

709026
6 november 2017

BIJLAGE 1 TOELICHTING OP
AANVRAAG ONTHEFFING
WET NATUURBESCHERMING

WINDPARK FRYSLÂN

Windpark Fryslân BV

Definitief



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Bijlage 1 Toelichting op aanvraag Ontheffing Wet natuurbescherming
	Windpark Fryslân
Soort document	Definitief
Datum	6 november 2017
Projectnummer	709026
Opdrachtgever	Windpark Fryslân BV
Auteur	Martijn ten Klooster, Pondera Consult
Vrijgave	Hans Rijntalder, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	5
1.1	Beschrijving en doel van de activiteit	5
1.2	Algemene gegevens (1)	6
1.3	Leeswijzer	8
2	Activiteitenplan	9
2.1	Beschrijving initiatief	9
2.2	Doel van de activiteit	11
2.3	Gebied activiteit	13
2.4	Periode en planning van de activiteit	14
2.5	Andere oplossing	14
3	Effecten op beschermde soorten	16
3.1	Soorten in het plangebied	16
3.2	Effecten	16
3.3	Mitigerende maatregelen	18
3.4	Alternatieven	18
4	Doel en belang van de activiteit (N)	19
4.1	Klimaatverandering	20
4.2	Dwingende redenen van groot openbaar belang	23
4.3	Ruimtelijke inrichting en ontwikkeling	24
4.4	Bijdrage van de activiteit	24
4.5	Conclusie	24

BIJLAGEN

Bijlage 1	Toelichting op de aanvraag (dit document)
Bijlage 2A	Algemene gegevens – Uittreksel Kamer van Koophandel
Bijlage 2B	Algemene gegevens – Machtiging
Bijlage 3	Overzichtstekeningen plangebied
Bijlage 4A	Aanwezige soorten
Bijlage 4B	Effecten onderwatergeluid
Bijlage 4C	TNO rapportage onderwatergeluid

1 INLEIDING

1.1 Beschrijving en doel van de activiteit

Windpark Fryslân BV realiseert een windpark (windpark Fryslân) bestaande uit 89 windturbines in het noordelijke deel van het IJsselmeer nabij. Met deze windturbines wordt elektriciteit uit windenergie opgewekt en een belangrijke bijdrage geleverd aan de duurzame energiedoelstelling van Nederland en de provincie Fryslân. De bouw en de exploitatie van deze windturbines kunnen effecten hebben op beschermde soorten en daarom is er in potentie, in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb), ontheffing vereist.

Ontheffing van artikel 9 van de Flora- en faunawet (Ffw, voorganger van de Wnb onderdeel soorten) voor het niet-opzettelijk doden en/of verwonden van diverse vogel- en vleermuissoorten, ten behoeve van de *exploitatie* van het windpark is reeds verleend (onder aanvraagnummer 5190015997073).

Aanvullend wordt ontheffing aangevraagd voor verbod op grond van artikel 3.5 lid 2 van de Wnb voor het opzettelijk verstoren van de houting ten gevolge van het onderwatergeluid dat optreedt bij de heiwerkzaamheden voor de fundaties van de windturbines.

Onderhavige document is een bijlage bij de aanvraag en bevat inhoudelijke informatie ten behoeve van de aanvraag. Als uitgangspunt is het formulier voor de aanvraag van de Wnb-ontheffing onderdeel soorten van de Provincie Fryslân gebruikt. In het onderhavige document wordt, waar relevant, met cursieve nummers verwezen naar de nummering uit het formulier van de Provincie Fryslân. Tegelijkertijd wordt er in het formulier op verschillende plaatsen verwezen naar bijlage 1. Dit onderliggende document betreft bijlage 1.

Voor het initiatief is ecologisch onderzoek uitgevoerd. De relevante uitkomsten hiervan worden beknopt beschreven in de onderhavige aanvraag. In hoofdstuk 0 zullen de verwachte effecten worden toegelicht en wordt toegelicht voor welk(e) soort(en) ontheffing wordt aangevraagd. Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar de bijlagen bij dit rapport.

1.2 Algemene gegevens (1)

In Tabel 1.1 zijn de gegevens van de aanvrager van de ontheffing opgenomen. Het uittreksel van de Kamer van Koophandel van de aanvrager is in bijlage 2a opgenomen.

Tabel 1.1 Gegevens aanvrager

Gegevens	
Aanvrager	Windpark Fryslân BV
KvK nummer + vestigingsnummer	52567354 - 000022486844
Statutaire naam	Windpark Fryslân BV
Handelsnaam	Windpark Fryslân
Contactpersoon	
Voorletters	A.T.
Achternaam	De Groot
Functie	Directeur
Vestigingsadres bedrijf	
Postcode	8305 BB
Huisnummer	15
Straatnaam	Duit
Woonplaats	Emmeloord
Contactgegevens	
Telefoonnummer	0527616617
E-mailadres	info@windparkfryslan.nl

In

Tabel 1.2 zijn de gegevens van de voor de indiening van de aanvraag gemachtigde adviseur van de aanvragers opgenomen inzake het verzoek om ontheffing.

Tabel 1.2 Gegevens adviseur

Gegevens	
Naam organisatie	Pondera Consult
KvK nummer	08 156 154
Naam contactpersoon	Martijn ten Klooster
Functie	Adviseur
Bezoekadres	Nooitgedacht 2
Postcode en plaats	3701 AN Zeist
Postadres	Postbus 579
Postcode en plaats	7550 AN Hengelo (Ov.)
Telefoonnummer	0646111889
Emailadres	m.tenklooster@ponderaconsult.com

1.2.1 Projectgegevens (1.3)

Het project betreft Windpark Fryslân en zal bestaan uit 89 windturbines (en de benodigde werken die nodig zijn zoals kabels en transformatorstations etc.) die worden gerealiseerd in het noordelijke deel van het IJsselmeer nabij Breezanddijk (Figuur 1.1). In bijlage 3 is een plattegrond met de locatie van alle windturbines opgenomen. Het windpark is gelegen in de gemeente Súdwest Fryslân, provincie Fryslân.

Figuur 1.1 Locatie windturbines en plangebied



Bron: Pondera Consult

Tabel 1.3 Locatie windturbines

Locatie turbines	
Onderlinge afstand	600 – 765 meter
Afstand tot de Afsluitdijk (waterlijn)	>600m
Afstand tot Waddenzee (waterlijn)	>700m
Afstand tot Breezanddijk	Ca 750 m
Afstand tot Makkum (strand)	>6km

De coördinaten van de turbines en de kadastrale gegevens zijn op de kaart in bijlage 3 opgenomen.

1.2.2 Ontheffingsperiode (1.4)

De ontheffing wordt aangevraagd ten behoeve van het bouwen van het windpark. De periode waarvoor ontheffing wordt aangevraagd betreft de gehele aanlegfase. Als aanvangsdatum wordt 1 januari 2018 aangenomen, de start van de bouw van het windpark. Als eindpunt is 1 januari 2023 genomen. Graag informeren wij u voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden over de concrete planning en de aanvang van de heiwerkzaamheden.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het activiteitenplan gepresenteerd, waarin de bouwfase van het windpark beschreven wordt. Dit hoofdstuk is een uitwerking van de onderdelen A, D, E, F en M van hoofdstuk 5 van het aanvraagformulier.

In hoofdstuk 0 wordt aangegeven welke effecten optreden ten aanzien van beschermde soorten in het kader van de soortbescherming. De opbouw van dit hoofdstuk sluit aan bij hoofdstuk 5 van het aanvraagformulier. Dit hoofdstuk is een uitwerking van de onderdelen B, C, H, I, J, K en L van hoofdstuk 5 van het aanvraagformulier. Er wordt aangegeven voor welke soort ontheffing wordt aangevraagd. In bijlage 4 zijn in detail de ecologische effecten gerapporteerd en de hoofdpunten hieruit worden uiteengezet in hoofdstuk 0.

In hoofdstuk 4 wordt vervolgens, in aansluiting op hoofdstuk 0, ingegaan op de belangen op grond waarvan ontheffing wordt aangevraagd in het kader van de soortbescherming. Dit hoofdstuk is een uitwerking van onderdeel N van hoofdstuk 5 van het aanvraagformulier.

Vervolgens wordt er in hoofdstuk **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** ingegaan op de alternatieven en eventuele maatregelen voor mitigatie. Dit hoofdstuk is een uitwerking van onderdeel G van hoofdstuk 5 van het aanvraagformulier.

2 ACTIVITEITENPLAN

In dit hoofdstuk wordt een nadere beschrijving gegeven van de aanlegfase ofwel de activiteit. De informatie betreft een aanvulling op de informatie onder hoofdstuk 2 en 5 van het aanvraagformulier. Wederom zijn de onderdelen uit het formulier cursief aangegeven in de titel.

In deze aanvraag gaat het enkel om het eerste punt; het uitvoeren van heiwerkzaamheden voor de fundamenteen voor de 89 windturbines. Daarbij vinden in alle gevallen heiwerkzaamheden plaats.

2.1 Beschrijving initiatief

Het initiatief waarvoor ontheffing wordt aangevraagd betreft het uitvoeren van heiwerkzaamheden. Heipalen zijn benodigd voor het realiseren van de fundaties van de windturbines van windpark Fryslân.

De windturbines worden gefundeerd in de IJsselmeerbodem. Het IJsselmeer heeft ter plekke een diepte die varieert van circa 3 – 5 meter diepte. De windturbines worden gerealiseerd op een fundatie. Voor locaties in het water zijn er diverse fundatieprincipes beschikbaar waarop de windturbine kan worden gefundeerd. De fundatie zorgt voor stabiliteit van de windturbine. Een fundatie bestaat uit een onderwaterdeel, een deel boven water en eindigt bij het toegangsplatform. Het toegangsplatform is een balustrade rondom de turbine en geeft toegang tot de windturbine. De hoogte van het platform, het zogenaamde *interface level*, bevindt zich circa 5 meter of hoger boven NAP. Met deze hoogte is verzekerd dat de technische installaties onder in de windturbine altijd beschermd zijn tegen water (golfaanval in het IJsselmeer kan globaal oplopen tot 1,5 meter hoge golven) en dat de toegang is belemmerd voor derden. Toegang tot het platform vindt plaats door een vaste ladder (een zogenaamde 'boatlanding') of door een ladder op onderhoudsvaartuigen aan te brengen.

Er is nog geen keuze gemaakt voor een fundatieprincipe. Deze keuze wordt tijdens de voorbereiding van de bouw gemaakt. Twee fundatieprincipes zijn geselecteerd waarop de ontheffingsaanvraag betrekking heeft, inclusief eventuele tussenvormen. Het betreft:

- *Monopile*: enkele buispaal per turbine met een diameter van meerdere meters (circa 6) welke tot grote diepte de waterbodem in wordt geheid;
- Damwand fundatie: fundatie bestaande uit een betonfundatie met een relatief groot aantal kleinere heipalen. Een damwand wordt gebruikt om een bouwkuip te realiseren ten behoeve van het realiseren van het fundament.

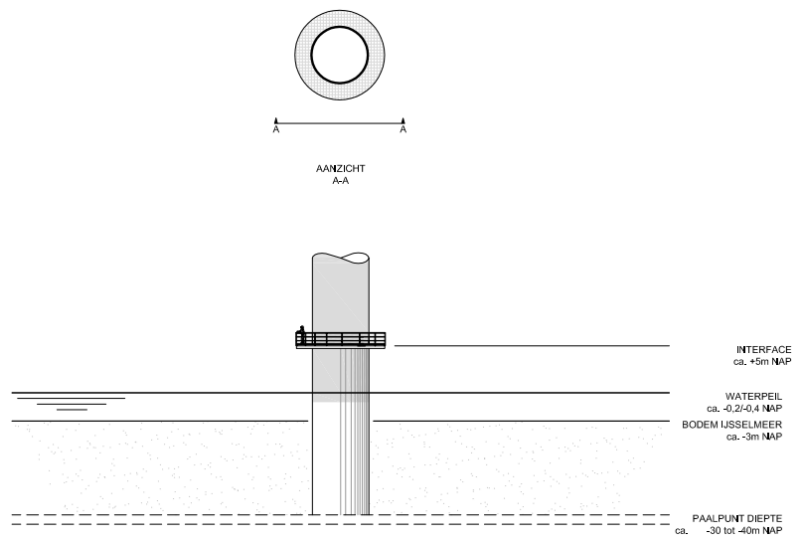
Een tussenvorm is bijvoorbeeld een fundatie op meerdere, kleinere buispalen (een pentagon).

De fundatieprincipes betreffen allemaal fundaties op palen. De diepte van de palen en het aantal palen (met uitzondering van de *monopile* waarbij sprake is van één paal) wordt bepaald op basis van grondonderzoek en detailengineering. In de volgende figuren zijn principetekeningen van de opties weergegeven. De hier gehanteerde afmetingen zijn maximaal en maximaal voor de effectbepaling.

Monopile

Een monopile fundatie is een stalen buis die tot een diepte van circa 30 meter de waterbodem in wordt geheid. De doorsnede van deze paal is circa 6 meter. De turbine wordt op de fundatie geïnstalleerd door middel van bijvoorbeeld een flensverbinding of een transitiestuk.

Figuur 2.1 Fundatieprincipe monopile



In de volgende figuur is ter illustratie een voorbeeld van de uitvoering van de werkzaamheden gegeven. Het betreft een foto van de heiwerkzaamheden voor een monopile voor het Windpark Westermeerwind in het IJsselmeer voor de kust van de Noordoostpolder. Op de foto is de heipaal te zien (buis met geel bovenstuk) en de hydraulische heihamer (rode flens bovenop de heipaal) die door de kraan op de heipaal wordt gehouden.

Figuur 2.2 Heffen in de praktijk



Foto: Ventolines, 2015.

Damwand fundatie

Een damwand fundatie is in principe een landfundatie. Door middel van damwanden die de grond zijn ingetrild wordt een bouwkuij gecreëerd waar eventueel grond uit wordt verwijderd ten behoeve van het verkrijgen van voldoende diepte in de kuuip. In de kuuip worden een relatief groot aantal betonnen heipalen (circa 60, afmetingen indicatie 450 x 450 mm) geslagen van beperkte diameter waarna een betonnen werkvloer wordt gerealiseerd vanaf de waterbodem tot het waterpeil van maximaal 30 x 30 m. Op de werkvloer wordt het betonnen fundament gerealiseerd.

2.2 Doel van de activiteit

2.2.1 Doel activiteit

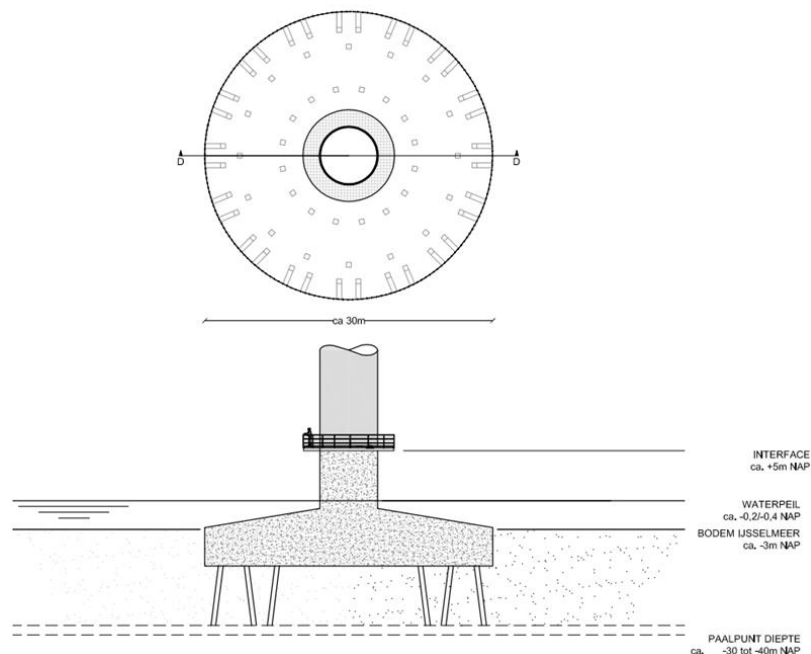
De heiwerkzaamheden zijn er op gericht op het plaatsen van de fundaties voor de windturbines van windpark Fryslân.

De windturbines worden gerealiseerd ten behoeve van het opwekken van duurzame energie uit windkracht. Het windpark wordt gerealiseerd binnen één van de 11 concentratiegebieden die door het Rijk in de Structuurvisie Wind op Land zijn aangewezen voor de plaatsing van windturbines. Daarmee wordt een bijdrage geleverd aan de landelijke doelstelling van 6.000 MW wind op land in 2020. Deze doelstelling is gesteld als onderdeel van de maatregelen die zijn gericht op het realiseren van een aandeel duurzame energie van 14% in 2020.

2.2.2 Eindresultaat

Het eindresultaat betreft 89 gerealiseerde windturbinesfundaties. Hierop worden de windturbines vervolgens geplaatst. Na test en inspectie worden deze in bedrijf gesteld voor het opwekken van elektriciteit.

Figuur 2.3 Fundatieprincipe damwand fundatie



Aanleg

Monopile fundering

Bij de *monopile* fundering worden de in gespecialiseerde staalfabrieken gefabriceerd en per ponton naar het IJsselmeer gevaren. Bij de installatie worden de *monopiles* op locatie door een installatieschip rechttop gehesen en in een positioneringsstuk (template) geplaatst. Het schip laat de *monopile* vervolgens op de juiste positie (GPS coördinaten) op de bodem zakken. Met een hydraulische hamer wordt de *monopile* vervolgens tot op de gewenste diepte de bodem in geheid. Na het heien wordt op de *monopile* een verbindingstuk geplaatst voor de installatie van de windturbinetoren en kan de elektriciteitskabel, die de fundering in wordt getrokken, worden vastgezet. De fundering is nu klaar voor de windturbine. Per *monopile* wordt circa 2-3 uur geheid. Heiwerkzaamheden vinden in principe overdag plaats, behalve indien werkzaamheden uitlopen. Op één tot maximaal twee locaties vinden tegelijkertijd heiwerkzaamheden plaats. Voorafgaand aan en na het heien van de fundatie wordt een nieuwe fundatie gepositioneerd evenals de betrokken schepen voor het heien.

Damwandfundering

De damwandfundering wordt geheel op locatie gemaakt. Eén transportschip kan componenten voor verschillende funderingen transporteren. Op een installatieschip is een hijskraan en een hei/tril-installatie aanwezig voor het installeren van de damwanden en de heipalen. Heiwerkzaamheden vinden in principe overdag plaats, behalve indien werkzaamheden uitlopen. Op een beperkt aantal locaties, maximaal 4, vinden tegelijkertijd heiwerkzaamheden plaats, deze locaties zijn aangrenzend. De koppen van de heipalen worden gesneld en het wapeningstaal wordt aangebracht, waarna het beton wordt gestort en de fundering klaar is. Het installatieschip kan worden gebruikt voor het transporteren en installeren van de

funderingscomponenten, maar het is ook mogelijk om pontons te gebruiken voor het aanvoeren van funderingsonderdelen.

2.3 Gebied activiteit

Alle onderdelen van het windpark zijn gelegen in de gemeente Súdwest Fryslân, provincie Fryslân. De geplande activiteit is gelegen in Natura 2000-gebied IJsselmeer en bevindt zich op korte afstand, circa 850 meter (voor de windturbines) van Natura 2000-gebied de Waddenzee. In Figuur 2.4 is de ligging van de Natura 2000 gebieden in de omgeving van het project ten opzichte van het plangebied weergegeven.

Figuur 2.4 Ligging plangebied en beschermde natuurgebieden in de omgeving

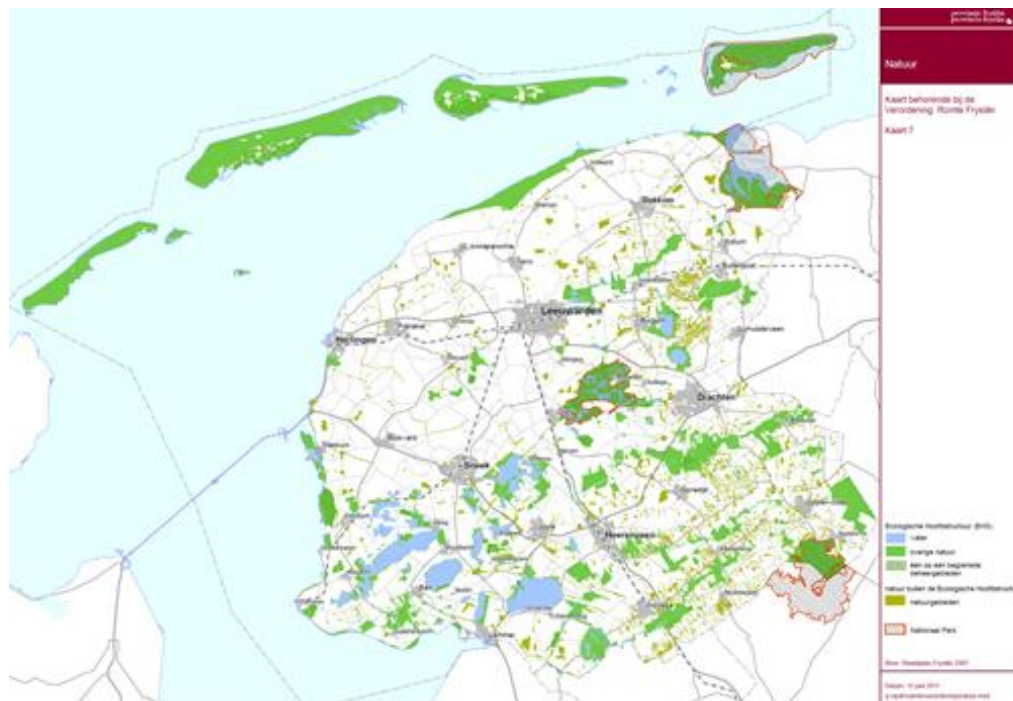


Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is het nationale netwerk van gebieden aangewezen ter behoud van de biodiversiteit in Nederland. Het NNN borgt het behoud van leefgebieden en de mogelijkheid om te verplaatsen tussen leefgebieden. De Natura 2000-gebieden en de nationale parken maken onderdeel uit van het NNN, naast overige gebieden. De verantwoordelijkheid voor de realisatie en behoud van het NNN ligt bij de provincies met uitzondering van de Noordzee en de grote wateren (waaronder IJsselmeer en Waddenzee) op grond van artikel 2.10.1 Barro. De bescherming van de ecologische waarden verloopt via de status als Natura 2000-gebied voor deze gebieden.

De dichtstbijzijnde NNN gebieden buiten het IJsselmeer zijn in de provinciale Verordening Romte Fryslân 2011 aangegeven. Het betreft de gebieden bij de Friese kust. Deze liggen op dermate grote afstand van het initiatief (meer dan 6 km) dat effecten op wezenlijke kenmerken en waarden niet aan de orde zijn. In dit hoofdstuk wordt verder dan ook niet ingegaan op het Nationaal Natuurnetwerk.

De ligging van het Nationaal Natuurnetwerk is opgenomen in Figuur 2.5. Het betreft kaart 7 van de Verordening Romte Fryslân 2011 van de Provincie Fryslân.

Figuur 2.5 Kaart 7 Natuur behorende bij Verordening Romte Fryslân 2011



Bron: Provincie Fryslân

2.4 Periode en planning van de activiteit

De voorbereidingen voor de bouw van de windturbines zal naar verwachting starten in 2018. De fysieke bouw van de windturbines vindt naar verwachting plaats in 2018-2020. Om rekening te houden met uitloop is de ontheffing aangevraagd voor de periode tot en met 1 januari 2023.

Heiwerkzaamheden vinden in principe overdag en 's avonds plaats. Werkzaamheden vinden op een beperkt aantal locaties tegelijk plaats. De werkzaamheden kunnen op elk moment van het jaar worden uitgevoerd. Er is nog geen planning vastgesteld.

De werkzaamheden worden ruimtelijk gefaseerd uitgevoerd (niet overal tegelijk bouwen maar op een beperkt aantal locaties). De werkzaamheden vinden plaats in aaneengesloten werkgebieden. Er kan in een beperkt aantal werkgebieden tegelijkertijd gewerkt worden, te weten op het werkeiland en aan maximaal 20 windturbineposities, verdeeld over nader in te delen clusters van turbines (bijvoorbeeld 2 clusters van 10 of 4 van 5).

2.5 Andere oplossing

De effecten die optreden (zie paragraaf 3.2 hierna) zijn verbonden aan de gekozen fundatieopties en de uitvoeringstechniek van heien. Een andere fundatieoptie voor windturbines in het IJsselmeer waarbij geen heiwerkzaamheden zijn benodigd betreft een zogenaamd *gravity based*-fundament. Een fundament dat door zijn gewicht (en de zwaartekracht) een turbine

stabiel kan dragen. Door de beperkte diepte in het IJsselmeer is deze technologie echter niet realistisch voor dit principe.

Er wordt onderzoek gedaan naar het toepassen van schroeven voor het plaatsen van monopiles zodat geen heiwerkzaamheden hoeven plaats te vinden. Op dit moment is het plaatsen van de palen van de windturbinefundaties zonder heien nog niet onderdeel van de stand der techniek en derhalve niet uitvoerbaar voor windpark Fryslân BV.

Gezien de resultaten van het onderzoek is er daarbij geen aanleiding voor het kiezen van een alternatieve oplossing.

3 EFFECTEN OP BESCHERMDE SOORTEN

3.1 Soorten in het plangebied

Ten behoeve van de planvorming voor het windpark is onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van beschermde soorten en de potentiële effecten. De betreffende onderzoeken zijn bijgevoegd in de bijlagen bij de aanvraag en zijn uitgevoerd door de volgende deskundigen:

- Bureau Waardenburg: bepaling aanwezige beschermde soorten
- HWE: effectbeoordeling onderwatergeluid op vissen
- TNO: onderwatergeluid bepaling

Deze deskundigen zijn op hun vakgebied deskundig en ervaren. Voor de gebruikte bronnen e.d. wordt verwezen naar de betreffende bijlagen.

In bijlage 4a is de rapportage opgenomen waarin de aanwezigheid van beschermde soorten is onderzocht. Uit de rapportage komt naar voren dat er diverse beschermde soorten in het plangebied, bijvoorbeeld paragraaf 5.2 ten aanzien van vissen aanwezig zijn. In deze aanvraag wordt slechts ingegaan op de effecten op de houting. De houting is vermeldt op bijlage IV Habitatrichtlijn en derhalve gelden op grond van art. 3.5 zijn in de Wnb verbodsbepalingen ten aanzien van de houting.

Houting komt voor bij de Afsluitdijk. Nadat houting in 1939 was uitgestorven in het Rijnstroomgebied, is in 1992 met een grootschalig herintroductieprogramma begonnen in Duitsland. Sindsdien worden steeds meer houtingen in het IJsselmeer aangetroffen (Kuijs 2012). De vissoort wordt jaarrond aangetroffen in het IJsselmeer. In het late najaar (oktober-december) vindt paaitrek plaats, de vissen zwemmen dan de IJssel op. In de fuikmonitoring langs de Afsluitdijk is in het onderzoeksgebied in 2009, 2010 en 2011 houting aangetroffen

3.2 Effecten

Een onderzoek is uitgevoerd naar de potentiële negatieve effecten voor beschermde soorten. Voor de houting zijn negatieve effecten beperkt tot onderwatergeluid. Door HWE is onderzoek uitgevoerd naar het optreden van onderwatergeluid. In bijlage 4b is de rapportage van HWE opgenomen. De rapportage laat zien (tabel 2-1 van de rapportage) dat negatieve effecten door onderwatergeluid kunnen optreden ten gevolge van heiwerkzaamheden.

Door TNO zijn de onderwatergeluidsniveaus bepaald die kunnen optreden bij de heiwerkzaamheden. De rapportage is als bijlage 4c bij de aanvraag gevoegd.

De geluidbelasting (duur van de geluidbelasting en maximale geluidsniveaus) verschilt per type fundamente en is afhankelijk van de heipaaldiameter, de hamerenergie (per klap) en het aantal benodigde heiklappen om de heipaal op de gewenste diepte te krijgen. De verschillende fundatieconstructies zijn op basis van expert judgement en rekening houdend met de hiervoor genoemde kenmerken beoordeeld. Uitgaande van eenzelfde fundatietechniek worden de verschillen vooral bepaald door de afmetingen en het aantal windturbines.

Bij heiwerkzaamheden kunnen hoge geluidsniveaus optreden die effecten kunnen hebben op vissen, zoals wegzwemmen en sterfte van vissen en/of vislarven. Zoals de rapportage in bijlage

4b laat zien geldt voor de houting dat negatieve effecten kunnen optreden ten gevolge van de onderwatergeluidsniveaus die optreden bij het heien van de funderingspalen. Voor onderwatergeluid is het heien van de monopile maatgevend; het heien van kleinere heipalen kost beduidend minder kracht en leidt daardoor tot (veel) lagere geluidsniveaus. Dit is ook het geval voor het intrillen van heipalen en/of damwanden. Daarom heeft TNO voor de monopile-fundatie de te verwachten onderwatergeluidbelasting berekend. Deze berekeningen geven een indicatie van de orde van grootte van de afstanden tot de heipaal waarop het onderwatergeluid kan leiden tot fysiologische effecten bij vissen. Het optreden van een effect op vissen is afhankelijk van de soort vis. Onderwatergeluid is een geluidsdrumniveau en bijbehorende frequentie en heeft een groter effect op soorten met een gesloten zwemblaas, zoals baars en pos, dan op soorten met een open zwemblaas, zoals spiering. Geluidsdrumniveaus hebben een grotere impact op een gesloten zwemblaas omdat de drukopbouw minder goed weg kan dan bij een open zwemblaas. Voor de houting geldt dat deze een open zwemblaas heeft.

Zones van geluidsbeïnvloeding worden onderscheiden, lopend van een zone waarbij het geluid wordt gehoord, maar waarin het dier niet reageert tot aan een zone waarin ernstige fysieke schade of dood optreedt. Daartussen liggen zones van gedragsbeïnvloeding, waarin het dier van het geluid wegzwemt of erdoor wordt aangetrokken en een zone waarbij een tijdelijke of permanente verhoging van de gehoordrempel optreedt (TTS = temporary threshold shift en PTS = permanent threshold shift). Daarnaast kan voor sommige dieren maskering een rol spelen. Dit is de situatie waarin het niet-natuurlijke geluid een vergelijkbaar frequentiebereik en een vergelijkbare geluidssterkte heeft als de door de dieren zelf of hun prooien of predatoren geproduceerde geluiden.

Door HWE is als drempelwaarde voor het beoordelen van onderwatergeluid uitgegaan van SEL_{CUM} van 207 dB re 1 μPa^2s . Bij vissen die aan deze waarde of lager worden blootgesteld treedt geen (gehoor)schade op (in principe kan derhalve sprake zijn van een tijdelijke verhoging van de gehoordrempel). Als drempelwaarde voor het optreden van effecten waarbij mogelijk sterfte bij vissen met een gesloten zwemblaas kan optreden wordt uitgegaan van SEL_{CUM} van 216 dB re 1 μPa^2s . De achtergrond achter de gehanteerde waarden is beschreven in de rapportage van HWE. De houting heeft een open zwemblaas deze overigens minder gevoelig is.

Door HWE wordt geconcludeerd dat voor de houting geldt dat niet is te verwachten dat effecten zodanig zijn dat dieren zullen sterven. Tot sterfte leidende schade zou hoogstens op zeer korte afstand van de heilocatie kunnen optreden. De kans dat een individu gedurende de 2 tot 3 uur dat het heien van één fundering duurt op dezelfde locatie binnen enkele tientallen meters van de heilocatie verblijft, is verwaarloosbaar. Effecten beperken zich derhalve tot (mogelijk) gedragsverandering (schrikreacties/wegzwemmen) en/of tot blootstelling aan niveau's waarbij een tijdelijk verhoging van de gehoordrempel (TTS) kan optreden. Daarbij geldt dat er ruim ten allen tijde voldoende uitwijkingsmogelijkheden zijn gezien de beperkte omvang van de contouren met hoge geluidsniveau's. In andere delen van het IJsselmeer zijn geen activiteiten verwacht met dergelijke geluidsniveau's.

Geconcludeerd wordt dat het heien van de monopiles niet leidt tot het optreden van belangrijke verstoringen of negatieve effecten op de als relevant aangemerkte vissoorten in het IJsselmeer. Negatieve effecten van de tijdelijke verhoging van het onderwatergeluid door het heien op de

staat van instandhouding van de Houting kunnen dan ook worden uitgesloten. De tijdelijke effecten die optreedt kan als overtreding van artikel 3.5 lid 2 Wnb worden gezien. Derhalve wordt hiervoor ontheffing verzocht.

3.3 Mitigerende maatregelen

Uit de effectbeoordeling komt naar voren dat het onderwatergeluid ten gevolge van de heiwerkzaamheden voor de windturbinefundaties tot verstoring van houting kan leiden. Gezien de effecten en de beperkte duur van de werkzaamheden (circa 2-3 uur per heipaal), is er geen aanleiding mitigerende maatregelen te treffen.

De belangrijkste potentiële maatregelen betreft het toepassen van geluidsreducerende maatregelen zoals een bellenscherm om het geluidsniveau onderwater te beperken. Echter de toepassing van geluidsreducerende maatregelen leidt naar verwachting niet tot een reductie tot geluidsniveaus waarbij de verwachte effecten (schrijfreactie/wegzwemmen) niet meer optreden.

3.4 Alternatieven

Voor de bouw van de windturbinesfundaties wordt gebruik gemaakt van een fundatie op (hei)palen. Voor het plaatsen van deze fundaties is het heien van de palen noodzakelijk.

Alternatieve oplossingen zouden kunnen zijn gelegen in:

- het toepassen van een fundering zonder (hei)palen, een zogenaamde *gravity based* fundatie
- het toepassen van een drooggelegde bouwkuip waarbinnen de palen worden geheid waardoor onderwatergeluid niet of minimaal optreed bij heien

In de basis is er geen aanleiding om alternatieven te onderzoeken gezien de aard en omvang van de potentiële effecten.

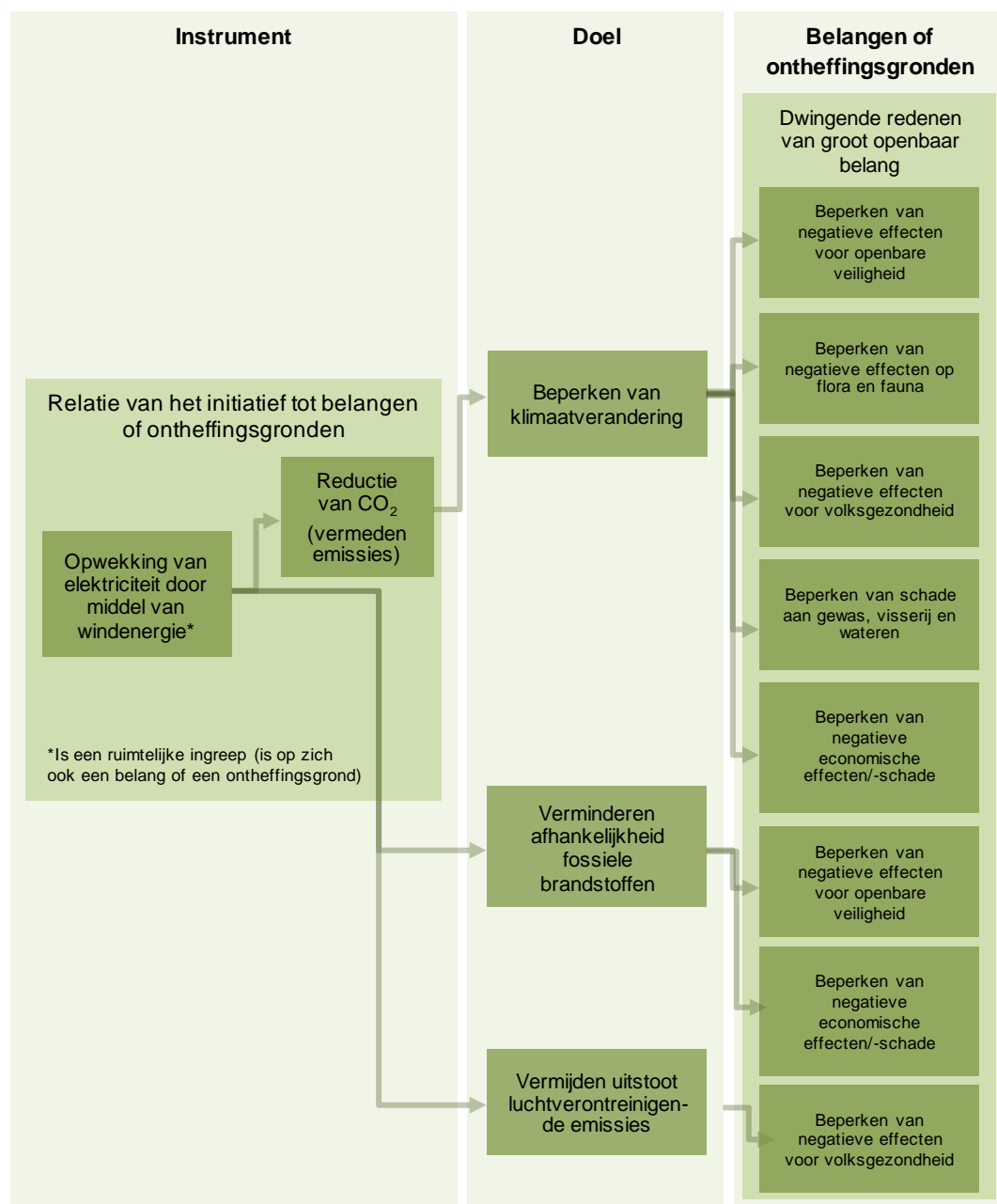
Deze alternatieven zijn daarbij niet uitvoerbaar of zinvol in de situatie van windpark Fryslân aangezien:

- de waterdiepte te beperkt is voor het kunnen toepassen van een *gravity based* fundering
- het aanleggen van een droog te leggen bouwkuip onredelijke kosten met zich meebrengt en de noodzakelijke plaatsing van damwanden door middel van heien of trillen eveneens tot onderwatergeluid leidt.

4 DOEL EN BELANG VAN DE ACTIVITEIT (N)

Het doel van de activiteit is om fundaties te bouwen ten behoeve van de plaatsing van windturbines. Het doel van de windturbines is deze te exploiteren teneinde elektriciteit op te wekken uit wind, een hernieuwbare bron van energie. De realisatie en exploitatie van de windturbines is een ruimtelijke ingreep en een ruimtelijke ontwikkeling. Met de realisatie worden diverse belangen gediend. De belangen en de motivatie van het belang worden in dit hoofdstuk toegelicht aan de hand van het schema in Figuur 4.1. Op de volgende bladzijde is de opbouw van het figuur toegelicht. Bij het behandelen van de belangen worden ook een aantal relevante kaders benoemd.

Figuur 4.1 Belangen opwekking hernieuwbare energie met windturbines



Kader 4.1 Toelichting Figuur 4.1

Figuur 4.1 is een overzicht van de relatie tussen het project, gericht op de opwekking van elektriciteit uit windkracht met windturbines, en de achterliggende belangen en doelstellingen.

Aan de linkerkant is de instrumentele functie van de activiteit aangegeven (elektriciteit opwekken/ uitstoot CO₂-emissie vermijden). Het midden van de figuur geeft aan voor welke doelstellingen het instrument/ de instrumentele functie, een bijdrage levert. Vervolgens is aan de rechterkant aangegeven welke belangen of ontheffingsgronden worden gediend met de doelstellingen en waar de activiteit een bijdrage aan levert. Met andere woorden: waarom de doelen zijn gesteld, waarvoor het genoemde instrument wordt ingezet.

De figuur is beperkt tot het benoemen van de belangen die in het beschikbare kader voor de Wnb-ontheffing zijn opgenomen.

Voor het belang 'klimaatverandering' en de bijbehorende belangen geldt dat klimaatverandering een mondiale bedreiging is die op verschillende plekken verschillende gevolgen voor mens en natuur heeft en naar verwachting zal hebben in de toekomst. Dit hoofdstuk gaat met name in op de effecten op nationale schaal. De verplichtingen die Nederland en de Europese Unie zijn aangegaan en de belangen die daarmee annex zijn, hebben ook betrekking op negatieve effecten in andere delen van de wereld.

4.1 Klimaatverandering

De uitstoot van broeikasgassen die onder meer vrijkomen bij de productie van energie uit fossiele brandstoffen, leidt tot klimaatverandering. De gevolgen hiervan hebben een belangrijke negatieve invloed op de openbare veiligheid, flora en fauna, volksgezondheid en de economie. Op internationaal, Europees, nationaal en lokaal niveau wordt ingezet op het beperken van de uitstoot van broeikasgassen. Recent is hiervoor ondermeer het Verdrag van Parijs afgesloten (2015). Het doel is de concentraties van deze gassen in de atmosfeer te stabiliseren en daarmee gevaarlijke antropogene verstoring van het klimaatstelsel te voorkomen. Het beperken en vermijden van de uitstoot van broeikasgassen levert daarmee een bijdrage aan het voorkomen van de genoemde negatieve invloeden en is daarmee in het belang van de volksgezondheid, flora en fauna, openbare veiligheid en de economie. In deze paragraaf wordt dit nader toegelicht.

4.1.1 Oorzaken

Klimaatverandering is de verandering van het gemiddelde weertype of klimaat over een bepaalde periode. Deze verandering betreft een opwarming van het klimaatstelsel, zoals blijkt uit de geconstateerde toename in de wereldwijde gemiddelde temperatuur van de lucht en de oceanen, wijdverspreide afsmelting van sneeuw en ijs en stijging van de wereldwijde gemiddelde zeespiegel. Dat er sprake is van klimaatverandering als gevolg van menselijk handelen, is wetenschappelijk vastgesteld door het IPCC¹, het Intergovernmental Panel on

¹ Het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) is het internationale orgaan voor de beoordeling van de klimaatverandering. Het werd opgericht door de Verenigde Naties Milieu Programma (UNEP) en de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) om de wereld te voorzien van een duidelijke wetenschappelijke visie op de huidige stand van kennis in klimaatverandering en de potentiële milieu- en

Climate Change. Periodiek stelt het IPCC een nieuwe beoordeling op van de optredende klimaatverandering, de gevolgen hiervan en de mogelijkheden voor mitigatie en adaptatie. De meest recente beoordeling betreft de vijfde beoordelingsrapportage uit 2013 (Fifth Assessment Report – AR5)². Eerdere rapportages zijn uitgebracht in 1990, 1995, 2001 en 2007.

Uit de rapportage volgen de volgende conclusies (gebaseerd op Climate Change 2013: Synthesis report. Summary for policymakers. IPCC, 2013):

- Er is, ondubbelzinnig, sprake van klimaatverandering, volgend uit de hiervoor benoemde waarnemingen van de temperatuurstijging, zeespiegelstijging en afsmelting van sneeuw en ijs;
- Klimaatverandering is het gevolg van veranderingen in de concentraties van broeikasgassen (zoals koolstofdioxide, methaan en lachgas) en aerosols (kleine deeltjes) in de atmosfeer, landgebruik en zonnestraling;
- De opwarming van de oceanen is vrijwel zeker en de stijging van de zeespiegel over de periode 1901 tot 2010 is groter dan de stijging over de vorige 2000 jaar.
- De wereldwijde emissies van broeikasgassen als gevolg van menselijke activiteiten zijn toegenomen sinds het pre-industriële tijdperk. De concentraties van de broeikasgassen is circa 40% hoger dan de pre-industriële niveaus;
- Koolstofdioxide (CO₂) is het meest belangrijke broeikasgas. De jaarlijkse CO₂-emissie lag in 2011 circa 54% hoger dan in 1990;
- Het grootste deel van de waargenomen temperatuurverandering sinds het midden van de 20^e eeuw is met zekerheid veroorzaakt door de waargenomen toename van antropogene broeikasgassen door toedoen van de mens;
- De energievoorziening is in 2004 voor meer dan 25% van de totale broeikasgasemissies verantwoordelijk. Het gebruik van fossiele brandstoffen is voor een nog groter deel van de CO₂-emissie verantwoordelijk.

4.1.2 Gevolgen en effecten van klimaatverandering

De gevolgen van klimaatverandering variëren per regio, enerzijds omdat klimaatverandering verschillende effecten teweegbrengt per regio en anderzijds omdat de gevoeligheid van bepaalde regio's of systemen, zoals ecosystemen, verschilt. Het klimaat is een complex systeem. Zo zijn ecosystemen, voedselproductie, inrichting van de maatschappij afgestemd op de heersende omstandigheden (temperatuur, neerslag, extremen, et cetera) maar hebben ook weer onderlinge relaties, evenals de gevolgen van klimaatverandering zelf.

Klimaatverandering is een ontwikkeling. De gevolgen zijn reeds op dit moment waarneembaar, zoals in de gemiddelde temperatuursverandering en de zeespiegelstijging op aarde. Verwacht wordt dat de ontwikkeling zich doorzet omdat ook de uitstoot van broeikasgasemissies blijft toenemen. Een verdere ontwikkeling leidt tot een toenemende opwarming en grotere effecten, welke hierna verder worden toegelicht.

sociaaleconomische effecten. De VN-Algemene Vergadering heeft ingestemd met de actie van WMO en UNEP tot oprichting van het IPCC (www.ipcc.ch).

² <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

Klimaatverandering heeft verschillende effecten. In algemene zin zijn een aantal relevante effecten hierna opgesomd die worden waargenomen. Met een doorgaande klimaatverandering nemen de effecten (schaal/ernst) toe. Klimaatverandering leidt tot effecten op:

- Gemiddelde klimaat (zoals temperatuur, seizoenswisselingen);
- Watersysteem: zeespiegelstijging met risico op overstroming, zware neerslag, piekafvoeren rivieren met risico op overstroming, langere droogteperiodes, zoetwatervoorziening;
- Natuur: verplaatsing van soorten ten gevolge van verandering/ongeschikt worden habitat, uitsterven van soorten, verandering in de voedselketen
- Voedselproductie: verandering productieomstandigheden, meer schade bij meer extremen in het weer (extreme neerslag, langere droogteperiodes);
- Gezondheid: ten gevolge van bijvoorbeeld verandering van aanwezigheid in infectieziekten, voorkomen van extreme hitte en koude en optreden van hittegolven.
- Economische schade ten gevolge van bijvoorbeeld weersextremen

Op verzoek van de Europese Commissie heeft het kabinet haar visie op klimaatbeleid richting 2050 aangegeven in de „Klimaatbrief 2050: uitdagingen voor Nederland bij het streven naar een concurrerend, klimaatneutraal Europa (Ministers van EL&I en I&M, 2011). Hierin worden de potentiële effecten voor Nederland ook specifiek aangehaald:

„Nederland heeft specifiek baat bij een mondiale aanpak om klimaatverandering te beteugelen, Wetenschappelijk onderzoek wijst uit dat klimaatverandering wereldwijd leidt tot problemen op het gebied van waterhuishouding, ecosystemen, voedselvoorziening, veiligheid en gezondheid. Volgens het World Risk Report van de Verenigde Naties³ is Nederland van alle Europese landen het meest vatbaar voor de gevolgen van klimaatverandering door een hoge bevolkingsdichtheid en een verhoogd risico op overstromingen. Hoge aanpassingskosten voor kust- en waterbeheer, verlies van biodiversiteit en achteruitgang van het leefklimaat in steden zijn reële risico's waarmee Nederland rekening dient te houden. Klimaatmaatregelen hebben bovendien belangrijke lokale nevenbaten, zoals verbetering van de luchtkwaliteit.

Met de realisatie en de exploitatie van de windturbines wordt de uitstoot van broeikasgassen vermeden waardoor klimaatverandering wordt beperkt (zie ook paragraaf 4.1.3 hierna). Daarmee is de activiteit in het belang van openbare orde en veiligheid, flora en fauna, gewas, visserij en wateren.

4.1.3 Doelstelling hernieuwbare energie

Om de reductiedoelstelling ten aanzien van broeikasgassen te kunnen realiseren, is het vergroten van het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen één van de belangrijkste instrumenten. Europa heeft daarbij als doelstelling vastgesteld om 20% van het energieverbruik uit 2020 te leveren uit hernieuwbare bronnen. Deze doelstelling is vastgelegd in de richtlijn 2009/28/EG ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen. In deze richtlijn zijn, analoog aan de emissie reductiedoelstellingen, per lidstaat doelstellingen vastgelegd voor het aandeel hernieuwbare energie. In de overwegingen van deze richtlijn is dan ook aangegeven:

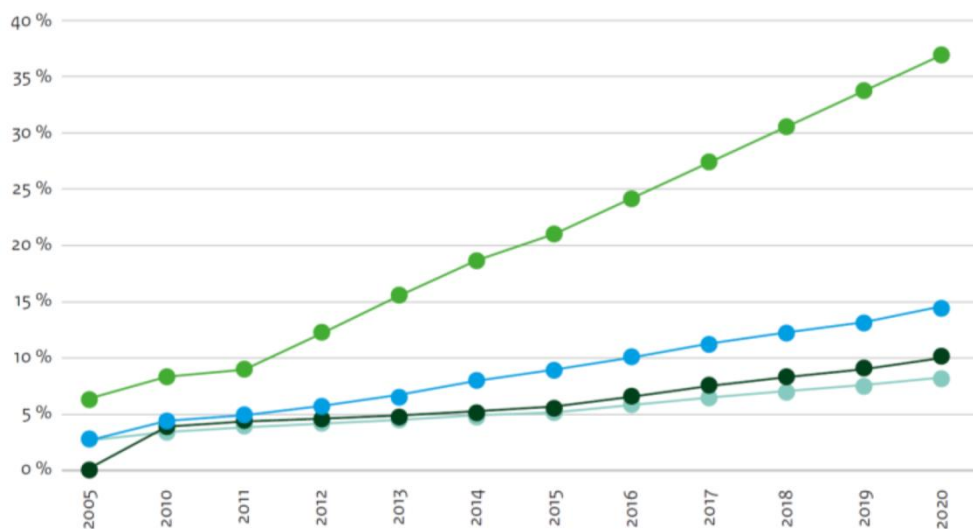
³ World Risk Report 2011. United Nations University, Institute for Environment and Human Security.

„(1)...veelvuldiger gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen vormen...belangrijke onderdelen van het pakket maatregelen dat nodig om de broeikasgasemissies te doen dalen..

Op 23 oktober 2014 heeft het Europees Parlement een hogere doelstelling voor de EU vastgesteld van 27% energie uit hernieuwbare bronnen in 2030. Deze doelstelling is bindend maar niet uitgesplitst naar lidstaat. Voor de lange termijn is als doelstelling voor 2050 een reductie van 80-95% CO₂ gesteld. voor de energievoorziening betekent dit dat deze voor het grootste deel opgewekt zal moeten worden uit duurzame bronnen. Na 2030 zal het aandeel duurzame energie derhalve nog verder moeten toenemen.

Hernieuwbare bronnen van energie zijn onder meer energie uit wind, zon en biomassa. Op grond van de richtlijn geldt voor elke lidstaat een bindende doelstelling. Op grond van artikel 3 lid 1 en bijlage 1 onderdeel A van het verdrag is deze doelstelling voor Nederland 14%, als streefcijfer voor het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto-eindverbruik van energie in 2020. Conform bijlage 1 Onderdeel A betref dit aandeel in 2005 2,4% (in 2016 betref het aandeel 5,8%). Op grond van artikel 4 lid 1 van de richtlijn dient een Nationaal actieplan voor energie uit hernieuwbare bronnen te worden vastgesteld en ingediend. In dit actieplan dient de wijze waarop de lidstaat de doelstelling denkt te realiseren te worden beschreven.

Figuur 4.2 Streefcijfers hernieuwbare energie nationaal en per sector



Figuur 5 Ontwikkeling aandeel hernieuwbare energie binnen de drie sectoren en totaal aandeel.

- Hernieuwbare energie in sector elektriciteit (%)
- Algemeen aandeel hernieuwbare energie (%)
- Hernieuwbare energie in transport (%)
- Hernieuwbare energie in verwarming en koeling (%)

Bron: Nationaal actieplan hernieuwbare energie, 2011

4.2 Dwingende redenen van groot openbaar belang

De genoemde belangen in de paragraaf 4.1 zijn alle dwingende redenen van groot openbaar belang. Onder meer in de Nota Ruimte (2005) is reeds onderkend dat de realisatie van

windenergie om dwingende redenen van groot openbaar belang geschiedt. Dit is nogmaals bevestigd door de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State, op 23 februari 2012⁴.

4.3 Ruimtelijke inrichting en ontwikkeling

Het project betreft een ruimtelijke ontwikkeling en inrichting en de uitvoering geschiedt derhalve in het belang hiervan.

4.4 Bijdrage van de activiteit

In de voorgaande paragrafen is toegelicht welke belangen met de activiteit, het project, zijn gediend.

De bijdrage van het project kan worden gekwantificeerd in termen van jaarlijkse elektriciteitsproductie en de vermeden emissies van broeikasgassen. Er is sprake van vermeden emissies aangezien de met het project opgewekte elektriciteit de opwekking hiervan op traditionele wijze, met bijbehorende broeikasgas emissies, voorkomt. In onderstaande Tabel 4.1 is weergegeven wat het opgestelde ('groene') vermogen is van het project.

Tabel 4.1 Opgesteld vermogen project

Onderwerp	Kwantificering
Aantal windturbines	89
Opgesteld vermogen	Ca. 316 MW

Er is circa 3.249 MW windenergie op land gerealiseerd, uitgaande van het opgestelde vermogen eind 2016 (CBS, 2017)⁵. Het project levert een bijdrage aan de landelijke doelstelling om 14% van het energiegebruik duurzaam op te wekken. Het levert eveneens een bijdrage aan de doelstelling voor wind op land: in 2020 dient 6.000 MW te zijn gerealiseerd.

De windturbines leveren ook een bijdrage aan de doelstelling van de provincie Fryslân. Het akkoord tussen het Rijk en alle provincies uit januari 2013 betekent een prestatienorm van 530,5 MW in 2020 voor de provincie Fryslân.

4.5 Conclusie

De windturbines leveren een belangrijke bijdrage aan het aandeel hernieuwbare energie in Nederland, specifiek voor de doelstelling die is gesteld ten aanzien van windenergie op land voor 2020. Deze doelstelling, 6.000 MW gerealiseerd in 2020, is een belangrijke pijler in het Energieakkoord. De realisatie van wind op land weegt derhalve zwaar, mede gezien de huidige status van het aandeel hernieuwbare energie (5,9% in 2016) in Nederland ten opzichte van de taakstelling, en de tijd die benodigd is om hernieuwbare productiecapaciteit te realiseren. Voor de benodigde onderzoeken, besluitvorming en bouw dient enkele jaren te worden gerekend.

⁴ ABRvS, 2012; 201100875/1/R2.

⁵ CBS Statline, *Windenergie; elektriciteitsproductie, capaciteit en windaanbod per maand*, bron geraadpleegd op 3 mei 2017 van <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?PA=70802NED>.

De realisatie van hernieuwbare energie, waarvoor nationaal en Europees bindende taakstellingen gelden op grond van de Europese richtlijn hernieuwbare energie 2009/28/EG, vergt derhalve een grote inzet. Kenmerkend aan de inzet van hernieuwbare energie is dat dit veelal decentrale energieopwekking betreft waarbij de capaciteit per installatie (het geïnstalleerd vermogen/de productiecapaciteit) per installatie veelal kleiner is dan de capaciteit van een individuele traditionele energiecentrale: met andere woorden veel maar kleinere installaties zullen moeten worden gerealiseerd om de doelstellingen ten aanzien van hernieuwbare energie te bereiken.

De opwekking van hernieuwbare energie door middel van een windpark vindt plaats in het belang van het beperken van klimaatverandering en het vergroten van de energievoorzieningszekerheid. Zoals in de voorgaande paragrafen aangegeven zijn daarmee de belangen van openbare veiligheid, volksgezondheid, gewas, visserij en wateren en economie gediend, daarmee tevens dwingende redenen van groot openbaar belang.

Gezien de schaal waarop zowel klimaatverandering als energievoorzieningszekerheid worden aangepakt (nationaal, Europees en mondiaal) is de bijdrage van een individueel project op het geheel beperkt. De positieve effecten op de genoemde belangen zijn daarmee ook relatief beperkt. Zoals aangegeven is de schaal ook kenmerkend voor hernieuwbare energieproductie installaties. Dit laat onverlet dat veel installaties benodigd zijn om gezamenlijke gewenste en beoogde effect te kunnen realiseren.

LITERATUUR

Europese Commissie, 2009. Witboek Klimaatadaptatie. Adapting for climate change: towards a European Framework for action (COM(2009) 147/4);

IPCC, 2012. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. Summary for policymaker;

IPCC, 2013. Fifth Assessment Report - Climate change 2013: Synthesis Report;

IPCC, 2014, Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change

Joint Research Centre (JRC), Institute for Prospective Technological Studies Climate, 2014; Impacts in Europe - The JRC PESETA II Project.

KNMI, 2014. Klimaatscenario's voor Nederland, leidraad voor professionals in klimaatadaptatie.

Planbureau voor de Leefomgeving, 2011. Een delta in beweging. Bouwstenen voor een klimaatbestendige ontwikkeling van Nederland;

Planbureau voor de Leefomgeving, 2009. Wegen naar een klimaatbestendig Nederland. PBL-publicatienummer 500078001.

Planbureau voor de Leefomgeving, 2014. Costs and benefits of climate change adaptation and mitigation: an assessment on different regional scales. PBL-publicatienummer: 1198



Uittreksel Handelsregister Kamer van Koophandel

KvK-nummer 52567354

Pagina 1 (van 2)

Rechtspersoon

RSIN 850503322
Rechtsvorm Besloten Vennootschap
Statutaire naam Windpark Fryslân B.V.
Statutaire zetel gemeente Noordoostpolder
Eerste inschrijving handelsregister 20-04-2011
Datum akte van oprichting 19-04-2011
Geplaatst kapitaal EUR 18.000,00
Gestort kapitaal EUR 18.000,00
Deponering jaarstuk De jaarrekening over boekjaar 2015 is gedeponerd op 27-05-2016.

Onderneming

Handelsnaam Windpark Fryslân B.V.
Startdatum onderneming 19-04-2011 (datum registratie: 20-04-2011)
Activiteiten SBI-code: 35112 - Productie van elektriciteit door windenergie
Werkzame personen 0

Vestiging

Vestigingsnummer 000022486844
Handelsnaam Windpark Fryslân B.V.
Bezoekadres Duit 15, 8305BB Emmeloord
Postadres Postbus 1054, 8300BB Emmeloord
Telefoonnummer 0527616167
Datum vestiging 19-04-2011 (datum registratie: 20-04-2011)
Activiteiten SBI-code: 35112 - Productie van elektriciteit door windenergie
De planmatige opzet, ontwikkeling, exploitatie en instandhouding van duurzame energieprojecten, met name windenergieprojecten, de bevordering van de toepassing en het gebruik van windenergie en andere vormen van milieuvriendelijke energieopwekking en het verrichten van alle daarmee samenhangende werkzaamheden; het internationaal produceren van- en handel in energie en goederen en verlenen van diensten met betrekking tot duurzame energiebronnen, het verrichten van alle activiteiten gericht op het sparen van het milieu en het verrichten van alle daarmee samenhangende werkzaamheden.

Werkzame personen 0

Bestuurders

Naam de Groot, Anne Tjitte
Geboortedatum en -plaats 02-04-1978, Noordoostpolder
Datum in functie 16-08-2013 (datum registratie: 20-08-2013)
Titel Algemeen Directeur
Bevoegdheid Gezamenlijk bevoegd (met andere bestuurder(s), zie statuten)
Aanvang (huidige) bevoegdheid 20-05-2016

Waarmerk
KvK

Dit uittreksel is gewaarmerkt met een digitale handtekening en is een officieel bewijs van inschrijving in het Handelsregister. In Adobe kunt u de handtekening bovenin het scherm controleren. Meer informatie hierover vindt u op www.kvk.nl/egd. De Kamer van Koophandel adviseert dit uittreksel alleen digitaal te gebruiken zodat de integriteit van het document gewaarborgd en de ondertekening verifieerbaar blijft.



Uittreksel Handelsregister Kamer van Koophandel

KvK-nummer 52567354

Pagina 2 (van 2)

Naam	Braggaar, Henk Jan
Geboortedatum en -plaats	05-04-1980, Maastricht
Datum in functie	20-05-2016 (datum registratie: 30-05-2016)
Titel	Financieel Directeur
Bevoegdheid	Gezamenlijk bevoegd (met andere bestuurder(s), zie statuten)

Uittreksel is vervaardigd op 24-03-2017 om 09.20 uur.

Waarmerk
KvK

Dit uittreksel is gewaarmerkt met een digitale handtekening en is een officieel bewijs van inschrijving in het Handelsregister. In Adobe kunt u de handtekening bovenin het scherm controleren. Meer informatie hierover vindt u op www.kvk.nl/egd. De Kamer van Koophandel adviseert dit uittreksel alleen digitaal te gebruiken zodat de integriteit van het document gewaarborgd en de ondertekening verifieerbaar blijft.

MACHTIGING

Ondertekening aanvragen, ontheffingen en bijbehorende bijlagen

Ten behoeve van het aanvragen van de vergunningen en ontheffingen voor het windturbineproject 'Windpark Fryslân' bestaande uit 89 turbines met bijbehorende werken, machtigt ondergetekende J. F.W. Rijntalder van Pondera Consult B.V. gevestigd aan de Welbergweg 49 te 7556 PE Hengelo (Ov.) voor het ondertekenen van alle aanvragen voor vergunningen en ontheffingen, inclusief bijlagen namens:

Aanvrager: Windpark Fryslân BV

Vertegenwoordigd door: A.T. De Groot.....

Adres: Duit 15.....

Locatie: 8305 BB Emmeloord.....


Datum: 7 juli 2015.....

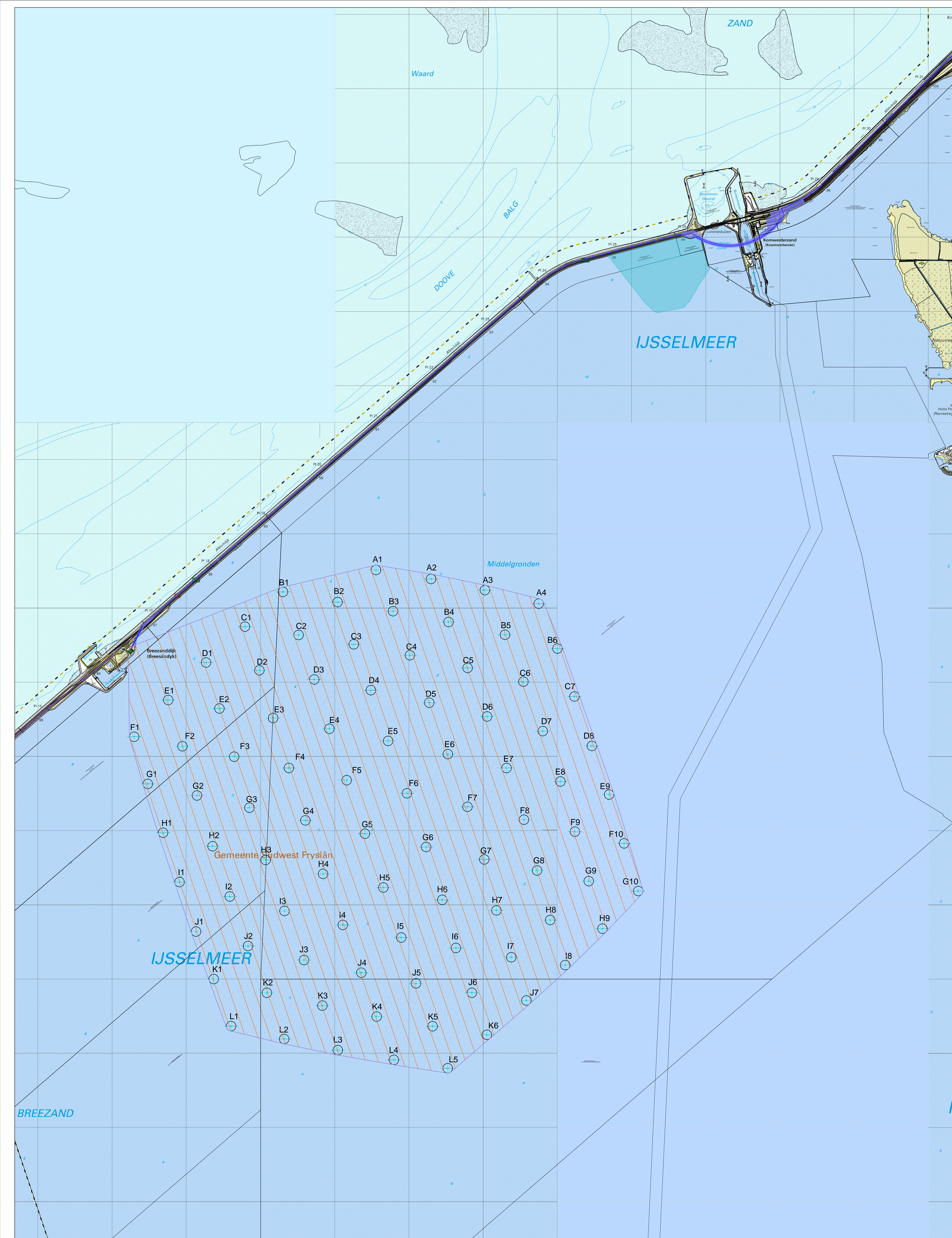
Handtekening: 

Ik, J.F.W. Rijntalder ben bekend met deze machtiging. Met deze machtiging treed ik niet in de plaats van bovengetekende(n) als aanvrager, maar teken de aanvragen en bijlagen namens bovengetekende(n).

Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
7556 PE Hengelo (Ov.)

Ondertekend te Hengelo op 10juli 2015.


J.W.F. Rijntalder
Directeur Pondera Consult



WTG	X	Y
A1	146554	560513
A2	147296	560393
A3	148023	560243
A4	148748	560060
B1	145300	560218
B2	146037	560081
B3	146784	559958
B4	147533	559813
B5	148293	559641
B6	149001	559454
C1	144787	559750
C2	145512	559637
C3	146255	559512
C4	147013	559365
C5	147789	559194
C6	148542	559008
C7	149230	558808
D1	144263	559266
D2	144982	559162
D3	145722	559038
D4	146485	558893
D5	147272	558725
D6	148052	558539
D7	148803	558342
D8	149465	558142
E1	143754	558761
E2	144443	558646
E3	145168	558518
E4	145926	558373
E5	146717	558210
E6	147523	558032
E7	148314	557845
E8	149041	557663
E9	149697	557487
F1	143295	558266
F2	143945	558138
F3	144642	557997
F4	145380	557845
F5	146159	557680
F6	146972	557503
F7	147788	557321
F8	148549	557148
F9	149236	556987
F10	149899	556829

WTG	X	Y
G1	143478	557631
G2	144141	557474
G3	144849	557310
G4	145603	557138
G5	146405	556959
G6	147230	556779
G7	148015	556612
G8	148726	556463
G9	149423	556320
G10	150090	556186
H1	143684	556972
H2	144352	556790
H3	145067	556605
H4	145841	556417
H5	146654	556234
H6	147447	556067
H7	148177	555926
H8	148903	555796
H9	149608	555679
I1	143906	556307
I2	144583	556113
I3	145321	555918
I4	146108	555729
I5	146895	555560
I6	147632	555419
I7	148378	555294
I8	149105	555188
J1	144129	555640
J2	144829	555445
J3	145584	555256
J4	146356	555085
J5	147093	554942
J6	147847	554815
J7	148581	554711
K1	144367	555000
K2	145084	554814
K3	145832	554642
K4	146564	554495
K5	147318	554364
K6	148048	554249
L1	144600	554366
L2	145316	554192
L3	146040	554042
L4	146795	553911
L5	147521	553797

Onderdeel	Kadastrale informatie
Windturbines	A1-A4
	B1-B6
	C2-C7
	D3-D8
	E3-E9
	F4-F10
	G4-G10
	H3-H9
	I3-I8
	J3-J4
	C1
	D1-D2
	E1-E2
	F1-F2
	G1
E3	
F3	
G2, G3	
H1-H3	
I1-I2	
J1	
K1, J2, L1	
J5-J7	
K2-K6	
L2-L5	
Transformatorgebouw	MKM000 00042G0000

Onderdeel	Kadastrale informatie
Andere	MKM000 00013G0000
	MKM000 00016G0000
	MKM000 00023G0000
	MKM000 00026G0000
	MKM000 00027G0000
	MKM000 00028G0000
	MKM000 00031G0000
	MKM000 00034G0000
	MKM000 00037G0000
	MKM000 00040G0000
	MKM000 00042G0000
	MKM000 00059G0000
	MKM000 00068G0000
	MKM000 00625G0000
	MKM000 01119G0000
MKM000 01120G0000	
MKM000 01121G0000	
MKM000 01122G0000	
MKM000 01143G0000	

LEGEND:

- Windturbine
- Transformatorstation WPF / Transformer station WPF
- Park bekabeling gebied / Park cabling area
- Kabel-Hoogspanning WPF / Cable-High Voltage WPF
- Inrichtingsgrens / Project area
- Werkland-Natuurvoorziening / Work island-Nature area

00 09.06.2015 FOR PERMITS RM AB
 REV. DATE/TIJDW. STATUS/STATUS GETEKEND/DRAWN GOEDGEKEURD/APPR.
 Windpark Fryslân Ventolines
 Ventolines bv
 Daal 15, 8300 BR Emmeloord
 T: +31 527 61 61 67

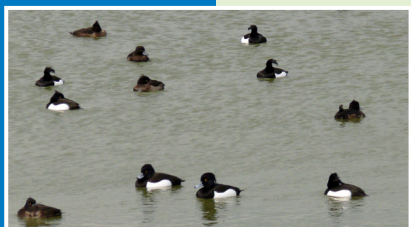
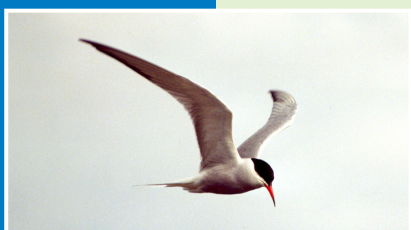
TITEL: Kadastrale tekeningen incli kadastrale nummers plangebied windpark / Cadastral (land register) drawing including registration numbers windfarm planning area

PROJECT: FR SITE: Fryslân
 SCHAALSCHAAL: 1:20000 DOC. NO.: A2-01

FORMAAT/SIZE: A0
 Deze tekening is eigendom van Windpark Fryslân en mag niet worden gebruikt, gereproduceerd of beschikbaar gemaakt aan derden zonder schriftelijke toestemming. / This drawing is the property of Windpark Fryslân and may not be used, reproduced or made available to third parties without written consent.

Huidige natuurwaarden in plangebied windpark Fryslân

Achtergronddocument voor het m.e.r.



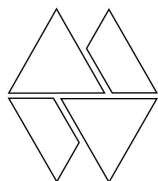
C. Heunks
R.G. Verbeek
B. van den Boogaard



Bureau Waardenburg bv
Ecologie & landschap

Huidige natuurwaarden in plangebied windpark Fryslân
Achtergronddocument voor het m.e.r.

C. Heunks
R.G. Verbeek
B. van den Boogaard



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
info@buwa.nl www.buwa.nl

opdrachtgever: Pondera consult bv

9 juli 2015
rapport nr. 13-076.3

Status uitgave: eindrapport
Rapport nr.: 13-076.3
Datum uitgave: 9 juli 2015
Titel: Huidige natuurwaarden in plangebied windpark Fryslân
Subtitel: Achtergronddocument voor het m.e.r.
Samenstellers: Ing. R.G. Verbeek
Ing. B. van den Boogaard
drs. C. Heunks

Foto's omslag: Bureau Waardenburg bv
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 165
Project nr.: 10-537
Projectleider: drs. C. Heunks
Naam en adres opdrachtgever: Pondera consult b.v.
Postbus 579, 7550 AN, Hengelo (Ov)
Referentie opdrachtgever: opdrachtbrief (dd. 12 maart 2012)
Akkoord voor uitgave: Teamleider Bureau Waardenburg bv
drs. H.A.M. Prinsen

Paraaf:

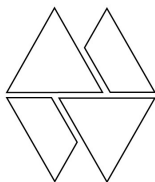


Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze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

© Bureau Waardenburg bv / Pondera consult b.v.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm 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.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
info@buwa.nl www.buwa.nl

Voorwoord

Windpark Fryslân BV (WPF) BV heeft het voornemen om in het noordelijke deel van het IJsselmeer een windpark te realiseren: windpark Fryslân. Er wordt gestreefd naar een omvang van circa 250-400 MW. Het zoekgebied voor het windpark is als volgt aangeduid: in het open water van IJsselmeer ten zuiden van de Afsluitdijk, tussen Kornwerderzand en Breezanddijk.

In verband met dit voornemen wordt door Pondera Consult in opdracht van WPF een m.e.r-procedure doorlopen. Bureau Waardenburg is gevraagd om de ecologische ondersteuning van de m.e.r. te leveren. In voorliggende rapportage geven wij op basis van de best ter beschikking staande gegevens een overzicht van de huidige natuurwaarden in het plangebied en de omgeving. Voorliggende rapportage is te beschouwen als één van de bouwstenen van de m.e.r-procedure. De rapportage is opgesteld op basis van de kennis en gegevens die in maart 2014 beschikbaar waren, tenzij anders vermeld. Deze informatie is gebruikt om de effecten van windpark Fryslân op vogels, vleermuizen en overige beschermde natuurwaarden te bepalen en beoordelen. De effectbepaling- en beoordeling (Heunks *et al.* 2015) vormt separaat aan voorliggende rapportage een achtergronddocument voor het m.e.r. van windpark Fryslân. Voor zover bij de effectbepaling gebruik is gemaakt van aanvullende, meer recente, kennis en gegevens over de natuurwaarden in het plangebied is dat in Heunks *et al.* (2015) expliciet aangegeven.

Binnen Bureau Waardenburg bestond het projectteam uit de volgende personen:

Rogier Verbeek	rapportage vogels en beschermde gebieden
Bas van den Boogaard	rapportage aquatische natuurwaarden
Lieuwe Anema	GIS ondersteuning
Camiel Heunks	projectleiding, rapportage, eindredactie

Vanuit de opdrachtgever werd het project begeleid door Martijn ten Klooster. Mennobart van Eerden (Waterdienst RWS) en Stef van Rijn (Delta projectmanagement) leverde een belangrijk deel van de benodigde telgegevens over watervogels en hebben een eerdere versie van dit rapport van commentaar voorzien. Binnen Bureau Waardenburg verleende Abel Gyimesi en Martin Poot aanvullingen voor het vogeldeel van de rapportage. Een eerdere versie is door Jan van der Winden van commentaar voorzien. Allen worden bedankt voor hun bijdrage.

Inhoud

Voorwoord	3
1 Inleiding	7
2 Bronnen	9
2.1 Vogels 9	
2.2 Vissen 11	
2.3 Driehoeks- en andere zoetwatermosselen	11
2.4 Waterplanten.....	11
3 Plangebied en omgeving.....	13
3.1 Plangebied	13
3.2 Onderzoeksgebied	14
3.3 Beschermde gebieden	15
3.3.1 Natura 2000-gebied IJsselmeer	15
3.3.2 Natura 2000-gebied Waddenzee	20
3.3.3 Natura 2000-gebied Duinen en Lage Land Texel	25
3.3.4 Natura 2000-gebied Duinen Vlieland	25
3.3.5 Natura 2000-gebied Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	26
3.3.6 Beschermde Natuurmonument Waddenzee II	26
3.3.7 Beschermde Natuurmonument Friese IJsselmeerkust.....	27
3.3.8 Overige Beschermde Natuurmonumenten.....	27
3.4 Autonome ontwikkeling natuur IJsselmeer	27
4 Vogels in het onderzoeksgebied.....	31
4.1 Broedvogels	31
4.1.1 IJsselmeer	31
4.1.2 Waddenzee.....	35
4.1.3 Overige Natura 2000-gebieden	38
4.1.4 Broedvogels van de Rode Lijst.....	41
4.1.5 Broedvogels met jaarrond beschermde nestplaats.....	42
4.2 Niet-broedvogels.....	42
4.2.1 IJsselmeer	42
4.2.2 Waddenzee.....	74
4.3 Seizoenstrek	76
4.3.1 Dagtrek	76
4.3.2 Seizoenstrek in de nacht.....	78

5	Overige soortgroepen	79
5.1	Aquatische soortgroepen.....	79
5.1.1	Water- en oeverplanten	79
5.1.2	Zoetwatermosselen	80
5.1.3	Vissen	81
5.1.4	Zeehonden	87
5.2	Wettelijk beschermde vissoorten	88
5.3	Overige soortgroepen	89
6	Literatuur	91
Bijlagen	95	
Bijlage 1	Monitoring watervogels IJsselmeer (RWS).....	97
Bijlage 2	Tellingen watervogels op open water	101
Bijlage 3	Populatieberekening vogels op open water	105
Bijlage 4	Instandhoudingsdoelen overige Natura 2000-gebieden.....	109
Bijlage 5	Aantal watervogels in het IJsselmeer	115
Bijlage 6	Aantal watervogels in het Onderzoeksgebied.....	117
Bijlage 7	Populatieschatting van vogels op open water	119
Bijlage 8	Verspreidingskaarten van watervogels in het onderzoeksgebied.....	121

1 Inleiding

Windpark Fryslân BV (WPF) heeft het voornemen om in het noordelijke deel van het IJsselmeer een windpark te realiseren: windpark Fryslân. Er wordt gestreefd naar een omvang van circa 250-400 MW. Het zoekgebied voor het windpark is als volgt aangeduid: in het open water van het IJsselmeer ten zuiden van de Afsluitdijk, tussen Kornwerderzand en Breezanddijk. De definitieve locatie en opstelling het windpark dient nog bepaald te worden. Hiervoor worden in de Milieu Effect Rapportage (m.e.r.) vier varianten onderzocht.

Het IJsselmeer is een vogelrijk gebied dat het hele jaar voor veel verschillende vogelsoorten van internationale betekenis is. Afhankelijk van de omvang van het beoogde windpark en de exacte locatie in het IJsselmeer zijn effecten op beschermde vogels te verwachten wanneer windturbines in de directe nabijheid van belangrijke broedgebieden, foerageergebieden en/of rustgebieden staan of wanneer windturbines op belangrijke vliegroutes staan die door vogels tijdens seizoenstrek en/of slaaptrek worden gebruikt. Ook voor andere soortgroepen, waaronder vleermuizen en vissen kunnen de geplande windturbines een effect hebben.

Voor de realisatie van het beoogde windpark wordt een m.e.r.- procedure doorlopen. Ten behoeve van deze procedure zullen de effecten van het geplande windpark op vogels, vleermuizen, vissen en andere soortgroepen en habitats bepaald worden. Hiervoor dienen eerst de huidige natuurwaarden in het plangebied en de omgeving hiervan in beeld te worden gebracht. In de voorliggende rapportage wordt op basis van de best ter beschikking staande gegevens een overzicht gegeven van het voorkomen, de aantalsontwikkeling en het gebiedsgebruik van vogels, vissen en andere aquatische soorten in het plangebied en de omgeving. Het huidige voorkomen en gebiedsgebruik van vleermuizen is reeds in 2012 onderzocht. De resultaten hiervan zijn apart gerapporteerd (Jansen *et al.* 2013). Het voorkomen van vleermuizen in het plangebied vormt derhalve geen onderdeel van voorliggend rapport.

Voorliggende rapportage vormt een achtergronddocument voor het m.e.r. van windpark Fryslân. Separaat van deze rapportage worden de effecten van windpark Fryslân op vogels, vleermuizen en overige beschermde natuurwaarden onderzocht (Heunks *et al.* 2015).

2 Bronnen

2.1 Vogels

Voorliggende rapportage is gebaseerd op telgegevens, bronnenonderzoek en informatie uit verschillende veldonderzoeken. Voor de beschrijving van de aantallen en verspreiding van vogels in de omgeving van het plangebied is gebruik gemaakt van verschillende overzichtsrapporten:

- Ecologie en Ruimte (Van Eerden *et al.* 2005).
- Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling (Noordhuis 2010).
- Doeluitwerking Natura 2000 IJsselmeergebied (Van Rijn *et al.* 2010).
- Kustvogels in het Wadden- en Deltagebied (Van der Hut *et al.* 2007).
- Basisrapport beschermingsplan Duin- en kustvogels (Van der Winden *et al.* 2008).
- Watervogels in Nederland in 2010/2011 (Hornman *et al.* 2013).

Voor een volledig overzicht van de gepubliceerde bronnen die geraadpleegd zijn wordt verwezen naar de literatuurlijst.

Ten behoeve van de m.e.r. zijn door Bureau Waardenburg sinds 2008 verschillende veldonderzoeken verricht:

- Tellingen van watervogels op het open water in de winter van 2008/2009 (januari en februari) en 2011/2012 (januari en maart) en de nazomer van 2010 (augustus 2010). De resultaten zijn gerapporteerd in Smits *et al.* (2009), Poot *et al.* (2010) en Poot *et al.* (2012).
- Onderzoek naar dagconcentraties en nachtelijke vliegbewegingen van watervogels in de winter van 2008/2009 en winter 2012. De resultaten zijn gerapporteerd in Smits *et al.* (2009), Heunks *et al.* (2010).

Voor de beschrijving van de verspreiding en voorkomen van watervogels in het plangebied en directe omgeving zijn de volgende gegevens gebruikt:

- Maandelijks tellingen van watervogels op het IJsselmeer vanuit een vliegtuig door de Waterdienst (box 1.1). Hierbij worden maandelijks alle kusten van het IJsselmeergebied afgevlogen en alle aanwezige watervogels geteld. Vogels op het open water worden tot maximaal enkele kilometers uit de kust steekproefsgewijs geteld in zgn. lussen (o.a. Van Eerden *et al.* 2005, box 1.1). Voor voorliggende rapportage zijn telgegevens voor de telseizoenen 2007/2008 t/m 2011/2012 verkregen. Voor het noordelijke deel van het IJsselmeer (ten noorden van de lijn Stavoren-Medemblik) zijn de gegevens op het laagste detail niveau beschikbaar. Voor het gehele IJsselmeer zijn voor desbetreffende seizoenen alleen totaal aantallen beschikbaar.
- Telgegevens van Bureau Waardenburg verzameld vanuit het vliegtuig tijdens onderzoek in de winter van 2008/2009 en 2011/2012 en de nazomer van 2010.

Informatie over vogelaantallen en patronen tijdens de jaarlijkse seizoenstrek is gebaseerd op de resultaten van het veldonderzoek op de Afsluitdijk (Van der Winden *et al.* 1999), diverse rapporten en het boek Vogeltrek over Nederland (Lensink *et al.* 2002).

Tenslotte zijn waarnemingen op internet geraadpleegd (www.waarneming.nl en www.trektellen.nl, september 2013). Aangezien deze gegevens doorgaans niet systematisch verzameld zijn dienen ze uitsluitend als aanvulling, ter verificatie, op eerder genoemde bronnen.

Box 1.1: Tellingen van vogels vanuit het vliegtuig

Monitoring Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat voert sinds 1979 een telprogramma uit waarbij de vogels van het IJsselmeer maandelijks geteld worden vanuit een vliegtuig. Het RWS telprogramma is vooral gericht op een totaaltelling van langs de kust rustende en foeragerende watervogels. In de oeverzone van het IJsselmeer zijn in totaal 74 teltrajecten begrensd. Binnen ieder traject worden maandelijks alle aanwezige watervogels geteld. De vogels die buiten de oeverzone op het open water verblijven worden steekproefsgewijs geteld. Hiervoor zijn over het IJsselmeer in totaal 12 lussen gedefinieerd (zie kaart in bijlage 1). Iedere lus wordt door Rijkswaterstaat als representatief beschouwd voor desbetreffend deel van het IJsselmeer. Op basis van de vastgestelde dichtheden in de lussen kan het totaal aantal vogels in het desbetreffende deelgebied berekend worden.

Aanvullende tellingen Bureau Waardenburg

In de opzet van deze vogelmonitoring van Rijkswaterstaat schuilt een kennisleemte ten aanzien van het aantal en de verspreiding van vogels op het open water. Om deze kennisleemte voor de m.e.r. van windpark Fryslân in te vullen heeft WPF bv aanvullende tellingen laten uitvoeren door Bureau Waardenburg. Anders dan de RWS monitoring heeft Bureau Waardenburg gekozen voor een onderzoeksopzet waarbij met een vliegtuig door middel van transecten het gehele IJsselmeer en Markermeer wordt gedekt en meerdere keren wordt uitgevoerd in de maanden dat de typische soorten van het open water aanwezig zijn. De informatie over de verspreiding van watervogels op het open water van het IJsselmeer is een belangrijke aanvulling op de dataset van RWS.

Het 'survey design' is zodanig gekozen dat het mogelijk is om in een later stadium verantwoorde analyses uit te voeren om dichtheden en verspreidingspatronen van de vogels met voldoende betrouwbaarheid vast te stellen (zie kaart in bijlage 2). Van belang hiervoor is dat ten eerste een voldoende dicht netwerk aan transecten wordt gevlogen en ten tweede dat deze transecten dwars op de dominerende gradiënten van verspreidingspatronen liggen. In het geval van het IJsselmeer en Markermeer betekent dit dwars op de kust en dwars op de ligging van de geulpatronen.

Op basis van een statistische analyse zijn de totale populaties van watervogels op het open water berekend (zie bijlage 3).

2.2 Vissen

Voor de actuele verspreiding en trends van vissen in het IJsselmeer is gebruik gemaakt van de rapportages van IMARES. Zij hebben verschillende langjarige monitoringprogramma's waarmee populatieschattingen en trends van vis worden berekend. De gegevens zijn onvoldoende om de betekenis van het noordelijk IJsselmeer voor de spiering in te schatten, de sleutelsoort voor watervogels. Gegevens uit de volgende monitoring programma's zijn gebruikt:

- Vismonitoring IJsselmeer en Markermeer in 2010. Dit betreft monitoring met de grote kuil en de electro stramienkor op het open water. Sinds 2007 is in dit programma ook de bemonstering van oeverzones opgenomen, dit wordt met het electro visapparaat en de zegen uitgevoerd (Van Overzee *et al.* 2011).
- Diadrome vissen in het IJsselmeer en Markermeer en de Waddenzee in 2010. Dit betreft een specifiek op zeldzame vis gerichte fuikmonitoring. Met name de zeldzamere trekkende vissoorten zijn focus van het onderzoek (Kuijs *et al.* 2012).

Tenslotte is ook gebruik gemaakt het rapport "Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling" (Noordhuis 2010). Hierin zijn gegevens over vis integraal gerapporteerd.

2.3 Driehoeks- en andere zoetwatermosselen

De verspreiding en dichtheden van driehoeksmosselen en andere zoetwatermosselen in het IJsselmeer zijn in 2012 gebiedsdekkend gekarteerd. Het onderzoek is onderdeel van langjarige monitoring van Rijkswaterstaat. De voorlaatste gebiedsdekkende kartering vond plaats in 2007, zodat ook uitspraken over de ontwikkeling van zoetwatermosselbestanden gedaan kunnen worden. De resultaten van de kartering zijn gerapporteerd in Bij de Vaate (2012). Betreffend rapport is gebruikt in het voorliggende onderzoek.

2.4 Waterplanten

Voor het in beeld brengen van de verspreiding en bedekkingen van waterplanten is gebruik gemaakt van de database van Rijkswaterstaat. Als onderdeel van het MWTL-programma wordt de verspreiding van waterplanten reeds vele jaren gemonitord. Op basis van gegevens behorend bij relevante bemonsteringslocaties is gekeken naar het voorkomen van waterplanten in en rondom het plangebied. Tevens is gebruik gemaakt van het rapport "Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling" (Noordhuis 2010). Hierin zijn gegevens over waterplanten integraal gerapporteerd.

3 Plangebied en omgeving

3.1 Plangebied

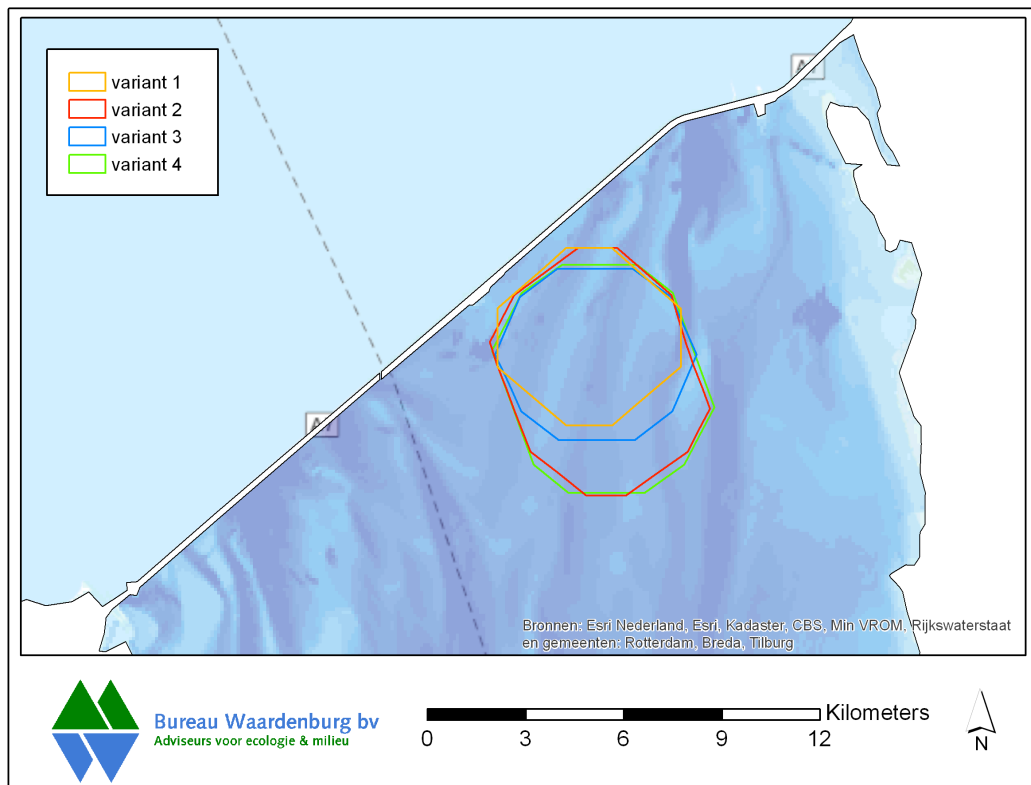
Het plangebied van het windpark is gelegen in het IJsselmeer, ten zuiden van het Friese deel van de Afsluitdijk in de gemeente Súdwest Fryslân nabij Breezanddijk (figuur 3.1). Voor de m.e.r. zijn vier verschillende varianten van het beoogde windpark gedefinieerd. De varianten variëren in omvang (2.265-3.553 ha), aantal turbines (47-100) en type turbines (4-6 Megawatt).

Nabij het plangebied bevindt zich het Kornwerderzand, bestaande uit ondermeer een spuicomplex en de Lorentzsluizen (spui- en schutsluizen). Over de Afsluitdijk loopt de rijksweg A7. Ook zijn enkele woningen bij het Kornwerderzand aanwezig. Halverwege de Afsluitdijk, nabij het plangebied, bevindt zich de Breezanddijk. Dit is een voormalige werkhaven en parkeerplaats waar eveneens een kleine camping is gesitueerd. Vanaf Breezanddijk worden sinds de vorige eeuw door Defensie af en toe schietoefeningen gehouden. Hierbij wordt munitie vanaf Breezanddijk in zuid en zuidwestelijke richting afgeschoten.

Ten oosten van het plangebied loopt een voor de beroepsvaart gemarkeerde vaargeul vanaf het sluizencomplex naar het zuiden. Het gehele IJsselmeer is vaargebied en er zijn geen verplichte routes. Ten zuiden van de Afsluitdijk bevindt zich nabij de dijk een opengesteld gebied voor de beroepsvisserij met behulp van fuiken.

Het plangebied en de omgeving heeft voor het grootste deel een waterdiepte van 3 tot 4,5 meter met lokaal enkele ondiepten tot 2 meter. Op locaties met kleiputten en voormalige getijdengeulen kan de diepte oplopen tot 6 à 7 meter. Het sediment bestaat grotendeels uit zand en plaatselijk uit leem.

De afstand van de windturbines tot de Afsluitdijk bedraagt minimaal 600 meter. Aan de noordzijde van de Afsluitdijk bevindt zich de Waddenzee en ten oosten van het plangebied bevindt zich op een afstand van minimaal 3 kilometer het vaste land van Fryslân. Hier bevinden zich diverse dorpen, zoals Cornwerd, Makkum en Gaast. Bij Makkum bevinden zich recreatieve voorzieningen, zoals jachthavens en vakantie-bungalows.

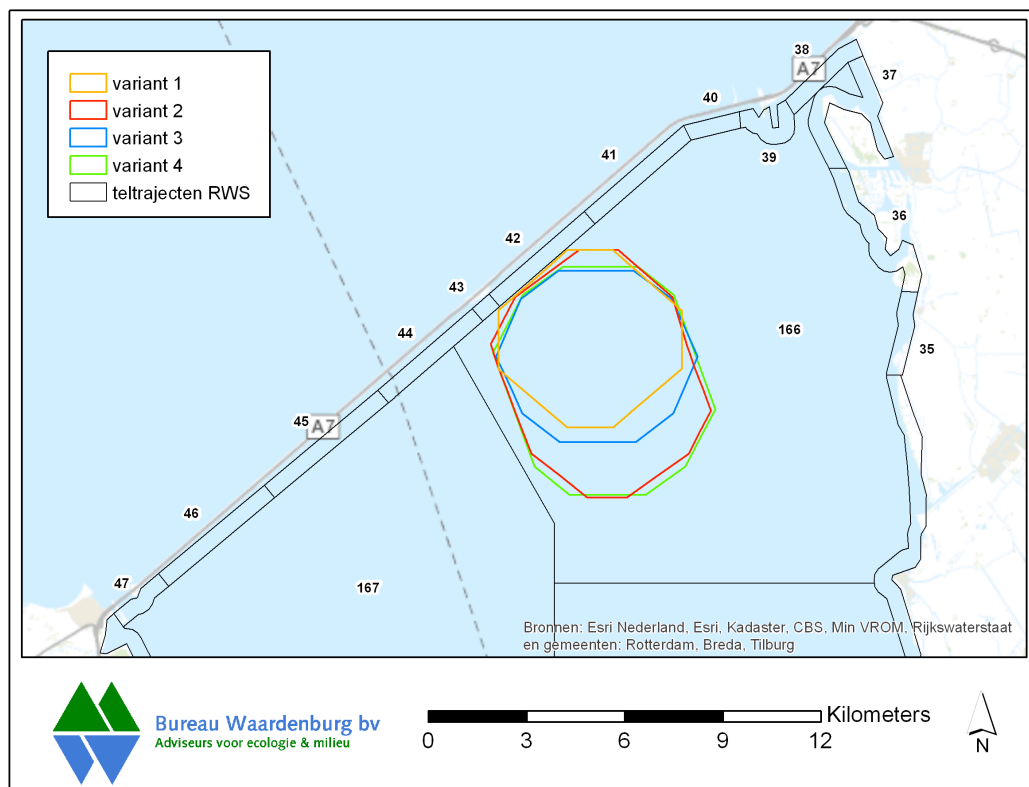


Figuur 3.1 Ligging van het plangebied van windpark Fryslân in het water van het IJsselmeer. Weergegeven zijn de buitenste contouren van de vier varianten die voor de m.e.r. onderzocht worden.

3.2 Onderzoeksgebied

Het noordoostelijke deel van het IJsselmeer wordt voor voorliggende rapportage als onderzoeksgebied beschouwd (figuur 3.2). Het onderzoeksgebied wordt gevormd door het plangebied van de windturbines en een ruime zone hier omheen. Daarnaast is ook Breezanddijk deel van het onderzoeksgebied. Ten einde een representatieve weergave van de huidige natuurwaarden in het plangebied te verkrijgen is een ruime zone rondom het plangebied van de windturbines aangehouden. De ruime zone vormt de mogelijke beïnvloedingszone van het windpark op natuurwaarden. De Afsluitdijk (excl. Breezanddijk) maakt geen onderdeel uit van het onderzoeksgebied.

Het onderzoeksgebied vormt de focus van het onderzoek naar natuurwaarden. Indien relevant wordt ook aandacht besteed aan natuurwaarden buiten het onderzoeksgebied.



Figuur 3.2 *Het plangebied voor windpark Fryslân (inclusief 4 varianten) en het onderzoeksgebied voor het beschrijven van de huidige natuurwaarden. Weergegeven zijn de telvakken die Rijkswaterstaat gebruikt tijdens de monitoring van watervogels. De focus van de beschrijving van huidige natuurwaarden ligt in telvakken 35 t/m 44 en 166.*

3.3 Beschermde gebieden

3.3.1 Natura 2000-gebied IJsselmeer

Het plangebied ligt geheel binnen het Natura 2000-gebied IJsselmeer.

(Afkomstig uit: 'Besluit Natura 2000-gebied IJsselmeer, LNV 2009):

Het IJsselmeer in zijn huidige vorm is ontstaan door afsluiting van de voormalige Zuiderzee door de aanleg van de Afsluitdijk (1932), de aanleg van de IJsselmeerpolders (1968) en tenslotte van de Houtribdijk (1976). Na de aanleg van de Afsluitdijk is het water binnen enkele maanden verzoet, en sindsdien ontbreekt een brakke overgangszone naar de zee. De faunagemeenschappen verdwenen binnen enkele jaren en werden vervangen door een zoetwater gemeenschap met twee in de voedselketen cruciale sleutelsoorten: de driehoeksmossel en de spiering.

Het grootste deel van het water wordt aangevoerd door de IJssel. Het mondingsgebied is meer dynamisch met geulen tot zeven meter diep en grotendeels zandig sediment. Het doorzicht wordt voor een groot deel bepaald door algen en is in het algemeen relatief hoog. Het waterpeil is gefixeerd, maar door het grote oppervlak

van het meer kan de wind echter een aanzienlijke scheefstand (ordegrootte van een meter) veroorzaken die tevens resulteert in een zekere peildynamiek.

Het gebied heeft een weids en open karakter en de kusten vormen op veel plaatsen een afwisselende overgang naar het binnenland. Ten zuiden van Mirns ligt een klifkust. Verder is er langs de Friese IJsselmeerkust (voormalig intergetijdengebied) sprake van substantiële ondieptes met waterplanten en buitendijkse slikken en platen. De buitendijkse kweldergebieden hebben zilte en brakke milieus. In de natte terreindelen treedt moerasvorming op in de vorm van biezenstroken. Op de overgang van water en land en op de laagliggende delen van de oude platen komt rietland voor. Bij verdere successie verruigt het rietland en vindt opslag van wilg plaats. Vooral op de hogere delen ontwikkelen zich struwelen en bos. De graslanden zijn soortenrijk, vooral op kalkrijk vochtig substraat.

Het IJsselmeer is aangewezen voor diverse soorten habitattypen, soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn, broedvogels en niet-broedvogels. In tabel 3.1 tot en met 3.4 zijn de instandhoudingsdoelen weergegeven.

Tabel 3.1 Habitattypen waarvoor IJsselmeer is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: besluit Natura 2000-gebied IJsselmeer, LNV 2009; wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeer, ELI 2012).

Naam	doel omvang	doel kwaliteit
H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	behoud	behoud
H6430 Ruigten en zomen – subtype A en B	behoud	behoud
H7140 Overgangs- en trilvenen -subtype A	behoud	behoud

Tabel 3.2 Soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor IJsselmeer is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: besluit Natura 2000-gebied IJsselmeer, LNV 2009; wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeer, ELI 2012).

Naam	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie
Rivierdonderpad	behoud	behoud	behoud
Noordse woelmuis	uitbreiding	behoud	uitbreiding
Groenknolorchis	behoud	behoud	behoud

Tabel 3.3 Soorten broedvogels waarvoor IJsselmeer is aangewezen, instandhoudingsdoelen en trend (Bron: besluit Natura 2000-gebied IJsselmeer, LNV 2009; wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeer, ELI 2012; sovon.nl 2015). Legenda trend: ++ significante sterke toename van >5% per jaar; + significante matige toename van < 5% per jaar; 0 stabiel, geen significante trend; - matige significante afname van < 5% per jaar; -- sterke significante afname van >5% per jaar; ? onzeker, geen betrouwbare trendindicatie mogelijk.

Naam	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie (draagkracht voor ten minste)	trend sinds 2004
Aalscholver	behoud	behoud	8.000 paar ¹	++
Roerdomp	uitbreiding	en/of verbetering	7 paar / territoria	0
Lepelaar	behoud	behoud	25 paar	+
Bruine kiekendief	behoud	behoud	25 paar	0
Porseleinhoen	uitbreiding	en/of verbetering	18 paar	?
Bontbekplevier	uitbreiding	en/of verbetering	13 paar	?
Kemphaan	uitbreiding	en/of verbetering	20 paar	--
Visdief	behoud	behoud	3.300 paar	+
Snor	behoud	behoud	40 paar	?
Rietzanger	behoud	behoud	990 paar	0

Tabel 3.4 Soorten niet-broedvogels waarvoor IJsselmeer is aangewezen, instandhoudingsdoelen en trend (Bron: besluit Natura 2000-gebied IJsselmeer, LNV 2009; wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeer, ELI 2012; datum raadplegen website 12 september 2013; sovon.nl 2015). Onder de kolom functie is vermeld op welke functie het instandhoudingsdoel gebaseerd is (f = foerageergebied, s = slaapplaats, f/s = beide). Legenda trend: ++ significante sterke toename van >5% per jaar; + significante matige toename van < 5% per jaar; 0 stabiel, geen significante trend; - matige significante afname van < 5% per jaar; -- sterke significante afname van >5% per jaar; ? onzeker, geen betrouwbare trendindicatie mogelijk.

¹ De aalscholver heeft een regionale doelstelling die betrekking heeft op de Natura 2000-gebieden IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen.

Naam	functie	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie (draagkracht voor; seizoensgemiddelde, tenzij anders vermeld)	trend sinds 2003/2004
Fuut	f	uitbreiding	en/of verbetering	2.200 ex.	-
Aalscholver	f	behoud	behoud	8.100 ex.	+
Lepelaar	f	behoud	behoud	30 ex.	+
Kleine zwaan	f/s	behoud	behoud	20 ex. <i>f</i> , 1.600 ex. <i>s</i> (seizoensmaximum)	++
Toendrarietgans	s	behoud	behoud	-	?
Kleine rietgans	f	behoud	behoud	30 ex.	--
Kolgans	f/s	behoud	behoud	4.400 ex. <i>f</i> , 19.900 ex. <i>s</i> (seizoensmaximum)	?
Grauwe gans	f	behoud	behoud	580 ex.	++
Brandgans	f/s	behoud	behoud	1.500 ex. <i>f</i> ; 26.200 ex. <i>s</i> (seizoensmaximum)	+
Bergeend	f	behoud	behoud	210 ex.	-
Smient	s	behoud	behoud	10.300 ex.	?
Krakeend	f	behoud	behoud	200 ex.	++
Wintertaling	f	behoud	behoud	280 ex.	?
Wilde eend	f	behoud	behoud	3.800 ex.	-
Pijlstaart	f	behoud	behoud	60 ex.	?
Slobeend	f	behoud	behoud	60 ex.	?
Tafeleend	f	behoud	behoud	310 ex.	+
Kuifeend	f	behoud	behoud	11.300 ex.	?
Topper	f	behoud	behoud	15.800 ex.	?
Brilduiker	f	behoud	behoud	310 ex.	?
Nonnetje	f	uitbreiding	en/of verbetering	180 ex.	?
Grote zaagbek	f	uitbreiding	en/of verbetering	1.850 ex.	?
Meerkoet	f	behoud	behoud	3.600 ex.	0
Kluut	f	behoud	behoud	20 ex.	++
Goudplevier	f	behoud	behoud	9.700 ex. (seizoensmaximum)	+
Kemphaan	f/s	behoud	behoud	2.100 ex. <i>f</i> (seizoensmaximum); 17.300 ex. <i>s</i> (seizoensmaximum)	--
Grutto	f/s	behoud	behoud	290 ex. <i>f</i> , 2.200 ex. <i>s</i> (seizoensmaximum)	?
Wulp	f/s	behoud	behoud	310 ex. <i>f</i> , 3.500 ex. <i>s</i> (seizoensmaximum)	?
Dwergmeeuw	f	uitbreiding	en/of verbetering	85 ex.	?

Reuzenster	f/s	behoud	behoud	40 ex. (seizoensmaximum)	?
Zwarte stern	f/s	uitbreiding	en/of verbetering	73.200 (seizoensmaximum)	?

De habitats en soorten met instandhoudingsdoelen zoals weergegeven in de tabellen 3.1 tot en met 3.4 zijn in een aantal gevallen sterk afhankelijk van specifieke voedselbronnen in het IJsselmeer. De voedselbronnen zijn niet direct beschermd in het kader van de Natuurbeschermingswet en kennen derhalve geen instandhoudingsdoelen. Uitzondering hierop vormt het habitatype H3150 (meren met krabbescheer en fonteinkruiden). Belangrijke voedselbronnen in het IJsselmeer zijn verschillende soorten waterplanten en waterplantengemeenschappen, zoetwatermosselen (driehoeks- en quaggamossel) en vis. In hoofdstuk 5 is het voorkomen en de verspreiding van waterplanten, zoetwatermosselen en vis in het IJsselmeer en het plangebied beschreven. In tabel 3.5 is een samenvatting gegeven van de verschillende voedselgroepen en soorten welke van belang zijn voor (vogel)soorten met instandhoudingsdoelen. Tevens zijn wettelijk beschermde vissoorten opgenomen die voorkomen in het IJsselmeer.

Tabel 3.5 Voedselgroepen en soorten relevant voor instandhoudingsdoelen in het IJsselmeer. Bron: Noordhuis (2010).

Voedselgroep/soort	relevantie	wettelijke status
<i>Waterplanten</i>		
- fonteinkruiden	kleine zwaan, tafeleend, meerkoet,	
- kranswieren	kleine zwaan, tafeleend, meerkoet,	
- drijvende waterplanten	krakeend, wintertaling, wilde eend, pijlstaart, slobbeend,	
<i>Zoetwatermosselen</i>		
- driehoeks- en quaggamossel	tafeleend, kuifeend, topper, brilduiker	
<i>Vis</i>		
- spiering	nonnetje, grote zaagbek, fuut, visdief, zwarte stern, dwergmeeuw,	
- baars	fuut, aalscholver, grote zaagbek,	
- blankvoorn	aalscholver, grote zaagbek,	
- pos	fuut, aalscholver, dwergmeeuw,	
- kleine modderkruiper		ff-wet; tabel 2
- rivierdonderpad		HR-soort; ff-wet: tabel 2
- houting		ff-wet; tabel 3
- rivierprik		HR-soort (Waddenzee); ff-wet: tabel 3
- zeeprik		HR-soort (Waddenzee)
- witvingrondel		ff-wet; tabel 2
- bittervoorn		ff-wet; tabel 3
- fint		HR-soort (Waddenzee)
- aal		ff-wet, tabel 2

3.3.2 Natura 2000-gebied Waddenzee

Het onderzoeksgebied grenst aan het Natura 2000-gebied Waddenzee.

(Afkomstig uit: 'Besluit Natura 2000-gebied Waddenzee', LNV 2008a):

De Nederlandse Waddenzee is onderdeel van het internationale waddengebied dat zich uitstrekt van Den Helder tot Esbjerg (Denemarken). Het is een natuurlijk en dynamisch zoutwatergetijdengebied dat bestaat uit een complex van diepe geulen en ondiep water met zand- en slibbanken, waarvan grote delen bij eb droog vallen. Deze banken worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen.

Langs het vasteland en op de eilanden liggen verspreid kweldergebieden, die door grote verschillen in vocht- en zoutgehalte bijdragen aan een zeer diverse flora en vegetatie. De kwelders langs de vastelandskust zijn tot stand gekomen door menselijk

ingrijpen in de kwelderbodem. Op de overgang van de hoge, groene kwelders en de lager gelegen, nattere landaanwinningskwelders ligt een natuurlijke afslagrand, de zogenaamde kwelderklif. De kwelders op de waddeneilanden hebben een natuurlijke geomorfologie, met geleidelijke hoogtegradiënten, meanderende kwelderkreken en afwisseling in de mate van natuurlijke drainage. De bodem is over het algemeen zandig, mede door de invloed van stuivend zand uit de nabijgelegen duingebieden. De geleidelijke overgangen van het wad richting duin leveren een grote biodiversiteit op. Enkele voorbeelden hiervan zijn de Boschplaat op Terschelling, Nieuwlandsreid (Zoute Weide) op Ameland en de Oosterkwelder op Schiermonnikoog.

Er is een nagenoeg ongestoorde hydrodynamiek en geomorfologie aanwezig, waarin natuurlijke processen zorgen voor instandhouding en ontwikkeling van karakteristieke ecotopen en habitats en de grenzen van land en water voortdurend wijzigen. Dit is ook duidelijk zichtbaar aan diverse 'wandellende' eilanden zoals Rottummerplaat. Tussen Harlingen en Terschelling ligt het door een dijklichaam beschermde eiland Griend dat belangrijke vogelkolonies herbergt. Het landschap kenmerkt zich door zijn vrijwel ongerepte en weidse en open karakter. De identiteit van het Waddengebied wordt mede bepaald door de natuurlijke samenhang tussen Waddenzee, waddeneilanden, Noordzeekustzone en de vastelandkust en de karakteristieke overgangen tussen land en zee, zoet en zout en droog en nat.

De Waddenzee is aangewezen voor diverse soorten habitattypen, soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn, broedvogels en niet-broedvogels. In tabel 3.6 tot en met 3.9 zijn de instandhoudingsdoelen weergegeven.

Tabel 3.6 *Habitattypen waarvoor de Waddenzee is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: besluit Natura 2000-gebied Waddenzee, LNV 2008a).*

Naam	doel omvang	doel kwaliteit
H1110 Permanent overstromde zandbanken – subtype A <i>getijdengebied</i>	behoud	verbetering
H1140 Slik- en zandplaten – subtype A <i>getijdengebied</i>	behoud	verbetering
H1310 Zilte pionierbegroeiingen	behoud	behoud
H1320 Slijkgrasvelden	behoud	behoud
H1330 Schorren en zilte graslanden – subtype A <i>buitendijks</i>	behoud	verbetering
H1330 Schorren en zilte graslanden – subtype B <i>binnendijks</i>	behoud	behoud
H2110 Embryonale duinen	behoud	behoud
H2120 Witte duinen	behoud	behoud
H2130 Grijs duinen - subtype A <i>kalkrijk</i>	behoud	behoud
H2130 Grijs duinen - subtype B <i>kalkarm</i>	behoud	verbetering
H2160 Duindoornstruwelen	behoud	behoud
H2190 Vochtige duinvalleien – subtype B <i>kalkrijk</i>	behoud	behoud

Tabel 3.7 *Soorten van Bijlage II van de Habitatrictlijn waarvoor de Waddenzee is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: besluit Natura 2000-gebied Waddenzee, LNV 2008a).*

Naam	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie
Nauwe korfslak	behoud	behoud	behoud
Zeeprik	behoud	behoud	uitbreiding
Rivierprik	behoud	behoud	uitbreiding
Fint	behoud	behoud	uitbreiding
Grijze zeehond	behoud	behoud	behoud
Gewone zeehond	behoud	behoud	uitbreiding

Tabel 3.8 *Soorten broedvogels waarvoor de Waddenzee is aangewezen, instandhoudingsdoelen en trend (Bron: besluit Natura 2000-gebied Waddenzee, LNV 2008a; sovon.nl 2015). Legenda trend: ++ significante sterke toename van >5% per jaar; + significante matige toename van < 5% per jaar; 0 stabiel, geen significante trend; - matige significante afname van*

< 5% per jaar; -- sterke significante afname van >5% per jaar; ? onzeker, geen betrouwbare trendindicatie mogelijk.

Naam	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie (draagkracht voor ten minste)	trend sinds 2004
Lepelaar	behoud	behoud	430 paar	?
Eider	behoud	verbetering	5.000 paar	?
Bruine kiekendief	behoud	behoud	30 paar	0
Blauwe kiekendief	behoud	behoud	3 paar	?
Kluut	behoud	verbetering	3.800 paar	-
Bontbekplevier	behoud	behoud	60 paar	?
Strandplevier	uitbreiding	en/of verbetering	50 paar	-
Kleine mantelmeeuw	behoud	behoud	19.000 paar	0
Grote stern	behoud	behoud	16.000 paar	-
Visdief	behoud	behoud	5.300 paar	--
Noordse stern	behoud	behoud	1.500 paar	?
Dwergstern	uitbreiding	en/of verbetering	200 paar	?
Velduil	behoud	behoud	5 paar	?

Tabel 3.9 Soorten niet-broedvogels waarvoor de Waddenzee is aangewezen, instandhoudingsdoelen en trend (Bron: besluit Natura 2000-gebied Waddenzee, LNV 2008a; sovon.nl 2015). Onder de kolom functie is vermeld op welke functie het IHD gebaseerd is (f=foerageergebied, s=slaapplaats, f/s=beide). Legenda trend: ++ significante sterke toename van >5% per jaar; + significante matige toename van < 5% per jaar; 0 stabiel, geen significante trend; - matige significante afname van < 5% per jaar; -- sterke significante afname van >5% per jaar; ? onzeker, geen betrouwbare trendindicatie mogelijk.

Naam	functie	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie (draagkracht voor; seizoensgemiddelde, tenzij anders vermeld) in ex.	trend sinds 2003/2004
Fuut	f	behoud	behoud	310	?
Aalscholver	f/s	behoud	behoud	4.200	?
Lepelaar	s	behoud	behoud	520	++
Kleine zwaan	s	behoud	behoud	1.600 (seizoensmaximum)	?
Toendrarietgans	s	behoud	behoud	-	?
Grauwe gans	f/s	behoud	behoud	7.000	+
Brandgans	f/s	behoud	behoud	36.800	?
Rotgans	f/s	behoud	behoud	26.400	0
Bergeend	f/s	behoud	behoud	38.400	+
Smient	f/s	behoud	behoud	33.100	?
Krakeend	f	behoud	behoud	320	+
Wintertaling	f	behoud	behoud	5.000	?
Wilde eend	f	behoud	behoud	25.400	0
Pijlstaart	f	behoud	behoud	5.900	+
Slobeend	f	behoud	behoud	750	?
Topper	f	behoud	verbetering	3.100	?
Eider	f	behoud	verbetering	90000–115000 (midwinteraantal)	0
Brilduiker	f	behoud	behoud	100	-
Middelste zaagbek	f	behoud	behoud	150	?
Grote zaagbek	f	behoud	behoud	70	?
Slechtvalk	f	behoud	behoud	40 (seizoensmaximum)	+
Scholekster	f/s	behoud	verbetering	140.000 – 160.000	-
Kluut	f/s	behoud	behoud	6.700	0
Bontbekplevier	f/s	behoud	behoud	1.800	+
Goudplevier	f/s	behoud	behoud	19.200	0
Zilverplevier	f/s	behoud	behoud	22.300	0
Kievit	f/s	behoud	behoud	10.800	?
Kanoet	f/s	behoud	verbetering	44.400	?
Drieteenstrandloper	f/s	behoud	behoud	3.700	+
Krombekstrandloper	f/s	behoud	behoud	2.000 (seizoensmaximum)	++

Bonte strandloper	f/s	behoud	behoud	206.000	0
Grutto	f/s	behoud	behoud	1.100	?
Rosse grutto	f/s	behoud	behoud	54.400	0
Wulp	f/s	behoud	behoud	96.200	0
Zwarte ruiter	f/s	behoud	behoud	1.200	-
Tureluur	f/s	behoud	behoud	16.500	0
Groenpootruiter	f/s	behoud	behoud	1.900	+
Steenloper	f/s	behoud	verbetering	2.300 – 3.000 ex.	0
Zwarte stern	s	behoud	behoud	23.000 ex.	--
(seizoensmaximum)					

3.3.3 Natura 2000-gebied Duinen en Lage Land Texel

Het Natura 2000-gebied Texel ligt op meer dan 20 km afstand van het onderzoeksgebied. In tabel 3.10 is een selectie van soorten broedvogels weergegeven waarvoor Texel is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen. In bijlage 4 zijn de overige instandhoudingsdoelen opgenomen. Deze soorten kunnen (in theorie) het onderzoeksgebied vanaf de broedlocaties bereiken om te foerageren.

Tabel 3.10 Selectie van soorten broedvogels waarvoor Texel is aangewezen, instandhoudingsdoelen en trend. Alleen soorten zijn geselecteerd die (in theorie) het onderzoeksgebied kunnen bereiken (Bron: besluit Natura 2000-gebied Duinen en Lage Land Texel, LNV 2008b; sovon.nl 2015). In bijlage 4 zijn de overige instandhoudingsdoelen opgenomen. Legenda trend: ++ significante sterke toename van >5% per jaar; + significante matige toename van < 5% per jaar; 0 stabiel, geen significante trend; - matige significante afname van < 5% per jaar; -- sterke significante afname van >5% per jaar; ? onzeker, geen betrouwbare trendindicatie mogelijk.

Naam	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie (draagkracht voor ten minste)	trend sinds 2004
Lepelaar	behoud	behoud	120 paar	+
Kleine mantelmeeuw	behoud	behoud	14.000 paar	?

3.3.4 Natura 2000-gebied Duinen Vlieland

Het Natura 2000-gebied Duinen Vlieland ligt op meer dan 30 km afstand van het onderzoeksgebied. In tabel 3.11 is een selectie van soorten broedvogels weergegeven waarvoor Duinen Vlieland is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen. In bijlage 4 zijn de overige instandhoudingsdoelen opgenomen. Deze soorten kunnen (in theorie) het onderzoeksgebied vanaf de broedlocaties bereiken om te foerageren.

Tabel 3.11 Selectie van soorten broedvogels waarvoor Duinen Vlieland is aangewezen, instandhoudingsdoelen en trend. Alleen soorten zijn geselecteerd die (in theorie) het onderzoeksgebied kunnen bereiken (Bron: besluit Natura 2000-gebied Duinen Vlieland, LNV 2008c; sovon.nl 2015).

In bijlage 4 zijn de overige instandhoudingsdoelen opgenomen. Legenda trend: ++ significante sterke toename van >5% per jaar; + significante matige toename van < 5% per jaar; 0 stabiel, geen significante trend; - matige significante afname van < 5% per jaar; -- sterke significante afname van >5% per jaar; ? onzeker, geen betrouwbare trendindicatie mogelijk.

Naam	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie (draagkracht voor ten minste)	trend sinds 2004
Kleine mantelmeeuw	behoud	behoud	2.500 paar	+

3.3.5 Natura 2000-gebied Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving

Het Natura 2000-gebied 'Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving' ligt op meer dan 15 km afstand van het onderzoeksgebied. De soorten en habitattypen waar het gebied voor is aangewezen hebben geen relatie met het onderzoeksgebied. Op een dergelijke grote afstand is de kans op effecten op beschermde natuurwaarden op voorhand nihil. In bijlage 4 zijn de instandhoudingsdoelen opgenomen. Indien nodig wordt er in de effectinschatting van het windpark nader aandacht besteed aan het gebied.

3.3.6 Beschermd Natuurmonument Waddenzee II

Het Beschermd Natuurmonument Waddenzee II ligt direct aangrenzend aan het onderzoeksgebied aan de noordzijde van de Afsluitdijk. Het gebied kent de volgende doelen (LNV 2008a):

- het natuurschoon (waaronder het weidse en open karakter, de rust en de beperkte invloed van de menselijke activiteiten);
- de natuurwetenschappelijke betekenis;
- de geomorfologische en hydrografische processen;
- het water;
- de onderwaterbodems van permanent onder water staande gebieden;
- de wadplaten;
- de kwelders met zoutminnende vegetaties;
- de functie van het gebied voor broedvogels;
- de functie van het gebied voor voedselzoekende vogels;
- de functie van het gebied voor overtijende en ruiende vogels (hoogwatervlucht-plaatsen en ruigebieden);
- de functie van het gebied voor zeehonden.

Een nadere specificatie van de doelen is opgenomen in het Aanwijzingsbesluit Waddenzee (LNV 2008a). Deze specificatie is te uitvoerig om hier op te nemen.

3.3.7 Beschermd Natuurmonument Friese IJsselmeerkust

Het Beschermd Natuurmonument Friese IJsselmeerkust ligt aangrenzend aan het onderzoeksgebied aan de westzijde van Friese land. Het gebied omvat de volgende doelen (LNV 2009):

- het natuurschoon;
- de natuurwetenschappelijke betekenis;
- de door verscheidenheid van milieuomstandigheden ontstane levensgemeenschappen incl. plantengemeenschappen;
- de functie van het gebied voor broedvogels;
- de functie van het gebied voor voedselzoekende vogels;
- de functie van het gebied voor rustende en ruiende vogels;
- de geomorfologisch zeer waardevolle klifkusten;
- de aan de vorming ten grondslag liggende hydrologische en sedimentaire processen en de geomorfologische en bodemkundige structuur.

Een nadere specificatie van de doelen is opgenomen in het aanwijzingsbesluit Friese IJsselmeerkust (LNV 2009). Deze specificatie is te uitvoerig om hier op te nemen.

3.3.8 Overige Beschermden Natuurmonumenten

De Beschermden Natuurmonumenten 'Waddenzee I' en 'Stoekherne' liggen op respectievelijk meer dan 12 en 6 km afstand van het onderzoeksgebied. Voor wat betreft de vogelsoorten met een actieradius die tot in het plangebied van Windpark Fryslân reikt zijn de doelen van deze beschermden Natuurmonumenten overgenomen in het aanwijzingsbesluit van de Waddenzee als Natura 2000. Hiermee komen de doelen voor deze soorten in betreffende Beschermden natuurmonument te vervallen. Overige soorten (met een kleinere actieradius) hebben geen binding met het plangebied. Daarom zijn de doelen niet in dit hoofdstuk opgenomen.

3.4 Autonome ontwikkeling natuur IJsselmeer

Processen in het IJsselmeer

Belangrijke sleutelfactoren voor de beschermden natuurwaarden in het IJsselmeer zijn de kwaliteit en omvang van voedsel en rust (draagkracht). Dit betreft voornamelijk waterplanten, mosselen, vis en broedgelegenheid voor vogels. Processen als de ontwikkeling van water- en bodemkwaliteit, peildynamiek en klimaatverandering zijn hierin sturend (Noordhuis *et al.* 2010; van Rijn *et al.* 2010).

In het IJsselmeer is in recente jaren de voedselrijkdom van het water verminderd. Het is moeilijk te voorspellen hoe in de toekomst de waterkwaliteit zich verder zal ontwikkelen en wat de ecologische consequenties daarvan zullen zijn. De toekomstige ontwikkeling van de waterkwaliteit is met name afhankelijk van de kwaliteit van het aangevoerde rivierwater uit de IJssel (Noordhuis *et al.* 2010).

De dichtheid en verspreiding van waterplanten langs de Friese kust fluctueert jaarlijks sterk. De omstandigheden voor waterplanten zijn hier in recente jaren verbeterd. De toekomstige ontwikkeling is mede afhankelijk van de waterkwaliteit uit de IJssel, maar het toenemende slibprobleem is van (negatieve) invloed op de waterplanten (van Rijn *et al.* 2010).

De populatie van enkele vissoorten, waaronder voor vogels een belangrijke soort als spiering, vertoont in recente jaren een negatieve trend. Het is de vraag in hoeverre de slechte spieringstand wordt veroorzaakt door klimaateffecten (opwarming), door beroepsvisserij (ANT studies, Noordhuis *et al.* in prep) en / of door de waterkwaliteit, alsmede ook door vertroebeling die door verslibbing en activiteiten door mensen zoals zandwinning en baggeren worden veroorzaakt en hoe de negatieve trend kan worden gekeerd. Het is daarom onduidelijk hoe de visstand zich in de toekomst zal ontwikkelen (Noordhuis *et al.* 2010).

De hoeveelheid mossels (waaronder driehoeksmossels) vertoont in recente jaren een negatieve trend in het IJsselmeer. Als oorzaak voor de negatieve trend wordt een combinatie van oligotrofiëring (minder voedselrijk water) en klimaatverandering genoemd. Nader onderzoek (ANT studies, Noordhuis *et al.* in prep) moet hierover meer duidelijkheid verschaffen. Het is vooralsnog onduidelijk hoe de mosselstand zich in de toekomst zal ontwikkelen (Noordhuis *et al.* 2010).

Mede door de geringe peildynamiek is de broedgelegenheid voor vogels van kale en schaars begroeide gronden als eilanden en zandplaten afhankelijk van menselijk ingrijpen. Zolang het (maai)beheer van de broedgebieden gewaarborgd is, blijft er voldoende broedgelegenheid voor deze vogels. Ook de broedomstandigheden van moerasvogels zijn afhankelijk van het (riet)maai-beheer. Ook inrichtingsmaatregelen als verlaging van maaiveld/vernating kunnen nodig zijn omdat op basis van de huidige peildynamiek op den duur verdroging kan optreden (van Rijn *et al.* 2010).

Voor watervogels spelen ook andere factoren in het IJsselmeer een rol. Sinds de jaren '80 zijn de winters gemiddeld zachter geworden. Dit gaat hoofdzakelijk samen met een geleidelijke toename van het aantal vogels door herverdeling en groei van internationale populaties. Voor sommige soorten resulteren klimaatveranderingen in veranderingen in het onderlinge belang van overwinteringsgebieden (verschuiving naar het noorden), die op zijn beurt invloed hebben op de aantallen in Nederland (zoals grote zaagbek en nonnetje). Voor broedvogels kan gelden dat klimaatveranderingen in het buitenland een negatief effect hebben op het broedsucces, wat van invloed kan zijn op de aantallen vogels die op het IJsselmeer overwintert. Voor een gering aantal soorten zijn op dit moment aanwijzingen dat klimaatverandering tot aantalsafname van die soorten binnen Nederland en het IJsselmeergebied leidt (terugtrekking in het noorden en minder migratiegedrag). Voor de meeste soorten lijkt het netto effect van de zachtere winters echter voorlopig tot een aantalstoename te leiden (Noordhuis *et al.* 2010).

Voor een aantal soorten is sprake van een negatieve trend. Er is onderzoek gedaan naar deze soorten wat heeft geresulteerd in een advies over de haalbaarheid en betaalbaarheid van de Natura 2000 doelen en van een robuust, toekomstbestendig

ecologisch systeem in het IJsselmeergebied (ANT-studie Noordhuis *et al.* 2014.). Analyse van internationale en nationale aspecten van vogeltrends geeft aan dat een deel van de neergaande trends in het aantal vogels in het IJsselmeergebied mede verbonden is met klimaat gestuurde verschuivingen van overwinteringsgebieden en veranderingen in de omvang van de internationale populaties. Een ander deel van de neergaande trends (met name enkele mosselelers) is verbonden met een verbeterde draagkracht in andere gebieden (Randmeren). Verschillen in timing en omvang van veranderingen in aantallen geven echter aan dat de oorzaken van neergaande trends in de eerste plaats moeten worden gezocht in lokale processen. Oorzaken liggen in de primaire productie en de kwaliteit van fytoplankton, afname van (beschikbare) spiering.

In het advies worden voorstellen gedaan voor realistische doelen voor de in het ANT onderzoek beschouwde vogelsoorten. Deze voorstellen zijn gebaseerd op schattingen van de draagkracht die door maatregelen kan worden bereikt.

Ruimtelijke ontwikkelingen en beheermaatregelen in het IJsselmeer

Aan de westrand van de Noordoostpolder wordt op dit moment het Windpark Noordoostpolder gerealiseerd. Het windpark bestaat uit 86 windturbines en is in 2015 gereed. Het windpark heeft voor enkele soorten vogels negatieve effecten op vogels door verstoring, barrièrewerking en sterfte. Door de mitigerende maatregelen (scheepvaartveiligheidsvoorziening met natuurontwikkeling bij Rotterdamse Hoek) zullen netto geen negatieve effecten optreden. Het totale effect van de windparken (inclusief mitigatie) zal tenminste neutraal zijn en voor sommige soorten mogelijk licht positief (Pondera 2010).

In het Natura 2000-beheerplan (concept 2013) zijn beheer- en inrichtingsmaatregelen opgenomen om bepaalde instandhoudingsdoelen te behalen. De maatregelen hebben vooral betrekking op het terreinbeheer van de oevergebieden (zoals Friese IJsselmeerkust). Het gaat om herstel en beheer van rietmoerassen en beheer van kale gronden (o.a. De Kreupel). Op eiland de Kreupel wordt sinds 2004 jaarlijks in de winter wilgenopslag verwijderd en vuil geruimd door vrijwilligers. De maatregelen zijn bedoeld voor broedvogels. In het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW) worden daarnaast maatregelen genomen gericht op het verbeteren van de mogelijkheden van vissoorten/populaties om uit te wisselen tussen het IJsselmeer en Markermeer, IJsselmeer en Waddenzee en IJsselmeer en regionale wateren. Dit betreft de aanleg van vispassages (zo mogelijk een vismigratierivier) en het instellen van een visvriendelijk sluisbeheer (Beheerplan voor Rijkswateren BRRW²). De maatregelen worden voorzien langs de Afsluitdijk, Houtribdijk en andere locaties. Hier profiteren visetende watervogels van omdat populaties in omvang kunnen toenemen. Eventueel kunnen locaties van foerageergebieden verplaatsen omdat bepaalde gebieden aantrekkelijker worden.

² http://www.rijkswaterstaat.nl/water/plannen_en_projecten/bprw/documenten/index.aspx

4 Vogels in het onderzoeksgebied

In dit hoofdstuk is het voorkomen en gebiedsgebruik van alle relevante soorten vogels in het onderzoeksgebied beschreven. Dit betreft vogelsoorten die zijn aangewezen voor de omliggende Natura 2000-gebieden, vogelsoorten van de Rode Lijst en andere vogelsoorten die in belangrijke aantallen voorkomen. De vogels zijn als volgt ingedeeld.

- *Broedvogels*: vogels die op dat moment in de directe omgeving van het plangebied broeden en hier in de broedtijd foerageren of rusten.
- *Niet-broedvogels*: vogels die op dat moment niet deelnemen aan het broedproces maar wel in het plangebied rusten of foerageren.
- *Seizoenstrek*: vogels die onderweg zijn tussen broedgebied en overwinteringsgebied en het gebied alleen twee keer per jaar vliegend passeren.

Van de broedvogels is per Natura 2000-gebied het voorkomen en gebiedsgebruik beschreven. Aansluitend is het voorkomen van broedvogels van de Rode Lijst beschreven en de broedvogels met een (krachtens de Flora- en faunawet) jaarrond beschermde nestplaats. In de paragraaf "*niet-broedvogels*" is het voorkomen en gebiedsgebruik van alle niet-broedende vogels in het onderzoeksgebied opgenomen. Voor alle relevante soorten is in bijlage 8 een verspreidingskaart opgenomen. Tenslotte zijn onder *seizoenstrek* het voorkomen, de aantallen en de ruimtelijke patronen van vogels die tijdens de seizoenstrek het onderzoeksgebied passeren beschreven.

4.1 Broedvogels

4.1.1 IJsselmeer

Het IJsselmeer is aangewezen voor tien soorten broedvogels. Vrijwel al deze soorten broeden op eilanden en langs de oevers van het IJsselmeer. Veel soorten broedvogels gebruiken het open water van het IJsselmeer ook als foerageergebied. Recente populatiegroottes wijken soms af van de doelen die voor het IJsselmeer gesteld zijn (tabel 4.1).

Aalscholver

De aalscholver broedt in kolonies in moerasbos en op de grond. De aalscholver heeft in het IJsselmeer broedkolonies in de Ven (Enkhuizen), de Kreupel en langs de Houtribdijk (nabij de Trintelhaven). De Ven vormt met enkele duizenden broedparen de grootste kolonie. Sinds 2005 is een belangrijk deel verhuisd naar de Kreupel, vanaf 2008 is er ook een kolonie gevestigd in De Vooroever (Andijk) (Van Rijn *et al.* 2010). In het gehele IJsselmeer broeden gemiddeld bijna 5.000 paar (tabel 4.1). Bovendien broeden er aalscholvers in de omgeving die in het IJsselmeer foerageren (o.a. Oostvaardersplassen).

De broedvogels van de kolonies in het IJsselmeer en aangrenzende gebieden, foerageren in de wijde omgeving. Het IJsselmeer speelt hier gezien de ligging en voedselsituatie de belangrijkste rol in, ook worden de binnenwateren van Noord-Holland en het Markermeer benut (Van Rijn *et al.* 2010). Het onderzoeksgebied wordt gebruikt door foeragerende aalscholvers. De aantallen in het onderzoeksgebied lopen in het broedseizoen gemiddeld op tot meer dan 1.000 exemplaren (zie § 4.2.1). Tijdens het broedseizoen maken de aalscholvers dagelijks foerageervluchten van de kolonies naar de foerageergebieden. Een deel van deze vluchten kruist het plangebied.

De aalscholver consumeert in het IJsselmeer in belangrijke mate pos. Daarnaast worden ook andere soorten vis zoals spiering geconsumeerd. In recente jaren treden er steeds vaker problemen op in de voedselvoorziening voor aalscholvers in het IJsselmeer. Vertroebeling, algenbloei, verslechterde visstand en een verminderde bereikbaarheid van vis worden als mogelijke oorzaken gezien. Dit kan in sommige jaren grote gevolgen hebben de broedende aalscholvers. Zo verlieten in 2007 het overgrote deel van de broedende aalscholvers in het IJsselmeer de nesten omdat er onvoldoende vis bemachtigd kon worden (Noordhuis 2010).

Roerdomp

De roerdomp broedt in natte rietmoerassen. De roerdomp komt binnen het IJsselmeer vooral voor in de buitendijkse gebieden van de Friese IJsselmeerkust (Makkumerwaarden, Kooiwaard). Ook komt de roerdomp bij Onderdijk voor (Van Rijn *et al.* 2010). In het gehele IJsselmeer broeden gemiddeld 5 paar (tabel 4.1).

De roerdomp foerageert met name in moerassen en ruigten, doorgaans op maximaal enkele kilometers van het nest (Van der Hut 2001). Het onderzoeksgebied vormt geen geschikt foerageergebied en ligt daarnaast te ver van het broedgebied.

Lepelaar

De lepelaar broedt in natte rietmoerassen en op eilanden met ruigte. In het IJsselmeer broedt de lepelaar bij Onderdijk met gemiddeld 74 paar en incidenteel op de Kreupel. De aantallen nemen in recente jaren toe. Net buiten het IJsselmeer is sinds enkele jaren een kolonie bij Den Oever aanwezig (Van Rijn *et al.* 2010).

Lepelaars foerageren en rusten in ondiep water en slikkige terreinen van onder andere de Vooroever bij Onderdijk, de Kreupel en de Friese IJsselmeerkust (Van Rijn *et al.* 2010, eigen observaties J. van der Winden). De foerageerafstand die de lepelaars vanaf de broedkolonie kunnen afleggen bedraagt maximaal 40 km (Schutte & den Boer 1999). De aantallen langs de Afsluitdijk lopen direct na het broedseizoen (juli) gemiddeld op tot ruim 150 exemplaren (zie § 4.2.1). Het merendeel van deze vogels foerageert aan de westzijde nabij Den Oever aan de Waddenzeezijde en kleinere aantallen langs de Friese IJsselmeerkust. Mogelijk zijn deze afkomstig uit genoemde kolonies.

Bruine kiekendief

De bruine kiekendief broedt met name in ruigten en rietmoerassen. In het IJsselmeer broedt de bruine kiekendief in de buitendijkse gebieden van de Friese IJsselmeerkust maar ook lokaal langs de kust van Noord-Holland. De bruine kiekendief broedt niet op of langs de Afsluitdijk (Van Rijn *et al.* 2010). Er zijn van recente jaren geen totale aantallen van het IJsselmeer bekend.

De bruine kiekendief foerageert in moerassen, ruigten, graslanden en akkers; doorgaans op maximaal 5 kilometers van het nest (Brenninkmeijer *et al.* 2006). Het onderzoeksgebied vormt geen geschikt foerageergebied en ligt daarnaast op te grote afstand van het broedgebied.

Porseleinhoen

Het porseleinhoen broedt in de buitendijkse gebieden langs de Friese IJsselmeerkust in natte moerasvegetaties en ondergelopen graslanden (Van Rijn *et al.* 2010), en recent ook op de Kreupel (eigen observatie J. van der Winden). Er zijn van recente jaren geen totale aantallen van het IJsselmeer bekend.

Het gebiedsgebruik van het porseleinhoen beperkt zich in het broedseizoen tot het broedgebied en de directe omgeving (Van der Vliet *et al.* 2011). Van het open water in het onderzoeksgebied wordt geen gebruik gemaakt.

Bontbekplevier

De bontbekplevier broedt op rustig gelegen, zandige, liefst schelpenrijke, of stenige oeverzones. De belangrijkste gebieden in het IJsselmeer zijn de Kreupel, Onderdijk, de Ven en de Friese IJsselmeerkust. Ook aan de IJsselmeerszijde van de Afsluitdijk (ten westen van Kornwerderzand en ten westen van Breezanddijk) broeden enkele paren bontbekplevier (Van Rijn *et al.* 2010). In het gehele IJsselmeer broeden gemiddeld 12 paar (NEM 2013).

De bontbekplevier foerageert op maximaal 3 km van het nest (Van der Hut *et al.* 2007). Alleen de randen van de Afsluitdijk vormen geschikt foerageergebied; het open water in het onderzoeksgebied is ongeschikt voor deze soort.

Kemphaan

De kemphaan broedt in de natte graslanden langs de Friese IJsselmeerkust. In 2005 en 2006 waren nog enkele broedparen aanwezig, in de jaren hierna is de kemphaan verdwenen (Van Rijn *et al.* 2010).

Het gebiedsgebruik van de kemphaan beperkt zich in het broedseizoen tot het broedgebied en de directe omgeving (Van der Vliet *et al.* 2011). Van het onderzoeksgebied wordt geen gebruik gemaakt.

Visdief

De visdief broedt in het IJsselmeer op (zand)platen, eilandjes en buitendijkse graslanden. De kolonies in het IJsselmeer liggen op de Kreupel, langs de Friese IJsselmeerkust en in de Ven, en in de directe omgeving op industrieterreinen en daken. Het totaal aantal broedpaar bedraagt gemiddeld bijna 5.500 (tabel 4.1). De Kreupel vormt met duizenden broedparen de grootste kolonie in het IJsselmeer. De aantallen op Kreupel zijn de laatste jaren sterk in beweging; in 2009 broedden 4.000 paar, in 2010 7.000 paar (Van der Winden *et al.* 2011). De uitwisseling tussen de verschillende kolonies is echter sterk; het totale aantal visdieven in IJsselmeer, Eemmeer en Gooimeer, Markermeer en Waddenzee blijft min of meer constant, maar de verdeling over de vier betreffende Natura 2000-gebieden varieert (Van Rijn *et al.* 2010).

De visdief foerageert in het IJsselmeer voornamelijk op spiering, en in mindere mate op baars, voorns, pos en snoekbaars. Het lage broedsucces in recente jaren van de kolonie op De Kreupel is waarschijnlijk het gevolg van de beperkte beschikbaarheid van (voldoende grote) spiering (Van der Winden *et al.* 2011).

De visdief foerageert in augustus boven het gehele IJsselmeer (figuur 4.57). Het gros (90% of meer) van de broedende visdieven foerageert tot 12 km afstand van grote kolonies (>1.000 broedparen) of tot op een afstand van 8, respectievelijk 10 km van kleine kolonies (<100 broedparen), respectievelijk middelgrote kolonies (100-1.000 broedparen) (Van der Hut *et al.* 2007). De niet broedende visdieven foerageren boven het gehele IJsselmeer. In augustus zijn er zowel substantiële aantallen broedvogels als niet-broedvogels aanwezig. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in de omgeving De Kreupel. Ook het plangebied wordt als foerageergebied benut. Het oostelijk deel van het onderzoeksgebied ligt binnen het bereik van visdieven van de kolonies langs het noordelijk deel van de Friese IJsselmeerkust. In het noordoostelijke deel van het IJsselmeer foerageren in de nazomer overdag naar schatting 1.500 visdieven (§ 4.2.1).

Snor

De snor broedt in natte rietmoerassen. In het IJsselmeer broeden de meeste snorren langs de Friese IJsselmeerkust, voor het overgrote deel in de Makkumerwaarden. In Onderdijk en de Ven broeden slechts enkele paren (Van Rijn *et al.* 2010). Er zijn van recente jaren geen totale aantallen van het IJsselmeer bekend.

Het gebiedsgebruik van de snor beperkt zich in het broedseizoen tot het broedgebied en de directe omgeving. Van het open water in het onderzoeksgebied wordt geen gebruik gemaakt.

Rietzanger

De rietzanger is een broedvogel van rietmoerassen en –oeveren. De vogel broedt langs de Friese IJsselmeerkust (Makkumerwaarden, Kooiwaard en Mirnserklif) en Noord-

Holland (Vooroever bij Onderdijk, de Ven) (Van Rijn *et al.* 2010). Er zijn van recente jaren geen totale aantallen van het IJsselmeer bekend.

Het gebiedsgebruik van de rietzanger beperkt zich in het broedseizoen tot het broedgebied en de directe omgeving. Van het open water in het onderzoeksgebied wordt geen gebruik gemaakt.

Tabel 4.1 Soorten broedvogels waarvoor IJsselmeer is aangewezen, het actuele populatieniveau (2007 t/m 2011), instandhoudingsdoel en voorkomen in onderzoeksgebied. Bron: Netwerk Ecologische Monitoring (SOVON, RWS, CBS).

Soort	2007	2008	2009	2010	2011	gemiddeld	IHD	voorkomen
Aalscholver	4.029	3.816	4.893	7.074	4.727	4.908	regiodoel	x
Roerdomp	4	5	6	-	-	5	7	
Lepelaar	58	85	74	84	67	74	25	x
Bruine kiekendief	-	-	-	-	-	-	25	
Porseleinhoen	-	-	-	-	-	-	18	
Bontbekplevier	15	-	8	-	-	12	13	
Kemphaan	0	0	-	-	-	0	20	
Visdief	5.344	5.408	3.792	7.642	5.245	5.486	3.300	x
Snor	-	-	-	-	-	-	40	
Rietzanger	-	-	-	-	-	-	990	

4.1.2 Waddenzee

Bontbekplevier

De voornaamste broedgebieden van de bontbekplevier in de Waddenzee liggen op de Waddeneilanden en langs de Friese IJsselmeerkust. Er broeden gemiddeld 52 paar (tabel 4.2). Langs de Waddenzijde van de Afsluitdijk (ter hoogte van Kornwerderzand) komt één broedpaar voor (Rijkswaterstaat Waterdienst 2011). De bontbekplevier foerageert op maximaal 3 km van de broedlocatie (Van der Hut *et al.* 2007). De randen van de Afsluitdijk vormen geschikt foerageergebied, het open water in het onderzoeksgebied is ongeschikt voor deze soort.

Strandplevier

De strandplevier broedt bij voorkeur op rustige zandstranden, in primaire duinen en op schelpenstranden. Er broeden gemiddeld 15 paar in de Waddenzee (tabel 4.2). De voornaamste broedgebieden van de strandplevier in de Waddenzee liggen op de Waddeneilanden. Langs de Waddenzijde van de Afsluitdijk komen enkele broedparen voor ter hoogte van Breezanddijk en ten westen hier van (Rijkswaterstaat Waterdienst 2011). De strandplevier foerageert op maximaal 3 km van de broedlocatie (Van der Hut *et al.* 2007). Het plangebied vormt geen geschikt foerageergebied.

Kluut

De kluut broedt in open landschappen met schaars begroeide of vrijwel kale terreinen in de directe omgeving van slikkige gebieden aan het water. De broedgebieden liggen

op de Waddeneilanden en langs de kust van het vasteland. Langs de Afsluitdijk broeden geen kluten (Rijkswaterstaat Waterdienst 2011). Er broeden gemiddeld 1.312 paar in de Waddenzee (tabel 4.2).

De foerageer afstand die de kluut vanaf de broedlocatie kunnen afleggen bedraagt maximaal 5 km (Van der Hut *et al.* 2007). Het plangebied vormt geen geschikt foerageergebied en ligt daarnaast op te grote afstand van het broedgebied.

Blauwe kiekendief, bruine kiekendief

In de Waddenzee komen slechts enkele paren blauwe kiekendief tot broeden, met als enige regelmatige broedplaats de Boschplaat op Terschelling (Rijkswaterstaat Waterdienst 2011). De bruine kiekendief is met gemiddeld 42 paar talrijker (tabel 4.2). De blauwe kiekendief broedt met name in duinvalleien en rietmoerassen; de bruine kiekendieven in rietmoerassen en ruigten (Rijkswaterstaat Waterdienst 2011). Beide soorten broeden niet langs de Afsluitdijk.

Zowel de bruine als de blauwe kiekendief foerageren tot maximaal 5 km van de broedlocatie (Brenninkmeijer *et al.* 2006). Beide soorten broeden niet in de nabijheid van het onderzoeksgebied.

Dwergstern, noordse stern, visdief

De voornaamste broedgebieden van de dwergstern en noordse stern liggen op de Waddeneilanden. De visdief en noordse stern broeden ook op Griend (Waddenzee) en langs de kust van het vasteland. De soorten broeden in kolonies in rustige, schaars begroeide en dynamische milieus (Rijkswaterstaat Waterdienst 2011). De visdief broedt met ruim 3.100 paar in de Waddenzee, de dwergstern en noordse stern met resp. ruim 200 en 1.000 paar.

Deze sterns foerageren allen op kleine vissoorten als zandspiering en jonge haring binnen een straal van maximaal 10 km van het broedgebied. De kustzone van de Afsluitdijk valt buiten het bereik van deze sterns.

Grote stern

De grote stern broedt in kolonies op de Waddeneilanden en op Griend. De soort broedt in schaars begroeide gebieden, vaak samen met kokmeeuwen. Er broeden gemiddeld ruim 11.000 paar in de Waddenzee (tabel 4.2).

De grote stern foerageert op maximaal 30 kilometer van de broedkolonie (Van der Hut *et al.* 2008). De grote stern foerageert in zowel de Waddenzee als in de Noordzee (Rijkswaterstaat Waterdienst 2011). De kustzone voor de Afsluitdijk ligt binnen het bereik van de grote sterns van de kolonie op Griend welke op circa 23 kilometer afstand ligt. Er maken slechts kleine aantallen grote sterns gebruik van de kustzone. De grote sterns maken slechts incidenteel gebruik van het (zoete) IJsselmeer als rust en foerageergebied (waarneming.nl, NEM 2012).

Kleine mantelmeeuw

In het Natura 2000-gebied Waddenzee broedt de kleine mantelmeeuw in enkele kolonies op de eilanden (Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog, Rottumeroog en Rottumerplaat) en het vasteland (Balgzand). Er broeden gemiddeld bijna 25.000 paar in de Waddenzee (tabel 4.2).

Het foerageergebied van de kleine mantelmeeuw strekt zich uit van de kustzone van de Noordzee tot het IJsselmeer en het vaste land van Friesland en Noord-Holland. De soort foerageert tot op zeer grote afstand van de kolonie, doorgaans binnen een straal van 135 km van de kolonie, maar afstanden tot 200 km zijn ook bekend (Rijks-waterstaat Waterdienst 2011).

De kleine mantelmeeuwen van de kolonies van Texel en Vlieland maken weinig gebruik van het onderzoeksgebied (zie § 4.1.3). Ook vogels van de andere kolonies zullen niet of nauwelijks gebruik maken van het onderzoeksgebied, omdat deze verder weg liggen dan Texel en Vlieland.

Lepelaar

De lepelaar broedt in kolonies in vernatte en verruigde eilandkwelders, in struiken in duinvalleien. Op alle eilanden in de Waddenzee zijn kolonies aanwezig, met uitzondering van Griend en enkele zandplaten. Ook op Balgzand is een kolonie aanwezig, evenals bij de haven van Den Oever. Op het vasteland van Friesland en Groningen zijn geen kolonies aanwezig. Er broeden gemiddeld 746 paar in de Waddenzee (tabel 4.2).

De foerageerafstand die de lepelaars vanaf de broedkolonie kunnen afleggen bedraagt maximaal 40 km (Schutte & den Boer 1999). Het onderzoeksgebied (open water) vormt geen geschikt foerageergebied voor de lepelaar. Wel ligt het gebied binnen het bereik van de kolonie van Texel. Net buiten het onderzoeksgebied langs de Afsluitdijk (ter hoogte van Breezanddijk) foerageren lepelaars (Van Rijn *et al.* 2010); mogelijk zijn deze afkomstig uit genoemde kolonies.

Eider

De eider broedt op de Waddeneilanden en langs de vaste kust in kwelders en duinen grenzend aan zee. Langs de Afsluitdijk wordt niet gebroed. Er broeden gemiddeld 2.434 paar in de Waddenzee (tabel 4.2).

De eider foerageert met kleine jongen in de nabijheid van de broedlocatie. Het onderzoeksgebied en het aangrenzende deel van de Waddenzee liggen tijdens het broedseizoen buiten het bereik van de eider.

Velduil

De velduil is een grondbroeders van ruige terreinen met open plekken zoals duinvalleien, rietmoerassen en hoogvenen. De velduil broedt her en der in het waddengebied op de eilanden en langs het vasteland. Er broeden gemiddeld 11 paar in de Waddenzee (tabel 4.2).

De velduil foerageert in de omgeving van de broedlocatie. De Afsluitdijk biedt weinig geschikt foerageergebied en ligt buiten het bereik van broedende velduilen.

Tabel 4.2 Soorten broedvogels waarvoor de Waddenzee is aangewezen als Natura 2000-gebied. Per soort is de gemiddelde populatieomvang (aantal broedparen) berekend op basis van de populatieomvang in de periode 2007 t/m 2011 (Bron: Netwerk Ecologische Monitoring (SOVON, RWS, CBS). Voor iedere soort is tevens het instandhoudingsdoel (IHD) opgenomen. In de laatste kolom is per soort aangegeven of deze tijdens het broedseizoen een binding heeft met het noordoostelijke deel van het IJsselmeer (ofwel het onderzoeksgebied).

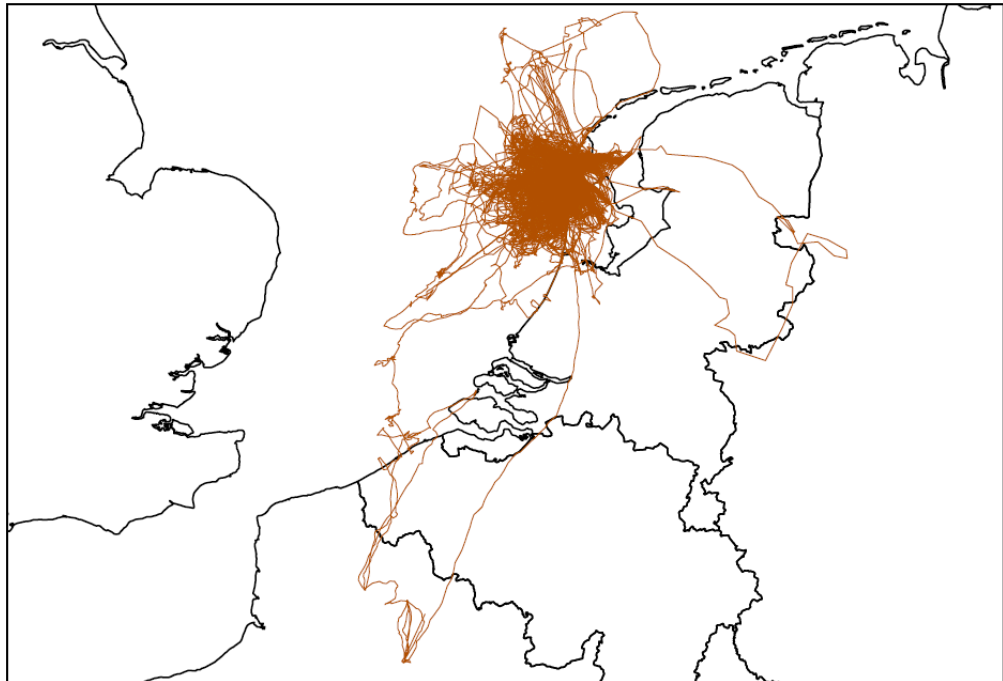
Soort	2007	2008	2009	2010	2011	gem- iddeld	IHD	binding met IJsselmeer
Lepelaar	781	775	811	786	576	746	430	x
Eider	3.150	-	1.601	2.550	-	2.434	5.000	
Bruine kiekendief	42	39	36	43	48	42	30	
Blauwe kiekendief	1	1	1	0	0	1	3	
Kluut	1.569	1.380	1.490	1.070	1.050	1.312	3.800	
Bontbekplevier	65	42	51	48	-	52	60	x
Strandplevier	15	16	20	-	9	15	50	x
Kleine mantelmeeuw	24.739	-	-	-	-	24.739	19.000	x
Grote stern	11.608	12.270	11.246	8.814	13.137	11.415	16.000	x
Visdief	3.659	-	2.560	-	-	3.110	5.300	
Noordse stern	1.267	862	889	-	-	1.006	1.500	
Dwergstern	137	241	259	-	-	212	200	
Velduil	9	9	15	9	12	11	5	

4.1.3 Overige Natura 2000-gebieden

Texel

Kleine mantelmeeuw

De kleine mantelmeeuw broedt met ruim 14.000 paar op Texel (tabel 4.3). Vogels van de kolonie op Texel foerageren in de ruime omgeving. De vliegbewegingen van kleine mantelmeeuwen die op Texel broeden zijn in detail in kaart gebracht (Camphuysen 2011). Hieruit blijkt dat in 2010 geen enkele vogel van Texel de Afsluitdijk passeerde. Wel vlogen kleine mantelmeeuwen nabij het onderzoeksgebied aan de Waddenzee-kant van de Afsluitdijk (figuur 4.1). Drie vogels (uitsluitend vrouwtjes) vlogen regelmatig tot de dijk maar niet verder. Waarschijnlijk gebruikten deze vogels de dijk als rustplaats. Hieruit kan geconcludeerd worden dat kleine mantelmeeuwen broedend op Texel geen gebruik kunnen maken van het onderzoeksgebied.



Figuur 4.1 Vliegroutes van alle op Texel gezenderde kleine mantelmeeuwen ($n = 14$) in 2010 (Camphuysen 2011).

Lepelaar

De lepelaar broedt in kolonies in vernatte en verruigde eilandkwelders, in struiken in duinvalleien. Op Texel is een broedkolonie aanwezig. Er broeden gemiddeld ruim 350 paar in de Waddenzee (tabel 4.3).

De foerageerafstand die de lepelaars vanaf de broedkolonie kunnen afleggen bedraagt maximaal 40 km (Schutte & den Boer 1999). Het onderzoeksgebied ligt binnen het bereik van de kolonie van Texel. Langs de Afsluitdijk (ter hoogte van Breezanddijk) foerageren lepelaars (Van Rijn *et al.* 2010); mogelijk zijn deze afkomstig uit genoemde kolonies.

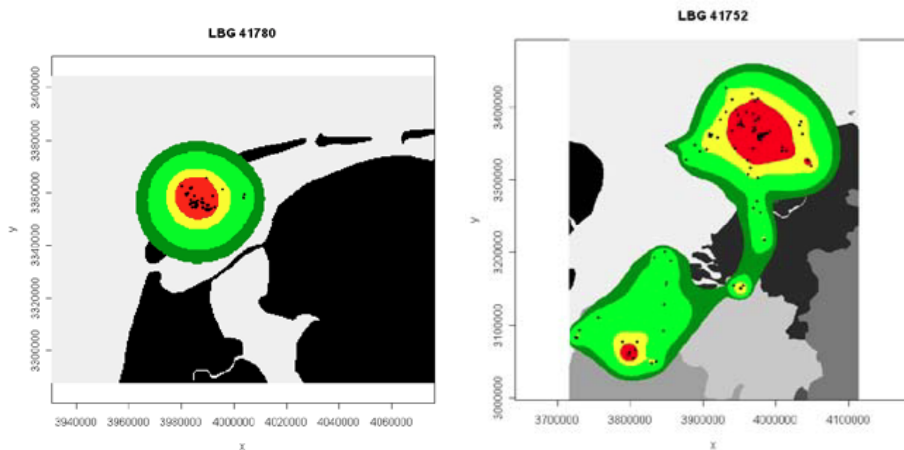
Tabel 4.3 Soorten broedvogels waarvoor Duinen en Lage Land Texel is aangewezen, het actuele populatieniveau (2007 t/m 2011), instandhoudingsdoel, en voorkomen in het onderzoeksgebied. Bron: Netwerk Ecologische Monitoring (SOVON, RWS, CBS).

Soort	2007	2008	2009	2010	2011	gem- iddeld	IHD	voor- komen
Lepelaar	268	300	332	401	461	352	120	
Kleine mantelmeeuw	13.424	-	-	15.338	-	14.381	14.000	

Vlieland – kleine mantelmeeuw

De kleine mantelmeeuw broedt met ruim 4.500 paar op Vlieland (tabel 4.4). Vogels van de kolonie op Vlieland foerageren in de ruime omgeving. Het gebiedsgebruik is recent onderzocht door middel van satellietzenders. In 2007 werden 14 adulte kleine mantelmeeuwen uitgerust met een satellietzender met een dataopslagfrequentie van

één tot enkele uren. Resultaten van 13 van deze vogels zijn in 2008 uitgewerkt (Ens *et al.* 2008). Het habitatgebruik en de vliegafstanden van kleine mantelmeeuwen verschillen substantieel tussen individuen (figuur 4.2).



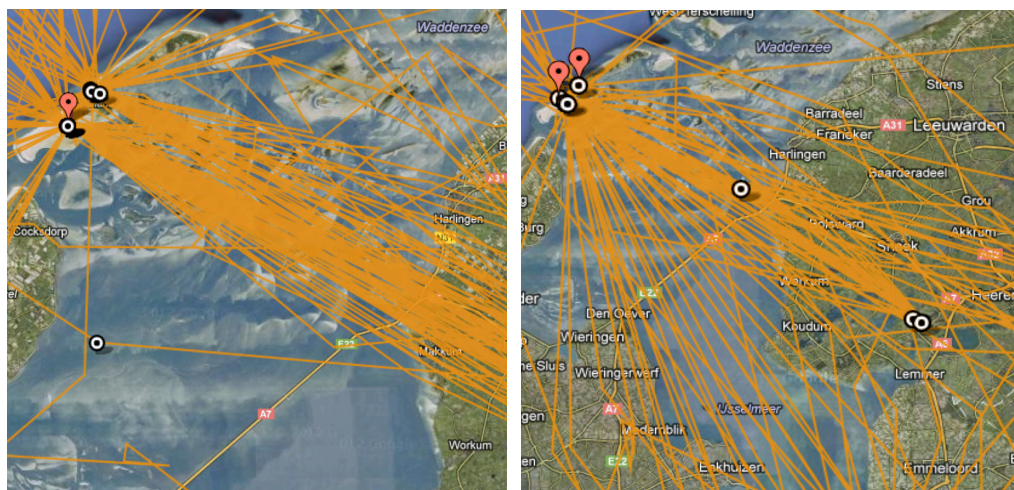
Figuur 4.2 Kleine mantelmeeuwen gezenderd op Vlieland in 2007 met de kleinste (links) en de grootste (rechts) foerageerafstanden. Bron: Ens *et al.* (2008). Kleuren geven de mate van gebruik aan. Donker groen is 95% bereik, groen 90%, geel 70% en rood 50% ('core area'). Afbeeldingen afkomstig uit Ens *et al.* (2008).

De gemiddelde vliegafstand van kleine mantelmeeuwen van de kolonie op Vlieland tot de foerageergebieden bedroeg 65 km (\pm 82 km standaarddeviatie). Gemiddeld vlogen de individuele kleine mantelmeeuwen tot maximaal 180 km (\pm 112 km standaarddeviatie). De Afsluitdijk ter hoogte van het onderzoeksgebied ligt op ongeveer 30 km afstand. Het onderzoeksgebied ligt dus binnen het bereik van de kleine mantelmeeuwen voor dagelijkse foerageervluchten.

Drie van de 13 kleine mantelmeeuwen (23%) foerageerden niet op het vaste land. Twee andere individuen incidenteel (ca. 1-2% van de tijd), en nog een individu minder dan 10% (ca. 8%) van de tijd. De resterende zeven individuen (54%) vlogen geregeld naar het vaste land en hebben daar meer dan 10% van hun tijd doorgebracht. Voor één individu was het vaste land zelfs het belangrijkste foerageergebied (64% van alle tijd). Over alle individuen berekend is gemiddeld 20% van de tijd op het vaste land doorgebracht. Hier waren weilanden het belangrijkste foerageerhabitat en voor één individu een vuilstortplaats.

Om deze binnenlandlocaties te bereiken gebruiken meeuwen vaste routes. Vooral als het om bekende foerageerlocaties gaat, wordt de route meestal in een rechte lijn afgelegd (Gyimesi *et al.* 2011). Kleine mantelmeeuwen die geregeld naar het vaste land van Friesland vliegen kunnen dus mogelijk het plangebied kruisen (figuur 4.3 en 4.4). Drie van deze vogels kozen bijna uitsluitend een route die ten noorden loopt van de planlocatie, en de Afsluitdijk pas ten oosten van Kornwerderzand (en dus de planlocatie) passeerden (figuur 4.3). Slechts één van deze vogels vloog geregeld over de planlocatie. Ook deze vogel bezocht naar schatting 25% van de gevallen mariene locaties. In de resterende tijd vloog deze vogel naar het vaste land om diverse locaties

te bezoeken. De vliegroute naar Friesland lag doorgaans ten noorden van het plangebied. Van alle vliegroutes naar foerageerlocaties in Flevoland en het westelijk deel van Friesland passeerde ca. 10% wel het plangebied (figuur 4.4).



Figuur 4.3/4.4. Vliegroutes van een tweetal gezenderde kleine mantelmeeuwen tussen de broedkolonie op Vlieland en Friesland in de periode 2007 – 2011. Bron: SOVON: (<http://s1.NEM/onderzoek/esa>).

Wanneer we aannemen dat de resultaten van deze vogels representatief zijn voor het habitatgebruik van kleine mantelmeeuwen die op Vlieland broeden dan kan geconcludeerd worden dat naar schatting 7% van de meeuwen bij ca. 10% van hun gebruikte vliegroutes vanuit de kolonie het onderzoeksgebied passeert. Er broeden in 2010 3.819 paren kleine mantelmeeuwen in het Natura 2000-gebied (tabel 4.4). Volgens bovenstaande berekening zouden ca. 535 vogels per jaar het onderzoeksgebied passeren.

Tabel 4.4 Soorten broedvogels waarvoor het Natura 2000-gebied Duinen Vlieland is aangewezen, het actuele populatieniveau (2007 t/m 2011), instandhoudingsdoel, en voorkomen in het onderzoeksgebied. Bron: Netwerk Ecologische Monitoring (SOVON, RWS, CBS).

Soort	2007	2008	2009	2010	2011	gemiddeld	IHD	voorkomen
Kleine mantelmeeuw	4.861	-	-	4.262	4.407	4.510	2.500	x

4.1.4 Broedvogels van de Rode Lijst

De Afsluitdijk biedt voor een beperkt aantal soorten geschikt broedgebied. Behalve algemene soorten zoals scholekster broeden er ook minder algemene vogels van de Rode Lijst. Op de stortstenen aan de buitenzijde van de Afsluitdijk en de strekdammen broeden enkele paren bontbekplevier en strandplevier (NEM 2013). In het Noord-Hollandse deel (ten westen van Breezanddijk) broeden plaatselijk de veldleeuwerik en graspieper op het grastalud (Scharringa *et al.* 2010). Deze kunnen ook in het Friese deel van de Afsluitdijk verwacht worden. Langs de gehele Afsluitdijk broeden patrijs en

kneu (Emond & Reitsma 2006). De Afsluitdijk (met name de bermen van de rijksweg) is foerageergebied voor onder andere kerkuil en ransuil die in de nabijheid broeden.

4.1.5 Broedvogels met jaarrond beschermde nestplaats³

De grazige delen van de Afsluitdijk en Breezandijk vormen geen geschikt broedbiotoop voor vogelsoorten waarvan het nest krachtens de Flora- en faunawet jaarrond beschermd is. In de bebouwing in Kornwerderzand en Breezanddijk broeden ringmus, huismus en huiszwaluw (Emond & Reitsma 2006). Op de camping van Breezandijk is in 2013 een beschermd nest van een ransuil met jongen aangetroffen (Witteveen & Bos 2015),

4.2 Niet-broedvogels

4.2.1 IJsselmeer

In deze paragraaf wordt het voorkomen van niet-broedvogels in het onderzoeksgebied beschreven. In box 4.1 is een overzicht van de fenologie (voorkomen gedurende het jaar van soorten) van watervogels in onderzoeksgebied opgenomen; box 4.2 geeft een overzicht van het aandeel vogels op open water in het noordelijke deel van het IJsselmeer ten opzichte van de oeverzone. In bijlage 5 en 6 zijn overzichten opgenomen van de aantallen watervogels in respectievelijk het IJsselmeer en het onderzoeksgebied.

Ganzen

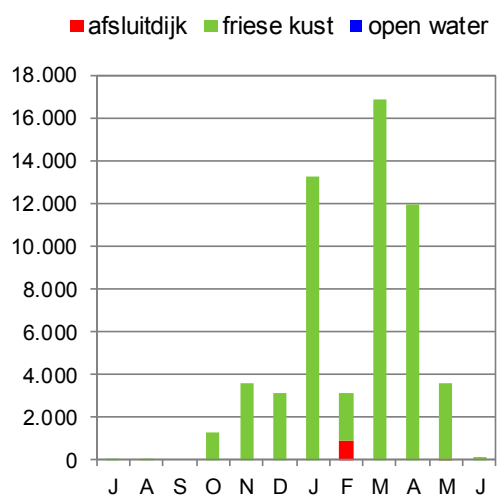
In het IJsselmeer komen grote aantallen ganzen voor. De aantallen van grauwe gans, brandgans en kolgans lopen in het winterhalfjaar op tot tienduizenden exemplaren. In het zomerhalfjaar zijn de aantallen ganzen met uitzondering van grauwe gans veel lager. De ganzen gebruiken het IJsselmeer voornamelijk als slaapplek. De ganzen slapen 's nachts in de kustzone, met name langs de Friese IJsselmeerkust en de kust van Noord-Holland. De belangrijkste foerageergebieden liggen op binnendijs gras- en bouwland in Friesland, Noord-Holland en Flevoland. De aantallen ganzen nemen de laatste decennia toe (NEM 2013; bijlage 5).

Het noordoostelijk deel van het IJsselmeer wordt door ganzen als rustgebied gebruikt. De brandgans is hier de talrijkste ganzensoort; de aantallen in het onderzoeksgebied lopen gemiddeld op tot meer dan 16.000 exemplaren in maart. De kolgans is de wintermaanden het talrijkst; de aantallen lopen in maart gemiddeld op tot ruim 5.000 exemplaren. Het aantal van de grauwe gans is in het onderzoeksgebied vooral in de (na)zomer hoog met een gemiddeld aantal oplopend tot ruim boven de 2.000 ex. in de ruiperiode in juni. De ganzensoorten komen vooral voor langs de Friese

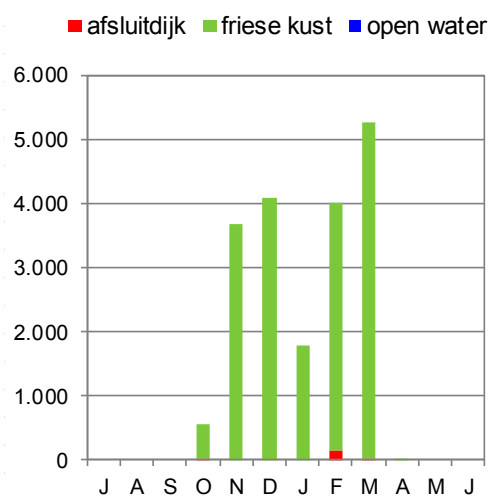
³ Op grond van door het ministerie van LNV verstrekte handreikingen worden nesten van de volgende soorten als jaarrond beschermde nestplaatsen beschouwd: boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, oehoe, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, wespandief, zwarte wouw.

IJsselmeerkust; hier is veel rust en beschutting aanwezig en er is vlakbij binnendijks foerageergebied gelegen. Soms gebruiken enkele honderden ganzen in de wintermaanden de kust voor de Afsluitdijk. De kleine rietgans komt in het onderzoeksgebied met aantallen (gemiddeld) tot enkele honderden exemplaren voor in oktober langs de Friese IJsselmeerkust. De toendrarietgans komt hooguit met enkele exemplaren in de wintermaanden langs de Friese IJsselmeerkust voor.

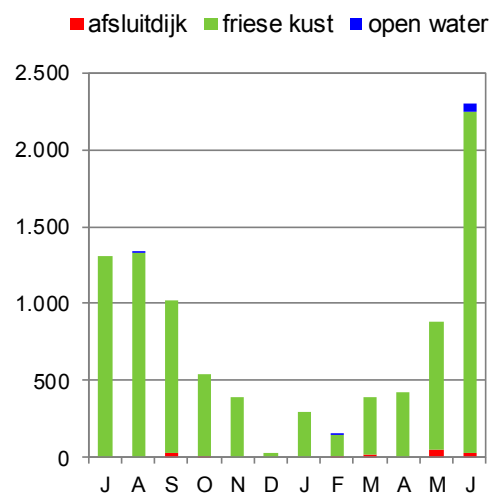
brandgans



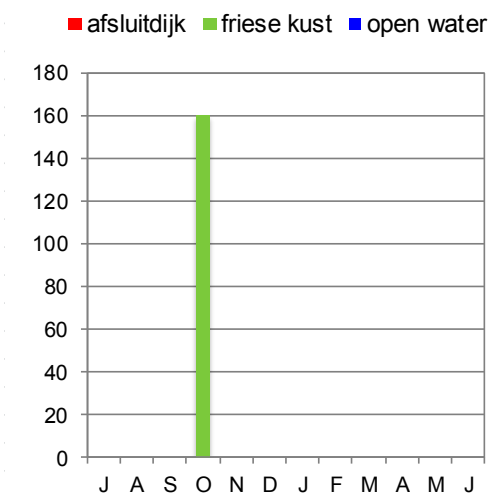
kolgans



grauwe gans

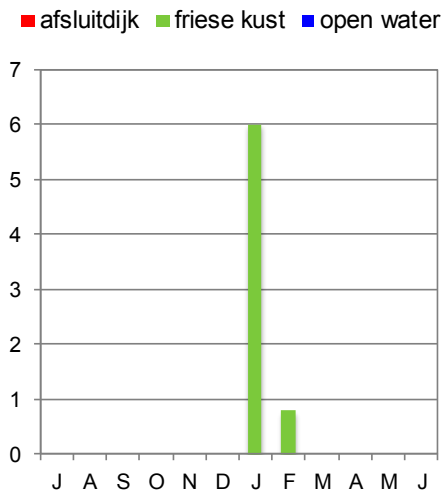


kleine rietgans



Figuur 4.5 t/m 4.8 Seizoensverloop van brandgans, kolgans, grauwe gans en kleine rietgans langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven.

rietgans spec.



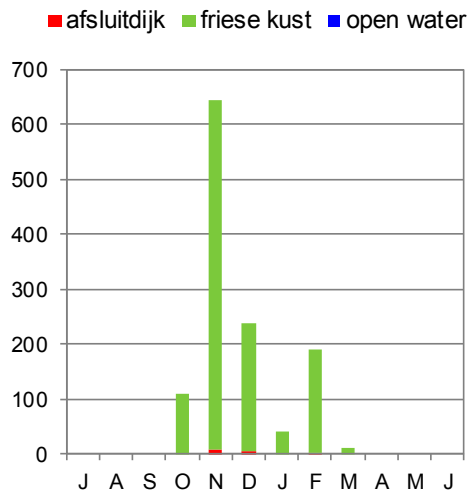
Figuur 4.9 Sezoensverloop van rietgans (spec.) langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven.

Zwanen

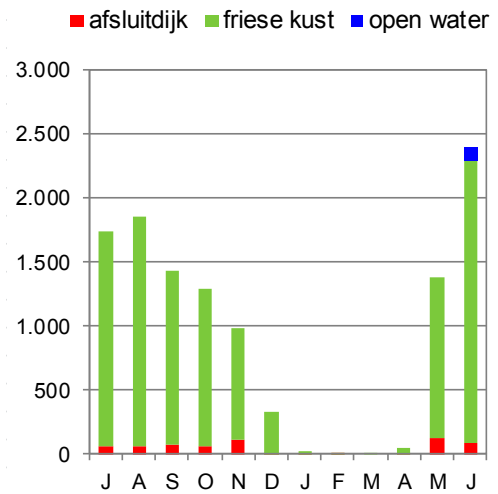
Zwanen komen jaarrond voor met aantallen tot enkele duizenden exemplaren in het IJsselmeer. De zwanen gebruiken het IJsselmeer als foerageergebied en als slaapplek. De kleine zwaan is in het winterhalfjaar aanwezig. De knobbelzwaan is het gehele jaar aanwezig, maar vooral van juli tot en met november en in april. De Friese IJsselmeerkust herbergt het leeuwendeel van de aantallen zwanen. De zwanen slapen en foerageren hier in de waterplantenrijke ondiepe kustzone en foerageren in het najaar en winter in de achterliggende gras- en bouwlanden. De knobbelzwaan komt in juli tot en met september ook langs de Afsluitdijk voor. De meeste knobbelzwanen bevinden zich langs de Friese IJsselmeerkust in de vegetatierijke ondieptes van de Makkumer Noordwaard. In deze maanden vindt de rui plaats en zijn knobbelzwanen niet in staat het gebied te verlaten. In deze periode zijn ze gevoelig voor verstoring. De aantallen nemen de laatste decennia toe (NEM 2013; bijlage 5).

In het noordoostelijk deel van het IJsselmeer komt de kleine zwaan vooral langs de Friese IJsselmeerkust voor. De aantallen in het winterhalfjaar lopen gemiddeld op tot meer dan 600 kleine zwanen in november. In november en december slapen gemiddeld enkele tientallen exemplaren langs de kust van de Afsluitdijk (nabij kust Noord-Holland en/of Friesland). De grootste aantallen van de knobbelzwaan komen langs de Friese IJsselmeerkust voor. In de (na)zomer, wanneer er veel waterplanten aanwezig zijn, lopen de aantallen in dit deel van het onderzoeksgebied gemiddeld op tot bijna 2.000 exemplaren. Langs de Afsluitdijk verblijven gemiddeld slechts enkele tientallen exemplaren.

kleine zwaan



knobbelzwaan

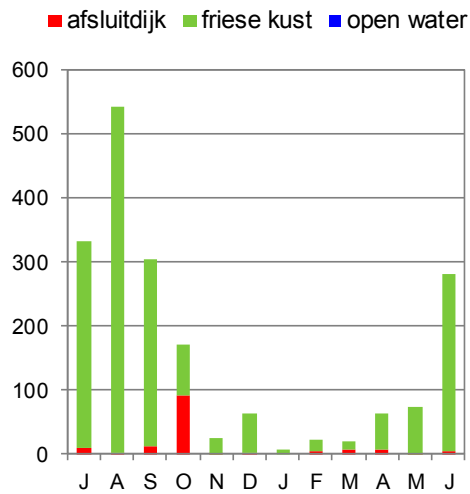


Figuur 4.10 en 4.11 Seizoensverloop van kleine zwaan en knobbelzwaan langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven.

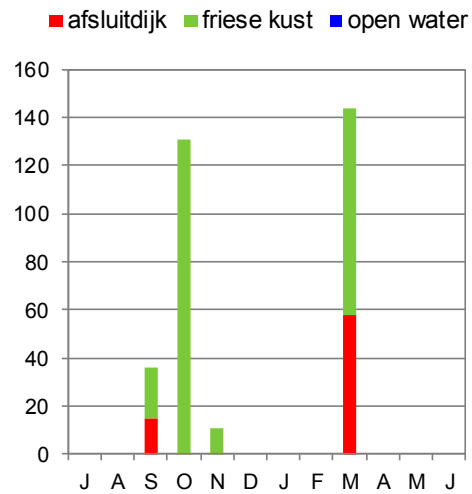
Herbivore eenden

Herbivore eenden komen jaarrond met vele duizenden exemplaren in het IJsselmeer voor. Het IJsselmeer wordt gebruikt als foerageergebied en als slaappleaats. Van herbivore eenden zijn de aantallen het hoogst in augustus tot en met oktober, wanneer veel waterplanten in het IJsselmeer benut kunnen worden. Belangrijke concentraties van herbivore eenden bevinden zich in de ondiepe, waterplantenrijke zones van de Friese IJsselmeerkust en de Vooroever bij Andijk. In het plangebied is geen aanbod van relevante waterplanten voor eenden (zie §5.1). De smient gebruikt het IJsselmeer voornamelijk als slaappleaats en foerageert 's nachts in binnendijkse graslanden. De smient is in de wintermaanden het talrijkst. De aantallen van de smient, meerkoet en krakeend nemen de laatste decennia toe, de aantallen wilde eend nemen echter af. Het aantal wintertalingen en pijlstaarten vertoont grote schommelingen van jaar op jaar (bijlage 5). De pijlstaart komt in het onderzoeksgebied alleen in het najaar (september, oktober) en begin voorjaar (maart) voor. De aantallen van de pijlstaart langs de Friese IJsselmeerkust lopen gemiddeld op tot meer dan 100 exemplaren; langs de Afsluitdijk (rond Kornwerderzand) blijven de aantallen beperkt tot gemiddeld enkele tientallen exemplaren in het vroege voorjaar (maart). De krakeend komt het gehele jaar voor maar is het talrijkst in de (na)zomermaanden en najaar. Binnen het onderzoeksgebied verblijven dan langs de Friese IJsselmeerkust gemiddeld enkele honderden exemplaren. Langs de Afsluitdijk (vooral rond Kornwerderzand) komen in het najaar tot gemiddeld enkele tientallen exemplaren voor.

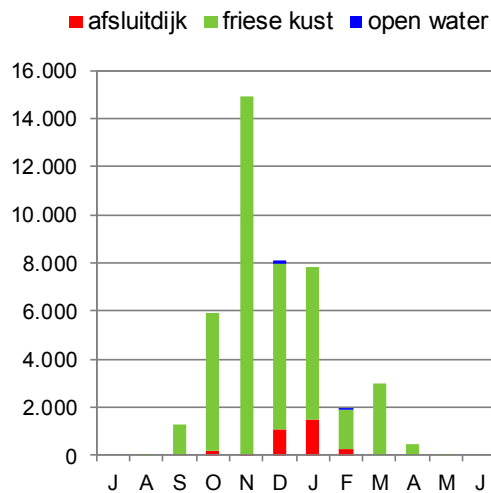
krakeend



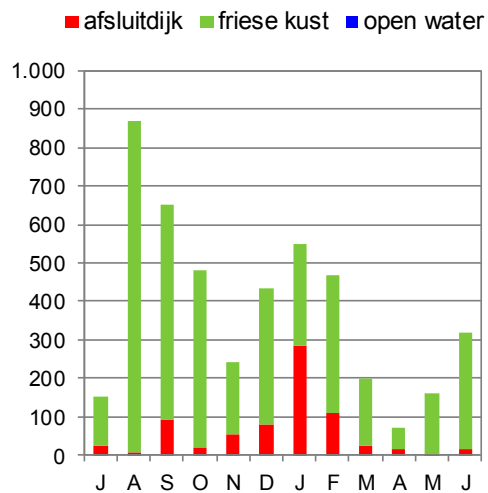
pijlstaa



smient

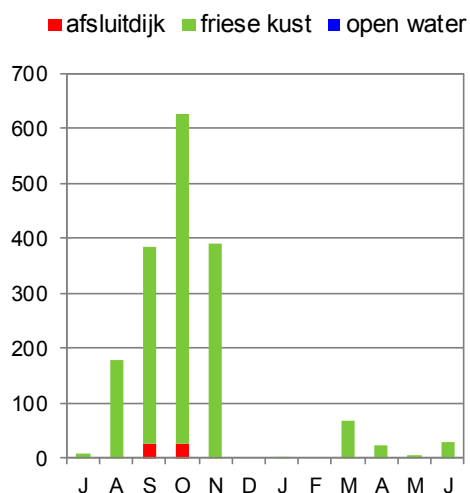


wilde eend



Figuur 4.12 t/m 4.15 Seizoensverloop van krakeend, pijlstaart, smient en wilde eend langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven.

wintertaling

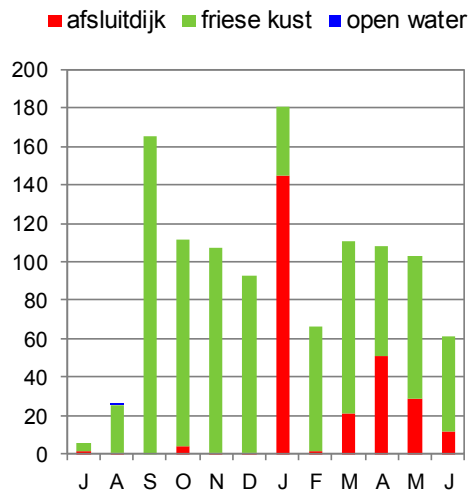


Figuur 4.16 Seizoensverloop van wintertaling langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven.

Bergeend

In het noordoostelijk deel van het IJsselmeer komt de bergeend vooral langs de Friese IJsselmeerkust voor. Het aantal bergeenden in het IJsselmeer is de afgelopen jaren min of meer stabiel (NEM 2013). De bergeend is het gehele jaar aanwezig, met name van september tot en met juni. De aantallen lopen hier dan gemiddeld op tot enkele honderden exemplaren. Langs de Afsluitdijk komen in enkele maanden van het jaar bergeenden voor; in januari zijn de aantallen het hoogst (gemiddeld tot 150 exemplaren).

bergeend



Figuur 4.17 Seizoensverloop van bergeend langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven.

Box 4.1: fenologie watervogels in het onderzoeksgebied

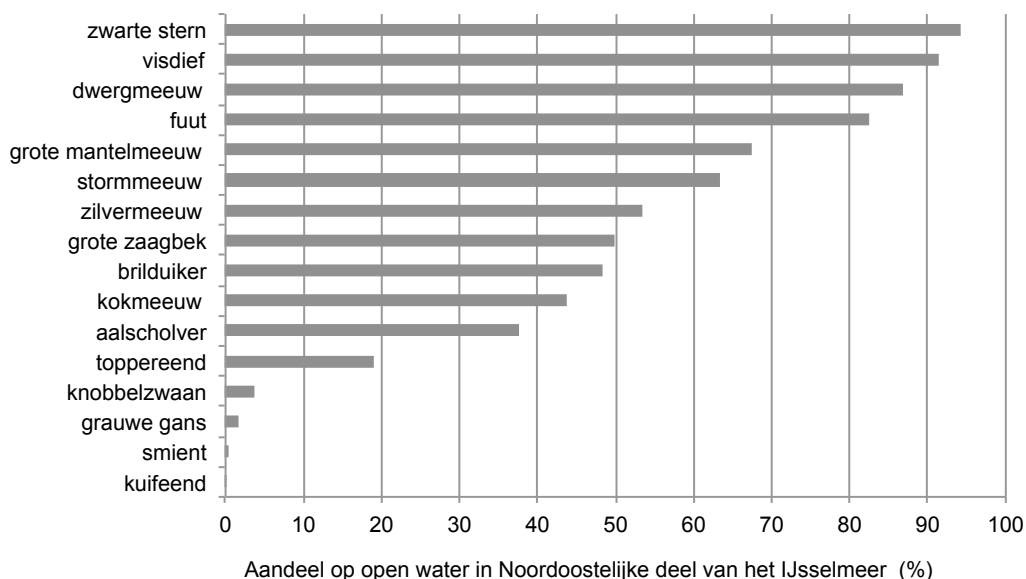
Op basis van de RWS-vogeltellingen is per soort de fenologie (het voorkomen gedurende het jaar) in beeld gebracht (figuur 4.18). Op basis van de telgegevens uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 is voor iedere soort per maand het gemiddeld aantal vogels in het onderzoeksgebied berekend. Dit maandgemiddelde is uitgedrukt als fractie (%) van het maandgemiddelde van de maand met de hoogste aantallen dat voor de betreffende soort is vastgesteld (grijs: 25-50%, lichtblauw: 50-75%, blauw: 75-90% en donkerblauw: >90% van maximum). Het maximum aantal (ofwel het hoogste maandgemiddelde) is tevens opgenomen (Nmax). Als onderzoeksgebied zijn hier drie deelgebieden gezamenlijk in beschouwing genomen: 1) het oevergebied langs de Afsluitdijk (traject 39-44), 2) het oevergebied langs de Friese IJsselmeerkust tussen Stavoren en Kornwerderzand (traject 35-38) en 3) het open water in het noordoostelijke deel van het IJsselmeer (traject 166).

Soort	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	max N
Aalscholver	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.705
Bergeend	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	181
Blauwe reiger	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	107
Bonte strandloper	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	536
Brandgans	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	16.856
Brilduiker	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	251
Casarca	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	0
Dodaars	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	0
Dwergmeeuw	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	149
Eidereend	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.780
Fuut	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.823
Goudplevier	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.640
Grauwe gans	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.295
Grote Canadese gans	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	271
Grote mantelmeeuw	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	63
Grote zaagbek	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.344
Grote zilverreiger	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6
Grutto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	922
Indische gans	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	0
Kemphaan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	118
Kievit	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.352
Kleine jager	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	0
Kleine mantelmeeuw	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	97
Kleine rietgans	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	160
Kleine zilverreiger	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	0
Kleine zwaan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	645
Kluut	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	29
Knobbelzwaan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.391
Kokmeeuw	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.955
Kolgans	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.258
Krakeend	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	542
Kuifeend	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.076
Lachstern	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	0
Lepelaar	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	197
Meerkoet	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	12.948
Middelste zaagbek	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	44
Nijlgans	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	26
Nonnetje	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	292
Noordse stern	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	0
Oeverloper	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	0
Pijlstaart	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	144
Regenwulp	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	44
Reuzenster	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	21
Rietgans spec.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6
Rosse grutto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6
Scholekster	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	508
Slobeend	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	148
Smient	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	14.941
Sneeuwgans	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	0
Soepeend	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1
Soepgans	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	23
Stormmeeuw	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.301
Tafeleend	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	688
Toppereend	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	37.407
Tureluur	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1
Visdief	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.202
Watersnip	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1
Wilde eend	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	869
Wilde zwaan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3
Wintertaling	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	626
Wulp	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.323
Zilvermeeuw	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	122
Zwarte stern	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	132

Figuur 4.18 Overzicht van de fenologie van verschillende vogelsoorten in het onderzoeksgebied, uitgedrukt per maand als fractie (%) ten opzichte van de maand met hoogste aantallen. In de laatste kolom is het maandgemiddelde van de maand met de hoogste aantallen weergegeven.

Box 4.2: vogels op open water

Op basis van de RWS-vliegtuigtellingen is per soort berekend welk aandeel overdag op het open water verblijft (figuur 4.19). Hiervoor is voor het noordelijke IJsselmeer het gemiddeld seizoensmaximum in de oevertrajecten (traject 29 t/m 47) vergeleken met het gemiddeld seizoensmaximum in vier open water lustrajecten (165 t/m 168 met bijstellingen door RWS). Hiervoor is een groter gebied gehanteerd dan strikt het onderzoeksgebied omdat dit een representatiever beeld geeft van de ecologie van de verschillende vogelsoorten. Per soort is het aandeel (%) berekend van de vogels die op open water geteld zijn. Het oevertraject betreft de zone tot ca. 500 meter uit de oever. Het deel van het IJsselmeer dat op meer dan 500 meter van de oever ligt wordt als open water beschouwd.



Figuur 4.19 Aandeel vogels op open water (%) in het noordelijke deel van het IJsselmeer (traject 29 t/m 55; zie bijlage 1). In het overzicht is een aantal soorten buiten beschouwing gelaten. Dit betreft soorten die 1) op het open water van in het onderzoeksgebied schaars zijn (gemiddeld seizoensmaximum in RWS-traject 166 < 1) en/of 2) exoten (o.a. nijlgans, canadese gans en zwarte zwaan).

De vogels op het open water worden tijdens de monitoring steekproefsgewijs geteld. In deze opzet schuilt een kennisleemte ten aanzien van het aantal en de verspreiding van vogels op het open water. Om deze kennisleemte voor de m.e.r. van windpark Fryslân in te vullen heeft Windpark Fryslân bv aanvullende tellingen door Bureau

Waardenburg laten uitvoeren in de periode waarin de hoogste aantallen in het IJsselmeer verblijven.

Om een indruk te krijgen van de verschillen tussen de gegevens van RWS en de aanvullende tellingen worden in bijlage 7 het aantal vogels dat volgens beide datasets in het noordoostelijke deel van het IJsselmeer verblijft met elkaar vergeleken. Aangezien de telgegevens van RWS niet voor iedere afzonderlijke telling beschikbaar zijn worden de seizoensmaxima van RWS vergeleken met de populatieschattingen in desbetreffende seizoen. Deze vergelijking is alleen relevant voor de vogelsoorten die talrijk zijn in het onderzoeksgebied en waarvoor in de winter (januari t/m maart) of nazomer (augustus) de hoogste aantallen in het IJsselmeer verblijven. In winter zijn dat de volgende soorten: fuut, brilduiker, topper, grote zaagbek en nonnetje. In de nazomer zijn dat: aalscholver, kokmeeuw, visdief en zwarte stern.

Benthivore watervogels

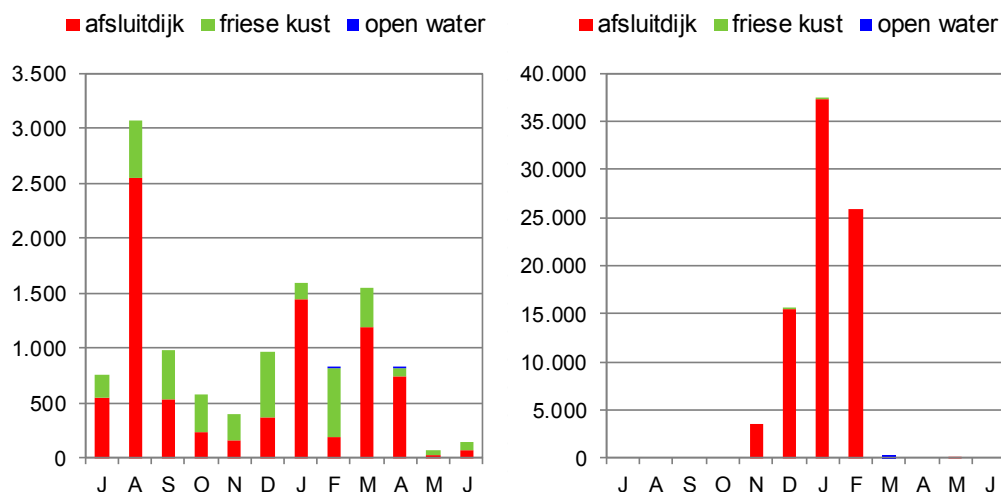
Benthivore watervogels komen jaarrond met vele duizenden exemplaren in het IJsselmeer voor. Het IJsselmeer wordt gebruikt als foerageergebied en als slaapplek. De hoogste aantallen benthivore watervogels zijn aanwezig in het winterhalfjaar. Benthivore watervogels foerageren onder water op schelpdieren. Belangrijke dagconcentraties van benthivore watervogels bevinden zich op windluwe locaties langs de kust van Noord-Holland, de Afsluitdijk en nabij de Steile Bank aan de zuidkant van Friesland. Overdag gebruiken de vogels deze locaties om te rusten; 's nachts wordt er gefoerageerd in de wijde omgeving van de rustplekken. Met name in het zuidelijk deel van het IJsselmeer zijn veel driehoeks- en quaggamosselen aanwezig (Bij de Vaate, A. & E.A. Jansen 2012).

De kuifeend komt het gehele jaar voor; de grootste aantallen zijn aanwezig in augustus (ruiperiode) en in de wintermaanden. Driehoeksmosselen vormen een belangrijk aandeel in het dieet van de kuifeend (de Leeuw 1997; de Leeuw & van Eerden 1995). Recente voedselstudies laten zien dat kuifeenden in het IJsselmeer in de winter ook veel andere prooien eten, waaronder erwtenmossel, vlokreeft en verschillende soorten kieuwslakken (Van Rijn *et al.* 2012). De dieetsamenstelling varieert per locatie in het IJsselmeer. In het noordoostelijk deel van het IJsselmeer zijn slechts beperkte hoeveelheden (driehoeks)mosselen aanwezig (§5.2; Bij de Vaate, A. & E.A. Jansen, 2012). De kuifeenden die hier overdag rusten zullen ter plaatse 's nachts andere voedselbronnen benutten of elders op driehoeksmosselen foerageren. De overdag rustende kuifeenden langs de Afsluitdijk foerageren 's nachts mogelijk voor de kust van Makkum (Friese IJsselmeerkust) waar meer driehoeksmossels aanwezig zijn. Gedurende onderzoek in de winter van 2008/2009 vlogen in het IJsselmeer ten zuiden van Breezanddijk duikeenden, welke mogelijk kuifeenden betroffen, in noordoostelijke richting in de richting van Makkum om daar waarschijnlijk voor de kust te gaan foerageren (Smits *et al.* 2009). Evenals in 2008/2009 was in 2012 geen sprake van een massale vliegbeweging van duikeenden vanaf de dagrustplaatsen langs de Afsluitdijk in de richting van het zoekgebied (Heunks *et al.* 2012). Buiten de winter bestaat het voedsel van de kuifeend uit andere mossels en

kreeftjes (o.a. van der Kamp 1994). De aantallen in het onderzoeksgebied lopen dan op tot gemiddeld 2.500 exemplaren in augustus. Het merendeel van de kuifeenden bevindt zich langs de Afsluitdijk, tot enkele honderden kuifeenden gebruiken de Friese IJsselmeerkust.

kuifeend

toppereend

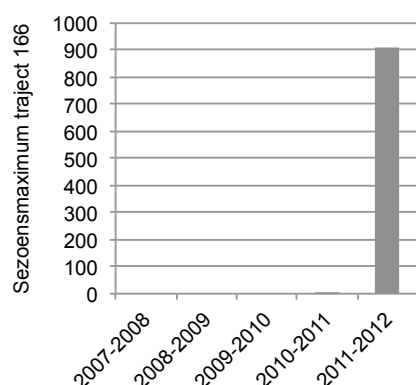


Figuur 4.20 en 4.21 Seizoensverloop van kuifeend en toppeer langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven. Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

De topper komt in de wintermaanden voor langs de Afsluitdijk. De aantallen lopen gemiddeld op tot bijna 40.000 exemplaren in januari. De toppers foerageren 's nachts op zoutwatermosselen in de Waddenzee of in het noordwestelijk deel van het IJsselmeer op driehoeksmosselen en, in mindere mate, op Quaggamossels (Noordhuis 2010, Van Rijn *et al.* 2012). Gedurende onderzoek in de winter van 2008/2009 werden in 's nachts vermoedelijke toppers waargenomen die vanaf de Waddenzee het IJsselmeer opvlogen of die verder de Waddenzee opvlogen. Totaal ging het om maximaal vele honderden vogels (Smits *et al.* 2009). Gedurende onderzoek in 2012 zijn vanaf de afsluitdijk geen vliegbewegingen van toppers waargenomen (Heunks *et al.* 2012).

Op basis van de tellingen van Rijkswaterstaat kunnen we afleiden dat ca. 20% van de toppers zich concentreert op het open water buiten de oeverzones (box 4.2). Langs de kusten en dijken ligt het zwaartepunt in de verspreiding overdag langs de Afsluitdijk (ook vaak aan de Waddenkant). Het gaat langs de Afsluitdijk vaak om meer dan 60.000 tot soms meer dan 80.000 vogels. Langs de kust van de Wieringermeer zijn het met enige regelmaat 20.000 tot 30.000 rustende toppers. Andere belangrijke aantallen rusten op het open water van het noordelijk IJsselmeer, vooral de twee westelijk gelegen teltrajecten van RWS op open water, 167 (met meestal duizenden tot soms 15.000 dieren) en 168 (met vaak wel 10.000 tot 20.000 vogels). In het

noordoostelijke deel van het IJsselmeer (traject 166) zijn de aantallen laag en sterk fluctuerend van jaar op jaar. De afgelopen vijf jaar verbleven hier maximaal 900 toppers (zie figuur 4.22). Volgens de tellingen van Rijkswaterstaat bedraagt het gemiddeld seizoenmaximum in het noordoostelijke deel van het IJsselmeer (traject 166) minder dan 200. Voor een soort als de topper, die een verspreiding in grote groepen kent, zijn de getallen van Rijkswaterstaat als de meest volledige schatting van het werkelijke aantal te beschouwen. Tijdens de tellingen van RWS worden in principe alle grote groepen geteld, ook wanneer deze buiten de steekproef vallen.

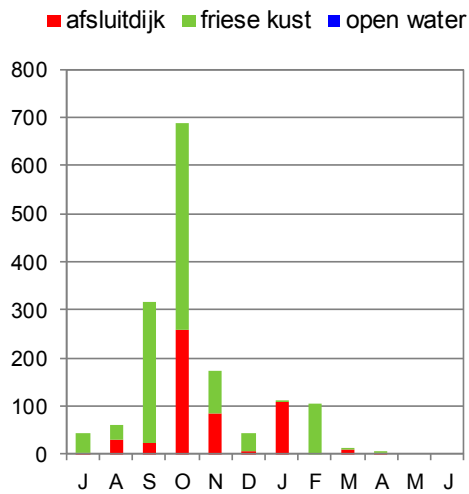


Figuur 4.22 Seizoensmaxima van toppers op open water op basis van de telgegevens van Rijkswaterstaat. Weergegeven zijn de maximum aantallen in traject 166 met bij-schattingen door RWS (zie kaart in bijlage 1 of figuur 3.2).

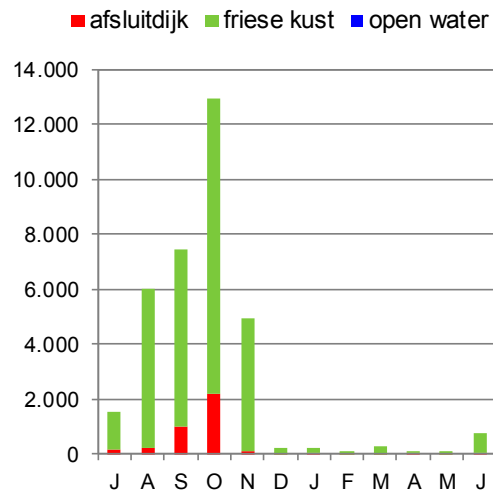
Tafeleend, meerkoet en brilduiker

De tafeleend, meerkoet en brilduiker foerageren niet alleen op dierlijk materiaal (benthos), maar ook op plantaardig materiaal. De tafeleend komt voornamelijk in september en oktober voor met aantallen tot gemiddeld 700 exemplaren. Tafeleenden foerageren ook op planten, of op macrofauna tussen die planten, zoals slakken of insectenlarven. Het merendeel van de tafeleenden bevindt zich in september en oktober langs de Friese IJsselmeerkust, waar veel waterplanten aanwezig zijn. In de wintermaanden zijn de aantallen in het onderzoeksgebied beperkt tot gemiddeld circa 100 exemplaren. De meerkoet komt van juni tot en met november met gemiddeld vele duizenden exemplaren voor langs de Friese IJsselmeerkust. Langs de Afsluitdijk verblijven in het najaar gemiddeld enkele duizenden meerkoeten. De brilduiker en tafeleend nemen de laatste decennia af, de aantallen kuifeend en topper zijn gelijk gebleven (NEM 2013; bijlage 5).

tafeleend



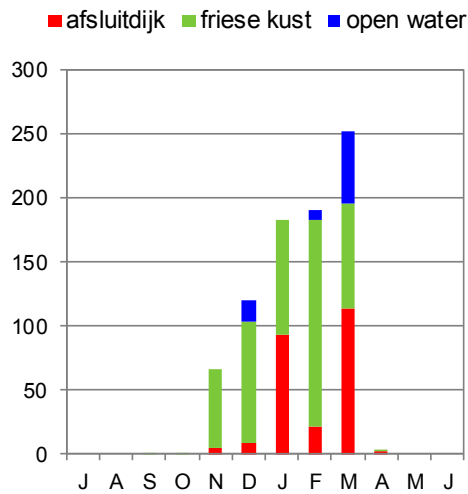
meerkoet



Figuur 4.23 en 4.24 Seizoensverloop van tafeleend en meerkoet langs de afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven. Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

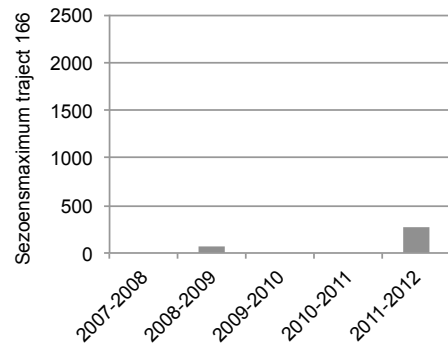
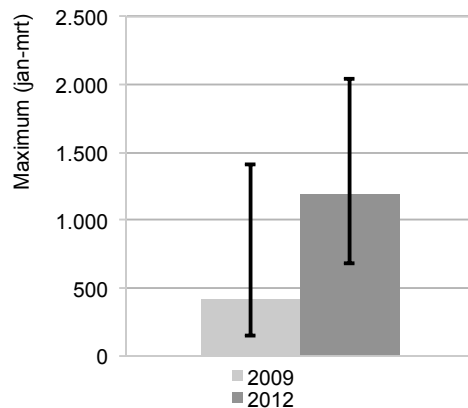
In het noordoostelijk deel van het IJsselmeer komt de brilduiker van november tot en met maart voor. In het noordelijke deel van het IJsselmeer foerageren de brilduikers voornamelijk op driehoeksmosselen (Van Rijn *et al.* 2012). Op basis van de tellingen van Rijkswaterstaat kunnen we afleiden dat bijna de helft van de brilduikers zich concentreert op het open water buiten de oeverzones (box 4.2). De monitoring van Rijkswaterstaat laat zien dat de aantallen van jaar op jaar sterk schommelen. Volgens de tellingen van Rijkswaterstaat bedraagt het gemiddeld seizoensmaximum bijna 70 brilduikers. Aanvullende tellingen hebben laten zien dat het aantal brilduikers dat in het onderzoeksgebied verblijft veel hoger is dan op basis van de steekproef van RWS wordt aangenomen. Het aantal brilduikers dat in de winter op het open water in en rond het plangebied verblijft bedraagt enkele honderden tot bijna 1.200 vogels (box 4.2 en figuur 4.26).

brilduiker



Figuur 4.25 Seizoensverloop van brilduiker de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven. Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

brilduiker



Figuur 4.26 (links) Populatieschattingen van brilduikers op het open water in het onderzoeksgebied in de winter van 2009 en 2012 (met 95% betrouwbaarheidsinterval) op basis van een extrapolatie door middel van een Distance analyse (zie bijlage 3). Per jaar is het maximum uit twee tellingen weergegeven. Het aantal in het onderzoeksgebied betreft het aantal op het open water in het noordoostelijke deel van het IJsselmeer (overeenkomstig traject 166 van Rijkswaterstaat, zie figuur 1).

Figuur 4.27 (rechts) Seizoensmaxima van brilduikers op open water op basis van de telgegevens van Rijkswaterstaat. Weergegeven zijn de maximum aantallen in traject 166 met bijstellingen door RWS (zie kaart in bijlage 1 of figuur 3.2). Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

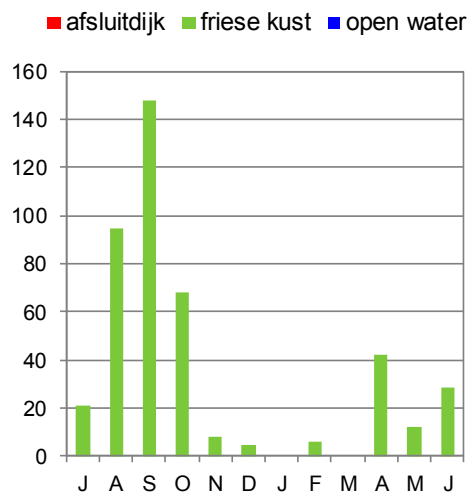
Slobeend

De slobeend komt jaarrond met aantallen tot enkele honderden exemplaren voor in het IJsselmeer. De slobeend bevindt zich vrijwel uitsluitend langs de kust van Noord-Holland (in en rond de Vooroever) en de Friese IJsselmeerkust. De slobeend

foerageert in zeer ondiepe wateren op macrofauna en zaden van waterplanten. De aantallen van slobbeend fluctueren jaarlijks sterk (NEM 2013; bijlage 5).

In het noordoostelijk deel van het IJsselmeer komt de slobbeend alleen langs de Friese IJsselmeerkust voor. In de zomer en najaar (juni tot en met oktober) zijn de grootste aantallen aanwezig, gemiddeld oplopend tot 150 exemplaren in september. In het voorjaar zijn de aantallen beperkt tot gemiddeld enkele tientallen slobbeenden.

slobbeend



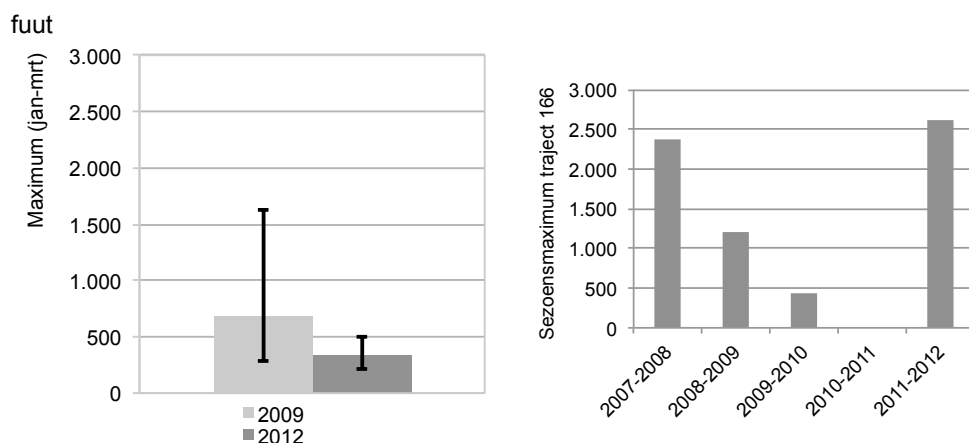
Figuur 4.28 Seizoensverloop van slobbeend langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven. Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

Visetende watervogels

Visetende watervogels komen in het winterhalfjaar met vele duizenden exemplaren in het IJsselmeer voor. Het IJsselmeer wordt gebruikt als foerageergebied en als slaapplek. De watervogels duiken in het open water naar vis. Visetende watervogels bevinden zich verspreid over het open water en kustzone van het IJsselmeer. Relatief grote aantallen van viseters aan de zuidkant van de Friese IJsselmeerkust en de kust van Noord-Holland. Ook langs de Afsluitdijk zijn grote aantallen viseters aanwezig. De aantallen van de fuut nemen de laatste decennia af, de aantallen van de middelste zaagbek en aalscholver nemen juist toe (NEM 2013). Het aantal grote zaagbekken en nonnetjes fluctueert sterk van jaar op jaar (bijlage 5).

In het noordoostelijk deel van het IJsselmeer komt de fuut het gehele jaar voor. In de wintermaanden en voorjaar is de fuut het talrijkst, met maxima tot meer dan 2.500 exemplaren in januari. De meeste futen komen op het open water voor, waaronder in het plangebied. In het onderzoeksgebied verblijven gemiddeld enkele honderden futen langs de Afsluitdijk en de Friese IJsselmeerkust.

Op basis van de tellingen van Rijkswaterstaat kunnen we afleiden dat ruim 80% van de verspreiding van de futen zich concentreert op het open water buiten de oeverzones (gemiddeld ruim 80%, box 4.2). Het aantal fluctueert sterk van jaar op jaar met maxima oplopend tot ruim 2.500 (2011/2012, zie figuur 4.30). Volgens de tellingen van Rijkswaterstaat bedraagt het gemiddeld seizoensmaximum ruim 1.300 futen. Dit is echter naar verwachting een overschatting wanneer we dit vergelijken met de populatieschatting van de aanvullende vliegtuigtellingen. De winterpopulatie futen die op het open water in het plangebied en de omgeving verblijft wordt op basis van de aanvullende tellingen geschat op maximaal 700 vogels (figuur 4.29). Gezien de opzet (survey design) van de aanvullende tellingen specifiek gericht op soorten van open water en de wijze waarop de populatie geschat wordt, wordt aangenomen dat dit de meest betrouwbare schatting van het aantal is.

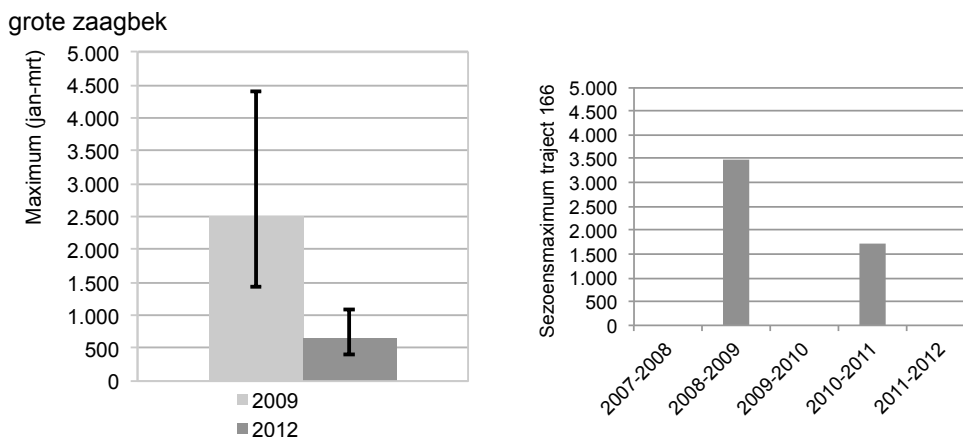


Figuur 4.29 (links) Populatieschattingen van futen op het open water in het onderzoeksgebied in de winter van 2009 en 2012 (met 95% betrouwbaarheidsinterval) op basis van een extrapolatie door middel van een Distance analyse (zie bijlage 3). Per jaar is het maximum uit twee tellingen weergegeven. Het aantal in het onderzoeksgebied betreft het aantal op het open water in het noordoostelijke deel van het IJsselmeer (overeenkomstig traject 166 van RWS, zie kaart in bijlage 1 of figuur 3.2))

Figuur 4.30 (rechts) Seizoensmaxima van futen op open water op basis van de telgegevens van Rijkswaterstaat. Weergegeven zijn de maximum aantallen in traject 166 met door RWS (zie kaart in bijlage 1 of figuur 3.2). Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

De grote zaagbek komt in de wintermaanden in het onderzoeksgebied voor. Op basis van de tellingen van Rijkswaterstaat kunnen we afleiden dat ongeveer de helft van de grote zaagbekken zich concentreert op het open water buiten de oeverzones (box 4.2). Het aantal fluctueert sterk van jaar op jaar met maxima oplopend tot ruim 3.400 ex. Volgens de tellingen van Rijkswaterstaat bedraagt het gemiddeld seizoensmaximum ruim 1.000 grote zaagbekken. Aanvullende tellingen hebben laten zien dat het aantal grote zaagbekken dat in het onderzoeksgebied verblijft waarschijnlijk hoger is dan op basis van de steekproef van RWS wordt aangenomen (bijlage 3). Gezien de opzet (survey design) van de aanvullende tellingen specifiek gericht op soorten van open water en de wijze waarop de populatie geschat wordt,

wordt aangenomen dat dit de meest betrouwbare schatting van het aantal is. Het aantal grote zaagbekken dat in de winter op het open water in en rond het plangebied verblijft bedraagt enkele honderden tot ruim 2.500 vogels (figuur 4.31).



Figuur 4.31 (links) Populatieschattingen van grote zaagbekken op het open water in het onderzoeksgebied in de winter van 2009 en 2012 (met 95% betrouwbaarheidsinterval) op basis van een extrapolatie door middel van een Distance analyse (zie bijlage 3). Per jaar is het maximum uit twee tellingen weergegeven. Het aantal in het onderzoeksgebied betreft het aantal op het open water in het noordoostelijke deel van het IJsselmeer (overeenkomstig traject 166 van RWS, zie kaart in bijlage 1 of figuur 3.2)

Figuur 4.32 (rechts) Sezoensmaxima van grote zaagbekken op open water op basis van de telgegevens van Rijkswaterstaat. Weergegeven zijn de maximum aantallen in traject 166 met bij-schattingen door RWS (zie kaart in bijlage 1 of figuur 3.2). Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

De middelste zaagbek komt in de winter en het vroege voorjaar in het onderzoeksgebied voor. De aantallen lopen op tot gemiddeld bijna 50 exemplaren in december. De middelste zaagbek komt binnen het onderzoeksgebied vrijwel alleen voor langs de Friese IJsselmeerkust en langs de Afsluitdijk. De middelste zaagbek is op het open water ten zuiden en westen van het plangebied veel talrijker (zie bijlage 5). Het nonnetje komt uitsluitend in de wintermaanden in het onderzoeksgebied voor. In het onderzoeksgebied lopen de aantallen in december gemiddeld op tot bijna 300 exemplaren.

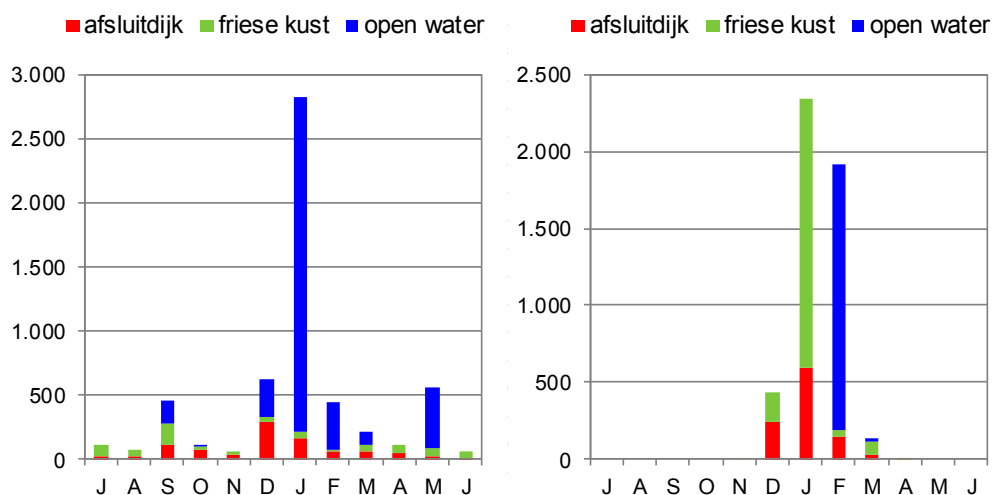
Tijdens de tellingen van Rijkswaterstaat worden op het open water incidenteel nonnetjes waargenomen. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in de oeverzone langs de Friese IJsselmeerkust en de Afsluitdijk. Tijdens de aanvullende tellingen vanuit het vliegtuig werden op open water tot maximaal enkele tientallen nonnetjes geteld. De vogels zitten verspreid op het water in groepjes tot maximaal tien vogels. Het aantal waarnemingen in het onderzoeksgebied was onvoldoende om een betrouwbare populatieschatting te doen. In plaats daarvan is een ruwe schatting gemaakt met behulp van het Distance programma (zie bijlage 3). Deze laat zien dat maximaal ca. 90 nonnetjes op het open water in het noordoostelijke deel van het IJsselmeer verblijven.

De aalscholver komt het gehele jaar op het IJsselmeer voor, de grootste aantallen zijn aanwezig in de (na)zomer. De aantallen in het onderzoeksgebied lopen dan op tot gemiddeld bijna 3.000 exemplaren in september. Groepen aalscholvers foerageren dan op het open water, waaronder in het plangebied (Poot *et al.* 2010). In het winterhalfjaar en het voorjaar zijn de aantallen aalscholvers beperkt tot maximaal 1.000 exemplaren. Buiten het broedseizoen zijn slaapplekken van aalscholvers aanwezig bij Den Oever, de Kreupel, Kornwerderzand en langs de Friese IJsselmeerkust (www.sovon.nl 2013). Vliegroutes van en naar deze slaapplekken kunnen door het onderzoeksgebied lopen.

Op basis van de tellingen van Rijkswaterstaat kunnen we afleiden dat ruim 35% van de verspreiding van de aalscholvers zich concentreert op het open water buiten de oeverzones (box 4.2). Volgens de tellingen van Rijkswaterstaat bedraagt het gemiddeld seizoensmaximum ca. 700 aalscholvers in het onderzoeksgebied (bijlage 6). Dit is opvallend hoog wanneer we dit vergelijken met de populatieschatting van de aanvullende vliegtuigtellingen (bijlage 7). De populatie aalscholvers die in de nazomer op het open water in het plangebied en de omgeving verblijft wordt op basis van de aanvullende tellingen geschat op maximaal enkele tientallen exemplaren (bijlage 7). Dit is waarschijnlijk een onderschatting die veroorzaakt wordt door het groepsgevoel voorkomen van de soort. Dit maakt dat de populatieschattingen volgens de Distance analyse een grote variantie kennen met grote betrouwbaarheidsintervallen.

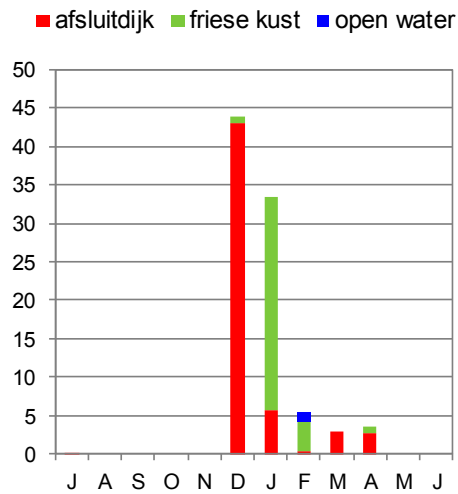
fuut

grote zaagbek

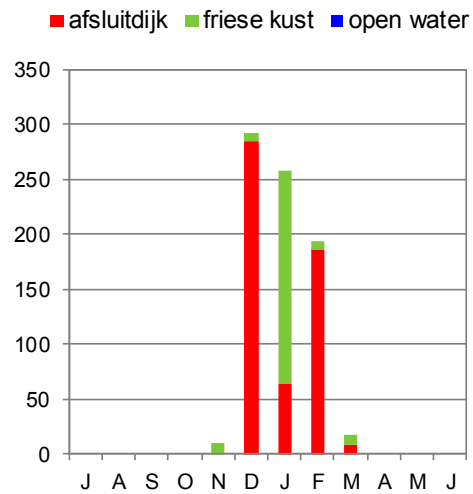


Figuur 4.33 en 4.34 Seizoensverloop van fuut en grote zaagbek langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven. Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

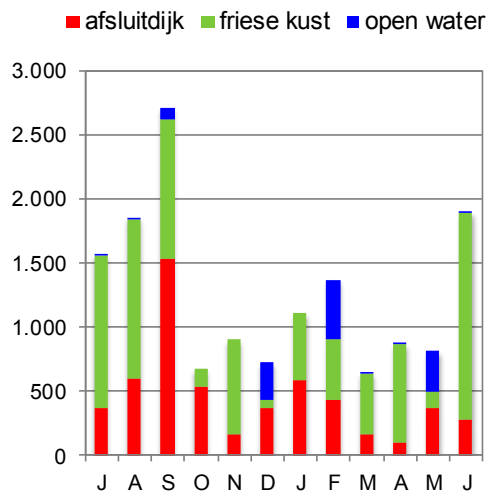
middelste zaagbek



nonnetje



aalscholver



Figuur 4.35 t/m 4.37 Seizoensverloop van middelste zaagbek, nonnetje en aalscholver langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven. Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

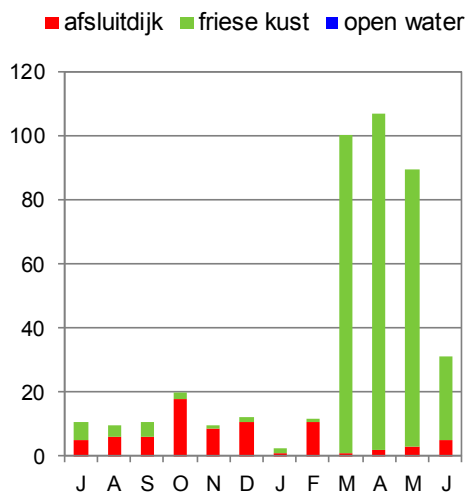
Waadvogels

De blauwe reiger, grote zilverreiger en lepelaar komen met respectievelijk tientallen tot honderden exemplaren in het IJsselmeer voor. De blauwe reiger en grote zilverreiger zijn voornamelijk in het winterhalfjaar aanwezig, de lepelaar daarentegen in het zomerhalfjaar. De soorten komen vooral langs de Friese IJsselmeerkust voor, waar veel ondiepten aanwezig zijn waar gefoerageerd kan worden. Ook de Vooroever (Noord-Holland) vormt een belangrijk gebied. De aantallen van de lepelaar en grote zilverreiger zijn de laatste decennia sterk toegenomen. De laatste vijf jaren fluctueren

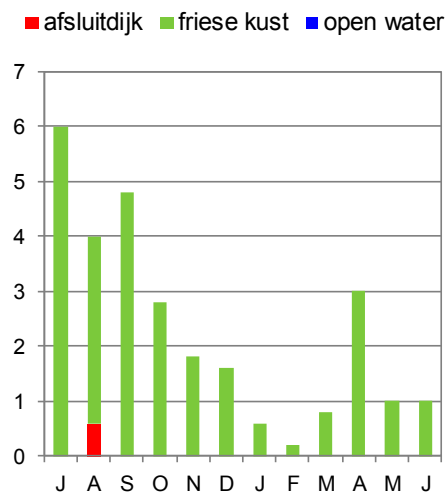
de aantallen van deze soorten, de aantallen van blauwe reiger nemen echter af (bijlage 5).

In het noordoostelijk deel van het IJsselmeer foerageren in het voorjaar gemiddeld meer dan honderd blauwe reigers langs de Friese IJsselmeerkust. Tot enkele tientallen blauwe reigers foerageren langs de gehele lengte van de Afsluitdijk. In de rest van het jaar zijn de aantallen beperkt tot hooguit 10 exemplaren. De grote zilverreiger is het gehele jaar aanwezig, met nadruk op de nazomer en het najaar. Er komen slechts enkele exemplaren voor; vrijwel alleen de Friese IJsselmeerkust wordt als foerageer- en rustgebied gebruikt. De hoogste aantallen lepelaars komen in de ondiepte ten noorden van de Makkumer Noordwaard voor; de aantallen lopen gemiddeld op tot enkele honderden exemplaren in juli. Enkele lepelaars foerageren geregeld langs de Afsluitdijk ter hoogte van Breezanddijk.

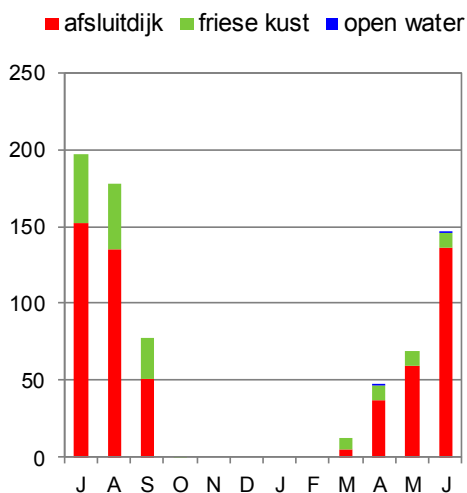
blauwe reiger



grote zilverreiger



lepelaar



Figuur 4.38 t/m 4.40 Seizoensverloop van blauwe reiger, grote zilverreiger en lepelaar langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven. Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

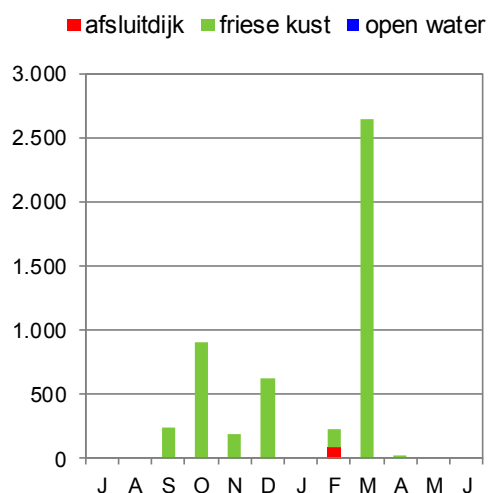
Steltlopers

Steltlopers komen met aantallen tot enkele duizenden exemplaren in het IJsselmeer voor. Het hele jaar zijn er steltlopers in het IJsselmeer aanwezig. Enkele soorten steltlopers zoals wulp, scholekster en kievit, komen in een deel van het jaar met grote aantallen voor. Het voorkomen van de steltlopers is vrijwel beperkt tot ondiepten en slikken langs de Friese IJsselmeerkust en lokaal langs de kust van de Noordoostpolder, Noord-Holland en het eiland de Kreupel. De aantallen van goudplevier, wulp en kluut zijn de laatste decennia sterk toegenomen; de aantallen

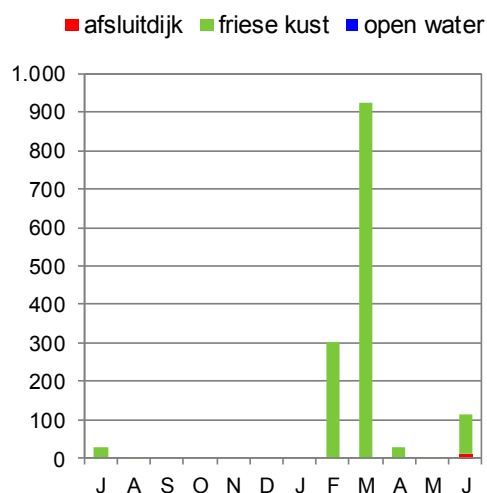
van de kempiaan daarentegen zijn juist afgenomen (NEM, 2013). Het aantal van de overige soorten schommelt sterk van jaar op jaar (zie bijlage 5).

In het noordoostelijk deel van het IJsselmeer foerageren en rusten in het hele winterhalfjaar enkele duizenden goudplevieren langs de Friese IJsselmeerkust. De grutto is met aantallen tot gemiddeld duizend exemplaren in het vroege voorjaar (februari, maart) en in de zomer (juni, juli) aanwezig; vrijwel alleen de Friese IJsselmeerkust wordt gebruikt. De kievit is van september tot en met maart aanwezig; vooral langs de Friese IJsselmeerkust. De aantallen lopen gemiddeld op tot vele duizenden exemplaren in februari. De scholekster komt vrijwel alleen in de wintermaanden voor; met lang de Friese IJsselmeerkust. De aantallen lopen gemiddeld op tot vele honderden exemplaren in maart. De wulp is vooral in het najaar, winter en voorjaar in het onderzoeksgebied aanwezig. De wulp gebruikt de Friese IJsselmeerkust met aantallen tot duizenden exemplaren. In december tot en met februari zijn er ook tot duizend exemplaren langs de Afsluitdijk ter hoogte van Kornwerderzand aanwezig. Langs de Friese IJsselmeerkust komen tot enkele tientallen kluten voor. Het voorkomen is beperkt tot de periode maart tot en met oktober. De kemphaan trekt langs de Friese IJsselmeerkust in de maanden september, maart en april. Er verblijven dan in het gebied tot vele duizenden exemplaren in maart.

goudplevier

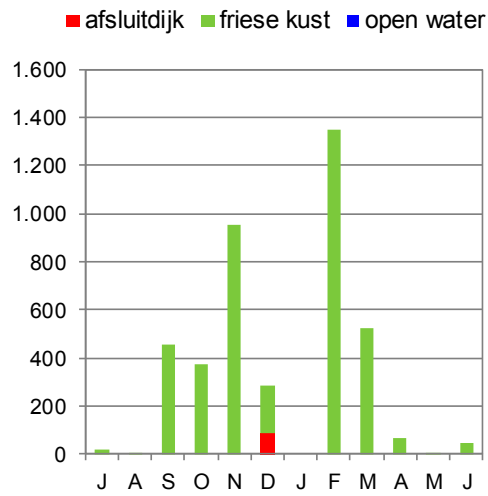


grutto

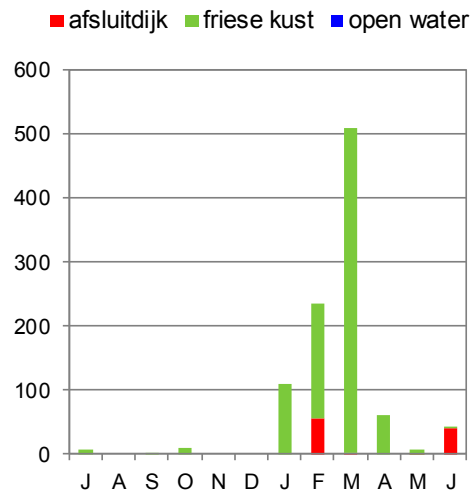


Figuur 4.41 en 4.42 Seizoensverloop van goudplevier en grutto langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven. Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

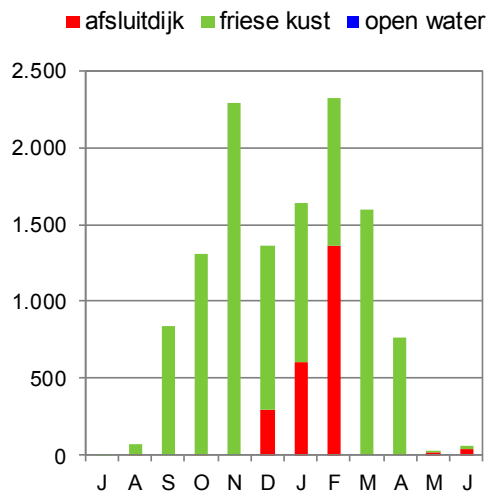
kievit



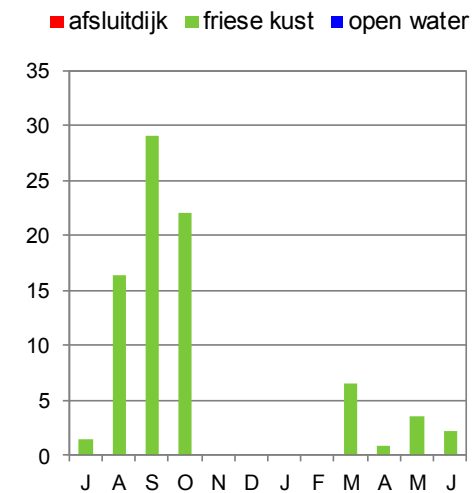
scholekster



wulp

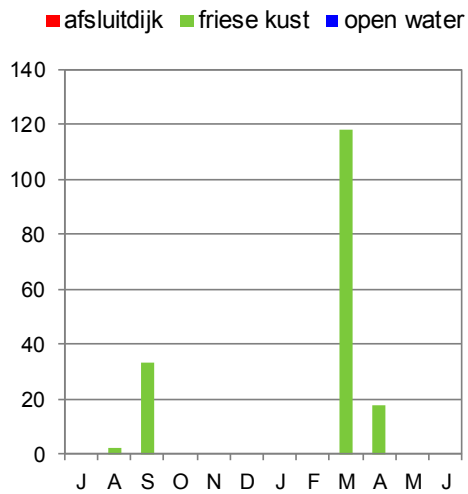


kluut



Figuur 4.43 t/m 4.46 Seizoensverloop van kievit, scholekster, wulp en kluut langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven. Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

kemphaan



Figuur 4.47 Seizoensverloop van kemphaan langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven. Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

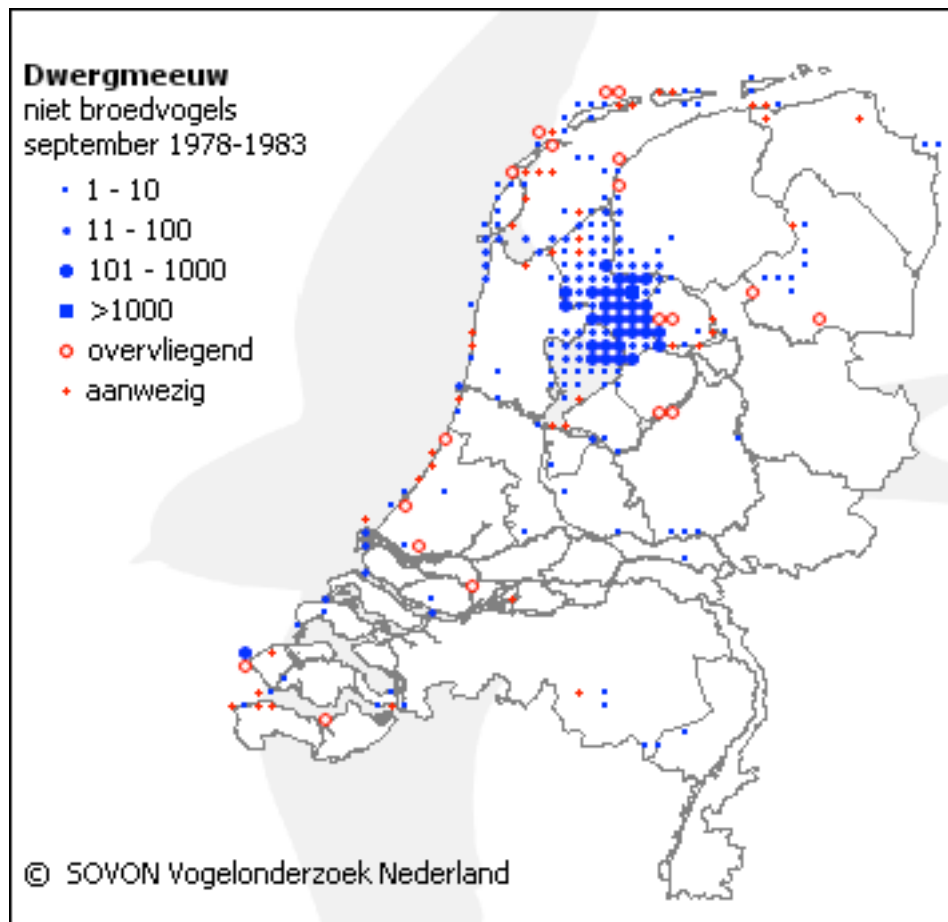
Meeuwen

Meeuwen komen met vele duizenden exemplaren in het IJsselmeer voor. Het hele jaar zijn meeuwen in het IJsselmeer aanwezig; de stormmeeuw, zilvermeeuw, dwergmeeuw en grote mantelmeeuw komen vooral in het winterhalfjaar voor, de kokmeeuw en kleine mantelmeeuw juist in het zomerhalfjaar. Talrijke soorten zijn de kok- en stormmeeuw die met vele duizenden exemplaren voorkomen. De meeuwen gebruiken het IJsselmeer als slaappleats en als foerageergebied. De meeuwen foerageren met name langs de kusten, het open water wordt minder gebruikt. De kokmeeuw (tot tienduizend paar, o.a. de Kreupel, Friese IJsselmeerkust), kleine mantelmeeuw, zwartkopmeeuw (honderden paren op o.a. de Kreupel) alsmede enkele paren dwergmeeuw, stormmeeuw, zilvermeeuw en grote mantelmeeuw broeden ook in het IJsselmeer. De aantallen van de stormmeeuw zijn in het IJsselmeer sinds 1980 toegenomen (sovon.nl 2013); de aantallen van de kokmeeuw zijn juist stabiel. De afgelopen jaren vertonen kleine mantelmeeuw en kokmeeuw een toename; de stormmeeuw en zilvermeeuw vertonen een fluctuatie in aantallen (bijlage 5).

In het noordoostelijk deel van het IJsselmeer foerageren en rusten in grote delen van het jaar enkele duizenden kokmeeuwen. Langs de Afsluitdijk komen de grootste aantallen voor. In de zomer en het najaar lopen de aantallen hier op tot 2.000 exemplaren in augustus. Ook op het open water wordt dan door veel kokmeeuwen gefoerageerd. In het plangebied zijn de aantallen laag (Poot *et al.* 2010). In het voorjaar (maart, april en juni) ligt de kern van de verspreiding langs de Friese IJsselmeerkust. Hier verblijven dan gemiddeld ruim 1.000 kokmeeuwen. In de Makkumerwaarden is een broedkolonie met duizenden paren aanwezig (NEM 2013).

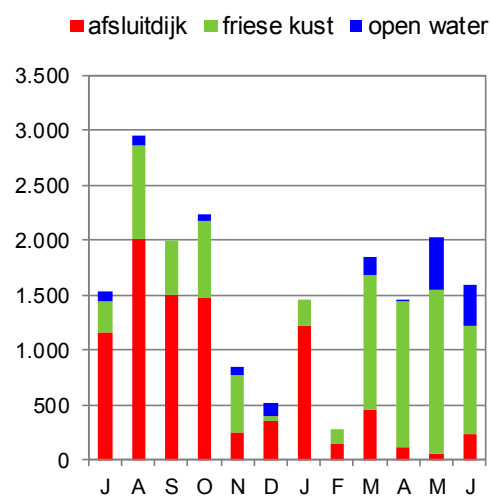
De kleine mantelmeeuw is met maximaal enkele honderden exemplaren aanwezig in het zomerhalfjaar. De Friese IJsselmeerkust herbergt de grootste aantallen; tot slechts enkele tientallen exemplaren gebruiken de kust voor de Afsluitdijk. Er zijn geen broedkolonies in het onderzoeksgebied aanwezig (NEM 2013). De stormmeeuw komt met de grootste aantallen in het winterhalfjaar voor; de aantallen lopen gemiddeld op tot duizenden exemplaren in oktober. Zowel de kust voor de Afsluitdijk, het open water (waaronder het onderzoeksgebied) en de Friese IJsselmeerkust worden als foerageergebied benut. In het zomerhalfjaar zijn de aantallen gemiddeld lager, alleen in mei foerageren vele honderden vogels op het open water (waaronder het onderzoeksgebied). Mogelijk zijn deze afkomstig van in het binnenland gelegen broedkolonies; in het onderzoeksgebied zelf zijn geen kolonies aanwezig (NEM 2013). De zilvermeeuw is het talrijkst in de periode van maart tot en met oktober. De aantallen lopen dan gemiddeld op tot 120 exemplaren in april. De zilvermeeuw is sterk gebonden aan de kust van de Afsluitdijk en de Friese IJsselmeerkust; het open water (waaronder het plangebied) wordt slechts door kleine aantallen gebruikt. In het onderzoeksgebied en de directe omgeving zijn geen broedkolonies van de zilvermeeuw aanwezig (NEM 2013). De grote mantelmeeuw komt het gehele jaar voor met maximaal enkele tientallen exemplaren langs de kust van de Afsluitdijk en de Friese IJsselmeerkust. In het najaar en het begin van de winter is de soort het meest talrijk. In september foerageren enkele tientallen grote mantels op het open water van het noordelijk deel van het IJsselmeer, waaronder ook het plangebied. In de beschikbare brongegevens is het aantal in sommige maanden sterk overschat en andere maanden sterk onderschat (med. Stef van Rijn). Het aantal dat gemiddeld in de piekmaand (september) op het open water van het onderzoeksgebied verblijft wordt geschat op 20-40 vogels (med. Stef van Rijn). Tot enkele paren broeden langs de Friese IJsselmeerkust (NEM 2013). Tot enkele honderden dwergmeeuwen overwinteren in december en januari op het open water van het noordelijk deel van het IJsselmeer, waaronder in het onderzoeksgebied. In april trekken tot enkele tientallen dwergmeeuwen door het noordelijk deel van het IJsselmeer. Gezien de korte periode waarin de vogels doortrekken en een verspreiding die zich concentreert op open water is niet uit te sluiten dat het aantal dwergmeeuwen dat tijdens de reguliere monitoring wordt geteld onderschat wordt⁴. Specifieke tellingen vanaf het water leverden bijvoorbeeld in september 1978-1983 ongeveer 5.000 vogels op (figuur 4.48). De meeste dwergmeeuwen bevonden zich toen in de het zuidelijk deel van het IJsselmeer en in het Markermeer. Dit stemt overeen met het verspreidingspatroon in recente jaren (Poot *et al.* 2010). De dwergmeeuw foerageert hoofdzakelijk op spiering boven het open water.

⁴ Ten behoeve van het m.e.r. is deze kennisleemte in het voorjaar van 2014 nader onderzocht met aanvullende tellingen vanuit het vliegtuig. De resultaten hiervan zijn gebruikt bij de effectbepaling – en beoordeling (Heunks *et al.* 2015).

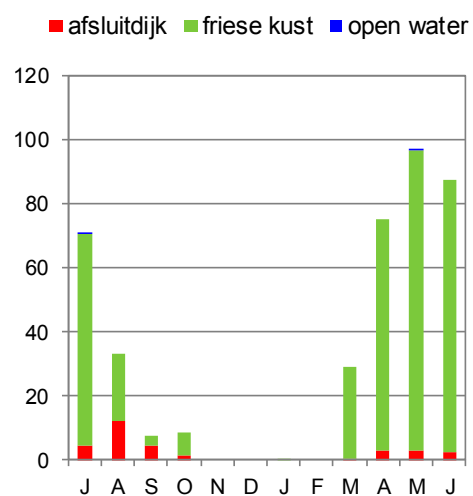


Figuur 4.48 Aantallen doortrekkende dwergmeeuwen in september in de jaren 1978-1983. De tellingen van de dwergmeeuw werden in het IJsselmeer uitgevoerd vanaf boten op het open water. Bron: www.sovon.nl 2014.

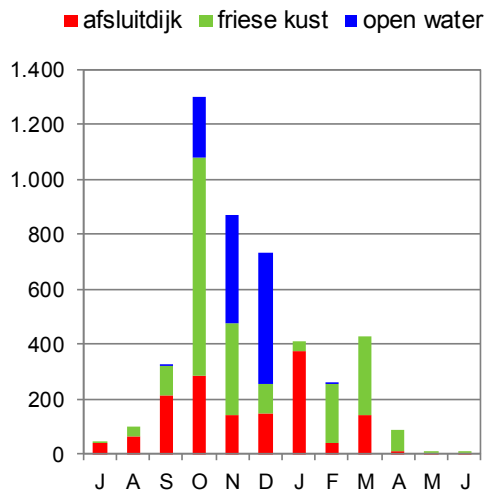
kokmeeuw



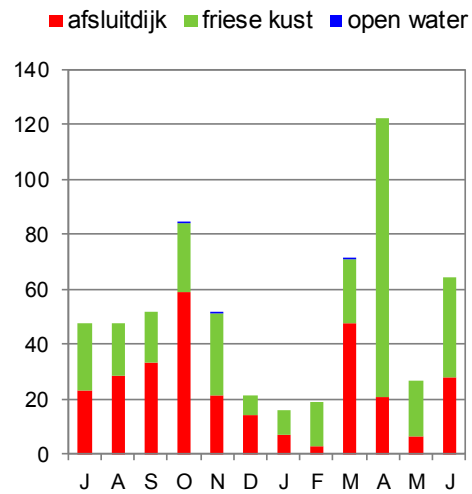
kleine mantelmeeuw



stormmeeuw

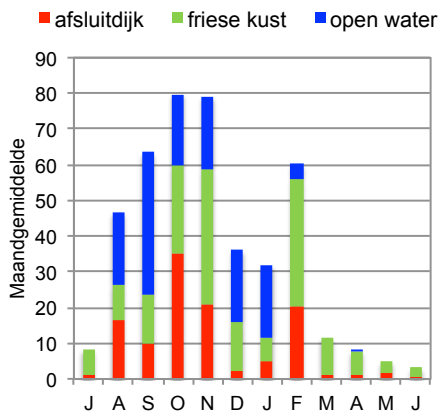


zilvermeeuw

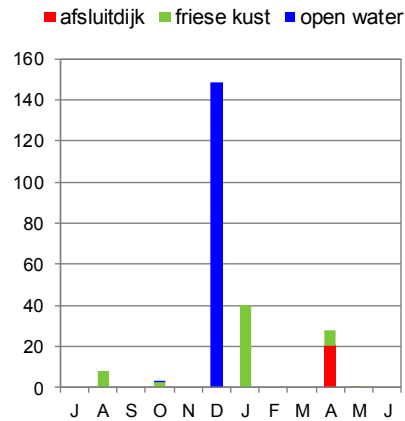


Figuur 4.49 t/m 4.52 Seizoensverloop van kokmeeuw, kleine mantelmeeuw, stormmeeuw en zilvermeeuw langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven. Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

grote mantelmeeuw



dwergmeeuw



Figuur 4.53 en 4.54 Seizoensverloop van grote mantelmeeuw en dwergmeeuw langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven. Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

Sterns

Sterns komen met vele duizenden exemplaren in het zomerhalfjaar in het IJsselmeer voor. Met name de visdief en zwarte stern zijn talrijk; de aantallen van de reuzenster zijn in nationaal perspectief groot. De visdief en zwarte stern foerageren boven open

water naar met name spiering; de soorten kunnen in het hele IJsselmeer worden aangetroffen.

De zwarte sterns gebruiken het IJsselmeer om op te vetten voor de trek naar Afrika (Van der Winden 2002). De zwarte stern foerageert boven het open water in het gehele IJsselmeer, waaronder in het onderzoeksgebied. De grootste aantallen foerageren in de omgeving van de slaapplaats op de Kreupel (Poot *et al.* 2010; figuur 4.5). De visdief komt zowel in het voorjaar (vooral mei) als in de (na)zomer (juni tot en met september) voor. De visdief foerageert boven het open water in het gehele onderzoeksgebied. In augustus en september gebruiken veel visdieven het IJsselmeer om op te vetten voor de trek naar Afrika (Van der Winden & Klaassen 2008). In deze maanden foerageren de grootste aantallen visdieven in de omgeving van de slaapplaats Kreupel (Poot *et al.* 2010; figuur 4.6). Vooral tot en met juli zijn veel foeragerende visdieven afkomstig van broedvogelkolonies uit de Ven, de Kreupel en langs de Friese IJsselmeerkust (zie § 4.1.1.). De reuzenster komt alleen voor langs de Friese IJsselmeerkust. In augustus en september kunnen de aantallen oplopen tot enkele tientallen exemplaren; buiten deze maanden is de reuzenster niet aanwezig.

Enkele tientallen reuzensterms slapen en foerageren langs de Friese IJsselmeerkust; dit is het merendeel van de aantallen die in Nederland verblijven (Van Winden & Klaassen 2009). Het aantal zwarte sterns neemt de laatste decennia in het IJsselmeergebied af; vooral vanaf 2000 is er een afname van aantallen (tabel 4.5). De aantallen van de reuzenster nemen juist toe (Van der Winden & Klaassen 2008). De aantallen van visdief fluctueren de laatste vijf jaar sterk (bijlage 5).

De slaapplaats op de Kreupel herbergt de afgelopen jaren in augustus en september tot maximaal 25.000 exemplaren visdieven (in 2009) en 27.000 exemplaren zwarte sterns (in 2008) (tabel 4.6). Dit is aanzienlijk lager dan de maximale aantallen die in de jaren negentig werden vastgesteld (figuur 4.55). Het is mogelijk dat de (seizoens)gemiddelden een genuanceerder patroon te zien geven aansluitend op de draagkracht van het systeem, maar deze informatie is nog niet gepubliceerd.

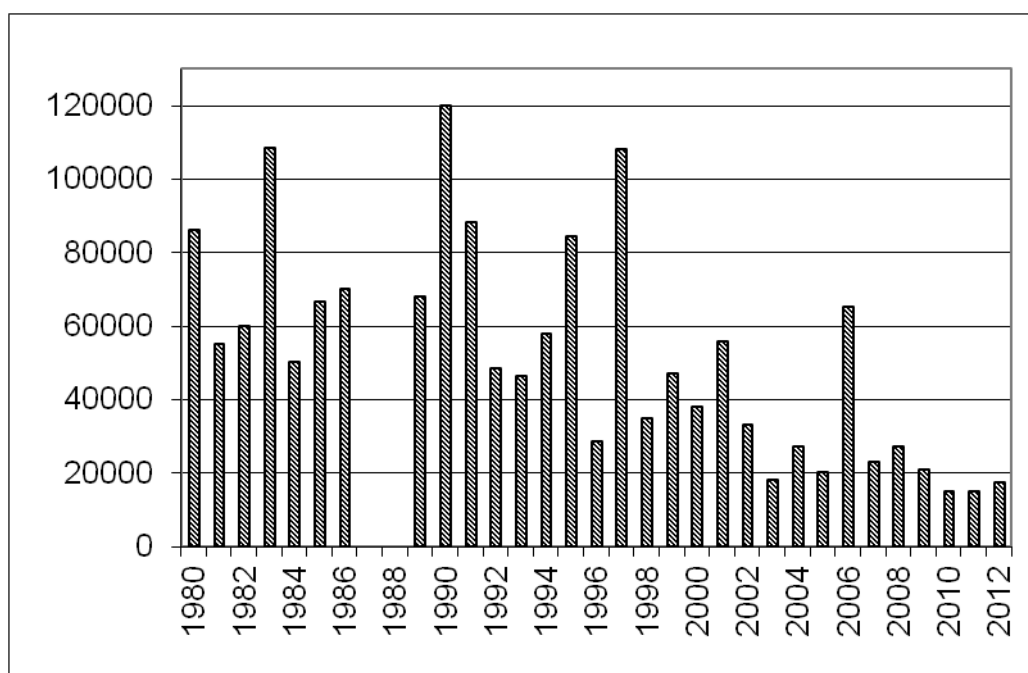
De tellingen van sterns op slaapplaatsen laten zien hoeveel zwarte sterns en visdieven in de nazomer in het IJsselmeergebied verblijven. De tellingen geven geen informatie over de verspreiding overdag. Op basis van de tellingen van Rijkswaterstaat kunnen we afleiden dat ruim 90% van de verspreiding van zwarte sterns zich concentreert op het open water buiten de oeverzones (gemiddeld ruim 90%, box 4.2).

De aanvullende vliegtuigtellingen laten zien dat ca. 8% van het totaal aantal zwarte sterns en visdieven dat in de nazomer in het IJsselmeer en Markermeer verblijft overdag boven het open water van het onderzoeksgebied vliegt (tabel 4.7). Omgerekend naar het gemiddeld aantal sterns dat op de slaapplaatsen verblijft betekent dit dat in de piektijd (nazomer) overdag maximaal ca. 1.500 zwarte sterns en

1.500 visdieven in het onderzoeksgebied vliegt. Dit is aanzienlijk meer dan op grond van de reguliere monitoring wordt verondersteld.

Tabel 4.5 Aantal sterns op slaappleaatsen in het IJsselmeer. Per jaar is het maximum aantal weergegeven. In 2011 zijn geen telgegevens van de visdief beschikbaar. Bron: Van der Winden & Klaassen, 2008 en jaarlijkse slaappleaatsstellingen Jan van der Winden).

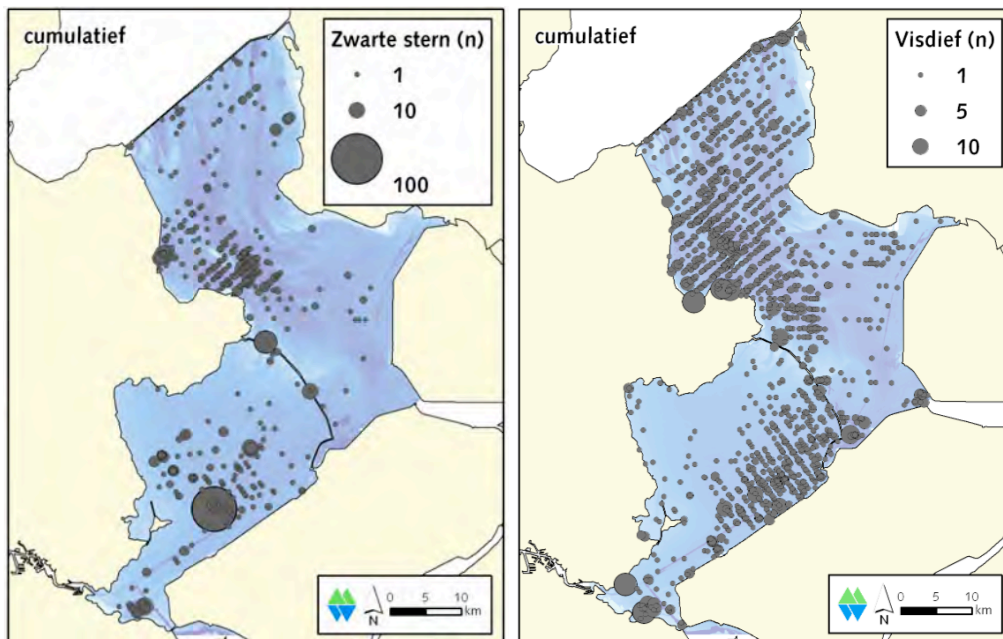
	Aantal sterns op slaappleaatsen					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
zwarte stern	23.000	27.000	21.000	15.000	15.000	17.000
visdief	17.000	20.000	25.000	20.000	-	15.000



Figuur 4.55 Aantalsontwikkeling van de zwarte stern in het IJsselmeergebied in de periode 1980-2012. Gepresenteerd zijn de maximaal vastgestelde aantallen per jaar (bron: Van der Winden 2013).

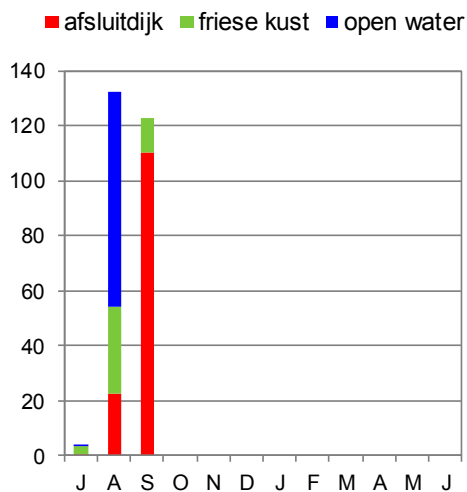
Tabel 4.7 *Populatieschattingen van zwarte stern en visdief op het open water in het IJsselmeer en Markermeer in augustus 2010 (met 95% betrouwbaarheidsinterval) op basis van een extrapolatie door middel van een Distance analyse, uitgesplitst naar drie deelgebieden (zie bijlage 2). Het aantal in het onderzoeksgebied betreft het aantal op het open water in het noordoostelijke deel van het IJsselmeer (overeenkomstig traject 166 van RWS, zie bijlage 1).*

zwarte stern						
	begin augustus (2010)			eind augustus (2010)		
	totaal	-95%	95%	totaal	-95%	95%
IJsselmeer-Noord	1.049	595	1.849	1.509	904	2.520
IJsselmeer-Zuid	240	127	454	32	11	92
IJsselmeer-Totaal	1.289	722	2.303	1.541	915	2.612
Markermeer	1.030	689	1.540	343	181	648
IJsselmeer + Markermeer	2.319	1.411	3.843	1.884	1.096	3.260
aantal in onderzoeksgebied	123	70	217	148	89	247
fractie (%) van totaal in onderzoeksgebied	5,3%	4,9%	5,6%	7,8%	8,1%	7,6%
visdief						
	begin augustus (2010)			eind augustus (2010)		
	totaal	-95%	95%	totaal	-95%	95%
IJsselmeer-Noord	3.276	2.303	4.660	3.142	2.520	3.917
IJsselmeer-Zuid	1.063	724	1.560	769	538	1.099
IJsselmeer-Totaal	4.339	3.027	6.220	3.911	3.058	5.016
Markermeer	2.154	1.744	2.660	1.694	1.107	2.591
IJsselmeer + Markermeer	6.493	4.771	8.880	5.605	4.165	7.607
aantal in onderzoeksgebied	210	147	298	440	353	548
fractie (%) van totaal in onderzoeksgebied	3,2%	3,1%	3,4%	7,8%	8,5%	7,2%

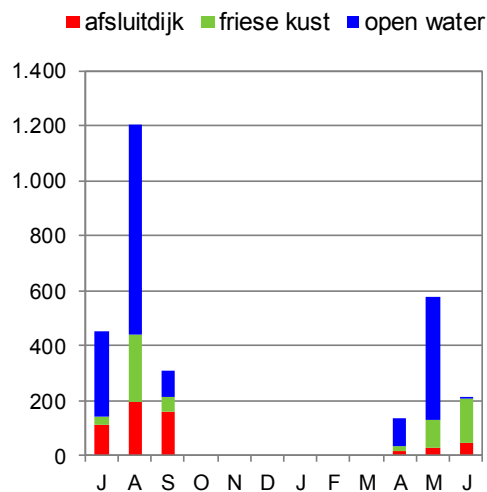


Figuur 4.56 en 4.57 Verspreiding zwarte stern en visdief over het IJsselmeer en Markermeer/IJmeer in augustus 2010. Er is vanuit een vliegtuig tweemaal geteld; de aantallen van beide tellingen zijn in het kaartbeeld gesommeerd. In augustus zijn er van de visdief zowel substantiële aantallen broedvogels als niet-broedvogels aanwezig. Figuur afkomstig uit Poot et al. (2010).

zwarte stern

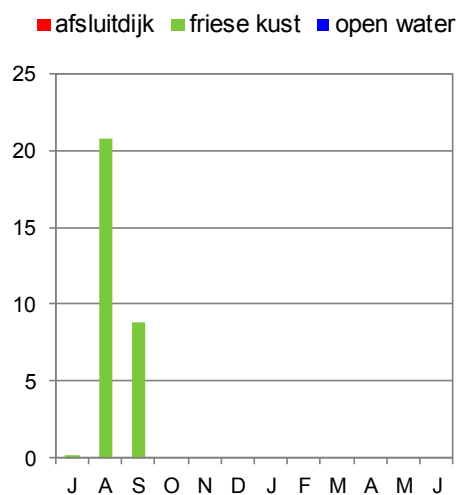


visdief



Figuur 4.58 en 4.59 Seizoensverloop van zwarte stern en visdief langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven. Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

reuzenster



Figuur 4.60 Seizoensverloop van reuzenster langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven. Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

Tabel 4.8 Soorten niet-broedvogels waarvoor IJsselmeer is aangewezen, het actuele populatieniveau (2007/2008 t/m 2011/2012) en instandhoudingsdoel. Aantallen betreffen seizoensgemiddelden (juli t/m juni). * = aantal in seizoensmaximum. Instandhoudingsdoelen (IHD) hebben betrekking op foerageerfunctie, met 'slaapplaats' is aangegeven indien het betrekking heeft op slaapplaatsfunctie. ** = kennisleemte in weergegeven aantallen Rijkswaterstaat (zie soortteksten §4.2.1). Bron: Netwerk Ecologische Monitoring (SOVON, RWS, CBS)

Soort	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	gemiddelde	IHD
Aalscholver	10.026	14.688	9.897	9.716	8.844	10.634	8.100
Bergeend	223	278	333	164	159	232	210
Brandgans	5.589	4.582	7.886	8.969	16.379	8.681	1.500
Brandgans (*) - slaapplaats	24.012	12.797	33.975	34.800	72.150	35.547	26.200
Brielduiker (**)	346	838	297	505	345	466	310
Dwergmeeuw (**)	6	30	17	79	108	48	85
Fuut (**)	1.576	1.439	1.009	690	1.655	1.274	2.200
Goudplevier (*)	1.280	1.925	840	11.050	2.708	3.561	9.700
Grauwe gans	1.933	2.424	3.114	3.978	3.992	3.088	580
Grote zaagbek (**)	658	1.301	3.359	1.104	842	1.453	1.850
Grutto	160	357	68	227	41	170	290
Grutto (*) - slaapplaats	1.520	3.999	753	1.490	260	1.604	2.200
Kemphaan (*)	30	185	210	433	150	202	2.100
Kemphaan (*) - slaapplaats	-	-	-	-	-	-	17.300
Kleine rietgans	0	3	5	0	67	15	30
Kleine zwaan	89	178	71	339	273	190	20
Kleine zwaan (*) - slaapplaats	542	816	379	2.086	2.322	1.229	1.600
Kluut	62	38	77	63	25	53	20
Kolgans	4.202	3.279	3.292	2.940	5.106	3.764	4.400
Kolgans (*) - slaapplaats	19.755	14.868	16.210	18.635	20.040	17.902	19.000
Krakeend	304	472	364	432	533	421	200
Kuifeend	15.675	15.251	9.071	8.718	8.071	11.357	11.300
Lepelaar	107	114	94	119	103	108	30
Meerkoet	2.142	5.033	3.421	11.445	4.639	5.336	3.600
Nonnetje	43	87	541	293	140	221	180
Pijlstaart	17	44	79	54	19	43	60
Rietgans spec. (*)	525	5.600	40	700	85	1.390	-
Slobeend	85	103	71	44	118	84	60
Smient	5.375	10.727	4.170	5.803	5.866	6.388	10.300
Tafeleend	191	501	395	1.444	604	627	310
Toppereend	24.154	20.840	13.720	10.007	19.777	17.700	15.800
Wilde eend	1.936	1.960	1.696	1.419	1.849	1.772	3.800
Wintertaling	104	244	158	434	473	283	280
Wulp	1.033	1.228	569	1.479	985	1.059	310
Wulp (*) - slaapplaats	4.839	4.050	2.945	4.505	5.301	4.328	3.500
Zwarte stern (**) (*)	694	1.558	1.436	2.250	3.620	1.912	73.200

4.2.2 Waddenzee

De Waddenzee grenst aan het onderzoeksgebied. Van enkele soorten vogels ligt het leefgebied zowel in het onderzoeksgebied als in de Waddenzee. Deze soorten worden in deze paragraaf nader besproken. Daarnaast kunnen ook broedende lepelaars, meeuwen en sterns van de Waddenzee gebruik maken van het IJsselmeer. Deze soorten zijn beschreven in §4.2.1.

Eider

De eidereend komt in de wintermaanden langs de Afsluitdijk voor, met aantallen tot gemiddeld bijna 2.000 exemplaren in december. Deze vogels verblijven op de Afsluitdijk of op het water aan de zijde van de Waddenzee. Het merendeel van de vogels verblijft aan de oostzijde van de Afsluitdijk (zie bijlage 7). Ter hoogte van Breezanddijk worden ook soms eidereenden waargenomen.

eidereend



Figuur 4.61 Seizoensverloop van eidereend langs de Afsluitdijk (RWS-teltraject 38 t/m 47), langs de Friese IJsselmeerkust (teltraject 35 t/m 37) en op het open water in en rond het plangebied (RWS teltraject 166). Per maand is voor ieder deelgebied het gemiddeld aantal uit de periode 2007/2008 t/m 2011/2012 weergegeven. Bron: gegevens Rijkswaterstaat.

Steltlopers

Gedurende hoogwater overtijen steltlopers uit de Waddenzee op hoogwatervluchtplaatsen. Ter hoogte van het onderzoeksgebied zijn hoogwatervluchtplaatsen op de Afsluitdijk ter hoogte van Breezanddijk, Kornwerderzand en een locatie hier tussenin aanwezig. De hoogwatervluchtplaatsen bevinden zich aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk. Belangrijke soorten die gebruik kunnen maken van deze hoogwatervluchtplaatsen zijn kluut, rosse grutto, bontbekplevier, zilverplevier, kanoet, drieteenstrandloper, krombekstrandloper, bonte strandloper, zwarte ruit, tureluur, groenpootruiter en steenloper (Dankers *et al.* 2007).

Topper

Een deel van de overdag rustende toppers in de Waddenzee foerageert 's nachts vermoedelijk in het noordwestelijk deel van het IJsselmeer (Van der Winden *et al.* 1999; Smits *et al.* 2009). In de winter van 2008/2009 werden kleine aantallen vliegbewegingen van vermoedelijke toppers langs de Afsluitdijk waargenomen die vanaf de Waddenzee het IJsselmeer opvlogen of die verder de Waddenzee opvlogen. Totaal ging het om maximaal vele honderden vogels (Smits *et al.* 2009). In de winter van 2011/2012 werden echter geen vliegbewegingen van toppers waargenomen

(Heunks *et al.* 2012). Gelet op de beperkte aantallen vliegbewegingen en de beperkte aanwezigheid van driehoeksmossels, is het onderzoeksgebied hooguit van geringe betekenis voor foeragerende toppers.

4.3 Seizoenstrek

Seizoenstrek van vogels betreft de periodieke verplaatsing tussen broed- en overwinteringsgebieden. Voor seizoenstrek ligt Nederland binnen Europa op een strategische positie. Over Nederland trekken zowel grote aantallen vogels vanuit Noord- en Noordoost-Europa richting Zuidwest Europa/Afrika als in de richting van Groot-Brittannië (Lensink & Van der Winden 1997; Lensink *et al.* 2002). Seizoenstrek vindt hoofdzakelijk plaats in het voor- en najaar.

4.3.1 Dagtrek

Aantallen, soorten en seizoenspatroon

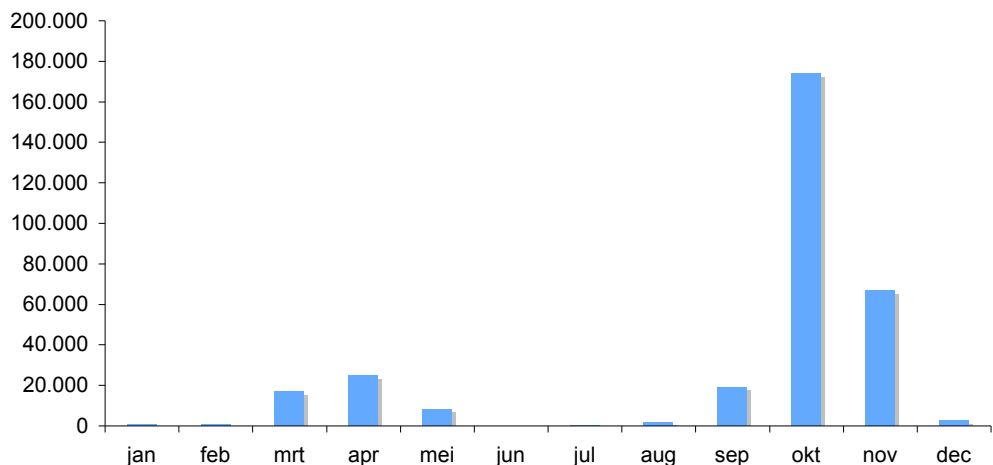
In 'Deelstudie Ornithologie MER Interprovinciaal Windpark Afsluitdijk' (Van der Winden *et al.* 1999) is een literatuurstudie opgenomen over vogels die tijdens de seizoenstrek overdag langs de Afsluitdijk passeren. Onderstaande tekst is hier grotendeels aan ontleend. In het najaar passeren gedurende de daglichtperiode naar schatting 300.000 tot 600.000 vogels de Afsluitdijk nabij Den Oever. Circa 2/3 hiervan bestaat uit spreeuwen. Andere talrijke soorten zijn Kievit, graspieper en veldleeuwerik. Overige soorten komen in veel lagere aantallen voor. In het voorjaar heeft de dagtrek een geschatte omvang 100.000 tot 200.000 vogels. Circa de helft hiervan bestaat uit spreeuwen. Andere talrijke soorten zijn Kievit, veldleeuwerik en graspieper (tabel 4.5).

De grootste aantallen vogels passeren Den Oever in oktober en november (figuur 4.6). De aantallen gedurende de voorjaarstrek (maart tot en met mei) zijn veel lager. Hoewel Den Oever op enige afstand (>15 km) van het onderzoeksgebied ligt zijn aantallen en seizoenspatroon (tabel 4.5, figuur 4.6) ongeveer vergelijkbaar als die op andere locaties in het noordwesten van Nederland (Lensink *et al.* 2002). Dit impliceert dan ook dat er overdag weinig of geen stuwing van passerende vogels optreedt ter hoogte van het onderzoeksgebied.

De tellingen van passerende vogels (tijdens seizoenstrek) gedurende de dag worden uitgevoerd door vrijwilligers met verrekijkers. Deze personen bemonsteren uitsluitend vogels in de onderste luchtlagen. Met uitzondering van de spreeuw zijn de aantallen van tabel 4.8 en figuur 4.62 representatief voor het luchtvolume direct boven (<100 meter) en langs de Afsluitdijk.

Tabel 4.8 Schatting van het aantal vogels per soort die tijdens seizoenstrek overdag langs de Afsluitdijk vliegen; naar gegevens van de telpost Bunkers bij Den Oever. Tabel overgenomen uit Van der Winden *et al.* (1999).

Soort	voorjaar	najaar
Rotgans	<1.000	1.000 - 5.000
Bergeend	1.000 - 5.000	1.000 - 5.000
Smient	?	1.000 - 5.000
Goudplevier	1.000-5.000	1.000 - 5.000
Kievit	10.000 - 50.000	10.000 - 50.000
Watersnip	<1.000	<1.000
Kokmeeuw	1.000 - 5.000	1.000 - 5.000
Visdief	<1.000	5.000 - 10.000
Gierzwaluw	<1.000	1.000 - 5.000
Veldleeuwerik	10.000 - 50.000	10.000 - 50.000
Boerenzwaluw	1.000 - 5.000	1.000 - 5.000
Graspieper	10.000 - 50.000	10.000 - 50.000
Gele kwikstaart	1.000 - 5.000	1.000 - 5.000
Witte kwikstaart	1.000 - 5.000	<1.000
Kramsvogel	5.000 - 10.000	5.000 - 10.000
Koperwiek	<1.000	1.000 - 5.000
Kauw	5.000 - 10.000	5.000 - 10.000
Spreeuw	50.000 - 100.000	100.000 - 500.000
Vink	<1.000	1.000 - 5.000
Kneu	1.000 - 5.000	<1.000
Totaal	100.000 - 200.000	300.000 - 600.000



Figuur 4.62 Seizoenspatroon van gemiddelde totaal aantal vogels per jaar dat overdag passeert (periode 2007-2011) (gegevens trektelpost Den Oever (Afsluitdijk), bron: trektellen.nl 2012).

Vliegrichtingen en ruimtelijk patroon

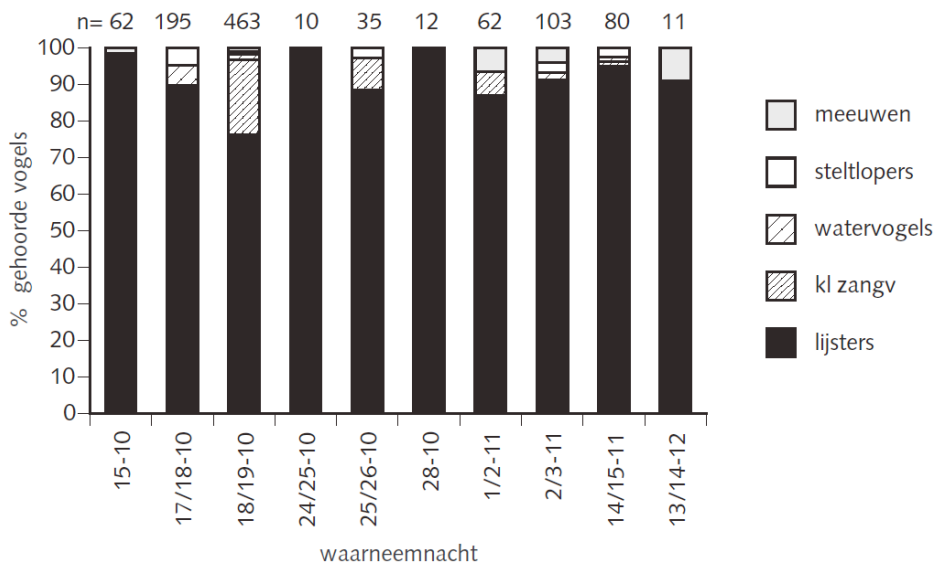
De trekrichting van vogels op seizoenstrek in het westelijk waddengebied en het noordelijk deel van het IJsselmeer is overdag overwegend WZW georiënteerd (Van

Dobben & Makkink 1933a, 1933b). Maar weinig vogels laten zich door de Afsluitdijk in trekrichting leiden. Enkele soorten, zoals spreeuw en graspieper vliegen (laag) in de lengterichting van de dijk.

4.3.2 Seizoenstrek in de nacht

Gedurende de nacht vliegen vogels gemiddeld wat hoger dan overdag. Ook is de soortensamenstelling anders.

In 2002 is op verschillende locaties langs de Afsluitdijk in en aan de rand van het onderzoeksgebied onderzoek gedaan naar nachtelijke seizoenstrek (Poot *et al.* 2002). In figuur 4.63 is de verdeling van waargenomen soortgroepen van vogels weergegeven. Het leeuwendeel van de nachtelijke seizoenstrek bestaat in oktober-november uit lijsters. Stuwings van nachtelijke trek op lage hoogtes langs de Afsluitdijk deed zich in geen van de studienachten noemenswaardig voor. Tijdens een enkele ochtend concentreerden de vogels zich in enige mate langs de dijk, waarschijnlijk om te gaan rusten in de aanwezige bosschages. Gezien de spreiding in de studiedagen (weersomstandigheden) is het niet aannemelijk dat nachtelijke gestuwde trek op hoogtes tot enkele honderden meters langs de gehele Afsluitdijk regelmatig voorkomt. De schatting van de aantallen passerende groepen vogels op lage hoogtes bij de Afsluitdijk komen overeen met schattingen elders van situaties met breedfronttrek. Op grond van de gegevens van de Koninklijke Luchtmacht in oktober 1992 en de resultaten van het onderhavige onderzoek moet worden geconcludeerd dat nachtelijke stuwings langs de Afsluitdijk incidenteel kan optreden, maar bij uitzondering en waarschijnlijk zelfs niet ieder jaar zal geschieden.



Figuur 4.63 Verdeling van geluidsregistratie van vogels naar soortgroep waargenomen door veldmedewerkers tijdens nachten met radar-waarnemingen op de Afsluitdijk in het najaar van 2001. Figuur afkomstig uit Poot *et al.* (2002).

5 Overige soortgroepen

In dit hoofdstuk worden de overige aquatische en terrestrische soortgroepen besproken die in het plangebied voorkomen en relevant zijn voor de m.e.r. van windpark Fryslân. Dit betreft in de eerste plaats de waterplanten, vissen en driehoeksmosselen die als voedselbron voor watervogels dienen en dus relevant zijn voor de m.e.r. (§5.1). Voorts betreft het soorten die een wettelijke beschermde status hebben (§5.2).

5.1 Aquatische soortgroepen

5.1.1 Water- en oeverplanten

Ondergedoken waterplanten (kranswieren en fonteinkruiden) zijn als voedselbron van belang voor kleine zwaan, meerkoet en tafeleend (§4.2). Vegetaties van drijfblad (bijvoorbeeld verschillende kroossoorten) zijn van belang voor onder meer krakeend, wintertaling, wilde eend, pijlstaart en slobeend.

Of een bepaalde locatie waterplanten groeien hangt af van de waterdiepte en de lichtdoorlating van het water. Voor het IJsselmeer wordt een diepte van 4,5 meter (-NAP) beschouwd als de maximale diepte waarop waterplanten groeien (Noordhuis, 2010; Pot, 2007).

Kranswieren en fonteinkruiden groeien voornamelijk in relatief ondiepe oeverzones. In het IJsselmeer groeien kranswieren en fonteinkruiden met name in een smalle strook aan de Friese IJsselmeerkust (rondom de Makkummer Noord- en Zuidwaard en de ondieptes nabij Lemmer (Noordhuis 2010). Ook aan de westoever van het IJsselmeer komen kranswieren en fonteinkruiden voor, echter in lagere dichtheden. Binnen het IJsselmeergebied zijn de Randmeren en de Gouwzee (Markermeer) belangrijke groeiplaatsen. Zowel de soortenrijkdom als de dichtheden en verspreiding zijn er vele malen groter als in het IJsselmeer (Noordhuis 2010).

De zone langs de Afsluitdijk, inclusief het plangebied, heeft een waterdiepte van 3-5 meter (-NAP). Ook liggen er oude stroomgeulen met dieptes tot ruim 7 meter (-NAP). Voor waterplanten is het plangebied daarom slechts beperkt geschikt temeer omdat het water in het gebied door de overheersende windrichtingen regelmatig wordt opgestuwd en in beroering wordt gebracht. Dit heeft een direct effect op het doorzicht en dus ook op de groei van waterplanten. Uit het langlopende meetnet van Rijkswaterstaat is op te maken dat waterplanten in het onderzoeksgebied niet voorkomen. Waterplanten komen langs de Afsluitdijk alleen voor in de westelijke en oostelijke hoek, waar de dijk aansluit op het land. Hier liggen voldoende beschutte ondieptes.

Langs de Afsluitdijk ontbreekt ook een beschutte en flauw aflopende oeverzone waar drijfblad vegetaties kunnen groeien. Dit komt door het profiel van de Afsluitdijk,

alsmede door het materiaal dat bij de aanleg is gebruikt (bijvoorbeeld basaltblokken). De heersende windrichting zorgt tevens voor veel golfslag langs de Afsluitdijk. Dit beperkt de groei van waterplanten.

Kortom, in het plangebied komen geen waterplanten voor die voor watervogels relevant zijn. Tevens komen er geen habitattypen voor (zoals Kranswierwateren en Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden) waarvoor instandhoudingsdoelen zijn vastgesteld.

5.1.2 Zoetwatermosselen

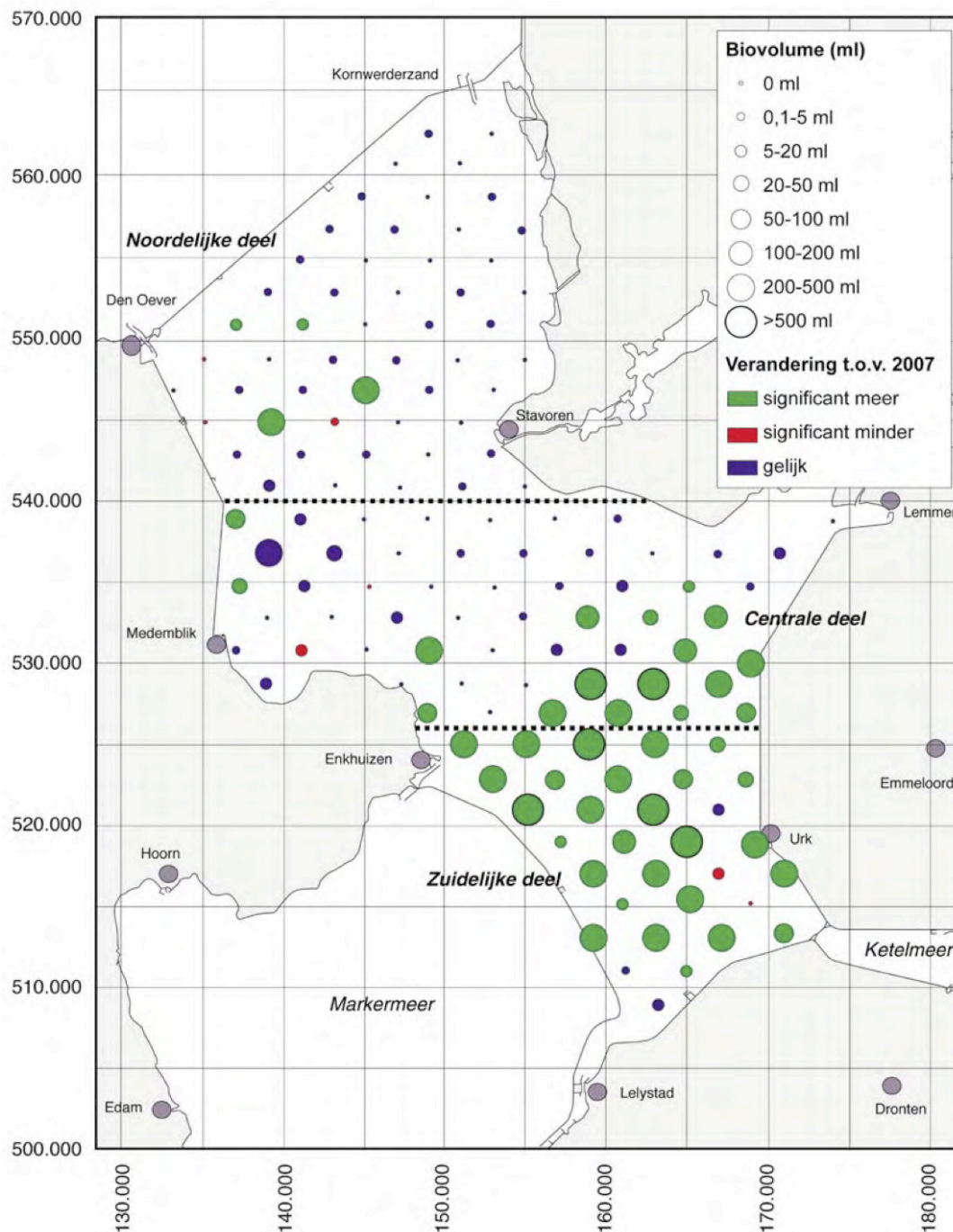
Zoetwatermosselen zijn als voedselbron van belang voor kuifeend, topper, tafeleend en brilduiker (§4.2). Daarbij dient opgemerkt te worden dat de tafeleend het minst kieskeurig is en ook regelmatig foerageert op waterplanten (Noordhuis, 2010).

Zoetwatermosselen zijn zogenaamde “filter-feeders”, wat betekent dat ze organisch materiaal uit het water filteren om aan voedsel te komen. Om te kunnen groeien hebben ze een hard substraat nodig waaraan ze zich vasthechten. Dit kunnen bijvoorbeeld oude mosselbanken, schelpbodems of kunstmatige materialen zijn. Doordat de mosselen organisch materiaal uit het water filteren kunnen ze bij afdoende hoge dichtheden een positief effect hebben op het doorzicht van het water (Noordhuis 2010).

Tussen 1999/2000 en 2006/2007 is de driehoeksmossel populatie in het IJsselmeer ingezakt (Noordhuis 2010). Vóór 1999/2000 kwamen zowel in het noordelijk als in het zuidelijk deel van het IJsselmeer hoge dichtheden en biovolumes mosselen voor. Na de sterke achteruitgang in 2006 zijn alleen in het zuidelijk deel van het IJsselmeer hoge dichtheden/biovolumes aangetroffen. Het inzakken van de populatie is waarschijnlijk veroorzaakt door een combinatie van erg warm water in juli 2006 en zuurstofgebrek bij de bodem.

De driehoeks- en quaggamosselkartering in het IJsselmeer in 2012 (Bij de Vaate 2012) laat duidelijk zien dat in het noordelijk deel van het IJsselmeer de verspreiding, de dichtheid en de biovolumes ten opzichte van de kartering in 2006/2007 weinig zijn veranderd. Het is nog steeds zo dat het noordelijke IJsselmeer lage biovolumes aan mosselen bevat (figuur 5.1).

De biovolumes aan mosselen in het onderzoeksgebied is in vergelijking met andere delen van het IJsselmeer laag. De biovolumes zijn in het onderzoeksgebied ongeveer 0,1-5 ml per monsterpunt terwijl deze elders in het meer tussen de 100 en meer dan 500 ml per monsterpunt zijn (Bij de Vaate 2012). Ook voor het onderzoeksgebied geldt dat de verspreiding en biovolumes van zoetwater mosselen tussen 2007 en 2012 nauwelijks zijn veranderd.



Figuur 5.1 Het biovolume (ml) van de aangetroffen Dreissena's (driehoeksmossel en quaggamossel) per locatie (totaal van vijf monsters) inclusief een aanduiding voor een significante verandering t.o.v. 2007 (Uit: Bij de Vaate 2012).

5.1.3 Vissen

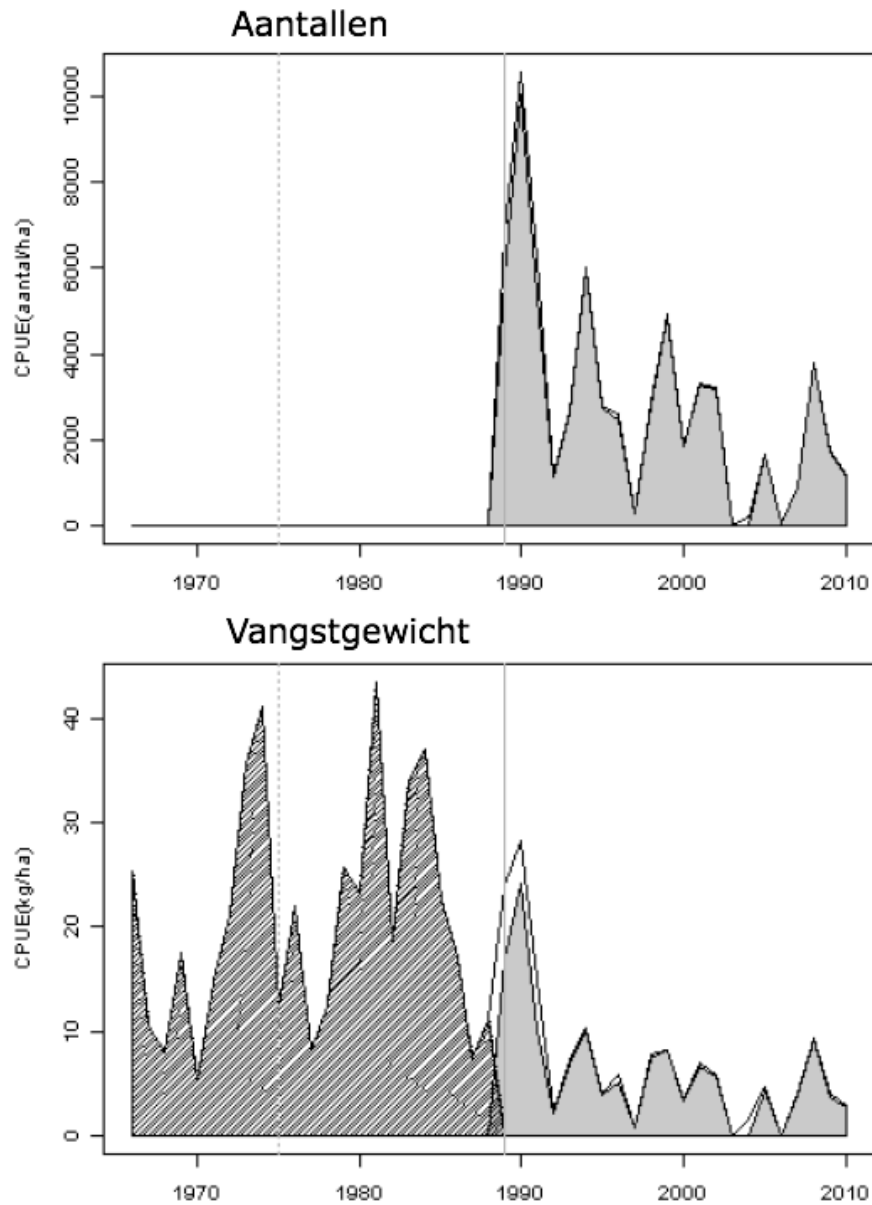
In §4.1 en 4.2 zijn de vissoorten genoemd die in hoofdzaak dienen als voedsel voor verschillende vogelsoorten waarvoor het IJsselmeer als Natura 2000-gebied is aangewezen. Hieronder wordt per vissoort het voorkomen, de verspreiding en

eventuele trends beschreven. Gegevens over vis komen uit de verschillende monitoringprogramma's van IMARES en beslaan de periode 2009-2011. De gegevens zijn op verschillende monsterpunten in het onderzoeksgebied verzameld. Ook is gebruik gemaakt van trendgegevens over vispopulaties uit Noordhuis *et al.* (2010). In §5.2 worden de wettelijk beschermde vissoorten beschreven.

Spiering

In het IJsselmeer komt zogenaamde "land-locked" spiering voor, dit is een van zee geïsoleerde populatie. Ze volbrengen, in tegenstelling tot hun soortgenoten op zee, hun gehele levenscyclus op het IJsselmeer. Net als bij andere zalmachtigen is spiering in een land-locked populatie kleiner dan die in zee. Spiering is in het IJsselmeer stapelvoedsel van baars, snoekbaars, fuut, grote zaagbek, middelste zaagbek, nonnetje en dwergmeeuw en vormt daarmee een belangrijke schakel in de voedselketen (Noordhuis 2010). In de zeventiger en tachtiger jaren van de vorige eeuw was spiering erg talrijk, waardoor ook selectieve visserij ontstond. Het bestand is sinds eind jaren tachtig echter sterk teruggelopen (figuur 5.2). De bijdragen van de verschillende (vermeende) oorzaken zijn niet precies bekend, maar meest waarschijnlijk zijn een combinatie van terugloop in voedsel voor spiering, toegenomen doorzicht (hogere predatiekans), hogere temperaturen in de zomer (sterfte) en selectieve visserij (Noordhuis 2010).

Het spiering bestand in het IJsselmeer is momenteel dusdanig laag (Van Overzee 2011) dat er forse restricties op de visserij zijn opgelegd. De afgelopen jaren was de voorjaarsvisserij op spiering veelal verboden.

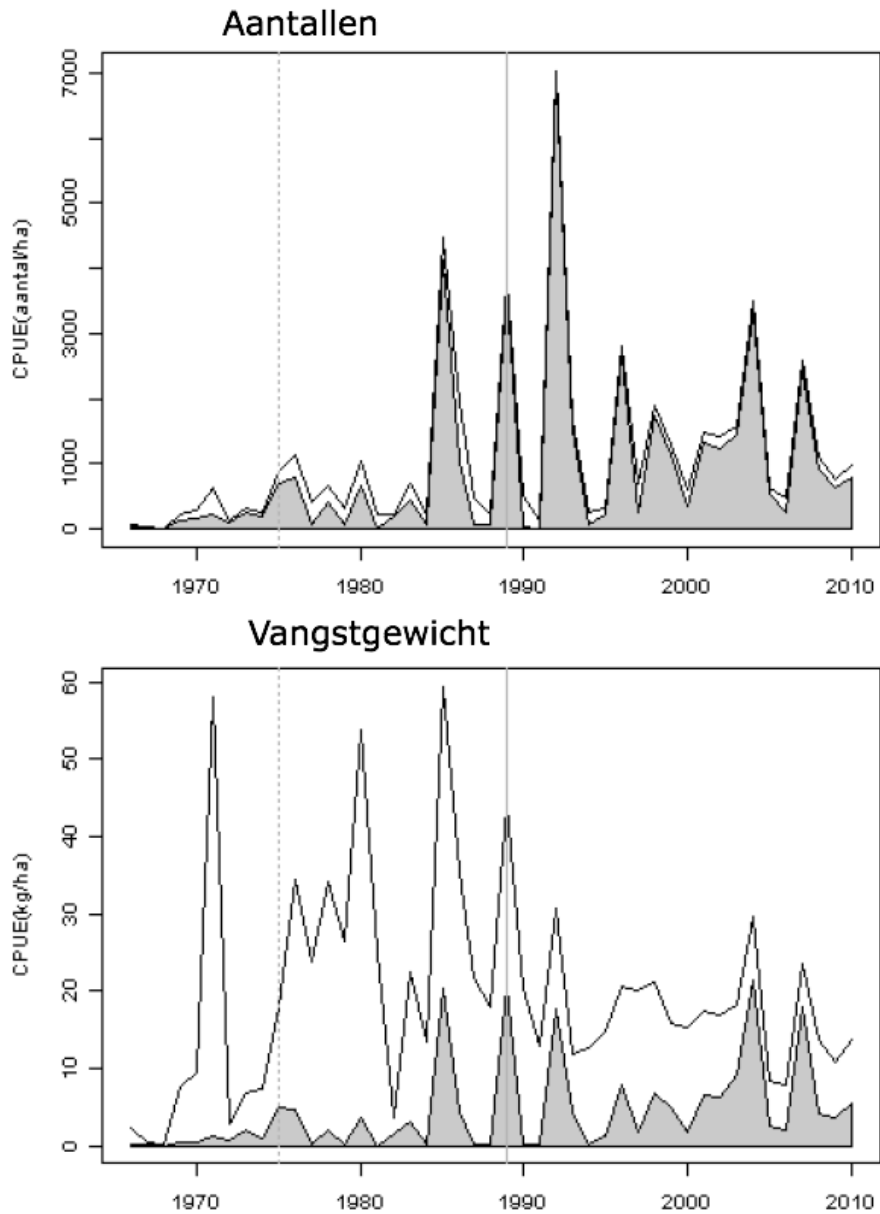


Figuur 5.2 Totale aantallen (bovenste grafiek; aantallen/ha) van spiering per jaar in het IJsselmeer en totale vangstgewicht (onderste grafiek; kg/ha) van spiering in het IJsselmeer op basis van de vangst met de grote kuil (Uit: Van Overzee et al. 2011).

Baars

Vooral fuut, aalscholver en grote zaagbek eten baars (Noordhuis, 2010). Baars komt algemeen voor in het IJsselmeer, maar de populatieomvang wordt sterk bepaald door visserij activiteiten. Tot 1970 werd er veel met grote kuil gevist, na het verbod op dit vistuig is overgeschakeld op fuiken. De baars populatie nam vervolgens sterk toe (figuur 5.3). De visserij reageerde hierop door met staand want te gaan vissen, en sindsdien is het bestand aan grotere exemplaren baars laag gebleven. Baars kent sterke variaties in populatie omvang tussen verschillende jaren. Een langjarige trendanalyse (1992-2012) laat wel zien dat er sprake is van een neerwaartse trend

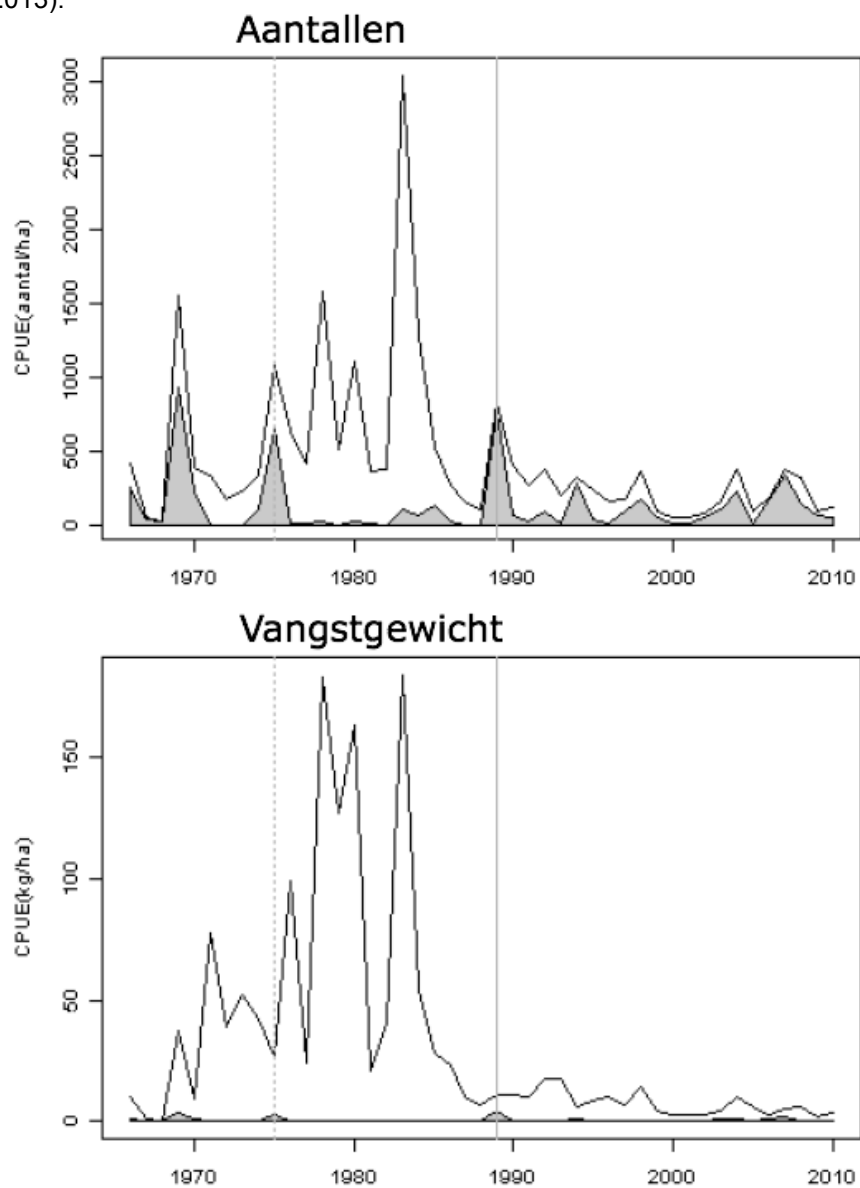
(Tien & Miller 2013). De afgelopen decennia is de overleving van jonge baars niet verbeterd. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door bijvangst in fuikenvisserij en predatie door aalscholvers (De Leeuw *et al.* 2006).



Figuur 5.3 Totale aantallen (bovenste grafiek; aantallen/ha) van baars per jaar in het IJsselmeer en totale vangstgewicht (onderste grafiek; kg/ha) van baars in het IJsselmeer op basis van de vangst met de grote kuil (Uit: Van Overzee *et al.* 2011).

Blankvoorn

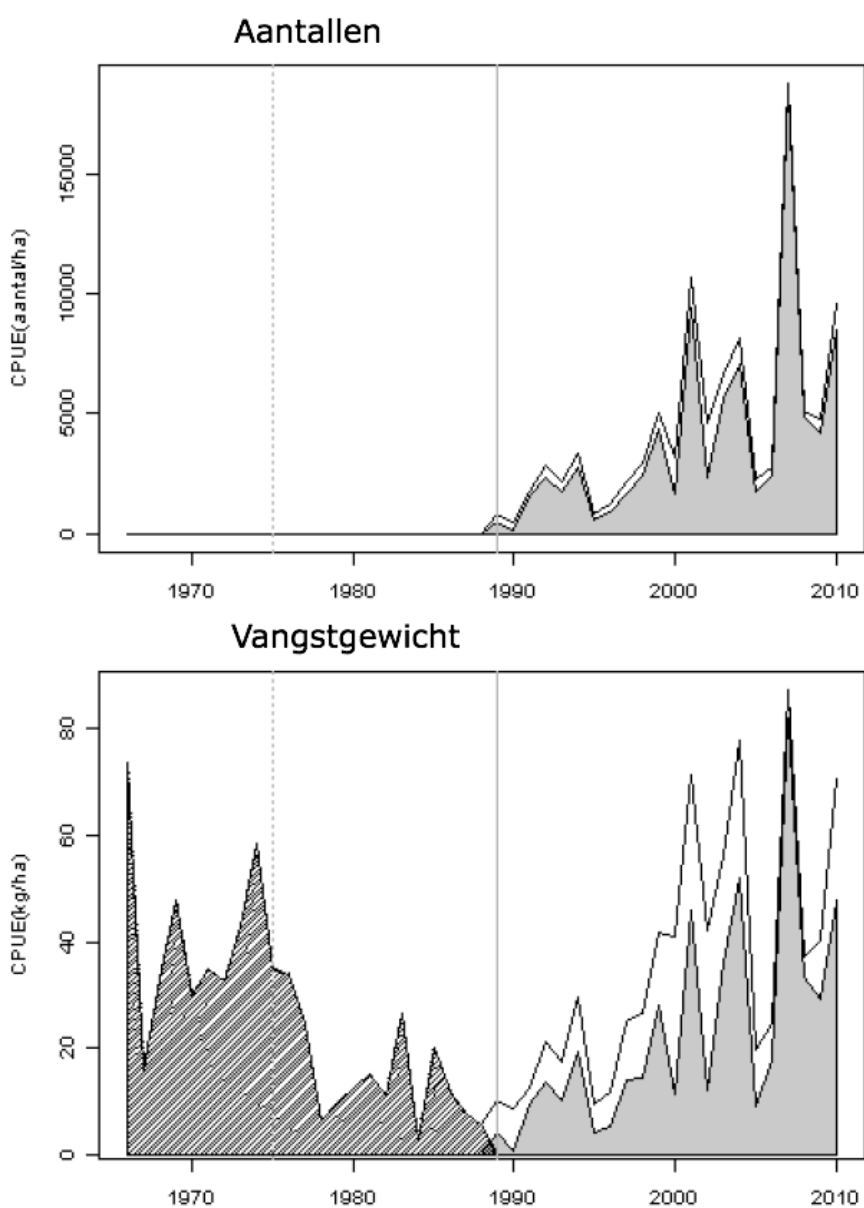
Blankvoorn wordt op het IJsselmeer vooral gegeten door aalscholvers en grote zaagbekken (Noordhuis, 2010). In de periode 1979-1994 bleken aalscholvers in hun dieet ongeveer 15% blankvoorn te hebben en grote zaagbek maar liefst 25% (Noordhuis, 2010). Langjarige trends geven aan dat het blankvoorn bestand op het IJsselmeer fors is afgenomen (figuur 5.4). In de jaren zeventig was nog sprake van een omvangrijke populatie met 100-200 kilo blankvoorn per hectare (Noordhuis 2010). Tegenwoordig is dat afgenomen tot hooguit enkele tientallen kilo's per hectare (Noordhuis 2010). Het blankvoorn bestand is tussen 2000 en 2011 redelijk stabiel gebleven (met enkele sterke jaarklassen), maar in 2012 juist afgenomen (Tien & Miller 2013).



Figuur 5.4 Totale aantallen (bovenste grafiek; aantallen/ha) van blankvoorn per jaar in het IJsselmeer en totale vangstgewicht (onderste grafiek; kg/ha) van blankvoorn in het IJsselmeer op basis van de vangst met de grote kuil (Uit: Van Overzee et al. 2011).

Pos

In tegenstelling tot de hiervoor besproken soorten wordt er op pos niet commercieel gevist (Van Overzee 2011). Pos zit vooral op en nabij de bodem, waar in hoofdzaak op bodemdieren wordt gejaagd. Sinds de jaren negentig van de vorige eeuw lijkt het posbestand toegenomen (figuur 5.5). Omdat er een sterke variatie van jaar op jaar is, is de trend niet helemaal duidelijk. Verminderde concurrentie van brasem om voedsel wordt als mogelijke verklaring aangedragen voor de positieve trend in het IJsselmeer (Noordhuis 2010). Vooral fuut, aalscholver en dwergmeeuw vangen veel pos, respectievelijk 20%, 49% en 20% aandeel in het dieet (Noordhuis 2010).



Figuur 5.5 Totale aantallen (bovenste grafiek; aantallen/ha) van pos per jaar in het IJsselmeer en totale vangstgewicht (onderste grafiek; kg/ha) van pos in het IJsselmeer op basis van de vangst met de grote kuil (Uit: Van Overzee et al. 2011).

5.1.4 Zeehonden

Gewone zeehond

Na de afsluiting van de Zuiderzee komt de gewone zeehond nog slechts sporadisch voor in het IJsselmeer. Recent verblijven enkele individuen in het IJsselmeer, waarbij ze rusten op de Steile Bank, bij Laaksum, Hindeloopen en op de Kreupel.

In de Waddenzee komt de gewone zeehond talrijk voor. De populatie vertoont een stijgende trend. Uitzonderingen gelden voor eind jaren 80' en begin jaren 00'. In deze jaren resulteerden infectieziekten in aanzienlijke maar kortstondige afnamen van de populatie. De huidige populatie in de Waddenzee bestaat uit circa 6.000-7.000 dieren (www.compendiumvoordeleefomgeving.nl).

De gewone zeehond is afhankelijk van platen om te rusten. In de zomerperiode worden zandplaten tevens gebruikt voor het grootbrengen van de jongen. Langs het grootste deel van de afsluitdijk ligt geen droogvallend wad en de zeehondenligplaatsen beperken zich tot gebieden rond Den Oever, richting het Balgzand en ten noorden van het Kornwerderzand (Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015). Dit betekent dat de dichtstbijzijnde ligplaatsen van de gewone zeehond in de Waddenzee op meer dan 4 kilometer afstand van Windpark Fryslân liggen. Deze platen worden niet of nauwelijks gebruikt door gewone zeehonden en hun jongen (Dankers *et al.* 2006). Voor de jaren 2008-2012 waren in het telgebied ten noorden van de Afsluitdijk tussen de 32 en 103 gewone zeehonden aanwezig (website Wageningenur.nl). Dit betreft 0,5% -1.5 % van de populatie gewone zeehonden uit de Nederlandse Waddenzee. .

Gegevens over het gebiedsgebruik van foeragerende gewone zeehonden zijn niet of nauwelijks beschikbaar. Gewone zeehonden kunnen tijdens het foerageren grote afstanden overbruggen. In augustus zijn de hoogste dichtheden zeehonden in de Waddenzee aanwezig.

Grijze zeehond

De grijze zeehond komt eveneens vrij algemeen voor in de Waddenzee. Recente waarnemingen uit het IJsselmeer zijn niet bekend. De populatie vertoont sinds de jaren 90' een stijgende trend. De huidige populatie in de Waddenzee bestaat uit circa 3.000 dieren (<http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl>).

De grijze zeehond is net als de gewone zeehond afhankelijk van zandplaten om te rusten. In de zomerperiode worden zandplaten tevens gebruikt voor het grootbrengen van hun jongen. Langs het grootste deel van de afsluitdijk ligt geen droogvallend wad en de zeehondenligplaatsen beperken zich tot gebieden rond Den Oever, richting het Balgzand en ten noorden van het Kornwerderzand (Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015). Dit betekent dat de dichtstbijzijnde ligplaatsen van de gewone zeehond in de Waddenzee op meer dan 4 kilometer afstand van Windpark Fryslân liggen. Deze platen worden niet of nauwelijks gebruikt door grijze zeehonden en hun jongen (uit Dankers *et al.* 2006).

Gegevens over het gebiedsgebruik van foeragerende grijze zeehonden zijn niet of nauwelijks beschikbaar. Grijze zeehonden kunnen om te foerageren grotere afstanden overbruggen dan de Gewone zeehond, afstanden boven de 200 kilometer zijn geen uitzondering.

5.2 Wettelijk beschermde vissoorten

In het IJsselmeer komen verschillende wettelijk beschermde vissoorten voor (zie ook tabel 3.5). Het voorkomen van deze soorten in het onderzoeksgebied wordt hieronder kort beschreven. Gegevens over het voorkomen zijn afkomstig uit de verschillende monitoringprogramma's van IMARES. Door het schaarse voorkomen van de meeste soorten, of de slechte vangbaarheid vanwege het gedrag, is onderstaande beschrijving slechts een indicatie. De feitelijke verspreiding en abundantie is bij veel van onderstaande soorten slecht bekend.

Kleine modderkruiper

De kleine modderkruiper leeft talrijk in de oeverzone en is daar het talrijkst in natte riet- en oevervegetaties (data IMARES). De soort heeft daar een permanent leefgebied. Het open water van het plangebied vormt geen geschikt leefgebied voor de soort.

Houting

Houting komt voor langs de Afsluitdijk. In de fuikmonitoring langs de Afsluitdijk zijn in het onderzoeksgebied in 2009, 2010 en 2011 (de jaren waarover data beschikbaar zijn) respectievelijk 3.388, 2.447 en 671 houtingen gevangen. Nadat houting in 1939 was uitgestorven in het Rijnstroomgebied, is in 1992 met een grootschalig herintroductieprogramma begonnen in Duitsland. Sindsdien worden steeds meer houtingen in het IJsselmeer aangetroffen (Kuijs 2012). Het IJsselmeer blijkt een belangrijk leefgebied te zijn voor houting, de vissen worden er jaarrond aangetroffen. In het late najaar (oktober-december) vindt paaitrek plaats, de vissen zwemmen dan vanuit het IJsselmeer de IJssel (Winter et al, 2008).

Rivierprik

Rivierprik komt voor langs de Afsluitdijk. De soort is sporadisch aangetroffen in de fuiken langs de Afsluitdijk. Ook de rivierprik trekt, net als houting, vanuit zee via het IJsselmeer de IJssel op om er te paaien. Van rivierprik wordt vermoed dat ze slechts een deel van het jaar aanwezig zijn in het IJsselmeer, in de paai trektijd (februari-april). Ook zullen de juveniele rivierprikken zich door het IJsselmeer begeven richting zee, om daar op te groeien. Juveniele rivierprikken worden in de verschillende monitoringprogramma's echter niet gevangen, o.a. omdat ze vanwege hun geringe grootte makkelijk ontsnappen uit bijvoorbeeld fuiken.

Bittervoorn

Bittervoorn leeft in de oeverzone bij Makkum. In de oeverbemonstering is de soort alleen bij Makkum aangetroffen. De bittervoorn is een plantenminnende soort. Op

open water, of bij onnatuurlijke oevers zonder waterplanten of een oeverzone (zoals de Afsluitdijk), is geen leefgebied.

Zeeprík

Zeeprík komt voor langs de Afsluitdijk. De soort is er alleen in de fuiken aangetroffen. In de periode 2009-2011 zijn hier 300-400 exemplaren per jaar gevangen. Net als de rivierprík gebruikt de zeeprík het IJsselmeer als doortrekgebied naar de paaigebieden in rivieren (Kuijs *et al.* 2012). Het IJsselmeer fungeert niet als paai- of opgroeigebied. Wel is het van belang als doortrekgebied naar de paaigronden.

Fint

Fint komt voor langs de Afsluitdijk. De soort is er alleen in de fuiken aangetroffen. In de perioden 2009-2011 zijn jaarlijkse enkele tientallen exemplaren gevangen. Het IJsselmeer fungeert alleen als doortrekgebied naar (nog) onbekende paaigebieden (Kuijs *et al.* 2012). Paai van fint is in de recente geschiedenis in Nederland niet aangetoond (Kuijs *et al.* 2012).

Aal

Aal komt talrijk voor langs de Afsluitdijk. Met name in de oeverzone gaat het om tientallen alen per hectare bemonsterd oppervlak. Het IJsselmeer en Markermeer zijn belangrijke gebieden voor alen (Overzee *et al.* 2011). De jonge glasalen trekken bij Kornwerderzand het IJsselmeer in, om er vervolgens op te groeien. Het belang van het IJsselmeergebied voor aal blijkt ook uit de commerciële visserij. De aalpopulatie gaat in Nederland al jaren hard achteruit gaat. Dit geldt zowel voor de intrek van glasaal als voor de langere tijd verblijvende volwassen alen (Overzee *et al.* 2011). Om hier iets aan te doen is een landelijk aal beheerplan opgesteld. Het onderzoeksgebied is voor aal van belang als leef- en opgroeigebied.

5.3 Overige soortgroepen

Terrestrische vegetatie

Er komen zeker 87 verschillende plantensoorten op de Afsluitdijk voor (Emond & Reitsma 2006). Het werkelijk aantal ligt waarschijnlijk hoger omdat slechts een deel van de Afsluitdijk op vegetatie onderzocht is. Drie soorten, te weten rood zwenkgras *Festuca rubra*, ruw beemdgras *Poa trivialis* en kropaar *Dactylis glomerata* waren zo algemeen dat ze in alle plots voorkwamen die door Emond & Reitsma (2006) onderzocht zijn. Vrijwel alle vegetaties kunnen gerekend worden tot de glanshaverassociatie. Dit type vegetatie is kenmerkend voor wegbermen die één- tot tweemaal per jaar worden gemaaid.

De vegetaties op de vlakke delen zijn relatief schraal en kruidenrijk, ruigtesoorten ontbreken veelal. Hier komen soorten als Goudhaver en Reukgras vaak voor. Op de schraalste delen komen zelfs soorten als vroege haver, gewone veldbies, hazenpootje en langbaardgras voor. Op de Waddenzeedijk is de begroeiing veelal ruiger van karakter, met soorten als kropaar, rietzwenkgras, akkerdistel en krulzuring. Het

verschil kan naar alle waarschijnlijkheid worden verklaard uit verschil in bodemsamenstelling: zandig in de vlakke delen en meer kleiig op de Waddenzeedijk (Steendam & Reitsma 2006).

De open terreinen op Breezanddijk zijn overwegend droog-grazig met een enigszins ruderaal karakter. Soorten als gewoon struisgras, duizendblad, smalle weegbree, roodzwenkgras, akkerdistel, Jacobskruiskruid, kruipende boterbloem komen hierin veelvuldig voor (Smits & Reitsma 2015); tevens is de bedekking door mos hoog (30-60%). De bodem bestaat uit zand met een hoge schelpenfractie (afkomstig uit de voormalige Zuiderzee). De vegetatie wordt naar verwachting een keer per jaar gemaaid. Er is een afwisseling van kort grazige terreindelen (langs de randen, onder invloed van konijnenbegrazing) en ruigere delen (met soorten als Jacobskruiskruid en akkerdistel). Tegen het talud van de afrit vanaf de A7 ligt een laag struweel met gewone vlier en rimpelroos. In deze terreinen zijn geen beschermde soorten planten aangetroffen. Geschikte groeiplaatsen / biotopen zijn niet aanwezig. De rode lijst soort blauw walstro komt hier wel voor. Deze is algemeen langs de Afsluitdijk (Steendam & Reitsma, 2006) voor komt. Deze soort is niet beschermd.

Zoogdieren

Op de Afsluitdijk komt een beperkt aantal soorten zoogdieren voor, waaronder bruine rat, mol en veldmuis. Het konijn komt voor in Kornwerderzand en Breezanddijk. Plaatselijk komt ook de mol op de Afsluitdijk voor (Emond & Reitsma 2006). Op de open grazige terreinen van Breezanddijk heeft het konijn verspreid liggende holen/burchten, met name langs de taluds van de omliggende greppels, in mindere mate ook op het centrale terrein (Smits & Reitsma 2015). Incidenteel kunnen soorten als vos, bunzing, haas het plangebied aandoen (geen leefgebied). Zwaarder beschermde soorten als Noordse woelmuis en Waterspitsmuis (Tabel 3 AMvB art 75 Flora- en faunawet) zijn bekend uit de Makkumer Noordwaard (Wansink & Van der Vliet in Noordhuis, 2000; Nieuwenhuizen *et al.*, 2000 & De Jong *et al.*, 2004). De IJsselmeeroever langs de Afsluitdijk betreft een verharde oever met soortenarme ruigtes en zonder riet- en moerasvegetaties. Het voorkomen van beide genoemde soorten kan hier dan ook worden uitgesloten.

Ongewervelden

De Afsluitdijk fungeert als een belangrijk leefgebied voor landelijk algemeen voorkomende vlinders en sprinkhanen als atalanta, dagpauwoog, hooibeestje, krassertje en bruine sprinkhaan. Op Jacobskruiskruid zijn rupsen gevonden van de St. Jacobsvlinder (Emond & Reitsma 2006). De beschermde platte schijfhoren is bekend uit de omgeving van Den Oever (Stichting Anemoon, 2005). Op de open grazige terreinen van Breezanddijk ontbreekt geschikt habitat voor beschermde soorten ongewervelden (Smits & Reitsma 2015).

Amfibieën en reptielen

Op en langs de Afsluitdijk komen geen amfibieën en reptielen voor. Er is geen geschikt leefgebied (zowel land- als waterhabitat) aanwezig (Emond & Reitsma 2006).

6 Literatuur

- Brenninkmeijer, A., Beemster, N. & Bos, D. 2006. Foerageermogelijkheden voor kiekendieven en herbivore watervogels rond de Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen. A&W-rapport 726. Bureau Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- Camphuysen, C.J., 2011. Lesser Black-backed Gulls nesting at Texel. Foraging distribution, diet, survival, recruitment and breeding biology of birds carrying advanced GPS loggers. NIOZ-Report 2011-05. Royal Netherlands Institute of Sea Research, Den Burg, the Netherlands.
- Dankers, N., J. Cremer, E. Dijkman, S. Brasseur, K. Dijkema, F. Fey, M. De Jong & C. Smit. 2006. Ecologische Atlas Waddenzee. Wageningen Inmares, Texel.
- Dankers, N., Cremer, J., Dijkman, E., Brasseur, Dijkema, K., Fey, F., De Jong, M., en Smit, C., (2007). Ecologische Atlas Waddenzee, IMARES, Wageningen.
- Van Dobben, W.H. & G.F. Makkink, 1933a. Der Einfluss der Leitlinien auf die Richtung des Herbstzuges am Niederländischen Wattenmeer. *Ardea* 22: 30-48.
- Van Dobben, W.H. & G.F. Makkink, 1933b. De najaarstrek 1932 der zangvogels over het Waddengebied. *Ardea* 22: 14-158.
- Van Dobben, W.H. 1953. Bird migraine in the Netherlands. *Ibis* 95: 212-234.
- Van Eerden, M.R., S.H.M. van Rijn & M. Roos, 2005. Ecologie en Ruimte: gebruik door vogels en mensen in de SBZ's IJmeer, Markermeer en IJsselmeer. RIZA Rapport 2005.014. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.
- EL&I, Ministerie van, 2012. Wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeer. Ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie, Den Haag.
- Ens, B.J., F. Bairlein, C.J. Camphuysen, P. de Boer, K.M. Exo, N. Gallego, B. Hoyer, R.H.G. Klaassen, K. Oosterbeek & J. Shamoun-Baranes, 2008. Tracking of individual birds. Report on WP3230 (bird tracking sensor characterization) and WP4130 (sensor adaptation and calibration for bird tracking system) of the FlySafe basic activities project. SOVON-onderzoeksrapport.
- Emond, D. & J.M. Reitsma, 2006. Beoordeling beschermde soorten Afsluitdijk. Quick scan in het kader van de Flora- en faunawet. Rapport-nr 06-152, Bureau Waardenburg b.v., Culemborg.
- Hornman M., Hustings F., Koffijberg K., Klaassen O., van Winden E., Sovon Ganzen- en Zwanenwerkgroep & Soldaat L. 2013. Watervogels in Nederland in 2010/2011. Sovon-rapport 2013/02, Waterdienst-rapport BM 13.01. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Gyimesi, A., T.J. Boudewijn, M.J.M. Poot & R-J. Buijs, 2011. Habitat use, feeding ecology and breeding success of Lesser black-backed gulls in Lake Volkerak. Rapport 10-234. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Heunks, C., J.C. Kleyheej-Hartman, M. Boonman & R.G. Verbeek, 2015. Effecten van Windpark Fryslân op vogels, vleermuizen en overige beschermde natuurwaarden. Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora- en faunawet. Rapport 13-174.2. Bureau Waardenburg. Culemborg.
- Heunks, C., A. Gyimesi, D. Beuker & M. Collier, 2012. Radaronderzoek naar vliegbewegingen van duikeenden in het IJsselmeer en Markermeer. Resultaten van veldonderzoek in de winter van 2012. Rapport 12-077. Bureau Waardenburg, Culemborg.

- Van der Hut, R.M.G., 2001. Terreinkeus van de roerdomp in Nederlandse moerasgebieden. Rapport 01-010. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Van der Hut, R.G.M., Kersten, M., Hoekema, F. & Brenninkmeijer, A. 2007. Kustvogels in het Wadden- en Deltagebied. Verspreidingskaarten van kustvogels voor het calamiteitensysteem CALAMARIS. A&W-rapport 907. Bureau Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- van der Kamp, J. 1994. Voedsel van ruiende duikeenden op het Markermeer. De bodemfauna van een internationaal belangrijk ruigebied. Rapport RWS Dir. IJsselmeergebied, Lelystad.
- Kuijs, E., I. Tulp, I. de Boois, J. van Willigen & R. Nijman, 2012. Diadrome vissen in het IJsselmeer/Markermeer en de Waddenzee. Jaarrapport 2010. Rapport C048/12. IMARES, IJmuiden.
- De Jong, Th., Boonman, M. & Hoogerwerf, G., 2004. Vissen, muizen en amfibieën op de Makkumer Noardwaard. Inventarisaties en maatregelen. Bureau Viridis & Natuurbalans – Limes Divergens bv.
- De Leeuw J.J., 1997. Demanding divers. Ecological energetics of food exploitation by diving ducks. Van Zee tot Land 61. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad, en dissertatie Universiteit Groningen.
- De Leeuw J.J., & M.R. van Eerden 1995. Duikeenden in het IJsselmeergebied. Herkomst, populatie-structuur, biometrie, rui, conditie en voedselkeuze. Flevovericht 373. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
- De Leeuw, J.J., C.M. Deerenberg, W. Dekker, R. van Hal & H. Janzen, 2006. Veranderingen in de visstand van het IJsselmeer en Markermeer: trends en oorzaken. RIVO-rapport C022.06. RIVO, IJmuiden.
- De Leeuw J.J. 2007. Aanbevelingen richtlijnen duurzame visserij op spiering in IJsselmeer/Markermeer. Rapport C008/07. IMARES, IJmuiden.
- Lensink R. & J. van der Winden 1997. Trek van niet-zeevogels over de Noordzee: een verkenning. Bureau Waardenburg rapport nr. 97.023. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lensink, R. , H. van Gasteren, F. Hustings, L.S. Buurma, G. van Duin, L. Linnartz, F. Vogelzang & C. Witkamp, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- LNV, Ministerie van, 2008a. Besluit Natura 2000-gebied Waddenzee. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid, Den Haag.
- LNV, Ministerie van, 2008b. Besluit Natura 2000-gebied Duinen en Lage Land Texel. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid, Den Haag.
- LNV, Ministerie van, 2008c. Besluit Natura 2000-gebied Duinen Vlieland. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid, Den Haag.
- LNV, Ministerie van, 2009. Besluit Natura 2000-gebied IJsselmeer. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid, Den Haag.
- LNV, Ministerie van, 2010. Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid, Den Haag.
- NEM, 2013. Aantallen vogels Natura 2000 gebieden IJsselmeer, Waddenzee, Vlieland, Texel. Netwerk Ecologische Monitoring (SOVON, RWS, CBS), www.sovon.nl.
- Nieuwenhuizen, W., La Haye, M.J.J. & Mertens, F., 2000. De noordse woelmuis in Fryslan. Naar een duurzame instandhouding. Alterra rapport 149. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming. Wageningen.

- Noordhuis, R. (red.), 2010. Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling. Trends en ontwikkelingen in water en natuur van het Natte Hart van Nederland. Rijkswaterstaat, Lelystad.
- Noordhuis, R., S. Groot, M.D. Pires & M. Maarse, 2014. Wetenschappelijk eindadvies ANT-IJsselmeergebied. Vijf jaar studie naar kansen voor het ecosysteem van het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer met het oog op de Natura-2000 doelen.
- Noordhuis, R. (red.), 2000. Biologische monitoring zoete rijkswateren: Watersysteemrapportage IJsselmeer en Markermeer. RIZA rapport 2000.050.
- Overzee H.M.J van, I.J. de Boois, O.A. van Keeken, B. van Os-Koomen, J. van Willigen en M. de Graaf, 2011. Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2010. Rapport C041/11. IMARES, IJmuiden.
- Pondera, 2010. Passende Beoordeling Windpark Noordoostpolder. Pondera Consult, Hengelo.
- Poot, M.J.M., J. van der Winden, H. Schekkerman, S.M.J. van Lieshout, S. Dirksen, 2002. Treedt er stuwning op tijdens nachtelijke seizoenstrek van vogels over de Afsluitdijk? Veldonderzoek naar hoogteverdelingen en horizontale gradiënten. Rapport-nr 02-005. Bureau Waardenburg b.v., Culemborg.
- Poot, M.J.M., C. Heunks, H.A.M. Prinsen & J. de Jong, 2010. Verspreiding van watervogels op het open water in de nazomer in het IJsselmeergebied. Resultaten van vliegtuigtellingen in augustus 2010. Rapport-nr 10-230, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Poot, M.J.M., J. de Jong, R.J. Jonkvorst, R.C. Fijn & C. Heunks, 2012. Watervogels op het open water van het IJsselmeergebied in januari en maart 2012. Resultaten van vliegtuigtellingen op basis van Distance sampling & analysis. Rapport 12-085, Bureau Waardenburg, Culemborg,
- Pot, R. 2007 Veldgids water- en oeverplanten; 2e druk. KNNV-Uitgeverij/Stowa, Utrecht.
- Rijkswaterstaat Waterdienst, 2011. Natura 2000-doelen in de Waddenzee. Van instandhoudingsdoelen naar opgaven voor natuurbescherming. Rijkswaterstaat Waterdienst, Lelystad.
- Van Rijn, S., M. Menken & M. Platteeuw, 2010. Doeluitwerking Natura 2000 IJsselmeergebied. Concept juni 2010. Rijkswaterstaat-Waterdienst, Lelystad.
- Van Rijn, S., M. Bovenberg, K. Hasenaar, M. Roos & M.R. van Eerden 2012. Voedsel van overwinterende duikeenden in het IJsselmeergebied. Delta Milieu, Culemborg.
- Scharringa, C.J.G., W. Ruitenbeek & P.J. Zomerdijk, 2010. Atlas van de Noord-Hollandse broedvogels 2005-2009. Samenwerkende Vogelwerkgroepen Noord-Holland (SVN) / Landschap Noord-Holland.
- Schutte, H. & T. den Boer 1999. Lang leve de Lepelaar. Vijf jaar samenwerken aan soortbescherming. Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Smits, R.R., H.A.M. Prinsen & M.J.M. Poot, 2010. Dagconcentraties en vliegbewegingen van duikeenden, zaagbekken en fuut in het IJsselmeer en Markermeer. Resultaten van veldonderzoek in winter 2008/2009. Conceptrapport. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Smits, R.R. & J.M. Reitsma, 2015. Quick scan Flora- en faunawet meetmast Breezanddijk. Notitie 14-327/14.06623/JanRe. Bureau Waardenburg, Culemborg.

- Steendam, H.J. & J.M. Reitsma, 2006. Vegetatie en erosiebestendigheid van grazige taluds op de Afsluitdijk. Bureau Waardenburg rapport 06-135, Culemborg.
- Tien, N.H.T. & D.C.M. Miller, 2013. Vangstadviezen voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJsselmeer en Markermeer. Rapport C142/13, IMARES, Wageningen.
- Vaate A. bij de, & E.A. Jansen, 2012. De dichtheid van driehoeks- en quaggamosselen in het IJsselmeer: resultaten van een gebiedsdekkende kartering uitgevoerd in 2012. Waterfauna Hydrobiologisch Adviesbureau, Lelystad, rapportnummer 2012/03.
- Van der Vliet *et al* 2011. Maximale foerageerafstanden op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. Toets, vakblad voor effectrapportage deel 18 (4), pagina 6-10..
- van der Winden, J., A.L. Spaans, I. Tulp, B. Verboom, R. Lensink, D.A. Jonkers, R.J.W. van de Haterd & S. Dirksen, 1999. Deelstudie Ornithologie MER Interprovinciaal Windpark Afsluitdijk (samen met IBN-DLO). Rapport 99.03. IBN-DLO/ Bureau Waardenburg bv, Wageningen/Culemborg.
- Van der Winden J., 2002. The odyssey of the Black Tern *Chlidonias niger*: migration ecology in Europe and Africa. *Ardea* 90: 421-435.
- Van der Winden J., K.L.Krijgsveld, H. Inberg & R.C. Fijn, 2008. Beschermingsplan Duin- en Kustvogels. Basis rapport deel A. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Van der Winden, J., S. Dirksen & M.J.M. Poot, 2011. Broedsucces visdieven op de Kreupel in 2010. Voortgangsrapport over de reproductie van de grootste kolonie van West-Europa. Rapport-nr 11-083. Bureau Waardenburg b.v., Culemborg.
- Van der Winden, J. & O. Klaassen, 2008. Totaal aantallen sterns in het IJsselmeergebied in heden en verleden aan de hand van slaapplaatstellingen. Bureau Waardenburg rapport nr. 08-047/SOVON-Onderzoeksrapport 2008/04, Culemborg/Beek-Ubbergen.
- Van der Winden, J. 2013. Tellingen van zwarte sterns en visdieven op slaapplaatsen in het IJsselmeergebied in 2012. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Van Winden, E. & O. Klaassen, 2009. Aantalsreeksen van Reuzensterms in Nederland, samengesteld uit slaapplaatstellingen en losse waarnemingen. SOVON-Notitie 2009-110.
- Witteveen+Bos 2015. Natuurtoets Afsluitdijk (Rijkswaterstaat), RW1929-5-472/115. Amsterdam.

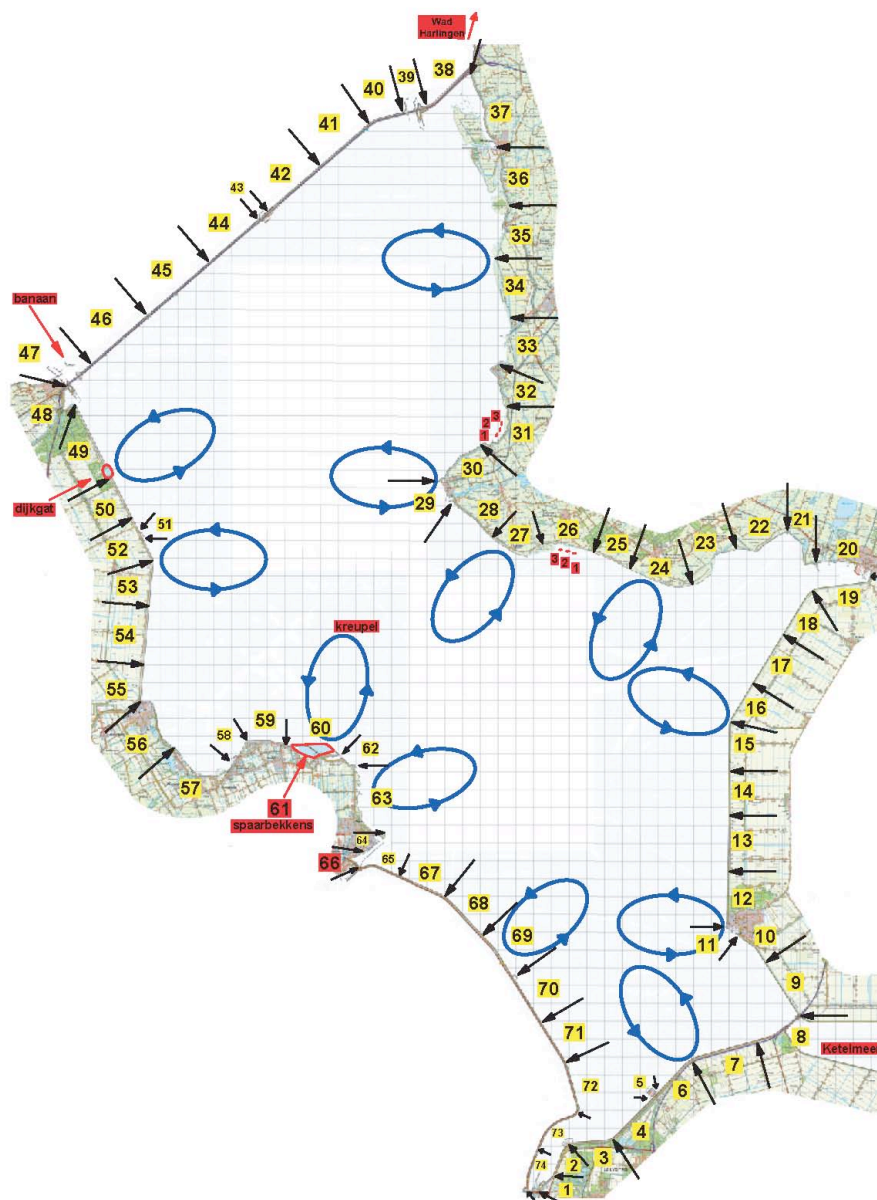
Bijlagen

Bijlage 1 Monitoring watervogels IJsselmeer (RWS)

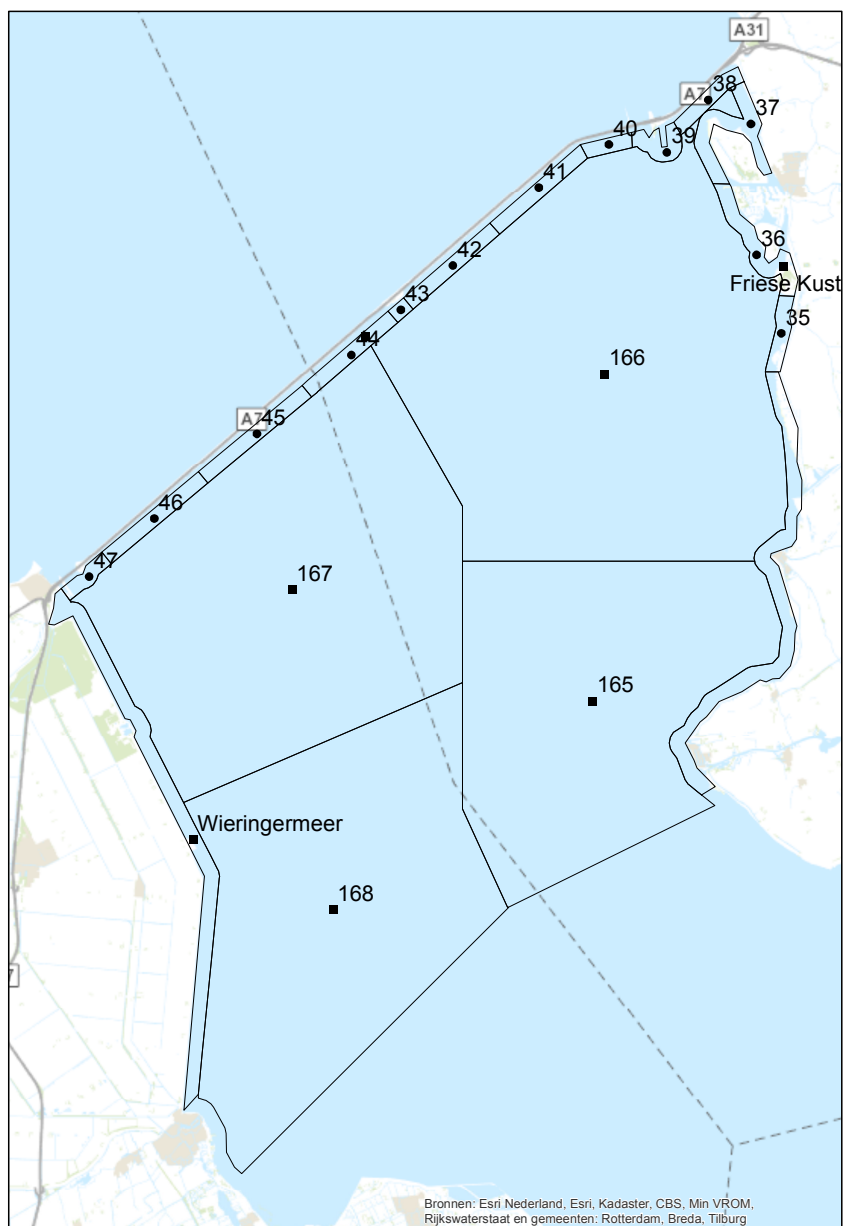
Tellingen van vogels vanuit het vliegtuig door RWS

(uit: Van Eerden *et al.* 2005)

De maandelijkse watervogeltellingen van het IJsselmeergebied worden uitgevoerd vanuit een éénmotorig vliegtuig (vgl. Winter 1994, Koffijberg & Van Eerden 1994). De tellingen vinden plaats rond de 15e van iedere maand, meestal op de dinsdag, maar afhankelijk van de weersomstandigheden wordt een telling soms een aantal dagen uitgesteld. In principe wordt het IJsselmeer in de ochtenduren (tussen 9:00h en 12:30) geteld, en het Markermeer en IJmeer in de middaguren. De maandelijkse tellingen zijn aanvankelijk gestart vanaf het land in 1975, de eerste vliegtuigtelling vond plaats in november 1979. Werd er eerst nog in grotere teleenheden geteld, in mei 1980 is de gehele oeverlengte van de meren opgedeeld in ca. 150 teltrajecten (zie figuur 1.1 en 1.2). Tot vandaag de dag worden deze zelfde teltrajecten nog steeds gebruikt. Een uitgebreide beschrijving van de telmethodiek is te vinden in Winter (1994) en Koffijberg & Van Eerden (1994).



Figuur 1.1 Telvakkenindeling van de maandelijkse vliegtuigtelling van RWS van het IJsselmeer (bron: Van eerden et al. 2005)



Figuur 1.2 Telvakkenindeling van de maandelijkse vliegtuigtelling van RWS van het IJsselmeer ingezoomd voor het noordelijke deel.

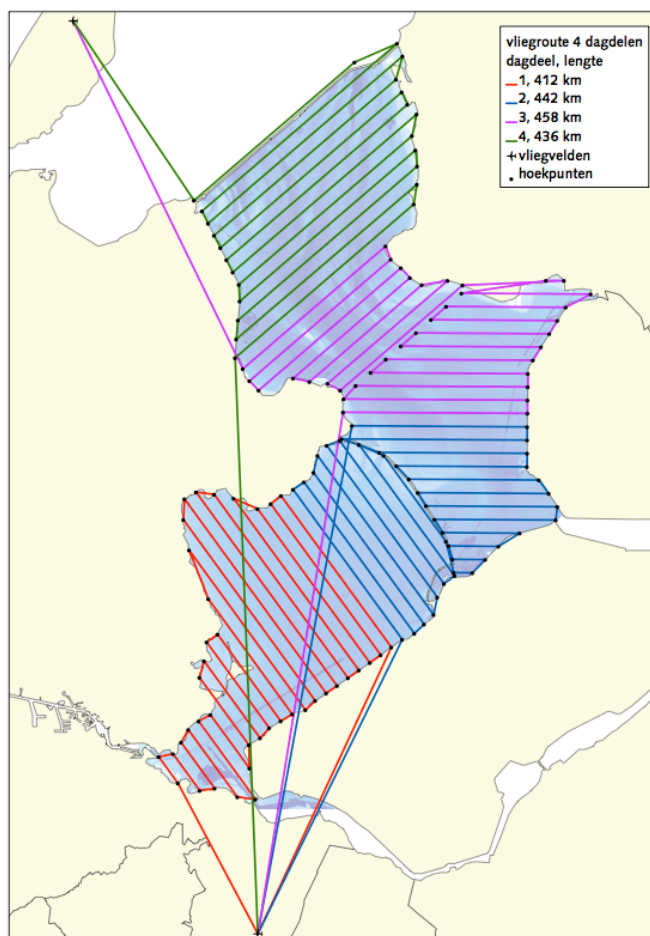
Bijlage 2 Tellingen watervogels op open water

Algemene aanpak vliegtuigtellingen

Voor het tellen van vogels over een groot oppervlak open water is een telling door middel van transecten vanuit vliegtuigen een efficiënte en betrouwbare methode gebleken. De transecten zijn steekproeven aan de hand waarvan later met een statistische exercitie totaalaantallen berekend kunnen worden. De bestaande tellingen vanuit een vliegtuig door Rijkswaterstaat Waterdienst, die vooral langs de randen van het IJsselmeer en Markermeer plaatsvinden en meer als totaaltellingen zijn te beschouwen, geven echter geen goed inzicht in de verspreiding en aantallen van de soorten van het open water. Om ook inzicht te krijgen in de verspreiding van deze soorten is door Bureau Waardenburg gekozen voor een onderzoeksopzet waarbij met een vliegtuig door middel van 70 transecten het gehele IJsselmeer en Markermeer wordt gedekt (figuur 2.1). De vliegtuigtelling is zes keer uitgevoerd (tabel 2.1). Tijdens de eerste twee surveys zijn uitsluitend drie zoekgebieden op het open water van het IJsselmeer en Markermeer onderzocht. Tijdens de overige surveys is het gehele Markermeer en IJsselmeer onderzocht. Tijdens deze surveys waren minimaal twee dagen nodig om het gehele IJsselmeer en Markermeer af te vliegen, waarbij er in totaal in vier dagdelen waarnemingen werden gedaan. Een vlucht kon ook niet langer dan 4 - 4,5 uur duren in verband met de concentratie van de waarnemers en de piloot.

Tabel 2.1 Overzicht van de dagen waarop de vliegtuigtellingen zijn uitgevoerd.

Survey	Seizoen	Datum	Onderzoeksgebied
1a	winter	29 januari 2009	zoekgebieden in IJsselmeer en Markermeer
1b	winter	23 februari 2009	zoekgebieden in IJsselmeer en Markermeer
2a	nazomer	11 & 12 augustus 2010	geheel IJsselmeer en Markermeer
2b	nazomer	19 & 20 augustus 2010	geheel IJsselmeer en Markermeer
3a	winter	25, 26 & 27 januari 2012	geheel IJsselmeer en Markermeer
3b	winter	20 & 21 maart	geheel IJsselmeer en Markermeer



Figuur 2.1 Vliegroute met volledige dekking van het IJsselmeer en Markermeer door 70 transecten. Een volledige telling duurde twee dagen, waarbij er op één dag twee vluchten werden uitgevoerd in verband met de noodzakelijke pauze voor zowel piloot als waarnemers. In de legenda is per dagdeel het totaal aantal gevlogen kilometers weergegeven. De weergegeven vliegroute is vier keer in zijn geheel uitgevoerd (tabel 2.1).

Survey design van transecten

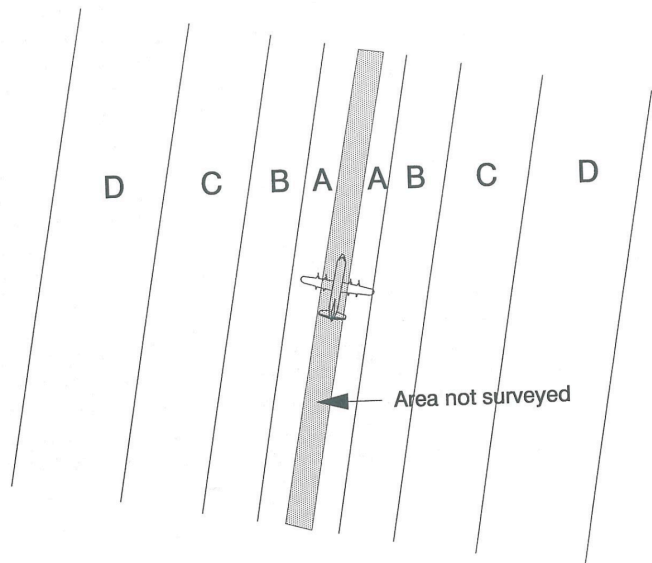
Het 'survey design' is zodanig gekozen dat het mogelijk is om in een later stadium verantwoorde analyses uit te voeren om dichtheden en verspreidingspatronen van de vogels met voldoende betrouwbaarheid vast te stellen. Van belang hiervoor is dat ten eerste een voldoende dicht netwerk aan transecten wordt gevlogen en ten tweede dat deze transecten dwars op de dominerende gradiënten van verspreidingspatronen liggen. In het geval van het IJsselmeer en Markermeer betekent dit dwars op de kust en dwars op de ligging van de geulpatronen. De lengte van de transecten varieert en is maximaal 27 kilometer. De onderlinge afstand tussen transecten bedroeg 1.500 meter.

Vastleggen en verwerking van waarnemingen vanuit het vliegtuig

De transecten werden met een één-motorige Cessna 172 op 130 meter hoogte gevlogen (figuur 2.2). Aan stuurboord en bakboord werden door twee afzonderlijke waarnemers alle waarnemingen op een cassetterecorder ingesproken met bijbehorende tijd op de seconde nauwkeurig. De tellingen worden uitgevoerd volgens richtlijnen opgesteld op basis van een internationale consensus over de te hanteren methode (Camphuysen *et al.* 2004). Dit betekent onder andere dat voor iedere waargenomen vogel wordt geregistreerd in welke afstandklasse gerekend vanuit het vliegtuig de desbetreffende vogel zich bevindt (figuur 2.3). Achteraf worden de waarnemingen gekoppeld aan de GPS-gegevens.



Figuur 2.2 De éénmotorige Cessna172 (PH-ADE) waarmee de transecttellingen zijn verricht en één van de waarnemers bezig met de telling (waarnemingen insprekend in een dictafoon).



Figuur 2.3 Schematische weergave van de waarneemstrips vanuit het vliegtuig (bovenaanzicht). Direct onder het vliegtuig is een gebied dat niet bekeken kan worden.

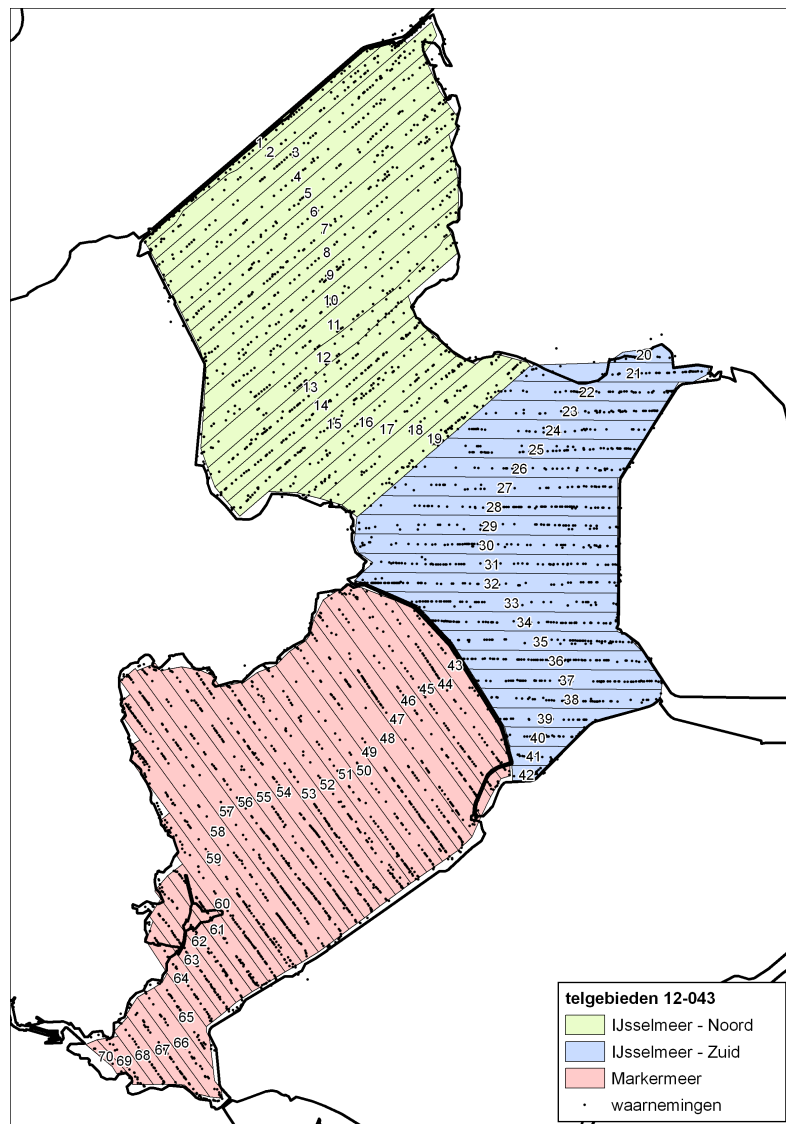
Bijlage 3 Populatieberekening vogels op open water

De 'Distance Sampling' Techniek

Om het totaal aantal vogels op open water te berekenen is door Poot *et al.* (2012) de 'Distance Sampling' Techniek gebruikt. De Distance Sampling Techniek (Buckland *et al.* 1993, 2001, 2004) is een veld- en berekeningsmethode waarbij via het vastleggen van waarnemingen en hun afstand ten opzichte van een transectlijn (vandaar 'Distance') totale populaties in een studiegebied berekend kunnen worden. De detectiekans om vogels waar te nemen vanuit een vliegtuig neemt af met toenemende afstand tot de gevolgde transectlijn. Het principe van de analyse methode is om dit detectieverlies te modelleren. Een detectiecurve kan worden bepaald door een wiskundige lijn door de frequentieverdeling van de waarnemingen te fitten die uitgezet is tegen de waarneemafstand. Wanneer de detectiecurve een goede fit heeft (bepaald op basis van statistische criteria) kan op grond van deze curve de werkelijke dichtheid op de transectlijn worden gereconstrueerd. Deze techniek staat daarom ook bekend als lijntransectmethode. Het sterke punt van de 'Distance sampling' benadering is dat de berekeningen op basis van statistische analyses plaatsvinden, zodat alle uitkomsten van bijvoorbeeld de populatieschattingen begeleid worden met betrouwbaarheidsintervallen. Om deze analyses te doen is software beschikbaar op internet (Distance versie 6.0, release 2.0, Thomas *et al.* 2009). In Poot *et al.* (2012) wordt in meer detail toegelicht hoe de methode gebruikt is voor de tellingen in het IJsselmeergebied.

Populatieschatting van vogels op open water

Door middel van een 'Distance' analyse is de populatie vogels op open water geschat tijdens de 6 tellingen die door Bureau Waardenburg zijn uitgevoerd. De populatie is apart geschat voor drie deelgebieden (figuur 3.1).



Figuur 3.1 De indeling in deelgebieden van het IJsselmeergebied (IJsselmeergebied Noord en Zuid, en Markermeer) en de selectie van de waarnemingen vanaf de transecten die meegenomen zijn in de 'Distance' analyses om de totale populaties te berekenen voorkomend op het open water.

Tabel 3.1 Populatieschattingen van vogels op het open water in het IJsselmeer in de nazomer van 2010 en de winter van 2012 (met 95% betrouwbaarheidsinterval) op basis van een extrapolatie door middel van een 'Distance' analyse. Voor de surveys in de winter van 2009 kon de totale populatie niet geschat worden omdat alleen de zoekgebieden onderzocht zijn (zie bijlage 2)

IJsselmeer Noord							IJsselmeer Noord					
soort	2010 survey 2a			survey 2b			2012 survey 3a		survey 3b			
	augustus	-95%	95%	augustus	-95%	95%	januari	-95%	95%	maart	-95%	95%
fuut	749	333	1.686	381	180	804	372	214	649	2.551	1.640	3.968
aalscholver	5.056	1.808	14.142	1.961	738	5.210	2.280 [▲]	1.463 [▲]	3.580 [▲]	2.065 [▲]	1.118 [▲]	3.813 [▲]
smient							466	80	2.727	0	0	0
topper												
brilduiker							375	171	823	2.424	1.402	4.189
nonnetje												
grote zaagbek							1.587	968	2.603	2.334	1.216	4.483
zilvermeeuw	41	18	91	37	14	95	618	426	896	562	343	921
stormmeeuw	629	439	901	567	397	809	972 [▲]	782 [▲]	1.210 [▲]	273 [▲]	143 [▲]	521 [▲]
kokmeeuw	1.603	1.022	2.512	1.704	1.207	2.405	169	97	292	444	182	1.081
dwergmeeuw	0	0	0	73	36	144						
visdief	3.276	2.303	4.660	3.142	2.520	3.917						
zwarte stern	1.049	595	1.849	1.509	904	2.520						

IJsselmeer Zuid							IJsselmeer Zuid					
soort	2010 survey 2a			survey 2b			2012 survey 3a		survey 3b			
	augustus	-95%	95%	augustus	-95%	95%	januari	-95%	95%	maart	-95%	95%
fuut	155	66	366	132	61	284	388	229	655	3.469	2.198	5.476
aalscholver	5.671	1.299	24.754	1.009	376	2.710	1.162	601	2.244	1.975	1.125	3.467
smient							0	0	0	0	0	0
topper												
brilduiker							751	366	1.540	1.021	525	1.986
nonnetje												
grote zaagbek							737	377	1.439	5.941	3.723	9.480
zilvermeeuw	11	3	39	32	14	69	278	175	441	387	255	588
stormmeeuw	530	325	865	327	225	477	636 [▲]	380 [▲]	1.065 [▲]	544 [▲]	352 [▲]	841 [▲]
kokmeeuw	718	472	1.094	629	465	850	185	111	308	887	521	1.510
dwergmeeuw	102	48	217	99	37	265						
visdief	1.063	724	1.560	769	538	1.099						
zwarte stern	240	127	454	32	11	92						

IJsselmeer Totaal							IJsselmeer Totaal					
soort	2010 survey 2a			survey 2b			2012 survey 3a		survey 3b			
	augustus	-95%	95%	augustus	-95%	95%	januari	-95%	95%	maart	-95%	95%
fuut	904	399	2.052	513	241	1.088	760	443	1.304	6.020	3.838	9.444
aalscholver	10.727	3.107	38.896	2.970	1.114	7.920	3.442	2.064	5.824	4.040	2.243	7.280
smient							466	80	2.727	0	0	0
topper												
brilduiker							1.126	537	2.363	3.445	1.927	6.175
nonnetje												
grote zaagbek							2.324	1.345	4.042	8.275	4.939	13.963
zilvermeeuw	52	21	130	69	28	164	896	601	1.337	949	598	1.509
stormmeeuw	1.159	764	1.766	894	622	1.286	1.608	1.162	2.275	817	495	1.362
kokmeeuw	2.321	1.494	3.606	2.333	1.672	3.255	354	208	600	1.331	703	2.591
dwergmeeuw	102	48	217	172	73	409						
visdief	4.339	3.027	6.220	3.911	3.058	5.016						
zwarte stern	1.289	722	2.303	1.541	915	2.612						

Tabel 3.2 *Populatieschattingen van vogels op het open water in het onderzoeksgebied in de winter van 2009 en 2012 en de nazomer van 2010 (met 95% betrouwbaarheidsinterval) op basis van een extrapolatie door middel van een Distance analyse. Het aantal in het onderzoeksgebied betreft het aantal op het open water in het noordoostelijke deel van het IJsselmeer (overeenkomstig traject 166 van RWS, zie figuur 1.2 in bijlage 1).*

winter

soort	2009					
	survey 1a			survey 1b		
	januari	-95%	+95%	februari	-95%	+95%
fuut	456	157	1.313	684	286	1.634
aalscholver	782	102	5.996	1.561	204	11.990
smient						
topper						
brilduiker	421	124	1.417	379	144	990
nonnetje	97	27	374	64	13	310
grote zaagbek	990	602	1.627	2.504	1.422	4.411
zilvermeeuw	7	0	58			
stormmeeuw	86	20	363	259	113	596
kokmeeuw	29	7	120	71	27	184
dwergmeeuw						
visdief						
zwarte stern						

soort	2012					
	survey 3a			survey 3b		
	januari	-95%	+95%	maart	-95%	+95%
fuut	176	101	307	327	210	508
aalscholver	28	18	44	12	6	22
smient	0	0	0	0	0	0
topper						
brilduiker	41	19	90	1.181	683	2.041
nonnetje						
grote zaagbek	665	405	1.090	135	70	259
zilvermeeuw	211	145	306	221	135	362
stormmeeuw	297	239	369	37	20	71
kokmeeuw	20	11	34	15	6	36
dwergmeeuw						
visdief						
zwarte stern						

nazomer

soort	2010					
	survey 2a			survey 2b		
	augustus	-95%	+95%	augustus	-95%	+95%
fuut	19	9	44	90	42	189
aalscholver	2	1	4	12	5	33
smient						
topper						
brilduiker						
nonnetje						
grote zaagbek						
zilvermeeuw	6	3	13	5	2	14
stormmeeuw	21	15	30	32	22	46
kokmeeuw	29	19	46	115	81	162
dwergmeeuw	0	0	0	6	3	11
visdief	210	147	298	440	353	548
zwarte stern	123	70	217	148	89	247

Bijlage 4 Instandhoudingsdoelen overige Natura 2000-gebieden

Duinen en Lage Land Texel

Tabel 4.1 *Habitattypen waarvoor Duinen en Lage Land Texel is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: Aanwijzingsbesluit LNV 2008b).*

Naam	Doel omvang	Doel kwaliteit
H1140 Slik- en zandplaten, getijdengebied (subtype A)	Behoud	Behoud
H1310 Zilte pionierbegroeiingen	Behoud	Behoud
H1330 Schorren en zilte grasland	Behoud	Behoud
H2110 Embryonale duinen	Behoud	Behoud
H2120 Witte duinen	Behoud	Behoud
H2130 Grijze duinen*	Uitbreiding	Verbetering
H2140 Duinheiden met kraaihei, vochtig (subtype A)*	Behoud	Behoud
H2150 Duinheiden met struikhei	Behoud	Behoud
H2160 Duindoornstruwelen	Behoud	Behoud
H2170 Kruiwilgstruwelen	Behoud	Behoud
H2180 Duinbossen	Behoud	Verbetering
H2190 Vochtige duinvalleien	Uitbreiding	Verbetering
H7210 Galigaanmoerassen*	Behoud	Behoud

De met een asterisk aangegeven habitattypen zijn zogenaamde prioritaire habitats.

Tabel 4.2 *Soorten van Bijlage II waarvoor Duinen en Lage Land Texel is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: Aanwijzingsbesluit LNV 2008b).*

Naam	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie
Noordse woelmuis*	Behoud	Verbetering	Behoud
Groenknolorchis	Behoud	Behoud	Behoud

De met een asterisk aangegeven habitattypen zijn zogenaamde prioritaire soorten.

Tabel 4.3 Soorten broedvogels waarvoor Duinen en Lage Land Texel is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: Aanwijzingsbesluit LNV 2008b).

Naam	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie (draagkracht voor ten minste)
Roerdomp	Behoud	Behoud	5 paren
Lepelaar	Behoud	Behoud	120 paren
Eider	Behoud	Behoud	110 paren
Bruine kiekendief	Behoud	Behoud	30 paren
Blauwe kiekendief	Behoud	Behoud	20 paren
Kluut	Behoud	Behoud	120 paren
Bontbekplevier	Uitbreiding	..en/of verbetering	20 paren
Kleine mantelmeeuw	Behoud	Behoud	14.000 paren
Dwergstern	Uitbreiding	..en/of verbetering	40 paren
Velduil	Uitbreiding	..en/of verbetering	20 paren
Roodborsttapuit	Behoud	Behoud	40 paren
Tapuit	Uitbreiding	..en/of verbetering	100 paren

Duinen Vlieland

Tabel 4.4 *Habitattypen waarvoor Duinen Vlieland is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: Aanwijzingsbesluit LNV 2008c).*

Naam	Doel omvang	Doel kwaliteit
H1310 Zilte pionierbegroeiingen, zeekraal (subtype A)	Behoud	Behoud
H1330 Schorren en zilte grasland, buitendijks (subtype A)	Behoud	Behoud
H2120 Witte duinen	Behoud	Behoud
H2130 Grijs duinen*, kalkrijk (subtype A)	Behoud	Behoud
H2130 Grijs duinen*, kalkarm (subtype B)	Uitbreiding	Verbetering
H2130 Grijs duinen*, heischraal (subtype C)	Behoud	Behoud
H2140 Duinheiden met kraaihei, vochtig (subtype A)*	Behoud	Behoud
H2150 Duinheiden met struikhei*	Behoud	Behoud
H2160 Duindoornstruwelen	Behoud	Behoud
H2170 Kruiwilgstruwelen	Behoud	Behoud
H2180 Duinbossen	Uitbreiding	Verbetering
H2190 Vochtige duinvalleien, open water (subtype A)	Behoud	Behoud
H2190 Vochtige duinvalleien, kalkrijk (subtype B)	Uitbreiding	Verbetering
H2190 Vochtige duinvalleien, ontkalkt (subtype C)	Uitbreiding	Verbetering
H2190 Vochtige duinvalleien, hoge moerasplanten (subtype D)	Behoud	Behoud

De met een asterisk aangegeven habitattypen zijn zogenaamde prioritaire habitats.

Tabel 4.5 *Soorten van Bijlage II waarvoor Duinen Vlieland is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: Aanwijzingsbesluit LNV 2008c).*

Naam	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie
Groenknolorchis	Behoud	Behoud	Behoud

Tabel 4.6 Soorten broedvogels waarvoor Duinen Vlieland is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: Aanwijzingsbesluit LNV 2008c).

Naam	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie (draagkracht voor ten minste)
Aalscholver	Behoud	Behoud	870 paren
Lepelaar	Behoud	Behoud	170 paren
Eider	Behoud	Behoud	2.100 paren
Bruine kiekendief	Behoud	Behoud	20 paren
Blauwe kiekendief	Uitbreiding	..en/of verbetering	9 paren
Porseleinhoen	Behoud	Behoud	4 paren
Kleine mantelmeeuw	Behoud	Behoud	2.500 paren
Tapuit	Uitbreiding	..en/of verbetering	35 paren

Tabel 4.7 Soorten niet-broedvogels waarvoor Duinen Vlieland is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: Aanwijzingsbesluit LNV 2008c).

Naam	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie (draagkracht voor; seizoensmaximum).
Aalscholver	Behoud	Behoud	610 ex.
Lepelaar	Behoud	Behoud	90 ex.
Pijlstaart	Behoud	Behoud	220 ex.
Slobeend	Behoud	Behoud	260 ex.
Kluut	Behoud	Behoud	220 ex.
Tureluur	Behoud	Behoud	2.100 ex.

Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving

Tabel 4.8 Habitattypen waarvoor Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: Aanwijzingsbesluit LNV 2010).

Naam	Doel omvang	Doel kwaliteit
H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	Behoud	Behoud
H6430 Ruigten en zomen	Behoud	Behoud

Tabel 4.9 Soorten van Bijlage II waarvoor Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: Aanwijzingsbesluit LNV 2010).

Naam	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie
Meervleermuis	Behoud	Behoud	Behoud
Noordse woelmuis*	Uitbreiding	Verbetering	Uitbreiding

De met een asterisk aangegeven habitattypen zijn zogenaamde prioritaire soorten (zie bijlage 1).

Tabel 4.10 Soorten broedvogels waarvoor Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: Aanwijzingsbesluit LNV 2010).

Naam	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie (draagkracht voor ten minste)
Porseleinhoen	Behoud	Behoud	1 paar

Tabel 4.11 Soorten niet-broedvogels waarvoor Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: Aanwijzingsbesluit LNV 2010).

Naam	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie (draagkracht voor seizoensgemiddelde tenzij anders vermeld).
Kleine rietgans	Behoud	Behoud	20.500 ex. (seizoensmaximum)
Kolgans	Behoud	Behoud	6.700 ex. (seizoensmaximum)
Brandgans	Behoud	Behoud	39.300 ex. (seizoensmaximum)
Smient	Behoud	Behoud	2.700 ex.
Kuifeend	Behoud	Behoud	2.400 ex.
Nonnetje	Behoud	Behoud	50 ex.
Kemphaan	Behoud	Behoud	2.300 ex. (seizoensmaximum)
Wulp	Behoud	Behoud	Behoud

Bijlage 5 Aantal watervogels in het IJsselmeer

5A: Maximum aantal watervogels in het IJsselmeer

Bron: RWS vliegtuigtellingen (totaal oeverzone + open water)

Soort	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
aalscholver	17.038	17.473	15.960	15.985	15.668
bergeend	482	559	771	309	344
blauwe reiger	209	198	97	162	90
bonte strandloper	400	530	425	2.680	470
brandgans	24.012	12.797	33.975	34.800	72.150
brilduiker	1.258	3.380	1.562	2.710	1.167
dwergmeeuw	50	200	93	928	819
eidereend	4.200	400	580	4.300	0
fuut	5.616	4.449	3.122	1.211	8.518
goudplevier	1.280	1.925	840	11.050	2.708
grouwe gans	4.436	4.853	10.739	12.462	9.132
grote canadese gans	409	570	896	824	629
grote mantelmeeuw	199	197	118	301	177
grote zaagbek	3.648	6.035	20.333	12.393	5.904
grutto	1.520	3.999	753	1.490	260
kemphaan	30	185	210	433	150
kievit	320	2.500	1.410	7.290	5.680
kleine mantelmeeuw	172	211	229	335	395
kleine rietgans	0	40	65	0	800
kleine zwaan	542	816	379	2.086	2.322
kluut	205	135	270	297	125
knobbelzwaan	3.166	5.629	4.616	4.902	4.462
kokmeeuw	15.054	14.943	13.471	18.796	21.718
kolgans	19.755	14.868	16.210	18.635	20.040
krakeend	845	1.792	1.755	1.391	2.436
kuifeend	38.268	47.503	19.575	14.277	15.173
lepelaar	400	376	237	336	299
meerkoet	7.414	17.156	14.084	62.918	23.791
middelste zaagbek	1.811	258	1.213	219	1.217
nonnetje	325	541	3.722	2.245	1.481
pijlstaart	150	185	547	330	145
regenwulp	0	220	1	0	20
rietgans spec.	525	5.600	40	700	85
scholekster	952	1.020	301	2.226	105
slobeend	430	335	457	200	720
smient	19.999	39.160	25.773	29.837	19.123
soepgans	136	128	134	158	280
stormmeeuw	1.787	2.427	1.754	5.401	2.459
tafeleend	785	2.000	1.510	10.933	2.387
toppereend	99.155	98.710	63.445	35.741	86.605
visdief	7.135	6.035	7.289	8.072	6.422
wilde eend	6.254	5.487	4.760	3.538	5.385
wilde zwaan	17	206	36	172	5
wintertaling	685	1.040	490	3.125	1.645
wulp	4.839	4.050	2.945	4.505	5.301
zilvermeeuw	388	345	171	299	196
zwarte stern	694	1.558	1.436	2.250	3.620

5B: Gemiddeld aantal watervogels in het IJsselmeer

Bron: RWS vliegtuigtellingen (totaal oeverzone + open water)

Soort	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
aalscholver	10.026	14.688	9.897	9.716	8.844
bergeend	223	278	333	164	159
blauwe reiger	66	62	36	35	31
bonte strandloper	81	71	89	251	65
brandgans	5.589	4.582	7.886	8.969	16.379
brilduiker	346	838	297	505	345
dwergmeeuw	6	30	17	79	108
eidereend	417	50	48	362	0
fuut	1.576	1.439	1.009	690	1.655
goudplevier	191	414	116	1.162	645
grouwe gans	1.933	2.424	3.114	3.978	3.992
grote canadese gans	84	104	132	188	107
grote mantelmeeuw	103	74	42	75	62
grote zaagbek	658	1.301	3.359	1.104	842
grutto	160	357	68	227	41
kemphaan	3	26	54	56	23
kievit	76	682	246	851	875
kleine mantelmeeuw	57	67	64	114	135
kleine rietgans	0	3	5	0	67
kleine zwaan	89	178	71	339	273
kluut	62	38	77	63	25
knobbelzwaan	896	2.157	1.590	2.245	1.907
kokmeeuw	6.285	5.279	4.410	7.006	7.283
kolgans	4.202	3.279	3.292	2.940	5.106
krakeend	304	472	364	432	533
kuifeend	15.675	15.251	9.071	8.718	8.071
lepelaar	107	114	94	119	103
meerkoet	2.142	5.033	3.421	11.445	4.639
middelste zaagbek	176	37	161	23	104
nonnetje	43	87	541	293	140
pijlstaart	17	44	79	54	19
regenwulp	0	18	0	0	2
rietgans spec.	44	554	3	86	7
scholekster	150	165	50	226	12
slobeend	85	103	71	44	118
smient	5.375	10.727	4.170	5.803	5.866
soepgans	65	67	68	65	83
stormmeeuw	713	877	657	1.220	598
tafeleend	191	501	395	1.444	604
toppereend	24.154	20.840	13.720	10.007	19.777
visdief	2.172	1.612	1.798	2.557	2.094
wilde eend	1.936	1.960	1.696	1.419	1.849
wilde zwaan	3	17	6	19	1
wintertaling	104	244	158	434	473
wulp	1.033	1.228	569	1.479	985
zilvermeeuw	187	142	71	104	94
zwarte stern	126	219	136	355	350

Bijlage 6 Aantal watervogels in het Onderzoeksgebied

6A: Gemiddeld seizoenmaximum (2007/2008 - 2011/2012)

Bron: RWS vliegtuigtellingen (totaal oeverzone + open water)

Gemiddeld seizoenmaximum (2007/2008 - 2011/2012)

soort	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	open water NO	open water ZO	open water ZW	open water NW
aalscholver	1.343	19	57	11	6	19	52	149	404	16	182	69	1.752	702	1.538	2.431	186
bergeend	53	0	0	2	7	1	1	2	9	4	165	40	110	1	0	0	0
blauwe reiger	20	1	1	1	0	0	0	0	3	2	112	3	1	0	0	0	0
bonte strandloper	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	272	4	505	0	0	0	0
brandgans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	940	3.118	1.020	5.456	0	0	0	0
brilduiker	15	13	24	7	3	15	33	15	6	4	80	33	97	68	161	216	4
dodaars	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dwergmeeuw	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	119	178	115	0
dwergster	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
eidereend	8	0	0	160	0	0	0	6	0	920	0	0	0	0	0	0	0
fuut	22	43	52	23	38	36	92	45	47	24	56	31	31	1.327	1.181	881	1.293
goudplevier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	1.620	106	1.500	0	0	0	0
grauwe gans	7	0	0	0	6	1	3	1	4	77	627	131	590	50	8	0	0
grote mantelmeeuw	5	7	15	3	2	1	3	13	12	21	48	1	6	40	84	44	82
grote zaagbek	7	2	6	57	1	0	1	222	65	19	103	24	1	1.040	1.240	419	284
grote zilverreiger	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	1	0	0	0	0	0
grutto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	211	66	173	0	0	0	0
kemphaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	4	6	0	0	0	0
kievit	85	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2.271	193	270	0	0	0	0
kleine jager	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kleine mantelmeeuw	1	1	5	1	0	4	9	1	4	1	14	1	4	1	0	0	0
kleine rietgans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kleine zilverreiger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kleine zwaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	284	228	195	0	0	4	0
kluit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	9	27	0	0	0	0
knobbelzwaan	11	3	1	1	0	1	4	8	7	307	831	638	1.348	104	0	0	0
kokmeeuw	912	641	1.036	399	158	287	255	437	240	91	1.053	112	228	867	1.273	1.968	1.648
kolgans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	205	3.761	180	499	0	262	13	0
krakeend	3	4	4	4	4	2	5	1	8	99	286	176	160	0	0	0	0
kuifeend	331	660	670	278	364	584	337	170	163	312	725	369	321	8	0	2	0
lachster	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lepelaar	180	0	0	0	0	0	0	0	0	3	26	19	39	0	0	0	0
meerkoet	77	33	22	20	16	15	25	26	42	2.824	7.143	4.163	2.838	0	0	0	0
middelste zaagbek	1	2	5	0	0	0	0	0	32	0	1	0	0	1	279	99	139
nonnetje	1	46	223	0	2	0	1	5	4	3	16	10	6	0	0	0	6
noordse stern	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
oeverloper	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pijlstaart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	65	26	44	0	0	0	0
regenwulp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0
reuzenster	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0
rietgans spec.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.041
rosse grutto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
scholekster	0	0	0	0	0	3	0	0	0	95	582	34	47	0	0	0	0
slobeend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	11	70	0	0	0	0
smient	0	0	0	0	6	0	2	31	1.070	1.477	1.001	8.074	80	1	0	0	0
sneeuwgans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
stormmeeuw	93	120	97	49	19	39	71	250	92	13	490	23	154	856	828	565	666
tafeleend	0	6	0	7	17	0	3	0	3	362	389	134	20	0	0	0	0
toppereend	40	1.323	10.423	8.270	0	0	1.600	740	25	5.992	12	0	0	183	206	10.317	6.869
tureluur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
visdief	64	106	65	32	2	12	19	26	8	2	7	1	38	1.055	1.428	3.346	1.490
watersnip	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
wilde eend	15	4	0	6	51	11	8	2	17	144	392	332	222	0	4	0	43
wilde zwaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
wintertaling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	124	265	174	0	0	0	0
wulp	0	0	0	0	0	0	0	240	0	1.414	2.670	55	794	0	0	0	0
zilvermeeuw	52	27	17	16	9	10	15	18	12	16	23	8	11	1	88	45	152
zwarte stern	73	2	1	5	0	0	1	40	9	0	7	0	3	78	621	1.243	926

6B: Gemiddeld seizoensgemiddelde (2007/2008 - 2011/2012)

Bron: RWS vliegtuigtellingen (totaal oeverzone + open water)

Gemiddeld seizoensgemiddelde (2007/2008 - 2011/2012)

soort	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	open water NO	open water ZO	open water ZW	open water NW
aalscholver	315	4	7	2	1	2	6	17	79	2	28	12	191	91	259	371	21
bergeend	8	0	0	0	1	0	0	0	1	1	28	8	20	0	0	0	0
blauwe reiger	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0
bonte strandloper	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	53	0	0	0	0
brandgans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	521	111	818	0	0	0	0
brilduiker	2	1	3	1	0	2	4	2	1	0	9	4	11	7	16	22	1
dodaars	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dwergmeeuw	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	12	16	10	0
dwergstern	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
eidereend	1	0	0	13	0	0	0	1	0	77	0	0	0	0	0	0	0
fuut	5	7	7	3	8	7	13	5	8	3	9	6	4	160	163	117	190
goudplevier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	193	10	178	0	0	0	0
grauwe gans	1	0	0	0	1	0	0	0	1	13	192	29	108	5	1	0	0
grote mantelmeeuw	1	1	2	0	0	0	0	1	2	2	6	0	1	20	8	4	8
grote zaagbek	1	0	1	5	0	0	0	20	7	2	10	2	0	107	141	42	36
grote zilverreiger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
grutto	0	0	0	0	0	0	0	0	1	23	6	15	0	0	0	0	0
kemphaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	1	0	0	0	0
kievit	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240	22	36	0	0	0	0
kleine jager	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kleine mantelmeeuw	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0
kleine rietgans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kleine zilverreiger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kleine zwaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	39	24	26	0	0	1	0
kluut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	0	0	0	0
knobbelzwaan	2	0	0	0	0	0	0	1	1	51	294	189	300	9	0	0	0
kokmeeuw	174	96	192	74	16	43	36	56	44	11	202	14	34	139	331	453	392
kolgans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	460	18	59	0	22	1	0
krakeend	0	0	0	1	1	0	0	0	1	10	60	27	24	0	0	0	0
kuifeend	51	110	109	56	58	94	50	21	31	52	96	44	33	1	0	0	0
lachstern	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lepelaar	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	4	0	0	0	0
meerkoet	7	4	3	2	4	2	2	2	9	317	1.155	644	495	0	0	0	0
middelste zaagbek	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	36	11	18
nonnetje	0	4	21	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	1
noordse stern	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
oeverloper	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pijstaart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	9	3	4	0	0	0	0
regenwulp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
reuzenster	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
rietgans spec.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95
rosse grutto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
scholekster	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	57	3	5	0	0	0	0
slobeend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	2	7	0	0	0	0
smient	0	0	0	0	1	0	0	0	3	132	273	161	1.109	8	0	0	0
sneeuwgans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
stormmeeuw	15	17	18	10	3	6	9	28	13	2	88	3	20	94	153	108	78
tafeleend	0	1	0	1	2	0	0	0	0	34	42	12	3	0	0	0	0
toppereend	3	142	1.047	752	0	0	145	104	2	541	1	0	0	17	19	1.149	899
tureluur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
visdief	9	13	12	5	0	2	4	5	2	0	1	0	4	148	253	635	315
watersnip	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
wilde eend	2	0	0	1	10	1	1	0	3	17	72	67	40	0	0	0	4
wilde zwaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
wintertaling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	17	34	24	0	0	0	0
wulp	0	0	0	0	0	0	0	22	0	147	630	7	114	0	0	0	0
zilvermeeuw	5	3	3	3	1	2	2	3	2	2	4	1	2	0	11	8	19
zwarte stern	7	0	0	0	0	0	0	4	1	0	1	0	0	7	60	136	103
zwartkopmeeuw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bijlage 7 Populatieschatting van vogels op open water

Populatieschatting van vogels op open water in het noordoostelijke deel van het IJsselmeer. Links is de geschatte populatieomvang van vogels op open water weergegeven volgens de resultaten van de door Bureau Waardenburg uitgevoerde tellingen vanuit het vliegtuig (berekend op basis van Distance). Ter vergelijking is rechts het gemiddeld seizoensmaximum weergegeven op basis van de resultaten van de RWS monitoring (gemiddeld seizoensmaximum RWS teltraject 166). Weergegeven zijn de vogelsoorten waarvoor de aantallen in de winter (januari-maart) of de nazomer (augustus-september) maximaal zijn. Voor de topper is geen populatie berekend omdat het aantal bruikbare steekproefwaarnemingen in de tellingen van Bureau Waardenburg beperkt is. Dit geldt ook voor het nonnetje in de winter van 2012. Een overzicht van alle soorten is opgenomen in bijlage 3.

Populatieschatting op basis van Distance

Seizoensmaximum (RWS monitoring)

winter	soort	2009						gem. Seizoensmax.	
		survey 1a			survey 1b			seizoensmax. 2008/2009	2008/2009 - 2011/2012
		januari	-95%	+95%	februari	-95%	+95%		
	fuut	456	157	1.313	684	286	1.634	1.199	1.327
	topper							0	183
	brilduiker	421	124	1.417	379	144	990	65	68
	nonnetje	97	27	374	64	13	310	0	0
	grote zaagbek	990	602	1.627	2.504	1.422	4.411	3.491	1.040

	soort	2012						gem. Seizoensmax.	
		survey 3a			survey 3b			seizoensmax. 2011/2012	2008/2009 - 2011/2012
		januari	-95%	+95%	maart	-95%	+95%		
	fuut	176	101	307	327	210	508	2.610	1.327
	topper							907	183
	brilduiker	41	19	90	1.181	683	2.041	274	68
	nonnetje							0	0
	grote zaagbek	665	405	1.090	135	70	259	0	1.040

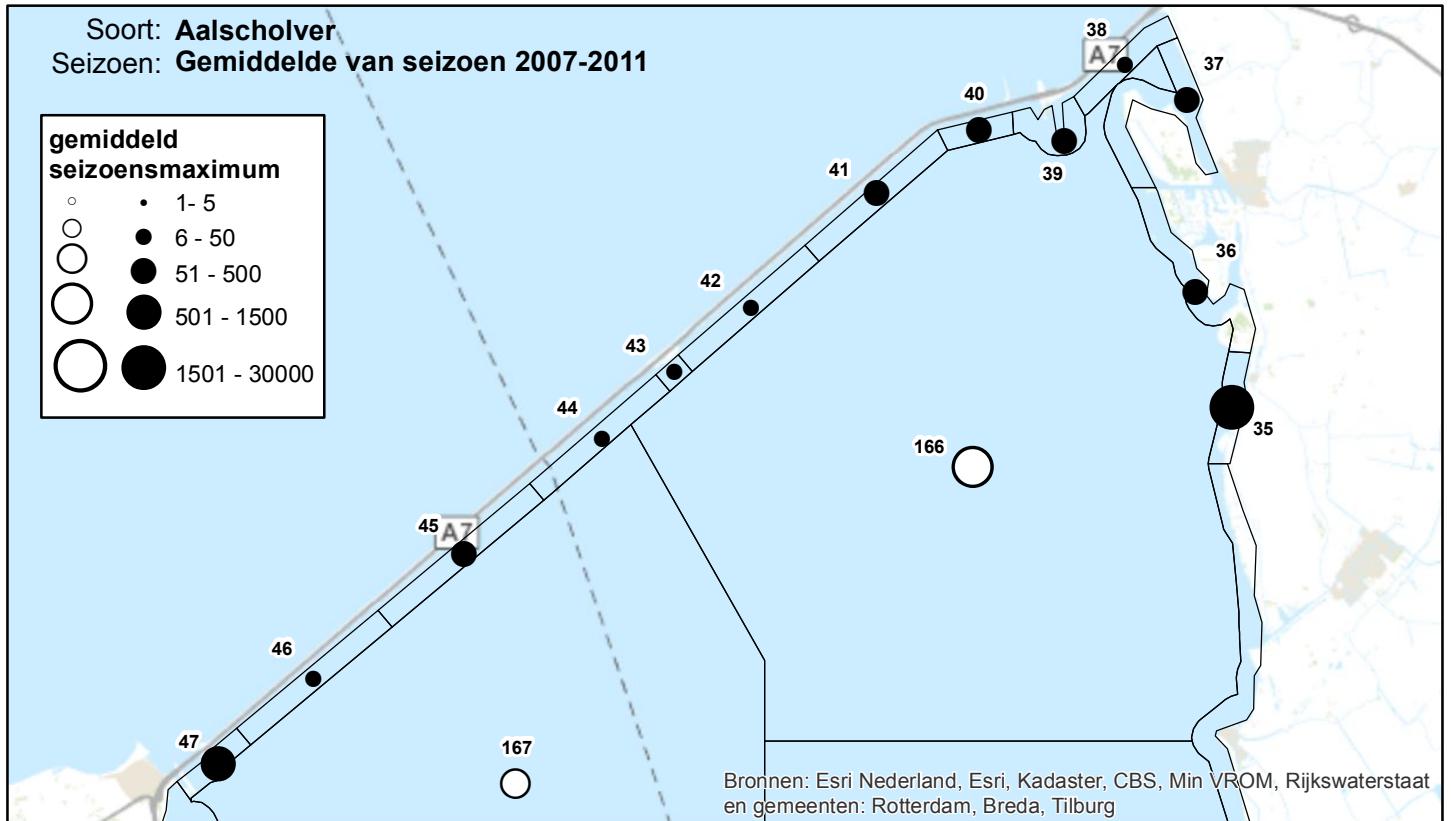
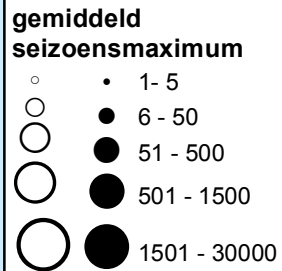
nazomer	soort	2010						gem. Seizoensmax.	
		survey 2a			survey 2b			seizoensmax. 2010/2011	2008/2009 - 2011/2012
		augustus	-95%	+95%	augustus	-95%	+95%		
	aalscholver	2	1	4	12	5	33	700	702
	kokmeeuw	29	19	46	115	81	162	1.051	867
	visdief	210	147	298	440	353	548	567	1.055
	zwarte stern	123	70	217	148	89	247	1	78

Bijlage 8 Verspreidingskaarten van watervogels in het onderzoeksgebied

Op de volgende pagina's zijn verspreidingskaarten opgenomen van watervogels in het onderzoeksgebied. De aantallen zijn de gemiddelde seizoensmaxima over de seizoenen 2007/2008 tot en met 2011/2012. Een seizoen loopt van juli tot en met juni.

De open cirkels geven de gemiddelde seizoensmaxima weer van de tellingen van vogels vanuit het vliegtuig op het open water door Rijkswaterstaat. De gesloten cirkels zijn gebaseerd op de tellingen vanuit het vliegtuig van de vogels in oevertrajecten door Rijkswaterstaat (zie bijlage 1).

Soort: **Aalscholver**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

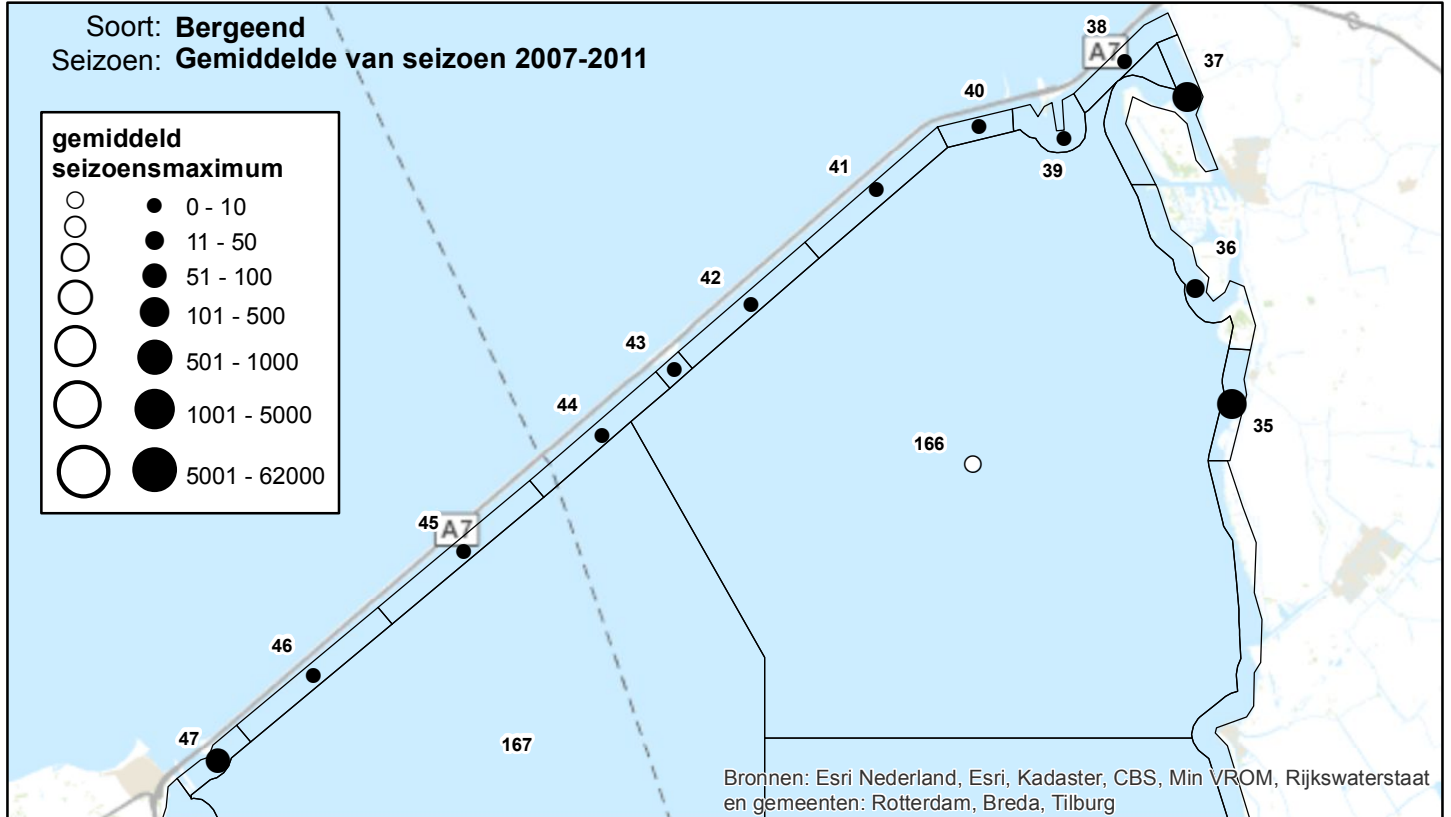
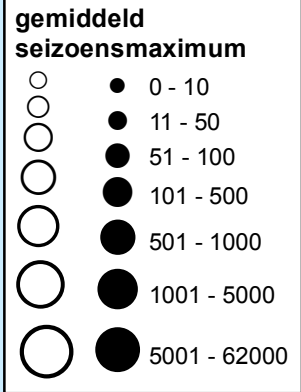


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Bergeend**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



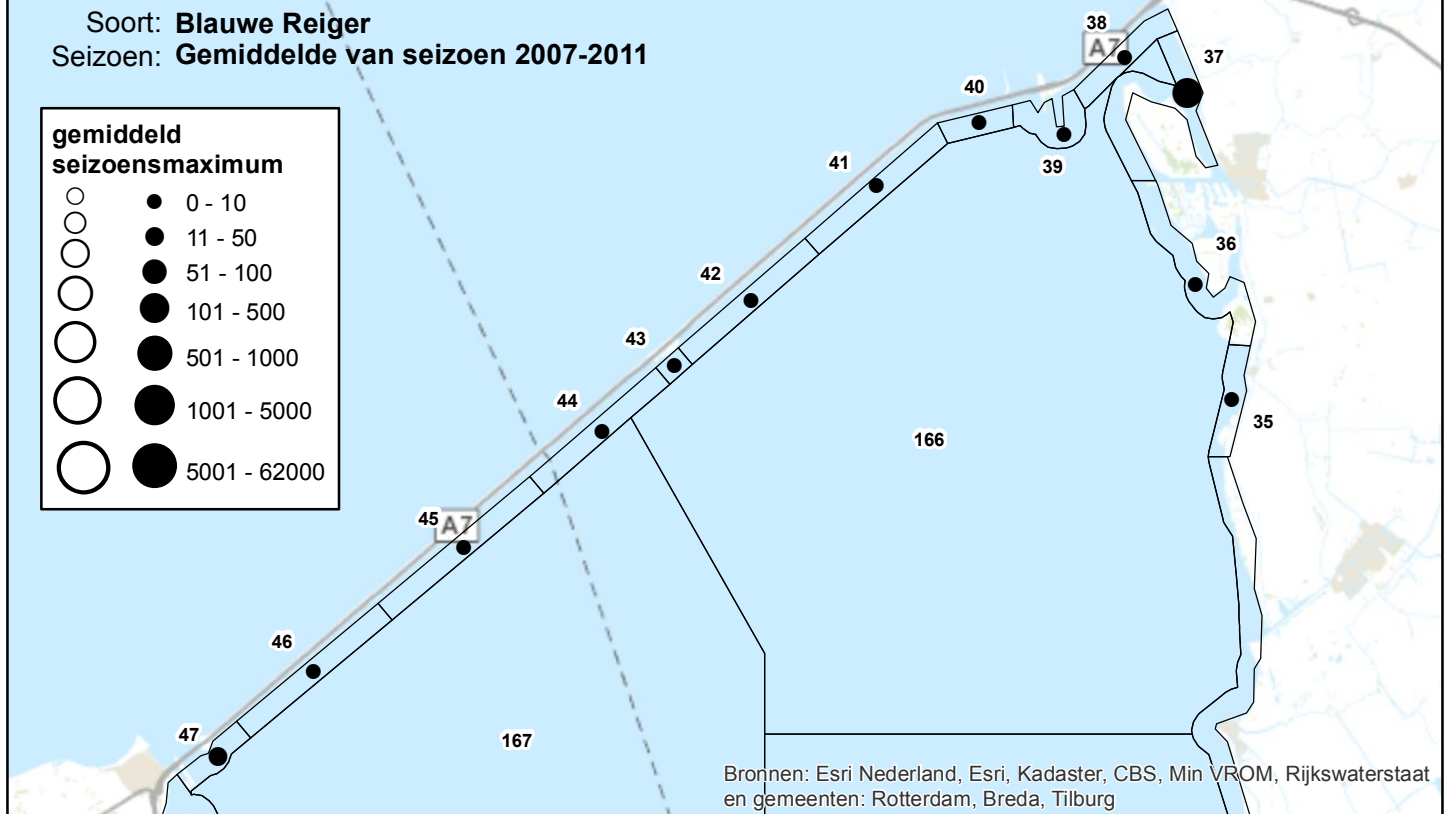
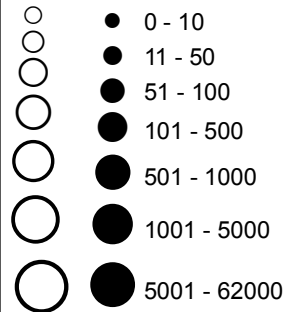
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Blauwe Reiger**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**

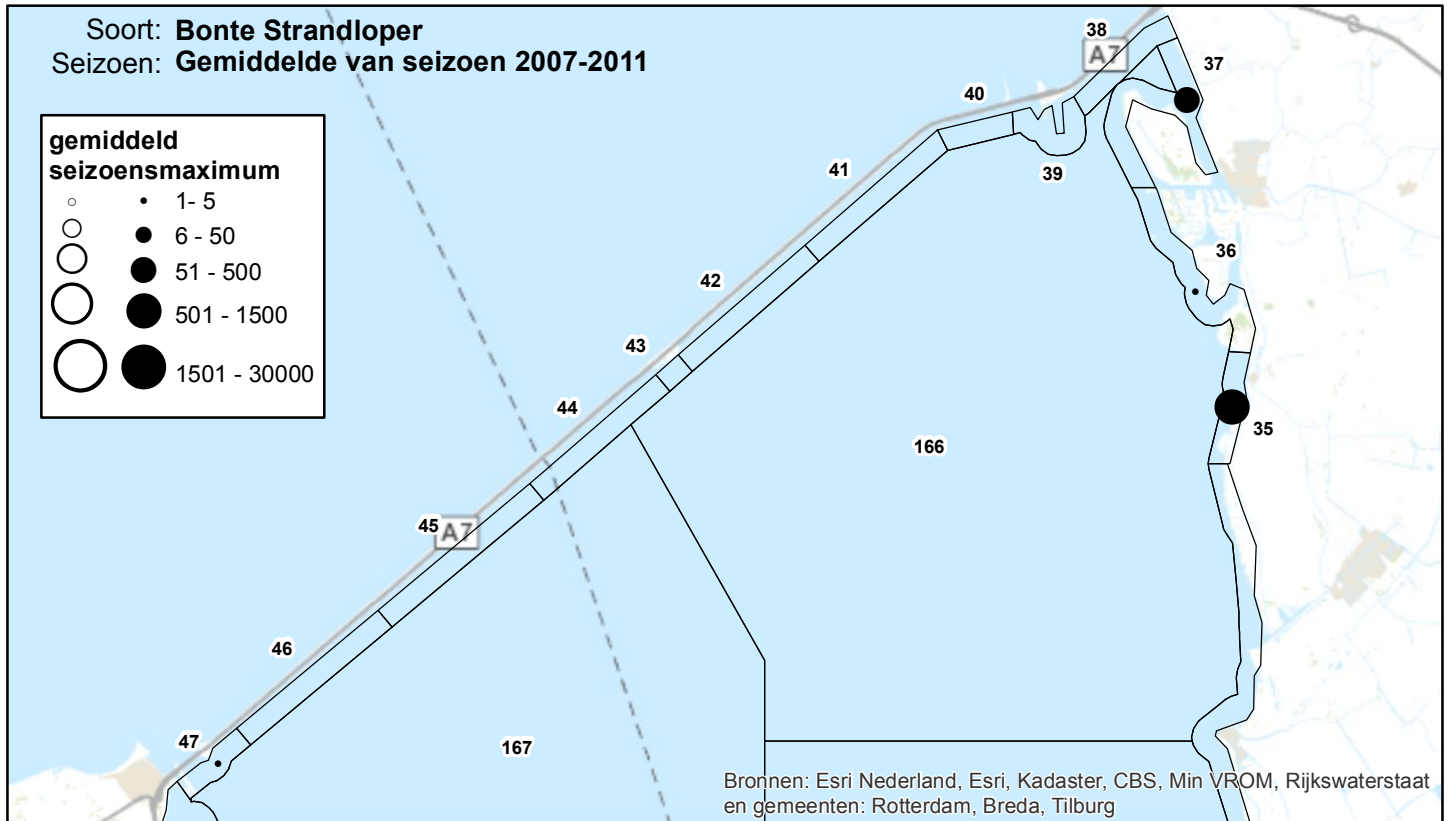
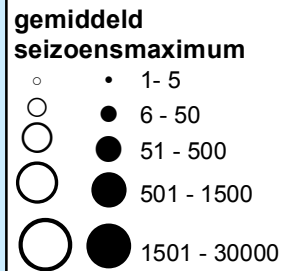


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Bonte Strandloper**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

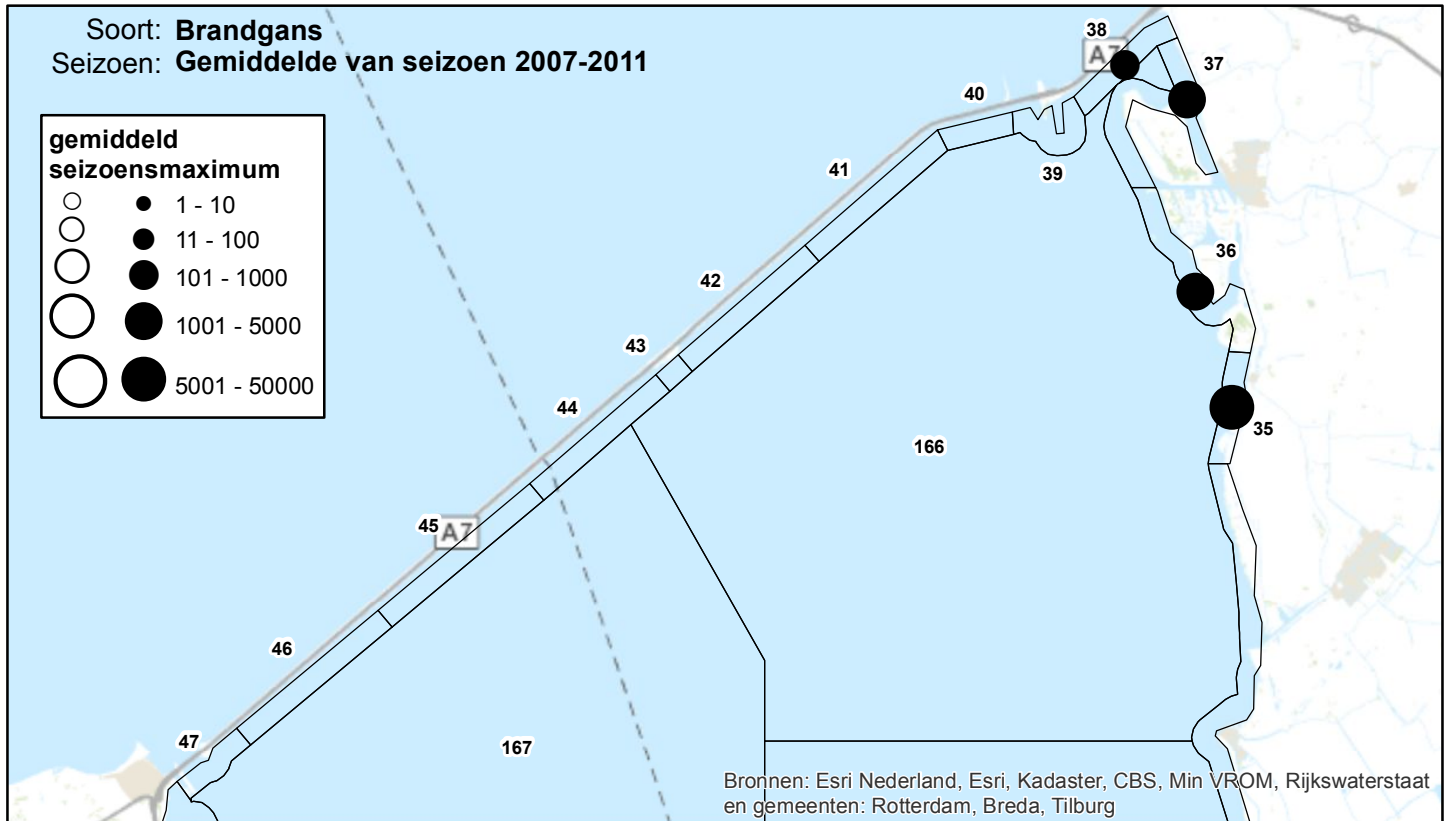
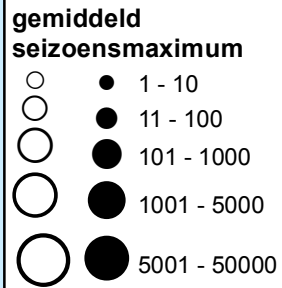


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Brandgans**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**



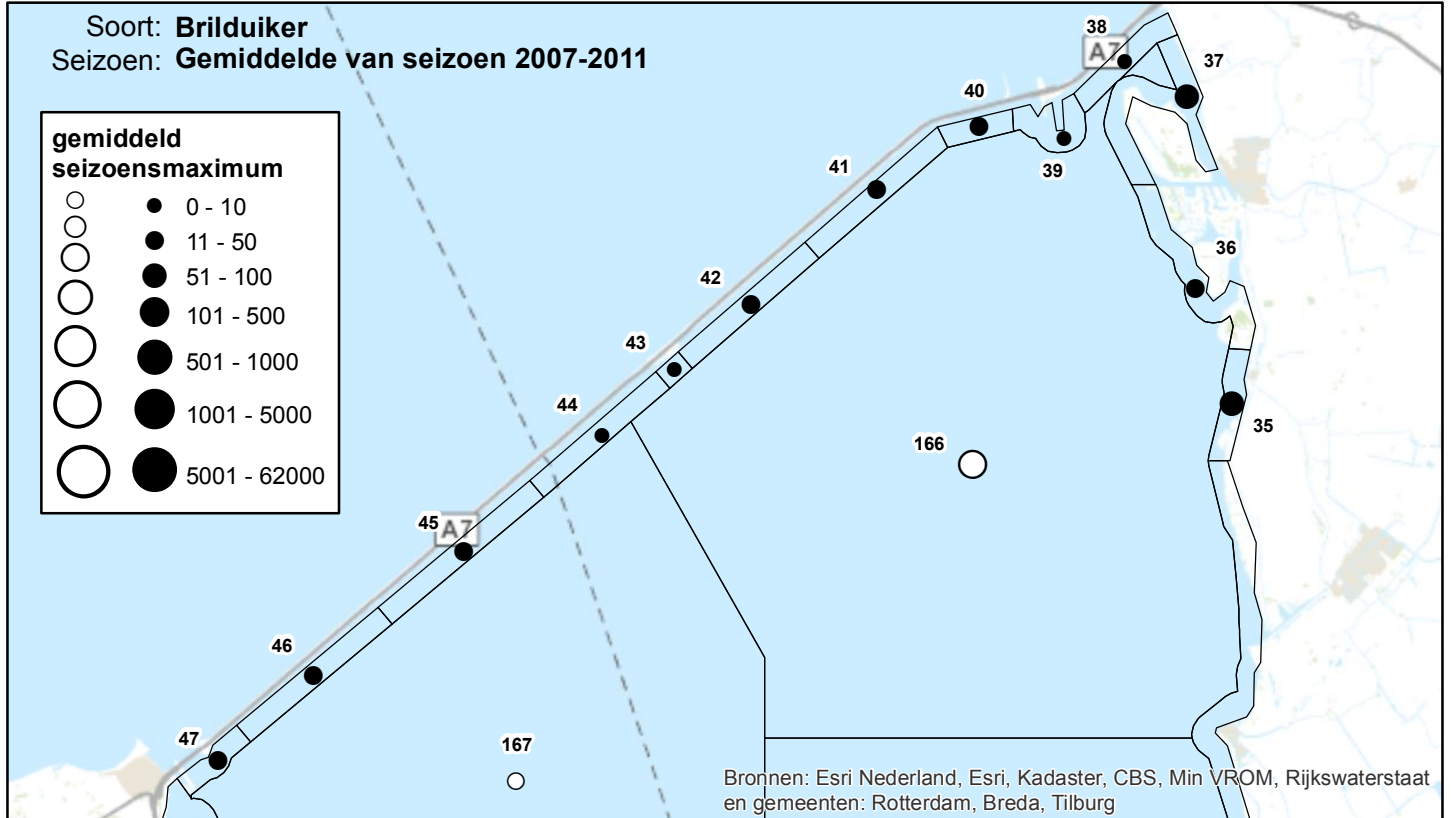
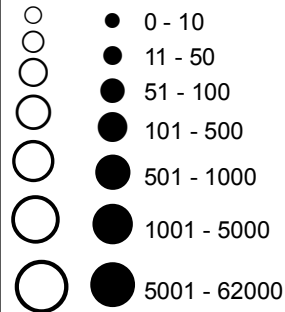
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Brilduiker**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



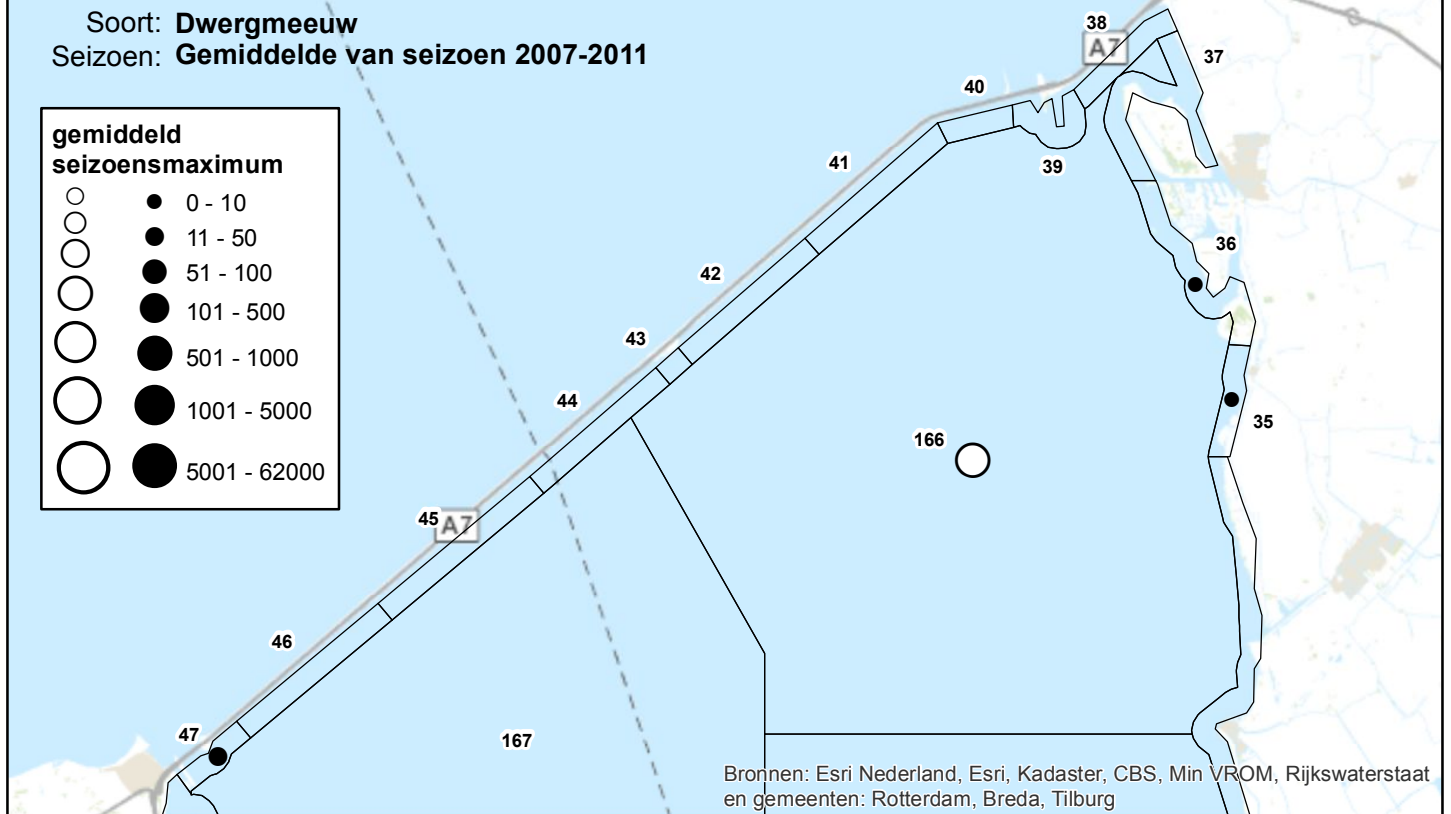
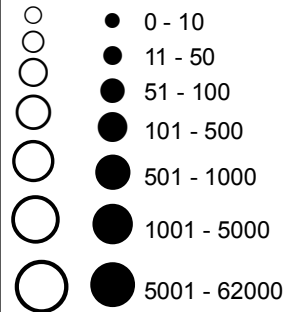
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Dwergmeeuw**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**

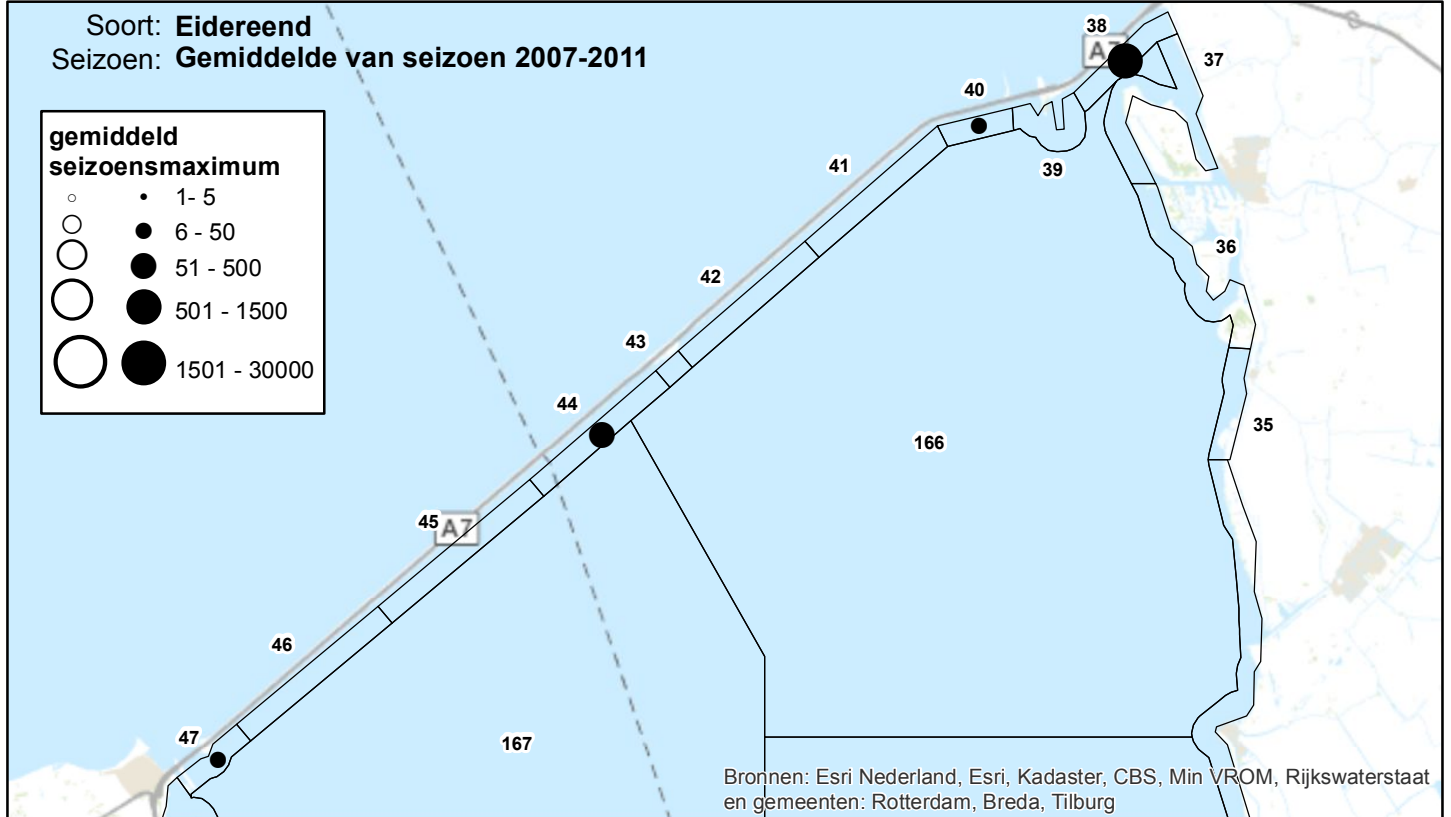
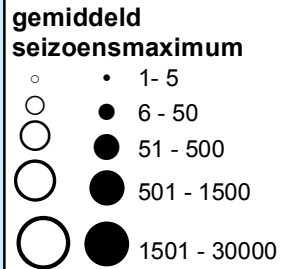


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Eidereend**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



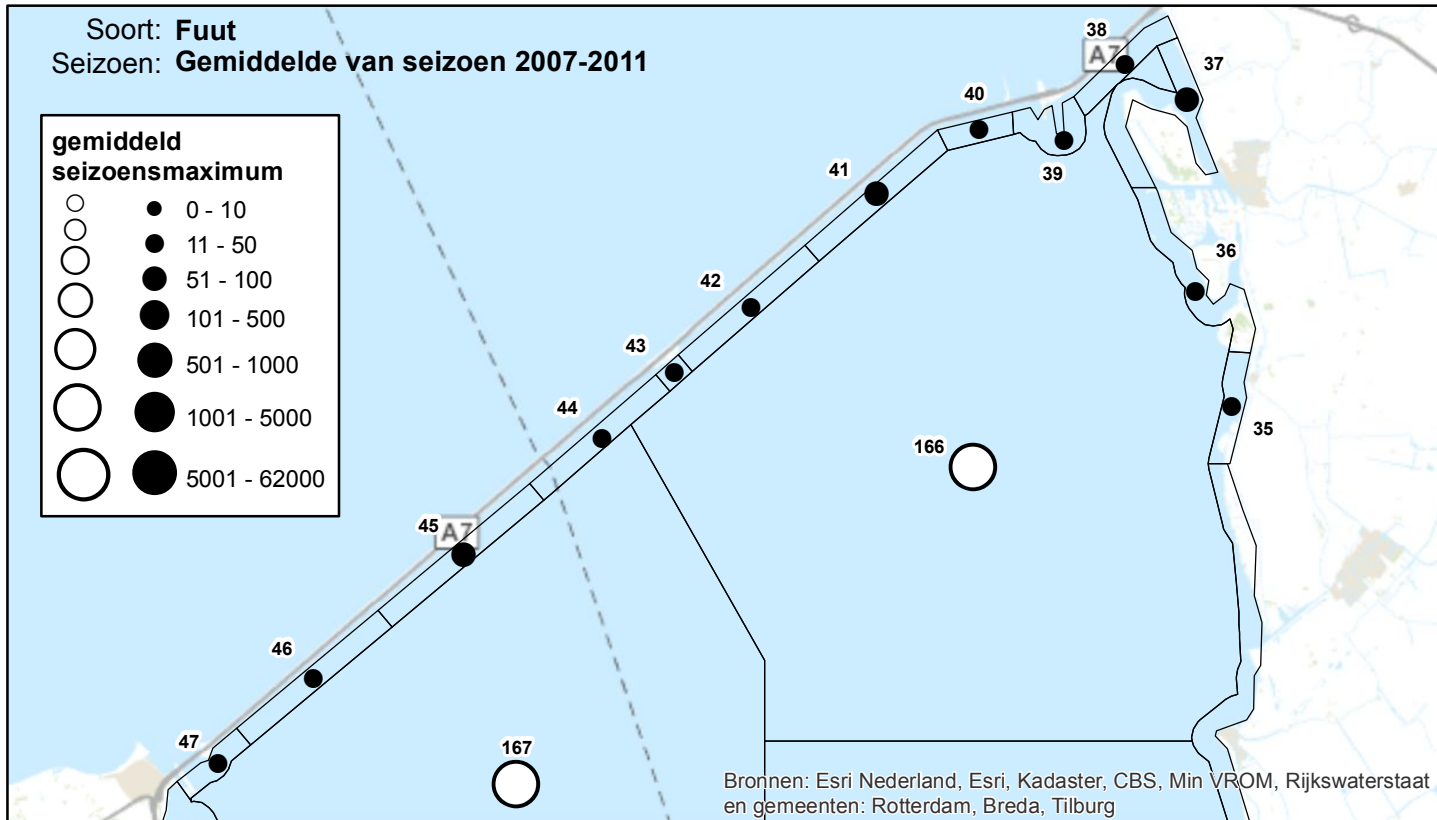
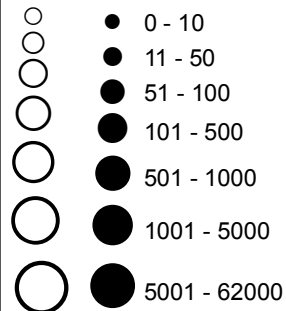
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Fuut**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



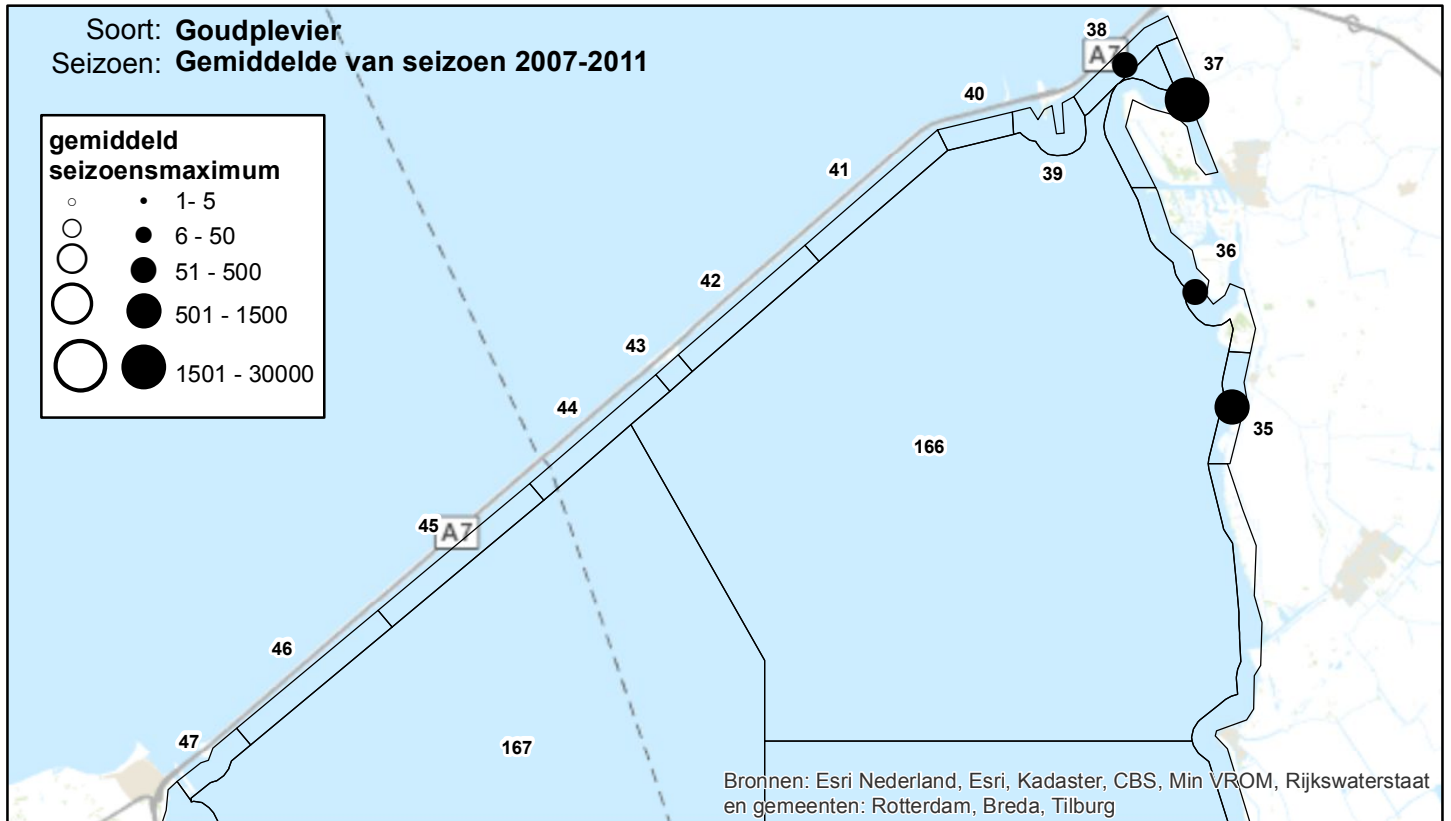
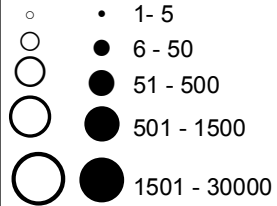
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Goudplevier**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



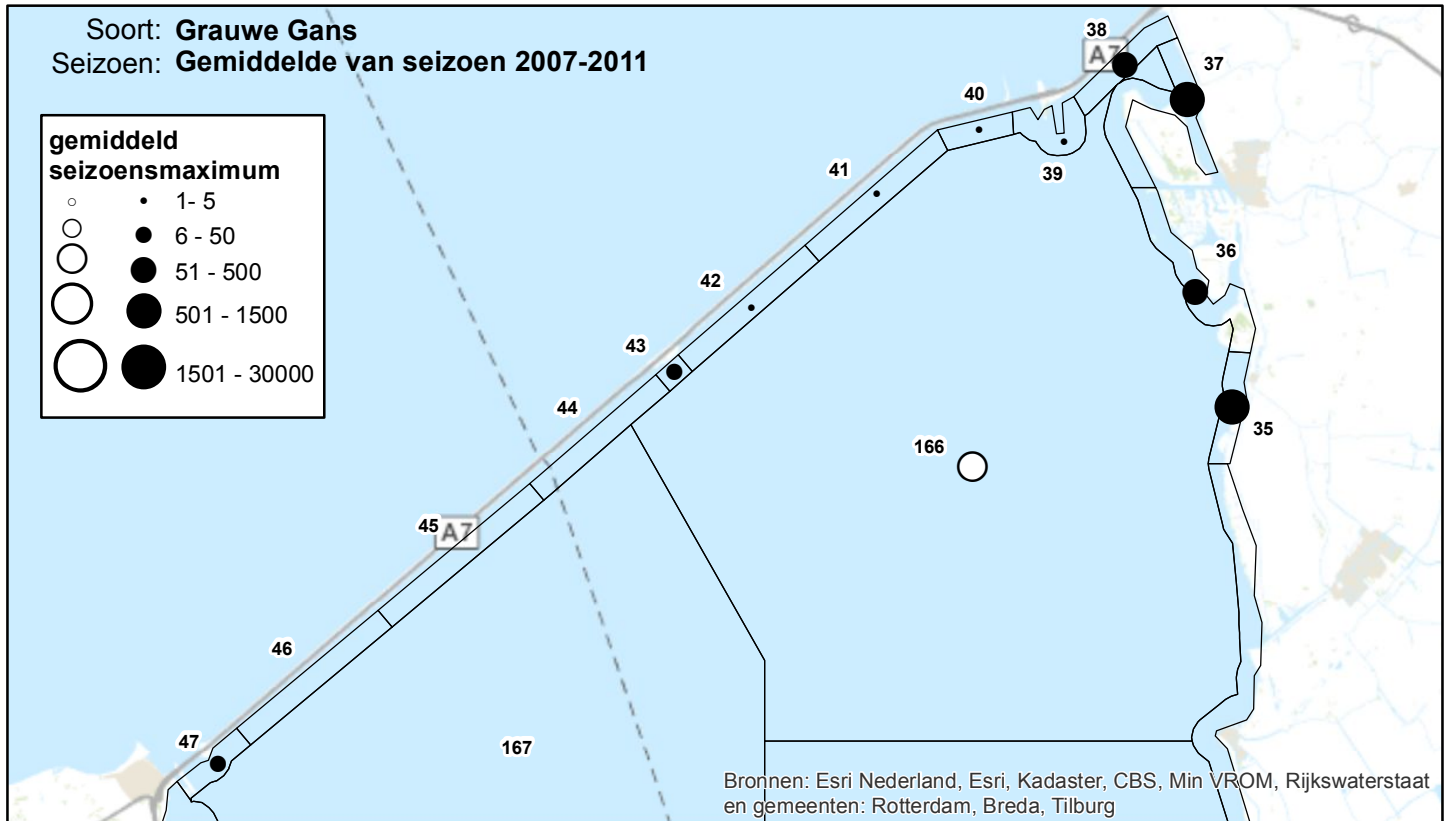
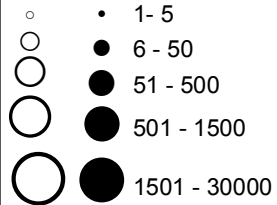
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Grauwe Gans**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



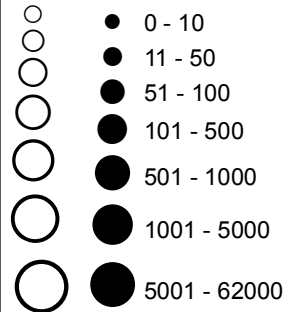
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers

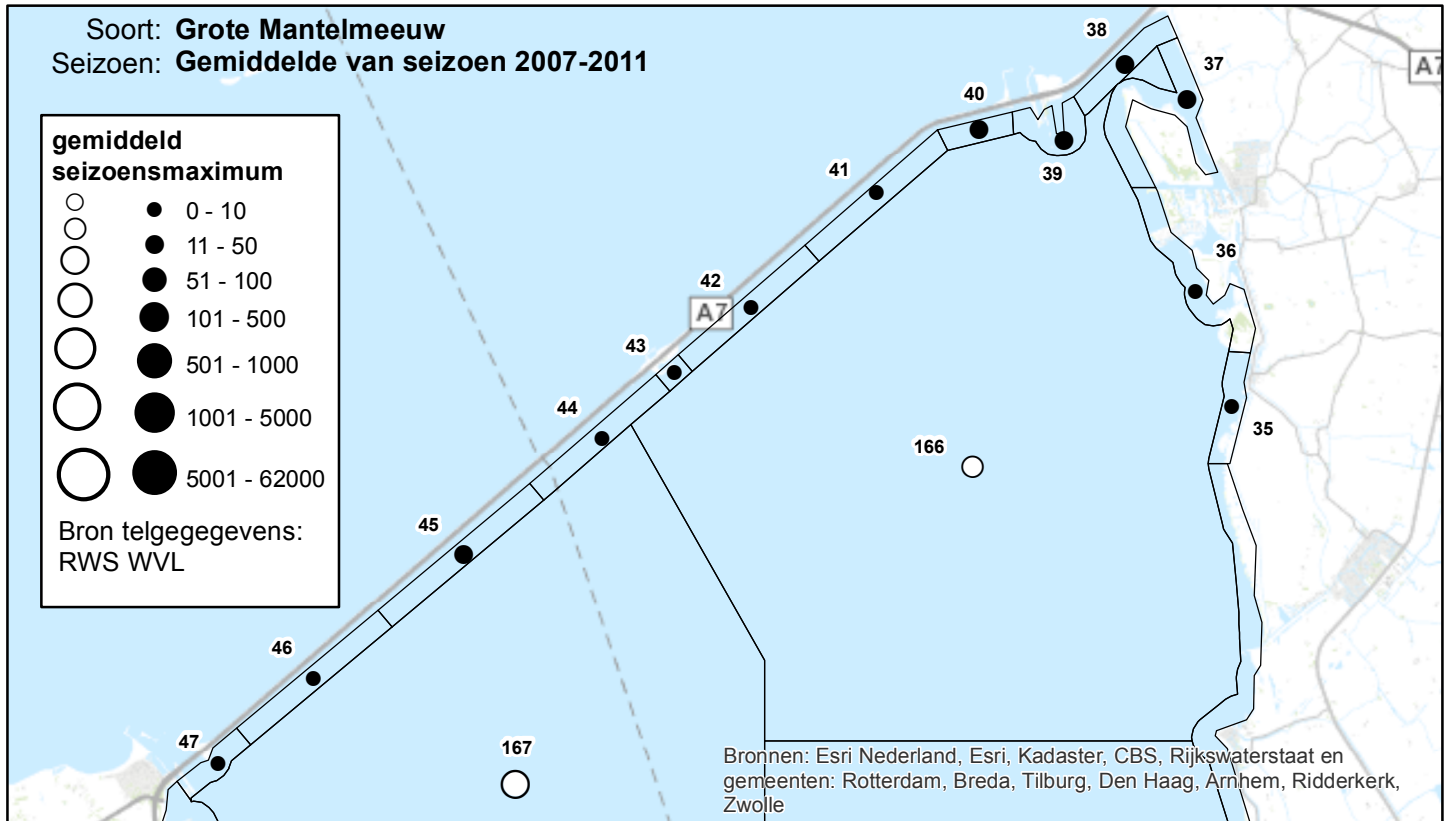


Soort: **Grote Mantelmeeuw**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



Bron telgegevens:
RWS WVL

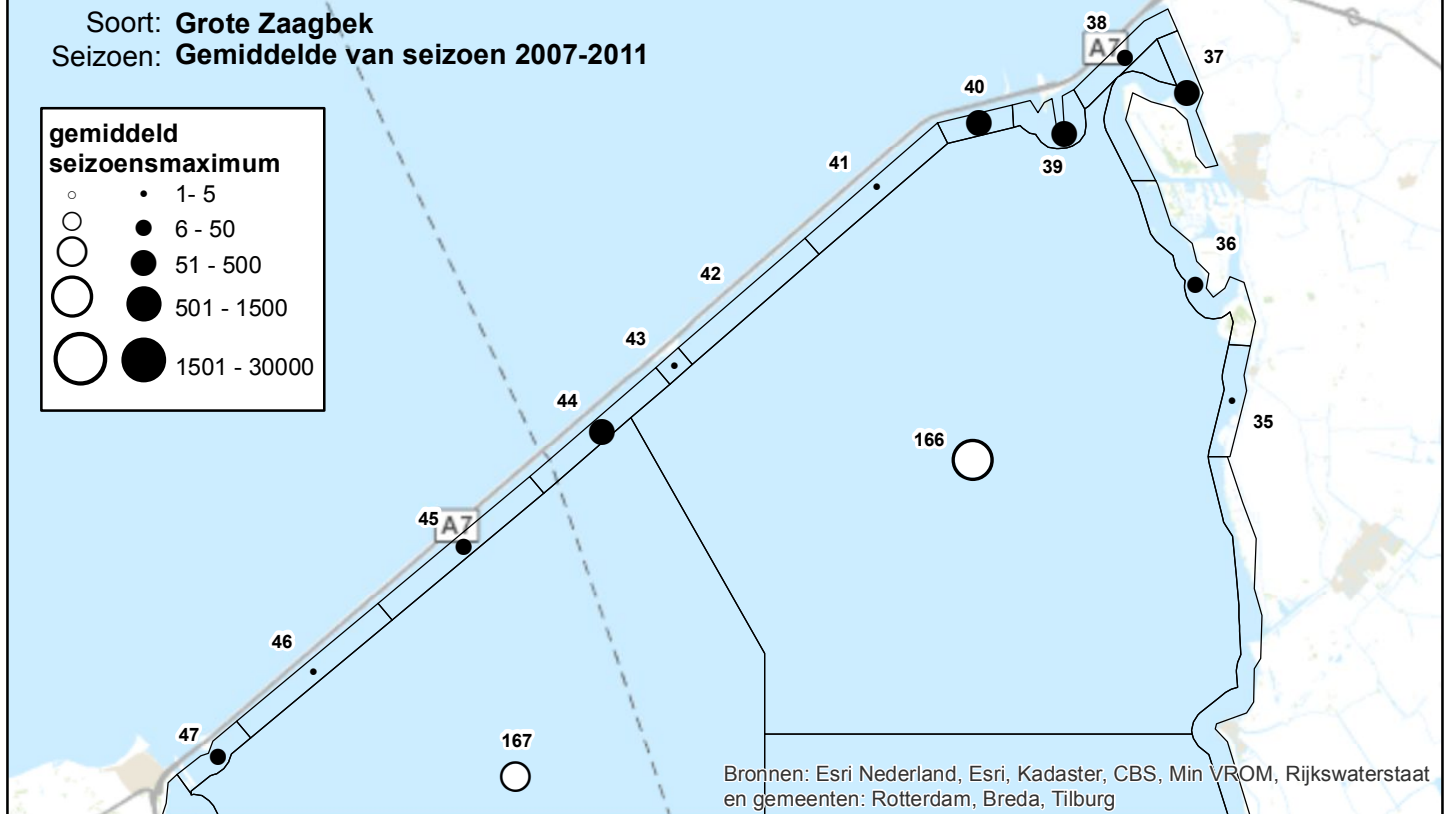
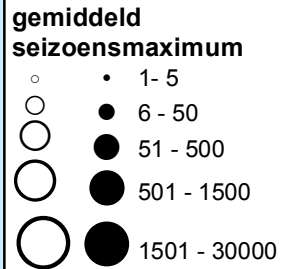


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Grote Zaagbek**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



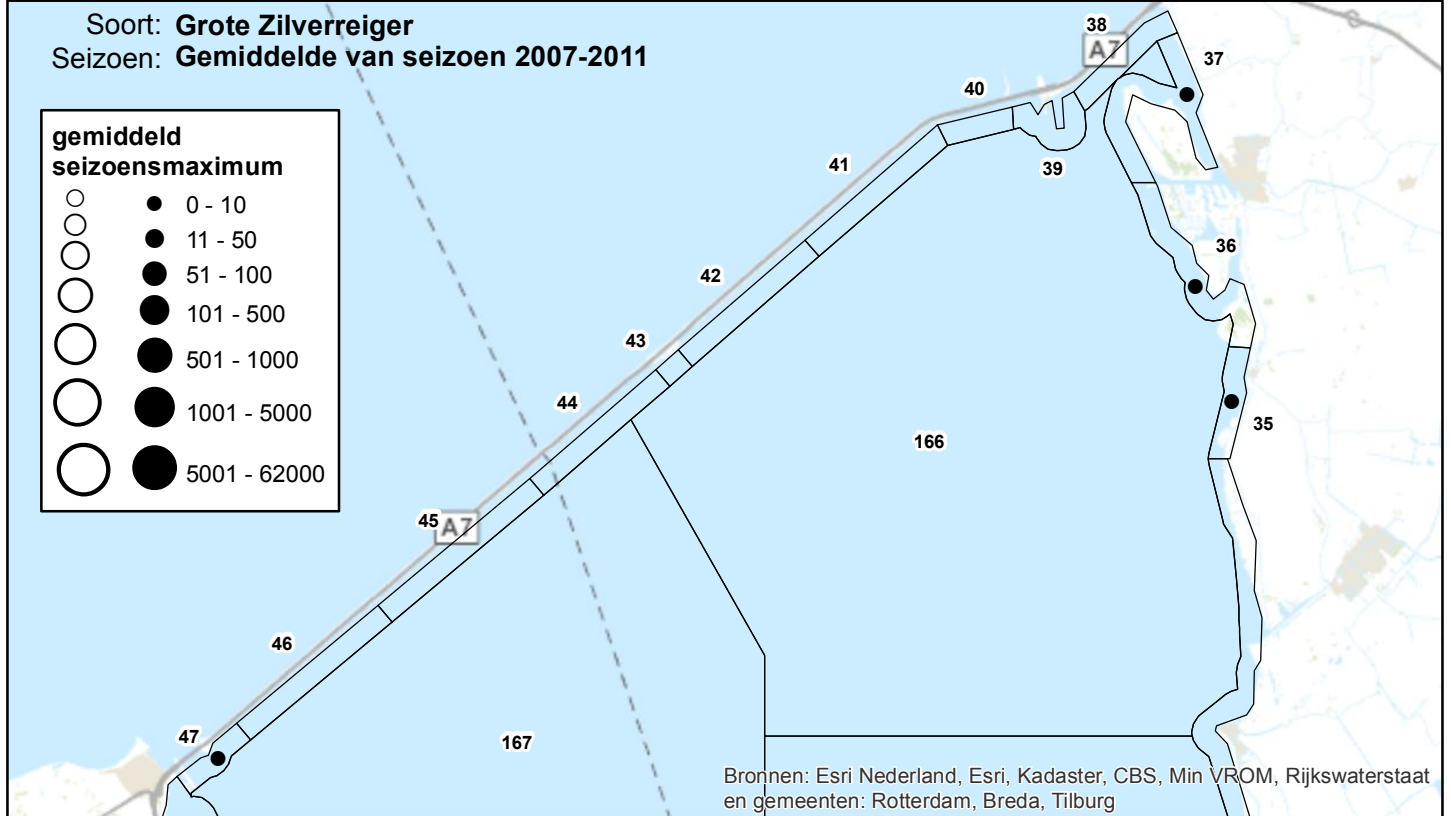
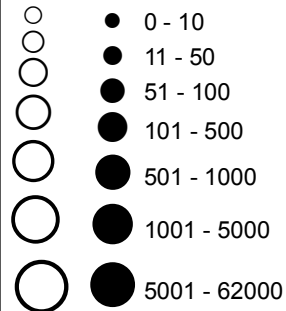
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Grote Zilverreiger**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoenen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



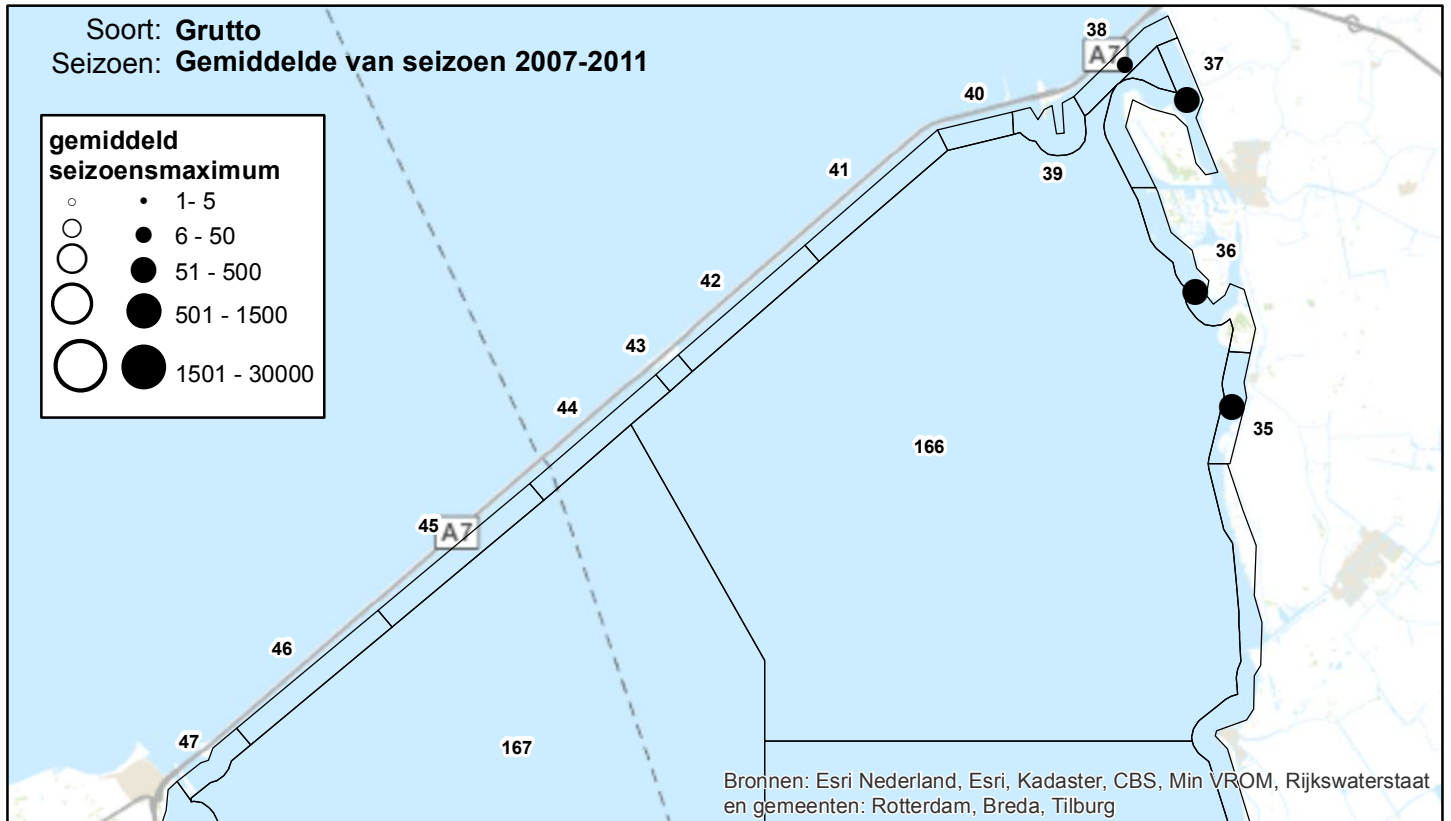
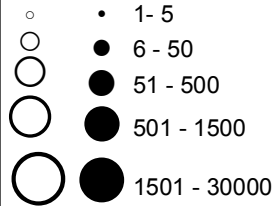
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Grutto**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



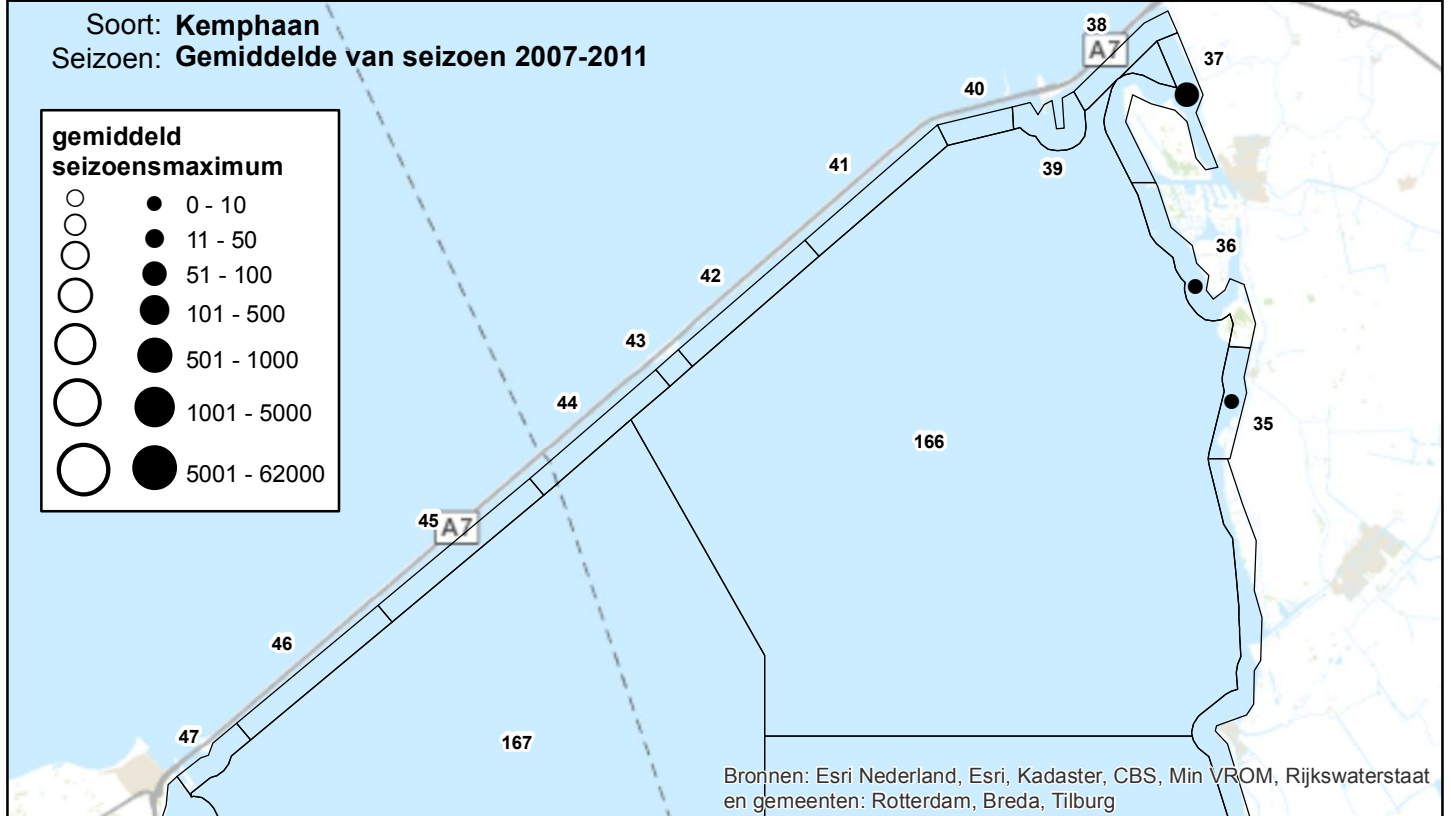
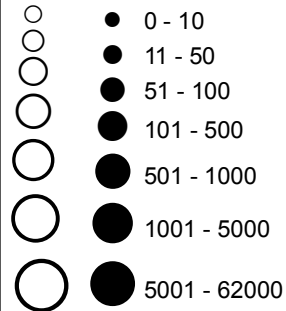
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Kemphaan**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



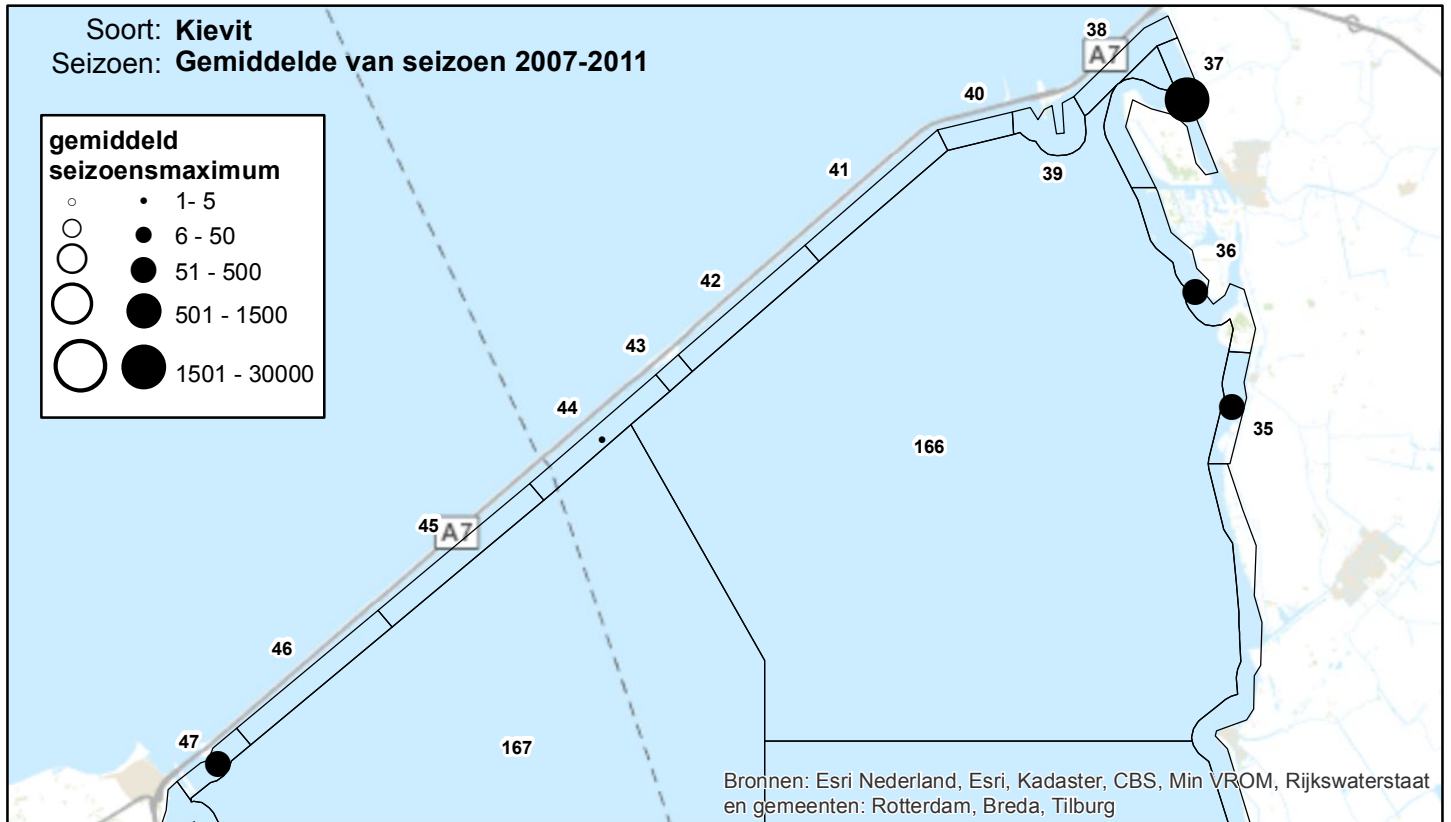
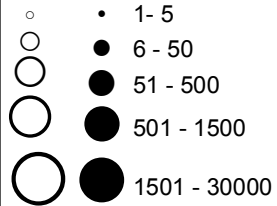
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Kievit**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



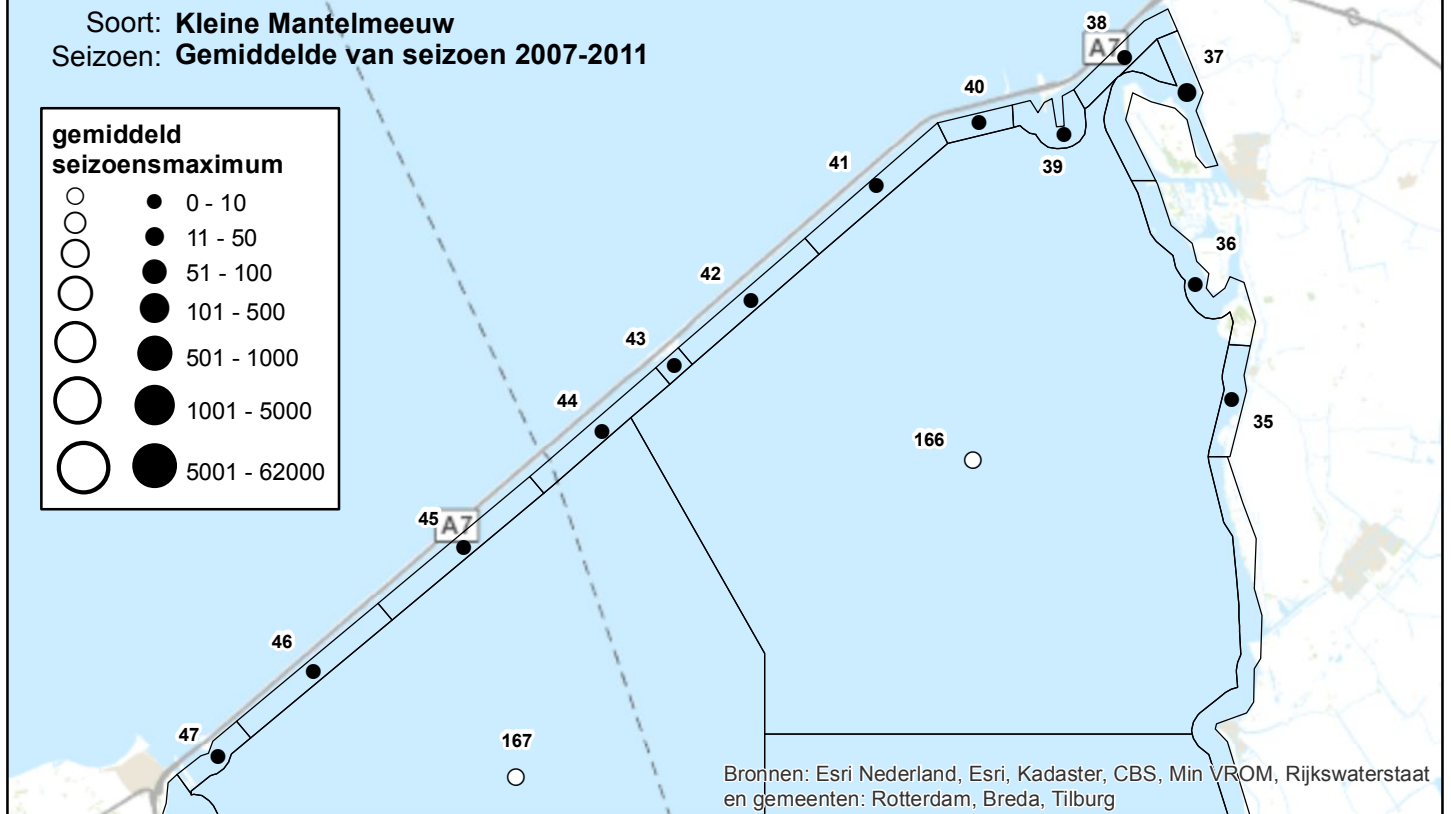
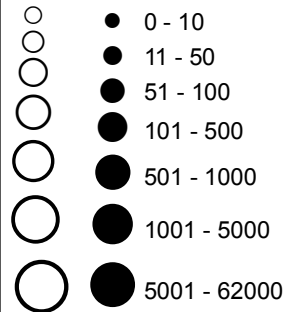
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Kleine Mantelmeeuw**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



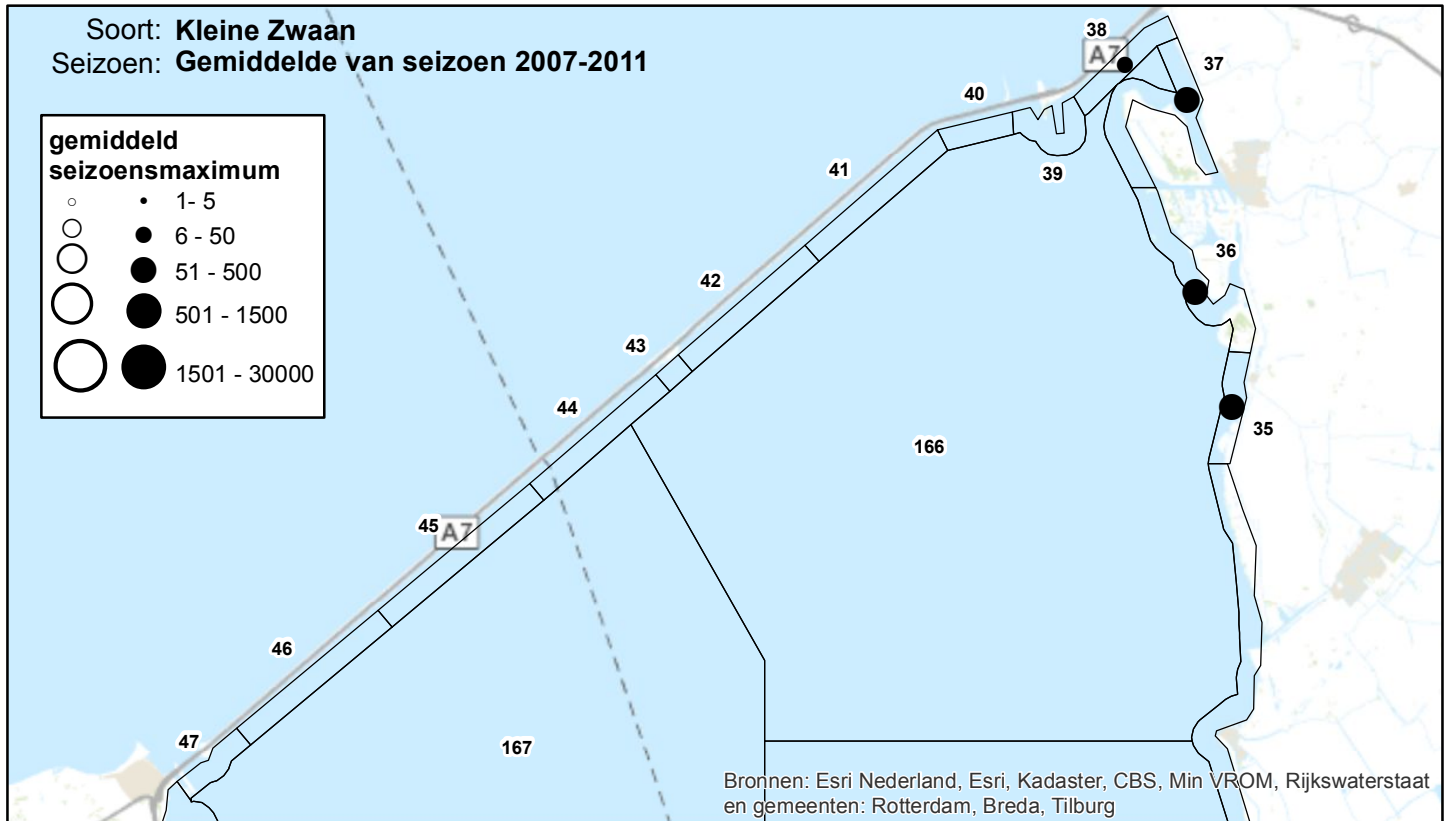
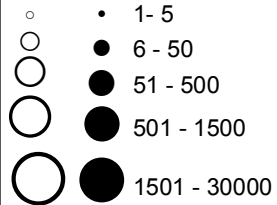
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Kleine Zwaan**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



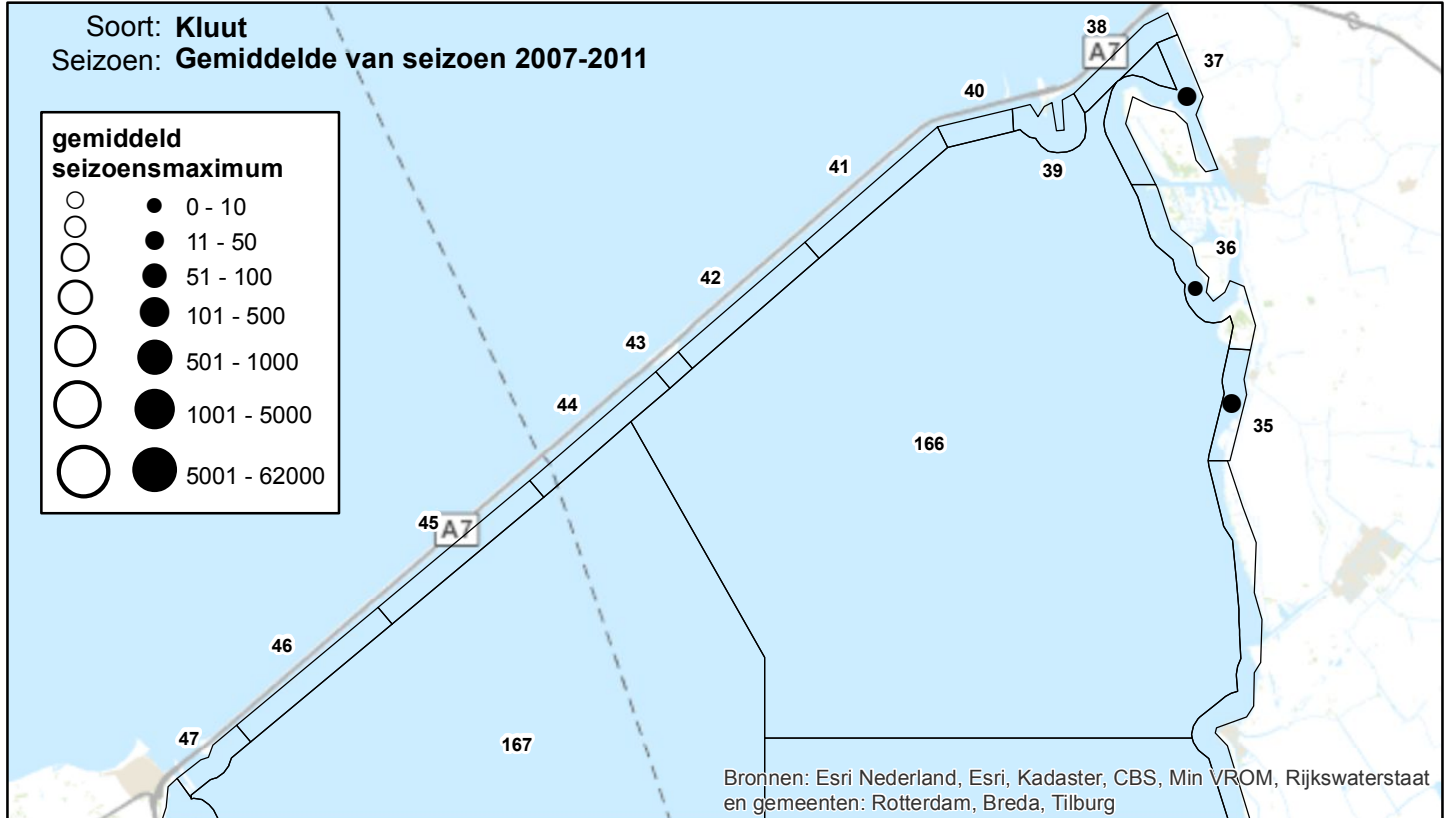
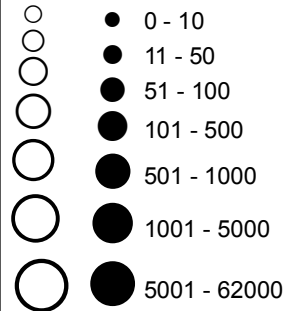
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Kluut**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



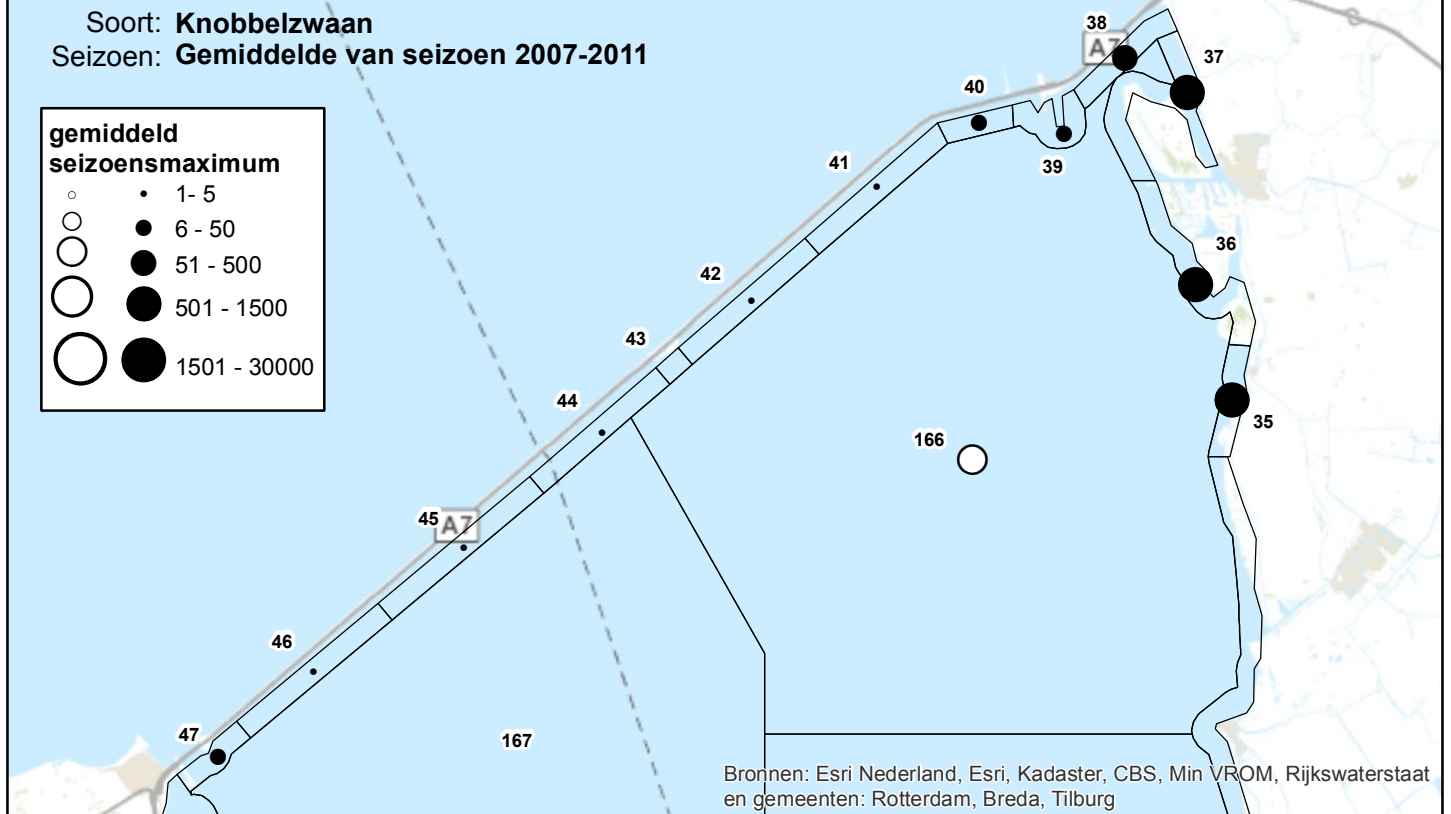
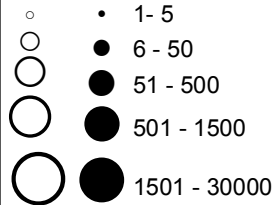
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Knobbelzwaan**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



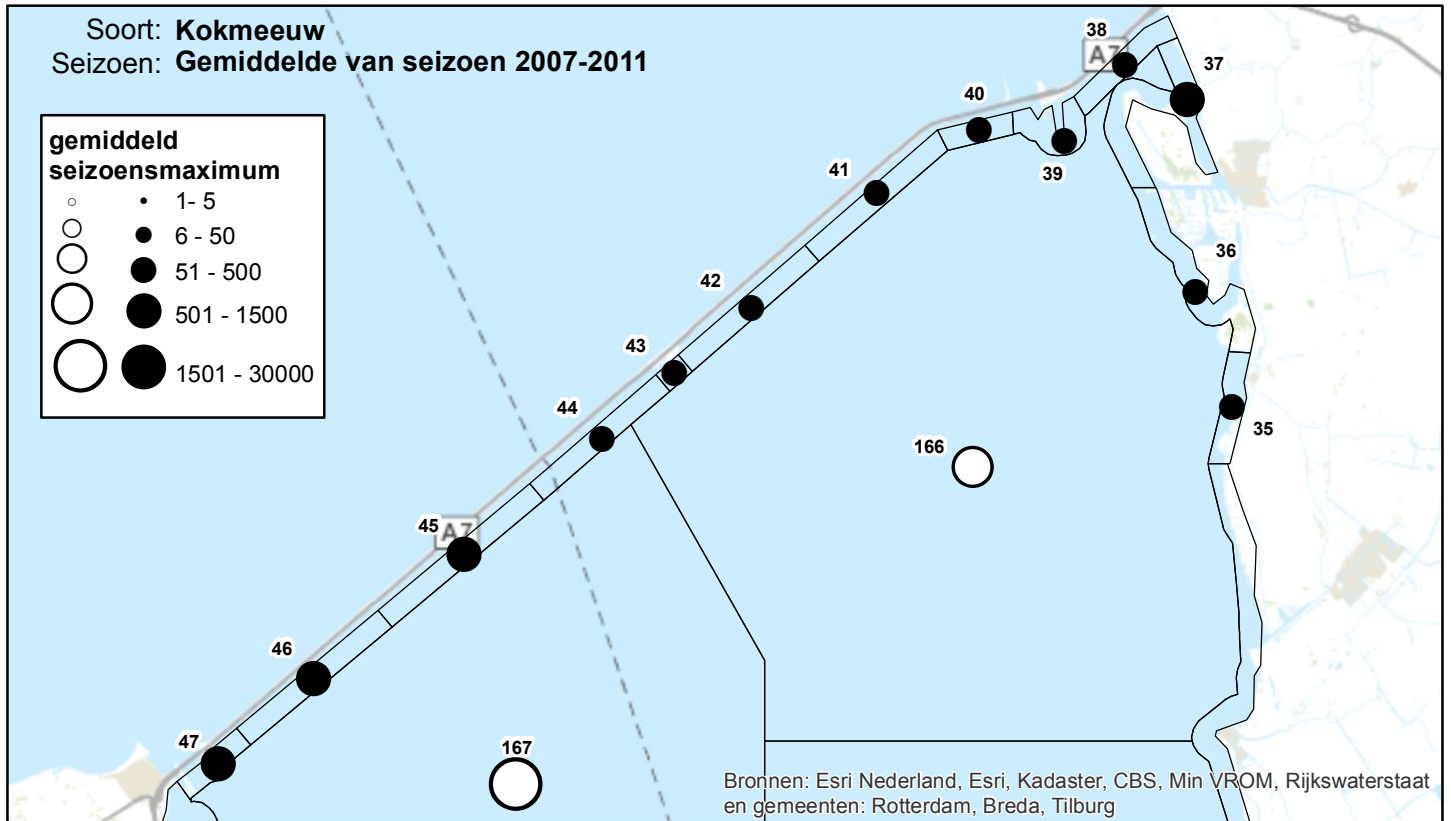
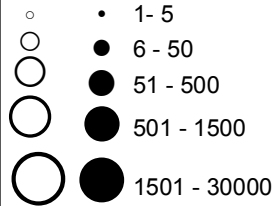
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Kokmeeuw**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



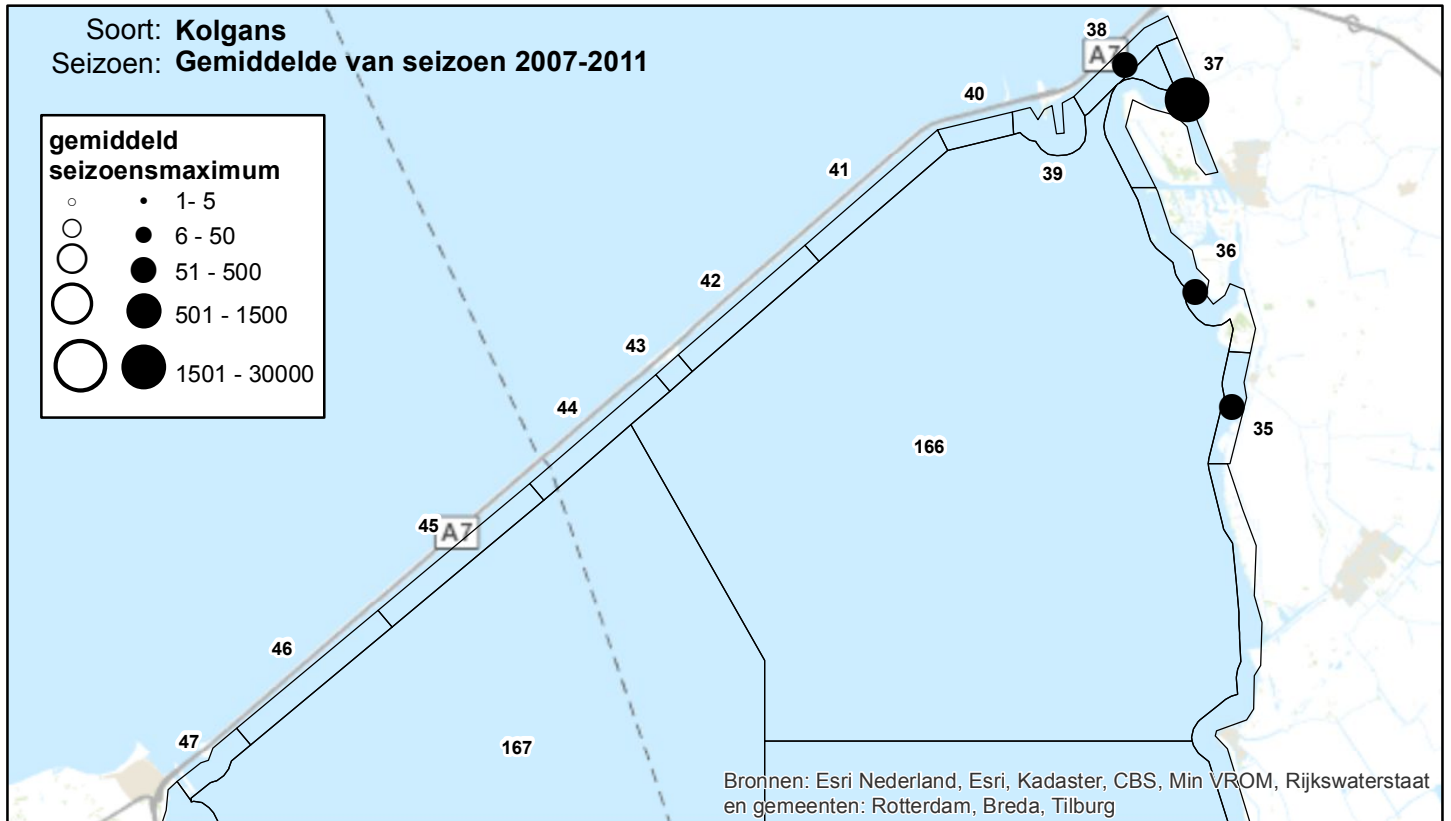
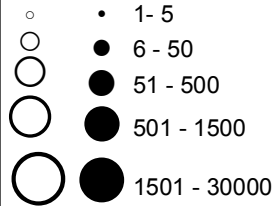
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Kolgans**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**

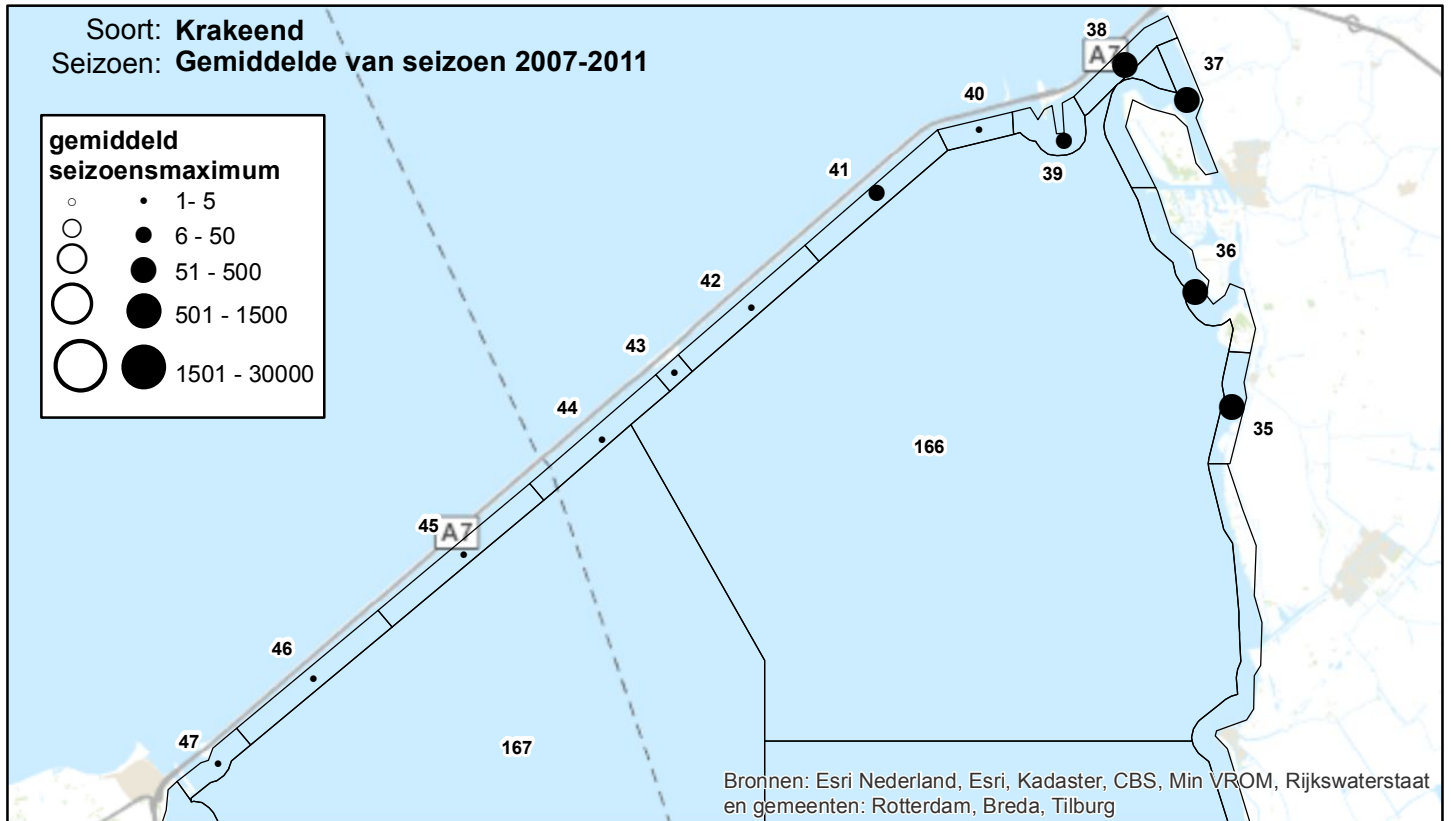
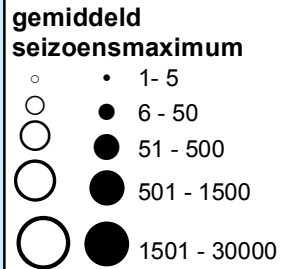


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Krakeend**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

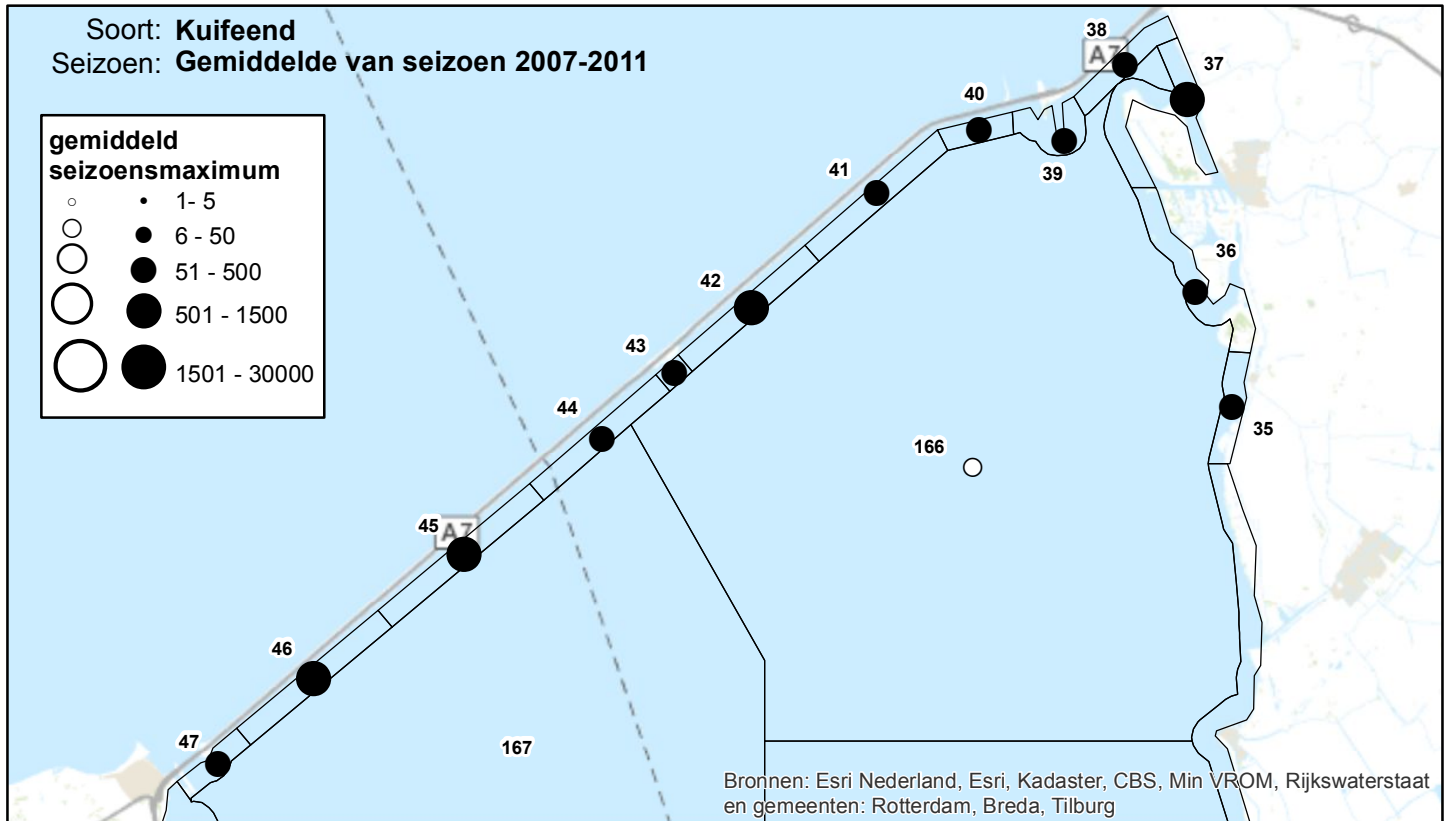
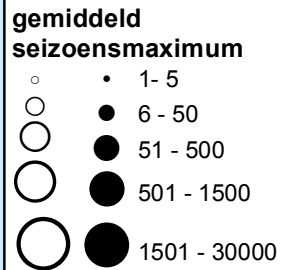


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Kuifeend**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**



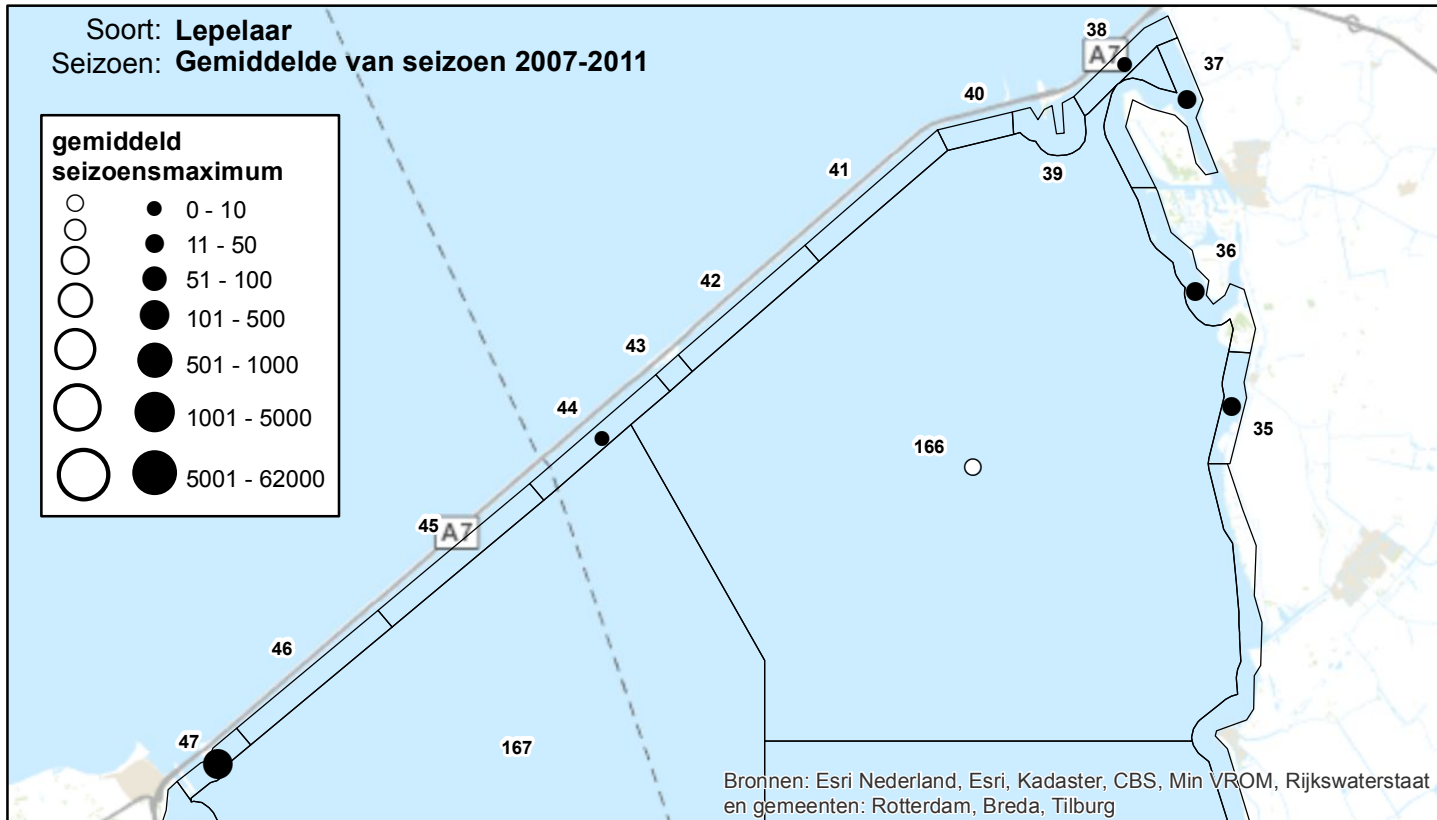
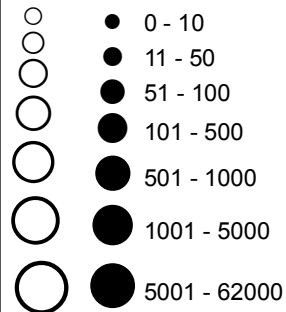
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Lepelaar**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**

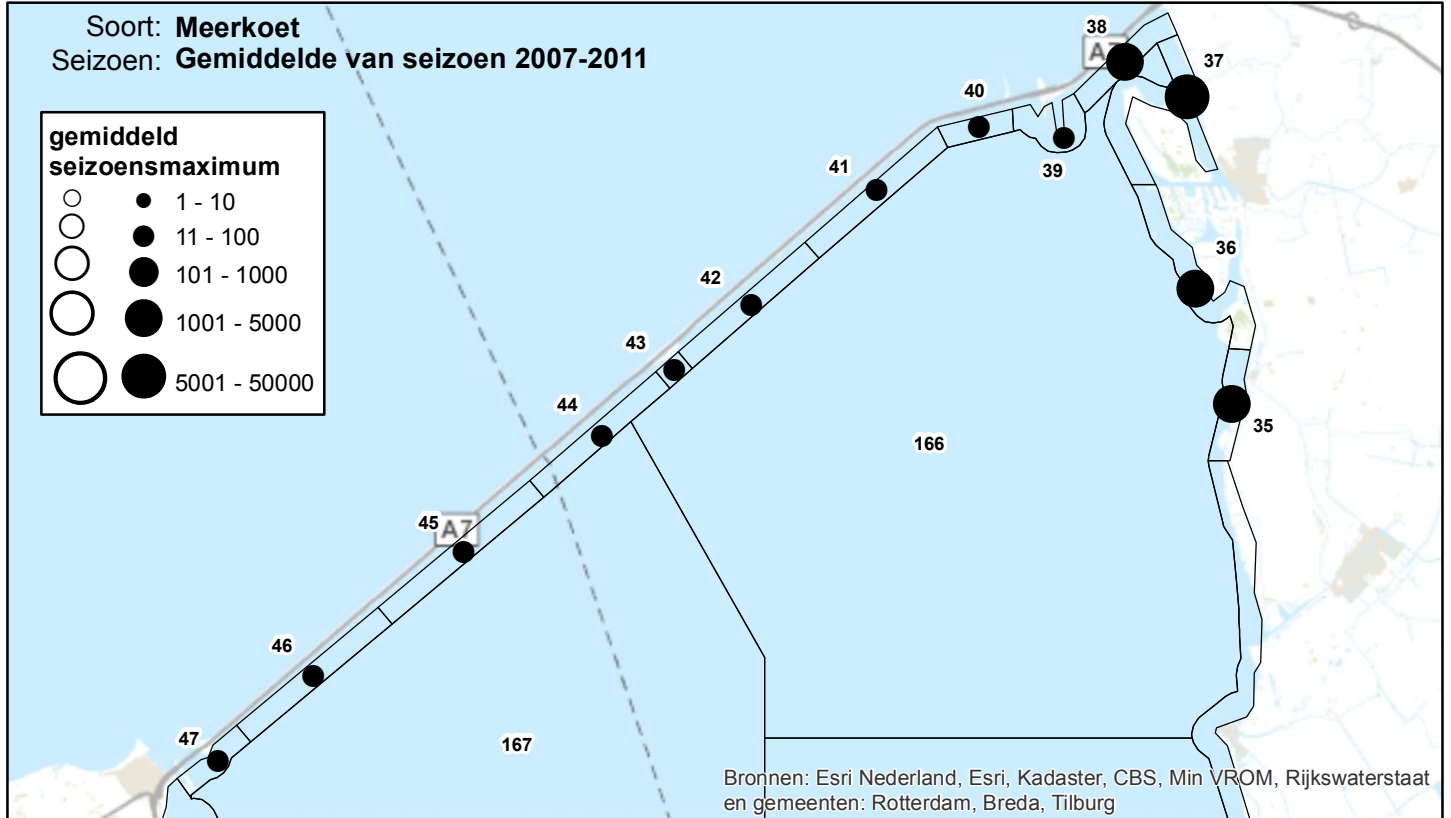
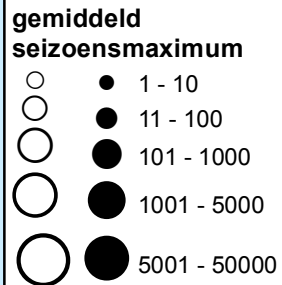


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Meerkoet**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



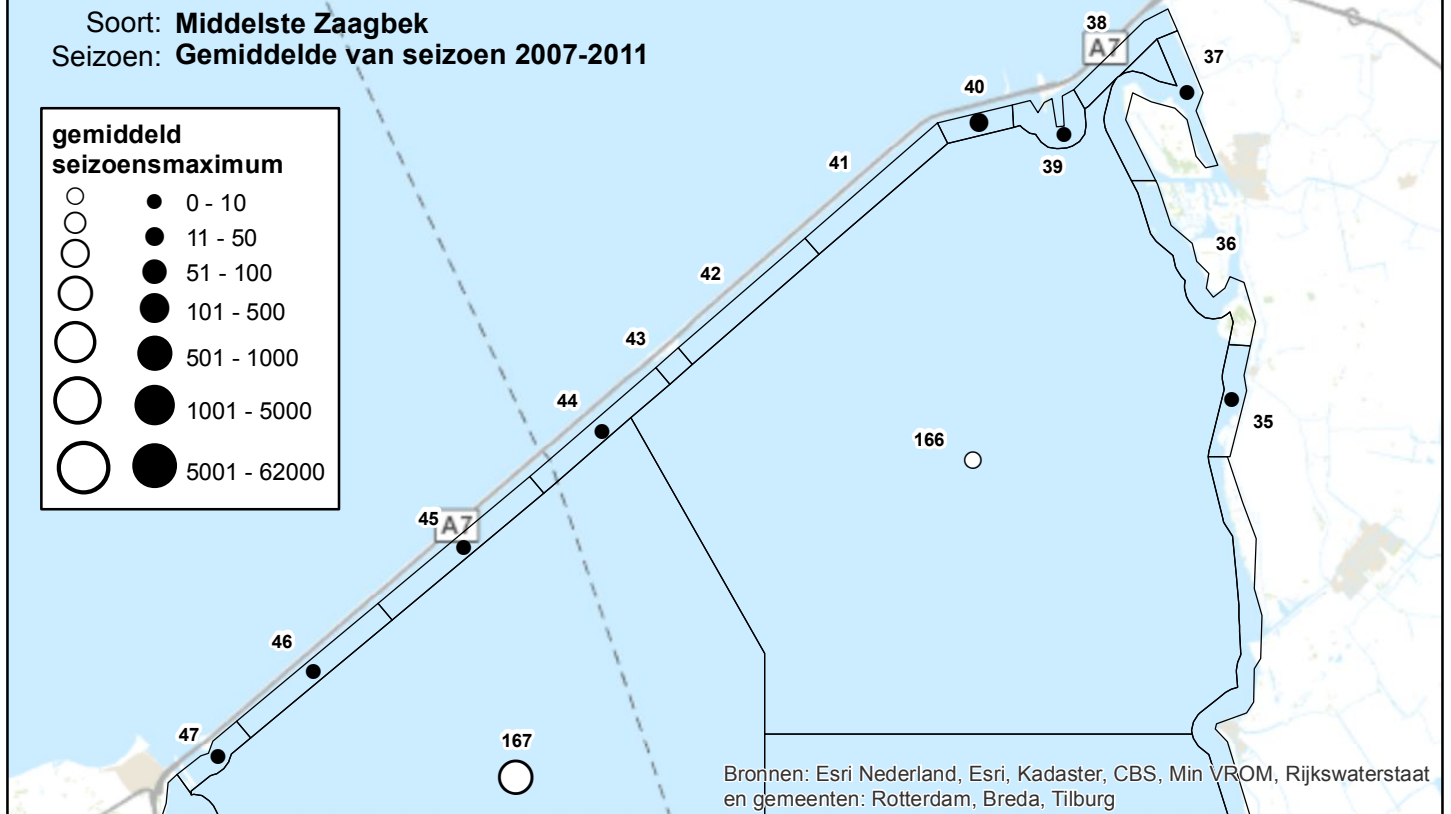
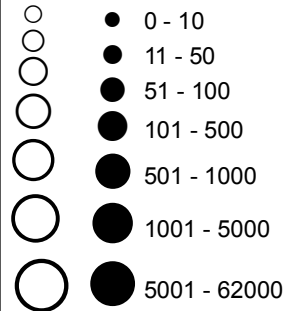
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Middelste Zaagbek**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoenen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**

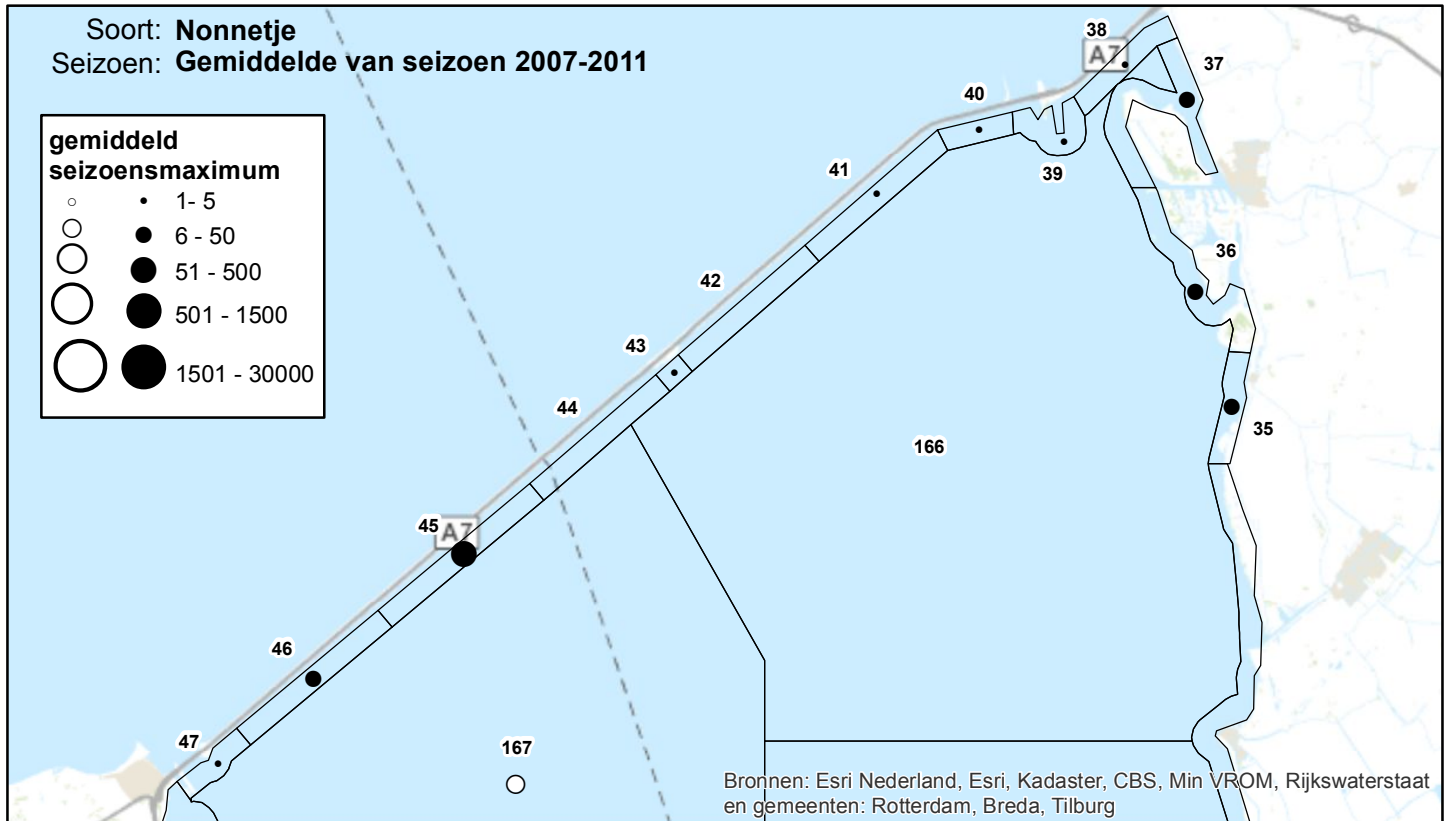
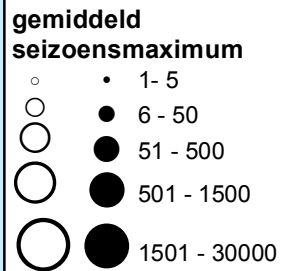


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Nonnetje**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**



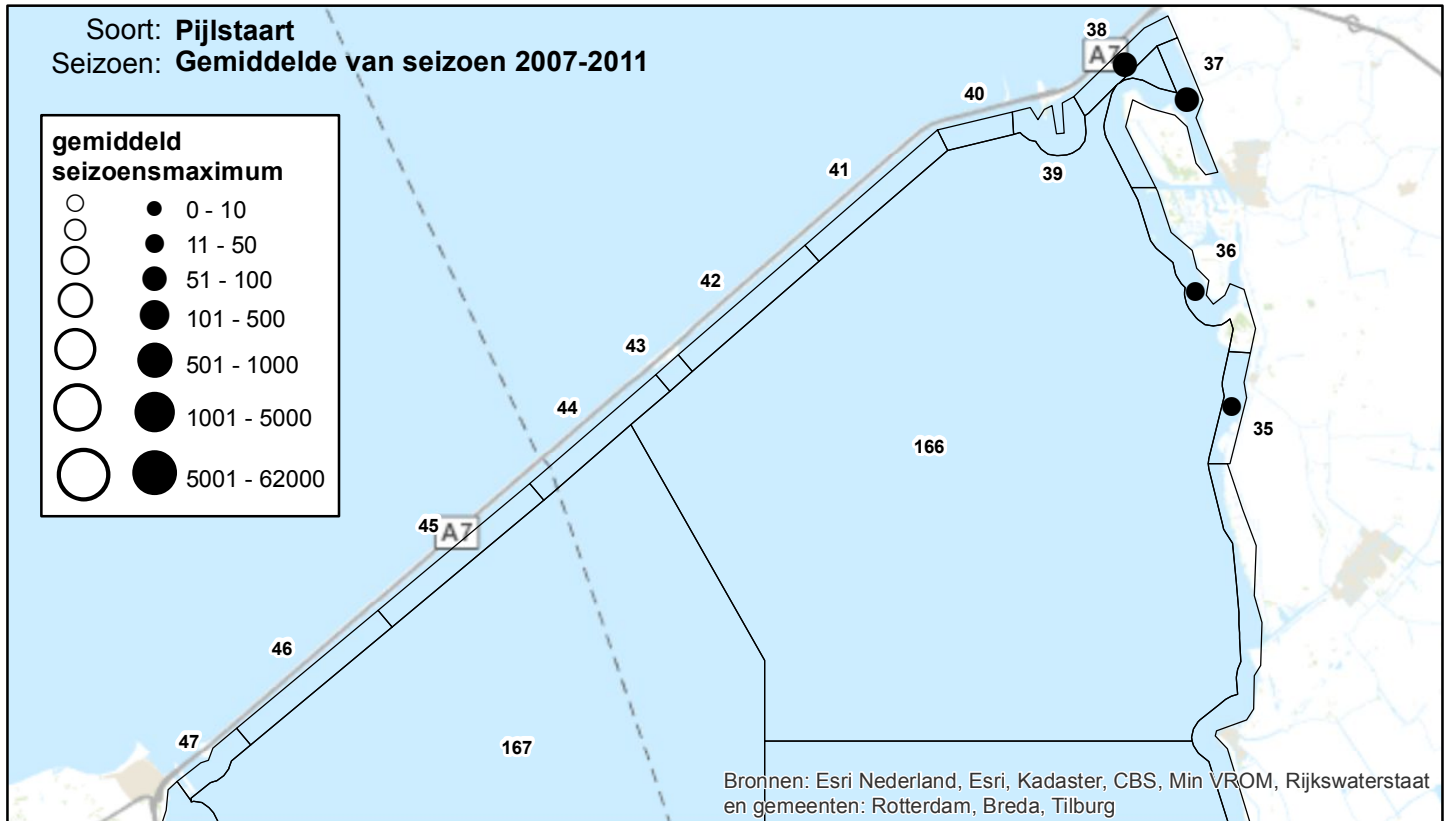
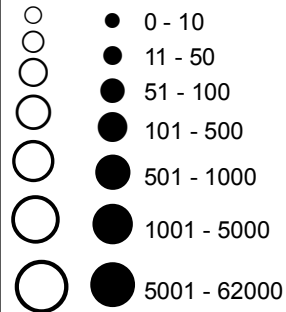
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Pijlstaart**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



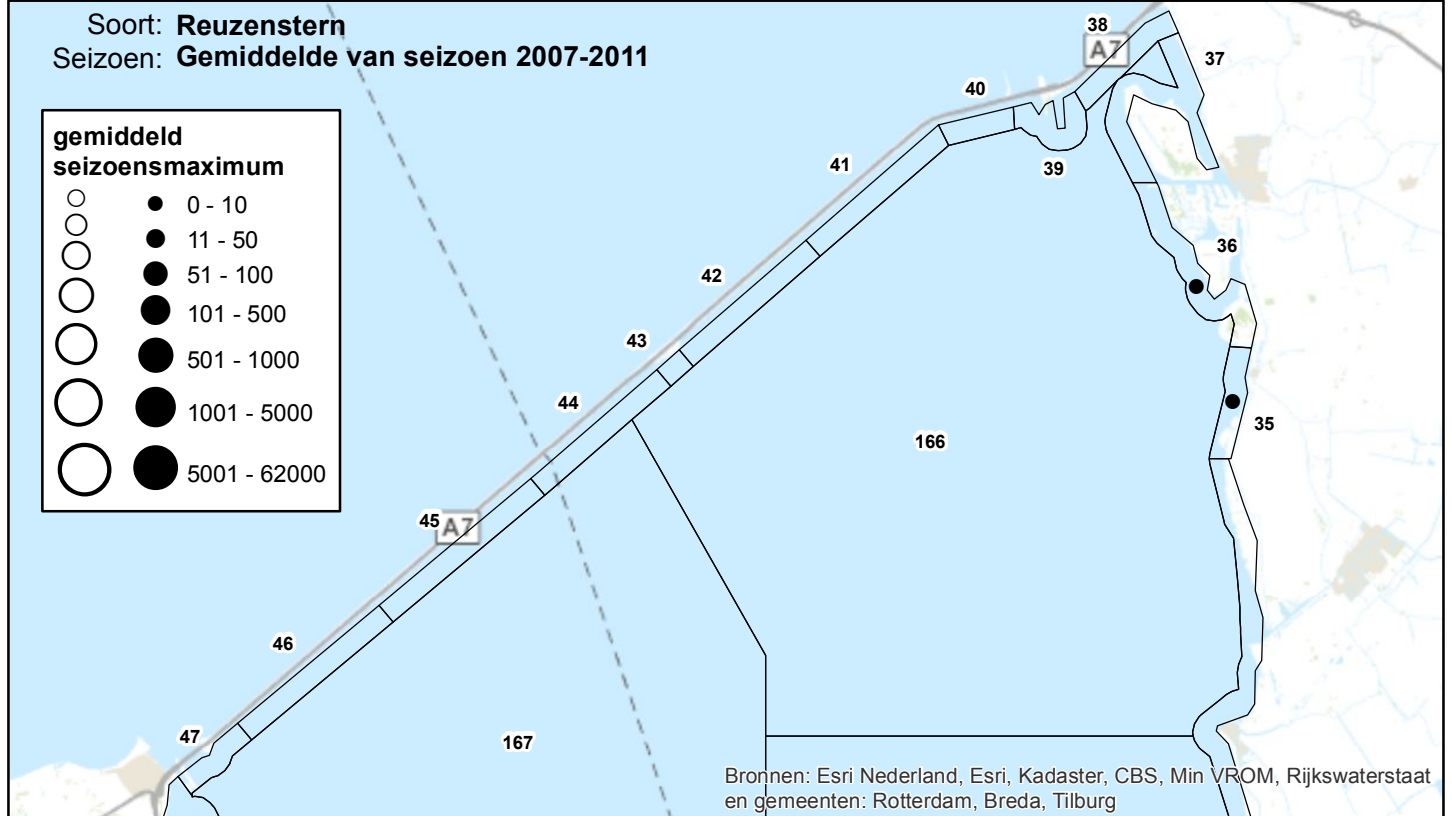
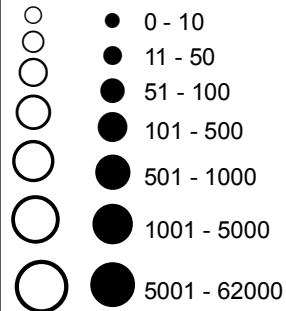
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Reuzenster**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



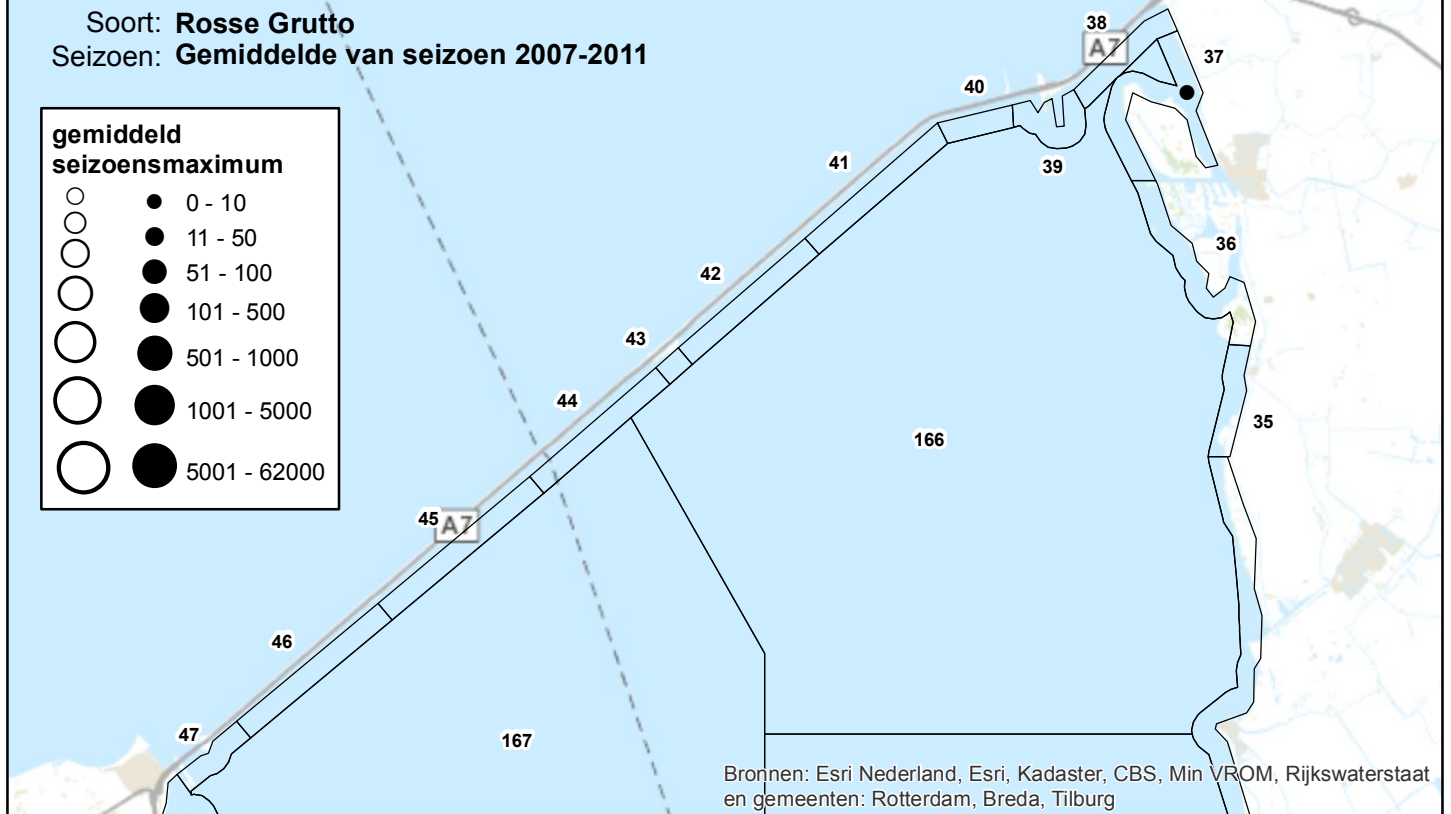
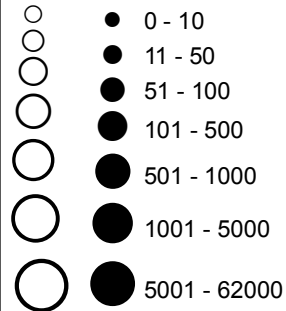
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Rosse Grutto**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



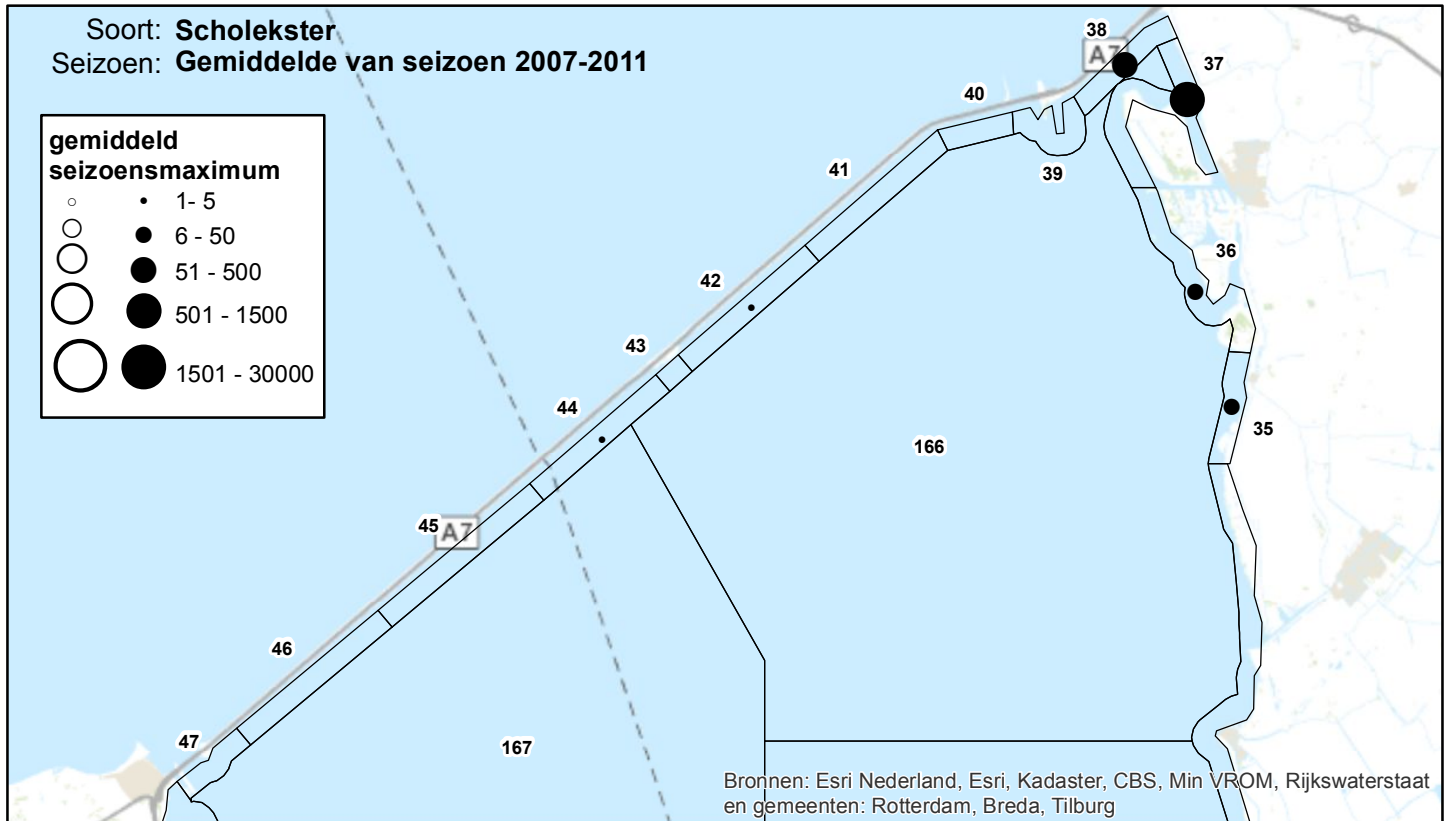
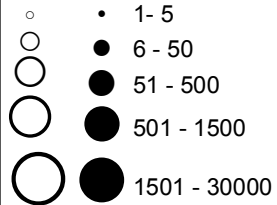
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Scholekster**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



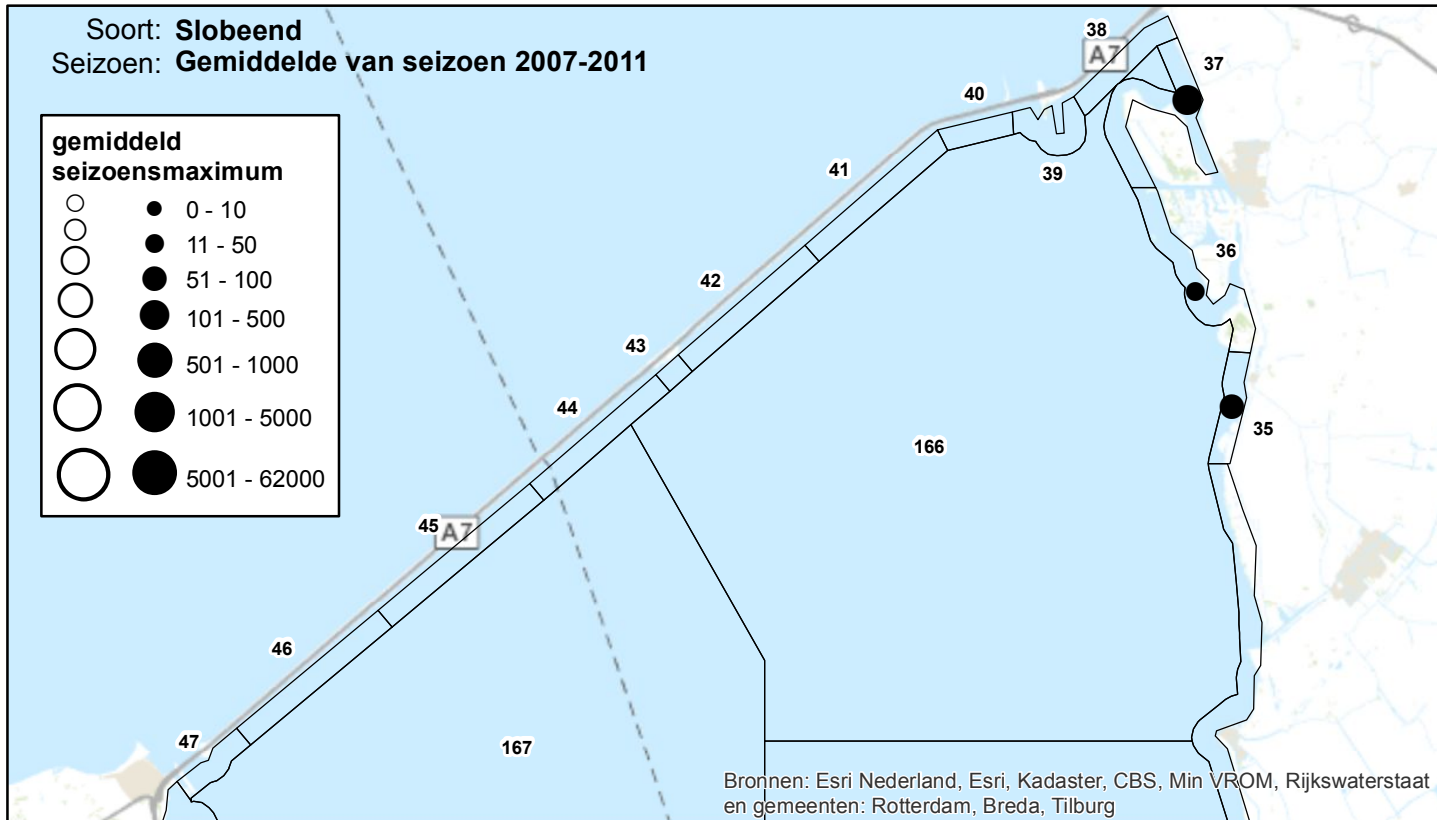
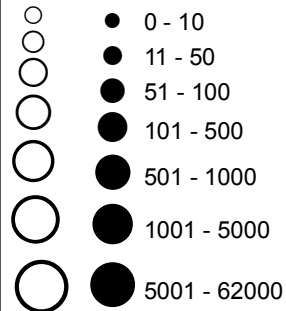
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Slobeend**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg

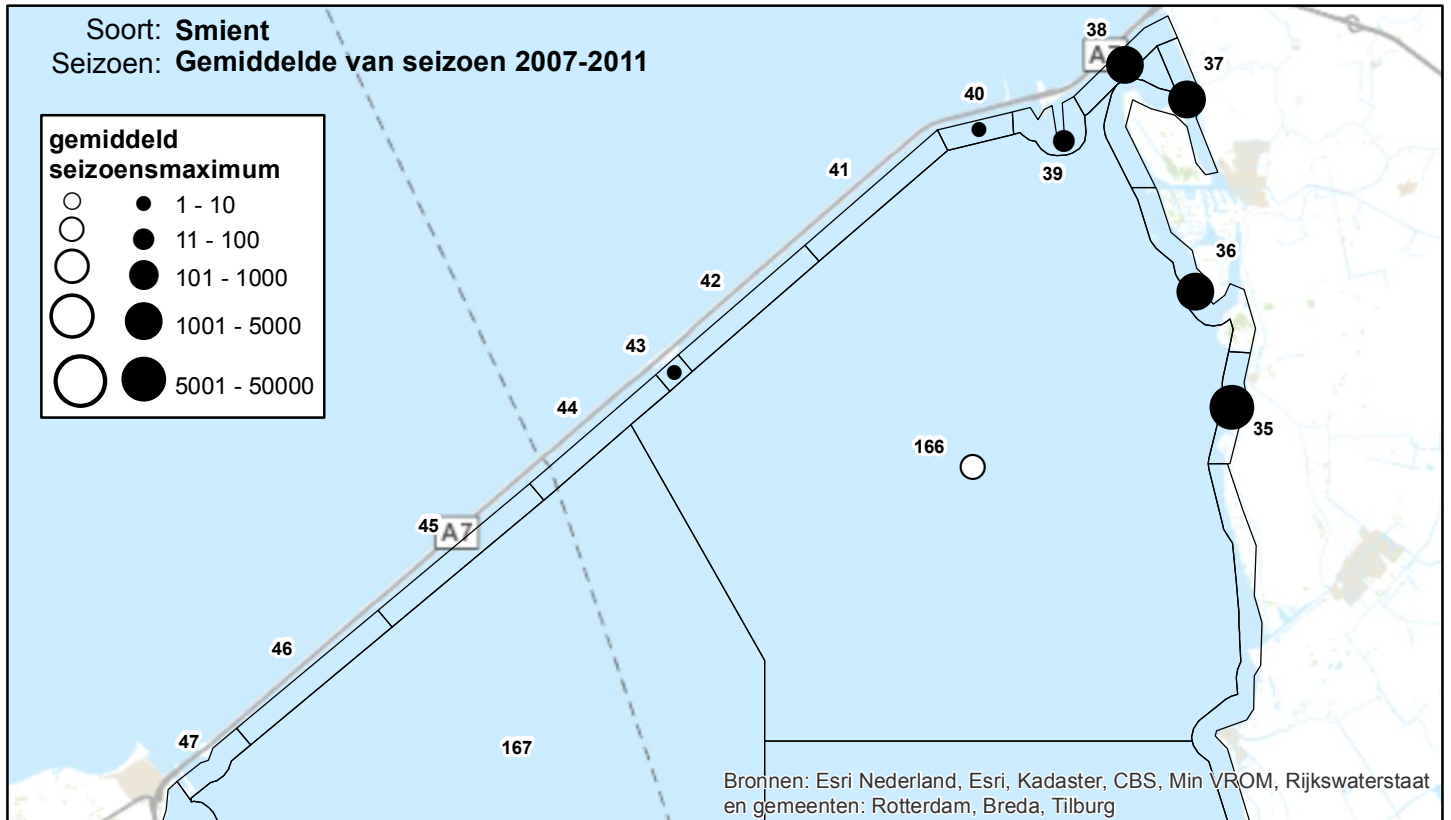
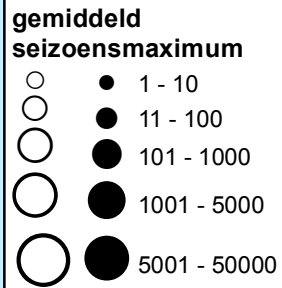


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Smient**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg

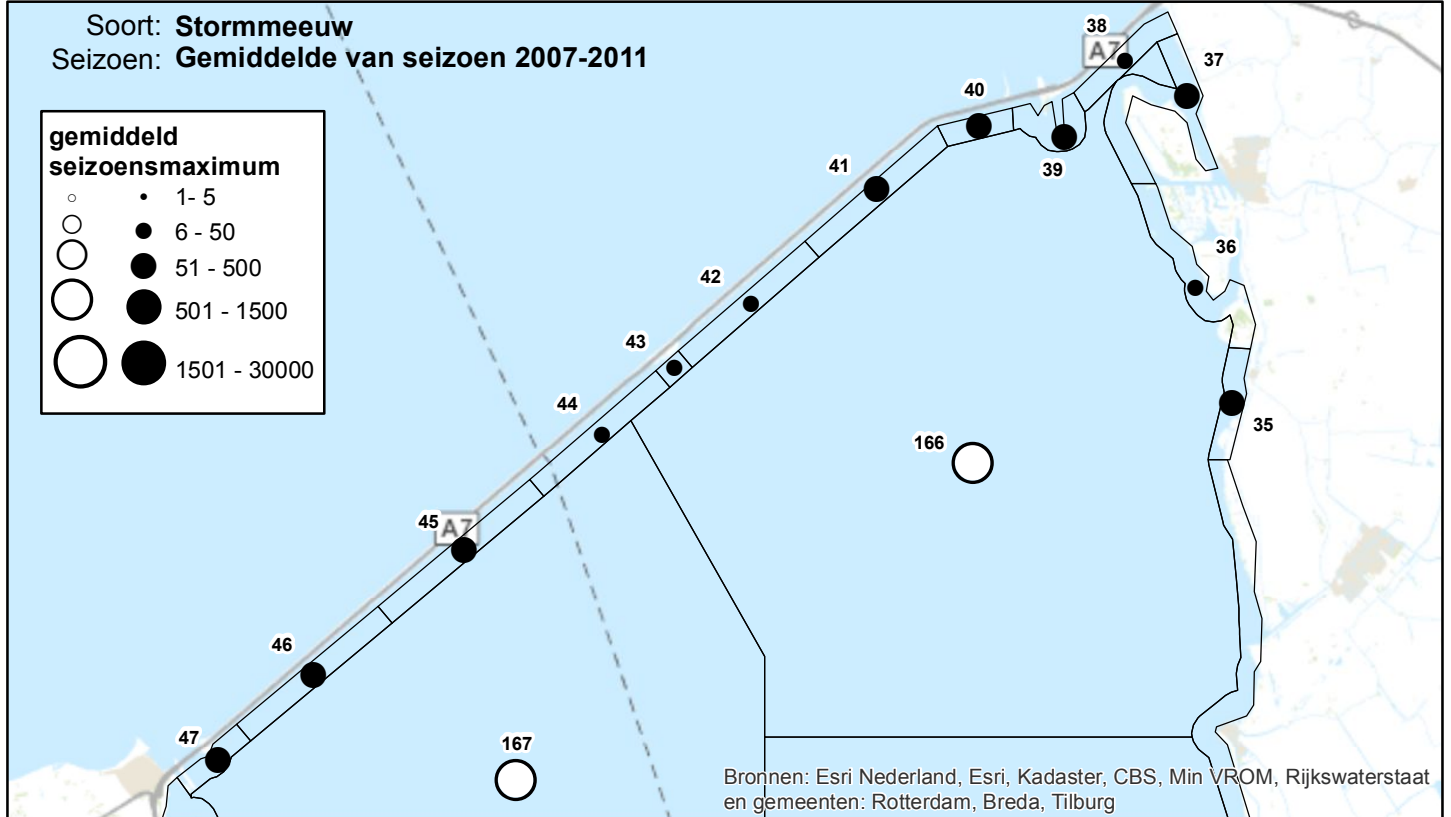
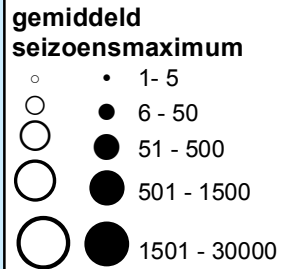


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Stormmeeuw**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg

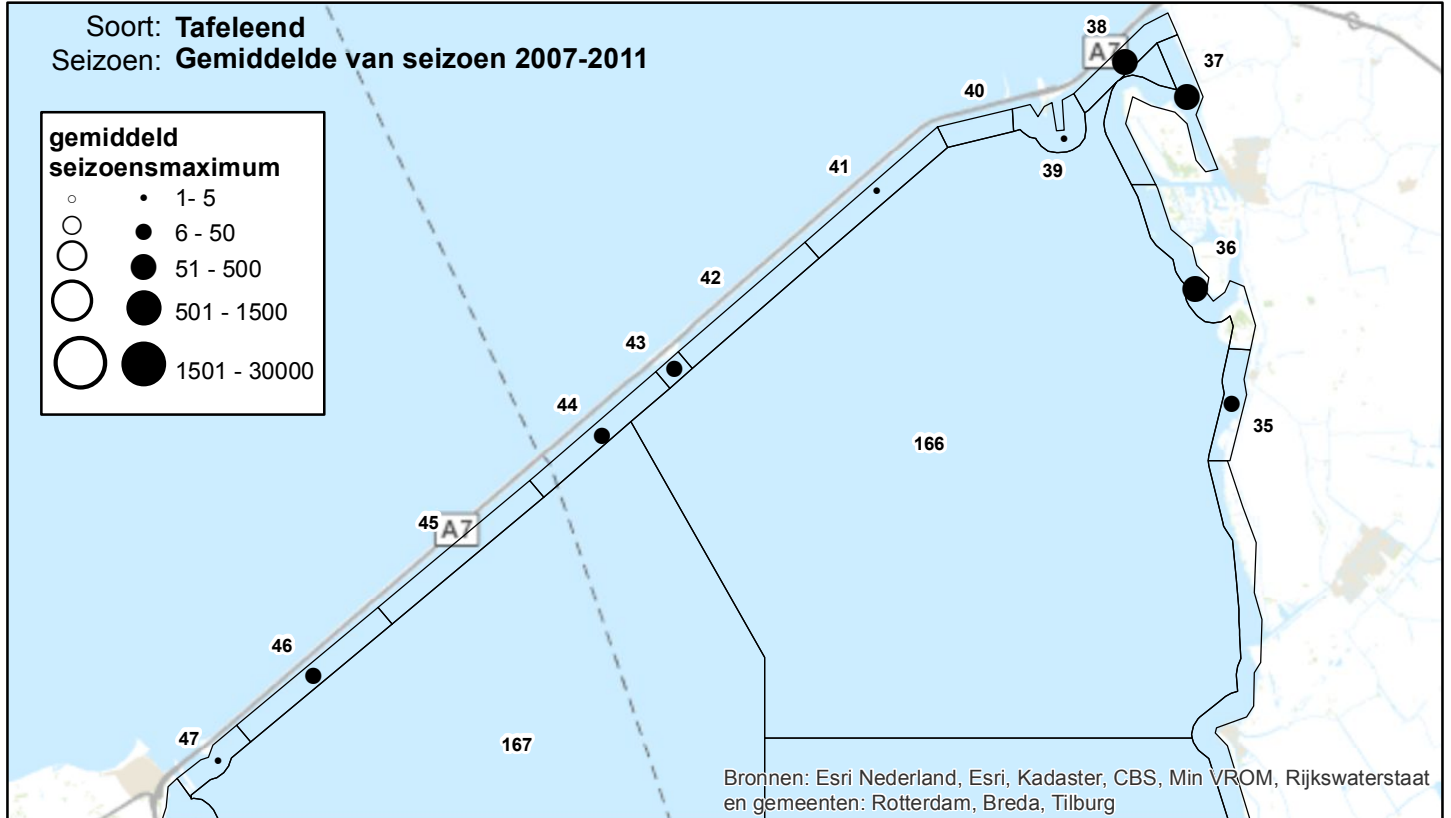
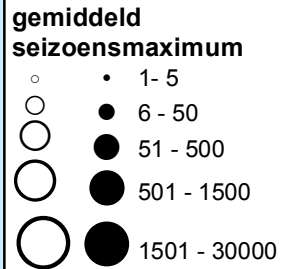


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Tafeleend**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg

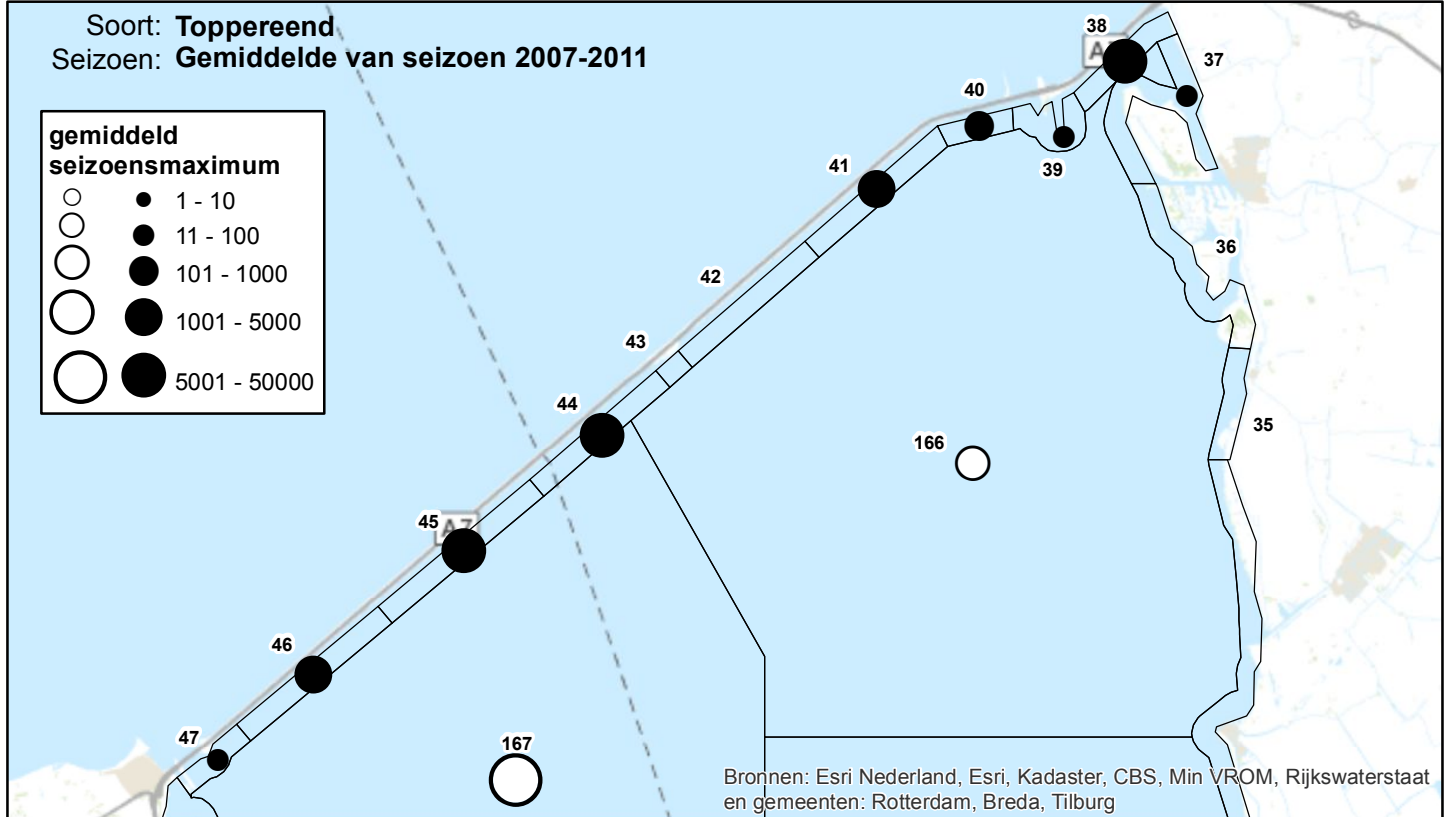
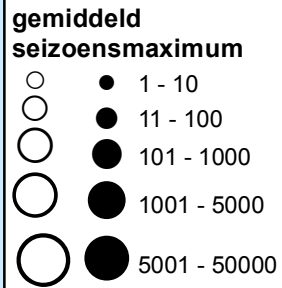


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Toppereend**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



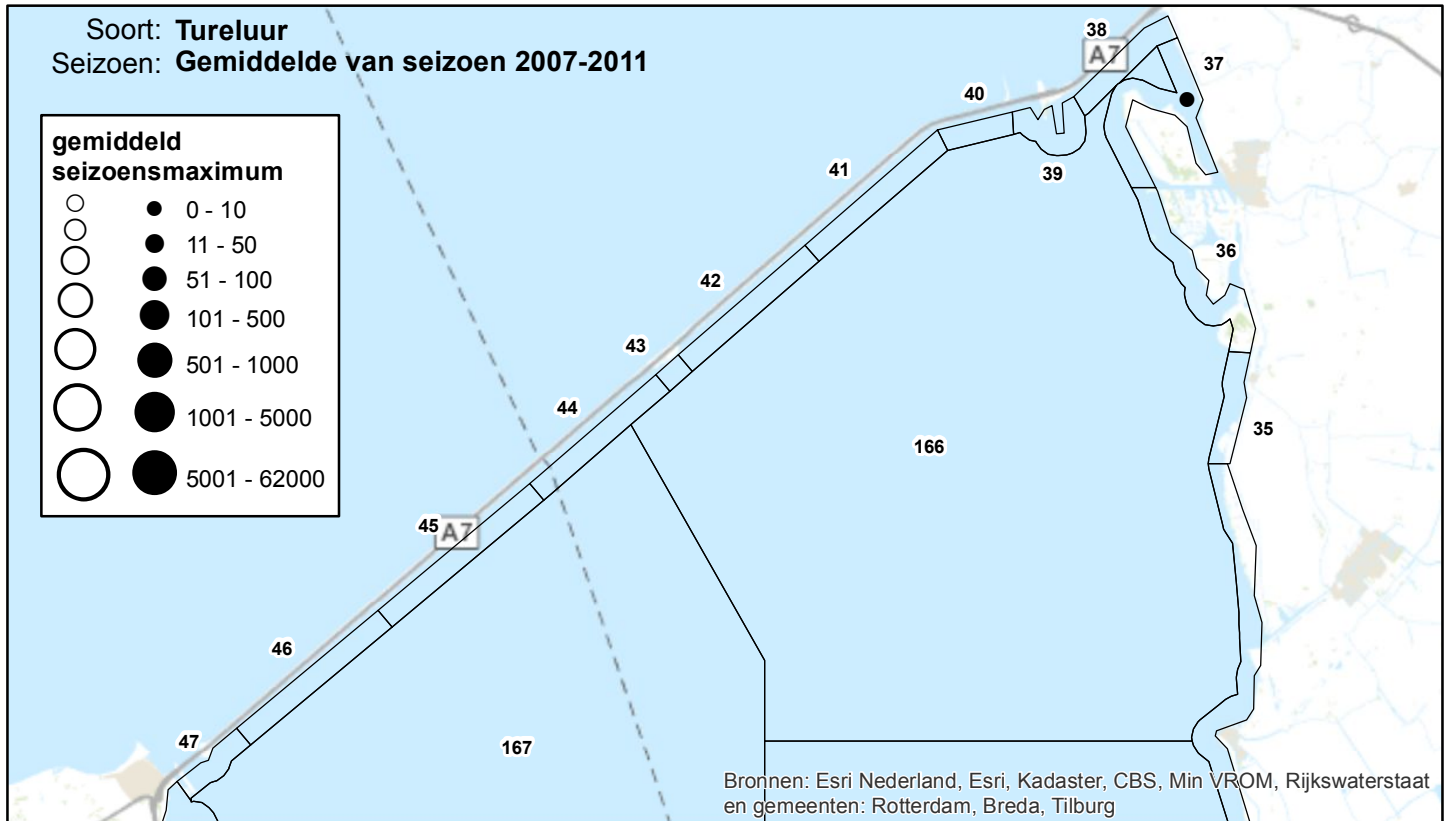
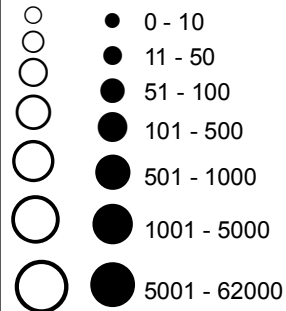
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Tureluur**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



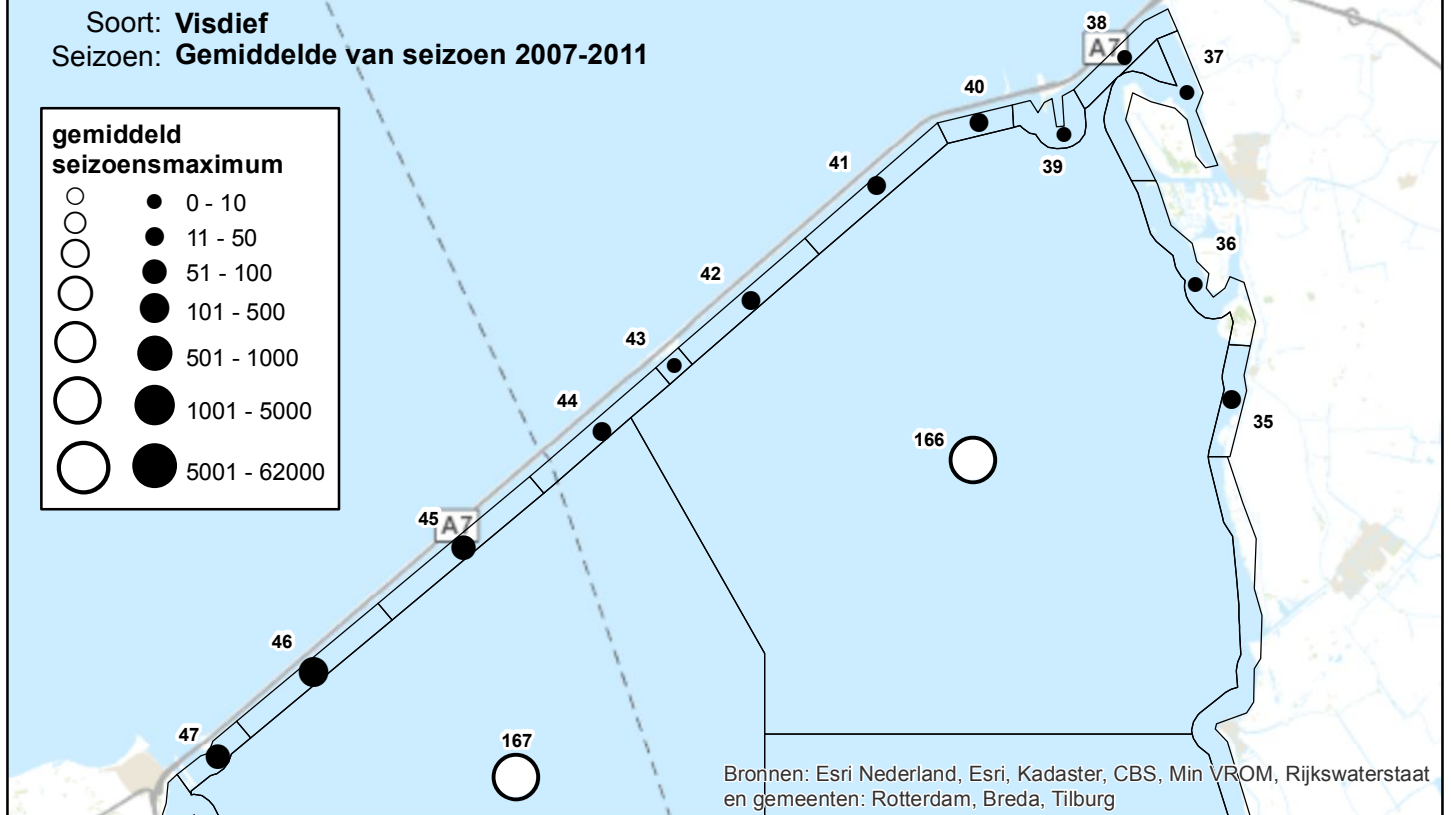
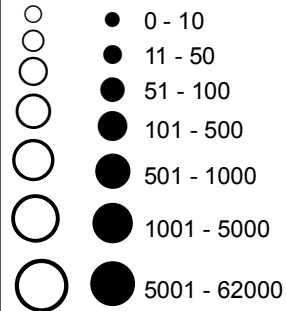
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Visdief**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**

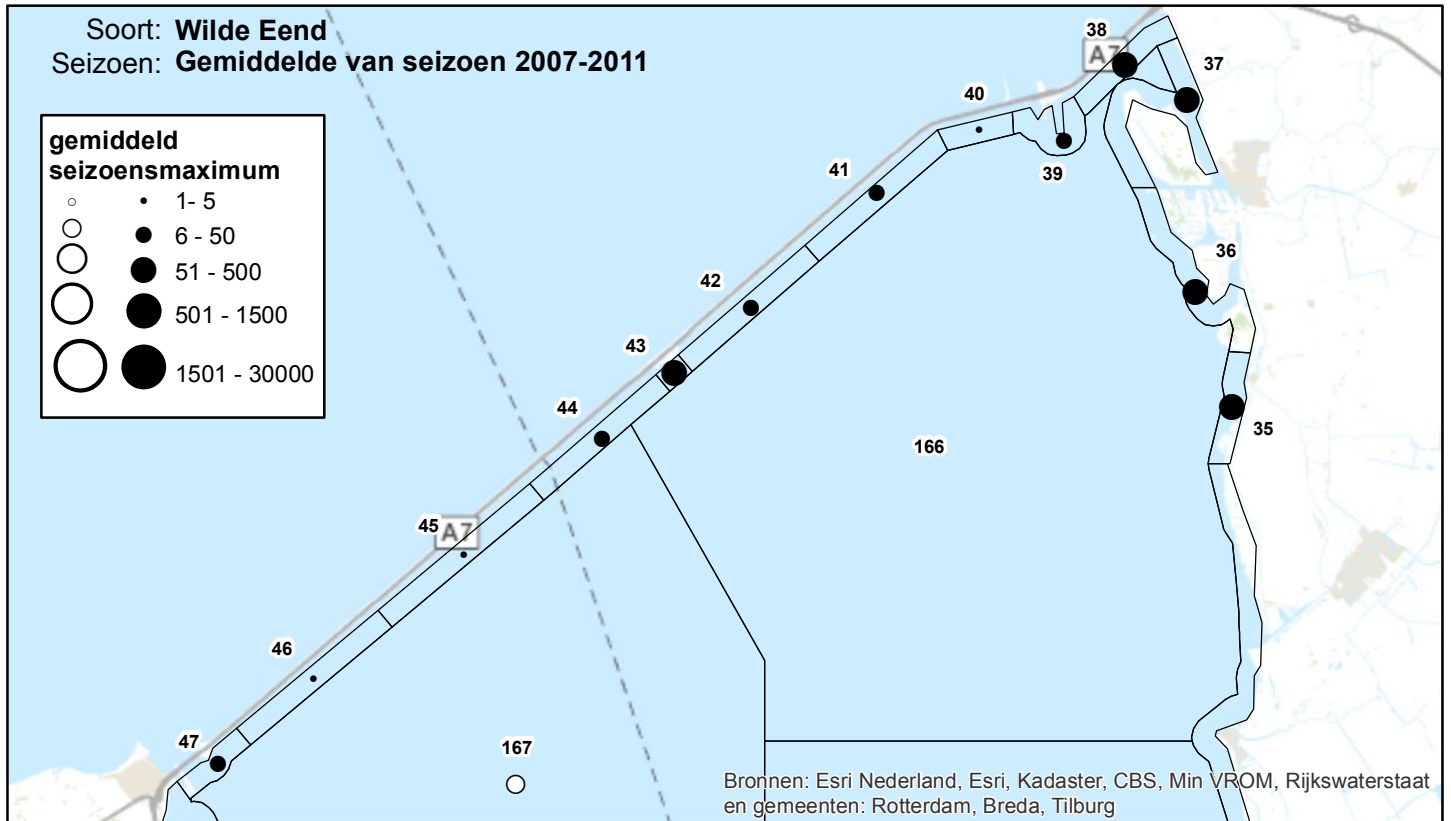
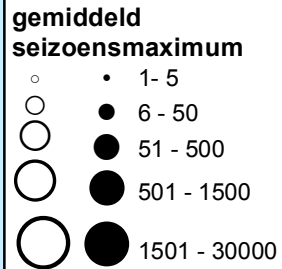


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Wilde Eend**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

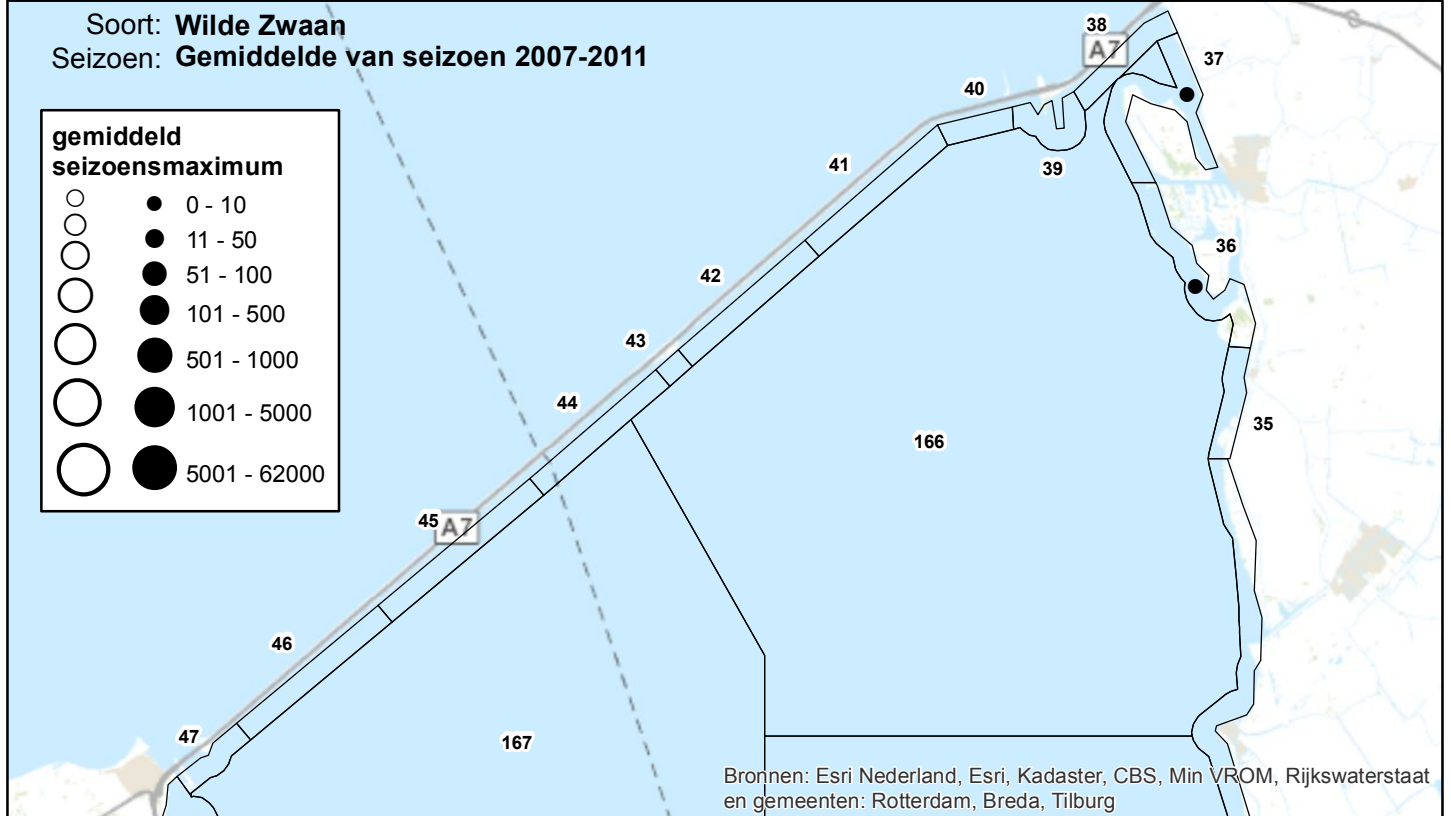
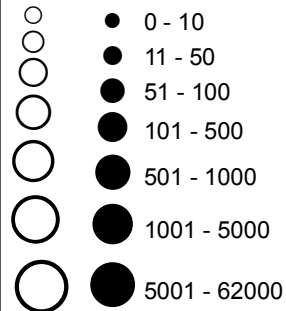


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu



Soort: **Wilde Zwaan**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



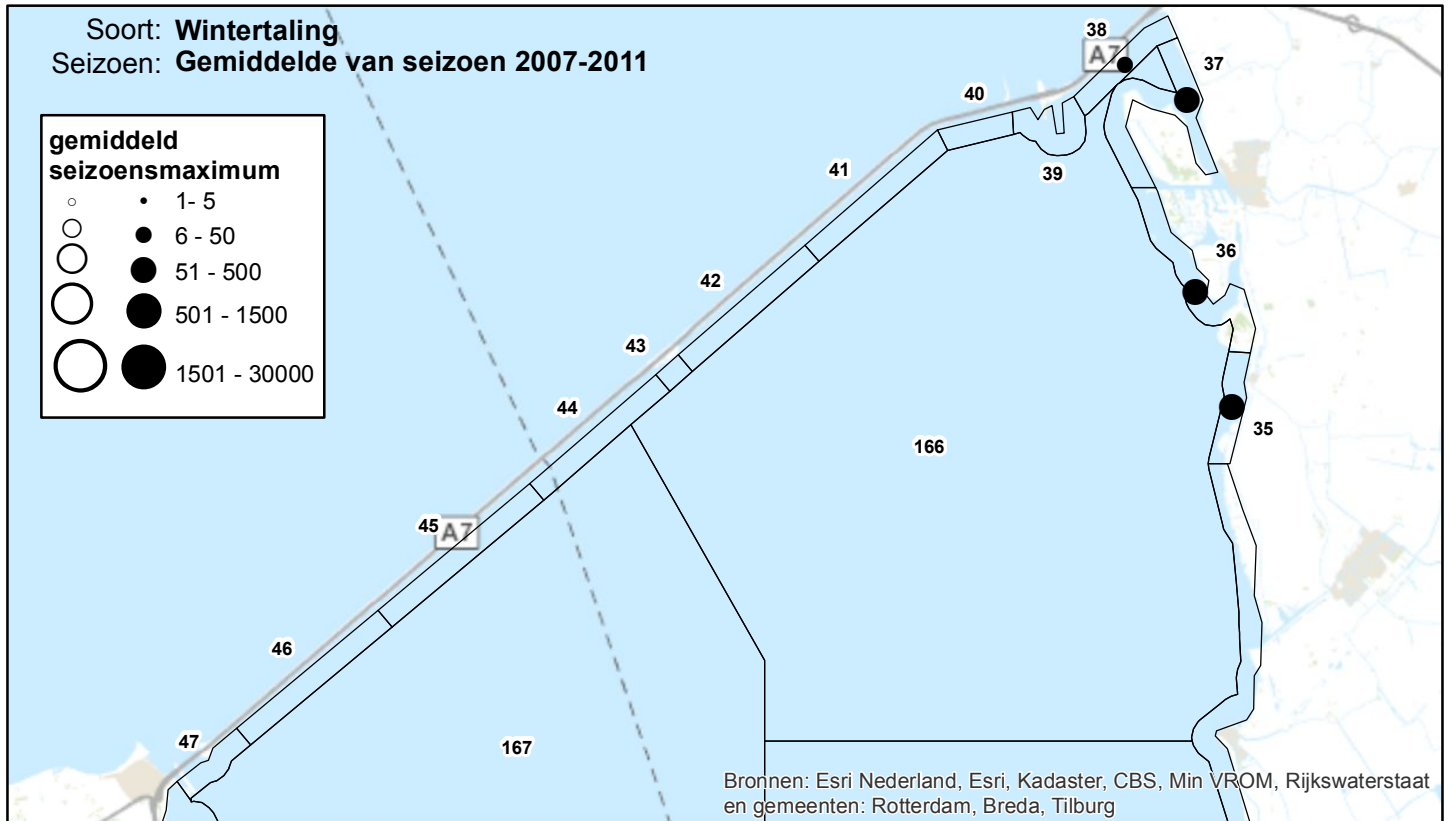
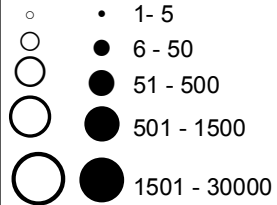
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Wintertaling**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



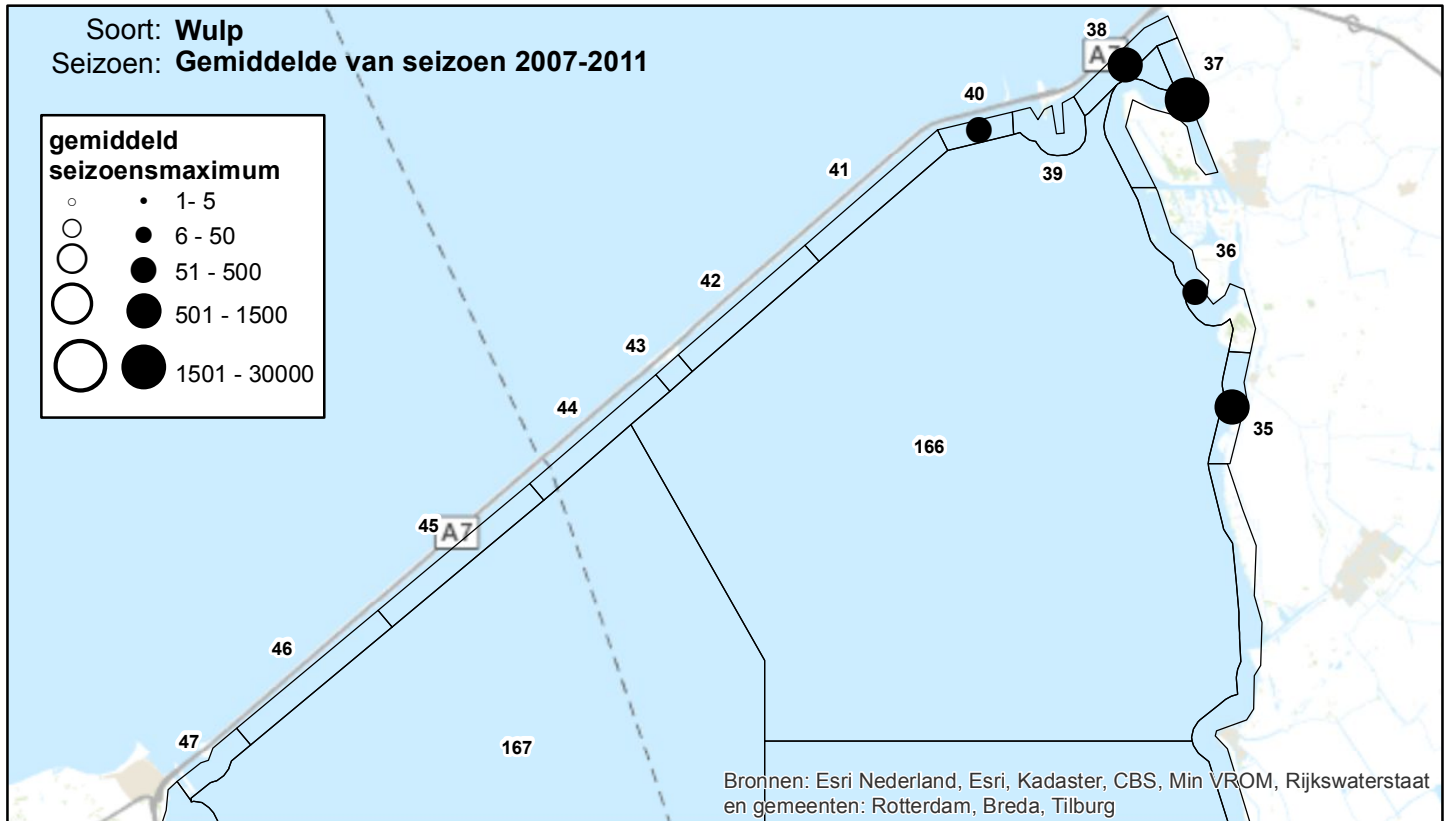
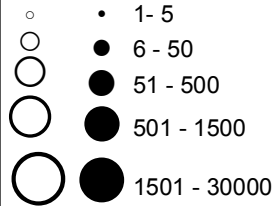
Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



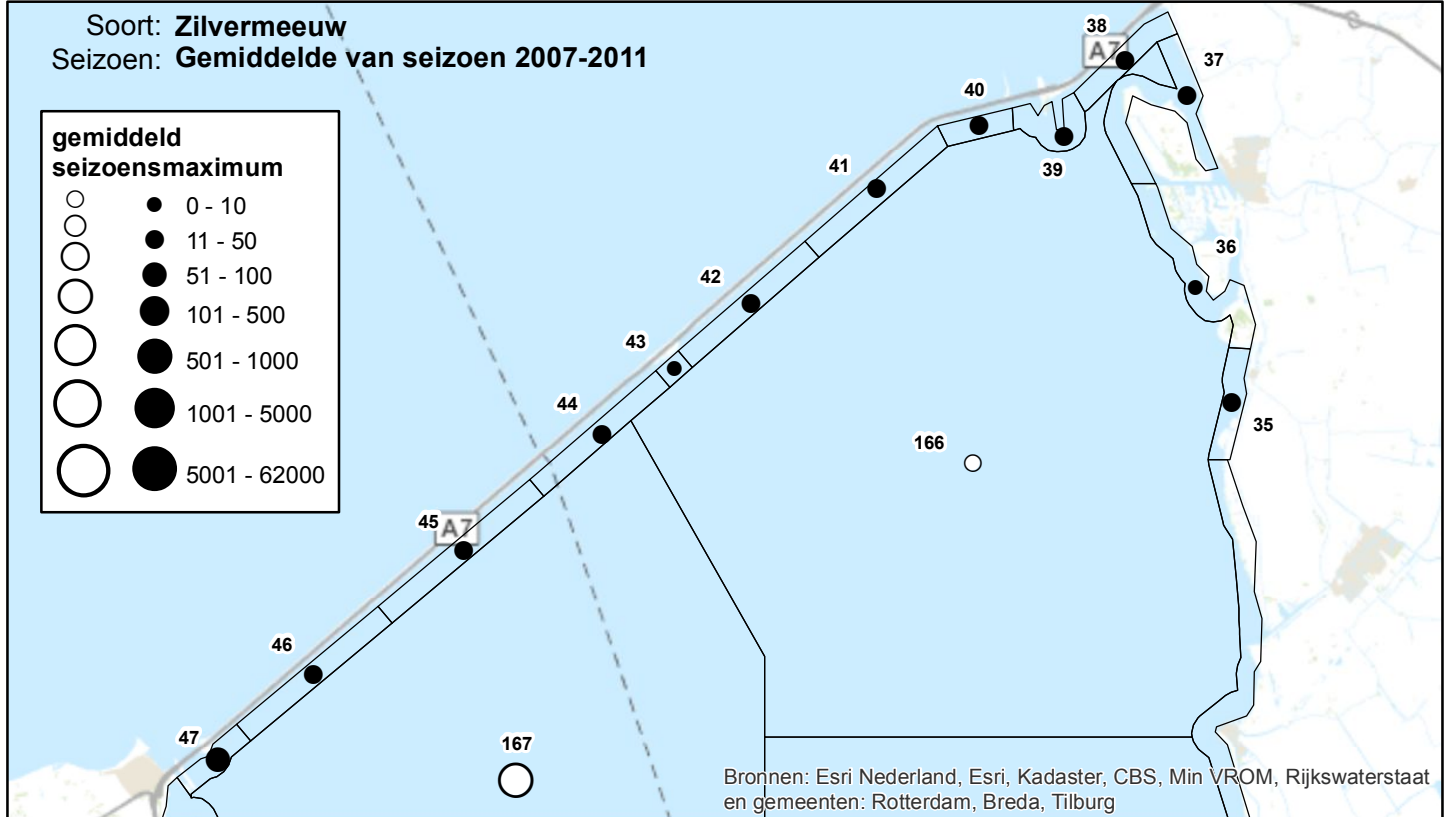
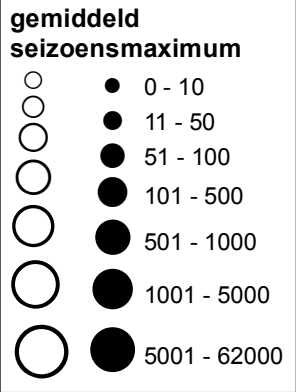
Soort: **Wulp**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

**gemiddeld
seizoensmaximum**



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Soort: **Zilvermeeuw**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**

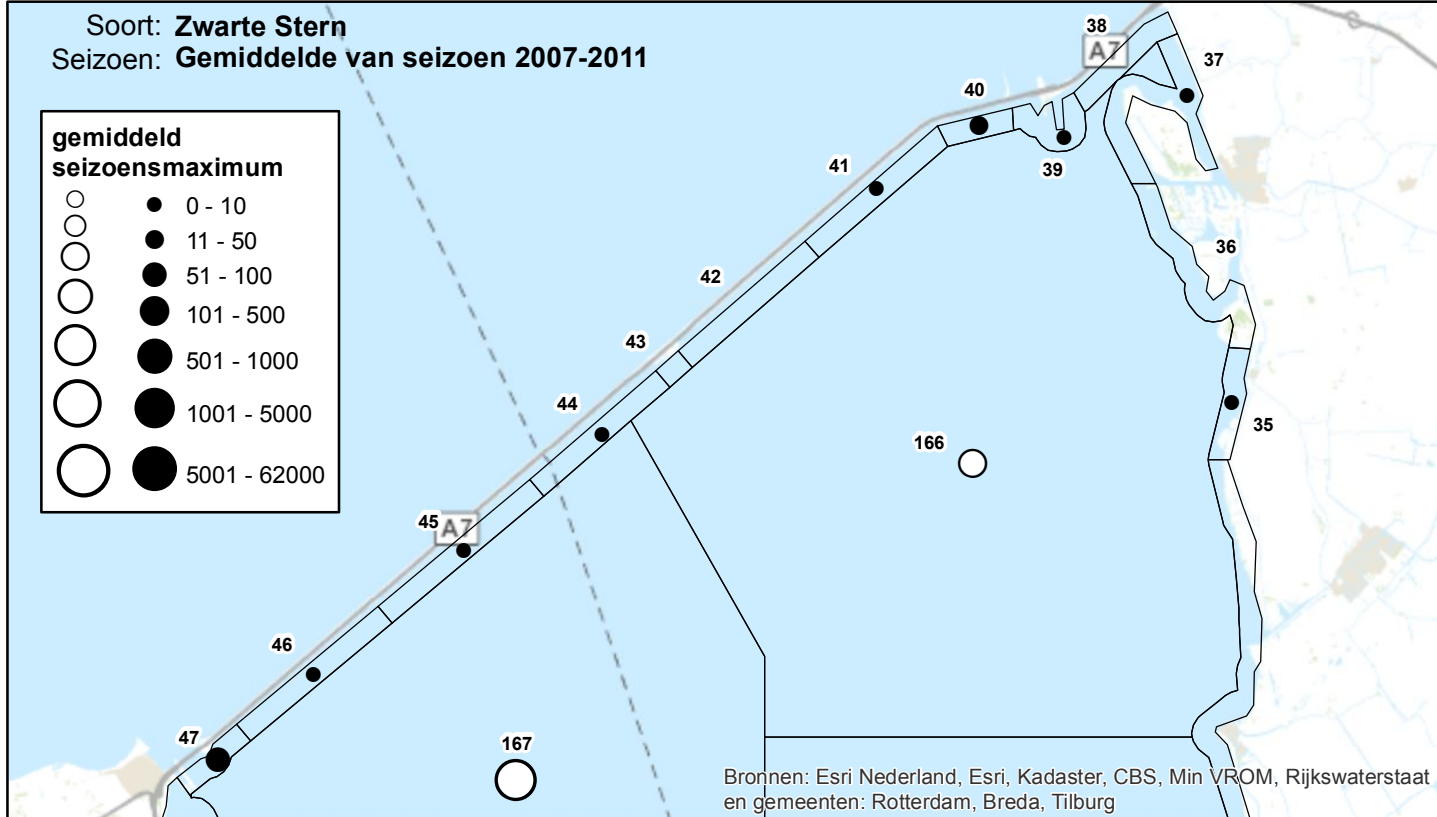
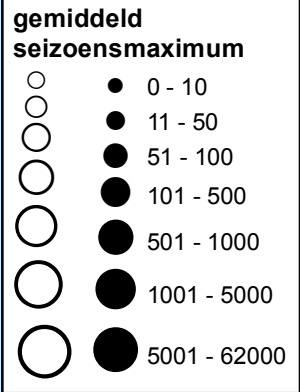


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

0 3 6 9 12 Kilometers



Soort: **Zwarte Stern**
Seizoen: **Gemiddelde van seizoen 2007-2011**





Bureau Waardenburg bv

Onderzoek en advies voor ecologie & landschap

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849

E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl

Memo

Aan: Martijn ten Klooster (Pondera Consult)

Van: Floor Heinis

CC:

Datum: 27 oktober 2014

Betreft: Effecten offshore windpark Fryslân op onderwaterleven

1 Inleiding

Onderwatergeluid dat vrijkomt bij menselijke activiteiten kan een invloed hebben op het onderwaterleven; in het geval van het IJsselmeer met name op vissen. Onderwatergeluid kan afhankelijk van de geluidsniveaus verstoringen of directe schadelijke effecten veroorzaken. Hierdoor zouden beschermde soorten en de instandhoudingsdoelen voor soorten van het Natura 2000-gebied IJsselmeer en mogelijk ook die van de Waddenzee negatief beïnvloed kunnen worden.

Het ecologisch netwerk Natura 2000 moet de betrokken natuurlijke habitats en leefgebieden van soorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied in een gunstige staat van instandhouding behouden of in voorkomend geval herstellen. Onder het begrip “instandhouding” wordt een geheel van maatregelen verstaan die nodig zijn voor het behoud of herstel van natuurlijke habitats en populaties van wilde dieren en plantensoorten in een gunstige staat van instandhouding. Ingevolge artikel 4, vierdelid, Habitatrichtlijn worden bij aanwijzing als Habitatrichtlijngebied “tevens de prioriteiten vast[gesteld] gelet op het belang van de gebieden voor het in een gunstige staat van instandhouding behouden of herstellen van een type natuurlijke habitat [...] van een soort [...] alsmede voor de coherentie van Natura 2000 en gelet op de voor dat gebied bestaande dreiging van achteruitgang en vernietiging”.

Deze bepaling is in artikel 10a, tweede lid, van de Natuurbeschermingswet 1998 nader uitgewerkt. Op grond van dit artikel bestaat de verplichting om in een aanwijzing doelstellingen ten aanzien van de instandhouding van leefgebieden van vogelsoorten dan wel doelstellingen ten aanzien van de instandhouding van natuurlijke habitats of populaties van de in het wild levende dier- en plantensoorten op te nemen. Om die reden zijn voor elk Natura 2000-gebied instandhoudingsdoelstellingen ontwikkeld, waarbij per habitatype en per soort is uitgegaan van landelijke doelen en de bijdrage die een gebied redelijkerwijs kan leveren voor het bereiken van een gunstige staat van instandhouding op landelijk niveau.

De aanleg van het windpark Fryslân gaat gepaard met de productie van onderwatergeluid ten gevolge van scheepvaartbewegingen, heien en de aanleg van kabels. Ook in de exploitatiefase zal het in werking zijn van de turbines en het uitvoeren van onderhoud tot geluidsemisies leiden. De uiteindelijke verwijdering van de turbines zal eveneens leiden tot scheepvaart en werkzaamheden die onderwatergeluid produceren. Aan het windpark gerelateerde emissie van onderwatergeluid vindt dus tijdelijk (door aanleg en verwijdering) dan wel semi-permanent plaats (door exploitatie en onderhoud). De aard en het niveau van het onderwatergeluid verschilt per activiteit en is variabel binnen de activiteiten.

Onderstaande Tabel 1-1 geeft een overzicht van de optredende onderwatergeluidemissies vanuit de verschillende fasen van het windpark en de bijbehorende relevante activiteiten.

Tabel 1-1 Bron van onderwatergeluid in de verschillende fasen van het windpark

Fase	Bron van onderwatergeluid
Aanleg	1. Scheepvaartbewegingen
	2. Heien monopile-funderingen voor de turbines
	3. Aanleg kabel
Exploitatie	4. Onderwatergeluid t.g.v. draaiende turbines
	5. Onderhoud en reparatie: scheepvaartbewegingen
Ontmanteling	6. Scheepvaartbewegingen
	7. Afzagen monopiles

Leeswijzer

In deze notitie worden de mogelijk effecten van onderwatergeluid dat optreedt bij de aanleg, exploitatie en verwijdering van het windpark Fryslân beschreven en geanalyseerd. Achtereenvolgens komen de mogelijke effecten aan de orde (hfdst 2), worden de geluidsniveaus die optreden bij het heien van monopiles beschreven en de omvang van het beïnvloede gebied (hfdst, 3), en worden de mogelijke effecten op relevante soorten en de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied IJsselmeer geanalyseerd en beoordeeld (hfdst 4). Hoofdstuk 5 bevat de hieruit samengevatte conclusies. Het memo wordt afgesloten met een literatuurlijst en een tweetal bijlagen.

2 Mogelijke effecten van onderwatergeluid bij windpark Fryslân

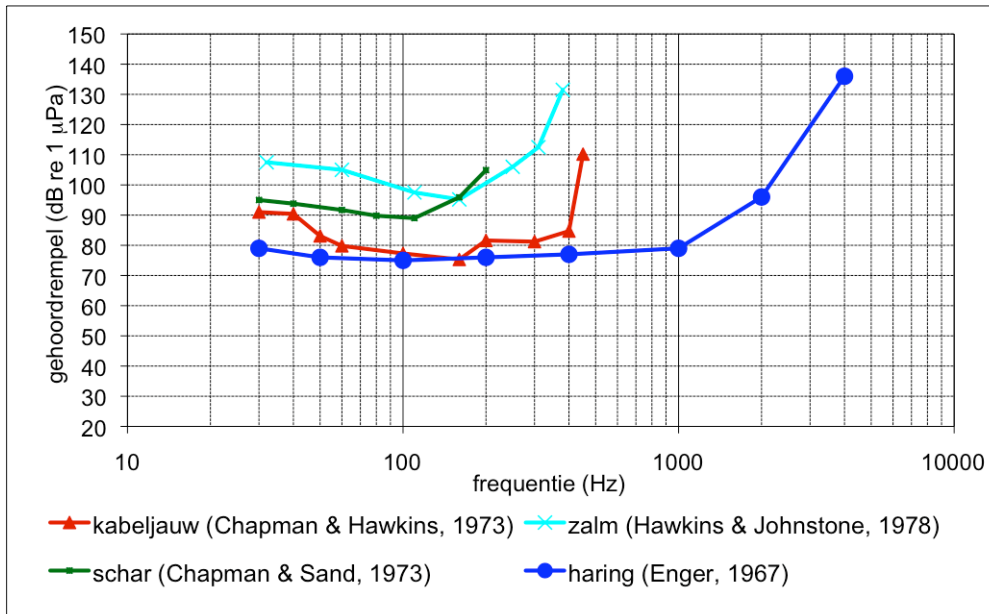
2.1 Algemeen

Gevoeligheid van vissen en zehonden voor onderwatergeluid

Onderwatergeluid kan mariene organismen al naar gelang het geluidsdrukniveau en de frequentie op verschillende manieren beïnvloeden (e.g. Richardson e.a., 1995; Kastelein e.a., 2008). In de literatuur worden meestal zones van geluidsbeïnvloeding onderscheiden, lopend van een zone waarbij het geluid wordt gehoord, maar waarin het dier niet reageert tot aan een zone waarin ernstige fysieke schade of dood optreedt. Daartussen liggen zones van gedragsbeïnvloeding, waarin het dier van het geluid wegzweemt of erdoor wordt aangetrokken en een zone waarbij een tijdelijke of permanente verhoging van de gehoordrempel optreedt (TTS = *temporary threshold shift* en PTS = *permanent threshold shift*). Daarnaast kan voor sommige dieren maskering een rol spelen. Dit is de situatie waarin het niet-natuurlijke geluid een vergelijkbaar frequentiebereik en een vergelijkbare geluidsterkte heeft als de door de dieren zelf of hun prooien of predatoren geproduceerde geluiden. Zehonden lokaliseren hun prooien met hun snorharen en op zicht, maar mogelijk ook op het gehoor. Het is niet ondenkbaar dat zehonden de laagfrequente geluiden die vissen maken kunnen horen en deze informatie gebruiken bij het lokaliseren van hun prooien.

In tegenstelling tot zoogdieren hebben vissen geen extern gehoororgaan. Geluid – in de vorm van drukverschillen onder water – kan door vissen op verschillende manieren worden waargenomen (Thomsen e.a., 2006):

- het zijlijnsysteem, waarmee dichtbij de geluidsbron laag frequente geluiden (als langzame waterstromen langs het lichaam) worden gedetecteerd. In relatie tot het geluid van windturbines is deze vorm van “horen” echter niet belangrijk; het akoestische veld kan namelijk alleen maar zeer dicht bij de geluidsbron worden waargenomen;
- het binnenoor (met de zogenaamde gehoorsteentjes), dat in essentie op beweging reageert. Een vis neemt geluiden waar via het lichaam, dat beweegt door kleine veranderingen in de geluidsdruk en/of via drukveranderingen in de zwemblaas die al dan niet via speciale structuren worden doorgegeven aan het gehoororgaan.



Figuur 2-1 Audiogrammen van kabeljauw (gehoorspecialist met gesloten zwemblaas), schar (gehoorgeneralist zonder zwemblaas), zalm (gehoorgeneralist met zwemblaas) en haring (gehoorspecialist met gesloten zwemblaas).

Wat betreft gevoeligheid voor onderwatergeluid zijn bij vissen drie categorieën te onderscheiden: de generalisten zonder zwemblaas (bodenvissen als schol, bot e.d.), de generalisten met een open zwemblaas (o.a. zalm, forel) en de echte specialisten (o.a. haring, kabeljauw, voorn, karper). Bij de laatste categorie is zijn speciale structuren aanwezig die voor een efficiënte geluidsoverdracht zorgen. Soorten met een gesloten zwemblaas kunnen bij hoge omgevings(geluids)druk de lucht in de zwemblaas niet snel kwijtraken en zijn daarom relatief gevoelig voor eventuele schadelijke gevolgen van onderwatergeluid. Soorten met een open zwemblaas kunnen eventuele overdruk makkelijk en snel via de slokdarm en mond kwijtraken, waardoor zij minder gevoelig zijn voor ernstige schade als gevolg van onderwatergeluid. Figuur 2-1 geeft voor een viertal representatieve vissoorten de gehoorgevoeligheid in afhankelijkheid van de frequentie weer.

Drempelwaarden voor effecten op vissen

In verschillende studies worden de effecten van heiwerk voor windturbineparken en met name de effecten van heien op vissen beschreven. In een studie naar heien in Zuid-Californië werden effecten op vissen in een experimentele opstelling onderzocht door vissen op verschillende afstanden bloot te stellen aan het door de heivibraties veroorzaakte geluid (Caltrans, 2004 in: Hastings & Popper, 2005). Op afstanden tot 12 m van de bron resulteerde dat in de onmiddellijke dood van de vissen. Tot op 1 km afstand werden vissen aangetroffen met dusdanige verwondingen dat ze daaraan op korte termijn zouden doodgaan. Mede op basis van deze waarnemingen zijn door de Amerikaanse Fisheries Hydroacoustic Working Group (FHWG) op grond van een aantal 'worst case' aannamen drempelwaarden voor tijdelijke gehoorschade bij grotere vissen (> 2 g versgewicht) en kleine vissen (< 2 g versgewicht) van respectievelijk SEL 187 en 183 dB re $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ voorgesteld (Oestman e.a., 2009).

Recent zijn echter twee publicaties verschenen waaruit blijkt dat vissen na blootstelling aan zeer hoge niveaus van met heiklappen overeenkomend pulsgeluid nog geen gehoor- of andere fysieke schade oplopen (Halvorsen e.a., 2012). Bij *Trinectes maculatus*, een (Amerikaanse) platvissoort zonder zwemblaas werden bij een cumulatieve SEL van 216 dB re $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ geen effecten gevonden. Vissen met een zwemblaas bleken gevoeliger, maar ook deze vissen (meerdere soorten en grootten) bleken aan een cumulatieve SEL van ca. 207 dB re $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ te kunnen worden blootgesteld zonder schade op te lopen. Halvorsen e.a. (2012) concluderen op grond van deze resultaten dat de door de FHWG (Oestman e.a., 2009) voorgestelde criteria te conservatief zijn en stellen voor voortaan van een drempelwaarde voor SEL_{CUM} van 207 dB re $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ uit te gaan. De resultaten van het onderzoek zijn dermate overtuigend dat er in het voorliggende effectenonderzoek van is uitgegaan dat vissen die aan een SEL_{CUM} van 207 dB re $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ of minder zijn geen blootgesteld geen (gehoor)schade oplopen. Op grond van dezelfde studies van Halvorsen e.a. is als drempelwaarde voor het optreden van effecten waarvan niet is uit te sluiten dat zij tot de dood van vissen met een zwemblaas zullen leiden een SEL_{CUM} van 216 dB re $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ gehanteerd. Uit een recente publicatie van Debusschere e.a. (2014) blijkt dat juveniele zeebaarzen die onder veldomstandigheden vlakbij de hei-installatie aan een SEL_{CUM} van 215 –

222 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ werden blootgesteld een vergelijkbare sterfte vertoonden als de niet aan deze niveaus blootgesteld dieren. De blootgestelde en niet blootgestelde dieren werden vervolgens in het laboratorium verder opgekweekt en ook na 14 dagen was er nog geen verschil tussen de twee groepen te zien.

Drempelwaarden voor effecten op zeehonden

In het kader van effectenstudies voor windparken op zee zijn begin 2013 door een door Rijkswaterstaat geïnitieerde werkgroep Onderwatergeluid¹ drempelwaarden voor het optreden van effecten bij zeehonden afgeleid. Hiervoor is zoveel mogelijk uitgegaan van recente 'peer reviewed' literatuur. Als dit niet mogelijk was of als uiteenlopende waarden beschikbaar waren, dan zijn op grond van een deskundigenoordeel gemotiveerde inschattingen gemaakt. In de werkgroep is voor het optreden van een permanente verhoging van de gehoordrempel (permanent threshold shift = PTS)² bij zeehonden een drempelwaarde van SEL_{CUM} 186 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ vastgesteld.

2.2 Bronnen van onderwatergeluid en relevantie ervan

Deze paragraaf bevat een analyse van de aard en omvang van de emissie van onderwatergeluid die de in Tabel 1-1 opgenomen activiteiten veroorzaken. Bij de beoordeling van de relevantie van deze emissies voor het onderwaterleven gaat het vooral om de mate waarin het aan het windpark gerelateerde onderwatergeluid zich onderscheidt van de nu al in het gebied optredende geluidsniveaus.

Onderstaande Tabel 2-1 bevat opnieuw het overzicht van de optredende onderwatergeluidemissies, maar nu is op grond van de na de tabel opgenomen analyse ook aangeduid of de emissies voor wat betreft aard en niveau vergelijkbaar zijn met de nu al optredende emissies. Indien dit het geval is kan ervan uitgegaan worden dat door de beoogde activiteiten geen (extra) effecten op het onderwaterleven zullen optreden. De conclusie is dat dit het geval is voor de scheepvaartbewegingen en de het geluid dat samenhangt met de aanleg van de kabel. Het geluid van draaiende turbines en het afzagen van de monopiles bij de ontmanteling van het windpark is voor wat betreft de aard van het geluid anders dan de geluiden die nu al in het gebied optreden. Op basis van de na Tabel 2-1 opgenomen analyse kan echter wel gesteld worden dat ook dit onderwatergeluid niet tot negatieve effecten zal leiden.

Tabel 2-1 Emissies van onderwatergeluid in relatie tot windpark Fryslân vergeleken met de huidige situatie en autonome ontwikkeling; een onderbouwing van het oordeel over de mogelijkheid van een negatief effect op het onderwaterleven volgt ná de tabel.

Fase en bron van onderwatergeluid	Aard en omvang geluid t.o.v. huidige situatie en (autonome ontwikkeling)	mogelijk negatief effect t.g.v. activiteit
Aanleg		
1. Scheepvaartbewegingen	Vergelijkbaar met huidige situatie	nee
2. Geluid door heien monopiles	Niet vergelijkbaar met huidige situatie	ja
3. Aanleg kabel	Vergelijkbaar met huidige situatie	nee
Exploitatie		
4. Geluid door draaiende turbines	Niet vergelijkbaar met huidige situatie	nee
5. Scheepvaartbewegingen	Vergelijkbaar met huidige situatie	nee
Ontmanteling		
6. Scheepvaartbewegingen	Vergelijkbaar met huidige situatie	nee
7. Afzagen monopiles	Niet vergelijkbaar met huidige situatie	nee

Scheepvaartbewegingen

In alle fasen van het windpark zijn bij de benodigde werkzaamheden schepen betrokken. Het gaat om scheepvaartbewegingen bij aanleg, bij onderhoud en reparatie en bij ontmanteling van het park. Het is niet bekend hoeveel geluid deze schepen exact produceren en bij welke frequenties. Op basis van Richardson e.a. (1995, tabel 6.9) kan worden aangenomen dat het bronniveau voor de gebruikte schepen in het frequentiebereik 45 – 890 Hz tussen 140 en 185 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{m}^2$ zal liggen. Moderne (grotere) koopvaardij schepen maken wat meer geluid: Arveson en Vendittis (2000) maten een maximaal bronniveau van ongeveer 186 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{m}^2$ bij (tertsband)frequenties tussen 50 en 100 Hz en een breedbandniveau van 184 en 190 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{m}^2$ bij snelheden van respectievelijk 12 en 14 knopen. Tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 zijn uitgebreide metingen aan het door baggerschepen gegenereerde onderwatergeluid verricht (Dreschler e.a., 2009; De Jong e.a., 2010). Maximale bronniveaus van (snel) varende baggerschepen bedroegen ongeveer 195 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{m}^2$. De voor het windpark Fryslân

¹ De Werkgroep Onderwatergeluid is op initiatief van Rijkswaterstaat Dienst Noordzee (thans Rijkswaterstaat Zee en Delta) begin 2013 opgericht. Deelnemers zijn afkomstig van Rijkswaterstaat, Directoraat-generaal Ruimte en Water, TNO, SEAMARCO, IMARES, Arcadis en HWE. De werkgroep stelt zich tot doel op grond van de meest recente inzichten uit onderzoek te komen tot een breed gedragen redeneerlijn voor het inschatten van effecten van heigeluid op zeezoogdieren.

² Als een dier PTS oploopt, houdt dat in dat het dier in een bepaald frequentiegebied minder goed zal kunnen horen. De frequentie waarbij de verhoging plaatsvindt, ligt in de buurt van de frequentie van het geluid dat de PTS heeft veroorzaakt.

ingezette schepen zijn kleiner dan de hier gemeten schepen en zullen minder hoge snelheden halen. De genoemde niveaus kunnen daarom als een 'worst case' worden beschouwd.

Hoewel het windpark wat scheepvaart betreft in een relatief rustig deel van het IJsselmeer wordt aangelegd, is het aantal werkschepen dat in de diverse fasen van het windpark wordt ingezet dermate gering dat de relatieve toename van het aantal scheepvaartbewegingen ten opzichte van het huidige scheepvaartverkeer verwaarloosbaar is. Weliswaar kan de activiteit in de aanlegfase korte tijd intensief zijn, maar omdat slechts aan één of hooguit enkele turbines tegelijk gewerkt zal worden, onderscheidt het zich voor wat betreft geluidsemissies niet wezenlijk van het nu al optredende onderwatergeluid door scheepvaart. Indien enkele schepen voor aanleg, onderhoud etc. tegelijkertijd ingezet wordt (hetgeen al niet vaak zal voorkomen, normaal wordt slechts één schip voor onderhoud ingezet) dan is dit vergeleken met het aantal schepen dat dagelijks het IJsselmeer bevaart een verwaarloosbare extra activiteit. Gezien het incidentele karakter en de beperkte omvang in vergelijking met de vele andere schepen die zich in het IJsselmeer bevinden, kunnen eventuele effecten van het onderwatergeluid op vissen als gevolg van de aanwezigheid van werkschepen in het windpark alleen al op grond van de aanwezigheid ervan als verwaarloosbaar worden ingeschat.

Ook als naar het door schepen veroorzaakte geluidsniveau wordt gekeken, kunnen effecten op vissen worden uitgesloten. Uit de resultaten van het onderzoek rond de aanleg van Maasvlakte 2 kan worden afgeleid dat de SEL_{CUM} drempelwaarde van 207 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ in het zeer druk bevaren gebied rond Maasvlakte 2 vrijwel nergens wordt overschreden, als er 'worst case' van wordt van uitgegaan dat de vissen gedurende 24 uur op dezelfde locatie verblijven en dus niet van het geluid wegzwemmen (zie Heinis e.a. 2013, Figuren 10 en 11). Als zij dat wel zouden doen, zal de totale blootstelling nog lager zijn.

Aanleg kabels

Bij de aanleg van de kabels is het door de daarbij gebruikte schepen gegenereerde onderwatergeluid maatgevend. Uit het onderzoek rond de aanleg van Maasvlakte 2 is namelijk gebleken dat het door baggerende schepen veroorzaakte onderwatergeluid niet is te onderscheiden van varende schepen (zie Heinis e.a. 2013 voor een samenvatting van het onderzoek). Eventuele effecten van het met de aanleg van de kabel samenhangende onderwatergeluid kunnen daarom om vergelijkbare redenen als hiervoor zijn gegeven voor de andere scheepvaartbewegingen als verwaarloosbaar worden ingeschat.

Draaiende turbines

De laatste jaren is op grond van de resultaten van veldstudies rond operationele windparken op zee duidelijk geworden dat het met draaiende windturbines gepaard gaande onderwatergeluid geen waarneembare invloed heeft op de aanwezigheid van mariene organismen, waaronder vissen en ook een aantrekkende werking kan hebben (zie bijvoorbeeld Van Hal e.a., 2012). Dit is geheel in lijn met de conclusies die in het effectenonderzoek voor windpark Noordoostpolder op grond van theoretische overwegingen zijn getrokken (Pondera Consult & HWE, 2009). De tekst uit het MER Noordoostpolder is opgenomen in Bijlage 1 van deze notitie (Effecten van onderwatergeluid door draaiende windturbines).

Ontmanteling – verwijderen van monopiles

Van eventuele tijdelijke effecten tijdens de ontmantelingfase zijn nog geen gegevens vanuit de praktijk voorhanden. Algemeen wordt echter aangenomen dat deze fase tot dezelfde typen verstoring als tijdens de aanlegfase leidt, met uitzondering van de effecten van heien. De geluidsniveaus blijven beperkt en zijn vergelijkbaar met de niveaus die ontstaan bij scheepvaart, baggeren en dergelijke. Het doorzagen/-snijden van de monopiles gebeurt onder bodemniveau (vanuit de binnenzijde van de paal) en zal naar verwachting geen hoge geluidsniveaus veroorzaken; hiervan worden derhalve geen negatieve effecten verwacht.

Heien van monopile-funderingen

Uit metingen rond diverse heilocaties blijkt dat het heien van de monopile-funderingen tot zeer hoge geluidsniveaus onder water leidt. Het meest intensieve meetprogramma is uitgevoerd bij de aanleg van het windpark Q7/Prinses Amalia (De Jong & Ainslie, 2012). Bij de hier gebruikte funderingen bedroeg de paaldiameter 4 m en werd geheid met een maximale energie van 800 kJ. Bij de aanleg van dit windpark bedroeg het geschatte, over de frequentie gesommeerde bronniveau SL_E per heiklap maximaal 221 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{m}^2$. De laagste schattingen van de uit de diverse meetpunten was 215 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{m}^2$ (zie Bijlage 2).

Volgens Kastelein e.a. (2008) kunnen dergelijke hoge geluidsniveaus tot de volgende effecten op vissen leiden:

- Verwondingen bij vissen die zich tijdens de start van het heien binnen een straal van 150 m van de heiplaats bevinden;
- Een tijdelijke verhoging van de gehoordrempel (TTS) tot op 6 km van de geluidsbron;

- Mogelijk optreden van schrikreacties tot op afstanden van tientallen kilometers van de heiplaats. Of dit ook tot het mijden van het gebied zal leiden, is niet bekend.

De hierboven genoemde waarden en afstanden hebben betrekking op de specifieke situatie op de Noordzee bij de aanleg van Q7/Windpark Prinses Amalia. In het IJsselmeer zijn andere omstandigheden en vooral waterdiepten aan de orde. Om een betere inschatting van effecten te kunnen maken zijn door TNO daarom specifieke berekeningen uitgevoerd, waarvan de belangrijkste resultaten hierna in paragraaf 3 worden besproken. Voor een meer uitgebreide beschrijving van de uitgevoerde berekeningen wordt verwezen naar de integraal als Bijlage 2 bij deze notitie opgenomen memo van TNO.

Conclusie ten aanzien van mogelijk relevant onderwatergeluid

Er kan op basis van bovenstaande analyse van de activiteiten voor het windpark en de daarbij optredende geluidsniveaus van worden uitgegaan dat voor het inschatten van effecten van de geluidstoename, het geluid als gevolg van heiwerkzaamheden voor het in de waterbodem verankeren van de funderingen, maatgevend is. Alleen dit geluid zou tot een relevant effect op vissen kunnen leiden. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op geluidsniveaus die bij het heien van turbinefunderingen in het IJsselmeer kunnen optreden en de mogelijke effecten daarvan op het onderwaterleven.

3 Onderwatergeluid bij het heien van funderingen en effecten

3.1 Grootheden en eenheden onderwatergeluid

Bij de beschrijving van het onderwatergeluid, waaraan dieren kunnen worden blootgesteld, worden verschillende grootheden en eenheden onderscheiden. In deze notitie en bijbehorende bijlagen zijn de volgende akoestische grootheden met bijbehorende eenheden gebruikt:

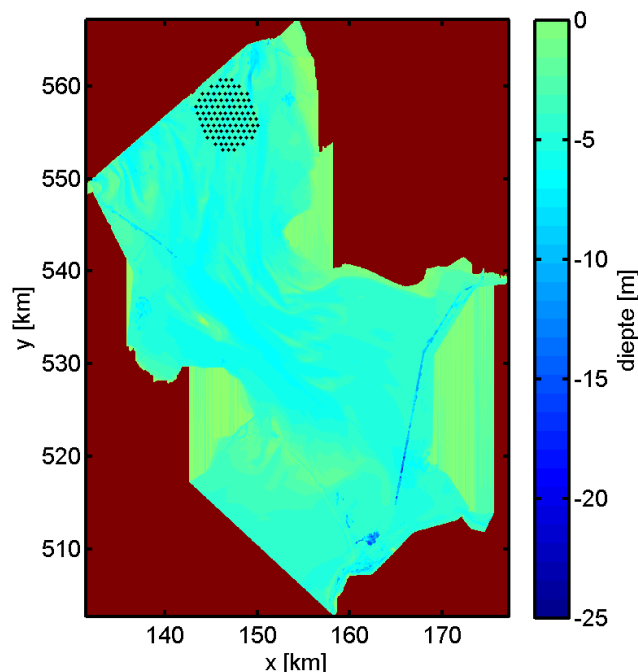
- Bronniveau (Source Level): het geluidsdrukniveau (Sound Pressure Level) in tertsbanden op 1 meter van de geluidsbron; eenheid: dB re $1 \mu\text{Pa}^2\text{m}^2$ (in oudere literatuur ook wel dB re μPa op 1m of dB re $\mu\text{Pa-m}$);
- Breedband geluidsdrukniveau (broadband Sound Pressure Level): het, over de tijd gemiddelde kwadratische geluidsdrukniveau voor continue geluiden (zoals scheepsgeluid) of het over de pulsduur gemiddelde geluidsdrukniveau voor pulsgeluiden (zoals heigeluid); eenheid: dB re $1 \mu\text{Pa}^2$;
- Geluidblootstellingsniveau (Sound Exposure Level): het totale, over een bepaalde tijdsduur geïntegreerde kwadratische geluidsdrukniveau; wordt als grootheid zowel bij continue als bij pulsgeluiden gebruikt; eenheid: dB re $1 \mu\text{Pa}^2\text{s}$.

3.2 Uitgangspunten bij de bepaling van het brongeluid en de verspreiding ervan

Voor de fundering van het windpark Fryslân zal gebruik worden gemaakt van monopiles, die door heien in de bodem van het IJsselmeer zullen worden verankerd. Andere fundatieopties worden overwogen, maar daarbij zal bij het heien een lager geluidsniveau optreden, omdat sprake is van kleinere heipalen waarvoor een lagere slagenergie is vereist. De benodigde hei-energie voor het heien van monopiles is maximaal 2.000 kJ per heiklap. Dit is meer dan de 800 kJ die bij de aanleg van het Prinses Amalia windpark is gebruikt. Bij de berekeningen voor windpark Fryslân is aangenomen dat een vast percentage van de klapenergie wordt omgezet in geluidenergie en dat uit de verhouding tussen de gebruikte klapenergieën van de twee windparken en het voor windpark Prinses Amalia berekende bronniveau dus het bronniveau voor windpark Fryslân kan worden bepaald. Het betekent dat het over de frequentiebanden gesommeerde bronniveau bij de aanleg van windpark Fryslân per heiklap ongeveer 4 dB groter zal zijn en maximaal 225 dB re $1 \mu\text{Pa}^2\text{m}^2$ zal bedragen (zie memo TNO in Bijlage 2).

Voor het bepalen van de voortplanting van het onderwatergeluid als gevolg van het heien voor windpark Fryslân is er verder van uitgegaan dat voor het heien van één paal 2.000 (gelijke) heiklappen nodig zijn en dat het 2-3 uur duurt om één fundering tot op 32 m diepte te heien. Door TNO zijn met het zelf ontwikkelde model AQUARIUS berekeningen van de verspreiding van het heigeluid uitgevoerd voor gemiddelde windcondities en voor windstilte ('worst case'). Voor parameters als de geluidssnelheid in het water en de bodem en de bodemabsorptie zijn realistische waarden gekozen (zie verder de bij deze notitie als bijlage 2 gevoegde memo van TNO). Complicerende factor voor de berekeningen vormde het feit dat de bovenste ca. 5 m van de bodem uit klei bestaat en AQUARIUS geen rekening houdt met gelaagdheid van het bodem. Omdat klei bij lagere frequenties min of meer transparant kan zijn voor geluid – m.a.w. zich als water gedraagt – zijn 'worst case' berekeningen uitgevoerd waarbij de kleilaag is vervangen door water. De waterdiepte wordt daarmee in feite 5 m groter. Daarnaast zijn ook berekeningen uitgevoerd waarbij de kleilaag door zand is vervangen om zo inzicht te krijgen in de invloed van de bodemparameters op de berekeningsresultaten.

Het windpark Fryslân zal maximaal uit 100 windturbines van 4 MW bestaan. Het heien van één windturbinefundering zal 2-3 uur duren. Dat betekent dat er in het bouwseizoen 200 – 300 uur wordt geheid. Onderstaande figuur geeft de lay-out van het windpark weer waarvan in de berekeningen is uitgegaan, evenals de variatie in de waterdiepte die een belangrijke factor vormt bij de verspreiding en uitdoving van onderwatergeluid.



Figuur 3-1 Bathymetrie van het IJsselmeer met de geplande locaties van de windturbines weergegeven als zwarte stippen

3.3 Onderwatergeluidkaarten

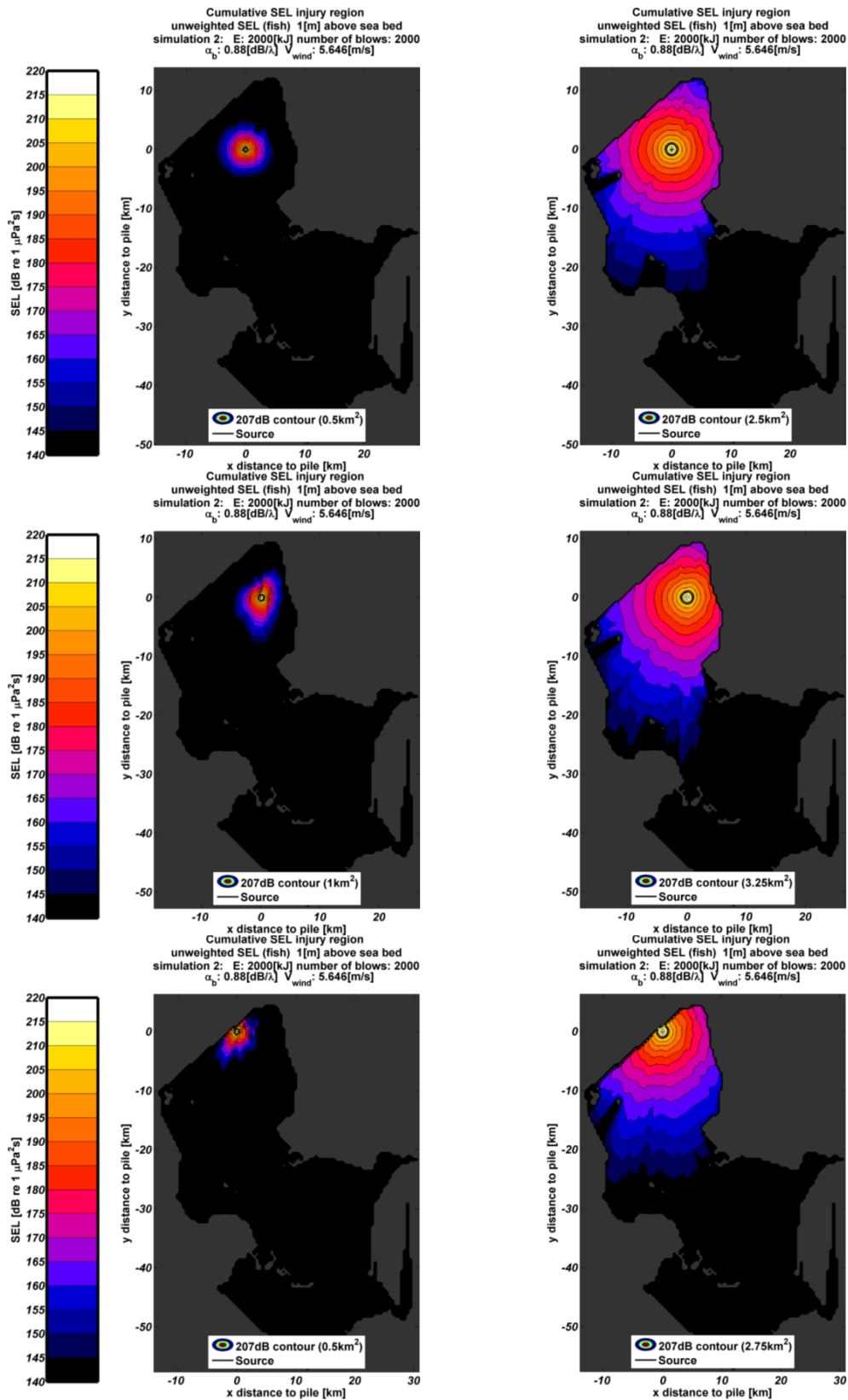
Er zijn 12 scenario's doorgerekend voor het bepalen van de effectafstanden van het onderwatergeluid bij het heien voor de windturbinefundaties voor het Windpark Fryslân:

- Voor 3 heilocaties, voor de meest noordelijke, zuidelijke en oostelijke turbines;
- Voor 2 windsnelheden (0 m/s en 5,6 m/s);
- Voor 2 bodemdieptes (de bovenste laag van 5 m van het sediment gemodelleerd als zand of water).

In Figuur 3-2 zijn voor de 6 scenario's met gemiddelde windomstandigheden de resultaten van de berekeningen weergegeven in de vorm van onderwatergeluidkaarten. In de kaarten is de cumulatieve geluidsbelasting (SEL_{cum}) van het heien van één turbinefundering weergegeven, zoals deze door statische³ dieren in de omgeving van de heilocatie (aangegeven met een kruisje) op 1 m boven de waterbodem wordt ontvangen. In de linkerpanelen staat de situatie voor de drie heilocaties waarbij de 5 m dikke kleilaag is vervangen door zand en in de rechterpanelen dezelfde situatie, maar dan met een kleilaag die is vervangen door water. Voor de overige 18 kaarten, te weten de 6 scenario's op 1 m boven zeebodem bij windstilte en de 12 scenario's bij 1 m onder de waterspiegel, wordt verwezen naar het in bijlage 2 opgenomen memo van TNO.

In de figuren is te zien dat alleen bij het heien van de noordelijkste paal in het scenario dat de kleilaag is vervangen door water de contour (op 1 m boven de bodem) de Afsluitdijk raakt. Dit betekent dat, als er al sprake is van enige geluidsoverdracht door de Afsluitdijk dit zeker niet tot negatieve effecten op vissen in de Waddenzee zal leiden. Op de mogelijkheid dat zeehonden effecten zouden kunnen ondervinden wordt hierna in paragraaf 3.5 ingegaan.

³ 'Statisch' betekent dat de dieren voor de duur van het heien van de fundering (2 – 3 uur) op dezelfde plaats verblijven en dus niet van de geluidbron wegzwemmen.



Figuur 3-2 Berekende contouren van de cumulatieve SEL van het onderwatergeluid op 1 m boven de bodem bij het heien voor turbinefunderingen voor windpark Fryslân op de meest zuidelijke (boven), oostelijke (midden) en noordelijke (onder) locatie en bij gemiddelde windcondities. De linkerpanelen geven de situatie waarbij in het model de 5 m dikke kleilaag is vervangen door zand en de rechterpanelen die waarbij de kleilaag is vervangen door water. In de legenda staat de oppervlakte die binnen de in zwart weergegeven 207 dB contourlijn valt.

3.4 Grootte van het effectgebied voor vissen tijdens heien van turbinefunderingen

Voor elk van de berekeningen is de oppervlakte bepaald die binnen de contour voor de drempelwaarde $SEL_{CUM} = 207$ dB re $1 \mu Pa^2 s$ valt. Vanwege de ruimtelijke resolutie is de nauwkeurigheid van de oppervlakteschatting ongeveer $\pm 0,25$ km². Tabel 3-1 bevat een overzicht van de berekende effectoppervlakten voor de 6 scenario's waarbij is uitgegaan van gemiddelde, meest waarschijnlijke windcondities. Voor de resultaten van de 6 scenario's waarbij is uitgegaan van windstilte wordt verwezen naar Bijlage 2 (memo TNO).

Uit de in Tabel 3-1 weergegeven resultaten is af te leiden dat de maximale berekende oppervlakte waarbinnen vissen (die tijdens het heien niet wegzwemmen) enige gehoorschade zouden kunnen oplopen 3,25 km² bedraagt. Hierbij is er 'worst case' van uitgegaan dat de vissen zich nabij de waterbodem bevinden en in de bovenste 5 m van de bodem geen geluid wordt geabsorbeerd. Deze oppervlakte komt overeen met 0,29% van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Als wordt uitgegaan van windstille omstandigheden zou de maximale effectoppervlakte 3,75 km² bedragen (= 0,33% van het IJsselmeer). Voor vissen die dicht bij het wateroppervlak zwemmen zijn de effectoppervlakten met een maximum van 0,5 km² veel geringer (= 0,04% van de oppervlakte van het IJsselmeer).

Tabel 3-1 Berekende effectoppervlakte ($\pm 0,25$ km²) voor 3 turbineposities en gemiddelde windcondities met de 5 m dikke kleilaag vervangen door zand (3 linkerkolommen) en door water (3 rechterkolommen)

Kleilaag vervangen door:	Oppervlakte binnen effectcontour (km ²)					
	Zand			Water		
Locatie	Zuid	Oost	Noord	Zuid	Oost	Noord
1 m onder waterspiegel	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1 m boven waterbodem	0,5	1	0,5	2,5	3,25	2,75

3.5 Geluidsoverdracht naar de Waddenzee en mogelijke effecten op zeehonden

Het door TNO gebruikte model AQUARIUS leent zich niet voor het berekenen van de overdracht van geluid door de Afsluitdijk heen naar de Waddenzee. Zeker is dat de geluidafname door het dijklichaam aanzienlijk groter zal zijn dan in het water. Daarom is op grond van het feit dat de effectcontouren voor vissen de Afsluitdijk alleen voor de meest noordelijk heillocatie raken hiervoor in paragraaf 3.4 geconcludeerd dat effecten op vissen kunnen worden uitgesloten. De grenswaarde waarbij permanente effecten op het gehoor van zeehonden kunnen optreden, ligt echter aanzienlijk lager dan die van vissen (SEL_{CUM} 186 dB re $1 \mu Pa^2 s$ i.p.v. 207 dB re $1 \mu Pa^2 s$). Zoals gezegd zal het heigeluid naar verwachting grotendeels worden gedempt door het dijklichaam. Indicatieve berekeningen laten zien dat, ook als geen rekening wordt gehouden met de demping door het dijklichaam, het effectgebied waar zeehonden, *als zij tijdens het heien niet wegzwemmen*, PTS zouden kunnen oplopen relatief gering is, te weten respectievelijk 2 (kleilaag = zand) en 9 km² (kleilaag = water) voor de meest noordelijke paal onder gemiddelde windomstandigheden. De effectcontour voor zeehonden van de twee andere paallocaties komt in geen van de onderzochte scenario's niet voorbij de Afsluitdijk. Uit de waarneming dat in de periode 2008 – 2012 slechts 0,5 – 1,5% van de populatie zeehonden uit de Nederlandse Waddenzee in het telgebied ten noorden van de Afsluitdijk is gezien, kan worden afgeleid dat dit gebied geen specifieke betekenis heeft als foerageergebied. Daarnaast vertoont de populatie een stijgende trend. Op grond van deze feiten en vanwege het relatief geringe 'worst case' effectoppervlak als gevolg van het heien op een beperkt aantal locaties wordt geconcludeerd dat significante effecten op zeehonden in de Waddenzee kunnen worden uitgesloten.

4 Effectenanalyse en beoordeling

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat een nadere analyse van de mogelijke effecten van heigeluid bij de aanleg van windpark Fryslân op vissen en de betekenis daarvan voor de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Dit gebeurt door na te gaan wat de gevolgen van het onderwatergeluid zijn voor de in het IJsselmeer voorkomende relevante vissoorten (§ 4.2) en vervolgens te beoordelen of deze het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen in de weg staan (§ 4.3).

4.2 Relevante soorten en mogelijke effecten

In het MER is beschreven welke vissoorten in het plangebied voorkomen en relevant zijn voor de m.e.r. van windpark Fryslân. Het betreft enerzijds beschermde soorten (al dan niet met een instandhoudingsdoelstelling) en anderzijds soorten die van belang zijn, omdat zij als voedsel dienen voor

vogels waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden. Uit de beschrijving kan worden afgeleid dat in relatie tot mogelijke effecten van heigeluid een achttal soorten relevant is, omdat zij in het door het heigeluid beïnvloede gebied kunnen voorkomen. De overige, in het betreffende hoofdstuk beschreven soorten komen niet of nauwelijks in het gebied voor of ondervinden geen negatieve effecten van het onderwatergeluid, omdat het oevergebonden soorten betreft. In de oevers zal het relatief laag frequente heigeluid vanwege de zogenaamde 'low frequency cut off' zich niet meer voorplanten⁴.

In Tabel 4-1 zijn de 8, mogelijk beïnvloede soorten weergegeven. Van de betreffende soorten is ook aangegeven of zij over een zwemblaas beschikken en zo ja, of deze open of gesloten is (zie ook § 2.1). Aan de hand daarvan kan een eerste inschatting worden gemaakt van het daadwerkelijke risico op fysiologische (gehoor)schade als gevolg van heigeluid bij de aanleg van het windpark. Soorten met een gesloten zwemblaas zijn gevoeliger dan soorten met een open zwemblaas. Soorten zonder zwemblaas zijn vrijwel ongevoelig voor hoge geluidsdrumniveaus. In de tabel is te zien dat van de 8 relevante soorten Baars en Pos vanwege het feit dat zij een gesloten zwemblaas hebben naar alle waarschijnlijkheid het slechtst bestand zijn tegen te hoge geluidsniveaus. Met uitzondering van de Zeeprík hebben de andere soorten allemaal een open zwemblaas. Dit betekent dat zij beter voor eventuele overdruk in de zwemblaas kunnen compenseren via slokdarm en mond.

Tabel 4-1 Mogelijk door heigeluid beïnvloede soorten

Soort	Status	Zwemblaas		
		geen	open	gesloten
Aal	beschermd		x	
Fint	beschermd		x	
Zeeprík	beschermd	x		
Houting	beschermd		x	
Spiering	voedsel		x	
Baars	voedsel			x
Blankvoorn	voedsel		x	
Pos	voedsel			x

Van de beschermde vissoorten ondervinden alleen Aal, Fint en Houting mogelijk negatieve effecten van het heigeluid tijdens de aanleg van Windpark Fryslân. De Zeeprík, waarvoor het IJsselmeer als doortrekgebied naar de paaigebieden in rivieren fungeert, is vrijwel ongevoelig voor hoge niveaus van onderwatergeluid. In het onderzoek van Halvorsen e.a. (2012) bleken soorten zonder zwemblaas bij zeer hoge SEL_{CUM} waarden van 216 dB re 1 µPa²s namelijk nog geen schade op te lopen. Dergelijke waarden worden alleen op zeer korte afstand van de heillocatie bereikt (ca. 30 m). De andere drie beschermde soorten Aal, Fint en Houting zijn weliswaar gevoeliger voor onderwatergeluid, maar ook voor deze soorten geldt dat vrijwel kan worden uitgesloten dat zodanige effecten optreden dat dieren zullen sterven. Tot sterfte leidende schade zou hoogstens op zeer korte afstand van de heillocatie kunnen optreden. De kans dat een individu gedurende de 2 tot 3 uur dat het heien van één fundering duurt op dezelfde locatie binnen enkele tientallen meters van de heillocatie verblijft, is verwaarloosbaar. Negatieve effecten van de tijdelijke verhoging van het onderwatergeluid door het heien op de staat van instandhouding van de vier relevante beschermde soorten Aal, Fint, Zeeprík en Houting kunnen dan ook worden uitgesloten.

Spiering, Baars, Blankvoorn en Pos hebben zelf geen separate wettelijke status binnen de natuurwetgeving maar vormen een voedselbron voor visetende vogels. Deze soorten zijn relatief gevoelig voor onderwatergeluid (zie Tabel 4-1) Dit geldt vooral voor Baars en Pos, omdat zij een gesloten zwemblaas hebben die bij zeer hoge geluids(druk)niveaus zou kunnen scheuren. Het is niet geheel uitgesloten dat geluidsniveaus waarbij dit zou kunnen gebeuren bij het heien worden geproduceerd. De kans op het optreden van schade die tot sterfte bij vissen met een gesloten zwemblaas leidt, neemt toe bij SEL_{CUM} waarden van 216 dB re 1 µPa²s en hoger. Eerder is aangegeven dat de kans dat een vis aan een dergelijke hoge geluidsdosis wordt blootgesteld verwaarloosbaar is, aangezien dat alleen kan als het tijdens de hele periode van het heien van een fundering op zeer korte afstand van de heillocatie verblijft (en dus niet wegzwemt). Omdat er niet meer dan één fundering tegelijk zal worden geheid, beslaat de oppervlakte waarbinnen de drempelwaarde van SEL_{CUM} 207 dB re 1 µPa²s voor het optreden van tijdelijke of niet dodelijke effecten op vissen op een bepaald moment wordt overschreden niet meer dan 0,3% van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Het betreft een tijdelijk effect dat alleen optreedt tijdens de relatief korte periode van de aanleg van de funderingen; er vindt geen blijvende aantasting van het habitat plaats.

⁴ Ter illustratie: op een diepte van 3 m dringt geluid met een frequentie lager dan ca. 770 Hz niet meer door. Zoals uit Figuur 2 van Bijlage 2 (memo TNO) is op te maken, zit de meeste energie van het heigeluid bij lagere frequenties.

De conclusie is dat de populaties van deze soorten niet substantieel worden beïnvloed door de heiwerkzaamheden bij de aanleg van het windpark en dat significant negatieve effecten op visetende vogels daarom kunnen worden uitgesloten. Eventuele effecten van onderwatergeluid beslaan namelijk een zeer geringe oppervlakte van het IJsselmeer en treden uitsluitend op in de korte perioden dat daadwerkelijk wordt geheid.

4.3 Beoordeling effecten in relatie tot instandhoudingsdoelstellingen

Bij de beoordeling in het kader van Natura 2000 gaat het om de vraag of het windpark Fryslân negatieve effecten zou kunnen hebben op het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd op algemeen niveau en voor het habitatype dat voorkomt in het IJsselmeer. Voor wat betreft het optreden van onderwatergeluid vindt geen beïnvloeding van deze doelen plaats. Daarnaast zijn doelen geformuleerd op het niveau van soorten (paragraaf 4.4 Habitatrictlijn: soorten (bijlage II), ontwerpbesluit IJsselmeer). Relevant in dit kader kunnen vissoorten zijn, alsmede visetende vogelsoorten.

In de vorige paragraaf zijn de mogelijk relevante vissoorten reeds besproken en is geconcludeerd dat geen belangrijke negatieve effecten of verstoringen verwacht worden. Aangezien geen belangrijke effecten te verwachten zijn op de visstand is eveneens uitgesloten dat het onderwatergeluid een belangrijk negatief effect op visetende vogels kan hebben. Significant negatieve effecten alsmede aantasting van instandhoudingsdoelstellingen met betrekking tot soorten ten gevolge van het optreden van onderwatergeluid bij aanleg, exploitatie en verwijdering van het windpark Fryslân zijn derhalve uitgesloten.

5 Conclusies

In deze notitie zijn de mogelijke effecten van onderwatergeluid dat optreedt bij de aanleg, exploitatie en verwijdering van het windpark Fryslân beschreven en geanalyseerd.

Achtereenvolgens zijn aan de orde gekomen:

- De activiteiten en omstandigheden waarbij onderwatergeluid vrijkomt, zoals scheepvaartverkeer, heien van de funderingen (monopiles), het draaien van de turbinerotor en het verwijderen van de funderingen;
- De mogelijke effecten van dit onderwatergeluid, algemeen en specifiek voor het windpark Fryslân, waarbij geconcludeerd is dat alleen het heien van de funderingen tot relevante effecten kan leiden;
- De geluidsniveaus die optreden bij het heien van monopiles en de omvang van het beïnvloede gebied;
- De analyse en beoordeling van de effecten van het onderwatergeluid van heien op relevante soorten (inclusief zeehonden in de Waddenzee) en op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied IJsselmeer.

De conclusies van het effectenonderzoek zijn:

- Alleen bij het heien van de monopiles voor de funderingen kunnen geluidsniveaus optreden die tot relevante negatieve effecten op vissen en zeehonden zouden kunnen leiden. Daarbij treden geluidsniveaus op die de drempelwaarde voor het optreden van geringe, niet dodelijke schade bij vissen overschrijden.
- Bij het heien van een turbinefundering wordt deze drempelwaarde in een gebied met een oppervlakte van ten hoogste 0,33% van het IJsselmeer overschreden.
- Effecten op zeehonden die ten noorden van de Afsluitdijk foerageren kunnen worden uitgesloten.
- Uit de inventarisatie van mogelijk beïnvloede vissoorten komt naar voren dat een achttal vissoorten mogelijk relevant is. Voor deze soorten is aan de hand van de uitkomsten van de modelberekeningen van de optredende geluidsniveaus nagegaan of en in welke mate effecten optreden.
- Het heien van de monopiles leidt niet tot het optreden van belangrijke verstoringen of negatieve effecten op de als relevant aangemerkte vissoorten in het IJsselmeer.
- Aangezien geen negatieve populatie-effecten optreden op vissen is het eveneens uitgesloten dat visetende vogels een negatief effect ondervinden.
- Significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden IJsselmeer en Waddenzee zijn, gezien het bovenstaande uitgesloten zowel voor wat betreft de algemene doelstellingen als voor de doelstellingen ten aanzien van habitattypen en soorten.

6 Literatuur

- Arveson, P.T. & D.J. Vendittis, 2000. Radiated noise characteristics of a modern cargo ship. *J. Acoust. Soc. Am.* 107: 118-129.
- Chapman, C.J. & A.D. Hawkins, 1973. A field study of hearing in the Cod *Gadus morhua* L. *Journal of comparative physiology*, 85: 147-167.
- Chapman, C.J. & O. Sand, 1974. Field studies of hearing in two species of flatfish *Pleuronectes platessa* L. and *Limanda limanda* L. (family *Pleuronectidae*). *Comp. Biochem. Physiol.* 47A: 371-385.
- De Jong, C., M. Ainslie, J. Dreschler, E. Jansen, E. Heemskerk & W. Groen, 2010. Underwater noise of Trailing Suction Hopper Dredgers at Maasvlakte 2: Analysis of source levels and Background noise. Commissioned by Port of Rotterdam. TNO report TNO-DV 2010 C335.
- De Jong, C.A.F & M.A. Ainslie, 2012. Underwater sound due to piling activities for Prinses Amaliawindpark. Update of the TNO report MON-RPT-033-DTS-2007-03388. TNO report 2012 R10081.
- Debusschere, E, B. De Coensel, A. Bajek, D. Botteldooren, K. Hostens, J. Vanaverbeke, S. Vandendriessche, K. Van Ginderdeuren, M. Vincx, S. Degraer, 2014. *In Situ* Mortality Experiments with Juvenile Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) in Relation to Impulsive Sound Levels Caused by Pile Driving of Windmill Foundations. *PLOS ONE*, October 2014, Volume 9, Issue 10, e109280.
- Dreschler, J., M.A. Ainslie & W.H.M. de Groen, 2009. Measurements of underwater background noise Maasvlakte 2. Commissioned by Port of Rotterdam. TNO report TNO-DV 2009 C212.
- Enger, P., 1967. Hearing in herring. *Comp. Biochem. Physiol.* 22: 527-538.
- Halvorsen, M.B., B.M. Casper, F. Matthews, T.J. Carlson & A.N. Popper, 2012b. Effects of exposure to pile-driving sounds on the lake sturgeon, Nile tilapia and hogchoker. *Proc. R. Soc. B* doi:10.1098/
- Hastings, M.C. & A.N. Popper, 2005. Effects of sound in fish. Commissioned by: California Department of Transportation Contract No. 43A0139, Task Order 1.
- Hawkins, A.D. & Johnstone, A.D.F. (1978). The hearing of the Atlantic salmon, *Salmo salar*. *J. Fish. Biol.*, 13:655-673.
- Heinis, F., C. De Jong, M. Ainslie, W. Borst & T. Vellinga, 2013. Monitoring programma for Maasvlakte 2, Part III – The effects of underwater sound. *Terra et Aqua* 132: 21 – 32.
- Kastelein, R.A., W.C. Verboom, J.M. Terhune, N. Jennings & A. Scholik, 2008. Towards a generic evaluation method for wind turbine park permis requests: assessing the effects of construction, operation and decommissioning noise on marine mammals in the Dutch North Sea. SEAMARCO report no. 1-2008. Commissioned by Deltares.
- Oestman, R., D. Buehler, J.A. Reyff & R. Rodkin, 2009. Technical Guidance for Assessment and Mitigation of the Hydroacoustic Effects of Pile Driving on Fish. Prepared for California Department of Transportation. http://www.dot.ca.gov/hq/env/bio/files/Guidance_Manual_2_09.pdf (last accessed 11 October 2011).
- Pondera Consult & HWE, 2009. Offshore windturbinepark Noordoostpolder en mogelijke effecten van onderwatergeluid, 24 september 2009.
- Richardson, W.J., C.R. Greene Jr., C.I. Malme & D.H. Thomson, 1995. *Marine Mammals and Noise*. Academic Press. San Diego.
- Thomsen, F., K. Lüdemann, R. Kafemann & W. Piper, 2006. Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. Biola, Hamburg, Germany. On behalf of COWRIE Ltd.
- Van Hal, R., B. Couperus, S. Fassler, S. Gastauer, B. Griffioen, N. Hintzen, L. Teal, O. van Keeken & E. Winter, 2012. Monitoring- and Evaluation Program Near Shore Wind farm (MEP-NSW). Fish community. Commissioned by Noordzeewind. IMARES Report C059/12.

BIJLAGEN

Bijlage 1 Effecten van onderwatergeluid door draaiende windturbines

In de exploitatiefase ontstaat geluid ten gevolge van de draaiende rotor; dit geluid straalt via de turbinevoet onderwater uit. Dit is een andere geluidsbron dan in de huidige situatie aan de orde is met scheepvaart en dergelijke (hoewel de aard van het geluid - draaiende mechanische delen - niet anders is dan dat van scheepvaart).

Het inzicht in de mogelijke omvang van de onderwatergeluidemissies neemt snel toe naarmate meer ervaring met windturbineparken in het mariene milieu wordt opgedaan (met de daarbij behorende monitoringsprogramma's). De beschikbare metingen van het door het gebruik van windturbines veroorzaakte geluid onder water hebben overwegend betrekking op windturbines met een relatief gering vermogen (< 2,3 MW). Het betreft metingen aan offshore windparken in Deense en Zweedse wateren (Lindell, 2003; ISD, 2007). Uit de resultaten van de diverse uitgevoerde geluidsmetingen is af te leiden dat door draaiende offshore windturbines de geluidsdruk onder water overwegend in de lagere frequenties tot ongeveer 800 Hz toeneemt (Degn, 2000; Lindell, 2003; ISD, 2007). Bij hogere frequenties is het achtergrondgeluid bepalend voor het totale geluidsdrukniveau. De door de draaiende turbines veroorzaakte laagfrequente trillingen hangen samen met de passage van de rotorbladen langs de mast, de onbalans van de rotor, de mechanische draaiende delen in de gondel, de eigen trilling van de mast en golven die tegen de mast slaan. Er worden in de mast ook geluiden met hogere frequenties geproduceerd, maar die dringen slechts gedeeltelijk door onder het wateroppervlak en doven vervolgens relatief snel uit als gevolg van absorptie en verstrooiing (o.a. Richardson *et al*, 1995). Van alle mogelijke vormen van geluidsoverdracht zijn het vooral de in de gondel optredende trillingen die via de mast naar het water afstralen die verantwoordelijk zijn voor de toename van de geluidsdruk onder water (o.a. Lindell, 2003).

Bij de voorspellingen van effecten van het door de draaiende windturbines veroorzaakte geluid op vissen worden de volgende fysische en biologische uitgangspunten gehanteerd:

- Voor de bepaling van de bronsterkte is gebruik gemaakt van referentiegetallen voor windturbines van 2 en 2,3 MW op stalen monopiles (Horns Rev en Paludans Flak), zoals weergegeven in ISD (2007). Het is niet bekend in hoeverre draaiende windturbines met een hoger vermogen (bijvoorbeeld 5 á 6 MW) ook tot grotere geluidsdrukniveaus onderwater zullen leiden. Uit een vergelijking van metingen aan de trillingen in palen van 550 kW en 2 MW kan worden afgeleid dat een toename is te verwachten bij frequenties lager dan ongeveer 125 Hz (figuur 7 in Degn, 2000). Aan de andere kant is het zo dat de tandwielfrequenties in grotere turbines lager zijn, als gevolg waarvan de geluidsoverdracht minder efficiënt verloopt (Betke *et al*, 2004). Om, ondanks de hiervoor geconstateerde leemte in kennis, toch een inschatting van de effecten te kunnen maken van draaiende windturbines met hogere vermogens is hier (worst-case) aangenomen dat het onderwatergeluid door draaiende turbines van 6 MW (dit is een groter vermogen dan waaraan in het voorkeursalternatief voor windpark IJsselmeer gedacht wordt, dit leidt derhalve tot een worst case benadering) ten opzichte van dat van gemeten waarden van 2 MW en 2,3 MW turbines evenredig toeneemt met het vermogen⁵. Verder is aangenomen dat de geluidsspectra vergelijkbaar zijn met die van windturbines met lagere vermogens;
- Geluid dat zich onder water voortplant, dooft op den duur uit. De afstand waarover geluid zich kan voortplanten hangt o.a. af van de frequentie van het geluid, de waterdiepte en de eigenschappen van de bodem. Hoe het geluid op de locatie van het windturbinepark zal uitdoven, is niet bekend. Beschikbare meetgegevens hebben betrekking op de resultaten van metingen op een enkele afstand (ISD, 2007), zijn te weinig representatief voor windparken in het IJsselmeer of geven geen goed beeld van maximale geluidsniveaus omdat de metingen bij relatief lage windsnelheden zijn uitgevoerd (Nedwell *et al*, 2007). Effecten op vissen zijn daarom alleen gekwantificeerd voor een afstand van 100 m van maximaal belaste windturbines, omdat hiervoor betrouwbare meetgegevens beschikbaar zijn. Voor effecten dichterbij en verder weg van de turbines zijn kwalitatieve inschattingen gemaakt.
- Voor het bepalen van effecten op vissen zijn de in ISD (2007) weergegeven gegevens van het offshore windpark Paludans Flak gebruikt. Hiervoor zijn de gemeten geluidsspectra bewerkt tot zogenaamde gewogen geluidsspectra, wat betekent dat de spectra zijn gecorrigeerd voor het gehoorfilter van vissen. Hierbij is uitgegaan van beschikbare audiogrammen. Voor de '0-waarde' is uitgegaan van de gehoordrempel bij de frequentie van de hoogste gevoeligheid.

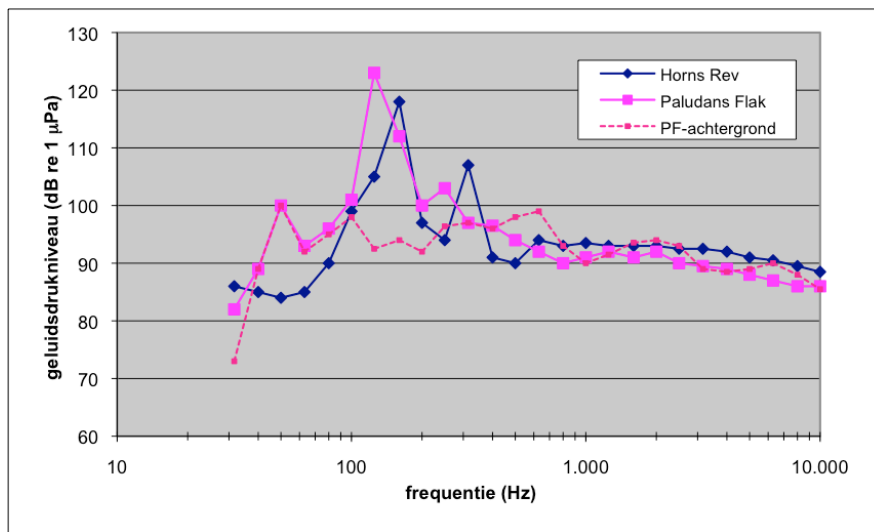
⁵ De relatieve toename wordt berekend door het nemen van de logaritme van het verhoudingsgetal en deze te vermenigvuldigen met 10 (vanwege de logaritmische schaal van de eenheid voor geluid). De relatieve toename van een 6 MW t.o.v. een 2 MW turbine is dus: $10 \cdot \log(6/2) = 4,8$ dB

In ISD (2007) worden de geluidsniveaus gegeven voor windturbines van verschillend vermogen en op verschillende locaties voor de Deense en Zweedse kust. Voor alle windparken betreft het resultaten van metingen bij verschillende windsterkten (en dus door de turbine geleverde vermogens) op een afstand van ongeveer 100 m van de turbine. In Tabel 1 zijn beschrijvingen van de meetomstandigheden en enkele kenmerken van de gemeten geluidsspectra in twee windparken opgenomen.

Tabel 1 Karakteristieken van onderwatergeluid in de bedrijfsfase van twee windparken (naar ISD, 2007)

Windpark	Horns Rev	Paludans Flak
Type windturbine	Vestas V80, 2 MW	Bonus, 2,3 MW
Fundering	monopile	monopile
Waterdiepte (m)	7-8	12
Aantal gemeten spectra	5	5
Gemeten range in belasting van windturbine (%)	11-100	0-100
Max. gemeten geluidsdrukniveau op 100 m (dB re 1 μ Pa per tertsband)	118	122
(Tertsband) frequentie met max. geluidsniveau (Hz)	160	125
Geschat maximaal bronniveau op 1 m (dB re 1 μ Pa) ⁶	147 \pm 5	153 \pm 5

De resultaten van de metingen waarin per windpark het maximale geluidsdrukniveau is waargenomen, zijn weergegeven in Figuur 1. In de figuur zijn voor een van de windparken ook de resultaten van metingen van het achtergrondgeluid zonder draaiende windturbines gegeven. In de figuur is te zien dat voor beide windparken geldt dat op 100 m afstand van de turbine de toename van het onderwatergeluid bij relatief lage frequenties plaatsvindt. De gemeten geluidsdrukniveaus liggen bovendien in dezelfde orde van grootte. Vergelijking van de geluidsdrukniveaus met en zonder draaiende windturbines laat voor Paludans Flak zien dat de draaiende windturbines alleen bijdragen aan het geluid in frequenties lager dan circa 200 Hz. Voor het windturbinepark Horns Rev is dit ca. 400 Hz (niet in de figuur weergegeven, zie ISD, 2007).



Figuur 1 In twee windparken gemeten, in tertsbanden weergegeven geluidsspectra; metingen op ca. 100 m van de windturbine (naar ISD, 2007); zie ook Figuur 1; de gestippelde curve (PF-achtergrond) geeft het spectrum in Paludans Flak weer bij een windsnelheid van minder dan 2 m/s terwijl alle windturbines zijn uitgeschakeld.

Effecten op vissen

⁶ Voor afstanden van 3 tot ongeveer 10 maal de gemiddelde waterdiepte vanaf de bron kan voor een zandbodem en laagfrequent geluid (boven de cut-off frequentie) met een onzekerheid van +/- 5 dB uitgegaan worden van (Marsh & Schulkin, 1962):

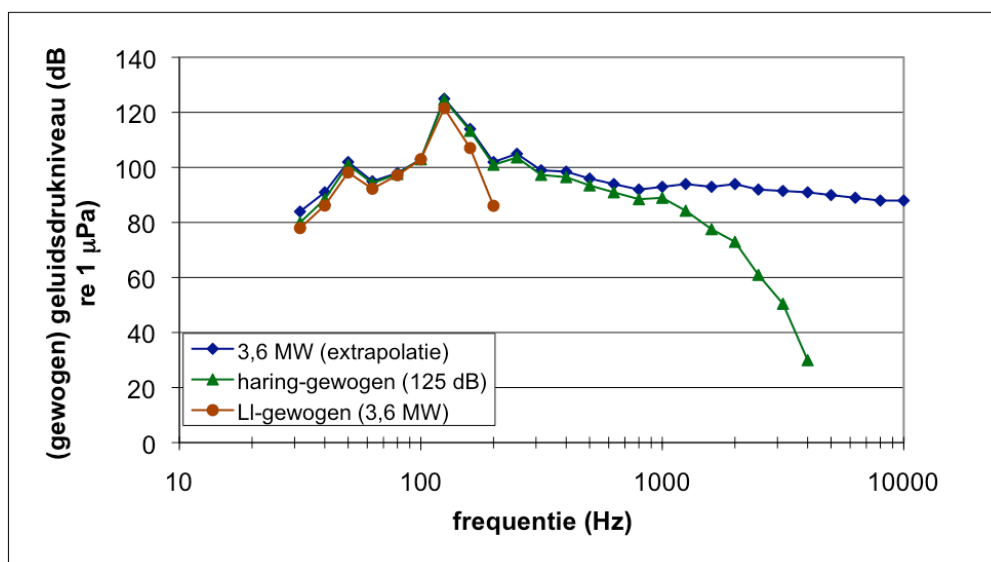
$$PL = 10 * \log(H) + 10 * \log(r),$$

waarbij PL = propagatieverlies (dB re 1 m²), H = waterdiepte (m) en r = afstand (m). Deze relatie is gebruikt om het bronniveau voor de parken Paludans Flak en Horns Rev te schatten (laatste regel in Bijlagentabel 1).

De gevoeligheid van vissen is het grootst bij relatief lage frequenties van 30 Hz tot ongeveer 1 kHz. Dit betekent dat de meeste vissen de geluiden die door draaiende windturbines worden gegenereerd relatief goed kunnen horen. In Figuur 2 is de gevoeligheid van haring (gehoorspecialist) en schar (gehoorgeneralist) voor het geluid van draaiende, maximaal belaste grote windturbines (6 MW) weergegeven (gegevens voor typische IJsselmeer vissoorten zijn niet voorhanden maar er is geen aanleiding te veronderstellen dat deze een wezenlijk ander beeld te zien zullen geven dan de hier geanalyseerde vissoorten).

Uit de figuur is af te leiden dat de maximale gevoeligheid van deze twee voorbeeldsoorten in hetzelfde frequentiebereik ligt als het van de windturbines afkomstige geluid. De soorten verschillen in het frequentiebereik van hun gehoor (haring heeft een groter bereik) en de hoogte van de gehoordrempel, die bij schar hoger ligt.

Voor een inschatting van het effect van draaiende windturbines op vissen is het ongewogen⁷ spectrum tussen de (tertsband)frequenties van 31,5 en 10.000 Hz gesommeerd en vergeleken met de door Kastelein *et al.* (2008) afgeleide waarden voor een theoretische vissoort. Op 100 m van een maximaal belaste turbine ligt het breedbandgeluidsniveau boven het geluidsniveau waarbij volgens Kastelein *et al.* (2008) een schrikreactie optreedt (dit ligt volgens hen op 120 dB). Het ligt echter ver onder het niveau waarbij tijdelijke gehoorschade optreedt. Dit betekent dat relatief goed horende vissen als de Haring het geluid van de turbine op deze afstand zeker zullen horen, maar geen (tijdelijke) gehoorschade of andere negatieve fysieke effecten ondervinden.



Figuur 2 Op metingen in het windturbinepark Paludans Flak gebaseerde ongewogen en audiogram gewogen geluidsdruk niveaus in tertsbanden op 100 m van de windturbine; Ch = Haring (*Clupea harengus*); LI = schar (*Limanda limanda*)

De gehoorsafstand zegt echter nog niets over een eventuele gedragsrespons bij vissen. Wahlberg & Westenberg (2005) schatten dat vissen pas op een afstand van 4 m van draaiende windturbines worden afgeschrikt. Dit zou betekenen dat een relatief zeer gering deel van het windturbinepark door vissen zal worden gemeden. Daarnaast is in de Bio-wind studie gevonden dat sommige vissoorten juist worden aangetrokken door de beschikbaarheid van prooi op en rondom de funderingen van de windturbines (Judd *et al.*, 2003). Het door de betreffende windturbines geproduceerde geluid wordt dus blijkbaar niet als hinderlijk ervaren. Uit de resultaten van monitoring in de Deense windturbineparken Horns Rev en Nysted zijn geen verschillen gebleken tussen de samenstelling van de visgemeenschappen binnen en buiten de windturbineparken. Dit zou betekenen dat de in deze wateren voorkomende vissoorten de windturbineparken blijkbaar niet mijden (DONG Energy, 2006). Tot de aangetroffen soorten behoorde ook de relatief gevoelige Haring. Hierbij kan nog opgemerkt worden dat vissen ter plaatse van de kust van de Noordoostpolder gewend zijn aan het voortdurend voorkomen van hoge geluidsniveaus door de intensieve scheepvaart in het gebied.

⁷ Voor de Haring, de gevoeligste soort waarvan gegevens beschikbaar zijn, maakt het niet uit omdat bij deze soort over de hele breedte van het windturbinegeluid het gehoor op zijn gevoeligst is. Kastelein *et al.* (2008) geven uitsluitend ongewogen geluidsniveaus.

Uit de bovenstaande analyse kan afgeleid worden dat geen negatieve effecten te verwachten zijn van het onderwatergeluid van de draaiende turbines op vissen.

**Bijlage 2 Memo TNO – Berekeningen onderwatergeluid voor heiwerkzaamheden Offshore
Windpark Fryslân**

Notitie

Aan

PONDERA CONSULT BV (Martijn ten Klooster & Florentine van der Wind)

Van

Christ de Jong & Bas Binnerts

Onderwerp

Berekeningen onderwatergeluid voor heiwerkzaamheden Offshore Windpark
Fryslan (projectnr. 052.04254)

Technical Sciences

Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00

F +31 70 328 09 61

infodesk@tno.nl

Datum

November 2013

Onze referentie

DHW-TS-2014-0100105710

E-mail

christ.dejong@tno.nl

Doorkiesnummer

+31 88 866 80 34

Doorkiesfax

+31 88 866 65 75

1 Inleiding

Pondera Consult BV heeft TNO gevraagd om te assisteren bij de milieueffectrapportage op het gebied van onderwatergeluid voor het voorgenomen Windpark Fryslân, in het Friese deel van het IJsselmeer nabij de Afsluitdijk. Het betreft een berekening van de te verwachten onderwatergeluidbelasting rond het park tijdens de heiwerkzaamheden voor de windturbinefundaties in verband met de mogelijke effecten daarvan op vissen in het IJsselmeer.

Dit memorandum beschrijft de aanpak en geeft de resultaten van de berekeningen in de vorm van onderwatergeluidkaarten, waarin de totale geluidbelasting gedurende het heien voor één paal is weergegeven. De berekende geluidbelasting wordt vergeleken met een op dit moment beschikbare grenswaarde waarboven het geluidniveau effect zou kunnen hebben op vissen.

Bij het beoordelen van de berekende effectafstanden dient rekening gehouden te worden met de vele onzekerheden in berekeningen en grenswaarden. De berekeningsresultaten geven een indicatie van de orde van grootte van de afstanden tot de heipaal waarop het onderwatergeluid kan leiden tot fysiologische effecten bij vissen.

De berekeningen zijn beperkt tot het onderwatergeluid in het IJsselmeer. Met het AQUARIUS model kan de overdracht van geluid door de afsluitdijk heen naar de Waddenzee niet berekend worden. Uit de berekeningsresultaten voor het onderwatergeluid in het IJsselmeer (§9) in combinatie met de verwachting dat de geluidafname in het dijklichaam aanzienlijk groter zal zijn dan in het water kan worden geconcludeerd dat het onderwatergeluid in de Waddenzee ten gevolge van het heien voor Windpark Fryslân niet tot fysiologische effecten bij vissen zal leiden.

2 Inhoud

3	AQUARIUS	2
4	Windpark Fryslân: omgevingsparameters	3
5	Bronsterkte van het heigeluid.....	4
6	Heiscenarios	5
7	Drempelwaarden voor effecten op vissen	5
8	Berekeningen.....	6
9	Onderwatergeluidkaarten.....	6
10	Onzekerheden	8
11	Conclusie	8
12	Referenties.....	8
A.	Geluidverspreidingskaarten voor de meest zuidelijke heipaal	10
B.	Geluidverspreidingskaarten voor de meest noordelijke heipaal	12
C.	Geluidverspreidingskaarten voor de meest oostelijke heipaal.....	14

Datum

November 2013

Onze referentie

DHW-TS-2014-0100105710

Blad

2/15

3 AQUARIUS

De onderwatergeluidkaarten zijn gemaakt met behulp van de huidige versie van het TNO rekenmodel AQUARIUS, dat is gebaseerd op de benaderingsmethode die is beschreven in [Weston 1971, 1976]. Dit model berekent de ruimtelijke verspreiding van het geluid, op basis van gegevens over de geluidbron, de bathymetrie, het sediment en de windsterkte.

De 'Ad-hoc European working group on Terminology for Underwater Sound' [AETUS 2011] kwam in 2011 tot de conclusie dat het waarschijnlijk niet mogelijk is om een bruikbare definitie van een akoestische bronniveau ('Source Level') van offshore heiwerkzaamheden te formuleren. De modellering van de onderwatergeluidverspreiding bij offshore heiwerkzaamheden is nog in ontwikkeling. Het onlangs door TNO ontwikkelde hybride model [Zampolli 2013] waarmee het heigeluid wordt berekend uit gedetailleerde gegevens van heipaal, heihamer en omgeving is nog niet gereed en behoeft nog nadere validatie.

Om toch een schatting van de geluidverspreiding te kunnen geven nemen we hier voorlopig aan dat we het Aquarius-model kunnen gebruiken om het geluidveld vanuit de bestaande meetdata op afstand van de paal te extrapoleren naar grotere afstanden. Hoewel het Aquarius-model nog niet experimenteel gevalideerd is voor de geluidverspreiding van heigeluid over afstanden groter dan ca. 5,6 km (de maximale meetafstand in [de Jong & Ainslie 2012]), levert dit model naar verwachting een realistischer schatting van de geluidverspreiding dan modellen die geen rekening houden met de frequentie van het geluid, de bathymetrie, het sediment en de windsterkte.

4 Windpark Fryslân: omgevingsparameters

De via Pondera Consult aangeleverde gegevens over de bathymetrie (waterdiepte) van het IJsselmeer en de geplande locaties van de turbines zijn weergegeven in Figuur 1.

Uit de aangeleverde gegevens over het sediment (ter plaatse van het park) blijkt dat de bovenste laag van ca. 5 m uit klei bestaat met daaronder zand. In de huidige implementatie van AQUARIUS wordt geen rekening gehouden met gelaagdheid van het sediment. Daarom is de volgende aanpak gehanteerd: Bij lagere frequenties kan de kleilaag min of meer transparant zijn voor het geluid. Om dat in rekening te brengen zijn 'worst case' berekeningen uitgevoerd waarbij de kleilaag door water is vervangen (in het model de bodemdiepte voor het hele IJsselmeer met 5 m vergroot). Daarnaast zijn ook berekeningen uitgevoerd waarbij de kleilaag door zand is vervangen, om inzicht te krijgen in de invloed van de bodemparameters op de berekeningsresultaten.

De bij de geluidberekeningen toegepaste parameters zijn samengevat in Tabel 1.

Datum

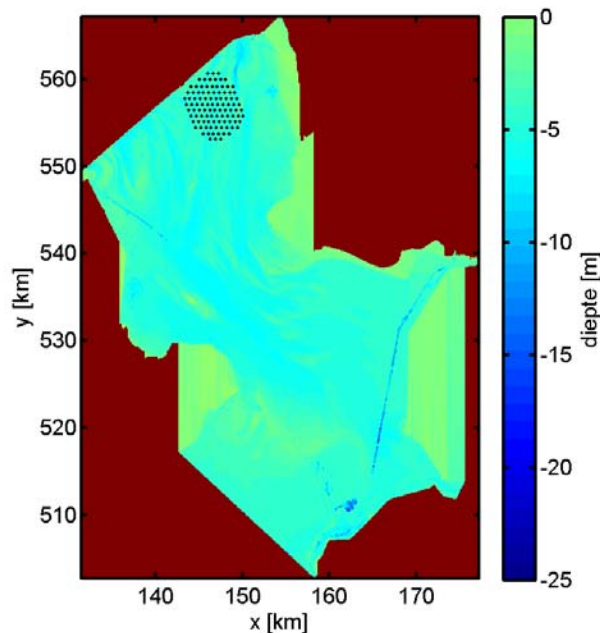
November 2013

Onze referentie

DHW-TS-2014-0100105710

Blad

3/15



Figuur 1 Bathymetrie van het IJsselmeer, met de geplande locaties van de turbines voor Windpark Fryslân aangegeven als zwarte stippen.

Datum

November 2013

Onze referentie

DHW-TS-2014-0100105710

Blad

4/15

Bodem type [Ainslie 2010]	'medium sand'
Bodem geluidsnelheid	1785 m/s
Bodem dichtheid	2086 kg/m ³
Bodem absorptie	0,88 dB/golflengte
Water geluidsnelheid	1490 m/s
Water dichtheid	1000 kg/m ³
Water absorptie	Formule uit [Thorp 1967]
Windsnelheid (10 m hoogte)	0 m/s c.q. 5,6 m/s

Tabel 1 omgevingsparameters voor de propagatieberekeningen

Wind boven zee verstoort het wateroppervlak, waardoor geluid verstrooid en geabsorbeerd wordt. Daardoor neemt het propagatieverlies toe bij toenemende windsnelheid. Dat effect is vooral merkbaar bij windsnelheden (op 10 m boven het wateroppervlak) groter dan 3 tot 4 m/s. Bij de berekening van de geluidverspreiding wordt daarom uitgegaan van twee windsnelheden:

- i. 0 m/s, als 'worst case';
- ii. De verwachte gemiddelde windsnelheid in de de beoogde hei-maanden, op de beoogde planlocatie. Voor Windpark Fryslân is deze gelijk aan 5,6 m/s.

5 Bronsterkte van het heigeluid

Bi het bepalen van de mogelijke onderwatergeluidbelasting bij het heien voor Windpark Fryslân is uitgegaan van een door Pondera Consult aangeleverde 'worst case' configuratie:

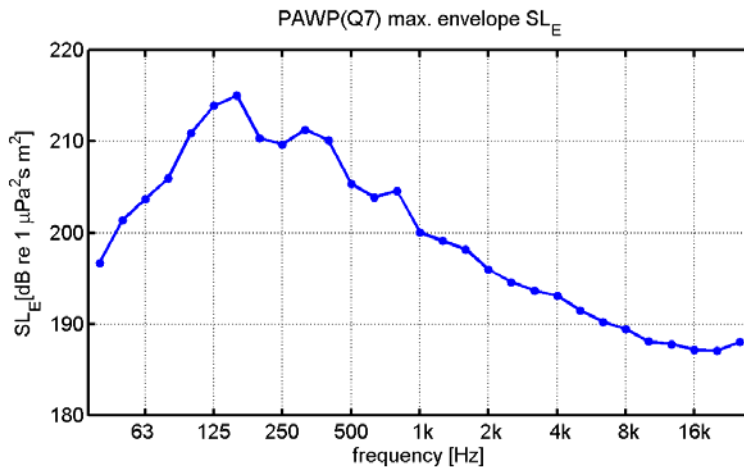
- Heipaaldiameter 7.00 m
- Hamerenergie (per klap) 2000 kJ
- 2000 klappen, 32 m diepte, duur 2-3 uur.

We gaan er van uit dat het heigeluid zoals gemeten bij het Prinses Amaliawindpark (Q7) [de Jong & Ainslie 2012] als uitgangspunt gebruikt kan worden voor een schatting van de bij het heien opgewekte onderwatergeluidenergie. Met behulp van het Aquarius model is in [Ainslie et al 2012] een schatting gemaakt van het propagatieverlies PL van het geluid van een puntbron, midden in de waterkolom op de heilocatie, naar de verschillende meetlocaties voor Q7 (21 m waterdiepte, 'medium sand' sediment, 4,5 m/s wind op 10 m hoogte). Door het berekende propagatieverlies (PL) bij de gemeten geluidbelasting (SEL) op te tellen is een schatting gemaakt van de spectra van een energiebronsterkte $SL_E = SEL + PL$ [TNO 2012] per heiklap voor de verschillende meetpunten. De maximale 'envelope' van deze schattingen (Figuur 1) wordt hier gebruikt als input voor de Aquarius berekening van de geluidverspreiding bij het heien voor Windpark Fryslân. De over de frequentiebanden gesommeerde SL_E per heiklap is 221 dB re 1 $\mu Pa^2 s m^2$. De laagste schattingen van de SL_E uit de diverse meetpunten bij Q7 is 215 dB re 1 $\mu Pa^2 s m^2$.

Datum
November 2013

Onze referentie
DHW-TS-2014-0100105710

Blad
5/15



Figuur 2 Geschatte bovengrens voor het energie bronniveau spectrum (1/3-octaf) voor het heigeluid, gebaseerd op de meetresultaten van Q7 (zie de tekst).

Aannemend dat een vast percentage van de klapenergie wordt omgezet in geluidenergie, zou het energiebronniveau bij een veronderstelde klapenergie van 2000kJ, 4 dB hoger¹ zijn dan het Q7 bronniveau. Bij gebrek aan meetgegevens nemen we voorsnog aan dat de spectrale verdeling niet verandert.

6 Heiscenarios

Voor de berekening van de cumulatieve blootstelling gaan we uit van een scenario van 2000 gelijke heiklappen. We beperken ons in deze studie tot fysiologische effecten op vissen zonder rekening te houden met gedragsbeïnvloeding (zie §7), waarbij we veronderstellen dat de cumulatieve onderwatergeluidblootstelling voor stationaire vissen everedig is met de totale energie die nodig is om een funderingspaal de grond in te krijgen. Deze energie is grotendeels onafhankelijk van de verdeling van de heienergie over de klappen, zodat een eventuele 'soft start' de berekende cumulatieve blootstelling niet zal veranderen.

7 Drempelwaarden voor effecten op vissen

De berekening van de geluidverspreiding heeft als doel in te kunnen schatten hoeveel vissen effecten kunnen ondervinden van de geluidbelasting tijdens het heien. Dat aantal hangt samen met het voorkomen van dieren binnen een afstand tot de heipaal waarbinnen het blootstellingsniveau een drempelwaarde overschrijdt waarbij die effecten mogelijk optreden. In dit memorandum rapporteren we het berekende blootstellingsniveau (een over alle heiklappen opgetelde cumulatief Sound Exposure Level (SEL_{cum})) en vergelijken dat met de in [Halvorsen et al 2012] voorgestelde drempelwaarde SEL_{cum} = 207 dB re 1 µPa²s, waarboven fysiologische effecten in verschillende vissoorten zijn waargenomen.

¹ E.g. Een toename van de energie met een factor 2000/800 komt overeen met een toename van het energieniveau met $10\log_{10}(2000/800) \approx 4$ dB.

Datum
November 2013

Onze referentie
DHW-TS-2014-0100105710

Blad
6/15

Gedragbeïnvloeding

Dieren kunnen op allerlei manieren reageren op onderwatergeluid en die reactie zal niet alleen afhangen van de karakteristieken van het geluid, maar ook van de omstandigheden (de 'context') waarin het waargenomen wordt. Niet alle reacties zijn ecologisch relevant. Het is dan ook vrijwel ondoenlijk om absolute criteria vast te stellen die aangeven of de blootstelling aan onderwatergeluid tot ecologische risico's leidt. Vanwege het ontbreken van bruikbare informatie over gedragbeïnvloeding van vissen door geluid is het zwemgedrag niet in rekening gebracht bij de berekening van de cumulatieve blootstelling aan geluid.

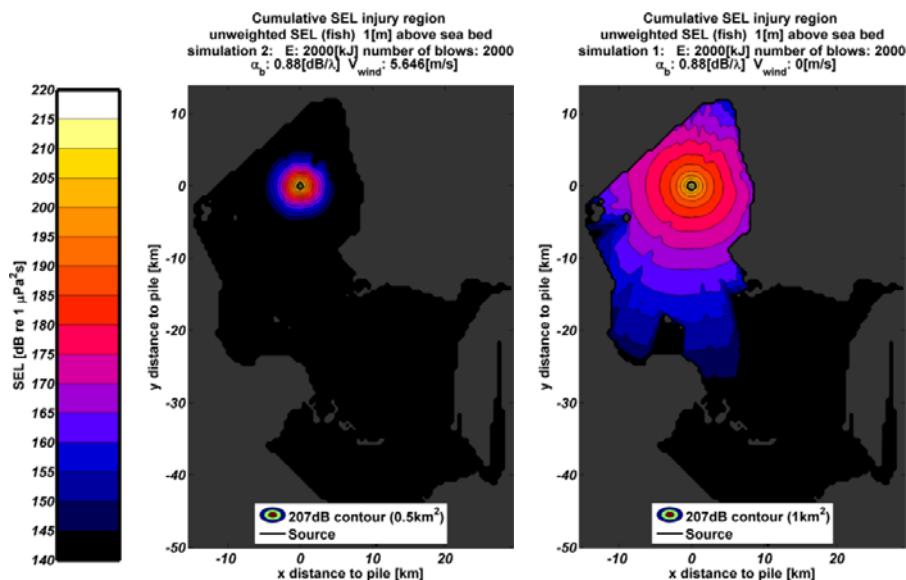
8 Berekeningen

Er zijn 12 scenario's doorgerekend voor het bepalen van de effectafstanden van het onderwatergeluid bij het heien voor de windturbinefundaties voor het Windpark Fryslân:

- Voor 3 heilocaties, voor de meest noordelijke, zuidelijke en oostelijke turbines.
- Voor 2 windsnelheden (0 m/s en 5,6 m/s)
- Voor 2 bodemdieptes (de bovenste laag van 5 m van het sediment gemodelleerd als zand of water)

9 Onderwatergeluidkaarten

Figuren 3 en 4 tonen voorbeelden van de berekende cumulatieve geluidbelasting (SEL_{cum}) zoals die door statische dieren op 1 m van de bodem ontvangen wordt gedurende het heien voor de meest zuidelijke windturbinefundatie in Windpark Fryslân. De figuren tonen de resultaten voor vier berekeningen met verschillende invoergegevens voor de omgeving: met en zonder wind en voor de twee uiterste benaderingen voor de modellering van de kleilaag aan de bodem (zie §4). De geluidkaarten voor de overige rekenscenario's zijn verzameld in Appendix A tot C.



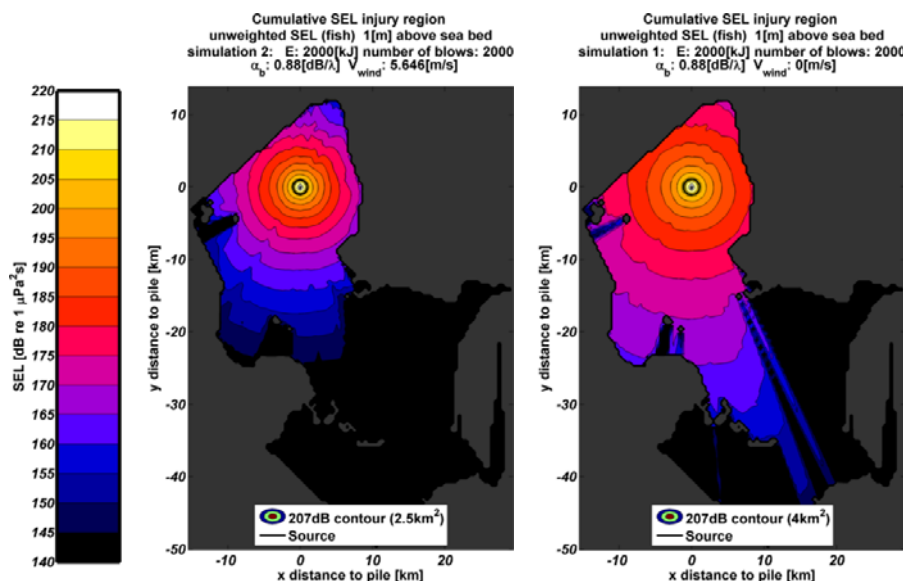
Figuur 3 Berekende contouren van de cumulatieve SEL van het onderwatergeluid (op 1 m boven de bodem) bij het heien voor de meest zuidelijke turbine van Windpark

Fryslân, uitgaande van een zandbodem (5 m kleilaag vervangen door zand), met (links) en zonder (rechts) verstoring van het wateroppervlak door wind. De legenda geeft het berekende oppervlakte binnen de 207 dB contourlijn ($\pm 0.25 \text{ km}^2$).

Datum
November 2013

Onze referentie
DHW-TS-2014-0100105710

Blad
7/15



Figuur 4 Berekende contouren van de cumulatieve SEL van het onderwatergeluid (op 1 m boven de bodem) bij het heien voor de meest zuidelijke turbine van Windpark Fryslân, uitgaande van een 5 m diepere zandbodem (5 m kleilaag vervangen door water), met (links) en zonder (rechts) verstoring van het wateroppervlak door wind. De legenda geeft het berekende oppervlakte binnen de 207 dB contourlijn ($\pm 0.25 \text{ km}^2$).

Voor elk van de berekeningen is het oppervlakte bepaald binnen de contour voor de drempelwaarde $SEL_{cum} = 207 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa}^2\text{s}$ (zie §7). Vanwege de ruimtelijke resolutie van de AQUARIUS berekening is de nauwkeurigheid van de oppervlakte schatting ongeveer $\pm 0.25 \text{ km}^2$. Tabel 2 geeft een overzicht van de berekende effectoppervlakten voor de 12 scenario's beschreven in §8.

SCENARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Locatie (Zuid/Noord/Oost)	Z	Z	Z	Z	N	N	N	N	O	O	O	O
Kleilaag vervangen door Zand (Z) of Water (W)	Z	Z	W	W	Z	Z	W	W	Z	Z	W	W
windsnelheid (m/s)	5,6	0	5,6	0	5,6	0	5,6	0	5,6	0	5,6	0
RESULTATEN:												
Effectoppervlak 1 m boven zeebodem (km^2)	0,5	1	2,5	4	0,5	1,5	2,75	3,75	1	1	3,25	3,5
Effectoppervlak 1 m onder zeeoppervlak (km^2)	0,2	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,75	0,5	0,75	0,5	1

Tabel 2: Berekende effectoppervlakte ($\pm 0.25 \text{ km}^2$) voor de 12 scenario's

Alleen in het meest extreme geval (de meest noordelijke paal, kleilaag vervangen door water en 1 m van de bodem) raakt de $SEL_{cum} = 207 \text{ dB}$ contour de afsluitdijk.

Daarom kunnen we een eventuele geluidoverdracht door de afsluitdijk heen naar de Waddenzee buiten beschouwing laten in relatie tot het mogelijke effect op vissen.

Datum

November 2013

Onze referentie

DHW-TS-2014-0100105710

Blad

8/15

10 Onzekerheden

Er diverse bronnen van onzekerheid in de berekeningsresultaten:

- Bij de modellering van de heipaal als onderwatergeluidbron kon nog geen gebruik gemaakt worden van de geavanceerdere modellen die bij TNO in ontwikkeling zijn.
- De gehanteerde bronsterkte van het heigeluid is geschaald ten opzichte van een bovengrens van de meetresultaten voor het PAWP(Q7) park. De ondergrens van die meetgegevens ligt ca. 6 dB lager.
- Het toegepaste geluidverspreidingsmodel AQUARIUS is nog niet experimenteel gevalideerd voor propagatie over afstanden groter dan 5,6 km.
- De huidige versie van AQUARIUS is niet geschikt voor berekeningen met een gelaagde bodem. Berekeningsresultaten voor twee verschillende benaderingen van de kleilaag op de IJsselmeerbodem laten een aanzienlijk verschil zien. Een betere beschrijving van de invloed van de gelaagde bodem op de geluidoverdracht is wellicht mogelijk maar niet binnen de scope van de huidige studie.

11 Conclusie

Dit memo geeft de resultaten van een berekening van de verspreiding van onderwatergeluid tijdens het heien voor Windpark Fryslân, en een schatting van het oppervlak waarbinnen dat geluid mogelijk effect kan hebben op vissen.

Bij het beoordelen van de berekende effectoppervlakten dient rekening gehouden te worden met de onzekerheden in berekeningen en grenswaarden. De berekeningsresultaten geven een indicatie van de orde van grootte van de afstanden tot de heipaal waarop het onderwatergeluid kan leiden tot fysiologische effecten.

12 Referenties

AETUS (2011) Ad hoc European working group on Terminology for Underwater Sound (AETUS), report TNO-DV 2011 C235 'Standard for measurement and monitoring of underwater noise, Part I: physical quantities and their units'. Available from http://www.noordzeeloket.nl/ihtm/themas/Shortlist_Ecologische_Monitoring_Wind_op_Zee/Geluidsonderzoek/

Ainslie (2010) Principles of Sonar Performance Modeling. Springer-Praxis

Ainslie et al (2012) 'What is the source level of pile-driving noise in water?' In The Effects of Noise on Aquatic Life, edited by Popper & Hawkins (Springer), pp 445-448.

de Jong & Ainslie (2012) report TNO 2012 R10081 'Analysis of the underwater sound during piling activities for the Off-shore Wind Park Q7' (update of TNO report MON-RPT-033-DTS-2007-03388)

- Halvorsen MB, Casper BM, Matthews F, Carlson TJ and Popper AN (2012) Effects of exposure to pile-driving sounds on the lake sturgeon, Nile tilapia and hogchoker. *Proc. R. Soc. B* 2012 **279**. doi: 10.1098/rspb.2012.1544
- Thorp W (1967) 'Analytic description of the low-frequency attenuation coefficient', *J. Acoust. Soc. Am.* 42(1), 270
- Weston (1971) 'Intensity-range relations in oceanographic acoustics', *Journal of Sound and Vibration* 18(2), pp 271-287
- Weston (1976) 'Propagation in water with uniform sound velocity but variable-depth lossy bottom', *Journal of Sound and Vibration* 47(4), pp 473-483
- Zampolli et al (2013) 'Validation of finite element computations for the quantitative prediction of underwater noise from impact pile driving', accepted for the *Journal of the Acoustical Society of America* (in press)

Datum

November 2013

Onze referentie

DHW-TS-2014-0100105710

Blad

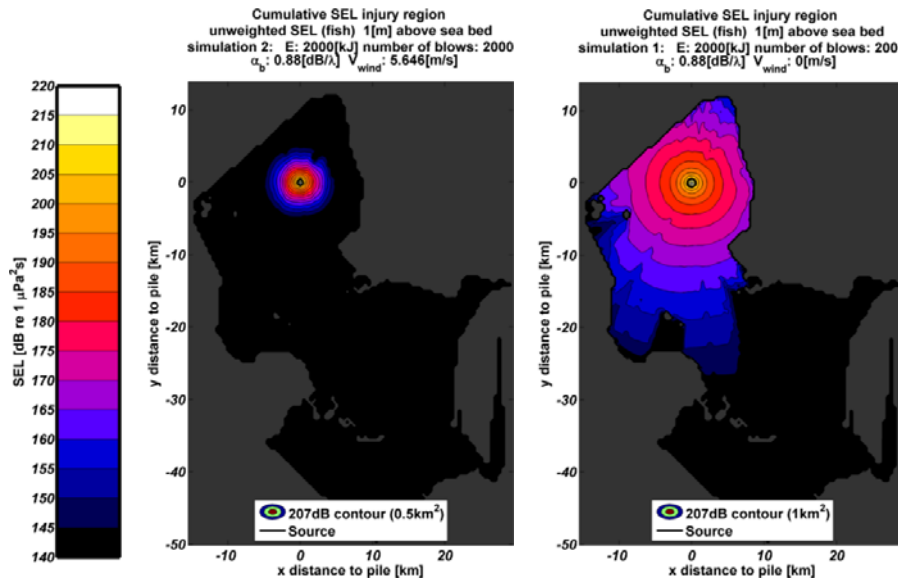
9/15

A. Geluidverspreidingskaarten voor de meest zuidelijke heipaal

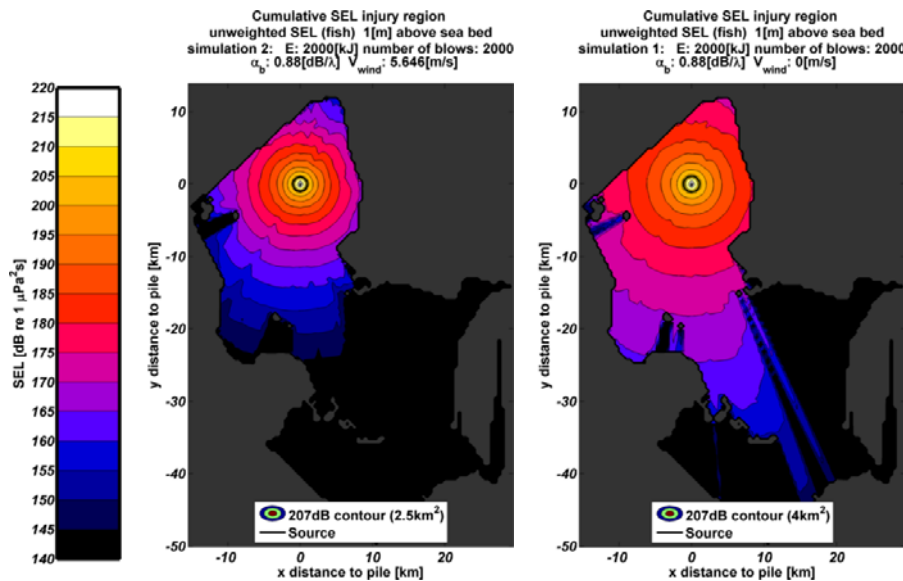
Datum
November 2013

Onze referentie
DHW-TS-2014-0100105710

Blad
10/15



Figuur A.1 Berekende contouren van de cumulatieve SEL van het onderwatergeluid (op 1 m boven de bodem) bij het heien voor de meest zuidelijke turbine van Windpark Fryslân, uitgaande van een zandbodem (5 m kleilaag vervangen door zand), met (links) en zonder (rechts) verstoring van het wateroppervlak door wind. De legenda geeft het berekende oppervlakte binnen de 207 dB contourlijn ($\pm 0.5 \text{ km}^2$).

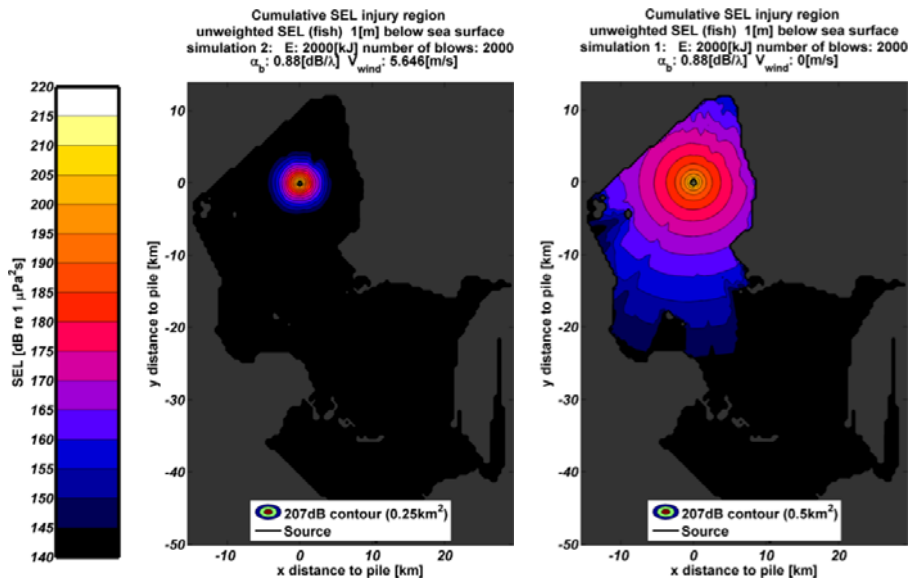


Figuur A.2 Berekende contouren van de cumulatieve SEL van het onderwatergeluid (op 1 m boven de bodem) bij het heien voor de meest zuidelijke turbine van Windpark Fryslân, uitgaande van een 5 m diepere zandbodem (5 m kleilaag vervangen door water). Zie verder de legenda bij Figuur A.1.

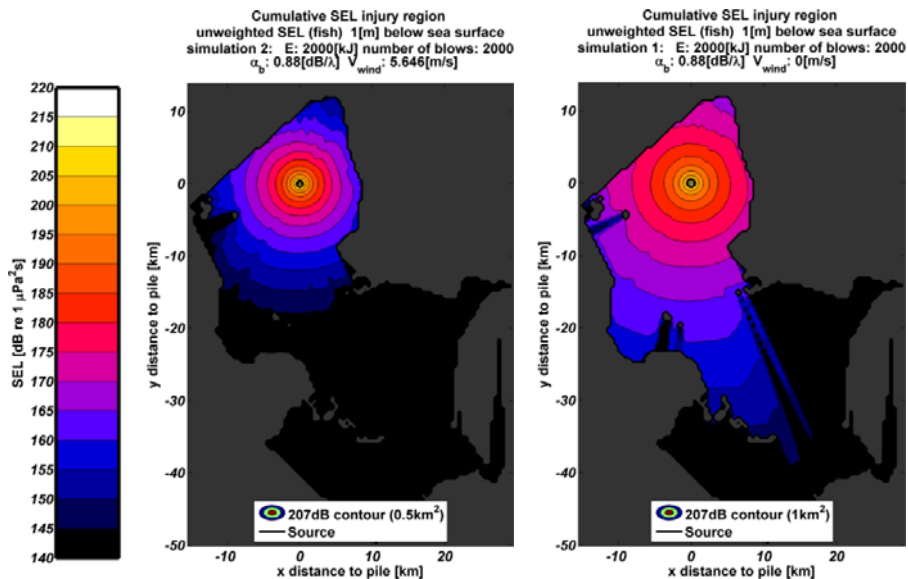
Datum
November 2013

Onze referentie
DHW-TS-2014-0100105710

Blad
11/15



Figuur A.3 Berekende contouren van de cumulatieve SEL van het onderwatergeluid (op 1 m onder het wateroppervlak) bij het heien voor de meest zuidelijke turbine van Windpark Fryslân, uitgaande van een zandbodem (5 m kleilaag vervangen door zand). Zie verder de legenda bij Figuur A.1.



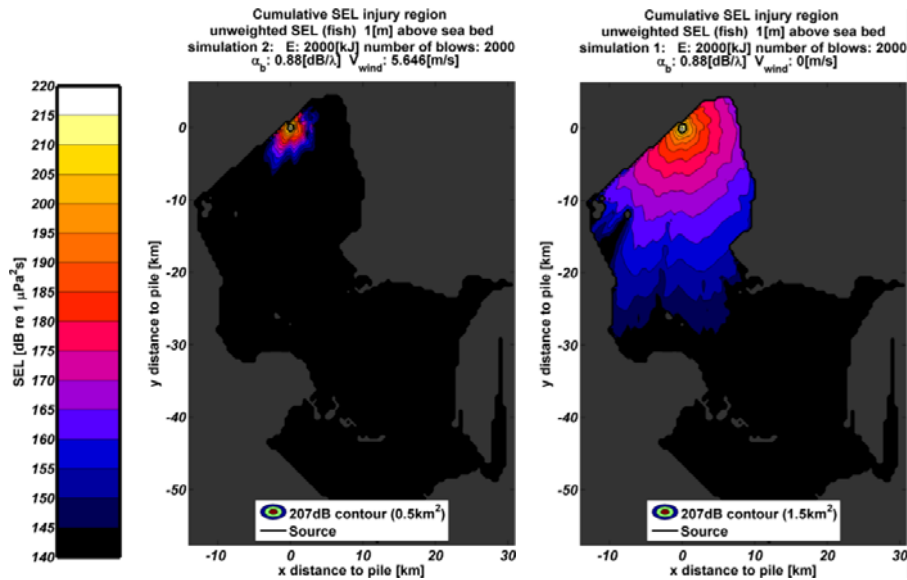
Figuur A.4 Berekende contouren van de cumulatieve SEL van het onderwatergeluid (op 1 m onder het wateroppervlak) bij het heien voor de meest zuidelijke turbine van Windpark Fryslân, uitgaande van een 5 m diepere zandbodem (5 m kleilaag vervangen door water). Zie verder de legenda bij Figuur A.1.

B. Geluidverspreidingskaarten voor de meest noordelijke heipaal

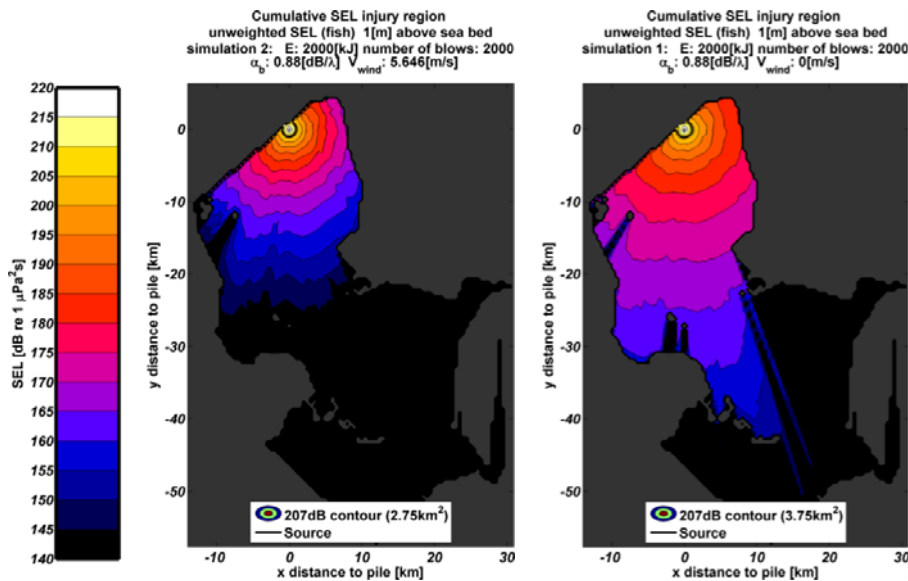
Datum
November 2013

Onze referentie
DHW-TS-2014-0100105710

Blad
12/15



Figuur B.1 Berekende contouren van de cumulatieve SEL van het onderwatergeluid (op 1 m boven de bodem) bij het heien voor de meest noordelijke turbine van Windpark Fryslân, uitgaande van een zandbodem (5 m kleilaag vervangen door zand), met (links) en zonder (rechts) versterking van het wateroppervlak door wind. De legenda geeft het berekende oppervlakte binnen de 207 dB contourlijn ($\pm 0.5 \text{ km}^2$).

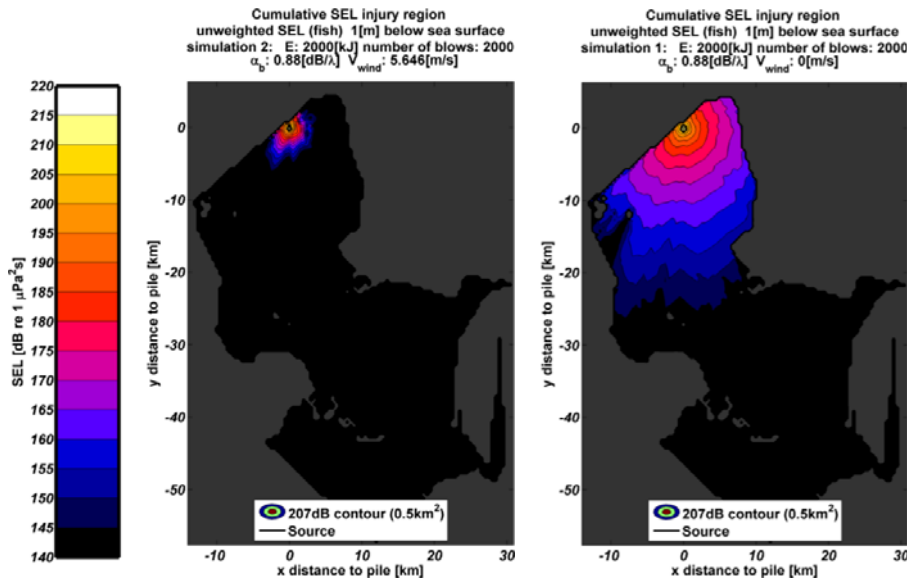


Figuur B.2 Berekende contouren van de cumulatieve SEL van het onderwatergeluid (op 1 m boven de bodem) bij het heien voor de meest noordelijke turbine van Windpark Fryslân, uitgaande van een 5 m diepere zandbodem (5 m kleilaag vervangen door water). Zie verder de legenda bij Figuur B.1.

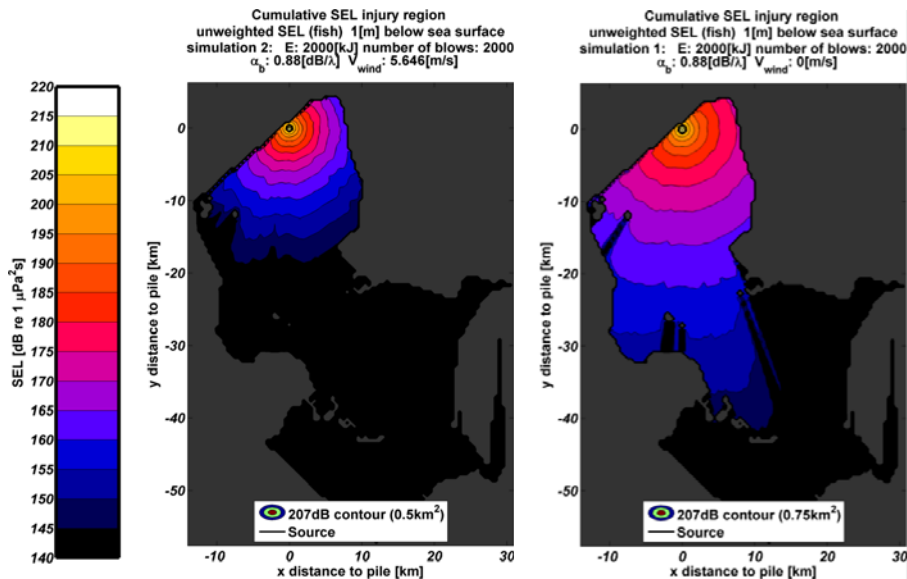
Datum
November 2013

Onze referentie
DHW-TS-2014-0100105710

Blad
13/15



Figuur B.3 Berekende contouren van de cumulatieve SEL van het onderwatergeluid (op 1 m onder het wateroppervlak) bij het heien voor de meest noordelijke turbine van Windpark Fryslân, uitgaande van een zandbodem (5 m kleilaag vervangen door zand). Zie verder de legenda bij Figuur B.1.



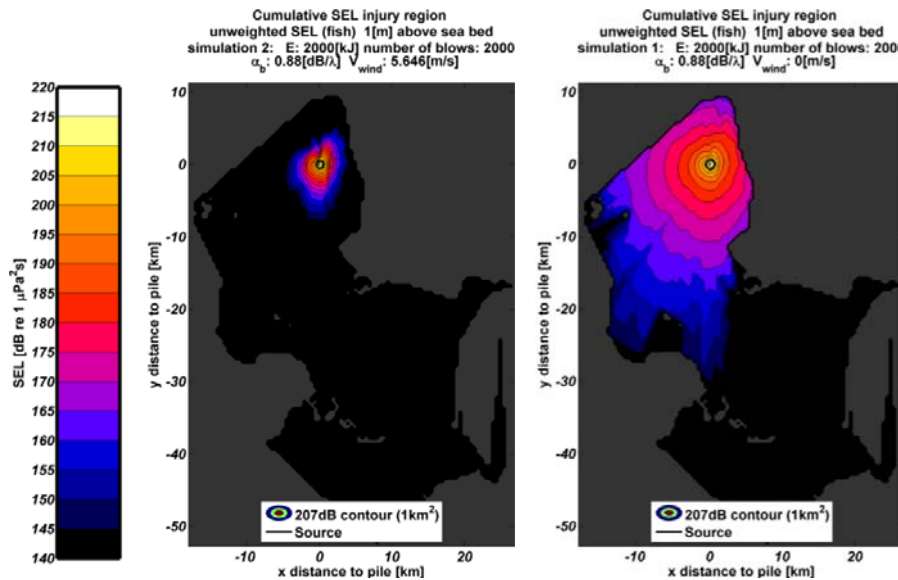
Figuur B.4 Berekende contouren van de cumulatieve SEL van het onderwatergeluid (op 1 m onder het wateroppervlak) bij het heien voor de meest noordelijke turbine van Windpark Fryslân, uitgaande van een 5 m diepere zandbodem (5 m kleilaag vervangen door water). Zie verder de legenda bij Figuur B.1.

C. Geluidverspreidingskaarten voor de meest oostelijke heipaal

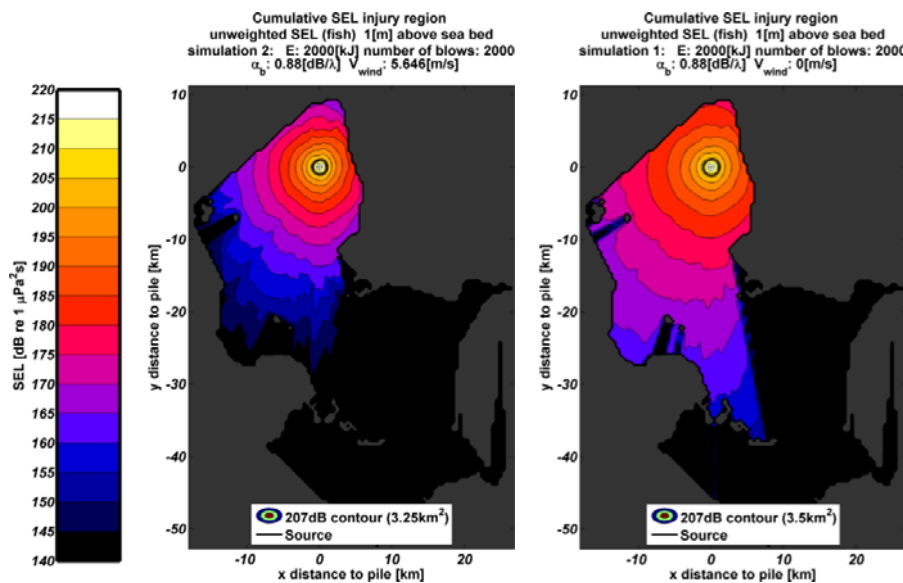
Datum
November 2013

Onze referentie
DHW-TS-2014-0100105710

Blad
14/15



Figuur C.1 Berekende contouren van de cumulatieve SEL van het onderwatergeluid (op 1 m boven de bodem) bij het heien voor de meest oostelijke turbine van Windpark Fryslân, uitgaande van een zandbodem (5 m kleilaag vervangen door zand), met (links) en zonder (rechts) verstoring van het wateroppervlak door wind. De legenda geeft het berekende oppervlakte binnen de 207 dB contourlijn ($\pm 0.5 \text{ km}^2$).

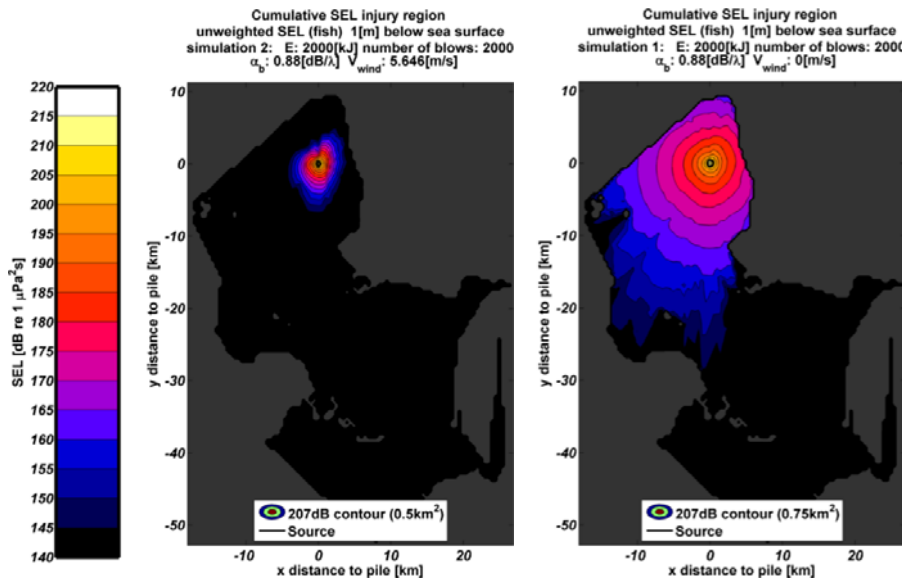


Figuur C.2 Berekende contouren van de cumulatieve SEL van het onderwatergeluid (op 1 m boven de bodem) bij het heien voor de meest oostelijke turbine van Windpark Fryslân, uitgaande van een 5 m diepere zandbodem (5 m kleilaag vervangen door water). Zie verder de legenda bij Figuur C.1.

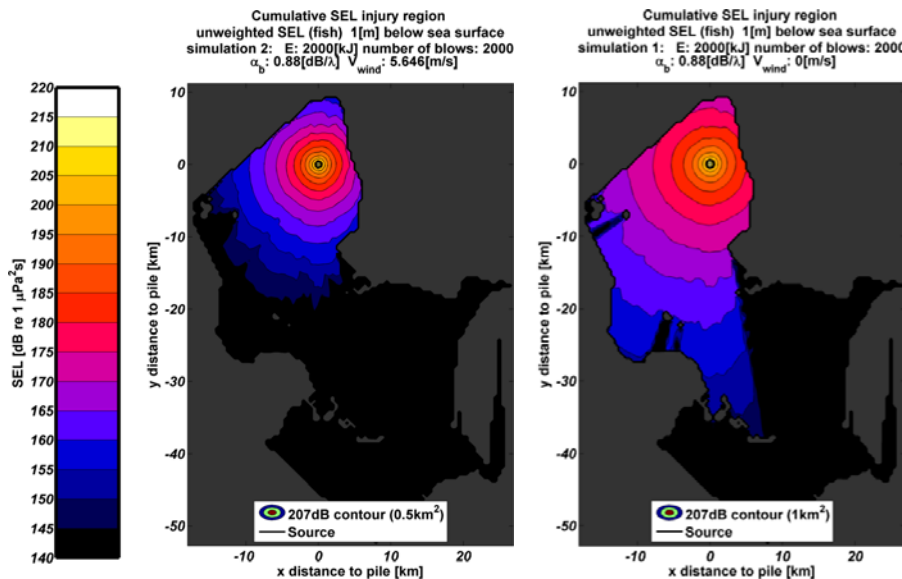
Datum
November 2013

Onze referentie
DHW-TS-2014-0100105710

Blad
15/15



Figuur C.3 Berekende contouren van de cumulatieve SEL van het onderwatergeluid (op 1 m onder het wateroppervlak) bij het heien voor de meest oostelijke turbine van Windpark Fryslân, uitgaande van een zandbodem (5 m kleilaag vervangen door zand). Zie verder de legenda bij Figuur C.1.



Figuur C.4 Berekende contouren van de cumulatieve SEL van het onderwatergeluid (op 1 m onder het wateroppervlak) bij het heien voor de meest oostelijke turbine van Windpark Fryslân, uitgaande van een 5 m diepere zandbodem (5 m kleilaag vervangen door water). Zie verder de legenda bij Figuur C.1.

Formulier voor aanvraag ontheffing op grond van: Wet Natuurbescherming Onderdeel: Soorten (hoofdstuk 3 Wnb)

Het formulier heeft betrekking op het verzoek tot ontheffing Wet Natuurbescherming (Wnb), onderdeel Soorten (Hoofdstuk 3). In het aanvraagformulier geeft u aan voor welke soorten en verbodsbepalingen u ontheffing wilt aanvragen. De beoordeling van uw activiteiten vindt plaats op basis van het activiteitenplan. Hierin geeft u een uitgebreide omschrijving van onder andere het project, de activiteiten, de aanwezige soorten, effecten op de aanwezige soorten en de wijze van uitvoering.

Formulier retour sturen naar: Gedeputeerde Staten van de Provincie Fryslân
t.a.v. Omgevingszaken
Postbus 20120
8900 HM LEEUWARDEN

Contact: Frontoffice
Provincie Fryslân, Afdeling Omgevingszaken
Tweebaksmarkt 52, 8911 KZ LEEUWARDEN
Email: nb-wet@fryslan.frl
Telefoon: 058 292 89 95

Let op!

- Stel eerst een activiteitenplan op, zodat u weet of en voor welke verbodsbepalingen uit de Wnb ontheffing nodig is. Waar een activiteitenplan aan moet voldoen wordt aangegeven in onderdeel 5 van het aanvraagformulier. Hierbij hangt het detailniveau af van de omvang en de complexiteit van de activiteit.
- Voordat u de aanvraag indient, verzoeken wij u nadrukkelijk om contact op te nemen met de provincie over de voorgenomen activiteit. Dat kan via telefoonnummer: 058-292 89 95 of via de website www.fryslan.frl/wetnatuurbescherming.
- Verstrek alle gegevens in de Friese of Nederlandse taal.
- Als u het formulier met pen invult en het antwoord past niet op het formulier, dan kunt u het antwoord op de betreffende vraag als bijlage meesturen. Geef duidelijk aan dat de bijlage bij de aanvraag hoort: voorzie de bijlage van de naam van de aanvrager, de naam van het gebied, de naam van de activiteit en het nummer van de betreffende vraag.
- Lever het aanvraagformulier en de bijlagen, behalve tekeningen en kaarten, in A4-formaat aan.
- Voor het in behandeling nemen van een aanvraag voor ontheffing heft de provincie leges. De leges voor het aanvragen van een vergunning of ontheffing Wet Natuurbescherming bedragen € 600,00. U ontvangt een factuur bij de ontvangstbevestiging van uw aanvraag.

1. Algemene gegevens

1.1 Contactgegevens van de initiatiefnemer

Naam organisatie / bedrijf:	Windpark Fryslan BV
Adres:	Zie bijlage 1, paragraaf 1.2 voor alle contactgegevens
Postcode en woonplaats:	
Postadres:	
Postcode en woonplaats:	
Contactpersoon:	
Telefoonnummer contact:	
Emailadres contact:	
Uniek bedrijfsnummer (UBN) Voor zover van toepassing	

1.2 Contactgegevens van de adviseur (indien aanwezig)

Naam organisatie / bedrijf:	Pondera Consult
Adres:	Zie bijlage 1, paragraaf 1.2 voor alle gegevens van de adviseur
Postcode en woonplaats:	
Postadres:	
Postcode en woonplaats:	
Contactpersoon:	
Telefoonnummer contact:	
Emailadres contact:	
Machtiging	Voeg de machtiging van de initiatiefnemer bijlage bij (zie formulier op de website)

1.3 Projectgegevens

Naam project	Windpark Fryslan
Locatie ¹ :	Noordelijk deel van het IJsselmeer nabij Breezanddijk, zie bijlage 1
Gemeente:	Gemeente Sudwest Fryslan

¹ Geef zo exact mogelijk de locatie aan, indien mogelijk met adres en voeg een kaart bij het aanvraagformulier.

1.4 Periode ontheffing

Periode van	1 januari 2018	tot	1 januari 2023
-------------	----------------	-----	----------------

2. Activiteiten

Om te kunnen beoordelen welke verbodsbepalingen van toepassing zijn op uw activiteit, dient u een beschrijving te geven van uw activiteit. Geef onder 2.1 en 2.2 een korte omschrijving en neem een uitgebreide omschrijving op in het verplichte activiteitenplan. Denk hierbij aan het beschrijven van (locatie en periode van) de activiteiten, de invloedssfeer van de activiteit, de wijze waarop de activiteiten uitgevoerd, de effecten op aanwezige beschermde soorten en maatregelen om effecten te voorkomen dan wel te verminderen.

2.1 Beschrijving initiatief

Geef hier een samenvatting van het project met de activiteiten en de wijze waarop deze worden uitgevoerd. In het verplichte activiteitenplan dient u een uitgebreide omschrijving op te nemen.

Het uitvoeren van heiwerkzaamheden op het IJsselmeer met een heinstallatie, zie ook hoofdstuk 2 in bijlage 1.

2.2 Doel van het initiatief

Wat wilt u met uw activiteit bereiken? Geef kort aan met welk doel en eindresultaat de activiteit wordt uitgevoerd. Dit doel is noodzakelijk voor de onderbouwing van het wettelijk belang waarop een ontheffing kan worden verleend (zie vraag 3.2). Een alternatievenafweging dient u op te nemen in het activiteitenplan. Hieruit moet blijken in hoeverre er andere bevredigende oplossingen mogelijk zijn.

Het doel van de heiwerkzaamheden is het plaatsen ten behoeve van de fundering van de windturbines van windpark Fryslan. Zie ook hoofdstuk 2 in bijlage 1.

3. Beschermde soorten

Geef in onderstaande tabel weer welke beschermde soorten mogelijk effecten ondervinden van uw activiteiten. De soorten dienen te zijn aangetoond middels een inventariserend ecologisch onderzoek. In de tabel wordt onderscheid gemaakt in de verschillende paragrafen van hoofdstuk 3 van de Wnb aangegeven beschermingsregimes. In onderstaande tabel geeft u aan welke soorten in het onderzoek zijn aangetroffen. Voeg als bijlage ook het inventariserende onderzoek aan dit formulier toe.

3.1 Aanwezigheid beschermde soorten

Soort		Beschermingsregime		
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	§ 3.1. Wnb Soorten Vogelrichtlijn	§ 3.2 Wnb Soorten Habitatrichtlijn ²	§ 3.3 Wnb Andere soorten ³
houting	coregonus oxyrinchus	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.2 Op grond van welk belang wordt een ontheffing aangevraagd?

U dient aan te geven in het kader van welk belang u de ontheffing aanvraagt. Het belang moet worden onderbouwd door middel van (beleids)documenten. U dient de motivatie met achterliggende documenten mee te sturen met het aanvraagformulier.

§ 3.1. Wnb Soorten Vogelrichtlijn (artikel 3.3, vierde lid 4 onder b Wnb)

<input type="checkbox"/>	De volksgezondheid of de openbare veiligheid
<input type="checkbox"/>	De veiligheid van het luchtverkeer
<input type="checkbox"/>	Ter voorkoming van belangrijke schade aan gewassen, vee, bossen, visserij of wateren
<input type="checkbox"/>	Ter bescherming van flora of fauna
<input type="checkbox"/>	Voor onderzoek of onderwijs, het uitzetten of herinvoeren van soorten, of voor de daarmee samenhangende teelt
<input type="checkbox"/>	Om het vangen, het onder zich hebben, of elke andere wijze van verstandig gebruik, van bepaalde vogels in kleine hoeveelheden selectief en onder strikt gecontroleerde omstandigheden toe te staan

§ 3.2 Wnb Soorten Habitatrichtlijn (artikel 3.8, vijfde lid onder b Wnb)

<input checked="" type="checkbox"/>	Ter bescherming van wilde flora of fauna of in het belang van de instandhouding van de natuurlijke habitats
<input checked="" type="checkbox"/>	Ter voorkoming van ernstige schade aan met name de gewassen, veehouderijen, bossen, visgronden, wateren of andere vormen van eigendom
<input checked="" type="checkbox"/>	De volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten
<input type="checkbox"/>	Voor onderzoek en onderwijs, repopulatie of herintroductie van soorten of voor de daartoe benodigde kweek, met inbegrip van de kunstmatige vermeerdering van planten

² Dit beschermingsregime betreft soorten (incl vogelsoorten) genoemd in bijlage IV, onderdeel a bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn

³ Betreft soorten genoemd in de bijlage onderdeel A of onderdeel B van de Wnb

<input type="checkbox"/>	Om het onder strikt gecontroleerde omstandigheden mogelijk te maken op selectieve wijze en binnen bepaalde grenzen een beperkt, bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde dieren van de aangewezen soort te vangen of onder zich te hebben onderscheidenlijk een beperkt bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde planten van de aangewezen soort te plukken of onder zich te hebben
§ 3.3 Wnb Andere soorten (artikel 3.10, tweede lid Wnb of artikel 3.8, vijfde lid, onder b)	
<input type="checkbox"/>	Ter bescherming van wilde flora of fauna of in het belang van de instandhouding van de natuurlijke habitats
<input type="checkbox"/>	Ter voorkoming van ernstige schade aan met name de gewassen, veehouderijen, bossen, visgronden, wateren of andere vormen van eigendom
<input type="checkbox"/>	De volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten
<input type="checkbox"/>	Voor onderzoek en onderwijs, repopulatie of herintroductie van soorten of voor de daartoe benodigde kweek, met inbegrip van de kunstmatige vermeerdering van planten
<input type="checkbox"/>	Om het onder strikt gecontroleerde omstandigheden mogelijk te maken op selectieve wijze en binnen bepaalde grenzen een beperkt, bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde dieren van de aangewezen soort te vangen of onder zich te hebben onderscheidenlijk een beperkt bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde planten van de aangewezen soort te plukken of onder zich te hebben
<input type="checkbox"/>	In het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daarop volgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied
<input type="checkbox"/>	Ter voorkoming van schade of overlast, met inbegrip van schade aan sportvelden, schietterreinen, industrieterreinen, kazernes of begraafplaatsen
<input type="checkbox"/>	Ter beperking van de omvang van de populatie van dieren, in verband met door deze dieren ter plaatse en in het omringende gebied veelvuldig veroorzaakte schade of in verband met de maximale draagvlak van het gebied waarin de dieren zich bevinden
<input type="checkbox"/>	Bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of bosbouw
<input type="checkbox"/>	Bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer
<input type="checkbox"/>	Bestendig beheer of onderhoud van de landschappelijke kwaliteiten van een bepaald gebied
<input type="checkbox"/>	Algemeen belang

3.3 Voor welke soorten en welke verbodsbepalingen vraagt u ontheffing aan

§ 3.1. Wnb Soorten Vogelrichtlijn

Specifieke soort		Verbodsbepalingen art. 3.1				Verbodsbepalingen art 3.2, zesde lid
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Vogels opzettelijk	Nesten, rustplaatsen en eieren van vogels opzettelijk	Nesten van vogels	Eieren van vogels	(delen van) vogels of uit vogels verkregen producten anders dan voor verkoop (art. 3.2 zesde lid6)
		<input type="checkbox"/> doden <input type="checkbox"/> vangen <input type="checkbox"/> storen	<input type="checkbox"/> vernielen <input type="checkbox"/> beschadigen	<input type="checkbox"/> weg te nemen	<input type="checkbox"/> rapen <input type="checkbox"/> onder zich hebben	<input type="checkbox"/> onder zich hebben <input type="checkbox"/> te vervoeren ⁴
		<input type="checkbox"/> doden <input type="checkbox"/> vangen <input type="checkbox"/> storen	<input type="checkbox"/> vernielen <input type="checkbox"/> beschadigen	<input type="checkbox"/> weg te nemen	<input type="checkbox"/> rapen <input type="checkbox"/> onder zich hebben	<input type="checkbox"/> onder zich hebben <input type="checkbox"/> te vervoeren ⁴
		<input type="checkbox"/> doden <input type="checkbox"/> vangen <input type="checkbox"/> storen	<input type="checkbox"/> vernielen <input type="checkbox"/> beschadigen	<input type="checkbox"/> weg te nemen	<input type="checkbox"/> rapen <input type="checkbox"/> onder zich hebben	<input type="checkbox"/> onder zich hebben <input type="checkbox"/> te vervoeren ⁴

⁴ is niet van toepassing als de vogels, delen of producten aantoonbaar zijn gedood, gevangen, of verkregen overeenkomstig de Wet Natuurbescherming (art.3.2 lid 6)

§ 3.2 Wnb Soorten Habitatrichtlijn (incl. Bijlage I Verdrag van Bonn en bijlage II Verdrag van Bern⁵)

Specifieke soort		Verbodsbepalingen art 3.5				Verbodsbepalingen art 3.6 lid 2 ⁶
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	In het wild levende dieren opzettelijk	Eieren van in het wild levende dieren opzettelijk	Voortplantings- en rustplaatsen van in het wild levende dieren	Planten	(delen) van dieren en/of planten of uit dieren en/of planten verkregen producten anders dan voor verkoop
Houting	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	<input type="checkbox"/> doden <input type="checkbox"/> vangen <input checked="" type="checkbox"/> verstoren	<input type="checkbox"/> vernielen <input type="checkbox"/> rapen	<input type="checkbox"/> beschadigen <input type="checkbox"/> vernielen	<input type="checkbox"/> plukken <input type="checkbox"/> verzamelen <input type="checkbox"/> afsnijden <input type="checkbox"/> ontwortelen <input type="checkbox"/> vernielen	<input type="checkbox"/> onder zich hebben <input type="checkbox"/> te vervoeren
		<input type="checkbox"/> doden <input type="checkbox"/> vangen <input type="checkbox"/> verstoren	<input type="checkbox"/> vernielen <input type="checkbox"/> rapen	<input type="checkbox"/> beschadigen <input type="checkbox"/> vernielen	<input type="checkbox"/> plukken <input type="checkbox"/> verzamelen <input type="checkbox"/> afsnijden <input type="checkbox"/> ontwortelen <input type="checkbox"/> vernielen	<input type="checkbox"/> onder zich hebben <input type="checkbox"/> te vervoeren
		<input type="checkbox"/> doden <input type="checkbox"/> vangen <input type="checkbox"/> verstoren	<input type="checkbox"/> vernielen <input type="checkbox"/> rapen	<input type="checkbox"/> beschadigen <input type="checkbox"/> vernielen	<input type="checkbox"/> plukken <input type="checkbox"/> verzamelen <input type="checkbox"/> afsnijden <input type="checkbox"/> ontwortelen <input type="checkbox"/> vernielen	<input type="checkbox"/> onder zich hebben <input type="checkbox"/> te vervoeren

⁵ Op de bijlage I van Verdrag van Bonn en bijlage II van Verdrag van Bern worden vogelsoorten genoemd. Deze vallen zowel onder het beschermingsregime van art 3.1 als art 3.5 van de Wet Natuurbescherming.

⁶ is niet van toepassing ingeval de dieren of planten aantoonbaar zijn gefokt of gekweekt

§ 3.3 Wnb Andere soorten (bijlage A en B van de wet natuurbescherming)

Specifieke soort		Verbodsbepalingen art 3.10		
Nederlandse soort	Wetenschappelijke naam	In het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers opzettelijk	Voortplantings- en rustplaatsen van in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers opzettelijk	Vaatplanten opzettelijk
		<input type="checkbox"/> doden <input type="checkbox"/> te vangen	<input type="checkbox"/> beschadigen <input type="checkbox"/> vernielen	<input type="checkbox"/> plukken <input type="checkbox"/> verzamelen <input type="checkbox"/> afsnijden <input type="checkbox"/> ontwortelen <input type="checkbox"/> vernielen
		<input type="checkbox"/> doden <input type="checkbox"/> te vangen	<input type="checkbox"/> beschadigen <input type="checkbox"/> vernielen	<input type="checkbox"/> plukken <input type="checkbox"/> verzamelen <input type="checkbox"/> afsnijden <input type="checkbox"/> ontwortelen <input type="checkbox"/> vernielen
		<input type="checkbox"/> doden <input type="checkbox"/> te vangen	<input type="checkbox"/> beschadigen <input type="checkbox"/> vernielen	<input type="checkbox"/> plukken <input type="checkbox"/> verzamelen <input type="checkbox"/> afsnijden <input type="checkbox"/> ontwortelen <input type="checkbox"/> vernielen

4 . Vrijstelling

4. Werken met een vrijstelling

Voor sommige soorten kan een vrijstelling van de wettelijke verbodsbepalingen gelden bij het uitvoeren van activiteiten. Dit kan bijvoorbeeld als de activiteiten worden uitgevoerd in het kader van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling, of bestendig beheer en onderhoud. Gaat het om een activiteit waar een vrijstelling voor geldt? Geef hieronder aan welke vrijstelling volgens u van toepassing is en voor welke activiteit en soort de vrijstelling geldt.

<input type="checkbox"/>	Gedragcode:
<input type="checkbox"/>	Provinciale vrijstelling
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

5. Activiteitenplan

Verplichte bijlage

De beoordeling van uw aanvraag vindt mede plaats aan de hand van het activiteitenplan. Het activiteitenplan is daarmee een verplichte bijlage. Dit activiteitenplan kent verplichte onderdelen. Hieronder worden de verplichte onderdelen benoemd, geef hierbij aan op welke bladzijde en in welke paragraaf het onderdeel wordt beschreven.

		Bladzijde	Paragraaf
A	Een beschrijving van het gebied waarin de locatie ligt, waar de activiteiten worden uitgevoerd.	13/14	2.3
B	Een beschrijving van de staat van instandhouding en de verspreiding op en nabij het gebied van vogels als bedoeld in artikel 3.1 van de Wnb, dieren en planten van soorten als bedoeld in artikel 3.5, eerste lid, van die wet en dieren en planten van soorten als bedoeld in artikel 3.10, eerste lid van die wet.	16	3.1
C	een beschrijving van de het belang van het door de activiteit beïnvloede gebied en de functionaliteit van het beïnvloede gebied voor de beschermde soorten m.b.t. een mogelijk effect op de staat van instandhouding van de desbetreffende soorten van: <ul style="list-style-type: none">• voorkomende nesten of rustplaatsen voor vogels (artikel 3.1 van de Wnb) en/of;• voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren van	16	3.1

	<p>habitatsoorten (bedoeld in artikel 3.5, eerste lid Wnb)en/of;</p> <ul style="list-style-type: none"> vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren van andere soorten (artikel 3.10, eerste lid, onderdeel a, Wnb) 		
D	Een beschrijving van de manier waarop de activiteiten wil uitvoeren.	9	2.1
E	De periode waarin de activiteiten uitgevoerd zullen worden.	14	2.4
F	De planning van de activiteiten en de onderbouwing daarvan.	14	2.4
G	Een beschrijving van alle andere oplossingen en de effecten daarvan op de beschermde soorten (ook als deze niet uw voorkeur genieten) met een toelichting waarom er niet voor deze oplossingen is gekozen.	15	2.5
H	Een beschrijving van de effecten van de voorgenomen handelingen op de staat van instandhouding van de onder b genoemde soorten, voor dieren mede aan de hand van de onder c genoemde aanwezige essentiële functies voor die beschermde soorten.	16 e.v.	3.2
I	Een verantwoording van het onderzoek (bronvermelding, locatiebezoeken) dat naar de effecten van de voorgenomen activiteiten is gedaan.	16	3.1
J	Een verantwoording van het onderzoek dat naar de verspreiding van de beschermde soorten is gedaan (geraadpleegde databanken, bronvermelding, locatiebezoeken).	16	3.
K	Een beschrijving van de eventuele maatregelen om schade aan de beschermde soorten te voorkomen of te beperken (mitigerende maatregelen).	18	3.3
L	Een beschrijving van de eventuele maatregelen om onvermijdelijke schade aan de beschermde soorten te herstellen (compenserende maatregelen).	nvt	nvt
M	Een ingetekende topografische kaart met de locatie van de activiteiten, de verspreiding van de beschermde soorten en de locatie van de mitigerende of compenserende maatregelen.	bijlage 3	
N	Als de activiteit/handeling gevolgen heeft voor vogels, voor dieren of planten van soorten een onderbouwing vanwege welk belang de activiteit/handeling nodig is.	Hfstk 4	19 e.v.

6. Bijlagen bij aanvraag soortenbescherming

Toe te voegen bijlagen

- Actueel uittreksel van de Kamer van Koophandel of een kopie van de statuten als de aanvrager een rechtspersoon is, waaruit de tekeningsbevoegdheid blijkt
- Ondertekend machtigingsformulier als u iemand wilt machtigen om de ontheffing voor u aan te vragen

- Kopieën van eerdere ontheffingen en vergunningen die u heeft gekregen van ons of een ander overheidsorgaan voor dezelfde activiteiten
- Activiteitenplan
- Kaartmateriaal
- Onderzoekrapportages
- Onderbouwing van het aangevraagde belang door (beleids)documenten waaruit blijkt dat de de activiteit noodzakelijk is en er geen andere bevredigende oplossing bestaat
-
-

7. Verklaring en ondertekening

Verklaring

Aanvrager verklaart:

- alle gegevens naar waarheid te hebben verstrekt;
- bekend te zijn met het feit dat bij wijziging in de omstandigheden die van belang zijn voor de beoordeling van de vergunningaanvraag, dit zo spoedig mogelijk door te geven aan de provincie Fryslân onder vermelding van het nummer waaronder de aanvraag in behandeling is;
- dat de aanvrager alle gewenste inlichtingen die nodig zijn voor de beoordeling en controle op verzoek en naar waarheid zal verstrekken aan de met behandeling en controle van de aanvraag en vergunning belaste ambtenaren;
- dat hij ermee bekend is dat de aanvraag niet in behandeling genomen kan worden indien deze niet compleet is.
- bekend te zijn, dat de vergunning meteen wordt ingetrokken indien hij/zij één of meer uit zijn/haar vergunning voortvloeiende verplichtingen niet nakomt. Of als er onjuiste gegevens zijn verstrekt in deze aanvraag. Daarnaast kan de vergunning worden gewijzigd of ingetrokken als de omstandigheden zodanig zijn gewijzigd dat geen vergunning zou zijn verleend op het tijdstip van de aanvraag

Ondertekening

Aldus naar waarheid ingevuld en ondertekend

Plaats: Hengelo (Ov)

Datum: 6 november 2017

Naam: J.F.W. Rijntalder

Handtekening:

