



**Advies** ten behoeve van  
het opstellen **van een**  
**monitoringplan** voor vogels  
in het **Nederlandse**  
**Noordzeegebied**



Marc van Roomen,  
Julia Stahl,  
Hans Schekkerman,  
Chris van Turnhout  
& Rob Vogel

Sovon-rapport 2013/22





# Advies ten behoeve van het opstellen van een monitoringplan voor vogels in het Nederlandse Noordzeegebied

Marc van Roomen, Julia Stahl, Hans Schekkerman, Chris van Turnhout & Rob Vogel



Sovon-rapport 2013/22  
Dit rapport is samengesteld  
in opdracht van  
Rijkswaterstaat - Waterdienst



Rijkswaterstaat  
*Ministerie van Infrastructuur en Milieu*

## **Colofon**

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2013

*Foto's omslag:* Harvey van Diek (Jan van Gent, Grote Stern) & Arie Ouwerkerk (Grote Jager)

*Wijze van citeren:* van Roomen M., Stahl J., Schekkerman H., van Turnhout C. & Vogel R.L. 2013. Advies ten behoeve van het opstellen van een monitoringplan voor vogels in het Nederlandse Noordzeegebied. Sovon-rapport 2013/22. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Rijkswaterstaat Waterdienst.

ISSN: 1382-6271

Sovon Vogelonderzoek Nederland

Postbus 6521

6503 GA Nijmegen

Tel: 024-7.410.410

E-mail: [info@Sovon.nl](mailto:info@Sovon.nl)

Homepage: [www.Sovon.nl](http://www.Sovon.nl)

## Inhoud

Samenvatting	5
Dankwoord	6
1. Inleiding	7
1.1. Aanleiding	7
1.2. Opdrachtformulering	7
1.3. Onze aanpak	7
1.4. Leeswijzer	7
2. Informatiebehoefte	9
2.1. Beleidskaders	9
2.2. Geografische afbakening	12
2.3. Welke vogelsoorten	13
2.4. Specifieke eisen van Ministeries van EZ en IenM	15
2.5. Synthese informatiebehoefte rijk	16
3. Randvoorwaarden voor de Monitoringstrategie	19
3.1. Vertaling van informatiebehoefte naar meetdoelen	19
3.2. Seizoenspatronen en verspreiding van relevante soorten	21
3.3. Invloed meetinspanning op betrouwbaarheid resultaten	22
3.3.1 Statistische eisen aan het meetnet	22
3.3.2. Meetinspanning over de jaren	23
3.3.3. Meetinspanning per telling	24
3.4. Telmethodieken en inhoudelijke verschillen	24
3.5. Telmethodieken en kosten	28
4. Scenario's voor het meetnet	31
4.1. Keuzes ten aanzien van de inzet van tellingen	31
4.2. Overzicht van het huidige meetnet en scenario's voor het toekomstige meetnet	34
4.3. Het huidige meetnet	36
4.4. Scenario's voor vastgesteld beleid	37
4.4.1. Scenario A met een bezuinigingsdoelstelling	37
4.4.2. Scenario B (variant B1 en B2) voor 'Vogelrichtlijn'	38
4.4.3. Scenario C (variant C1 en C2) voor Beheer en Projecten	39
4.4.4. Scenario D (variant D1 en D2) voor 'alle informatiebehoeftes'	44
4.5. Aanvullende metingen bij toekomstig beleid	46
5. Verdere uitwerking van het Meetnet	47
5.1. Gegevensinwinning	47
5.2. Gegevensbeheer, analyse en rapportage	48
6. Discussie en conclusies	49
6.1. Huidige informatiebehoefte en bijbehorende monitoringstrategie	49
6.2. Advies Sovon	51
7. Literatuur	53

Bijlagen

Bijlage 1. Totaallijst van vogelsoorten van de Nederlandse Noordzee

Bijlage 2. Voorkomen van meetnet-relevante vogelsoorten van de Noordzee in afhankelijkheid van het seizoen

Bijlage 3. Verkenning van de statistische power van verschillende meetfrequenties over de jaren

Bijlage 4. Verkenning van de statistische variatie van verschillende meetfrequenties binnen een jaar

Bijlage 5. Herkenbaarheid en kwantificeerbaarheid van vogelsoorten en zeezoogdieren op de Noordzee met verschillende meetmethoden

## Samenvatting

### *Doel en kader*

In 2014 dient het monitoringplan voor het Nederlandse deel van de Noordzee in het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) te worden vastgesteld. De monitoringvragen in het kader van de KRM worden gecombineerd met de informatie-vragen vanuit de rapportageverplichtingen van de Vogelrichtlijn (Vrl) en Habitatrictlijn (HR).

Ten behoeve van een plan voor vogelmonitoring in het Nederlandse Noordzeegebied is door de Ministeries van IenM en EZ een advies gewenst, waarbij verschillende scenario's voor gegevensverzameling worden vergeleken met de informatiebehoefte. Hierbij dient rekening te worden gehouden met mogelijkheden voor efficiencywinst.

### *Informatiebehoefte*

Het Ministerie van IenM (DGRW) en het Ministerie van EZ (Directie Natuur en Biodiversiteit) hebben aangegeven dat het monitoringplan voor vogels in het Nederlandse Noordzeegebied zich primair dient te richten op de monitoringeisen die voortvloeien uit de Vogelrichtlijn (art 12 rapportage en Natura 2000-gebieden) en de Kaderrichtlijn Mariene Strategie. Daarnaast is de toepassing van de verzamelde informatie ten behoeve van de kaders Projecten en Beheer & Onderhoud mede sturend. Vanwege de belangrijke rol (bij het interpreteren) van de Nederlandse monitoringgegevens is ook de aansluiting bij internationale monitoringprogramma's van belang.

De rapportageverplichtingen voor de Vogelrichtlijn ex art. 12 waren tot voor kort summier van aard. Op basis van de nieuwe eisen (kwantitatieve rapportage voor alle soorten; EC 2011) is deze informatiebehoefte aanzienlijk aangescherpt en sturend voor de vormgeving van het meetnet. Daarnaast zijn, door de toename van het menselijk medegebruik van de Noordzee, de kaders Beheer en Projecten steeds belangrijker geworden. Dit vormt een tweede reden voor genoemde aanscherping. De behoefte aan informatie betreffende Natura 2000-gebieden richt zich op de drie vastgestelde Natura 2000-gebieden in de kustzone met instandhoudingsdoelen voor vogels (Noordzeekustzone, Voordelta en Duinen Goeree-Kwade Hoek). In de toekomst zal dit ook gelden voor gebieden in de Exclusieve Economische Zone (EEZ), zoals het Friese Front en mogelijk de Bruine Bank.

### *Randvoorwaarden en keuzes voor de monitoringstrategie*

Op basis van bijeenkomsten met experts en een tweetal statistische analyses zijn enkele inhoudelijke randvoorwaarden bepaald en keuzes gemaakt voor de toekomstige monitoringstrategie.

Verschillende methoden zijn nodig om aan de informatiebehoefte te voldoen: vliegtuigtellingen, boottellingen en aanvullend zeetrekellingen en tellingen van koloniebroeders. Bij de vliegtuigtellingen komt een methode uit de bus waarbij *distance sampling* wordt toegepast en lager wordt gevlogen dan de huidige vliegtuigtellingen het geval is. Om trends met voldoende power te detecteren jaarlijkse tellingen van belang. Daarnaast moet de intensiteit per telling zoveel mogelijk worden vergroot. Dit krijgt in de uitgewerkte scenario's vorm door de tellingen binnen het jaar te concentreren op wintergasten en zomervogels (veelal lokale broedvogels) en de ruimtelijke resolutie van de tellingen (dichtheid van de transectlijnen) te vergroten.

### *Scenario's voor het meetnet en verdere uitwerking*

Op basis van de inhoudelijke randvoorwaarden en de kosten van de verschillende methoden zijn verschillende scenario's voor het toekomstige meetnet ontworpen. De kwaliteit ervan is bepaald in relatie tot de informatiebehoefte. Als referentie is ook het huidige meetnet beoordeeld, zowel voor de voormalige als aangescherpte informatiebehoefte. Voor een overzicht van de scenario's zie tabel 10 en tabel 24. Bij een tweetal scenario's (B1 en B2, zie tabel 15) werden vooral de doelen van Vrl art 12 en Natura 2000-gebieden centraal geplaatst. Bij scenario's C1 en C2 (tabel 17) was dit het geval met de informatiebehoefte voor de kaders Beheer en Projecten, en bij D1 en D2 (zie tabel 19) werd geprobeerd aan alle informatiebehoefte te voldoen. In alle scenario's werd onderscheid gemaakt tussen de kustzone (12-mijl zone) en de Exclusieve Economische Zone EEZ (aansluitend aan de kustzone) en werd de informatievoorziening voor de kustzone met prioriteit vergroot. Voor alle scenario's zijn aanvullende metingen bij toekomstig beleid (Natura 2000-gebieden met vogeldoelen op de EEZ) als aanvullende module uitgewerkt (tabel 22).

### *Advies*

Na confrontatie van de in beeld gebrachte scenario's met de meetdoelen komt D1 als beste uit de bus, met B1 als tweede. Scenario C en B2 en D2 voldoen niet aan de eisen van de Vrl door het ontbreken van

jaarlijkse tellingen op de EEZ. Voor een overzicht van de evaluatie zie tabel 10 en tabel 24. D1 en B1 zijn echter scenario's die duurder zijn dan het huidige meetnet. Als alle meetdoelen serieus worden genomen, kan dit alleen met een uitbreiding van het huidige budget.

We zijn er op basis van de uitgezochte randvoorwaarden van overtuigd dat alleen de inzet van de verschillende methoden tot het gewenste resultaat kan leiden en dat het laten vallen van één van deze methoden een duidelijke verslechtering oplevert. Ook zijn we op basis van de powerberekeningen ervan overtuigd dat een jaarlijkse telfrequentie van belang is voor de Vrl en Natura 2000 kaders, en dat vermindering van deze frequentie niet mogelijk is zonder grote problemen bij de trenddetectie. Ten behoeve van de informatievoorziening voor Projecten en Beheer ligt de eerste prioriteit bij de kustzone. Dit kan worden gerealiseerd door meer tellingen van zee-eenden uit te voeren en de dichtheidstellingen in hogere ruimtelijke resolutie te laten plaatsvinden. Metingen op de EEZ zijn van belang voor de Vrl rapportage, en voor Projecten en Beheer. Bij Projecten en Beheer is de matching van de ruimtelijke schaal van het meetnet en de ingreepgrootte evenwel een knelpunt.

## Dankwoord

In het kader van deze opdracht zijn twee expertmeetings gehouden waarbij Floor Arts (Delta Project Management), Martin Poot (Bureau Waardenburg), Mardik Leopold (Imares) en Mervyn Roos (Rijkswaterstaat Waterdienst) praktijkkennis over monitoringmethoden van zeevogels met ons deelden en feedback gaven op onze voorstellen voor toekomstige monitoring. Hun bijdrages worden zeer op prijs gesteld en hebben hun weg gevonden in dit rapport. Dat laat onverlet dat alleen de auteurs verantwoordelijk zijn voor de inhoud van dit rapport.

Floor Arts (MWTL vliegtuigtellingen) en Martin Poot (Shortlist Masterplan Wind vliegtuigtellingen) maakten bovendien in korte tijd datasets voor ons beschikbaar waar we in het kader van deze studie mee konden rekenen. Martin Poot adviseerde ons ook in belangrijke mate over de mogelijkheden en kosten van 'high definition cameras' (in samenwerking met HiDef Aerial Surveying Limited) voor het doen van zeevogelwaarnemingen. Datzelfde deed Mark Rehfish van APEM limited. Leo Soldaat (Centraal Bureau voor de Statistiek) voerde analyses

Als we deze uitgangspunten volgen en toch een zuinigere aanpak nastreven, komen we uit op een scenario waarbij de frequentie van alle activiteiten binnen een jaar wat wordt teruggebracht en de tellingen op de EEZ niet in hogere ruimtelijke resolutie worden uitgevoerd. Wel raden wij aan, net als bij de andere scenario's, om deze EEZ vliegtuigtellingen ook met *distance sampling* uit te voeren en door lager te vliegen. Hoge ruimtelijke resolutie is echter wel noodzakelijk op Friese Front en Bruine Bank; dit wordt bereikt door middel van toekomstige aanvullende tellingen zoals beschreven onder § 4.5. (zie tabel 22, hier moet worden gekozen voor de variant zoals in combinatie met scenario's A of B). Bij het advies scenario (tabel 25) worden er in de kustzone in de winter twee tellingen uitgevoerd (zowel vliegtuigtellingen van zee-eenden als dichtheidstellingen in hoge resolutie) en in de zomer eveneens twee (alleen dichtheidstellingen). Op de EEZ worden drie tellingen uitgevoerd, waarvan twee in de winter en één in augustus; het gaat zowel om vliegtuigtellingen als boottellingen. De kosten van een combinatie van tellingen in tabel 25 komen 21% lager uit dan in het huidige meetnet.

uit om meer grip te krijgen op de inspanning die per telling nodig is om trendmatige aantalsveranderingen aan te kunnen tonen.

Vanuit de opdrachtgever is een projectgroep geformeerd waarmee een aantal keren intensief is overlegd om de informatiebehoefte vast te stellen en conceptvoorstellen te becommentariëren. Deze bijeenkomsten waren constructief en van wezenlijk belang om de verschillende wensen en randvoorwaarden helder te krijgen. We danken Wilmar Remmelts (Ministerie van EZ), Gerrit Vossebelt en Hans Ruiter (RWS-WD) voor hun actieve bijdragen. Meer op de achtergrond speelden ook Jaap Graveland (RWS-WD) en Robin Hamerlinck (Ministerie van IenM) een belangrijke rol. Naast de projectgroep en leden van de expertmeetings danken we ook Maarten Platteeuw en Joop Bakker (RWS-WD) evenals Pim Wolf en Mark Hoekstein (Delta Project Management) voor kritische opmerkingen bij een conceptversie van de rapportage.

Hans Ruiter fungeerde als eerste aanspreekpunt vanuit de opdrachtgever.



# 1. Inleiding

## 1.1. Aanleiding

In 2014 dient het monitoringplan voor het Nederlandse deel van de Noordzee ten behoeve van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) te worden vastgesteld. De monitoringvragen binnen dit kader worden gecombineerd met de informatie vragen die er bestaan vanuit de rapportageverplichtingen van de Vogelrichtlijn (VR) en Habitatrictlijn (HR). Het Ministerie van IenM (DGRW) en het Ministerie van EZ, voorheen EL&I, trekken samen op bij het vaststellen van de informatiebehoefte en het opstellen van een meetplanontwerp om in die informatiebehoefte te voorzien. Het monitoringprogramma wordt voor besluitvorming aangeboden aan Kabinet en Tweede Kamer. In eerdere rapportages is al advies uitgebracht over de mariene monitoring en Natura 2000 (als onderdeel van de verplichtingen in het kader van de Vogel- en Habitatrictlijn (VHR)) door Paijmans & Asjes (2012), en over het ecologisch monitoringprogramma Noordzee ten behoeve van de KRM en VHR (van der Sluis *et al.* 2012). Ten behoeve van de vaststelling van een plan voor vogelmonitoring in het Nederlandse Noordzeegebied was een aanvullend advies gewenst, waarbij verschillende scenario's voor gegevensverzameling worden vergeleken met de informatiebehoefte, en waarbij rekening wordt gehouden met de mogelijkheden voor efficiencywinst zoals gerapporteerd in Vogel *et al.* (2012). Het voorliggende rapport is hiervan de uitwerking.

## 1.2. Opdrachtformulering

Rijkswaterstaat heeft Sovon Vogelonderzoek Nederland (hierna Sovon) opdracht verleend om scenario's op te stellen voor de monitoring van vogels in het Nederlandse Noordzeegebied. Hierbij gelden de volgende onderzoeksvragen:

### VERDERE DEFINIËRING VAN DE INFORMATIEBEHOEFTE:

- Aan welke informatiebehoefte moet de monitoring voldoen? Waaruit bestond deze informatiebehoefte tot voor kort, welke informatiebehoefte is er op dit moment en welke zal er in de toekomst zijn?

### INHOUDELIJKE RANDVOORWAARDEN:

- Hoe kan in het veld onderscheid worden gemaakt tussen beleidsrelevante soorten die sterk op elkaar

lijken (alkachtigen, duikers en sterns)?

- Welke temporele frequentie en ruimtelijke dekking van de monitoring is nodig om elke beleidsrelevante vogelsoort te kunnen monitoren?

### SCENARIO'S:

- Moeten de huidige vogelmeetnetten (o.a. MWTL) worden aangepast om te kunnen voldoen aan de vereisten voor de KRM en Vogelrichtlijn, en zo ja, op welke wijze?
- Indien de huidige monitoring voor een bepaalde soort niet voldoet, op welke wijze kan de monitoring dan het meest efficiënt worden ingevuld aan de hand van de vogeltellingen voor Wind op Zee?

### AANVULLENDE VRAGEN:

- Welke voorstellen kunnen worden gedaan voor het invullen van de monitoring van leefgebieden van (een selectie van) soorten van de Vogelrichtlijn op basis van bestaande (a)biotische gegevensinwinning?
- Kan de monitoring kosteneffectief worden afgestemd op de monitoring van zeezoogdieren?

## 1.3. Onze aanpak

In dit rapport worden een aantal stappen uitgewerkt die deel uitmaken van de 'informatiecyclus' om van informatiebehoefte tot informatieoverdracht te komen (figuur 1). Om de informatie vragen helder te krijgen is een aantal keren overleg gevoerd met een projectteam bestaande uit medewerkers van de Ministeries van EZ en IenM. De uitkomst van dit rapport bestaat uit verschillende voorstellen voor een toekomstige monitoring met verschillende informatieopbrengst. Op basis daarvan moet een keuze worden gemaakt voor het gewenste meetnet en kan een gedetailleerd meetnetontwerp worden gemaakt, iets waarvoor dit rapport handvatten levert. Op het moment dat het meetnetontwerp wordt geïmplementeerd, kan de gegevensinwinning (door)starten. Dit rapport besluit met een aantal beknopte voorstellen met betrekking tot gegevensbeheer, -verwerking, rapportage en informatieoverdracht.

## 1.4. Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de informatiebehoefte vanuit de Ministeries



Figuur 1. Informatiecyclus: ‘van informatiebehoefte naar informatie beschikbaar’.

van EZ en IenM uitgewerkt, met aandacht voor beleidskaders, gebiedsbegrenzing en vogelsoorten. Deze aspecten worden in hoofdstuk 3 vertaald naar randvoorwaarden voor de toekomstige monitoringsstrategie. Hierin worden de meetdoelen geconcretiseerd en wordt de benodigde meetinspanning in ruimte en tijd uitgewerkt op basis van een aantal rekenexercities met beschikbare telgegevens. Ook worden voor- en nadelen van de verschillende telmethoden beschreven, inclusief een overzicht van de

daarmee gemoede kosten. In hoofdstuk 4 worden vervolgens verschillende scenario’s voor toekomstige monitoring uitgewerkt, in de vorm van concrete voorstellen die variëren in kosten en betrouwbaarheid van de resultaten voor de verschillende meetdoelen. In hoofdstuk 5, tenslotte, worden enkele andere facetten met betrekking tot de vogelmonitoring op de Noordzee belicht, met name ten aanzien van beheer, analyse en rapportage van de verzamelde gegevens.

## 2. Informatiebehoefte

### 2.1. Beleidskaders

Het Ministerie van IenM (DGRW) en het Ministerie van EZ hebben aangegeven dat het monitoringplan voor vogels in het Nederlandse Noordzeegebied zich primair dient te richten op de monitoringeisen die voortvloeien uit de Vogelrichtlijn (art. 12 rapportage en Natura 2000-gebieden) en de Kaderrichtlijn Mariene Strategie. Daarnaast is de toepassing van de verzamelde informatie ten behoeve van Projecten en Beheer & Onderhoud mede sturend. Vanwege de belangrijke rol bij het interpreteren van de Nederlandse monitoringgegevens is ook de aansluiting bij internationale monitoringprogramma's van belang. De informatiebehoefte vanuit het 'Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noord-oostelijk deel van de Atlantische Oceaan' (Convention for the protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic) OSPAR is op dit moment nog niet voldoende uitgekristalliseerd om deze als volwaardig kader voor de informatiebehoefte mee te nemen. Dit kader is *pro memorie* meegenomen. De kaders die van belang zijn voor de inrichting van de monitoring, worden hieronder kort samengevat.

#### **Vogelrichtlijn; artikel 12 rapportage**

Richtlijn 2009/147/EG inzake het behoud van de vogelstand (Vogelrichtlijn, ofwel Vrl) heeft betrekking op de instandhouding van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het grondgebied van de lidstaten (artikel 1 Vrl). Dit is inclusief de soorten van de Exclusieve Economische Zones. De Vogelrichtlijn verplicht de lidstaten tot maatregelen om populaties van inheemse soorten op het gewenste – gunstige – niveau te handhaven. Dit gebeurt o.a. door bescherming van leefgebieden en instelling van speciale beschermingszones. Over de specifieke landelijke status (trend en aantallen), bedreigingen en beschermingsmaatregelen per soort hoefde tot voor kort niet uitgebreid te worden gerapporteerd. Met ingang van de rapportage over de periode 2008 tot 2012, die op 31 december 2013 gereed moet zijn, zijn deze eisen aanzienlijk aangescherpt en geconcretiseerd (EC 2011, zie box 1). De rapportage zal zich daarna elke zes jaar herhalen.

#### **Vogelrichtlijn; Natura 2000-gebieden**

Voor de monitoring van Natura 2000-gebieden heeft het Ministerie van LNV (thans EZ) in 2009 een programma van eisen opgesteld (LNV 2009). Dit

programma van eisen richt zich voor de vogels op:

- *Omvang populatie*, ofwel de eenheden zoals vermeld in de aanwijzingsbesluiten. Bij vogels gaat het om aantallen paren bij broedvogels en om (meestal) seizoensgemiddelde aantallen individuen bij niet-broedvogels. Bij de bepaling van deze populatieomvang dient rekening te worden gehouden met de tendensen en schommelingen van het populatiepeil (artikel 4, 1<sup>e</sup> lid Vrl).
- *Leefgebied van een soort*: omvang van het actuele leefgebied van een soort in het Natura 2000-gebied, mate van geschiktheid van het biotoop, foerageermogelijkheden en rust- en slaapplekken.

Ten aanzien van de aanwezigheid van Natura 2000-gebieden op de Noordzee maken we in onze studie de volgende tweedeling. :

- *Aangewezen gebieden*: Natura 2000-gebieden die reeds zijn aangewezen en zich geheel of gedeeltelijk in de Noordzee bevinden. Dit zijn de Noordzeekustzone, de Voordelta en de Duinen van Goeree en Kwade Hoek.
- *Voorgenomen en mogelijke aanwijzing*: de Staatssecretaris van EL&I heeft de Tweede Kamer op 17 mei 2011 bij brief laten weten voornemens te zijn om ook buiten de 12 mijlszone, in de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ), drie Natura 2000-gebieden aan te wijzen, namelijk de Doggersbank, het Friese Front en de Klaverbank. Van deze drie gebieden heeft alleen het Friese Front een vogeldoelstelling. Aanwijzing van de bedoelde gebieden kan pas plaatsvinden als de werking van de Natuurbeschermingswet 1998 (Nb-wet) wordt uitgebreid naar de EEZ. De benodigde wetswijziging (TK, kenmerk 32 002) is in procedure. Tevens heeft de Staatssecretaris de Voorzitter van de Tweede Kamer op 30 jan. 2013 bij brief laten weten dat ook de Bruine Bank als potentieel Natura 2000-gebied met vogeldoelen kwalificeert (TK kenmerk 32670). Vervolgonderzoek wordt aanbevolen als basis voor een mogelijke aanwijzing in de opvolger van het Nationaal Waterplan in 2015. Tot die tijd wordt voor de Bruine Bank de status als mogelijk ecologisch waardevol gebied gehanteerd.

#### **Kader Richtlijn Mariene Strategie (KRM)**

De KRM verlangt een kader waarbinnen maatregelen getroffen moeten worden om een Goede Milieu Toestand (GMT) te bereiken of te behouden en duurzaam gebruik van de zeeën te garanderen. Om

### Box 1: Aanscherping van de rapportageverplichtingen ex art. 12 Vogelrichtlijn Vrl

Het nieuwe rapportagesysteem verlegt de focus van een proces-gebaseerde aanpak naar een meten-op-resultaten georiënteerde aanpak. Deze resultaten moeten worden gerapporteerd in de vorm van overzichten van aantallen en trends van de vogelpopulaties in de landen. Voorheen werd deze informatie per soort per land niet gerapporteerd.

Voor de Vrl ex art. 12 rapportage periode 2008-2012, waarvoor de lidstaten uiterlijk eind 2013 de rapporten moeten afronden, heeft de Europese Commissie in 2011 nieuwe rapportage-eisen en formats gedefinieerd (EC note to the ORNIS Committee on New Reporting Format under Art. 12 of the Birds Directive 2009/147/EC for the period 2008-2012, van 15 April 2011).

Met oog op de nieuwe focus van de rapportage wordt de frequentie van de rapportage van drie naar zes jaar teruggebracht, in overeenkomst met de rapportagecyclus voor art. 17 van de Habitatrichtlijn.

De nieuwe aangescherpte rapportage verplichting omvat:

- Een algemeen rapportage format (general reporting format)
- Een rapportage format voor aantallen en trends per vogelsoort (bird-species' status and trends reporting format)

Aangescherpte informatiebehoefte voor het rapportage format voor aantallen en trends per vogelsoort (m.b.t. vogels op de Noordzee):

- Populatiegrootte (minimum en maximum, inclusief evaluatie van betrouwbaarheid van de gebruikte methodiek)
- Populatie-trend op korte termijn (trend over de laatste 12 jaar) en lange termijn (trend sinds c. 1980), (met minimum en maximum inschatting en betrouwbaarheidsevaluatie)
- SPA coverage en beschermingsmaatregelen (schattingen van populatiedeel binnen SPA netwerk op landelijk niveau, incl. passende detailbeoordeling van genomen beschermingsmaatregelen)

Binnen het nieuwe rapportageconcept worden dus ook de rol en effectiviteit van het Natura 2000-netwerk voor aantallen en trends van vogelsoorten beoordeeld.

de KRM verder te implementeren en vorm te geven dient elke lidstaat een Mariene Strategie te ontwikkelen. Voor Nederland is deel I van de Mariene Strategie in 2012 (hierna Mariene Strategie) als ontwerp ter inzage gelegd (Ministerie van IenM & Ministerie van EL&I 2012). Hierin zijn doelen en indicatoren vastgesteld aan de hand waarvan de goede milieutoestand van het Nederlands Continentaal Plat (NCP) in de Noordzee kan worden getoetst. Om deze toetsing uit te voeren, worden monitoringgegevens noodzakelijk geacht. Monitoringprogramma's op zee dienen dus geanalyseerd te worden ten behoeve van aansluiting op de KRM en eventueel aangepast of uitgebreid te worden. De KRM wordt zodanig ingericht dat de doelen vanuit de Vogel- en Habitatrichtlijn het fundament vormen. Voor vogels worden derhalve aanvullende doelen opgesteld. De informatiebehoefte vanuit de KRM sluit daarmee volledig aan op de behoefte vanuit de Vrl en de daaruit voortvloeiende monitoringverplichtingen.

Medio 2014 dient een monitoringprogramma voor de KRM voor het NCP vastgesteld en operationeel te zijn, en dient Nederland monitoringrapportages aan de Europese Commissie ter beschikking stellen. Het monitoringprogramma zal erop gericht zijn inzicht te geven in de status van het mariene ecosysteem (zie ook van der Sluis *et al.* 2012).

#### Beheer en onderhoud

In het kader van de primaire processen van Rijkswaterstaat is gebruik van vogelgegevens bij Beheer en Onderhoud van groot belang en veel voorkomend (zie box 2). Deze informatie is nodig om de zekerheid te krijgen dat de natuurwetgeving niet in conflict komt met de primaire processen van Rijkswaterstaat. Voor de evaluatie en het bijstellen van beheerplannen en voor de voorbereiding en uitvoering van de inrichting en het onderhoud van vaargeulen, havens en stranden heeft Rijkswaterstaat o.a. behoefte aan monitoringgegevens over de

## Box 2: Informatiebehoefte voor de kaders Beheer & Onderhoud en Projecten en meer gebruik van informatie vanuit regulier meetnet

Informatiebehoeftes over vogelaantallen en verspreiding vanuit Beheer & Onderhoud betreffen vaak vraagstukken die vooral betrekking hebben op de kustzone:

- Haven- en vaargeulonderhoud
- Zandsuppletie in de kustzone
- Kustverdediging
- Recreatie en toerisme (bijv. sportboten)

maar deels ook op de EEZ:

- Ruimtelijke planning scheepvaartroutes
- Risicokaarten over olieverontreiniging
- Risicokaarten over overige verontreinigingen en vervuilingen (illegale stort op zee).

Informatiebehoeftes vanuit Projecten hebben vaak een beperkte ruimtelijke en tijdelijke schaal. Een monitoring voorafgaand aan een project wordt gecombineerd met een ingreep begeleidende monitoring. Voorbeelden zijn:

- Project Tweede Maasvlakte
- Project Zandmotor
- Windparken op zee (near-shore, off-shore)
- Ruimtelijke planning zoekgebieden voor windparken
- Ruimtelijke planning gas- en olieplatforms
- Ruimtelijke planning van leidingen en zeekevels

Vanuit de optiek van meervoudig gebruik van verzamelde informatie en kostenefficiëntie is het de wens om, daar waar mogelijk, meer gebruik te maken van de reguliere monitoring.

verspreiding en de aantallen van vogels. Ook vanuit het crisismanagement (calamiteitenbestrijding) is kennis over kwetsbare gebieden nodig. In de kustzone heeft Rijkswaterstaat vooral belang bij een goede *temporele* dekking van de monitoring om aantalsontwikkelingen als trends te kunnen gebruiken voor de evaluatie van plannen voor beheer, onderhoud en aanleg. Op open zee is in dit kader, voor de analyse van calamiteiten, vooral een goede *ruimtelijke* dekking nodig om kwetsbaarheidskaarten te maken.

### Projecten

Rijkswaterstaat heeft in verband met projectgerichte monitoringverplichtingen behoefte aan een goede ruimtelijke en ook temporele monitoring van vogels. Het gaat hierbij om projecten met betrekking tot bijv. zandsuppletie, windturbineparken en aanleg van de Tweede Maasvlakte (zie ook box 2). De projectmonitoring vindt doorgaans plaats in het kader van het monitoring- en evaluatieprogramma (MEP) zoals voorgeschreven in vergunningen. Rijkswaterstaat kan hierbij betrokken zijn vanuit de primaire processen 'aanleg projecten' en 'vergunning & handhaving'. Voor initiatieven voor windparken in het Nederlandse deel

van de Noordzee is Rijkswaterstaat bevoegd gezag voor vergunningen in het kader van de Waterwet, waarin ook 'richtlijnconform' aan de vereisten van Vogel- en Habitatrichtlijn wordt getoetst. Een monitoringprogramma voor vogels op zee kan van groot belang zijn als het gaat om de evaluatie van effecten van een ingreep (vergelijking van het impact gebied met een ander gebied zonder ingreep), maar is – afhankelijk van de ruimtelijke schaal van een geplande ingreep – minder van belang als het gaat om kwetsbaarheidsstudies voorafgaand aan een ruimtelijk zeer beperkte ingreep (bijv. de geplande plaatsing van een klein windpark). Hierbij is de ruimtelijke resolutie van een meetnet op zee al gauw onvoldoende.

### Internationale monitoring

De in de Nederlandse Noordzee voorkomende vogelpopulaties zijn onderdeel van grotere functionele populaties (flyway-populaties/biogeografische populaties) waarbij veel uitwisseling bestaat tussen landen onderling (tijdens de trek tussen broed- en overwinteringsgebieden). Daarom is het voor de evaluatie en duiding van aantallen en trends in (delen van) Nederland van belang om deze te kunnen



vergelijken met de situatie binnen de totale flyway-populatie (van Roomen *et al.* 2012). Om deze reden participeert Nederland in de *International Waterbird Census* (coördinatie door Wetlands International binnen de African Eurasian Waterbird Monitoring Partnership) en worden er gericht gegevens verzameld over de omvang van broedpopulaties in Europa (coördinatie *European Bird Census Council*). Met name de tellingen in januari en de kolonievogeltellingen van op de Noordzee foeragerende soorten zijn van belang voor deze internationale monitoring. De resultaten worden daarna weer voor nationaal beleid gebruikt.

### OSPAR

Het OSPAR-verdrag is in 1998 ingevoerd. Het doel van het verdrag is het mariene ecosysteem in het Noordoost-Atlantisch gebied te beschermen, onder andere door overeenkomsten ter bestrijding van lozen van verontreinigde stoffen, monitoringprogramma's om de kwaliteit van het milieu te volgen en door bescherming van mariene ecosystemen en daar aanwezige biodiversiteit. Er zijn tot nu toe geen eisen geformuleerd aan de ruimtelijke en temporele dekking van de monitoring. De monitoring is vastgelegd in het Joined Assessment and Monitoring Program (JAMP) van OSPAR. Daarnaast wordt ook gemonitord vanuit de OSPAR initiatieven *Pilot Project on Monitoring Marine Beach Litter* en *Ecological Quality Objectives* (EcoQO's). Een van deze indicatoren betreft de *EcoQO seabirds*.

De EcoQO seabirds waaraan gerefereerd wordt in de Mariene Strategie, heeft betrekking op trends in de omvang van (kolonie)broedvogels die op de Noordzee foerageren en overwinterende zeevogels op zee. Deze trends vormen een indicator voor belangrijke veranderingen in de samenstelling van de zeevogelgemeenschap in het algemeen. Nederland heeft zich gecommitteerd aan het gezamenlijk met andere landen uitwerken van de ECOQO's (zie ook van der Sluis *et al.* 2012).

## 2.2. Geografische afbakening

Dit rapport maakt gebruik van de geldende definities van de kustzone (tot 12 zeemijl vanaf de laagwaterlijn) en de daarop aansluitende exclusieve economische zone (EEZ).

Tabel 1 geeft de geografische focus weer in relatie tot de beleidskaders. In het kader van de artikel 12 rapportage voor de Vogelrichtlijn is het voorkomen van vogels op het gehele Nederlands Continentaal Plat (NCP) van belang. Daarnaast zijn voor dit kader

ook de ontwikkelingen in de Natura 2000-gebieden relevant; in de rapportage moet immers het aandeel in deze gebieden worden opgenomen (EC 2011). De KRM volgt de geografische focus van de Vogelrichtlijn. De KRM geldt in Nederland voor het Nederlandse deel van de Noordzee, waaronder het water, de zeebodem en de ondergrond. Ooster- en Westerschelde, Veerse Meer, Grevelingen en de Waddenzee vallen hier niet onder. Het hele NCP valt ook onder de monitoringbehoefte voor Projecten en voor Beheer en Onderhoud. De verschillende categorieën Natura 2000-gebieden (figuur 2) zijn belangrijke geografische eenheden voor de vormgeving van de monitoring. Naast de specifiek genoemde Natura 2000-gebieden zal er periodiek behoefte zijn aan NCP-brede inventarisaties om de huidige ligging van Natura 2000-gebieden te evalueren en eventuele nieuwe kwalificerende gebieden op te sporen.

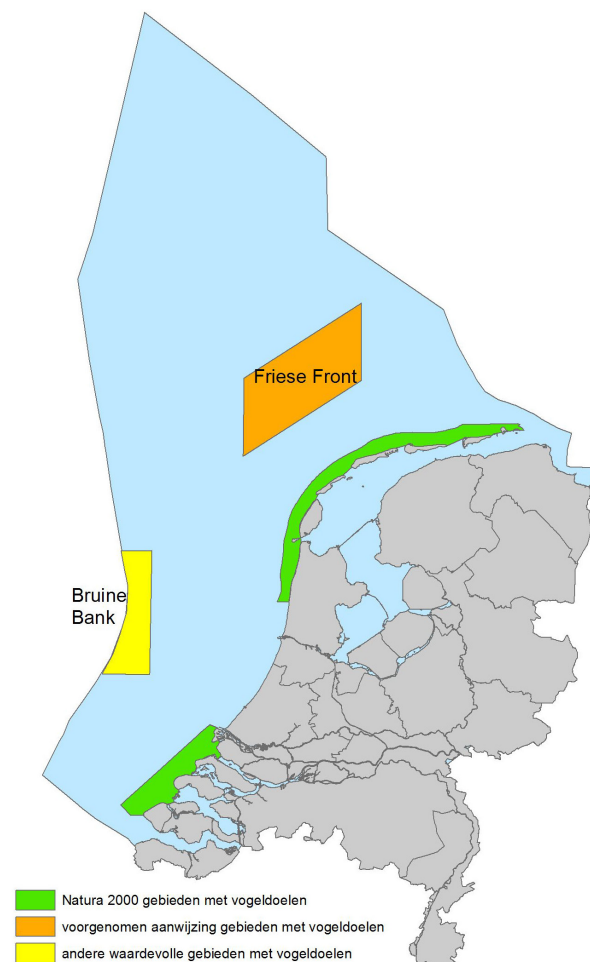


Fig. 2: Overzicht van het Nederlands Continentaal Plat (NCP) met aangewezen Natura 2000-gebieden voor vogels (groen) in de kustzone, de voorgenomen aanwijzing van het Friese Front (oranje) en de mogelijke aanwijzing van de Bruine Bank (geel) als Natura 2000-gebieden met vogeldoelen in de Exclusieve Economische Zone (EEZ).

Tabel 1: Geografische focus van de verschillende beleidskaders

	VRL: Natura 2000			KRM	Beheer en onderhoud	Projectgerichte informatie
	VRL: Art 12	aangewezen gebied	Voorgenomen en mogelijke aanwijzing			
Noordzee totaal (kustzone en EEZ)	X			X		
Kustzone					X	X
EEZ					X	X
Noordzee benoorden de Wadden	X	X		X	X	X
Voordelta	X	X		X	X	X
Duinen van Goeree & Kwade Hoek	X	X		X	X	X
Friese Front	X		X	X	X	X
Bruine Bank	X		(X)	X		

Bij eerdere inventarisaties zijn ook andere gebieden aangemerkt als zijnde belangrijk voor zee- en kustvogels (Lindeboom *et al.* 2005, Poot *et al.* 2010). Er wordt vanuit gegaan dat deze informatiebehoefte vergelijkbaar is met die voor de rapportage ex. art. 12 Vrl. Hiervoor is geen extra geografische focus nodig.

### 2.3. Welke vogelsoorten

De informatiebehoefte vanuit de beleidskaders richt zich niet op alle op de Noordzee voorkomende soorten, maar op een per beleidsdoel wisselende selectie. In tabel 2 zijn de relevante soorten van het open water voor elk kader weergegeven. In bijlage 1 is een overzicht te vinden van alle op de Noordzee voorkomende soorten evenals enkele zeldzame soorten die afgevallen zijn.

De rapportageverplichting van de **Vogelrichtlijn (artikel 12)** richt zich op alle in het wild in Nederland voorkomende soorten. Metingen op de Noordzee zijn dus ook voor alle soorten van belang, voor zover een relevant aandeel (10% of meer) van de totale landelijke populatie op de Noordzee voorkomt. Dat is in principe voor 80 soorten het geval (bijlage 1). Hiervan gebruiken 48 soorten (vooral) het open water om te foerageren of te rusten, en dit aantal is in principe relevant voor het onderhavige meetprogramma (bijlage 1). Voor de overige soorten bestaan al andere meetprogramma's, gebundeld in het NEM. Van de 48 soorten van het open water zijn er echter 8 die te zeldzaam zijn om systematisch gemonitord te worden (naast andere zeer zeldzame

soorten die niet in de lijst zijn opgenomen omdat de ze door de Commissie Dwaalgasten Nederlandse Avifauna beoordeeld worden) (bijlage 1). Dit maakt dat er 40 soorten zijn waar de huidige studie zich op richt (tabel 2). Deze zijn alle van belang voor de art. 12-rapportage Vogelrichtlijn.

Voor 14 van genoemde 40 soorten zijn in **het kader van de Vogelrichtlijn, Natura 2000-gebieden** aangewezen in de kustzone van de Noordzee, en instandhoudingsdoelen opgesteld. Dit is inclusief de Dwergstern, waarvoor de instandhoudingsdoelen alleen betrekking hebben op het voorkomen als broedvogel (aanwijzingsbesluiten). Voor de andere soorten hebben de instandhoudingsdoelen in ieder geval betrekking op het voorkomen als niet-broedvogel (en deels ook als broedvogel). De instandhoudingsdoelen voor de Visdief en Grote Stern als niet-broedvogel in het Natura 2000-gebied Voordelta hebben feitelijk betrekking op foeragerende vogels van de aangrenzende broedkolonies en minder op de doortrekkende populaties van deze soorten. Het belang van Natura 2000-gebieden in de kustzone voor foeragerende vogels van broedkolonies uit aangrenzende Natura 2000-gebieden ('externe werking') is in werkelijkheid groter en betreft zeven soorten (tabel 2). Als ook het Friese Front in de toekomst als Natura 2000-gebied wordt aangewezen, zal dat gelden voor tenminste vier soorten: Grote Jager, Kleine en Grote Mantelmeeuw en Zeekoet, en wellicht ook nog de Alk (med. M. Leopold).

In het **kader van de KRM** richt men zich op kwetsbare vogelsoorten, verder gedefinieerd door Prins *et al.* (2011) en Van der Sluis *et al.* (2012) als (pijl)stormvogels, Jan-van-genten, alkachtigen, Drieteenmeeuwen en jagers voor de open zee en Aalscholvers, duikers, futen, meeuwen, sterns en zee-eenden in de kustzone. Vertaald naar de soorten van de huidige studie gaat het hierbij om 40 soorten overeenkomend met de soorten die van belang zijn voor de rapportage op grond van art. 12 Vrl.

Voor **beheer en onderhoud** evenals voor **vergunningverlening** en **projectgerichte monitoring** zijn de vogelsoorten van het open water belangrijk die onder het soortenspoor en onder het gebiedenspoor van de Vrl vallen (40 soorten). In de praktijk zullen waarschijnlijk soorten van het gebiedenspoor de meeste aandacht krijgen. Deze soorten zijn apart gemarkeerd (20 soorten). Dit zijn soorten waarvoor

al gebieden voor behoud van leefgebied zijn aangewezen, of waarvoor het voornemen tot aanwijzing bestaat (tabel 2).

Binnen **internationale kaders** zijn aan de ene kant de soorten van de midwintertellingen van belang. Hierbij gaat het om soorten waarvan de totale populatiegrootte en/of trend het beste in de winter te kwantificeren is, zoals duikers, futen en zee-eenden. Aan de andere kant gaat het om soorten waarvan de totale populatiegrootte en/of trend het beste tijdens het broedseizoen is te kwantificeren. Hieronder vallen naast aalscholvers vooral de meeuwen en sterns. Dit geldt ook voor soorten als Jan-van-Gent en alkachtigen, maar deze broeden niet in Nederland. Deze informatie wordt door Rijkswaterstaat ook gebruikt in het kader van de vergunningverlening van Windparken op zee (ontsloten via het Noordzeeloket).

Tabel 2: Belang van de vogelsoorten van het open water van de Noordzee voor de verschillende beleidskaders (zie voor de hele lijst van soorten van de Noordzee (bijlage 1). (++) belang voor VRL soorten- en gebiedenspoor, + belang alleen voor VRL soortenspoor; internationaal: A midwintertellingen, B tellingen in broedkolonies)

	Natura 2000-gebieden				KRM	Beheer en Onderhoud	Projecten	Internationale kaders
	Vrl ex art. 12	Vogelsoorten in aangewezen gebieden	Broedvogel-soorten van aangrenzende N2000 gebieden	Vogelsoorten van voorgenomen aanwijzing				
Roodkeelduiker	x	x			x	++	++	A
Parelduiker	x	x			x	++	++	A
Fuut	x	x			x	++	++	A
Roodhalsfuut	x				x	+	+	A
Kuifduiker	x	x			x	++	++	A
Geoorde Fuut	x				x	+	+	A
Noordse Stormvogel	x				x	+	+	
Grauwe Pijlstormvogel	x				x	+	+	
Noordse Pijlstormvogel	x				x	+	+	
Vaal Stormvogeltje	x				x	+	+	
Jan-van-gent	x				x	+	+	
Aalscholver	x	x	x		x	++	++	B
Topper	x	x			x	++	++	A
Eider	x	x			x	++	++	A
Zwarte Zee-eend	x	x			x	++	++	A
Grote Zee-eend	x				x	+	+	A
Brilduiker	x	x			x	++	++	A
Middelste Zaagbek	x	x			x	++	++	A



Tabel 2: - vervolg -

	Natura 2000-gebieden							Internationale kaders
	VrI ex art. 12	Vogelsoorten in aangewezen gebieden	Broedvogel-soorten van aangrenzende N2000 gebieden	Vogelsoorten van voorgenomen aanwijzing	KRM	Beheer en Onderhoud	Projecten	
Middelste Jager	x				x	+	+	
Kleine Jager	x				x	+	+	
Kleinste Jager	x				x	+	+	
Grote Jager	x			x	x	++	++	
Dwergmeeuw	x	x			x	++	++	
Vorkstaartmeeuw	x				x	+	+	
Zwartkopmeeuw	x		x		x	++	++	B
Kokmeeuw	x				x	+	+	B
Stormmeeuw	x				x	+	+	B
Kleine Mantelmeeuw	x		x	x	x	++	++	B
Zilvermeeuw	x				x	+	+	B
Grote Burgemeester	x				x	+	+	
Grote Mantelmeeuw	x			x	x	++	++	
Drieteenmeeuw	x				x	+	+	B
Grote Stern	x	x	x		x	++	++	B
Visdief	x	x	x		x	++	++	B
Noordse Stern	x		x		x	++	++	B
Dwergstern	x	x (Brv)	x		x	++	++	B
Zeekoet	x			x	x	++	++	
Alk	x				x	+	+	
Kleine Alk	x				x	+	+	
Papegaaiduiker	x				x	+	+	
<b>Aantal soorten binnen de kaders</b>	<b>40</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>20 - 40</b>	<b>20 - 40</b>	<b>A 12 B 11</b>

## 2.4. Specifieke eisen van Ministeries van EZ en IenM

Ten aanzien van de informatiebehoefte zijn er alleen bij de Vogelrichtlijn nog (potentiële) verschillen in de informatievraag tussen het Ministerie van EZ en Ministerie van IenM (DGRW). De informatievragen die voortvloeien uit de KRM zijn gelijk aan de vragen vanuit de Vogelrichtlijn. In deze paragraaf wordt ingegaan op de mogelijke discrepanties tussen de informatievragen van EZ en IenM.

### Ministerie van EZ (Directie Natuur en Biodiversiteit)

Voor het Ministerie van EZ is van belang dat de

monitoring-informatie voldoende kwaliteit heeft voor de rapportage ex artikel 12 VrI, en de toetsing aan het doelbereik van Natura 2000-gebieden. Hiervoor is informatie over de staat van instandhouding essentieel. Over de relevante soorten dient met name gerapporteerd te worden over (trends in) aantallen en verspreiding.

De internationale rapportageverplichting in het kader van de Vogelrichtlijn is een rijksverplichting, waarbij het Ministerie van EZ het voortouw neemt. Dit betekent dat EZ ook informatie afneemt van IenM/Rijkswaterstaat, Defensie en Domeinen. De bijdrage van Rijkswaterstaat aan de landelijke informatiebehoefte inzake vogels wordt door EZ als zeer relevant geacht voor de verplichte Rijksrapportage (Vogel *et al.* 2012).

### Ministerie van IenM (DGRW)

Voor de eisen met betrekking tot de *gebiedsgerichte* monitoring (Natura 2000-gebieden) wordt het programma van eisen voor gebiedsgerichte monitoring gehanteerd (LNV 2009). Dit is conform de afspraak zoals gemaakt in de interdepartementale regiegroep Natura 2000. Verder dienen de tellingen zoveel mogelijk ondersteunend te zijn voor vergunningverlening door Rijkswaterstaat (bijv. windparken) en voor beoordeling van eigen gebruik door Rijkswaterstaat (bijv. vaargeulonderhoud, zandwinning, kustsuppletie). Rijkswaterstaat acht meervoudig gebruik van de verzamelde data van belang. In de meetstrategie besteedt RWS over het algemeen weinig expliciete aandacht aan inheemse vogelsoorten waarvoor geen gebieden zijn aangewezen. Dit ook omdat vogelsoorten waarvan grote aantallen in de rijkswateren voorkomen in de praktijk bijna altijd betrokken zijn bij de aanwijzing van Natura 2000-gebieden. Voor de Noordzee kan dit anders liggen, omdat een aantal talrijke soorten daar niet betrokken is bij gebiedsaanwijzing (bijv. Jan-van-gent, Noordse Stormvogel, Drieteenmeeuw). De landelijke rapportage voor de Vogelrichtlijn is één van de informatiebehoeften die Rijkswaterstaat meeneemt in de beoordeling van aanpassingen in het meetnet. De informatiebehoefte van Rijkswaterstaat buiten de Natura 2000-gebieden beperkt zich tot die voor Beheer & Onderhoud en voor Projecten.

### Budgettaire randvoorwaarden

Rijkswaterstaat en het Ministerie van EZ streven naar een zo groot mogelijke efficiencywinst bij de meetinspanningen aan vogels, mits dit niet ten koste gaat van de gewenste informatie. Rijkswaterstaat wil zich bij veranderingen in de meetnetten duidelijker op de voorgeschreven verplichtingen richten. Bij dit beleid accepteert Rijkswaterstaat voor biologische en chemische meetnetten meer risico's voor de informatievoorziening dan voor veiligheid en zoetwatervoorziening.

## 2.5. Synthese informatiebehoefte rijk

Voor de financieringssystematiek van het meetnet is het van belang om onderscheid te maken tussen de voormalige, de aangescherpte huidige en de toekomstige informatiebehoefte (zie tabel 3).

De rapportageverplichtingen voor de **Vogelrichtlijn** waren tot voor kort kwalitatief van aard. De informatiebehoefte was destijds dan ook niet groot en de beschikbare monitoringdata voldeden al snel.

Op basis van de nieuwe invulling van de rapportageverplichting ex art. 12 Vrl (EC 2011) is deze informatiebehoefte aanzienlijk aangescherpt (zie box 1) en sturend voor de vormgeving van het meetnet. Deze aangescherpte informatiebehoefte zal ook in de toekomst gelden.

De informatiebehoefte over **Natura 2000-gebieden** richt zich, zowel voorheen als conform het huidige beleid, op de drie vastgestelde Natura 2000-gebieden in de kustzone met instandhoudingsdoelstelling voor vogels (Noordzeekustzone, Voordelta en Duinen Goeree-Kwade Hoek). De informatiebehoefte richt zich op monitoring in relatie tot de instandhoudingsdoelstellingen. Dit zal ook in de toekomst gelden, met dit verschil dat dan ook het Friese Front (en mogelijk in de toekomst ook de Bruine Bank) als Natura 2000-gebieden met vogel-doelen gemonitord moeten worden.

De informatiebehoefte in het kader van de **KRM** ontbreekt op dit moment nog. Vanaf 2014 volgt het monitoringplan voor de KRM de verplichtingen in het kader van de Vogelrichtlijn (artikel 12 en Natura 2000-gebieden).

Tot voor kort werd er bij **Projecten en Beheer & Onderhoud** minder gebruik gemaakt van de reguliere monitoring (MWTL, Vogel *et al.* 2012). In veel gevallen vindt op projectbasis aanvullende gegevensverzameling voor projecten plaats, met name omdat in de ruimtelijke dekking veel aanvullende informatie nodig is. Vooral voor Beheer en Onderhoud kan een efficiënte inrichting van meetnetten een goede bediening van de informatiebehoeften betekenen. Maar ook voor Projecten zijn er goede voorbeelden waarbij de MWTL-meetnetten goede ruimtelijke informatie over de verspreiding van vogels geven (Scheldeverruiming, IJsselmeerprojecten). Met een toename van het aantal Projecten op zee (zie box 2) neemt het belang voor een goede referentie voor de verspreiding van vogels op zee toe, met name ook met oog op internationale kaders vanwege internationale flyways van vogels over de gehele Noordzee.

Tabel 3: Het belang van verschillende beleidskaders voor de voormalige, aangescherpt huidige en toekomstige informatiebehoefte. - informatiebehoefte afwezig, + informatiebehoefte aanwezig maar niet groot, ++ informatiebehoefte groot, +++ sterke toename in informatiebehoefte

Kader/informatiebehoefte	Voormalig	Huidig aangescherpt	Toekomstig
Vogelrichtlijn Vrl			
Vrl ex art. 12 soort-gerichte monitoring	+	+++	+++
Natura 2000			
Kustgebieden	++	++	++
Friese Front en mogelijk Bruine Bank	-	-	++
KRM	-	-	++
Beheer en onderhoud	+	++	+++
Projecten	+	++	+++
International monitoring	++	++	+++



## 3. Randvoorwaarden voor de Monitoringstrategie

### 3.1 Vertaling van informatiebehoefte naar meetdoelen

In deze paragraaf worden de voor de vogelmonitoring op de Noordzee relevante beleidskaders vertaald in concrete meetdoelen. Per meetdoel wordt een korte verantwoording gegeven. De samenhang tussen de meetdoelen en de beleidskaders staat in tabel 4.

#### 1a. Metingen van alle soorten in de kustzone (aantallen en trends)

De Vogelrichtlijn (rapportage artikel 12) richt zich op monitoring van alle soorten. Er moet conform de zesjaarlijkse rapportageverplichting over alle in het wild voorkomende soorten worden gerapporteerd. Dat gebeurt door middel van landelijke trends (vanaf 1980 en over de meest recente 12 jaar) en recent voorkomende aantallen (EC 2011). In dit kader zijn alle soorten van belang waarvoor de Noordzeekustzone een substantieel deel van de landelijke populatie herbergt. Voor trendmonitoring is veelal een jaarlijkse meetfrequentie van belang (zie §3.3.3), met tellingen in de periode van het jaar waarin de soort relatief talrijk is (zie §3.3.2). Voor schattingen van de aantallen is een relatief hoge ruimtelijke resolutie van belang. Omdat de KRM de beleidsdoelen van de Vogelrichtlijn volgt, geldt dit meetdoel ook voor dat kader.

#### 1b. Metingen van alle soorten in de Exclusieve Economische Zone (aantallen en trends)

Hetzelfde als 1a, maar nu gericht op de soorten van de EEZ. In vergelijking met de kustzone is de groep van soorten wel kleiner (zie §3.2).

#### 2. Metingen van soorten in Natura 2000-gebieden (aantallen en leefgebied)

Voor de (vastgestelde of toekomstige) Natura 2000-gebieden op de Noordzee met vogeldoelen zijn gegevens nodig overeenkomend met het gestelde instandhoudingsdoel (LNV 2009). Het gaat daarbij meestal om aantallen en/of het leefgebied. De gegevens in het kader van Natura 2000-monitoring zijn ook van belang voor de artikel 12-rapportage. Daarin moet immers worden gerapporteerd welk aandeel van de landelijke populatie in N2000-gebieden verblijft (EC2011). Omdat de KRM de beleidsdoelen van de Vogelrichtlijn volgt, geldt dit meetdoel ook voor dat kader.

Vanuit de Vogelrichtlijn worden in beginsel geen eisen gesteld aan de meetfrequentie. In Artikel 10, eerste lid Vrl staat dat de lidstaten onderzoek naar relevante soorten moeten bevorderen met speciale aandacht voor in bijlage V van de richtlijn genoemde onderwerpen waaronder b) inventarisatie en ecologische beschrijving van zones die van bijzonder belang zijn voor trekvogels tijdens trek, overwintering en nestbouw, en c) inventarisatie van gegevens over populaties van trekvogels. Er wordt in Artikel 4, eerste lid bovendien gesteld dat bij de beoordeling van beschermingsmaatregelen in leefgebieden rekening dient te worden gehouden met de tendensen en schommelingen van het populatiepeil.

In Nederland is het bovenstaande op verschillende niveaus verder uitgewerkt, onder andere voor de onderbouwing voor het aanwijzen van Natura 2000-gebieden onder de Vogelrichtlijn, de monitoringparagraaf in beheerplannen en voor toetsing van activiteiten aan het beschermingsregime van Natura 2000-gebieden. De leidraad bepaling significantie van het Steunpunt Natura 2000 vat de benaderingen samen. Gewerkt wordt met een langjarig gemiddelde om de actuele situatie te beschrijven, met gemiddelden over de meest recente vijf jaren. Metingen in één seizoen zeggen namelijk weinig over de kwaliteit van het leefgebied van niet-broedvogels, gelet op de aanzienlijke verschillen die van jaar op jaar kunnen optreden door o.a. weerkundige fenomenen (strengheid van de winter) en verschillen in voedselbeschikbaarheid. Het ontwerpen van richtlijnen voor directe metingen aan de kwaliteit en omvang van het leefgebied voor de kwalificerende soorten is nog in ontwikkeling. Voor de hier relevante zee- en kustvogels zijn onder meer waterdiepte, temperatuur, zoutgehalte, doorzicht en het voorkomen en de exploitatiebaarheid van benthos en vis van belang.

#### 3a. Metingen van verspreiding en hotspots van relevante soorten in de kustzone

Dit betreft metingen voor de kaders Beheer & Onderhoud en Projecten. Hiervoor is het noodzakelijk om periodiek een goed beeld te hebben van de verspreiding van relevante soorten. In beginsel gaat het hierbij om alle soorten die ook in het kader van de artikel 12 rapportage Vogelrichtlijn van belang zijn. In de praktijk zullen de soorten van het gebiedenspoor Natura 2000 prioriteit hebben. De gewenste ruimtelijke resolutie is bij dit meetdoel hoger dan bij de huidige MWTL-tellingen. Dit betekent metingen

in een ruimtelijk fijnmaziger patroon, om ook op lokaal schaalniveau uitspraken te kunnen doen over variatie in dichtheden van beschermde zeevogels. Effecten van projecten of maatregelen worden vaak niet geëvalueerd op basis van veranderingen in de tijd (ten opzichte van een beginsituatie  $T_0$ ) maar op basis van data uit naburige referentiegebieden. Daarom zijn jaarlijkse metingen voor dit meetdoel minder van belang. Wel moet het gebruikte verspreidingsbeeld nog steeds actueel zijn.

**3b. Metingen van verspreiding en hotspots van relevante soorten in de EEZ**

Hetzelfde als 3a, maar nu gericht op de soorten van de EEZ. In vergelijking met de kustzone is de groep van soorten wel kleiner (zie §3.2).

**4. Metingen van koloniebroedvogels die foerageren op de Noordzee (aantallen en trends)**

Aantallen en trends van broedpopulaties van kolonievogels die van de Noordzee gebruik maken voor hun voedselvoorziening (Aalscholver, meeuwen en sterns), zijn waarschijnlijk betrouwbaarder dan tel-

lingen van foeragerende individuen op de Noordzee. De metingen van deze soorten in de kolonies zijn dan ook essentieel voor het bepalen van de landelijke trends voor de artikel 12 rapportage (het aandeel vogels binnen de broedpopulatie dat niet tot broeden komt blijft hierbij echter uit beeld). In het kader van de Natura 2000-gebieden zijn tellingen van deze kolonies van belang in relatie tot externe werking tussen Noordzee Natura 2000-gebieden en aangrenzende Natura 2000-gebieden op het land. De KRM is hierin, wat de doelen betreft, weer volgend. Tellingen van kolonievogels zijn ook internationaal van belang om van met name Aalscholver, meeuwen en sterns de internationale biogeografische/flyway populatiegroottes en -trends te bepalen. Om redenen als genoemd onder meetdoel 2 is een jaarlijkse meetfrequentie van belang.

**5. Metingen van relevante soorten in januari (aantallen en trends)**

De internationale midwintertelling vindt in januari plaats. Voor een aantal watervogelsoorten is de Nederlandse Noordzee van dermate groot belang

Tabel 4: Relatie tussen beleidskaders en meetdoelen

	VRL- art 12	N2000-vestigd Kustgebied	N2000- voorgenomen (Friese front, mogelijk Bruine Bank)	KRM	Projecten	Beheer en onderhoud	Internationale tellingen
<b>Meetdoelen</b>							
1a. Metingen van alle soorten in de kustzone (aantallen, trends)	x			x			
1b. Metingen van alle soorten in de EEZ (aantallen, trends)	x			x			
2. Metingen van kwalificerende soorten in N2000-gebieden (aantallen en leefgebied)	x	x	x	x			
3a. Metingen van verspreiding en hotspots van relevante soorten in de kustzone					x	x	
3b. Metingen van verspreiding en hotspots van relevante soorten in de EEZ					x	x	
4. Metingen van koloniebroedvogels die foerageren op de Noordzee (aantallen en trends)	x	x		x			x
5. Metingen van relevante soorten in januari (aantallen en trends)							x

Uitleg kleuren: groen = meetdoel bedient beleidsdoel, wit = meetdoel niet van belang voor beleidsdoel

voor de internationale populatie, dat betrouwbare en jaarlijkse januaricijfers van de aantallen in de Nederlandse Noordzee nodig zijn voor bepaling van de internationale populatietrend en –omvang.

### 3.2. Seizoenspatronen en verspreiding van relevante soorten

Bij de keuze voor een monitoringstrategie is het van belang dat er rekening wordt gehouden met het voorkomen in ruimte en tijd van de relevante soorten. Tabel 5 geeft voor een selectie van relevante algemene soorten een samenvatting van de piek-

Tabel 5. Seizoenspatroon van het voorkomen van een selectie van Noordzee vogelsoorten met indicatie van de piekmaanden (donkergrijs). Dit zijn maanden met 50% of meer van de aantallen die voorkomen in de maand met de hoogste aantallen. Er is ook aangegeven of het vooral soorten van de kust (K) dan wel van de gehele Noordzee (N) betreft, welke soorten in Nederland broeden en tijdens de broedtijd veel op de Noordzee foerageren (br.) en welke soorten sterk concentratie vormend zijn (conc.). Zie bijlage 2 voor meer details en het seizoensvoorkomen van de soorten over het hele jaar.

	br.	k/n	conc.	Seizoen														
				juli	aug	Sep	okt	nov	dec	jan	feb	mrt	Apr	mei	jun			
Roodkeelduiker		K																
Parelduiker		K																
Fuut		K																
Roodhalsfuut		K																
Kuifduiker		K																
Geoorde Fuut		K																
Noordse Stormvogel		N																
Grauwe Pijlstormvogel		N																
Noordse Pijlstormvogel		N																
Vaal Stormvogeltje		N																
Jan-van-gent		N																
Aalscholver	x	K																
Topper		K	X															
Eider		K	X															
Zwarte Zee-eend		K	X															
Grote Zee-eend		K	X															
Brilduiker		K																
Middelste Zaagbek		K																
Middelste Jager		N																
Kleine Jager		N																
Kleinste Jager		N																
Grote Jager		N																
Dwergmeeuw		K/N																
Vorkstaartmeeuw		N																
Zwartkopmeeuw	x	K																
Kokmeeuw	x	K																
Stormmeeuw	x	K																
Kleine Mantelmeeuw	x	K/N																
Zilvermeeuw	x	K																
Grote Burgemeester		N																
Grote Mantelmeeuw		N																
Drieteenmeeuw		N																
Grote Stern	x	K																
Visdief	x	K																
Noordse Stern	x	K																
Dwergstern	x	K																
Zeekoet		N																
Zeekoet (+ jongen)		N																
Alk		N																
Kleine Alk		N																
Papegaaiduiker		N																
Bruinvis		N																
<u>Aantal soorten</u>																		
<b>Kustsoorten</b>				4	2	2	1	4	6	6	4	1	5	4	4			
<b>EEZ soorten</b>				2	3	3	4	6	4	4	4	4	1	1	0			
<b>Totaal</b>				6	5	5	5	10	10	10	8	5	6	5	4			



maanden in het seizoensvoorkomen in de Nederlandse Noordzeewateren (zie bijlage 2 voor bronnen, methode en gedetailleerd overzicht). Zowel voor de algemene als schaarse soorten is in tabel 5 ook opgenomen of de soort vooral in de kustwateren voorkomt dan wel in de gehele Noordzee (EEZ en kustzone), dit op basis van Camphuysen & Leopold (1994), Arts (2011), en Poot *et al.* (2011). De meeste kustsoorten pieken in de wintermaanden november-februari (overwinteraars zoals Roodkeelduiker, Fuut, Zwarte Zee-eend, Eider en verschillende meeuwensoorten). Daarnaast zijn er pieken in april (vooral doortrekkende Dwergmeeuwen) en mei-juli (op de Noordzee foeragerende broedvogels, denk aan Aalscholver, Kleine Mantelmeeuw, Grote Stern en Visdief). Voor de ‘echte’ zeevogels is de periode september-november van belang (Noordse Stormvogel, Jan-van-Gent, Grote Jager en Zeekoet) en de wintermaanden december-februari (Drieteenmeeuw, Alk, Grote Mantelmeeuw en in mindere mate Noordse Stormvogel en Zeekoet). Voor de monitoringstrategie en de daarbij horende telmethoden is het ook van belang om rekening te houden met de mate van groepsvorming van de betrokken soorten. Vooral de zee-eenden komen geconcentreerd in grote groepen voor (tabel 5). De andere soorten zijn meer verspreid maar ook zij kunnen wel grote groepen vormen, vooral als het voedsel gecon-

centreerd voorkomt (bij vissersschepen of wanneer prooivissen naar het oppervlak worden gejaagd door predatoren).

### 3.3. Invloed meetinspanning op betrouwbaarheid resultaten

#### 3.3.1. Statistische eisen aan het meetnet

Vogels op zee vertonen in hun voorkomen grote variatie in ruimte en tijd. De ruimtelijke variatie betreft het geclusterde voorkomen van soorten op basis van voedselbeschikbaarheid (bijv. in ecologisch waardevolle gebieden) of op basis van hun gedrag (bijv. sociaal foeragerende soorten, groepen vogels die achter viskotters aanvliegen). De variatie in de tijd betreft zowel het voorkomen binnen een jaar (soort aan dan wel afwezig in bepaalde maanden, of juist jaar rond aanwezig maar in wisselende dichtheden) als het voorkomen tussen jaren (grootschalige verschuivingen waarbij het NCP al dan niet gebruikt wordt, naast populatieschommelingen onder invloed van variatie in broedsucces).

Een meetnet moet zowel de ruimtelijke variatie als de variatie binnen en tussen jaren goed kunnen weergeven. Dat is geen makkelijke opgave. De zeggingskracht voor beide aspecten (temporele en

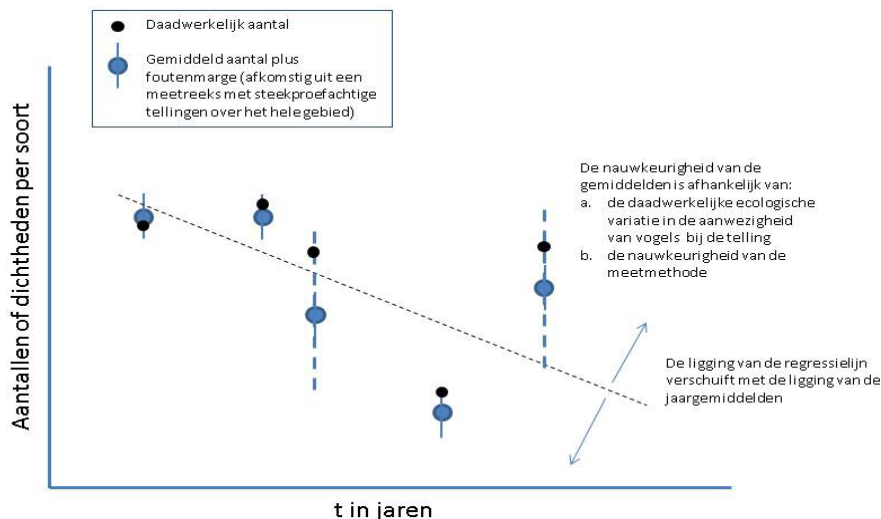


Fig. 3: Schematisch voorbeeld van een aantalsafname die met vijf tellingen over de jaren heen wordt beschreven. Ieder datapunt is weergegeven als een gemiddelde van een aantal metingen (steekproeven) binnen een jaar. De variatie rondom de gemiddelde waarde wordt bepaald door (a) daadwerkelijke schommelingen in aantallen tussen meetmomenten en -gebieden, en (b) de nauwkeurigheid van de metingen, die onder meer afhangt van meetinspanning en -methode. Bij de berekening van trends wordt een statistisch model gebruikt dat rekening houdt met seizoensvariatie in de data. De resterende variatie bestaat dan overwegend uit variantie tussen deelgebieden en tellers. Als deze restvariatie groot is, bijv. doordat het ruimtelijke patroon van de metingen te grof is, geeft de gemiddelde waarde het daadwerkelijke voorkomen van de soort onnauwkeurig weer, wat bijdraagt aan een grote onzekerheid over de trend.



ruimtelijke variatie) hangt samen met de frequentie en de nauwkeurigheid van de waarnemingen, en met de hoeveelheid ‘ruis’ (toevallige aantalsfluctuaties) in het systeem. Figuur 3 geeft aan hoe de detectie van een lange termijntrend in de talrijkheid van een soort door metingen over een reeks van jaren wordt beïnvloed door meetnauwkeurigheid en variatie in de aanwezigheid van dieren.

Naarmate in meer jaren wordt geteld is het beter mogelijk toevallige variaties in talrijkheid van jaar op jaar te onderscheiden van systematische veranderingen. Tegelijkertijd speelt ook de nauwkeurigheid van de jaarlijkse metingen een rol. Omdat het NCP veel te groot is om in zijn geheel te tellen, moet noodzakelijkerwijs gewerkt worden met steekproeven. De resulterende aantallen zijn dus schattingen die omgeven zijn door een onzekerheidsmarge die aangeeft hoe ver de schatting kan afwijken van de werkelijkheid. Deze afwijkingen dragen bij aan de waargenomen jaarvariatie in de talrijkheid, en zo aan de onzekerheid over de trend. Zo dragen de frequentie van tellingen en de inspanning per telling beide bij aan de *power* (‘kracht’) van het meetnet om trends te detecteren. Voor detectie van ruimtelijke patronen geldt hetzelfde, waarbij de ‘telfrequentie in de tijd’ vervangen wordt door de ‘telfrequentie in de ruimte’: de dichtheid (resolutie) van het ruimtelijke grid van tellingen.

### 3.3.2. Meetinspanning over de jaren

Voor een verkenning van de benodigde meetinspanning over de jaren zijn door middel van simulaties indicatieve berekeningen uitgevoerd van de statistische *power* van de gegevens uit de MWTL-vluchten (zie Bijlage 3). Het gaat hierbij om de geschiktheid van verschillende telfrequenties voor het signaleren van trends in talrijkheid van zeevogels op het NCP.

De vraag hierbij was: Hoe groot is de statistische *power* om significante ( $p < 0.05$ ) aantalstrends van zeevogels op het NCP te detecteren in een periode van 13 jaar (de Vogelrichtlijn vraagt om rapportage elke 6 jaar met trends over afgelopen 12 jaar, waarbij er ook een begintelling moet zijn) met de huidige jaarlijkse opzet van vliegtuigtellingen in het MWTL (zes tellingen per jaar) maar onder verschillende scenario’s van jaarlijkse herhaling (jaarlijks, eens in de twee jaar, eens in de drie jaar en eens in de zes jaar).

Gebruik is gemaakt van een dataset, beschikbaar gesteld door F. Arts (DPM), bevattende de gemiddelde geschatte dichtheden per jaar van de 12 meest talrijke soorten/soortparen over een periode van 21

jaar (1991-2011; voor Roodkeelduiker negen jaar, 2003-2011). Powerberekeningen zijn uitgevoerd door het simuleren van datasets met een opgelegde trend (jaarlijkse relatieve populatiegroeisnelheid  $r$ ) met daar omheen *random* variatie. De grootte van deze variatie reflecteert die in de MWTL-data voor de verschillende vogelsoorten. Voor diverse combinaties van werkelijke trend, variatie in de tellingen en telfrequentie zijn 10 000 datasets gesimuleerd, en is bepaald in hoeveel daarvan de berekende trend significant afweek van 0 (voor details zie bijlage 3).

De gevoeligheid van de MWTL-tellingen voor trends in zeevogelaantallen is bij de huidige telinspanning al klein te noemen. Afnames van minder dan 50% in 13 jaar zijn bij geen enkele soort te detecteren; afnames van 75% zijn bij ruim de helft van de soorten detecteerbaar met een kans van 80% of meer. Deze bevinding strookt met een eerdere analyse van de gevolgen van het reduceren van het aantal tellingen per jaar, waarin werd geconcludeerd dat de huidige zes tellingen mogelijk al onvoldoende zijn voor een robuust beeld van de aantalsontwikkeling (CBS 2011).

Bij afnemende telfrequentie (niet elk jaar tellen) neemt de berekende *power* snel verder af (figuur 4, details zie bijlage 3). Bij eenmaal per twee jaar tellen zijn afnames van 75% nog maar bij drie soorten vast te stellen. Scenario 3 (eenmaal per drie jaar) is nog iets ongunstiger. Scenario 4 (eens in de zes jaar tellen) biedt hoegenaamd geen *power* om aantalsveranderingen te detecteren in de rapportagertermijnen van de EU-Vogelrichtlijn.

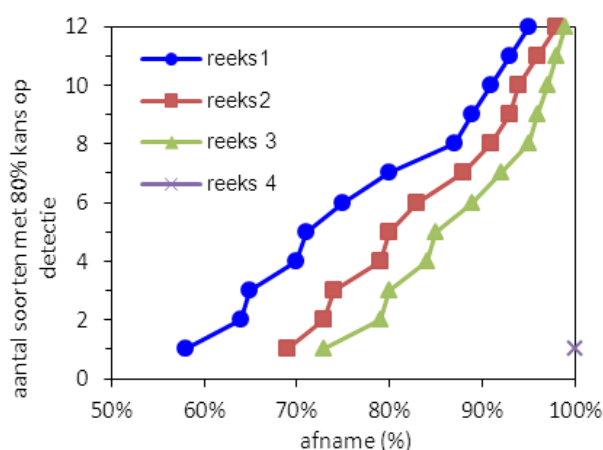
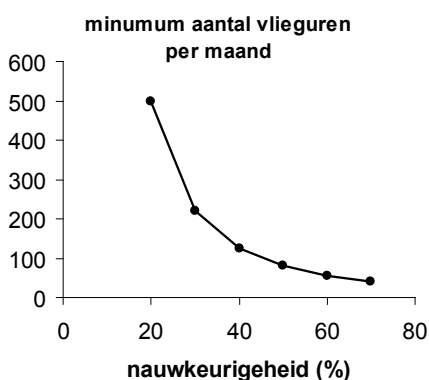


Fig. 4: Aantal soorten (y-as) waarvoor een negatieve populatietrend (tussen de 50% en 100% afname, x-as) nog kan worden gedetecteerd met het huidige netwerk van MWTL-vluchten bij een bepaalde frequentie van metingen in de tijd (blauw: jaarlijks, rood: eens in 2 jaar, groen: eens in 3 jaar, kruisje: eens in 6 jaar).

Deze analyses maken duidelijk dat een reductie van de huidige jaarlijkse telfrequentie tot een tweejaarlijkse aanzienlijke gevolgen heeft voor de betrouwbaarheid van het meetnet en voor de mogelijkheid om uitspraken over aantalsontwikkelingen te kunnen doen. Het verlies aan power is dermate groot dat dit niet gemakkelijk zal zijn te compenseren door een grotere inspanning per teljaar (zie volgende paragraaf voor de relatie tussen nauwkeurigheid en inspanning per telling). Op het moment dat op een meetnet met slechts één meting in drie of zes jaar wordt overgestapt, zijn feitelijk geen uitspraken over aantalsontwikkelingen meer mogelijk.

### 3.3.3. Meetinspanning per telling

Zoals uiteengezet in paragraaf 3.3.1 hebben niet alleen de meetfrequentie (jaarlijks of minder vaak), maar ook de nauwkeurigheid van de jaarlijkse metingen invloed op de power van het meetnet om langjarige trends in talrijkheid van zeevogels te signaleren. Het relatieve belang van beide aspecten hangt af van de verhouding tussen de variantie in gemeten aantallen als gevolg van variatie binnen jaarmetingen (als gevolg van ruimtelijk variatie in dichtheden en toevallige meetfouten) en variatie tussen jaren in de aanwezige aantallen (zie ook Humbert *et al.* 2009). Een nadere analyse van deze verhouding op basis van de beschikbare telgegevens zou wenselijk zijn, maar kon niet worden uitgevoerd binnen het bestek van deze studie. Wel zijn door het CBS (zie bijlage 4) op basis van telgegevens uit het Shortlist Masterplan Wind project (negen tellingen in de periode mei 2010 - april 2011, Poot *et al.* 2011) berekeningen uitgevoerd over de statistische eisen aan de steekproefgroottes voor vogeltellingen op de Noordzee.



Figuur 5. Minimum aantal vliegreun per telling nodig om de gemiddelde dichtheid met een bepaalde nauwkeurigheid vast te kunnen stellen. Een nauwkeurigheid van 20% betekent dat het 95%-betrouwbaarheidsinterval zicht uitstrekt van 10% onder tot 10% boven de gemiddelde dichtheid.

Om enigszins betrouwbare tweemaandelijks dichtheden te schatten (nauwkeurigheid 50%, d.w.z. het 95% betrouwbaarheidsinterval is het gemiddelde  $\pm$  25%), komt de gemiddelde steekproefgrootte over alle combinaties van soorten en maanden op ca. 80 vliegreun per telling (figuur 5). Een telling bestaat hierbij uit een combinatie van meerdere vluchten over verschillende routes, tweemaandelijks uitgevoerd.

Bovenstaande redenering betekent niet dat bij iedere telling gedurende het jaar 80 uur geteld moet worden. Vrijwel alle soorten vertonen namelijk een sterk variabel seizoenspatroon. Het meest efficiënt is dan om de telinspanning te concentreren in de maand met het hoogste voorkomen per soort. Deze aanbeveling is vooral gebaseerd op statistische randvoorwaarden, ecologische en praktische afwegingen zijn daarbij niet meegenomen. Hier zit dan ook nog een belangrijk knelpunt. Een inzet op tellingen met een hoge tijdsinspanning, maar geconcentreerd binnen één enkele maand, heeft het gevaar in zich dat het teltijdstip net de belangrijke tijdelijke concentraties van een aantal soorten mist, bijv. doordat vooral door weersomstandigheden gunstige foerageeromstandigheden net buiten de telmomenten vallen. In dat geval levert ook een grote telinspanning binnen één maand geen kans op om een goed beeld van de daadwerkelijke aantallen te geven. Deze aanpak is voor het meetnetontwerp dus risicovol. Als alternatief hanteren we een concentratie van tellingen in een periode waarin we waarschijnlijk de zelfde populatie vogels te maken hebben: winter en de voorjaar-zomer (bijlage 4).

### 3.4. Telmethodieken en inhoudelijke verschillen

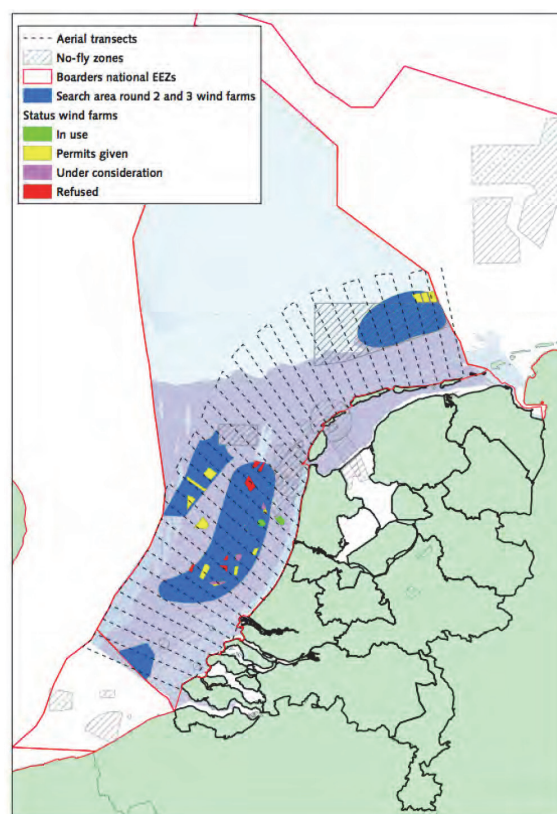
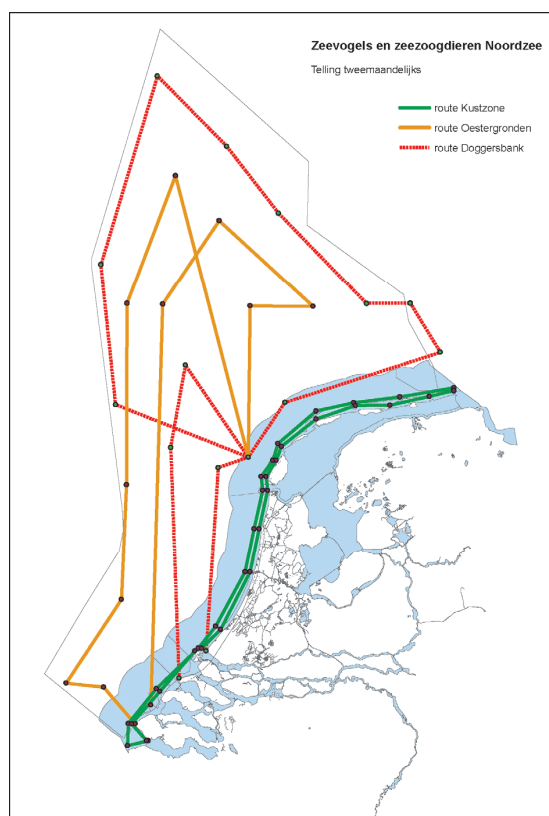
In tabel 6 worden karakteristieken van de momenteel gebruikte methoden voor vogeltellingen op de Noordzee op een rij gezet (op basis van Arts 2011, Poot *et al.* 2011, van Bemmelen *et al.* 2011, Buckland *et al.* 2012 en pers. med.). Op basis van input van experts (zie dankwoord) is ook geïnventariseerd welke verschillen en overeenkomsten er bestaan tussen methoden wat betreft de herkenbaarheid en kwantificeerbaarheid van de soorten (bijlage 5), dit wordt samengevat in tabel 7.

De verschillende methoden worden hieronder kort besproken, voor meer achtergronden wordt verwezen naar de literatuur. Voor een samenvattend overzicht van de toepassing van vliegtuig- en boot-

tellingen bij zeevogelmonitoring en methodologische aspecten daarbij wordt verwezen naar Camphuysen *et al.* (2004).

**MWTL vliegen.** Dit is de methode die in het kader van het MWTL vanaf 1991 standaard wordt uitgevoerd. Er wordt gevlogen op vaste routes (figuur 6), waarbij de kustroutes met een eenmotorig vliegtuigje worden bestreken en de zeeroutes met een tweemotorig toestel. Er worden zes tellingen per jaar uitgevoerd, met per twee maanden (augustus-september, oktober-november, december-januari, februari-maart, april-mei, juni-juli) één telling. Er worden striptransecttellingen uitgevoerd met een vaste strookbreedte van ongeveer 100 meter. Er wordt gevlogen op c. 150 meter hoogte met een snelheid van c. 163 (eenmotorig) of c. 225 (tweemotorig) km/uur. De telresultaten (genoteerd per 1 minuut periode) worden omgezet in voorspelde dichtheden, per 5x5 km grid met behulp van ruimtelijke statistiek (blok *kriging*). Bij de soortherkenning zijn vooral de duo's Roodkeelduiker/Parelduiker, Visdief/Noordse Stern en Alk/Zeekoet een probleem. Bij de kwantificeerbaarheid zijn donkere en schaarse soorten een probleem (kleinere futen, alkachtigen, pijlstormvogels). Zie verder Arts (2011a), Arts & Berrevoets (2007) en Pebesma *et al.* (2000)..

**SMW vliegen.** Dit is de methode die werd toegepast bij het onderzoek in het kader van *Shortlist Masterplan Wind*. In de periode mei 2010 – april 2011 werden negen vliegtuigtellingen uitgevoerd. De belangrijkste verschillen met de MWTL methoden waren (a) dat er in een veel hogere ruimtelijke resolutie werd gevlogen (figuur 6), (b) dat er niet gebruik werd gemaakt van één vaste transectbreedte maar van *distance sampling* met een totale breedte van 442 meter waarin uiteindelijk dichtheden konden worden berekend, en (c) dat er lager werd gevlogen (c. 80 meter) waardoor soortherkenning beter kon plaatsvinden en ook mogelijk minder verstoring plaatsvond. De lagere verstoring wordt veroorzaakt door het feit dat de vogels het vliegtuig veel korter in beeld hebben en dit al weer is gepasseerd voordat ze kunnen reageren. Dit leidt dan tot een betere kwantificeerbaarheid van soorten die onderduiken bij nadering van het vliegtuig. Voor het vliegen op 80 meter hoogte moeten aparte ontheffingen worden aangevraagd (die voor het SMW project zijn verleend), en vliegen op deze hoogte door windmolenparken is niet toegestaan. Ook de veiligheid speelt een extra rol bij deze vlieghoogte. Een zeer ervaren piloot is vereist, het vliegplan moet tot stand komen in overleg met de controlekamer van Schiphol en met deze controlekamer is bij elk hoekpunt van de

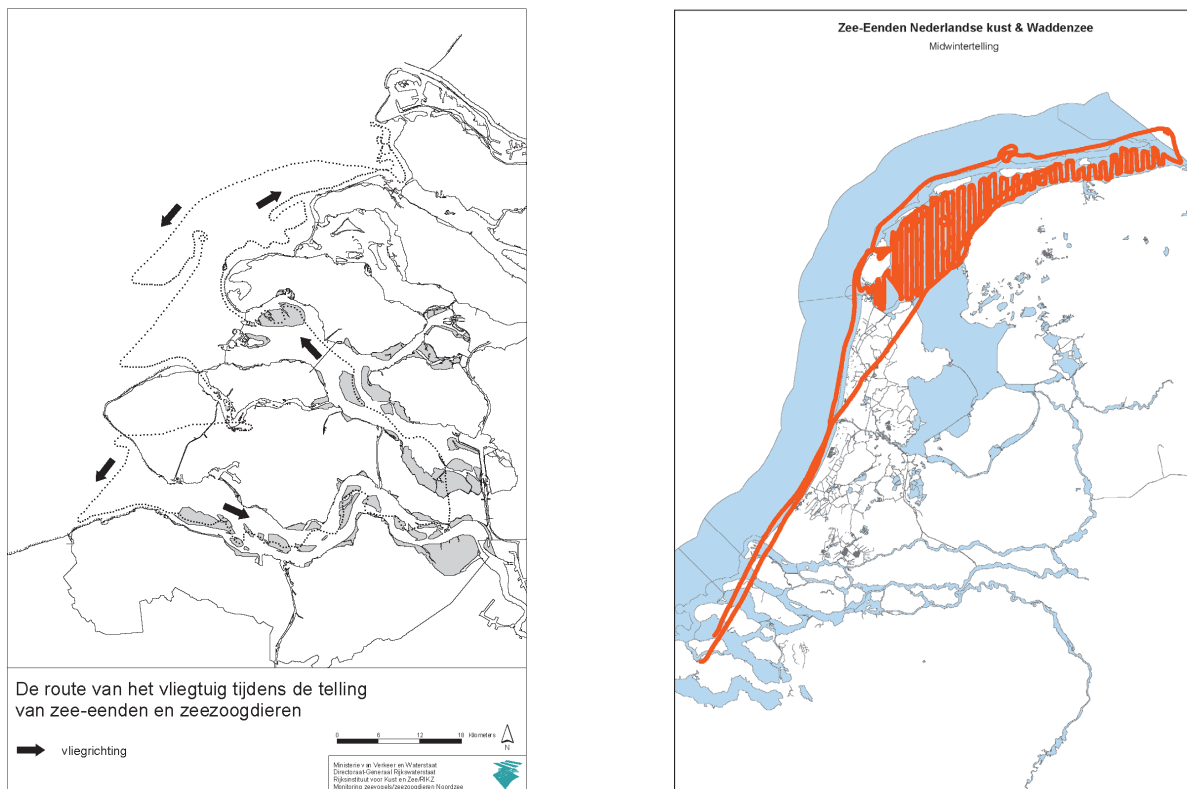


Figuur 6. Telroutes MWTL vliegen (links) en telroutes SMW vliegen (rechts).

vliegroure contact. Zie verder Poot *et al.* (2011).

**Boottellingen.** Naast vliegtuigtellingen zijn boottellingen de andere standaardmethode waarmee veel zeevogelmonitoring wordt uitgevoerd. Er is een lange traditie van boottellingen op de Noordzee en ook een goed gestandaardiseerde methode en gezamenlijke opslag van data tussen Noordzeelanden (Tasker *et al.* 1984). Er wordt gebruik gemaakt van *distance sampling* met een strijpbreedte van c. 300 meter waarover dichtheden worden berekend. In vergelijking met vliegtuigtellingen is de soortherkenning vanaf boten veel beter. Bij de kwantificeerbaarheid zijn er wel problemen, door de aantrekkende of juist afschrikkende werking die van het schip op de vogels kan uitgaan. Een voordeel van boottellingen is de mogelijkheid om goede gedragswaarnemingen uit te voeren en deze te combineren met simultaan te meten (a)biotische factoren zoals zoutgehalte, temperatuur, plankton en vis. Met een boot kunnen echter uiteraard veel minder lange transecten worden afgelegd (en dus een kleiner zeeoppervlak bemonsterd) dan met een even lang durende vliegtuigtelling. Zie verder van Bemmelen *et al.* (2011), Camphuysen & Leopold (1994) en Camphuysen & Garthe (2004).

**Vliegend tellen van zee-eenden.** De hierboven beschreven methoden richten zich op het meten van gemiddelde dichtheden van zeevogels in steekproeven die een bepaalde oppervlakte bestrijken, die vervolgens geëxtrapoleerd kunnen worden naar een veel groter zeeoppervlak. Deze methode werkt niet goed bij soorten die zeer sterk geclusterd voorkomen, deze kunnen beter integraal geteld worden. Op de Noordzee geldt dit voor enkele soorten zee-eenden (tabel 5). Voor deze soorten wordt in het kader van het MWTL, en ook als onderdeel van het NEM, een integrale kusttelling uitgevoerd met behulp van een vliegtuig. De volledige telling van de Nederlandse Kustzone komt tot stand door tellingen van de Voordelta (samen met die van de andere Deltawateren) en van de Hollandse Kust en Kustzone benoorden de Wadden (samen met die van de Waddenzee), zie figuur 7. Deze combinatie met de Waddenzee is nodig omdat met name Eiders veel uitwisseling kunnen vertonen tussen Noordzee en Waddenzee. In de Deltawateren is de combinatie met de Voordelta van belang, omdat daarmee ook de soorten van het open water van de Westerschelde en Oosterschelde geteld worden. Zie verder Arts (2011b), Strucker *et al.* (2012), Smit & de Jong (2011) en Leopold *et al.* (2013).



Figuur 7. Integrale vliegtuigtelling van de Voordelta (voor zee-eenden) waarbij ook de andere Deltawateren worden meegenomen (links) en integrale vliegtuigtelling van de Hollandse Kust en Noordzee benoorden de Wadden, waarbij ook de Waddenzee wordt meegenomen (rechts).



**Digitale methoden.** Terwijl de hierboven beschreven vliegtuigtellingen allemaal werken met getrainde waarnemers die daadwerkelijk meevliegen en de tellingen ter plekke uitvoeren, zijn er ook steeds meer methoden in ontwikkeling die uitgaan van digitaal opgenomen beelden (video of foto's) die later worden uitgelezen, waarbij dit uitlezen ook nog weer handmatig of geautomatiseerd kan plaatsvinden. Dit heeft als voordeel dat er meer tijd kan worden genomen bij het uitlezen (soortherkenning en aantallen) en dat er controles kunnen worden ingebouwd door een deel van het beeldmateriaal door meerdere waarnemers te laten analyseren of determineren, wat de nauwkeurigheid ten goede komt. Daarnaast kan op grotere hoogte worden gevlogen met een hogere snelheid. De hoogte (500 meter) in aanmerking nemend zal er waarschijnlijk geen verstoring effect van de vliegtuigen op onderduikende soorten uitgaan. Het 'handmatig' uitlezen na afloop is nog wel steeds net zo tijdrovend (of tijdrovender met extra checks) als de tellingen zelf, maar wordt minder naarmate geautomatiseerde beeldverwerking succesvoller wordt. Ook met deze digitale methoden zullen er soorten zijn die moeilijk vanuit de lucht te herkennen zijn. De methoden lijken zeer veelbelovend voor de toekomst maar zitten nu nog in een ontwikkeltraject. Ook de kosten (zie 3.5) zijn op dit moment nog duidelijker hoger dan van de conventionele methoden. Zie verder Buckland *et al.* (2012).

**Zeetrekellingen.** Met zeetrekellingen worden over zee vliegende vogels geteld vanaf duintoppen, pieren of andere hoge dan wel ver in zee stekende plekken. De methode is al sinds 1972 op min of meer gestandaardiseerde wijze in gebruik en wordt

door vrijwilligers uitgevoerd. Er vindt geen sturing plaats op de frequentie, tijdstippen en locatie van de waarneeminspanning. De verzameling van gegevens vindt tegenwoordig plaats via internet via de site [www.trektellen.nl](http://www.trektellen.nl) in samenwerking met de Club van Zeetrekwaarnemers (onderdeel van de Nederlandse Zeevogelgroep). De verzamelde aantallen zijn relatief; de gegevens kunnen niet worden omgerekend naar dichtheden per oppervlakte kustwater en betreffen voornamelijk zich verplaatsende, en niet verblijvende, vogels. Mede doordat het waarneembereik niet veel verder dan gemiddeld 3-6 km de zee op reikt (afhankelijk van de vogelsoort) worden de waargenomen aantallen sterk beïnvloed door o.a. weersomstandigheden (zicht en aanlandige wind die zeevogels naar de kust verdrift). Ondanks deze ruisfactoren is de methode geschikt om met name voor een aantal (kust)soorten betrouwbare trends te detecteren. Doordat veel waarneemuren worden gemaakt (gemiddeld zo'n 4000 uren per jaar) worden ook relatief veel individuen van schaarse soorten waargenomen, die bij de andere methoden niet goed in de metingen zitten. Zie verder Camphuysen (2009a en b), Camphuysen & van Dijk (1983), Platteeuw *et al.* (1994) en Camphuysen & Troost (2012).

**Kolonievogeltellingen.** Een aantal in de voorjaars- en zomerperiode op de Noordzee foeragerende soorten is afkomstig van broedkolonies op de Nederlandse eilanden (Waddenzee) en de Hollands-Zeeuwse kuststrook. Het gaat daarbij vooral om sterns, meeuwen en Aalscholver. Aantalsontwikkelingen van deze kolonies zullen ook weerspiegeld worden in het gebruik van de Noordzee zelf. De monitoring van kolonievogels wordt uitgevoerd als onderdeel van het

Tabel 6: Karakteristieken van de verschillende telmethoden

	dichtheid in vaste strip (breedte strip in meter)	gecorrigeerde dichtheid mbv distance sampling (totale breedte strip in m)	vlieghoogte (in meter)	voorwaartse snelheid (km/uur)	Totale transect lengte per telling (in km)	aanvullende gedrags- waarnemingen	weer-gevoeligheid	verstoring
MWTL vliegen	100		c. 150	163-225	3380	associaties	ja	ja
SMW vliegen		442	c. 80	180	3010	Ja	ja	minder
Boottellingen		300		18	282	beste	ja	ja
Vliegen zee-eenden			c. 150	163	380	Nee	ja	minder
Digitale stills/video	330		c. 500	300		Ja	ja	minder

Tabel 7: Samenvattend overzicht van de herkenbaarheid en kwantificeerbaarheid van relevante soorten bij verschillende waarneemmethoden op de Noordzee (zie voor details per soort Bijlage 5). Bij soortherkenning gaat het erom dat de overgrote meerderheid van de individuen correct op naam kan worden gebracht. Met kwantificeerbaarheid wordt bedoeld in hoeverre het mogelijk is om een betrouwbaar beeld van de werkelijk aanwezige aantallen/dichtheden te verkrijgen, eventueel na statistische bewerking van de ruwe telgegevens. Een soort kan slecht scoren op kwantificeerbaarheid vanwege verschillende oorzaken, waaronder onopvallendheid waardoor hij veelal niet wordt opgemerkt (m.n. vanuit een vliegtuig), of bepaalde gedragingen die leiden tot een bias in de tellingen (zoals vluchtgedrag of juist het actief opzoeken en volgen van schepen). De inschattingen voor digitaal waarnemen zijn met onzekerheden omgeven omdat praktijkervaring ontbreekt.

	Goed	Matig	Moeilijk
soortherkenning vliegen MWTL	24	10	4
Soortherkenning vliegen SMW	26	10	2
soortherkenning Digitaal vliegen	24	12	2
soortherkenning Boottelling	36	2	0
soortherkenning Zeetrekten	29	9	0
kwantificeerbaarheid vliegen MWTL	12	16	10
kwantificeerbaarheid vliegen SMW	16	13	9
kwantificeerbaarheid Digitaal vliegen	20	13	5
kwantificeerbaarheid bij boottellingen	11	18	9

landelijke broedvogelmeetnet, dat door Sovon wordt gecoördineerd in het kader van het NEM. Deze tellingen worden uitgevoerd door vrijwilligers, maar voor veel kustkolonies zijn tellingen van beheerders en andere instanties ook van groot belang. In het zuidwesten van Nederland worden de tellingen van deze kolonievormende kustbroedvogels in opdracht van de Waterdienst (grotendeels door professionele tellers) uitgevoerd en gecoördineerd door Delta Project Management. Zie verder Boele *et al.* (2013), Strucker *et al.* (2011) en van Dijk & Boele (2011).

### 3.5. Telmethodieken en kosten

De kosten van de verschillende methoden zijn zoveel mogelijk gestandaardiseerd naar de uitvoering van één telronde (een vijfdaagse cruise in geval van de boottellingen) in de kustzone of EEZ. De kosten bestaan niet alleen uit het veldwerk zelf maar ook uit de controle en opslag van de data en een basale analyse en rapportage (tabel 8). In het geval van de boottellingen zijn de kosten van de boot zelf niet in de kosten betrokken (die zijn veel hoger dan de vliegtuigtellingen). De kosten van zeetrekkingen betreffen alleen de opslag, analyse en rapportage

van data. Gegevensverzameling van zeetrekkingen vindt door vrijwilligers plaats.

Voor het kostenoverzicht zijn verschillende bronnen gebruikt. Informatie van Rijkswaterstaat voor het MWTL meetnet, vliegtuigtellingen van zee-eenden en het SMW vliegen (hoge ruimtelijke resolutie). Ook de kosten van boottellingen (alleen de tellingen inclusief analyse en rapportage) zijn gebaseerd op informatie van Rijkswaterstaat zoals gebruikt bij het SMW project. Voor de kosten van analyse en rapportage van de SMW type data is een inschatting gemaakt, omdat dit onderdeel oorspronkelijk veel uitgebreider was. Voor de schatting van de kosten van de uitvoering van een telling (SMW methode) met matig hoge ruimtelijke resolutie hebben we het midden gehouden tussen de MWTL methode en de SMW methode in hoge resolutie. De kosten voor de analyse van de zeetrekgegevens is gebaseerd op de kosten die op dit moment gehanteerd worden bij de analyse van twee soorten (Dwergmeeuw en Roodkeelduiker) in het kader van het watervogelmeetnet van het Netwerk Ecologische Monitoring. De kosten van digitaal vliegen zijn gebaseerd op inschattingen van Martin Poot (in samenwerking met HiDef Aerial Surveying limited).

Alle kosten zijn afgerond en moeten gezien worden als indicaties. Er kunnen geen absolute uitgangspunten voor toekomstige uitbestedingsprocedures etc. aan worden ontleend.

Tabel 8: Overzicht van de kosten van de verschillende methoden. De kosten zijn afgerond en vormen indicaties, zie tekst voor verdere uitleg.

MWTL vliegen (lage ruimtelijke resolutie)	kosten (incl. 21 % Btw)
1 ronde	
totale Kustzone	€ 9.600
totale EEZ	€ 39.300
<b>SMW vliegen (hoge ruimtelijke resolutie)</b>	
1 ronde	
totale kustzone	€ 13.000
totale EEZ	€ 117.000
Friese Front	€ 13.000
Bruine Bank	€ 12.000
<b>Vliegtuigtelling zee-eenden</b>	
1 ronde	
Noordzee kustzone + Waddenzee	€ 14.500
Voordelta	pm
<b>SMW vliegen (matig-hoge ruimtelijke resolutie)</b>	
1 ronde	
totale kustzone	€ 13.000
totale EEZ	€ 75.000
<b>SMW boten</b>	
1 tocht van 5 dagen (zonder bootkosten)	€ 15.000
<b>Zeetrek (analyse 10 tal soorten)</b>	
Waarnemingen en analyse	€ 10.000
<b>Digitaal vliegen</b>	
<b>Digitaaftellingen kustzone zee-eenden</b>	
1 ronde	
Noordzee kustzone + Waddenzee	€ 42.350
<b>Digitaal MWTL (lage ruimtelijke resolutie)</b>	
1 ronde	
totale Kustzone en EEZ	€ 127.050
<b>Digitaal hoge ruimtelijke resolutie (5% cover, striptellingen)</b>	
1 ronde	
totale Kustzone en EEZ	€ 203.280





## 4. Scenario's voor het meetnet

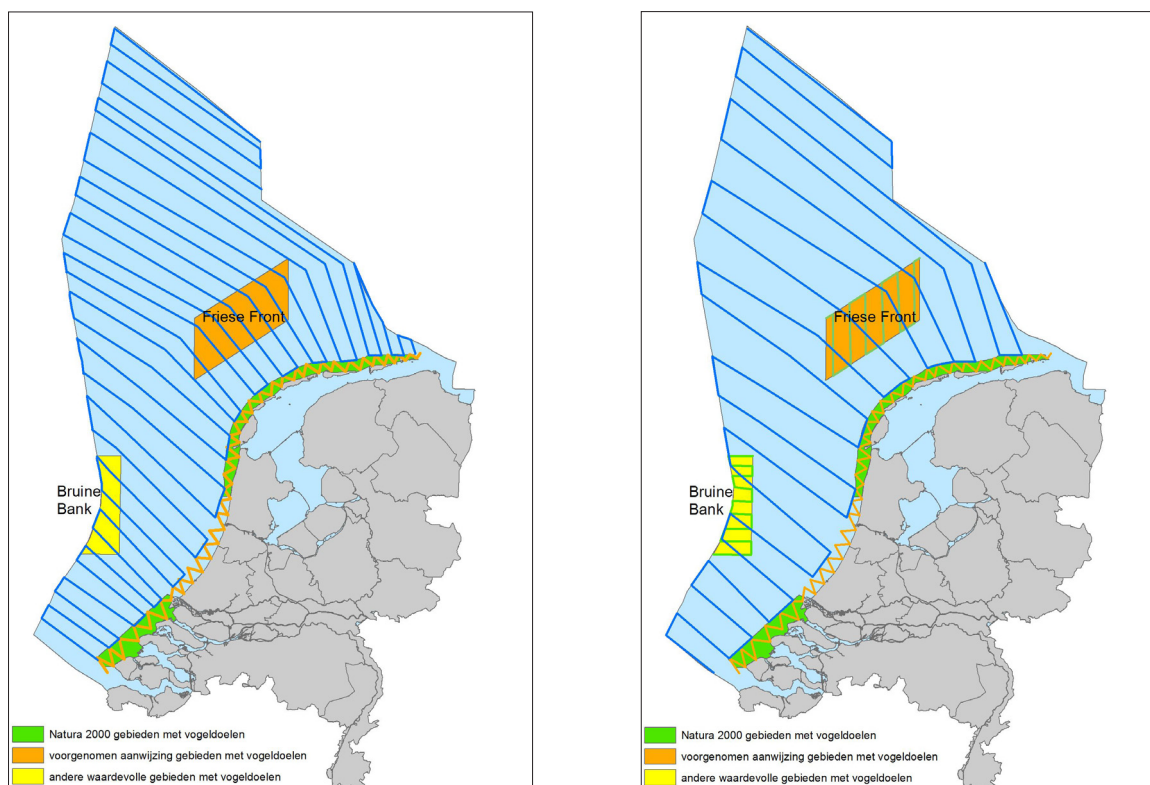
### 4.1. Keuzes ten aanzien van de inzet van tellingen

#### *Geografische keuzes en ruimtelijke resolutie*

Als eerste hebben we de keuze gemaakt om de informatievoorziening over de kustzone met prioriteit te vergroten ten opzichte van de EEZ. In beginsel bestaat er geen echt verschil in informatiebehoefte tussen deze twee delen (denk bijv. aan zoekgebieden voor Windturbines), maar het aantal soorten dat van het kustgebied gebruik maakt is groter dan van de EEZ, zodat dit voor de Art. 12 rapportage een efficiënte aanpak is. Ook liggen op dit moment alle Natura 2000-gebieden van de Noordzee in de kustzone, zodat het vergroten van de informatievoorziening aldaar voor dit beleidsdoel het meeste profijt biedt. Gemiddeld genomen zijn er ook meer informatie-vragen die de kustzone betreffen (zie box 2 in §2.1)

Met name voor de kaders Beheer & Onderhoud en Projecten, maar ook voor het schatten van aantallen (artikel 12 rapportage en Natura 2000-gebieden) is het noodzakelijk om informatie te verzamelen met een hogere ruimtelijke resolutie dan het huidige MWTL meetnet. In figuur 8 (linker kaart) wordt aangegeven hoe een ruimtelijke resolutie vergelijkbaar met het SMW project voor de EEZ eruit zou kunnen zien. Omdat zo'n hoge ruimtelijke resolutie kostbaar is (zie tabel 8), is er ook een optie met matig hoge ruimtelijke resolutie voor de EEZ uitgewerkt (figuur 8, rechts).

Voor de kustvluchten (met name bij de dichtheidstellingen van soorten in de kustzone) hebben we gekozen voor een zigzag-patroon (figuur 8, oranje transectlijnen) of een 'kust-dwarsprogramma' zoals in het SMW meetnet (Poot *et al.* 2011) waarbij de



*Figuur 8: Ruimtelijke resolutie van vliegtuigtellingen; in de kustzone hoge ruimtelijke resolutie tellingen (licht oranje), op de EEZ (blauw) hoge ruimtelijke resolutie (links) of matig hoge ruimtelijke resolutie (rechts). Voor Friese Front en Bruine Bank een hoge ruimtelijke resolutie als onderdeel van hoge ruimtelijke resolutie tellingen van de EEZ (links) dan wel als verhoogde ruimtelijke resolutie tellingen binnen matig hoge resolutie tellingen van de EEZ (rechts). De kustzone beschrijft de 12-mijl zone vanaf de laagwaterlijn, de EEZ de op de kustzone aansluitende zone van open zee.*

bochten buiten het afgebakende studiegebied (dus boven land) worden gevlogen.

In aanvulling op de in deze rapportage gevolgde lijn om de EEZ als één samenhangend gebied te behandelen, is het natuurlijk mogelijk deelgebieden van de EEZ prioritair te stellen op basis van veranderende informatiebehoefte voor projecten (bijv. zoekgebieden voor windparken). Op basis van ruimtelijk verschillende informatiebehoefte kan vervolgens een onderscheid worden gemaakt tussen bijv. een zone op de EEZ die dicht bij de kustzone ligt en een zone verder weg van de kustlijn. In deze rapportage wordt echter geen ruimtelijk onderscheid gemaakt tussen verschillende gebieden op de EEZ, met uitzondering van de toekomstige Natura 2000-gebieden op zee.

#### *Timing gedurende het jaar*

Er wordt een keuze gemaakt om de inzet meer te concentreren op bepaalde periodes van het jaar (zie §3.3.3). Voor de soorten waarvan de aantallen in de winter pieken gebeurt dit door drie keer dichtheden te bepalen (in november, januari en februari) in zowel de kustzone als de EEZ (tabel 9). Al deze tellingen zijn van groot belang voor trendmonitoring en voor het verzamelen van gegevens voor de beleidskaders Beheer & Onderhoud en Projecten. December zou vanuit het seizoenspatroon van de soorten ook een goede maand zijn maar is om praktische en financiële redenen afgefallen (kortere daglichtperiode en zou een vierde telling in de periode november-februari betekenen). Buiten de winterperiode concentreren we de tellingen op het voorkomen van kustbroedvogels op zee. De algemene monitoring van deze soorten vindt plaats door middel van kolonievogeltellingen (zie verderop), maar voor beoordeling van de externe werking van het Natura 2000 kader en de informatiebehoefte voor Beheer en Projecten is ook informatie van 'op zee' nodig. Er wordt voorgesteld om in de kustzone in april, juni en augustus te tellen. De april telling is ook bedoeld voor Dwergmeeuwen op trek, de augustustelling wordt aangevuld met een telling op de EEZ om o.a. het

voorkomen van Zeekoeten met jongen (op het Friese Front) en Grote Jager in kaart te brengen.

#### *Frequentie over de jaren*

Het is onze keuze om de tellingen zoveel mogelijk jaarlijks uit te voeren. Dit is gebaseerd op de berekeningen van de betrouwbaarheid van trends bij afnemende frequentie over de jaren (§3.3.2.). De power om betrouwbare trends te detecteren daalt al aanzienlijk bij een afname van de frequentie van jaarlijks naar eens per twee jaar. Het bepalen van betrouwbare trends is ten eerste van belang voor de kaders Vrl art. 12 rapportage. Voor de monitoring van Natura 2000-gebieden (en bepaling van significante verschillen met de instandhoudingsdoelen) wordt gewerkt met langjarig gemiddelden over de recente vijf jaren (§3.1.). Om te voorkomen dat de periode die gebruikt moet worden voor deze toetsing te lang wordt, is een jaarlijkse telfrequentie van belang. Ten aanzien van de verspreidingsbeelden die vooral voor de kaders Beheer en Projecten van belang zijn, is het noodzakelijk dat de kaarten nog actueel zijn. Als de verspreiding van de vogels van jaar op jaar heel stabiel is, kan de periode tot de volgende update langer zijn. Als er veel jaarvariatie in verspreiding bestaat, moet deze periode korter worden. Gezien de veranderingen die op de Noordzee plaatsvinden is een tamelijk frequente update van de verspreidingsbeelden van belang. Eens in de zes jaar wordt daarbij als al te lang ervaren.

#### *Distance sampling*

Op basis van de beschikbare literatuur (Buckland *et al.* 2001, Camphuysen *et al.* 2004, Poot *et al.* 2011) raden wij aan om alle tellingen waarmee dichtheden worden bepaald uit te voeren in de vorm van transect-tellingen met *distance sampling*. Door gebruik van deze methode kan worden gecorrigeerd voor onvolledige detectie en verschillen veroorzaakt door weersomstandigheden en waarnemerseffecten. Daarnaast kan de stripbreedte groter worden gekozen omdat deze niet beperkt hoeft te worden tot de strook waarin men alle aanwezige vogels denkt te

Tabel 9: Overzicht van het aantal soorten waarvan de aantallen op de EEZ of in de kustzone pieken en de keuze van de telmomenten

	juli	aug	sep	okt	nov	dec	jan	feb	mrt	apr	mei	jun
Kustsoorten	4	2	2	1	4	6	6	4	1	5	4	4
EEZ soorten	1	2	3	4	6	4	4	4	4	1	1	0
Totaal	5	4	5	5	10	10	10	8	5	6	5	4
Timing kusttellingen		x			x		x	x		x		x
Timing EEZ tellingen		x			x		x	x				

kunnen waarnemen (een veronderstelling die zonder *distance sampling* niet te controleren is). Hiermee worden ook het onderzochte oppervlak en het aantal waargenomen vogels groter, wat de power van het meetnet ten goede komt.

#### Vlieghoogte

Indien aspecten als vliegveiligheid en het verkrijgen van ontheffingen zijn gegarandeerd en geregeld, raden wij aan om de vliegtuigtellingen via de laagvlieg methode uit te voeren. Dit wordt ingegeven door de betere herkenning van soorten (tabel 7 en bijlage 5) en de betere kwantificering van soorten (*idem*). Deze aspecten blijven overeind ook als er *distance sampling* wordt toegepast bij hoger vliegen. Daarbij gaan wij er wel vanuit dat het digitaal vliegen een verdere ontwikkeling zal doormaken, waarbij ook de kosten zullen dalen. Waarschijnlijk heeft de digitale manier van tellingen uitvoeren de toekomst.

#### Extra zee-eend tellingen

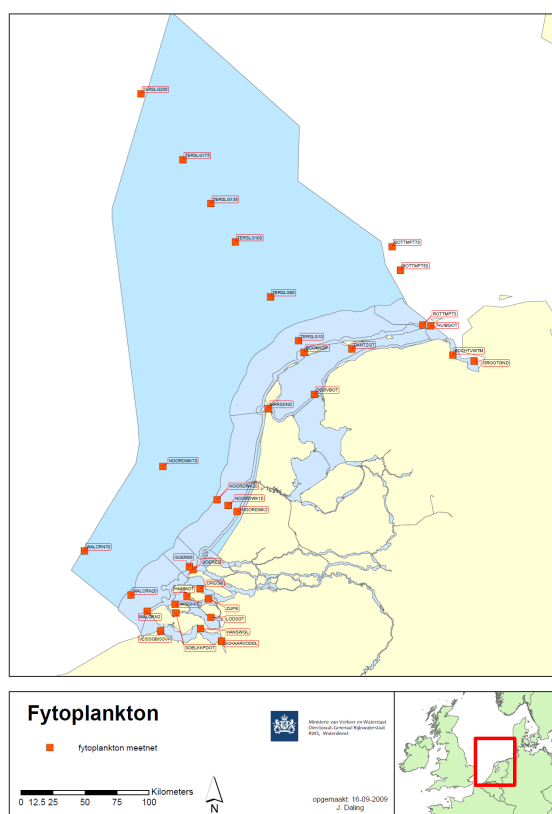
In het kader van het MWTL/NEM wordt alleen in januari een volledige integrale telling van de zee-eenden in de hele Nederlandse kustzone uitgevoerd. In de Voordelta worden maandelijks tellingen uitgevoerd, mede ook vanwege de informatiebehoefte voor de kaders Beheer en Projecten. De eenmalige telling voor de rest van de kust, waar zich de grootste aantallen zee-eenden ophouden, is niet voldoende voor de informatiebehoefte.

Dit heeft ertoe geleid dat er al in diverse jaren op ad-hoc basis aanvullende tellingen voor de Noordzee benoorden de Wadden zijn georganiseerd ten behoeve van de informatievoorziening voor Beheer & Onderhoud en Projecten, zoals bijv. zandsuppletie (Leopold *et al.* 2013, Smit & de Jong 2011). De mogelijkheden om deze tellingen meervoudig te gebruiken zijn gering, omdat ze niet in een meetnetkader met centrale opslag worden verzameld. Daarom wordt er voorgesteld om in aanvulling op de januaritelling, en complementair aan de tellingen van dichtheden, ook in november en februari extra zee-eendtellingen uit te voeren. De combinatie van de drie wintertellingen van zee-eenden geeft een nauwkeurig beeld van aantallen en verspreiding en houdt rekening met de informatiebehoefte vanuit Beheer & Onderhoud en Projecten. In combinatie met aanvullende informatie over de voedselsituatie uit andere monitoringprojecten is het mogelijk de aanwezige aantallen zee-eenden te verklaren of zelfs tot een draagkrachtvoorspelling voor de kustzone te komen. Het is echter niet mogelijk door het modelleren van de voedselsituatie de aanvullende tellingen te vervangen: een draagkrachtberekening zegt nog

niets over de daadwerkelijk aanwezige aantallen.

#### Aanvullende boottellingen:

Er wordt voorgesteld om in alle scenario's aanvullende boottellingen uit te voeren. Deze vullen de vliegtuigtellingen aan in het bepalen van verhoudingen tussen soorten die vanuit het vliegtuig moeilijk te herkennen zijn. Bovendien kunnen met de boot simultaan (a)biotische factoren worden gemeten die de systeemkennis vergroten en gebruikt kunnen worden voor modelberekeningen van de verspreiding op de Noordzee. De kennis over verspreiding is van groot belang voor de kaders Beheer en Vergunningen. Het apart inhuren van een boot is voor dit meetnet te kostbaar, meevaren met schepen die in andere kader al metingen verrichten (zie figuur 9) is noodzakelijk. De waarnemingen vanaf de boten zullen door professionals worden uitgevoerd (zie van Bemmelen *et al.* 2011)



Figuur 9: Overzichtskartaal van het Fytoplankton meetnet van RWS-WD op zee. Een aansluiting bij de Terschelling route (TRSLG) geeft de mogelijkheid om een lang transect op de EEZ te bemonsteren. De punten op 175 en 235 km uit de kust worden in januari, april, juni en augustus bemonsterd, de punten op 100 en 135 km uit de kust elke maand (Bogaard-Scholte *et al.* 2011).

### *Monitoring van de Noordzee afhankelijke kolonievogels*

Voor verschillende kaders is monitoring van de van de Noordzee afhankelijke broedvogels (veelal koloniebroeders) van belang. Het gaat hierbij om de functie die de Noordzee (veelal de kustzone) heeft voor aangrenzende broedpopulaties. Door middel van tellingen van de zeevogelkolonies kan een goed beeld van de trend (en aantallen) worden verkregen van soorten die voor hun voedselvoorziening van de Noordzee afhankelijk zijn (Grote Stern, Aalscholverkustkolonies, Kleine Mantelmeeuw). De aantallen niet-broeders die in de omgeving van de kolonies en op de Noordzee rondhangen blijven bij deze monitoring wel buiten beeld. In aanvulling op de zeevogelkolonietellingen is het echter ook nodig daadwerkelijke tellingen op de Noordzee zelf uit te voeren. In dit rapport worden hiervoor vliegtuigtellingen in april en juni voorgesteld. Met deze tellingen wordt de ruimtelijke verspreiding en aantallen van de broedvogels op zee in kaart gebracht. Dit vooral met het oog op kwalificerende soorten in Natura 2000-gebieden (Grote Stern en Visdief in de Voordelta) en de informatie die nodig is voor de kaders Beheer & Onderhoud en Projecten. Door de combinatie van kolonievogeltellingen en de vliegtuigtellingen is de keuze gemaakt om het aantal vliegtuigtellingen in het voorjaar en zomer op twee te houden en niet te intensiveren, zoals voor het winter voorkomen wordt aanbevolen.

### *Aanvullende Zeetrekellingen*

Zeetrekellingen geven een goed beeld van de relatieve aantallen van soorten die in de kustzone onderweg zijn. Voor een aantal kustsoorten (Roodkeelduiker, Dwergmeeuw, mogelijk Parelduiker) en een aantal schaarse soorten (pijlstormvogels, jagers) kunnen, na correctie voor ruisfactoren zoals weersomstandigheden, datum en tijd van de dag, indexen worden verkregen van trendverloop die voor de Vrl art 12 rapportage zijn te gebruiken. De tellingen worden door vrijwilligers uitgevoerd en de mate van sturing (verdeling van tellingen over het jaar of de intensiteit) is dan ook gering. Wel is het zo dat op basis van ervaringen tot nu toe een grote teldekking wordt bereikt in voor ons de belangrijkste doortrekmaanden. Het gebruik van deze data moet worden geregeld in overleg met de Club van Zeetrekwaarnemers en [www.trektellen.nl](http://www.trektellen.nl).

## 4.2. Overzicht van het huidige meetnet en scenario's voor het toekomstige meetnet

De volgende paragrafen laten zien hoe het huidige meetnet voldoet aan de voormalige informatiebehoefte en de aangescherpte informatiebehoefte (zie §4.3). Voorts schetsen we een aantal scenario's voor het meetnet gericht op een verbetering van de informatievoorziening voor de aangescherpte informatiebehoefte (zie §4.4). Tabel 10 geeft een overzicht op hoofdlijnen van de mate waarop deze verschillende meetnetten voldoen aan de informatiebehoefte van de kaders en de kosten van deze meetnetten. Details over de inrichting van de meetnetten en de wijze waarop deze wel of niet voldoen aan de informatiebehoefte staan in §4.3 en §4.4. Voor een bediening van de informatiebehoefte van het voorgenomen beleid voor het Friese Front, en voor een mogelijk toekomstig beleid voor de Bruine Bank, wordt een aanvullende module voorgesteld die met alle vier voorgestelde scenario's valt te combineren (zie §4.5.).

De scenario's voor de informatievoorziening voor de aangescherpte informatiebehoefte (§4.4) zijn als volgt:

- A. Een meetnet waarbij een aanzienlijke reductie op de huidige kosten mede richting gevend is (zie §2.5).
- B. Twee varianten van een meetnet gericht op de informatiebehoefte vanuit Vrl art. 12 en de Natura 2000-gebieden (trends en aantallen), maar naar ons inzicht tekortschiet in een bediening van de informatiebehoefte voor Beheer & Onderhoud en Projecten (ontbreken van verspreidingspatronen met een voldoende hoge ruimtelijke resolutie). Het knelpunt voor deze laatste kaders bevindt zich bij deze scenario's op de EEZ. Scenario B2 is wel een duidelijke verslechtering van de informatievoorziening voor Vrl art 12 op de EEZ door nog maar eens in de twee jaar te meten.
- C. Twee varianten van een meetnet dat een belangrijke bijdrage levert aan de informatiebehoefte voor de kaders Beheer & Onderhoud en Projecten door het leveren van verspreidingsbeelden van hoge resolutie, maar tekortschiet bij de bediening van de informatiebehoefte voor de Vrl art. 12. Het knelpunt voor dit kader bevindt zich bij deze scenario's op de EEZ waar nog maar eens in de drie of zes jaar wordt gemeten. Scenario C2 bedient de informatievoorziening voor de kaders Beheer & Onderhoud en Projecten minder goed omdat de actualiteit van

de verspreidingsbeelden op de EEZ achteruit gaat (van eens in de drie jaar naar eens in de 6 jaar een update).

- D. Twee varianten van een meetnet dat gericht is op bediening van de informatiebehoefes van de verschillende kaders gezamenlijk door een hoge telfrequentie over de jaren te hanteren en het verzamelen van informatie van redelijk hoge ruimtelijke resolutie. Scenario D2 is wel

een duidelijke verslechtering ten opzichte van D1 voor de art 12 rapportage door op de EEZ nog maar eens in de twee jaar te meten.

De kostenindicaties zijn gebaseerd op berekeningen van de kosten van de verschillende methodieken (kostenoverzicht zie §3.5., Tabel 8). Deze kosten zijn vermenigvuldigd met de verschillende frequenties van de tellingen per jaar en over de jaren (zie tabel-

Tabel 10: Samenvattend overzicht van het huidige meetnet en de scenario's voor het toekomstig meetnet in relatie tot de informatiebehoefes (met een kwaliteitsindicatie volgens kleurcode) en de gemiddelde jaarlijkse kosten. Voor meer details zie de §4.3, en §4.4.1 tot en met §4.4.4.

	Vrl- art 12 kustzone	Vrl- art 12 EEZ	N2000-vestigd Kustgebied	Beheer en Projecten kustzone	Beheer en Projecten EEZ	internationale tellingen	gemiddelde kosten per jaar (incl Btw)
<b>Huidig meetnet</b>							
huidige meetinspanning met informatiebehoefte stand 2012	groen	groen	oranje	groen	groen	groen	€ 308.000
huidige meetinspanning met aangescherpte informatiebehoefte stand 2013	oranje	lichtgroen	oranje	rood	rood	oranje	idem
<b>Vastgesteld beleid aangescherpte informatiebehoefte</b>							
A bezuinigingsdoelstelling	groen	rood	oranje	oranje	rood	oranje	€ 173.000
B1 Focus op informatiebehoefte VRL en Natura 2000, variant 1	groen	groen	groen	groen	rood	groen	€ 339.000
B2 Focus op informatiebehoefte VRL en Natura 2000, variant 2	groen	oranje	groen	groen	rood	groen	€ 230.000
C1 Focus op informatiebehoefte <b>Beleid en Projecten</b> , variant 1	groen	rood	groen	groen	lichtgroen	groen	€ 296.000
C2 Focus op informatiebehoefte <b>Beleid en Projecten</b> , variant 2	groen	rood	groen	groen	oranje	groen	€ 212.000
D1 voor alle informatiebehoefes gezamenlijk, variant 1	groen	groen	groen	groen	groen	groen	€ 482.000
D2 voor alle informatiebehoefes gezamenlijk, variant 2	groen	oranje	groen	groen	lichtgroen	groen	€ 302.000

**Uitleg kleuren:** rood = problemen met de power of ruimtelijke resolutie van de verzamelde gegevens voor het meetdoel, oranje = meting bedient meetdoel matig, verbetering noodzakelijk, groen = meting bedient beleidsdoel goed, lichtgroen = meting bedient beleidsdoel redelijk



len 11 t/m 20) en daarna afgerond. Voor alle scenario's zijn aanvullende metingen bij toekomstig beleid (Natura 2000-gebieden met vogeldoelen op de EEZ) als aanvullende module uitgewerkt (deze kosten staan in tabel 22 en zijn afhankelijk van de mate waarin de tellingen op de EEZ een lagere ruimtelijke resolutie hebben dan voor de Natura 2000-gebieden noodzakelijk is (hoge ruimtelijke resolutie) en dus aanvullende transecten voor deze gebieden op zee noodzakelijk zijn).

### 4.3. Het huidige meetnet

*Korte schets van het huidige meetnet (zie tabel 11 en 12):* Belangrijk om te onthouden is dat het meetnet niet is opgezet voor de aangescherpte informatiebehoeftes voor Vrl ex art. 12, maar wel voldeed aan de eisen van voormalig beleid en beheer en informatievragen voor projecten. De gegevens zijn veelvuldig gebruikt voor de Natuurbalans, Water in Beeld en andere voortgangs- en evaluatierapportages. In aanvul-

ling op de zes tellingen waarbij dichtheden worden vastgesteld (zowel kust als EEZ), vindt er één maal per jaar een vliegtuigtelling plaats van de zee-eenden in de kustzone. Bij de bepaling van dichtheden wordt geen *distance sampling* toegepast en wordt er relatief hoog gevlogen. Mede vanwege de vlieghoogte kunnen enkele belangrijke soorten niet tot op soortniveau worden gedetermineerd (Arts 2011a). Voor Roodkeelduiker en Dwergmeeuw worden trends berekend op basis van zeetrekgegevens. De monitoring van zeevogelkolonies maakt onderdeel uit van de landelijke broedvogelmonitoring.

*Knelpunten (zie tabel 11 en 12)*

Bij de waardering van het huidige meetnet is er een verschil tussen de voormalige informatiebehoeftes (tot 2012) en de aangescherpte informatiebehoeftes (vanaf 2013). De knelpunten van het huidige meetnet in het licht van de aangescherpte informatiebehoefte kan als volgt worden samengevat:

- Met maar één telling per jaar voor de zee-eenden (in januari) is de trend afhankelijk van toevals-

Tabel 11: Karakteristieken van het huidige meetnet in relatie tot de voormalige en aangescherpte informatiebehoeftes (zie ook §4.3).

	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	VRL- art 12		N2000-vastgesteld Kustgebied		Beheer en Projecten		Internationale tellingen	
				voormalig	aangescherpt	Voormalig	Aangescherpt	voormalig	Aangescherpt	voormalig	aangescherpt
<b>Huidige meetinspanning in vergelijking met voormalige en aangescherpte informatiebehoefte</b>				voormalig	aangescherpt	Voormalig	Aangescherpt	voormalig	Aangescherpt	voormalig	aangescherpt
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	1 in januari	Hoog	jaarlijks	x	X	x	x	x	X	x	x
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6 jaarrond	Laag	jaarlijks	x	X	x	x	x	X	x	x
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	6 jaarrond	Laag	jaarlijks	x	X			x	X		
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	12 jaarrond	Hoog	jaarlijks	x	X	x	x	x	X	x	x
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		jaarlijks	x	X	x	x	x	X	x	x
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		jaarlijks	x	X						

**Uitleg kleuren:** rood = problemen met de power of ruimtelijke resolutie van de verzamelde gegevens voor het meetdoel, oranje = meting bedient meetdoel matig, verbetering noodzakelijk, groen = meting bedient beleidsdoel goed, lichtgroen = meting bedient beleidsdoel redelijk, wit = niet van belang voor beleidsdoel; grijze regels tellen niet mee voor de berekening van de kosten binnen de kaders van dit meetnet

treffers, waarbij de maxima soms wel en soms niet in januari vallen. Ook worden de eenmalige tellingen soms beïnvloed door slecht winterweer, wat de ruis vergroot. Bovendien is het beeld van de verspreiding onvolledig omdat in de loop van de winter vaak meerdere plekken langs de Nederlandse Kust worden gebruikt, iets dat met één momentopname niet in beeld komt (Smit & de Jong 2011, Leopold *et al* 2013). Vanwege deze beperkingen zijn de verzamelde gegevens onvoldoende voor het Vrl art. 12 kader (trends) en vooral voor de kaders Beheer en Projecten (verspreiding).

- Hoewel de jaarlijkse frequentie van de MWTL kust- en EEZ-tellingen voor trenddetectie de minst slechte is (zie § 3.3.2), is de meetinspanning binnen een jaar laag (lage ruimtelijke resolutie, geen *distance sampling*, tellingen verdeeld over het jaar) (zie § 3.3.3.). Hierdoor is de power van de trenddetectie laag en zijn de vastgestelde trends weinig betrouwbaar (zie § 3.3.2).
- Verschillende soorten kunnen niet voldoende worden herkend die van belang zijn voor Natura 2000 en Vrl artikel 12 rapportage (Roodkeelduiker/Parelduiker, Visdief/Noordse Stern, Alk/Zee-koet). Voor deze soorten kunnen geen trends per soort worden gegeven.
- De ruimtelijke resolutie is laag, waardoor er niet wordt voldaan aan de informatiebehoefte voor de kaders Projecten & Beheer. Dat blijkt uit het feit dat er voor deze beleidskaders regelmatig

aanvullende vogelwaarnemingen moeten worden uitgevoerd, ook als het gaat om projecten met een vrij grote ruimtelijke schaal. Het is de wens om voor Projecten en Beheer, daar waar mogelijk, meer van het reguliere meetnet gebruik te maken (Vogel *et al.* 2012). Door de lage ruimtelijke resolutie is ook de berekening van de aanwezige aantallen in de kustzone, EEZ en afzonderlijke Natura 2000-gebieden een probleem.

#### 4.4. Scenario's voor vastgesteld beleid

##### 4.4.1. Scenario A met een bezuinigingsdoelstelling

Korte schets van scenario A met een bezuinigingsdoelstelling (zie tabel 13 en 14):

Dit scenario omvat een voorstel voor het meetnet indien er op de tellingen op de Noordzee sterk moet worden bezuinigd (zie §2.4). In dit scenario wordt niet op de kusttellingen bezuinigd en wordt de informatievoorziening zelfs wat verbeterd voor de zee-eenden. De bezuiniging wordt vooral in de EEZ gerealiseerd door hier nog maar eens in de drie jaar te gaan tellen.

*Het meetnet voldoet aan (zie tabel 13 en 14):*

- De informatiebehoefte voor Vrl art 12 en Beheer en Projecten over zee-eenden door in plaats van één maal, drie keer te gaan tellen in de periode november-februari.
- Een verbetering van de trendinformatie in de

Tabel 12: Kosten van het huidige meetnet per onderdeel (afgerond) en de totale kosten (afgerond). De in andere kaders gefinancierde onderdelen (grijze balken) zijn in de kosten niet meegenomen. Alle kosten inclusief 21% Btw.

	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	kosten per jaar	kosten over 6 jaar
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	1 in januari	hoog	jaarlijks	€ 14.500	€ 87.000
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6 jaarrond	laag	jaarlijks	€ 57.600	€ 345.600
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	6 jaarrond	laag	Jaarlijks	€ 235.800	€ 1.414.800
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	12 jaarrond	hoog	Jaarlijks	pm	pm
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		Jaarlijks	pm	pm
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		Jaarlijks	pm	pm
Som				€ 308.000	€ 1.848.000

kustzone voor soorten waarvan dichtheden worden bepaald, door de tellingen te concentreren in winter en 'zomer' en *distance sampling* toe te passen.

- Een globale trendindicatie voor verschillende soorten die van de kust gebruikmaken door het uitbreiden van de analyses van zeetrekgegevens.

**Knelpunten (zie tabel 13 en 14):**

- De dichtheidstellingen in de kustzone en EEZ hebben een te lage ruimtelijke resolutie om te worden gebruikt voor Projecten en Beheer; bovendien zijn hiermee de aantallen niet goed te schatten, wat van belang is voor Vrl art. 12 rapportage en Natura 2000 (dit geldt bijv. voor Fuut en Roodkeelduiker).
- De frequentie van tellingen in de EEZ, eens per drie jaar, is te laag voor trenddetectie van de specifiek aldaar voorkomende soorten (bijv.

Noordse Stormvogel, Jan-van-Gent, Drieteenmeeuw).

**Aandachtspunt**

- In dit scenario, en alle andere scenario's, zijn de tellingen in de zeevogelkolonies van belang voor de berekening van betrouwbare trends voor een aantal specifieke Noordzeekust-soorten (zoals Grote Stern). Het is daarbij cruciaal dat de door RWS-WD gewenste overdracht van de verantwoordelijkheid voor deze tellingen in Zuidwest Nederland naar de lokale beheerders succesvol verloopt.

**4.4.2. Scenario B (variant B1 en B2) voor 'Vogelrichtlijn'**

Korte schets van Scenario B (tabel 15 en 16):

Voor VRL en Natura 2000 is vooral trenddetectie van belang. Alle activiteiten worden in eerste instan-

**Tabel 13: Karakteristieken van scenario A in relatie tot de informatiebehoefes (zie ook §4.4.1). De methodiek van de vliegtuigtellingen maakt gebruik van *distance sampling* en van laagvliegen (zie §4. 1).**

	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	VRL- art 12	N2000-vastgesteld Kustgebied	Beheer en Projecten	internationale tellingen
<b>Scenario A</b>							
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	3, nov-feb	hoog	jaarlijks	x	X	X	X
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6, nov-feb, apr-aug	laag	jaarlijks	x	X	X	X
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	4 nov-feb, aug	laag	eens in 3 jaar	x		X	
Boottellingen op EEZ (dichtheden + leefgebied metingen) (5 dagen per trip)	4 nov-feb, aug		eens in 3 jaar	x		X	
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	6-12 jaarrond	hoog	jaarlijks	x	X	X	X
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		jaarlijks	x	X	X	X
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		jaarlijks	x			

**Uitleg kleuren:** rood = problemen met de power of ruimtelijke resolutie van de verzamelde gegevens voor het meetdoel, oranje = meting bedient meetdoel matig, verbetering noodzakelijk, groen = meting bedient beleidsdoel goed, lichtgroen = meting bedient beleidsdoel redelijk, wit = niet van belang voor beleidsdoel; grijze regels tellen niet mee voor de berekening van de kosten binnen de kaders van dit meetnet



Tabel 14: Kosten van scenario A per onderdeel (afgerond) en de totale kosten (afgerond). De in andere kaders gefinancierde onderdelen (grijze balken) zijn in de kosten niet meegenomen. Alle kosten inclusief 21% Btw.

	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	kosten per jaar	kosten over 6 jaar
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	3, nov-feb	hoog	jaarlijks	€ 43.500	€ 261.000
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6, nov-feb, apr-aug	Laag	jaarlijks	€ 57.600	€ 345.600
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	4 nov-feb, aug	Laag	eens in 3 jaar	€ 51.900	€ 311.400
Boottellingen op EEZ (dichtheden + leefgebied metingen) (5 dagen per trip)	4 nov-feb, aug		eens in 3 jaar	€ 19.800	€ 118.800
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	6-12 jaarrond	hoog	jaarlijks	pm	pm
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		jaarlijks	pm	Pm
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		jaarlijks	pm	pm
som				€ 173.000	€ 1.038.000

tie jaarlijks uitgevoerd (variant B1). Er is ook een lichtere variant doorgerekend (variant B2), waarbij grote concessies worden gedaan aan de power van de trenddetectie in de EEZ door om het jaar te gaan tellen. De tellingen in de kustzone worden met een hogere ruimtelijke resolutie uitgevoerd en dragen daarmee belangrijkere bij aan de informatiebehoefte voor de kaders Beheer & onderhoud en Projecten. Het meetnet voldoet aan (tabel 15 en 16):

Trenddetectie voor Vrl art 12 rapportage en Natura 2000-gebiedsmonitoring door de jaarlijkse telfrequentie.

Informatie van hoge ruimtelijke resolutie in de kustzone, van belang voor Projecten en Beheer.

Knelpunten (tabel 15 en 16):

De toch al niet hoge power neemt aanzienlijk af als er, in plaats van jaarlijks, eens per twee jaar wordt geteld. Dit heeft gevolgen voor de betrouwbaarheid van vastgestelde trends van soorten op de EEZ (scenario B2 ten opzichte van B1).

Door de lage ruimtelijke resolutie op de EEZ voldoen de tellingen meestal niet aan de informatiebehoefte vanuit de kaders Beheer en Projecten.

#### 4.4.3. Scenario C (variant C1 en C2) voor Beheer en Projecten

Korte schets van scenario C (tabel 17 en 18):

- Voor de kaders Beheer & Onderhoud en Projecten

is vooral informatie van hoge ruimtelijke resolutie van belang. Voor scenario C worden dan ook alle activiteiten in een hoge ruimtelijke resolutie uitgevoerd. Er zijn twee varianten, één waarbij het ruimtelijke beeld op de EEZ eens per drie jaar wordt vernieuwd (variant C1) en één waarbij dit eens in de zes jaar gebeurt (variant C2).

*Het meetnet voldoet aan (tabel 17 en 18):*

- Informatie van hoge ruimtelijke resolutie, die van belang is voor Beheer & onderhoud en Projecten. Dit geldt zowel voor de kustzone als de EEZ.
- Jaarlijkse telfrequentie en hoge ruimtelijke resolutie in de kustzone, waardoor goede trenddetectie mogelijk is evenals vaststellen van aanwezige aantallen.

*Knelpunten (tabel 17 en 18):*

- Te lage telfrequentie voor trenddetectie van vogels op de EEZ (zie §3.3.2). Waarschijnlijk weegt de betere meting per telling niet op tegen de reductie in telfrequentie over de jaren.
- De actualiteit van de ruimtelijke informatie in de EEZ neemt af van eens per drie jaar (C1) naar eens per zes jaar (C2); hierdoor voldoet dit scenario waarschijnlijk minder vaak aan de informatiebehoefte voor Projecten en Beheer op de EEZ.

Tabel 15: Karakteristieken van scenario B1 en B2 in relatie tot de informatiebehoefte. De inzet van vliegtuigtellingen heeft in de kustzone betrekking op de SMW methode (laag vliegen, hoge ruimtelijke resolutie en distance sampling) en op de EEZ op de MWTL methode waarbij wel aan laagvliegen en distance sampling wordt gedaan (zie ook 54.4.2).

	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	VRL - art 12	N2000-vastgesteld Kustgebied	Beheer en Projecten	Internationale tellingen
<b>B1 Focus op informatiebehoefte VRL en Natura 2000, variant 1</b>							
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	3, nov-feb	hoog	jaarlijks	x	x	x	x
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6, nov-feb, apr-aug	hoog	jaarlijks	x	x	x	x
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	4 nov-feb, aug	laag	jaarlijks	x		x	
Boottellingen op EEZ (dichtheden + leefgebied metingen) (5 dagen per trip)	4 nov-feb, aug		jaarlijks	x		x	
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	6-12 jaarrond	hoog	jaarlijks	x	x	x	x
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		jaarlijks	x	x	x	x
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		jaarlijks	x			
<b>B2 Focus op informatiebehoefte VRL en Natura 2000, variant 2</b>							
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	3, nov-feb	hoog	jaarlijks	x	x	x	x
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6, nov-feb, apr-aug	hoog	jaarlijks	x	x	x	x
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	4 nov-feb, aug	laag	eens in 2 jaar	x		x	
Boottellingen op EEZ (dichtheden + leefgebied metingen) (5 dagen per trip)	4 nov-feb, aug		eens in 2 jaar	x		x	
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	6-12 jaarrond	hoog	jaarlijks	x	x	x	x
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		jaarlijks	x	x	x	x
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		jaarlijks	x			

**Uitleg kleuren:** rood = problemen met de power of ruimtelijke resolutie van de verzamelde gegevens voor het meetdoel, oranje = meting bedient meetdoel matig, verbetering noodzakelijk, groen = meting bedient beleidsdoel goed, lichtgroen = meting bedient beleidsdoel redelijk, wit = niet van belang voor beleidsdoel; grijze regels tellen niet mee voor de berekening van de kosten binnen de kaders van dit meetnet

Tabel 16: Kosten van scenario's B1 en B2 per onderdeel (afgerond) en de totale kosten (afgerond). De in andere kaders gefinancierde onderdelen (grijze balken) zijn in de kosten niet meegenomen. Alle kosten inclusief 21% Btw.

Scenario B1	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	kosten per jaar	kosten over 6 jaar
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	3, nov-feb	hoog	jaarlijks	€ 43.500	€ 261.000
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6, nov-feb, apr-aug	hoog	jaarlijks	€ 78.000	€ 468.000
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	4 nov-feb, aug	laag	jaarlijks	€ 157.200	€ 943.200
Boottellingen op EEZ (dichtheden + leefgebied metingen) (5 dagen per trip)	4 nov-feb, aug		jaarlijks	€ 60.000	€ 360.000
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	6-12 jaarrond	hoog	jaarlijks	pm	pm
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		jaarlijks	pm	pm
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		jaarlijks	pm	pm
Som				€ 339.000	€ 2.034.000

Scenario B2	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	kosten per jaar	kosten over 6 jaar
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	3, nov-feb	hoog	jaarlijks	€ 43.500	€ 261.000
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6, nov-feb, apr-aug	hoog	Jaarlijks	€ 78.000	€ 468.000
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	4 nov-feb, aug	laag	eens in 2 jaar	€ 78.600	€ 471.600
Boottellingen op EEZ (dichtheden + leefgebied metingen) (5 dagen per trip)	4 nov-feb, aug		eens in 2 jaar	€ 30.000	€ 180.000
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	6-12 jaarrond	hoog	jaarlijks	pm	pm
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		jaarlijks	pm	pm
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		jaarlijks	pm	pm
Som				€ 230.000	€ 1.380.000

Tabel 17: Karakteristieken van scenario C1 en C2 in relatie tot de informatiebehoefte. De inzet van vliegtuigtellingen heeft betrekking op de SMW methode (laag vliegen, hoge ruimtelijke resolutie en distance sampling). Zie ook 54.4.3.

	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	VRL- art 12	N2000-vastgesteld Kustgebied	Beheer en Projecten	Internationale tellingen
<b>C1 Focus op informatiebehoefte Beleid en Projecten, variant 1</b>							
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	3, nov-feb	hoog	jaarlijks	X	x	x	x
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6, nov-feb, apr-aug	hoog	jaarlijks	X	x	x	x
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	4 nov-feb, aug	hoog	eens in 3 jaar	X		x	
Boottellingen op EEZ (dichtheden + leefgebied metingen) (5 dagen per trip)	4 nov-feb, aug		eens in 3 jaar	X		x	
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	6-12 jaarrond	hoog	jaarlijks	X	x	x	x
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		jaarlijks	X	x	x	x
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		jaarlijks	X			
<b>C2 Focus op informatiebehoefte Beleid en Projecten, variant 2</b>							
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	3, nov-feb	hoog	jaarlijks	X	x	x	x
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6, nov-feb, apr-aug	hoog	jaarlijks	x	x	x	x
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	4 nov-feb, aug	hoog	eens in 6 jaar	x		x	
Boottellingen op EEZ (dichtheden + leefgebied metingen) (5 dagen per trip)	4 nov-feb, aug		eens in 6 jaar	x		x	
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	6-12 jaarrond	hoog	jaarlijks	x	x	x	x
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		jaarlijks	x	x	x	x
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		jaarlijks	x			

**Uitleg kleuren:** rood = problemen met de power of ruimtelijke resolutie van de verzamelde gegevens voor het meetdoel, oranje = meting bedient meetdoel matig, verbetering noodzakelijk, groen = meting bedient beleidsdoel goed, lichtgroen = meting bedient beleidsdoel redelijk, wit = niet van belang voor beleidsdoel; grijze regels tellen niet mee voor de berekening van de kosten binnen de kaders van dit meetnet

Tabel 18: Kosten van scenario's C1 en C2 per onderdeel (afgerond) en de totale kosten (afgerond). De in andere kaders gefinancierde onderdelen (grijze balken) zijn in de kosten niet meegenomen. Alle kosten inclusief 21% Btw.

Scenario C1	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	kosten per jaar	kosten over 6 jaar
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	3, nov-feb	hoog	jaarlijks	€ 43.500	€ 261.000
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6, nov-feb, apr-aug	hoog	jaarlijks	€ 78.000	€ 468.000
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	4 nov-feb, aug	hoog	eens in 3 jaar	€ 154.440	€ 926.640
Boottellingen op EEZ (dichtheden + leefgebied metingen) (5 dagen per trip)	4 nov-feb, aug		eens in 3 jaar	€ 19.800	€ 118.800
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	6-12 jaarrond	hoog	jaarlijks	pm	pm
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		jaarlijks	pm	pm
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		jaarlijks	pm	pm
som				€ 296.000	€ 1.776.000

Scenario C2	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	kosten per jaar	kosten over 6 jaar
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	3, nov-feb	hoog	jaarlijks	€ 43.500	€ 261.000
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6, nov-feb, apr-aug	hoog	jaarlijks	€ 78.000	€ 468.000
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	4 nov-feb, aug	hoog	eens in 6 jaar	€ 79.600	€ 477.600
Boottellingen op EEZ (dichtheden + leefgebied metingen) (5 dagen per trip)	4 nov-feb, aug		eens in 6 jaar	€ 10.200	€ 61.200
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	6-12 jaarrond	hoog	jaarlijks	pm	pm
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		jaarlijks	pm	pm
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		jaarlijks	pm	pm
som				€ 212.000	€ 1.272.000

#### 4.4.4. Scenario D (variant D1 en D2) voor ‘alle informatiebehoefes’

Korte schets van scenario D (tabel 19 en 20):

- Er wordt gepoogd een meetnet te ontwerpen dat redelijk voldoet voor alle verschillende beleidskaders, zowel voor Vrl en Natura 2000 als voor de kaders Beheer & onderhoud en Projecten. Op de EEZ wordt met een lagere ruimtelijke resolutie gevlogen dan onder scenario C, maar met een hogere dan in scenario B. De telling wordt jaarlijks uitgevoerd (variant D1) of eens per twee jaar (variant D2).

Het meetnet voldoet aan(tabel 19 en 20):

- Goede telfrequentie (jaarlijks) van vogels op de EEZ voor trenddetectie (scenario D1).
- Redelijk goede ruimtelijke resolutie op de EEZ met een hoge actualiteit (jaarlijks in D1 en eens in de twee jaar bij D2) voor de kaders Beheer & onderhoud en Projecten.
- Goede telfrequentie en ruimtelijke resolutie in de kustzone voor Vrl, Natura 2000 en de kaders Projecten en Beheer.

Tabel 19: Karakteristieken van scenario D1 en D2 in relatie tot de informatiebehoefes. De inzet van vliegtuigtellingen heeft betrekking op de SMW methode (laag vliegen, hoge of matig hoge ruimtelijke resolutie en distance sampling). Zie ook §4.4.4.

	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	VRL- art 12	N2000-vastgesteld Kustgebied	Beheer en Projecten	internationale tellingen
D1 voor alle informatiebehoefes gezamenlijk, variant 1							
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	3, nov-feb	hoog	jaarlijks	x	X	x	x
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6, nov-feb, apr-aug	hoog	jaarlijks	x	X	x	x
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	4 nov-feb, aug	matig-hoog	jaarlijks	x		x	
Boottellingen op EEZ (dichtheden + leefgebied metingen) (5 dagen per trip)	4 nov-feb, aug		jaarlijks	x		x	
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	6-12 jaarrond	Hoog	jaarlijks	x	X	x	x
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		jaarlijks	x	X	x	x
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		jaarlijks	x			
D2 voor alle informatiebehoefes gezamenlijk, variant 2							
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	3, nov-feb	Hoog	jaarlijks	x	X	x	x
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6, nov-feb, apr-aug	Hoog	jaarlijks	x	X	x	x
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	4 nov-feb, aug	matig-hoog	eens in 2 jaar	x		x	
Boottellingen op EEZ (dichtheden + leefgebied metingen) (5 dagen per trip)	4 nov-feb, aug		eens in 2 jaar	x		x	
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	6-12 jaarrond	Hoog	jaarlijks	X	X	x	x
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		jaarlijks	x	X	x	x
zeetrek (relatieve aantallen)	Jaarrond		jaarlijks	x			

**Uitleg kleuren:** rood = problemen met de power of ruimtelijke resolutie van de verzamelde gegevens voor het meetdoel, oranje = meting bedient meetdoel matig, verbetering noodzakelijk, groen = meting bedient beleidsdoel goed, lichtgroen = meting bedient beleidsdoel redelijk, wit = niet van belang voor beleidsdoel; grijze regels tellen niet mee voor de berekening van de kosten binnen de kaders van dit meetnet



Knelpunten (tabel 19 en 20):

- De toch al niet hoge power neemt nog aanzienlijk af als er in plaats van jaarlijks eens per twee jaar

wordt geteld op de EEZ (scenario D2). Dit is een duidelijke verslechtering voor het meetdoel Vrl art 12.

Tabel 20: Kosten van scenario's D1 en D2 per onderdeel (afgerond) en de totale kosten (afgerond). De in andere kaders gefinancierde onderdelen (grijze balken) zijn in de kosten niet meegenomen. Alle kosten inclusief 21% Btw.

Scenario D1	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	kosten per jaar	kosten over 6 jaar
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	3, nov-feb	hoog	jaarlijks	€ 43.500	€ 261.000
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6, nov-feb, apr-aug	hoog	jaarlijks	€ 78.000	€ 468.000
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	4 nov-feb, aug	matig-hoog	jaarlijks	€ 300.000	€ 1.800.000
Boottellingen op EEZ (dichtheden + leefgebied metingen) (5 dagen per trip)	4 nov-feb, aug		jaarlijks	€ 60.000	€ 360.000
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	6-12 jaarrond	hoog	jaarlijks	pm	pm
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		jaarlijks	pm	pm
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		jaarlijks	pm	pm
som				€ 482.000	€ 2.892.000

Scenario D2	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	kosten per jaar	kosten over 6 jaar
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	3, nov-feb	hoog	jaarlijks	€ 43.500	€ 261.000
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	6, nov-feb, apr-aug	hoog	jaarlijks	€ 78.000	€ 468.000
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	4 nov-feb, aug	matig-hoog	eens in 2 jaar	€ 150.000	€ 900.000
Boottellingen op EEZ (dichtheden + leefgebied metingen) (5 dagen per trip)	4 nov-feb, aug		eens in 2 jaar	€ 30.000	€ 180.000
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	6-12 jaarrond	hoog	jaarlijks	pm	pm
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		jaarlijks	pm	pm
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		jaarlijks	pm	pm
som				€ 302.000	€ 1.812.000

#### 4.5. Aanvullende metingen bij toekomstig beleid

Voor een bediening van de informatiebehoefte vanuit het voorgenomen beleid voor het Friese Front (Natura 2000 gebied met vogeldoelen) en voor een mogelijk toekomstig beleid voor het ecologisch waardevolle gebied Bruine Bank (idem) wordt een aanvullende module voorgesteld die met alle vier voorgestelde scenario's te combineren valt (tabel

21). Vanwege de informatiebehoefte vanuit vooral het Natura 2000-kader (ook van belang voor de Vrl art 12 en Beheer en Projecten) is een jaarlijkse telfrequentie met hoge ruimtelijke resolutie van belang (zie ook §4.4.2). De kosten van deze module zijn verschillend, afhankelijk van het scenario waarmee hij wordt gecombineerd (en waarbij soms al tellingen met de vereiste frequentie en ruimtelijke resolutie worden uitgevoerd) (tabel 22).

Tabel 21: Aanvullende module voor metingen op Friese Front en Bruine Bank. De inzet van vliegtuigtellingen heeft betrekking op de SMW methode (laag vliegen, hoge ruimtelijke resolutie en distance sampling).

	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	Vrl.- art 12	N2000-vestigd Kustgebied	N2000- voorgenomen en mogelijk	Beheer en Projecten	Internationale tellingen
<b>Voorgenomen beleid</b>								
aanvullend module: scenario's A t/m D + Friese Front en Bruine Bank								
Vliegtuigtellingen Friese Front en Bruine Bank (dichtheden)	4	Hoog	jaarlijks	x		x	x	

**Uitleg kleuren:** groen = meting bedient beleidsdoel goed, wit = niet van belang voor beleidsdoel

Tabel 22: Kosten van aanvullende metingen op Friese Front en Bruine Bank in afhankelijkheid van de scenario's waarmee het wordt gecombineerd, kosten inclusief 21%Btw.

Scenario	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	kosten per jaar	kosten over 6 jaar
In combinatie met huidig meet-net of de scenario's A en B	4	hoog	jaarlijks	€ 100.000	€ 600.000
In combinatie met C1	4	hoog	jaarlijks	€ 66.666	€ 400.000
In combinatie met C2	4	hoog	jaarlijks	€ 83.333	€ 500.000
In combinatie met D1	4	hoog	jaarlijks	€ 50.000	€ 300.000
In combinatie met D2	4	hoog	jaarlijks	€ 75.000	€ 450.000

## 5. Verdere uitwerking van het Meetnet

### 5.1. Gegevensinwinning

#### *Bepaling van de vliegroutes voor verschillende tellingen*

Onze voorstellen, met onderscheid tussen matig-hoge of hoge ruimtelijke resolutie (zie figuur 8), ontberen nog een precieze concrete ruimtelijke uitwerking voor wat betreft de vliegroutes van de tellingen op de EEZ. De precieze ruimtelijke uitwerking van de positie van de verschillende teltransecten moet onderdeel zijn van de verdere uitwerking van het meetplan. Hierbij moet ook rekening worden gehouden met windmolenparken (waar niet laag mag worden gevlogen) en *no fly* zones waarvoor in principe ontheffing kan worden aangevraagd. Het Friese Front bevindt zich in zo'n *no fly* zone maar is ook een belangrijk meetdoel.

Inzet van toch al varende boten van RWS op de EEZ. Ons voorstel voor de inzet van tellingen vanaf boten gaat uit van reeds actieve schepen die bemonsteringen uitvoeren (waterchemie, fytoplankton) op de EEZ volgens vaste transecten en een vast tijdschema (Bogaart-Scholte *et al.* 2011). Het streven moet erop gericht zijn om de vogeltellingen en scheepstochten zoveel mogelijk op elkaar te laten aansluiten. Hierbij gaat het dan o.a. om afstemming wat betreft de vereiste weersomstandigheden en vaarsnelheden. Inzet van aparte boten voor tellingen binnen het meetnet is i.v.m. de beoogde efficiëntie- en bezuinigingsdoelstellingen geen optie. Voor het meetnet voor vogels op de Noordzee bieden de boten een *'ground truth'* verkenning van de relatieve aantallen van moeilijk herkenbare soorten (bijv. bepaling relatie alk/zee-koet). Ze hebben daarmee (zelfs bij bemonstering van een kleine ruimtelijke steekproef langs een vast transect over de EEZ) een belangrijke ondersteunende functie voor de interpretatie van de data van de gelijktijdig uitgevoerde vliegtuigtellingen.

#### *Overwegingen in relatie tot vliegveiligheid bij laagvliegen*

Het uitvoeren van vliegtuigtellingen op de Noordzee is altijd met risico's omgegeven en vergt de inschakeling van zeer goed materiaal en ervaren piloten. De afweging of een lagere vlieghoogte (van 180 meter naar 80 meter) een te groot risico met zich meebrengt, valt buiten dit rapport.

Tijdens het SMW project (Poot *et al.* 2011) had Zeeland Air een ontheffing om buiten de kustzone op 80 meter te vliegen (M. Poot mond. med.). Verder

werden vluchtplannen met transectnummers en hoekpunten voorgelegd aan de controlekamer op Schiphol. Bij elk hoekpunt werd contact opgenomen met Schiphol. Ook platforms werden aangeroepen evenals het vliegverkeer in de buurt (vooral helikopters van en naar platforms). Ook de kustwacht voert regelmatig vluchten uit op lagere hoogte dan de standaard voorgeschreven 180 meter (R. Hamerlinck mond. med.). Voor de implementatie van het voorgestelde monitoringplan is laagvliegen zeer wenselijk, aangezien de herkenbaarheid en kwantificeerbaarheid van soorten toeneemt (zie § 4.1.). We adviseren RWS om in overleg met vliegveiligheidsexperts de voorwaarden voor ontheffing te inventariseren, en op basis daarvan een actieve rol te spelen bij het verkrijgen van ontheffingen. Dit geldt ook voor ontheffingen voor bepaalde *no-fly* zones waarvan gegevens van belang zijn (Friese Front). De mogelijkheden om vliegtuigtellingen van het voorgestelde meetnet (deels) aan te laten sluiten bij de reguliere vluchten van de Kustwacht, verdienen nadere verkenning.

#### *Afwegingen tussen telfrequentie en telinspanning – statistische procedures*

Bij ons advies hebben we gebruikgemaakt van statistische analyses die de consequenties hebben onderzocht van respectievelijk een verlaging van de meetfrequentie tussen jaren (zie § 3.3.2. en bijlage 3) en van verschillen in meetinspanning tijdens een afzonderlijke telling (zie § 3.3.3. en bijlage 4). Binnen deze studie was het echter niet mogelijk om beide aspecten in één analyse met elkaar te verbinden. Pas op grond hiervan zou het mogelijk zijn om te beoordelen in hoeverre een grotere steekproef per telling kan compenseren voor een geringere nauwkeurigheid door verlaging van de telfrequentie. We vermoeden op basis van de huidige analyses dat een verhoging van de telinspanning binnen een seizoen niet snel zal opwegen tegen een vermindering van een jaarlijkse telfrequentie, maar wij raden wel aan om de geïntegreerde analyse op basis van het huidige MWTL meetnet nog een keer uit te voeren. Bij het advies voor monitoring van Bruinvissen op de Noordzee (zie Geelhoed & Scheidat 2013) leidde zo'n geïntegreerde analyse tot de conclusie dat jaarlijkse metingen van groter belang zijn voor trenddetectie dan verbetering van de metingen van een afzonderlijk seizoen bij niet-jaarlijks meten.

### *Monitoring van zeezoogdieren*

Aan het begin van deze opdracht is ons verzocht na te gaan in hoeverre de vogelmonitoring kosteneffectief kan worden afgestemd op de monitoring van zeezoogdieren. Daarom zijn zeezoogdieren opgenomen in het overzicht van herkenbaarheid en kwantificeerbaarheid, zoals ingeschat op basis van veldervaringen (bijlage 5). Ook is aan de hand van de huidige MWTL- en SMW-gegevens een seizoenpatroon voor de Bruinvis weergegeven (bijlage 2 en tabel 5). Hierbij moet wel worden aangetekend dat het voorkomen van Bruinvissen voor de Nederlandse kust flink aan het veranderen is (toename in aantallen en ook andere maanden die van belang zijn). Inmiddels is een andere studie gestart om de monitoring opzet voor zeezoogdieren te onderzoeken (mond. med. H. Ruiters), zodat het beter is om die resultaten eerst af te wachten voordat de vraag over afstemming kan worden beantwoord (zie Geelhoed & Scheidat 2013). Wel lijkt het ons waarschijnlijk dat het meenemen van zeezoogdieren tijdens de vogeltellingen een goede bijdrage is aan de informatiebehoefte over deze groep op de Noordzee.

### *Monitoring van het leefgebied*

In het kader van het meetdoel Natura 2000-gebieden is ook kennis over het leefgebied van de betrokken soorten van groot belang. Welke biotische en abiotische factoren maken dat de soort voorkomt in bepaalde aantallen? Deze kennis is relevant omdat dan ook bepaalde drukfactoren beter op hun effect kunnen worden beoordeeld. Pas als er gegevens beschikbaar zijn die het voorkomen van bepaalde aantallen en veranderingen daarin verklaren (interactie tussen habitateisen en drukfactoren) ontstaat er handelingsperspectief voor eventuele veranderingen in beleid of beheer. Hoewel niet met zo veel woorden als onderdeel van de informatiebehoefte geformuleerd als bij Natura 2000-gebieden gelden deze afwegingen natuurlijk ook bij de andere beleidskaders. Vooral de inzet van boten biedt de mogelijkheid om tegelijkertijd informatie te verzamelen over bijv. zoutgehalte, watertemperatuur, plankton en het voorkomen van vis op verschillende dieptes (door

echo-technologie). Hierdoor kunnen relaties worden gelegd tussen deze factoren en het voorkomen van zeevogels. Het is aanbevelenswaardig om deze opties voor aanvullende metingen tijdens boottochten in de afwegingen mee te nemen. Wel zal het duidelijk zijn dat monitoring van de omgevingsfactoren (het leefgebied) niet (gedeeltelijk) in de plaats kan komen van de vogelmonitoring zelf. De vogelmonitoring vormt immers een kosteneffectief middel om veranderingen en responsen te signaleren.

## **5.2. Gegevensbeheer, analyse en rapportage**

Binnen het voorgestelde monitoringprogramma worden gegevens verzameld met zeer verschillende methoden (vliegtuigtellingen, boottellingen, zeetrekellingen, broedvogeltellingen in kolonies) en afzonderlijk gerapporteerd. Het monitoringprogramma, en haar toepassingsmogelijkheden, krijgen echter pas goed vorm als deze aparte uitwerkingen in een overkoepelende analyse worden samengevoegd en gerapporteerd. Dit moet minimaal binnen het zesjaarlijkse ritme van verplichtingen voor de Vrl ex. art. 12 rapportages (zie box 1) gebeuren. Wij raden aan om dit in eerste instantie in een ritme van maximaal eens per drie jaar te doen, om de ontwikkeling van een kwalitatief goede integratie van de afzonderlijke tellingen te stimuleren.

De uitvoering van het vogelmeetnet op de Noordzee maakt integratie van verschillende deelprojecten en afstemming met de landelijke meetnetten Watervogels en Broedvogels noodzakelijk, in ieder geval voor zover het landelijke trends in het kader van de Vogelrichtlijn betreft. Daarom raden we aan om de verdere vormgeving en implementatie van het Noordzee meetnet onder te brengen in de overlegstructuren van het Netwerk Ecologische Monitoring en eveneens onder de kwaliteitsborgingwerkzaamheden van het CBS te laten vallen. Op deze manier wordt de afstemming tussen de verschillende informatiebehoeften het best gewaarborgd.

## 6. Discussie en conclusies

### 6.1. Huidige informatiebehoefte en bijbehorende monitoringstrategie

De keuze voor de monitoringstrategie wordt door de Ministeries van IenM en EZ op basis van het voorliggende rapport bepaald. Dit hoofdstuk biedt daarvoor een leidraad. Hiervoor worden een aantal stappen doorlopen.

#### Stap 1. De sturende werking van de meetdoelen

In § 3.1. zijn de informatie vragen vertaald in (ontwerp)meetdoelen. Meetdoelen zijn vooral effectief als de mate van sturing wordt bepaald. De randvoorwaarden voor een meetnetontwerp kunnen bij meetdoelen met een sterke sturing immers anders worden gewogen dan bij meetdoelen met een minder sterke sturing. De sturing wordt in de regel vooral bepaald door de gevolgen die de probleemeigenaar ondervindt als de informatie niet op orde is (tabel 23). Het risico voor de probleemhouders bepaalt dus de sturing.

Beide ministeries zijn in beginsel probleemeigenaar. Voor het Rijk wordt het risico in eerste aanleg ingegeven door de (juridische) 'afdwingbaarheid' van informatie in het kader van richtlijnen, verdragen, verordeningen en bestuursrechtelijke of bestuurlijke afspraken. Met name het Ministerie van EZ is vanuit het Rijk in eerste aanleg probleemhouder in juridisch risicovolle dossiers. Dit is het geval indien de Staat der Nederlanden door het Europese Hof wordt veroordeeld voor het niet nakomen van de rapportage- of instandhoudingsverplichtingen van de Vogel- en habitatrichtlijn. Deze verplichtingen gelden overigens niet alleen voor het gebiedenspoor maar ook voor het soortenspoor van beide richtlijnen<sup>1</sup>. Daarmee is behalve de rapportage ex. art 12 Vrl ook informatie ten behoeve van (evaluatie van) het beheer van de huidige Natura 2000-gebieden in de kustzone van belang. Behalve EZ is ook Rijkswaterstaat hier probleemhouder omdat de informatie nodig is voor de primaire processen (Beheer en Projecten).

<sup>1</sup> Zie bijv. de veroordeling van Frankrijk op 9 juni 2011 door het Europees Hof voor het niet nakomen van de instandhoudingsverplichtingen van de Hamster (HR bijlage IV).

Tabel 23. Overzicht van beleidskaders, probleemhouders en sturing op de meetdoelen.

	Vogelrichtlijn (rapp. art 12)	Huidige N2000-gebieden	Toekomstige N2000-gebieden	KRM-verplichtingen	Projecten	Beheer en onderhoud	Internationale tellingen
<b>Meetdoelen</b>							
1a. Metingen in de kustzone (aantallen, trends)	x			X			
1b. Metingen in de EEZ (aantallen, trends)	x			X			
2. Metingen ISD-soorten in N2000-gebieden	x	x	x	X			
3a. Metingen van verspreiding en hotspots (kustzone)					X	x	
3b. Metingen van verspreiding en hotspots (EEZ)					X	x	
4. Metingen van relevante kolonievogels	x	x		X			x
5. Metingen van relevante soorten in januari							x
<b>Risico's voor probleemeigenaren</b>							
Probleemhouder	Rijk	Rijk	Rijk	Rijk	Rijk	Rijk	Rijk
Probleemhouder in 1e aanleg	EZ	EZ	EZ	IenM	IenM	IenM	EZ
Juridisch afdwingbaar (direct)	ja	nee	nee	(ja)	nee	nee	nee
Juridisch afdwingbaar indirect	n.v.t.	ja	ja	(nee)	ja	deels	nee
Bestuurlijk afdwingbaar	n.v.t.	n.v.t.	ja	Nee	nee	deels	ja
<b>Voorstel voor sturing meetdoelen</b>							
Voorgestelde sturing (prioritering) van het meetdoel	sterk	matig	matig	licht	matig	licht	licht

Ook voor het Ministerie van IenM zijn er risico's. De Minister van IenM is aanspreekbaar indien het implementatietraject van de KRM niet conform de Europese afspraken zou verlopen. De KRM wordt echter 'beleidsarm' ingevuld, dat wil zeggen geen andere verplichting dan die van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn betreffende. De juridische risico's liggen daarmee wat 'in de schaduw van de Vogelrichtlijn'.

**Stap 2. Toetsing aan randvoorwaarden**

Behalve de juridische risico's, die de directe sturing geven aan de meetdoelen, zijn ook de overige rand-

voorwaarden van belang:

1. Bijdrage aan kostenbeheersing c.q. kostenreductie
2. Statistische betrouwbaarheid van het meetnet, ingevuld als het aantal soorten waarover betrouwbare uitspraken gedaan kunnen worden over populatieomvang en -ontwikkeling en (ontwikkeling in) verspreiding van de relevante soorten
3. Kosteneffectiviteit, ingevuld als de mogelijkheid van meervoudig gebruik.

**Stap 3. Toetsing van scenario's aan meetdoelen en randvoorwaarden**

In tabel 24 zijn de scenario's geconfronteerd met

Tabel 24. Overzicht van kosten van de verschillende scenario's, besparingen ten opzichte van huidige kosten, de mate waarin de scenario's knelpunten bevatten voor het voldoen aan de informatiebehoeften van de beleidskaders en de mate waarin scenario's mogelijkheden geven voor meervoudig gebruik. Voor de beleidskaders is een prioritering voor het belang van de meetdoelen weergegeven (S sterk, M matig, L licht). Het overzicht van knelpunten is tot stand gekomen door voor ieder scenario de metingen te sommeren die de informatiebehoeftes van een beleidskader slecht (rode vakken uit tabellen in § 4) of matig (oranje vakken) bedienen (= aantal knelpunten). Het meervoudig gebruik (efficiëntie) is het aantal beleidskaders zonder knelpunten.

legenda: . geen knelpunten, ● 1 knelpunt, ●● 2 knelpunten, ●●● 3 knelpunten

Scenario		Kosten		Knelpunten				Efficiëntie Aantal beleidskaders die goed bediend worden
		Kosten/jaar (k€)	Besparing (%)	Vrl-rapportage	N2000-gebieden	Beheer en Projecten	internationale tellingen	
		meetdoelen:		S	M	M	L	
0	Referentiescenario (huidig meetnet)	308	100%	●	●	●●	●	0
A	Bezuinigingsdoelstelling	173	-44%	●●	●	●●	●	0
B1	VRL/N2000, variant 1	339	+10%	.	.	●	.	3
B2	VRL/N2000, variant 2	230	-25%	●	.	●	.	2
C1	Beheer en Projecten, variant 1	296	-4%	●	.	.	.	3
C2	Beheer en Projecten, variant 2	212	-31%	●	.	●	.	2
D1	Alle informatiebehoeftes, variant 1	482	+56%	.	.	.	.	4
D2	Alle informatiebehoeftes, variant 2	302	-2%	●	.	.	.	3



kosten (absoluut en procentuele toe-of afname ten opzichte van de referentie), kwaliteit (aantal knelpunten ofwel problemen met de power en/of ruimtelijke resolutie van de verzamelde gegevens) en mogelijkheden voor meervoudig gebruik. Er is een duidelijke relatie tussen de kosten van een meetnet en het aantal knelpunten (hoe duurder des te minder knelpunten). Met de sterkste prioritering bij de Vrl Rapportage is de volgorde van kwalitatief beste scenario's D1 en dan B1, maar deze zijn duurder dan het huidige meetnet. Ook in combinatie met de toekomstige metingen op Friese Front en Bruine Bank is D1 nog steeds de duurste, hoewel de aanvullende tellingen op Friese Front en Bruine Bank bij dat scenario het goedkoopst zijn (tabel 22). Bij Scenario B 1 zijn de kosten van de tellingen op Friese Front en Bruine Bank niet lager (tabel 22).

## 6.2. Advies Sovon

Na confrontatie van de in beeld gebrachte scenario's met de meetdoelen komt D1 als de beste uit de bus, met B1 als tweede, wanneer de prioriteit bij het meetdoel Vrl rapportage wordt gelegd. Scenario C en B2 en D2 voldoen niet aan de eisen van de Vrl door het ontbreken van jaarlijkse tellingen op de EEZ. D1 en B1 zijn echter scenario's die duurder zijn dan

het huidige meetnet. Hiermee voldoen deze scenario's niet aan een impliciet uitgangspunt bij aanvang van de opdracht, namelijk dat er eerder minder geld beschikbaar is voor het toekomstige meetnet dan meer geld. Als alle meetdoelen even serieus worden genomen, kan dit alleen met een uitbreiding van het budget.

We zijn er tijdens de werkzaamheden van overtuigd geraakt dat de inzet van de verschillende genoemde methoden tot het gewenste resultaat kan leiden en dat het laten vallen van één van deze methoden een duidelijke verslechtering oplevert. Ook zijn we ervan overtuigd dat een jaarlijkse telfrequentie van belang is voor de Vrl en Natura 2000-kaders en dat vermindering van deze frequentie niet mogelijk is zonder grote problemen bij de trenddetectie. Ten behoeve van de informatievoorziening voor Projecten en Beheer ligt de eerste prioriteit bij de kustzone. Dit wordt gerealiseerd door meer tellingen van zee-eenden uit te voeren en de dichtheidstellingen in hogere ruimtelijke resolutie uit te voeren.

Metingen op de EEZ zijn van belang voor de Vrl rapportage, evenals voor Projecten en Beheer, ook is bij laatste de matching van de ruimtelijke schaal van meetnet en ingreep gauw een knelpunt. Als we deze uitgangspunten volgen en toch een zuinigere aanpak nastreven, komen we uit op een scenario

Tabel 25. Overzicht van een aanvullend scenario waarbij de intensiteit over de jaren hoog is en de intensiteit binnen een jaar wat vermindert. Kosten per onderdeel (afgerond) en de totale kosten (afgerond). De in andere kaders gefinancierde onderdelen (grijze balken) zijn in de kosten niet meegenomen. Alle kosten inclusief 21% Btw.

	aantal tellingen per jaar	ruimtelijke resolutie	aantal tellingen over de jaren	kosten per jaar	kosten over 6 jaar
Vliegtuigtellingen kustzone + Waddenzee zee-eenden	2, nov, jan	hoog	Jaarlijks	€ 29.000	€ 174.000
Vliegtuigtelling kustzone overige soorten (dichtheden)	4, nov, jan, juni, aug	hoog	Jaarlijks	€ 52.000	€ 312.000
vliegtuigtellingen EEZ (dichtheden)	3 nov, jan, aug	laag	Jaarlijks	€ 117.900	€ 707.400
Boottellingen op EEZ (dichtheden + leefgebied metingen) (5 dagen per trip)	3 nov, jan, aug		Jaarlijks	€ 45.000	€ 270.000
vliegtuigtellingen Voordelta (absolute aantallen)	6-12 jaarrond	hoog	Jaarlijks	pm	pm
zeevogelkolonies (absolute aantallen)	1		Jaarlijks	pm	pm
zeetrek (relatieve aantallen)	jaarrond		Jaarlijks	pm	pm
Som				€ 243.000	€ 1.458.000

zoals weergegeven in tabel 25. Bij dit scenario is van alle activiteiten de frequentie *binnen* een jaar wat teruggebracht en worden tellingen op de EEZ niet in hogere ruimtelijke resolutie uitgevoerd. Wel raden wij aan, net als bij de andere scenario's, deze EEZ-vliegtuigtellingen ook met *distance sampling* uit te voeren en met lager vliegen. Hoge ruimtelijke resolutie is echter wel noodzakelijk op Friese Front en Bruine Bank en wordt bereikt door middel van toekomstige aanvullende tellingen zoals beschreven onder § 4.5. (zie tabel 22, hier moet worden gekozen voor de variant zoals in combinatie met scenario's A of B).

Bij het scenario van tabel 25 wordt er in de winter één telling minder uitgevoerd (in februari), wat

zowel voor de zee-eenden, andere soorten in de kustzone als op de EEZ geldt (zowel vliegtuigtellingen als boottellingen). Hiermee is de intensiteit van de monitoring van wintersoorten verminderd maar worden nog wel alle soorten gevolgd. Ook de intensiteit van de monitoring van de 'zomersoorten' is verminderd door het laten vallen van de apriltekening. Maar ook hier worden alle broedende soorten nog wel gevolgd met de juni- en augustustelling. Door het wegvallen van de apriltekening is het echter onmogelijk om Dwergmeeuwen in de Kust Natura 2000-gebieden te monitoren; de landelijke trend van deze soort wordt met Zeetrekellingen gevolgd. De combinatie van tellingen in tabel 25 komt qua kosten 21% lager uit dan het huidige meetnet.

## 7. Literatuur

- ARTS F. 2011A. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991 – 2010. Rapport RWS Waterdienst BM 11.19. Lelystad.
- ARTS F. 2011B. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en de Nederlandse kustwateren, januari 2011. Rapport RWS Waterdienst BM 1.08. Delta Project Management. Culemborg.
- BOELE A., VAN BRUGGEN J., VAN DIJK A.J., HUSTINGS F., VERGEER J.W., BALLERING L. & PLATE C.L. 2013. Broedvogels in Nederland in 2011. SOVON-rapport 2013/01. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- BOGAART-SCHOLTE M.W.M., VAN DER WEIJDEN M.H., NABER A., WETSTELJN L.P.M.J. & ROOS M. 2011. MWTL MEETPLAN 2012 Milieumeetnet Rijkswateren. Rijkswaterstaat Waterdienst, Afdeling Monitoring, digitaal rapport.
- BUCKLAND S.T., ANDERSON D.R., BURNHAM K.P., LAAKE J.L., BORCHERS D.L. & THOMAS L. 2001. An introduction to distance sampling. Oxford University Press, Oxford.
- BUCKLAND S.T., BURT M.L., REXSTAD E.A. & MELLOR M. 2012 Aerial surveys of seabirds: the advent of digital methods. *Journal of Applied Ecology* 49: 960–967.
- VAN DIJK A.J. & BOELE A. 2011. Handleiding SOVON broedvogelonderzoek. SOVON Vogelonderzoek Nederland.
- VAN BEMMELEN R., GEELHOED S. & LEOPOLD M. 2011. Shortlist Masterplan Wind: ship-based monitoring of seabirds and cetaceans. Rapport C99/011. IMARES Wageningen UR, Wageningen.
- CAMPHUYSEN C.J. 2009A. The use of seawatching data to monitor population fluctuations in divers *Gavidae* in nearshore waters. *Sula* 22 (1): 1-24.
- CAMPHUYSEN C.J. 2009B. The use of seawatching data to monitor population fluctuations (2): Little Gulls in nearshore waters. *Sula* 22 (2): 49-66.
- CAMPHUYSEN C.J. & LEOPOLD M.F. 1994. Atlas of seabirds in the southern North Sea. IBN Research report 94/6, NIOZ-Report 1994-8, Institute for Forestry and Nature Research, Netherlands Institute for Sea Research and Dutch Seabird Group, Texel.
- CAMPHUYSEN C.J., FOX A.D., LEOPOLD M.F. & PETERSEN I.K. 2004. Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the U.K. COWRIE report, NIOZ, Texel.
- CBS. 2011 Gevolgen reductie telinspanning Noordzeetellingen. Notitie productgroep Natuur. Den Haag, november 2011.
- CBS. 2012. Meetprogramma's voor flora en fauna; kwaliteitsrapportage NEM over 2011. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen.
- EUROPEAN COMMISSION (2011) Note to the ORNIS Committee: New Reporting Format under Art. 12 of the Birds Directive 2009/147/EC for the period 2008 to 2012. Brussels 15 April 2011.
- GEELHOED S & SCHEIDAT M. 2013. Monitoring harbour porpoise abundance and distribution in Dutch waters. Concept rapport. IMARES Wageningen UR, Wageningen.
- HUMBERT, J.-Y., MILLS L.S., HORNE J.S. & DENNIS B. 2009. A better way to estimate population trends. *Oikos* 118:1940-1946.
- PAIJMANS A.J. & ASJES J. 2012. Mariene monitoring & Natura 2000. Rapport BO-11-011.04-001. Imares Wageningen UR.
- POOT M.J.M., FLIJN R.C., JONKVORST R.J., HEUNKS C., COLLIER M.P., DE JONG J. & VAN HORSSEN P.W. 2011. Aerial surveys of seabirds in the Dutch North Sea May 2010 – April 2011. Seabird distribution in relation to future offshore wind farms. Report 10-235. Bureau Waardenburg BV. Culemborg.
- VAN DER SLUIS M.T., PAIJMANS A.J., VAN DEN HEUVEL-GREVE M.J. & SCHOBEN J.H.M. 2012. Advies Ecologisch Monitoringprogramma Noordzee ten behoeve van de Kaderrichtlijn Marien en de Vogel- en Habitatrichtlijn. IMARES rapport C127/12.

STRUCKER R.C.W, ARTS F.A. & LILIPALY S. 2012 Waternvogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2010/2011. Rapport RWS Waterdienst BM 12.07, Lelystad

STRUCKER R.C.W, HOEKSTEIN M.S.J. & WOLF P.A. 2011 Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2010. Rapport RWS Waterdienst BM 11.11, Lelystad

TASKER M.L, JONES P.H, DIXON T.J. & BLAKE B.F 1984. Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. *Auk* 101: 567-577.

VOGEL R. & VAN TURNHOUT C., VAN ROOMEN M., HORNMAN M. & VAN KLEUNEN. 2012. Verkenning mogelijkheden efficiencywinst vogelmeetnetten Rijkswaterstaat. Sovon, Nijmegen. Sovon-rapport 2012/16.

## **Bijlagen**

- Bijlage 1. Totaallijst van vogelsoorten van de Nederlandse Noordzee
- Bijlage 2. Voorkomen van meetnet-relevante vogelsoorten van de Noordzee in afhankelijkheid van het seizoen
- Bijlage 3. Verkenning van de statistische power van verschillende meetfrequenties over de jaren
- Bijlage 4. Verkenning van de statistische variatie van verschillende meetfrequenties binnen een jaar
- Bijlage 5. Herkenbaarheid en kwantificeerbaarheid van vogelsoorten en zeezoogdieren op de Noordzee met verschillende meetmethoden

Bijlage 1: Vogelsoorten waarop de informatiebehoefte vanuit de verschillende beleidskaders zich richt. Voor toelichting, zie 2.4.

Natura 2000-gebieden								
	VRL ex art. 12	Vogelsoorten in aangewezen gebieden	broedvogelsoorten van aangrenzende N2000 gebieden (externe relatie met Noordzee)	Vogelsoorten in voorgenomen aanwijzing	KRM	'open water' soorten	te zeldzaam voor structurele monitoring	Deze studie
Roodkeelduiker	x	x			x	x		X
Parelduiker	x	x			x	x		X
IJsduiker	x				x	x	x	
Fuut	x	x			x	x		X
Roodhalsfuut	x				x	x		X
Kuifduiker	x	x			x	x		X
Geoorde Fuut	x				x	x		X
Noordse Stormvogel	x				x	x		X
Grauwe Pijlstormvogel	x				x	x		X
Noordse Pijlstormvogel	x				x	x		X
Vale Pijlstormvogel	x				x	x	x	
Stormvogeltje	x				x	x	x	
Vaal Stormvogeltje	x				x	x		X
Jan-van-gent	x				x	x		X
Aalscholver	x	x	x		x	x		X
Kuifaalscholver	x				x	x	x	
Kleine Zilverreiger	x							
Lepelaar	x	x						
Grauwe Gans	x	x						
Brandgans	x	x						
Rotgans	x							
Bergeend	x	x						
Smient	x	x						
Krakeend	x	x						
Wintertaling	x	x						
Wilde Eend	x							
Pijlstaart	x	x						
Slobeend	x	x						
Topper	x	x				x		x
Eider	x	x			x	x		x
IJseend	x				x	x	x	
Zwarte Zee-eend	x	x			x	x		x
Grote Zee-eend	x				x	x		x
Brilduiker	x	x				x		x
Middelste Zaagbek	x	x				x		x
Slechtvalk	x							
Scholekster	x	x						



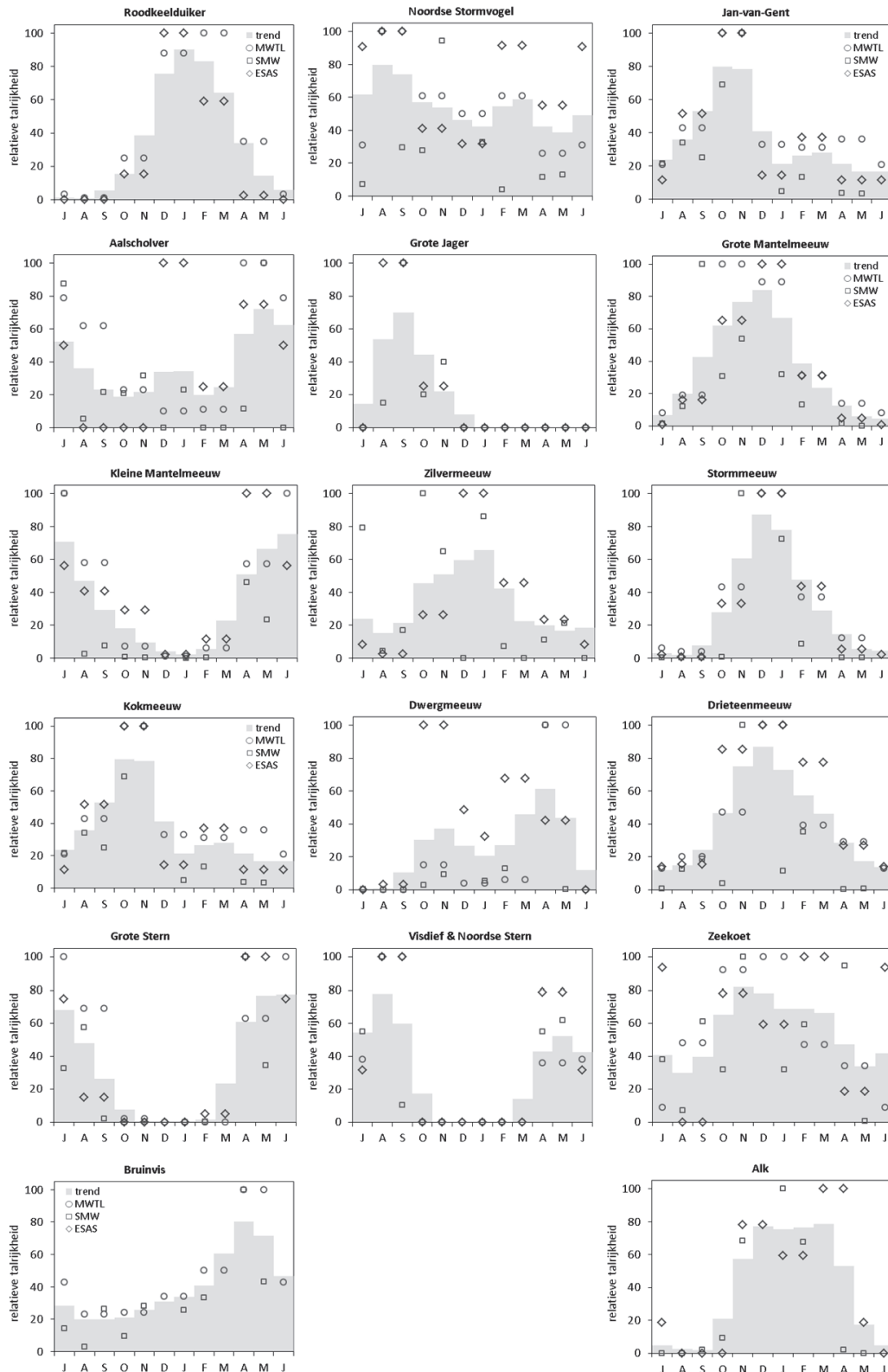
Bijlage 1: - vervolg -

Natura 2000-gebieden								
	VRL ex art. 12	Vogelsoorten in aangewezen gebieden	broedvogelsoorten van aangrenzende N2000 gebieden (externe relatie met Noordzee)	Vogelsoorten in voor- genomen aanwijzing	KRM	'open water' soorten	te zeldzaam voor structurele monitoring	Deze studie
Kluut	x	x						
Bontbekplevier	x	x						
Strandplevier	x	x (Brv)						
Zilverplevier	x	x						
Kanoet	x	x						
Drieteenstrandloper	x	x						
Paarse Strandloper	x							
Bonte Strandloper	x	x						
Rosse Grutto	x	x						
Wulp	x	x						
Tureluur	x	x						
Steenloper	x	x						
Rosse Franjepoot	x					x	x	
Middelste Jager	x				x	x		x
Kleine Jager	x				x	x		x
Kleinste Jager	x				x	x		x
Grote Jager	x			x	x	x		x
Dwergmeeuw	x	x			x	x		x
Vorkstaartmeeuw	x				x	x		x
Zwartkopmeeuw	x		x		x	x		x
Kokmeeuw	x				x	x		x
Stormmeeuw	x				x	x		x
Kleine Mantelmeeuw	x		x	x	x	x		x
Zilvermeeuw	x				x	x		x
Kleine Burgemeester	x				x	x	x	
Grote Burgemeester	x				x	x		x
Grote Mantelmeeuw	x			x	x	x		x
Drieteenmeeuw	x				x	x		x
Grote Stern	x	x	x		x	x		x
Visdief	x	x	x		x	x		x
Noordse Stern	x	x (Brv)	x		x	x		x
Dwergstern	x	x (Brv)	x		x	x		x
Zeekoet	x			x	x	x		x
Alk	x				x	x		x
Zwarte Zeekoet	x				x	x	x	
Kleine Alk	x				x	x		x
Papegaiduiker	x				x	x		x

Bijlage 1: - vervolg -

Natura 2000-gebieden									
	VRL ex art. 12	Vogelsoorten in aangewezen gebieden	broedvogelsoorten van aangrenzende N2000 gebieden (externe relatie met Noordzee)	Vogelsoorten in voor- genomen aanwijzing	KRM	'open water' soorten	te zeldzaam voor structurele monitoring		Deze studie
Velduil	x								
Strandleeuwerik	x								
Oeverpieper	x								
Frater	x								
IJsgors	x								
Sneeuwgorst	x								
Aantal soorten	80	36	7	4	44	48	8		40

Bijlage 2: Seizoensvoorkomen van algemene zeevogelsoorten op het Nederlandse deel van de Noordzee. Weergegeven zijn relatieve abundanties op basis van drie (voor sommige soorten twee) gegevensbronnen: Camphuysen & Leopold 1994 (ESAS), Poot et al. 2011 (SMW) en gegevens van het MWTL over de jaren 1991-2010 (Arts et al 2011a, bewerking CBS 2012). Deze zijn op elkaar geschaald door elke (twee)maandelijke waarde uit te drukken als fractie van het maximale aantal. Vervolgens zijn de fracties gemiddeld over de gegevensbronnen met een glijdend gemiddelde waarin de buurmaanden aan weerszijden de helft van het gewicht van de hoofdmaand krijgen.



Bijlage 3: Indicatieve verkenning van de power van de MWTL-vluchten voor het signaleren van trends in talrijkheid van zeevogels op het NCP bij verschillende telfrequenties.

Hans Schekkerman, Sovon Vogelonderzoek Nederland, februari 2013

VRAAG:

Hoe groot is de statistische power om significante ( $p < 0.05$ ) aantalstrends van zeevogels op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) te detecteren in een periode van 13 jaar (de EU-Vogelrichtlijn vraagt om rapportage elke 6 jaar over trends over afgelopen 12 jaar, daarvoor is ook een begintelling nodig) met de huidige jaarlijkse opzet van vliegtuigtellingen in het MWTL, onder vier verschillende scenario's:

- huidige opzet (6 tellingen per jaar), jaarlijks herhaald
- idem, 1x per 2 jaar
- idem, 1x per 3 jaar
- idem, 1x per 6 jaar.

MATERIAAL EN METHODE:

Gebruik is gemaakt van een gegevensset beschikbaar gesteld door F. Arts (DPM), bevattende de gemiddelde dichtheden per jaar (gemiddelde van zes tweemaandelijks dichtheidsschattingen m.b.v. een geostatistisch model) van de 12 meest talrijke soorten/soortparen over een periode van 21 jaar (1991-2011; voor Roodkeelduiker 9 jaar, 2003-2011).

Powerberekeningen zijn uitgevoerd door het simuleren van datasets met een opgelegde trend (jaarlijkse relatieve populatiegroeisnelheid  $r$ ) met daar omheen *random* variatie. De grootte van deze variatie reflecteert die in de MWTL-data bij de verschillende vogelsoorten, en is geschat als de coëfficiënt van variatie CV: de residuele standaarddeviatie van de logaritmisches getransformeerde waargenomen dichtheden na het fitten van een lineaire trend, gedeeld door de gemiddelde ( $\ln$ ) dichtheid.

Voor verschillende sterktes van trends ( $r = -0.024, -0.054$  en  $-0.108$ , resp. 75%, 50% en 25% afname in 13 jaar) en voor verschillende groottes van de CV (0.07, 0.15, en 0.30, de waarden van soorten met de kleinste (Alk/Zeeoet), gemiddelde (Grote Stern) en grootste (Dwergmeeuw) jaarfluctuaties), zijn elk 4 x 10 000 datasets gegenereerd door random simulatie van waargenomen dichtheden. De simulaties zijn als volgt berekend:  $\ln(\text{gesimuleerd aantal jaar } t) = \ln(N_t) + e$ , waarbij  $N_t = 100 * \exp(r)^{(t-t_0)}$  en  $e$  een random trekking uit een normale verdeling met gemiddelde=0, en  $SD = CV * \ln(N_t)$ .

- reeks 1 bevat waarden voor alle jaren van 1..13 ( $n=13$ )
- reeks 2 bevat waarden voor de jaren 1,3,5,7,9,11,13 ( $n=7$ )
- reeks 3 bevat waarden voor de jaren 1,4,7,10,13 ( $n=5$ )
- reeks 4 bevat waarden voor de jaren 1,7,13 ( $n=3$ ).

Hierna is voor elke dataset de hellingshoek van de (log)lineaire trend berekend, en bepaald of deze significant kleiner is dan 0. Het aandeel van de 10 000 berekende trends waarvoor de t-statistic lager uitvalt dan de kritieke waarde bij het betreffende aantal vrijheidsgraden ( $n-2$ ) geeft de power.

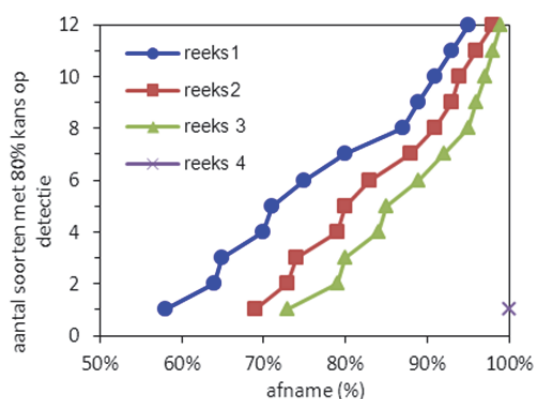
In een tweede verkenning is voor elk van de 12 soorten bepaald wat de kleinste afname over 13 jaar is die met een power van minimaal 80% kan worden gedetecteerd in de vier telscenario's.

RESULTATEN EN DISCUSSIES

**Power (kans om in 13 jaar verandering  $r < 0$  te signaleren met  $p < 0.05$ ) afhankelijk van  $r$ , CV en reeks**

		$r = -0.108$ (-75% in 13 jr) <b>cv=0.07 0.15 0.3</b>			$r = -0.054$ (-50% in 13 jr) <b>0.07 0.15 0.3</b>			$r = -0.022$ (-25% in 13 jr) <b>0.07 0.15 0.3</b>		
reeks 1	1/1jr	1.00	0.61	0.21	0.61	0.18	0.07	0.13	0.06	0.04
reeks 2	1/2jr	0.93	0.41	0.16	0.39	0.13	0.07	0.11	0.06	0.04
reeks 3	1/3jr	0.82	0.35	0.15	0.33	0.13	0.08	0.11	0.07	0.05
reeks 4	1/6jr	0.21	0.10	0.05	0.10	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03

CV van jaarschattingen (gecorrigeerd voor trend)				Kleinste detecteerbare afname (%) in 13 jaar (met $\geq 80\%$ power)			
Soort	gem.	sd	cv	reeks1	reeks2	reeks3	reeks4
Alk/Zeekoet	5.47	0.38	0.07	58%	69%	73%	99%
Drieteenmeeuw	4.84	0.41	0.08	64%	73%	79%	99%
Zilvermeeuw	3.77	0.32	0.09	65%	74%	80%	99%
Grote Mantelmeeuw	2.89	0.30	0.10	70%	79%	84%	-
Kleine Mantelmeeuw	4.02	0.42	0.11	71%	80%	85%	-
Noordse Stormvogel	3.96	0.48	0.12	75%	83%	89%	-
Grote Stern	2.17	0.31	0.14	80%	88%	92%	-
Jan-van-Gent	3.21	0.59	0.18	87%	91%	95%	-
Noordse Dief	2.59	0.51	0.20	89%	93%	96%	-
Roodkeelduiker	3.22	0.73	0.23	91%	94%	97%	-
Stormmeeuw	2.35	0.63	0.27	93%	96%	98%	-
Dwergmeeuw	2.55	0.77	0.30	95%	98%	99%	-
gem			<b>0.16</b>				
sd			0.08				
min			0.07				
max			0.30				



De gevoeligheid van de MWTL voor trends in zeevogelaantallen is bij de huidige telinspanningen al klein te noemen. Afnames van minder dan 50% in 13 jaar zijn bij geen enkele soort detecteerbaar; afnames van 75% zijn bij ruim de helft van de soorten detecteerbaar met een kans van 80% of meer. Deze bevinding strookt met een eerdere analyse van de gevolgen van het reduceren van het aantal tellingen per jaar, waarin werd geconcludeerd dat de huidige zes tellingen mogelijk al onvoldoende zijn voor een robuust beeld van de aantalsontwikkeling (CBS 2011).

Bij afnemende telfrequentie (niet elk jaar tellen) neemt de berekende power snel verder af. Bij 1x per 2 jaar tellen zijn afnames van 75% nog maar bij drie soorten vast te stellen. Scenario 3 (1x per 3 jaar) is nog ongunstiger, maar verschilt hiervan niet dramatisch. Scenario 4 (1x per 6 jaar tellen) biedt hoegenaamd geen power om aantals-veranderingen te detecteren in de rapportagertermijnen van de EU-Vogelrichtlijn.

In principe kan een afname in power door niet-jaarlijks tellen (gedeeltelijk) worden gecompenseerd door in het teljaar een grotere inspanning te leveren, waardoor de precisie van de jaarschatting verbetert (en de CV afneemt). Bijlage 3 over de relatie tussen precisie en aantal vliegunen geeft hierin meer inzicht. De hier berekende verliezen aan power bij geringere telfrequenties zullen echter niet gemakkelijk (zonder aanzienlijke kosten) kunnen worden gecompenseerd.

De hier gebruikte wijze van trendberekening (lineaire regressie over logaritmisch getransformeerde dichtheden) is tamelijk simplistisch. Het is waarschijnlijk dat met geavanceerdere methoden, zoals Trendspotter, de power hoger uitvalt, o.a. doordat rekening gehouden kan worden met de seizoenspatronen en met niet-lineaire trends (wat leidt tot kleinere CV's). De verwachting is dat het beeld van de relatieve verschillen tussen telscenario's hierdoor niet heel anders zal worden, maar het is aan te bevelen dit te verifiëren.

De conclusie is dat een reductie in de frequentie van teljaren negatieve gevolgen zal hebben voor de mogelijkheid om trends te detecteren, die niet gemakkelijk zijn te compenseren door een grotere telinspanning in die teljaren. Een grootschalige intensieve survey van het NCP eens in de zes jaar, waaraan wel wordt gedacht, zal daarom ontoereikend zijn voor het volgen van de aantal-ontwikkeling. Zo'n survey kan wel zinvol zijn voor het vastleggen van ruimtelijke verspreiding van soorten, ter identificatie van bovengemiddeld vogelrijke en kwetsbare delen van het NCP.



Bijlage 4: Berekeningen van Leo Soldaat, CBS, over jaarlijkse steekproefgroottes voor vogeltellingen op de Noordzee, op basis van telgegevens Shortlist Masterplan Wind aerial surveys  
CBS, Leo Soldaat, januari 2013

DOEL

1. Een indicatie geven voor het aantal tellingen per survey dat nodig is om de trend in aantallen van de 14 soorten te bepalen.
2. Een indicatie geven van het aantal meetpunten dat nodig is om - eens in de zes jaar - de populatiegrootte per Natura 2000-gebied te bepalen voor de 14 soorten waarvoor die gebieden zijn of worden aangewezen.

BASISGEGEVENS EN VOORBEWERKING

- Telgegevens 'Shortlist Masterplan aerial surveys': 9 tellingen in de periode mei 2010- april 2011.
- De basisgegevens zijn dichtheden per minuut. Onvermijdbaar bevatten deze extreem veel nulwaarnemingen. Om enigszins in de buurt van een kansverdeling te komen waarmee sample-size berekeningen gedaan kunnen worden, zijn de basisgegevens opgewerkt naar dichtheden per uur. Alleen de hele uren van elk gevlogen transect zijn meegenomen (als het laatste uur niet helemaal uitgevlogen is, is dit alleen meegenomen wanneer meer dan 55 minuten geteld is). In totaal zijn op deze manier 155 uren over de 9 surveys onderscheiden.
- De resulterende dataset bevat per survey (=maand) 15-19 vlieguren, met voor iedere survey het gemiddelde en de standaarddeviatie (tabel 1).
- Een vergelijkbare uitwerking per 'beleidsgebied' (Fries Front, Kustzone etc.) is niet gemaakt omdat het aantal basisgegevens uit deze gebieden te laag was (ca. een half vlieguur per gebied per survey).

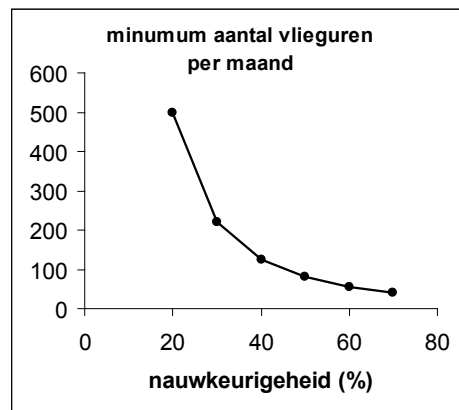
INDICATIE STEEKPROEFGROOTTE

Veel soorten komen geclusterd voor. Soms worden nul beesten in een uur waargenomen, maar soms ook grote groepen. De gemiddelde dichtheden per uur en de bijbehorende standaardafwijkingen lijken eerder een normale dan een Poisson- of negatief binomiale verdeling te volgen. Daarom is deze gebruikt om sample sizes te berekenen. Daarvoor is gebruik gemaakt van de standaardformule

$$N = (100CV \cdot t_{\alpha} / r)^2$$

Waarin N de minimum steekproefgrootte is, CV de variatiecoëfficiënt (= standaardafwijking / gemiddelde), r de nauwkeurigheid (in %) en  $t_{\alpha}$  Student's t bij een  $1-\alpha$  betrouwbaarheidsniveau (hier is gebruik gemaakt van een 95% betrouwbaarheidsinterval waarvoor  $t_{\alpha} = 1,96$ ) (Krebs 1989).

Om enigszins betrouwbare maandelijkse dichtheden te schatten (nauwkeurigheid 50%, dwz. het 95% betrouwbaarheidsinterval is het gemiddelde  $\pm 25\%$ ), komt de gemiddelde sample size over alle combinaties van soorten en maanden op ca. 80 vlieguren (tabel 2 en figuur 1).



Figuur 1. Minimum aantal vlieguren per maand om de gemiddelde dichtheid met een bepaalde nauwkeurigheid vast te kunnen stellen.

Tabel 1. Maandelijkse dichtheden per soort per vlieguur: gemiddelde, standaardafwijking, variatiecoëfficiënt en sample size bij 50% nauwkeurigheid. In de bovenste tabel zijn aaneengesloten perioden met hoge gemiddelde dichtheden in voorjaar/zomer oranje gemarkeerd, in najaar/winter blauw.

N (aantal uur)	aalscholver	alk	bruinvis	drieteenmeeuw	dwergmeeuw	grote jager	grote stern	jan van gent	grote mantelmeeuw	kleine mantelmeeuw	noordse stormvogel	stormmeeuw	visdief	zeekoet	zilvermeeuw
----------------	-------------	-----	----------	---------------	------------	-------------	-------------	--------------	-------------------	--------------------	--------------------	------------	---------	---------	-------------

GEMIDDELDE DICHTHEID PER UUR

april	18	2,5	0,5	26,9	0,2	125,5	0,0	90,7	1,4	1,5	373,1	1,4	0,6	1,6	110,0	14,3
mei	17	21,7	0,0	11,6	1,4	0,1	0,0	31,4	1,2	0,0	188,2	1,6	0,2	1,8	0,6	27,6
juli	19	19,0	0,0	3,8	1,7	0,4	0,0	29,6	8,0	1,2	811,6	0,9	0,4	1,6	44,3	102,8
augustus	18	1,2	0,0	0,8	36,0	0,0	0,3	52,3	12,5	11,0	20,3	12,2	0,2	2,9	8,1	5,4
september	18	4,7	0,5	7,1	53,2	0,0	2,0	1,7	9,2	90,7	59,0	3,6	0,3	0,3	70,5	21,9
oktober	17	4,5	2,2	2,6	10,7	3,4	0,4	0,0	25,4	28,0	4,7	3,4	1,3	0,0	36,6	129,5
november	15	6,9	16,2	7,6	285,8	11,5	0,8	0,1	36,9	48,5	0,4	46,1	266,5	0,0	116,4	83,5
januari	15	5,0	23,7	6,9	32,9	6,5	0,0	0,0	1,7	29,1	0,2	4,0	192,7	0,0	37,3	111,8
februari	18	0,0	16,0	9,0	101,2	16,2	0,0	0,3	4,9	11,6	1,9	0,5	22,9	0,0	69,1	9,3

SD

april	6,5	2,3	39,9	0,7	271,4	0,0	78,0	2,7	2,4	638,3	2,5	1,5	4,3	209,4	14,4
mei	34,9	0,0	15,9	2,5	0,4	0,0	61,2	1,9	0,0	327,7	2,4	0,6	5,3	1,8	54,4
juli	37,8	0,0	8,2	6,2	1,5	0,0	39,5	7,4	2,2	1252	1,4	1,4	4,9	70,6	357,7
augustus	2,7	0,0	1,5	114,6	0,0	0,8	65,0	8,2	22,1	24,8	15,9	0,9	2,4	14,4	13,6
september	9,0	1,6	10,6	140,3	0,0	3,3	2,1	7,2	194,3	186,2	4,7	1,0	1,1	139,8	52,8
oktober	15,3	5,2	2,8	10,2	3,7	1,0	0,0	23,2	30,7	9,9	5,7	2,2	0,0	38,1	376,0
november	23,4	14,7	7,7	590,8	13,4	3,3	0,4	75,6	78,1	1,0	162,4	770,5	0,0	119,6	153,1
januari	19,4	23,1	5,3	25,2	7,5	0,0	0,0	2,5	58,9	0,9	6,9	605,4	0,0	40,4	325,6
februari	0,0	21,7	9,8	289,1	18,5	0,0	1,4	9,8	14,6	3,9	1,2	21,1	0,0	76,1	14,7

VARIATIECOEFFICIENT (=SD/GEM)

april	2,6	4,2	1,5	4,2	2,2		0,9	2,0	1,6	1,7	1,8	2,3	2,7	1,9	1,0
mei	1,6		1,4	1,8	4,1		1,9	1,5		1,7	1,5	2,8	2,9	2,8	2,0
juli	2,0		2,1	3,6	3,5		1,3	0,9	1,8	1,5	1,6	3,4	2,9	1,6	3,5
augustus	2,3		1,9	3,2		2,5	1,2	0,7	2,0	1,2	1,3	4,2	0,8	1,8	2,5
september	1,9	2,9	1,5	2,6		1,6	1,3	0,8	2,1	3,2	1,3	3,1	3,1	2,0	2,4
oktober	3,4	2,4	1,1	1,0	1,1	2,3		0,9	1,1	2,1	1,7	1,7		1,0	2,9
november	3,4	0,9	1,0	2,1	1,2	3,9	3,9	2,1	1,6	2,8	3,5	2,9		1,0	1,8
januari	3,9	1,0	0,8	0,8	1,1			1,5	2,0	3,9	1,7	3,1		1,1	2,9
februari		1,4	1,1	2,9	1,1		4,2	2,0	1,3	2,1	2,3	0,9		1,1	1,6

SAMPLE SIZE (VLIEGUREN) normale verdeling  
nauwkeurigheid 50%

april	103	277	34	277	72		11	59	39	45	48	81	109	56	16
mei	40		29	49	261		58	37		47	35	122	128	122	60
juli	61		70	200	193		27	13	50	37	37	176	133	39	186
augustus	82		57	156		94	24	7	62	23	26	277	10	49	97
september	56	130	34	107		40	24	9	70	153	26	146	146	60	90
oktober	178	89	17	14	18	84		13	18	68	43	46		17	130
november	175	13	16	66	21	230	230	65	40	121	190	128		16	52
januari	230	15	9	9	20			34	63	230	47	152		18	130
februari		28	18	125	20		277	60	24	66	81	13		19	38

#### TUSSENBALANS

Bovenstaande betekent niet dat iedere maand 80 uur geteld moet worden. Vrijwel alle soorten vertonen namelijk een sterk seizoenspatroon. Het meest efficiënt is om de telinspanning te concentreren in de maanden met het hoogste voorkomen. Maar er is geen periode van enkele maanden te vinden waarin alle soorten in bovengemiddelde aantallen voorkomen. Er lijkt eerder een tweedeling te bestaan tussen soorten die vooral in de zomermaanden en soorten die vooral in de wintermaanden hoge aantallen hebben (tabel 1). De vraag hoeveel maandelijks tellingen nodig zijn voor betrouwbare trendbepaling (doel 1) is dan ook niet zo zinvol. Het gaat in eerste instantie om de juiste periode van tellen, vervolgens om de telinspanning per periode en ten slotte om de telfrequentie (jaarlijks of bijv. tweejaarlijks). Met deze drie aspecten als leidraad komen we tot onderstaand advies.

#### ADVIES

1. Vliegtuigtellingen van zeevogels leveren een hoge ‘observation error’ (grote ruimtelijke verschillen en grote verschillen tussen maanden). Waarschijnlijk is deze variatie vele malen groter dan de jaar-op-jaar variatie (de ‘proces noise’). In zo’n situatie moet de meetintensiteit vooral liggen bij het zo nauwkeurig mogelijk bepalen van de dichtheden in een bepaald jaar, en minder bij het ieder jaar een (minder nauwkeurige) meting verrichten (zie ook Humbert et al. 2009).
2. Het minimum aantal vliegreun dat nodig is voor 50% nauwkeurigheid is lager wanneer in het meest geschikte seizoen voor de soorten wordt geteld (tabel 2). De tweedeling in soorten die hiervoor gebruikt is, zou door experts nog eens goed beoordeeld moeten worden, maar winst (in termen van vliegreun) valt hier zeker te halen.

Tabel 2. Minimum aantal vliegreun per maand voor wintersoorten en zomersoorten afzonderlijk. De gemarkeerde maanden geven de meest gunstige telperiode per deelgroep aan.

	minimum aantal vliegreun	
	wintersoorten	zomersoorten
april	103	60
mei	98	60
juli	112	65
augustus	96	39
september	76	83
oktober	47	88
november	82	136
januari	54	157
februari	46	120

3. Stel dat er per jaar budget beschikbaar is voor 100 vliegreun. Dat lijkt voldoende voor een betrouwbare aantalsschatting voor de meeste soorten, althans wanneer de uren in één telling (= maand) besteed worden. Dat zou kunnen door het ene jaar alleen de wintersoorten te tellen, bijv. in november, en het andere jaar de zomersoorten, bijv. in april. Eventueel kan per jaar twee perioden van 50 uren geteld worden, maar dan wel twee tellingen in de winter of twee in de zomer.
4. We gaan er van uit dat het verhogen van de teldichtheid in bepaalde seizoenen in bepaalde jaren ruimschoots opweegt tegen het wegvallen van de helft van de jaren. Voor de Vogelrichtlijn blijven er 6 teljaren over voor de trendberekening, omdat de kortste trends die nodig zijn voor de VR gaan over 12 jaar.
5. Sommige soorten komen vooral in bepaalde delen van de Noordzee voor (bijv. aalscholvers langs de kust). Dat pleit voor het gestratificeerd tellen van de vogels, of in ieder geval gestratificeerd uitwerken van de gegevens. Dat zal de nauwkeurigheid verder verhogen.
6. Een bijkomend voordeel van nauwkeuriger tellingen in bepaalde jaren, is dat betere populatieschattingen gemaakt kunnen worden (doel 2).

#### DISCUSSIEPUNTEN

- a. Het hier beschreven advies is vooral gebaseerd op een aantal statistische berekeningen en overwegingen. Ecologische inzichten hebben nauwelijks een rol gespeeld. Een belangrijke ecologische vraag is of populatieschommelingen (van de meeste soorten) inderdaad te volgen zijn in één of enkele maanden, in plaats van jaarrond. Veranderingen in seizoenspatronen kunnen logischerwijs niet meer gevolgd worden wanneer de telspanning teruggebracht wordt tot een maand, maar dit is voor zover bekend ook geen meetdoel.
- b. State-of-the-art monitoring houdt expliciet rekening met onvolledige trefkansen van soorten. De standaardmethode hiervoor is het uitvoeren van herhaalde tellingen in gesloten populaties. Bij vliegtuigtellingen op zee lijkt dit geen haalbare methode, want:
  - Herhaalde waarnemingen zouden op hetzelfde moment in dezelfde strip moeten plaatsvinden, vanwege de mobiliteit van soorten (een dag later, of zelfs bij tellen op de terugweg zitten ze al weer ergens anders). Dat zou betekenen dat de twee waarnemers aan dezelfde kant van het vliegtuig moeten tellen, waarmee het totale teloppervlak halveert.
  - Trefkansmethoden voor aantallen gaan uit van trefkansen per individu. Veel zeevogels komen echter in groepen voor. Verschillen in herhaalde tellingen van een groep betreffen echter geen trefkansen, maar telfouten.
- c. De mogelijkheden om met de nu beschikbare telgegevens nauwkeurige berekeningen over steekproefgrootte te doen, zijn beperkt. Voor het bepalen van de trend in aantallen is waarschijnlijk een kleinere steekproefgrootte nodig dan voor het schatten van de gemiddelde dichtheid (waar bovenstaande berekeningen op gericht zijn), omdat trends nauwkeuriger bepaald kunnen worden naarmate het aantal teljaren toeneemt. Nauwkeuriger schattingen van de steekproefgrootte zouden kunnen gedaan worden op basis van een simulatiedataset. Daarvoor is naast de gemiddelden en standaardafwijkingen (tabel 1) ook informatie nodig over de jaar-op-jaar variatie van de verschillende soorten (schattingen uit MWTL-gegevens?). Zo'n simulatiestudie is echter wel veel werk.

#### LITERATUUR

- Humbert J.-Y., Mills L.S., Horne J.S. & Dennis B. 2009. A better way to estimate population trends. *Oikos* 118:1940-1946.
- Krebs C.J. 1989. *Ecological Methodology*, Harper Collins Publishers.

Bijlage 5: *Overzicht van herkenbaarheid en kwantificeerbaarheid van relevante soorten bij verschillende waarneemmethoden op de Noordzee (1: goed, 2: matig, 3 moeilijk/slecht). Met kwantificeerbaarheid wordt bedoeld in hoeverre het mogelijk is om een betrouwbaar beeld van de werkelijk aanwezige aantallen/dichtheden te verkrijgen, eventueel na statistische bewerking van de ruwe telgegevens. Een soort kan slecht scoren op kwantificeerbaarheid vanwege verschillende oorzaken, waaronder onopvallendheid waardoor hij veelal niet wordt opgemerkt (m.n. vanuit een vliegtuig), of bepaalde gedragingen die leiden tot een bias in de tellingen (zoals vluchtgedrag of juist het actief opzoeken en volgen van schepen). Met herkenbaarheid wordt bedoeld of de soort in de praktijk in de overgrote meerderheid van de gevallen correct op naam wordt gebracht (>90%, 'goed'), alleen in een ruime meerderheid (>75%, matig), of nog minder vaak.*

soorten	soortherkenning vliegen MWTL	Bruinvis Hoog vliegen + Distance sampling	Soortherkenning vliegen SMW	soortherkenning Digitaal vliegen	soortherkenning Boottelling	soortherkenning Zeetrekten		kwantificeerbaarheid vliegen MWTL	Bruinvis Hoog vliegen + Distance sampling	kwantificeerbaarheid vliegen SMW	kwantificeerbaarheid Digitaal vliegen	kwantificeerbaarheid bij boottellingen
Roodkeelduiker <sup>1</sup>	2	-	1-2	2-3	1	2		2	-	1	1	2
Parelduiker <sup>1</sup>	3	-	2-3	2-3	1	2		3	-	2	1	3
Kleine duiker (spec)	1	-	1	1	1	1		2	-	1	1	2
Fuut	1	-	1	1	1	1		2	-	1	1	1
Roodhalsfuut	2-3	-	2	2	1	1		3	-	3	2	3
Kuifduiker	3	-	3	3	2	2		3	-	3	2	3
Geoorde Fuut	3		3	3	2	2		3		3	2	3
kleine fuut spec	2		2	2	1	1		3		3	2	3
Noordse Stormvogel	1	-	1	1	1	1		1	-	1-2	1	2
Grauwe Pijlstormvogel	1	-	1	1	1	1		3	-	3	3	3
Noordse Pijlstormvogel	1	-	1	1	1	1		3	-	3	3	3
Vaal Stormvogeltje	1	-	1	1	1	1		3	-	3	3	3
Jan-van-gent	1	-	1	1	1	1		2	-	2	1	1-2
Aalscholver	1	-	1	1	1	1		2	-	2	2	2
Topper	1	-	1	1	1	1		2	-	2	2	2
Eider	1	-	1	1	1	1		2	-	2	2	2
Zwarte Zee-eend	1	-	1	1	1	1		2	-	2	2	2
Grote Zee-eend	1	-	1	1	1	1		2	-	2	2	2
Brilduiker	1	-	1	1	1	1		2	-	1	2	2
Middelste Zaagbek	1	-	1	1	1	1		2	-	1	2	2
Grote Jager	1	-	1	1	1	1		2	-	2	1	1-2
Middelste Jager	2	-	2	2	1	2		2	-	2	1-2	1-2
Kleine Jager	2	-	2	2	1	2		2	-	2	1-2	1-2
Kleinste Jager	2	-	2	2	1	2		2	-	2	1-2	1-2
Dwergmeeuw	1	-	1	1	1	1		1	-	1	1	1

Bijlage 5 – vervolg -

soorten	soortherkenning vliegen MWTL	Bruinvis Hoog vliegen + Distance sampling	Soortherkenning vliegen SMW	soortherkenning Digitaal vliegen	soortherkenning Boottelling	soortherkenning Zeetrekten		kwantificeerbaarheid vliegen MWTL	Bruinvis Hoog vliegen + Distance sampling	kwantificeerbaarheid vliegen SMW	kwantificeerbaarheid Digitaal vliegen	kwantificeerbaarheid bij boottellingen
Vorkstaartmeeuw	1		1	1	1	1		3		3	3	3
Zwartkopmeeuw	2		2	2	1	1		3		3	2	2
Kokmeeuw	1	-	1	1	1	1		1-2	-	1-2	1-2	2
Stormmeeuw	1	-	1	1	1	1		1-2	-	1-2	1-2	2
Kleine Mantelmeeuw	1	-	1	1	1	1		1-2	-	1-2	1-2	2
Zilvermeeuw	1	-	1	1	1	1		1-2	-	1-2	1-2	2
Grote Burgemeester	2		2	2	1	1		3		3	3	3
Grote Mantelmeeuw	1	-	1	1	1	1		1-2	-	1-2	1-2	2
Drieteenmeeuw	1	-	1	1	1	1		1-2	-	1-2	1-2	2
Grote Stern	1	-	1	1	1	1		1	-	1	1	1
Visdief	2-3	-	2	2	1	2		1	-	1	1	1
Noordse Stern	2-3	-	2	2	1	2		2	-	2	2	2
Visdief/Noordse Stern	1	-	1	1	1	1		1	-	1	1	1
Dwergstern	1	-	1	1	1	1		2	-	2	2	2
Zeekoet <sup>1</sup>	2	-	1	2	1	1		1	-	1	1	1
Alk <sup>1</sup>	3	-	2	2	1	1		1	-	1	1	1
Alk/Zeekoet	1	-	1	1	1	1		1	-	1	1	1
<b>Zeezoogdieren</b>												
Bruinvis	1	1	1	1	1	1		2	1	2	1-2	1-2
Gewone Zeehond	3	-	3	2	1-2	1-2		2	2	2	1-2	1-2
Grijze Zeehond	3	-	3	2	1-2	1-2		2	2	2	1-2	1-2
andere soorten	1-2	-	1-2	1-2	1-2	1-2		2	2	2	1-2	1-2

<sup>1</sup> De asymmetrie in de herkenbaarheidsscores voor enkele lastige te determineren soortenparen ontstaat doordat de twee soorten (sterk) verschillen in talrijkheid. Onzekere en foutieve determinaties hebben een veel grotere invloed op de getelde aantallen van de schaarsere soort. Een voorbeeld: de aantalsverhouding tussen Roodkeel- en Parelduikers in Nederlandse wateren ligt in de orde grootte van 100:1. Als 10% van de vogels fout gedetermineerd wordt betekent dit voor de Roodkeelduiker een foutmarge van slechts  $10/101=10\%$ , maar voor de Parelduiker een foutmarge van  $10/1=1000\%$ . Bij Alk en Zeekoet speelt hetzelfde, al verschillen die twee soorten minder sterk in talrijkheid.

<sup>2</sup> Bij een eenmalige passage zijn zeezoogdieren zoals dolfijnen vanuit een vliegtuig lastig te herkennen, maar in de praktijk wordt bij de detectie van zulke zeldzame dieren de telling onderbroken en teruggevlogen om de determinatie 'af te maken'.







Sovon Vogelonderzoek Nederland

Postbus 6521  
6503 GA Nijmegen  
Toernooiveld 1  
6525 ED Nijmegen  
T (024) 7 410 410

E [info@sovon.nl](mailto:info@sovon.nl)  
I [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)

