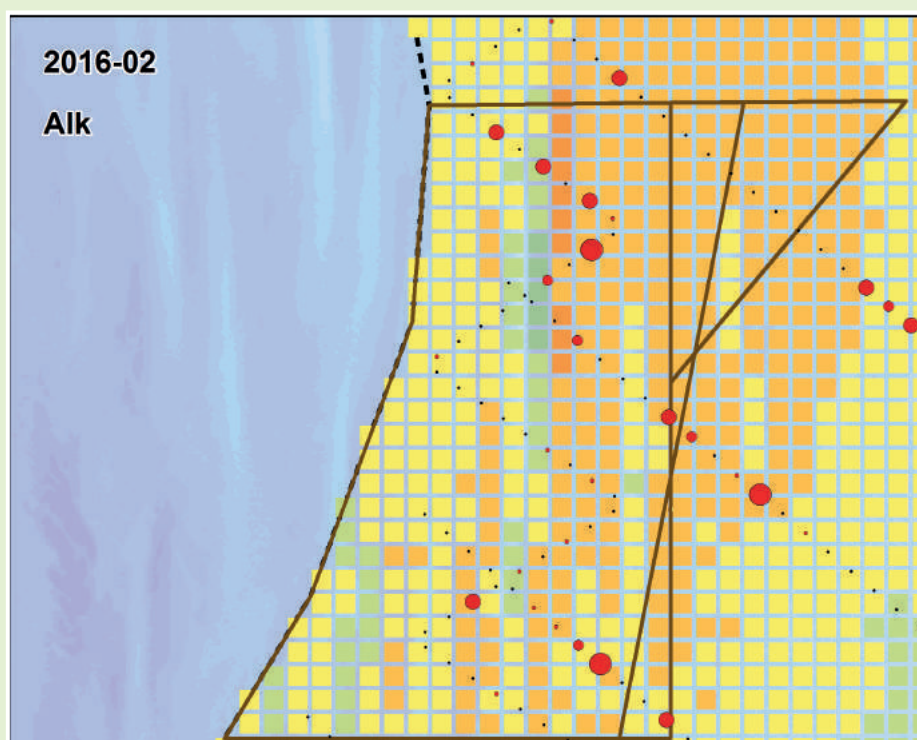
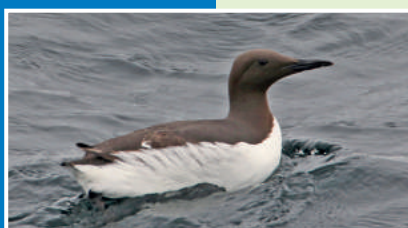


Grenzen van mogelijk Natura 2000-gebied Bruine Bank

Nieuwe inzichten op basis van recente
MWTL-vliegtuigtellingen



J.W. de Jong
E.L. Bravo Rebolledo
R.C. Fijn



Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

Grenzen van mogelijk Natura 2000-gebied Bruine Bank

Nieuwe inzichten op basis van recente MWTL-vliegtuigtellingen

Ir. J.W. de Jong, E.L. Brave Rebolledo MSc., drs. R.C. Fijn

Status uitgave: eindrapport

Rapportnummer: 17-202
Projectnummer: 17-0777
Datum uitgave: 1 oktober 2018
Foto's omslag: R.C. Fijn / Bureau Waardenburg bv
Projectleider: R.C. Fijn
Naam en adres opdrachtgever: Wageningen Marine Research
Oscar Bos, Postbus 57, 1780 AB Den Helder
Referentie opdrachtgever: Gunning per email (A-M. Svoboda) dd 14-11-2017 13:06
Akkoord voor uitgave: drs. C. Heunks,

Paraaf:



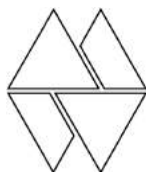
Graag citeren als: Jong, J.W. de, E.L. Bravo Rebolledo, R.C. Fijn 2018. Grenzen van mogelijk Natura 2000-gebied Bruine Bank. Nieuwe inzichten op basis van recente MWTL-vliegtuigtellingen. Bureau Waardenburg Rapportnr. 17-202. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Natura 2000, Noordzee, aanwijzing, SPA, marine IBA, Bruine Bank, Ramsar, MCC

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Wageningen Marine Research
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001: 2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



Bureau Waardenburg bv

Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10
info@buwa.nl www.buwa.nl

Dankwoord

Dit rapport is tot stand gekomen door het volgende team van medewerkers:

J.W. de Jong	database werk, analyse, GIS, kaartvervaardiging
E.L. Bravo Rebolledo	analyses, rapportage
A. Gyimesi	advies
R.C. Fijn	analyses, rapportage, projectleiding
C. Heunks	collegiale toets en kwaliteitscontrole

Vanuit de opdrachtgevers is het project begeleid door O. Bos, M. Leopold (Wageningen Marine Research), G.A.J. Vis, A-M. Svoboda (Ministerie van LNV) en B. Wilbrink (Ministerie van EZK).

Voor dit project is gebruik gemaakt van scripts die door R. van Bemmelen (WMR) zijn vervaardigd en voor deze opdracht zijn gemodificeerd.

Daarnaast steunt dit project op de data die verzameld zijn in het kader van het MWTL-programma. Begeleider van dit programma is M. Roos (Rijkswaterstaat CIV). De tellingen worden uitgevoerd door waarnemers van Bureau Waardenburg en Delta Project Management.

Onze dank gaat ook uit naar allen die met veldwerk, woord en/of geschrift een bijdrage aan de totstandkoming van dit rapport hebben geleverd.

Inhoud

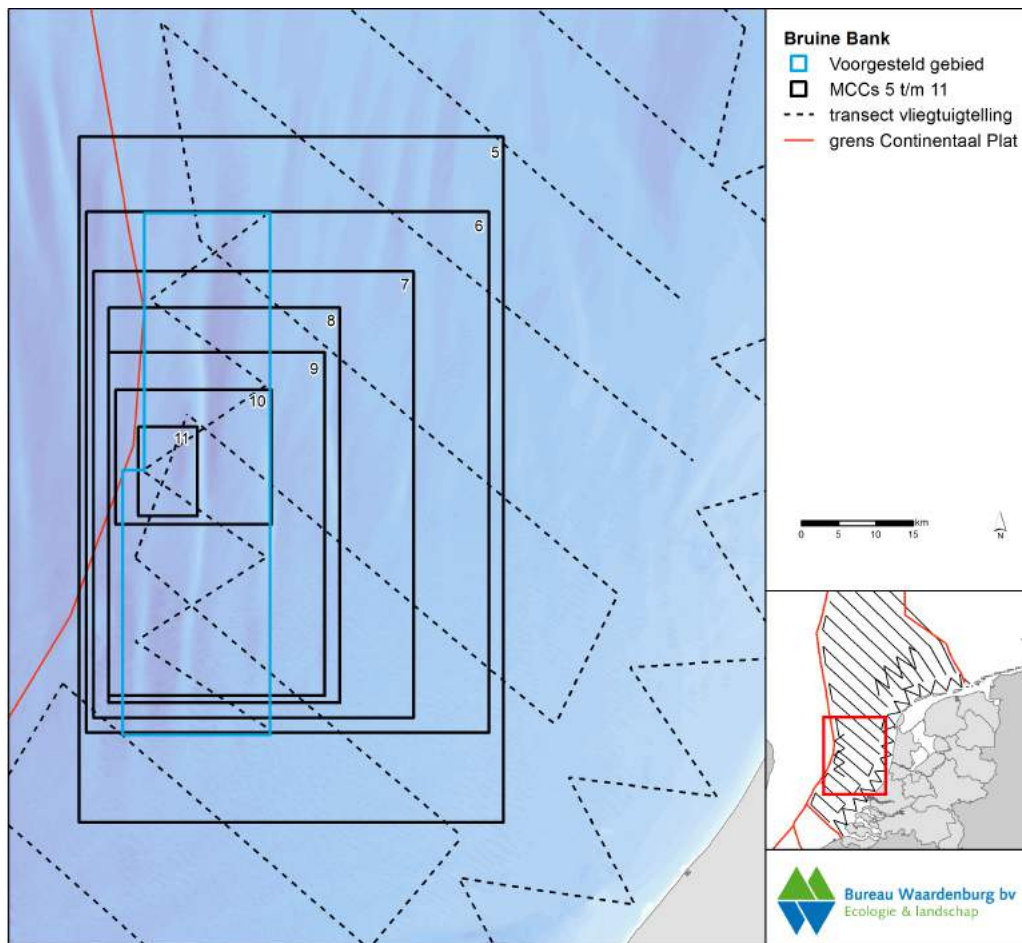
Dankwoord	3
1 Inleiding.....	7
2 Materiaal en methoden.....	9
2.1 Afwegingen en werkwijze.....	9
2.2 Aanwijscriteria Natura 2000.....	10
2.3 ESAS boottellingen en MWTL vliegtuigtellingen tot 2014.....	11
2.4 MWTL vliegtuigtellingen vanaf 2014	12
2.4.1 Basisdata.....	12
2.4.2 Data bewerking	12
2.4.3 Ruimtelijke modellering voor de Bruine Bank (GAM's)	17
2.4.4 Aantalsschattingen zoekgebieden Bruine Bank	17
3 Resultaten.....	19
3.1 ESAS boottellingen en MWTL vliegtuigtellingen tot 2014.....	19
3.2 MWTL vliegtuigtellingen vanaf 2014	20
3.2.1 Vaste Noordgrens	20
3.2.1 Aangepaste Noordgrens	21
4 Overwegingen en conclusie	23
5 Literatuur.....	25
I Achtergrondinformatie GAM: waterdiepte	29
II Achtergrondinformatie GAM: correlatieplot	31
III Voorspelde dichtheden alk en zeekoet op NCP.....	33
IV Dichtheidskaarten Bruine Bank 1991 - 2014	35
V Populatieschattingen Bruine Bank 1991 - 2014	39
VI Dichtheidskaarten Bruine Bank 2014 – 2017	41
VII Populatieschattingen Bruine Bank 2014 - 2017	45
VIII Populatieschattingen aangepaste Noordgrens	49
IX Oppervlakten varianten Bruine Bank.....	53

1 Inleiding

In de Nederlandse Noordzee (Nederlands Continentaal Plat, NCP) komen diverse soorten zeevogels en zeezoogdieren voor met een uiteenlopende verspreiding in ruimte en tijd. Voor een deel van deze soorten vormen de Nederlandse wateren een essentieel onderdeel van hun leefgebied tijdens specifieke momenten van het jaar. De Nederlandse overheid is daarom verplicht om gebieden op het NCP met hogere vogelwaarden dan elders, waarvan de definities zijn vastgelegd in toepasbare criteria, aan te wijzen als (beschermde) Natura 2000-gebieden. Tot nu toe zijn de Vlake van de Raan, Voordelta, Noordzeekustzone, Friese Front, Klaverbank en Doggerbank aangewezen als Natura 2000-gebieden op de Noordzee. Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (directie Natuur en Biodiversiteit) moet het besluit over de mogelijke aanwijzing van Bruine bank als Natura 2000-gebied nog nemen.

Een eerste vermelding van de vogelwaarden van de Bruine Bank werd in 2005 gedaan door Lindeboom *et al.* (2005) waarin een gebied is gedefinieerd waar binnen hogere natuurwaarden werden geïdentificeerd in vergelijking met de gebieden er omheen. In een studie naar Mariene IBA's op de Noordzee kwamen Poot *et al.* (2010a en b) tot dezelfde conclusie. Vervolgens heeft het toenmalige IMARES in 2012 een rapport uitgebracht over de vogelwaarden van de Bruine Bank, met een aanbeveling voor de omlijning van het optimale gebied voor bescherming onder Natura 2000 (Van Bemmelen *et al.* 2012). Destijds is een inschatting gemaakt van het voorkomen (verspreiding en aantallen) van de belangrijkste zeevogels op basis van twaalf vogeltellingen, uitgevoerd vanaf schepen in de maanden september, november, januari en maart in 2009/10, 2010/11 en 2011/12. Uit deze tellingen is naar voren gekomen dat het gebied voldoende alken en zeekoeten herbergt, om te voldoen aan de criteria voor een mariene IBA. Dat geeft voldoende grond om een dergelijk gebied in te stellen als Vogelrichtlijngebied.

Door Van Bemmelen *et al.* (2012) is vervolgens het meest 'optimale' gebied geselecteerd aan de hand van de Vogelrichtlijn selectiecriteria, waarbij is uitgekomen op een gebied wat zou moeten liggen tussen de begrenzingen van MCC 7 en MCC 9 (figuur 1.1). In dit geselecteerde gebieden zouden alken en zeekoeten als kwalificerende soorten gelden omdat ze voldoen aan de 1% norm, en jan-van-gent als begrenzende soort omdat deze soort voldoet aan de 0,1% norm (Leopold & Van der Wal 2015). Het gebied van Van Bemmelen *et al.* (2012) overlapt echter met Engelse wateren. Aangezien Nederland alleen bevoegd is om Nederlands Natura 2000-gebied aan te wijzen in haar eigen wateren, mogen delen buiten Nederlandse wateren niet meegenomen worden in een eventuele aanwijzing. Daarnaast is sinds de studie van Van Bemmelen *et al.* (2012) het windenergiegebied Hollandse Kust definitief aangewezen. Samen met het eerder aangewezen windenergiegebied IJmuiden Ver overlappen beide windenergiegebieden met een aantal van de voorgestelde begrenzingen.



Figuur 1.1 Overzicht van de gevlogen transecten tijdens de vliegtuigtellingen op de Bruine Bank, de omlijnings van MCC 5-11 (Van Bemmelen *et al.* 2012) en het oorspronkelijk voorgestelde gebied Bruine Bank (Lindeboom *et al.* 2005).

Van Bemmelen *et al.* (2012) gebruikten voor hun analyses van de omlijning van een mogelijk Natura 2000-gebied Bruine Bank gegevens uit boottellingen tussen 2009 en 2012. Leopold & Van der Wal (2015) gebruikten vervolgens voor hun analyse van kwalificerende soorten binnen dit omlinjende gebied data van vliegtuigtellingen tussen 2004 en 2013, terwijl met ingang van 2014 het MWTL vliegtuigprogramma is aangepast naar een modernere telmethode met betere soortherkenning.

Gezien de ouderdom van deze databronnen en de aangepaste methode is een verkennende studie uitgevoerd om na te gaan of de nieuwe gegevens bruikbaar zijn voor het bepalen van een begrenzing van een mogelijk Natura 2000-gebied Bruine Bank. Daarnaast is gekeken of op basis van 3 jaar teldata al vogelsoorten zouden kwalificeren voor aanwijzing en hoe de begrenzing van een mogelijk Natura 2000-gebied Bruine Bank er dan uit zou zien.

2 Materiaal en methoden

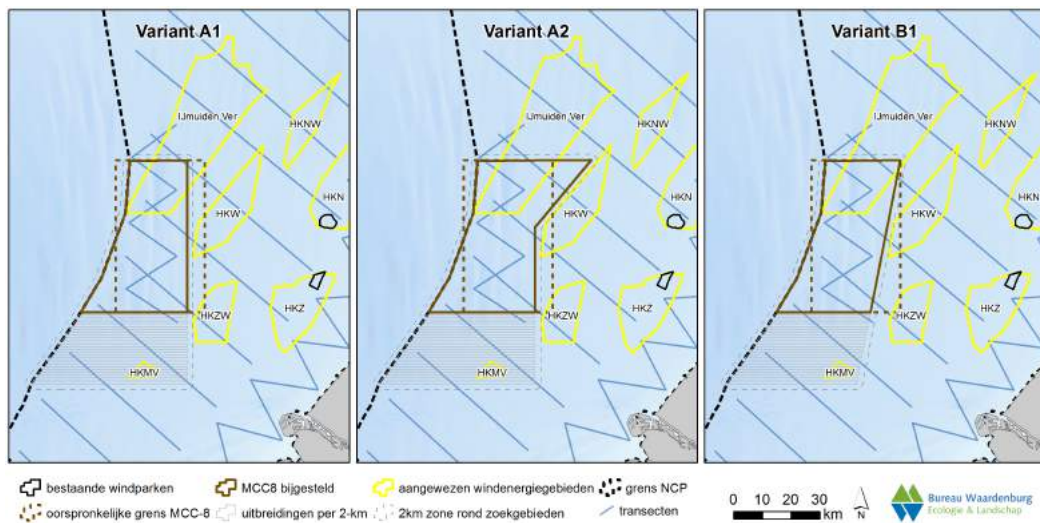
Om te kijken naar de begrenzing van het mogelijk als Natura 2000-gebied aan te wijzen gebied Bruine Bank zijn twee databronnen beschikbaar. Voor de periode 1991 - 2014 zijn in het kader van het Kader Ecologie en Cumulatie (Leopold *et al.* 2015a, 2015b, Van der Wal *et al.* 2015) en de Vervolgroutekaart Windenergie op Zee (Gyimesi *et al.* 2017) door WMR vlakdekkende dichtheidskaarten van zeevogels (in een grid) gemaakt voor het gehele NCP op basis van de ESAS database (zie Leopold *et al.* 2015a) en MWTL vliegtuigtellingen 'oude stijl' (laatste rapport Arts 2015). In deze data zitten ook de gegevens van de boottellingen uit Van Bemmelen *et al.* (2012). Daarnaast zijn voor de periode sinds 2014 data beschikbaar van MWTL-vliegtuigtellingen (laatste rapport Fijn *et al.* 2017) en de bruikbaarheid van deze gegevens is eerst getoetst en goed bevonden (Bravo Rebolledo *et al.* 2017).

2.1 Afwegingen en werkwijze

Vooraf zijn een aantal afwegingen en vereisten besproken over de omlijning van het aan te wijzen gebied. Het Doelendocument mariene Natura 2000-gebieden (Min EZ 2015) is hierin leidend. De belangrijkste eisen was dat het MCC8 gebied van Van Bemmelen *et al.* 2012 (figuur 1.1) de basis vormt voor de begrenzing en dat de noordelijke grens gehandhaafd blijft. Daarnaast is het belangrijk dat het gebied een rechtlijnige begrenzing heeft ten behoeve van de handhaving, conform ook de eisen uit het Mariene Doelendocument. Een laatste eis was dat het deel dat in Engelse wateren ligt van het MCC8 wordt afgehaald.

Vanwege een mogelijk conflict tussen natuurdoelen en eerder aangewezen windenergiegebieden, is vervolgens gekeken met welke begrenzing een potentieel aan te wijzen Natura 2000-gebied Bruine Bank voldoet aan de gestelde criteria voor aanwijzing op basis van de meest recente gegevens. Hiervoor zijn van MCC8 de windenergiegebieden HKW en HKZW afgehaald en wordt een buffer van 2 km rond windenergiegebieden aangehouden. Dit is een conservatieve schatting van de verstoringsafstand van zeekoeten. Als noordgrens wordt de grens van MCC8 gebruikt, en dit gebied overlapt dus nog wel met windenergiegebied IJmuiden Ver. In voorliggende studie wordt dit als gegeven beschouwd en vormt dit geen aandachtspunt, omdat de definitieve verkaveling van IJmuiden Ver nog niet ingevuld is.

De begrenzing van het gebied dat voldoet aan de gestelde criteria wordt vervolgens bepaald door iteratief aan de zuidkant per strekkende kilometer een strook toe te voegen aan een gebied met drie variaties op een noordelijke begrenzing (figuur 2.1). Daarnaast is een eerste verkennende analyse gedaan om de gevolgen in omvang in te schatten van het meer zuidelijk situeren van de noordgrens van het gebied in stappen van 2, 4 en 6 km.



Figuur 2.1 De drie varianten van de zoekgebieden.

2.2 Aanwijscriteria Natura 2000

Een gebied komt in aanmerking voor aanwijzing als Natura 2000-gebied als het voldoet aan de selectie- en begrenzingscriteria zoals die worden gesteld in deel 1 van de Nota van Antwoord Vogelrichtlijn (LNV, 2000) en het Natura 2000 doelendocument (LNV, 2006). Voor een marien Vogelrichtlijngebied in de Nederlandse exclusieve economische zone is de hiervoor genoemde nationale procedure aangevuld met gegevens en inzichten uit het Doelendocument mariene Natura 2000-gebieden (MinEZ, 2015). Deze criteria komen voort uit diverse conventies en afspraken (bv de Ramsar conventie) en zijn vooral gestoeld op aantallen dieren, dichtheden en temporele regelmatigheid. Voor de aanwijzing van Bruine Bank als Natura 2000-gebied zijn drie hoofdcriteria van belang (tabel 2.1) en deze worden uitgebreid uitgelegd door Leopold & Van der Wal (2015). Hieronder volgt een korte beschrijving ter illustratie. Een gebied kwalificeert als aan één van onderstaande criteria wordt voldaan.

- Criterion 1** Een gebied is van internationaal belang als er geregeld¹ minstens 1% van de biogeografische populatie van een watervogelsoort aanwezig is. Dit komt overeen met een 1% criterium van 3.240 alken en 15.620 zeekoeten.
- Criterion 2** Een gebied is van internationaal belang als er geregeld¹ minstens 20.000 watervogels van één of meerdere soorten aanwezig zijn.
- Criterion 3** In een gebied worden ook zogeheten begrenzingssoorten vastgesteld: hiervan is sprake indien er van een soort geregeld¹ ten minste 0,1% van de biogeografische populatie in het gebied aanwezig is. Soorten die aan het 0,1% criterium voldoen gelden als begrenzende soorten, in dit geval 418 jan-van-genten (Leopold & Van der Wal 2015).

Tabel 2.1 Overzicht van de criteria (overgenomen uit Leopold & Van der Wal 2015)

Criterion	Omschrijving	Toelichting
1.	1% biogeografische populatie aanwezig	Als biogeografische populatie wordt genomen de ecologisch relevante populatie, in dit geval de internationale Noordzee. Dit komt overeen met een 1% criterium van 3.240 alken en 15.620 zeekoeten (Skov <i>et al.</i> 2007).
2.	20.000 individuen aanwezig	Van één of meerdere soorten samen
3.	0,1% biogeografische populatie aanwezig	Als biogeografische populatie wordt genomen de ecologisch relevante populatie, in dit geval de internationale Noordzee. Dit komt overeen met een 0,1% criterium van 418 jan-van-genten (Leopold & van der Wal, 2015).

2.3 ESAS boottellingen en MWTL vliegtuigtellingen tot 2014

Voor de periode 1991 - 2014 zijn in het kader van het Kader Ecologie en Cumulatie (Leopold *et al.* 2015a, 2015b, Van der Wal *et al.* 2015) en de Vervolroutekaart Windenergie op Zee (Gyimesi *et al.* 2017) door WMR vlakdekkende dichtheidskaarten van zeevogels (in een grid) gemaakt voor het gehele NCP op basis van de ESAS database (zie Leopold *et al.* 2015a) en MWTL vliegtuigtellingen 'oude stijl' (laatste rapport Arts 2015). In deze data zitten ook de gegevens van de boottellingen uit Van Bemmelen *et al.* (2012).

Over deze dichtheidskaarten zijn de drie voorgestelde varianten van het bijgestelde MCC8 gebied (§2.1) heen gelegd, en is telkens na toevoeging van additioneel gebied ten zuiden van dit gebied een populatieschatting gemaakt voor alken en zeekoeten totdat de omlijning voldoet aan de gestelde criteria voor Natura 2000-aanwijzing

¹ Voor Vogelrichtlijngebieden in Nederland is het begrip "geregeld" met betrekking tot de toepassing van de 1%-drempel gedefinieerd als:

i) het gemiddeld seizoensmaximum berekend over een reeks van minstens drie seizoenen is gelijk aan of overschrijdt de drempelwaarde van de betreffende soort, of
 ii) het vereiste aantal vogels is vastgesteld in ten minste twee derde van de seizoenen waarvan voldoende gegevens beschikbaar zijn, het totaal aantal seizoenen bedraagt minstens vijf (LNV 2000; Ministerie van EZ 2014).

(§2.2). Vervolgens is gekeken hoeveel jan-van-genten in dit gebied aanwezig zijn en of dat voldoet aan het 0,1% criterium. In dit geval gaat het dus om geaggregeerde data over een periode van 1991 tot 2014 (meer dan vijf jaar). Een separate analyse per jaar behoorde niet tot de aangeboden werkzaamheden, maar is wel mogelijk.

2.4 MWTL vliegtuigtellingen vanaf 2014

2.4.1 Basisdata

Van de ruwe data uit de MWTL-vliegtuigtellingen tussen augustus 2014 en juni 2017 zijn tot nog toe geen vlakdekkende dichtheidskaarten gemaakt. De eerste stap is dus geweest om deze gegevens op te werken. Hiervoor hebben wij zoveel mogelijk aangesloten de GAM-analyses die zijn gedaan door Van Bemmelen *et al.* (2012), echter deze hebben wij aangevuld met recente inzichten ten aanzien van het modelleren van zeevogeldichtheden met betrekking tot het meenemen van verklarende variabele factoren zoals abiotische factoren. In deze exercitie was uitdrukkelijk geen ruimte om recente inzichten over het analyseren van tellingen met veel nul-waarnemingen (zogenoeten Zero-inflated modelling) mee te nemen.

De vliegtuigtellingen rond de Bruine Bank zijn uitgevoerd in de maanden augustus en november van 2014, januari, februari, augustus en november van 2015 en 2016 en januari en februari 2017 (Fijn *et al.* 2017). Een telling over meerdere transecten vanuit een vliegtuig is een efficiënte en betrouwbare methode voor het tellen van vogels over een groot oppervlak open water. Deze transecten zijn steekproeven waarmee door middel van een statistische exercitie totale aantallen voor een afgebakend studiegebied berekend kunnen worden. De MWTL tellingen op het NCP werden uitgevoerd volgens een vaste methode op een vastliggende route waarbij een zo homogeen mogelijke verspreiding van telintensiteit werd nagestreefd (zie voor gedetailleerde methode Fijn *et al.* 2017). In dit rapport is uitsluitend gebruik gemaakt van de winter tellingen, te weten die in november, januari en februari. En net als in het geval van Van Bemmelen *et al.* (2012) gaat het om een dataset bestaande uit 3 jaar.

2.4.2 Data bewerking

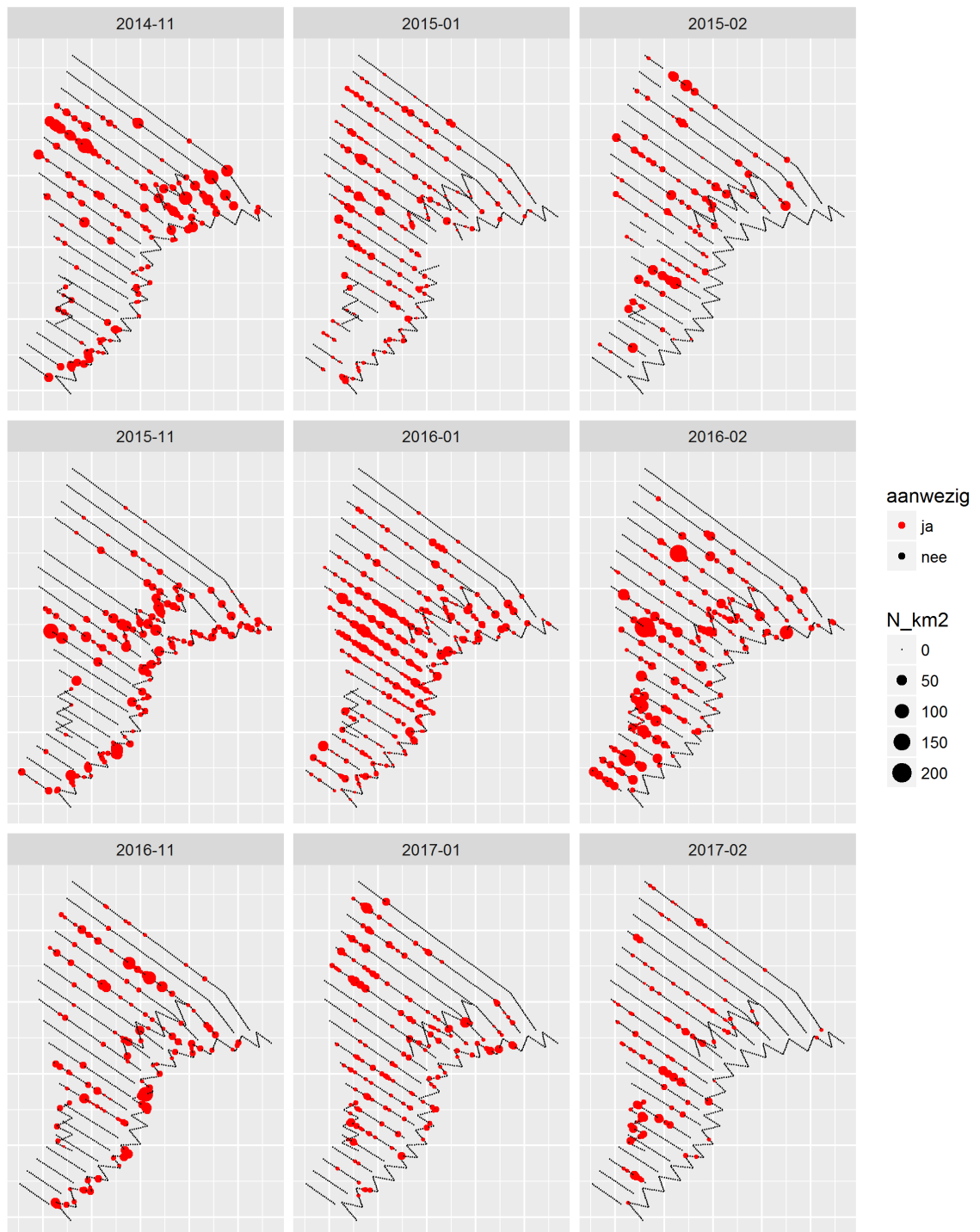
Om van getelde aantallen dieren tot geïnterpoleerde dichtheidskaarten te komen voor het gebied zijn de gevlogen transecten eerst opgesplitst in sub-transecten van ca. 2,5 kilometer. De transectwaarnemingen van vogels zijn vervolgens ruimtelijk gekoppeld aan het bijbehorende sub-transect. Per sub-transect zijn de waarnemingen per soort gesommeerd om tot een totaal aantal getelde vogels per sub-transect te komen. Dit is gedaan voor alk, zeekoet en jan-van-gent. Voor de ongedetermineerde grote alkachtigen zijn de waarnemingen verdeeld over de soorten alk en zeekoet op basis van de getelde verhouding tussen die twee soorten gedurende een telling (tabel 2.2).

Tabel 2.2 Overzicht van getelde aantallen alken en zeekoeten per MWTL-survey periode (zie Fijn *et al.* 2017) op het NCP

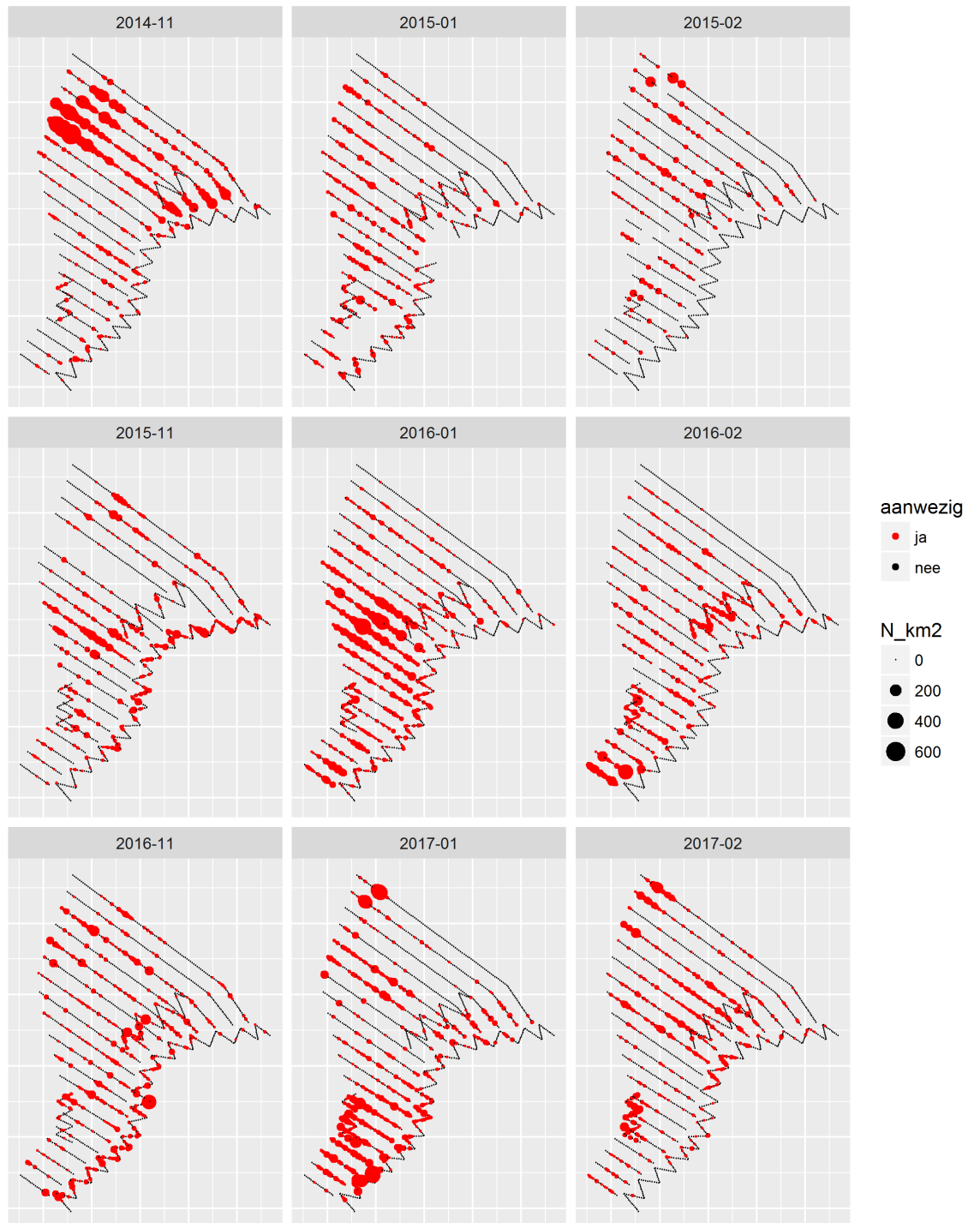
survey	alk	zeekoet	ongedetermineerde alkachtigen*	fractie alk	fractie zeekoet
2014-11	629	3280	30	0,16	0,84
2015-01	232	725	267	0,24	0,76
2015-02	242	551	100	0,31	0,69
2015-11	569	1278	72	0,31	0,69
2016-01	446	1605	1254	0,22	0,78
2016-02	671	1223	121	0,35	0,65
2016-11	367	1259	80	0,23	0,77
2017-01	374	2505	36	0,13	0,87
2017-02	218	1263	161	0,15	0,85

* deze individuen worden in de analyse naar rato verdeeld over beide soorten op basis van fracties van gedetermineerde exemplaren

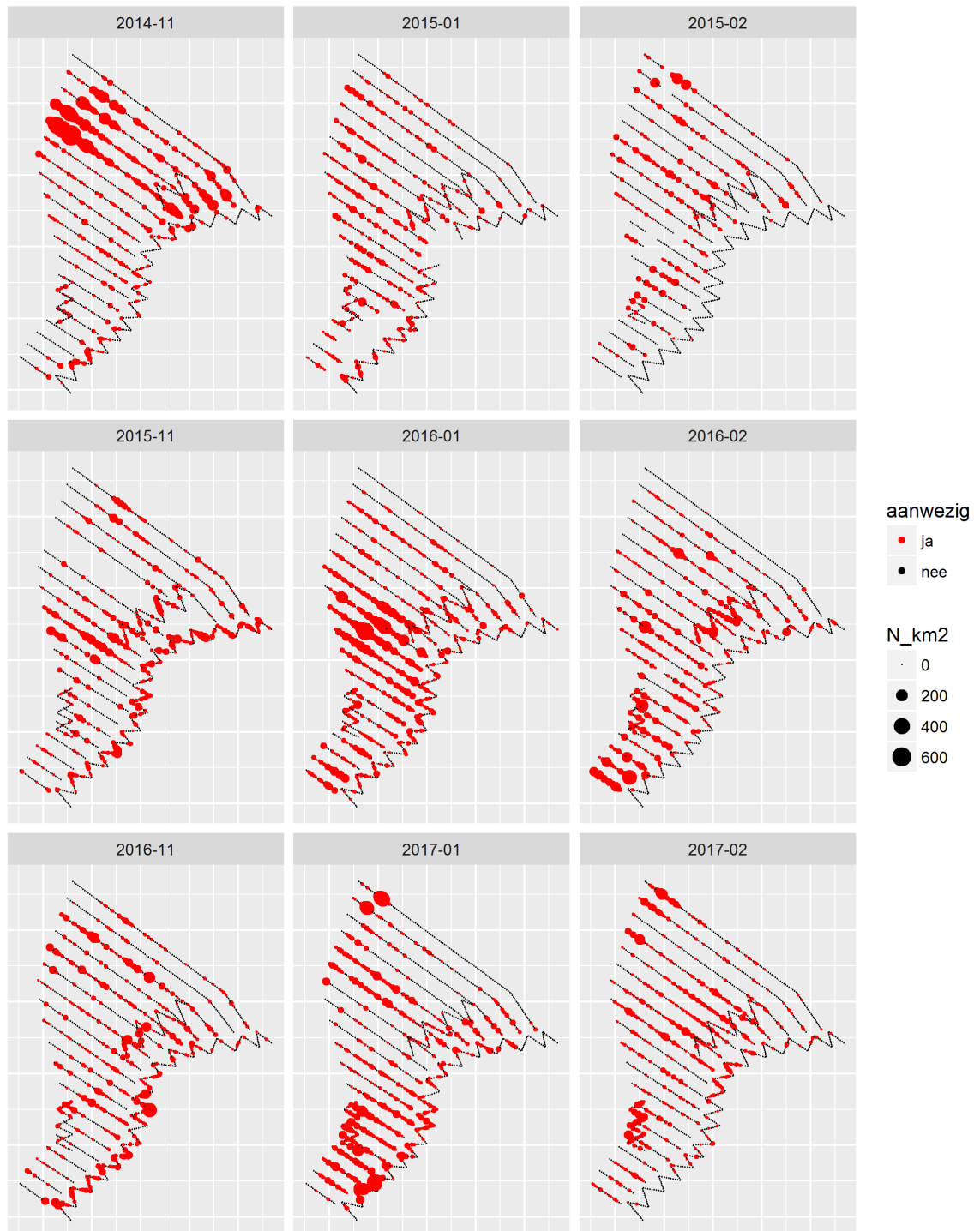
Vervolgens is op basis van de lengte van de sub-transecten, de survey-effort voor dat betreffende transectdeel (0-,1- of 2-zijdig geteld), en de effectieve stripbreedte het effectief bekeken zee-oppervlak per sub-transect berekend. Op basis hiervan worden dan de getelde aantallen alken, zeekoeten, ongedetermineerde alk/zeekoeten en jan-van-genten (figuur 2.2, 2.3 en 2.4) omgerekend naar dichtheden (aantal vogels per km² per soort) per sub-transect. De effectieve stripbreedte voor alk en zeekoet is 49 meter als er wordt gecorrigeerd voor onderduikende dieren in reactie op het vliegtuig (zie Fijn *et al.* 2017). Daarnaast is een conservatieve correctie toegepast voor het aantal zeekoeten dat onder water is tijdens het foerageren en daarom sowieso niet zichtbaar is voor de waarnemers (zie Fijn *et al.* 2017 voor dit overzicht en overwegingen). Dergelijke correcties zijn niet noodzakelijk voor boottellingen omdat het observatieplatform dan dermate langzaam beweegt dat de vogels altijd weer bovenkomen binnen de gemiddelde duikduur en dan weer zichtbaar zijn voor de waarnemers. Een vliegtuig daarentegen gaat dermate snel dat deze vogels dan gemist worden.



Figuur 2.2 Getelde aantallen alken tijdens de MWTL-wintertellingen op het NCP (Fijn et al. 2017).



Figuur 2.3 Getelde aantallen zeekoeten tijdens de MWTL-wintertellingen op het NCP (Fijn et al. 2017).



Figuur 2.4 Getelde aantallen alken, zeekoetenen ongedetermineerde alken en zeekoeten tijdens de MWTL-wintertellingen op het NCP (Fijn et al. 2017).

2.4.3 Ruimtelijke modellering voor de Bruine Bank (GAM's)

Om van berekende dichtheden per sub-transect tot aantalsschattingen voor het zoekgebied Bruine Bank te komen is ten behoeve van de vergelijkbaarheid voor dezelfde methode gekozen als in Van Bemmelen *et al.* (2012); *Generalised Additive Models* (GAMs). Om de vogeldichtheden te voorspellen voor gebieden waar niet werd gevlogen, is het aantal individuen per sub-transect gemodelleerd als functie van een tweedimensionale *smoother* van de UTM coördinaten (X en Y) van het middelpunt van het sub-transect. Naast de *smoother* van X en Y is bekeken of er andere verklarende factoren konden worden gebruikt voor de modellering van vogelaantallen. Daarbij is gekeken naar de abiotische factoren waterdiepte (in m), afstand tot de kust (in km) en helling van de bodem (in graden). Voor de factoren waterdiepte en helling van de bodem is gebruik gemaakt van de dieptekaart van EMODnet (2016) (Bijlage I). Op basis van de dieptekaart is een kaart met helling van de bodem bepaald met behulp van de functie *slope* (*spatial analyst*) in ArcGIS 10.5. De kaarten van diepte en helling zijn opgeschaald naar een 2,5 km grid om tot gemiddelde waarden per sub-transect te komen.

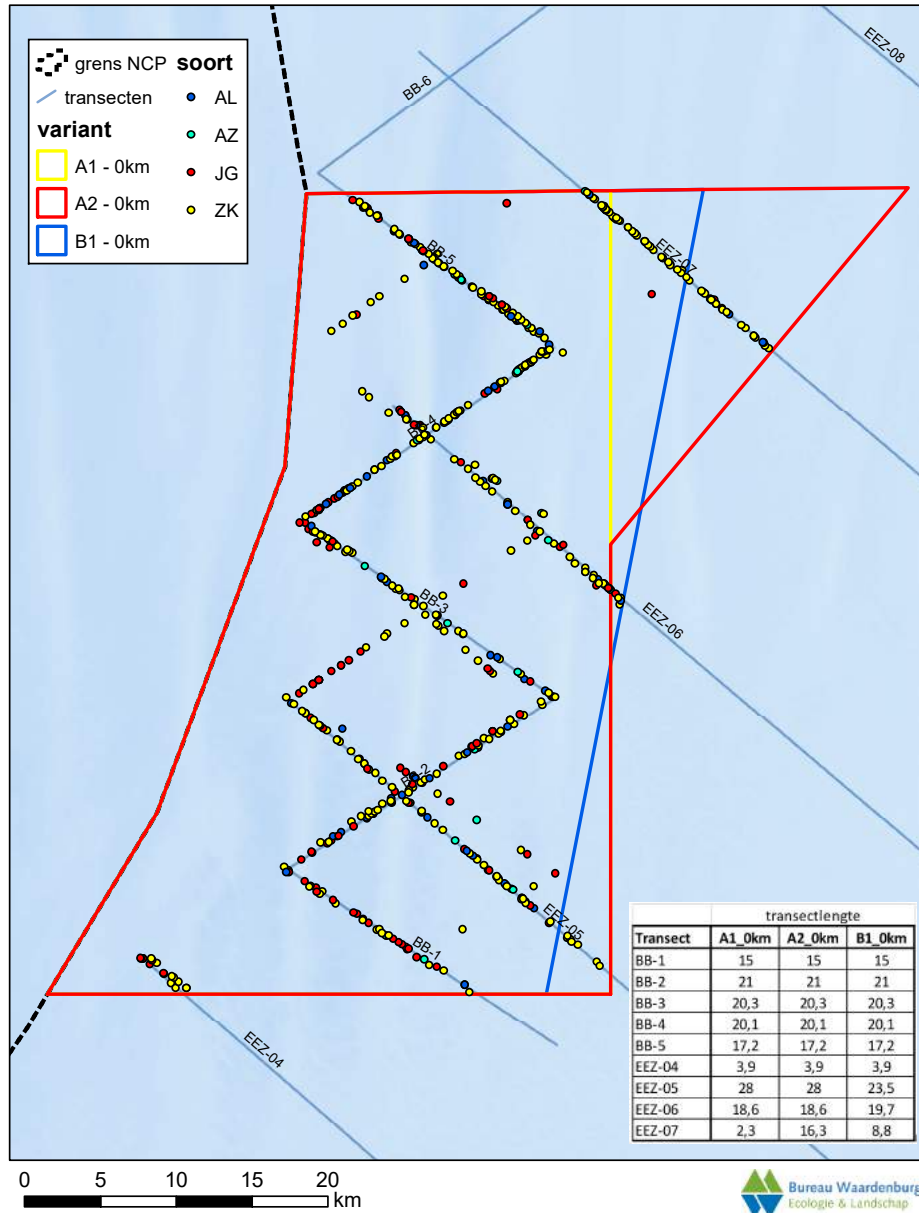
Gezien de sterke correlatie tussen covariaten diepte en afstand tot de kust (-0,7; zie Bijlage II voor correlatieplot) en het feit dat afstand tot de kust voor overwinterende alken en zeekoeten geen significante invloed zal hebben op de aantallen, zijn de aantallen vogels uiteindelijk gemodelleerd als functie van de *smoother* van coördinaten X en Y, waterdiepte en bodemhelling. Voor elke afzonderlijke survey werd per soort een model gefit. Hiervoor werd gebruik gemaakt van het 'mgcv' pakket (Wood, 2017) in R versie 2.3.2 (R Development Core Team, 2017).

Deze methodiek werkte goed voor alken en zeekoeten. Echter de ruimtelijke voorspellingen van jan-van-gent liepen sterk uit de pas door het geclusterd en spaarzaam voorkomen van de soort in het zoekgebied. De ruimtelijke GAM modellering leverde voor deze soort geen statistisch robuuste populatieschatting op, en daarom is voor deze soort een andere methode gekozen. Voor jan-van-gent is met behulp van *Distance* een populatieschatting gemaakt voor de drie basisvarianten op basis van de waarnemingen die zijn gedaan binnen deze begrenzings (figuur 2.5). Zie voor een uitgebreide beschrijving van deze methode Fijn *et al.* (2017).

2.4.4 Aantalsschattingen zoekgebieden Bruine Bank

Op basis van de gemodelleerde dichtheden voor alk en zeekoet zijn per survey aantalsschattingen gemaakt van de drie varianten van zoekgebieden Bruine Bank (figuur 2.1). De gefitte modellen zijn toegepast op een grid met een resolutie van 2,5 km zodat per soort, per survey dekkende kaarten zijn gemaakt met vogeldichtheden per km² (Bijlage III). Per variant van de zoekgebieden is vervolgens een uitsnede gemaakt van de dichtheidskaarten en zijn voor de populatieschatting voor dat betreffende gebied de vogelaantallen berekend. Vervolgens is stapsgewijs aan de zuidkant een gebied toegevoegd met een noord-zuid breedte van een kilometer totdat aan de kwalificerende voorwaarden werd voldaan. Als exploratieve analyse is voor

variant A1 vervolgens ook nog aan de noordkant gebied afgehaald, om stapsgewijs een indruk te krijgen van de gevolgen van een aanpassing van de noordgrens.



Figuur 2.5 Getelde aantallen alk, alk/zeekoet, zeekoet en jan-van-genten tijdens de MWTL-wintertellingen op het NCP binnen de drie basisvarianten (Fijn et al. 2017).

3 Resultaten

3.1 ESAS boottellingen en MWTL vliegtuigtellingen tot 2014

Op elk van de gemiddelde dichtheidskaarten van alk, zeekoet en jan-van-gent zijn de verschillende varianten van het mogelijk aan te wijzen gebied "Bruine Bank" geplot (Bijlage IV). Voor deze gebieden zijn vervolgens populatieschattingen berekend. In bijlage V worden de ruwe gegevens gepresenteerd van de populatieschattingen per variant van het aangepaste basisgebied MCC8 (A1, A2, B1 zie §2.1) en de aanvullende kilometers in het zuiden.

Op basis van de data uit de ESAS en MWTL tellingen tussen 1991 en 2014 voldoet het gebied A1 zonder toevoeging voor alken. Mocht het gebied ook aangewezen dienen te worden voor zeekoet zal een aanvullende strook van 17 km moeten worden toegevoegd. Om te voldoen aan het criterium van 20.000 alkachtigen (criterium 2) is een aanvullende strook van 11 km noodzakelijk (tabel 3.1). Voor gebied A2 zijn deze getallen respectievelijk 0, 13 en 2 km (tabel 3.1). Voor gebied B1 bedragen de toevoegingen respectievelijk 0, 20 en 11 km (tabel 3.1).

Het totale oppervlak van het beschermde gebied Bruine Bank ligt tussen de 1.362 en 2.165 km² afhankelijk van de keuze voor welke soort(en) het gebied wordt aangewezen en op grond van welke criteria worden toegepast. Het kleinst mogelijke oppervlak om het gebied voor beide soorten apart (niet als concentratie van alkachtigen) aangewezen te krijgen is 2.090 km² en variant A1 + 17 km extra. Binnen deze begrenzing wordt ook ruim voldaan aan de voorwaarde dat minimaal 418 jan-van-genten in het gebied moeten zitten (Bijlage IV).

Tabel 3.1 Noodzakelijke toevoeging in kilometerstroken aan de basisvariant (A1, A2, B1) om te voldoen aan de gestelde criteria (§2.2). Het onderste deel geeft de oppervlakten van beschermd gebied (incl. bufferzone) en IJmuiden Ver (excl. bufferzone).

variant	alk (aantal binnen gebied)	zeekoet (aantal binnen gebied)
alkachtigen (aantal binnen gebied)		
A1	0 km (8.729)	17 km (15.810)
		11 km (20.003)
A2	0 km (10.218)	13 km (15.632)
		2 km (20.273)
B1	0 km (3.496)	20 km (15.910)
		11 km (20.174)
variant	Oppervlakten beschermd gebied Bruine Bank (Bijlage IV) / IJmuiden Ver	
A1	1362 / 841 km ²	2090 / 841 km ²
		1810 / 841 km ²
A2	1590 / 805 km ²	2129 / 805 km ²
		1665 / 805 km ²
B1	1411 / 803 km ²	2165 / 803 km ²
		1801 / 803 km ²

3.2 MWTL vliegtuigtellingen vanaf 2014

3.2.1 Vaste Noordgrens

Voor elke wintertelling (nov, jan, feb) zijn geïnterpoleerde dichtheidskaarten gemaakt voor alk, zeekoet en grote alkachtigen (alk + zeekoet + ongedetermineerde alk/zeekoet) waarop de verschillende varianten van het mogelijk aan te wijzen gebied "Bruine Bank" zijn geplot (Bijlage VI). Voor deze gebieden zijn vervolgens populatieschattingen bepaald. In bijlage VII worden de ruwe gegevens gepresenteerd van de populatieschattingen per variant van het aangepaste basisgebied MCC8 (A1, A2, B1 zie §2.1) en de aanvullende kilometers in het zuiden.

Op basis van de MWTL tellingen tussen 2014 en 2017 voldoet het gebied A1 zonder toevoeging voor alken. Mocht het gebied ook aangewezen dienen te worden voor zeekoet zal een aanvullende strook van 1 km moeten worden toegevoegd. Om te voldoen aan het criterium van 20.000 alkachtigen (criterium 2) is een aanvullende strook van 3 km noodzakelijk (tabel 3.2). Voor gebied A2 kwalificeren ze allen voor de basisvariant (tabel 3.2). Voor gebied B1 bedragen de toevoegingen respectievelijk 0, 2 en 0 km (tabel 3.2).

Het kleinst mogelijke oppervlak om een Natura 2000-gebied Bruine Bank aan te wijzen voor alk en zeekoet apart (dus niet als concentratie van alkachtigen) is 1.399 km² (Variant A1 + 1 km). Binnen de begrenzings van de basisvarianten is het gemiddeld seizoensmaximum jan-van-genten 948 (A1), 1018 (A2), 956 (B1) vogels (bijlage VII) waarmee ook ruim wordt voldaan om deze soort als begrenzend soort te kwalificeren. Daarnaast is de overlap Variant A1 met windenergiegebied IJmuiden Ver zo klein mogelijk (tabel 3.2).

Tabel 3.2 Noodzakelijke toevoeging in kilometerstroken aan de basisvariant (A1, A2, B1) om te voldoen aan de gestelde criteria (§2.2). Het onderste deel geeft de oppervlakten van beschermd gebied (incl. bufferzone) en IJmuiden Ver (excl. bufferzone).

variant	alk (aantal binnen gebied)	zeekoet (aantal binnen gebied)
alkachtigen (aantal binnen gebied)		
A1	0 km (4.390)	1 km (15.737)
		3 km (20.100)
A2	0 km (5.495)	0 km (17.777)
		0 km (21.893)
B1	0 km (4.719)	0 km (15.717)
		2 km (20.187)
variant	Oppervlakten beschermd gebied Bruine Bank (Bijlage IV) / IJmuiden Ver	
A1	1362 / 841 km ²	1399 / 841 km ²
		1476 / 841 km ²
A2	1590 / 805 km ²	1590 / 805 km ²
		1590 / 805 km ²
B1	1411 / 803 km ²	1411 / 803 km ²
		1478 / 803 km ²

3.2.2 Aangepaste Noordgrens

Om het gebied IJmuiden Ver maximaal te kunnen benutten voor windenergie is het ook mogelijk om de noordgrens van het beschermde gebied zuidelijker neer te leggen. Uiteraard heeft dit wel gevolgen voor de ligging van de zuidgrens. Als eerste verkenning is voor variant A1 aanvullend bepaald waar de zuidgrens van het beschermde gebied moet worden getrokken zodat het gebied aan de kwalificatie-eisen blijft voldoen, maar daarnaast een zuidelijkere noordgrens heeft van 1 tot 6 km. Voor de andere alternatieven dient een eventuele verschuiving van de noordgrens tijdens het proces van aanwijzing verder onderbouwd te worden.

Op basis van de MWTL tellingen tussen 2014 en 2017 voldoet het gebied A1 - (maximaal) 6 km noord en + 0 km zuid voor alken (Bijlage VIII). Mocht het gebied ook aangewezen dienen te worden voor zeekoet zal voor hetzelfde gebied (-6 km noord) een aanvullende strook van 3 km aan de zuidkant moeten worden toegevoegd. Om te voldoen aan het criterium van 20.000 alkachtigen (criterium 2) is ook minstens een aanvullende strook van 6 km noodzakelijk bij een gebied met (-6 km noord) (tabel 3.3).

Tabel 3.3 Noodzakelijke toevoeging in kilometerstroken aan de A1 varianten met een zuidelijk verschoven noordgrens om te voldoen aan de gestelde criteria (§2.2). Het onderste deel geeft de oppervlakten van beschermd gebied (incl. bufferzone) en IJmuiden Ver (excl. bufferzone).

variant	alk (aantal binnen gebied)	zeekoet (aantal binnen gebied)
alkachtigen (aantal binnen gebied)		
A1 – 2 km noord	0 km (4.228)	2 km (15.879)
		4 km (20.385)
A1 – 4 km noord	0 km (4.063)	3 km (16.010)
		5 km (20.451)
A1 – 6 km noord	0 km (3.898)	3 km (15.657)
		6 km (20.509)

4 Overwegingen en conclusie

Het interpoleren van teldata kent enkele beperkingen die men in het achterhoofd moet houden bij het interpreteren van de uitkomsten. Een opvallende beperking in de analyses van vliegtuig- en scheepsteldata is het optreden van zogeheten 'randeffecten'. Waarnemingen aan de randen van het onderzoeksgebied hebben een relatief grote invloed op de voorspellingen die uit de GAM analyses komen. Hierdoor kan het voorkomen dat aan de randen ineens hogere dichtheden worden gevonden. Aangezien de Bruine Bank ook aan de rand van het NCP ligt, zou dit in theorie een overschatting kunnen geven de berekende populatiegroottes, waardoor de begrenzing in werkelijkheid groter zou moeten zijn omdat de dichtheden in werkelijkheid lager zijn. Een visuele check van de uitkomsten laat zien dat dergelijke randeffecten niet of nauwelijks optreden nabij de Bruine Bank. Voor een deel kunnen deze effecten opgelost worden door te werken met modellen die speciaal gemaakt zijn voor zero-inflated data (datasets met vele nulpunten), echter een dergelijke aanpak was niet haalbaar in de korte doorlooptijd van dit project. Het verdient de aanbevelingen om een dergelijke analyse nog wel te doen.

Het doel van voorliggende studie was of nieuwe gegevens die zijn verzameld binnen het MWTL vliegtuigprogramma bruikbaar zijn voor het bepalen van een begrenzing van een mogelijk Natura 2000-gebied Bruine Bank, en hoe deze begrenzing dan zou zijn voor welke kwalificerende soorten.

Dit project laat zien dat de nieuwe gegevens inderdaad geschikt zijn voor het bepalen van een mogelijke begrenzing van Natura 2000-gebied Bruine Bank. Daarnaast blijkt dat de nieuwe data ook zouden kunnen leiden tot een andere begrenzing dan vastgesteld door Leopold & Van der Wal (2015).

Het totale oppervlak van het beschermde gebied Bruine Bank ligt tussen de 1.362 en 1.590 km² afhankelijk van de keuze voor gegevens worden gebruikt (oud of recent), welke basisvariant wordt gekozen en voor welke soort(en) het gebied wordt aangewezen.

De kleinst mogelijke configuratie van Natura 2000-gebied Bruine Bank om een gebied aan te wijzen voor zowel alk als zeekoet als kwalificerende soorten en jan-van-gent als begrenzendende soort, is op grond van de nieuwe teldata 1.399 km² (variant A1 + 1 km). In deze variant blijft er 841 km² over binnen windenergiegebied IJmuiden Ver.

5 Literatuur

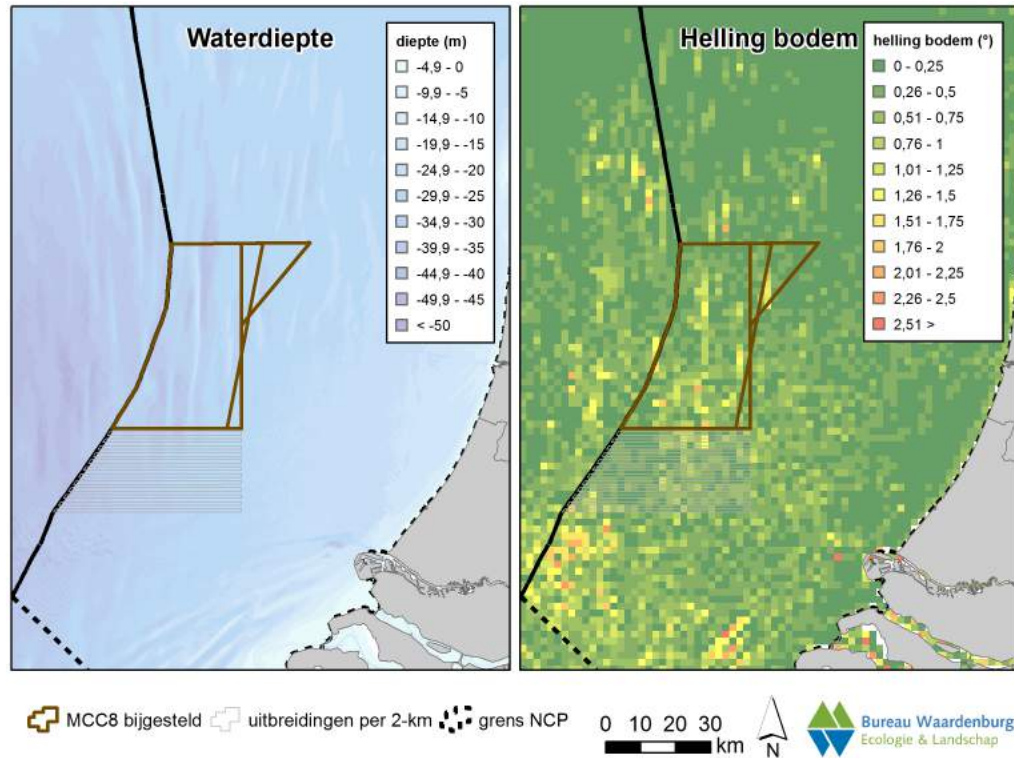
- Arts, F.A. 2015. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het NCP 1991 – 2013. RWS-Centrale Informatievoorziening BM 15.05. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Lelystad.
- Bemmelen, R.S.A. van, M.F. Leopold & O.G. Bos, 2012. Vogelwaarden van de Bruine Bank. Project Aanvullende Beschermde Gebieden. Imares Wageningen UR rapport C138/12, Den Helder.
- Bravo Rebolledo, E.L., J.W. de Jong & R.C. Fijn 2017. Verkenning databeschikbaarheid in MWTM voor her-analyse Bruine Bank MCC. Bureau Waardenburg notitie met kenmerk 17-0580/17.08013/RubFi, Culemborg.
- EMODnet Bathymetry Consortium, 2016. EMODnet Digital Bathymetry (DTM). (<http://doi.org/10.12770/c7b53704-999d-4721-b1a3-04ec60c87238>)
- 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 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>).
- Fijn, R.C., F.A. Arts, B.W.R. Engels, J.W. de Jong, M.P. Collier, D. Beuker, M. Hoekstein, R.-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, D. van Straalen, P.A. Wolf 2017. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2016-2017. Bureau Waardenburg Rapportnr. 17-197 . Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Gyimesi, A., J.W. de Jong, A. Potiek & R.C. Fijn 2017. Voorziene effecten van Vervolgroutekaart windenergie op zee (2024-2030) op enkele zeevogelsoorten. Schatting vogelslachtoffers voor verschillende windenergiegebieden. Bureau Waardenburg rapport 17-109, Culemborg.
- Leopold, M.F., van der Wal J.T. 2015. Kwalificerende en niet-kwalificerende vogelsoorten in het gebied "Bruine Bank". IMARES Rapport C015/16.
- Leopold, M.F., M. Booman, M.P. Collier, N. Davaasuren, R.C. Fijn, A. Gyimesi, J. de Jong, R.H. Jongbloed, B. Jonge Poerink, J.C. Kleyheeg-Hartman, K.L. Krijgsveld, S. Lagerveld, R. Lensink, M.J.M. Poot, v.d.W. J.T. & M. Scholl, 2015a. Building blocks for dealing with cumulative effects on birds and bats of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea. IMARES Report C166/14 IMARES, Wageningen.
- Leopold, M.F., M.P. Collier, A. Gyimesi, R.H. Jongbloed, M.J.M. Poot, v.d.W. J.T. & M. Scholl, 2015b. Iteration cycle: Dealing with peaks in counts of birds following active fishing vessels when assessing cumulative effects of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea. Additional note to IMARES Report C166/14 IMARES, Wageningen.
- 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.
- Ministerie van Economische Zaken, 2015. Doelendocument mariene Natura 200-gebieden. Selectie, begrenzing en doelen van marien Natura 200-ebieden in

Nederland. Download: https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/Doelendocument%20mariene%20Natura%202000-gebieden_MinEZ%202014.pdf

- Poot, M.J.M., P.W. van Horssen, R.C. Fijn, M.P. Collier & C. Viada, 2010a. 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. Bureau Waardenburg report 10-035, Culemborg.
- Poot, M.J.M., R.C. Fijn & P.W. van Horssen 2010b. Zeevogels ver op zee en futen missen de boot. Een eerste onderzoek naar vogelreservaten. Tussen Duin & Dijk 9(4): 32-35.
- R Development Core Team 2017. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>.
- Skov H., J. Durinck, M.F. Leopold & M.L. Tasker 2007. A quantitative method for evaluating the importance of marine areas for conservation of birds. *Biological Conservation* 136: 362-371.
- Wal, J.T. van der, A. Gyimesi, R.C. Fijn & M. Scholl, 2015. 2nd Iteration: Effect of turbine capacity on collision numbers for three large gull species, based on revised density data, when assessing cumulative effects of offshore wind farms on birds in the Southern North Sea. Additional note to IMARES Report C166/14 IMARES, Wageningen.
- Wood, S.N., 2017. *Generalized Additive Models: An Introduction with R* (wnd edition). Chapman and Hall/CRC.

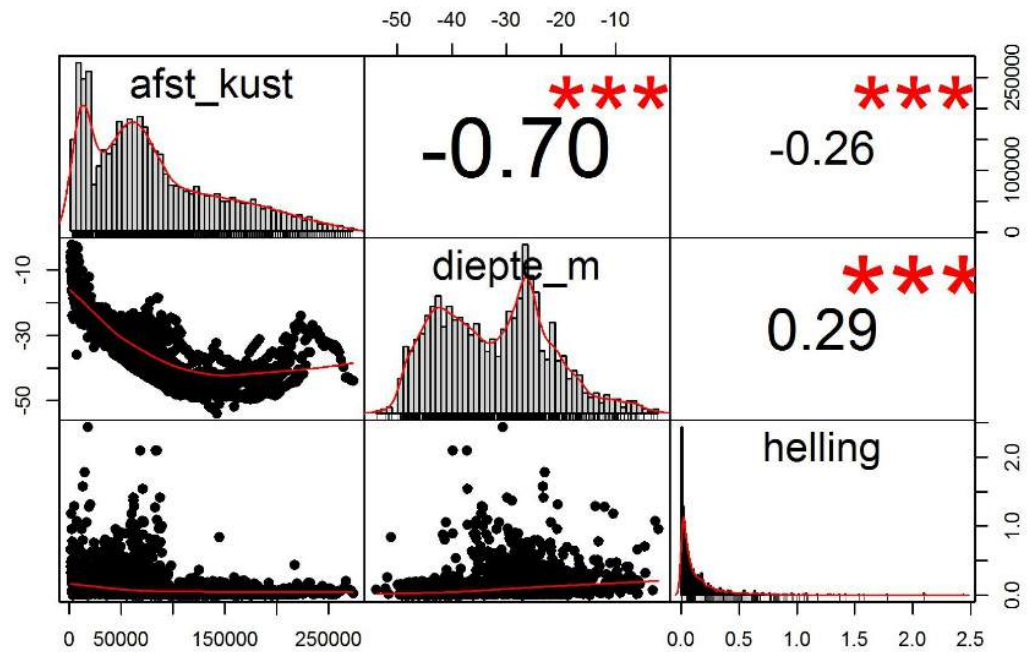
Bijlagen

I Achtergrondinformatie GAM: waterdiepte



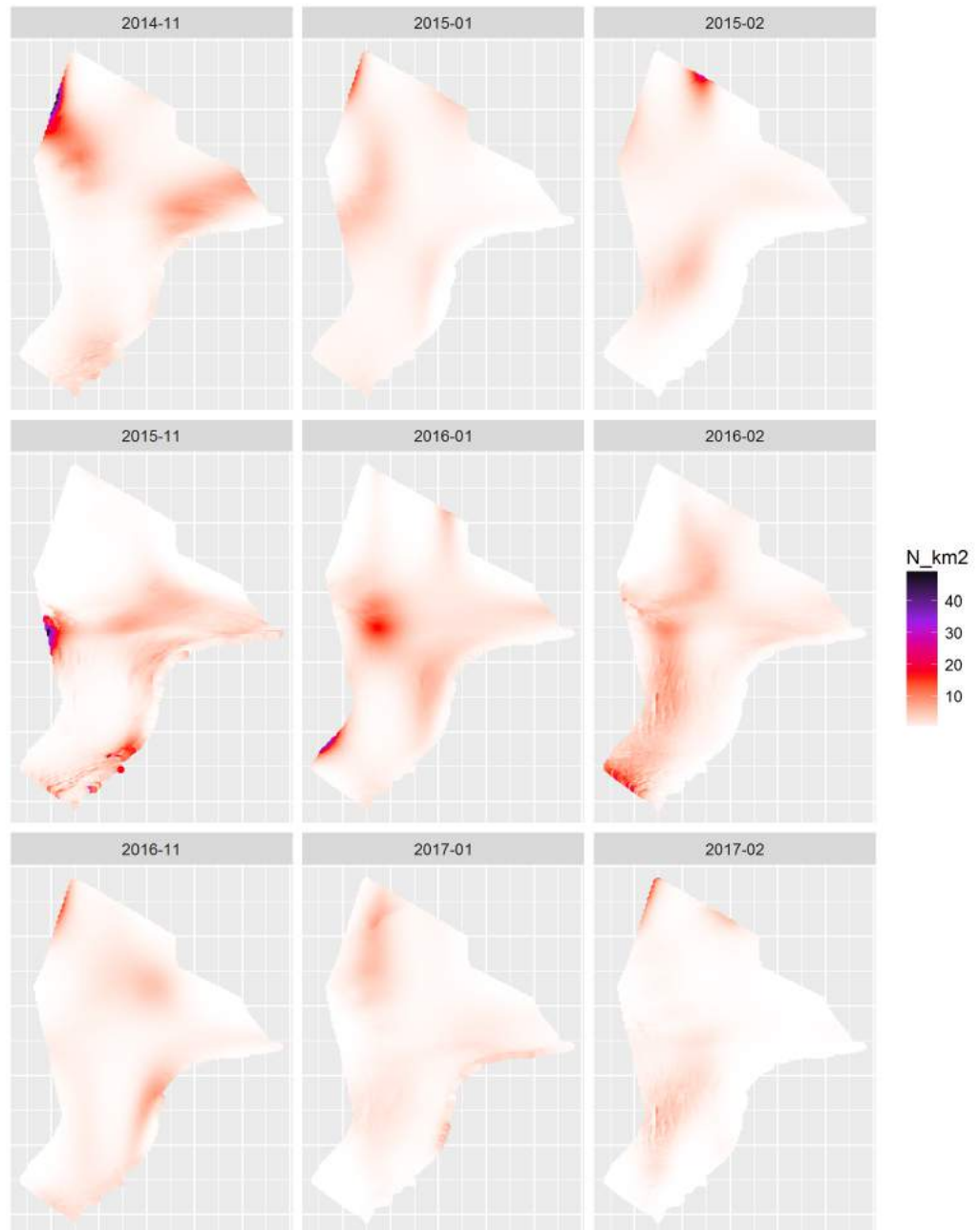
Figuur I.1 Waterdiepte en geconstrueerde helling van de bodem waarbij gebruik is gemaakt van de dieptekaart van EMODnet (2016).

II Achtergrondinformatie GAM: correlatieplot

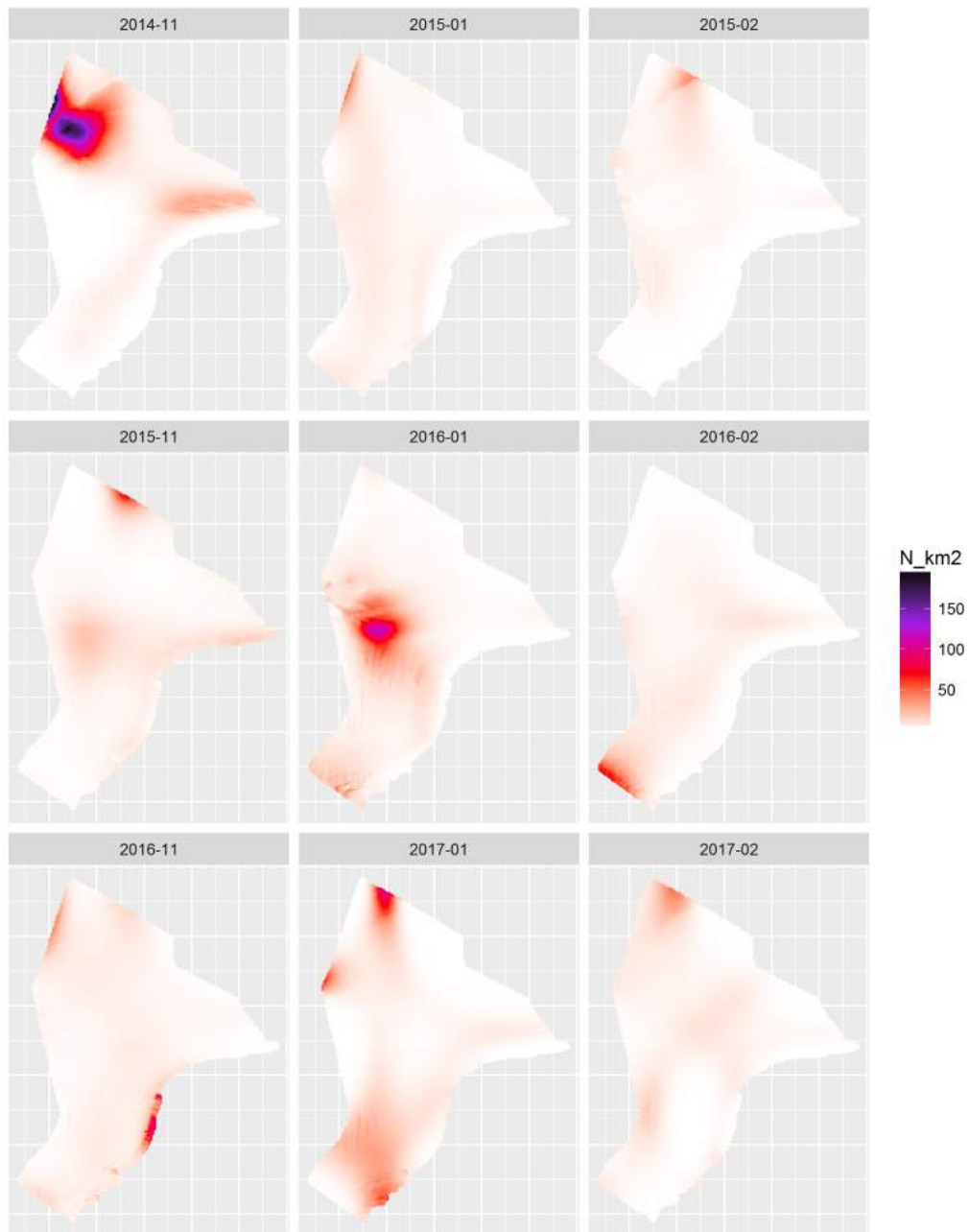


Figuur II.2 Correlatieplot van covariaten (1) afstand tot de kust (m), (2) waterdiepte (m) en (3) helling van de bodem (graden). Linksonder staan de x/y-plots per covariaat-paar. Op de diagonaal staan de gesorteerde waarden per covariaat en rechtsboven de correlatiewaarden per covariaat-paar.

III Voorspelde dichtheden alk en zeekoet op NCP

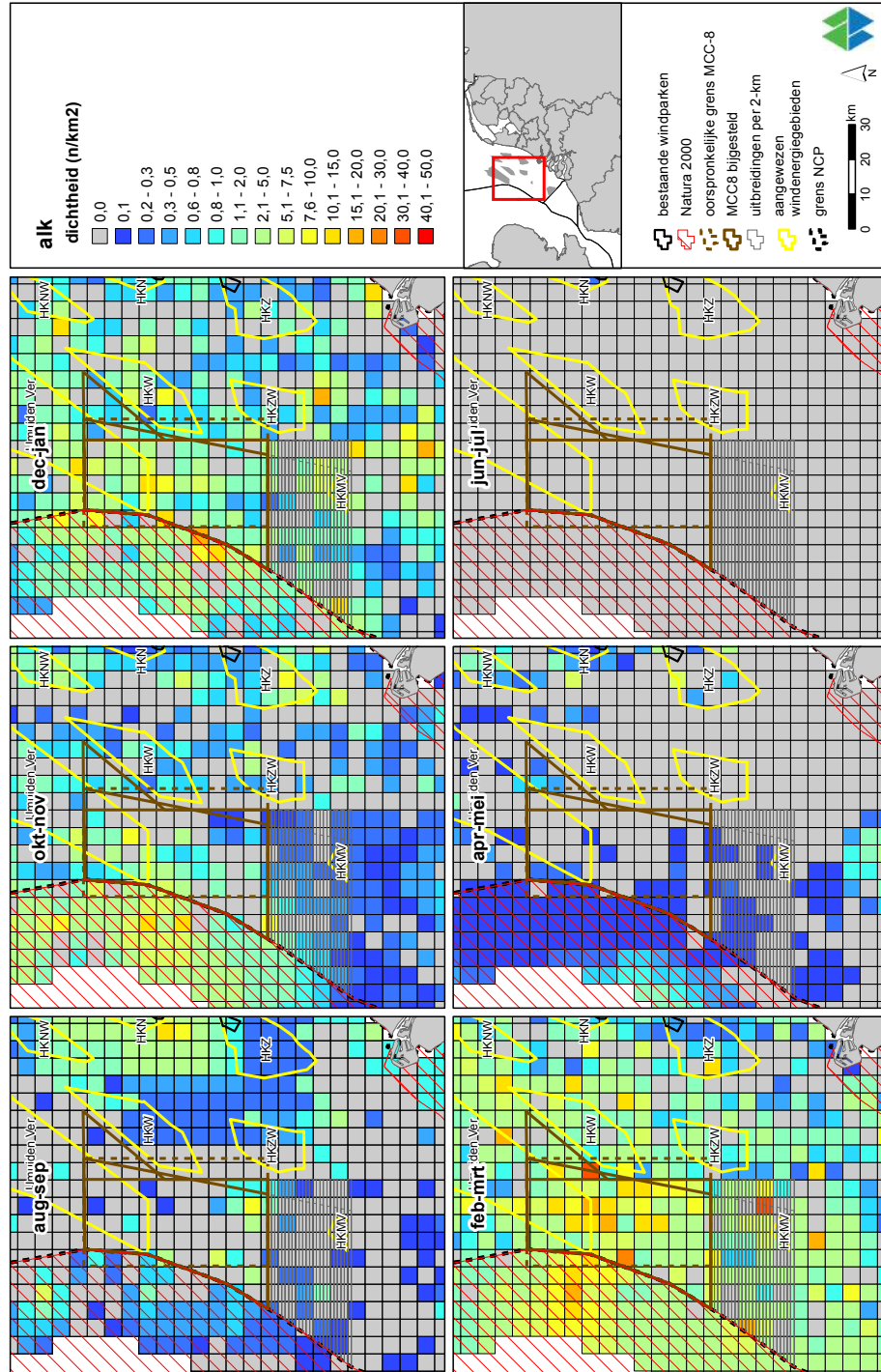


Figuur III.1 Voorspelde dichtheden van alk op basis van de getelde aantallen alken en het deel van de ongedetermineerde grote alkachtigen dat is toe te schrijven aan alk voor de MWTL vliegtuigtellingen

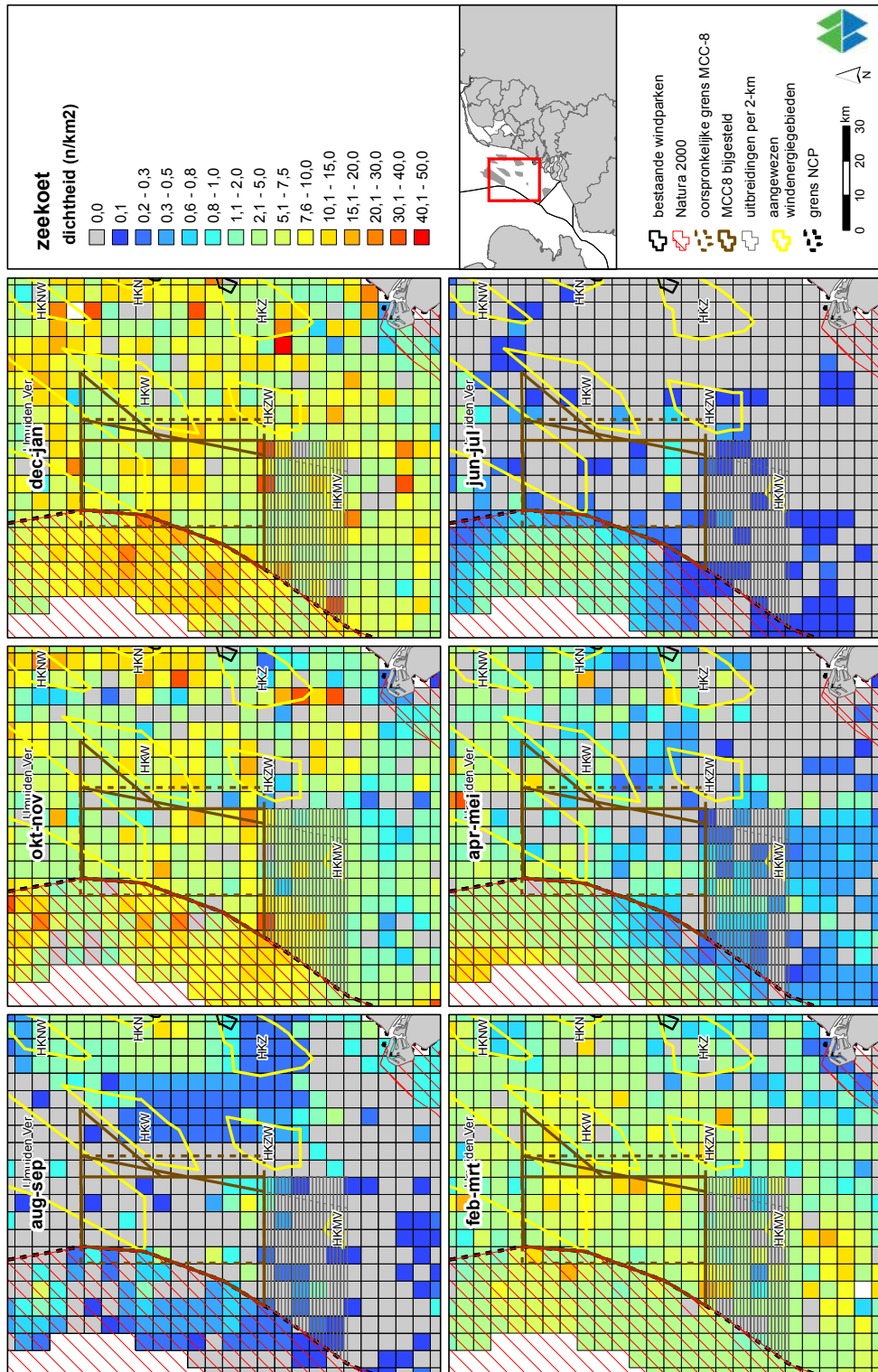


Figuur III.2 Voorspelde dichtheden van zeekoet op basis van de getelde aantallen zeekoeten en het deel van de ongedetermineerde grote alkachtigen dat is toe te schrijven aan zeekoet voor de MWTL vliegtuigtellingen.

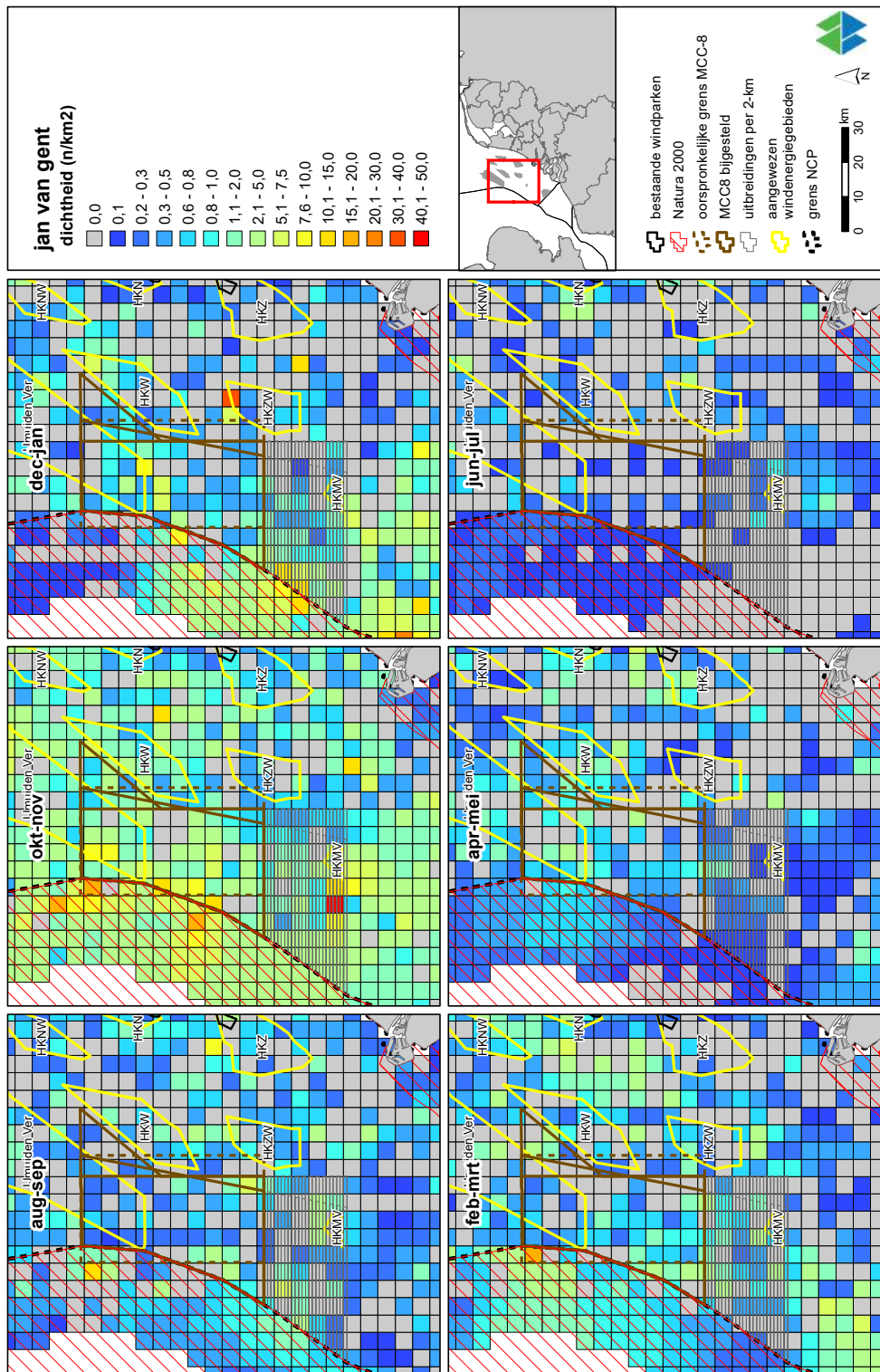
IV Dichtheidskaarten Bruine Bank 1991 - 2014



Figuur IV.1 Gemiddelde geïnterpoleerde dichtheden van alken op een 5*5 km grid op basis van ESAS boottellingen en MWTL vliegtuigtellingen tussen 1991 en 2014. Gebaseerd op gegevens uit Leopold et al. (2015a) en Gyimesi et al. (2017). Weergegeven worden ook de windenergiegebieden en de varianten voor Bruine Bank.

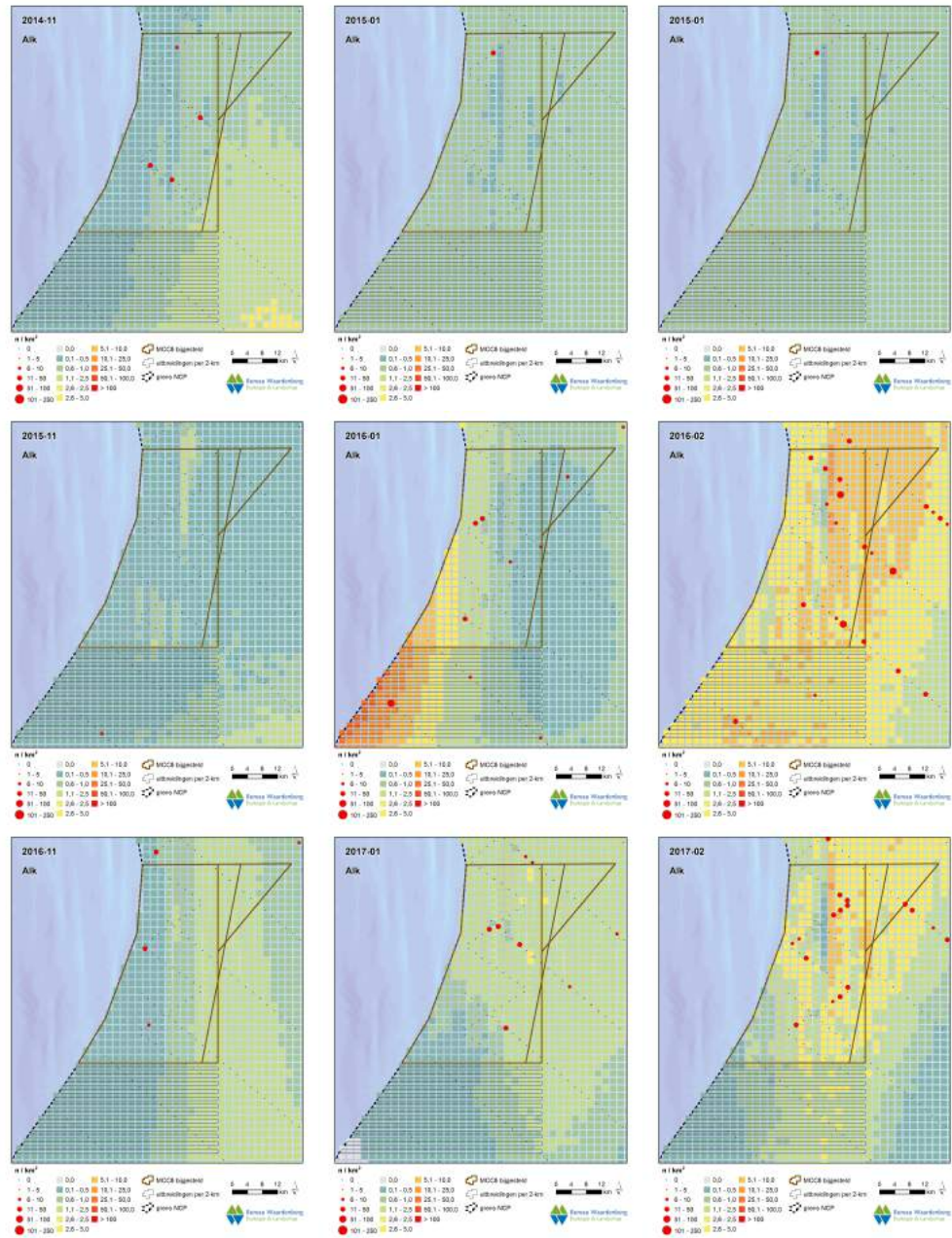


Figuur IV.2 Gemiddelde geïnterpoleerde dichtheden van zeekoeten op een 5*5 km grid op basis van ESAS boottellingen en MWTL vliegtuigtellingen tussen 1991 en 2014. Gebaseerd op gegevens uit Leopold et al. (2015a) en Gyimesi et al. (2017). Weergegeven worden ook de windenergiegebieden en de varianten voor Bruine Bank.

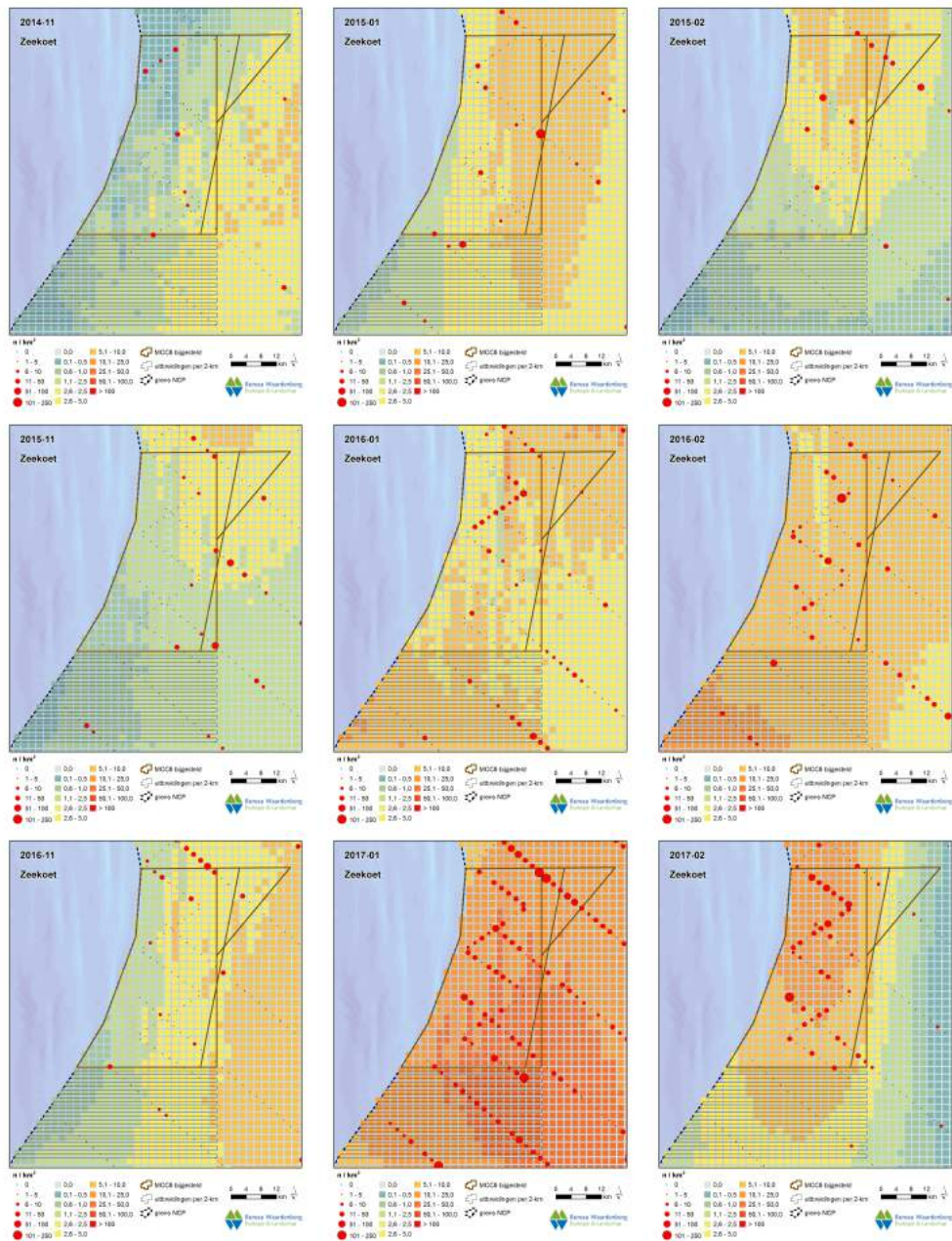


Figuur IV.3 Gemiddelde geïnterpoleerde dichtheden van jan-van-genten op een 5*5 km grid op basis van ESAS boottellingen en MWTL vliegtuigtellingen tussen 1991 en 2014. Gebaseerd op gegevens uit Leopold et al. (2015a) en Gyimesi et al. (2017). Weergegeven worden ook de windenergiegebieden en de varianten voor Bruine Bank.

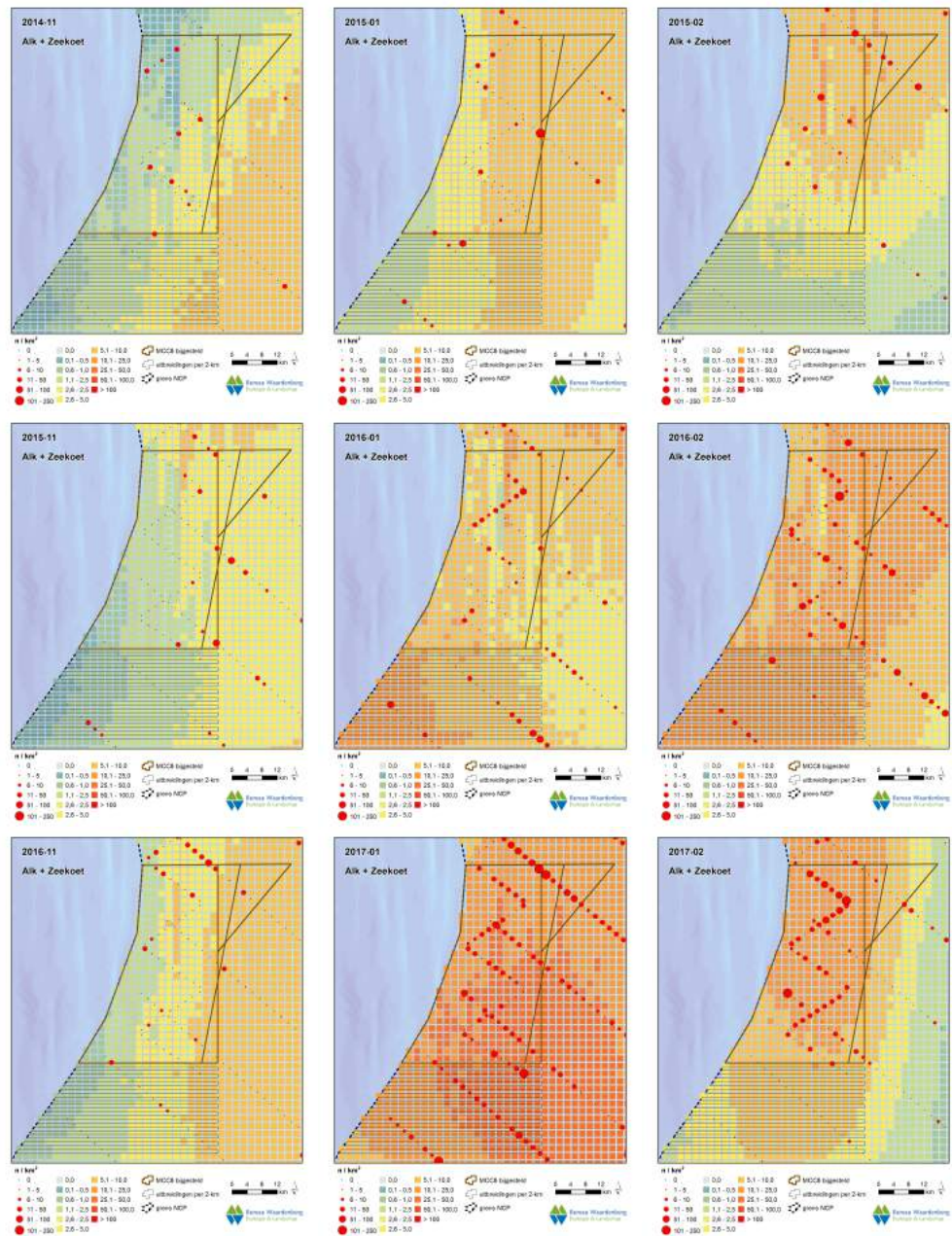
VI Dichtheidskaarten Bruine Bank 2014 – 2017



Figuur VI.1 Geïnterpoleerde dichtheden van alken op een 2,5*2,5 km grid op basis van de MWTL vliegtuigtellingen tussen 2014 en 2017. Gebaseerd op gegevens uit Fijn et al. (2017). Ook de varianten voor Bruine Bank zijn ingetekend.



Figuur VI.2 Geïnterpoleerde dichtheden van zeekoeten op een 2,5*2,5 km grid op basis van de MWTL vliegtuigtellingen tussen 2014 en 2017. Gebaseerd op gegevens uit Fijn et al. (2017). Ook de varianten voor Bruine Bank zijn ingetekend.



Figuur VI.3 Geïnterpoleerde dichtheden van grote alkachtigen (alk + zeekoet + ongedetermineerde alk/zeekoet) op een 2,5*2,5 km grid op basis van de MWTL vliegtuigtellingen tussen 2014 en 2017. Gebaseerd op gegevens uit Fijn et al. (2017). Ook de varianten voor Bruine Bank zijn ingetekend.

VII Populatieschattingen Bruine Bank 2014 - 2017

variant	soort	teiling	1%-grens	0 km	1 km	2 km	3 km	4 km	5 km	6 km	7 km	8 km	9 km	10 km	11 km	12 km	13 km	14 km	15 km
AI AL		2014-11	3240	702	724	746	770	793	817	841	866	892	917	944	971	999	1028	1058	1088
AI AL		2015-01	3240	789	812	836	860	884	909	935	963	991	1019	1049	1078	1108	1140	1172	1205
AI AL		2015-02	3240	2967	3014	3062	3108	3153	3198	3242	3284	3326	3367	3408	3448	3487	3525	3563	3601
AI AL		2015-11	3240	475	486	498	511	523	534	546	556	567	578	589	601	613	626	640	654
AI AL		2016-01	3240	2008	2135	2271	2406	2545	2708	2877	3071	3278	3493	3724	3947	4177	4445	4725	5006
AI AL		2016-02	3240	6405	6554	6707	6866	7025	7180	7339	7509	7680	7853	8028	8202	8378	8566	8756	8947
AI AL		2016-11	3240	848	866	884	902	920	938	957	975	993	1012	1031	1050	1069	1088	1107	1127
AI AL		2017-01	3240	1832	1856	1879	1900	1921	1943	1965	1987	2009	2030	2051	2071	2090	2108	2125	2142
AI AL		2017-02	3240	3799	3858	3918	3978	4036	4092	4148	4209	4269	4327	4384	4440	4495	4551	4606	4659
AI Alk		gem.seizoenmax.	3240	4390	4476	4562	4650	4738	4823	4910	5001	5092	5183	5274	5363	5454	5547	5642	5736
AI AZ		2014-11	20000	2537	2622	2708	2796	2886	2976	3069	3172	3276	3379	3483	3589	3697	3808	3919	4030
AI AZ		2015-01	20000	6902	7058	7215	7374	7533	7692	7852	8009	8168	8330	8492	8655	8819	8987	9156	9328
AI AZ		2015-02	20000	7692	7798	7902	7999	8097	8197	8296	8394	8492	8588	8683	8776	8867	8954	9041	9125
AI AZ		2015-11	20000	3082	3135	3189	3244	3298	3352	3406	3461	3517	3573	3629	3686	3743	3802	3861	3921
AI AZ		2016-01	20000	8481	8800	9133	9478	9827	10197	10576	10994	11428	11878	12347	12810	13285	13828	14387	14958
AI AZ		2016-02	20000	15238	15668	16108	16565	17023	17488	17962	18465	18977	19502	20036	20577	21124	21712	22310	22925
AI AZ		2016-11	20000	4696	4813	4931	5050	5170	5291	5411	5527	5645	5766	5887	6009	6131	6257	6384	6514
AI AZ		2017-01	20000	32693	33708	34730	35737	36754	37810	38868	39930	41001	42079	43165	44246	45322	46398	47478	48554
AI AZ		2017-02	20000	17616	17905	18193	18469	18747	19025	19305	19588	19871	20147	20422	20693	20960	21221	21481	21734
AI Alk/Zeekoet		gem.seizoenmax.	20000	18541	19058	19580	20100	20624	21165	21709	22263	22824	23390	23961	24533	25104	25699	26315	26936
AI ZK		2014-11	15620	1836	1898	1962	2027	2093	2159	2228	2306	2384	2461	2539	2618	2698	2780	2861	2942
AI ZK		2015-01	15620	6113	6246	6379	6514	6649	6783	6916	7047	7178	7310	7443	7577	7710	7847	7984	8123
AI ZK		2015-02	15620	4725	4783	4840	4891	4944	4999	5054	5110	5166	5220	5275	5328	5380	5429	5478	5525
AI ZK		2015-11	15620	2607	2649	2691	2733	2775	2817	2860	2905	2950	2995	3040	3085	3130	3176	3221	3267
AI ZK		2016-01	15620	6474	6665	6862	7073	7282	7489	7699	7922	8150	8385	8623	8863	9108	9382	9662	9952
AI ZK		2016-02	15620	8833	9114	9402	9699	9998	10308	10623	10956	11297	11649	12008	12374	12746	13146	13554	13978
AI ZK		2016-11	15620	3848	3947	4047	4149	4251	4353	4454	4552	4651	4753	4856	4959	5062	5169	5277	5387
AI ZK		2017-01	15620	30860	31852	32850	33837	34833	35867	36903	37943	38992	40049	41113	42175	43232	44290	45353	46412
AI ZK		2017-02	15620	13817	14046	14275	14492	14710	14934	15157	15379	15602	15820	16038	16252	16464	16670	16875	17075
AI Zeekoet		gem.seizoenmax.	15620	15269	15737	16210	16683	17160	17653	18147	18649	19156	19669	20188	20709	21229	21761	22297	22838
AI JG		2014-08	418	610															
AI JG		2014-11	418	272															
AI JG		2015-01	418	181															
AI JG		2015-02	418	180															
AI JG		2015-08	418	481															
AI JG		2015-11	418	662															
AI JG		2016-01	418	239															
AI JG		2016-02	418	1425															
AI JG		2016-08	418	316															
AI JG		2016-11	418	605															
AI JG		2017-01	418	808															
AI JG		2017-02	418	552															
AI Jan-van-gent		gem.seizoenmax.	418	948															

variant	soort	telling	1%-grens	0 km	1 km	2 km	3 km	4 km	5 km	6 km	7 km	8 km	9 km	10 km	11 km	12 km	13 km	14 km	15 km
B1 AL		2014-11	3240	721	738	755	773	790	808	825	844	863	881	900	919	938	957	977	997
B1 AL		2015-01	3240	821	841	862	884	905	928	951	975	1000	1025	1051	1077	1103	1131	1158	1187
B1 AL		2015-02	3240	3211	3253	3295	3334	3374	3412	3451	3487	3523	3558	3593	3626	3659	3692	3724	3756
B1 AL		2015-11	3240	487	497	506	517	527	536	544	553	561	570	578	586	594	603	613	622
B1 AL		2016-01	3240	2031	2157	2291	2423	2561	2722	2888	3081	3285	3498	3726	3946	4173	4439	4715	4992
B1 AL		2016-02	3240	6856	6986	7120	7259	7397	7532	7669	7817	7966	8118	8270	8419	8569	8728	8890	9053
B1 AL		2016-11	3240	912	924	936	948	960	972	983	995	1006	1017	1028	1040	1051	1062	1073	1083
B1 AL		2017-01	3240	1970	1988	2006	2021	2036	2052	2067	2083	2098	2112	2126	2139	2152	2162	2173	2183
B1 AL		2017-02	3240	4091	4140	4190	4239	4287	4332	4378	4427	4476	4523	4570	4613	4656	4698	4739	4778
B1 Alk		gem.seizoenmax.	3240	4719	4793	4868	4944	5019	5092	5166	5243	5321	5400	5478	5553	5628	5706	5784	5862
B1 AZ		2014-11	20000	2580	2645	2711	2779	2847	2914	2984	3061	3138	3217	3295	3372	3447	3524	3601	3677
B1 AZ		2015-01	20000	7292	7420	7549	7678	7806	7934	8060	8185	8310	8435	8561	8687	8812	8941	9070	9200
B1 AZ		2015-02	20000	8342	8433	8522	8604	8687	8771	8855	8936	9018	9097	9176	9254	9330	9402	9475	9544
B1 AZ		2015-11	20000	3385	3429	3472	3517	3560	3603	3645	3690	3734	3778	3821	3864	3907	3952	3996	4040
B1 AZ		2016-01	20000	8886	9183	9495	9815	10139	10485	10838	11230	11638	12061	12501	12931	13372	13876	14396	14927
B1 AZ		2016-02	20000	16017	16399	16790	17195	17599	18010	18428	18873	19326	19793	20265	20739	21218	21732	22255	22795
B1 AZ		2016-11	20000	4940	5030	5120	5210	5299	5388	5475	5558	5642	5725	5809	5893	5977	6064	6150	6239
B1 AZ		2017-01	20000	33491	34370	35248	36107	36968	37861	38748	39634	40522	41407	42295	43178	44052	44921	45787	46643
B1 AZ		2017-02	20000	18271	18530	18786	19032	19277	19523	19768	20016	20263	20504	20744	20978	21208	21431	21653	21867
B1 Alk/Zeekoet		gem.seizoenmax.	20000	19283	19734	20187	20635	21085	21547	22010	22481	22955	23432	23912	24390	24866	25352	25839	26327
B1 ZK		2014-11	15620	1859	1908	1956	2006	2056	2107	2158	2217	2276	2336	2395	2453	2509	2567	2624	2680
B1 ZK		2015-01	15620	6471	6579	6686	6794	6900	7006	7110	7210	7310	7410	7510	7610	7709	7810	7911	8013
B1 ZK		2015-02	15620	5131	5179	5227	5270	5313	5359	5404	5450	5495	5539	5583	5627	5670	5710	5750	5788
B1 ZK		2015-11	15620	2898	2932	2966	3000	3033	3067	3101	3137	3172	3208	3244	3279	3313	3348	3383	3418
B1 ZK		2016-01	15620	6855	7027	7204	7392	7579	7763	7950	8137	8353	8563	8775	8985	9198	9438	9682	9935
B1 ZK		2016-02	15620	9161	9413	9670	9936	10202	10479	10759	11057	11360	11675	11995	12320	12649	13004	13366	13742
B1 ZK		2016-11	15620	4029	4106	4184	4262	4339	4416	4492	4564	4636	4708	4780	4854	4927	5002	5078	5155
B1 ZK		2017-01	15620	31521	32381	33242	34086	34932	35809	36681	37551	38424	39295	40169	41039	41900	42758	43614	44460
B1 ZK		2017-02	15620	14180	14389	14597	14793	14990	15190	15390	15589	15787	15981	16174	16365	16552	16734	16914	17089
B1 Zeekoet		gem.seizoenmax.	15620	15717	16124	16533	16938	17345	17764	18183	18606	19032	19460	19891	20323	20753	21191	21630	22072
B1 JG		2014-08	418	617															
B1 JG		2014-11	418	274															
B1 JG		2015-01	418	220															
B1 JG		2015-02	418	182															
B1 JG		2015-08	418	484															
B1 JG		2015-11	418	674															
B1 JG		2016-01	418	247															
B1 JG		2016-02	418	1435															
B1 JG		2016-08	418	319															
B1 JG		2016-11	418	599															
B1 JG		2017-01	418	817															
B1 JG		2017-02	418	541															
B1 Jan-van-gent		gem.seizoenmax.	418	956															

VIII Populatieschattingen aangepaste Noordgrens

variant	srt	telling	1%-grens	0 km	1 km	2 km	3 km	4 km	5 km	6 km	7 km	8 km	9 km	10 km	11 km	12 km	13 km	14 km	15 km
A1-2km	AL	2014-11	3240	685	707	730	753	776	800	824	849	875	901	927	955	982	1011	1041	1071
	AL	2015-01	3240	762	786	809	833	857	883	909	936	964	993	1022	1052	1082	1113	1146	1178
	AL	2015-02	3240	2856	2904	2951	2997	3042	3087	3131	3174	3216	3257	3298	3337	3376	3415	3453	3490
	AL	2015-11	3240	454	466	477	490	514	525	546	535	546	557	568	580	592	605	619	633
	AL	2016-01	3240	1969	2097	2233	2367	2506	2670	3033	3238	3329	3455	3685	3909	4138	4407	4686	4967
	AL	2016-02	3240	6175	6324	6476	6636	6794	6950	7109	7278	7450	7623	7798	7972	8148	8336	8526	8717
	AL	2016-11	3240	818	836	853	871	889	907	926	944	963	982	1001	1020	1038	1058	1077	1096
	AL	2017-01	3240	1758	1782	1805	1826	1847	1868	1890	1913	1935	1956	1977	1997	2016	2033	2051	2067
	AL	2017-02	3240	3653	3712	3772	3832	3890	3946	4002	4063	4123	4181	4238	4294	4350	4405	4460	4513
	A1-2km	Alk	gem.seizoen	3240	4228	4313	4400	4488	4576	4661	4747	4838	4930	5020	5111	5201	5291	5385	5480
A1-2km	AZ	2014-11	20000	2463	2551	2640	2733	2826	2921	3018	3126	3234	3343	3452	3565	3679	3798	3917	4037
	AZ	2015-01	20000	6650	6807	6965	7125	7285	7445	7605	7763	7922	8084	8246	8409	8573	8741	8911	9083
	AZ	2015-02	20000	7439	7547	7653	7752	7851	7955	8058	8160	8262	8361	8461	8559	8655	8747	8839	8927
	AZ	2015-11	20000	2952	3009	3067	3127	3186	3244	3303	3362	3422	3482	3542	3604	3665	3730	3794	3860
	AZ	2016-01	20000	7928	8199	8480	8778	9076	9378	9687	10020	10362	10715	11076	11438	11810	12228	12658	13102
	AZ	2016-02	20000	14810	15246	15692	16156	16621	17092	17571	18078	18595	19124	19663	20208	20760	21355	21961	22583
	AZ	2016-11	20000	4677	4796	4917	5039	5161	5285	5407	5527	5647	5771	5895	6020	6145	6274	6404	6536
	AZ	2017-01	20000	32566	33598	34635	35654	36684	37756	38830	39909	40998	42092	43193	44290	45380	46467	47556	48639
	AZ	2017-02	20000	16992	17292	17592	17881	18170	18463	18757	19053	19349	19639	19929	20214	20496	20771	21045	21312
	A1-2km	Alk/Zeeoet	gem.seizoen	20000	18272	18797	19327	19854	20385	20934	21486	22049	22618	23193	23772	24352	24932	25523	26143
A1-2km	ZK	2014-11	15620	1815	1877	1941	2006	2071	2138	2207	2285	2363	2440	2518	2597	2677	2759	2840	2921
	ZK	2015-01	15620	5901	6034	6167	6302	6437	6571	6704	6835	6966	7098	7231	7365	7498	7634	7772	7911
	ZK	2015-02	15620	4502	4559	4616	4686	4720	4775	4831	4886	4942	4996	5051	5104	5156	5205	5254	5301
	ZK	2015-11	15620	2470	2512	2554	2595	2637	2680	2723	2768	2813	2858	2903	2948	2993	3038	3084	3130
	ZK	2016-01	15620	6241	6432	6630	6840	7050	7256	7467	7690	7918	8152	8391	8631	8876	9150	9430	9719
	ZK	2016-02	15620	8603	8884	9172	9469	9768	10078	10393	10726	11067	11418	11778	12144	12516	12916	13324	13748
	ZK	2016-11	15620	3744	3843	3943	4045	4147	4250	4351	4449	4548	4650	4752	4855	4959	5065	5173	5284
	ZK	2017-01	15620	30307	31299	32297	33283	34279	35313	36349	37388	38437	39494	40559	41621	42677	43736	44799	45858
	ZK	2017-02	15620	13286	13515	13743	13961	14179	14402	14626	14848	15070	15288	15507	15721	15933	16139	16344	16544
	A1-2km	Zeeoet	gem.seizoen	15620	14937	15406	15879	16351	16828	17321	17815	18316	18823	19337	19856	20376	20897	21429	21965

variant	srt	teiling	1%-grens	0 km	1 km	2 km	3 km	4 km	5 km	6 km	7 km	8 km	9 km	10 km	11 km	12 km	13 km	14 km	15 km
A1 AL	2014-11		3240	668	690	712	736	759	783	807	832	858	884	910	938	965	994	1024	1054
A1 AL	2015-01		3240	736	759	783	807	831	857	883	910	938	967	996	1026	1056	1087	1119	1152
A1 AL	2015-02		3240	2745	2793	2841	2886	2932	2976	3021	3063	3105	3146	3187	3226	3266	3304	3342	3379
A1 AL	2015-11		3240	434	445	457	470	482	495	508	515	526	537	548	558	572	585	599	613
A1 AL	2016-01		3240	1932	2059	2195	2329	2469	2632	2801	2995	3202	3417	3648	3871	4101	4369	4649	4930
A1 AL	2016-02		3240	5942	6091	6244	6403	6562	6717	6876	7046	7217	7390	7565	7739	7915	8103	8293	8484
A1 AL	2016-11		3240	787	805	823	841	859	877	896	914	932	951	970	989	1008	1027	1046	1066
A1 AL	2017-01		3240	1683	1707	1730	1751	1772	1794	1816	1838	1860	1881	1902	1922	1941	1959	1976	1993
A1 AL	2017-02		3240	3502	3562	3621	3681	3740	3795	3852	3912	3972	4030	4088	4143	4199	4254	4309	4362
A1 Alk	gem.seizoenmax.		3240	4063	4149	4235	4323	4411	4496	4583	4674	4765	4856	4947	5036	5127	5220	5315	5409
A1 AZ	2014-11		20000	2425	2513	2602	2695	2788	2882	2980	3088	3196	3304	3414	3527	3641	3760	3879	3998
A1 AZ	2015-01		20000	6414	6571	6729	6889	7048	7209	7369	7527	7686	7847	8010	8173	8337	8505	8675	8847
A1 AZ	2015-02		20000	7107	7215	7321	7420	7520	7623	7726	7828	7930	8030	8129	8227	8323	8415	8507	8596
A1 AZ	2015-11		20000	2805	2862	2920	2980	3039	3097	3156	3215	3275	3335	3395	3456	3518	3582	3647	3712
A1 AZ	2016-01		20000	7660	7931	8212	8510	8808	9110	9419	9752	10094	10447	10808	11171	11542	11961	12390	12834
A1 AZ	2016-02		20000	14348	14784	15230	15694	16159	16630	17109	17617	18133	18663	19201	19746	20298	20893	21499	22121
A1 AZ	2016-11		20000	4539	4658	4779	4901	5023	5147	5269	5389	5509	5633	5757	5882	6007	6136	6265	6398
A1 AZ	2017-01		20000	31911	32943	33980	34999	36029	37101	38175	39255	40343	41437	42538	43635	44726	45812	46902	47984
A1 AZ	2017-02		20000	16317	16618	16918	17206	17495	17789	18082	18379	18675	18965	19255	19540	19822	20097	20371	20638
A1 Alk/Zeekoet	gem.seizoenmax.		20000	17789	18314	18844	19371	19902	20451	21003	21566	22135	22710	23290	23869	24454	25070	25692	26317
A1 ZK	2014-11		15620	1791	1853	1917	1982	2048	2114	2183	2261	2339	2416	2494	2573	2653	2735	2816	2897
A1 ZK	2015-01		15620	5691	5824	5958	6092	6227	6361	6495	6625	6756	6889	7022	7155	7288	7425	7562	7701
A1 ZK	2015-02		15620	4283	4341	4397	4449	4501	4556	4612	4668	4723	4778	4832	4885	4937	4986	5035	5082
A1 ZK	2015-11		15620	2338	2380	2422	2464	2505	2548	2591	2636	2681	2726	2771	2816	2861	2907	2952	2998
A1 ZK	2016-01		15620	6013	6204	6402	6612	6821	7028	7238	7462	7690	7924	8162	8402	8648	8922	9201	9491
A1 ZK	2016-02		15620	8371	8651	8939	9236	9536	9845	10160	10494	10834	11186	11545	11911	12283	12683	13091	13515
A1 ZK	2016-11		15620	3640	3739	3839	3941	4043	4145	4247	4345	4444	4546	4648	4751	4855	4961	5069	5180
A1 ZK	2017-01		15620	29727	30719	31717	32703	33699	34733	35769	36808	37857	38914	39979	41041	42097	43156	44219	45277
A1 ZK	2017-02		15620	12757	12987	13215	13432	13651	13874	14097	14319	14542	14760	14978	15193	15404	15610	15815	16015
A1 Zeekoet	gem.seizoenmax.		15620	14596	15065	15538	16010	16487	16980	17474	17976	18482	18996	19515	20036	20556	21088	21624	22165

variant	srt	telling	1%-grens	0 km	1 km	2 km	3 km	4 km	5 km	6 km	7 km	8 km	9 km	10 km	11 km	12 km	13 km	14 km	15 km
A1-6km	AL	2014-11	3240	651	673	695	719	742	766	790	815	841	866	893	920	948	977	1007	1037
	AL	2015-01	3240	711	758	778	806	831	857	885	913	941	971	1001	1031	1062	1094	1127	
	AL	2015-02	3240	2633	2681	2728	2774	2819	2864	2908	2950	2993	3034	3075	3114	3153	3191	3230	3267
	AL	2015-11	3240	414	426	437	450	463	474	485	496	506	517	528	540	552	565	579	593
	AL	2016-01	3240	1895	2023	2158	2293	2432	2595	2764	2959	3165	3380	3611	3835	4064	4333	4612	4893
	AL	2016-02	3240	5711	5860	6013	6172	6331	6486	6645	6815	6986	7159	7334	7508	7684	7872	8062	8253
	AL	2016-11	3240	757	775	793	811	829	847	865	884	902	921	940	959	978	997	1016	1036
	AL	2017-01	3240	1609	1633	1656	1677	1698	1720	1742	1764	1786	1807	1828	1848	1867	1885	1902	1919
	AL	2017-02	3240	3350	3410	3469	3529	3588	3643	3700	3760	3820	3878	3936	3992	4047	4102	4157	4210
A1-6km	Alk	gem.seizoenmax.	3240	3898	3984	4070	4158	4246	4331	4418	4508	4600	4690	4781	4871	4961	5055	5150	5244
A1-6km	AZ	2014-11	20000	2383	2471	2560	2653	2746	2841	2939	3046	3154	3263	3372	3486	3599	3718	3837	3957
	AZ	2015-01	20000	6178	6335	6493	6653	6812	6973	7132	7291	7450	7611	7774	7937	8101	8269	8439	8611
	AZ	2015-02	20000	6777	6884	6991	7089	7189	7292	7396	7497	7599	7699	7799	7896	7992	8084	8176	8265
	AZ	2015-11	20000	2664	2721	2779	2839	2898	2956	3015	3074	3134	3194	3254	3316	3377	3441	3506	3571
	AZ	2016-01	20000	7400	7671	7952	8250	8547	8850	9159	9492	9833	10187	10548	10910	11282	11700	12130	12574
	AZ	2016-02	20000	13887	14323	14769	15233	15698	16169	16648	17155	17672	18201	18740	19285	19837	20432	21038	21660
	AZ	2016-11	20000	4397	4516	4636	4758	4881	5004	5127	5246	5367	5490	5614	5739	5865	5993	6123	6256
	AZ	2017-01	20000	31220	32252	33289	34307	35337	36409	37484	38563	39651	40745	41847	42944	44034	45120	46210	47292
	AZ	2017-02	20000	15646	15947	16247	16535	16824	17118	17411	17708	18004	18294	18584	18869	19151	19425	19700	19966
A1-6km	Alk/Zeehoek	gem.seizoenmax.	20000	17294	17820	18349	18877	19408	19957	20509	21072	21641	22215	22795	23388	23991	24607	25229	25854
A1-6km	Zk	2014-11	15620	1764	1827	1890	1955	2021	2088	2157	2234	2312	2390	2467	2547	2626	2708	2790	2870
	Zk	2015-01	15620	5480	5613	5747	5881	6016	6150	6284	6414	6545	6677	6810	6944	7077	7214	7351	7490
	Zk	2015-02	15620	4067	4125	4182	4233	4286	4341	4396	4452	4508	4562	4616	4670	4722	4771	4820	4867
	Zk	2015-11	15620	2212	2254	2296	2338	2380	2422	2465	2510	2555	2600	2645	2690	2736	2781	2827	2872
	Zk	2016-01	15620	5791	5982	6180	6390	6599	6806	7016	7240	7468	7702	7940	8180	8426	8699	8979	9269
	Zk	2016-02	15620	8136	8417	8704	9002	9301	9611	9925	10259	10599	10951	11310	11677	12049	12449	12857	13280
	Zk	2016-11	15620	3532	3631	3731	3833	3935	4037	4139	4237	4336	4437	4540	4643	4746	4853	4961	5071
	Zk	2017-01	15620	29111	30103	31101	32087	33083	34117	35153	36192	37242	38298	39363	40425	41482	42540	43603	44662
	Zk	2017-02	15620	12230	12459	12688	12905	13123	13347	13570	13792	14015	14233	14451	14665	14877	15083	15288	15488
A1-6km	Zeehoek	gem.seizoenmax.	15620	14242	14711	15184	15657	16133	16626	17121	17622	18129	18642	19161	19682	20203	20734	21270	21811

IX Oppervlakten varianten Bruine Bank

Afstand geven de toegevoegde stroken aan de zuidkant van de betreffende variant (zie §2.1).

afstand	oppervlakte per variant (km ²)		
	A1	A2	B1
+ 0 km	1362	1590	1411
+ 1 km	1399	1627	1444
+ 2 km	1437	1665	1478
+ 3 km	1476	1704	1512
+ 4 km	1515	1744	1546
+ 5 km	1555	1784	1581
+ 6 km	1596	1824	1616
+ 7 km	1637	1866	1652
+ 8 km	1679	1908	1689
+ 9 km	1722	1951	1726
+ 10 km	1766	1994	1763
+ 11 km	1810	2038	1801
+ 12 km	1855	2083	1839
+ 13 km	1900	2129	1878
+ 14 km	1947	2175	1918
+ 15 km	1994	2222	1958
+ 16 km	2041	2270	1998
+ 17 km	2090	2318	2039
+ 18 km	2139	2367	2081
+ 19 km	2189	2417	2123
+ 20 km	2239	2468	2165
+ 21 km	2291	2519	2208
+ 22 km	2343	2571	2252
+ 23 km	2396	2624	2296
+ 24 km	2449	2677	2341
+ 25 km	2503	2731	2386



Bureau Waardenburg bv

Onderzoek en advies voor ecologie en landschap
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849
E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl