- Oppel S, Meirinho A, Ramírez I, Gardner B, O'Connell AF, Miller PI, Louzao M (2011 in press) Comparison of five modelling techniques to predict the spatial distribution and abundance of seabirds. *Biological Conservation*
- Ouwehand J, Leopold MF, Camphuysen CJ (2004) A comparative study of the diet of Guillemots *Uria aalge* and Razorbills *Alca torda* killed during the Tricolor oil incident in the south-eastern North Sea in January 2003. *Atlantic Seabirds* 6:147-164
- Poot MJM, Fijn RC, Jonkvorst RJ, Heunks C, De Jong J, Van Horssen PW (2011) Aerial surveys of seabirds in the Dutch North Sea May 2010 - April 2011. Seabird distribution in relation to future offshore wind farms. Rapport 10-235 Bureau Waardenburg, Culemborg, 233p.
- Poot MJM, Van Horssen PW, Fijn RC, Collier MP (2010) Do potential and proposed Marine Protected Areas in the Dutch part of the North Sea qualify as Marine Important Bird Areas (MIBAs)? Application of Birdlife selection criteria. Report number 10-035. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Ramsar Convention Secretariat (2007) Designating Ramsar sites: The Strategic Framework and guidelines for the future development of the List of Wetlands of International Importance. Ramsar handbooks for the wise use of wetlands, 3rd edition, vol. 14. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland (http://www.ramsar.org/pdf/lib/lib_handbooks2006_e01.pdf).
- Ronconi RA, Burger AE (2009) Estimating seabird densities from vessel transects: distance sampling and implications for strip transects. *Aquatic Biology* 4:297-309
- SCANS (2008) Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea (SCANS-II) Final report. Final Report to the European Commission, LIFE04NAT/GB/000245.
- Scheidat M, Gilles A & Siebert U (2006) Evaluating the distribution and density of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in selected areas in German waters. In: Progress in Marine Conservation in Europe. Natura 2000 Sites in German Offshore Waters, Chapter 11, pp. 189–208. Eds. von Nordheim H, Boedeker D, & Krause JC. Springer Verlag, Heidelberg. 263 pp.
- Skov H, Durinck J, Leopold MF, Tasker ML (1995) Important Bird Areas for seabirds in the North Sea. BirdLife International, Cambridge.
- Skov H, Durinck J, Leopold MF, Tasker ML (2007) A quantitative method for evaluating the importance of marine areas for conservation of birds. *Biological Conservation* 136:362-371
- Sonntag RP, Benke H, Hiby AR, Lick R & Adelung D (1999) Identification of the first harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) calving ground in the North Sea. *Journal of Sea Research* 41: 225-232
- Spear LB, Ainley DG, Hardesty BD, Howell SNG, Webb SW (2004) Reducing biases affecting at-sea surveys of seabirds: use of multiple observer teams (http://marineornithology.org/PDF/32_2/32_2_147-157.pdf). *Marine Ornithology* 32:147-157
- Stienen EWM, Kuijken E (2003) Het belang van Belgische zeegebieden voor zeevogels. Report IN.A.2003.208. Research Institute for Nature and Forest, Brussels.
- Tasker ML, Jones PH, Dixon TJ, Blake BF (1984) Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. *Auk* 101:567-577
- Thomas L, Laake JL, Rexstad E, Strindberg S, Marques FFC, Buckland ST, Borchers DL, Anderson DR, Burnham KP, Burt ML, Hedley SL, Pollard JH, Bishop JRB, Marques TA (2009) Distance 6.0. Release 2. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK (<http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>).
- Van Bemmelen RSA, Geelhoed SCV (2010a) Vogelstellingen Bruine Bank maart 2010. Aanvullende beschermde gebieden op de Noordzee. Report C022/10, IMARES

- Van Bemmelen RSA, Geelhoed SCV (2010b) Vogeltellingen Bruine Bank november 2010. Aanvullende beschermdde gebieden op de Noordzee. Report C145/10, IMARES
- Van Bemmelen RSA, Geelhoed SCV (2011) Vogeltellingen Bruine Bank november 2011: Aanvullende beschermdde gebieden op de Noordzee. Report C156/11, IMARES
- Van Bemmelen RSA, Geelhoed SCV (2012) Vogeltellingen Bruine Bank maart 2012. Aanvullende beschermdde gebieden op de Noordzee. Report C039/12, IMARES
- Van Bemmelen RSA, Geelhoed SCV, Leopold MF (2009a) Vogeltellingen Bruine Bank september 2009. Aanvullende beschermdde gebieden op de Noordzee. Report C108/09, IMARES
- Van Bemmelen RSA, Geelhoed SCV, Verdaat JP (2009b) Vogeltellingen Bruine Bank november 2009. Aanvullende beschermdde gebieden op de Noordzee. Report C118/09, IMARES
- Van Bemmelen RSA, Leopold MF (2011) Vogeltellingen Bruine Bank januari 2011: Aanvullende beschermdde gebieden op de Noordzee. Report C009/11, IMARES
- Van Bemmelen RSA, Leopold MF, Verdaat JP (2010) Vogeltellingen Bruine Bank januari 2010. Aanvullende beschermdde gebieden op de Noordzee. Report C005/10, IMARES
- Van Bemmelen RSA, Verdaat JP (2010) Vogeltellingen Bruine Bank september 2010. Aanvullende beschermdde gebieden op de Noordzee. Report C132/10, IMARES
- Van Bemmelen RSA, Witte RH (2011) Vogeltellingen Bruine Bank september 2011: Aanvullende beschermdde gebieden op de Noordzee. Report C125/11, IMARES
- Van der Meer J, Camphuysen CJ (1996) Effect of observer differences on abundance estimates of seabirds from ship-based strip transect surveys. *Ibis* 138:433-437
- Van Franeker JA (1994) A comparison of methods for counting seabirds at sea in the Southern Ocean (<http://www.jstor.org/stable/10.2307/4513902>). *Journal of Field Ornithology* 65:96-108
- Votier SC, Furness RW, Bearhop S, Crane JE, Caldow RWG, Catry P, Ensor K, Hamer KC, Hudson AV, Kalmbach E, Klomp NI, Pfeiffer S, Phillips RA, Prieto I, Thompson DR (2004) Changes in fisheries discard rates and seabird communities. *Nature* 427:727-730
- Wernham C, Toms M, Marchant J, Clark J, Siriwardena G, Baillie S (eds) (2002) The migration atlas: movements of the birds of Britain and Ireland. T. & A.D. Poyser, London
- Witbaard R, Bos OG, Lindeboom HJ (2008) Basisinformatie over de Borkumer Stenen, Bruine Bank en Gasfonteinen, potentiëel te beschermen gebieden op het NCP. Report C026.08, Wageningen IMARES, Den Burg, Texel
- Witte RH, Verdaat JP (2012) Vogeltellingen Bruine Bank januari 2012. Aanvullende beschermdde gebieden op de Noordzee. Report C019/12, IMARES
- Wood SN (2000) Modelling and smoothing parameter estimation with multiple quadratic penalties. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)* 62:413-428
- Zuur AF, Ieno EN, Walker NJ, Saveliev AA, Smith GM (2009) *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R* (<http://www.highstat.com/>). Vol. Springer-Verlag, New York

8 Kwaliteitsborging

Decimale tekens: gegevens worden in afwijking op de Nederlandse schrijfwijze gerapporteerd met een decimale punt (.) in plaats van een komma (,). Komma's worden gebruikt om duizendtallen aan te geven.

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 57846-2009-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2012. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Verantwoording

Rapport C138/12

Projectnummer: 4308201099

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Prof. Dr. H.J. Lindeboom
Directielid wetenschap

Handtekening:



Datum: 21 november 2012

Akkoord: Drs. J. Asjes
Afdelingshoofd Ecosystemen

Handtekening:



Datum: 21 november 2012

BIJLAGE A: Selectiecriteria

Box 1. Vogelrichtlijn Artikel 4.1 en 4.2 (EU 1979, 2009)

Artikel 4

1. Voor de leefgebieden van de in bijlage I vermelde soorten worden speciale beschermingsmaatregelen getroffen, opdat deze soorten daar waar zij nu voorkomen, kunnen voortbestaan en zich kunnen voortplanten. In dat verband wordt gelet op:

- a) soorten die dreigen uit te sterven;
- b) soorten die gevoelig zijn voor bepaalde wijzigingen van het leefgebied;
- c) soorten die als zeldzaam worden beschouwd omdat hun populatie zwak is of omdat zij slechts plaatselijk voorkomen;
- d) andere soorten die vanwege de specifieke kenmerken van hun leefgebied speciale aandacht verdienen.

Bij de beoordeling wordt rekening gehouden met de tendensen en de schommelingen van het populatiepeil. De Lid-Staten wijzen met name de naar aantal en oppervlakte voor de instandhouding van deze soorten meest geschikte gebieden als speciale beschermingszones aan, waarbij rekening wordt gehouden met de bescherming die deze soorten in de geografische zee- en landzone waar deze richtlijn van toepassing is, behoeven.

2. De Lid-Staten nemen soortgelijke maatregelen ten aanzien van de niet in bijlage I genoemde en geregeld voorkomende trekvogels, waarbij rekening wordt gehouden met de behoeften van het gebied van bescherming in de geografische zee- en landzone waar deze richtlijn van toepassing is, ten aanzien van hun broed-, rui- en overwinteringsgebieden en rustplaatsen in hun trekzones. Met het oog hierop besteden de Lid-Staten zelf bijzondere aandacht aan de bescherming van watergebieden en in het bijzonder aan de watergebieden van internationale betekenis.

Box 2. Criteria (IBA2000) van belang voor Europese mariene IBAs (Heath & Evans 2000, International 2004).

Global Marine IBA criteria

A1. The site regularly holds significant numbers of a globally threatened species, or other species of global conservation concern

A4iii. The site is known or thought to hold, on a regular basis, $\geq 20,000$ waterbirds or $\geq 10,000$ pairs of seabird of one or more species

European Marine IBA criteria

B1i. The site is known or thought to hold 1% or more of a flyway population or other distinct population of a waterbird species [includes global criterion A4i]

B1ii. The site is known or thought to hold 1% or more of a distinct population of a seabird species [includes global criterion A4ii]

B2. The site is one of the 'n' most important sites in a country for a species with an unfavourable conservation status in Europe (...), and for which the site-protection approach is thought to be appropriate.

B3. The site is one of the 'n' most important sites in a country for a species with a favourable conservation status in Europe but with its global range concentrated in Europe, and for which the site protection approach is thought to be appropriate.

European Union Marine IBA Criteria

C1. the same as criterion A1.

C2. The site is known to regularly hold at least 1% of the flyway or EU population of a species considered to be threatened in the EU.

C3. The site is known to regularly hold at least 1% of a flyway population of a migratory species that is not considered to be threatened in the EU.

C4. the same as criterion A4iii.

C6. The site is one of the five most important in the European region in question for a species or subspecies considered threatened in the European Union.

Box 3. Ramsar Criteria 5 and 6 for the designation of Wetlands of International Importance. The Ramsar Handbook explains the criteria and their application in more detail (Ramsar Convention Secretariat 2007).

Criterion 5:

A wetland should be considered internationally important if it regularly supports 20,000 or more waterbirds.

Criterion 6:

A wetland should be considered internationally important if it regularly supports 1% of the individuals in a population of one species or subspecies of waterbird.

Regularly (Criteria 5 & 6) - as in supports regularly - a wetland regularly supports a population of a given size if:

- i) the requisite number of birds is known to have occurred in two thirds of the seasons for which adequate data are available, the total number of seasons being not less than three; or
- ii) the mean of the maxima of those seasons in which the site is internationally important, taken over at least five years, amounts to the required level (means based on three or four years may be quoted in provisional assessments only).

Box 4. Een aantal relevante delen uit de Marine Guidelines (EU 2007).

P 21: As regards areas to be protected under the Birds Directive, the Court of Justice has emphasised that the selection of sites and the delimitation of boundaries should be carried out on the basis of exclusively ornithological criteria.

P 56: 4.6. Site selection rationale for SPAs

While Article 4 of the Birds Directive does not offer precise criteria for SPA selection, some Member States have produced specific guidance for SPA selection. Selection guidelines should be clearly defined, based on scientific principles, agreed judgements, and easily applied. The aim here is to offer guidelines for the identification of marine SPAs and not to offer prescriptive rules to be applied among all Member States. However, application of selection guidelines within individual Member States should follow a procedure as prescriptive as is feasible, one that is tailored to the individual Member State's requirements.

Present guidelines for the establishment of SPAs in the marine environment aim to be consistent with established guidelines for the terrestrial environment, and be formulated with regard to the overall aim of achieving ecological coherence of the SPA and wider Natura networks as a whole.

The achievement of ecological coherence is likely to be an iterative process, both within and among Member States. The principles of coherence should be based upon knowledge of the ecology of all Annex I and regularly occurring migratory species and should also aim to include consideration of functional assemblages of species.

Understanding the protective requirements of the species (as required by Article 4) is an essential step in deciding what level of contribution the SPA network should make to the conservation of each of the species covered by the Directive requiring SPA designation. Stroud et al (2001) suggest that the species for which the highest proportions of species' populations should be located within a protected area network are those which:

- occur locally in high densities (congregatory species);
- occur, to a large extent, on natural or semi-natural habitats;
- show predictable occurrence at particular sites regularly between years (i.e. species that are not irregular or dispersive);
- have restricted national or international ranges; or
- have small national or international population sizes.

It will be essential to understand the ecological requirements of each species before deciding on the best approach to adopt for each stage of its life cycle. This is particularly true of some seabird species that do not congregate in the same way some waterbird species do, but are likely to occur at sea in higher densities at predictable spatial and/or temporal scales. In respect of foraging birds from seabird colonies, care should be taken to ensure they do not have to qualify twice for SPA designation i.e. once for the breeding colony and once for foraging areas during the breeding season.

Foraging seabirds from a breeding colony are a good example of where traditional percentage thresholds e.g. 1%, should be applied with care, as they may not always give the best indication of whether a particular seabird species is amenable to a site-based approach for part of its life cycle. For example, only one-third of a breeding guillemot colony typically forages at any one time and so may never form congregations of 1% or more of its biogeographic or national population. Yet, it may form feeding concentrations that are spatially stable and predictable in occurrence between years that merit protection to ensure the ecological requirements of a particular breeding colony SPA are secured.

Therefore, assessing the protective requirements of each seabird species will require careful consideration of its ecological requirements and its behavioural characteristics during the different stages of its life cycle.

For example, in the UK, site selection follows a two stage process (Stroud et al. 2001). The initial stage, Stage 1, aims at the identification of suitable territories through the application of selection principles based on the objective assessment of the relative numerical importance of the bird populations under consideration. If application of Stage 1 guidelines fails to identify an adequate suite of sites for the conservation of a species, then, Stage 2 judgements must be applied.

Box 5. Habitatrichtlijn Artikel 4.1. De dik gedrukte tekst is relevant voor de mogelijke aanwijzing van een gebied op grond van het voorkomen van de Bruinvis.

Artikel 4 Op basis van de criteria van bijlage III (fase 1) en van de relevante wetenschappelijke gegevens stelt elke Lid-Staat een lijst van gebieden voor, waarop staat aangegeven welke typen natuurlijke habitats van bijlage I en welke inheemse soorten van bijlage II in die gebieden voorkomen. Voor diersoorten met een zeer groot territorium komen deze gebieden overeen met de plaatsen, binnen het natuurlijke verspreidingsgebied van die soorten, die de fysische en biologische elementen vertonen welke voor hun leven en voortplanting essentieel zijn. **Voor aquatische soorten met een groot territorium worden deze gebieden alleen voorgesteld indien het mogelijk is een zone duidelijk af te bakenen die de fysische en biologische elementen vertoont welke voor hun leven en voortplanting essentieel zijn.** Zo nodig stellen de Lid-Staten aanpassingen van de lijst voor in het licht van de resultaten van het in artikel 11 bedoelde toezicht.

BIJLAGE B: Overzicht alle waarnemingen

Tabel 12. Overzicht van alle waargenomen vogelsoorten, met daarbij aangegeven het totaal aantal getelde individuen in de 12 surveys, en de bruikbaarheid van de gegevens voor deze studie.

| N | teuring | soort | aantal | geen specifieke binding met gebied | te weinig data | aantrekkingskracht schip | relevant |
|----|---------|--|--------|------------------------------------|----------------|--------------------------|----------|
| 1 | 20 | Roodkeelduiker (<i>Gavia stellata</i>) | 28 | | x | | |
| 2 | 30 | Parelduiker (<i>Gavia arctica</i>) | 1 | | x | | |
| 3 | 90 | Fuut (<i>Podiceps cristatus</i>) | 2 | x | | | |
| 4 | 100 | Roodhalsfuut (<i>Podiceps grisegena</i>) | 3 | x | | | |
| 5 | 110 | Kuifduiker (<i>Podiceps auritus</i>) | 5 | x | | | |
| 6 | 220 | Noordse Stormvogel (<i>Fulmarus glacialis</i>) | 1255 | | | x | |
| 7 | 430 | Grauwe Pijlstormvogel (<i>Puffinus griseus</i>) | 13 | | x | | |
| 8 | 460 | Noordse Pijlstormvogel (<i>Puffinus puffinus</i>) | 4 | | x | | |
| 9 | 462 | Vale Pijlstormvogel (<i>Puffinus mauretanicus</i>) | 1 | | x | | |
| 10 | 520 | Stormvogeltje (<i>Hydrobates pelagicus</i>) | 1 | | x | | |
| 11 | 710 | Jan van Gent (<i>Morus bassanus</i>) | 3166 | | | x | |
| 12 | 720 | Aalscholver (<i>Phalacrocorax carbo</i>) | 97 | x | | | |
| 13 | 1220 | Blauwe Reiger (<i>Ardea cinerea</i>) | 11 | x | | | |
| 14 | 1540 | Wilde Zwaan (<i>Cygnus cygnus</i>) | 5 | x | | | |
| 15 | 1574 | Toendrarietgans (<i>Anser serrirostris</i>) | 18 | x | | | |
| 16 | 1580 | Kleine Rietgans (<i>Anser brachyrhynchus</i>) | 6 | x | | | |
| 17 | 1590 | Kolgans (<i>Anser albifrons</i>) | 223 | x | | | |
| 18 | 1610 | Grauwe Gans (<i>Anser anser</i>) | 34 | x | | | |
| 19 | 1670 | Brandgans (<i>Branta leucopsis</i>) | 5 | x | | | |
| 20 | 1680 | Rotgans (<i>Branta bernicla</i>) | 396 | x | | | |
| 21 | 1730 | Bergeend (<i>Tadorna tadorna</i>) | 4 | x | | | |
| 22 | 1790 | Smient (<i>Anas penelope</i>) | 12 | x | | | |
| 23 | 1820 | Krakeend (<i>Anas strepera</i>) | 7 | x | | | |
| 24 | 1840 | Wintertaling (<i>Anas crecca</i>) | 14 | x | | | |
| 25 | 1860 | Wilde Eend (<i>Anas platyrhynchos</i>) | 3 | x | | | |
| 26 | 1940 | Slobeend (<i>Anas clypeata</i>) | 5 | x | | | |

| | | | | | | | |
|----|------|--|------|---|---|---|---|
| 27 | 1980 | Tafeleend (<i>Aythya ferina</i>) | 1 | x | | | |
| 28 | 2030 | Kuifeend (<i>Aythya fuligula</i>) | 3 | x | | | |
| 29 | 2060 | Eidereend (<i>Somateria mollissima</i>) | 17 | x | | | |
| 30 | 2130 | Zwarte Zeeëend (<i>Melanitta nigra</i>) | 44 | x | | | |
| 31 | 2150 | Grote Zeeëend (<i>Melanitta fusca</i>) | 3 | x | | | |
| 32 | 2180 | Brilduiker (<i>Bucephala clangula</i>) | 1 | x | | | |
| 33 | 2210 | Middelste Zaagbek (<i>Mergus serrator</i>) | 6 | x | | | |
| 34 | 2690 | Sperwer (<i>Accipiter nisus</i>) | 1 | x | | | |
| 35 | 3040 | Torenavalk (<i>Falco tinnunculus</i>) | 1 | x | | | |
| 36 | 4240 | Waterhoen (<i>Gallinula chloropus</i>) | 1 | x | | | |
| 37 | 4850 | Goudplevier (<i>Pluvialis apricaria</i>) | 10 | x | | | |
| 38 | 4860 | Zilverplevier (<i>Pluvialis squatarola</i>) | 1 | x | | | |
| 39 | 4930 | Kievit (<i>Vanellus vanellus</i>) | 10 | x | | | |
| 40 | 4960 | Kanoetstrandloper (<i>Calidris canutus</i>) | 1 | x | | | |
| 41 | 5100 | Paarse Strandloper (<i>Calidris maritima</i>) | 1 | x | | | |
| 42 | 5120 | Bonte Strandloper (<i>Calidris alpina</i>) | 9 | x | | | |
| 43 | 5290 | Houtsnip (<i>Scolopax rusticola</i>) | 5 | x | | | |
| 44 | 5650 | Rosse Franjepoot (<i>Phalaropus fulicarius</i>) | 1 | | x | | |
| 45 | 5660 | Middelste Jager (<i>Stercorarius pomarinus</i>) | 8 | | x | | |
| 46 | 5670 | Kleine Jager (<i>Stercorarius parasiticus</i>) | 29 | | x | | |
| 47 | 5680 | Kleinste Jager (<i>Stercorarius longicaudus</i>) | 1 | | x | | |
| 48 | 5690 | Grote Jager (<i>Stercorarius skua</i>) | 205 | | | | x |
| 49 | 5750 | Zwartkopmeeuw (<i>Larus melanocephalus</i>) | 3 | | x | | |
| 50 | 5780 | Dwergmeeuw (<i>Larus minutus</i>) | 62 | | x | | |
| 51 | 5820 | Kokmeeuw (<i>Larus ridibundus</i>) | 182 | | x | | |
| 52 | 5900 | Stormmeeuw (<i>Larus canus</i>) | 605 | | | x | |
| 53 | 5910 | Kleine Mantelmeeuw (<i>Larus fuscus</i>) | 3695 | | | x | |
| 54 | 5920 | Zilvermeeuw (<i>Larus argentatus</i>) | 1167 | | | x | |
| 55 | 5927 | Pontische Meeuw (<i>Larus cachinnans</i>) | 15 | | x | x | |
| 56 | 5928 | Geelpootmeeuw (<i>Larus michahellis</i>) | 10 | | x | x | |
| 57 | 5990 | Grote Burgemeester (<i>Larus hyperboreus</i>) | 2 | | x | x | |
| 58 | 6000 | Grote Mantelmeeuw (<i>Larus marinus</i>) | 5969 | | | x | |
| 59 | 6020 | Drieteenmeeuw (<i>Rissa tridactyla</i>) | 5096 | | | x | |
| 60 | 6110 | Grote Stern (<i>Sterna sandvicensis</i>) | 4 | | x | | |
| 61 | 6150 | Visdief (<i>Sterna hirundo</i>) | 28 | | x | | |
| 62 | 6160 | Noordse Stern (<i>Sterna paradisaea</i>) | 3 | | x | | |
| 63 | 6340 | Zeekoet (<i>Uria aalge</i>) | 5124 | | | | x |
| 64 | 6360 | Alk (<i>Alca torda</i>) | 2294 | | | | x |
| 65 | 6540 | Papegaaiduiker (<i>Fratercula arctica</i>) | 7 | | x | | |
| 66 | 6655 | Postduif (<i>Columba livia</i>) | 6 | x | | | |
| 67 | 7680 | Velduil (<i>Asio flammeus</i>) | 1 | x | | | |
| 68 | 9760 | Veldleeuwerik (<i>Alauda arvensis</i>) | 6 | x | | | |

| | | | | | | | |
|----|-------|---|-----|---|--|--|--|
| 69 | 10110 | Graspieper (<i>Anthus pratensis</i>) | 40 | x | | | |
| 70 | 10142 | Oeverpieper (<i>Anthus petrosus</i>) | 1 | x | | | |
| 71 | 10200 | Witte Kwikstaart (<i>Motacilla alba</i>) | 1 | x | | | |
| 72 | 10990 | Roodborst (<i>Erithacus rubecula</i>) | 1 | x | | | |
| 73 | 11220 | Gekraagde Roodstaart (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>) | 1 | x | | | |
| 74 | 11870 | Merel (<i>Turdus merula</i>) | 45 | x | | | |
| 75 | 11980 | Kramsvogel (<i>Turdus pilaris</i>) | 117 | x | | | |
| 76 | 12000 | Zanglijster (<i>Turdus philomelos</i>) | 9 | x | | | |
| 77 | 12010 | Koperwiek (<i>Turdus iliacus</i>) | 48 | x | | | |
| 78 | 12020 | Grote Lijster (<i>Turdus viscivorus</i>) | 1 | x | | | |
| 79 | 12770 | Zwartkop (<i>Sylvia atricapilla</i>) | 1 | x | | | |
| 80 | 13120 | Fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>) | 1 | x | | | |
| 81 | 15820 | Spreeuw (<i>Sturnus vulgaris</i>) | 181 | x | | | |
| 82 | 16360 | Vink (<i>Fringilla coelebs</i>) | 3 | x | | | |
| 83 | 18770 | Rietgors (<i>Emberiza schoeniclus</i>) | 1 | x | | | |