



Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Satellitssporing af marsvin i danske og tilstødende farvande

Faglig rapport fra DMU, nr. 484



[Tom side]



Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Satellitsporing af marsvin i danske og tilstødende farvande

*Faglig rapport fra DMU, nr. 484
2004*

Jonas Teilmann¹

Rune Dietz¹

Finn Larsen²

Geneviève Desportes³

Bruno Mølgaard Geertsen¹

Liselotte Wesley Andersen¹

Peter Aastrup¹

Jakob Rye Hansen³

Lisette Buholzer³

¹Danmarks Miljøundersøgelser

²Danmarks Fiskeriundersøgelser

³Fjord&Bælt



Danmarks
Fiskeriundersøgelser



Fjord&Bælt

Datablad

| | |
|--|---|
| Titel: | Satellitsporing af marsvin i danske og tilstødende farvande |
| Forfattere: | Jonas Teilmann ¹ , Rune Dietz ¹ , Finn Larsen ² , Geneviève Desportes ³ , Bruno Mølgaard Geertsen ¹ , Liselotte Wesley Andersen ⁴ , Peter Aastrup ¹ , Jakob Rye Hansen ³ & Lisette Buholzer ³ |
| Afdelinger: | ¹ Afdeling for Arktisk Miljø ² Danmarks Fiskeriundersøgelser, Afdeling for Havfiskeri ³ Fjord&Bælt ⁴ Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet |
| Serietitel og nummer: | Faglig rapport fra DMU nr. 484 |
| Udgiver: | Danmarks Miljøundersøgelser© Miljøministeriet |
| URL: | http://www.dmu.dk |
| Udgivelsestidspunkt: Redaktionen afsluttet: | Februar 2004 Januar 2004 |
| Redaktion: Faglig kommentering: | Jonas Teilmann og Rune Dietz Palle Uhd Jepsen og Jesper Madsen |
| Finansiel støtte: | Skov- & Naturstyrelsen, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Fjord&Bælt, Syddansk Universitet, Odense og Danmarks Miljøundersøgelser |
| Bedes citeret: | Teilmann, J., Dietz, R., Larsen, F., Desportes, G., Geertsen, B.M., Andersen, L.W., Aastrup, P., Hansen, J.R. & Buholzer, L. 2004: Satellitsporing af marsvin i danske og tilstødende farvande. Danmarks Miljøundersøgelser. 86 s. -Faglig rapport fra DMU nr. 484 |
| | Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse. |
| Sammenfatning: | Fra 1997 til 2002 blev 52 marsvin mærket med satellitsender i Danmark. Heraf blev 21 mærket ved Skagen og 31 i de indre danske farvande. Marsvinene blev fulgt dagligt i alle årets måneder, med kontakt til det enkelte dyr i op til 349 dage. Der var kun et begrænset overlap mellem udbredelsen for marsvin mærket i de indre danske farvande sammenlignet med dem ved Skagen. Dette tyder på, at der er tale om to forskellige bestande, der kun blander sig i et begrænset område omkring Læsø. Ligeledes tyder resultaterne på en bestandsadskillelse mellem marsvin i de indre danske farvande og den centrale Østersø. Det vil sige at man ikke kan regne med at en indvandring af marsvin fra de indre danske farvande til den udryddelsestruede bestand af marsvin i Østersøen. Rapporten udpeger en række områder der er særlig vigtige for marsvin. Der blev ikke fundet nogen sammenhæng mellem disse områder og de nationalt udpegede områder der skulle være af særlig betydning for marsvin. |
| Emneord: | Marsvin, <i>Phocoena phocoena</i> , satellitmærkning, sporing, Argos, vandring, dykkeadfærd, homerange, habitat. |
| Layout: Tegninger/fotos: | Hanne Kjellerup Hansen Grafisk værksted, Silkeborg |
| ISBN: ISSN (elektronisk): | 87-7772-794-0 1600-0048 |
| Sideantal: | 86 |
| Internet-version: | Rapporten findes kun som PDF-fil på DMU's hjemmeside http://www.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrapporter/rapporter/FR484.pdf |
| Kan købes hos: | Miljøministeriet Frontlinien Strandgade 29 1401 København K Tlf.: 32 66 02 00 frontlinien@frontlinien.dk www.frontlinien.dk |

Indhold

| | | |
|--|--|-----------|
| 1 | Sammenfatning | 5 |
| 2 | English summary | 7 |
| 3 | Introduktion | 9 |
| 3.1 | Formål | 10 |
| 4 | Materialer og metoder | 11 |
| 4.1 | Fangst af levende marsvin | 11 |
| 4.2 | Montering af sendere | 11 |
| 4.3 | Satellitsendertyper og dataindsamling | 12 |
| 4.4 | Data indsamling og analyser | 14 |
| 4.5 | Mærkningens indvirkning på marsvinene | 15 |
| 4.6 | Frysemærkning | 16 |
| 4.7 | Helbredsundersøgelser | 16 |
| 5 | Resultater og diskussion | 19 |
| 5.1 | Mærkede dyr | 19 |
| 5.2 | De mærkede marsvins vandringer og levesteder | 21 |
| 5.3 | Dykkeadfærd | 35 |
| 5.4 | Mærkningens indvirkning på marsvinene | 37 |
| 5.5 | Genetiske relationer | 40 |
| 5.6 | Frysemærkning | 41 |
| 5.7 | Dyrenes profil og sundhedstilstand | 42 |
| 6 | Konklusion | 45 |
| 7 | Tak til ... | 49 |
| 8 | Referencer | 51 |
| Appendiks 1 - Hjerterate for udvalgte marsvin | | 55 |
| Appendiks 2 - Data for marsvin 10340_02 | | 59 |
| Appendiks 3 - Marsvinenes sundhedstilstand | | 62 |
| Appendiks 4 - Basale data for mærkede marsvin | | 73 |
| Appendiks 5 - Foretrukne levesteder | | 75 |
| Appendiks 6 - Genetiske baggrundsdata | | 76 |

Appendiks 7 - Publikationer og præsentationer 78

Appendiks 8 - Påvirkning fra forureningsstoffer 81

Danmarks Miljøundersøgelser

Faglige rapporter fra DMU/NERI technical reports



1 Sammenfatning

- Mærkede dyr* I perioden 14. april 1997 til 6. oktober 2002 blev der mærket 52 marsvin med satellitsendere i Danmark. De mærkede dyr fordelte sig med 21 ved Skagen, mens de resterende 31 blev mærket i de indre danske farvande.
- Marsvinenes vandringer og levesteder* De vigtige habitater blev udpeget for dyr mærket ved Skagen og i indre danske farvande og opdelt i sommer- og vinterperioder. Ud over vigtige områder i indre danske farvande viste satellitsporingen kontakt til marsvin i den nordligste del af Nordsøen og ud i Atlanterhavet på begge sider af Shetlandsøerne. Homerange arealerne var større for marsvinene fra Skagen sammenlignet med marsvin mærket i de indre danske farvande, og hunmarsvin havde en større homerange end hannerne. Der var kun et mindre overlap i homerange områderne om sommeren mellem marsvin mærket i de indre farvande og dem fra Skagen. Både sommer og vinter lå overlappet i området mellem Anholt, Læsø og den svenske vestkyst. Desuden var der om vinteren to mindre områder med overlap ud for Skagen og ud for Limfjordens udmunding i Nordsøen. Det begrænsede overlap i marsvinenes levesteder mellem dyrene mærket i de indre danske farvande og Skagen understøtter, at der er tale om to forskellige bestande, der sjældent blander sig.
- Dykkeadfærd* Marsvinene dykker døgnet rundt og har en større dykkeaktivitet om dagen end om natten. I gennemsnit dykkede marsvinene i de indre farvande 56 % af tiden om sommeren og 75 % af tiden om vinteren. Generelt dykkede dyrene fra Skagen væsentligt mere med 72 % om sommeren og 82 % om vinteren.
- Reaktion på mærkning* Reaktionen på mærkningen vurderes som værende begrænsede. Dyrene kunne under mærkningen stabiliseres ved jævnlig overholdning med vand eller i kritiske tilfælde ved nedsenkning i vandet. Det faktum at dyr har været fulgt i op mod et år tyder på at dyrene ikke generes i nævneværdig grad af mærkningen. Forsøg med et marsvin i fangenskab viste kun en adfærdsændring det første døgn efter mærkningen.
- Genetiske analyser* Resultaterne af den genetiske analyse af marsvine-par, der blev fanget i samme bundgarn, indikerede, at 3 af parrene var mor-unge par (to fra indre danske farvande og et fra Skagen), mens andre 3 par kunne være halvsøskende eller fætre (to fra indre danske farvande og et fra Skagen).
- Frysemærkning* På baggrund af et enkelt gemeldt individ vurderes frysemærkningen at fungere tilfredsstillende, idet nummeret stod tydeligt mod marsvinets mørke hud. Der blev ikke fundet tegn på dybere vævsskader.
- Sundhedstilstand* Generelt var de marsvin der blev fanget i bundgarn i god ernæringsmæssig stand. En stor del af dyrene (44 %) havde dog tegn på en mild infektion mens syv marsvin (14 %) havde tegn på mere alvorlig infektion eller anæmi (blodmangel). En sammenligning af marsvin undersøgt i anden sammenhæng tyder på at marsvin fanget i bundgarn er repræsentative for områdets bestand af marsvin hvad angår sundhedstilstand.

[Tom side]

2 English summary

- Tagged animals* In the period from 14 April 1997 to 6 October 2002 52 harbour porpoises were tagged with satellite transmitters in Denmark. Twenty-one of these porpoises were tagged at Skagen (the northern point of Denmark), while the remaining 31 were tagged in the Kattegat and the Danish straits (Inner Danish Waters).
- Movements and habitat use* The porpoises visited areas from the Shetland Islands (UK) in the west to Øland (Sweden) in the east. The most important habitats in the Inner Danish Waters in the summer (April-September) were: northern entrance of the Sound, Flensborg Fjord and the waters around the southern part of Als, Northern part of the Great Belt, northern coast of Fyn to the entrance of the Little Belt, and the area south of Djursland. In the winter (October-March) the porpoises generally utilised the same areas as in the summer, however, the porpoises tend to move further south and abandoned the northern entrance of the Sound in the winter. One porpoise swam to the North Sea where it overwintered along the westcoast of northern Jutland.
- For the porpoises tagged near Skagen the most important summer habitats were: northern Kattegat, Skagerrak except for the deep trench along the coast of Norway, as well as a few areas in the central North Sea. In the winter a significantly larger area was used extending from northern Kattegat through Skagerrak and into a large part of the eastern part of the central North Sea. Furthermore, two porpoises moved to the northern North Sea and into the Atlantic on both sides of the Shetland Islands. One animal stayed the entire winter in a limited area northwest of the Shetland Islands.
- The homerange areas were larger for the porpoises tagged in Skagen compared to porpoises from the Inner Danish Waters. Females generally had a larger homerange than males.
- Population structure* There was only a limited overlap in the homerange between the porpoises tagged near Skagen and in the Inner Danish Waters. This division was persistent throughout the year and suggests a population boundary across the sea of Kattegat between the islands of Læsø and Anholt.
- Diving behaviour* The tagged porpoises dove during all hours but with higher diving activity during the day than at night. On average the porpoises from the Inner Danish Waters dove 56 % of the time during summer and 75 % of the time during winter. Generally the porpoises from Skagen had a higher diving activity with 72 % of their time spent submerged in summer and 82 % during winter.
- Reaction to tagging* The reaction to the tagging procedure was limited. The breathing and heart rate of the animals was stabilised during the tagging by regular water application and in critical cases by lifting the animal in a stretcher into the water for a few minutes. The fact that some animals were followed for almost a year indicates that the tag has only a limited effect on their life. A captive porpoise was tagged for a month

and behavioural changes were only observed during the first day after tagging.

Genetic analysis

The results of genetic analysis of the porpoises caught in the same pound net, revealed that 3 pairs were mother and calf, while 3 other pairs were found to be half siblings or cousins.

Freeze branding

Based on a tagged porpoises that was bycaught in a bottom set gillnet after three months, the freeze branding is judged to work well. The number was white and clearly visible on the background of the black skin. No sign of infection or deeper tissue damage was found.

Health condition

Generally, the porpoise caught in pound nets were in good nutritional condition. Based on blood samples and blowhole samples, a large part of the animals (44 %), had signs of mild infection, while seven animals (14 %) had signs of more severe infection or anaemia. However, compared to porpoises investigated in other studies the porpoises caught in pound nets seem to be representative for the porpoise population of the respective areas with respect to health condition.

3 Introduktion

Det er beregnet at omkring 7 000 marsvin (*Phocoena phocoena*) årligt blev taget som bifangst og druknede i det danske garnfiskeri i Nordsøen i midten af 1990'erne (Vinther 1999). På grund af det aftagende fiskeri efter torsk og pighvar er bifangsten af marsvin i 2001 faldet til ca. 3 900 marsvin (Vinther & Larsen in prep.). Man ved, at der også drukner marsvin i garn i de indre danske farvande, men omfanget kendes ikke. Hertil skal lægges de marsvin, der falder ud af garnene inden de trækkes ombord, og de marsvin der drukner i andre tilstødende landes fiskerier. I 1994 blev der foretaget en optælling af marsvin i de indre danske farvande og Nordsøen, hvor antallet blev opgjort til omkring 305 000 (usikkerheden ca. 220 000 - 410 000) marsvin. Heraf var ca. 37 000 fra de indre danske farvande og resten fra Nordsøen (Hammond m.fl. 2002).

For at vurdere bifangstens betydning for den danske bestand af marsvin, er det vigtigt at vide, om der findes flere isolerede bestande, eller om de alle tilhører den samme population. Hvis der er tale om flere underbestande, er det også vigtigt at vide, om de opholder sig i forskellige områder på forskellige årstider, ligesom det er vigtigt at kende deres kerneområder samt vide hvor de potentielt kan blive udsat for bifangst.

Den Internationale Hvalfangstkommission (IWC) og ASCOBANS inddeler marsvin i Nordsøen, indre danske farvande og Østersøen i fire bestande: en bestand i Østersøen, en bestand i indre danske farvande, Kattegat og Skagerrak, en bestand i den nordlige Nordsø og en bestand i den centrale og sydlige Nordsø (IWC 2000). Inddelingerne er primært baseret på genetiske undersøgelser. Disse undersøgelser foreslår også kønsbetingede forskelle i dyrenes vandringer, hvor hannerne foretager længere vandringer end hunnerne, samt at hunnerne er mere stedfaste sammenlignet med hannerne. Dette betyder, at hunnerne sandsynligvis ofte vender tilbage til det område, hvor de er født (Andersen m.fl. 2001).

Tidligere undersøgelser har ikke givet tilstrækkelig viden om underbestande og deres vandringer, og det har således ikke været muligt at vurdere betydningen af bifangstens skadevirkninger på de enkelte populationer.

Skov- og Naturstyrelsen udarbejdede i 1998 en handlingsplan med henblik på at få større kendskab til marsvin og finde metoder så man kan undgå eller reducere bifangsten i garnfiskeriet (Skov- og Naturstyrelsen 1998). I handlingsplanen blev det foreslået at fortsætte projektet, der blev påbegyndt af Danmarks Fiskeriundersøgelser, Syddansk Universitet (Odense) og Fjord&Bælt i 1997, med at mærke marsvin med satellitsendere, for at give et mere fuldstændigt billede af område-, årstids- og år til år betingede variationer i marsvinets vandrings- og adfærdsmønstre. I de første år blev projektet hovedsageligt finansieret af Danmarks Fiskeriundersøgelser, mens det siden 1999 primært har været finansieret af Skov- og Naturstyrelsen og Danmarks Miljøundersøgelser.

Denne rapport opsummerer resultaterne fra 52 mærkede marsvin foruden sundhedsanalyser af de 66 marsvin, der blev håndteret i bundgarn i perioden 1997 til 2002. De øvrige publikationer og fremlæggelser, der er resultatet af dette projekt, er vist i appendiks 7.

3.1 Formål

Formålet med undersøgelsen er:

- at undersøge hvor marsvin opholder sig på forskellige årstider,
- at kortlægge sæsonmæssige vandringer for at undersøge om der findes adskilte bestande,
- at undersøge vandringsruter og foretrukne levesteder for at kunne kortlægge specielt følsomme områder for marsvin i danske farvande,
- at undersøge marsvins dykkeadfærd, bl.a. hvilke dybder de foretrækker og hvornår og hvor meget tid de bruger på at dykke,
- at undersøge om der er køns- og aldersbetingede forskelle i marsvins adfærd, og
- at vurdere de mærkede marsvins sundhedstilstand på baggrund af generel tilstand, blodværdier, måling af spæklag, omkreds og bakterie- og parasitundersøgelser.

4 Materialer og metoder

4.1 Fangst af levende marsvin

Det er meget vanskeligt at fange levende marsvin til forskningsmæssig brug, og hele projektet er baseret på et godt samarbejde med bundgarnsfiskere rundt omkring i landet. Det sker jævnligt, at et eller flere marsvin forvilder sig ind i et bundgarn, men i modsætning til nedgarn, hvor de vikler sig ind og drukner, kan de svømme uskadte rundt i bundgarn på grund af det finmaskede net og fordi nettet er åbent mod vandoverfladen.

Ved projektets start blev der etableret forbindelse til en række bundgarnsfiskere, i første omgang i Storebæltsområdet og ved Nordfyn. I løbet af projektet er kontakterne blevet udvidet til at omfatte næsten alle de områder, hvor der drives bundgarnsfiskeri i Danmark. Bundgarnsfiskerne blev bedt om at kontakte projektet, hvis de fik et marsvin i deres garn. Aftalen er, at når fiskerne tilser deres bundgarn og finder et marsvin svømmende rundt, lukker de nettet og ringer til en af projektets koordinatore. Holdet, der skal mærke marsvinet, vil normalt være fremme indenfor samme dag eller i få tilfælde først den efterfølgende dag. Mærkningsholdet består af 3-8 personer som sejles ud til bundgarnet af fiskerne.

Når garnet er røgtet, og marsvinet ligger i overfladen på det optrukne bundgarn, bliver marsvinet forsigtigt løftet ombord på båden. For ikke at skade marsvinets sarte hud, bliver det lagt på en skumgummipude. Når marsvinet kommer op af vandet, er der risiko for at det bliver overophedet eller får vejrtrækningsbesvær. Disse problemer kan reduceres ved at hælde havvand over hovedet og beskytte huden med fugtige håndklæder. Som regel ligger marsvinet nogenlunde roligt, mens det bliver undersøgt, målt og vejlet.

4.2 Montering af sendere

Satellitsenderne fastgøres med tre 5 mm plastic (polyoxymethylen, POM) gevindstænger, nylonkiver og -møtrikker. For at undgå at møtrikkerne løsner fra gevindstængerne smeltes de sammen eller gevindstangen deformeres i enderne med en tang. Gevindstængerne desinficeres ved hjælp af sprit og salve (Aureomycin eller Fucidin). Siden 2000 er gevindstængerne blevet overtrukket med Dacron Cuffs (Sulzer Vascutek, Scotland). Dette produkt er udviklet og benyttes normalt ved hudgennemføringer af slanger og fremmedlegemer hos mennesker for at nedsætte og hindre infektion og frastødning.

Marsvinet gives en lokalbedøvelse med Zylocain 5 %. I starten af projektet blev lokalbedøvelsen injiceret, men pga. rygfinnens fibrøse og tætte væv kunne væsken ikke fordeles i vævet. Efter vejledning fra en dyrlæge blev kun lokalbedøvende salve anvendt herefter. Ved hjælp af et desinficeret propbor i rustfri stål laves tre huller igennem marsvinets rygfinne svarende til boltene på senderen. Hullerne laves

enten manuelt eller med en boremaskine. Ved gennemboringen fremkommer tre vævspropper. Én lægges i DMSO til genetiske analyser, en anden fryses til forureningsanalyser, mens den tredje opbevares frossent i reserve til reanalyse eller uforudsete formål.

Senderne af typen SDR-T10 (Wildlife Computers, Seattle, USA), ST-10, ST-18 (Telonics, Arizona, USA) og Kiwi 101 (Sirtrack, New Zealand) blev limet på et stykke armeret gummi, der skæres til efter rygfinnens form og størrelse, hvorefter der bores tre huller til montering af boltene. De øvrige sendertyper SDR-T16 og SPOT2 (Wildlife Computers) har huller i den epoxy, der omslutter senderen. En bagplade lavet af armeret gummi monteres på den modsatte side af rygfinnen for at holde på boltgennemføringerne. Både senderen og bagpladen er foret med 3 mm neopren for at undgå slitage og skader på rygfinnen.

De første 10 SDR-T10 sendere, der blev sat på marsvin, var limet på en sadel, tilpasset af et stykke armeret gummi. Sadlen blev monteret rundt om forkanten af rygfinnen, for at få antennen fri af rygfinnen og tidligst muligt ud af vandet når marsvinet kom til overfladen, og derved forbedre chancerne for at få signalerne frem til satellitterne. De øvrige sendere blev sat på siden af rygfinnen, for at nedbringe vandmodstanden, hvilket ikke ændrede det antal signaler, satellitterne modtog.

4.3 Satellitsendertyper og dataindsamling

Til mærkning af marsvinene blev der benyttet 6 forskellige sendertyper. Som det kan ses i figur 4.1, er der nogen forskel på udformningen, og derved den vandmodstand de giver, når marsvinet svømmer. Igennem hele projektet har der været tæt kontakt med producenterne for at lave mindre og mere hydrodynamiske sendere. Specifikationer for de forskellige sendertyper fremgår af tabel 4.1.

Figur 4.1 Foto af nogle af de satellitsender typer der blev benyttet i denne undersøgelse. Øverst fra venstre SDR-T10, ST-10/ST-18, SDR-T16, Kiwi 101 og SPOT2.



Tabel 4.1 Specifikationer for de seks anvendte sendertyper (antal, producent, vægt i luft (alle senderne vejede under 25g i vand), størrelse, batteritype og hvilke typer der indsamlede dykkedata).

| Sender type | Antal anvendt | Producent | Vægt i luft (g) | Mål (cm) LxHxB | Batteritype | Dykkemåler |
|----------------|---------------|--------------------|-----------------|------------------|------------------------------|------------|
| ST-10 og ST-18 | 3/6 | Telonics | 125 | 10,6 x 4 x 2 | 2 x 2/3 A celle | Nej |
| SDR-T10 | 14 | Wildlife Computers | 200-240 | 10,5 x 4,3 x 3 | 2 x 2/3 A eller 2 x M1 celle | Ja |
| SDR-T16 | 12 | Wildlife Computers | 130 | 8,7 x 4,2 x 2,1 | 2 x M1 celle | Ja |
| SPOT2 | 10 | Wildlife Computers | 95-125 | | 1 x M1 eller 2 x M1 celle | Nej |
| Kiwi 101 | 7 | Sirtrack | 105 | 12,5 x 3,1 x 1,5 | 2 x AA eller 1 x C celle | Nej |

Senderne fra Telonics og Sirtrack kan ikke programmeres af brugeren, så man er nødt til at bestemme, hvor mange timer senderen skal være tændt og slukket for at spare på batteriet, inden den støbes ind i det tryksikre materiale. Disse sendere tændes ved at fjerne en magnet (Telonics) eller ved at sætte en magnet til en kontakt (Sirtrack). Senderne fra Wildlife Computers (SDR, Satellite-Dive-Recorder) kan programmeres via en computer inden de sættes på marsvinet. Man kan bestemme f.eks., hvor mange gange senderen skal sende pr. dag, og om senderen skal sende hver dag. SDR-T10 og SDR-T16 kan udover at give dyrets position også indsamle og videresende data om dyrets dykkeadfærd, og hvor meget tid det bruger i overfladen. Disse data kan programmeres efter brugerens valg.

SDR-senderne måler dykkedybder fra 0-250 meter i 1 meters intervaller og med en nøjagtighed på ± 1 % af den målte dybde. Dybde og klokkeslæt blev indsamlet hvert 10. sekund og samlet i tre forskellige typer data:

Tabel 4.2 Oversigt over de intervaller marsvinesenderne blev programmeret til at optage dykkedata i.

| Interval | Type 1 Max. dybde (m) | Type 2 Varighed (min) | Type 3 Tid brugt i hver dybde interval (m) |
|----------|--------------------------|--------------------------|---|
| 1 | 0-5 | 0-1 | 0-2 |
| 2 | 6-10 | 1-2 | 3-5 |
| 3 | 11-15 | 2-3 | 6-10 |
| 4 | 16-20 | 3-4 | 11-15 |
| 5 | 21-25 | 4-5 | 16-20 |
| 6 | 26-30 | 5-6 | 21-25 |
| 7 | 31-40 | 6-7 | 26-30 |
| 8 | 41-50 | 7-8 | 31-40 |
| 9 | 51-60 | 8-9 | 41-50 |
| 10 | 61-70 | 9-10 | 51-60 |
| 11 | 71-80 | 10-15 | 61-70 |
| 12 | 81-90 | 15-20 | 71-80 |
| 13 | 91-100 | 20-25 | 81-90 |
| 14 | > 100 | > 25 | >90 |

Disse tre datasæt bliver lagret for hver 6-timers periode (dvs. 12 histogrammer/døgn), som på skift bliver videresendt til satellitterne i de efterfølgende 24 timer. Herudover bliver to andre datasæt, "Status meddelelser" og "Timelines" lagret og videresendt henholdsvis hver 15. og 30. transmission. Status meddelelserne indeholder information om den maksimale dybde i det foregående døgn, tid brugt i overfladen, status for om sensorerne fungerer ordentligt og batteriets spænding. Timelines dækker et helt døgn og er inddelt i 72 perioder på 20 minutter. I hver 20-minutters periode lagres en værdi på "0" eller "1". "0" betyder at marsvinet i mere end 50 % af tiden har været tættere end 1 meter fra overfladen, "1" betyder at dyret i mere end 50 % af tiden har befundet sig på mere end 1 meters dybde. Disse tal giver et udtryk for dyrets døgnrytme.

Transmissionerne fra senderne blev modtaget af op til 5 vejr satellitter, der flyver rundt om jorden og kan modtage signaler i op til 15 minutter under hver passage. Indenfor hver passage skal satellitten modtage minimum 2 og helst 4 transmissioner, for at kunne beregne marsvinets position. Senderens identifikationsnummer og dykkedata sendes fra satellitten til en jordstation, der beregner positionen. Data sendes videre til brugeren over Internettet og én gang om måneden på Cd-rom. For at kunne bruge systemet kræves abonnement hos Service Argos (Toulouse, France) som uddeler et identifikationsnummer til hver sender.

4.4 Data indsamling og analyser

SAS-programmet Argos_Filter V5.0 (udviklet af Dave Douglas, USGS, Alaska Science Center, Alaska, USA) blev benyttet til at fjerne de usandsynlige positioner. Programmet udvælger de mest sandsynlige positioner på baggrund af hastighed og vinklerne mellem rækken af positioner.

ArcView med Spatial Analyst 1.1 og Animal Movement udvidelserne blev benyttet til at tegne kort og beregne 'homerange' udbredelser for de mærkede marsvin.

Homerange metoden består i at vægte de områder hvor der er flest positioner indenfor det mindst mulige område. En "fixed kernel" metode blev brugt i dette studie da den giver det mest præcise estimat ifølge Seaman & Powell (1996).

De relative 95, 75 og 50 % homerange blev beregnet for hvert enkelt marsvin ligesom den samlede homerange for alle marsvinene mærket i hver af de to mærkningsområder blev beregnet. 75 % homerange betyder at det er det mindst mulige område hvor der altid er 75 % chance for at et vilkårligt marsvin findes. For at standardisere data fra de forskellige marsvin blev der kun benyttet én position per dag til beregningen af homerange.

En sammenligning af homerange arealerne (95 %, 75 % og 50 %) i forhold til områder, årstid, køns- og aldersgrupper blev analyseret ved en tresidet variansanalyse (Type III) beregnet på logaritmetransformerede værdier.

4.5 Mærkningens indvirkning på marsvinene

4.5.1 Marsvinenes stressniveau under mærkningen

Monteringen af satellitsendere er en stressende oplevelse for marsvinene. For at vurdere effekten af mærkningen er det vigtigt at have nogle relative mål for, hvor stressede marsvinene er. En god måde at bedømme dyrets stress-tilstand på er at måle koncentrationen af det stressrelaterede hormon kortisol i blodet, da kortisolkoncentrationen er relateret til stressniveauet (f.eks. Thomson & Geraci 1986, Moberg 1987, Morton m.fl. 1995). Som en referenceværdi blev kortisolkoncentrationen hos to marsvin i fangenskab målt. Begge dyr var vant til at blive eksamineret på land. Prøverne blev taget i to situationer; under et sundhedstjek, hvor dyrene var på land (tilsvarende mærkning) og når marsvinene lå afslappet i vandoverfladen ved bassinkanten (Buholzer m. fl. 2001, 2002). Da svingningerne i kortisol i blodet ikke kan følges løbende i felten, blev marsvinenes stressniveau i stedet bedømt ud fra dyrenes adfærd og pulsmønster under mærkningen (Moberg 1987). På grund af livet i havet er marine pattedyrs puls tilvænnet større udsving sammenlignet med pattedyr på land. For at modsvare den faldende iltkoncentration i blodet under et dyk, falder hjerteraten markant så den mængde af iltet blod, der pumpes rundt i kroppen minimeres. Den faldende koncentration af ilt i blodet bevirker desuden at kroppens blodkar visse steder kan sammensnøres, så langt størstedelen af blodet ledes til hjernen og hjertet, der er mest sårbare overfor iltmangel. Når dyret kommer til overfladen igen, stiger pulsen voldsomt for hurtigst muligt at pumpe iltet blod ud i hele kroppen. På et fritsvømmende marsvin i fangenskab blev hjerteraten således målt til at svinge mellem 160-180 slag pr. minut (spm) ved overfladen og 60-80 spm, når det var neddykket (Teilmann 2000). Pulsen blev målt med en pulsmåler (Polar Vantage NV og Polar S-810) der blev monteret på 24 marsvin så pulsen kunne følges løbende under hele mærkningsforløbet. Pulsmåleren var monteret på et mavebælte, som blev anbragt rundt om dyret lige bag brystfinerne, således at sensorerne sad under dyret på hver side af hjertet. Pulsmåleren blev programmeret til at måle hvert enkelt hjerteslag, eller et gennemsnit over 5 sekunder.

For at bestemme hvad der havde indflydelse på marsvinenes puls under mærkningen blev tre dyr fulgt under hele forløbet med digitalt video kamera (marsvin 6174_02, 6422_02 og 2919_02). Optagelserne blev efterfølgende analyseret og forskellige parametre blev registreret i relation til pulsen (tabel 4.3 og Appendiks 1). Ved nedsænkning i vandet og når marsvinet blev vejlet, var det ikke muligt at følge dyrets vejrtrækninger, så i disse perioder blev marsvinets vejrtrækning ikke sammenlignet med pulsen.

Tabel 4.3 Parametre der blev registreret for de tre marsvin som er vist i Appendix 1. "+" angiver parametrene der blev målt, "-" angiver parametre der ikke blev målt

| Argos ID (marsvin) | 6174_02 (han; 131cm, 29kg) | 6422_02 (hun; 105cm, 21kg) | 2919_02 (han; 101cm, 20kg) |
|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Vejrtrækninger | + | + | + |
| Vand på marsvinet | + | + | + |
| Nedsenkning i vandet | + | + | - |
| Hullerne bores | + | + | + |
| Genitaler undersøges | - | - | + |
| Marsvinet vejes | + | + | + |
| Frysemærkning | + | + | + |

4.5.2 Sendernes indvirkning på marsvin i fangenskab

Mange forskellige typer sendere er blevet monteret på marsvin og andre mindre hvaler i de sidste ca. 10 år. Alligevel er der kun få, der har undersøgt, hvor stor en effekt det har på dyrenes adfærd og fysiologi (Hanson 1998). For at få en ide om hvilken indflydelse satellitsenderne har på marsvinenes adfærd og fysiologi, blev et marsvin i fangenskab mærket med to sendere. Marsvinet var en kønsmoden hun (længde 142 cm, vægt 39 kg), der blev holdt i et udendørs anlæg, beliggende i bunden af en lille fjord ved Neeltje Jans i det sydlige Holland. Bassinets størrelse var 34x20 meter og ca. 5 meter dybt. Siderne og bunden bestod af net, der tillod en konstant tilførsel af friskt havvand fra fjorden. I perioden 16. maj til 16. juni 2000 var der monteret en satellitsender (SDR-T-16, Wildlife Computers) og en VHF sender (Sirtrack) på hver sin side af marsvinets rygfinne. Formålet var at undersøge hvordan marsvins adfærd blev påvirket, efter at senderen var monteret. Marsvinet blev observeret dagligt i sammenlagt 80 dage både før, under og efter perioden med senderne på, og særligt intenst i dagene omkring mærkningen, og efter afmontering af senderne. En gang om ugen blev dyret vejjet og dets sundhedstilstand kontrolleret.

4.6 Frysemærkning

Sytten marsvin blevet frysemærket (heraf 1 dyr, der ikke fik en sender monteret). Frysemærkning foregår ved at nedkøle et 7 cm stort bronzetal til -172°C i flydende kvælstof i ca. 5 minutter og presse det i 10 sekunder mod marsvinets sider, umiddelbart foran rygfinnen. Efter nogle uger vil tallet fremstå lyst mod den mørke ryg. Disse tal vil i mange år kunne aflæses når marsvinene svømmer, genfanges i garn eller skyller op på stranden. Formålet med frysemærkningen er at genkende mærkede dyr på afstand samt give yderligere informationer om dyrenes færden, når satellitsenderen er faldet af.

4.7 Helbredsundersøgelser

Alle de bifangne marsvin fik foretaget en generel helbredsundersøgelse, der omfattede:

1. Ekstern undersøgelse af kroppen og munden, kønsbestemmelse, vurdering af dyrets generelle tilstand og notering af sår og andre kendetegn.
2. Måling af længde, omkreds, vægt og spæktykkelse ved ultralydsscanning, ifølge den internationale standard (Lockyer 1995).
3. Indsamling af dyrkningsprøver fra øje, blæsehul og genitalier til undersøgelse af bakterieflora.
4. Indsamling af blodprøver i EDTA K, serum og Nh₄-Heparin plasma S-monovette rør (Sarstedt). Blodsudstryg blev også indsamlet. Blodet blev testet for samme standardparametre indenfor hæmatologi (20) og serumkemi (18) som marsvinene i Fjord&Bælt rutinemæssigt bliver testet for. Dette blev foretaget af to kommercielle laboratorier.
5. Cytologisk åndingsprøve til undersøgelse af luftvejsparasitter, især tilstedeværelsen af parasitæg.
6. Genitale skrabeprøver, bl.a. for at undersøge for sædceller.
7. Indsamling af fæces og urinprøver for at undersøge for bakterier og parasitter.
8. Når der var mulighed for det, blev der taget blodprøver til det tyske projekt, "Investigation of the influence of pollutants on the endocrine and immune systems of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from the German North and Baltic seas" under Kiel Universitet i Tyskland. Et resumé af projektets formål og resultater er givet i Appendiks 8.
9. Dyr der blev bedømt som for små og/eller for tynde, viste tegn på alvorlig dehydrering eller havde større, åbne sår blev sat fri uden satellitmærke, dog normalt efter at de medicinske prøver var indsamlet.

Man ved kun meget lidt om fritlevende marsvins naturlige blodværdier (Andersen 1966, 1968, Nielsen & Andersen 1982, Koopman m.fl. 1995, 1999). For at finde ud af om blodværdierne for de fritlevende marsvin, der blev fanget i bundgarn var normale, blev de sammenholdt med værdier fra de to marsvin i fangenskab i Fjord&Bælt, Kerteminde. Disse marsvin udgør en interessant kontrolgruppe i forhold til de mærkede dyr, da deres sundhedstilstand løbende bliver overvåget, og de lever udendørs i et åbent system i direkte forbindelse med Kerteminde Fjord (Storebælt).

Figur 4.2 Blodprøvetagning, videofilmning af dyrets vejtrækning og adfærd samt måling af hjerterate under en mærkning.

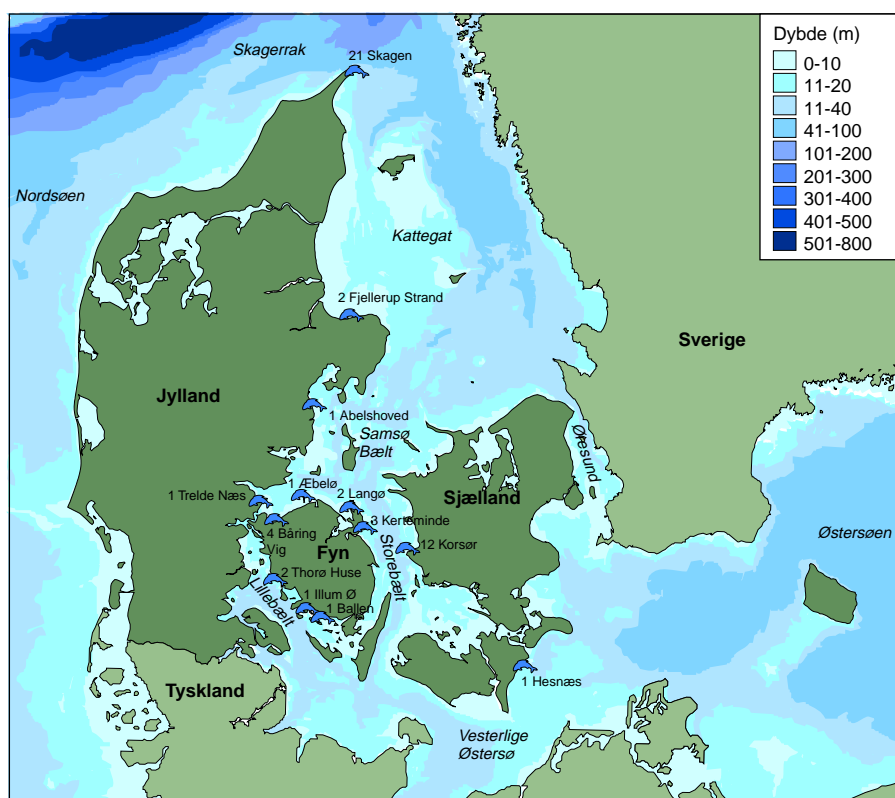


5 Resultater og diskussion

5.1 Mærkede dyr

I perioden 14. april 1997 til 6. oktober 2002 blev der mærket 52 marsvin med satellitsendere i Danmark. De mærkede dyr fordelte sig med 21 ved Skagen (Kattegat/Skagerrak), 2 ved Fjellerup Strand (Kattegat), 4 i Båring Vig, 1 ved Trelde Næs, 2 ved Langø, 1 ved Abelshoved, 1 på Æbelø (Samsø Bælt), 12 ved Korsør, 3 ved Kerteminde (Storebælt), 2 ved Thorø Huse, 1 på Illum Ø, 1 ved Ballen (Lillebælt), og endelig 1 ved Hesnæs (Østersøen, figur 5.1).

Figur 5.1 Kort over de 13 steder hvor der blev mærket marsvin fra bundgarn. Tallet foran stednavnet viser antallet af marsvin mærket på det pågældende sted.



De mærkede dyr blev opdelt i to områder, efter hvor de blev mærket. Det ene område omfatter dyrene fra Skagen, som mest holder til i det nordlige Kattegat, Skagerrak og Nordsøen, mens resten af dyrene er fra de indre danske farvande (sydlige Kattegat, Samsø Bælt, Lille- og Storebælt, Kieler Bugten og den vestlige Østersø). Der blev mærket 21 marsvin ved Skagen (hvoraf 1 sender aldrig virkede) og 31 i de indre danske farvande. Der blev mærket 11 unge hanner og 4 voksne hanner i begge områder, mens der i de indre farvande også blev mærket 11 unge hunner og 5 voksne hunner. Derimod blev der fanget forholdsvis færre hunner ved Skagen, nemlig 5 unge og 1 voksen (tabel 5.1 og Appendiks 4). Denne forskel i køns- og aldersfordeling kunne skyldes, at der er flere hanner, der udnytter området ved Skagen. Antallet af dyr er dog for begrænset til at drage nogen endelig konklusion.

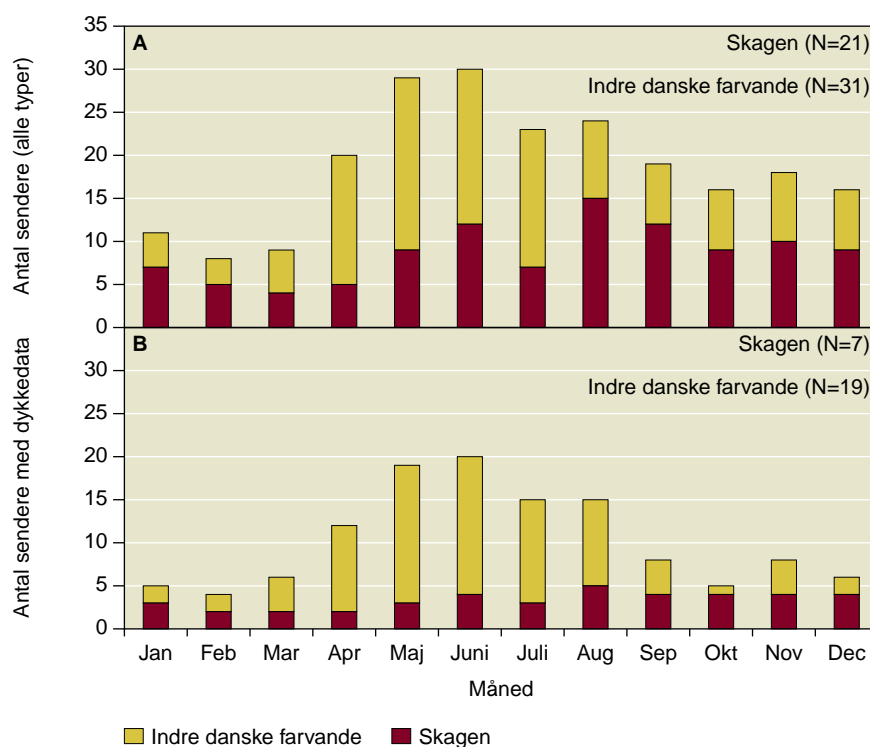
Tabel 5.1 Fordelingen på årets måneder af alle aktive sendere.

| | | Antal dyr | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | Maj | Jun. | Jul. | Aug. | Sep. | Okt. | Nov. | Dec. |
|---|-------|-----------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| Antal marsvin mærket i de indre danske farvande | Unge | 22 | 4 | 3 | 4 | 11 | 12 | 14 | 12 | 9 | 8 | 8 | 9 | 7 |
| | Han | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Hun | 5 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | Total | 31 | 4 | 3 | 5 | 15 | 19 | 20 | 17 | 10 | 9 | 9 | 10 | 7 |
| Antal marsvin mærket ved Skagen | Unge | 16 | 4 | 3 | 3 | 2 | 7 | 10 | 6 | 11 | 8 | 5 | 5 | 6 |
| | Han | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Hun | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | Total | 21 | 7 | 5 | 4 | 3 | 8 | 11 | 6 | 14 | 10 | 7 | 8 | 9 |
| Total (alle dyr) | | 52 | 11 | 8 | 9 | 18 | 27 | 31 | 23 | 24 | 19 | 16 | 18 | 16 |

Tabel 5.2 Fordelingen på årets måneder af aktive sendere der har sendt dykkedata.

| | | Antal dyr | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | Maj | Jun. | Jul. | Aug. | Sep. | Okt. | Nov. | Dec. |
|---|-------|-----------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| Antal marsvin mærket i de indre danske farvande | Unge | 14 | 2 | 2 | 3 | 8 | 11 | 11 | 9 | 8 | 4 | 1 | 4 | 2 |
| | Han | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Hun | 4 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Total | 19 | 2 | 2 | 4 | 10 | 15 | 15 | 11 | 9 | 4 | 1 | 4 | 2 |
| Antal marsvin mærket ved Skagen | Unge | 7 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Han | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Hun | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Total | 7 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Total (alle dyr) | | 26 | 5 | 4 | 6 | 12 | 19 | 20 | 15 | 15 | 8 | 5 | 8 | 6 |

Figur 5.2 Fordelingen på årets måneder af alle aktive sendere (A) og sendere med dykkedata (B).



Som det fremgår af ovenstående tabeller og figurer, har der været kontakt med marsvinene året rundt, og der er mindst 8 aktive sendere i hver måned (mindst 4 med dykkedata). I sommerhalvåret (april-september) har der været flere aktive sendere end i vinterhalvåret

(oktober-marts). Det skyldes, at der kun er sat sendere på fra marts til november. Det er derfor kun de sendere, der holder meget længe, der er aktive vinteren igennem (se Appendiks 4).

5.2 De mærkede marsvins vandringer og levesteder

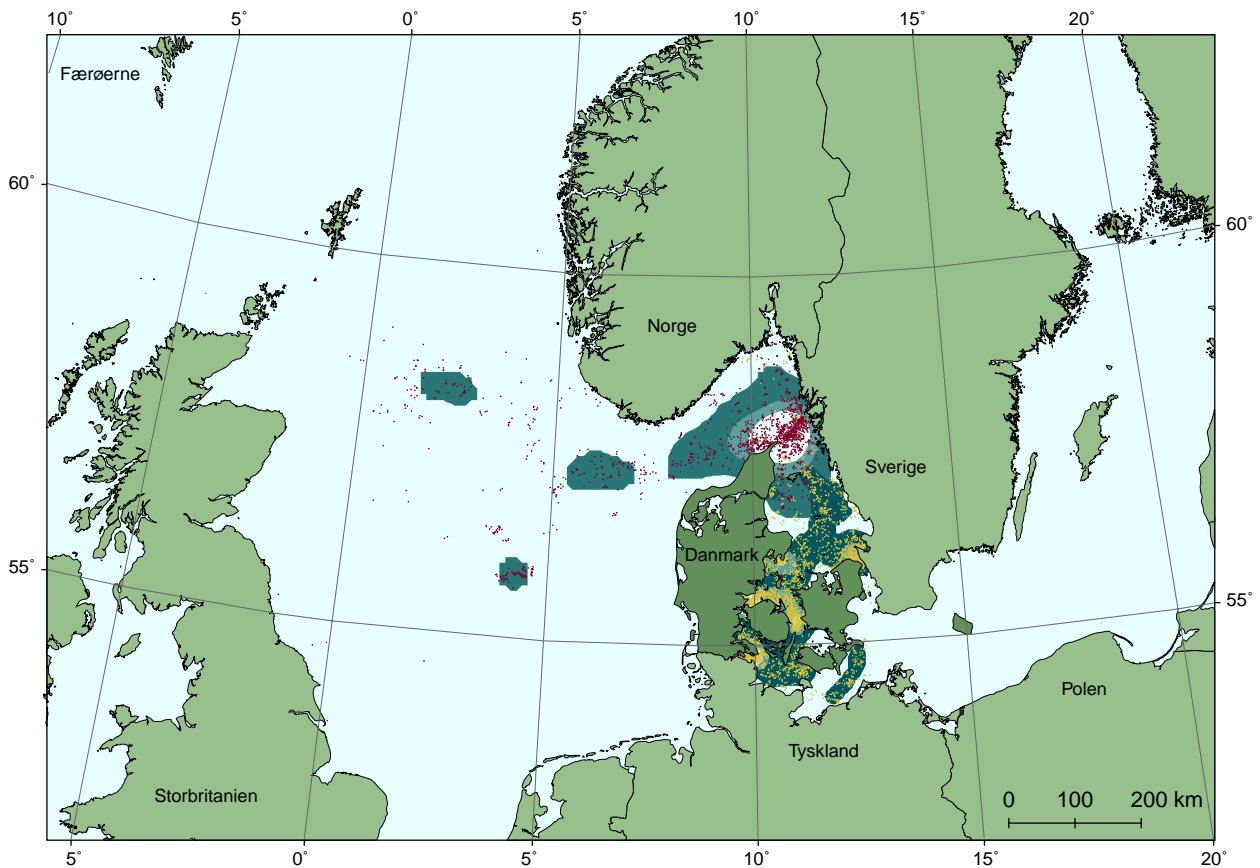
5.2.1 Sæsonmæssig udbredelse og vigtige områder for marsvin

Homerange beregningerne vist i nedenstående figurer er udtryk for marsvinenes samlede områdeudnyttelse for alle dyr mærket i henholdsvis de indre danske farvande og ved Skagen. Homerange er angivet som det mindst mulige område hvor der er en vis procent sandsynlighed for at et af de mærkede marsvin til hver en tid vil være. 95 % homerange området svarer således til at marsvinene brugte 95 % af deres tid indenfor dette område. Ligeledes viser 75 % og 50 %-områderne det mindst mulige område, hvor marsvinene bruger 75 % og 50 % af deres tid. Oftest benytter marsvinene nogle områder mere end andre. Det betyder f.eks. at et lille 50 % homerange område bliver benyttet lige så ofte som resten af det område marsvinene lever i. Jo mindre et homerange område med en given procent er, jo større tæthed vil der være af marsvin. Sagt med andre ord vil 75 % og 50 % områderne generelt vise de områder, som marsvinene fortrækker, mens 95 % området vil vise næsten hele det område, de potentielt svømmer rundt i. Hvis vi forudsætter, at de mærkede marsvin er repræsentative for bestanden i området, giver nedenstående figurer et billede af marsvinenes levesteder.

Sommerudbredelse

Figur 5.3 viser de områder, der har størst betydning for marsvinene om sommeren. I de indre farvande er det kun følgende områder, der ikke er en del af de mærkede marsvins vigtige levested (95 %): Øresund syd for Ven ned til Møn, Østersøen øst for Møn, Smålandsfarvandet, Isefjorden, Mecklenburg Bugt nordpå til Lolland-Falster og Ålborg Bugt i Kattegat nord for Djursland. Dette betyder ikke, at der ikke findes marsvin i disse områder, men at de er sjældnere eller kun foretager kortere ophold eller trækker igennem området. For marsvinene i de indre farvande er følgende områder særligt vigtige (75 % homerange): Øresundstragten nord for Helsingør-Helsingborg, Flensborg Fjord og farvandet omkring det sydlige Als, farvandet omkring Storebæltsbroen og nordpå langs Fyn til Lillebæltstragten og farvandet syd for Djursland (figur 5.3).

For dyrene mærket i Skagen dækker 95 %-området det nordlige Kattegat, Skagerrak bortset fra den dybe rende langs Norges kyst og enkelte områder i Nordsøen. Det vigtigste område (75 %) for marsvinene ved Skagen er det nordlige Kattegat og det sydøstlige Skagerrak (figur 5.3).

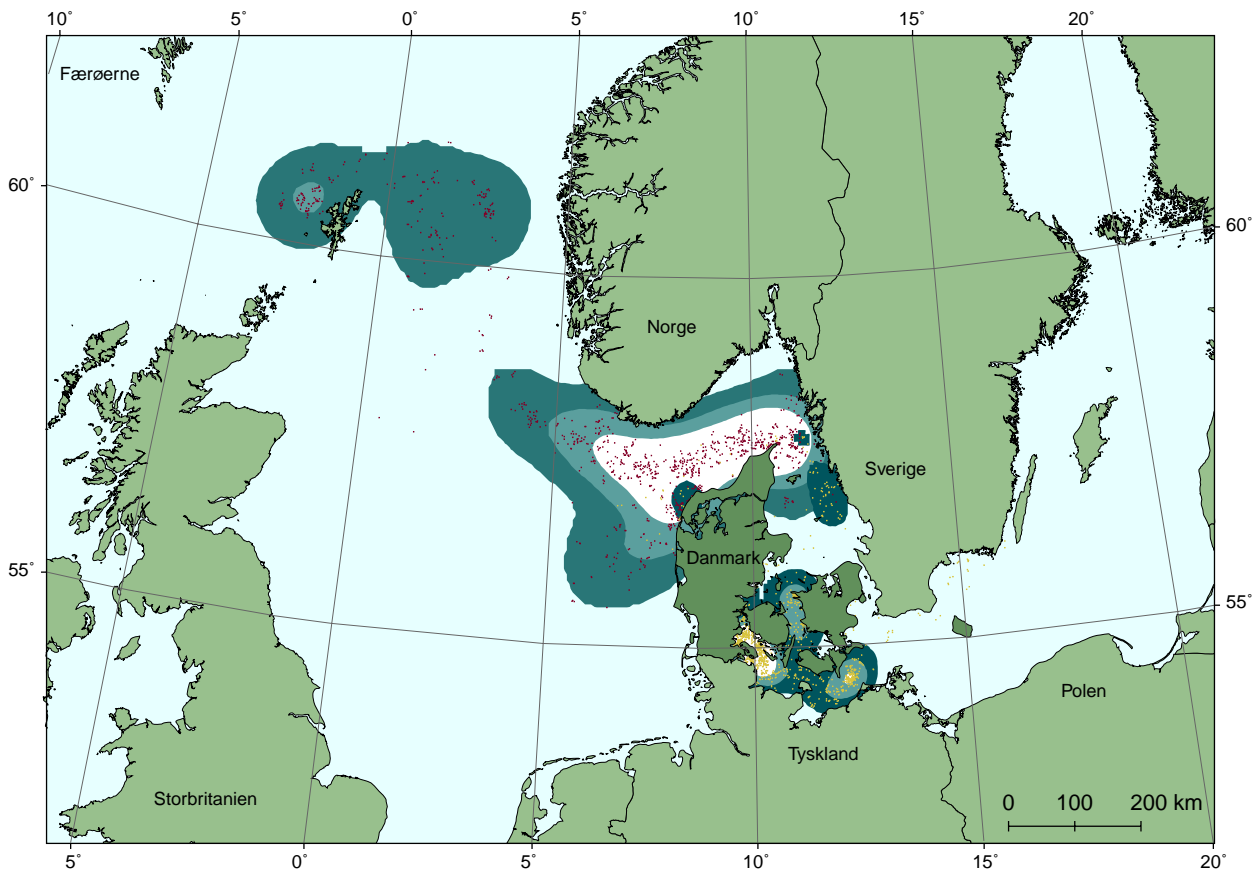


Figur 5.3 Positioner for alle mærkede marsvin i sommerhalvåret, april-september. Marsvin mærket i de indre danske farvande er angivet med orange prikker mens marsvin mærket ved Skagen er angivet med røde prikker. De områder (Kernel homeranges) der udgør de vigtigste levesteder for marsvinene mærket i de indre danske farvande og ved Skagen er vist hver for sig og er angivet med farvede cirkler (grøn: 95 %, blå: 75 % og hvid: 50 %), jo lysere farve jo vigtigere er området for marsvinene.

Vinterudbredelse

I vinterhalvåret er det generelt de samme områder som om sommeren, der udgør marsvinenes hovedudbredelse i de indre farvande. Der er dog en tendens til, at marsvinene opholder sig længere sydpå om vinteren, hvor det centrale Kattegat har mistet sin betydning, ligesom Øresundstragten nord for Helsingør-Helsingborg ikke har betydning for de mærkede marsvin om vinteren. Derudover har enkelte marsvin benyttet det nordlige Kattegat langs den svenske vestkyst og et enkelt marsvin opholdt sig om vinteren ud for Limfjordens udmundning i Nordsøen (figur 5.4). Om vinteren udgør de særlig vigtige områder (50 % og 75 % homerange): Det sydlige Lillebælt, Storbælt og Kadetrenden sydøst for Falster (figur 5.4).

Marsvinene fra Skagen udnytter om vinteren et væsentligt større område. Et stort sammenhængende område strækker sig fra det nordlige Kattegat, gennem Skagerrak og et godt stykke ud i den østlige centrale del af Nordsøen (95 %). De vigtigste områder (75 % og 50 %) for marsvinene ligner 95 %-området med hovedvægt i Skagerraks sydlige del ned mod Danmark. Desuden dækker 95 %-området et større område i den nordligste del af Nordsøen og ud i Atlanterhavet på begge sider af Shetlandsøerne. To dyr svømmede endda til Shetlandsøerne, hvorfor et mindre område nordvest for Shetlandsøerne også er inkluderet i 75 %-området.



Figur 5.4 Positioner for alle mærkede marsvin i vinterhalvåret, oktober-marts. Marsvin mærket i de indre danske farvande er angivet med orange prikker mens marsvin mærket ved Skagen er angivet med røde prikker. De områder (Kernel homeranges) der udgør de vigtigste levesteder for marsvinene mærket i de indre danske farvande og ved Skagen er vist hver for sig og er angivet med farvede cirkler (grøn: 95 %, blå: 75 % og hvid: 50 %), jo lysere farve jo vigtigere er området for marsvinene.

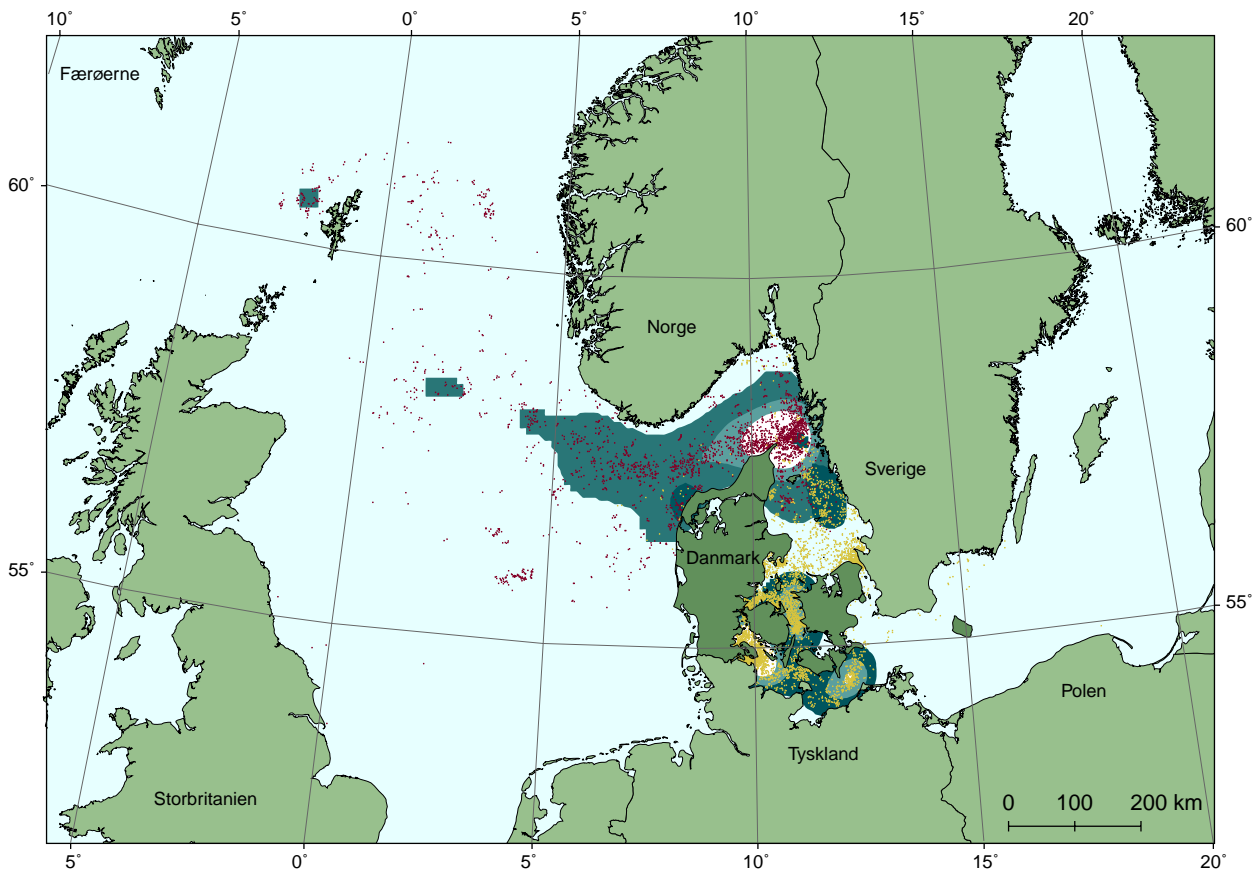
Udbredelsen året rundt

I de indre farvande koncentrerer marsvinene sig omkring Lillebælt, Storebælt og Samsø Bælt, samt den vestlige Østersø. De vigtigste områder (75 % og 50 %) omfatter farvandet omkring Als, den nordlige del af Storebælt samt Kadetrenden mellem Gedser og Tyskland (Dass) (figur 5.5).

For dyrene mærket i Skagen dækker 95 %-området det nordlige Kattegat, og hele Skagerrak bortset fra området langs Norges kyst, samt en tunge vestpå ud i Nordsøen. Det vigtigste område (75 %) for marsvinene ved Skagen ligger indenfor en radius af ca. 100 km omkring Skagen (figur 5.5).

Geografisk overlap mellem marsvin fra Skagen og indre danske farvande

Der var kun et mindre overlap i 95 %-områderne mellem marsvin mærket i de indre farvande og dem fra Skagen om sommeren. Både sommer og vinter lå overlappet i området mellem Anholt, Læsø og den svenske vestkyst. Desuden var der om vinteren to mindre områder med overlap ud for Skagen og ud for Limfjordens udmunding i Nordsøen, som skyldes et ungt marsvin nr. 4540_00 der opholdt sig i Nordsøen om vinteren (se figur 5.6). Det begrænsede overlap i marsvinenes levesteder mellem dyrene mærket i de indre danske farvande og Skagen understøtter at der er tale om to forskellige bestande, der sjældent blander sig.



Figur 5.5 Positioner for alle mærkede marsvin for hele året. Marsvin mærket i de indre danske farvande er angivet med orange prikker mens marsvin mærket ved Skagen er angivet med røde prikker. De områder (Kernel homeranges) der udgør de vigtigste levesteder for marsvinene mærket i de indre danske farvande og ved Skagen er vist hver for sig og er angivet med farvede cirkler (grøn: 95 %, blå: 75 % og hvid: 50 %), jo lysere farve jo vigtigere er området for marsvinene.

5.2.2 Vandringer og Kernel homerange for de enkelte marsvin

Marsvin mærket i indre danske farvande

I alt blev 31 marsvin mærket i de indre danske farvande. Vandringer for 30 af disse marsvin med indtegning af deres vigtigste levesteder (homerange) er vist i figur 5.6 og i tabel 5.3. Et marsvin fra de indre farvande er ikke vist i dette afsnit, da det kun sendte i 6 dage og senere blev fundet død på stranden (se Appendiks 2 for yderligere detaljer).

Otte (26,7 %) af de 30 marsvin mærket i indre danske farvande havde Øresundstragten som et af deres foretrukne habitater (50 og 75 % homerange) specielt i månederne maj til juli. Der var dog kun to (6,7 %) marsvin, der med sikkerhed vandrede gennem Øresund. Tre andre marsvin vandrede et stykke ind i Øresund, hvorefter de vendte om. Seks (20,0 %) af de mærkede marsvin havde Lillebæltstragten blandt deres foretrukne habitater, syv (23,3 %) marsvin passerede igennem bæltet, mens otte (26,7 %) marsvin opholdt sig i det sydlige Lillebælt/Als området i kortere eller længere tid året igennem (50 og 75 % homerange). Otte (26,7 %) marsvin havde Storebælt som foretrukne habitat, mens mindst 19 (63,3 %) af marsvinene passerede igennem Storebælt. Samsø Bælt og den vestlige del af Østersøen blev benyttet af henholdsvis 10 (33,3 %) og seks (20 %) af de mær-

kede marsvin. Det nordlige Kattegat blev benyttet af syv (23,3 %) af de 30 marsvin, mens to (6,7 %) bevægede sig op i Skagerrak, og kun et enkelt (3,3 %) trak ud i den centrale Nordsø i vintermånederne.

Marsvin mærket på Skagen

Ved Skagen blev der mærket 21 marsvin, men en af senderne virkede aldrig. Kort over de restende 20 marsvin er vist med røde signaturer i dette afsnit (figur 5.6). Af disse 20 marsvin havde seks (30,0 %) det nordlige Kattegat indenfor deres foretrukne habitat (50 og 75 % homerange). Atten (90,0 %) havde Skagerrak som en del af deres foretrukne habitater, mens halvdelen (45,0 %) tillige benyttede den centrale Nordsø. Kun tre (15,0 %) marsvin havde den nordlige Nordsø blandt deres foretrukne habitater (50 og 75 % homerange).

Alle marsvin

Sammenfatningen af alle de mærkede marsvins 50 % og 75 % homerange områder fremgår også af tabel 5.3. Disse udgør særligt vigtige levesteder for marsvinene. Perioderne, hvor marsvinene forekommer i disse områder, er anført.