



Titel: Overvågning af vandfugle optalt fra fly			
Dokumenttype: Teknisk anvisning	TA. nr.: A188	Version: 1	Oprettet: 21.09.2017
Ib Krag Petersen, Preben Clausen, Rasmus Due Nielsen. Aarhus Universitet	Gyldig fra: 01.01.2019		
	Sider: 23		
	Sidst ændret: 07.05.2019		
TA henvisninger	TA A188 optælling af trækfugle fra fly		

0 Indhold

1 Indledning	2
2 Metode	2
2.1 Tid, sted og periode	3
2.2 Udstyr	12
2.2.1 Valg af fly	12
2.3 Procedure	12
2.3.1 Optælling	12
2.3.2 Total-optælling og linjetransekt-optælling	13
2.3.3 Flyvehøjde og –hastighed under optællinger	14
2.3.4 Optællingstilrettelæggelse, systematisk udlagte parallelle transekt linjer	15
2.3.5 Transektlinje orientering	15
2.3.6 Opdeling af observationer i afstandskategorier	15
2.3.7 Data opsamling	17
2.3.8 Vadehavet	17
3 Databehandling	18
4 Kvalitetssikring	18
4.1 Kvalitetssikring af data.	18
5 Referencer	19
6 Bilag	20
6.1 Hjælpekema	20
6.2 Vejr	21
6.3 Adfærdskoder.	22
6.4 Menneskelig aktivitet.	23

1 Indledning

Overvågningen af trækkende vandfugle i NOVANA udføres dels ved hjælp af optællinger fra land og dels ved hjælp af optællinger fra flyvemaskine.

Denne tekniske anvisning (TA) beskriver en standardiseret og reproducerbar metode til at gennemføre en overvågning af rastende, trækkende og fældende vandfugle fra flyvemaskine, herunder også kvalitetssikringsprodukter for databehandlingen. Optælling af fugle fra land (TA-A187) er beskrevet i Holm m.fl. (2018).

Formålet med overvågningen er at indsamle data, der kan danne baggrund for en vurdering af måltal, status og udvikling i antal af den enkelte vandfugleart listet på udpegningsgrundlaget for hvert enkelt fuglebeskyttelsesområde samt en vurdering af status og udvikling af den nationale bestand. Overvågningen er i lighed med NOVANA programmets ynglefugleovervågning afgørende som datagrundlag for Miljøstyrelsens udarbejdelse af Natura 2000-planer og som grundlag for den danske EU afrapportering. I en seks-årig NOVANA periode optælles samtlige arter trækfugle på udpegningsgrundlagene, således tre gange i den periode, hvor de forekommer i deres maksimale antal på landsplan. Formålet med overvågningen er endvidere at indsamle data til brug i Havstrategidirektivet.

Overvågningen understøtter desuden også rapporteringskrav til Danmark fra flere konventioner og internationale aftaler (Ramsar, Vandfugleaftalen (AEWA), HELCOM, OSPAR).

2 Metode

Overvågningen består af en basisovervågning, der har til formål at følge udviklingen i arternes forekomst indenfor såvel som udenfor EF-Fuglebeskyttelsesområder.

Overvågning af trækfugle fra fly foretages af ansatte ved DCE og betalte konsulenter. Planlægning, herunder bemanningen og databehandling koordineres af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet.

Overvågningen af rastende, fældende og trækkende vandfugle gennemføres dels ved hjælp af optællinger fra fly, dels ved optællinger af vandfugle fra land på en række definerede lokaliteter (se TA for overvågning af vandfugle fra land, Holm m.fl. 2018), således at det samlede datasæt udgør en integreret helhed.

Nærværende tekniske vejledning omfatter udelukkende en gennemgang af optællinger fra fly. Disse opdeles i to klart adskilte metoder, nemlig i) totaltællinger og ii) linje transekt optællinger. De to metoder gennemgås nedenfor.

På feltskemaet til flyovervågning af trækfugle (bilag 6.1) er der fortrykte felter til angivelse af de parametre, der skal overvåges.

2.1 Tid, sted og periode

Optælling af fugle fra fly foregår mellem januar og november, med flest flyvninger i januar-marts og juli-august.

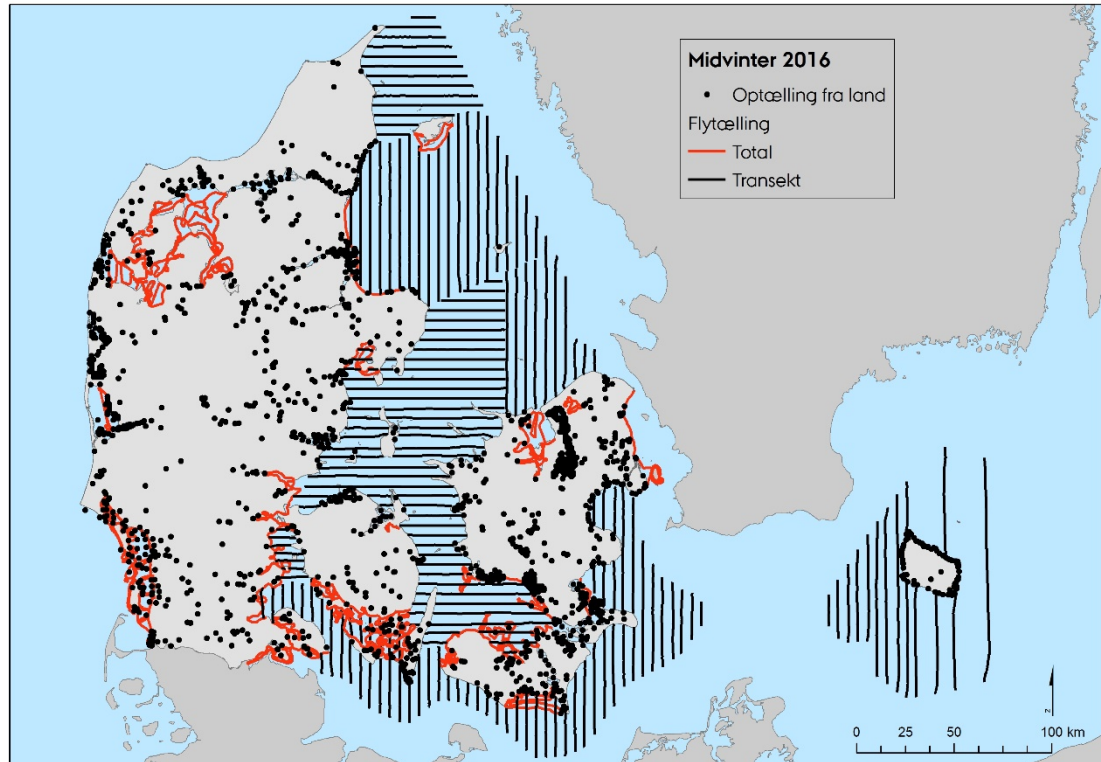
Januar/Februar

Der foretages årligt en reduceret midvintertælling (Tabel 1) af alle rastende vandfugle i udvalgte fuglerige områder, kaldet indeksområder. Dette gøres for at beregne årlige indeks-værdier for udviklingen i de overvintrende vandfuglebestande. Der foretages årligt en rotation mellem indeksområderne for at sikre, at alle fuglebeskyttelsesområder udpeget for overvintrende kystnære arter indgår i indekset over en seksårig periode. Rotationen er ikke fast, men planlægges gradvist, så der både sikres en dækning af et bredt spektrum af arter, habitater og landsdele af hensyn til de forudsætninger som findes for lokalitetsudvælgelse til indeksberegningerne (Wetlands International 2003, 2010), og så det sikres, at alle fuglebeskyttelsesområder dækkes regelmæssigt i NOVANA perioden. Udvælgelsen sker således, at der både dækkes kystnære områder fra land og havområder fra flyvemaskine, hvorved der dækkes et bredt udvalg af de i Danmark overvintrende arter. Herved opnås i en programperiode et robust grundlag for beskrivelsen af antal og fordeling af de fuglearter der er på udpegningsgrundlaget i Danmark.

Indeksområderne defineres senest 30 dage før tællingen udføres, og en liste over de valgte indeksområder sendes herefter til MST. I år (2020), hvor der gennemføres en landsdækkende optælling af overvintrende vandfugle, beregnes der stadig indeks for de samme arter, som i "normale" år med reducerede midvinteroptællinger.

I 2020 gennemføres en landsdækkende midvintertælling, der er en omfattende optælling, der integrerer fly- og landtællinger. De landsdækkende midvinteroptællinger gennemføres hvert tredje år. Ved de landsdækkende midvintertællinger dækkes alle de indre danske farvande (Figur 1). Tællingen består af både linje-transekt- og totaltællinger. Tællingen beskriver fordelingen og totale antal for en lang række vandfugle, der forekommer i deres maksimale antal ved midvinter.

På de årlige reducerede midvintertællinger og de store landsdækkende optællinger optælles alle registrerede vandfugle (tabel 1).



Figur 1 Den totale dækning på den seneste landsdækkende midvintertælling af vandfugle i 2016. De sorte linjer angiver optællingsruter, hvor der er talt efter linjetranssekt-metoden, de røde linjer angiver totaltællingsruter og de sorte prikker er områder optalt fra land.

Tabel 1 Oversigt over januartællinger i perioden 2017-2021. Tællinger markeret med * er internationale tællinger der også foregår i landene omkring Danmark. # I 2020 planlægges en stor samlet overvågningsindsats i store dele af Vestpalæarktisk, hvor ikke alene Danmark men mange andre lande også vil foretage landsdækkende tællinger. Indeks = kun tællinger i indeksområder; Total = landsdækkende tællinger.

Tælling/År	Måned	2017	2018	2019	2020#	2021
Lommer sp.	Januar				Total	
Knopsvane	Januar	Indeks	Indeks	Indeks	Total	Indeks
Gråand	Januar	Indeks	Indeks	Indeks	Total	Indeks
Troldand	Januar	Indeks	Indeks	Indeks	Total	Indeks
Taffeland	Januar	Indeks	Indeks	Indeks	Total	Indeks
Hvinand	Januar	Indeks	Indeks	Indeks	Total	Indeks
Toppet skallesluger	Januar	Indeks	Indeks	Indeks	Total	Indeks
Stor skallesluger	Januar	Indeks	Indeks	Indeks	Total	Indeks
Lille skallesluger	Januar	Indeks	Indeks	Indeks	Total	Indeks

Ederfugl	Januar	Indeks	Indeks	Indeks	Total	Indeks
Sortand	Januar	Indeks	Indeks	Indeks	Total	Indeks
Fløjlsand	Januar	Indeks	Indeks	Indeks	Total	Indeks
Havlit	Januar	Indeks	Indeks	Indeks	Total	Indeks
Blishøne	Januar	Indeks	Indeks	Indeks	Total	Indeks
Alkefugle sp.	Januar				Total	
Sangsvane	Januar	Total	Total	Total	Total*	Total
Pibesvane	Januar	Total	Total	Total	Total*	Total
Tajgasædgås*	Januar	Total	Total	Total	Total	Total
Tundrasædgås*	Januar	Total	Total	Total	Total	Total
Kortnæbbet gås*	Januar	Total	Total	Total	Total	Total
Blisgås*	Januar	Total	Total	Total	Total	Total
Grågås*	Januar	Total	Total	Total	Total	Total
Canadagås*	Januar	Total	Total	Total	Total	Total
Bramgås*	Januar	Total	Total	Total	Total	Total
Mørkbuget knortegås*	Januar	Total	Total	Total	Total	Total
Lysbuget knortegås*	Januar	Total	Total	Total	Total	Total

April/maj

Optælling af lommer i den danske del af Nordsøen. Tællingen gennemføres efter linje-transekt metoden.

Optællingen gennemføres ikke med faste intervaller. Den foretages i regi af Havstrategidirektivet.

Maj

Tællingen i maj udføres i 2018 og 2020 (tabel 2).

Der foretages en landsdækkende optælling af mørkbuget knortegås, med særligt fokus på fuglebeskyttelsesområder, hvor denne er på udpegningsgrundlaget. Optællingen af mørkbuget knortegås suppleres med tællinger fra land.

Lille kobbersneppe optælles i alle de fuglebeskyttelsesområder hvor arten er på udpegningsgrundlaget. Optællingen suppleres med tællinger fra land (TA A187 v.1).

Islandsk ryle og sandløber optælles i Vadehavet, hvor begge arter indgår i fuglebeskyttelsesområdernes udpegningsgrundlag. Tællingen suppleres med observationer fra land.

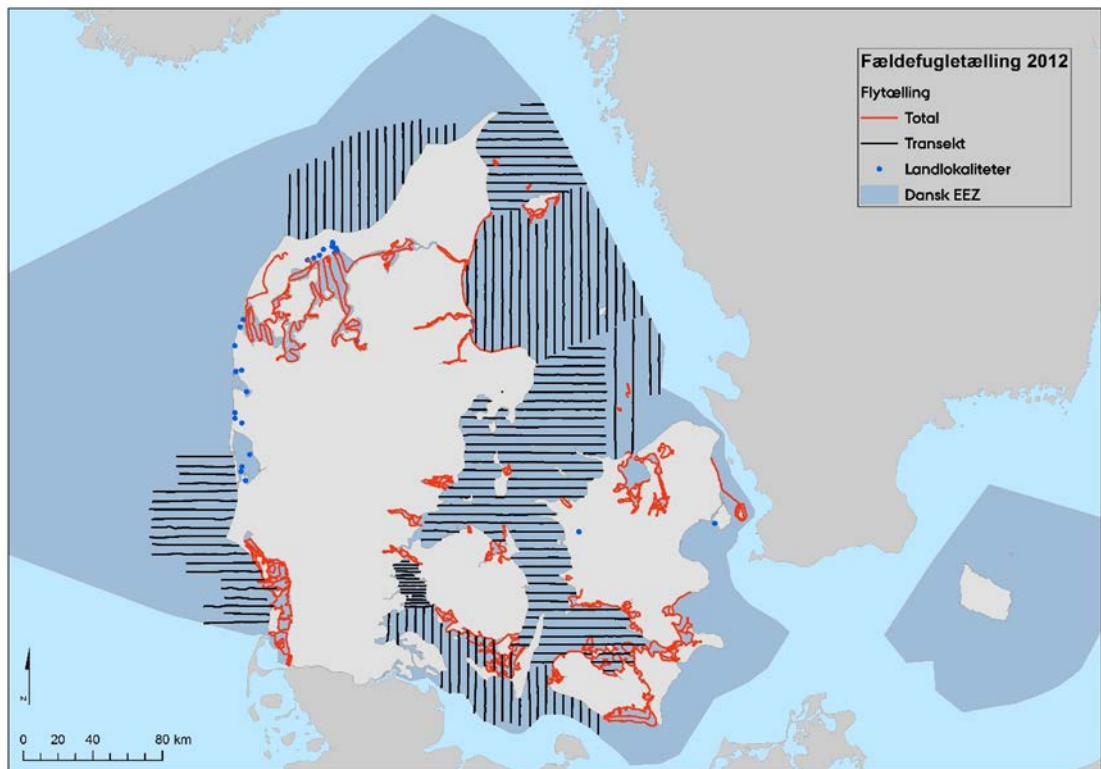
Tabel 2 Oversigt over majtællinger i perioden 2017-2021. Tælling markeret med * er en international tælling der også foregår i landene omkring Danmark. Total = landsdækkende tællinger; EFF = kun tællinger i fuglebeskyttelsesområder udpeget for arten; Vadehav = kun tælling i Vadehavet.

Tælling/År	Måned	2017	2018	2019	2020	2021
Mørkbuget knortegås*	Maj		Total		Total	
Lille kobbersneppe	Maj		EFF		EFF	
Islandsk ryle	Maj		Vadehav		Vadehav	
Sandløber	Maj		Vadehav		Vadehav	

Juli-september (fældefugle)

I 2018 gennemføres en landsdækkende optælling af svingfjersfældende vandfugle (tabel 3) i perioden juli-medio september. (figur 2).

Tællingen er særligt fokuseret på fældende dykænder og kystnære arter (tabel 3) som knopsvane og toppet skallesluger, hvor flere arter i nogle af fuglebeskyttelsesområderne har deres maksimumforekomster under fældningen og forekommer i større og internationalt betydende antal i flere andre fuglebeskyttelsesområder. Optællingen suppleres med optællinger fra land i f.eks. de Vestjyske Fjorde, Vejlerne, Saltholm m.fl. (TA A187 v.1).



Figur 2 Den totale dækning på den seneste landsdækkende fældefugletælling af vandfugle i 2012. De sorte linjer angiver optællingsruter, hvor der er talt efter linjetransekt-metoden, de røde linjer angiver totaltællingsruter og de blå prikker er områder optalt fra land.

Tabel 3 Oversigt over fældefugletællinger i perioden 2017-2021. Total = landsdækkende tælling.

Tælling/År	Måned	2017	2018	2019	2020	2021
Lommer sp.	Juli - september		Total			
Skarv	Juli - september		Total			
Knopsvane	Juli - september		Total			
Taffeland	Juli - september		Total			
Troldand	Juli - september		Total			
Ederfugl	Juli - september		Total			
Sortand	Juli - september		Total			
Fløjlsand	Juli - september		Total			

Hvinand	Juli - september	Total
Toppet Skallesluger	Juli - september	Total
Blishøne	Juli - september	Total

I udvalgte år gennemføres en reduceret optælling af fældende havdykænder. Optællingen gennemføres i Aalborg Bugt, Sejerø-bugten og på Omø Stålgrunde. Tællingen gennemføres efter linje-transekt metoden.

Optællingen gennemføres ikke med faste intervaller. Den foretages i regi af Havstrategidirektivet

August

I 2017, 2019 og 2021 foretages en landsdækkende optælling af skestork og klyde, med særligt fokus på fuglebeskyttelsesområder, hvor disse er på udpegningsgrundlaget som trækfugle (tabel 4). Optællingen suppleres med optællinger fra land (TA A187 v.1).

I Vadehavet foretages de samme år optælling af strandhjejle, storspove, rødben og hvidklire (tabel 4). Optællingen suppleres med optællinger fra land (TA A187 v.1).

Tabel 4 Oversigt over augusttællinger i perioden 2017-2021. Total = landsdækkende tællinger; Vadehav = kun tælling i Vadehavet.

Tælling/År	Måned	2017	2018	2019	2020	2021
Skestork	August	Total		Total		Total
Klyde	August	Total		Total		Total
Strandhjejle	August	Vadehav		Vadehav		Vadehav
Storspove	August	Vadehav		Vadehav		Vadehav
Rødben	August	Vadehav		Vadehav		Vadehav
Hvidklire	August	Vadehav		Vadehav		Vadehav

September

I 2017, 2019 og 2021 foretages en landsdækkende tælling af grågås, skeand, knarand og krikand. Tællingen har særligt fokus på fuglebeskyttelsesområder, hvor disse arter er på udpegningsgrundlaget (Tabel 7).

I fuglebeskyttelsesområder udpeget for en eller flere herbivore vandfuglearter optælles endvidere knopsvane, alle øvrige svømmeænder og blichøne (Tabel 7). I udgangspunktet udføres disse tællinger i oktober, men der vil blive udført tællinger sidst i september, hvis der er behov herfor i enkelte fuglebeskyttelsesområder. Optællingen suppleres med optællinger fra land (TA A187 v.1).

Tabel 7. Oversigt over septembertællinger i perioden 2017-2021. Total = landsdækkende tællinger; EFF = kun tællinger i fuglebeskyttelsesområder udpeget for arten.

Tælling/År	Måned	2017	2018	2019	2020	2021
Grågås	September	Total		Total		Total
Skeand	September	Total		Total		Total
Knarand	September	Total		Total		Total

Krikand	September	Total	Total	Total
Knopsvane	September	EFF	EFF	EFF
Pibeand	September	EFF	EFF	EFF
Spidsand	September	EFF	EFF	EFF
Blishøne	September	EFF	EFF	EFF

Oktober

I 2018 og 2020 udføres en landsdækkende tælling af hjejle, lys- og mørkbuget knortegås, pibeand, spidsand og taffeland, med særligt fokus på fuglebeskyttelsesområder, hvor disse arter er på udpegningsgrundlaget (tabel 5). Lysbuget knortegås og hjejle optælles både i april og oktober, da der er fuglebeskyttelsesområder, hvor de forventeligt forekommer i større tal om efteråret end om foråret og omvendt. Optællingen i april er udelukkende en landtælling (TA A187 v.1)

I fuglebeskyttelsesområder udpeget for en eller flere herbivore vandfuglearter optælles endvidere knopsvane, alle øvrige svømmeænder og blishøne (tabel 5). I udgangspunktet udføres disse tællinger i oktober, men hvis vejrlig eller andre forhold skulle forhindre at alle oktober tællinger udføres i 2018 eller 2020 suppleres med septembertællinger af disse områder i andre år. Optællingen suppleres med optællinger fra land (TA A187 v.1).

Almindelig ryle overvåges de samme år i de fuglebeskyttelsesområder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget som trækfugl, det er dog kun i Vadehavet at dette foregår fra fly. Strandskade overvåges i Vadehavet (tabel 5). Optællingen af almindelig ryle og strandskade suppleres med tællinger fra land (TA A187 v.1).

Tabel 5 Oversigt over oktobertællinger i perioden 2017-2021. Total = landsdækkende tællinger; EFF = kun tællinger i fuglebeskyttelsesområder udpeget for arten; Vadehav = kun tælling i Vadehavet.

Tælling/År	Måned	2017	2018	2019	2020	2021
Hjejle	Oktober		Total		Total	
Lysbuget knortegås	Oktober		EFF		EFF	
Mørkbuget knortegås	Oktober		EFF		EFF	
Pibeand	Oktober		Total		Total	
Spidsand	Oktober		Total		Total	
Taffeland	Oktober		Total		Total	
Knopsvane	Oktober		EFF		EFF	
Krikand	Oktober		EFF		EFF	
Knarand	Oktober		EFF		EFF	
Skeand	Oktober		EFF		EFF	
Blishøne	Oktober		EFF		EFF	
Almindelig ryle	Oktober		EFF		EFF	
Strandskade	Oktober		Vadehav		Vadehav	

November

Hvinand og toppet skallesluger optælles i de fuglebeskyttelsesområder i Limfjorden, hvor arterne er på udpegningsgrundlaget (tabel 6). Tællingen sikrer overvågning af arterne på den årstid, hvor der oftest forekommer et højere antal af arterne sammenlignet med ved midvinter. Optællingen suppleres med optællinger fra land øst for Aggersund, i Hjarbæk Fjord samt Vejlerne (TA A187 v.1).

Tabel 6 Oversigt over tællinger i perioden 2017-2021. Total = landsdækkende tællinger; EFF = kun tællinger i fuglebeskyttelsesområder udpeget for arten.

Tælling/År	Måned	2017	2018	2019	2020	2021
Hvinand	November	EFF		EFF		EFF
Toppet skallesluger	November	EFF		EFF		EFF

2.2 Udstyr

En GPS logger flyruten. Hver observatør har en diktafon til indtaling af observationer, ét inklinometer til måling af vinkler, et stopur og en lysstærk håndkikkert af god kvalitet. Der medbringes desuden print af kort over planlagte surveyruter.

GIS-filer med prædefinerede waypoints til flynavigation ligger til download som bilag til denne tekniske anvisning.

2.2.1 Valg af fly

Valget af fly til anvendelse ved optællinger af fugle på havet skal imødekomme en række krav. I det følgende bliver der skelnet imellem total-optællinger fra fly og linjetranssekt-optællinger fra fly. Ved alle optællinger benyttes højvingede fly, således at observatørernes udsyn optimeres.

Under total-optællinger dækkes primært meget kystnære områder. I det der flyves meget tæt på land og at metoden kræver mange sving og skarpe drejninger, kan et én-motors højvinget fly være anvendeligt, f.eks. et Cessna 172 eller lignende. Mange tællinger udføres dog både over lavt og dybere vand, hvorfor der ud fra et sikkerhedshensyn kun benyttes to-motors fly. Cessna 172 bruges som fast flytype på optællinger i Vadehavet.

Ved linjetranssekt-optællinger over åbne havområder anvendes altid et to-motors fly.

Flyet skal desuden være udstyret med en GPS, der giver piloten mulighed for at anvende præ-definerede waypoints til at navigere efter.

2.3 Procedure

2.3.1 Optælling

Optællinger af fugle fra fly kræver gode vejrforhold (afsnit 2.3.7), hvorfor den aktuelle vejrudsigt nærstudies i fællesskab med pilot før enhver flyvning.

Piloten har i forvejen fået GPS-rute til flyets GPS og modtaget instruktion i ruten/optællingen i fald denne er ny for ham/hende.

Efter endt tælling sikres data fra GPS og diktafonbånd. Data fra GPS uploades til pc og diktafonbånd udskrives og indtastes. Anvendelsen af diktafon til indtaling af observationer sikrer at observatørerne konstant kan observere fugle på optællingsruten.

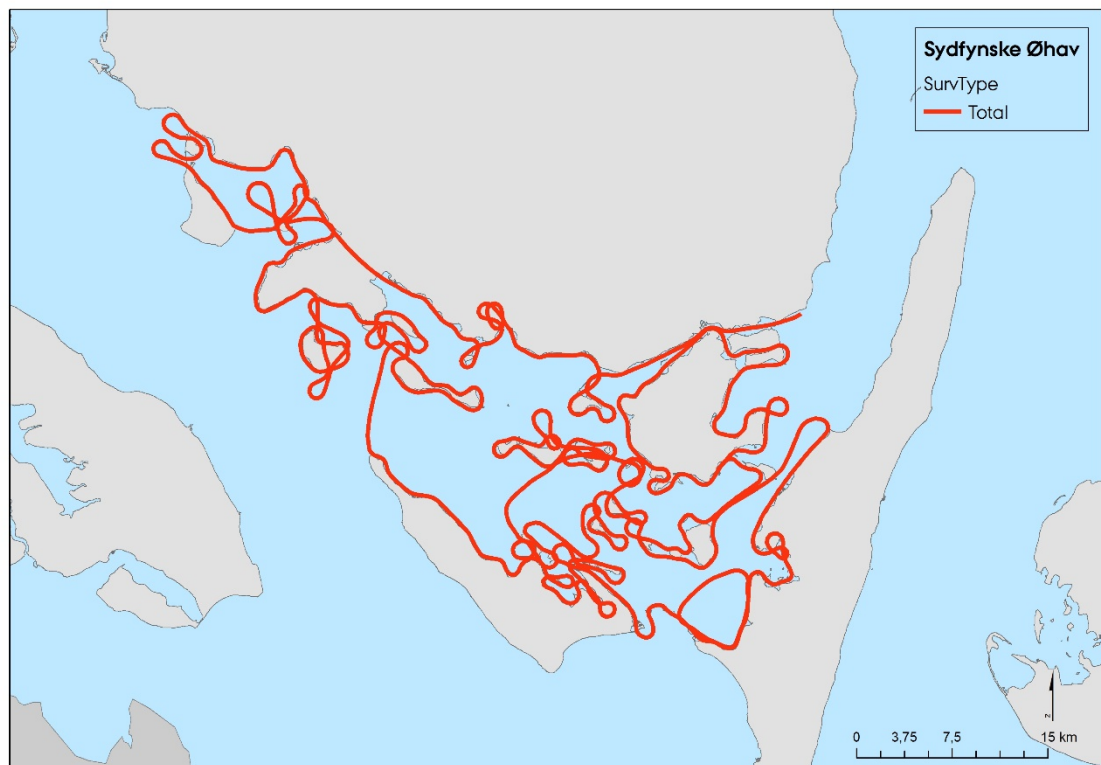
2.3.2 Total-optælling og linjetranssekt-optælling

Ved optællinger af fugle fra fly på havet anvendes en af følgende to metoder:

1. Total-optælling
2. Linjetranssekt-optælling

Der er fundamental forskel på udførelsen af disse to optællingsmetoder.

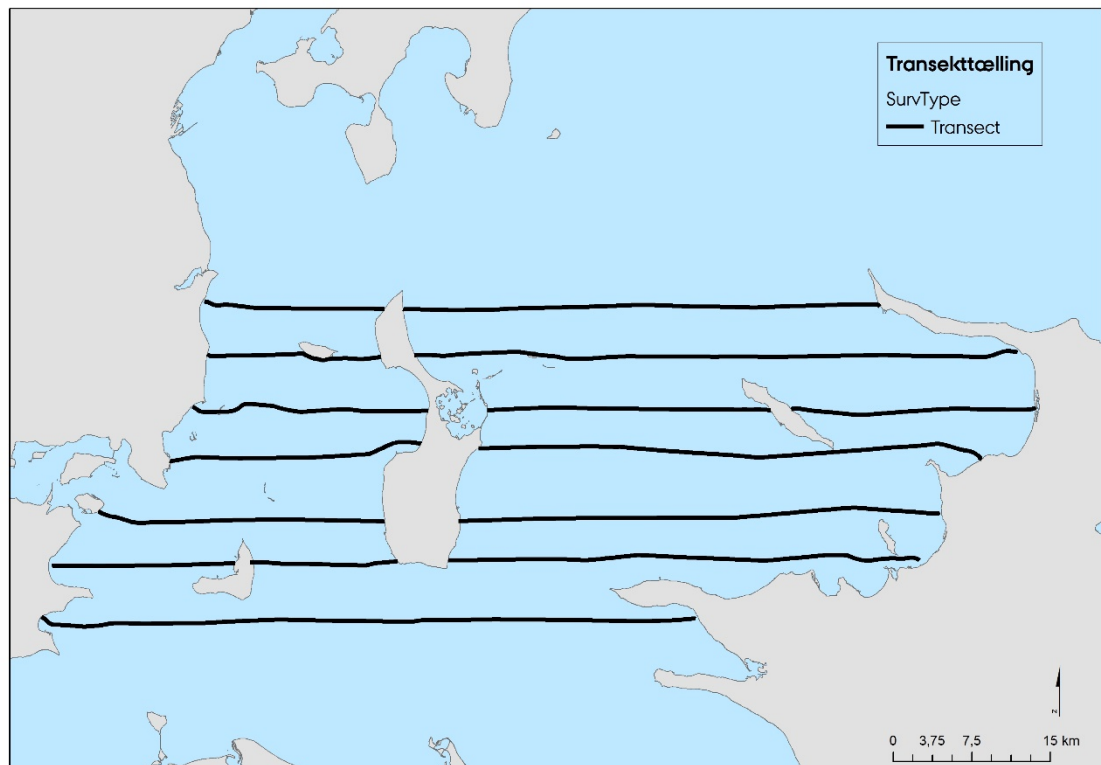
Ved total-optællinger forstås en optælling, der har til formål at finde og optælle alle tilstedeværende individer af de relevante artsgrupper. Metoden har været benyttet i Danmark siden 1960'erne og er mere udførligt beskrevet af Pihl & Frikke (1992). Metoden indebærer at observatøren afsøger hele området. Flyveruten er ikke forudbestemt, men gennemføres på en måde så observatøren får lejlighed til at optælle alle fugle i området. Metoden benyttes især i mere lavvandede områder og komplekse landskaber, fx større fjorde, vige, bugter og øhaver, med mange øer og rev, næs og pynter, hvor topografien bevirker at der er meget varierede bundforhold, som ofte afspejler sig i et talrigt og varieret vandfuglesamfund med mange arter. En totaloptællingsrute (figur 1, 2 og 3) vil således typisk følge kystlinjer i landskabet suppleret med løkker ud i mere åbne og dybe områder.



Figur 3 Eksempel på en totaltællingsrute i det Sydfynske Øhav udført som en del af den landsdækkende midvintertælling i vinteren 2016

Optællinger af vandfugle på åbne havområder gennemføres ved brug af linje-transekt metoden. Fuglene er ofte jævnt fordelt over store geografiske områder og en optælling af samtlige fugle vil således ofte være tidskrævende eller i nogle områder umulige. Sådanne optællinger

gennemføres langs forud definerede transektlinjer, og observatøren optæller fuglene indenfor et snævert bælte langs den forud definerede transektlinje. Vel vidende at man ikke ser alle fugle i området anvendes således en sampling teknik, der gør det muligt efterfølgende at beregne tætheder og totale antal fugle for relevante arter ud fra de indsamlede data. Optællingsmetoden er en af flere metoder beskrevet i Buckland m.fl. (2001). Metoden benyttes især over mere åbne havområder (figur 1, 2 og 4), hvor der typisk er større flader med relativt ensartet dybde og bundforhold, som ofte afspejler sig i et talrigt men oftest relativt artsfattigt vandfuglesamfund. På særligt lange transekter vil der være en dybdegradient, der afspejles i et gradvist skift i vandfuglesamfundet.



Figur 4 Eksempel på optælling efter transekt i farvandet mellem Jylland og Sjælland udført som en del af den landsdækkende midvintertælling i vinteren 2016

2.3.3 Flyvehøjde og –hastighed under optællinger

Der er tale om optællinger, der har til formål at dække så mange vandfugle som muligt. Flyvehøjde og –hastighed er derfor en afvejning af at flyve lavt for at kunne se og artsbestemme alle tilstedeværende vandfugle imod på den anden side at flyve højt for at kunne holde et overblik over et så stort område som muligt

Ved total-optællinger er flyvehøjde og hastighed ikke afgørende vigtig. Alt efter den valgte flytype anbefales en hastighed imellem 80 og 100 knob.

Flyvehøjden på skal være omkring 250 fod (76 m). En konstant flyvehøjde og hastighed gør de indsamlede data mere umiddelbart sammenlignelige.

Ved linjetransekt-tællinger er det essentielt at flyvehøjden holdes konstant. Under transekt-optællingerne tilskrives enhver observation et transekt bånd, der angiver afstand fra optællingsrute til observationen (figur 5). Grænserne imellem disse transekt bånd udmåles med et inklinometer, altså med en lodret vinkel. En korrekt udmåling af transekt båndenes udstrækning forudsætter derfor at flyet befinder sig i den korrekte højde.

Standard flyvehøjde for linje transekt optællingerne er 250 fod, og hastigheden er 90 til 100 knob. For at kunne have integreret databehandling af tidligere og kommende data samt sikre sammenlignelighed er det vigtigt at disse standarder anvendes og fastholdes.

2.3.4 Optællingstilrettelæggelse, systematisk udlagte parallelle transekt linjer

Til NOVANA linje transekt optællinger anvendes et netværk af systematisk udlagte parallelle transektlinjer (figur 1 og 2). Transektendepunkter er transformeret til punkter på en GIS platform, og waypoints er uploadet til GPS i optællingsflyet, således der kan navigeres efter disse.

Transekterne udlægges enten øst-vest orienteret eller nord-syd orienteret. Transekterne udlægges med et interval på 5 km i de indre danske farvande, dog kun 2 km i Lillebælt (figur 2).

2.3.5 Transektlinje orientering

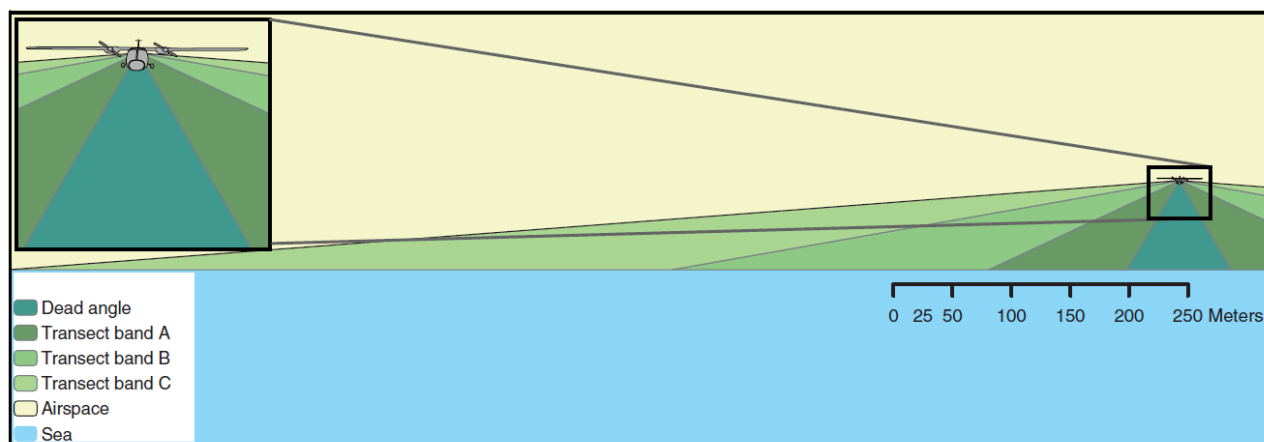
Ved udlægning af transekter er orienteringen primært valgt med henblik på at dække linjer, der går på tværs af betydningsfulde isolinjer, f.eks. for vanddybde. En dækning på tværs af isolinjer og langs formodede tæthedsgradienter er vigtig for efterfølgende databehandling og beregning af tætheder og totale antal fugle. I situationer hvor transekternes orientering kan udlægges i begge retninger vælges den nord-sydlig orientering. Det skyldes at observatørerne generelt får bedre observationsbetingelser i forhold til eventuelt modlys på sådanne transekter.

2.3.6 Opdeling af observationer i afstandskategorier

Et fundamentalt princip for linjetransekt-optællinger er at enhver observation tilskrives den horisontalt vinkelrette afstand fra transektlinjen til den observerede fugl. *Distance Sampling* (Buckland m.fl. 2001 & Buckland m.fl. 2004) anvender disse informationer til at beregne en

funktion, der beskriver den faldende sandsynlighed for at finde en given fugl med stigende afstand fra transektlinjen. Ideelt skulle alle observationer tilskrives den eksakte afstand til enhver observation. Dette er imidlertid ikke praktisk muligt, og der anvendes alternativt afstands-kategorier.

Ved NOVANA linjetransektoptællinger anvendes fire afstands kategorier, også kaldet transektbånd. Transektbåndene benævnes A, B, C og D. Grænsen imellem transektbåndene er lodrette vinkler, der forudsætter at flyet befinder sig i 76 m højde. Bånd A dækker et bånd fra 44 til 163 m fra transekt linjen, bånd B fra 164 til 432 m, bånd C fra 433 m til 1000 m og D fra 1001 til 1500 m (tabel 7). I Lillebælt, hvor transekterne kun er beliggende med en afstand på 2 km optælles kun i tre transektbånd (A, B og C).



Figur 5 Grafisk illustration af opdelingen af den observerede transektlinje i transektbånd. Afgrænsningen imellem båndene defineres med et inklinometer, en lodret vinkelmåler. Transektbånd D er ikke illustreret i denne figur.

Tabel 7 Beskrivelse af den metriske udstrækning af de definerede transektbånd som anvendes ved NOVANA optællinger i indre danske farvande. Det lodrette vinkelinterval, der definerer transektlinjerne er også angivet. Disse fordrer at flyet befinder sig i 250 fod (76 m) højde.

Transektbånd	Metrisk afgrænsning, målt vinkelret på optællingsruten	Den lodrette vinkel for afgrænsningen i grader
A	44-163	60-25
B	164-432	25-10
C	433-1000	10-4
D	1001-1500	4-3

2.3.7 Data opsamling

Under optællingen indtaler observatøren observationer til en diktafon. En digital diktafon, der automatisk registrerer tidspunktet for indtalingen er optimal. Alternativt aflæses tidspunktet for observationer fra et ur. Typisk indtales i så fald kun minutter og sekunder. Timeskift indtales separat. Det er tilrådeligt at anvende UTC tid, fordi det sikrer at de indtalte tidspunkter korresponderer med de registrerede tider fra GPS loggen (se nedenfor).

Ved start og slut registreres på diktafonen tidspunkt for passage af waypoints, hvilket vil sige start eller slut for en transekt. Ved start på et transekt, samt ved ethvert skift i disse værdier langs transektlinjen, angives altid detaljer om observationsbetingelserne. Værdier for seastate (graden af bølge aktivitet) og sol intensitet angives som i bilag 6.2. Registrering af fugle i sea states over 6 er utænkelig og der gennemføres ikke optællinger med sea state >4.

Observationer af fugle registreres med fordel i følgende rækkefølge: art, antal, adfærd (bilag 6.3), transekt bånd, tid. Lejlighedsvis kan der forekomme så mange observationer, at der ikke kan indtales et separat tidspunkt til hver enkelt observation. I sådanne tilfælde samles observationer under et og samme tidspunkt. Dog bør der indtales tidspunkter så ofte som mulig for at optimere nøjagtigheden af den efterfølgende geo-referering.

Alle vandfugle-arter registreres, også måger. Alle observationer identificeres til lavest mulige systematiske enhed. Registrering af alder og køn foretages i det omfang, det er muligt.

Alle menneskelige aktiviteter registreres (Bilag 6.4), da disse i varierende grad har indflydelse på fuglenes fordeling og antal. De menneskelige forstyrrelse benyttes i den efterfølgende modellering af data.

Observatørerne er ansvarlige for at der under optællingen indsamles en GPS log, der muliggør en efterfølgende etablering af et GIS tema der beskriver optællingsruten som et punkttema. Temaet skal som minimum indeholde dato, tid, x koordinat og y koordinat, og indsamles med højst 5 sekunders interval.

2.3.8 Vadehavet

Vadehavet optælles som en totaltælling. Tællingen bliver altid foretaget ved højvande, således at rastende vandfugle er koncentreret på højvandsrastepladser og langs kysterne af fastlandet og øerne. Tællingen strækker sig typisk over 4-5 timer og påbegyndes to timer før maksimal højvande.

3 Databehandling

Efter endt feltarbejde etableres GIS-baserede data for optællingen. Der oprettes GIS-temaer for henholdsvis observationer og optællingsrutens forløb. Begge temaer skal være punkttemaer.

Geo-refereringen skal omfatte en beregning af positionen for det aktuelle observationstidspunkt. Desuden skal det enkelte punkt for en observation forskydes mod højre eller venstre for optællings ruten, afhængig af om observationen stammer fra højre eller venstre side af flyet og ud til en afstand der refererer til det transekt bånd, som observationen blev tilskrevet.

For langt de fleste tællinger består data både af optællinger foretaget fra land (TA-A187) og optællinger foretaget fra fly. Sammenkøring af data indsamlet fra forskellige optællingsplatforme er beskrevet nærmere i TA-A187.

Kvalitetssikrede data overføres til Naturdatabasen i aktivitetstypen "Rastende og fældende vandfugle" under programmet Overvågning af fugle.

Følgende data overføres til Naturdatabasen:

- GIS-objekt (polygon eller punkt) for optalt område eller optalte fugles position.
- GIS-lag indeholdende optalte strækninger.
- Dato for observationen.
- Observatør-initialer.
- Optællingstype; transekt- eller totaloptælling.
- Arter med antal og evt. alder og bemærkninger.

Sammenkøring af data fra optællinger af vandfugle foretaget fra fly og optællinger foretaget fra land er beskrevet i detaljer i TA-A187 (Holm m.fl. 2018).

4 Kvalitetssikring

4.1 Kvalitetssikring af data.

Under selve tællingen kan observatørerne kommunikere med hinanden over flyverens intercom, således at eventuelle specielle forekomster kan diskuteres direkte i flyveren. Ved den efterfølgende databehandling (udskrift af bånd, georeferering og oprettelse af shape-filer) gennemgås samtlige observationer af DCE .

5 Referencer

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L. & Thomas, L. (2001): Introduction to Distance Sampling. Estimating the abundance of biological populations. University Press, Oxford.

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L. & Thomas, L. (2004): Advanced Distance Sampling. University Press, Oxford.

Pihl, S. & Frikke, J. (1992): Counting birds from aeroplane. I: Komdeur, J., Bertelsen, J. & Cracknell, G. : Manual for aeroplane and ship surveys of waterfowl and seabirds, s. 8-23. IWRB Special Publication No. 19. – Ministry of Environment, National Environmental Research Institute, Kalø, Denmark.

(TA A187 v.1). Holm, T.E., Clausen, P. & Bregnballe, T. (2018): Overvågning af vandfugle optalt fra Land. – Teknisk anvisning fra DCE, Fagdatacenter for Biodiversitet og Naturdata, Aarhus Universitet. 15 s.

Wetlands International (2003): Waterbird count site delimitation. Preliminary guidelines for co-ordinators of the International Waterbird Census. – Wetlands International.

Wetlands International (2010): Guidance on waterbird monitoring methodology: Field Protocol for waterbird counting. – Wetlands International.

6 Bilag

6.1 Hjælpekema

Overvågning af fugle
Trækfugle op talt fra fly

Stamdata					
Dato	Inventør			Reference	
Indsamlingsformål (x)					
NOVANA	X	VVM -analyse		Andre myndighedsdata	
Kommunal besigtigelse		LIFE-projekt m.m.		Øvrige data	

Kortdata
Stednavn:
Observationssted indtegnes på kort/gemmes som polygon (ved totaltælling) eller punkt (ved transekt-tælling eller løsfund).

Overvågningsdata					
Optællingsplatform (sæt kun ét x)					
Fly	X	Land			
Tællingstype (sæt kun ét x)					
Total		Transekt		Løsfund	
Lokalitet (Punkt for flokposition ved totaltælling - For transekt-tælling og løsfund fravælges lokalitet)					
Stednavn					
Art (angiv kun 1 art)			Antal		Eksakt tid (f.eks. 12:04:37)

Bemærkninger

6.2 Vejr

Beskrivelse af seastate definitioner til angivelse af graden af bølgeaktivitet under linje transekt optællinger af fugle.

Seastate værdi	Beskrivelse
0.0	Spejlblank havoverflade
0.5	Meget små overfladebevægelser
1.0	Meget små bølger, ingen hvide toppe
1.5	Meget små bølger, meget spredte hvide toppe
2.0	Små bølger med enkelte hvide toppe
2.5	Bølger med hvide toppe
3.0	Bølger med hvide toppe i bånd
3.5	Bølger med hvide toppe i lange bånd
4.0	Bølger med hvide toppe i lange bånd og begyndende striber på langs af bølgebevægelsen
4.5	Bølger med hvide toppe i lange bånd og striber på langs af bølgebevægelsen

Beskrivelse af sol intensitets-værdier.

Sol intensitet værdi	Beskrivelse
1	Ingen sol
2	Moderat sol
3	Fuld sol
9	Hyppigt vekslende

6.3 Adfærds-koder.

I relation til NOVANA optællingerne anvendes fire adfærds-kategorier (tabel 11). På totaltællinger noteres ikke adfærd, da denne kun bruges i den efterfølgende modellering af data indsamlet på linje-transektmetoden.

Adfærds-kategorier til brug under optællinger af fugle fra fly i NOVANA.

Adfærd	Kode
Siddende	1
Dykkende	2
Opflyvende	3
Flyvende	4

6.4 Menneskelig aktivitet.

Liste over typer af menneskelig aktivitet.

Aktivitet
Fiskekutter
Rejekutter
Muslingebåd
Sandsuger/stenfisker
Færge
Motorbåd
Jolle
Sejlbåd
Kano/kajak
Vandjetscooter
Windsurfer
Andet skib
Pramjæger ved kyst
Pramjæger fri af kyst
Vågejæger
Jæger på rev
Havjagtpram
Havjagtboat
Motorbåd med jægere
Net/kasteruser
Bundgarn
Havdambrug
Muslinge-brug
Bundgarn uden garn
Bundgarn med garn
Ruse
Netmarkering
Lystfisker på strand
Mennesker på kyst
Hund på kyst
Bil på kyst
Dragebil
Olieplet på havet