

Miljøministeriet



Danmarks
Miljøundersøgelser

Natur og turisme

Program til belysning af turismen og dens påvirkning af naturen på vadehavsøerne.
Pilotprojekt Rømø

Faglig rapport fra DMU, nr. 114
1994



Miljøministeriet



Danmarks
Miljøundersøgelser

Natur og turisme

Program til belysning af turismen og dens påvirkning af naturen på vadehavsøerne.
Pilotprojekt Rømø

Torben Ballegaard
Afd. for Flora- & Faunaøkologi

Miljøministeriet
Danmarks Miljøundersøgelser
September 1994

Datablad

| | | |
|--|---|---|
| Titel: | Natur og turisme | |
| Undertitel: | Program til belysning af turismen og dens påvirkning af naturen på vadehavsøerne. Pilotprojekt Rømø | |
| Forfatter: Afdelingsnavn: | Torben Ballegaard Afdeling for flora- og faunaøkologi | |
| Serietitel og nummer: | Faglig rapport fra DMU, nr. 114 | |
| Udgiver: | Miljøministeriet Danmarks Miljøundersøgelser © 1994 | |
| Redaktion: Layout og korrektur: Tegninger: Litteraturservice: | Jan Bertelsen Kirsten Jensen, Marianne Hoffmeister Bo Gårdmand Maj-Britt Rosenkilde | |
| Bedes citeret: | Ballegaard, T. (1994): Natur og turisme. Program til belysning af turismen og dens påvirkning af naturen på vadehavsøerne. Pilotprojekt Rømø. Danmarks Miljøundersøgelser. 59.s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 114. Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse. | |
| Frie emneord: | natur, slitage, bæreevne, forstyrrelse, turisme, rekreation | |
| Redaktionen afsluttet: | September 1994 | |
| ISBN: | 87-7772-169-1 | |
| ISSN: | 0905-815X | |
| Papirkvalitet: | 90 g cyclus offset, 100% genbrug | |
| Tryk: | GP-Tryk, Grenå | |
| Oplag: | 500 | |
| 2..oplag | 500 | |
| Sideantal: | 59 | |
| Pris: | 50,00 kr. (incl. 25% moms, excl. forsendelse) | |
| Købes hos: | Danmarks Miljøundersøgelser Afdeling for Flora- og Faunaøkologi Grenåvej 12, Kalø DK-8410 Rønde Tlf.: 89 20 14 00 Fax: 89 20 15 14 | Miljøbutikken Information & Bøger Læderstræde 1 1201 København K Tlf.: 33 92 76 92 (information) 33 83 92 92 (bøger) |

Indhold

Forord 5

Resumé 7

English summary 8

1 Baggrund 9

1.1 Målsætning for rapporten 10

2 Litteraturindsamling 11

3 Bæreevne - mekanisk slid 11

3.1 Indledning 11

3.2 Undersøgelser af slid på vegetationen 13

3.3 Status i Danmark 14

4 Metode til måling af mekanisk slid 15

4.1 Baggrund 15

4.2 Metodebeskrivelse 16

4.3 Data-analyse 18

4.4 Eksempler 20

4.5 Bæreevne-index 20

5 Forstyrrelse af fugle 24

5.1 Baggrund 24

5.2 Forstyrrelseseffekter 24

5.3 Status for den løbende monitoring 27

6 Forstyrrelse af pattedyr 28

6.1 Baggrund 28

6.2 Forstyrrelseseffekter 28

6.3 Status for den løbende monitoring 30

7 Metoder til måling af forstyrrelse 32

**8 Kortfattet beskrivelse af naturen
på Rømø 33**

| | | |
|-----------|------------------------------------|-----------|
| 9 | Turismen på Rømø | 36 |
| 9.1 | Indledning | 36 |
| 9.2 | Turisternes mål på Rømø | 39 |
| 9.3 | Naturvejledning | 40 |
| 9.4 | Brugerkonflikter | 42 |
| 10 | Potentielle konfliktområder | 43 |
| 11 | Forslag til undersøgelser | 44 |
| 12 | Diskussion | 52 |
| 13 | Citeret litteratur | 53 |
| | Danmarks Miljøundersøgelser | 59 |

Forord

Denne rapport er resultat af et projekt udført ved Danmarks Miljøundersøgelser, Afd. for Flora- og Faunaøkologi, rekvireret og finansieret af Sønderjyllands Amt, Landskabskontoret.

Projektet har haft tilknyttet en styregruppe, der gennem regelmæssige møder har sikret en koordinering af projektets gennemførelse og mål.

Styregruppen bestod af:

Aase Østergaard, Afd. leder, Sønderjyllands Amt
Erik Poulsen, Biolog, Sønderjyllands Amt (projektkoordinator)
Aksel Voigt, Biolog, Sønderjyllands Amt
Torben Ballegaard, Vid. medarb., DMU (projektansvarlig)

og gruppen har undervejs været suppleret med:

John Frederiksen, Afd. leder, Ribe Amt
John Frikke, Landskabsmedarb., Ribe Amt

Fra DMU har flere medarbejdere deltaget i forbindelse med projektets gennemførelse. Specielt skal fremhæves forsker Jacob Salvig og forskningschef Karsten Laursen, der har stillet deres viden og kendskab til vadehavsområdet til rådighed for projektet.

Jacob Salvig har stået for udarbejdelsen af rapportens Kap. 5 og 7.

Bibliotekar Maj-Britt Rosenkilde og forsker Carsten Riis Olesen har været til stor hjælp i forbindelse med litteratursøgning og hjemskaffelse.

Resumé

Den stadig stigende rekreative udnyttelse af Vadehavs-regionen, herunder specielt vadehavsøerne, har synliggjort behovet for et bedre videngrundlag i forbindelse med påvirkning af landskab, planter og dyr ved udfoldelse af rekreative aktiviteter.

I rapporten gives en oversigt over påvirkning af naturen som følge af rekreativ aktivitet, primært turisme. Der fokuseres dels på vegetationens modstandsevne overfor mekanisk slid, primært i form af fodgængerfærdsel, dels på forstyrrelse af fugle og pattedyr. Der gennemgås desuden metodebeskrivelser for måling af henholdsvis slid og forstyrrelse.

Rapporten afsluttes med et katalog over potentielle konfliktområder i forbindelse med en rekreativ udnyttelse af naturen, og der fremsættes forslag til konkrete undersøgelser, der vil kunne danne baggrund for planlægning og administration af en bæredygtig udvikling af turismen i området.

English summary

The increasing use of the Danish Wadden Sea region, especially the islands, for recreational purposes, has revealed a need for improving the knowledge of the impact on the landscape, flora and fauna caused by increasing recreational use.

This report deals with various aspects of the impact on nature caused by recreational activities, mainly tourism. One focus is on the impact of mechanical influence caused by human trampling on the vegetation. Another focus is on disturbance of birds and mammals caused by human recreational activities.

Methods for monitoring the impact on vegetation, birds and mammals (seals), due to human recreational activity are discussed. For the vegetation a standardised method for measuring the effect of human trampling is described in detail.

The present status and major trends in the development of tourism on the island Rømø is discussed. A list of potential conflicts between tourist development and nature conservation is given.

A strategy in order to achieve sufficient knowledge to predict the consequences, future developments in the recreational use might have on the nature, is discussed. This knowledge is essential to ensure a development towards a sustainable use of the nature.

A program for monitoring some of the effects recreational use have, is presented in detail. The main topics are registration of the landscape and vegetation types, and visible paths in the landscape; monitoring of human activities, including conflicts between different groups of users, e.g. windsurfers and bathers; monitoring and research of the effect of human trampling in different vegetation types; and proposals for initiating research of the impact of human disturbance on the number and distribution of breeding bird species and their breeding success.

1 Baggrund

Turisttilstrømningen til Danmark har i de senere år været usædvanlig markant. Med en gennemsnitlig årlig vækstrate på 11.5% i perioden 1988-91 har væksten været næsten tre gange større end gennemsnittet på verdensplan (Danmarks Turistråd et al. 1992)

Der ser samtidig ud til at ske en ændring i turisternes mål med hensyn til hvilke krav og forventninger, der stilles til et ferieophold. Der foregår en udvikling fra ønsket om en ren afslapningsferie, hvor behovene dækkes af sol og strand, til krav og ønsker om en aktiv ferie med rige muligheder for forskelligartede oplevelser.

Et begreb som "øko-turisme" er dukket op som en samlende betegnelse for en del af denne udvikling. Begrebet blev første gang defineret af Hetzer i 1965 (i Grenier et al. 1993) som turistformer, der resulterer i 1) minimal indflydelse på omgivelserne, 2) minimal indflydelse på og maksimal respekt for lokale kulturer, 3) maksimal økonomisk afkast til lokale "græsrodder", 4) maksimal rekreativ tilfredsstillelse for deltagende turister.

Øko-turisme er senere blevet udvidet til at omfatte "rejser til relativt uberørte eller ikke-forurenede naturområder, med det primære formål at beundre, studere og nyde landskabet og dets vilde planter og dyr, samt lokale kulturelle seværdigheder" (Ceballos-Lascurian, 1991, i Grenier et al. 1993).

Den stadigt stigende turisme, sammenholdt med tilsyneladende ændringer i turistmønstret som følge af ændrede forventninger til feriens indhold, stiller krav om planlægning for en bæredygtig udvikling.

Et givet områdes bæreevne (carrying capacity) kan defineres ud fra forskellige kriterier (Skov- og Naturstyrelsen 1987):

- Biologisk/økologisk bæreevne:
En biologisk/økologisk bæreevne kan defineres som den maksimale anvendelse, der kan finde sted uden at foranledige en uacceptabel nedgang i økologisk værdi, oftest defineret på grundlag af artsdiversitet.
- Social bæreevne:
En social bæreevne kan defineres som den maksimale anvendelse, der kan finde sted uden at foranledige en uacceptabel nedgang i kvaliteten af friluftsoplevelsen, defineret ud fra en gennemsnitlig opfattelse hos brugerne.
- Økonomisk bæreevne:
Den økonomiske bæreevne kan defineres som den maksimale anvendelse af et område, der kan finde sted uden at foranledige et uacceptabelt driftsøkonomisk tab.

Fælles for de tre nævnte definitioner på begrebet bæreevne er, at de i stor udstrækning bygger på subjektive kriterier og delvist ukendte parametre, f.eks. biologiske i form af slid på vegetationen og forstyrrelse af dyrelivet (Asbirk et al. 1983).

Som det fremgår af definitionerne kan et områdes bæreevne i relation til rekreativ udfoldelse ansues med baggrund i bl.a. de biologiske, kultur-sociologiske og økonomiske parametre.

Udbygning af turismen i et område resulterer i et pres på alle lokale ressourcer. Turister forbruger energi og vand. Den medfølgende infrastruktur påvirker markant landskab og natur. Turisterne producerer affald. For lokalbefolkningen vil massiv udbygning af turismen påvirke dagligdagen på mange måder (Jensen 1993).

1.1 Målsætning for rapporten

Vadehavs-regionen har stor rekreativ betydning og det forventes at turisttilstrømningen vil øges i de kommende år (Danmarks Turistråd et al. 1992). Dette vil nødvendiggøre en administrativ planlægning og regulering af områdets turistmæssige belastning. På flere områder savnes vidgrundlaget for denne administration.

Det primære formål med denne rapport er at tilvejebringe et grundlag for undersøgelser til belysning af nogle af de parametre, der påvirkes af turismen, med det mål at opnå et grundlag for en bæredygtig udvikling af turismen i vadehavs-regionen. Der fokuseres i rapporten på belysning af den biologiske bæreevne, fordi naturen er vadehavs-regionens vigtigste ressource i turistmæssig sammenhæng. Men det er vigtigt at holde sig for øje, at udbygning af turismen også påvirker lokalbefolkningen og de turister, der benytter området. Kultur-sociologiske undersøgelser, f.eks. i form af spørgeskema-undersøgelser, vil kunne bidrage med viden om disse gruppers ønsker og behov.

Vadehavet og vadehavsøerne er yndede turistmål og samtidig et internationalt værdifuldt naturområde. En forudsætning for bæredygtig turisme i dette område vil være viden om de forskellige naturtypers bæreevne. Den biologiske bæreevne monitoreres i relation til slid på vegetationen og forstyrrelse af dyrelivet. Forstyrrelse defineres i denne sammenhæng som enhver påvirkning, der kan resultere i alle former for belastning af dyr, spændende fra anspændthed til panik med energitab og udmattelse for dyret (Olesen 1994).

2 Litteraturindsamling

For at tilvejebringe et så fyldestgørende videngrundlag som muligt, er en litteratursøgning foretaget på Statsbiblioteket i Århus. Der er søgt i internationale artikel-databaser: biosis, cab(1972-83), cab(1984-93), agricola, agris, life sciences coll. og zoological record, med søgeprofiler der var afledte af "tourism", "recreation", "hunt", "trampling", "horse", "off road" eller "path" kombineret med "dune", "marsh" eller "heath".

Søgningen resulterede i 1.446 titelreferencer. På baggrund af disse blev ca. 100 referencer udvalgt, og yderligere information i form af bl.a. abstracts, forfatternavn, udgivelsesår, tidsskrift bestilt. Ud fra dette materiale kunne den endelige bestilling af artikler foretages.

Der er desuden foretaget litteratursøgning efter bøger og rapporter, der ikke umiddelbart vil kunne findes ved søgning i de internationale databaser.

3 Bæreevne - mekanisk slid

3.1 Indledning

Den sociale og økonomiske udvikling, der har foregået i det vesteuropæiske område i dette århundrede, har sat fokus på en økologisk faktor, der har eksisteret i millioner af år, nemlig slitage på vegetationen på grund af direkte menneskelig færdsel eller menneskeligt forårsaget færdsel i form af f.eks. husdyr (Liddle 1975).

De seneste årtiers velstandsudvikling har øget presset på også de danske naturområder. Arbejdstidsnedsættelse, herunder udvidet adgang til ferie, kombineret med en økonomisk velstandsstigning, har resulteret i, at stadig flere søger bort fra byerne i weekends og ferier. Herved er sliddet på tidligere mere eller mindre uberørte områder blevet markant forøget, og mange områder har lidt under dette. Denne udvikling er yderligere forstærket af en tilsvarende stigning i antallet af udenlandske turister i Danmark.

Turisternes stigende mobilitet på grund af bilismens fremgang, kombineret med udbygning af vejnettet, har muliggjort en spredning af masseturismen til afsidesliggende, tidligere isolerede områder, som f.eks. vadehavsøerne. Det er landskabet på vadehavs-øerne, der er grundlaget for tiltrækning af turister til om-

rådet. Det kan derfor forventes, at turisterne vil benytte de forskellige landskabselementer til at gå i, sidde i, lege i o.s.v. (Zee 1983). Den dermed forbundne påvirkning af landskabet er oftest ikke bevidst, men resulterer i ødelæggende ændringer i vegetationssammensætning og -dækning; med mulighed for erosion til følge.

Hvilke følger, rekreativ udfoldelse vil få for de enkelte landskabselementer, afhænger af flere forhold: Vegetationens sårbarhed, områdets placering i forhold til turistfaciliteter såsom ferieboliger, veje og parkeringspladser, samt turisternes præferencer med hensyn til landskabselementer og deres generelle færdsel i området.

Bortset fra direkte anlægsarbejder i naturområder som f.eks. hotel-/sommerhusbyggeri, vejanlæg og anlæg af P-pladser er færdsel til fods den mest udtalte direkte påvirkning af landskabet. Gentagen færdsel i de sandede, næringsfattige biotoper i et klitlandskab vil føre til skabelse af et netværk af stier og spor i landskabet (f.eks. Boorman & Fuller 1977; Hylgaard 1977; Frederiksen 1977; Hylgaard & Liddle 1981).

Turisters forskelligartede adfærd i naturområder kan give sig udslag i forskellige stimønstre. Zee (1983) skelner mellem tre hovedtyper:

Parallelt stimønster:

Hovedattraktionen på de fleste øer er sandstranden. Turisterne vil, med udgangspunkt fra f.eks. sommerhus eller parkeringsplads, som hovedregel benytte den korteste vej til stranden. Hvis der ligger et klitlandskab mellem strand og udgangspunkt, vil der blive dannet et mønster af parallelle stier i dette landskab.

På Rømø ses et tydeligt eksempel på denne type stidannelse i havklitterne ved Lakolk mellem sommerhusområdet og stranden.

Radialt stimønster:

Punktformede attraktioner som en høj klittop med god udsigt, en kiosk, et fyr og lignende vil tiltrække mennesker fra et stort, diffust opland. Turisterne vil søge den korteste vej til disse attraktioner, og et mønster af radiale stier vil blive dannet.

På Rømø ses eksempler på denne type stimønster ved de højeste punkter på øen: Høstbjerg, Spidsbjerg og Stagebjerg.

Viftelignende stimønster:

Et vifte-lignende mønster af stier kan opstå, hvor selve naturområdet udgør attraktionen. Turisterne vil bevæge sig rundt i landskabet fra ét mere eller mindre veldefineret udgangspunkt, f.eks. en parkeringsplads.

På Rømø ses eksempler på denne type stimønster f.eks. i de tre plantager: Tvismark, Kirkeby og Vråby Plantage.

Omfang og type af slitage, og deraf følgende stidannelser et område vil blive udsat for, afhænger af både landskabstype og beliggenhed.

Nogle landskabstyper er mere attraktive for turister end andre. F.eks. anses sumpede områder og områder bevokset med tornede buske for at være besværlige at færdes i, og de er derfor ikke så attraktive for flertallet af turister. Områder med "vild" natur som f.eks. vidtstrakte hedelandskaber, mudrede vadeflader eller tæt skovbevoksning vil have begrænset tiltrækning for mange turister, da de ikke føler sig trygge i sådanne områder, måske på grund af forventet tilstedeværelse af hugorme, risiko for nedsynkning i muddret eller mulighed for at fare vild.

Et naturområdes beliggenhed, både i forhold til de primære rekreative mål for turisterne og i forhold til faciliteter i form af ferieboliger, veje og parkeringspladser, er afgørende for, hvordan et område vil blive påvirket af turisternes aktiviteter. Attraktive områder beliggende i umiddelbar tilknytning til faciliteter som veje og især parkeringspladser er sammen med områder, der ligger mellem rekreative mål og faciliteter, de mest udsatte.

Generelt gælder, at jo længere væk fra diverse faciliteter et område ligger, jo mindre vil området være udsat for et rekreativt pres (Zee 1983). Men omfanget vil også afhænge af områdets tilgængelighed; er det muligt at komme til området med bil, cykel eller til fods?; er der andre tilsvarende områder, der er mere tilgængelige eller ligger tættere på rekreative faciliteter?

3.2 Undersøgelser af slid på vegetationen

Undersøgelser over direkte menneskeskabt påvirkning af landskabet i form af slid på vegetationen har været udført gennem en lang periode i dette århundrede. Bates (1935) var blandt de første, der undersøgte og påviste ændringer i vegetationssammensætning og morfologi som følge af intensiv fodgængertrafik.

Omfang og art af slid, der opstår på vegetation og jordbund, er afhængig af en række biotiske og abiotiske forhold. Af væsentlige biotiske forhold kan nævnes vegetationens artssammensætning og dækningsgrad. Abiotiske forhold af afgørende betydning for omfang af evt. slidproblemer er områdets geologi, jordbundstype, jordens næringsindhold og vejrforhold.

Slidproblemets omfang vil desuden afhænge af, hvilken aktivitet der forårsager sliddet, f.eks. spadsereture, leg, picnics. Desuden er det afgørende, hvor intensiv påvirkningen er, og hvordan den er fordelt på årsbasis. Endelig skal det påpeges, at færdsel forårsaget af f.eks. mennesker til fods, får, kreaturer eller motorkøretøjer giver sig udslag i forskellige former for slid og dermed art og

omfang af slidproblemer. Et særligt problem i den forbindelse er opstået i forbindelse med den stigende udbredelse af off-road køretøjer, der har kunnet registreres i de seneste årtier. Disse køretøjer kan komme, hvor kørsel tidligere var praktisk umulig. Specielt i de sandede, næringsfattige kystlandskaber kan off-road kørsel selv i begrænset omfang forårsage betydelig skade.

Specielt i 1970'erne er der udført mange undersøgelser af især vegetationsslid forårsaget af mennesker til fods (Burden & Randerson 1972; Liddle 1975; Liddle & Greig-Smith 1975a,b; Boorman & Fuller 1977; Crawford & Liddle 1977; Hylgaard 1977; Slater & Agnew 1977; Bayfield & Brookes 1979; Bayfield, Urquhart & Cooper 1981).

Burden & Randerson (1972) angiver følgende retningslinier for udførelse af undersøgelser over menneskeforårsaget slid på vegetationen:

Metode 1. Aktiv påvirkning:

Der foretages en registrering af de edafiske og floristiske ændringer, der sker, hvis et uberørt område udsættes for en kraftig belastning af fodgængerfærdsel. Belastningen, der påføres aktivt under forsøget, varierer i forskellige forsøgsopstillinger.

Metoden kan anvendes til at belyse to effekter:

Langtidsændringer: Vegetation og jordbund holdes under observation i en årrække, og eventuelle ændringer relateres direkte til ændringer i intensiteten af den rekreative udnyttelse.

Korttidsændringer: Forsøgsfeltet udsættes for et kortvarigt intensivt slitage-stress. De umiddelbare følgevirkninger på vegetationen registreres. Vegetationens evne til at regenerere kan efterfølgende studeres.

Metode 2. Registrerende:

Denne metode bygger på registrering af slid i et allerede etableret system. Metoden forudsætter en rimelig etableret ligevægt mellem sti og omgivende vegetation. Tidsmæssige ændringer af slidstress, meteorologiske og abiotiske forhold forudsættes at være minimale.

Denne metode er ikke særlig tid- eller ressourcekrævende, og kan give værdifulde oplysninger, specielt hvis den anvendes i kombination med metode 1 (Hylgaard 1977). Metoden kan også anvendes i forbindelse med en kvalitativ registrering af langtids-effekter på vegetationssammensætning og -dækning.

3.3 Status i Danmark

Der er kun foretaget ganske få undersøgelser af slid på vegetationen i Danmark, men på Skallingen udførte Hylgaard (1977) i forbindelse med et specialeprojekt undersøgelser for kvalitativt og

kvantitativt at beskrive de ændringer, der forekommer i vegetation og jordbund i klitter, der anvendes til rekreative formål. Undersøgelsen blev primært udført som kontrollerede slid-stress forsøg i udlagte prøvefelter. Slid-stress forsøgene blev suppleret med undersøgelser over turistpresset på området v.h.a. trafiktællinger. En spørgeskemaundersøgelse blev ligeledes iværksat for at belyse turisternes færdsel i området, herunder belyse turisternes præferencer mht. ophold og aktivitet i de forskellige delområder (stranden, hvid klit, grå klit).

Frederiksen (1977) udførte ligeledes på Skallingen en række opmålinger af klitbæltet for at klarlægge, hvilken indvirkning færdslen i området havde på klitmorfologi og plantedække. Thiesen (1977) supplerede disse opmålinger med studier over turistbesøget på Skallingen. Undersøgelsen søgte at belyse potentielle slidproblemer ud fra registrering af biltrafik og -parkering. Thiesen (1977) fremsatte på baggrund af disse registreringer forslag til afhjælpning af nogle af problemerne på Skallingen.

Jacobsen (1977a, b) behandlede i to artikler forskellige konflikter mellem natur og rekreation, herunder slid på vegetationen med specielt sigte på rekreation i det danske vadehav. Der indgår ikke egentlige undersøgelser af slid-fænomener i Jacobsens redegørelse, som rummer en række betragtninger omkring turistudviklingen i vadehavsområdet, herunder vadehavsøerne Rømø, Mandø og Fanø.

Steinhauer & Hoenderdos (1984) foretog som en del af deres biologistudium undersøgelser af turistforholdene på Rømø; herunder observationsundersøgelser af turisternes udfoldelser i området. Undersøgelserne blev udført som felt-undersøgelser af turisternes færdsel i udvalgte naturområder; herunder registrering af tidsforbrug på de enkelte aktiviteter.

Egentlige botaniske undersøgelser på Rømø har været begrænset til udfærdigelse af floralister (Wind 1993). Disse floralister (f.eks. Christensen 1923) er anvendt som baggrundsmateriale for udfærdigelse af oversigter på amtsniveau over danske botaniske lokaliteter. For Sønderjyllands Amt udkom en sådan oversigt i 1983 (Gravesen 1983).

4 Metode til måling af mekanisk slid

4.1 Baggrund

Effekter af rekreativ aktivitet på det naturlige miljø har internationalt været genstand for en betydelig forskningsindsats. Et af de områder, der har været sat fokus på, er vegetations-slid for-

årsaget af fodgængerfærdsel. Interessen har været centreret om at belyse sammenhænge mellem omfang af slid-tryk og vegetationsreaktion på dette; og undersøgelser af arters og plantesamfunds relative sårbarhed overfor slid.

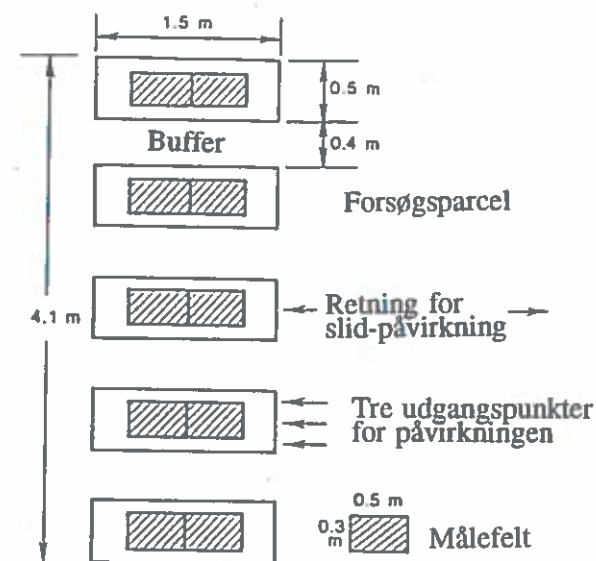
Undersøgelser af vegetations-slid er traditionelt udført i form af kontrolleret slid (x antal passager), der er tilført et principielt uberørt prøvefelt. Cole og Bayfield (1993) påpeger to problemer i forbindelse med de eksperimentelle undersøgelser. Et problem, der deles med de fleste eksperimentelle teknikker er, at eksperimentet ikke præcist simulerer den naturlige menneskeskabte slitage. En anden type problem i forbindelse med de udførte undersøgelser er manglen på standardisering i form af påførte og målte parametre såsom slidtryk, størrelse af forsøgsfelt, re-tableringsperiode og vegetationsdække. Dette har bevirket, at det har været svært at sammenligne resultater fra forskellige undersøgelser.

4.2 Metodebeskrivelse

På baggrund af de omtalte metodeproblemer har Cole & Bayfield (1993) i samarbejde med forskere i England og USA udarbejdet en protokol for standardisering af feltforsøg til belysning af vegetationslid som resultat af fodgængerfærdsel.

Udlægning af forsøgspareller

I hver vegetationstype udvælges repræsentative, homogene prøvefelter med mindst 4 replika. Inden for hvert felt udlægges 5 baner af 0.5 meters bredde og med en afstand mellem hver bane på minimum 0.4 m (Fig. 1). En standard længde på banerne er



Figur 1. Udlægning af forsøgspareller, med markering af placeringen af analysefelter (efter Cole & Bayfield, 1993).

mindre kritisk, men Cole & Bayfield (1993) anbefaler 1.5 m som minimum af hensyn til, at det skal være muligt at foretage en passage af de udlagte baner, der simulerer naturlig fodgængerfærdsel i området.

Banerne kan udlægges parallelt eller placeres uregelmæssigt, hvis det passer bedre til de aktuelle forhold. Banerne bør, hvor det er muligt, udlægges på fladt terræn for at minimere ukontrolleret slid i form af udskridninger. Arealkravet for hver vegetationstype er 25-30 m².

Udførelse af forsøget

Hver af de udlagte baner udsættes for en af følgende påvirkninger: "0" (Kontrol), "25", "75", "200", "500" passager. En passage er defineret som én fodgænger, der går gennem den udlagte parcel én gang. For at sikre at hele parcellen udsættes for samme slid startes passagerne skiftevis i banens højre eller venstre side eller midt for i banens bredde og en tilfældig rute gennem banen tilstræbes.

Slid-stresset bør udføres på alle baner på den samme dag for at forskelle p.g.a. vejret kan elimineres (Bayfield 1979). Forsøget skal udføres, når vegetationsdækket er omkring maksimum, og der stadig er mindst en halv vækstsæson tilbage.

Det anførte interval på 0-500 passager er i de fleste vegetationstyper tilstrækkelig til at opnå en 50% reduktion i vegetationsdækket - en fastsat kritisk grænse for forsøget. Hvis denne reduktion ikke opnås ved 500 passager, ændres banen med 25 passager til det nødvendige antal over 500 passager for at opnå 50% niveauet. De øvrige baner ændres ikke.

Målinger

Målingerne tager sigte på både at belyse slid-effekten på vegetationsdække og struktur efter behandlingen, og de foretages i to 30x50 cm felter i hver bane (se Fig. 1).

Følgende parametre måles:

1. *Plantedække*. Visuelt estimat af dækningsgraden for hver enkelt planteart (karplanter, mosser, likener). Generelt skal kun grønt fotosynteseaktivt materiale inkluderes i dækningsgradsestimatet. D.v.s. at overlevende grene, der er blevet afløvet p.g.a. behandlingen, ikke skal tælles med.

Dækningsgraden registreres som "0" hvis arten mangler, "+" hvis dækningsgraden er mindre end 0.5%, og ellers som nærmeste af følgende værdier 1, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100%.

2. *Bar jord*. Visuelt estimat af andelen af bar jord. Bar jord kan enten være mineraljord eller organisk jord inkl. visne, ikke omsatte plantedele fra stresspåvirkningen.

Dækningsgraden registreres efter en skala svarende til den, der anvendes ved estimering af plantedække, men "0" angiver ingen bar jord, "+" er lig med mindre end 0.5% bar jord o.s.v.

3. *Vegetationshøjde.* Vegetationens højde måles v.h.a. en pin-pointramme med 5 pinde (3mm i diameter) placeret med 5 cm's afstand i en 30 cm bred ramme.

Målingen foretages ved, at rammen placeres i målefeltet hvorpå pindene en efter en føres ned mod jorden indtil de får kontakt med enten vegetation eller jord. Hvor pinden rammer jorden, noteres et 0; hvor vegetation rammes noteres højden. Der afrundes til nærmeste cm. Hvis højden over jordoverfladen er mindre end 0.5 cm noteres et "+". Målingerne gentages mindst 10 gange i hvert felt, d.v.s. mindst 50 målinger pr. felt.

Målingerne tager sigte på både at registrere ødelæggelser på vegetation forårsaget af slid-stress, og vegetationens evne til at regenerere efter sliddet. Derfor bør hele måleprogrammet udføres umiddelbart inden forsøgets udførelse.

Måleprogrammet efter slid-påvirkningen udføres på følgende måde: Vegetationens højde måles umiddelbart efter forsøgets udførelse. Dækningsgradsanalyserne bør foretages ca. to uger senere, da vegetationsdækket oftest vil fortsætte med at mindskes 1-2 uger efter slid-påvirkningen. Endelig skal hele måleprogrammet gentages ét år efter behandlingen for at registrere vegetationens regenereringsevne. I vegetationstyper med en hurtig regenereringsevne kan måleprogrammet suppleres med en måling 3-4 måneder efter forsøgets start.

Tidsforbrug

Cole & Bayfield (1993) angiver et tidsforbrug til afmærkning af forsøgsfelt, påvirkning af området (fodgængerslid) og udførelse af måleprogrammet, på 3-4 persondage pr. vegetationstype. Dette vurderes umiddelbart at være lidt i underkanten og vil bl.a. afhænge af forsøgsparcellernes tilgængelighed. Det estimerede tidsforbrug inkluderer ikke den indledende proces med at få lokaliseret de optimale forsøgsfelter. Databehandling er heller ikke inkluderet.

4.3 Data-analyse

De indsamlede data for dækningsgrad og vegetationshøjde kan anvendes til at beregne h.h.v. en relativ dækningsgrad (RD) og en relativ højde (RH). Begge mål beregnes som et forholdstal med udgangspunkt i starttilstanden før forsøgets udførelse. Beregningerne korrigeres med en faktor for spontane ændringer i vegetationen under forsøgets udførelse (cf), f.eks. forårsaget af vejrpåvirkning.

Beregning af relativ dækningsgrad (RD)

Beregningen af vegetationens relative dækningsgrad kan deles ind i 3 trin:

1. Den samlede dækningsgrad beregnes ved at summere de enkelte arters dækningsgrad (karsporeplanter, mosser, likener). Arter med en dækningsgrad registreret som "+" tildeles en dækningsgrad på 0.2% i beregningen.
2. En gennemsnitlig summeret dækningsgrad beregnes for hver behandlingstype.
3. Den relative dækningsgrad beregnes vha. formlen:

$$RD = \frac{D_1}{D_0} * cf * 100\%$$

D_1 = dækningsgrad efter behandling

D_0 = dækningsgrad før behandling

$$cf = \frac{D_0 \text{ (kontrol)}}{D_1 \text{ (kontrol)}}$$

Den beregnede relative dækningsgrad er et index for, hvor påvirket vegetationen er af den udførte behandling. Hvis vegetationen ikke påvirkes er $RD = 100\%$

Beregning af vegetationens relative højde (RH)

Beregning af den relative højde kan deles ind i 4 trin:

1. De målte højder summeres (50 målinger pr. subplot). Et "+" tildeles i beregningen en værdi på 0.2 cm.
2. Summationen fra trin 1 divideres med antallet af registrerede højder > 0, for at få et mål for vegetationens gennemsnitshøjde.
3. Den samlede gennemsnitshøjde for de sammenhørende subplot beregnes.
4. Den relative højde beregnes ved at benytte samme formel, som er anvendt ved beregning af relativ dækningsgrad. De respektive værdier for dækningsgrad erstattes med de tilsvarende værdier for relativ højde.

De beregnede RH-værdier kan på tilsvarende vis som de beregnede RD-værdier anvendes som et indeks for den udførte behandlings effekt på vegetationen og vegetationens evne til at regenerere.

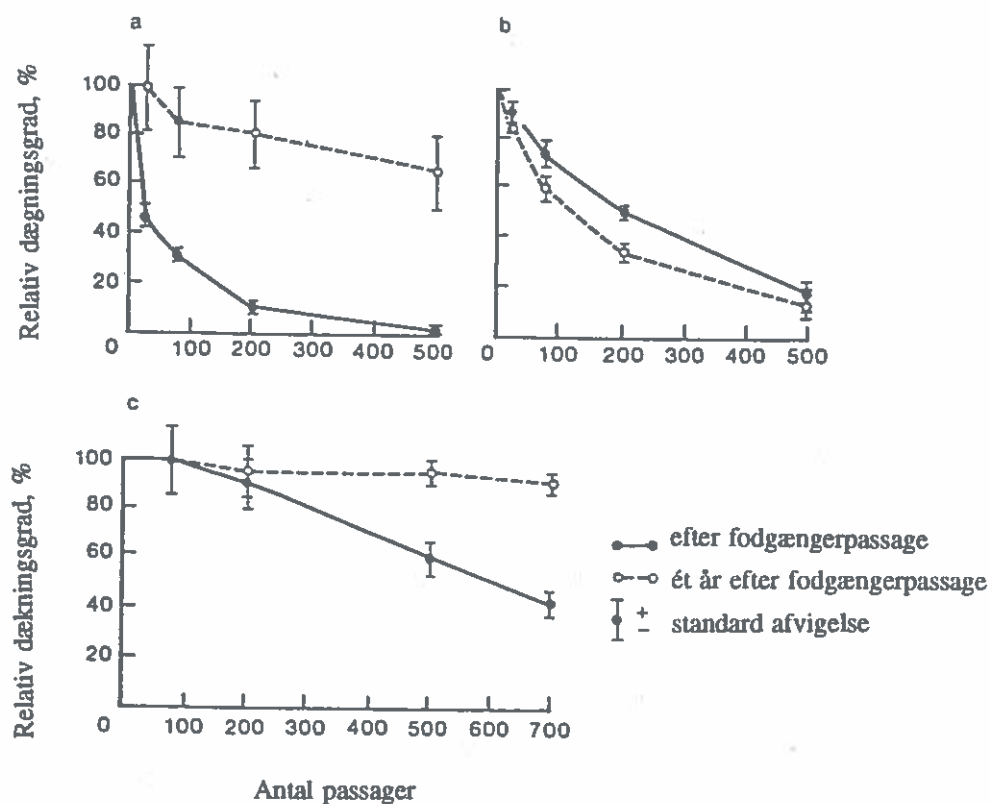
Barjordsregistreringerne benyttes direkte som deskriptivt mål for ændring i vegetationsdynamikken som følge af slid-påvirkningen.

4.4 Eksempler

Cole & Bayfield (1993) giver tre eksempler på anvendelse af metoden (Fig. 2). Eksemplerne repræsenterer 3 subalpine vegetationstyper; 2 forskellige skovtyper med en underskov fortrinsvis bestående af h.h.v. bredbladede urter og dværgbuske. Det tredje eksempel omfatter en eng domineret af forskellige arter af halvgræsserne star og siv.

4.5 Bæreevne-index

Ud over det direkte formål at få kvantitative mål for mekanisk færdsels direkte indvirkning på vegetationen, vil det oftest være ønskeligt at omsætte de indhøstede data til en værdi for den undersøgte vegetationstypes evne til at modstå mekanisk slid - d.v.s. udfærdige et index for hvad vegetationen kan bære.



Figur 2. Relativ dækningsgrad målt dels umiddelbart efter behandling og dels ét år efter behandling i a) et baldrian-samfund (*Valeriana*), b) bølge samfund (*Vaccinium*) og c) star-samfund (*Carex*) (efter Cole & Bayfield, 1993).

Mange af de undersøgelser, der gennem tiderne er blevet udført vedr. mekanisk slid på vegetationen, har beskæftiget sig med definition eller beskrivelse af vegetationens bæreevne (Burden & Randerson 1972; Liddle 1975; Slater & Agnew 1977; Hylgaard & Liddle 1981; Turner 1988; Sun & Liddle 1991).

Det har vist sig vanskeligt at opnå en fælles standard for definition af begrebet bæreevne. Det hænger sammen med, at den optimale definition af begrebet vil afhænge af den enkelte undersøgelses mål og metode (Cole & Bayfield 1993). Bæreevne kan defineres v.h.a. en kombination af forskellige indgående parametre. I det følgende vil to alternative definitioner, der bygger på de tre delelementer - modstandsevne, elasticitet og tolerance, blive gennemgået.

Modstandsevne (eng. resistance)

Vegetationens evne til at modstå et slid-stress er en vigtig parameter i forbindelse med belysning af bæreevnen. Liddle (1975) foreslår følgende definition:

Def. 1: Modstandsevne = antal passager hvor RD = 50%,

d.v.s. det minimale antal passager der forårsager en 50% reduktion i vegetationens dækningsgrad.

Cole (1985, i Cole & Bayfield 1993) foreslår som et alternativ modstands-kraften defineret som en gennemsnitlig forventet relativ dækningsgrad for alle stressniveauer fra 0-500 passager. Dette svarer til det proportionale areal under kurven (se Fig. 2).

Def. 2: Modstandsevne = $\frac{A(k)}{A(T)}$

A(k) = arealet under kurven (kan beregnes ved at approximere et antal rektangler til arealet).

A(T) = Totale areal.

Det index, som Liddle har defineret, er det mest anvendte, men det bygger kun på en lille del af de indsamlede data og er derfor mere følsomt overfor afvigende data.

Elasticitet (eng. resilience)

En anden facet af bæredygtighedsbegrebet er vegetationens elasticitet. Elasticitet defineres som vegetationens evne til at regenerere efter en slid-påvirkning (Kelly & Harwell 1990; Kuss & Hall 1991).

Cole & Bayfield (1993) opstiller to potentielle alternative mål for vegetations elasticitet.

Ét mål for vegetations elasticitet kan udtrykkes som ændring i relativ dækningsgrad et år efter en slid-påvirkning, der resulterede i RD = 50%.

$$\text{Def. 1: Elasticitet} = \frac{\text{RD}(50)y_1 - \text{RD}(50)y_0}{\text{RD}(50)y_0} * 100,$$

RD(50) = relativ dækningsgrad (=50% ved slid-påvirkningen).

y_0 = år for slid-påvirkning.

y_1 = ét år efter slid-påvirkning.

Som alternativ til den nævnte metode kan vegetationens elasticitet estimeres som vegetationens regenereringsevne integreret over alle mulige niveauer. Denne værdi beregnes ved at beregne arealet under kurverne for h.h.v. året for udførelse af slid-påvirkningen og året efter. Dette index vil imidlertid ikke tage højde for, at plantesamfund med en høj modstandsevne kun vil have et lille potentiale for at øge dækningsgraden. Et bedre index vil derfor være at tage den beregnede værdi udtrykt som procent af den ændring i dækningsgrad, der er forårsaget af slid-påvirkningen (Cole & Bayfield 1993).

$$\text{Def. 2: Elasticitet} = \frac{A(k)y_1 - A(k)y_0}{100 - A(k)y_0/A(T)} * 100,$$

A(k) = Areal under kurven.

A(T) = Totale areal.

y_0 = år for slid-påvirkning.

y_1 = ét år efter slid-påvirkning.

Tolerance (eng. tolerance)

Bæreevnen kan også angives som et similaritetsindex mellem den originale uberørte vegetation og vegetationens tilstand efter gennemførelse af én cyklus med slid-stress og efterfølgende regenereringsperiode - et toleranceindex.

Tolerance-indexet kan defineres som det antal passager vegetationen kan tåle uden at den relative dækningsgrad (RD) bliver mindre end 75%, d.v.s.,

$$\text{Def. 1: Tolerance} = \text{antal passager hvor RD} = 75\%,$$

Vegetationens tolerance kan umiddelbart aflæses på kurven (se Fig. 2).

Et alternativt mål for tolerance kan beregnes som den gennemsnitlige forventede relative dækningsgrad et år efter stress-påvirkning. Dette index beregnes som det proportionale areal under den regenereringskurve, der er baseret på data fra opfølgende målinger året efter behandling (Fig. 2).

$$\text{Def. 2: Tolerance} = \frac{A(k)y_1}{A(T)} * 100$$

$A(k)y_1$ = arealet under regenereringskurven, ét år efter behandling.

$A(T)$ = totale areal.

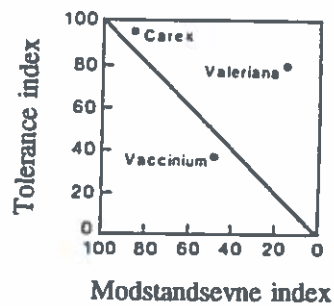
Eksempler

I Tabel 1 vises de beregnede værdier for modstandsevne, elasticitet og tolerance. Disse værdier kan direkte sammenlignes med tilsvarende værdier for andre vegetationstyper eller undersøgelser, forudsat samme beregningsmetode er anvendt.

Tabel 1. Index for modstandsevne, elasticitet og tolerance for tre vegetationstyper: baldrian-samfund (*Valeriana*), bølge samfund (*Vaccinium*) og star-samfund (*Carex*) (efter Cole & Bayfield, 1993).

| Index | Vegetationstype | | |
|---|------------------|------------------|--------------|
| | <i>Valeriana</i> | <i>Vaccinium</i> | <i>Carex</i> |
| MODSTANDSEVNE | | | |
| Minimale antal passager der reducerer veg. dækning med 50% | 25 | 200 | 650 |
| Gennemsnitlig dækning efter 0-500 passager | 16 | 49 | 85 |
| ELASTICITET | | | |
| Procentvis stigning i dækningsgrad ét år efter 50% reduktion | 100 | -32 | 86 |
| Gennemsnitlig stigning i dækningsgrad ét år efter 0-500 passager, angivet som % af dækning efter slid | 76 | -22 | 80 |
| TOLERANCE | | | |
| Maks. antal passager, der efterlader mindst 75% dækning ét år efter | 300 | 75 | >700 |
| Gennemsnitlig relativ dækningsgrad ét år efter 0-500 passager | 80 | 38 | 97 |

De forskellige index for bæreevne kan kombineres i en enkelt graf, der viser tolerance-index på den ene akse og modstandsevne på den anden (Fig. 3). Elasticiteten udtrykkes som den vinkelrette



Figur 3. Relativ tolerance og modstandsevne for tre vegetationstyper: baldriansamfund (Valeriana), bølge samfund (Vaccinium) og star-samfund (Carex) (efter Cole & Bayfield, 1993).

afstand til diagonallinien, hvor tolerance og modstandsevne er lige store. Den udtrykte elasticitet er ikke modificeret for forskelle i den potentielle mulighed for at øge dækningsgraden (jf. afsn. Elasticitet, Def. 2), og vil derfor kunne være misvisende.

5 Forstyrrelse af fugle

5.1 Baggrund

Det danske Vadehav udgør en væsentlig del af et af verdens vigtigste vådområder for vandfugle. I hundredtusindvis af vandfugle forekommer her i løbet af året, primært i trækperioderne i forårs- og efterårsmånederne. Men såvel træk- som ynglefugle spiller en overordentlig væsentlig rolle i Vadehavets økologi. Vadehavets tidevandsflader, som er særdeles produktive og rige på føderessourcer, er af vital betydning for fuglene. Fuglene er således helt afhængige af områdets føderessourcer for at kunne gennemføre vitale perioder af deres livscyklus, såsom reproduktion (yngleaktivitet), fældning og opfyldning af fedtdepoter inden videre trækbevægelser (Laursen et al., in prep. (a)).

På baggrund af Vadehavets betydning som internationalt vigtigt levested for vandfugle er området udpeget som Ramsar- og EF-fuglebeskyttelsesområde.

Fuglene er primært fordelt efter, hvor de kan finde deres fødeemner, men tidevand, vejrforhold og menneskelige aktiviteter er tillige faktorer, der influerer på fuglenes fordeling.

5.2 Forstyrrelses effekter

De menneskelige aktiviteter påvirkning af fuglelivet er et særdeles aktuelt problem, som hidtil kun i ringe grad har været genstand for videnskabelige undersøgelser. Stigningen i antallet af mennesker, den forøgede mobilitet og den tiltagende mængde

fritid har medført et stærkt forøget pres på naturen det seneste århundrede og ikke mindst på de kystnære områder. I det efterfølgende vil der kort blive gjort rede for den viden, der allerede eksisterer m.h.t. forstyrrelses-effekter af menneskelige aktiviteter på fuglelivet. I et projektforslag præsenteret i Kap. 11 gøres rede for hvilke projekter, der kunne ønskes iværksat til yderligere belysning af menneskelige aktiviteters effekter på fuglelivet.

I Vadehavet er de menneskelige aktiviteter, der påvirker fuglenes fordeling, primært jagt, færdsel, fiskeri og sejlads (Laursen et al., in prep. (b)).

Jagt

Jagten har været genstand for en lang række undersøgelser (Laursen 1985, Laursen et al. in prep.(b), Frikke & Laursen, in press, Frikke & Laursen in prep.), idet jagten formentlig er den enkeltfaktor, der gennem de seneste årtier har påvirket vandfuglenes fordeling mest (Ferdinand 1980). Dette forhold sandsynliggøres ved, at de største vandfuglekoncentrationer i jagttiden findes i de jagtfredede områder af Vadehavet (Laursen et al., in prep. (b)).

Effekten af jagt er belyst ved undersøgelser af forlandsjagt og motorbådsjagt, der er de mest almindelige jagtformer i Vadehavet. Den største effekt af jagtlige forstyrrelser ses på forlandene, hvor fuglenes muligheder for at søge føde visse steder klart forringes som følge af jagt. Det er især gråand, krikand, spidsand og vade-fuglearterne, der er påvirket af forlandsjagten (Frikke & Laursen, in press.).

Motorbådsjagten drives i Vadehavet især i Grådyb samt i Knudedyb og i mindre udstrækning i Juvre Dyb. På baggrund af fly-overvågning i Vadehavet har det været muligt at analysere ederfuglenes antal og fordeling på dage uden motorbådsjagt og på dage med motorbådsjagt (Laursen et al, in prep. (a)). Resultatet viste, at i Knudedyb ændrer fuglene fordeling, når antallet af motorbåde overstiger to.

Færdsel

Færdsel kan ligeledes forstyrre fuglene. Kolonirugende fugle (terner, klyder) er således meget følsomme overfor forstyrrelser ved færdsel. I England skyldtes nedgangen i dværgterne-bestanden igennem 1960erne badegæsters forstyrrelser af fuglene på sandstrande i ynglesæsonen (Norman & Saunders 1969). Også i Sydsverige (Falsterbo-halvøen) har færdselsforstyrrelser medført nedgange i dværgternes og hvidbrystet præstekraves ynglesucces (Högstedt & Roos 1971, citeret af Ferdinand 1980). I Finland har selv spredt sommerhus-bebyggelse bidraget til en stærk tilbagegang i antallet af ynglende sortstrubet lom (Lehtonen 1970).

Rastende vadefugle er ligeledes særdeles sårbare overfor forstyrrelser. I takt med at omfanget af forstyrrelserne stiger, forøges fuglenes omkostninger; de inkluderer både tab af fødesøgningstid og tab af energi til at flyve væk og komme tilbage igen. Således er

der flere eksempler på, at færdsel i marsk-områder forhindrer bl.a. gæs i at udnytte områderne fuldt ud (Owen 1973).

Fuglenes flugtafstand har de seneste ti-år været genstand for undersøgelser, og flere forhold er klare på baggrund af disse undersøgelser: fugle viste sig at være mere sky i jagttiden end uden for, fugle i store flokke fløj op på større afstand end fugle i små flokke (store arter fløj længere end små arter), og fugle i yngletiden havde større flugtafstand end fugle uden for yngletiden (Ferdinand 1980).

Fiskeri

Fiskeriet i Vadehavet omfatter flere forskellige aktiviteter rækken- de fra lyst- og rusefiskeri til egentlige erhvervsfiskere, der i Vade- havet udgøres af især reje- og muslingefiskere (Laursen et al., in prep. (b)). Muslingefiskeriet har været genstand for undersøgelser i relation til ederfugl og strandskade. Det er sandsynliggjort at begge arter har været påvirket af det store muslingefiskeri, der fandt sted fra midt i 1980erne.

Både for ederfugl og strandskade er der konstateret fald i fugle- nes antal i Vadehavet sammenfaldende med intensiveringen af muslingefiskeriet fra midten af 1980erne. Udover at antallet af både strandskade og ederfugl gik tilbage i perioden med det intensive muslingefiskeri, blev der registreret en omfordeling af begge arter i området. Det var især i områderne omkring Nord- Rømø og omkring Syd-Fanø, at der blev registreret ændringer, idet der efter 1984 blev registreret færre fugle i disse områder. For begge arter blev der registreret en forskydning af fugle til den nordlige del af Vadehavet (Laursen et al., in prep. (b)).

På baggrund af undersøgelser fra Sydtyskland (Reicholf 1976) er det registreret, at lystfiskere kan have en negativ effekt på antallet af ynglefugle ved søer: jo større lystfisker-aktivitet desto færre ynglende fugle.

Fra forsøgsreservaterne blev der ikke registreret nogen forstyrrel- seseffekt af fiskeri på fuglenes forekomst i området, men det skyldtes dels, at fuglenes adfærdsmæssige reaktion på fiskejoller var moderat, dels at fiskeriet stort set ophørte, før det store ind- træk af vandfugle fandt sted (Madsen et al. 1991). I forhold til forstyrrelser på trækfugle i Vadehavet vurderes det ligeledes, at forstyrrelseseffekten er moderat, men at situationen formentlig er en anden sat i forhold til ynglefugle og kræver yderligere under- søgelser.

Sejlads

I Vadehavet er det primært motorbåde og windsurfere, der er registreret, idet sejlads med kølbåde kun er mulig i områdets dybere dele, såsom sejlrender (Laursen et al., in prep. (b)). Den stærkt forøgede fritidssejlads medfører under visse omstændig- heder store forstyrrelser af vandfuglene. Især i ændernes fæld- ningstid er arterne særligt følsomme overfor forstyrrelser. Om- fanget af sejladsen, samt forstyrrelses-effekterne på fuglelivet er

dog på samme måde som færdselsintensiteten meget lidt undersøgt, og der er et stort behov for yderligere undersøgelser på dette område.

Øvrige forstyrrelses effekter

Effekten af militære aktiviteter i Vadehavet er ukendt. Men fra Holland foreligger undersøgelser, der kunne påvise, at områder inden for og i umiddelbar tilknytning til de militære områder ikke blev benyttet af en række af de mest sårbare fuglearter, hverken som yngle-, raste- eller fødesøgningsområder (Revier 1991).

5.3 Status for den løbende monitoring

Biologisk monitoring er blevet en stadig mere påkrævet de senere år, idet den fremtidige forvaltning af de forskellige biotoper i Vadehavet og de dertil tilknyttede fuglearter er baseret på et videngrundlag om yngle- og trækfuglenes antal og udbredelse. En række forskellige fugle-overvågningsprogrammer er iværksat i Vadehavet, og de skitseres kort i det efterfølgende:

Overvågningsprogrammer:

Monitoring af ynglefugle i Vadehavet

Trilateralt samarbejde med Holland og Tyskland om overvågning af ynglefuglene i hele Vadehavet. Formålet med denne overvågning er at tilvejebringe en standardiseret, kort- og langfristet dokumentation vedrørende ynglefuglebestandene (og arealanvendelsen) i hele det internationale Vadehav.

Monitoring af trækfugle i Vadehavet (Springflodstillinger)

Trilateralt samarbejde med Holland og Tyskland om overvågning af trækfugle i hele Vadehavet. Formålet med denne overvågning er dels at registrere antal og fordelinger samt tidsmæssig udnyttelse af området, dels at følge ændringer i trækfuglebestande, for herigennem at bidrage med data til estimering af bestandsstørrelser for de arter, der gør brug af den Øst-atlantiske Trækrute.

Månedlige flytællinger

Nationalt overvågningsprogram som led i den løbende natur-overvågning med månedlig registrering af fuglelivet fra fly. Formålet med denne overvågning er til stadighed at have et overblik over fuglenes antal og fordeling, med mulighed for at kunne registrere ændringer og udviklingstendenser.

Tøndermarsken

Tøndermarsken udgør Danmarks største sammenhængende ferskengsområde, og indeholder et enestående dyre- og planteliv foruden store kulturhistoriske værdier (Gram et al. 1990). I Tøndermarsken foregår systematiske registreringer og kortlægninger af ynglefugle samt regelmæssige optællinger af rastende fugle året rundt.

Langli Feltstation

Området mellem Langli og Skallingen er udlagt som naturvidenskabeligt reference-område med henblik på langsigtet naturbevarelse. I dette område foregår en løbende registrering af fuglelivet. Da området er reference-område, kan udviklingen i Vadehavets naturforhold her undersøges næsten uforstyrret, idet der er forbud mod enhver form for færdsel.

6 Forstyrrelse af pattedyr

6.1 Baggrund

Af større landlevende pattedyr findes der på Rømø faste bestande af rådyr, ræv og hare. Der er ingen fast bestand af kronhjort, selvom arten har været observeret flere gange; i 1992-93 er der observeret 3 individer, der dog er forsvundet igen (Christensen 1994).

Foruden de landlevende pattedyr huser det danske Vadehav en væsentlig del af den danske bestand af spættet sæl. Nogle af områdets vigtigste rasteads findes på det nordlige Rømø (Bollert Sand) og omliggende højsande, primært Lammelæger S-V for Rømø og Koresand N for Rømø.

6.2 Forstyrrelses effekter

De menneskelige aktiviteter påvirkning af pattedyrene har i forskellig grad været genstand for videnskabelige undersøgelser. I Danmark er jagt og orienteringsløbs påvirkning af rådyr og kronhjort undersøgt (Jeppesen 1987 a; b; 1992).

De effekter, der øjensynligt påvirker de landlevende pattedyr mest, er jagt og færdsel.

Jagt

Det har ikke været muligt at udtrage en samlet jagtstatistik for Rømø. Ifølge Ebdrup (1994) er bestandene af både harer og rådyr i fremgang. Rævebestanden er, efter en kraftig decimering p.g.a. skab, igen i fremgang. Den korte lokale jagttid på råer og kalve fra 1. til 18. december har sandsynligvis medvirket til en i forhold til bestande i andre egne markant skæv fordeling mellem bukke og råer. Undersøgelser over rådyrenes følsomhed over for forstyrrelser i form af jagt, f.eks. målt som flugtafstand, varierer efter årstiderne og afhænger af dyrets ernæringstilstand. Habitat, køn og dyrets specifikke erfaringer influerer også på følsomheden (Jeppesen 1992).

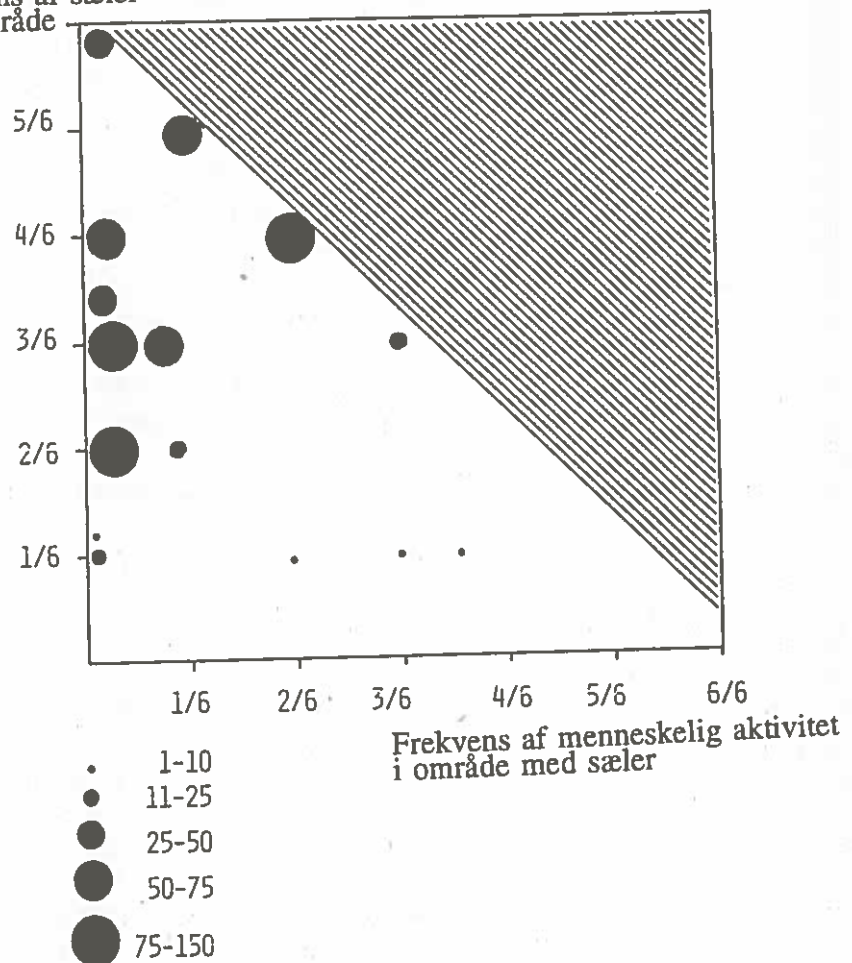
Færdsel

Generel færdsel er også en forstyrrende faktor for pattedyrene. Jeppesen (1987b, 1992) har undersøgt rådyrs reaktion på færdsel i form af orienteringsløb i forskellige skovområder. Effekten på rådyrene var betinget dels af aktivitetens omfang dels af skovstørrelse og -type. Jeppesen (1992) konkluderer, at orienteringsløb i mindre åbne skove ikke kan anbefales.

Ved anlæg af rekreative stier i et skovlandskab er det vigtigt, at der etableres frizoner for vildtet, typisk tætte bevoksninger spredt i skoven, hvor vildtet kan søge tilflugt. Den sæsonbestemte variation i dyrenes følsomhed over for forstyrrelser bør iagttages ved planlægning af arrangementer i naturområder, f.eks. naturvandring. Rådyr er mest følsomme overfor forstyrrende aktiviteter sidst på vinteren og begyndelsen af foråret p.g.a. negativ energibalace, i slutningen af drægtighedsperioden (april-maj) og i yngletiden (maj-juni) (Jeppesen 1992).

For sælerne er der i en undersøgelse over sammenhæng mellem menneskelig rekreativ aktivitet og forstyrrelse af den naturlige fauna (Laursen 1982) påvist en sammenhæng mellem frekvens af sæler og frekvens af menneskelig aktivitet (Fig. 4). Undersøgelsen

Frekvens af sæler i et område



Figur 4. Sammenhæng mellem frekvens af sæler og menneskelig aktivitet i områder af Vadehavet. Gennemsnits antal sæler i områderne vises (efter Laursen, 1982).

bygger på registrering fra fly af h.h.v. sæler og mennesker i det danske Vadehav. På baggrund af undersøgelsen kan det konkluderes, at der ser ud til at være en markant negativ sammenhæng mellem menneskelig aktivitet i et område og tilstedeværelse af sæler. Det konkluderes, at frekvensen af menneskelig aktivitet er den afgørende faktor, hvorimod antallet af mennesker i området ikke er afgørende. Omvendt har sælerne vist en stor evne til at tilpasse sig forstyrrelser, der ikke udgør en trussel mod dem (Tougaard 1994).

Sejlads

Ved den løbende overvågning er konstateret, at de største aktuelle problemer i relation til forstyrrelse af sælerne opstår i forbindelse med fritidssejlads og forekommer især ved sandbanken Lammelæger i Lister Dyb, der er en af sælernes vigtige rasteplasser (Fig. 5). Især tyske fritidssejlere sejler ind i området og gør evt. landgang (Tougaard 1994). Dette på trods af, at al færdsel, inkl. sejlads i den vestlige del af Lister Dyb, er forbudt (Miljøministeriet 1992).

6.3 Status for den løbende monitorering

I den danske del af Vadehavet udføres der vedrørende pattedyr kun egentlig lokal overvågning af bestanden af sæler. Fiskeri- og Søfartsmuseet i Esbjerg udfører denne overvågning med henblik på at følge bestandsudviklingen og har samlet et stort materiale, som for tiden er under bearbejdelse.

I perioden 1980-91 er menneskelig aktivitet registreret sideløbende med registrering af forekomst af sæler (Laursen et al., in prep. (b)). Denne registrering af menneskelig aktivitet, der blev foretaget fra fly, udgør en vigtig baggrundsviden i forhold til forstyrrelsesstudier af sælerne.

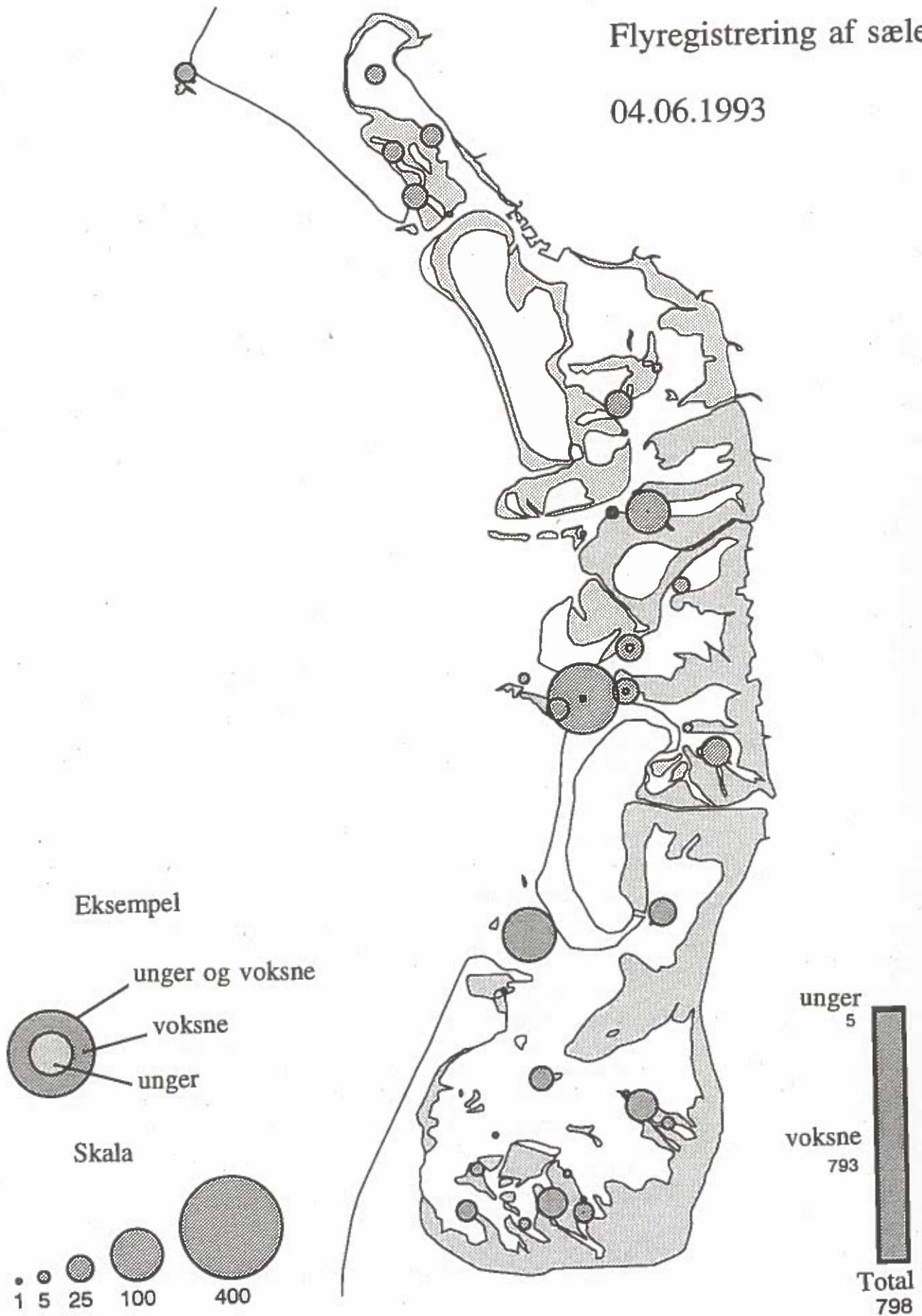
Egentlige forstyrrelses-effektstudier udføres ikke i forbindelse med sælovervågningen. Der er tidligere forsøgsvis udført flugt-afstandsmålinger. Disse målinger er opgivet igen, da de p.g.a. sælernes tilvænningssevne kun giver et øjebliksbillede af sælernes reaktionsmønster (Tougaard 1994).

Effektstudier i relation til sælernes reaktionsmønster på forskelligartede forstyrrelser, f.eks. sejlads og overflyvning af langsomtgående fly, vil kunne give ny viden om sælernes evne til at modstå et forøget turistpres.

I 1988 blev der indgået et trilateralt samarbejde med Holland og Tyskland om beskyttelse af sælerne og deres levesteder (Anonym 1991). Opretholdelse af en livskraftig bestand af sæler vil forudsætte en fortsat overvågning som grundlag for en løbende justering af forvaltningsplanerne. En sideløbende koordineret overvågning af den menneskelige færdsel i området vil i den sammenhæng være af stor betydning.

Flyregistrering af sæler

04.06.1993



Figur 5. Flyregistrering af geografiske fordeling af sæler (efter Tougaard, 1994).

7 Metoder til måling af forstyrrelse

Der er en lang række metoder til brug ved fugleregistreringer, hvadenten de skal benyttes i forbindelse med overvågning eller som led i projektorienterede studier. I det efterfølgende præsenteres kort de væsentligste metoder til brug ved overvågning af fuglelivet. Med hensyn til praktisk udførelse henvises til Falk (1990) vedrørende trækfugle-metoder og til Fleet & Hälterlein (in prep.) vedrørende ynglefugle-metoder.

Valget af metode skal dels afstemmes efter naturtypen, dels efter om der ønskes en generel overvågning, en område-monitoring, et redskab til udvikling af plejeplaner eller målrettede artsprojekter (Falk 1990).

Den generelle overvågning har til formål at følge udviklingen i fuglefaunaen i velafgrænsede geografiske områder. Her er metoder som land- og flytællinger af trækfugle velegnede.

En område-bonitering kræver mere eksakte optællingsmetoder, idet formålet er, at få vurderet et områdes økologiske værdi. Ynglefugle-registreringer eller hyppige land-tællinger af trækfugle er eksempler på metoder, der er velegnede til dette formål.

Indførelse af restriktioner eller indgreb i form af plejeplaner i et område forudsætter et solidt fagligt grundlag. Dette består ofte af projekter, der fokuserer på fuglegrupper med særligt snævre præferencer for de aktuelle habitattyper. Metodevalget kan koncentrerer til hyppige land-tællinger eller ynglefugle-registreringer.

Målrettede artsprojekter kræver artsspecifikke undersøgelser. For mange af arterne kræves specielle metoder og specialkendskab.

De mest almindelige metoder der benyttes ved fugleregistreringer, er i det efterfølgende kort skitseret. For en uddybning henvises til Falk (1990) og Fleet & Hälterlein (in prep.).

Landtællinger af rastende fugle

Landtællinger bidrager med område-totaler. Optællingerne foretages fra højtliggende observationspunkter eller ved gennemgang af undersøgelsesområdet. Da rastende fugle uden for yngletiden er mindre bundet til en bestemt lokalitet, skal optællingerne gennemføres relativt hurtigt.

Optællinger fra skib

Fuglene optælles langs veldefinerede transektlinier med en fast bredde på 300 m, så fuglenes antal i forhold til optællingsareal bliver kendt. Skibstællinger benyttes primært i åbne havområder, men kan også bruges ved totaltællinger i f.eks fjorde.

Optællinger fra fly

Metoden kan anvendes dels til totaltællinger i velafgrænsede områder, som f.eks. Vadehavet, dels til transekt-tællinger i åbne havområder.

Registreringer af ynglefugle

Ved undersøgelse af ynglefuglebestande på de vidtstrakte strandengsområder ved Vadehavet benyttes registrering af yngleterritorier. Hos de fleste arter gælder, bortset fra forekomster af tydelige rastende flokke, at alle tilstedeværende voksne fugle i det potentielle yngleområde tæller med ved fastsættelsen af det samlede antal ynglepar.

Ved optælling af kolonier kommer totaltællinger af reder i betragtning. Der er udviklet flere metoder hertil, og der henvises til den nye version af "Vejledning i registrering af ynglende kystfugle i Vadehavsområdet" (Fleet & Hälterlein, in prep.).

8 Kortfattet beskrivelse af naturen på Rømø

I det følgende vil de overordnede naturtyper på Rømø kort blive beskrevet. Beskrivelse af landskabselementer, vegetation og dyreliv bygger på beskrivelser fra litteraturen (Gravesen 1983; Sønderjyllands Amtsråd 1984; Toft 1988). Områdehenvisningerne refererer til Figur 6.

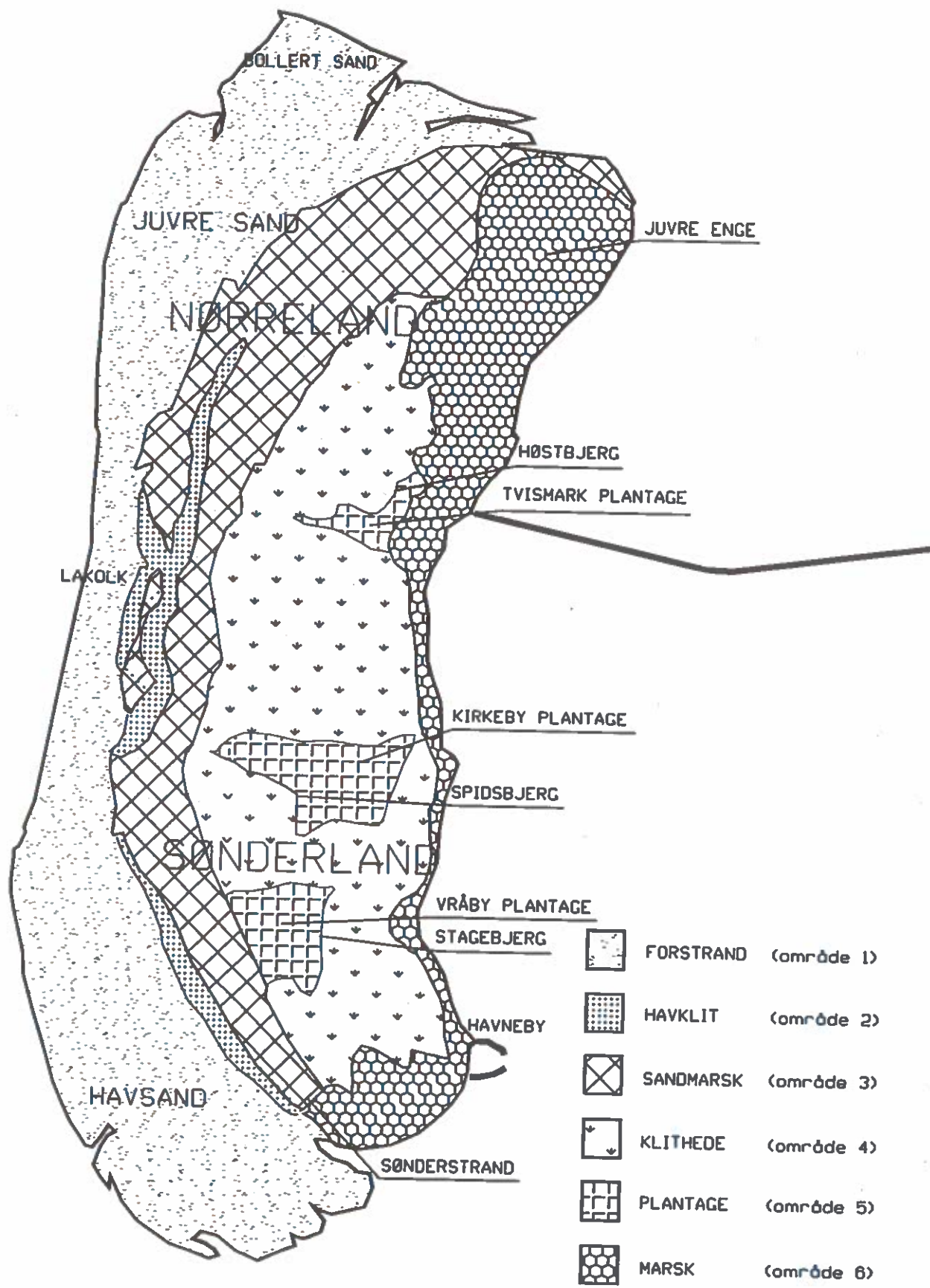
Område 1. Forstrand

Sandstranden langs øens vestside er særlig bred mod nord og syd. De mere uforstyrrede dele af sandfladerne er tilholdssted for sjældne og truede dyrearter bl.a.: Spættet sæl, hvidbrystet præstekrave, dværgterner og stormmåger. Naturgeografisk er området interessant i forbindelse med studier af klitdannelser og sandflugt.

Område 2. Havklit

Den yderste klitrække afgrænser stranden ind mod land. Havklitbæltet rummer flere forskellige plantesamfund; det mest almindelige er en vegetation af hjælme, marehalm, strand-kvik og urter. Derforuden forekommer opskylsbælter med bl.a. sodaurt, kveller, strandsennep og strandarve.

Havklitbæltet forekommer mest udstrakt i den sydlige del af øen mellem Havsand og Vråby Plantage; og i området omkring Lakolk. Kun klitten ved Lakolk og nordpå er naturlig.



Figur 6. Overordnede landskabelementer på Rømø (gentegnet efter Sønderjyllands amtsråd, 1984).

Område 3. Sandmarsk (Strandeng)

Bag klitbæltet, hvor dette findes, følger et bælte af sandmarker, enge, kær og strandenge, også kaldet sandmarsken. Mod nord ligger sandmarsken hen i næsten naturlig tilstand. Der er ikke foretaget nogen form for regulering af eksisterende afvandingsgrøfter, og kulturindgrebene er begrænsede til afgræsning. Området er militært skydeterræn, med adgangsforbud uden særlig tilladelse. Hele området er relativt uforstyrret og er derfor af meget stor værdi for dyrelivet, især for svømme- og vadefugle.

Den midterste del af sandmarsken er også af stor naturhistorisk værdi og byder på en afvekslende natur med lavvandede søer, rørskove, kær og hede. Botanisk er området særdeles interessant og indeholder en række våd- og tørbundssamfund. Søerne og de magre enge er af stor værdi for flere fuglearter, bl.a. rørdrum, rørhøg, hedehøg, mosehornugle og en del svømme- og vadefugle.

Den sydlige del af øens sandmarsk er enten opdyrket eller udlagt som græsningsenge.

Område 4. Klitheden

Det centralt placerede klitområde består af ældre klitter, som er eroderet af vinden. Dette kuperede terræn indeholder en række plantesamfund fra tørre klit- og klithedesamfund til fugtige kærersamfund af forskellig type.

Botanisk er området særdeles interessant med f.eks. ene, klit-rose, revling, øjentrøst-arter, håret, farve- og engelsk visse, smalbladet timian, mosebølle, guldblomme, lyng-silke, bakkegøgelilje, alm. ulvefod og klit-limurt på de tørre områder. I fattigkærene findes bl.a. den meget sjældne orkide hjertelæbe, tue-kæruld, liden og rundbladet soldug, hvid og brun næbfrø, liden ulvefod og klokkeensian. Til rigkærene og ekstremrigkærene er knyttet arter som leverurt, vibefedt og sump-hullæbe.

Klitområdet er ynglested for en række småfuglearter. Vekslede temperatur- og luftfugtighedsforhold giver desuden grobund for et varieret insekt- og smådyrliv.

Område 5. Plantagerne

Plantagerne er anlagt i 1930'erne på noget af øens ringeste jord. Bepantningerne består hovedsageligt af bjergfyrrer med indslag af bl.a. østrigsk fyrrer. I lysningerne findes en alsidig sandjordsvegetation.

Plantagerne er yngle- og tilholdssted for et særligt dyreliv, som ikke findes på andre dele af øen. Blandt fuglearterne forekommer bl.a. spurvehøg, natravn, skovhornugle og mejser.

Område 6. Marsken

På øens østlige side findes marsken. Mod nord Juvre Enge, der for en stor dels vedkommende er mere eller mindre intensivt opdyrket. Engene har stor værdi for ynglende og rastende fuglearter, f.eks. stor kobbersneppe og flere arter af gæs.

Langs den sydlige del af øens østkyst, i Havneby området, findes områder med tagrørsskov (tagrørsmarsk), som er en sjældent forekommende vegetationstype.

Den varierede natur på Rømø giver ophav til et rigt varieret dyre- og planteliv. Mange af disse dyr og planter er på nationalt plan særdeles sjældne og en del er optaget på den danske rødliste over truede dyr og planter (Fig. 7).

9 Turismen på Rømø

9.1 Indledning

Turistudviklingen på Rømø tog sin spæde start i 1890erne, hvor kurbadet i Lakolk oprettedes (Meesenburg 1970). Badelandet etableredes med 35 blokhuse og kursted med restaurant samt selskabslokaler. Den primære målgruppe var den tyske mellemstand. I årene 1898-1902 var besøgstallene h.h.v: 300, 1106, 1853, 2072, 1627 feriegæster fordelt på Lakolk og to kroer i Kongsmark og Havneby (Jacobsen 1977a).

Med åbningen af Rømø-dæmningen i 1949 begynder en kraftig udbygning af turismen. Op gennem 1950erne, 1960erne og 1970erne blev der således bygget hoteller, sommerhuse og anlagt campingpladser flere steder på Rømø (Jacobsen 1977a, Solvang 1986).

Turistfaciliteterne er i dag centreret om hoteller, specielt i Havneby-området; sommerhusområder, der ligger spredt over store dele af øen og 3 store campingpladser ved h.h.v. Lakolk, Bolilmark og Østerby.

Sønderjyllands Amt (1994) opgiver følgende tal for overnatningsanlæg og kapacitet: Hoteller inkl. kroer og feriecentre: 15 enheder med en kapacitet på 2.652 senge; campingpladser: 6 enheder med 2.530 enheder, svarende til 7.590 personer; sommerhuse: 1.630 enheder, svarende til 7.987 personer. Tallene er angivet for Skærbæk kommune, men langt den største del af denne kapacitet er lokaliseret på Rømø. Den samlede kapacitet er således i 1993 angivet til 18.229 personer.

| FUGLEARTER | KATEGORI | LEVESTED |
|-------------------------|----------|---------------|
| Hvidbrystet præstekrave | E | 1, 3 |
| Hedehøg | V | 4, 6 |
| Dværgterne | R | 1 |
| Rørdrum | R | 5 |
| Plettet rørvagtel | R | 4 |
| Spidsand | R | 3 |
| Dobbeltbekkasin | X | 3, 6 |
| Stormmåge | X | 3, 6 |
| Vibe | X | 3, 6 |
| Alm. ryle | A | 3, 6 |
| Ederfugl | A | (6) |
| Grågås | A | 6 |
| Klyde | A | 3, 6 |
| Knopsvane | A | (3), (4), (6) |

| KARPLANTEARTER | KATEGORI | VOKSESTED |
|----------------------|----------|-----------|
| Hjertelæbe | V | 4 |
| Mose-vintergrøn | V | 4 |
| Baltisk ensian | R | 6 |
| Brøn næbfrø | R | 4 |
| Eng-ensian | R, A | 6 |
| Fin bunke | R, A | 4 |
| Fin siv | R | 4 |
| Firehannet hønsetarm | R | 3 |
| Flydende kogleaks | R | 4 |
| Klit-limurt | R | 4 |
| Klit-star | R, A | 4 |
| Knudearve | R | 3, 6 |
| Lyng-silke | R | 4 |
| Tangurt | R, A | 6 |

Figur 7. Røddlistearter for h.h.v. fugle og karplanter registreret på Rømø, med angivelse af hvilke landskabselementer de er tilknyttet. Signaturforklaring: E=akut truet, V=sårbar, R=sjælden, X=særligt hensynskrævende, A=særligt ansvarskrævende. Områdenumrene refererer til de i teksten beskrevne landskabselementer, jvf. fig. 6. (Kilde: Asbirk & Søgaard, 1991).

Til sammenligning angiver Jacobsen (1977a) kapaciteten i 1976 til at være: Hoteller inkl. ferielejligheder: 425 senge; campingpladser inkl. vandrehjem: 3.200 senge; sommerhuse: 880 huse med en sengekapacitet på 5.200. Dette giver en samlet kapacitet i 1976 på 8.800 personer. Der er således fra 1976 til 1993 sket godt og vel en fordobling af kapaciteten.

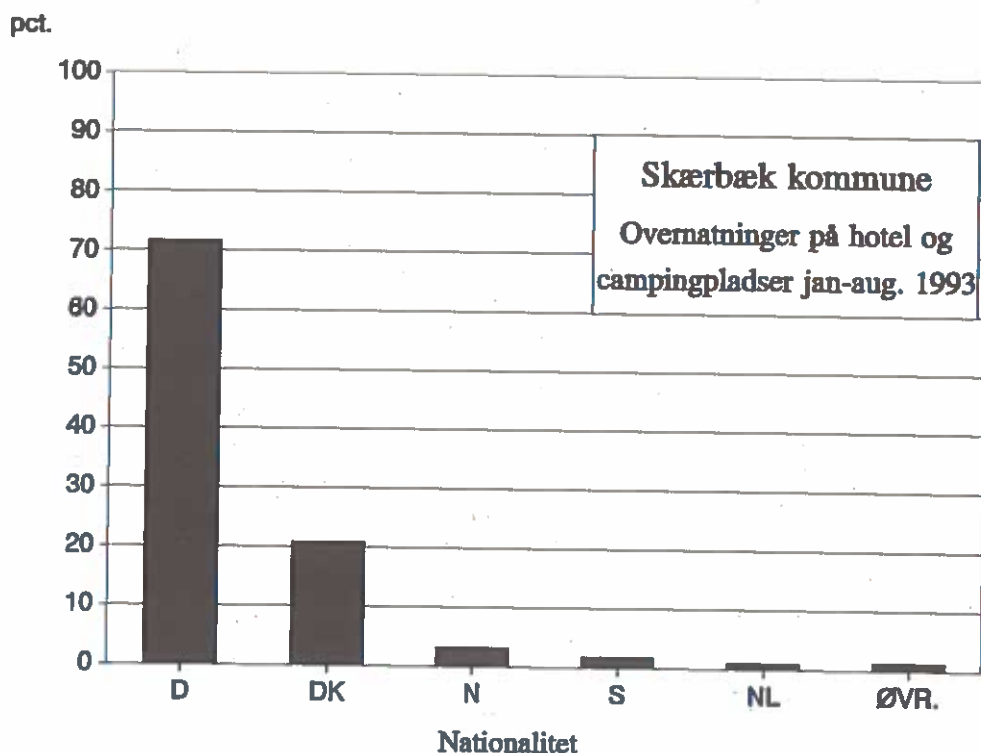
Med hensyn til udnyttelsen af den tilstedeværende kapacitet har det vist sig vanskeligt af skaffe eksakte tal, der belyser dette. En rapport om turisme, miljø og planlægning (Danmarks Turistråd et al. 1992) angiver, at stort set alt er udlejet i sommersæsonen. Rømø Turistbureau (Skramsø 1993) angiver den årlige turistovernatning til ca. 1.2 mill. overnatninger på Rømø; fordelt med ca. 510.000 i feriehuse, 300.000 på campingpladser og 340.000 på hoteller inkl. kroer og feriecentre. Herudover er der et mindre antal overnatninger på lystbåde og i forbindelse med ikke-registreret udlejning.

En meget stor del af de overnattende turister på Rømø er udlændinge (Fig. 8).

En anden gruppe af besøgende udgøres af 1-dags turister. Åbningen af Rømø-dæmningen i 1949 forstærkede øens tilgængelighed for turister, specielt 1-dags turisterne.

Omfanget af 1-dags turismen er ikke kendt i detaljer. Meesenburg (1970) beretter om, at "søndagene bringer titusinder af danske og nordtyske turister til øen". Jacobsen (1977a) beretter, at "Sidstnævnte (1-dags turisterne) kan på en stor sommersøndag beløbe sig til 100.000".

Et skøn over udviklingen af 1-dags turismen kan udledes af de trafiktællinger på Rømø-dæmningen, som Sønderjyllands Amts vejvæsen og Vejdirektoratet foretager (Fig. 9). Årsdøgntrafikken



Figur 8. Procentvis fordeling af overnattende turister i Skærbæk kommune 1993 fordelt på nationalitet. (Kilde: Danmarks Statistik, 1993).

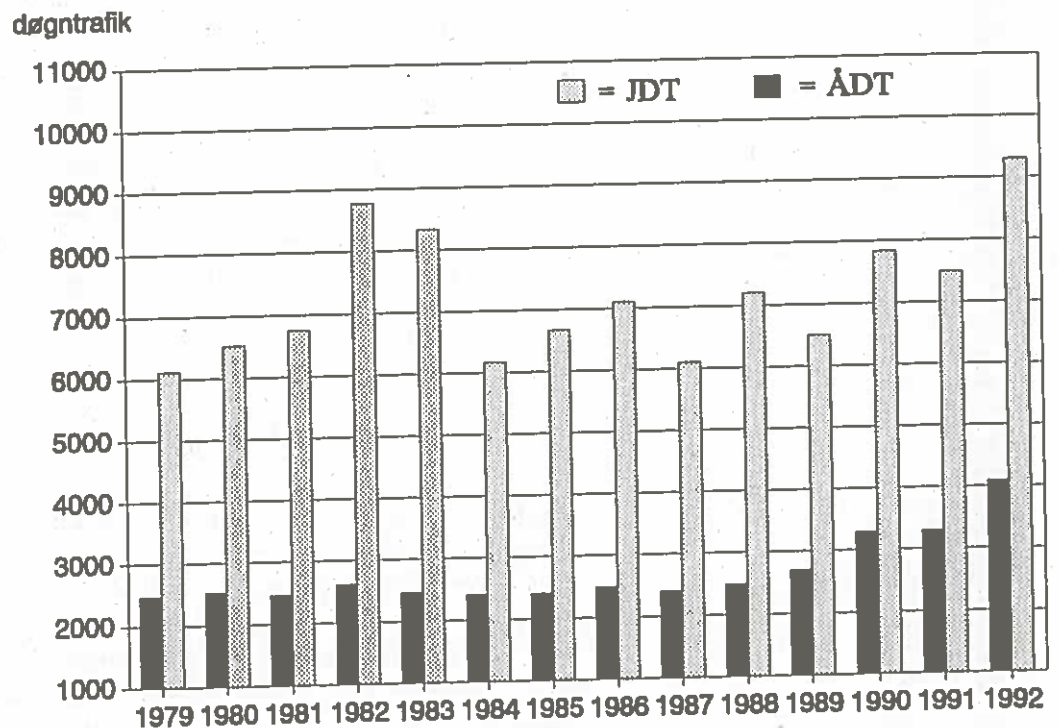
viser en jævn udvikling op gennem 1980'erne, med en markant stigning i 1990'erne. Julidøgntrafikallene bygger på kun én måleperiode og er derfor påvirkelige af især vejrforhold (Dahl 1994).

Der foreligger ikke nationalitetsbeskrivelser af 1-dags turisterne. Det må formodes, at hovedparten kommer fra det nordtyske område og resten fra Danmark, evt. turister, der er på ferieophold i andre dele af Danmark.

9.2 Turisternes mål på Rømø

Den overvejende turistattraktion på Rømø er den brede sandstrand, der strækker sig over et kilometer-bredt bælte langs hele øens vestkyst. Op gennem 1970'erne har badelivet ved den vidtstrakte strand været den dominerende aktivitet. Det rene miljø og den afvekslende natur har haft en magisk tiltrækningskraft på især tyske turister (Dansk Turistråd et al. 1992).

Foruden sandstranden er også plantagerne et yndet mål for turisterne, specielt i overskyet og blæsende vejr. Af en landsdækkende undersøgelse over skovenes friluftsfunktion, udført i 1970'erne (Koch 1980), fremgår det, at de kystnære skove generelt har store besøgstal. Således rubriceres Tvismark Plantage i undersøgelsen som et intensivt anvendt skovområde med 100-1.000 skovbesøgster pr. ha og år. De to øvrige plantager på Rømø var ved undersøgelsen mindre besøgte. Dette gælder formentlig stadig.



Figur 9. Trafikudviklingen på Rømø-dæmningen belyst ved døgntrafikken i perioden 1979-1992. JD=julidøgntrafik, AD=årsdøgntrafik. (Kilde: Sønderjyllands amtsråd (1979-1992).

Med hensyn til turisternes brug af naturen, og herunder ønsker til landskabets udformning, er der i Danmark kun publiceret én større undersøgelse, der primært fokuserede på den rekreative anvendelse af skov (Koch 1980; Koch & Jensen 1988). Undersøgelsen, der bygger på forskellige interview- og spørgeskemaundersøgelser, havde som hovedsigte at belyse befolkningens oplevelsesmæssige præferencer, når de opholdt sig i naturen (skoven)(Fig. 10). Det bør bemærkes, at "stilhed" er topscorer, efterfulgt af en række "naturindslag". En afmærket vandresti er også højt prioriteret, mens mødet med motoriserede mennesker er absolut bundscorer. Selvom denne undersøgelse er baseret på skovbesøg, så kan dens hovedtendenser formodentlig føres over på andre naturtyper.

Ud over den nævnte undersøgelse, der i øvrigt fortsættes (Jensen 1993), er der en igangværende undersøgelse over turistudviklingen i kystnære turistområder i Sydvestjylland (Kaae 1993, 1994). Formålet med denne undersøgelse er at analysere 3 forhold: De landskabelige forandringer, der sker lokalt som følge af turismen; oplevelserne af disse forandringer hos henholdsvis turister, sommerhusejere og lokale beboere; den planlægning og regulering, der foretages af turismen i lokalområderne set i forhold til en langsigtet, bæredygtig udvikling.

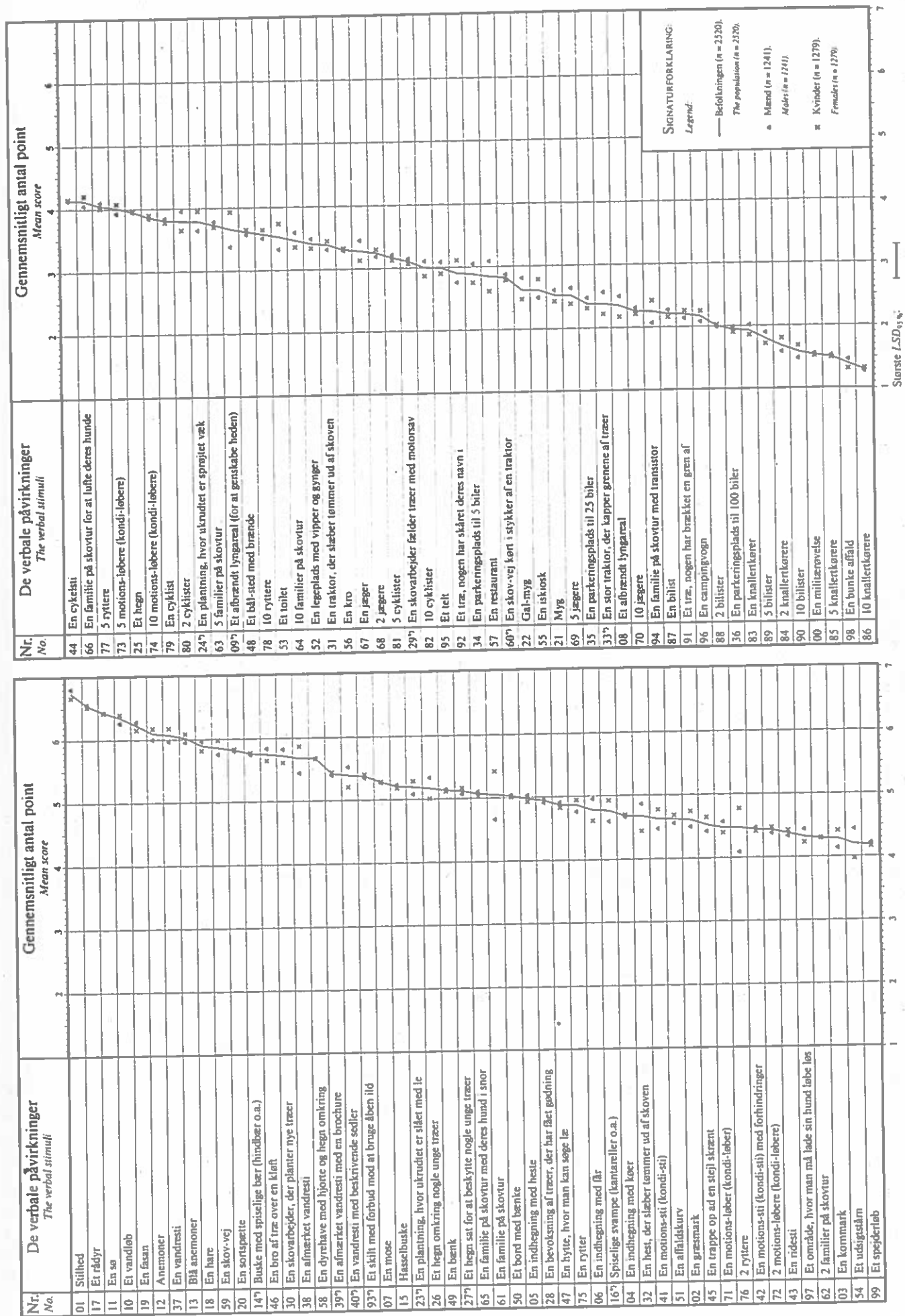
De foreløbige resultater af denne undersøgelse, der bl.a. bygger på 50 dybdeinterviews (Kaae 1994), viser, at de typiske turister er tyske børnefamilier, der ofte er kommet i området igennem mange år, endda gennem flere generationer. Turisterne kommer primært p.g.a. naturen. Især havet, den barske afvekslende natur i øvrigt, men også de store naturgrunde omkring sommerhusene, den friske luft, lyset og udsynet over de store vidder fremhæves.

Undersøgelsen viser også, at turisterne generelt ikke mangler flere aktiviteter i området; de har, hvad de ønsker at have: god tid, mulighed for at slappe af, gå ture, cykle, opleve naturen og være sammen med familien i fred og ro. Områdets begrænsede fritidsfaciliteter og aktivitetstilbud opfattes af nogle næsten som en kvalitet. Det gør ferien mindre stresset og holder den type turister, som ønsker, der skal ske en masse, væk (Kaae 1993).

9.3 Naturvejledning

Konflikten mellem benyttelse og beskyttelse af naturen kan mindskes og til dels løses ved at informere brugerne om naturværdierne i et område. Dette kan gøres dels ved udfærdigelse og uddeling af informationsmateriale og ved aktiv informationsvirksomhed. Organiseret naturformidling på Rømø startede i 1980, hvor Turistforeningen for Skærbæk og Rømø påbegyndte de såkaldte Vadehavsvandring (Sønderjyllands Amtskommune et al. 1984).

Den primære målgruppe for naturformidling er turisterne, både flerdags- og 1-dagsturisterne. På Rømø er der i 1980'erne udført et



stort arbejde for at få etableret en natur- og kulturformidling på øen (Sønderjyllands Amtskommune et al. 1984; Vestergaard-Hansen 1987).

I 1993 åbnedes Naturcentret Tønning i Tvismark. Centeret, der indeholder permanente udstillinger om Rømø's kultur- og naturhistorie, fungerer som udgangspunkt for et stadig stigende antal naturvandring. Turene er temaopdelte i strandture, vadevandring, plantagetur, bunkertur o.s.v., og er desuden sprogpdelte i ture på tysk og dansk (Reimers 1993; Rømø/Skærbæk Ferie information 1993). Det store antal tysksprogede ture fremhæves af turisterne som værende meget positive og lidt af et særkende for Rømø (Kaae 1994).

Naturformidling er generelt et positivt element, der kan bidrage til en bæredygtig udvikling af den naturbaserede turisme, idet kendskab til naturen er en forudsætning for at interessere sig for at bevare den. Det er dog vigtigt at holde sig for øje, at naturformidling i sig selv indeholder et paradoks. Naturformidling er med til at åbne naturen for et større publikum, og dermed øge problematikken omkring slid på vegetationen og forstyrrelse af dyrelivet. En udbygning af naturformidlingen skal derfor ske med den største omtanke. Naturvejlederne har en stor pædagogisk opgave i at bibringe deltagerne forståelse for, at naturen skal bruges med omtanke - ikke forbruges.

9.4 Brugerkonflikter

Turisterne udgør på mange måder en heterogen gruppe, med forskellige behov og ønsker for deres rekreative ophold. Især på stranden, hvor de store turistkoncentrationer som nævnt findes, kan der opstå konflikter mellem forskellige brugergrupper. Specielt nævnes interessemodsatninger mellem badegæster og windsurfere, strandsejlere, førere af vandscootere og strand-buggies, samt bilister på stranden. Løse hunde angives at udgøre et stigende problem (Reimers 1993). Omfanget af ovennævnte problemer er ikke kendt, men at der er tale om et reelt problem, kan bl.a. aflæses af et bilag til "Turistpolitik for Skærbæk kommune" (Skærbæk kommune 1993). Heri fremsætter række lokale rømøboere i et idekatalog bl.a. følgende forslag til kommuneplanrevisionen: "Parkeringsafgift på stranden på Rømø", "Passe på naturen/arrangerede ture kun, hvor dette ikke gør skade", "Mere info/krav/kontrol af hunde/hundeejere".

Fælles for de fleste af de ovennævnte problemstillinger er, at de beror på overtrædelser af lovgivningen for området. Belastende aktiviteter, i forhold til badende turister, er søgt reguleret v.h.a. en zoneinddeling af strandarealet.

10 Potentielle konfliktområder

| STRANDEN: | | |
|---|---|--|
| Problem: | Status: | Forslag: |
| Konflikter ml. forskellige brugergrupper: - windsurfere - vandscootere - buggies - bilkørsel - strandsejlere - løse hunde | Ingen danske undersøgelser | Problemets omfang vurderes via kontakt til tilsynsmyndighed (de fleste problemer er resultat af lovbrud). Problemet kan monitoreres v.h.a. direkte observation (x antal dage i højsæson) eller som del af en spørgeskemaundersøgelse. |
| Bilkørsel. Geomorfologisk problem, ændring af sedimentets struktur, ødelæggelse af mikrofauna/-flora. | Ingen danske undersøgelser | Problemets omfang kan vurderes ved indledende kartering af makrofytter på forstranden. Litteratursøgning. |
| Forstyrrelse af fugle - trækfugle - ynglefugle | Overvåges fly/landbaseret. Amterne/DMU | Bestandene overvåges vha. fly/landtællinger. Suppleres med effektstudier af ynglesucces i relation til forstyrrelse og fouragering. |
| Forstyrrelse af sæler | Overvåges Fiskeri- og Søfartsmuseet. | Bestandene overvåges vha. fly/landtællinger. Suppleres med effektstudier over forstyrrelse fra jet/propelfly. Forstyrrelse pga. generel menneskelig aktivitet, specielt sejlads. |
| HAVKLIT-BÆLTET | | |
| Nedtrampning af vegetation/stidannelse i klitterne. | Ingen danske undersøgelser | Omfanget bedømmes kvalitativt ved direkte inspektion. Suppleres med luftfoto-registrering/analyse; dels som "base-line" for fremtidig overvågning, dels sammenligning med eksisterende foto-serier. |
| Bilkørsel | Ingen danske undersøgelser | Omfanget bedømmes kvalitativt ved direkte inspektion. |
| SANDMARSK | | |
| Forstyrrelse af ynglefugle | Forsøgsvis indhegning af områder på Fanø (og Rømø). | Ynglesucces monitoreres i relation til omfang af forstyrrelser. Indhegnede områder i relation til ikke beskyttede: Antal æg, antal unger, flyvefærdige unger. Omfang og art af forstyrrelser registreres; dødsårsag registreres. |
| Færdsel på sandmarsken | Ingen igangværende danske undersøgelser. | Etablering af kontrollerede slid-forsøg. Monitoring af aktuelle slid-problemer ved analyse af flyfoto. Monitoring primært i Nørreland vest for Tvismark. |
| Græsningseffekt | Data fra Rømø eksisterer. Landsdækkende undersøgelser (MFO-områder) | Effekt af græsning monitoreres i relation til husdyrart, antal og udbindingstidspunkt. Effekten monitoreres i relation til ynglefugle og vegetationssammensætning. |

| | | |
|----------------------------|--|---|
| KLITHEDE | | |
| Forstyrrelse af ynglefugle | Bestandsændringer monitoreres af Amterne/DMU | Ynglesucces monitoreres i relation til omfang og art af forstyrrelser. (se under Strandeng) |
| Færdsel i klitheden | Ingen danske undersøgelser | Se afsnit under Strandeng. Kvalitative vegetationsundersøgelser foretages i område med hhv. højt og lavt turistpres. Områder med lavt turistpres kan danne "base-line" for fremtidige undersøgelser. |
| Tilgroning | - | Omfanget af tilgroning monitoreres vha. flyfoto-analyse. Projektet er ikke direkte relateret til turisme. |
| Vådområder i klitheden | Sønderjyllands Amt udfører undersøgelser m.h.p. plejeforanstaltninger. | Vådområderne registreres vha. fotoregistrering. Udvikling følges ved sammenligning med gamle fotoserier. Problematikken omkring plukning/opgravning af enkeltarter monitoreres vha. direkte observation. Evt. kortlægning af udbredelse af enkeltarter i relation til afstand fra sti/vej. |
| PLANTAGER | | |
| Færdsel i plantagerne | Ingen danske undersøgelser | Stidannelser registreres ved direkte opmåling (evt. flyfoto). Turistpresset vurderes ved direkte observation + analyse af omfang/udvikling i organiserede ture i plantagerne. |
| Forstyrrelse af rådyr | DMU starter projekt (ikke i Vadehavsregionen) | Turisternes påvirkning af rådyrbestanden evalueres på grundlag af eksisterende litteratur og gennem kontakt med lokale vildtforvaltning. |
| MARSKEN | | |
| Forstyrrelse af ynglefugle | Bestandsændringer monitoreres af Amterne/DMU | Ynglesucces monitoreres i relation til omfang og art af forstyrrelser (se under Strandeng). Ved direkte observation følges specielt, udviklingen i de to områder S og SW for Havneby. Begge disse områder er omfattet af den nye fredningsbekendtgørelse. |
| Færdsel i marskområdet | Ingen danske undersøgelser | Omfanget monitoreres vha. direkte observation evt. fra fly. Udlægning af botaniske prøvefelter, evt. kortlægning af enkeltarter; vurdering af problemer med opgravning/plukning ved direkte observation. |

11 Forslag til undersøgelser

I det følgende præsenteres og gennemgås en række konkrete projektforslag, til belysning af forskellige aspekter omkring den rekreative udnyttelse af naturen.

**Problemstilling:
Konflikter mellem forskellige brugergrupper**

Baggrund:

De vidtstrakte sandstrande på Rømø vestkyst danner basis for en række forskelligartede aktiviteter, f.eks. sejlads med windsurfere, vandscootere og strandsejlere, kørsel med strand-buggies og bilkørsel inkl. off-road køretøjer. Disse aktiviteter kan føre til konflikt med strandens bløde brugere; solbadere, badende og fodgængere. Løse hunde kan ligeledes give anledning til konflikter.

En del af de potentielle konflikter er søgt løst ved en zone-inddeling af strandarealet. Der er således ved Lakolk-området etableret et bilfrit område, reserveret til badegæster, og et område reserveret til windsurfere. Ved Sønderstrand er der etableret et strandsejlerområde, hvorfra al strandsejlads ved Rømø skal foregå.

En stor del af de potentielle konflikter beror på overtrædelser af lovbestemmelserne for området. Dette gælder f.eks. sejlads med vandscootere, der er totalforbudt (Miljøministeriet 1992) samt windsurfing og strandsejlads uden for de afmærkede områder. Luftning af hunde er i perioden 1. april - 30. september kun tilladt i snor.

Metode:

1. Kontakt til tilsynsmyndighed.
Omfanget af registrerede lovovertrædelser belyses ved kontakt til politi og Skov- og Naturstyrelsens tilsynsmyndighed.
2. Registrering fra fly.
Den igangværende overvågning af fuglene kunne udbygges med registrering af menneskelig aktivitet i området, primært registrering af windsurfere, strandsejlere og løse hunde.
3. Spørgeskemaundersøgelse.
Der kunne gennemføres en spørgeskemaundersøgelse med henblik på at belyse brugernes aktiviteter i området og deres erfaring m.h.t. konflikt med andre brugergrupper. Alternativt kan der opsættes "brokke kasser", hvori brugerne kan afgive kommentarer og forslag vedrørende emnet. Metoden vil, kombineret med passende information omkring baggrund for undersøgelsen, kunne give en kvalitativ vurdering af aktuelle konfliktområder.

Resultat:

Undersøgelsen vil kunne give såvel en kvalitativ som en kvantitativ vurdering af aktuelle konflikters art og omfang. Undersøgelsen vil hermed kunne danne baggrund for forslag til administrative og praktiske foranstaltninger, der kan afhjælpe konflikterne.

**Problemstilling:
Fotoregistrering af Rømø**

Baggrund:

En detaljeret kortlægning af fordelingen af naturtyperne på Rømø vil danne et vigtigt grundlag for en fremtidig overvågning og administration af naturområderne på øen.

Primære mål er at kortlægge vegetationen samt omfanget af slidproblemer i form af stidannelser.

Metode:

1. Hele øen fotograferes fra luften. Billederne analyseres dels m.h.t. fordeling af vegetationstyper, dels fordeling af synligt slid, i form af stidannelser.
2. Fotoregistreringen suppleres med feltobservationer af vegetationstyper og opmåling af stisystemer (længde og bredde). Feltopmålingen af stidannelser kan dels være et supplement til de fotoobserverede, dels et alternativ i tæt vegetation, f.eks. plantagerne, hvor flyobservation ikke er muligt.
3. Data for vegetationstyper og stidannelse vil med fordel kunne analyseres v.h.a. GIS (Geografisk Informations System). Udviklingen i tid kan følges ved sammenligning af forskellige tidsserier.

Resultat:

Registreringen kan fungere som dokumentation for fordeling af vegetationstyper samt fordeling og omfang af slidproblemer i form af stidannelser i landskabet. Omfanget af tilgroning af f.eks. hedearealer med bjergfyr vil ligeledes kunne dokumenteres ved denne undersøgelse.

Registreringen kan danne "base-line" for fremtidige registreringer og kan umiddelbart anvendes som fundament for administrativ planlægning.

Problemstilling:

Slid-stress målinger i forskellige vegetationstyper

Baggrund:

De stigende krav om offentlig adgang til naturarealer i forbindelse med udfoldelse af rekreative aktiviteter forøger behovet for studier af disse aktiviteters indvirkning på bl.a. vegetationen.

Forskellige vegetationstyper har forskellig evne til at modstå mekanisk slid. Etablering af kontrollerede slid-stress forsøg er af afgørende betydning for at belyse forskellige vegetationstypers relative sårbarhed.

Kontrollerede slid-stress forsøg kan bruges til at belyse de enkelte arters resistens over for mekanisk slid og kan benyttes til at belyse jordbundskemiske og -fysiske ændringer som følge af ændringer i jordstruktur.

Viden om vegetationstypernes relative modstandsevne over for slid er en vigtig forudsætning for etablering af en forvaltningsplan for naturområderne.

Metode:

Det er kendt, at forskellige vegetationstyper har forskellig modstandsevne over for mekanisk slid (Asbirk et al. 1983). Der bør principielt udlægges prøvefelter i samtlige vegetationstyper af hensyn til den totale monitorering. Hvis ressourcerne er begrænsede bør de mest sårbare vegetationstyper prioriteres. Planteresamfund på de næringsfattige klitheder hører til de meget sårbare naturtyper og bør prioriteres først, efterfulgt af havklit, strandeng, marsk og plantager.

Undersøgelserne udføres i henhold til beskrivelsen i Kapitel 4, for at sikre, at resultaterne kan sammenlignes, også med andre undersøgelser.

Resultat:

Undersøgelsen giver såvel kvantitative som kvalitative data, der kan belyse forskellige vegetationstypers evne til at modstå mekanisk slid. Vegetationens evne til at regenerere kan efterfølgende monitoreres ved at følge vegetationsudviklingen efter ophør af slidpåvirkning. Enkeltarters evne til at modstå slid kan ligeledes monitoreres i dette forsøg.

Problemstilling:
Registrering af slid på vegetationen

Baggrund:

Det øgede turistpres på de enkelte naturtyper kan aflæses i form af eksisterende slidskader. Monitorering af disse slidskader kan give vigtige oplysninger om aktuelle slidproblemer. Registrering af eksisterende slidskader kan bl.a. give værdifulde oplysninger om vegetationens evne til at modstå mekanisk slid, evne til at regenerere efter slid, og slids indvirkning på vegetationens artssammensætning.

Denne form for registrering har såvel fordele som ulemper i forhold til forsøg med aktiv slidpåvirkning. Blandt fordelene kan tælle, at metoden er relativt hurtig, og at det slid, vegetationen udsættes for, er "naturligt" i forhold til et eksperimentelt påført slid. De vigtigste ulemper er, at de indgående parametre ikke eller kun vanskeligt kan kontrolleres. Det er derfor nødvendigt at forudsætte en rimelig veletableret ligevægt mellem sti og omgivende vegetation. Tidsmæssige ændringer af slid-stress, meteorologiske og abiotiske forhold forudsættes ligeledes at være minimale. Hvis disse forudsætninger opfyldes, kan slid-stresset forsøges kvantificeret v.h.a. registrering af nuværende påvirkning.

Metode:

Der udvælges nogle prøvefelter, hvor en eksisterende slid-påvirkning tydeligt kan registreres visuelt.

Følgende prøvefelter kan umiddelbart foreslås:

- 1) Havklit-området ved Lakolk.
- 2) Høstbjerg, Spidsbjerg og Stagebjerg.
- 3) Klitheden ved Høstbjerg.
- 4) Strandengen på Nørreland (ml. sommerhusomr. og sandstrand-en).

Der kan anvendes forskellige metoder til monitorering af slid-påvirkning i en vegetation. Oftest vil påvirkningen manifestere sig i stidannelser.

Transekt-analyser på tværs af disse sti-dannelser kan give viden om ændringer i vegetationssammensætning som resultat af slid-påvirkning. Der udføres såvel dækningsgrads- som frekvensanalyser i transektet.

Resultat:

Undersøgelserne kan specielt i kombination med egentlige slid-stress forsøg give kvalitativ viden omkring vegetationstypernes evne til at modstå slid. Specielt langtidsændringer i vegetations-sammensætning kan aflæses. Effekt af ændret påvirkning som følge af f.eks. lukning af gennemgangsmulighed kan ligeledes monitoreres.

Problemstilling:

Monitering af potentielt truede blomsterplanter

Baggrund:

En øget rekreativ benyttelse af naturområderne vil for vegetationen ikke blot betyde et øget slid men også en øget risiko for plukning og/eller opgravning af iøjnefaldende plantearter. Ikke mindst set i relation til forslag om at udvide turistsæsonen kan f.eks. en række orkidearter forventes at blive efterstræbt i et ukendt omfang.

Metode:

1. Et antal arter, der må forventes at blive efterstræbt, udvælges til undersøgelse af bestandsmæssig udvikling. Forslag: Orkidearter med kendte populationer af en hvis størrelse. Klokke-Ensian og Tæt blomstret Hindebæger.
2. Der udvælges en til to gode lokaliteter for de enkelte arter.
3. Moniteringsprogrammet følger i princippet den metode, der anvendes i forbindelse med landsdækkende overvågning af orkideer. Idet der i øvrigt henvises til denne metodebeskrivelse (Løjtnant 1991; Skov- og Naturstyrelsen 1993) anbefales en af følgende metoder til optælling:
 - totaloptælling af hele populationen
 - optælling inden for et antal tilfældigt udvalgte kvadrater af 1m² eller cirkler af 0.1m².
 - totaloptællinger inden for fast markerede transekter på f.eks. 50x1 m.
 - totaloptællinger inden for mindre, fast udlagte prøvefelter (1-100m²) ved hjælp af markeringspinde.

For hvert felt indsamles data vedrørende arternes forekomst i form af antal blomstrende og sterile skud og plukkede eller opgravede skud/planter.

Metoden skal muligvis modificeres til en dækningsgradsanalyse i tætte bestande af Tæt blomstret Hindebæger og Klokke-Ensian.

Resultat:

Overvågning af de nævnte arter, med speciel henblik på vurdering af aktuelle problemer med plukning og opgravning, kan give vigtig baggrundsinformation i forbindelse med evt. forvaltningsmæssige tiltag til sikring af sårbare arter. Undersøgelsen vil desuden kunne bidrage til en bedre forståelse af de undersøgte naturtypers dynamik og sårbarhed.

**Problemstilling:
Monitering af forstyrrelses-effekt på fugle**

Baggrund:

For at de forskellige monitoringsopgaver i Vadehavet skal have værdi, er det nødvendigt, at de sammenkædes med forskningsprojekter, så såvel forvaltnings- som overvågningsstrategier løbende kan justeres. Ikke mindst forstyrrelses-studier er særdeles påkrævede med henblik på at kunne regulere det stadigt stigende aktivitets-pres, der er på området. I forbindelse med sådanne projekter er det nødvendigt med en sideløbende registrering og overvågning af de menneskelige aktiviteter i området. En sådan overvågning har fundet sted i perioden 1980-1991, idet der sideløbende med flyovervågningen af Vadehavets vandfugle tillige blev registreret menneskelige aktiviteter (Laursen et al. in prep. (b)). Denne overvågning bør suppleres med mere detaljerede registreringer af aktivitets-preset i delområder, idet fly-overvågningen kun giver "øjebliks-billeder" af situationen. Flyovervågningen bidrager således med en månedlig registrering af de menneskelige aktiviteter over en elleve-årig periode, udført på dage med godt vejr og som regel midt på dagen. En mere detaljeret registrering af aktivitetspreset inkluderer en spørgebrevsundersøgelse blandt både turister og lokalbeboere evt. på Rømø. Undersøgelsen kunne f.eks. udføres 4 gange i løbet af et år, så der kunne tilvejebringes et materiale, der afspejler årsvariationen.

Udover sådanne registrerings-studier af de menneskelige aktiviteter bør der laves specifikke forstyrrelses-studier:

Konkrete undersøgelser af ynglesucces blandt dværgterne, sandterne, almindelig ryle og hvidbrystet præstekrave i relation til forstyrrede/uforstyrrede områder.

Forstyrrelsesstudier relateret til tætheder af ynglefugle, f.eks. for vibe.

Forstyrrelsesstudier af fugle i fældningstiden, f.eks. for arterne gravand, ederfugl og klyde.

Forstyrrelsesstudier af både ynglefugle og rastende fugle i forhold til militære aktiviteter.

Projekter til belysning af fugles flugtafstande i forhold til både vand- og land- baserede aktiviteter.

Forstyrrelsesstudier i marsk-områderne: De væsentligste forstyrrelser er knyttet til sejlads og lystfiskeri langs Vidåen, idet disse aktiviteter i høj grad foregår i fuglenes yngletid. Længere tids opankring eller ophold især i nærheden af reder af rørdrum, rørhøg og hedeheg i perioden fra sidst i april til midt i juli kan forårsage, at yngelen opgives (Gram et al. 1990). Der mangler data på effekt af forstyrrelse i yngleperioden.

Med hensyn til de mange rastende og overvintrende rovfugle i vadehavs-området er mængden af gnavere helt afgørende (Gram et al. 1990). Vinterdræningen kan tænkes at begunstige gnaverbestandene, men de nærmere relationer mangler at blive undersøgt.

Jagts indflydelse på fuglenes mulighed for uforstyrret rast og fouragering i forlandsområder vil blive belyst i et projekt, som er undervejs i et samarbejde mellem Skov- og Naturstyrelsen og Danmarks Miljøundersøgelser.

Metode:

Generelle metoder til monitorering af fugle er beskrevet i Kapitel 7. For de specifikke undersøgelser som er nævnt ovenfor, skal der udarbejdes en konkret tilpasset metodebeskrivelse, idet metodens relevans vil være afhængig af dels hvilken art, der skal indgå i undersøgelsen dels undersøgelsens mål.

Resultat:

Generelt mangler der kendskab til hvad gentagne forstyrrelser betyder for enkeltarter, kendskab til årstidsbetingede reaktioner, kendskab til kvaliteten af enkeltområder og dermed til områdenes bæreevne, og kendskab til hvorvidt allerede udstukne restriktioner og forbud i delområder er tilstrækkelige.

Desuden er der behov for projekter til belysning af sammenhænge mellem fuglearter og deres fødeemner for at opnå forøget viden om fuglenes habitat-krav, samt for projekter til belysning af hvilke faktorer der regulerer populations-dynamikken på ynglepladsen. Resultatet af sådanne undersøgelser kan føre til udvikling af modeller, der bedre end de nuværende kan forudsige effekter af menneskelige aktiviteter på fuglelivet.

12 Diskussion

Den jyske vestkyst fra Blåvand til den dansk-tyske grænse, omfattende det danske Vadehav, er i en rapport fra 1992 udpeget som "primært turistområde med betydelige udviklingsmuligheder" (Danmarks Turistråd et al. 1992). Rapporten peger samtidig på, at udviklingen skal ske ved en udvidelse af sæsonen med de såkaldte skuldermåneder, d.v.s. april-maj og september-oktober.

I en så følsom natur som den der eksisterer i det sandede, næringsfattige vestjyske kystlandskab vil en udvidelse af sæsonen, og dermed belastningen af naturen, skulle ske med den største omtanke. Specielt i forårsmånederne vil en øget rekreativ aktivitet virke forstyrrende på fuglenes træk- og yngleperioder. Mange planter er også mere sårbare overfor slid i den tidlige vækstperiode. En forudsætning for en udvidet turistsæson vil under alle omstændigheder være en administrativt kontrolleret udvikling, der bygger på et detaljeret kendskab til kulturelle og naturmæssige værdier i området.

Rømø og de øvrige vadehavsøer er karakteriseret ved deres geologisk set unge alder. Sammenholdt med det relativt barske kystklima, er den unge alder årsag til at der er opstået et i mange henseender unikt plante og dyreliv. Selv om Rømø har været genstand for en massiv turisttilstrømning gennem en årrække (Jacobsen 1977a), er det lykkedes at friholde store dele af øen for markant menneskelig påvirkning. Dette kan primært tilskrives to forhold: Dels at de vidtstrakte sandstrande på øens vestkyst har været det primære mål for de fleste turister, hvorved de øvrige naturområder har været delvist friholdt for turistpåvirkning, dels friholdelse af øens nordlige del for påvirkning i form af opdyrking, bebyggelse og færdsel, fordi området er udlagt til militært skydeterræn med meget begrænset adgang for anden færdsel.

De nye fremherskende tendenser med målrettede ferieformer, hvor der stilles krav om aktiv ferie med stort oplevelsesindhold, stiller stigende krav til naturens tilpasningsevne. Specielt en udvidelse af sæsonen vil stille især vegetation og ynglefugle overfor en øget belastning. Den eksisterende viden om naturområdernes biologiske bæreevne er mangelfuld. Turisternes brug af naturen medfører påvirkning såsom fysisk slid på vegetationen, der kan resultere i dannelse af stier og vegetationsløse partier, og forstyrrelse af dyrelivet. Allerede med den nuværende anvendelse er der lagt et stort pres på sårbare områder, men hvor stor belastningen er, er fortsat uvist.

Der er i denne rapport redegjort for en række potentielle konflikter mellem en rekreativ udnyttelse af naturen og en samtidig bevarelse af den. Der er opstillet programmer for konkrete undersøgelser og langsigtet overvågning af naturtyperne på Rømø. Med baggrund i den løbende overvågning af fuglene og sælerne i

vadehavsregionen, fokuseres der på konkrete projektforslag til belysning af især vegetationens evne til at modstå nedslidning.

Set i relation til opbygning af et relevant biologisk videngrundlag for en bæredygtig udbygning af turisterhvervet foreslås følgende program iværksat:

- Kortlægning af naturtyper.
Materiale fra den landsdækkende klitkortlægning (Brandt & Christensen, in press) og amtets igangværende registrering af fredede naturtyper kan anvendes, suppleret med en fotoregistrering.
- Undersøgelse af naturtypernes relative bæreevne, ved hjælp af slidanalyser.
- Registrering af områder af primær betydning for fugle og sæler. Data kan indhentes fra den løbende overvågning. Kan eventuelt suppleres med effektstudier af konkrete påvirkninger af især ynglefugle.

Sammenholdt med faktorer som fredningsinteresser og kulturelle forhold, udgør den opbyggede viden et solidt grundlag for vurdering af, hvor naturen kan tåle en turistmæssig anvendelse, og hvor denne anvendelse skal undgås eller underlægges regulering.

13 Citeret litteratur

Anonym (1991): Trilateral Danish, Dutch, German Wadden Sea Cooperation - Annual Report 1990. Wadden Sea Newsletter. 1991 - No.1.

Asbirk, S., Buttenschön, R.M., Degn, H.-J., Hylgaard, T., Løjtnant, B., Schmidt, J.P., Pindborg, U. & Voigt, A. (1983): Naturområdernes sårbarhed. Bæreevne og følsomhed over for rekreativ brug. Sønderjyllands Amtskommune. 84 pp.

Asbirk, S. & Søgaard, S. (1991): "Rødliste 90", særligt beskyttelseskrævende planter og dyr i Danmark. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. 222 pp.

Bates, G.H. (1935): The vegetation of footpaths, sidewalks, cart-tracks and gateways. *J. Ecol.*, 23, 470-487.

Bayfield, N.G. (1979): Recovery of four montane heath communities on Cairngorm, Scotland, from disturbance by trampling. *Biol. Conserv.*, 15, 165-179.

Bayfield, N.G. & Brookes, B.S. (1979): Effects of repeated use of an area of heather *Calluna vulgaris* (L.) Hull moor at Kindrogan; Scotland, for teaching purposes. *Biol. Conserv.*, 16, 31-41.

Bayfield, N.G.; Urquhart, U.H. & Cooper, S.M. (1981): Susceptibility of four species of *Cladonia* to disturbance by trampling in the Cairngorm Mountains, Scotland. *J. Appl. Ecol.*, 18, 303-310.

Boorman, L.A. & Fuller, R.M. (1977): Studies on the impact of paths on the dune vegetation at Winterton, Norfolk, England. *Biol. Conserv.*, 12, 203-216.

Brandt, E. & Christensen, S.N. (in press): Danske klitter - en oversigtlig kortlægning. Skov- og Naturstyrelsen.

Burden, R.F. & Randerson, P.F. (1972): Quantitative studies of the effects of human trampling on vegetation as an aid to the management of semi-natural areas. *J. Appl. Ecol.*, 9, 439-457.

Christensen, A. Stenrøjl. 1994. (Pers. comm.): (Formand for Rømø Jagtforening).

Christensen, C. (1923): Ekspedition til Tønder - Løgumkloster og Rømø. *Bot. Tidsskrift*, 38, 153-159.

Cole, D.N. & Bayfield, N.G. (1993): Recreational trampling of vegetation: Standard experimental procedures. *Biol. Conserv.*, 63, 209-215.

Crawford, A.K. & Liddle, M.J. (1977): The effect of trampling on neutral grassland. *Biol. Conserv.*, 12, 135-142.

Dahl, M. 1994. (Pers. comm.): (Sønderjyllands Amt, Vejvæsnet).

Danmarks Statistik (1993): Overnatninger mv. på hoteller o.l. og campingpladser. Foreløbig opgørelse.

Danmarks Turistråd, Planstyrelsen, Skov- og naturstyrelsen, Turismens Fællesråd (1992): "Fælles fodslaw". Turisme, Miljø, Planlægning. 171 pp.

Ebdrup, J. 1994 (Pers. comm.): (Lindet Statsskovdistrikt).

Falk, K. (1990): Vejledning i metoder til overvågning af fugle. - Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.

Ferdinand, L. (1980): Fuglene i landskabet. Større danske fugle lokaliteter. Bind II. Dansk Ornithologisk Forening. 351 pp.

Fleet D.M. & Hälterlein, B. (in prep.): Vejledning i registrering af ynglende kystfugle i Vadehavsområdet (Dansk bearbejdelse: Frikke, J.). Miljøministeriet, Skov- Og Naturstyrelsen, Reservatsektionen.

- Frederiksen, P. (1977):* Turistslitage i et klitlandskab, Skallingen 1976. *Geografisk Tidsskrift*, 76, 68-77.
- Frikke, J. & Laursen, K.:* Forlandsjagten i Vadehavet. Faglig rapport fra DMU, nr. 102 1994, 25.
- Frikke, J. & Laursen, K.:* Jagten i Ballum-området. Faglig rapport fra DMU, nr. 104, 25.
- Gram, I., Meltofte, H & Rasmussen, L.M. (1990):* Fuglene i Tøndermarsken. - Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. 108 pp.
- Gravesen, P. (1983):* Oversigt over botaniske lokaliteter. 4. Sønderjyllands Amt. Miljøministeriet, Fredningsstyrelsen. København. 158 pp.
- Grenier, D., Kaae, B.C., Miller, M.L. & Mobley, R.W. (1993):* Eco-tourism, landscape architecture and urban planning. *Landscape and Urban Planning*, 25, 1-16.
- Hylgaard, T. (1977):* Stidannelse. Effekten af fodgængerpassage på vegetation og jordbund i et klitøkosystem. Specialrapport. Botanisk Inst., Aarhus Universitet. 170 pp.
- Hylgaard, T. & Liddle, M.J. (1981):* The effect of human trampling on a sand dune ecosystem dominated by *Empetrum nigrum*. *J. Appl. Ecol.*, 18, 559-569.
- Jacobsen, N.K. (1977a):* Rekreation i Det danske vadehav. *Geografisk Tidsskrift*, 76, 52-58.
- Jacobsen, N.K. (1977b):* Rømø: Naturvurdering på geografisk-økologisk basis. *Geografisk Tidsskrift*, 76, 59-62.
- Jensen, F.S. (1993):* Friluftsliv 1995. Projektforslag. U-publiceret.
- Jensen, K. (1993):* Planning and management tools for establishment of sustainable tourism. Rapport fra VKI. 49 pp.
- Jeppesen, J.L. (1987a):* Impact of human disturbance on home range, movements and activity of red deer (*Cervus elaphus*) in danish environment. *Danish Review of Game Biology* 13(2): 1-38.
- Jeppesen, J.L. (1987b):* The disturbing effects of orienteering and hunting on roe deer (*Capreolus capreolus*). *Danish Review Game Biology* 13(3): 1-24.
- Jeppesen, J.L. (1992):* Home range, bevægelses- og aktivitetsmønstre hos rådyr (*Capreolus capreolus*) og kronhjort (*Cervus elaphus*) samt indvirkning af menneskeskabte forstyrrelser på de to arter. Ph.D.-afhandling. Danmarks Miljøundersøgelser. 32 pp.
- Kaae, B.C. (1993):* Oplæg til kystseminar. U-publiceret.

- Kaae, B.C. (1994):* Udkast til igangsætningsseminar i Oksbøl den 7. februar for politikere og arbejdsgrupper. U-publiceret.
- Kelly, J.R. & Harwell, M.A. (1990):* Indicators of ecosystem recovery. *Environ. Manage.*, 14, 527-545.
- Koch, N.E. (1980):* Skovens friluftsfunktion i Danmark. II del. Anvendelsen af skovene regionalt betragtet. *Forstl. Forsøgsv. Danm.* 37. 73-383.
- Koch, N.E. & Jensen, F.S. (1988):* Skovens friluftsfunktion i Danmark. IV. del. Befolkningens ønsker til skovens og det åbne lands udformning. *Forstl. Forsøgsv. Danm.* 41. 243-516.
- Kuss, R.F. & Hall, C.N. (1991):* Ground flora trampling studies; five years after closure. *Environ. manage.*, 15, 715-727.
- Laursen, K. (1982):* Recreational activities and wildlife aspects in the danish wadden sea. In: *Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten*. Heft 275, 63-83.
- Laursen, K. (1985):* Jagt på vandfugle i Vadehavet samt det øvrige Sydjylland. *Danske Vildtundersøgelser*, hft. 39.
- Laursen, K., Frikke, J. & Salvig, J.C. (in prep.(a)):* Surveys of waterfowl in the Danish Wadden Sea 1980-1991. Numbers, phenology and distribution related to tidal cycle and season. To be published in: *Danish Review of Game Biology*.
- Laursen, K., Salvig, J.C. & Frikke, J. (in prep.(b)):* Menneskelige aktiviteter i Vadehavet i relation til fuglelivet. - Publiceres som Faglig rapport fra DMU i 1994.
- Lehtonen, L. (1970):* Zur Biologie des Prachtauchers, *Gavia arctica* (L.). *Ann. Zool. Fenn.* 7: 25-60.
- Liddle, M.J. (1975):* A selective review of the ecological effects of human trampling on natural ecosystems. *Biol. Conserv.*, 7, 17-36.
- Liddle, M.J. & Greig-Smith, P. (1975a):* A survey of tracks and paths in a sand dune ecosystem. I. Soils. *J. Appl. Ecol.*, 12, 893-908.
- Liddle, M.J. & Greig-Smith, P. (1975b):* A survey of tracks and paths in a sand dune ecosystem. II. Vegetation. *J. Appl. Ecol.*, 12, 909-930.
- Løjtnant, B. (1991):* Overvågning af orchidéer 1987-89. *Flora og Fauna* 97 (3-4), 63-121.
- Madsen, J., Frikke, J., Bøgebjerg, E. & Hounisen, J.P. (1991):* Forsøgsreservatet Nibe Bredning: Baggrundsundersøgelser efteråret 1985 til foråret 1989. *Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU*, nr. 53. 43 pp.

Meesenburg, H. (1970): Øerne i Vadehavet. Bygd. Årg.1, Nr.1.

Miljøministeriet (1992): Bekendtgørelse om fredning og vildtreservat i Vadehavet. Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 619.

Norman, R.K. & Saunders, D.R. (1969): Status of Little Terns in Great Britain and Ireland in 1967. Br. Birds 62: 4-13.

Olesen, C.R. (1994): Fauna og friluftsliv - en litteraturudredning om menneskeskabte forstyrrelser af større pattedyr. Intern rapport. 63 pp.

Owen, M. (1973): The management of grassland areas for wintering geese. Wildfowl 24. 123-130.

Reicholf, J. (1976): The influence of recreational activities on waterfowl. Proc. Int. Conf. Wetlands and Waterfowl. Heiligenhafen 2.-6. dec. 1974. 364-369.

Reimers, M. 1993 (Pers. comm.): (Naturvejleder på Rømø).

Revier, H. (1991): Military Activities in the International Wadden Sea. In: Prokosch, P., Mielke, S. & Fleet, D.M. (eds.). The Common Future of the Wadden Sea. Technical Report. WWF - Husum.

Rømø/Skærbæk Ferie information (1993).

Skov- og Naturstyrelsen (1987): Skovopbygning til glæde for friluftslivet. Marginaljorder og miljøinteresser. Teknikerrapport nr. 8.

Skov- og Naturstyrelsen (1993): Overvågning af orkideer. Overvågningskema og vejledning. U-publiceret.

Skramso, P. 1993 (Pers. comm.): (Rømø Turistforening).

Skærbæk kommune (1993): Skærbæk kommunes turistpolitik. Internt notat.

Slater, F.M. & Agnew, A.D.Q. (1977): Observations on a peat bog's ability to withstand increasing public pressure. Biol. Conserv., 11, 21-27.

Solvang, G. (1986): Vadehavsbønder på Rømø. Bygd. 191 pp.

Steinhauer, I. & Hoenderdos, A. (1984): Nature and tourism on Rømø. Report. 70pp.

Sun, D. & Liddle, M.J. (1991): Field Occurrence, Recovery, and Simulated Trampling Resistance and Recovery of Two Grasses. Biol. Conserv. 57, 187-203.

Sønderjyllands amtskommune, Turistforeningen for Rømø, Skærbæk og Omegn & Fiskeri- og Søfartsmuseet, Saltvandsakvariet (1984): Naturformidling på Rømø, et naturvejlederprojekt 1984.

Sønderjyllands amtsråd (1979-92): Trafikrapport. Teknisk forvaltning (årgang 1979-92).

Sønderjyllands amtsråd (1984): Rømø-plan. U-publiceret.

Sønderjyllands Amt (1994): Forslag til Regionplan 1993-2004.

Thiesen, G. (1977): Studier af turistbesøget på Skallingen 1975-1976. Geografisk Tidsskrift, 76, 78-83.

Toft, J. (1988): Yngleoptælling på Rømø 1988. Panurus 3-88, 25-28.

Tougaard, S. 1994 (Pers. comm.): (Fiskeri- og Søfartsmuseet).

*Turner, M.G. (1988): Multiple disturbances in a *Spartina alterniflora* salt marsh: Are they additive? Bulletin of the Torrey Botanical Club. 115(3), 196-202.*

Vestergaard-Hansen, G.N. (1987): Naturformidling på Rømø. Forslag om etablering af et besøgscenter. Rapport udgivet af Sønderjyllands amt, Turistforeningen for Rømø, Skærbæk og Omegn, Fiskeri- og Søfartsmuseet.

Wind, P. 1993 (Pers. comm.): (Skov- og Naturstyrelsen)

Zee, D. van der (1983): Man's activities and their impact on the natural landscape of the islands. 270-279. In: Wolff, W.J. (ed.). Ecology of the Wadden Sea. Vol. 3. Report 9.

Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser - DMU - er en forskningsinstitution i Miljøministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø.

Henvendelser kan rettes til:

| | |
|-----------------------------|---|
| Danmarks Miljøundersøgelser | <i>Direktion og Sekretariat</i> |
| Postboks 358 | <i>Forsknings- og Udviklingssekretariat</i> |
| Frederiksborgvej 399 | <i>Afd. for Forureningskilder og</i> |
| 4000 Roskilde | <i>Luftforurening</i> |
| | <i>Afd. for Havmiljø og Mikrobiologi</i> |
| Tlf. 46 30 12 00 | <i>Afd. for Miljøkemi</i> |
| Fax 46 30 11 14 | <i>Afd. for Systemanalyse</i> |

| | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| Danmarks Miljøundersøgelser | <i>Afd. for Ferskvandsøkologi</i> |
| Postboks 314 | <i>Afd. for Terrestrisk Økologi</i> |
| Vejlsøvej 25 | |
| 8600 Silkeborg | |

Tlf. 89 20 14 00
Fax 89 20 14 14

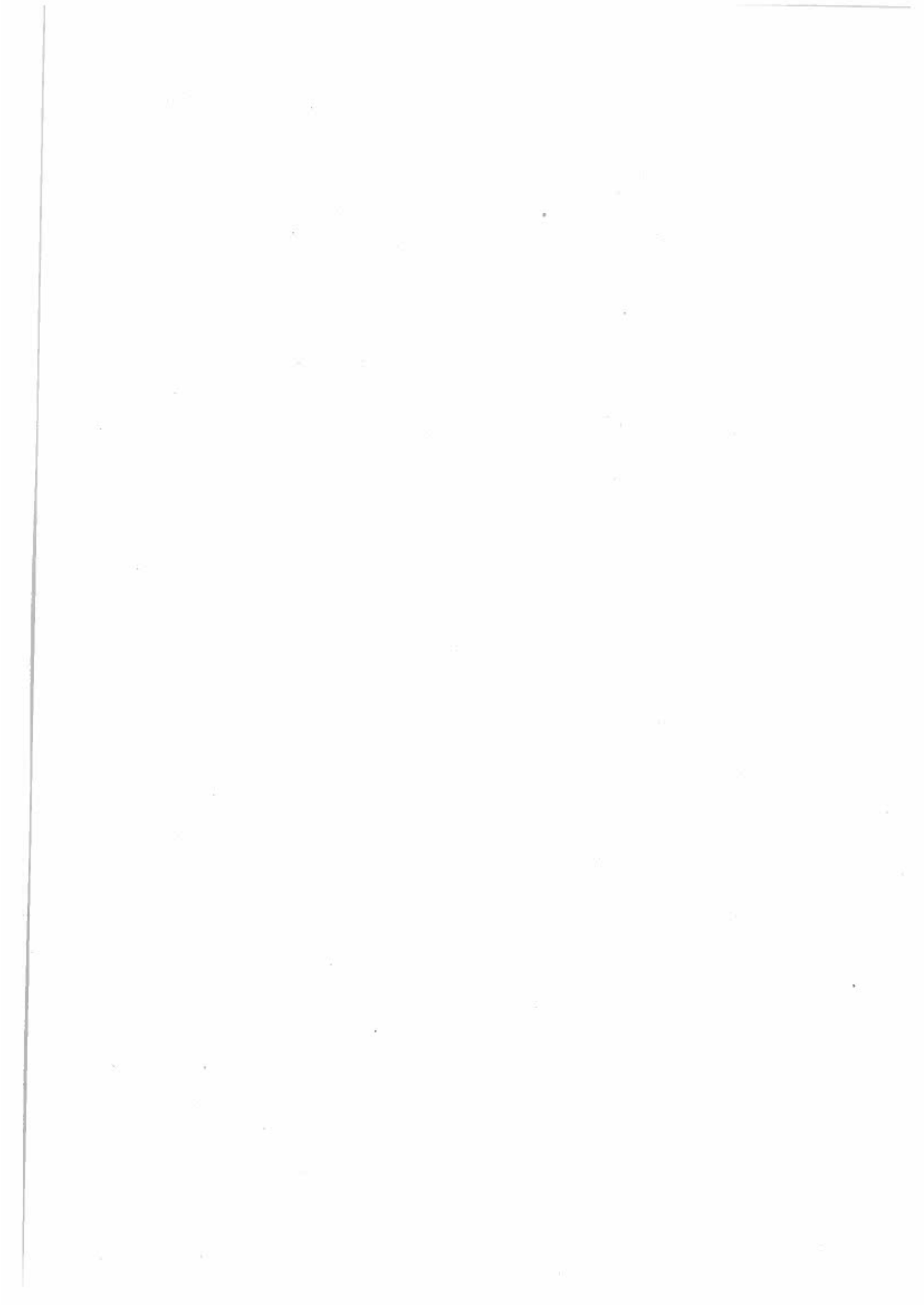
| | |
|-----------------------------|--|
| Danmarks Miljøundersøgelser | <i>Afd. for Flora- og Faunaøkologi</i> |
| Grenåvej 12, Kalø | |
| 8410 Rønde | |

Tlf. 89 20 14 00
Fax 89 20 15 14

Publikationer:

DMU udgiver faglige rapporter, tekniske anvisninger, særtryk af videnskabelige og faglige artikler, Danish Review of Game Biology samt årsberetninger.

I årsberetningen findes en oversigt over det pågældende års publikationer. Årsberetning samt en opdateret oversigt over årets publikationer fås ved henvendelse til telefon: 46 30 12 00.



Natur og turisme

ISBN: 87-7772-169-1
ISSN: 0905-815X

