



# Friluftslivets effekter på naturen

## 39 videnblade

Afd. for By- og Landskabsstudier  
Skov & Landskab, Det Biovidenskabelige Fakultet  
Københavns Universitet

Afd. for Vildtbiologi og Biodiversitet  
Danmarks Miljøundersøgelser  
Aarhus Universitet



## KOLOFON

### Rapportens titel

Friluftslivets effekter på naturen: 39 videnblade

### Forfatter (Red.)

Hans Skov-Petersen  
Frank Søndergaard Jensen  
Begge Skov & Landskab, Københavns Universitet

### Med bidrag fra:

Skov & Landskab, Københavns Universitet:  
Hans Skov-Petersen og Frank Søndergaard Jensen

Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet:  
Flemming Skov, Peter Sunde, Peter Odderskær, Thomas Eske Holm,  
Peter Lange, Peter Wind, Chris Topping, Thorild Bennet, Poul Nygaard  
Andersen og Mette Refshauge Foged

Naturhistorisk Museum, Aarhus:  
Henrik Sell

### Udgiver

Skov & Landskab og Danmarks Miljøundersøgelser

### Layout

Inger Grønkjær Ulrich

### Bedes citeret

Skov-Petersen, H. og Jensen, F.S. (red). 2011: Friluftslivets effekter på naturen: 39 videnblade. Skov & Landskab, Københavns Universitet og Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.

### Projekthjemmeside:

[www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk)

### Forsidefoto

Hans Skov-Petersen, Ole Andersen og Biopix

### Finansiering

Tips- og lottomidler til friluftslivet

**Gengivelse er tilladt med tydelig kildeangivelse**

## Forord

Hvad er konsekvenserne af den rekreative benyttelse af den danske natur? Er det rigtigt, når det påstås, at friluft aktiviteter potentielt kan forringe den naturoplevelse, som er selve formålet med vores ophold i naturen, eller ligefrem ødelægge den natur, som vi gerne vil færdes i? Og hvordan oplever de aktive i naturen hinanden?

Disse spørgsmål har i en årrække stået ubesvarede eller endda haft form af postulater i den danske naturdebat. Spørgsmålene bliver i disse år endnu mere påtrængende, fordi vi ser en øget brug af naturen til rekreative formål – noget, som vi mener, vil have en gunstig effekt på både folkesundhed og den generelle miljøforståelse.

Derfor har det været vigtigt for Friluftsrådet at igangsætte projektet "Friluftslivets effekter på naturen", som nu er delvist afrapporteret med denne videnbladsamling.

Dermed kommer vi et afgørende skridt nærmere en forståelse af de udfordringer, som naturforvaltningen står over for i de kommende år.

De enkelte videnblade udgør langt fra et samlet svar, men skal ses som trædesten på vejen mod en endnu mere balanceret benyttelse af den værdifulde natur, som er forudsætningen for en stor del af danskernes rekreative aktiviteter. Det er min overbevisning, at der med videnbladene – i kombination med det katalog over forvaltningstiltag, der er det andet vigtige resultat af projektet, er givet et væsentligt input til den fortsatte, konstruktive debat om benyttelse og beskyttelse af den danske natur.



Lars Mortensen  
Formand for Friluftsrådet



## Introduktion

Projektet 'Friluftslivets effekter på naturen' havde til formål at klarlægge og sammenligne friluftslivets effekter på naturen ved forskellige typer og grader af rekreativ anvendelse. Et centralt udgangspunkt for projektet var, at rekreative aktiviteter i naturen er et væsentligt bidrag til den samlede livskvalitet for den danske befolkning. Vi ved bl.a., at 96 % af befolkningen kommer i naturen mindst én gang om året – samtidig må det formodes, at de rekreative aktiviteter i forskellig grad kan indebære forstyrrelse af netop den natur, som er en afgørende forudsætning for værdien af naturoplevelserne. Forstyrrelse kan betragtes både som en social og en biologisk problemstilling. Det rekreative pres på naturen er stigende. Inden for de sidste 20 år er den danske befolknings brug af skovene således steget med op mod 25 %, og tilsvarende tendenser observeres i andre lande. Det stigende pres skyldes bl.a. befolkningens stigende interesse for naturoplevelser, stigende mobilitet, behov for at 'stresse' af i forhold til et hektisk arbejdsliv, den generelle befolkningstilvækst, den stigende opmærksomhed på friluftslivets mulige sundheds- og motionseffekt, samt et øget udbud af aktivitetsmuligheder. I de seneste år er forholdene for Danmarks natur forbedret på visse punkter – bl.a. på grund af en større bevågenhed i forhold til naturbeskyttelsen, mens den på andre punkter stadig er udsat for forringelser<sup>1</sup>. Da befolkningens interesse og muligheder for benyttelse er en betydelig forudsætning for den fremtidige bevarelse af Danmarks natur, er der et stort – og voksende – behov for viden, dels om friluftslivets påvirkninger af naturen, dels om de forvaltningsmæssige muligheder for at reducere omfanget af disse påvirkninger. Projektet har derfor sigtet mod den nødvendige undersøgelse, dokumentation og diskussion af balancen mellem rekreative aktiviteter og beskyttelse af naturgrundlaget.

Det dokument, du sidder med i hånden, samler de i alt 39 videnblade, der er produceret i forbindelse med projektet. Derudover resulterede projektet også i et såkaldt 'forvaltningskatalog' over mulige forvaltningsmæssige tiltag – f.eks. regulering af adgangsforhold og anvendelse af informationsmateriale til afhjælpning af effekter af forstyrrelser. Samtlige dokumenter kan – sammen med diverse baggrundsmateriale – hentes fra projektets hjemmeside: [www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk). Projektet har desuden resulteret i en lang række oplæg i forbindelse med videnskabelige og praksisorienterede konferencer, samt videnskabelige og populære artikler m.m.

At vurdere effekterne af noget – i dette tilfælde rekreativ anvendelse af naturen – kræver at man tager stilling til det udgangspunkt, man ønsker at vurdere effekterne i forhold til. Hvis man ønsker en vurdering af påvirkningen af naturen i forhold til det fuldstændigt uforstyrrende udgangspunkt, er det én

---

<sup>1</sup> Se for eksempel: Ejrnæs, R., m.fl. 2011. Danmarks biodiversitet 2010 – status, udvikling og trusler. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. Faglig rapport fra DMU nr. 815. <http://www2.dmu.dk/Pub/FR815.pdf>

ting. Hvis man sammenligner med forholdene før og efter ændring af adgangsforholdene til et område, er det noget andet. Det gælder både, hvad angår påvirkninger af dyre- og planteliv og de sociale effekter. Samtidigt skal der også tages hensyn til forskellige *typer* af påvirkninger: For dyr og fugle kan man f.eks. se på, om rekreativ benyttelse helt eller delvist skræmmer en art bort fra et område, om dyrene opleves som 'forstyrrede' eller om reproduktionsraten falder (se videnblad 31-34). Den måde besøgende i naturen oplever effekter – eller forstyrrelse om man vil – fra andre besøgende er også stærkt afhængig af udgangspunktet. Dét at møde 25 andre gæster på besøg i den danske natur en søndag eftermiddag om foråret, opleves i mange sammenhæng ikke som et problem (faktisk kan det være et socialt plus for visse besøgende, se videnblad 5). I andre situationer – f.eks. højt oppe i fjeldet eller langt ude i den uberørte natur en tirsdag efterårs morgen – ville noget tilsvarende opleves som fuldstændigt overrendt og uacceptabelt. Tilsvarende er der også grundlæggende forskel på den måde, f.eks. en ornitolog eller en lystfisker oplever mødet med andre på, i forhold til det, der opleves af en familie på picnic med madkurven eller en mountainbiker på træningstur. Den måde, vi oplever effekten af andre besøgende på, er med andre ord stærkt afhængig af vores erfaringer, forventninger og den motivation, vi har for at komme i naturen. – At svare entydigt på et spørgsmål som: 'Er den danske natur forstyrret?' er derfor nærmest umuligt.

Det har fra starten været en forudsætning, at projektet i så høj grad som muligt skulle undersøge de mulige effekter af friluftslivet i skalaen 1:1. Det vil sige, at observationerne skulle foregå i øjenhøjde, på jorden – ude i de konkrete naturområder. Den tilgang giver meget virkelighedsnære resultater, som projektets målgruppe – dem der bruger og forvalter vores natur – umiddelbart kan forholde sig til. Den forudsætning betyder dog samtidigt, at mange resultater naturligt nok forholder sig til konkrete cases og områder, hvilket kan gøre det vanskeligt på den baggrund at komme med samlende og generelt gældende udsagn.

I forbindelse med projektet er der anvendt en række *metoder til dataindsamling*. Herunder:

- Interview-/spørgeskemaundersøgelser (videnblad 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 20, 21 og 22),
- automatiske besøgstællestationer (videnblad 19),
- observationer af småfugles adfærd og ynglesucces langs hegn (videnblad 12, 13, 14 og 15),
- måling af jordkomprimering og slitage på stier og i spor (videnblad 23, 24, 25 og 26),
- registreringer af rovfugle foretaget af Kolding Rovfuglegruppe (videnblad 10, 11, 12, 29, 30 og 35),
- diverse analyser vha. GIS (videnblad 16),
- computer-baseret simulering af besøgsadfærd (videnblad 17, 18 og 28).

En række af projektets hovedresultater, vil blive kort beskrevet i de følgende afsnit.

## Effekter på de besøgende

I løbet af sommerhalvåret 2005-2007 blev i alt 957 besøgende i Rude Skov, Hestehave Skov og Mols Bjerge (Mols Bjerge kun i 2005) interviewet i weekenden om deres oplevelser, adfærd og præferencer i forbindelse med deres besøg i naturen. Ud af undersøgelsen – der er generelt beskrevet i videnblad 2 – kom der en række interessante resultater.

### Oplevelse af forstyrrelse

Besøgende i den danske natur *oplever kun i meget ringe grad, at den er overfyldt – at der er trængsel*. Af videnblad 5 fremgår det, at langt de fleste (ca. 90 % for Mols Bjerge og Hestehave Skov og 75 % for Rude Skov) ikke oplever mængden af besøgende som et problem. Færre (ca. 20% i Rude Skov, 10 % i Hestehave Skov og 8 % i Mols Bjerge) har oplevet en middel grad af overfyldthed. Som det eneste sted kunne man i Rude Skov registrere, at nogen (2 %) havde oplevet området som overfyldt. I de fleste tilfælde – mellem 75 og 85 % – gør mødet med andre mennesker igen forskel for fornøjelsen ved et naturbesøg. Men som noget nyt – i hvert fald i en dansk sammenhæng – tyder det på, at *mødet med andre ligefrem kan øge fornøjelsen* ved at komme i naturen. Således angiver mellem 10 og 15 %, at mødet med andre gående, motionister, hundeluftere og cyklister har forøget fornøjelsen 'lidt' eller 'meget'. For mødet med ryttere og børn er andelen, der fornøjes, oppe på godt 17 %. Kun for mødet med mountainbikere er der en overvægt af besøgende, der angiver, at det formindskede deres fornøjelse. Knap 15 % angav, at det formindskede fornøjelsen 'lidt' eller 'meget'.

I videnblad 6 undersøges, hvad der kan ligge bag de eventuelle negative holdninger til mødet med andre. Det drejer sig specielt om mountainbikere (de kører for hurtigt, er for mange sammen og det virker generelt som om der er 'kulturelle' forskelle bag oplevelsen af forstyrrelsen) og hunde (specielt udtrykkes der nervøsitet over for løse hunde i forhold til børn, heste og vildtet).

### Adfærd i tid og rum

Der er stor forskel på, *hvordan vi finder rundt i naturen*. I videnblad 7 kan man læse, at i Rude Skov og Hestehave Skov – der begge må opfattes som 'dagligdags skove' – bevæger ca. 2/3 sig rundt ad kendte veje. Mindre end 5 % følger markerede ruter, mens ca. 20 % bare går rundt på 'må og få'. Omvendt er det i Mols Bjerge, hvor kun 30 % kender området og derfor følger markerede ruter (50 %). Noget tilsvarende viser sig for den måde, naturgæster bevæger sig uden for sti- og vejnettet. Af videnblad 8 fremgår det, at der i Mols Bjerge er en relativt stor andel (70 %), der ikke kommer væk fra stinettet. Den tilsvarende andel for Rude Skov og Hestehave Skov er henholdsvis 40 og 55 %. I Rude Skov angiver næsten 30 %, at de under deres besøg har været væk fra stinettet i mere end 50 % af tiden.

Der er stor forskel på, *hvor langt vi rejser* for at komme til forskellige naturområder. Som antydnet ovenfor, tegner der sig et billede af dagligdags skove (som Rude Skov og Hestehave Skov) og mere udflugtsprægede naturområder (som Mols Bjerge). I videnblad 16 kan man yderligere se, at Rude Skov er en mere udpræget hverdagsskov end Hestehave Skov. Således bevæger næsten 60 % af de besøgende til Rude Skov sig mindre end 5 km for at komme derhen, mens der for den tilsvarende afstand i Hestehave Skov er tale om godt 30 %. I Mols Bjerge – der bestemt må opfattes som et udflugtsmål – er det kun 17 %, der rejser mindre end 5 km. Omvendt er det en relativt stor andel (ca. 35 %), der rejser mere end 30 km for at komme til Mols Bjerge, hvor det tilsvarende er stort set 0 % for Rude Skov og ca. 17 % for Hestehave Skov. Billedet underbygges yderligere i videnbladet af en sammenligning af rejseafstand og hvor ofte områderne besøges – jo sjældnere man kommer i et område, jo længere rejser man.

*Fordelingen af besøgende over dagen, ugen og året* er også stærkt afhængig af, hvilken type område der er tale om. Med udgangspunkt i data fra automatiske publikumstællere vises det i videnblad 19, at der i Mols Bjerge er en langt højere tendens til øget besøgstal i sommermånederne i forhold til vinteren, hvor der i de bynære skove, Rude Skov og Hestehave Skov, er en mere jævn fordeling hen over året. Naturligt nok gælder det for alle områder, at der er et højere antal besøgende i weekenderne end på hverdage. Der er en tendens til, at besøgene på hverdage breder sig mere jævnt ud over døgnet i Rude Skov og Hestehave Skov end i Mols Bjerge.

## **Oplevelse af dyr og fugle**

Der er mange, der angiver, at de *besøger naturen for at 'se på dyr' eller 'se på fugle'*. I Rude Skov og Hestehave Skov gælder dette henholdsvis 25 og 32 % af de adspurgte. For Mols Bjerge er dette noget højere – nemlig godt 50 %. De besøgendes oplevelse af, og deres ønsker om oplevelse af, dyre- og fugleliv er beskrevet i videnblad 5 og 22. Ikke uventet gælder det, at dem, der ønsker at opleve dyre- og fuglelivet, i høj grad er dem, der kommer for at opleve og være i naturen, frem for at bruge den mere aktivt, f.eks. i forbindelse med motionsløb og cykling. Hvor der for dem, der ønsker at opleve dyr, ikke er nogen forskel i forhold til aldersgrupperinger, er der for dem, der vil se fugle, en klar overvægt af ældre (60-64-årige). En væsentlig del af de besøgende i naturen oplever rent faktisk dyr og fugle. Således angiver 52 % af de besøgende i Rude Skov, at de har set dyr eller fugle, mens det tilsvarende for Hestehave Skov og Mols Bjerge er 60 henholdsvis 72 % (videnblad 22).

## **Effekter på naturen**

### **Ynglesucces og andre tegn på forstyrrelse**

På baggrund af data indsamlet af Kolding Rovfuglegruppe har det været muligt at undersøge *udviklingen i antallet af musvågepar og deres yngle-*



*succes* igennem en længere årrække (1973-2006) i et område nord for Kolding. Datasættet – der generelt introduceres i videnblad 10 – er blevet anvendt i en række sammenhænge, der alle er dokumenteret i de følgende videnblade. Af videnblad 11 fremgår det, at musvåger reagerer på menneskelig aktivitet inden for en afstand på 100-150 m. Først når en person er så tæt på redestedet som 25-50 m, vil hovedparten af fuglene reagere ved at forlade reden. Omkring 80 % af yngleforsøgene blandt musvågepar i området er succesfulde. Det viser sig (videnblad 29), at landskabets diversitet (sammensætning af skov og åbent land) har en positiv indflydelse på ynglesuccessen, mens tætheden til større veje har en negativ effekt. I videnblad 30 undersøges det, hvordan nærheden til skov, vej og by påvirker musvågernes valg af redepladser. Det fremgår, at især i åbne landskaber vil fuglene undgå at bygge rede på lokaliteter nær ved veje. Videnblad 35 opsummerer det samlede billede af menneskers påvirkning af musvågen.

Graden af forstyrrelse langs levende hegn påvirker fuglelivet forskelligt. Videnblad 12 fremlægger resultater, der viser, at når forstyrrelsen øges (inden for forsøgets rammer), falder biodiversiteten (antallet af forskellige arter), medens det samlede antal fugle er konstant. Med andre ord er der stor forskel på forskellige arters følsomhed over for forstyrrelse. For musvitter fandt man ud af, at forstyrrelse kun havde en effekt på ynglesucces ved kraftig forstyrrelse langs en befærdet vej (videnblad 13). Antallet af æg i rederne var den samme uanset forstyrrelsesgraden, men antallet af udflyjende unger falder markant langs befærdede veje. Tilsvarende stiger antallet af døde kuld i forstyrrede redekasser. Af videnblad 14 fremgår det, at ungerne vægt også påvirkes negativt ved stigende forstyrrelse. Den faldende ynglesucces skyldes blandt andet de voksne fugles ændrede adfærd. I videnblad 15 kan man se, at de voksne fugle i højere grad er urolige (udstøder varsel). Ved menneskers ophold tæt på redekassen (5-10 m) falder fodringsfrekvensen drastisk.

Et vigtigt anliggende for det samlede projekt er en *'kvalificering af vurderingen af og dermed debatten om hvorvidt den danske natur er forstyrret'* eller ej. Med udgangspunkt i bl.a. undersøgelserne af musvåger og musvitter opstilles der i videnblad 31-34 en oversigt over problemet: *'Hvad er forstyrrelse?, Hvad er konsekvenserne?'* og ikke mindst *'Hvordan kan vi afbalancere friluftslivet og forstyrrelshensyn?'*

## **Nedslidning af naturgrundlaget**

*Forskellige naturtyper nedslides på forskellig vis* af forskellige friluftsktiviteter. Det har selvfølgelig også forskellig effekt alt efter, hvor meget der slides på grundlaget. Slider 250 mountainbikes på lerjord mere – og evt. mere uopretteligt – end 1000 løbere på sandjord? I videnblad 23 redegøres der for det slitageforsøg, der blev udført i forbindelse med projektet. Af resultaterne (videnblad 24) fremgår det, at der ikke er stor forskel på graden af nedslidning ved gang i forhold til løb, medens mountainbikere – alt andet sat lige – slider mere på grundlaget. I forbindelse med forsøget blev jordens komprimeringsgrad også undersøgt. Det viste sig, at ingen af de afprøvede slitageformer eller -grader, var årsag til nogen form for *'traktose'*. I forbin-

delse med forsøget blev der optaget en række fotografier af de forskellige nedslidninger hen gennem året. Fotografierne er nu sammen med diverse målinger tilgængelige via internettet (videnblad 25).

I videnblad 27 er der med et *botanisk udgangspunkt* gjort rede for slitagens påvirkning af forskellige typer vegetation.

I forbindelse med projektet blev *en række naturtyper* undersøgt i felten i forhold til deres grad af menneskelig påvirkning – herunder strandenge, overdrev og egekrat. Undersøgelsen er gennemgået i videnblad 36-39.

## Hvordan forvaltes friluftslivet?

### Information

Et moderne *alternativ til de klassiske skilte og foldere* er de såkaldte 'Audioguides', hvor man ved at ringe op til telefonnumre, der er angivet på pæle i naturen, kan få oplysninger om den lokalitet, man står på. I 2007 var der over 100 sådanne audioguides opsat rundt om i den danske natur. Erfaringen med og brugen af audioguides i Danmark er gennemgået i videnblad 3. Det må forventes, at brugen af on-line digitale medier – f.eks. smartphones m.v. – vil få en stigende betydning i forbindelse med formidling og information i naturen.

### Adgangsregulering

Det blev undersøgt, *hvordan besøgende forholder sig til adskillelse* af forskellige aktiviteter. Af videnblad 6 fremgår det, at godt 20 % mener, at adskillelse (ved brug af specielle stisystemer) ville afhjælpe eventuel forstyrrelse fra ryttere, løbere og hundeluftere 'noget' eller 'meget'. På den anden side er der knapt 20 %, der mener, at det ikke vil hjælpe. For mountainbikere mener knap 50 %, at adskillelse ville hjælpe, mens ca. 25 % mener, at det ikke vil hjælpe. I videnblad 20 er der yderligere gjort rede for holdningerne til at anvende informationsmateriale til regulering af besøgende for at beskytte naturen.

I videnblad 9 undersøges *besøgendes holdning til periodevis aflukning* af skov- og naturområder – af hensyn til fuglelivet eller for at beskytte mod nedslidning – ved hjælp af henholdsvis hegning og skiltning. Op mod 70 % mener, at skiltning og informationsmateriale vil være virksomt for at beskytte fuglelivet, medens 80 % mener, at hegning er en god ide. Tilsvarende tal gør sig gældende i forbindelse med beskyttelse mod nedslidning af vegetationen. I videnbladet er forskellen mellem de 3 områder gennemgået.

Ved en mountainbike-rute i Rude Skov blev det forsøgt at *omdirigere mountainbikerne* (videnblad 26). I første omgang ved hjælp af skiltning med oplysning om årsagen til lukningen og derefter ved fysisk afspærring. Det viste, sig at skiltningen havde en meget lille effekt (en reduktion på 37 % af

de oprindelige antal mountainbikere) i forhold til den mere kontante afspørring, der resulterede i en reduktion på 87 %.

## Forvaltningskatalog

I forbindelse med projektet er der blevet udarbejdet et såkaldt 'forvaltningskatalog': 'Forvaltning af friluftsliv – 25 praktiske anvisninger'. Heri beskrives i alt 25 forskellige forvaltningstiltag, der kan anvendes til løsning af uacceptable påvirkninger. Tiltagene er organiseret i fem forskellige kategorier, hvor hver kategori indeholder tiltag af en vis ensartethed:

- 1) Konkret arealforvaltning (7 tiltag)
- 2) Rationering og fordeling (5 tiltag)
- 3) Regulering (8 tiltag)
- 4) Afskrækkelse og håndhævelse (3 tiltag)
- 5) Oplysning og vejledning (2 tiltag).

For hvert enkelt tiltag beskrives formål, selve tiltaget, ulemper/omkostninger for såvel de besøgende som for forvaltningen, og endelig søges effekten af de enkelte handlinger vurderet. Tiltagene er illustreret med eksempler til inspiration og direkte anvendelse i praksis – bl.a. med udgangspunkt i de forsøg og undersøgelser, der er gennemført i nærværende projekt.

*Hvad kan og hvad kan forvaltningskataloget ikke?* Forvaltningskataloget skal stimulere en kvalificeret overvejelse af en række muligheder for at tackle uacceptable påvirkninger på naturgrundlaget og/eller de besøgendes oplevelser. Desuden skal kataloget stimulere kritisk tænkning og grundig diskussion af mulige strategier og tiltag. Kataloget giver information til hjælp for forvalternes bedømmelse af strategier og handlinger set i lyset af såvel generelle som stedspecifikke faktorer.

Kataloget kan derimod *ikke* give ét enkelt korrekt svar. Udvalgelse af passende forvaltningstiltag er og bliver et *værdibaseret* valg. I sidste ende er forvalteren efterladt med de svære valg i forhold til hvilket og hvor meget friluftsliv, der er acceptabelt, og hvordan det skal forvaltes. Kataloget er en hjælp for forvaltere til at reducere usikkerheden forbundet med at afveje lovgivningsmæssige, budgetmæssige, administrative, politiske og videnskabelige faktorer.

Kataloget kan:

- Give løsningsforslag til problemer relateret til påvirkninger fra friluftslivet på naturgrundlaget og de besøgendes oplevelser, og
- understøtte logiske og videnbaserede beslutninger, der kan forsvares.

Kataloget kan *ikke*:

- Give en hurtig og let løsning på forvaltningsproblemer i forbindelse med friluftsliv,
- løse problemer, der ikke er relateret til friluftsliv, og

- garantere 100 procent videnskabelig nøjagtighed eller fjerne behovet for *god dømmekraft og sund fornuft*.

'Forvaltning af friluftsliv – 25 praktiske anvisninger' kan hentes på [www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk).

## **Publikumsmonitoring og simulering**

Når vi nu er i stand til i høj grad at måle og registrere, hvordan dyr og mennesker bevæger sig og forholder sig til hinanden, er det nærliggende at forvente, at den viden kan bruges til at forudsige, hvordan situationen vil blive i fremtiden. Da det i mange tilfælde er det enkelte menneske eller det enkelte dyr, der er i fokus, er en mulighed at anvende de såkaldte 'agent-baserede modeller', hvor dyr og mennesker bevæger sig rundt i landskabet efter de 'regler' feltregistreringerne tilsiger. På den måde er det muligt – næsten som når man leger med et computerspil – at undersøge, hvordan fremtiden vil se ud, hvis man f.eks. ændrer på adgangsforholdene. I videnblad 16 er der en generel gennemgang af agent-baserede modeller i forbindelse med rekreativ adfærd og samspil med dyrelivet. I videnblad 17 gives et eksempel på, hvordan modellen er anvendt til vurdering af effekten af lukning af den store parkeringsplads ved Trehøje i Mols Bjerge. I en større regional sammenhæng – og sat sammen med andre modeltyper – kan agent-baserede modeller anvendes til opbygning af 'virtuelle laboratorier'. Videnblad 28 giver et bud på, hvordan sådan et 'laboratorium' kunne opbygges.

## Samlet liste over producerede videnblade

Nr.	Titel
1	Friluftslivets effekter på naturen: Introduktion til et samarbejdsprojekt mellem DMU og Skov & Landskab
2	Friluftslivets effekter på naturen: Interviewundersøgelse i tre danske naturområder
3	Få information på mobilen i naturen
4	Dyre- og fugleiagttagelser (1): Hvor mange og hvem ser på dyr og fugle?
5	Oplevelse af forstyrrelse (1): Er andre besøgende et problem?
6	Oplevelse af forstyrrelse (2): Hvad er der galt i at møde andre – og vil adskillelse af brugertyper hjælpe?
7	Hvordan finder vi vej rundt i naturen?
8	Færdsel uden for veje og stier
9	Holdning til adgangsregulering (1): Periodevis aflukning af specifikke skov- og naturområder
10	Effekter af forstyrrelse på rovfugle: Nye undersøgelser
11	Undersøgelser af menneskelig forstyrrelse på musvågen
12	Menneskelige forstyrrelsers effekt på spurvefugles diversitet og tætheder i levende hegn
13	Menneskelige forstyrrelsers effekt på musvitters ynglesuccess i levende hegn
14	Effekten af menneskelig færdsel på musvittingers vægt
15	Eksperimentel forstyrrelse af ynglende musvitter
16	Hvor langt rejser vi for at komme ud i naturen?
17	Simulering af besøgendes adfærd i skov- og naturområder
18	Simulering af ændret publikumsbelastning i Mols Bjerge
19	Døgn-, uge- og årsrytme i naturbesøg
20	Holdning til adgangsregulering (2): Stisystemer og information
21	Holdning til adgangsregulering (3): Konkret lukning af dele af Hestehave Skov i 2006 og 2007
22	Dyre- og fugleiagttagelse (2): Hvor mange af gæsterne har rent faktisk set dyr under deres besøg i naturen?
23	Slitage af skovbunden (I): Introduktion og metode
24	Slitage af skovbunden (II): Resultater
25	Slitage af skovbunden (III): Billeddatabasen
26	Regulering af mountainbike rute i Rude Skov
27	Vegetationens reaktion på menneskers færden i naturen
28	Mols Bjerge som en virtuel nationalpark
29	Betydningen af forstyrrelse på yngletætheden af musvåger i forskellige landskaber
30	Hvad betyder skov, vej og by for musvågers valg af redested?
31	Menneskelige forstyrrelser af dyr i naturen – hvad er problemet?
32	Hvad er en forstyrrelse? En ABC over hvad der sker når dyr forstyrres i naturen
33	Hvilke konsekvenser har forstyrrelser for dyr i naturen?
34	Hvordan kan vi afbalancere friluftsliv og forstyrrelsessensyn?
35	Musvågers fornemmelser for mennesker – det samlede billede
36	Registrering af naturtyper, arter og graden af forstyrrelser
37	Strandeng med strandoverdrev
38	Overdrev
39	Egekrat og egeskov



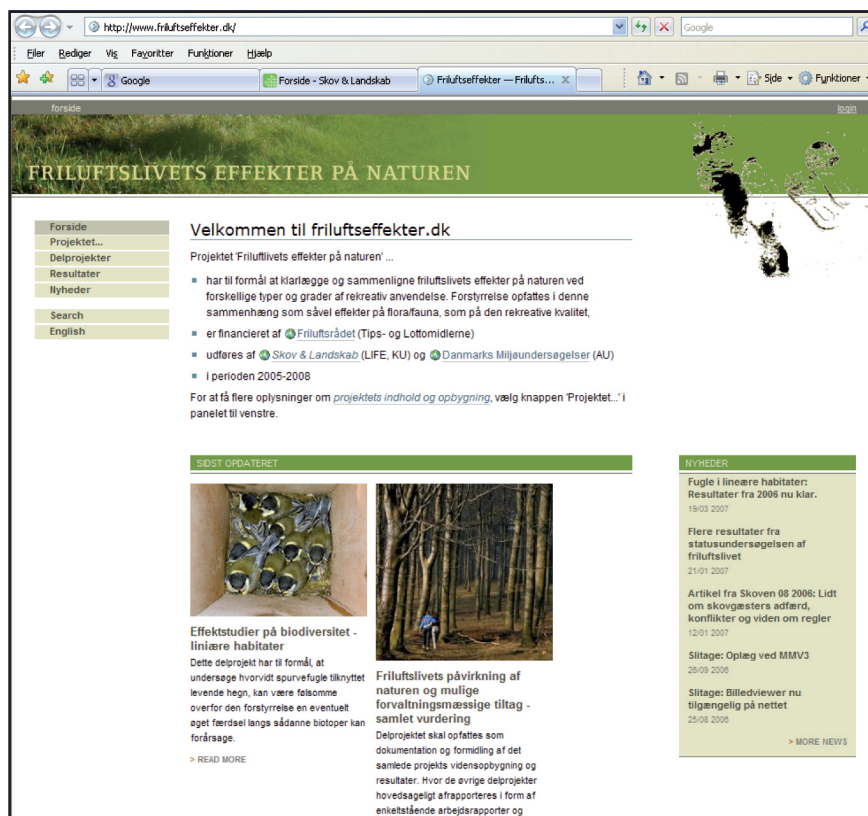
## Friluftslivets effekter på naturen

### Introduktion til et samarbejdsprojekt mellem DMU og Skov & Landskab

Projektet 'Friluftslivets effekter på naturen' har til formål at klarlægge friluftslivets effekter på naturen ved forskellige typer og grader af rekreativ anvendelse. Forstyrrelse opfattes i denne sammenhæng som effekter på flora og fauna, såvel som på selve den rekreative kvalitet. Der er tale om et fireårigt projekt (2005-2009) finansieret af Tips- og lottomidler til friluftslivet. Arbejdet udføres af Skov & Landskab (LIFE, Københavns Universitet) og Danmarks Miljøundersøgelser (Aarhus Universitet). Her gives en samlet introduktion til projektet, der bl.a. afrapporteres i en række videnblade og på hjemmesiden [www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk).

Befolkningens interesse for naturen, herunder mulighederne for at benytte den i fritiden, er en væsentlig forudsætning for den fremtidige bevarelse af den danske natur. Der er derfor et stort og voksende behov for viden om både friluftslivets påvirkninger af naturen og om de forvaltningsmæssige muligheder for at håndtere disse påvirkninger. Det er nødvendigt at undersøge, dokumentere og diskutere balancen mellem rekreative aktiviteter og beskyttelse af naturgrundlaget løbende – som det eksempelvis sidst fandt sted i forbindelse med "Adgangsudvalgets" arbejde fra 2001.

Friluftsrådet udbød i 2004 projektet "Feltundersøgelse over effekter af friluftslivets aktiviteter på naturen i Dan-



Projektets hjemmeside ([www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk))

mark" (herefter kaldet "Friluftslivets effekter på naturen"). Dette initiativ bygger bl.a. på litteraturstudiet "Friluftslivets effekter på naturen i Danmark" udført ved Roskilde Universitetscenter. Hovedmålet med projektet er at bidrage med viden om friluftslivets effekter på naturen og friluftslivet selv gennem undersøgelser i "den rigtige verden" (se Lokaltiteter sidst i dette videnblad).

Projektet er tæt knyttet til forskningspakken "Vildt & Landskab" ([www.vildt-og-landskab.dk](http://www.vildt-og-landskab.dk)), finansieret af Jagttegsmidlerne (Skov- og Naturstyrelsen). Heri indgår bl.a. studier af forstyrrelse af rå- og kron dyr. Ved hjælp af GPS-udstyr undersøges eksempelvis forandring i dyrenes valg af habitat efter forstyrrelse, forandringer i døgnrytme og udvandring til andre, mindre forstyrrede områder. Desuden indsamles der information om befolkningens holdning til en række forvaltningstiltag, som understøtter nærværende projekt.

Projektet er tæt knyttet til forskningspakken "Vildt & Landskab" ([www.vildt-og-landskab.dk](http://www.vildt-og-landskab.dk)), finansieret af Jagttegsmidlerne (Skov- og Naturstyrelsen). Heri indgår bl.a. studier af forstyrrelse af rå- og kron dyr. Ved hjælp af GPS-udstyr undersøges eksempelvis forandring i dyrenes valg af habitat efter forstyrrelse, forandringer i døgnrytme og udvandring til andre, mindre forstyrrede områder. Desuden indsamles der information om befolkningens holdning til en række forvaltningstiltag, som understøtter nærværende projekt.

## Projektets opbygning

Projektet består overordnet af fem hovedkomponenter: Screening, forvaltningskatalog, statusundersøgelser, effektundersøgelser og samlede effekter/scenarier. Hver komponent er opbygget af ét eller flere delprojekter. Nedenfor gives en kort introduktion til en række af delprojekterne. For yderligere information om projektets opbygning, organisation og delprojekter, henvises til hjemmesiden ([www.friluftseffekter.dk/introduktion/opbygning](http://www.friluftseffekter.dk/introduktion/opbygning)).

### Statusundersøgelse – biodiversitet

Dette delprojekt har til formål at få et overblik over, hvor udvalgte biodiversitetsindikatorer findes i studieområderne (biodiversitetskortlægning), og hvad der betinger disses udbredelse (habitatpræferencer).

### Effektstudie på biodiversitet – lineære habitater

Delprojektet har til formål at undersøge, hvorvidt spurvfugle tilknyttet levende hegn kan være følsomme over for de forstyrrelser, der følger af øget færdsel langs hegnene.

### Forstyrrelseseffekter på rovfugle

Rovfuglene har stor offentlig bevidsthed. Inden for de seneste to årtier har der været observeret en genindvandring af havørn, kongeørn, rød glente samt stor hornugle og fiskeørn i Danmark. Disse arter anses for at være meget følsomme over for forstyrrelser. I hvor høj grad det samme gør sig gældende for andre, mere almindeligt udbredte rovfuglearter, vides ikke. Delprojektet undersøger bl.a. en række parametres indvirkning på fordelingen af ynglelokaliteter for musvåge, fx bymæssig bebyggelse, veje, p-pladser og menneskelig aktivitet.

### Statusundersøgelse – friluftsliv

Delprojektet har til formål at undersøge og dokumentere, hvordan besøgende oplever forstyrrelse fra andre besøgende, hvordan de oplever

dyrelivet, samt hvordan de bevæger sig rundt i naturen – på og uden for de etablerede vej- og stisystemer.

### Besøgendes oplevelser af forvaltningstiltag

Formålet med dette delprojekt er at undersøge og dokumentere effekter af forvaltningsmæssige tiltag på de besøgendes naturoplevelser. Hvordan opleves eksempelvis aflukning af dele af Hestehave Skov og omlægning af mountainbike-ruter i Rude Skov?

### Slitage af skovbunden

Dette delprojekts formål er at dokumentere forskellige typer og grader af brugseffekt (gang, løb og cykling) på forskellige typer jordbund/vegetation. Samtidigt undersøges den hastighed, hvormed naturgrundlaget regenereres efter endt slitage.

### Scenarier for friluftslivets påvirkninger af naturen

Areal- og naturplanlægning involverer mange forskellige interessegrupper med vidt forskellige ønsker og mål. Selve planlægningsprocessen kan være kompleks og problemfyldt, specielt når den involverer mange interessenter. Dette delprojekt har til formål at komme med bud på, hvordan interessenternes ønsker til områdeanvendelsen har forskellige konsekvenser for biodiversitet og naturkvalitet, og hvilke samlede effekter forvaltningsmæssige tiltag har. En scenarieanalyse viser i princippet en fremtidig vision for et givent landskab. I delprojektet anvendes scenarieanalyser, men de har ikke til formål at finde det optimale scenarium (hvis et sådant overhovedet eksisterer). De tænkes snarere anvendt som et konsensusøgende værktøj i planlægningsprocessen og i forbindelse med formidling og visualisering af adgangsregulering.

### Katalog over forvaltningsmetoder

Målet med dette delprojekt er at give en række forslag til naturforvalt-

ningsmetoder, der kan anvendes til løsning og forebyggelse af friluftslivets eventuelle negative effekter på såvel naturen som friluftslivet selv.

### Lokaliteter

Mols Bjerge-området – inkl. Hestehave Skov – indgår som hovedundersøgelingsområde i projektet. Det opfylder de ønsker, som Friluftsrådet opstillede i udbudsmaterialet: området er udpeget som mulig nationalpark og indeholder en række almindelige danske naturtyper. Mols Bjerge dækker dog ikke det fulde spektrum af relevante forstyrrelser. Projektet inddrager derfor også et naturområde, hvor det rekreative pres i dagligdagen er betydeligt større end i Mols-området. Her er valgt et bynært nordsjællandsk område, nemlig Rude Skov.

### Formidling

Formidlingen af projektets resultater vil hovedsageligt ske via tre former: 1) elektronisk formidling på projektets hjemmeside – typisk i form af korte videnblade, 2) Skov & Landskabs Videntjeneste og 3) international videnskabelig publicering. Der er således oprettet en hjemmeside til projektet, der vil fungere som projektets hovedformidlingskilde: [www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk). For yderligere information om selve projektet og dets resultater henvises der hertil.

Hans Skov-Petersen<sup>1)</sup>

Flemming Skov<sup>2)</sup>

Frank Søndergaard Jensen<sup>1)</sup>

1) Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2008

2) Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet, 2008

### Kilde

Tind, E.T. & Agger, P. (2003): *Friluftslivets effekter på naturen i Danmark*. Roskilde Universitetscenter & Friluftsrådet. 197 s. ([www.friluftsradet.dk/1108/7081](http://www.friluftsradet.dk/1108/7081))



## Friluftslivets effekter på naturen

### Interviewundersøgelse i tre danske naturområder

Hvordan opleves dyrelivet? Opleves mødet med andre gæster som en gene? Kunne mødet med andre få én til at vælge en anden rute eller er det lige meget? Hvordan finder besøgende rundt i områderne? Færdes man uden for veje og stier? Kender man området på forhånd, har man et kort eller går man omkring på må og få? Hvad er publikums oplevelse af og holdning til konkrete forvaltningsmæssige foranstaltninger til begrænsning af friluftslivets effekter på naturen?

For at kunne besvare disse og en række yderligere spørgsmål om besøgendes brug og holdninger, blev der i 2005-2007 gennemført interviews i Rude Skov, Hestehave Skov (Kalø) og Mols Bjerger (sidstnævnte dog kun i 2005).

Områderne er udvalgt så de bl.a. repræsenterer forskellige grader af nærhed til byområder og dermed forskellige brugsmønstre. Undersøgelsen er en del af Friluftsrådets projektpakke "Friluftslivets effekter på naturen", finansieret af Tips- og lottomidler, (se evt. Videnblad 1). Projektet kan følges på [www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk)

#### Spørgeskemaets hovedindhold

Det personlige interview blev gennemført ud fra et struktureret spørgeskema. Da de besøgende skulle forholde sig til den tur de netop havde været på, blev de kontaktet på vej ud af området.



Interview-situation i Rude Skov.

FOTO: HANS SKOV-PETERSEN

Spørgeskemaet indeholdt bl.a. følgende typer af spørgsmål:

- **Grunddata:** Hvor mange personer i gruppen, hvor kommer man fra, hvor tit har man været i naturen inden for det seneste kalenderår?
- **Om turen:** Hvor lang tid har turen varet, hvilke aktiviteter har man foretaget, hvordan har man transporteret sig rundt i naturen, hvordan valgte man den aktuelle rute?
- **Om adfærd uden for stinettet:** Hvor stor en del af turen, og hvorfor?
- **Mødet med andre gæster:** Hvor mange, havde mødet nogen indflydelse på oplevelsen, oplevede man lokaliteten som øde eller overrendt?
- **Mødet med dyr:** Så man dyr på sin tur? Hvilke og hvor mange?
- **Syn på foranstaltninger til afhjælpning af forstyrrelse af naturen:** Fx forskellige former for aflukning.
- **Om formidling:** Kendskab til vandretursfoldere samt brug og kendskab til såkaldte audioguides.

Derudover blev de interviewede

bedt om at tegne deres rute på et kort.

For at give et "helhedsbillede" af besøgs mønstret i områderne var der i hele projektperioden opstillet automatiske tællestationer dér, hvor interviewene fandt sted, samt på en række supplerende lokaliteter inden for områderne.

#### Interviews fordelt på områder og år

Interviewene blev gennemført på weekenddage hen over sommeren (perioden 18. juni 2005 – 16. september 2007) af en fast gruppe studerende. I alt blev der gennemført 957 interviews i de tre områder i løbet af de tre år projektet varede. Fordelingen fremgår af tabel 1.

Tabel 1: Antal gennemførte interviews. Antallet af weekender i parentes.

Område	2005 (5)	2006 (7)	2007 (6)	I alt (18)
Rude Skov	127	162	111	400
Hestehave Skov	148	193	159	500
Mols Bjerger	57	-	-	57
I alt	332	355	270	957

Generelt var de besøgende velvillige til at deltage i undersøgelsen. Dog var det vanskeligere at få de "hurtige" gæster i tale (fx motionsløbere og mountainbikere) end de mere langsomtgående besøgende. Når en interviewperson havde indvilget i at deltage, blev interviewet stort set gennemført til fulde. Der er således tale om et relativt lille bortfald på de



FOTO: HANS SKOV-PETERSEN

### Åbning/lukning af stier og skovområder

Interviewene i 2005 var blandt andet en ”før-undersøgelse”, der blev gennemført for at kunne undersøge publikums oplevelse af og holdninger til konkrete forvaltningsmæssige tiltag – specielt lukning af dele af stisystemerne. I 2006 og 2007 blev således en del af Hestehave Skov lukket af, dels med plasticbånd, og dels med skiltning. Skiltene blev ændret i løbet af sæsonen, sådan at de indeholdt en stigende grad af information om, hvorfor adgangen var blevet begrænset. I Rude Skov blev en del af mountainbikeruten lukket af og omdirigeret blandt andet ved skiltning. Både i Hestehave Skov og Rude Skov blev de interviewede spurgt, om de havde bemærket lukningen, og hvilken indflydelse lukningen evt. havde haft på friluftsoplevelsen.

### Resultater fra undersøgelsen

Undersøgelsens resultater beskrives nærmere i en række Videnblade, der eksempelvis omhandler:

- Færdsel og ruter i naturen. Hvordan vælges den rute der følges? Er det tilfældigt, eller ved folk hvor de vil hen og hvilken rute de vil følge? Hvor stor en del af en tur i naturen foregår udenfor stinettet, og hvad kan være motivationen for at forlade stierne?

”Det var der, vi drejede fra...”

enkelte spørgsmål gennem interviewet.

Det skal dog bemærkes, at de gennemførte interviews *ikke* kan betragtes som 100 pct. repræsentative for brugen af de undersøgte områder. Interviewene har været begrænset til enkelte hovedadgangsveje til områderne og dækker alene weekenddage i sommermånederne. Denne fremgangsmåde er valgt, idet målet har været at få gennemført så mange interviews som muligt for de tilgængelige ressourcer. Vi betragter dog undersøgelsen for tilstrækkeligt ”dækkende” til belysning af de stillede spørgsmål, idet interviewene dækker en relativ stor del af det ”almindelige” friluftsliv i områderne.

Som det fremgår, blev der kun gennemført interviews i Mols Bjerge det første år. Interviewningen her stoppede af ressourcemæssige årsager (relativt få besøgende).

- Hvordan opleves trængsel og forstyrrelse? Er der forskel på hvordan forskellige brugergrupper oplever det at møde andre besøgende?
- Hvor mange oplever dyr? - og hvilke dyr opleves?
- Holdninger (generelt) til forskellige forvaltningstiltag i relation til styring af færdsel (hegning/skiltning/stisystemer).
- Reaktioner på konkrete forvaltningstiltag i Rude Skov: ændring af mountainbikerute og udvidelse af ridestinet.
- Reaktioner på konkrete forvaltningstiltag i Hestehave Skov: aflukning af indre del af skoven og holdninger til formulering af lukningsskilte.

Hans Skov-Petersen

Frank Søndergaard Jensen

Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2008



FOTO: HANS SKOV-PETERSEN

## Få information på mobilen i naturen

Nu kan man i mange offentlige og private naturområder få oplysninger via mobiltelefonen om den lokalitet, man står ved. Rundt om i landet er der opstillet over 200 sådanne "audioguides".

I de seneste år er der opstillet "audioguides", hvorfra man via sin mobiltelefon kan få oplysninger om en række lokaliteter. Lokaliteterne er angivet med en pæl, hvor stedets navn og det relevante telefonnummer oplyses. Oplysningerne gives som korte historier af ca. ét minuts varighed. En fordel ved denne formidlingsform er, at oplysningerne kan tilpasses eksempelvis årstiden, tidevandet eller tidspunktet på døgnet. I dette Videnblad undersøger vi i hvor høj grad besøgende i Hestehave Skov og Rude Skov kender til og gør brug af audioguides. Undersøgelsen indgår som en del af projektet "Friluftslivets effekter på naturen" (se noten sidst i dette Videnblad eller Videnblad 1 og 2 for nærmere beskrivelse af selve projektet og nærværende dataindsamling).

Det danske firma *Audioguiden* ([www.audioguiden.dk](http://www.audioguiden.dk)), der er den største operatør på området, har stået for opsætning af 200 pæle med audioguides rundt om i landet. Ca. 70 af disse er opsat på private arealer, resten på statslige eller kommunalt forvaltede lokaliteter.



FOTO: FRANK S. JENSEN

Audioguide-pæl i Rude Skov.

Til de 100 audioguides, der var i drift hele 2007, blev der foretaget i alt 9901 opkald. Heraf var 8807 opkald (89 pct.) succesfulde, idet de blev lyttet til ende. Pælene ved Kalø Slotsruin modtog omkring 600 opkald og var dermed topscorer. Store

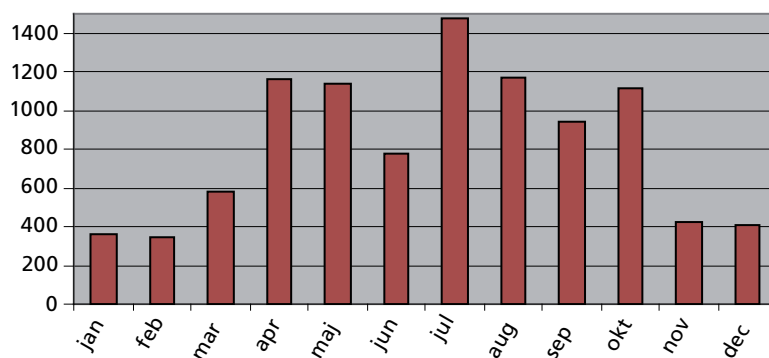
Blåkilde ved Rold Skov kom med 500 opkald tæt efter. I bunden lå Aamølle Rasteplads ved Hadsund med blot 5 opkald. I Figur 1 ses fordelingen gennem året af opkald til de 100 pæle i 2007.

### Undersøgelse af besøgendes brug af audioguides

Som en del af interviewundersøgelserne foretaget i 2006 og 2007, (se Videnblad 2), blev besøgende på vej hjem fra Rude Skov og Hestehave Skov spurgt, om de kendte til og/eller havde prøvet de opstillede audioguides. Desuden blev publikums generelle holdning til muligheden undersøgt.

### Kender de besøgende til audioguides?

En femtedel af de besøgende i Rude Skov og en tredjedel af de besøgende i Hestehave Skov kender til audioguides (se Tabel 1). Det må betrag-



Figur 1: Antal opkald til de 100 audioguides der var i drift hele 2007 (Kilde: Audioguiden).

tes som en relativt høj andel, taget i betragtning af der ikke reklameres særskilt for muligheden. Ca. hver tyvende i Rude Skov og hver tiende i Hestehaven har rent faktisk prøvet det. De besøgende i Hestehave Skov er tilbøjelige til at foretage flere opkald. Dette formodes at have at gøre med de kulturhistorisk spektakulære lokaliteter ved Kalø Slotsruin.

Det er ikke overraskende, at jo oftere man kommer i området, jo større er chancen for at man har stiftet bekendtskab med de opstillede audioguides (se Tabel 2). Man vil dog bemærke at kendskabet blandt besø-

gende, der sjældent besøger Hestehave Skov, er relativt stort sammenlignet med Rude Skov. Dette kan formodentligt skyldes den relativt store andel af tilrejsende (sjældne gæster) til området omkring Kalø Slotsruin.

Der er ikke nogen tydelig forskel mellem forskellige brugertypers (gående, cyklister, løbere og ryttere) kendskab til audioguides. Dog er der i Rude Skov tegn på, at gående og ryttere i højere grad end forventet kender til muligheden, hvorimod cyklister i mindre grad har kendskab hertil. Dette kan skyldes, at cyklister,

i højere grad end de øvrige typer besøgende i dette område, er ”på gennemfart”. Det kan også skyldes, at de har valgt lokaliteten for at besøge mountainbikeruterne og derfor ikke har fokus på at opleve de kulturmin-der, som audioguiden hovedsageligt formidler.

### Er audioguides en god idé?

Dertil må man svare ja. De besøgendes holdning til audioguides er generelt positiv. Både i Hestehave Skov og Rude Skov svarer tre fjerdedele, at de synes, det er en ”Meget god” eller ”God idé”. Som det fremgår af Tabel 3, er der ikke noget, der tyder på, at der er forskel mellem de besøgendes holdninger i de to undersøgte områder.

Hans Skov-Petersen

Frank Søndergaard Jensen

Skov & Landskab, Københavns Universitet,  
2008

Tabel 1: Kendskab til og erfaringer med audioguides.

	Kender til audioguides	Har prøvet det	Har prøvet det én gang	Har prøvet det mere end én gang
Rude Skov	20,1 %	4,5 %	3,4 %	0,7 %
Hestehave Skov	33,2 %	9,4 %	5,1 %	4,0 %

Tabel 2: Kendskab til audioguides i forhold til kendskab til området (besøgshyppighed).

	Sidste besøg i området		
	< 2 uger	2 uger – 2 måneder	> 2 måneder
Rude Skov	13,9 %	3,8 %	2,6 %
Hestehave Skov	17,3 %	6,5 %	9,4 %

Tabel 3: Besøgendes holdning til audioguides.

	Indstilling		
	Positiv	Neutral	Negativ
Rude Skov	76,2 %	12,3 %	11,5 %
Hestehave Skov	76,4 %	15,3 %	8,2 %

### Note

Dataindsamlingen blev gennemført som personlige interviews i 13 sommerweekender i 2006 og 2007. I alt blev 625 interviews gennemført, fordelt med 352 interviews i Hestehave Skov og 273 interviews i Rude Skov.

Projektet ”Friluftslivets effekter på naturen” er finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet ([www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk))

## Dyre- og fugleagttagelser (1)

### Hvor mange og hvem ser på dyr og fugle?

Det at se på dyr i naturen har stor betydning for den "gode" friluftsliv-oplevelse. Men hvor mange af gæsterne ser faktisk på dyr og fugle under et weekend besøg i naturen? Og er der nogle grupperinger, der udøver denne aktivitet mere end andre?

Langt den største del af den voksne danske befolkning (96 pct.) færdes i naturen i større eller mindre omfang i løbet af året og har mulighed for bl.a. at opleve vildtlevende dyr, deltage i jagt, lystfiskeri og lignende.

Vi har begrænset viden om den friluftsmæssige oplevelse af forskellige dyrearter. Undersøgelser viser overordnet, at det at opleve en række dyr og fugle (rådyr, egn, fasan, hare og sortspætte) generelt opfattes meget positivt, mens fx myg – ikke uventet – til gengæld opfattes meget negativt. Dyr er givetvis af stor betydning for naturoplevelsen, men vi har hidtil ikke haft en egentlig viden om, i hvilket omfang folk ser efter dyr og fugle under deres besøg i naturen.

#### Undersøgelser i tre konkrete skov- og naturområder

I forbindelse med projektet "Friluftslivets effekter på naturen" er bl.a. de besøgendes dyre- og fugleoplevelser undersøgt nærmere ved interviews i tre naturområder: Rude Skov, Hestehave Skov og Mols Bjerger (se noten sidst i dette Videnblad eller Viden-



FOTO: JENS FRILIS LUNDB

Det at se på dyr og fugle er en væsentlig aktivitet for mange besøgende.

blad 1 og 2 for nærmere beskrivelse af selve projektet og nærværende dataindsamling).

#### Hvor mange ser på dyr og fugle i forhold til andre aktiviteter?

Som det fremgår af Tabel 1, er det at se på dyr og fugle en ganske væsentlig aktivitet i alle tre områder. Mellem hver syvende og hver tredje gæst har set på dyr. Dette er på samme niveau som aktiviteten at "studere naturen" (der blev spurgt til deltagelse i 22 specificerede aktiviteter, og det var muligt at angive deltagelse i mere end én aktivitet). I praksis er dyreagttagelse kun overgået af de mere universelle aktiviteter som at "opleve naturen" (hvori dyreagttagelser også kan indgå) og det at "gå en tur". Det skal dog nævnes, at enkelte andre aktiviteter har større deltagelse i de konkrete områder: I Ru-

de Skov er der flere, der har løbet eller cyklet en tur, end der har set på dyr og fugle; i Hestehave Skov er der flere, der har luftet hund; og i Mols Bjerger flere der har samlet bær, svampe og lignende.

Resultaterne er ganske ensartede for Rude Skov og Hestehave Skov, mens der er godt dobbelt så mange, der har svaret at de har "set på dyr" i Mols Bjerger i forhold til de to andre områder. En forklaring herpå kunne være, at svarpersonerne måske medregner iagttagelse af det græssende kvæg, får og heste, der findes i ganske stort tal i dette naturområde. En del af forklaringen kan også være, at Mols Bjerger i højere grad har karakter af udflugtsmål end et mål for dagligdags aktiviteter som at lufte hund eller løbe en tur.

Tabel 1: Deltagelse i udvalgte aktiviteter i relation til naturoplevelser ("set på dyr" og "set på fugle" er fremhævet).

	Set på dyr	Set på fugle	Oplevet naturen	Studeret naturen	Gået en tur
Rude Skov	14,0 %	11,0 %	40,3 %	10,5 %	28,3 %
Hestehave Skov	15,6 %	16,0 %	51,4 %	16,0 %	62,4 %
Mols Bjerge	33,3 %	17,5 %	80,7 %	17,5 %	91,2 %

### Hvem ser på dyr?

Der er hverken forskel på mænd og kvinder eller de forskellige aldersgrupper med hensyn til at foretage aktiviteten "se på dyr" set samlet for de tre undersøgte skov- og naturområder. Der er visse grupper af de besøgende, for hvem aktiviteten ikke er så fremherskende. Det drejer sig fx om besøgende med korte besøg (under et kvarter), hyppige besøgende i det konkrete område eller naturen i det hele taget (mere end ét besøg om ugen i gennemsnit), samt gæster der kommer alene i området. Disse typer gæster foretager typisk sports- og motionsprægede aktiviteter som at løbe og cykle en tur eller lufte hund – aktiviteter der ikke umiddelbart lægger op til samtidig at se på dyr. Omvendt er der relativt flere dyreiagttagere blandt gående frem for eksempelvis ryttere, cyklister og især motionsløbere (ingen motionsløbere har indikeret af de i forbindelse med deres motion også har set på dyr). Endelig kan der konstateres en tydelig sammenhæng mellem at "se på dyr" og det at bevæge sig uden for veje og stier. En klar overvægt blandt dyreiagttagere færdes således uden for det etablerede vej- og stinet – en sammenhæng, der synes ganske logisk. (Se Videnblad 8 for mere information om omfanget af færdsel uden for veje og stier i de tre områder).

### Hvem ser på fugle?

Med hensyn til aktiviteten at "se på fugle" er det i store træk de samme forhold, der gør sig gældende: Heller ikke her er der forskel på mænd og kvinder, set samlet for de tre undersøgte skov- og naturområder. Der er også relativt lavere deltagelse i fugleaktiviteten blandt besøgende med korte besøg, hyppige besøgende i det konkrete område, samt gæ-

ster der kommer alene i områderne. Ligesom der også er relativt flere fugleiagttagere blandt de gående i forhold til andre besøgs-kategorier (heller ikke fugleiagttagelse har haft motionsløbernes interesse overhovedet).

Men i forhold til dyreiagttagelse skiller fugleiagttagelse sig dog ud på et par punkter, nemlig i relation til alder og færdsel uden for veje og stier. I forbindelse med dyreiagttagelse kunne der som nævnt ikke konstateres nogen aldersmæssig forskel i deltagelsen i denne aktivitet. Det kan der derimod ved fugleiagttagelse, som har en overvægt af ældre (specielt 60-64-årige) og en undervægt af yngre (under 20 år). En interessant forskel findes også i forhold til at bevæge sig bort fra veje og stier. Dette er udbredt i forbindelse med dyreiagttagelse, men ikke ved fugleiagttagelse. Måske er det i mindre grad nødvendigt at bevæge sig bort fra vej- og stinettet for at få udbytte af aktiviteten at "se på fugle".

### Mere viden

Hvor mange der så rent faktisk har set dyr og fugle under deres weekend-besøg i Rude Skov, Hestehave Skov eller Mols Bjerge beskrives i Videnblad 19.

Ud over de lokalt orienterede undersøgelser der refereres her, er der foretaget en parallel undersøgelse på nationalt niveau ([www.vildtoglandskab.dk](http://www.vildtoglandskab.dk)). Resultaterne derfra vil ikke alene give yderligere viden om dyre- og fugleiagttagelsernes omfang, men også deres betydning for befolkningen.

Frank Søndergaard Jensen  
Hans Skov-Petersen

Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2008

### Note

Dataindsamlingen blev gennemført som personlige interviews i 18 sommerweekender over en tre-års periode fra 2005 til 2007. I alt blev 957 interviews gennemført, fordelt med 500 interviews i Hestehave Skov, 400 interviews i Rude Skov og 57 interviews i Mols Bjerge. I Mols Bjerge blev der kun foretaget interviews i 2005. Resultaterne fra dette område er således ikke af samme sikkerhed som for de to øvrige undersøgelsesområder.

Projektet "Friluftslivets effekter på naturen" er finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet ([www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk))



FOTO: JENS FRIS LUND

## Oplevelse af forstyrrelse (1)

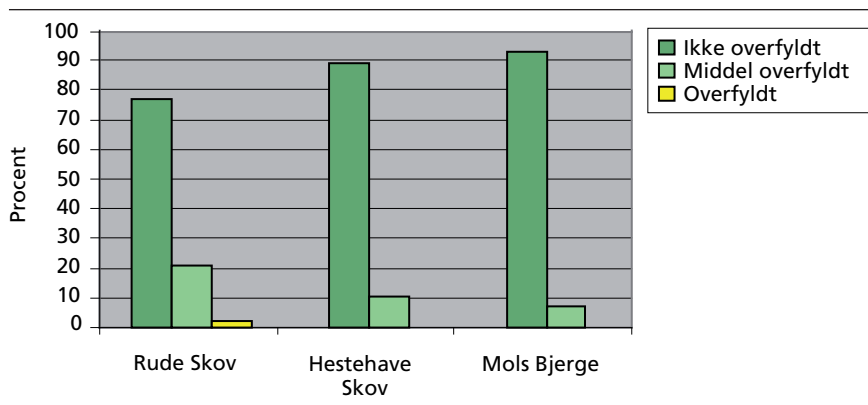
### Er andre besøgende et problem?

De færreste besøgende i naturen føler sig overrendt af andre besøgende. Tværtimod angiver ganske mange at mødet med andre besøgende forøger deres fornøjelse ved at bevæge sig rundt i naturen. Dette på trods af at det anslås, at den danske natur hvert år modtager mindst 75 mio. besøg, og at omfanget af naturarealer i Danmark er begrænset sammenlignet med mange andre lande.

I forbindelse med projektet ”Friluftslivets effekter på naturen” er besøgendes oplevelse af forstyrrelse fra andre skov- og naturgæster blevet undersøgt i tre områder: Rude Skov, Hestehave Skov og Mols Bjerge. Svarpersonerne blev bedt om at angive, i hvilken grad de havde oplevet området som overfyldt på en standard-skala fra 1 (”Absolut ikke overfyldt”) til 9 (”Ekstremt overfyldt”). Værdierne 1-2 betegner ”ikke overfyldt”, 3-7 ”middel overfyldt” og 8-9 ”overfyldt” (se noten sidst i dette Videnblad eller Videnblad 1 og 2 for nærmere beskrivelse af selve projektet og nærværende dataindsamling).

#### Den danske natur opleves som uforstyrret

Overordnet falder det i øjnene, at besøgende i de undersøgte naturområder generelt ikke føler sig generet ved omfanget af mødet med andre besøgende. Kun én respondent i Hestehave Skov og slet ingen i Mols



Figur 1: Besøgendes oplevelse af forstyrrelse i de tre områder.

Bjerge har følt, at området var overfyldt. I Rude Skov svarede kun 8 (ca. 2 pct. af de adspurgte), at de havde følt, at området var overfyldt. Der er, ikke uventet, en klar sammenhæng mellem hvor mange mennesker man konkret har mødt, og hvor overrendt man har oplevet området. Dog er det påfaldende, at selv for de respondenter, der har mødt mere end 30 andre besøgende, har kun knap 7 pct. oplevet det besøgte område som overfyldt. Specifikt for Rude Skov – hvor stort set alle de der havde oplevelsen af overfyldthed er registreret – var der således kun ca. 10 pct. af dem, der havde mødt mere end 30 besøgende, der havde oplevet overfyldthed. At der sjældent er de helt store problemer med ”for mange” andre gæster er også dokumenteret i tidligere undersøgelser i mere end 500 skov- og naturområder i midten af 1990’erne.

Hvis man ser på de forskellige bru-

gertyper, angiver mellem 84 pct. og 88 pct. af løbere og gående, at de absolut ikke finder det pågældende område overfyldt. Derefter følger cyklister (uden mountainbikere) med 81 pct. Mountainbikere og ryttere (med henholdsvis 72 pct. og 71 pct.) er de grupper, der er mindst tilbøjelige til at angive, at de ikke føler, at området er overfyldt. Der er hen over alle brugertyper en åbenlys overvægt af besøgende, der ikke føler sig forstyrret. Grunden til at mountainbikere og ryttere føler sig lidt mere forstyrret er formodentligt, at de – ved mødet med andre besøgende – i højere grad selv er nødt til at være opmærksomme på disse, for ikke at skræmme eller skade dem (eller sig selv). Der er en svag tendens til, at de få, der angiver at have oplevet området som overfyldt, også har angivet at have været der for ”at opleve naturen” (se Tabel 1 i Videnblad 4). Tendensen til at opleve overfyldthed må forventes

Type besøgende	Forøgede fornøjelsen meget	Forøgede fornøjelsen lidt	Gjorde ingen forskel	Formindskede fornøjelsen lidt	Formindskede fornøjelsen meget	Har mødt denne type
			%			Antal
Andre gående	2,3	9,8	85,1	2,6	0,2	571
Motionister (løbere)	1,8	12,4	82,8	2,4	0,5	379
Hundeluftere	2,1	10,3	81,5	5,1	1,0	292
Andre cyklister	3,0	9,9	84,0	3,0	0,0	263
Mountainbikere	1,6	7,8	75,8	8,2	6,6	244
Ryttere	2,1	15,1	80,7	1,6	0,5	192
Børn	2,7	15,2	79,9	1,6	0,5	184
Stavgængere	2,3	10,5	84,2	3,0	0,0	133
Biler/traktorer	2,1	5,2	84,4	6,3	2,1	96
Knallerter/MC	1,5	7,4	86,8	2,9	1,5	68

Tabel 1: Irriterer eller fornøjer det at møde andre i Rude Skov, Hestehave Skov og Mols Bjerge?

at være mere udpræget, hvis undersøgelsen havde været gennemført i områder endnu mere præget af besøgende med hovedsageligt naturhistoriske interesser.

### Bidraget andre besøgende til irritation eller fornøjelse?

De besøgende blev spurgt om mødet med forskellige typer af besøgende rent faktisk havde forøget eller formindsket fornøjelsen ved besøget. I langt de fleste tilfælde (over 75 pct.) angav de besøgende, at mødet med andre, ingen forskel gjorde på deres fornøjelse (se Tabel 1).

Derudover er det mest slående resultat den generelle overvægt af besøgende, der har udtrykt, at mødet med andre besøgende har *førøget* deres fornøjelse. 17-18 pct. angiver, at mødet med børn og ryttere har forøget fornøjelsen af deres besøg "lidt" eller "meget". 14 pct. er tilsvarende positive over for at møde motionister.

På den negative side er det mødet med mountainbikere, biler/traktorer og hundeluftere, der betragtes som generende. Henholdsvis 15 pct., 8 pct. og 6 pct. angav, at dette møde *formindskede* fornøjelsen "lidt" eller "meget". Disse resultater underbygges af tidligere landsdækkende undersøgelser af befolkningens præferencer for at møde/ikke møde en række forskellige typer af gæster i skoven.

Forholdet mellem den positive og den negative oplevelse kommer tydeligst til udtryk ved, at 15 pct. flere har

haft en positiv end en negativ oplevelse ved at møde børn eller ryttere. 11 pct. flere har tilsvarende haft det godt ved mødet med motionister. Også mødet med andre gående, almindelige cyklister og stavgængere er opfattet som en positiv oplevelse af betydeligt flere, end der opfatter det negativt. Mødet med hundeluftere betragtes som en overvejende positiv oplevelse – dog i mindre grad end fornævnte kategorier. Intet i datamaterialet tyder på, at de, der har angivet, at mødet med hundeluftere har forøget fornøjelsen, gør det fordi de selv er hundeluftere. Kun mødet med mountainbikere og biler/traktorer opfattes som overvejende forringende for besøget. Henholdsvis 5 pct. og 1 pct. flere af svarpersonerne udtrykker en negativ holdning i forhold til dem, der udtrykker en positiv oplevelse herved.

### Afsluttende bemærkning

Overordnet synes gener (trængsel) således ikke at være et stort problem – hvilket dog ikke udelukker, at oplevede gener i det enkelte konkrete tilfælde kan være et stort (og til tider kompliceret) problem for både gæst

og ejer/administrator. Faktisk viser undersøgelsen, at de adspurgte i nogen grad oplever mødet med andre som en oplevelsesmæssig fordel. Det kan tyde på, at sociale oplevelser ikke er uden betydning i de undersøgte områder.

I Videnblad 6 ses der blandt andet nærmere på, hvilke situationer de – relativt få – negative oplevelser opstår i. Afslutningsvis skal nævnes, at en medvirkende faktor til, at der ikke er de helt store trængsels-konflikter formodentligt skyldes, at mange besøgende har de "rigtige" *forventninger* til, hvad de kan forvente sig med hensyn til antal og type af andre besøgende i området.

Hans Skov-Petersen

Frank Søndergaard Jensen

Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2008

### Note

Dataindsamlingen blev gennemført som personlige interviews i 18 sommerweekender over en tre-års periode fra 2005 til 2007. I alt blev 957 interviews gennemført, fordelt med 500 interviews i Hestehave Skov, 400 interviews i Rude Skov og 57 interviews i Mols Bjerge. I Mols Bjerge blev der kun foretaget interviews i 2005. Resultaterne fra dette område er således ikke af samme sikkerhed som for de to øvrige undersøgelsesområder.

Projektet "Friluftslivets effekter på naturen" er finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet ([www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk))



FOTO: FRANK S. JENSEN

Mennesker mødes.



## Oplevelse af forstyrrelse (2)

### Hvad er der galt i at møde andre – og vil adskillelse af brugertyper hjælpe?

På trods af at de danske skove hvert år modtager mange millioner besøg på begrænset plads, er det de færreste skovgæster, der føler sig kraftigt generet af andre besøgende. Dog er der enkelte, der oplever, at mødet med andre har begrænset deres fornøjelse ved besøget i skoven. I dette Videnblad undersøger vi, i hvilke situationer de negative oplevelser opstår, hvad der kan være årsagerne, og hvad der evt. kan gøres ved dem.

I forbindelse med projektet ”Friluftslivets effekter på naturen” er besøgende på vej hjem fra deres besøg i Rude Skov, Hestehave Skov og Møls Bjerge blevet bedt om at tage stilling til, i hvilket omfang de har følt sig forstyrret af – for mange – andre besøgende (se Videnblad 5). I nærværende Videnblad undersøges det nærmere, i hvilke – relativt få – situationer de negative oplevelser opstår, og hvad der evt. kan være årsagerne (se noten sidst i dette Videnblad eller Videnblad 1 og 2 for nærmere beskrivelse af selve projektet og nærværende dataindsamling).

De typer af besøgende, som de fleste giver udtryk for har formindsket deres fornøjelse ved besøget i naturen, er mountainbikere, biler/traktorer og hundeluffere. Henholdsvis 15, 8 og 6 pct. af de besøgende (der havde mødt disse grupper) angav, at de *formindskede* deres fornøjelse ”lidt” eller ”meget”. På den anden side var der mange, der udtrykte, at

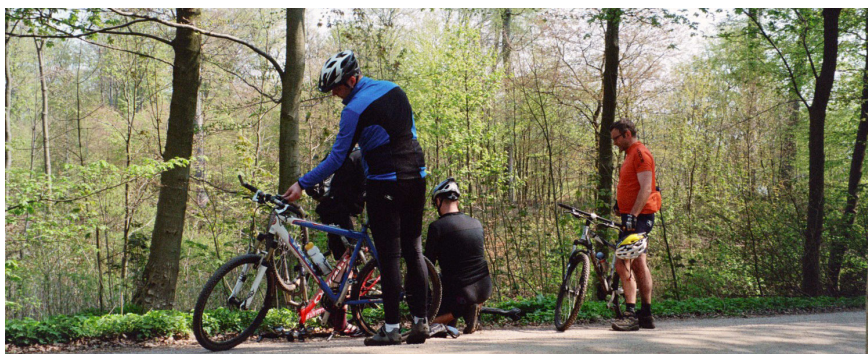


FOTO: FRANK S. JENSEN

Det er ikke altid, der er fart på mountainbikere.

mødet med andre *førkede* deres fornøjelse af turen. Kun mødet med mountainbikere og biler/traktorer blev betragtet som negativt af flere gæster, end gæster der oplevede mødet som positivt.

#### Hvad er der galt i at møde andre?

I undersøgelsen blev de besøgende, der havde en negativ oplevelse af mødet med andre typer besøgende, bedt om at komme med bemærkninger til oplevelserne. De fleste bemærkninger kom i forbindelse med mountainbikere (i alt 21). Mange bemærker, at mountainbikerne kører for stærkt, kører mange sammen og ikke tager tilstrækkeligt hensyn til de øvrige besøgende. Specielt udtrykkes der bekymring om børns sikkerhed. I nogle tilfælde udtrykker ryttere irritation over, at hestene bliver skræmt ved mødet med mountainbikere. Flere mener, at mountainbikere er en generel forstyrrelse/ødelægger af naturen. Enkelte bemærker, at de er ”højlydte” og ”uhøflige”. Meget tyder på, at der er ”kulturel” forskel

mellem mountainbikere og de øvrige besøgende. De bruger primært naturen som ”bane”, og de bevæger sig relativt hurtigt uden umiddelbart behov for at nyde naturen undervejs. Dette gør, at de står i kontrast til og kommer på tværs af de besøgende, der i højere grad søger ro og oplevelser i naturen i et mere adstadigt tempo. Samtlige bemærkninger til mountainbikere fremkom i Rude Skov, hvilket ikke er overraskende, da Skov- og Naturstyrelsen gennem de seneste år netop her har indrettet en række meget populære mountainbike-ruter, der besøges at cyklister fra det meste af regionen omkring skoven.

Der var i alt 14 bemærkninger til hundelufferes negative indflydelse på oplevelsesværdien. Flere giver udtryk for utryghed i forbindelse med løse hunde (ingen af de tre undersøgte områder er såkaldte ”hundeskov”). Flere angiver at være direkte bange for hunde (specielt hvis de er løse), og flere ryttere bemærker, at hundene skræmmer hestene, både generelt

og når de og deres ejere går på ridestierne. Endelig bemærkes det af flere, at der er problemer med hundenes efterladenskaber. En enkelt angiver, at hundene kan virke generelt forstyrrende for dyrelivet og dermed muligheden for at opleve det.

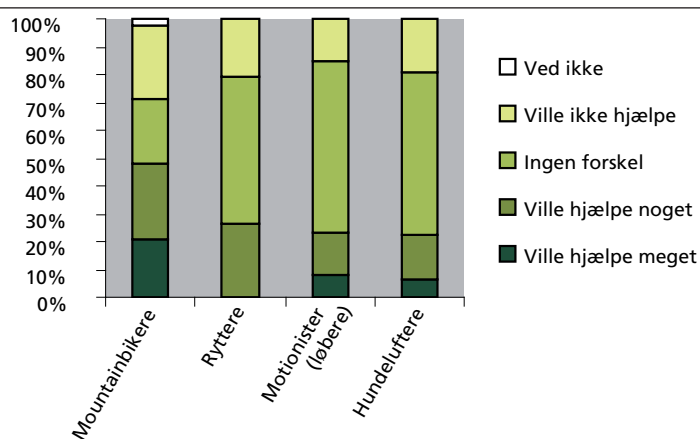
Der er relativt få bemærkninger til det negative i at møde ”andre gående” (9) og ”motionister (løbere)” (6). Det drejer sig primært om bekymring over generel forstyrrelse. For eksempel bemærkes det, at mødet med disse grupper nedsætter fornøjelsen, fordi man ”Gerne vil være alene” og mødet ”Forstyrrer naturoplevelsen”.

### Skal aktivitetstyper holdes adskilt?

De, der havde haft negative oplevelser ved mødet med andre typer besøgende, blev spurgt om deres forventninger til, hvorvidt eventuelle tiltag i retning af fysisk adskillelse ville hjælpe på problemerne. I undersøgelsen blev det foreslået at oprette specielle stisystemer for mountainbikere, motionister (løbere) og ryttere. For hundeluftere blev oprettelse af specielle områder (tilsvarende ”hundeskov”) foreslået. Som nævnt tidligere, var det relativt få, der havde haft negative oplevelser. Derfor var det også få, der havde holdninger til de foreslåede tiltag om adskillelse: mountainbikere (48), motionister (løbere) (26), hundeluftere (31) og ryttere (19 svar).

I Figur 1 ses fordelingen af forventningerne af effekten af adskillelse af forskellige brugertyper. Forventningerne er størst til oprettelse af specielle mountainbikeruter. Således svarer næsten halvdelen, at specielle stisystemer vil hjælpe ”noget” eller ”meget”. For ryttere er der ca. 25 pct., der mener, at adskillelse vil have en gavnlig effekt, medens det tilsvarende tal for motionister og hundeluftere er godt 20 pct.

Langt de fleste besvarelser angående mountainbikere blev indsamlet i Rude Skov (46 ud af 48). Det er ikke i



Figur 1: Holdninger til virkningen af adskillelse af aktivitetstyper i de tre undersøgte områder (se nærmere i teksten).

sig selv uventet. Når man påtænker det udstrakte net af mountainbikeruter i netop Rude Skov, er svarene derimod bemærkelsesværdige. Der er nemlig næsten lige så mange, der mener, at adskillelse ved hjælp af specielle stinet *ikke* ville forbedre situationen, som der mener, at det ville. Det kan ikke udelukkes, at det skyldes, at nogle svarpersoner har haft negative oplevelser med mountainbikere, der (alligevel) kører ad det almindelig vej- og stinet eller på lokaliteter, hvor mountainbike-ruterne krydser det almindelige stinet.

Generelt for alle ”forstyrrende” grupper er det påfaldende, at forventningen til en positiv effekt af adskillelse er relativt begrænset. Måske skal dette tolkes som i eksemplet ovenfor for mountainbikerne: at de tiltag der allerede er foretaget ikke anses for at have nogen positiv effekt, fordi folk ikke agerer i henhold til tiltagene (for eksempel at cyklist og ryttere bevæger sig ad det almindelig vej- og stinet). Måske skal der helt andre tiltag til, end dem der var foreslået som muligheder ved interviewet – dette giver undersøgelsen ikke umiddelbart svar på.

### Afsluttende bemærkning

Resultaterne bygger på et relativt begrænset datamateriale – helt overvejende indsamlet i Rude Skov. De bør derfor ikke lægges til grund for alt for drastiske konklusioner.

På forhånd var det kun de negative konsekvenser af mødet med andre, der var i fokus i undersøgelsen. Da det nu – måske lidt overraskende – har vist sig, at der også er en række positive reaktioner, vil det være yderst interessant at inddrage dette aspekt i fremtidige undersøgelser: Hvorfor og hvordan forøger mødet med andre oplevelsen af besøget? På samme måde kunne det være interessant at få mere indsigt i selve årsagen til, at så relativt mange ikke har tiltro til, at de foreslåede forvaltningstiltag ville gøre en forskel.

Hans Skov-Petersen

Frank Søndergaard Jensen

Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2008

### Note

Dataindsamlingen blev gennemført som personlige interviews i 18 sommerweekender over en tre-års periode fra 2005 til 2007. I alt 957 interviews blev gennemført, fordelt med 500 interviews i Hestehave Skov, 400 interviews i Rude Skov og 57 interviews i Mols Bjerge. I Mols Bjerge blev der kun foretaget interviews i 2005. Resultaterne fra dette område er således ikke af samme sikkerhed som for de to øvrige undersøgelsesområder.

Projektet ”Friluftslivets effekter på naturen” er finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet ([www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk))

## Hvordan finder vi vej rundt i naturen?

Der er generelt et godt kendskab til, hvor lange skov- og naturbesøg danskerne foretager, og om man eksempelvis er til fods eller på cykel. Det stiller sig anderledes med viden om, hvordan besøgende egentlig vælger den rute de følger. Dette spørgsmål er for første gang søgt undersøgt i tre danske skov- og naturområder.

Hvorfor vælger vi egentlig rute som vi gør, når vi bevæger os i naturen? Det er jo ikke med friluftsliv, som det er med at skulle til bageren eller på arbejde: Tit – men ikke altid – er der ikke noget ”sted” vi skal hen, når vi er i naturen. Ofte er selve dét at bevæge sig i naturen målet i sig selv. De fleste af de danske naturområder er præget af et relativt tæt mønster af småveje og stier. Der er derfor mange måder, man kan komme omkring, både når man bare går ”på må og få”, og når der er et bestemt sted, man vil hen til.

I forbindelse med projektet ”Friluftslivets effekter på naturen” har vi bl. a. bedt besøgende på vej hjem fra deres besøg i Rude Skov, Hestehave Skov og Mols Bjerge tage stilling til, hvilken strategi for rutevalg de brugte (se noten sidst i dette Videnblad eller Videnblad 1 og 2 for nærmere beskrivelse af selve projektet og nærværende dataindsamling).

Der blev spurgt til følgende strategier for rutevalg:



FOTO: FRANK S. JENSEN

Hvilken vej skal vi?

- Jeg kendte området og havde valgt rute på forhånd
- Jeg kendte til det/de mål jeg/vi gik efter – vi valgte selve ruten under vejs
- Jeg/vi fulgte den markerede rute (fra skilt/folder)
- Jeg/vi valgte rute undervejs – gik ”på må og få”
- Andet
- Ved ikke

Der var ingen der i undersøgelsen svarede ”ved ikke”.

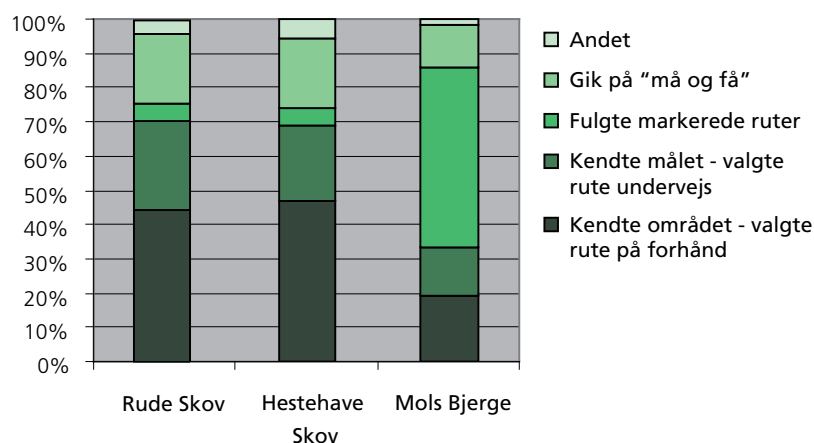
### Er der forskel på områderne?

I både Rude Skov og Hestehave Skov erklærede knapt halvdelen (henholdsvis 45 og 47 pct.), at de kendte området i forvejen og havde valgt deres rute på forhånd (Figur 1).

Dette kan synes som en ganske stor andel. Formodentligt skyldes det, at der er en stor andel af besøgende, der kommer fra nærområdet og ganske hyppigt går/cykler ”den samme vej”. For Mols Bjerge var det tilsvarende tal nede på 19 pct., hvor til gengæld over halvdelen (53 pct.) anvendte afmærkede ruter som ”guide” på deres vej rundt i området. I modsætning hertil var det kun ca. 5 pct. af besøgende i Rude Skov og Hestehave Skov, der orienterede sig ved hjælp af markerede ruter. Tilsvarende ligner Rude Skov og Hestehave Skov hinanden, hvad angår andelen, der går ”på må og få” (ca. 20 pct. i begge tilfælde). For Mols Bjerge er andelen nede på 12 pct. På samme måde ligner andelen af dem, der kendte deres mål og valgte ruten undervejs hinanden for Rude Skov og Hestehave Skov (henholdsvis 26 og 22 pct.). For Mols er andelen af dem, der kendte deres mål, og valgte rute undervejs nede på 14 pct.

### Afhænger rutevalg af kendskab til området?

Ved at spørge de besøgende hvornår de sidst besøgte området, kan man danne sig et indtryk af, hvor ofte de benytter det, og dermed hvor godt de kender det. Således kan man få et indtryk af sammenhængen mellem kendskabet til området og strategi for rutevalg. På mange måder er der god sammenhæng med de ovennævnte resultater: Besøgende, der



Figur 1: Resultaterne fordelt på områder.

ofte kommer i et område, er tilbøjelige til at erklære, at de følger ruter de har valgt på forhånd, da de kender til området (ca. 55 pct. af de besøgende der har været i området inden for de sidste 2 uger), og at de vælger ruter undervejs mod kendte mål (32 pct. af de hyppige gæster). Der er tilsyneladende en tendens til, at jo bedre en besøgende kender et område, jo mindre tilbøjelig er han/hun til at orientere sig i forhold til markerede ruter. På den anden side – set i forhold til resultaterne for Mols Bjerger – ses det, at blandt dem, der aldrig har været i området før, er der hele 43 pct. der svarer, at de har "gået rundt på må og få", medens det kun er 21 pct. der har gjort brug af markerede ruter. Denne adfærd er ikke overraskende, da det er det, man naturligt vil gøre i et område, man ikke kender, og hvor man måske ikke har adgang til for eksempel vandretursfoldere eller andet kortmateriale. En førstegangsbriker kan ikke forventes at gøre brug af de markerede ruter de tilfældigvis kommer forbi, uden at vide hvor de fører hen, eller hvor lange de er.

### Er der forskel på rutevalg for forskellige aktiviteter?

Gående er karakteriseret ved i høj grad at have valgt rute på forhånd

(41 pct.) eller at orientere sig i forhold til kendte mål (25 pct.). Andelen af de gående, der bevæger sig "på må og få" er, sammenlignet med de andre besøgs-kategorier, høj (23 pct.). For eksempel ligger andelen af løbere der bevæger sig "på må og få" nede på 6 pct. og cyklister på 14 pct. Løbere er generelt også kendte ved at kende områderne godt: 68 pct. følger på forhånd fastlagte ruter og 23 pct. bevæger sig mod kendte mål undervejs. Cyklister (ikke mountainbikere) ligner gående, dog med endnu højere grad af stedkendt adfærd: 54 pct. følger på forhånd fastlagte ruter og 27 pct. kører mod kendte mål. Andelen af cyklister, der bevæger sig på må og få, er nede på 14 pct. Mountainbikere er, ud over at bevæge sig relativt stedkendt, kendte ved i relativ høj grad at benytte sig af markerede ruter (17 pct.). Det er først og fremmest i Rude Skov, dette gør sig gældende med sine regionalt kendte mountainbike ruter (hvor også langt de fleste mountainbikere er interviewet).

### Og hvad så?

Undersøgelsen tegner et klart – og logisk – billede af, at jo sjældnere en besøgende kommer i et område, jo mere tilbøjelig er han/hun til at gøre brug af markerede ruter, kort mm.

Umiddelbart kan det tolkes i retning af, at der i områder, hvor besøgs-mønstret er præget af folk, der ikke kommer fra nærområdet, skal lægges relativt større vægt på tilvejebringelse af informationsmateriale, skilte mm. Det må også forventes, at folk, der bevæger sig i ukendte territorier, vil føle sig mere trygge ved at skulle bevæge sig "frit" ("på må og få"), hvis de har adgang til kortmateriale. På den anden side skal den rolle vandretursfoldere og andet kort- og skiltemateriale spiller for nærbefolkningen ikke undervurderes. Selvom materialet ikke anvendes direkte til at følge markerede ruter, danner det – sammen med det opnåede kendskab fra hyppige besøg – formentlig et væsentligt grundlag for lokalkendskabet og dermed tryghed ved at bevæge sig frit.

Ud over de lokalt orienterede undersøgelser, der refereres her, er der foretaget en parallel undersøgelse på nationalt niveau ([www.vildtoglandskab.dk](http://www.vildtoglandskab.dk)), hvor der indsamles yderligere detaljeret viden til belysning af rutevalg.

Hans Skov-Petersen

Frank Søndergaard Jensen

Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2008

### Note

Dataindsamlingen blev gennemført som personlige interviews i 18 sommer-weekender over en tre-års periode fra 2005 til 2007. I alt blev 957 interviews gennemført, fordelt med 500 interviews i Hestehave Skov, 400 interviews i Rude Skov og 57 interviews i Mols Bjerger. I Mols Bjerger blev der kun foretaget interviews i 2005. Resultaterne fra dette område er således ikke af samme sikkerhed som for de to øvrige undersøgelsesområder.

Projektet "Friluftslivets effekter på naturen" er finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet ([www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk)).

## Færdsel uden for veje og stier

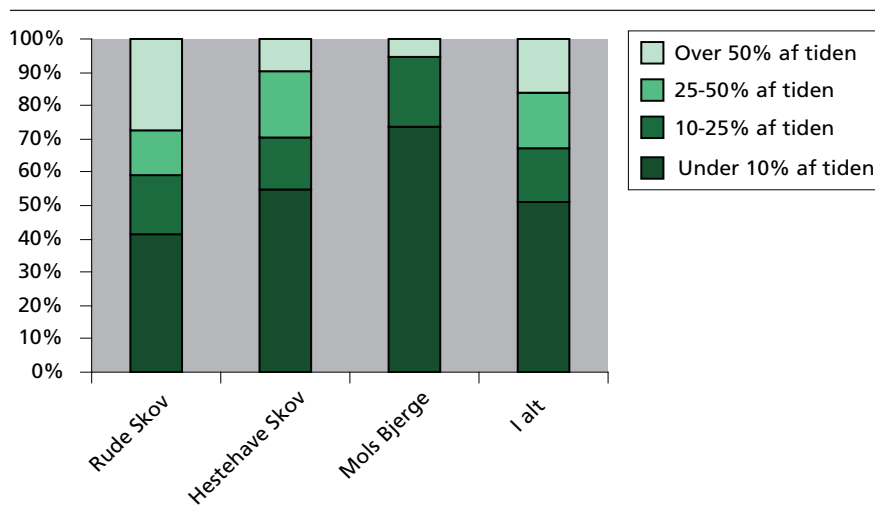
**Færdsel uden for veje og stier – den såkaldte fladefærdsel – er en central problemstilling i den løbende debat om befolkningens adgangsmuligheder i de danske skove. Omfanget og årsagerne til denne færdselsform er undersøgt på tre lokaliteter, hvor det er tilladt at bevæge sig uden for det etablerede vej- og stinet.**

Ikke alle holder sig til de etablerede færdselsveje. Når skoven er det væsentligste mål for danskernes besøg i naturen, angiver godt 50 pct., at de har bevæget sig uden for veje og stier i forbindelse med deres tur (1994/95). Praktisk taget samme resultat fås, når gæster, der er kommet i bil til 592 naturområder (hovedsageligt skove) i 1996/97 udspørges.

I tre skov- og naturområder – Rude Skov, Hestehave Skov og Mols Bjerger – har Skov & Landskab haft mulighed for at gennemføre en række mere detaljerede undersøgelser af denne problemstilling. Undersøgelserne er en del af projektet ”Friluftslivets effekter på naturen” (se noten sidst i dette Videnblad eller Videnblad 1 og 2 for nærmere beskrivelse af selve projektet og nærværende dataindsamling).

### Hvor mange besøgende færdes uden for veje og stier?

Undersøgelserne i de tre områder giver en mindre færdselsandel uden for veje og stier end de landsdækkende resultater, der er nævnt ovenfor,



Figur 1: Fordelingen af hvor stor en del af tiden gæsterne færdes uden for vej og sti – blandt de (35 pct.) gæster, der har forladt vej- og stinet.

nemlig 35 pct. (ingen sikker forskel mellem de tre områder). Resultatet er også betydeligt lavere end tidligere resultater fra de tre områder, hvor 60-70 pct. (af besøgende i bil) angav at have forladt vej- og stinet.

Der er således i nærværende undersøgelser en lavere andel, der angiver færdsel uden for vej og sti. Det kan eksempelvis skyldes, at dataindsamlingen ikke er fuldt dækkende mht. adgangsveje og tidsperioder, idet der alene er indsamlet informationer ved hovedadgangsvejene i weekender i sommerhalvåret. Men den væsentligste årsag skal formodentlig findes i selve indsamlingsmetodikken: I modsætning til de tidligere undersøgelser, er der her tale om et personligt interview. Ansigt til ansigt med interviewer kommer de besøgende

måske i tvivl om de nu har gjort noget *ulovligt*. Derfor kan det tænkes, at de underdriver aktiviteterne uden for veje og stier, selvom disse er lovlige i alle tre undersøgte områder. At nogle gæster i områderne eventuelt skulle være i tvivl om, hvad der er tilladt, kan de tidligere landsdækkende undersøgelser bekræfte. Eksempelvis var 37 pct. tilbage i 1994/95 af den overbevisning, at det *ikke* er tilladt at færdes uden for veje og stier i statskovene.

### Hvor stor en del af besøgstiden sker uden for veje og stier?

For langt de flestes vedkommende er der kun tale om mindre afstikkere, idet lige godt halvdelen (51 pct.) angiver, at der er tale om, at ”kort tid” (under 10 pct. af besøgstiden) foregår borte fra vej- og stinet (se Fi-

gur 1). De øvrige tidsangivelser: ”nogen tid” (10-25 pct.), ”en del tid” (26-50 pct.) og ”meget tid” (over 50 pct. af besøgstiden) er ens fordelt med 16-17 pct. til hver (Figur 1). Her er der tale om visse forskelle mellem de tre områder, f.eks. er der en markant overvægt af korte afstikkere i Mols Bjerger (74 pct. angiver under 10 pct. af besøgstiden). I Rude Skov er der en klar overvægt af besøgende, der bevæger sig meget af tiden uden for vej- og stinettet (27 pct. angiver over 50 pct. af besøgstiden). Til gengæld er der en klar undervægt i Hestehave Skov af besøgende, der bevæger sig en stor del af tiden uden for veje og stier.

### Hvorfor bevæger man sig uden for veje og stier?

Årsagerne til at man tager afstikkere er mange. Tabel 1 viser hvordan de fordeler sig. Topscorerne er ”at opleve naturen tættere på” og ”skyde genvej” (når der ses bort fra ”Andet”). De mindst hyppige årsager der angives er ”at plukke blomster”, ”se på plantelivet” samt ”holde picnic”. Der er naturligvis mindre forskelle mellem de tre områder, men overordnet er der meget få af årsagsforskellene, der kan siges at være statistisk sikre og således ikke blot skyldes tilfældigheder. Faktisk er det kun mht. samling af bær og svampe, der kan findes sikre forskelle mellem områder-

Tabel 1: Fordelingen af årsager til at gæsterne færdes uden for vej og sti (%). Det var muligt at angive mere end én årsag.

For at...	Rude Skov	Hestehave Skov	Mols Bjerger	I alt
opleve naturen ”tættere på”	24,6	25,2	5,0	23,6
skyde genvej	22,1	18,1	15,0	19,5
samle bær/svampe	19,8	4,7	35,0	12,5
”træde af på naturens vegne”	6,6	10,5	0	8,3
lege	9,0	7,0	5,0	7,7
se på dyrelivet	9,0	7,0	5,0	7,7
se på plantelivet	4,1	7,0	0	5,4
holde picnic	3,3	5,3	15,0	5,1
plukke blomster	3,3	4,1	0	3,5
Andet	39,3	46,2	25,0	42,2
Ved ikke	1,8	0,6	5,0	1,4

Tabel 2: Fordelingen af ”hvordan” gæsterne valgte, hvor de gik væk fra veje og stier (%). Det var muligt at angive mere end én årsag.

	Rude Skov	Hestehave Skov	Mols Bjerger	I alt
Den direkte vej til det jeg søgte/havde behov for	30,0	42,1	47,1	37,4
Der var antydning af en sti	26,4	23,4	41,2	25,6
Det var fremkommeligt	26,4	21,4	0	22,0
Andet	16,4	15,9	11,8	15,8
Ved ikke	2,7	2,1	0	2,2

ne med en markant overvægt af årsagen i Mols Bjerger og tilsvarende undervægt i Hestehave Skov. ”Andre” årsager end de forud-definerede angives i ganske stort omfang (Hestehave Skov: 46 pct., Rude Skov: 39 pct. og Mols Bjerger: 25 pct.). Mht. Hestehave Skov er hovedparten af andre årsager knyttet til stranden/vandet. Der er tale om næsten halvdelen af gruppen ”Andet”, hvilket betyder, at strand/vand-årsager er på samme niveau som at ”opleve naturen tættere på” og ”skyde genvej”. I Rude Skov er en relativ stor del i denne gruppe knyttet til specielle arrangementer på interviewtidspunkterne; nemlig orienteringsløb og især bådbygning i forbindelse med spejderenes årlige Mølleåsejads. At man forlader vej og sti som følge af, at man er faret vild, er ikke den store årsag i de tre undersøgte områder: Der én interviewperson hvert sted, der konkret angiver, at være faret vild som årsagen til, at man ikke har holdt sig til veje og stier.

### Hvordan vælges, hvor man går bort fra veje og stier?

Undersøgelserne forsøger også at afdekke, hvordan man udvælger det sted man forlader vej- og stiforløbet, se Tabel 2. Hovedparten angiver, at det var ”den direkte vej, til det man søgte/havde behov for”, der gjorde udslaget. Men også ”bekvemmelig-

hed” en ganske væsentlig faktor, idet 20-25 pct. angiver årsager som ”fremkommelighed”, og at ”der var antydning af en sti”. Disse forhold kan inddrages i relation til en eventuel styring af gæsters færdsel.

Selvom der ingen statistisk sikre forskelle er mellem de tre områder, mht. hvordan man valgte at gå væk fra vej eller sti, synes der eksempelvis at være en tendens til, at der er færre i Rude Skov, der har taget sit valg på baggrund af, at der var en direkte vej til det man søgte/havde behov for. Ligeledes er der en undervægt i Mols Bjerger, der har baseret sit valg som følge af fremkommelighed (faktisk har slet ingen angivet dette). Hvad årsagerne kan være til disse tendenser til forskelle mellem områderne, giver undersøgelserne dog ikke noget umiddelbart svar på.

Frank Søndergaard Jensen  
Hans Skov-Petersen

Skov & Landskab, Københavns Universitet 2008

### Kilder

Jensen, Frank S. (2003): *Friluftsliv i 592 skove og andre naturområder*. Skovbrugsserien nr. 32, Forskningscentret for Skov & Landskab. 335 s.  
Jensen, Frank S. (1998): *Friluftsliv i det åbne land 1994/95*. Forskningsserien nr. 25-1998, Forskningscentret for Skov & Landskab. 151 s.

### Note

Dataindsamlingen blev gennemført som personlige interviews i 18 sommer-weekender over en tre-års periode fra 2005 til 2007. I alt blev 957 interviews gennemført, fordelt med 500 interviews i Hestehave Skov, 400 interviews i Rude Skov og 57 interviews i Mols Bjerger. I Mols Bjerger blev der kun foretaget interviews i 2005. Resultaterne fra dette område er således ikke af samme sikkerhed som for de to øvrige undersøgelsesområder.

Projektet ”Friluftslivets effekter på naturen” er finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet ([www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk)).

## Holdning til adgangsregulering (1)

### Periodevis aflukning af specifikke skov- og naturområder

Der er overvejende en positiv holdning til en række tiltag der – for en periode – indskrænker mulighederne for færdsel; men som til gengæld sigter mod at gavne fuglelivet og floraen. Det er det svar, man får, når man spørger weekend-gæster om sommeren i Rude Skov, Hestehave Skov og Mols Bjerger.

Adgangen til den danske natur er overordnet reguleret i naturbeskyttelsesloven. Der er forskellige holdninger til, hvorvidt reglerne er for restriktive eller lempelige, og fra tid til anden diskuteres bl.a. en mere fleksibel adgangsregulering. En sådan regulering kan eksempelvis betyde kraftigere restriktioner i specifikke områder og friere adgangsforhold i andre – afhængig af den konkrete situation. I samarbejde med DMU har Skov & Landskab gennemført en række undersøgelser omkring friluftslivets effekter på biodiversiteten (og friluftslivet selv). I den forbindelse undersøges også gæsternes umiddelbare holdning til forskellige adgangsregulerende foranstaltninger i tre skov- og naturområder: Rude Skov, Hestehave Skov og Mols Bjerger (se noten sidst i dette Videnblad eller Videnblad 1 og 2 for nærmere beskrivelse af selve projektet og nærværende dataindsamling).

Der er undersøgt holdninger til to måder at lukke arealer for adgang, nemlig ved hjælp af 1) hegn og 2) skiltning/information. Endvidere er



FOTO: HANS SKOV-FETERSEN

de to måder begrundet med to årsager til at foretage aflukning a) ”Aflukning af specielt nedslidte områder i en årrække, så plantedækket kan komme igen” og b) ”Aflukning af mindre områder i ynglesæsonen for at sikre bedre vilkår for visse fuglearter”. Der er også undersøgt holdninger til en række yderligere adgangsregulerende tiltag, eksempelvis adskillelse af forskellige brugertyper ved hjælp af stisystemer samt specifik og generel information. Disse behandles i Videnblad 16.

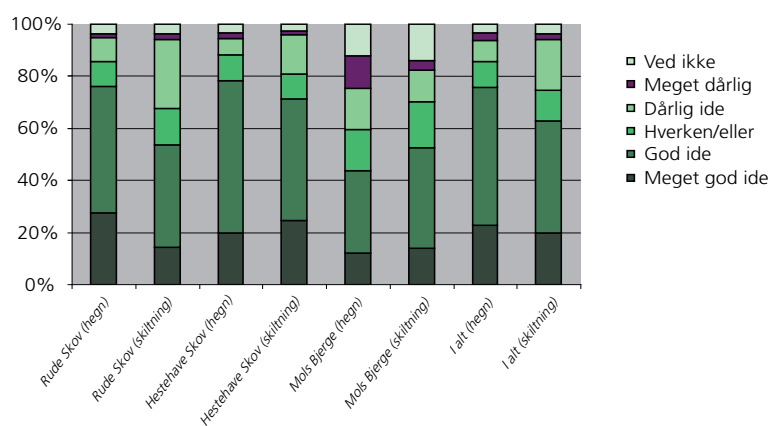
#### Aflukning med hegn eller skilte

Figur 1 og 2 viser resultaterne af undersøgelserne i de tre områder. For flere af de foreslåede tiltag er der mere end 70 pct. af interviewpersonerne, der finder, at det enten er en meget god eller god ide. Derimod er

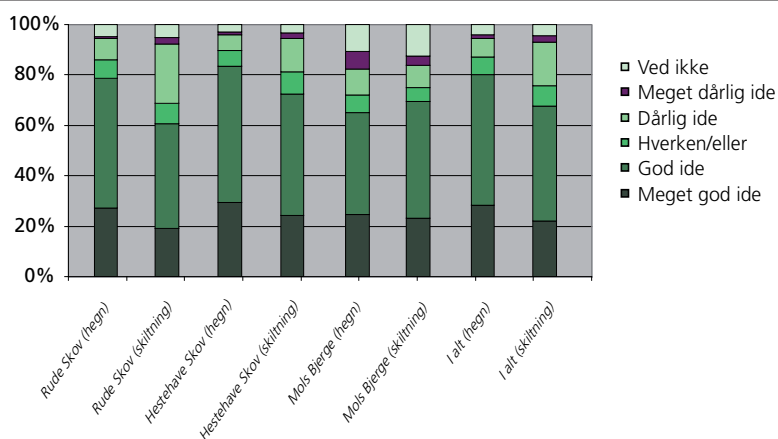
det relativt sjældent, at mere end 25 pct. synes, at det er en dårlig eller meget dårlig ide. Overordnet set kan det således konstateres, at de interviewede gæster umiddelbart er betydeligt mere positivt end negativt stemt for samtlige undersøgte reguleringstiltag. Disse tiltag indskrænker i første omgang de besøgendes rekreative muligheder, men giver måske på længere sigt bedre naturoplevelser ved at øge mulighederne for et rigere dyreliv, hvilket er ”nok” for mange. Samtidig viser det sig, at man er mere stemt for aflukning med hegn end aflukning ved hjælp af skiltning/information. Måske tror man ikke, at skilte/information har den nødvendige effekt. Mols Bjerger skiller sig lidt ud fra dette billede med en generel mere negativ holdning og flere ”ved ikke”-svar (se dog noten sidst i Videnbladet).

#### Aflukning af hensyn til planter eller fugle

Der er ikke den store forskel på, hvorvidt man synes, at det er en god eller dårlig ide at lukke for færdsel af hensyn til fuglelivet i ynglesæsonen eller for at retablere plantedækket på nedslidte arealer. Der er dog overordnet en større tilslutning til at aflukke mindre områder i ynglesæsonen end at aflukke specielt nedslidte områder i en årrække. Hvorvidt dette skyldes, at man generelt er mere positivt stemt for at sikre bedre vilkår for dyrelivet (fugle) eller det skyldes, at formuleringen ”ynglesæ-



Figur 1: Holdningen til "Aflukning af specielt nedslidte områder i en årrække, så plantedækket kan komme igen" ved hjælp af henholdsvis "hegn" eller "skiltning/information" i de tre undersøgte områder.



Figur 2: Holdningen til "Aflukning af mindre områder i ynglesæsonen for at sikre bedre vilkår for visse fuglearter" ved hjælp af henholdsvis "hegn" eller "skiltning/information" i de tre undersøgte områder.

sonen" indikerer en kortere lukningsperiode end "en årrække", skal være usagt.

### Holdningsforskelle

Generelt er holdningerne til de fire foreslåede tiltag sammenfaldende hos de forskellige typer af besøgende, men enkelte forskelle kan dog findes. Det er specielt ved de to tiltag, hvor der anvendes skiltning, at der kan findes forskelle. Eksempelvis er der her en større tendens til, at man synes det er en god ide, hvis man har overnattet i skoven/naturområdet eller været ude for at "opleve naturen". Derimod er der færre blandt de ældre (især mænd), der synes, at tiltagene med brug af skilte er

en meget god ide. Måske er det specielt denne gruppe, der ikke har den store tiltro til effekten af skilte.

### Forskel mellem de tre områder

Som det fremgår af Figur 1 og 2 er der visse forskelle mellem holdningerne blandt de tre områders besøgende. Hestehave Skov er det område, hvor den største andel synes at tiltagene er en meget god eller god ide. I Rude Skov bedømmes de to forslag, der anvender skiltning, noget mere negativt end i de to andre områder. Specielt er andelen, der synes, at det er en dårlig ide noget større her. Som tidligere nævnt skilte Mols Bjerge sig ud ved at have generelt flere "ved ikke"-svar og fle-

re der mener, at tiltagene er en meget dårlig ide (især omkring lukning af hensyn til plantedækket). Der kan således konstateres forskelle mellem de tre områders besøgende, men ikke holdningsforskelle der ændrer på det overordnede billede: Alle tre steder er man helt overvejende positiv for de opstillede ideer til tiltag.

Spørgsmålet er selvfølgelig så, hvordan man stiller sig, når eller hvis adgangregulering bliver gennemført i praksis? Det spørgsmål belyses i Vidensbladet 20 og 21, hvor en konkret aflukning i Hestehave Skov (afspærring af vejene til den indre del af skoven med plasticbånd og skiltning) samt i Rude Skov (skiltning/afspærring af del af mountainbike-rute) er undersøgt.

Ud over de her refererede lokale undersøgelser, er der foretaget en parallel undersøgelse på nationalt niveau ([www.vildtoglandskab.dk](http://www.vildtoglandskab.dk)), hvori de samme spørgsmål indgår. Dette giver mulighed for at få verificeret, om ovennævnte resultater er gældende for den (voksne) danske befolkning som helhed.

Frank Søndergaard Jensen  
Hans Skov-Petersen

Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2008

### Note

Dataindsamlingen blev gennemført som personlige interviews i 18 sommer-weekender over en tre-års periode fra 2005 til 2007. I alt blev 957 interviews gennemført, fordelt med 500 interviews i Hestehave Skov, 400 interviews i Rude Skov og 57 interviews i Mols Bjerge. I Mols Bjerge blev der kun foretaget interviews i 2005. Resultaterne fra dette område er således ikke af samme sikkerhed som for de to øvrige undersøgelsesområder.

Projektet "Friluftslivets effekter på naturen" er finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet ([www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk)).



## Effekter af forstyrrelse på rovfugle: nye undersøgelser

Mange rovfugle, især de store og længelevende af slagsen, er sky over for mennesker. Forstyrrelser omkring ynglepladsen mistænkes derfor for at kunne have negativ indvirkning på store rovfugles ynglesucces eller villighed til at yngle overhovedet.

Forstyrrelse på ynglepladsen kan bewirke, at yngleforsøg slår fejl, fordi forældrefuglene skræmmes væk fra æg eller små unger. Derudover kan uro også bewirke, at ynglepladser, som ellers ville være blevet benyttet, fravælges med det resultat, at intet yngleforsøg gøres overhovedet. En relativ stor del af rovfuglebestanden yngler almindeligvis ikke pga. mangel på yngleterritorier. Derfor vil fravælgelse af ellers egnede yngleterritorier pga. uro ramme disse arter særligt hårdt. Betydningen af forstyrrelse på ynglepladsen på rovfugles ynglesucces har imidlertid aldrig været ordentligt undersøgt i det danske landskab. Det er heller ikke belyst, om den skyhed, som rovfugle historisk har udvist over for mennesker, gradvist vil aftage med tiden.

### Fredningen af rovfugle

Alle danske rovfugle har været fredet i 40 år. Når en art ikke længere forfølges, må man alt andet lige forvente, at dyrene med tiden bliver mindre sky, om ikke andet så fordi at de mere tillidsfulde individer i en bestand



FOTO: J.C. SCHOU / BIOPIX

pludseligt vil opnå et konkurrencemæssigt fortrin i forhold til mere sky artsfæller. Disse vil med tiden derfor efterlade sig relativt flere efterkommere, der ligesom deres forældre vil være mere tillidsfulde. Hvor hurtigt en sådan udvikling finder sted vides ikke. Der er dog næppe megen tvivl om, at meget sky arter som de store ørne vil kunne tage langt flere yngleområder i besiddelse, hvis deres skyhed i fremtiden aftager.

### Musvågen som model

Musvågen er valgt som studieobjekt i en igangværende undersøgelse. Denne belyser, hvorledes en større, længelevende rovfugl påvirkes af menneskelig aktivitet og tilstedevæ-

relse i landskabet igennem flere generationer efter ophør af systematisk forfølgelse. Musvåger kan blive mere end 10 år gamle og yngler som regel først som 3-årige. Som en række andre rovfugle er bestanden steget markant siden arten blev fredet i 1967, hvilket må tages som et tegn på, at bestandene var begrænset af menneskelig forfølgelse inden arten blev fredet. I dag, 40 år efter dens fredning, er musvågen vidt udbredt i det danske landskab, hvilket også betyder, at det er muligt at fundere en analyse på et stort datamateriale. Til sammenligning ville en tilsvarende analyse udført på fx havørn eller kongeørn, som først for nyligt igen er begyndt at yngle regelmæssigt i

Danmark, skulle baseres på et uhyre sparsomt datamateriale.

Undersøgelserne går ud på at analysere, hvorledes musvågernes ynglesucces og valg af redested har været påvirket af menneskelig tilstedeværelse (antallet af bygninger, veje mv.) fra kort tid efter fredningen i 1967 og frem til i dag. Endvidere er det blevet undersøgt, hvor nær reden rugende fugle tolerer mennesker, før fuglene forlader reden.

### Øget musvågebestand

Der er benyttet data fra rovfuglegruppens optællinger i fire delområ-

der ved Kolding, hvor et 300 km<sup>2</sup> stort område er blevet optalt af bl.a. Iwan Bergholdt, Ole Friedrichsen, Dorte Colditz, Arne Lilhauge, Geoff Preston og Kurt Storgård. Alle yngleforsøg er blevet indtegnet på kort, og i de fleste tilfælde er ynglesuccesen (store unger) også blevet registreret. Fra 1973 til 2006 var dette for musvågens vedkommende blevet til over 2500 registrerede yngleforsøg, heraf 80 pct. med kendt resultat.

Det kan konstateres, at i løbet af denne periode voksede bestanden fra knapt 40 til 120 par – til trods for at den bymæssige bebyggelse

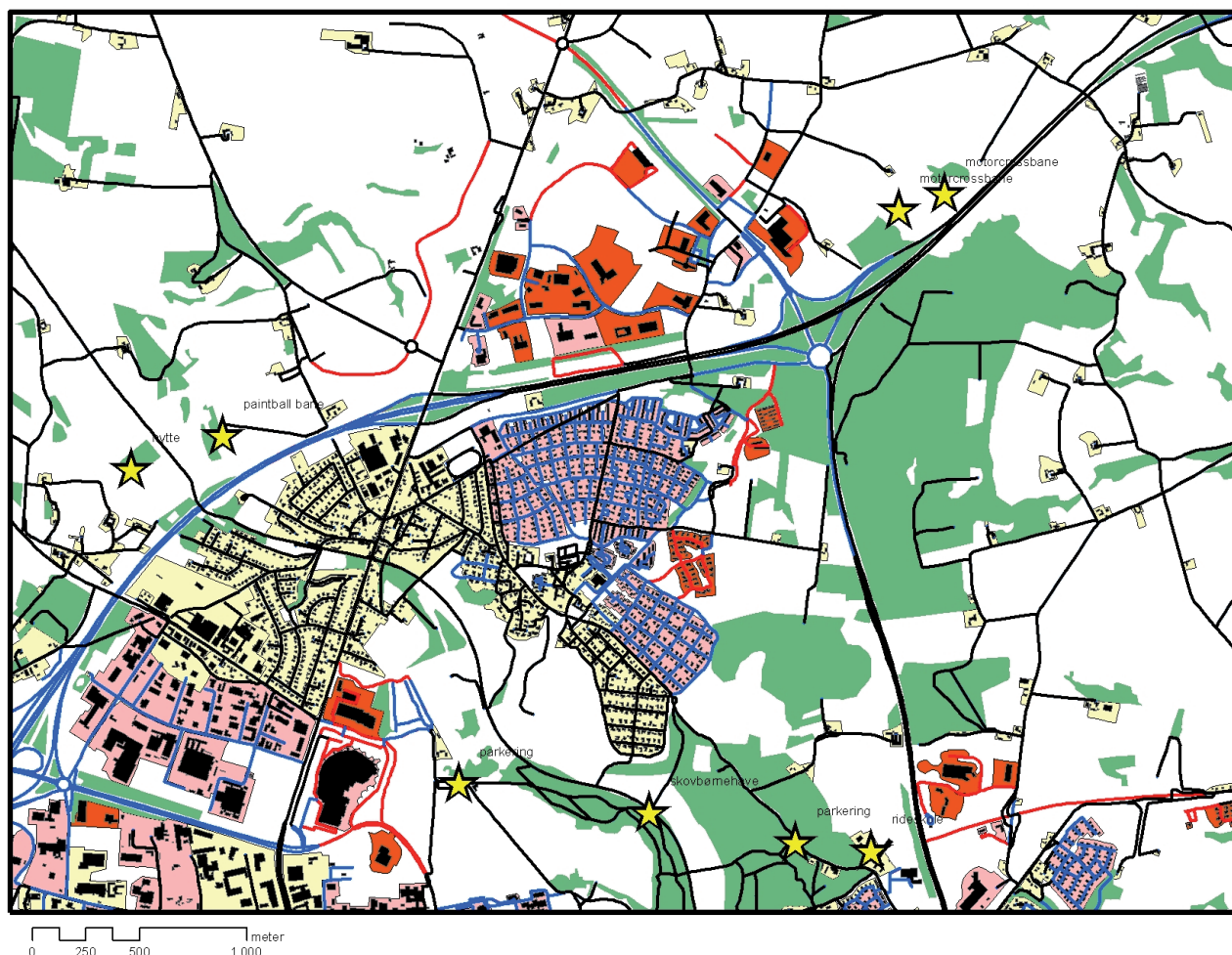
bredte sig i landskabet i samme periode (Figur 1). For flere resultater se Videnblad 11.

Peter Sunde  
Peter Odderskær

Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet, 2007

### Note

Undersøgelserne er en del af projektet "Friluftslivets effekter på naturen", finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet. Se evt. Videnblad 1 og [www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk) for mere information om det samlede projekt.



Figur 1. Kortudsnit (Bramdrupdam) af undersøgelsesområdet omkring Kolding, som viser udbredelsen af skov (mørkegrønt), veje og bebyggede områder i 1975, 1995 og 2005. Områder, der var registreret som bebygget i 1975, er angivet med gullig baggrund. Områder, som blev bebygget mellem 1976 og 1995, er angivet med rosa, og områder, som blev bebygget mellem 1996 og 2005, er angivet med rød baggrundsfarve. Tilsvarende farvekoder for veje er sort (1975), blå (1976-1995) og rød (1996-2005). Endvidere er punkter med en høj grad af forstyrrelse (p-pladser, motocrossbaner, skovbørnehaver mv.) angivet med stjerner. Inden for kortudsnittet ynglede 8 par musvåger i 2006 (for at beskytte musvågerne, er redernes placering ikke angivet).

## Undersøgelser af menneskelig forstyrrelse på musvågen

De foreløbige undersøgelser viser, at ynglende musvåger reagerer på menneskelige forstyrrelser inden for en afstand af 100 – 150 m af reden. En fjerdedel af alle yngleforsøg i forsøgsområdet slog fejl. En del af forskellene i ynglesucces kan relateres til forskelle i ynglehabitatens sammensætning og afstanden til andre musvågepar.

Musvågen blev valgt som studieobjekt for at belyse, hvorledes en større, længelevende rovfugl påvirkes af menneskelig aktivitet og tilstedeværelse i landskabet i gennem flere generationer efter ophør af systematisk forfølgelse.

### Toleranceafstand: hvor nær reden kan man være uden at forstyrre?

For at undersøge musvågernes tolerancetærskel over for forstyrrelser i yngletiden, noteredes ”flugtafstanden” i forbindelse med den årlige kontrol af reder for yngleaktivitet i april-maj 2007 for 129 beboede reder. For at konstatere om en rede var benyttet, nærmede en observatør sig langsomt reden for at observere eventuelle voksne fugle. Så snart det kunne konstateres, at en rede var benyttet, fjernede observatøren sig med det samme. En foreløbig statistisk analyse viser, at de første musvåger fløj af reden, da observatøren var 150 m borte, og 10 pct havde forladt reden da observatøren var kommet tættere på end 100 m (Figur 1). Hovedparten af musvågerne for-



FOTO: J. C. SCHOU / BIOPIX

lod reden, når observatøren kom inden for en afstand af 25-50 meter og næsten alle forlod reden, hvis observatøren kom helt hen til redetræet.

På grundlag af disse resultater, har vi valgt at fokusere på de forstyrrelsesfaktorer, (veje, stier, tilstedeværelsen af nærliggende befolkningskoncentrationer og i hvilken grad skovstykket er privat eller offentligt ejet), som gør sig gældende inden for 100 meters afstand fra musvågerederne.

### Landskabet set med musvågeøjne

Hvis man ønsker at undersøge menneskelige effekter på musvågernes forekomst og ynglesucces, skal man holde sig for øje, at en række andre faktorer end de rent menneskerelaterede også spiller ind. I hovedsagen kan man skelne mellem (1) *tilgængelighed af de naturligt forekommende ressourcer*, som er nødvendige for at

gennemføre et yngleforløb med succes (først og fremmest fødegrundlaget som igen afhænger af landskabets sammensætning og ofte varierer fra år til år), (2) *naturlige fjender* (fx duehøg og mår som begge vides at plyndre musvågereder for æg eller unger) og *konkurrenter* (andre musvåger), samt endelig (3) *menneskelig indvirkning* i form af forstyrrelse eller ødelæggelse (hvis fx redetræet fældes i yngletiden). Før man begynder at analysere for specifikke effekter af menneskelig forstyrrelse, er det vigtigt at ”have styr” på alle de naturlige faktorer, som også påvirker musvågerne.

De faktorer som typisk har indflydelse på musvågernes fødesituation, skal findes inden for ca. 1 km radius fra reden, som er musvågernes normale aktionsradius, når de søger føde. Den afstand fra reden, hvor gentagne forstyrrelser af rugende hunner kan være fatalt, er derimod væsentligt kortere. For musvågernes vedkommende, viser vore egne undersøgelser, at den kritiske zone med hensyn til forstyrrelser skal findes inden for 100 m fra reden.

### Landskabets egnethed

I analysen af landskabets egnethed for musvåger har vi undersøgt effekterne af en række forskellige faktorer, som knytter sig til det omkringliggende landskab: lige fra hvor stort et areal, der er dækket af forskellige skovtyper og dyrkede marker, over

hvor mange andre musvåger i området som et givet par måtte dele føden med, til områdets forstyrrelsespotentialer i form af antallet af bygninger og om skoven var offentlig eller privat ejet.

I løbet af de undersøgte 33 år ændrer landskabet sig blandt andet pga. udbygning af byområder og anlæggelse af nye veje (se Videnblad 10). Det har derfor været nødvendigt at arbejde med tre forskellige versioner af kort-baseret information, tilpasset de forskellige tidsperioder: 1973-1985 (kortmateriale fra 1975), 1986-1999 (kortmateriale fra 1995) og 2000-2006 (kortmateriale fra 2004 og 2005).

### Effekter på musvågens ynglesucces

De statistiske analyser af sammenhængene mellem musvågenes ynglesucces og landskabets sammensætning (herunder menneskelig tilstedeværelse) er endnu ikke afsluttet, så det er endnu sparsomt, hvad der kan konkluderes. På nuværende tidspunkt, kan der konkluderes så meget, at en fjerdedel af alle yngleforsøg slog fejl, med store forskelle fra år til år og fra territorium til territorium. En statistisk signifikant del af forskellene i ynglesucces mellem territorier, kan relateres til forskelle i habitatets sammensætning og tætheden af andre musvågepar inden for 1 km radius fra rederne. Senere analyseres blandt andet hvil-

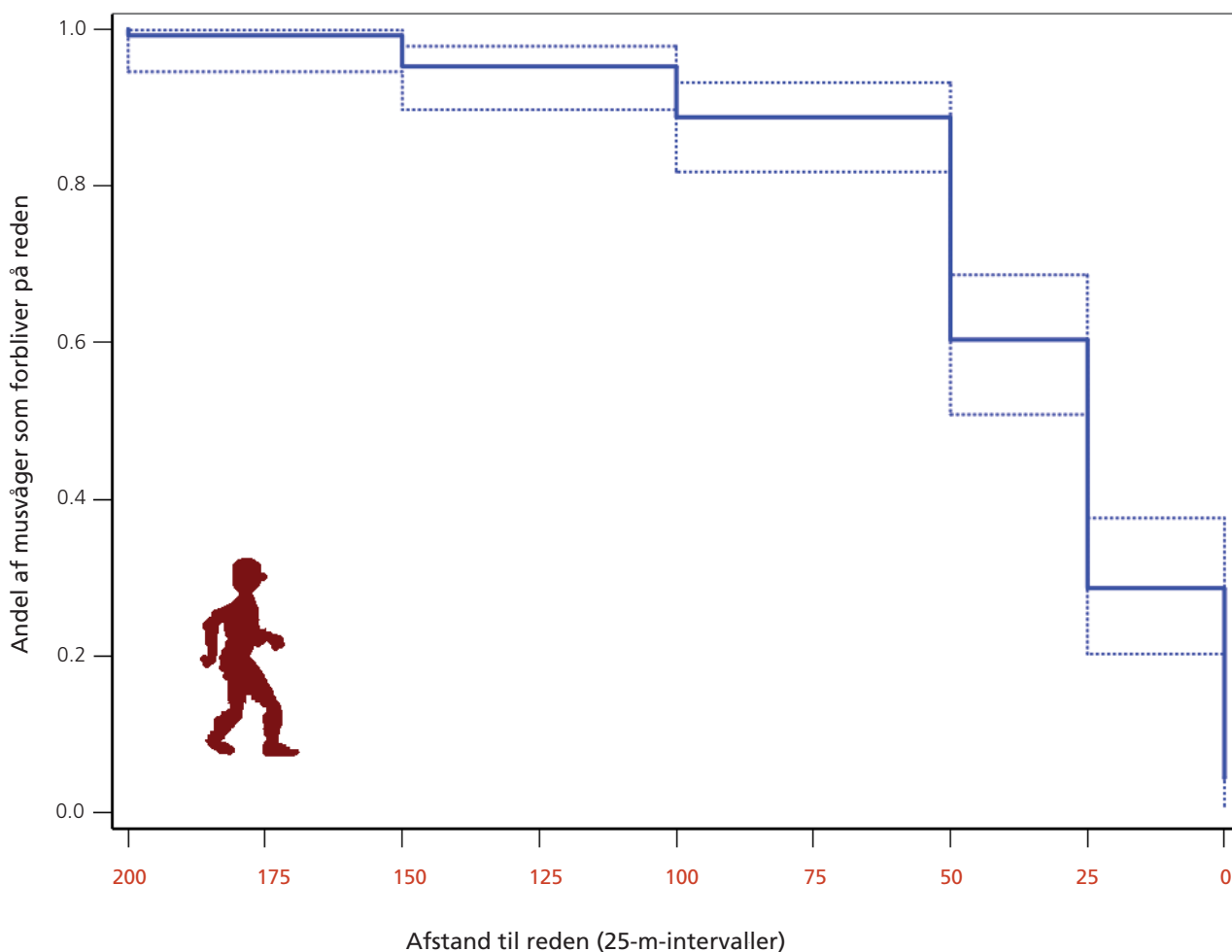
ke landskabsparametre, som er af betydning for musvågenes habitatselektion (valg af redested inden for det samlede landskab) i løbet af den samlede periode.

Peter Sunde  
Peter Odderskær

Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet, 2007

### Note

Undersøgelserne er en del af projektet "Friluftslivets effekter på naturen", finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet. Se evt. Videnblad 1 og [www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk) for mere information om det samlede projekt.



Figur 1: Toleranceafstande for 129 musvåger på rede i april-maj 2007 angivet som andelen af musvåger, der forbliver på reden som funktion af mindskende afstand til en observatør, som gradvist nærmede sig reden. De stiplede linier angiver 95 pct sikkerhedsgrænser omkring den estimerede andel af musvåger, som forblev på reden. I analysen er der taget højde for, at musvåger undertiden kunne observeres uden at blive jaget af reden, hvorefter observatøren trak sig tilbage uden at forstyrre yderligere.

## Menneskelige forstyrrelses effekt på spurvefugles diversitet og tætheder i levende hegn

**Fugle, der yngler i levende hegn, kan være følsomme over for færdsel. Denne undersøgelse viser, at antallet af fuglearter i levende hegn falder med stigende færdsel langs hegnene, mens antallet af individer er stabilt.**

En øget publikumsfærdsel i det åbne land kan have konsekvenser for den vilde natur. Specielt den del af fuglefaunaen, der er tilknyttet levende hegn, kan være følsom over for færdsel om foråret og sommeren, hvor fuglene yngler.

For at undersøge hvor stor effekten af færdsel er på antallet af ynglende arter (territorier) og på antallet af individer af de enkelte arter, er fuglefaunaen blevet monitoreret langs ca. 10 km hegn i Mols Bjerge og ved Kalø Gods. De fleste hegn har været uforstyrrede en længere årrække, men der er også valgt hegn langs stier og veje med daglig trafik fra biler, cyklister



Figur 2: Levende hegn langs grusvej med relativ langsom biltrafik, cyklister og gående.



Figur 3: Levende hegn langs asfalteret vej med hurtig biltrafik.



Figur 1: Levende hegn hvor den ene halvdel er eksperimentelt forstyrret, den anden halvdel uforstyrret.

og gående. Ved halvdelen af de uforstyrrede hegn er der foretaget eksperimentelle forstyrrelser i perioden april-juni i 2006 og 2007 (Figur 1). Her har 1-2 personer færdedes langs hegnene ca. 2 gange dagligt, svarende til hvad man må forvente vil blive et "normalt" forstyrrelsesniveau, hvis der åbnes for generel adgang langs de levende hegn. Hegn med årelang forstyrrelse fra biltrafik, cyklister og gående er udvalgt for at undersøge, om fuglefaunaen her er anderledes end i uforstyrrede hegn (Figur 2 og 3).

### Fuglediversiteten falder ved forstyrrelse

Undersøgelsens resultater viser, at der er en tendens til, at antallet af fugle, dvs. tætheden, falder ved stigende forstyrrelse (Figur 4). Gennemsnitlig er der flere fugle i de hegn, der ikke forstyrres, og færrest i de hegn der forstyrres. På grund af stor varians i de indsamlede data er der dog ikke statistisk sikker forskel på antallet af fugle i de tre hegnstyper.

Ser man på fuglediversiteten, dvs. antallet af forskellige arter, viser undersøgelsen at der ikke er forskel mellem uforstyrrede hegn og eksperimentelt forstyrrede hegn, selv om der er en faldende tendens. Derimod er der statistisk forskel mellem hegn uden forstyrrelse og de meget forstyrrede hegn (Figur 5).

Resultaterne viser at antallet af fuglearter falder ved stigende forstyrrelse, mens antallet af individer er det samme. Hegnene bliver altså mere artsfattige, jo mere trafik der foregår langs dem. Opdeler man arterne i sangere, mejser, finker og ”andre fugle”, bestående af bl.a. drosler og spurve, er der ingen statistisk forskel på antallet af fugle i de tre forstyr-

relsesklasser. Der er dog en tendens til at især sangerne (Figur 6) og ”Andre fugle” forsvinder fra de mere forstyrrede hegn (Tabel 1).

Tabel 1: Antallet af fugle pr. 100 m hegn inden for 4 artsgrupper, fordelt på de tre forstyrrelsesgrader.

	1	2	3
Sangere	0.56	0.60	0.35
Mejser	0.53	0.40	0.48
Finker	0.34	0.19	0.27
Andre fugle	0.30	0.29	0.13

### Fodgængere ikke noget problem

Resultaterne viser, at det primært er forstyrrelse fra veje, der er et problem for fuglene, sandsynligvis primært sangere. Den eksperimentelle



Foto: Morten DD Hansen, Naturhistorisk Museum, Århus.

Figur 6: Undersøgelsen viser en tendens til færre sangere i hegn langs veje med biltrafik. Her er vist en tornsanger, en af de mest almindelige fugle i levende hegn.

forstyrrelse med 1-2 fodgængere et par gange dagligt forårsager ikke forstyrrelse nok til at påvirke hverken antal arter eller antal individer af ynglefugle i levende hegn.

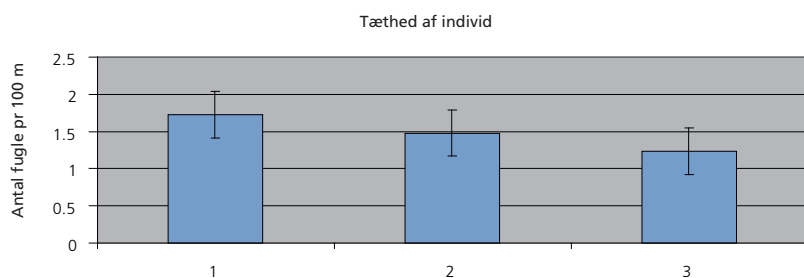
Thomas Eske Holm\*  
Henrik Sell\*\*  
Peter Lange\*

\*Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet, 2007

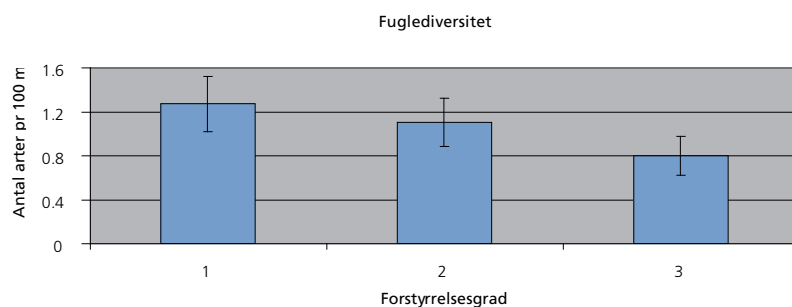
\*\*Naturhistorisk Museum, Århus, 2007

### Note

Undersøgelserne er en del af projektet ”Friluftslivets effekter på naturen”, finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet. Se evt. Videnblad 1 og [www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk) for mere information om det samlede projekt.



Figur 4: Tætheden af fugle målt som antal syngende hanner pr. 100 meter i hegn med henholdsvis ingen forstyrrelse (1), eksperimentel forstyrrelse (2) og meget forstyrrelse med bl.a. biltrafik (3). Der er ikke statistisk forskel mellem de tre forstyrrelsesgrader. De lodrette linier i søjlerne viser 95 pct konfidensintervaller.



Figur 5: Fuglediversitet målt som antal arter pr. 100 meter i hegn med henholdsvis ingen forstyrrelse (1), eksperimentel forstyrrelse (2) og meget forstyrrelse med bl.a. biltrafik (3). Der er statistisk forskel mellem forstyrrelsesgrad 1 og 3. De lodrette linier i søjlerne viser 95 pct konfidensintervaller.

## Menneskelige forstyrrelsers effekt på musvitters ynglesuccess i levende hegn

**Fugle, der yngler i levende hegn, kan være følsomme over for færdsel langs hegnene. Denne undersøgelse viser, at musvitunger har en forhøjet dødelighed, hvis reden er placeret tæt på trafikeret vej.**

En øget publikumsfærdsel i det åbne land kan have konsekvenser for den vilde natur. Specielt den del af fuglefaunaen der er tilknyttet levende hegn, kan være følsom over for færdsel om foråret og sommeren, hvor fuglene yngler.

For at undersøge hvor stor effekten af færdsel er på fugles ynglesucces i levende hegn, er udviklingen fulgt i



Figur 1: Musvitkasse ophængt i et af undersøgelsens levende hegn.



Figur 2: Levende hegn langs asfalteret vej med hurtig biltrafik.

musvitreder i ca. 10 km hegn i Mols Bjerge og ved Kalø Gods. Der blev ophængt en redekasse for hver 50 meter hegn, i alt ca. 200 kasser (Figur 1). Kasserne blev efterset jævnlige i perioden april-juni i 2006 og 2007, og i de benyttede kasser blev æg og unger talt og registreret. De undersøgte hegnstrækninger blev delt op i kategorier med forskellige forstyrrelsesgrader:

- 1) Uforstyrrede hegn der har været uforstyrrede i en årrække;
- 2) Uforstyrrede hegn hvor der foretaget eksperimentelle forstyrrelser i perioden april-juni i 2006 og 2007. Her har 1-2 personer færdedes langs hegnene ca. 2 gange dagligt, svarende til hvad man må forvente vil blive et "normalt" forstyrrelsesniveau, hvis der åbnes for generel adgang langs de levende hegn;
- 3) Moderat forstyrrede hegn, dvs.

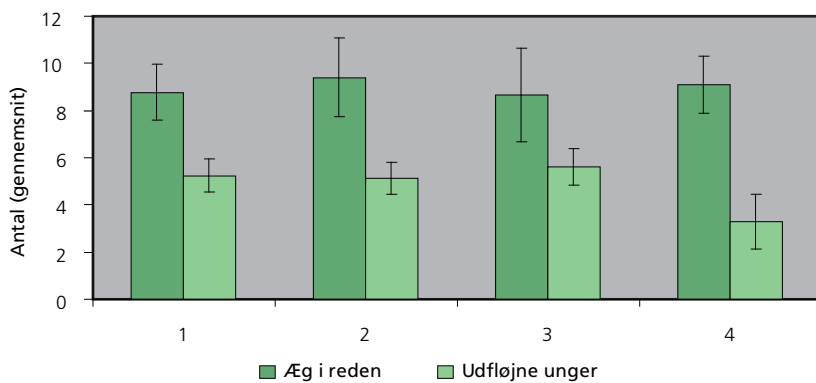
hegn langs især grusveje hvor der foregår langsom biltrafik, dog primært cyklister og gående;

4) Hegn langs asfalteret vej med hurtig biltrafik (60-80 km/t) (Figur 2).

### Hurtig trafik giver færre unger

Undersøgelsens resultater viser, at musvitterne lægger lige mange æg i reden uanset forstyrrelsesgrad (Figur 3). Antallet af udføjne unger er generelt lavere end antallet af lagte æg, hovedsageligt fordi svage individer sorteres fra, og fordi hele kuld går til, hvis forældrefuglene dør (Figur 4).

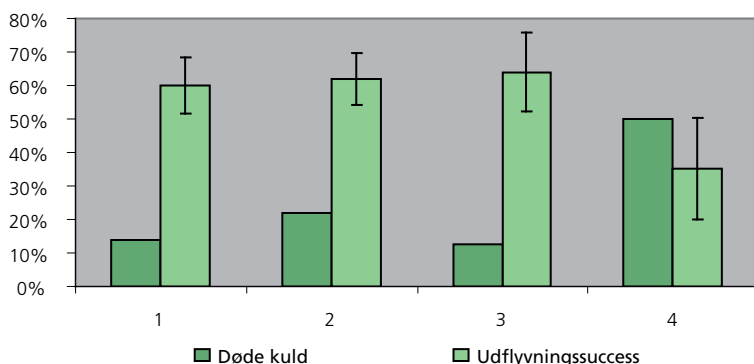
Undersøgelsen viser, at der ikke er forskel på antallet af udføjne unger mellem forstyrrelsesgrad 1, 2 og 3. Forstyrrelsesgrad 4 (hurtig biltrafik) giver derimod et signifikant lavere antal udføjne unger end de andre forstyrrelsesgrader (Figur 3). Dette



Figur 3: Gennemsnitligt antal æg sammenlignet med det gennemsnitlige antal udflyjne unger i hegn med henholdsvis ingen forstyrrelse (1), eksperimentel forstyrrelse (2), moderat forstyrrelse (3) og forstyrrelse med hurtig biltrafik på asfalteret vej (4). De lodrette linier i søjlerne viser 95pct konfidensintervaller.



Figur 4: Til venstre er musvitterne klar til at flyve fra reden; til højre er hele kullet gået til, sandsynligvis fordi forældrefuglene er døde.



Figur 5: Procentvis antal døde kuld sammenlignet med udflyvningssuccesen (antal udflyjne unger i alt som andel af antal lagte æg) i hegn med henholdsvis ingen forstyrrelse (1), eksperimentel forstyrrelse (2), moderat forstyrrelse (3) og forstyrrelse med hurtig biltrafik på asfalteret vej (4). De lodrette linier i søjlerne viser 95 pct konfidensintervaller.

underbygges af udflyvningssuccesen, dvs. antallet af udflyjne unger i alt som andel af antal lagte æg (Figur 5). Kun gennemsnitlig 35 pct af ungerne overlever fra æg til voksen fugl, når de vokser op langs asfalteret vej, mod mere end 60 pct i de andre hegn.

Grunden til den lave udflyvnings-succes nær asfalteret vej er en kuld-dødelighed på 50 pct mod 13-22 pct i hegn med mindre forstyrrelse (Figur 5). At alle unger i et kuld dør skyldes sandsynligvis, at en eller begge forældrefugle dør og dermed ikke kan fodre ungerne.

Der er flere hypoteser om, hvorfor forældrefuglene dør nær biltrafik. Den ene hypotese er, at menneskelig aktivitet tiltrækker opmærksomhed fra forældrefuglene, så de derfor er mindre på vagt over for rovdyr som eksempelvis spurvehøg. Den mest sandsynlige forklaring er dog, at forældrefuglene bliver ramt af en bil en af de mange gange de krydser vejen i deres søgen efter føde til ungerne.

#### Kun et problem med biltrafik

Resultaterne viser, at det kun er hurtig biltrafik (60-80 km/t) der påvirker musvitters ynglesuccess. De andre forstyrrelser, dvs. langsom biltrafik, cyklister og gående på grusvej, samt den eksperimentelle forstyrrelse med 1-2 fodgængere dagligt, har derimod ingen påviselig effekt på musvitters ynglesuccess i levende hegn.

Thomas Eske Holm  
Peter Lange

Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet, 2007

#### Note

Undersøgelserne er en del af projektet "Friluftslivets effekter på naturen", finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet. Se evt. Videnblad 1 og [www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk) for mere information om det samlede projekt.



## Effekten af menneskelig færdsel på musvitungers vægt

**Fugle, der yngler i levende hegn, kan være følsomme over for færdsel langs hegnene. Denne undersøgelse viser, at musvitunger har en lavere vægt, hvis reden er placeret tæt på biltrafik. Dermed kan deres chance for overlevelse være nedsat.**

Fleere undersøgelser viser, at fugleungers vægt umiddelbart før de forlader reden har betydning for, hvor stor chance de har for at overleve og dermed selv få afkom. For at undersøge hvor stor effekt færdsel langs levende hegn har på vægten af de fugleunger, der opfodres i hegnene, er musvitreder i ca. 10 km hegn i Mols Bjerge og på Kalø Gods blevet fulgt. For hver 50 meter hegn blev der ophængt en redekasse, som blev fulgt løbende i perioden april-juni i 2006 og 2007 (Figur 1).

Hegnene i undersøgelsen er udvalgt, så de har forskellige forstyrrelsesgrader. Nogle hegn har været uforstyrrede en længere årrække, og andre ligger langs stier og veje med daglig trafik fra biler, cyklister og gående. Ved halvdelen af de uforstyrrede hegn er der foretaget eksperimentelle forstyrrelser ved at lade 1-2 personer gå langs hegnene ca. 2 gange dagligt. Det svarer til det, man må forvente, hvis der åbnes for generel adgang langs de levende hegn.

I de benyttede kasser blev musvitungerne vejte, når de var 15 dage gamle, dvs. få dage før de forventedes at forlade reden (Figur 2 og 3). I nogle hegn blev ungerne af praktiske grunde dog vejte tidligere eller senere, og disse vægte er valgt fra i analysen for at kunne sammenligne talle-



FOTO: THOMAS ESKE HOLM

Figur 2: Musvitunger i de levende hegn er alle blevet vejte i en pose umiddelbart før de skulle forlade deres rede.



FOTO: THOMAS ESKE HOLM

Figur 1: Redekasse opsat i levende hegn.



FOTO: THOMAS ESKE HOLM

Figur 3: Sådan ser en musvitunge ud, lige før den forlader reden.

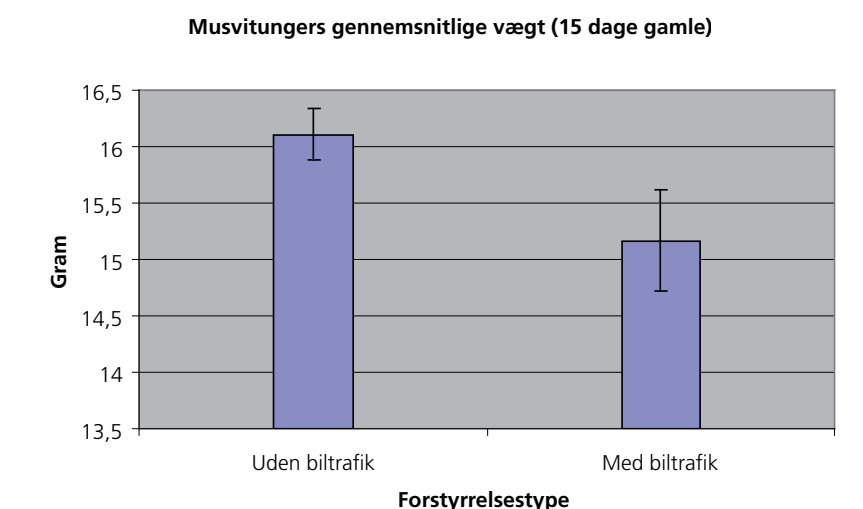
ne korrekt. For at få datamaterialet stort nok er hegnskategorierne i analysen slået sammen til hegn med og uden biltrafik.

### Biltrafik nedsætter musvittingers vægt

Når man ser samlet på hegn uden biltrafik og sammenligner dem med de hegn, der ligger op til veje med biltrafik, viser resultaterne, at der er statistisk forskel på ungernes udflyvningsvægt i de to grupper (Figur 4).

I Videnblad 13 blev det påvist, at 50 pct. af musvittingernes kuld døde, når reden lå i hegn nær hurtig biltrafik, mod 13-22 pct. i hegn med mindre forstyrrelse. Dette skyldtes sandsynligvis, at en eller begge forældrefugle dør. Den øgede dødelighed kan skyldes, at forældrefuglene rammes af en bil, en af de mange gange de krydser vejen i deres søgen efter føde til ungerne, eller fordi de tages af en rov-fugl på grund af mindsket opmærksomhed som følge af menneskelig aktivitet.

Det er den generelle opfattelse hos adfærdsbiologer, at hvis den ene af forældrefuglene dør, før ungerne er omkring 10 dage gamle, vil den efterladte forælder ofte opgive hele kullet, hvorefter ungerne sulter ihjel. Som hos mange andre fuglearter er ungeopfostringen hos musvittinger afhængig af, at begge forældrefugle deltager i fodring og fødesøgning. Normalt bliver musvittinger fodret gennemsnitligt en gang hvert andet minut i de lyse timer, og det vil derfor næppe være muligt for en enkelt af forældrefuglene at skaffe



Figur 4: Musvittinger i levende hegn, hvor der ikke er biltrafik, vejer ca. et gram mere end unger, der opfodres i hegn langs veje med biltrafik. De lodrette linier i søjlerne viser 95 pct. konfidensintervaller.

mad nok til kullet. I en sådan situation kan eneforsørgeren tilmed blive nødt til at tære på sine egne ressourcer ved fodringen og dermed nedsætte sin egen overlevelseschance.

Hvis ungerne er ældre end omkring 10 dage, når den ene forældrefugl dør, er det tilsyneladende muligt for den tilbageværende forældrefugl at fuldføre opfostringen af ungerne alene. Den kan dog ikke nå op på samme fodringsaktivitet, som hvis begge forældrefugle havde været til stede.

Man kunne forestille sig, at unger med kun én forælder ventede et par dage ekstra med at forlade reden og dermed ville kunne opnå en højere udflyvningsvægt, men vores resultater viser, at der ingen forskel er på udflyvningsalderen mellem musvittinger, der opvokser nær biltrafik,

sammenlignet med de unger hvis redekasse sidder i et hegn langt fra trafik.

At unger, der opfodres nær biltrafik, har en lavere udflyvningsvægt skyldes derfor sandsynligvis, at der i en del af kuldene kun er én forældrefugl i den sidste del af deres opvækstperiode, hvorved de får mindre føde.

I Videnblad 15 ses der nærmere på, hvordan ophold i nærheden af redestedet påvirker hyppigheden af fodring af ungerne.

Thomas Eske Holm  
Peter Lange

Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus  
Universitet, 2008

## Eksperimentel forstyrrelse af ynglende musvitter

**Fugle, der yngler i levende hegn, kan være følsomme over for færdsel langs hegnene. Denne undersøgelse viser, at musvitter fodrer deres unger mindre, når mennesker opholder sig tæt ved reden.**

En øget publikumsfærdsel i det åbne land kan have konsekvenser for den vilde natur. Specielt den del af fuglefaunaen, der er tilknyttet levende hegn, kan være følsom over for færdsel om foråret og sommeren, hvor fuglene yngler.

I Videnblad 13 og 14 beskrev vi, at biltrafik kan påvirke musvitters ynglesuccess og ungernes udflyvningsvægt i tilstødende levende hegn. To dagligt gående langs de levende hegn i yngleperioden, havde til gengæld ingen påvirkning på ynglesuccesen. Det kan skyldes, at forstyrrelsen ved gående færdsel, er meget kortvarig ved den enkelte redekasse og kun foregår de få sekunder, det tager at gå forbi kassen.

Ved gåendes færdsel langs levende hegn må man dog også regne med, at personerne gør ophold med jævne mellemrum. Det kan eksempelvis være for at spise sin madpakke, nyde udsigten eller kigge på planter, fugle eller anden natur. I sådanne situationer, hvor en forstyrrelse ved samme punkt i de levende hegn er længerevarig, kan man forestille sig, at fuglene reagerer kraftigere, end hvis man bare går forbi deres redekasse.



FOTO: J. C. SCHOU / BIOPIX

Figur 1: I forsøget blev det talt, hvor mange gange den voksne musvit kom med føde til dens unger.

For at teste om ophold i nærheden af redekasser i levende hegn påvirker musvitterne, gennemførte vi eksperimentelle forstyrrelser foran udvalgte redekasser. Eksperimentet blev udført ved at gøre ophold foran en redekasse i 10-15 minutter og tælle, hvor mange gange fuglene fodrede ungerne (Figur 1). Samtidig blev det noteret, om forældreflugene ”varslede”. Varsling vil sige, at fuglene med et kald advarer hinanden om en fare, i dette tilfælde personen der gjorde ophold ved hegnet. Forsøget blev foretaget ved 53 redekasser på 5, 10 og 15 meters afstand fra hegnet for at se, om afstanden mellem personen og redekassen havde nogen betydning for musvitternes adfærd. Personen der opholdt sig ved kassen, stod i en vinkel på maksimalt 45 grader i forhold til flyvehullet.

For at kunne sige noget om den na-

turlige fodringsrate, dvs. hvor mange gange i timen ungerne fodres, når der ingen forstyrrelse er, opsatte vi dataloggere ved et antal redekasser i uforstyrrede hegn (Figur 2). Dataloggerne blev placeret lige over redekassens flyvehul og de registrerede ind- og udflyvning via en infrarød lysstråle, der blev brudt, når fuglene passerede den. Ved at sammenligne den naturlige fodringsrate med fodringsraterne fra den eksperimentelle forstyrrelse med ophold ved kassen kan det udledes, hvorvidt opholdet ved kassen nedsætter fuglenes fodringsrate, således at ungerne får mindre mad, end de ellers ville have fået.

### Fuglene varsler

Undersøgelsens resultater viser, at fuglene varsler ved 6 ud af 10 redekasser, der forstyrres på 5 meters afstand (Figur 3). Antallet af varslen- de fugle falder lineært med afstan-

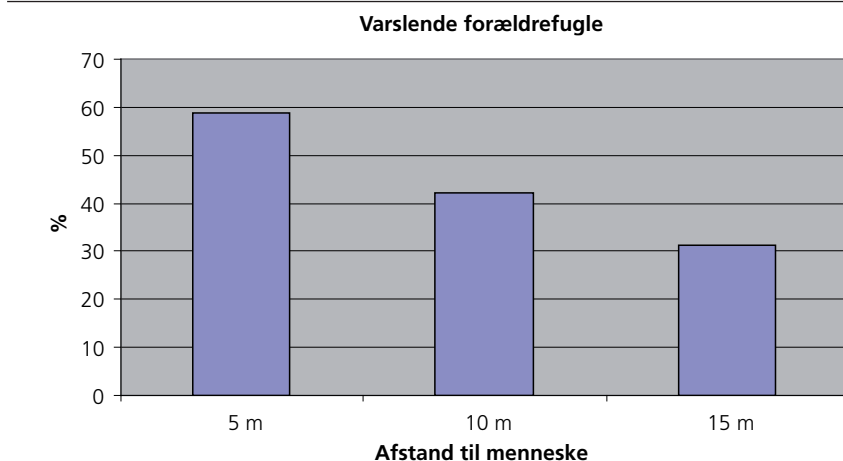


Figur 2: En datalogger talte, hvor ofte musvitterne fodrede deres unger, når de ikke blev forstyrret af mennesker.

den, således at der på 15 meters afstand kun varsles ved 3 ud af 10 kasser. Fuglene er således mindre påvirket af menneskers tilstedeværelse, jo større afstand der er mellem redekassen og personen.

### Ungerne fodres mindre

Registreringen af fodringsraterne viser, at musvitter fodrer deres unger gennemsnitligt seks gange i timen, når en person opholder sig fem meter fra redekassen (Figur 4). Det er signifikant lavere, end hvis personen opholder sig 15 meter fra kassen, hvor gennemsnittet er ca. 22 gange i



Figur 3: Andel gange en forældrefugl varsler, når en person opholder sig 5, 10 og 15 meter fra redekassen.

timen. I uforstyrrede situationer ligger fodringsraten på 25-30 gange i timen, hvilket statistisk set er den samme rate, som når en person opholder sig 15 meter fra reden. At opholde sig 15 meter fra redekassen har altså ingen indflydelse på, hvor meget mad ungerne får. Det kan ophold 5 meter fra reden i teorien godt få.

Hvis forstyrrelsen 5 meter fra hegnet er relativ kortvarig, det vil sige mindre end få timer dagligt, vil forældrefuglene sandsynligvis kunne kompensere for den manglende fodring ved at sætte fodringsraten op efterfølgende. Præcis hvor den tærskel går, hvor fuglene ikke længere kan kompensere, kan ikke udledes af dette forsøg, men hvis tærsklen overskrides, vil

det betyde, at ungerne ikke får mad nok, og det vil forringe deres chance for at overleve. Hvis forstyrrelsen tæt på redekassen er en jævnlige tilbagevendende begivenhed, kan det også tænkes, at musvitten habituerer, dvs. vænner sig til den menneskelige tilstedeværelse. Fugle der lever i villahaver er eksempelvis ofte vænnet til mennesker. Det er dog overvejende sandsynligt, at fugle, der lever mere vildt og er uvante til at være i menneskers nærhed, vil have langt sværere ved at habituere.

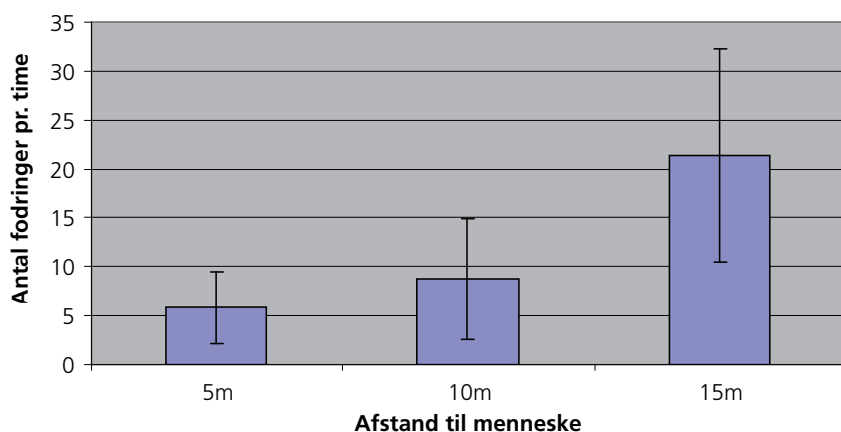
### Kun et problem tæt på og over lang tid

Konklusionen på dette eksperimentelle forsøg er, at menneskers ophold ved reden kan nedsætte fodringsraten, med risiko for at forringe ungerens overlevelseschance. Det er dog sandsynligvis kun i de tilfælde, hvor ophold ved reden er en dagligt tilbagevendende begivenhed, inden for 5 meter fra reden og i længere tid af gangen. Hvis enkelte mennesker opholder sig kortvarigt ved en rede få gange over en hel ynglesæson, vil det med stor sandsynlighed ikke have nogen konsekvenser for ungerens overlevelseschance.

Thomas Eske Holm  
Peter Lange

Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet, 2008

### Fodringsrate ved forstyrrelse



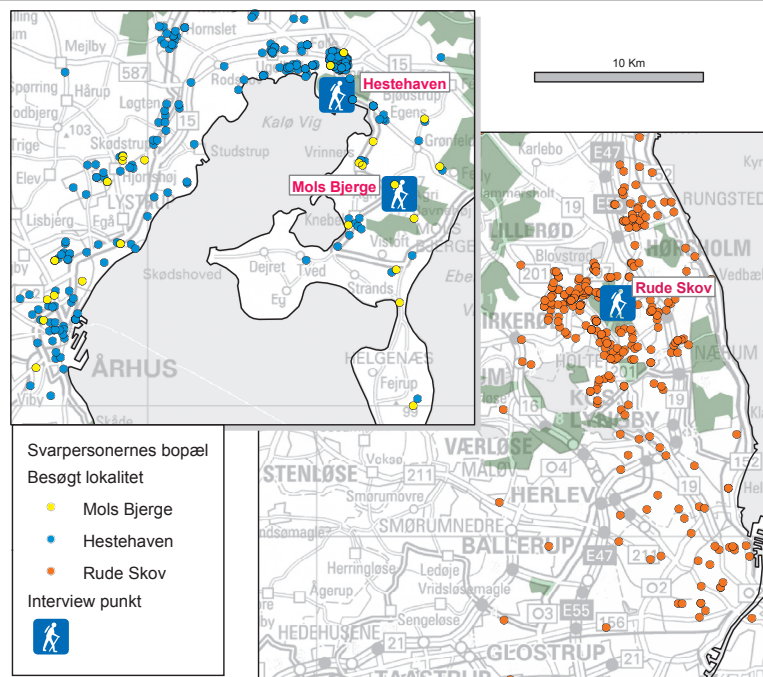
Figur 4: Det gennemsnitlige antal fodringer pr. time, når en person opholder sig 5, 10 og 15 meter fra redekassen. Antal fodringer ved 15 meter er ikke statistisk forskellig fra antallet af fodringer i en helt uforstyrret situation. De lodrette linjer i søjlerne viser 95 pct. konfidensintervaller.

## Hvor langt rejser vi for at komme ud i naturen?

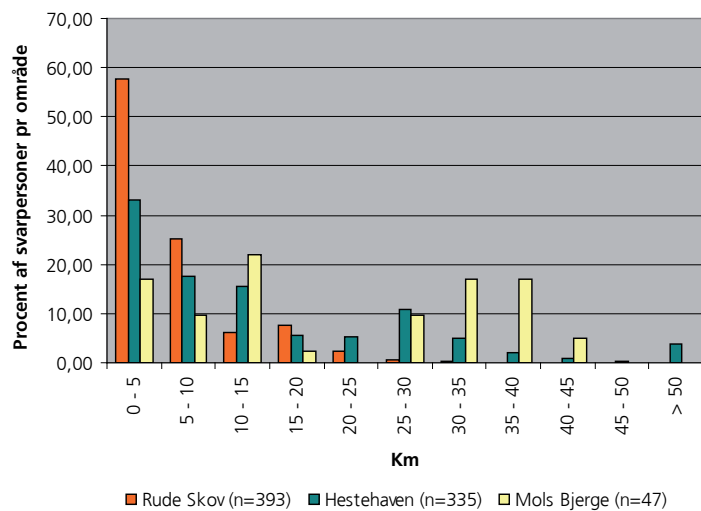
Naturområder spiller forskellige roller i vores friluftsliv. Nogle steder kommer vi ofte, andre kun ved sjældne lejligheder. Nogle steder besøges af folk langvejsfra, medes andre primært tiltrækker beboerne fra nærområdet. Projektet »Friluftslivets effekter på naturen« har undersøgt, hvor langt de interviewede personer bor fra det besøgte område, samt hvor ofte de kommer der. Denne viden kan bl.a. understøtte valget af omfang og form af publikumsinformation på det enkelte naturområde.

Om man besøger et naturområde afhænger bl.a. af, hvor langt der er til det, hvilke alternativer man har til rådighed samt hvilke natur- og kulturhistoriske værdier og aktivitetsmuligheder området i øvrigt har at byde på. Nogen besøger et område, fordi det er dét, der ligger tættest (fx for at lufte hund eller løbe en tur før eller efter arbejde), medens andre kommer fordi der er noget ganske særligt man gerne vil opleve.

For at belyse hvilke »roller« Rude Skov, Hestehaven (Kalø) og Mols Bjerger (Agri Bavnehøj) spiller for de besøgende, blev den korteste afstand langs vejnettet til interviewpersonernes bopæl undersøgt. På kortet og i Figur 1 ses fordelingen af de besøgende. Som det fremgår, kommer skovgæsterne til Rude Skov fra et lokalt opland, hvor næsten 2/3 rejser mindre end 5 km for at nå frem. Mols Bjerger tiltrækker i



Fordelingen af svar i forhold til rejseafstande.



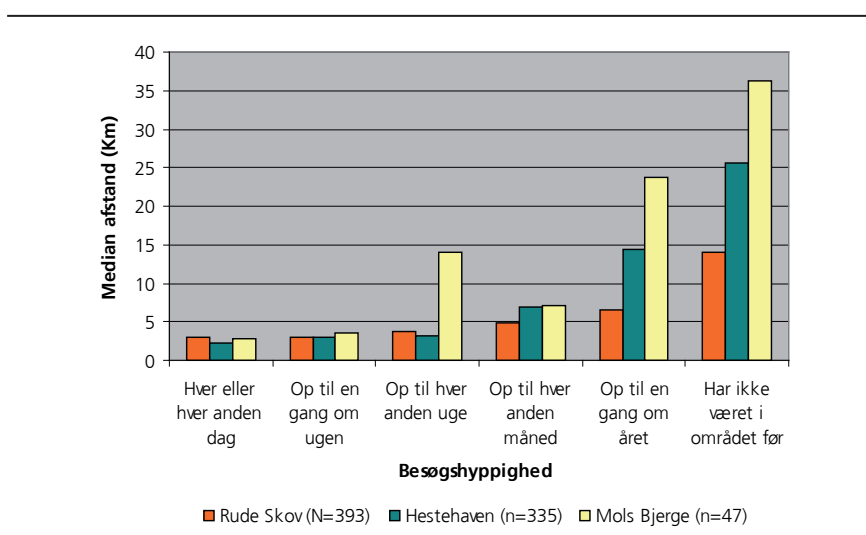
Figur 1: Rejseafstand til Hestehaven, Mols bjerger og Rude skov.

langt højere grad folk over større afstande. Under 20 pct. kommer fra nærområdet (<5km), medens mere end halvdelen har rejst mere end 25 km for at nå frem. På denne måde fremstår Rude Skov som en del af det lokale »nabolag«, hvor Mols Bjerger nærmere er et »monument«, man tager på udflugt til.

Hestehaven udgør et blandingsstilfælde, idet en relativ stor andel kommer fra nærområdet (32 pct. rejser kortere end 5 km) og ca. det samme (28 pct.) har rejst længere end 25 km. Det skal bemærkes at en relativt stor del (22 pct.) af de lokale besøgende kommer fra Rønne, 2-3 km fra det sted hvor interviewene blev foretaget. Hestehaven indtager antageligt denne mellemposition, fordi der dels er et mindre lokalt befolkningsopland end for Rude Skov, og dels fordi nærheden til kysten og Kalø Slotsruin giver den et »monumentalt« præg med regional tiltrækningskraft.

#### Hvor tit kommer vi i områderne?

Der er en sammenhæng mellem, hvor tit de besøgende kommer i områderne og den tilbagelagte transportafstand. At transportafstanden er længere for besøgende, der kommer sjældent i et område er forventeligt. For besøgende der kommer i området oftere end hver anden uge er median-afstanden (den maksimale afstand halvdelen af besøgende rejser) stabil på 3-4 km. En undtagelse er registreringen »hver anden uge«



Figur 3: Forholdet mellem rejseafstand og hyppigheden af besøg i området.

for Mols Bjerger. Det må betragtes som et »udfald«, der hænger sammen med det meget lille datamateriale for området. Ved en lavere besøgshyppighed ses en klar forskel mellem de tre områder. For de besøgende, der har været i området inden for det seneste år – og endnu mere klart for besøgende der er i området for første gang – ses det, at transportafstandene øges væsentligt for Hestehaven og endnu mere udpræget for Mols Bjerger.

Konklusionen er, at alle tre områder har en skare af lokale besøgende, der ofte kommer på besøg. For Hestehaven og Mols Bjerger er der derudover en stor andel (mest udpræget for Mols Bjerger), der tiltrækkes af områderne som regionale udflugtsmål. Forholdet mellem lokale naturbesøg

og regionale udflugter må også forventes at kunne aflæses i fordelingen af besøgende over ugen og året. I den lokalt dominerede natur vil der være en mere ligelig fordeling gennem ugens dage og mellem sommer og vinter. I de regionale udflugtsmål må det forventes, at weekender og sommerperioden vil dominere. Den type fordelinger vil blive belyst nærmere på baggrund af data fra automatiske tællestationer i Videnblad nr. 19. Der skal afslutningsvis gøres opmærksom på, at det her anvendte datamateriale alene er indsamlet i sommer-weekender (se Videnblad nr. 2).

Hans Skov-Petersen

Frank Søndergaard Jensen

Skov & Landskab, Københavns Universitet

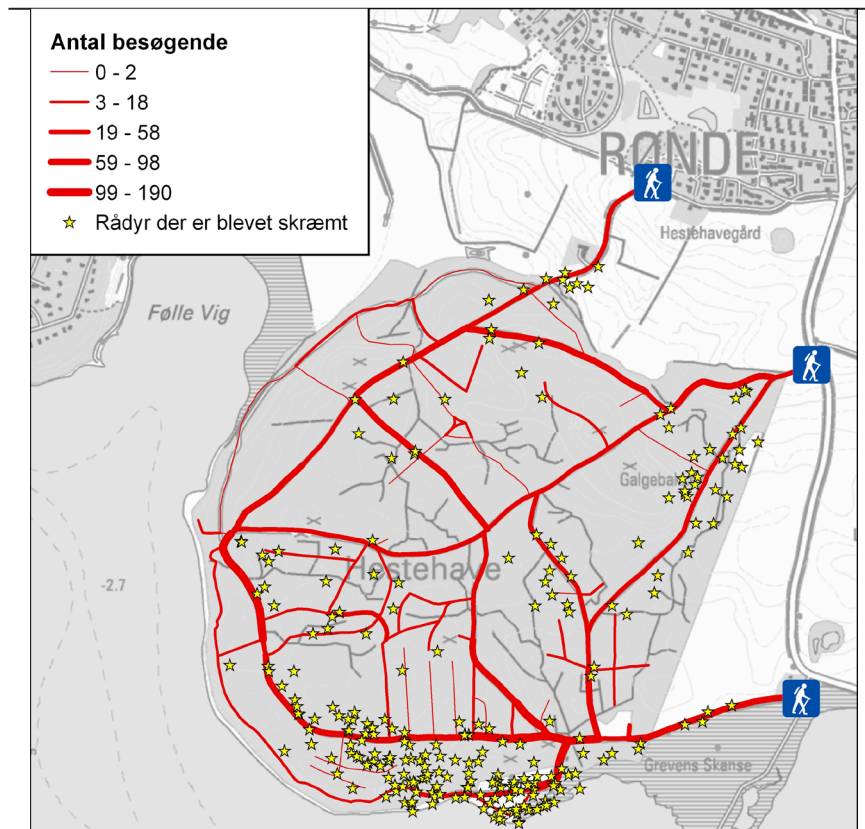
## Simulering af besøgendes adfærd i skov- og naturområder

En registrering i felten giver kun et øjebliksbillede af informationer om de individer man interviewer eller lokaliteter man måler på. Denne slags felt-data kan imidlertid udnyttes i opbygningen af computer-baserede simuleringmodeller. Disse kan give mulighed for at undersøge, hvad der vil ske, hvis forholdene i området skifter, fx hvis antallet af besøgende øges eller hvis adgangsforholdene ændres.

Individer – fx besøgende eller dyr – betegnes i simuleringmodeller som »agenter«. Sådanne *agent-baserede simuleringmodeller* (ABM), har til formål at undersøge den samlede effekt af mange individers adfærd. Den enkelte agent i en population kan eksempelvis kodes i forhold til a) »behov« (fx at opleve naturen eller bestemte steder, der skal besøges), b) »sensoriske evner« (fx syn), c) »motoriske evner« (fx at kunne løbe eller cykle), og d) »præferencer« i forhold til landskabet (fx ung frem for gammel løvskov). Individene indsættes i en »verden« opbygget af GIS-data (fx stinet og vegetationstyper).

### Hvorfor ABM?

Der er en række grunde til, at ABM'er kan være nyttige i forbindelse med planlægning for friluftslivet. Man kan bruge modellerne, når man kender til adfærden for enkelte (grupper af) agenter, og man vil undersøge effekten på det samlede »system«. Således kan man undersøge og identi-



Figur 1: Eksempel på simulering af forstyrrelse af rådyr i Hestehaven (Djursland). Stregtykkelsen på stinettet angiver antallet af agenter (besøgende), der har været på det pågældende sted over et døgn. Gule stjerner angiver, hvor rådyr er blevet skræmt op (Skov-Petersen et al. 2009).

ficere lokaliteter:

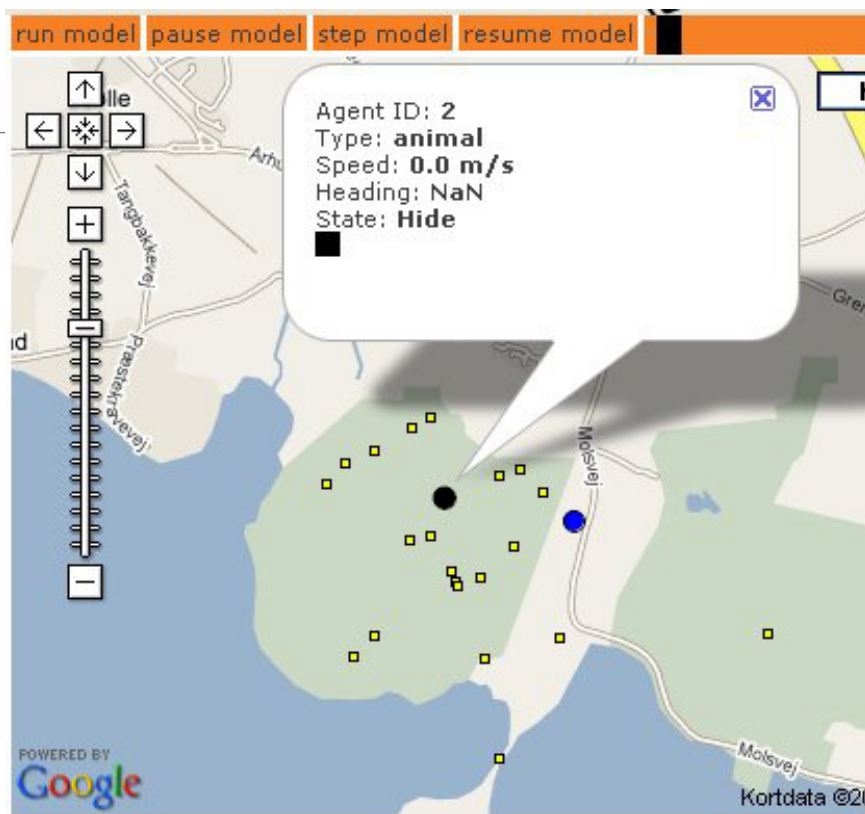
- hvor man ikke kan overkomme registrering,
- med særligt højt besøgstyck eller
- der i særlig grad er præget af konflikter (fx mellem forskellige grupper af besøgende eller mellem dyrevildtet og besøgende)

Derudover er der grund til at anvende simulering, hvis man vil undersø-

ge effekten af ændringer i forholdene, fx ved en generel stigning i antallet af besøgende, ændringer i naturen/landskabet og ændringer i adgangs- og stiforhold.

### Hvornår anvendes ABM?

Agent-baserede modeller har været anvendt i en lang række tilfælde i forbindelse med modellering af friluftsliv: fra de helt store, regionale



Figur 2: KVINTUS og Google Maps. Cirklerne er rådyr (den sorte gemmer sig mens den blå græsser). De gule firkanter er besøgende.

modeller i nordamerikanske bjerglandskaber, over modeller af mindre europæiske skovområder til detaljerede simuleringer af botaniske haver og havnebassiner. De typer af besøgende der indgår, omfatter eksempelvis gående, løbere, mountainbikere, sejlere og bilister i firehjulstrukne køretøjer. En lang række af disse eksempler er beskrevet af Gimblett & Skov-Petersen (2008).

Ud over modellering af friluftsliv, anvendes ABM'er til en lang række formål. For eksempel:

- Dyrs adfærd
- Fodgængeres og cyklisters bevægelser i byrummet
- Museumsgæsters bevægelse
- Flugtveje på krydstogtskibe og stadioner.

### Opbygning af en dansk ABM: "KVINTUS"

KVINTUS er udviklet i forbindelse med projekterne *Friluftslivets effekter på naturen og Vildt & Landskab*. Mens modellen kører og agenterne bevæger sig omkring, kan de følges på et kort eller flyfoto (fra Google Maps). Forskellige typer agenter i KVINTUS er beskrevet ud fra de forskellige »adfærdsstadier« de skal gennem-

leve. En fodgænger kan fx programmeres til at starte med at gå væk fra bilen og ind i skoven, for derefter at gå omkring indtil det er tid til at finde bilen igen. Nogle fodgængere kan programmeres til at foretrække markerede ruter, medens andre hellere vil følge de mindre stier. Det er også muligt at lade agenterne søge hen mod bestemte mål i området i dele af deres »levetid«. Agenter for besøgende i naturen kan indtil videre kun følge sti- og vejnettet. Dyr kan derimod programmeres til at bevæge sig indenfor angivne områder, alt efter hvilket adfærdsstadium (hvilket fx kan afhænge af tidspunktet på dagen) de er i. Når dyrene bevæger sig rundt, kan de tillægges forskellige præferencer for forskellige naturtyper (se Skov-Petersen et al. 2009).

For besøgende agenter angives det, hvor i området de skal »komme ind« i modellen. For disse adgangspunkter – der typisk kan være p-pladser – angives profiler for den takt de forskellige agenttyper skal »fødes« i i løbet af døgnet. Det er også muligt at skrue op og ned for antallet af nye agenter, sådan at forskellige besøgstryk kan afprøves. For en model skal det angives, hvilket tidsrum (start-

og slut- tidspunkt) den skal køre i.

Når modellen er færdig, registreres det bl.a. hvor mange agenter (af de forskellige typer), der har været på de forskellige dele af stinettet. Det er derudover muligt at følge, hvor de agenter, der ikke har fulgt stinettet (dyr), har været.

### Indsamling af data til en ABM

Modellerne kan indstilles med data indsamlet ved hjælp af en række af de metoder, der er velkendte i forbindelse med forvaltning, overvågning og undersøgelse af friluftslivet. Den vigtigste kilde til information om agent-typer er interviews udført på stedet (se Videnblad 6.1-31). Her kan man få informationer om både fordelingen af de forskellige typer, og hvilken adfærd de enkelte typer har udvist: hvor lang tid der er brugt, hvad man gik efter, hvor man har været osv. Den vigtigste kilde til information til opbygning af adgangsprofiler (den takt besøgende fødes i) er automatiske tællestationer (se Videnblad nr. 19). I de fleste tilfælde er det nødvendigt at inddrage lokal viden som supplement til de indsamlede data, idet der relativt sjældent er mulighed for at opbygge et netværk af tællestationer, der dækker et område fuldstændigt.

Hans Skov-Petersen

Frank Søndergaard Jensen

Skov & Landskab, Københavns Universitet

### Kilder

Skov-Petersen, H. et al. (2009): *Simulering af dyrs og besøgendes adfærd. Vildt & Landskab - resultater af 6 års dansk forskning i Danmark 2003-2008. Skov & Naturstyrelsen.* ([http://www.e-pages.dk/hobofiles/vildt\\_og\\_landskab\\_final\\_ipaper.pdf](http://www.e-pages.dk/hobofiles/vildt_og_landskab_final_ipaper.pdf))

Gimblett, R.H. & Skov-Petersen, H. (eds). (2008): *Monitoring, Simulation and Management of Visitor Landscapes. The University of Arizona Press.* ([http://www.uapress.arizona.edu/onlinebks/Monitoring\\_Visitor\\_Landscapes.pdf](http://www.uapress.arizona.edu/onlinebks/Monitoring_Visitor_Landscapes.pdf))



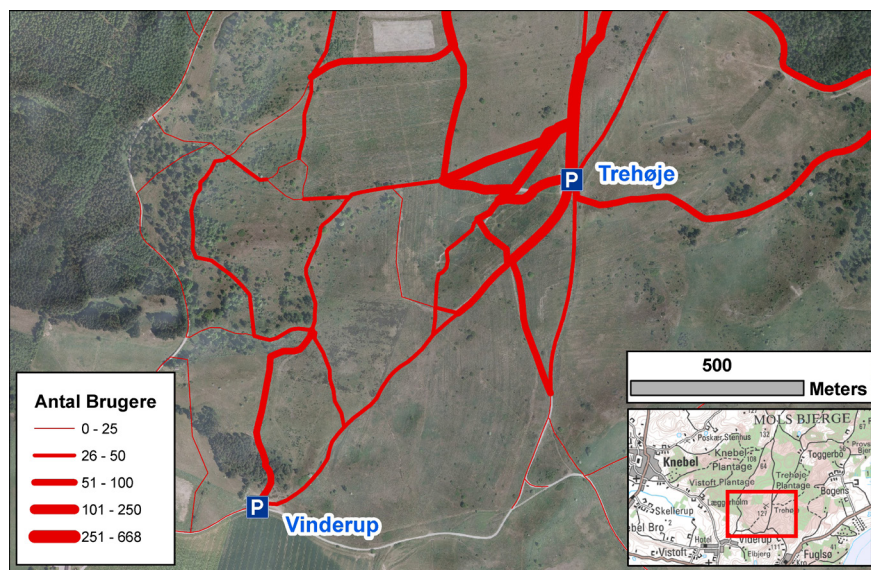
## Simulering af ændret publikumsbelastning i Mols Bjerger

Det kan være svært at forudse, hvad effekten af ændringer i adgangsforholdene til et naturområde vil blive. Dette Videnblad beskriver, hvordan en agent-baseret simuleringsmodel kan anvendes til vurdering af fremtiden ved flytning af en parkeringsplads ved Trehøje i Mols Bjerger.

Udsigtspunktet ved Trehøje i Mols Bjerger er et af de mest besøgte udfugtsmål i området. Af samme grund oplever mange en relativ høj grad af påvirkning (fx nedslidning) af naturen. En mulighed for at begrænse den nuværende forstyrrelse og slitage er, at flytte parkeringspladsen godt 300 m mod nord og samtidigt lukke tre indfaldsveje til Trehøje. Til at undersøge hvordan besøgstrykket bliver, hvis disse indgreb foretages, samt hvordan et forventet øget besøgstyk med den nuværende indretning vil påvirke naturen, bliver de besøgenes fordeling i området simuleret ved hjælp af den agent-baseret model "KVINTUS" (se Videnblad 17).

### Scenarier

Der blev undersøgt to forskellige scenarier, hvor adgangsforholdene henholdsvis er uændrede og P-pladsen ved Trehøje flyttes. Der arbejdes i modellen desuden med, at der kommer besøgende ind i området fra P-pladserne ved Vinderup, Toggerbo og Landbjerg. De besøgendes fordeling over døgnet er bestemt ud



Figur 1: Simulering af det nutidige besøgstal for en søndag i den sydlige del af forsøgsområdet. Toggerbo og Landbjerg ligger nord for det viste kortudsnit. Copyrights på baggrundsdata: KMS (G15-99) og COWI.

fra tællinger foretaget på søndage (2005-2008) ved Agri Baunehøj (Figur 3). I grundmodellen (den nuværende situation) regnes der med, at der ved Trehøje kommer fire gange så mange besøgende som ved Agri Baunehøj. Tilsvarende forventes antallet af besøgende, der starter ved Toggerbo og Landbjerg at være 40 pct. af niveauet ved Agri Baunehøj. I de scenarier hvor P-pladsen ved Trehøje lukkes, fordeles de besøgende herfra ligeligt på den nyoprettede P-plads og Vinderup.

For alle adgangspunkter blev der defineret en række forskellige "agenttyper" alt efter, hvor langt de ville

gå, og hvilke lokaliteter de gik efter. For alle agenttyper gælder, at de, så vidt muligt, foretrækker at gå på stier eller veje markeret som "gule ruter" (af videnblad 7 fremgår det at det omfatter godt 50 pct. af de besøgende i Mols Bjerger) og at de foretrækker stier frem for køreveje. Agenterne kan desuden programmeres i forhold til deres hastighed og øvrige præferencer. For eksempel kan de programmeres til at foretrække at fortsætte fremad, frem for at vende om. På den måde fremkommer mere 'realistiske' ture i stedet for en vilkårlig 'flintren frem og tilbage'. Antallet og fordelingen af forskellige agenttyper programmeres

for den enkelte parkeringsplads med udgangspunkt i data fra tællestationer (Figur 3) og lokal viden. For eksempel sættes halvdelen af de besøgende ved Trehøje (både ved den eksisterende og den fremtidige placering) til at søge mod selve højene og kun bruge 20 minutter på turen. De øvrige bruger 40 minutter på deres tur, uden at have noget specielt mål. For Vinderup sættes halvdelen af de besøgende til at bruge 40 minutter på at søge op mod Trehøje (og tilbage), mens de øvrige bruger 40 minutter uden noget mål.

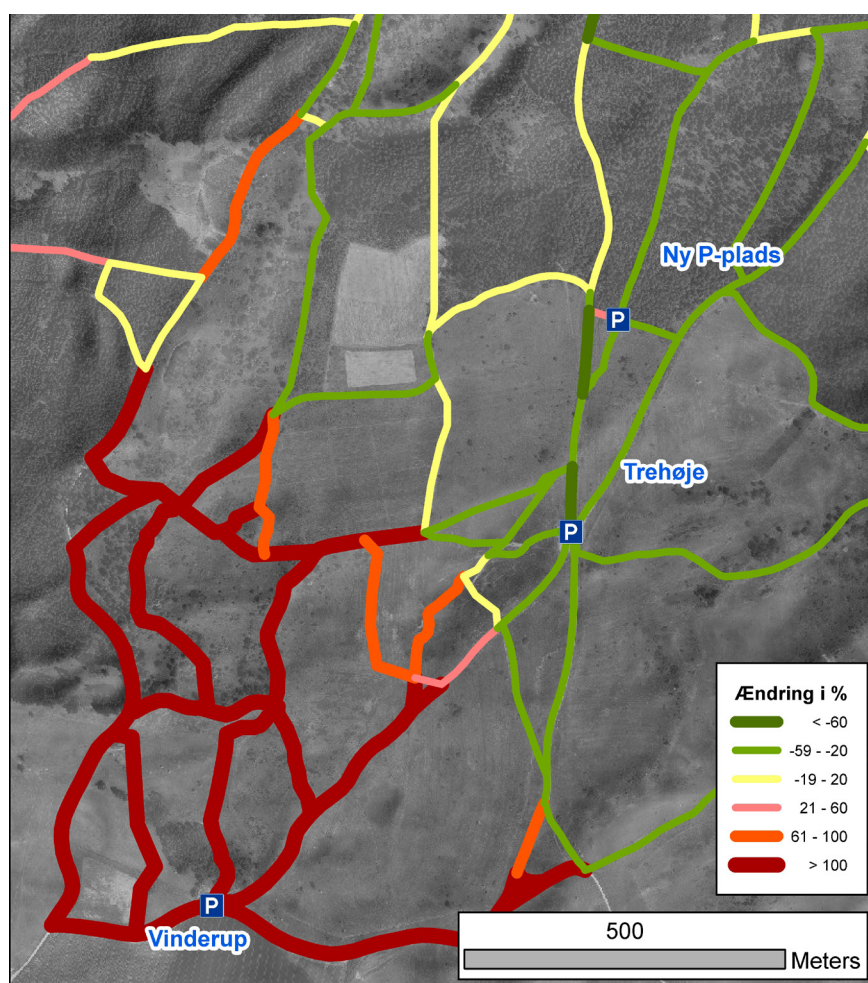
### Resultater

På Figur 1 og 2 ses besøgmønstrene for det nuværende besøgstryk med og uden den undersøgte ændring i adgangsforholdene. Helt forventeligt mindsker ændringerne trykket umiddelbart omkring Trehøje (et fald på 54 pct.), og der kommer et øget tryk på stierne væk fra Vinderup (en forøgelse på 2,3 – 2,6 gange). Desuden bemærkes det, at de sydvestvendte skråninger nordvest for Vinderup vil blive yderligere forstyrret (1,4 gange så mange besøgende). Omvendt ses det at antallet af besøgende halveres på stien hen over de åbne arealer direkte mod øst fra Trehøje. På de fleste af stierne nord og nordvest for Trehøje kan man forvente et fald i besøgstallet på ca. en tredjedel.

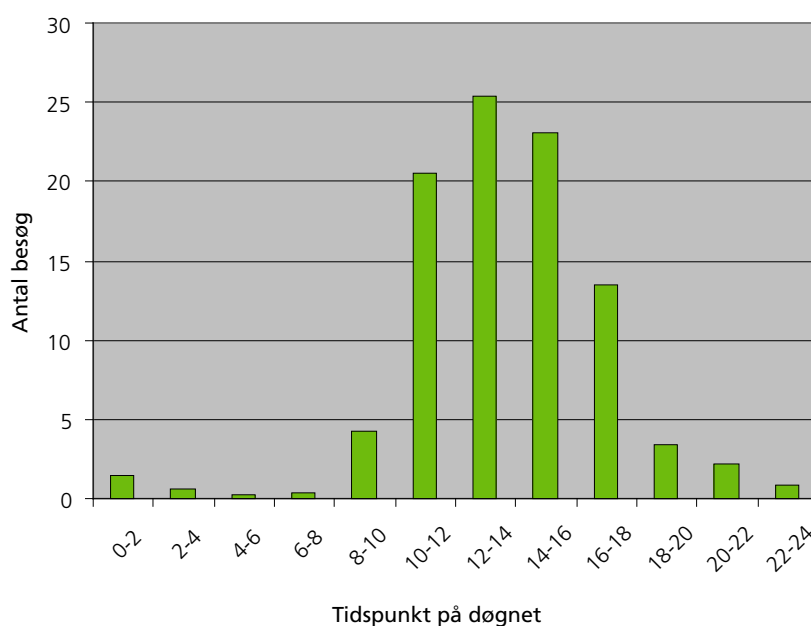
Konklusionen på simuleringen er, at ændringen i parkeringsforholdene vil medføre den ønskede begrænsning i slitagen på Trehøje. Samtidig vil de åbne områder øst for Trehøje blive mindre forstyrrede. De sydvestvendte skråninger nord for Vinderup vil opleve et øget besøgstryk.

Hans Skov-Petersen, Skov & Landskab,  
Københavns Universitet

Mette Refshauge Foged, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet



Figur 2: Ændring i besøgstallet fra den nuværende situation, til en eventuel fremtidig situation med lukning af P-pladsen ved Trehøje. Copyrights på ortofoto COWI.



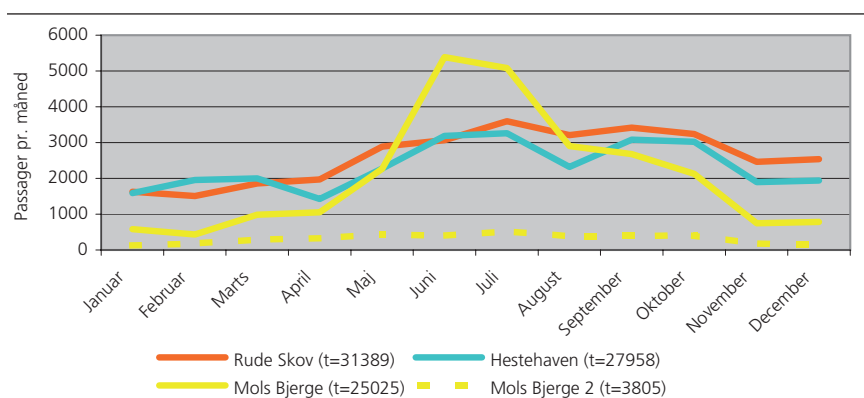
Figur 3: Gennemsnitligt besøgstal målt ved Agri Baunehøj på søndage juni 2005 til juni 2008. Se også Videnblad 19.

## Døgn-, uge- og årsrytme i naturbesøg

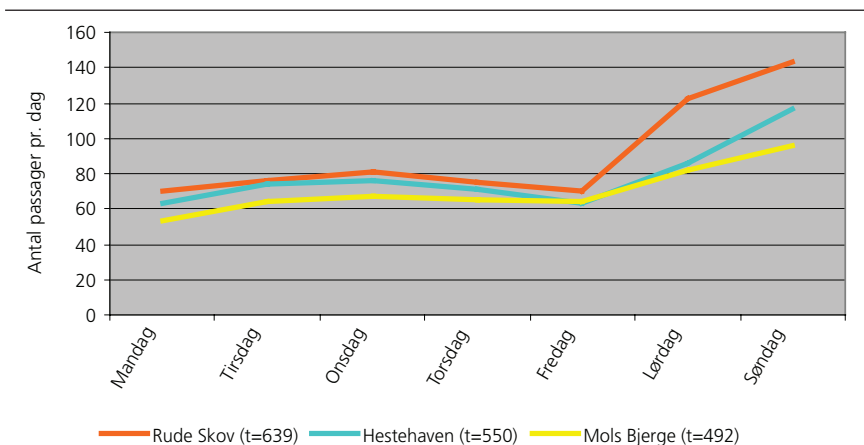
Folk opholder sig i naturen på forskellige tider af året og i løbet af ugen og døgnet. Nogle områder er udflugtsmål, der besøges mest om sommeren. Andre har status som steder, man tager hen i weekenden. Atter andre er steder man kommer på sin daglige tur med hunden. Ved hjælp af automatiske tællestationer er den tidsmæssige fordeling af besøg i Mols Bjerger, Hestehaven og Rude Skov blevet undersøgt.

Gennemgående anvendes naturen mere om sommeren end om vinteren (se Figur 1). Der er også en tendens til, at besøgstillene er en smule højere om efteråret (september/oktober) end i forårs månederne (marts/april). Når det er sagt, er der tydelige forskelle på de tre undersøgte områder. I Mols Bjerger (Agri Baunehøj) er der en tydelig tendens til et højt besøgstal i juni/juli, et fald i august/september og meget få besøg i den øvrige del af året. I Hestehaven (sydlige indgang) og Rude Skov (Møllevej) er årsvariation langt mindre udpræget. Hvor der for stationen i Mols Bjerger er tale om en 10-dobling fra vinter til sommer, ses der for Hestehaven/Rude Skov kun ca. en fordobling. Både for Rude Skov og Hestehaven (mest markant) er der et mindre fald i besøgstillene for august måned. Det kan måske skyldes et mindre behov for friluft aktiviteter umiddelbart efter sommerferien.

De meget høje sommertællinger ved Agri Baunehøj kan ikke tages til indtægt for et generelt højt besøgstryk



Figur 1: Fordelingen af besøg over året som et gennemsnit for perioden juni 2005- juni 2007). t= det totale gennemsnitlige antal passager (ind- og udgående) per år.

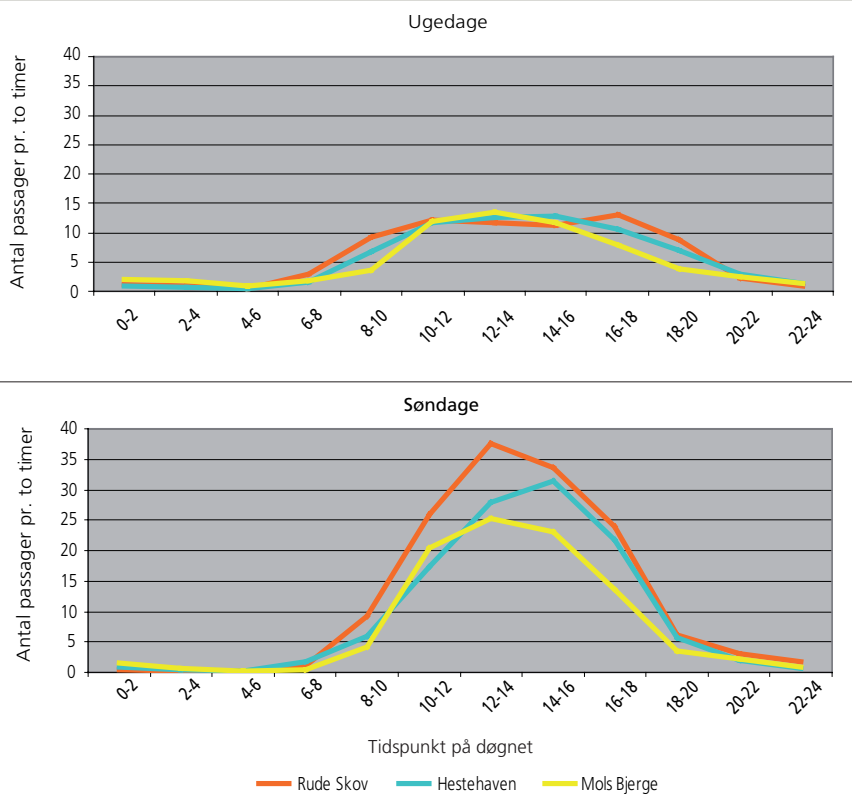


Figur 2: Fordelingen af besøg gennem ugen som et gennemsnit for registreringsperioden (2005-2007): t=det totale gennemsnitlige antal passager (ind- og udgående) per uge.

på Mols Bjerger. I Figur 1 ses tællingerne for en markeret sti små 500 m nordøst for Agri Baunehøj (Mols Bjerger 2) som en stiplede linie. Som det fremgår, er besøgstallet her langt lavere og på et stabilt niveau gennem året. Agri Baunehøj fungerer altså som et regionalt "monument", uden at det påvirker området i den umiddelbare omegn.

### Brug af naturen på ugebasis

Det gennemgående er – ikke overraskende – at besøgstallet er lavest i hverdage (Figur 2), højere om lørdagen og højest om søndagen. Generelt er der tale om en fordobling mellem besøgstillene for mandag i forhold til søndag. For Rude Skov og Hestehaven ses en svag tendens til et fald i aktiviteter fredage og mandage. Tendensen er, at aktivite-



Figur 3: Fordelingen af besøg over døgnet

ter er størst midt på ugen. En årsag til denne stigning midt på ugen kan være motionister, der løber fast to gange om ugen: en gang i løbet af weekenden og igen midt på ugen.

### Brug af naturen over døgnet

Fordelmønsteret over ugen, kommer også til udtryk i Figur 3, hvor der ses en åbenlys tendens til en langt højere grad af "tilspidsning" af besøgene om søndagen, end der er på hverdage. På hverdage er udfladningen mest udpræget for Rude Skov, hvor der ligefrem er et svagt fald midt på dagen (tilsvarende er set på en af Skov & Landskabs permanente bil-tællestationer i St. Dyrehave ved Hillerød). Mønsteret i Hestehaven er mere afrundet, mens der i Mols Bjerge er en mere tydelig spids midt på dagen. Mønsteret underbygger et indtryk af, at Rude Skov er det mest urbane, dagligdagsprægede område med aktiviteter som eksempelvis hundeluftning og transport til/fra arbejde, mens Mols Bjerge er mere udflugtspræget. Hestehaven udgør her en mellemform. Ud over størrelsesordenen, er forskellen på besøgs-

mønstrene mellem lørdage (der ikke indgår i figuren) og søndage, at toppunktet er forskudt sådan at toppen om lørdagene ligger i perioden mellem kl. 14-16, mens den om søndagen ligger kl. 12-14 (dog ikke for Hestehaven, hvor toppen er på samme tid som på lørdage, kl. 14-16). For alle dage og alle tælleområder starter besøgene ca. samtidigt mellem kl. 6-8. Tilsvarende stopper stort set al aktivitet fra kl. 20-22 på alle ugedage og i alle områder.

### Besøgsfordelingens betydning for forvaltning og planlægning

En (eller flere) tællestationer i et skov- eller naturområde kan give viden om effekten af forskellige forvaltningstiltag: Hvad det betyder for besøgstallet (og dets tidsmæssige fordeling), hvis der fx etableres et fugletårn, udsættes bævere, lukkes/åbnes P-pladser eller stiferløb.

Et detaljeret kendskab til skov- og naturbesøgenes tidsmæssige fordeling kan også bidrage til en bedre planlægning af forskellige typer aktiviteter, således at konflikter mellem

forskellige brugergrupper minimeres. Eksempelvis vil anvendelsen af visse skov- og naturområder til skovbørnehave- eller udeskole-aktiviteter på hverdags-formiddage formentlig ikke give anledning til større konflikter med andre brugergrupper, der primært benytter områderne i weekendene.

En registrering af fordelingen af besøgene gennem året kan medvirke til en mere målrettet informationsstrategi. I områder hvor der er registreret en relativ høj aktivitet om sommeren (som i Mols Bjerge), og hvor de besøgende kommer sjældnere og længere væk fra, nødvendiggør andre typer informationer end områder med en mere jævn fordeling mellem sommer og vinter, hvor de besøgende i højere grad kommer fra nærområdet (som Hestehaven og Rude Skov).

Som et sidste eksempel kan nævnes tællestations-data som et element i vurderingen af omfanget af friluftslivets påvirkning af dyrelivet. Fra ovenstående figurer ses det bl.a., at besøgsaktiviteten er yderst begrænset i døgnets mørke timer, og at der kan være stor forskel på besøgsaktiviteten med blot få hundrede meters afstand i samme område. Det er de to tællestationer i Mols Bjerge et eksempel på (se Figur 1).

Hvis man ønsker en vurdering af det totale antal besøgende til et område pr. år, er det nødvendigt at beregne forholdstal mellem de indgange, hvor der er opstillet permanente tællestationer og de øvrige indgange. Det kan fx lade sig gøre ved enten at flytte et antal tællestationer mellem indgangene eller ved manuelle tællinger og derefter løbende vurdere tællingerne i forhold til de permanente registreringspunkter.

Frank Søndergaard Jensen  
Hans Skov-Petersen

Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2010

## Holdning til adgangsregulering (2)

### Stisystemer og information

Når man spørger weekend-gæster om sommeren i Rude Skov, Hestehave Skov og Mols Bjerger, er der en meget positiv holdning over for information i relation til at minimere friluftslivets mulige slid og forstyrrelse. Holdningerne til at bruge stisystemer til at adskille forskellige brugergrupper er derimod mere blandede.

Styring af publikums færden i skovene og andre naturområder sker ofte ved hjælp af information og/eller stisystemer målrettet specifikke brugergrupper (fx ridestier til ryttere). Men hvad er de besøgendes holdning til disse to mest anvendte styringsredskaber? Gæsternes umiddelbare holdning til forskellige adgangsregulerende foranstaltninger er blevet undersøgt i tre skov- og naturområder: Rude Skov, Hestehave Skov og Mols Bjerger (se noten sidst i dette Videnblad eller Videnblad 1 og 2 for nærmere beskrivelse af selve projektet og nærværende dataindsamling).

Undersøgelsen omfatter holdningerne til tre typer af stisystemer, der adskiller henholdsvis ryttere, cyklende gæster og løbere fra gående gæster. Desuden er holdningen til to former for information undersøgt: Dels specifik information der gives for "at styre brugen til områder som kan tåle mere færdsel", og dels en mere generel information om: "Hvordan slider jeg mindst muligt på naturen?".

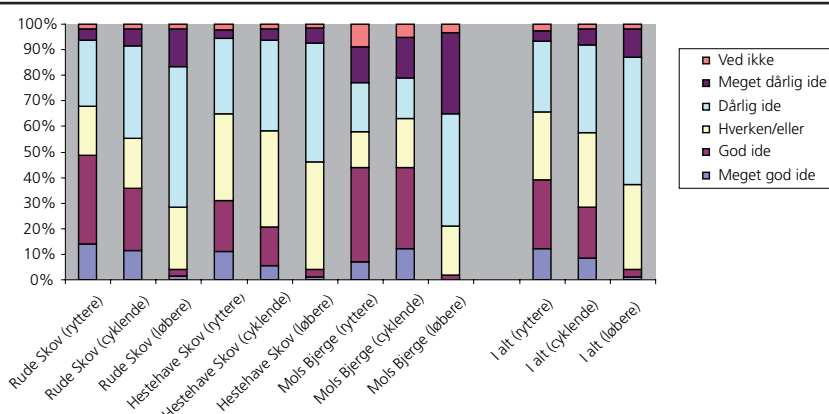
#### Stisystemer som styringsredskab

Langt de fleste besøgende har en holdning til stisystemer som styringsredskab. Meget få af de interviewede svarer således "ved ikke" på disse spørgsmål (2-9 pct.). Den brugergruppe man umiddelbart er mest positiv over for at adskille fra gående gæster er – måske ikke overraskende – ryttere. Hele 31-49 pct. i de tre områder finder, at dette er en god/meget god ide (Figur 1). Holdningen til at adskille cyklende fra gående ved hjælp af separate stisystemer er dog næsten på samme niveau. Men meningene er delte, og med hensyn til at adskille cyklende fra gående, er der faktisk flere der synes, at det er en dårlig/meget dårlig ide, end at det er en god/meget god ide. Holdningen til at adskille ryttere fra øvrige skov/naturgæster er markant anderledes i Hestehave Skov i forhold til de to andre under-



FOTO: FRANK SØNDERGAARD JENSEN

søgte områder. I Hestehaven er der klart færre, der synes at en sådan adskillelse er en god ide, og flere der udtrykker hverken/eller – i modsætning til Rude Skov, hvor betydeligt flere mener det er en god ide. Resultatet indikerer, at der er en sammenhæng mellem omfang af aktivitet og problem. Der er da også en betydeligt større rideaktivitet i Rude Skov end i de to øvrige områder.



Figur 1: Holdningen til "Adskillelse af ryttere/cyklende/løbere fra gående vha. specielle stisystemer" i de tre undersøgte områder.

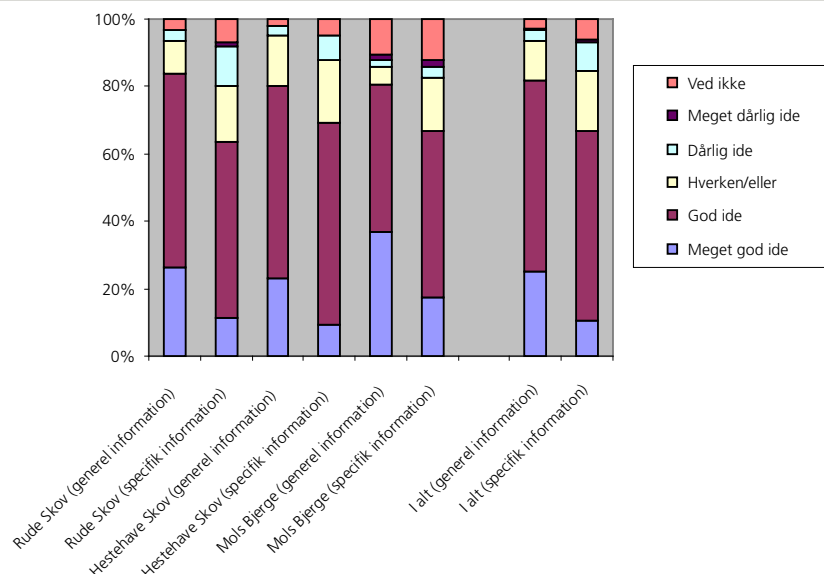
At adskille løbende gæster fra gående gæster kan umiddelbart synes irrelevant, og os bekendt er det da heller ikke praktiseret noget sted (her tænkes ikke på motions/fitness-stier). Muligheden er taget med i undersøgelsen for at belyse hele spektret: Fra aktiviteter hvor der erfaringsmæssigt kan opstå konflikter i visse områder (ryttere og cyklende versus gående), til aktiviteter hvor der yderst sjældent opleves konflikter (gående versus løbere). Holdningen til en sådan adskillelse, er da også ret så afvisende: meget få (0-3 pct.) i de tre områder synes, at det er en god/meget god ide, mens majoriteten (52-75 pct.) i de tre områder synes, at det er en dårlig/meget dårlig ide.

### Information som styringsredskab

I Figur 2 ses holdningerne til de to undersøgte informationsformer. Overordnet er man meget positiv stemt over for begge informationsformer. Dog vurderes "Generel information om: "Hvordan slider jeg mindst muligt på naturen?" mere positivt (80-84 pct. anser det som en god ide/meget god ide i de tre områder), end den mere specifikke "Information der gives for at styre brugen til områder som kan tåle mere færdsel" (64-70 pct. god ide/meget god ide). For begge informationstyper (men især den generelle) er kun ganske få af den holdning, at det er en dårlig/meget dårlig ide (4-13 pct.). Den mere specifikke information bedømmes altså lidt mindre positivt end den generelle. Det kan skyldes, at den opfattes mere restriktiv i forhold til bevægelsesmulighederne – hvilket også er intentionen med informationen.

### Holdningsforskelle

Generelt er holdningerne til de forskellige stisystemer og informationsformer ganske sammenfaldende for de forskellige typer besøgende, men enkelte forskelle kan dog findes. Bl.a. ses den (forventelige) sammenhæng, at der blandt de gæster, der har kørt på mountainbike, er en



Figur 2: Holdningen til to former for information i de tre undersøgte områder: Specifik information ("Information der gives for at styre brugen til områder som kan tåle mere færdsel") og generel information ("Generel information om: "Hvordan slider jeg mindst muligt på naturen?").

større andel der synes, at en adskillelse af cyklende fra gående er en god/meget god ide. Det kan også nævnes, at der er klart færre blandt de gæster der har set (på) dyr på deres tur, der synes, at det er en dårlig ide at adskille cyklende og ryttere fra gående. Måske skyldes det, at man håber på, at en sådan adskillelse giver mulighed for bedre oplevelse af dyrelivet? I den gruppe besøgende finder man for øvrigt også en klar større opbakning til informationsindsatserne. De besøgende, der har mindst tiltro til information, er de ældre (over 60 år), hvilket er i overensstemmelse med resultaterne præsenteret i Videnblad 9.

### Afsluttende bemærkninger

Afslutningsvis skal nævnes, at de fundne resultater bl.a. peger i retning af, at der, i de her undersøgte områder, synes at være størst opbakning til (dvs. størst behov) for en adskillelse af ryttere fra gående, frem for cyklister fra gående gæster. I den forbindelse kunne det være interessant at se, om en spørgsmålsformulering, hvoraf det fremgår, at der er tale om adskillelse af mountainbikere frem for "cyklende" ville ændre på holdningerne. Desuden kan det konstateres, at en

egentlig adskillelse af løbere fra gående via separate stisystemer ikke står højt på dagsordenen. Ligeledes er det værd at notere sig, at der (naturligvis) er sammenhæng mellem omfanget af de pågældende aktiviteter og holdningerne (ønskerne) til en målrettet forvaltning heraf. Se fx også Videnblad 9 og 21, hvor en række andre aspekter af adgangsregulering behandles.

Frank Søndergaard Jensen  
Hans Skov-Petersen

Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2010

### Note

Dataindsamlingen blev gennemført som personlige interviews i 18 sommerweekender over en tre-års periode fra 2005 til 2007. I alt 957 interviews blev gennemført, fordelt med 500 interviews i Hestehave Skov, 400 interviews i Rude Skov og 57 interviews i Mols Bjerge. I Mols Bjerge blev der kun foretaget interviews i 2005. Resultaterne fra dette område er således ikke af samme sikkerhed som for de to øvrige undersøgelsesområder.

Projektet "Friluftslivets effekter på naturen" er finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet ([www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk)).

## Holdning til adgangsregulering (3)

### Konkret lukning af dele af Hestehave Skov i 2006 og 2007

I de senere år er man begyndt at tale om mulighederne for en mere "dynamisk" adgangsregulering. Fx kan man forestille sig at indskrænke adgangsmulighederne til mindre arealer i en fastsat periode, når der er et dokumenteret behov for en akut beskyttelsesindsats af dyre- og/eller plantelivet. En forsøgslukning af dele af Hestehave Skov viste ikke nogen nævneværdig negativ effekt på de besøgendes fornøjelse af besøget.

Den overordnede regulering af adgangen til naturområder sker gennem Naturbeskyttelsesloven. Derudover kan eksempelvis fredninger give mere eller mindre adgang til specifikke områder. En mere fleksibel reguleringsmulighed, hvor der fra situation til situation tages stilling til, om en adgangsbegrænsning (afgrænset i tid og sted) diskuteres som en ny mulighed. Hvordan – og af hvem – en sådan forvaltningsform skulle gennemføres i praksis, tages der ikke stilling til her. Her ses der alene på hvilken effekt en sådan adgangsbe-grænsning i praksis har på de besøgendes fornøjelse af besøget.

I forbindelse med projektet "Friluftslivets effekter på naturen har det været muligt at gennemføre og undersøge en konkret aflukning af dele af Hestehave Skov. Se noten sidst i dette Videnblad eller Videnblad 1 og 2 for nærmere beskrivelse af selve projektet og nærværende dataindsamling.



FOTO: FRANK SØNDERGAARD JENSEN

#### Selve aflukningen

Med stor velvilje fra Skov- og Naturstyrelsen, Kronjylland blev der fra 1. maj til 1. oktober i 2006 og 2007 gennemført en aflukning af den indre del af Hestehave Skov, i alt ca. 34 ha ud af skovens samlede areal på ca. 174 ha. Aflukningen blev markeret med rød/hvide plasticbånd ved de veje og stier der fører ind i området, hvor der også blev opsat skilte med information om lukningen. Den nærmeste skiltning/aflukning lå ca. 300 m fra det sted, hvor interviewene blev foretaget.

#### Aflukningens indflydelse på fornøjelsen af besøget

Et hovedmål med aflukningen var, at få belyst, hvilken effekt en *reel* indskrænkning i adgangsmulighederne havde på fornøjelsen af besøget, i modsætning til mere *hypotetiske* indskrænkninger som beskrevet i Videnblad 9. Følgende spørgsmål blev derfor stillet, når de besøgende forlod Hestehaven: "En del af Hestehave Skov er blevet lukket for publi-

kum fra 1. maj til 1. oktober. Har dette haft nogen indflydelse på Deres fornøjelse af besøget?". Svarfordelingen i Tabel 1 viser ganske tydeligt, at det var en meget lille del af gæsterne, der reelt var påvirket af lukningen. Således angav under 10 pct., at det havde formindsket fornøjelsen lidt eller meget – overvejende lidt. For langt hovedparten af de interviewede gjorde det ingen forskel, eller også havde man ikke opdaget eller kendskab til ændringen. Endelig skal det bemærkes, at praktisk taget ingen gav udtryk for, at lukningen havde forøget fornøjelsen, hvilket vel var ganske forventeligt.

Med hensyn til hvorvidt de besøgende havde bemærket aflukningen, spurgte vi i et selvstændigt spørgsmål om de besøgende havde set lukningsskiltet på deres tur i området. 42 pct. angav, at de havde set skiltet samme dag som interviewet, og ca. det halve (23 pct.) havde bemærket skiltet ved et tidligere besøg. Ses der på svarfordelingen alene blandt de



gns.: 4,4



gns.: 6,7



gns.: 7,0

Figur 1: Den gennemsnitlige vurdering af tre formuleringer af luknings-skiltene tekst. (Skala fra 1 (meget negativt) til 9 (meget positivt)).

besøgende der har set skiltet på interviewdagen, ændrer det ikke på hovedindtrykket, at aflukningen mindsker fornøjelsen (lidt) af besøget blandt et mindretal af gæsterne (under 10 pct.).

### Formulering af skiltene tekst

I forbindelse med dataindsamlingen

i 2007 bedømte de interviewede desuden tre forskellige formuleringer af skiltene luknings-tekster på en skala fra 1 (meget negativt) til 9 (meget positivt). Figur 1 viser den gennemsnitlige vurdering af de tre formuleringer. Den viser tydeligt, at hvis der gives en forklaring på, *hvorfor* den konkrete lukning er sket, bedømmes teksten – og dermed formodentlig også skiltets budskab – betydeligt mere positivt end den ”rene” luknings-information. Den ekstra tilføjelse, at ”Dette giver en rigere natur – også for de besøgende” giver ikke nogen markant ekstra effekt i forhold til grund-forklaringen ”For at beskytte plante- og dyrelivet er ...”. At information om hvorfor et tiltag/indgreb foretages bedømmes positivt, er for øvrigt i overensstemmelse med tidligere resultater fra Skov & Landskab, hvor eksempelvis hegning i skove og afbrænding af hedearealer bedømmes betydeligt mere positivt, hvis der gives en forklaring på, hvorfor sådanne indgreb foretages.

### Afsluttende bemærkninger

De fundne resultater peger således i retning af, at en periodevis lukning af en afgrænset del af et skov-/naturområde kun vil influere negativt på relativt få gæster – specielt hvis der gives information om *hvorfor* adgangsbeholdningen gennemføres. Vi bad de interviewpersoner, der gav udtryk for at aflukningen havde formindsket fornøjelsen, om at uddybe deres synspunkter på tiltaget. En (forventelig) bemærkning der blev givet var, at man blev afskåret fra ens oprindelige mål med turen, og derfor måtte ændre rute undervejs. En me-

re væsentlig konstatering er, at flere bemærker, at de faktisk savnede information om, *hvorfor* forbudet var iværksat (de tre skilteformuleringer blev løbende skiftet i lukningsperioden, hvorved nogle gæster alene har stødt på det ”uforklarede” luknings-skilt). En anden meget væsentlig erfaring blev gjort med hensyn til *placeringen* af skiltene. Skiltene blev som nævnt opsat umiddelbart, hvor forbudet startede inde i skoven; men flere peger på, at hvis blot man var blevet informeret straks man nåede til skovbrynet – og ikke først når man var kommet et godt stykke ind i skoven – ville det have afbødet ulemperne betydeligt. Se fx også Vidensbladet 9 og 20, hvor yderligere aspekter af adgangsregulering behandles.

Frank Søndergaard Jensen  
Hans Skov-Petersen

Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2010

### Note

Dataindsamlingen i forbindelse med lukningen af dele af Hestehave Skov blev gennemført som personlige interviews i 12 sommer-weekender i 2006 og 2007. I alt 352 interviews. De besøgendes vurdering af luknings-skiltene tekst blev alene indsamlet i 2007 (159 interviews). I forbindelse med den konkrete lukning skal der lyde en stor tak til Skov- og Naturstyrelsen, Kronjylland, v. Kim Friis Egefjord for stor imødekommenhed og praktisk hjælp.

Projektet ”Friluftslivets effekter på naturen” er finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet ([www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk)).

Tabel 1: De besøgendes fordeling i forhold til om publikumslukningen forøgede eller formindskede fornøjelsen af besøget i Hestehave Skov. Procenttallene i parentes er for den del af de interviewede der svarede, at de faktisk havde set de opstillede luknings-skilte (enten på interviewdagen eller ved tidligere besøg).

	Førøgede fornøjelsen meget	Førøgede fornøjelsen lidt	Gjorde ingen forskel	Formindskede fornøjelsen lidt	Formindskede fornøjelsen meget	Kendte ikke til ændringen/ ikke været i området for
Indflydelse på besøg i dag?	0 (0)	0,3 (0,6)	54,0 (82,4)	4,6 (8,8)	2,0 (3,3)	39,1 (5,0)
Indflydelse på tidligere besøg i år?	0 (0)	0 (0)	31,8 (43,9)	2,3 (4,0)	0,6 (0,6)	65,3 (51,5)



## Dyre- og fugleiagttagelse (2)

### Hvor mange af gæsterne har rent faktisk set dyr under deres besøg i naturen?

**For mange mennesker er det vigtigt at have mulighed for at opleve dyrelivet i forbindelse med besøg i naturen. Men hvor stor en del af gæsterne ser rent faktisk dyr under deres besøg – og hvilke dyr ses hovedsageligt?**

Selvom rådyret i skovbrynet er populært, er det ikke kun store dyr, der har en oplevelsesmæssig betydning. Mange smådyr er lettere at iagttage på nært hold, f.eks. snegle, mariehøns osv. Nogle dyr er lettere at se i naturen end andre, bl.a. fordi de har deres levesteder, hvor mennesker færdes, er aktive om dagen, er mindre sky eller har en størrelse, farve, lyd eller bevægelser, der gør dem mere synlige. Enkelte dyr kan forstyrre en positiv oplevelse af naturen (myg, hvepse, skovflåter og lign.), ligesom nogle mennesker er decideret bange for eksempelvis edderkopper og slanger. Forskellige dyr kan altså påvirke naturoplevelserne på forskellig vis.

Det står dog klart, at dyrelivet har stor betydning for mange andre end ornitologer, jægere og lystfiskere. Når man spørger befolkningen, hvor vigtigt mødet med dyr er for naturoplevelsen, finder op mod 85 %, at det er vigtigt i et eller andet omfang. Alene selve bevidstheden om *muligheden* for at se dyr forbedrer også naturoplevelsen. Ca. 70 % mener at det er tilfældet. Disse resultater underbygges af, at praktisk taget



FOTO: ADAM NISSEN FLEDT

ingen (under 3 %) er uenig i udsagnet ”jeg sætter pris på at se dyr, når jeg er på tur i naturen”.

#### Undersøgelser i tre konkrete skov- og naturområder

I forbindelse med projektet ”Feltundersøgelse af effekter af friluftsskaktiviteter på naturen i Danmark” er bl.a. de besøgendes oplevelser af dyr undersøgt nærmere i tre naturområder (Rude Skov, Hestehave Skov og Mols Bjerger) over en tre-års periode fra 2005 til 2007. Se noten sidst i dette Videnblad eller Videnblad 1 og 2 for nærmere beskrivelse af selve projektet og den konkrete dataindsamling.

#### Hvor mange har set dyr under deres tur?

Som nævnt ovenfor er muligheden for at opleve det vilde dyreliv vigtigt for mange mennesker. Det er derfor

nærliggende at spørge: I hvor høj grad opfyldes ønsket om at opleve det vilde dyreliv i forbindelse med besøg i naturen? Det viser sig, at mere end halvdelen af de adspurgte reelt har set en række forskellige fugle- og andre dyrearter i forbindelse med deres besøg i de tre undersøgte skov- og naturområder (Boks 1). At andelen, der har set dyr er lavest i Rude skov, hænger sandsynligvis sammen med et brugsmønster, der i højere grad er præget af ”hurtige” aktiviteter i forhold til de to andre undersøgte områder. Resultatet fra Mols Bjerger skal tages med visse forbehold – se senere under ”Hvilke dyr blev set?”.

Ser man på socio-demografiske forhold som eksempelvis mænd og kvinder eller yngre og ældre, kan der ikke konstateres sikre forskelle, mht. hvorvidt man har set dyr eller ej. Derimod er der en tydelig sammenhæng mellem det at have observeret dyr, og de aktiviteter man i øvrigt angiver, at man har foretaget. Eksempelvis kan man se den klare sammenhæng, at blandt de gæster, der har gået en tur, siddet stille, spist

#### Boks 1.

Andel der svarede ”Ja” til spørgsmålet: ”Har De set nogen dyr under Deres besøg her i dag?”

Rude Skov:	52 %
Hestehave Skov:	60 %
Mols Bjerger:	72 %

medbragt mad, fotograferet, samlet bær, svampe mm. eller leget, er en markant større andel, der har set dyr. Et resultat der giver god mening, da det er de (for det meste) mere stille aktivitetsformer. At også besøgende der færdes uden for veje og stier og/eller har relativt lange besøg (2-8 timer) ser flere dyr synes fornuftigt. – Hvordan selve omfanget af aktiviteten ”set på dyr” og ”set på fugle” forholder sig til en række andre aktiviteter – f.eks. at lufte hund, gå eller cykle en tur er beskrevet i Videnblad 4.

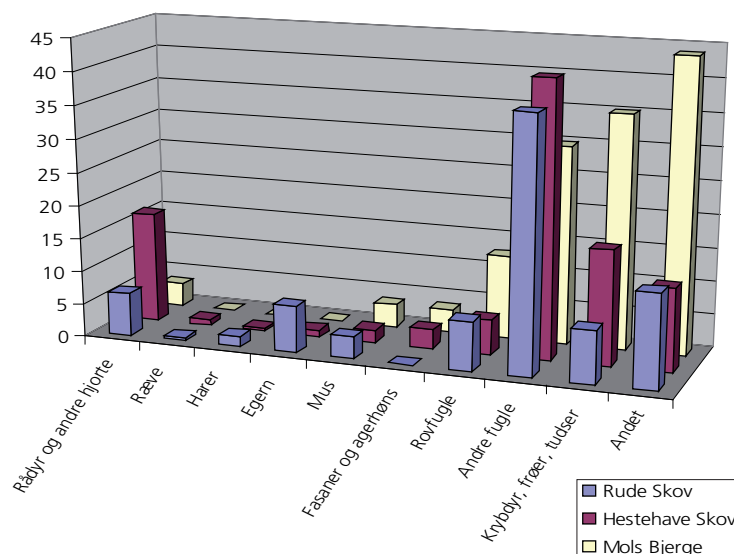
### Hvilke dyr blev set?

De besøgende, der havde set dyr under deres besøg, blev bedt om at angive hvilke dyr, de så rent faktisk så. Svarpersonerne angiver i gennemsnit at have set knap to forskellige ”arter”. I Figur 1 ses det, at det – måske ikke uventet – er fugle, der ses af de fleste. Eksempelvis har 3% af samtlige interviewede gæster i Hestehave Skov set fasaner/agerhøns, 5% har set rovfugle og godt 40% har set andre fugle. Resultaterne synes at harmonere fornuftigt med, hvad der umiddelbart kunne forventes mht. forskelle mellem såvel observerede dyrearter, som mellem de tre undersøgte områder. Eksempelvis er rådyr observeret mest i Hestehave Skov, og fasaner og agerhøns mindst i Rude Skov. Mht. gruppen ”Andet”, kan det oplyses, at der hovedsageligt er tale om insekter, snegle og sommerfugle.

Som nævnt skiller Mols Bjerge sig lidt ud – både mht. hvor mange der har set dyr, og den store gruppe der angiver ”Andet”. Ses der nærmere på hvilke dyr, der anføres i denne kategori, viser det sig, at ca. halvdelen af disse observationer har relation til landskabsplejen i området (får, køer og heste) og altså ikke til det ”vilde” dyreliv (se evt. også noten sidst i Videnbladet ang. Mols Bjerger).

### Yderligere viden

Hvordan man i sin planlægning og



Figur 1: Procentdel af samtlige besøgende der har set en række forskellige dyr i forbindelse med deres besøg.

forvaltning af landskabet tilgodeser såvel borgernes naturoplevelser, som naturen selv – med dets vilde dyreliv – er et væsentligt og et evigt aktuelt spørgsmål. Der er næppe tvivl om, at dyr er af stor oplevelsesmæssig betydning – og at dyrelivet rent faktisk også opleves af mange besøgende.

Ud over nærværende undersøgelser, der bidrager med lokalt orienteret viden i relation hertil, er der parallelt gennemført en landsdækkende undersøgelse. Præliminære resultater herfra understøtter de tre lokale områders resultater, idet ca. 60% af den danske befolkning så dyr i forbindelse med deres seneste skovtur i 2007/08; ligesom den indbyrdes fordeling, mellem de dyrearter befolkningen så, praktisk taget er den samme som blev observeret for de tre lokalområder. – Altså at f.eks. flere har set hjorte end egern og ræve, og at fugle er de mest sete overhovedet.

I hvilken grad den faktiske oplevelse af dyr i naturen på sigt påvirker adfærd og holdninger til forvaltnings tiltag i relation til såvel at minimere friluftslivets eventuelle effekter på naturen, som at øge oplevelsesmulighederne, kan nærværende undersøgelse dog ikke besvare.

Frank Søndergaard Jensen  
Hans Skov-Petersen

Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2010

### Note

Dataindsamlingen blev gennemført som personlige interviews i 18 sommerweekender over en tre-års periode fra 2005 til 2007. I alt 957 interviews blev gennemført, fordelt med 500 interviews i Hestehave Skov, 400 interviews i Rude Skov og 57 interviews i Mols Bjerger. I Mols Bjerger blev der kun foretaget interviews i 2005. Resultaterne fra dette område er således ikke af samme sikkerhed som for de to øvrige undersøgelsesområder.

Projektet ”Friluftslivets effekter på naturen” er finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet ([www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk)).

### Kilder

Jensen, Frank Søndergaard, 2009: *Befolkningen og jagt. – I: Kanstrup, N., Asferg, T., Flinterup, M., Thorsen, B.J. & Jensen, T.S. (eds.), 2009: Vildt & Landskab. Resultater af 6 års integreret forskning i Danmark 2003-2008. – Skov- og Naturstyrelsen, Danmarks Miljøundersøgelser, Skov & Landskab, Danmarks Jægerforbund. s. 46-49. <http://www.vildtjagt.dk/templates/product.asp?ProductGuid=20440&GroupGuid=19>*

## Slitage af skovbunden I

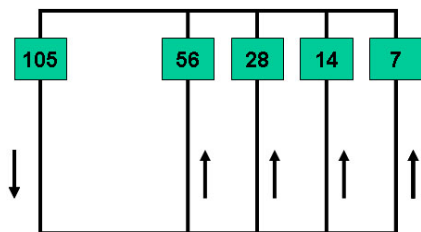
### Introduktion og metode

Ofte, når man er i naturen, oplever man steder hvor der tydeligvis har gået nogen, uden at der er en egentlig sti. Det ville være rart at kunne give et bud på hvor mange, der har været på sådan et sted for at danne en sti, slides mere på lerjord end på sandjord og har løbere større effekt på skovbunden end mountainbikere?

#### Design og lokaliteter

Når vi besøger naturen går vi ofte på etablerede veje eller stier. Stierne har for det meste ligget på det samme sted gennem en lang årrække og følger ofte naturlige linier i landskabet eller skoven: søbredde, ejer-/afdelingsgrænser, højdedrag osv. Op mod 2/3 af de besøgende i naturen bevæger sig dog uden for stinettet i kortere eller længe tid, og nogle gange opstår der af den grund nye stiforløb.

For at undersøge effekten på forskellige naturtyper blev tre områder udvalgt:



Figur 1: Design af slitageforsøget. Numrene angiver hvor mange gange ruten blev passeret for hver forsøgsgang (hver 14. dag).



Figur 2: Eksempel på et forsøgsspor: Gang i Tisvilde Hegn ca. 1/2 år efter projektstart.

- En åben fyrreskov på meget let sandjord (Jordbundstype 1) i Tisvilde Hegn.
- En åben mark på grovsandet lerjord (Jordbundstype 3) ved Nødebo.
- En gammel, højstammet bøgeskov på svær lerjord (Jordbundstype 5) ved Kagerup (Grib Skov).

Hvor der i udgangspunktet i Tisvilde og Kagerup var tale om upåvirket skovbund, var området ved Nødebo græsset af kvæg. I forsøget blev en række 'stier' belastet i stadig stigende grad fra marts til december 2005. I figur 1 ses en skitse af hvordan forsøget blev anlagt. Slitagen blev gennemført én gang for hver 14. dag (i alt 19 gange), hvor hver sti blev passeret mellem 7 og 105 gange. Det vil sige at belastningen rækker fra i alt 119 passager til 1995 passager i den

samlede forsøgsperiode. På hver lokalitet blev der anlagt et 'stisystem' for gang, løb og cykling.

#### Målinger og målemetoder

På hver 'sti' blev der monteret et fast målepunkt hvor der, for hver gang en slitage var gennemført, blev foretaget en række registreringer: Jordkomprimeringsgrad, sporets dybde og bredde samt en subjektiv vurdering af slitagen. Ved hvert punkt blev der monteret to nummererede pæle, dels for at kunne genfinde punktet og dels som grundlag for dybdemålet. Jordkomprimeringen blev dels gennemført vha. en såkaldt overflade-isotopsonde (af typen Troxler 3440, der kun blev gennemført månedligt, i 10 og 30 cm's dybde, gentaget tre gange ved hvert målepunkt) og dels som et simpelt mål af ændring af sporets dybden vha. en



Figur 3: Slitage med cykel. Tisvilde Hegn.

tommestok. Bredden blev ligeledes målt vha. tommestok. Ved den subjektive vurdering blev der anvendt en 5 punkts skala: 'Ingen synlig effekt', 'Sporet er synligt', 'Jorden i bunden af sporet er synlig', 'Jorden i bunden af sporet er opkørt', 'Der er tegn på sekundær erosion'. Med sekundær erosion menes den nedslidning vind og vand evt. kan forårsage på den blotlagte jord i sporet. Endelig blev der taget et foto (i 1 meters højde, 1 meter fra målepunktet, sådan at punktets nummer kunne ses). Alle registreringer blev påfølgende lagt ind en database, der kan tilgås fra Internettet (<http://www.friluftseffekter.dk/fviewer>). Vejledning i brug af hjemmesiden vil blive gennemgået i Videnblad 25.

For at undersøge i hvor høj grad det betyder noget om slitagen bliver gennemført løbende gennem året eller om hele slitagen gennemføres på én gang, blev hele slitageforsøget gennemført for 'løb' på en enkelt dag ved forsøgets afslutning. På den ene side er gennemførelse på én gang logistisk meget enklere. På den anden side kan det på nogle naturtyper forventes at den naturlige regeneration til en hvis grad vil kunne udligne nedslidningen.

### Konklusion på metoden

Som forsøget forløb viste det sig at den simple anvendelse af tommestok til at måle sporets dybde, gav mindst lige så tydelige resultater som den langt mere besværlige og omkostningsfyldte metode vha. overflade-isotopsonden. Ulempen ved dybdemålingerne, er at det kun fungerer i situationer hvor man skal følge udviklingen over tid, som det er tilfældet her. Hvis man derimod skal vurdere effekten på jordbunden i et eksisterende spor (hvor man ikke har en 'før-måling'), kan måling med isotopsonden – hvor man kan sammenligne målinger i sporet, med målinger på det omkringliggende areal – være nødvendig.

Det største overordnede problem, der viste sig med den metode, der blev udviklet til forsøget, har vist sig at være effekten af lokale forskelle mellem de forskellige spor. Hvis der fx har været en rod eller en sten netop på det sted hvor målingerne blev foretaget, kan det have haft en effekt, der har vist sig at være større end de eksperimentelle påvirkninger. Derfor kan det være svært at se om en målt forskel i effekt skyldes fx forskellen mellem to aktivitetstyper eller blot den lokale forskel mellem to spor. Effekten af sådanne lokale forskelle kunne – og bør i fremtidige tilfælde – udlignes ved at lave gentagne målinger, fx hen langs et spor eller ved at oprette flere baner på samme

lokalitet. Til gengæld kunne man så begrænse antallet af belastningsgrader. I stedet for de her anvendt 5 niveauer, kunne man f.ex. nøjes med 3. Tilsvarende kunne det overvejes om man skulle begrænse sig til løb eller gang, i stedet for dem begge.

Resultaterne i forsøget tyder ikke på at målene af sporbredde eller den visuelle vurdering var af væsentlig værdi for forsøget.

Det er ikke muligt at se nogen væsentlig forskel på effekterne af slitage gennemført i løbet af året over for 'efterforsøget' hvor alle passager blev gennemført på én dag. Selv på det lysåbne areal i Nødebo, hvor der var en forventning om at en løbende regenerering ville modvirke den fremadskridende nedslidning, var nedslidningen mindre markant ved gennemførelse af forsøget på én dag, end over en sæson.

I Videnblad 24 gennemgås resultaterne for slitageforsøgene i Tisvilde Hegn, Grib Skov og ved Nødebo.

Hans Skov-Petersen

Frank Søndergaard Jensen

Skov & Landskab, Københavns Universitet

### Note

Projektet "Friluftslivets effekter på naturen" er finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet ([www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk))



Figur 4: Simpelt mål af komprimeringsgrad vha. tommestok.

## Slitage af skovbunden II

### Resultater

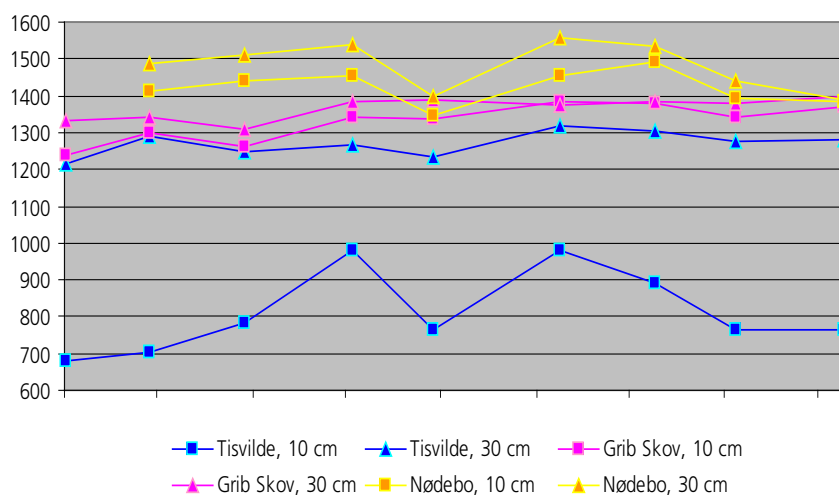
**Slider løbere mere på skovbunden end mountainbikes? Er sandjord mere følsom end lerjord? Kan man overhovedet måle nedslidning af stier – og kan man på den måde vurdere hvor lang tid det tager for naturen at komme sig efter nedslidning?**

#### Kort om metoden

Forsøget blev udført på tre lokaliteter: Tisvilde Hegn (skovfyr på sandjord), Grib Skov (bøg på lerjord) og Nødebo (græsmark på sandblandet lerjord). Hvor der i udgangspunktet i Tisvilde og Grib Skov (Kagerup) var tale om upåvirket skovbund, var området ved Nødebo græsset af kvæg. På hver lokalitet blev der gennemført slitage ved gang, løb og cykling i forskelligt omfang. Effekten blev målt som jordkomprimering, bredde og ved en subjektiv vurdering. Metoden er gennemgået i detaljer i Videnblad 23.

#### Hvad kan man bruge som mål for slitage?

Efter at der hver 14'ende dag var blevet gennemført slitage på de anlagte lokaliteter, blev der som nævnt foretaget en række registreringer af den fysiske påvirkning. Desuden blev der i hvert målepunkt optaget et digitalt billede (se Videnblad 25). Meget i de indsamlede data tyder på at tolkningen i felten af bredden af sporet har været problematisk. Det viste sig at være vanskeligt at vurdere hvor grænsen af sporet egentligt gik. Breddemålene anvendes derfor



Figur 1: Udviklingen i jordens vægtfylde (tør, kg/m<sup>3</sup>) registreret vha. en overflade-isotopsonde (Troxler 3440). Målingerne for de tre lokaliteter er foretaget i 10 henholdsvis 30 cm's dybde på de baner hvor der gennemførtes 105 passager med cykel pr. forsøgsgang. I alt 1995 passager i forsøgsperioden; 16/3 – 26/11, 2005.

ikke yderligere. Der blev anvendt to målemetoder til registrering af jordkomprimering: Måling af jordens vægtfylde (tør) vha. en overflade-isotopsonde (Troxler 3440) og dybden vha. et en tommestok i forhold til jordoverfalden i målepunktet i udgangssituationen. I figur 1 ses resultatet for Troxler-målene for et spor udsat for den maximale påvirkning med cykel. Som det fremgår giver påvirkningen kun anledning til begrænset komprimering af jorden i Grib Skov og Tisvilde. Ingen – eller ligefrem et mindre fald – i Nødebo. Det markante fald midt i forsøgsperioden falder sammen med en periode med relativt kraftigt regnvejr. Da måleinstrumentet er sat op til at må-

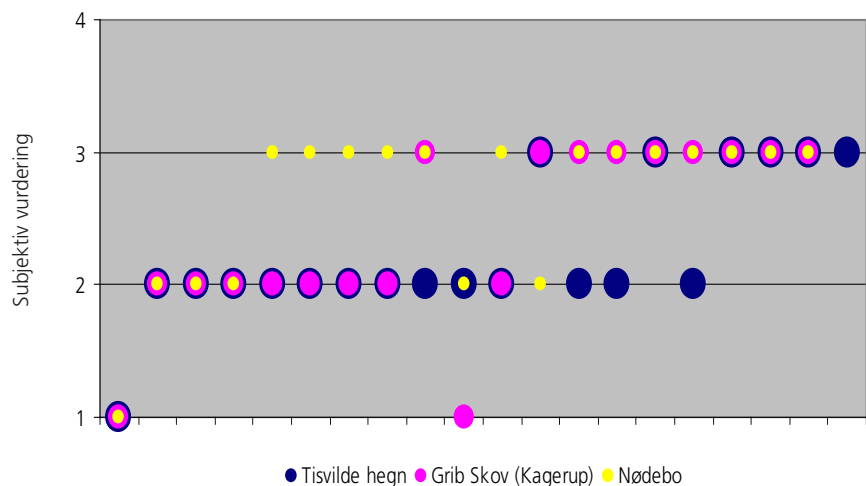
le tør-densitet – kan dette enten tolkes som at den øgede nedbør i sig selv komprimerer jorden i en kort periode eller at der er grænser for instrumentets evne til at kalibrere for vandindholdet. En tilsvarende periode med regn en måneds tid tidligere havde en synlig, men langt mindre markant effekt. I de efterfølgende vurderinger af effekten af forskellige aktiviteter, og forskellige grader af påvirkning, anvendes alene målingerne foretaget vha. tommestok.

I figur 2 ses resultatet af den visuelle vurdering af udviklingen af sporene. Det fremgår at vegetationen i sporet slides hurtigst væk i Tisvilde – hvilket er ventet, da der hér er tale

om mos- og sparsom græsvegetation. Allerede efter 440 passager er bunddækket slidt væk i sporet. Tilsvarende sker det samme først efter 1155 passager i Nødebo og Grib Skov.

### Hvor hurtigt dannes "stier" ved forskellige aktiviteter?

I figur 3a ses effekten af den maksimale påvirkning ved cykling (105 passager pr. 14 dage). Som det fremgår, er der i Tisvilde og i Kagerup den mest markante effekt allerede ved den første påvirkning, hvorefter sporet fortsætter med at blive jævnt nedslidt ved yderligere påvirkning. Mod forsøgets afslutning er sporene i de to områder komprimeret og slidt 6-7 cm ned i forhold til udgangspunktet. Den kraftige effekt i starten skyldes sammentrykning af vegetationen i sporet (hvilket også kan ses i billed databasen, se Videnblad 25). Hvis man ser bort fra sammentrykningen af vegetationen i begyndelsen af forsøget er den reelle komprimering af jorden ca. 1 cm i Grib Skov og 2 cm i Tisvilde. For løb (figur 3b) er den reelle sammentrykning af samme størrelsesorden for Tisvilde og Grib Skov, mens der for Nødebo er en mindre effekt. Det samme gør sig gældende for gang, dog med en gennemgående mindre effekt – op til 1,5 cm's komprimering (figur 3c). Igen er effekten svag i Nødebo.



Figur 2: Visuel vurdering af effekten af slitagen. 105 passager med cykel pr forsøgs gang. I alt 1995 passager i forsøgsperioden; 16/3 – 26/11, 2005. 1: 'Ingen synlig effekt', 2: 'Sporet er synligt', 3: 'Jorden i bunden af sporet er synlig'

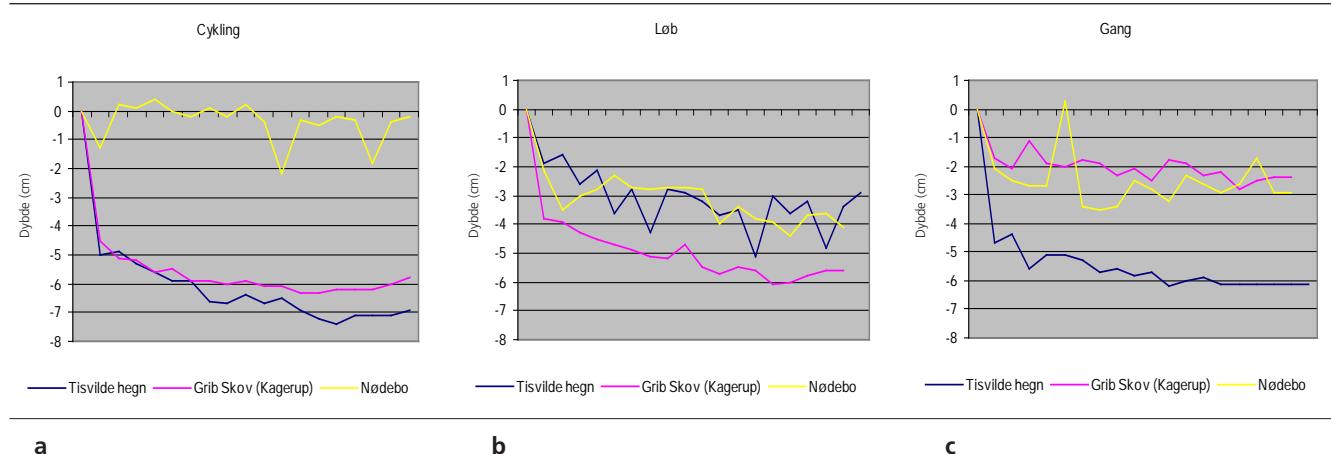
Af figur 4 fremgår det – ikke overraskende – at jo større påvirkning (jo flere passager) jo større er komprimeringen af jordbunden. For cykling og løb sker den mest markante sammentrykning ved 105 passager pr forsøgs gang. For gående ses den største effekt ved 56 passager, direkte efterfulgt af 105 passager. Dog ses det, at selv her er den reelle effekt, efter den indledende sammentrykning af vegetationen, begrænset. Specielt for gang ses det, at der – stort set – ikke er nogen registrerbar effekt ved de lave påvirkningsgrader (7, 14 og 28 passager). Lokale variationer mellem de enkelte baner gør at resultaterne ikke gi-

ver helt det "forventede" indtryk. F.eks. ses det, at både for cykling og løb at banerne med 56 passager pr. forsøgs gang har den gennemgående mindste effekt.

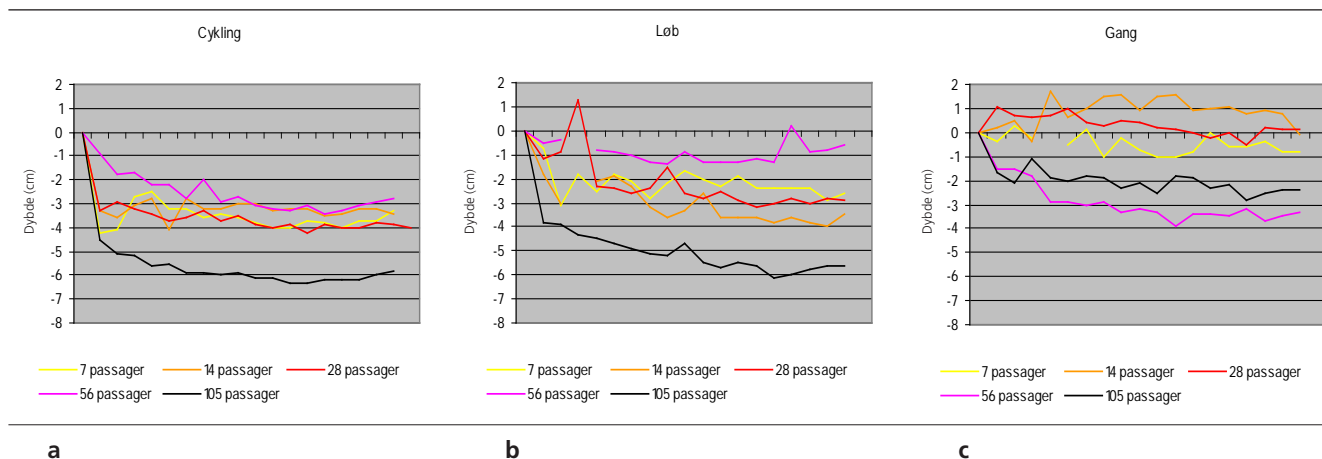
Da resultaterne stammer fra forsøg anlagt på flade, lige strækninger, er der grund til at bemærke, at sliddet på mere udsatte steder (sving, ned-/opkørsler etc.) må forventes lokalt at være væsentligt kraftigere.

### Hvor hurtigt forsvinder "stierne" igen?

Efter forsøgets ophør var der stor forskel på hvor hurtigt sporene forsvandt igen. På græsmarken i Nødebo



Figur 3: Påvirkningen - målt som sporets dybde i cm - ved maksimal påvirkning: 105 passager hver anden uge (1995 passager i alt i forsøgsperioden; 16/3 – 26/11, 2005).



Figur 4: Effekt af stigende påvirkningsgrad - målt som sporets dybde i cm - ved forskellige aktivitetsformer. 7 - 105 passager hver anden uge (119 - 1995 passager i alt i forsøgsperioden; 16/3 - 26/11, 2005). Registreringer fra Grib Skov.

bo kunne sporene overhovedet ikke erkendes allerede først på sommeren året efter ophøret. På lerjorden i Grib Skov var sporene tydeligt erkendelige 3 år efter ophøret, medens de 5 år efter var vanskelige at se. På sandjorden i Tisvilde er sporene 5 år efter stadig tydelige.

#### Samlet vurdering

Det fremgår af forsøget at den lysåbne græsmark er mindre følsom over for nedslidning end skovbunden på både ler- og sandjord. Mountainbikes er tilbøjelige til at give en mere markant nedslidning end både løb og gang. Forsøget i Tisvilde viser at skovbunden under fyrretræer-

ne på sandjorden nedslides ved en mindre påvirkning end lerjorden i Grib Skov. Sporet bliver hurtigere tydeligt. Dertil kommer at vegetationen i sporene på sandjorden er væsentligt længere om at gendannes end på lerjorden, der igen er væsentligt længere om at gendannes ned sporene på græsarealerne i Nødebo.

Da målingerne med overflade-isotopsonde viser at ingen af de afprøvede jordarter trykkes nævneværdigt sammen - lige meget hvilken aktivitet der er tale om - må det konkluderes at den slitage friluftslivet er årsag til, under alle omstændigheder er overfladisk og på ingen måde forår-

sager den 'traktose' tungere køretøjer kan være årsag til.

I Videnblad nr. 23 fremdrages nogle konklusioner i forhold til den anvendte metode.

Hans Skov-Petersen

Frank Søndergaard Jensen

Skov & Landskab, Københavns Universitet

Note

Projektet "Friluftslivets effekter på naturen" er finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet ([www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk)).





## Slitage af skovbunden III

### Billed databasen

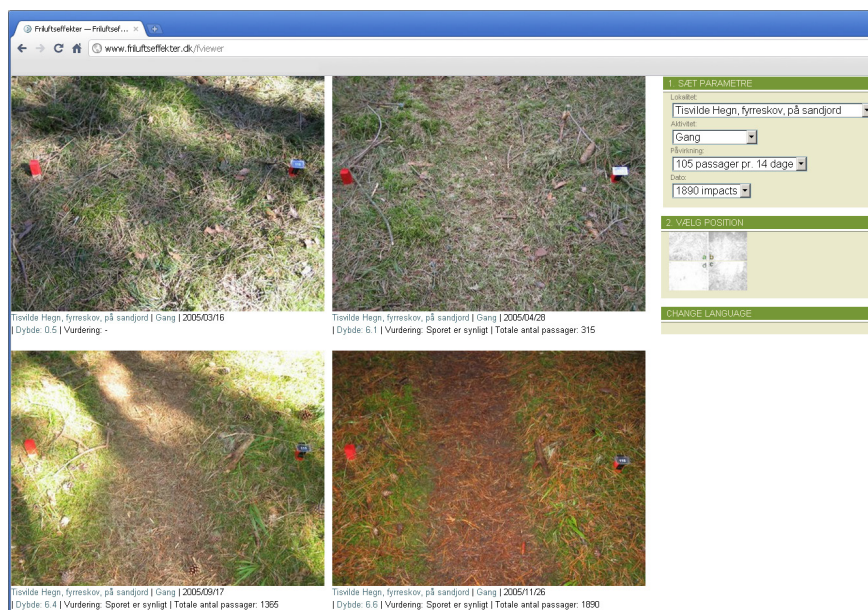
Hvordan ser det ud, når en sti dannes? Ser det forskellige ud, når mountaintkikere danner en sti end når det primært er løbere, der bruger den? Ser det anderledes ud på sandjord i skoven end på et græsbevokset areal?

I forbindelse med undersøgelse af slitage og stidannelse i naturen, blev der optaget en systematisk række billeder af den fremadskridende nedslidning. I forsøget blev effekten af mountainbikere, løbere og gående undersøgt i en åben fyrreskov på let sandjord i Tisvilde Hegn, en åben mark på grovsandet lerjord ved Nødebo og i en gammel, højstammet bøgeskov på svær lerjord ved Kagerup (Grib Skov). På hver lokalitet og for hver aktivitet blev en række 'baner' med forskellige grader af slitage gennemkørt/-løbet/-gået hver 14. dag fra 16/3 til 26/11, 2005. Det maksimale antal passager var ved afslutningen af forsøget 1995. I videnblad 23 og 24 gennemgås forsøgets metode og en række resultater. Man kan søge i billederne på [www.friluftseffekter.dk/fviewer](http://www.friluftseffekter.dk/fviewer).

#### Hvordan virker billed databasen?

Ved søgning i billed databasen indstilles søgekriterierne i rammen til højre i skærbilledet (se fig. 1):

- Lokalitet: Tisvilde, Kagerup eller Nødebo
- Aktivitet: Mountainbike, løb eller gang
- Antallet af passager for hver for-



Figur 1: Slitageforsøgets billed database ([www.friluftseffekter.dk/fviewer](http://www.friluftseffekter.dk/fviewer)). I panelet til højre angives søgekriterier. Der kan vises op til fire billeder af gangen i rammerne til venstre. Databasen og hjemmesiden fungerer både på dansk og engelsk.

søgsgang (hver 14. dag): 0 – 105 passager.

- Og det totale antal passager: Antallet af passager pr gang \* antallet af forsøgsgange. Fx 19 gange á 105 = 1995 passager i alt.

Derefter vælges hvilken af de fire rammer det ønskede billede ønskes vist i, ved at pege på én af de fire små grå rammer ('Vælg position'). Hvis ikke billedet findes i database, vil der vises en advarsel ('No object found') i den valgte ramme. Under billedet vises en række grundparametre: Lokalitet, aktivitet, antal passager, dato, spordybde (i forhold til udgangsdybden) samt en vurdering

af sporets synlighed. Alle billeder kan downloades i fuld opløsning ved at højre-klikke på dem. Man kan skifte mellem dansk og engelsk for søgekriterier og resultater nederst i højre panel.

#### Hvad kan databasen bruges til?

Databasen kan bruges til sammenligning af nedslidningen under forskellige omstændigheder. På den måde kan man fx sidestille billeder af stidannelsen for

- forskellige lokaliteter - ved at fastholde aktivitet og antal passager (figur 2),
- ved stigende belastning - ved at

fastholde lokalitet og aktivitet (figur 3) og

- forskellige aktiviteter - ved at fastholde lokalitet og antal passager (figur 4).

Databasen kan også bruges til sammenligning med nedslidningen af en konkret sti fra et andet naturområde, for på den måde at forsøge at

vurdere hvor stor aktivitet der er på det pågældende sted.

Da resultaterne stammer fra forsøg anlagt på flade, lige strækninger, er der grund til at bemærke, at sliddet på mere udsatte steder (sving, ned-/opkørsler osv.) må forventes lokalt at være væsentligt kraftigere.

Hans Skov-Petersen

Frank Søndergaard Jensen

Bernhard Snizek

Skov & Landskab, Københavns Universitet

#### Note

Projektet "Friluftslivets effekter på naturen" er finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet ([www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk)).



a: Tisvilde Hegn



b: Kagerup (Grib Skov)



c: Nødebo

Figur 2: Sammenligning af effekt på de tre lokaliteter (løb, 1995 passager).



a: 105 passager



b: 1050 passager



c: 1995 passager

Figur 3: Sammenligning af effekt for stigende påvirkning (mountainbike, Tisvilde Hegn).



a: Gang



b: Løb



c: Mountain bike

Figur 4: Sammenligning af effekt for de tre typer aktivitet (Nødebo, 1890 passager)

## Regulering af mountainbike rute i Rude Skov

Hvad virker, når man vil regulere mountainbikers adfærd? Skal man sætte et skilt op eller skal man simpelthen blokere ruten? Videnbladet sammenholder aktuelle ændringer i mountainbikers adfærd med forskellige former for lukning af en mindre del af en rute i Rude Skov.

### Hvordan blev målingerne foretaget?

I forbindelse med lukning af en mindre del af en mountainbikerute i Rude Skov, blev det forsøgt dels at opstille informationstavler med oplysning om luknings årsag og dels ved simpelt hen at fælde et træ ned over stien i begge ender. Mellem installation af de to lukningsformer, var der en periode på knapt 2 måneder: Skiltene blev opsat midt i juni 2006, mens blokeringen vha. træerne blev sat i værk i august. I samme periode var der opstillet en automatisk tællestation på den del af ruten, der blev lukket. For at justere tællestationens 'rå' resultater, blev der i en kortere periode foretaget manuelle registreringer af antallet af passager (se i øvrigt Videnblad nr. 19). I figur 1 ses det skilt der blev anvendt i forgrunden. I baggrunden anes det træ der er væltet ned over stien.

Generelt er der en positiv holdning til brugen af skiltning og hegning for at regulere brugen af naturen (se Videnblad nr. 9). For tre undersøgte områder (Rude Skov, Hestehave Skov og Mols Bjerge) viser det sig at



Figur 1: Skiltning og blokering af mountainbikerute i Rude Skov med fældet træ i baggrunden.

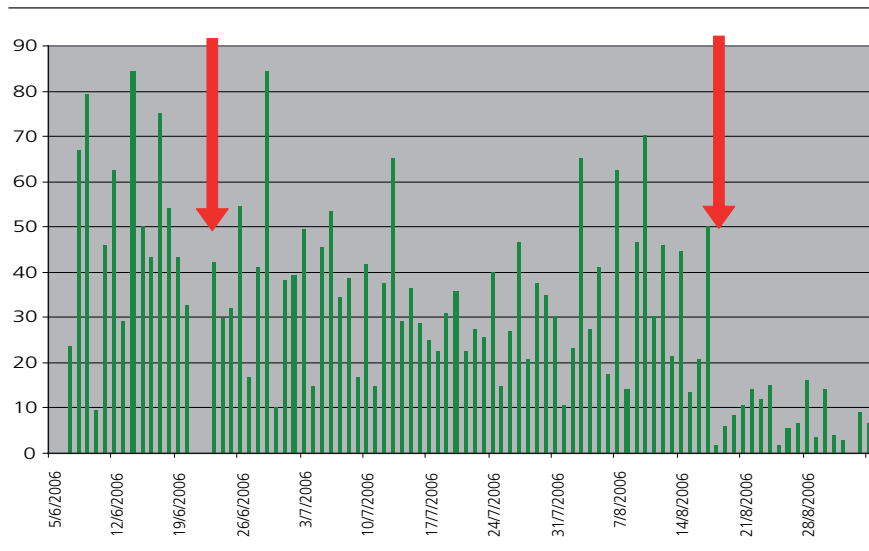
mere end 70% af de adspurgte mener at brug af hegning er en "god" eller "meget god" idé. Holdning til skiltning er en smule mindre positiv: Godt 60% finder at skiltning er en "god/meget god" måde at regulere på. Tilsvarende angiver en femtedel at hegning er en "dårlig" eller "meget dårlig" idé, mens nogen flere – en tredjedel – mener det samme om

brug af skiltning. I forhold til gennemsnittet for de tre områder er der i Rude Skov (hvor undersøgelsen i dette Videnblad blev udført) en lidt mindre positiv forventning til effekten af brug af skilte som reguleringsmiddel; ca. 50% mener således at det er en "god/meget god" idé. Op mod halvdelen mener at det er en "dårlig/meget dårlig" idé.

FOTO: HANS SKOV-PETERSEN



Figur 2: Skiltet anvendt i forbindelse med forsøget.



Figur 3: Effekt af skiltning og blokering på mountainbikere i Rude Skov på antallet af mountainbikere. Skiltet blev opsat sidst i juni (pilen til venstre) mens stien blev blokeret med et træ medio august (pilen til højre).

	Mountainbikere pr dag	Reduktion i %
Før skiltning	50	
Efter skiltning, før blokering med træ	32	36
Efter blokering med træ	6	87

Tabel 1: Effekt af skiltning og blokering på mountainbikere i Rude Skov.

De skilte der blev anvendt (se figur 2) indeholder - ud over en kortskitse – en tekst der informerer om at lukningen har til formål at beskytte mod nedslidning. Det svarer til det informationsniveau der i en interviewundersøgelse (Videnblad 21) viste sig at blive vurderet til 6,7 på en skala fra 1 ("meget negativ") til 9 ("meget positiv"). Skiltets udform-

ning i sig selv må derfor forventes at blive vel modtaget af de besøgende generelt.

#### Skilt eller blokering; hvad virker bedst?

I figur 3 ses det daglige antal mountainbikere på stien i forsøgsperioden. De to røde pile angiver hvornår skiltene blev sat op (venstre pil) og tids-

punktet hvor stien blev blokeret med et træ (højre pil). I tabel 1 kan man se det gennemsnitlige, daglige antal passager i perioden før skiltningen, efter skiltningen og efter blokeringen. Som det fremgår reducerer skiltningen antallet med ca. en tredjedel, mens blokeringen har en langt mere markant effekt idet antallet af mountainbikere herefter kun er 13% af det oprindelige antal. Det skal dog bemærkes at faldet efter skiltningen delvis kan tilskrives sommerferien, hvor det kan tænkes at der generelt er færre mountainbikere i skoven.

Det kan forventes at den beskedne effekt af skiltningen bl.a. skyldes at det netop er effekten på mountainbikere der er registreret. Generelt bevæger de sig hurtigere gennem terrænet, og kan derfor have sværere ved at se og reagere på opstillede skilte langs ruten. Det kan også tænkes at mountainbikers adfærd i højere grad er påvirket af at de anvender naturen som en 'kulisse' for deres aktivitet, og at de derfor er mindre opmærksomme på omgivelserne end andre aktivitetstyper, der i højere grad bevæger sig i naturen for at opleve den "i sig selv".

Konklusionen er klar: Det har en langt mere markant effekt at regulere mountainbikere ved omlægning af ruter vha. fysisk blokering end at bruge skiltning. Resultatet svarer i store træk over ens med de forventninger publikum har til de to reguleringsmåde i projektets interviewundersøgelse (Videnblad 9 og 21).

Hans Skov-Petersen

Frank Søndergaard Jensen

Skov & Landskab, Københavns Universitet

I forbindelse med den konkrete lukning skal der lyde en stor tak til Skov- og Naturstyrelsen, Øresund, v. Peter Søland m.fl. for stor imødekommenhed og praktisk hjælp.

#### Note

Projektet "Friluftslivets effekter på naturen" er finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet ([www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk)).

## Vegetationens reaktion på menneskers færden i naturen

Der findes næppe uberørte naturarealer i dagens Danmark. Menneskelig færdsel i form af kørsel, ridning eller vandring efterlader spor i naturen. Disse spor er ofte lette at iagttage, idet der opstår kørebaner, ridespor og vandrestier i terrænet. Vandring er den færdselsform, der normalt anretter mindst skade på vegetationsdækket.

Vandrestier kan være af høj alder, idet der kan være en tilfældig, lokal tradition for eller hævdvunden ret til, at et spor går netop dér i terrænet, eller fordi det efter behov og nøje overvejelse er blevet etableret og befæstet. Hovedparten af den menneskelige færdsel i terrænet foregår ad de allerede trådte eller befæstede stier, mens det er mindre sædvanligt med udenoms færdsel (Figur 1). Det sidste vil ofte have tilfældig karakter, da formålet med at 'træde ved siden af' kan være mange som terrænløb, naturfotografering, indsamling af dyr og plukning af planter.

### Vegetationsdækkets bæreevne

En måde at beskrive påvirkningernes omfang er at undersøge vegetationens bæreevne, hvor grænseværdierne for de enkelte kategorier af bæreevne er vegetationsdækkets evne til regeneration efter en påvirkning. Når vegetationsdækket ikke er i stand til regeneration, er skaden uoprettelig. Bæreevnen kan opdeles i fire kategorier:



FOTO: PETER WIND

Figur 1. Kørespor og gangstier i Ørkenen på Anholt.

1. Relativ stor bæreevne: Vegetationsdækket tåler sædvanligvis benyttelse i udstrakt grad og kan også tåle kraftig benyttelse i fx én sæson, såfremt vegetationen herefter får ro til at regenerere.
2. Lille bæreevne: Vegetationsdækket tåler, at der finder en vis påvirkning sted. Anden form for færdsel end vandring vil på kort tid medføre uoprettelige skader.
3. Ringe bæreevne: Vegetationsdækket er så sårbart, at der efterlades spor også efter et mindre antal vandrende. Disse spor vil ofte kunne udbedres inden næste vækstsæson. Uoprettelige skader kan opstå ved et aktivitetsniveau, hvor i størrelsesordenen 50 personer passerer det samme sted i løbet af én vækstsæson. Anden

form for menneskelig færdsel vil selv i begrænset omfang medføre, at bæreevnen overskrides.

4. Ingen bæreevne: Vegetationsdækket tåler ikke rekreative aktiviteter under nogen form uanset årstiden. Som hovedregel vil uoprettelige skader opstå efter ganske få passager.

Det er de enkelte plantearters slidstyrke, dvs. respons på påvirkninger, der er afgørende for, hvordan de reagerer på slitage, ligesom det sted, hvor naturarealerne befinder sig, er afgørende for vegetationens bæreevne. Her er arealernes placering og hældning i terrænet, jordbundens beskaffenhed, dvs. vand-, næringsstof- og humusindhold, kornstørrelse m.m., samt vegetationsdækkets

sammensætning og slidstyrke af afgørende betydning for deres bæreevne (Figur 2).

### Plantearternes slidstyrke

De enkelte plantearters slidstyrke afhænger af flere forhold. Af de vigtigste kan nævnes:

1. Vækstform: Lavtvoksende, krybende planter tåler generelt et større slid end planter, der har opstigende eller opret vækstform.
2. Blade: Planter med bladrosset på jordoverfladen er generelt mere slidstærke end planter med oprette, bladede stængler. Smalle, linjeformede blade tåler generelt større slitage end brede blade.
3. Anatomi: Bøjelige plantedele er generelt mindre udsatte for beskadigelser end stive plantedele, ligesom tørre, seje planter som hovedregel tåler mere end saftspændte arter. Planter, som i tørkeperioder bliver sprøde, er meget sårbare. Dette gælder fx de fleste lavarter.
4. Livsform: Planter, der har overvintringsorganerne placeret i jorden eller i jordoverfladen, er mindre følsomme end arter med overvintringsknopperne over jorden.
5. Livsvarighed: Enårige arter er umiddelbart mere sårbare end flerårig, tæppedannende arter. Man samtidig fremmes mange enårige netop af, at der foregår en vis forstyrrelse på deres voksesteder.
6. Blomstring: Forårs- og efterårsblomstrende planter er mindre udsatte end arter, der blomstrer om sommeren (forudsat den største rekreative påvirkning sker om sommeren).



FOTO: PETER WIND

Figur 2. Vegetationsdækket er ofte slidt på toppen af udsigtspunkter, mens det er intakt på siderne.

### Trykskader i jordbunden

Ud over forskel i de enkelte plantearters slidstyrke spiller jordbundsforholdene også en afgørende rolle for en vegetations muligheder for regeneration. Gentagen færdsel ad den samme sti i terrænet slider først hul i vegetationsdækket, dernæst kan jorden blive sammenpresset. Det kan medføre trykskader (traktose) i jordbunden. Der kan herved ske en ændring af strukturen, idet jordbundens luftfyldte porer kan blive trykket sammen og medføre iltfrie forhold. Dette kan bevirke nedsat dræningsevne og evne til at tilbageholde næringsstoffer. Traktose kan derved være en årsag til en ændring af jordbundsfaunaens sammensætning, der igen kan medføre ændringer af næringsbalance og stofomsætning. Det bliver således graden af jordbundens sammentrykthed, den ændrede hydrologi og tilstedeværelsen af frø og vegetative sprednings-

enheder, der bestemmer vegetationsdækkets muligheder for regeneration. Aktivitet af jordbundens makro- og mikrofauna og vækst af planternes rodnet kan i samspil med klimatiske fænomener som f.eks. frosthævninger af sten modvirke traktose. Formodentlig vil regenerationsraten i mere fugtige miljøer forløbe hurtigere, da jordbundens indhold af mikroorganismer kan være højere end i mere tørre miljøer. Regenerationsraten afhænger imidlertid i høj grad af årstiden, hvor traktosen indfinder sig.

Peter Wind

Danmarks Miljøundersøgelser,  
Aarhus Universitet

## Mols Bjerge som en virtuel nationalpark

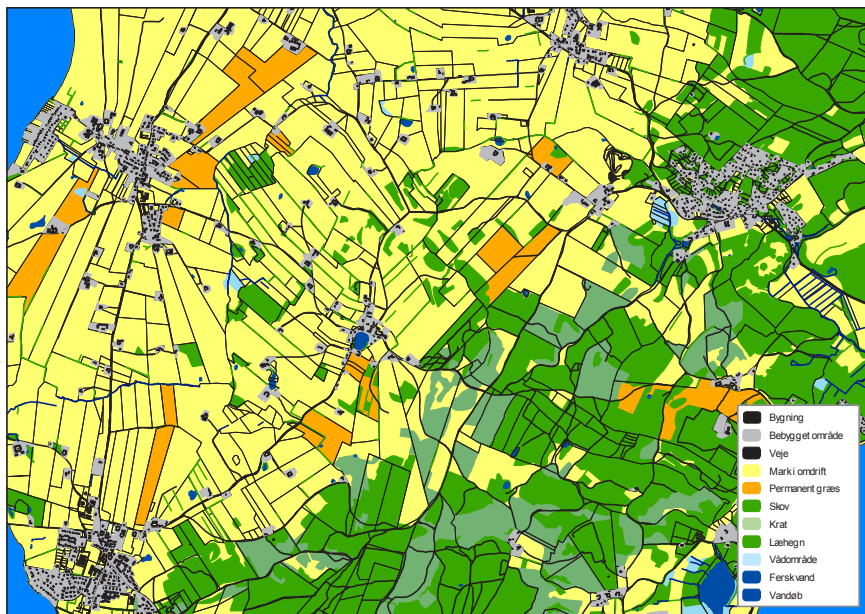
### - databaser, modeller og formidling på nettet

Der skal udarbejdes konkrete målsætninger og planer for Nationalpark Mols Bjerge og mange forskellige interesser skal afvejes i forhold til hinanden. Ved hjælp af computersimulering kan man 'afprøve' en lang række forskellige forslag og derved skaffe et solidt og vidensbaseret beslutningsgrundlag før de egentlige planer sættes i værk. I videnbladet beskrives en prototype, der skal give nye erfaringer på området.

Nationalpark Mols Bjerge skal opfylde en lang række meget forskelligartede mål: man skal først og fremmest sikre beskyttelsen af parkens varierede dyre- og planteliv, og der skal tages hensyn til friluftslivet, forskningen, de involverede lodsejere, turistbranchen og mange flere. Der er mange forskellige interesser involveret, når nationalparkens formål og drift skal planlægges og mange af disse interesser vil være i konflikt. I dette videnblad ser vi nærmere på hvordan avancerede modelværktøjer og computersimulering kan bidrage til at forudsige hvilke effekter forskellige forslag kan have og dermed medvirke til at skabe overskuelighed i beslutningsprocessen.

#### Hvad er en virtuel nationalpark?

En virtuel nationalpark samler tilgængelig, digital viden om parken i et centralt system. Det kan for eksempel være kort over geologi og jordbund, fordelingen af naturtyper,



Figur 1. Et eksempel på hvordan et landskab – her et udsnit af nationalpark Mols Bjerge – repræsenteres i simuleringværktøjet.

forekomst af arter eller kulturminder, ejerskabsforhold, landbrugsudnyttelse, besøgstal, osv. Der vil typisk være adgang til disse data via Internettet og de kan bruges til informationssøgning eller planlægning af alle, der måtte være interesseret i det. De digitale data skaber grundlaget for den virtuelle nationalpark som integrerer data og modeller i en computersimulering, der gør det muligt at forudsige virkningen af forskellige tiltag. Man kan for eksempel forestille sig, at der skal laves et nyt stisystem i nationalparken og at forskellige grupper har stillet forslag til placering af stier. Ved hjælp af den virtuelle nationalpark kan man beskrive hvordan de enkelte sti-

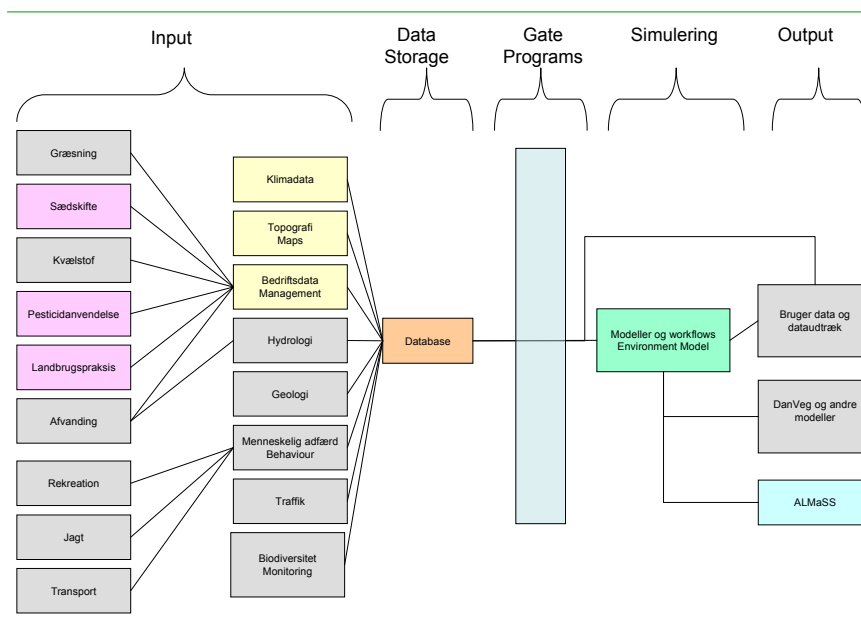
forslag vil påvirke naturen, de besøgende og beboerne i området eller parkens økonomi. Et forslag vil måske påvirke nogle bestemte arter negativt, men være billigt at udføre, mens et andet vil være til gene for beboerne i området, men vil være til stor glæde for nogle bestemte brugergrupper. Det er sjældent, at der er et entydigt bedste forslag og hensigten med den virtuelle nationalpark er at den skal bidrage til at give det nødvendige beslutningsgrundlag.

#### Hvordan virker det?

Et effektivt simuleringssystem skal kunne håndtere 'rigtige' landskaber og alt, hvad der sker i dem. Et landskab (typisk et område med en stør-

relse på 50-200 kvadratkilometer) består af en mosaik af bymæssig bebyggelse, veje, landbrugsarealer med forskellige afgrøder, skove, søer og vandløb og andre naturområder. Et sådant landskab er ikke statisk, men ændrer sig gennem tiden. Afgrødevalg og dyrkningspraksis ændrer sig i takt med den teknologiske udvikling og samfundsstrukturen. Der inddrages mere land til veje og nye bebyggelser. Ikke engang naturområderne er konstante, men ændrer sig som følge af mangel på naturpleje eller påvirkninger fra fx kvælstof. Alle disse ændringer skal kunne håndteres realistisk i computermodellen og det er derfor vigtigt, at også påvirkninger fra omkringliggende områder indgår.

Den virtuelle nationalpark er en agent-baseret computermodel (se også Videnblad 17 og 18) hvor man lader virtuelle individer af forskellige arter bevæge sig det virtuelle landskab. Disse individer (eller agenter) reagerer på omgivelserne og vil derfor bevæge sig, søge føde, slås, formere sig og dø, præcis som individer, der lever i den virkelige verden. Fordelen ved en simulering er, at man kan eksperimentere og afprøve fx forvaltningstiltag på en måde, der ikke er mulig i den virkelige



Figur 2. Oversigt over komponenter, der skal indgå i en virtuel nationalpark. De farvede komponenter indgår i den prototype for den Virtuelle Nationalpark Mols Bjerge.

verden, hvor der hverken er økonomi eller tid; eller hvor det ikke er etisk forsvarligt at afprøve alle tænkelige forslag.

#### Videre udvikling

En prototype er under udvikling, der vil indgå i det materiale, der skal danne udgangspunkt for en handlingsplan for Nationalpark Mols Bjerge (<http://nationalparker.sko-vognatur.dk/Mols/>). Prototypen bygger på ALMaSS (The Animal,

Landscape and Man Simulation System) og som er et stort og komplekst simuleringværktøj, der er udviklet på DMU over en årrække (<http://www.almass.dk>). ALMaSS integrerer et avanceret miljø- og landbrugsmodul og en række arter, der repræsenterer forskellige dyregrupper (bl.a. agerhøne, hare, rådyr, markmus og en løbebille), og vil blive udvidet med vegetationsmodeller, der kan håndtere nogle af de vigtigste naturtyper i parken. På længere sigt skal systemet udvides med arter af specifik betydning for Mols Bjerge og det skal også integrere moduler, der beskriver besøgendes adfærd og deres interaktioner med dyre- og plantelivet.

Flemming Skov og Chris Topping  
Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet,  
DMU, Aarhus Universitet

#### Hvordan kan den virtuelle nationalpark medvirke til god formidling og planlægning?

- Ekstern adgang via nettet til alle digitale data vedrørende parken
- Ekstern adgang til simuleringværktøjer og scenarieanalyser
- Visualiseringer af nationalparkens landskaber, biodiversitet, kulturminde
- Et avanceret værktøj til konsekvensanalyser og planlægning for nationalparkens bestyrelse og sekretariat



## Vejnettets betydning for yngletætheden af musvåger i forskellige landskaber

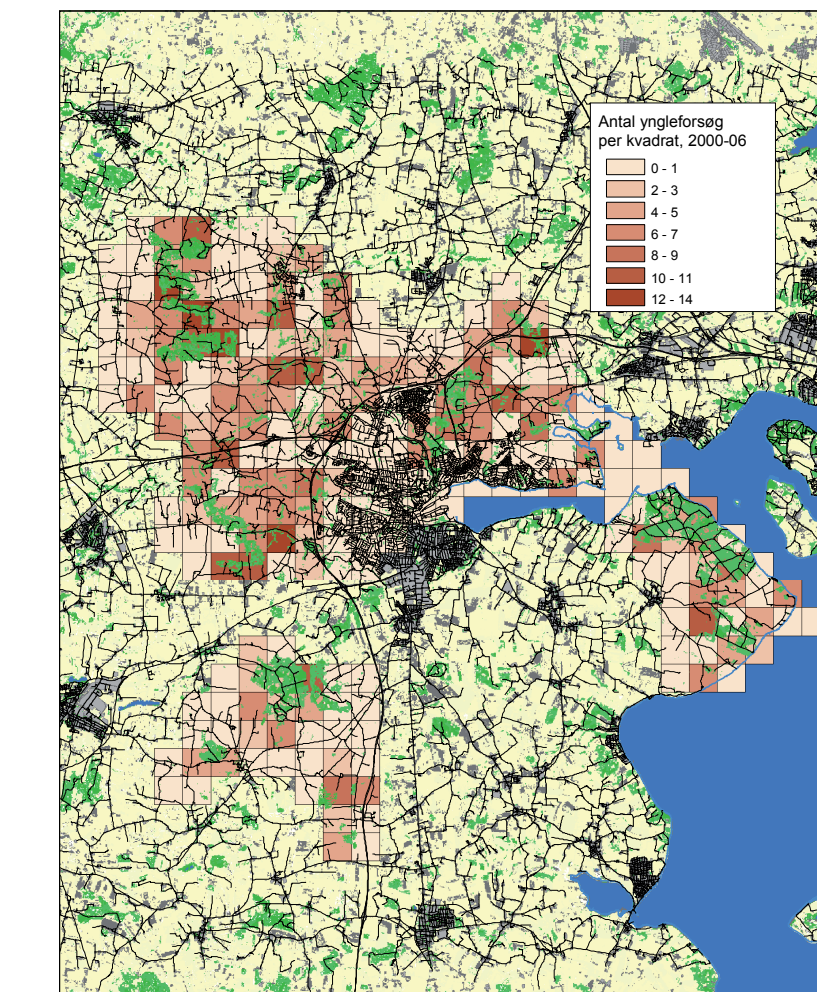
Musvåger er totalfredet, så de har egentligt ikke har noget at frygte fra mennesker. Alligevel flygter musvåger og andre dyr, hvis vi kommer for tæt på. Noget af årsagen til dette kan skyldes, at musvåger tidligere i historien (før 1967) gerne måtte skydes, og derfor fortsat ikke helt har vænnet sig til, at mennesker stort set ikke mere er farlige.

En ting er, at musvåger flyver, hvis man kommer dem for nær. Noget andet er, om denne skyhed får musvåger og andre rovfugle til at undgå områder, som de må dele med mennesker. I en undersøgelse af musvågers brug af landskabet over en 34-års periode (1973-2006), startende 6 år efter at arten blev fredet, er betydningen af menneskelig tilstedeværelse i landskabet på bestandstætheden af musvåger nu blevet udredet.

Da musvåger og andre rovfugles totale bestandsstørrelser under normale omstændigheder (dvs. når bestanden ikke holdes nede pga. af forfølgelse eller miljøgifte) begrænses af antallet af yngleterritorier, vil de faktorer som begrænser antallet af ynglepar også være de faktorer som begrænser bestanden som helhed.

### Analysen

Fra 1973 til 2006 blev alle musvågepar hvert år systematisk optalt og kortlagt i et 232 km<sup>2</sup> stort område omkring Kolding (se Videnblad 10). Området indeholder både agerland,



Figur 1: De 232 1x1 km-kvadrater omkring Kolding hvor alle musvågereder blev optalt 1973-2006. Farvekoderne angiver antallet af yngleforsøg per kvadrat over en 7-årig periode (2000-06). Områder dækket med træbevoksning er angivet med grønt, veje er indtegnet med sort.

skove og bebyggelse (Figur 1). Området opdeltes i 232 kvadrater på 1 x 1 km, hvorefter antallet af ynglepar per kvadrat blev sammenholdt med kvadraternes landskabsmæssige sammensætning: arealet af skov, are-

alet af åbne områder, antallet af bygninger, længden af veje osv. Ved hjælp af en statistisk analyse blev de landskabsparametre som bedst forklarede forskellene i bestandstæthed identificeret.

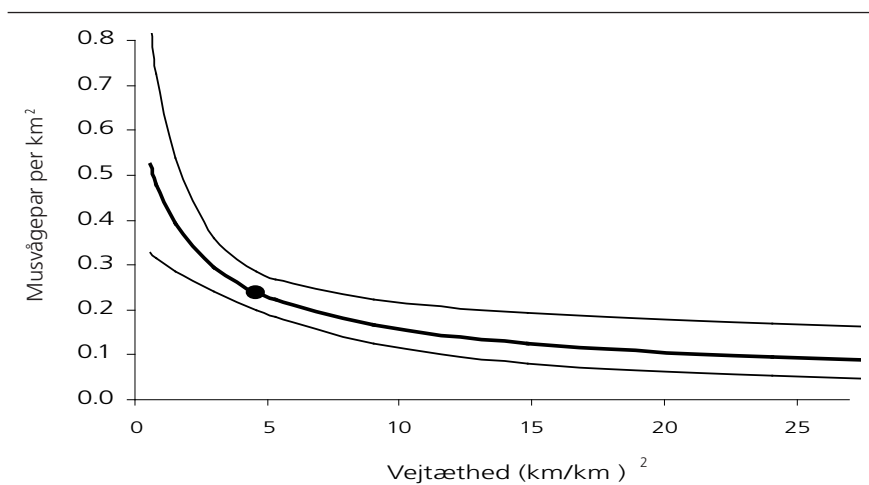
### Yngletætheden af musvåger: Træer er godt, men veje skidt.

I årene 2000-2006 optaltes i alt 672 yngleforsøg i de 232 kvadrater svarende til i gennemsnit 0,4 yngleforsøg årligt per kvadrat. Dette gennemsnit dækkede dog over meget store forskelle, da næsten halvdelen af kvadrater aldrig havde ynglende musvåger, mens godt en tiendedel af kvadraterne i gennemsnit havde 1 årligt ynglepar eller mere. I de bedste kvadrater ynglende der i gennemsnit 2 par musvåger årligt (Figur 1).

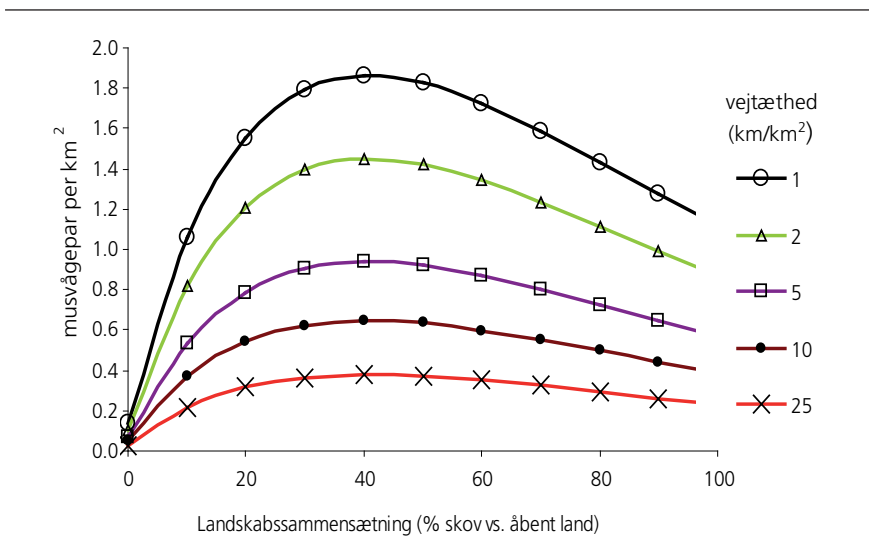
En statistisk analyse viste, at forskellene i antallet af musvågepar per kvadrat kunne beskrives ud fra tilsammen fire landskabsparametre: (1) skovarealet, (2) arealet af åbne områder udenfor bymæssig bebyggelse (marker, enge), (3) den samlede længde af kantzoner mellem åbent terræn og træer (skovbryn, og læhegn), samt (4) den samlede længde af veje og stier (defineret i GIS-databasen TOP10DK). De tre første var positive, således at jo mere der var af skove, marker, enge og bryn, jo flere musvåger ynglende der. Dette giver god biologisk mening, da musvåger helst jager fra siddeposter i skov og åbent land. Den fjerde faktor var negativ, ved at jo større samlet længde af veje og stier der var i et givet kvadrat, jo færre musvåger ynglende der (Figur 2). Da et kvadrats samlede vejlængde er tæt koblet (korreleret) med, hvor mange mennesker som har bopæl i kvadratet, hvor stort et areal der er bebygget samt antallet af bygninger, kan vejlængden tages som et udtryk for, hvor stort et "urbant" pres der er i et givet område.

### Hvor i landskabet er vejeffekten er mest alvorlig for yngletætheden

I den statistiske model var effekterne af de fire landskabsfaktorer additive, forstået således at de i det store og hele virkede uafhængigt af hinanden. Da modellen rent teknisk er baseret på en eksponentiel fordeling, er den absolutte indflydelse af vej-tæthed i form af færre ynglepar derimod størst i de landskabstyper, som



Figur 2: Effekter af forskellig vej-tæthed på yngletætheden af musvåger i et gennemsnitligt 1km-kvadrat (7 ha skov, 69 ha åbne arealer og 7,4 km kantzoner mellem trævegetation og åbne områder). Den tykke linje angiver den statistiske sammenhæng mellem yngletæthed og vej-tæthed, alt andet lige. De tynde linjer angiver den statistiske usikkerhed (95% sikkerhedsgrænser) omkring estimatet. Punktet angiver den gennemsnitlige vej-tæthed for de 232 kvadrater som indgik i analysen (den statistiske sammenhæng er meget sikker). Tætheden af veje og stier varierede fra 0,8 til 27 km/km<sup>2</sup> i de 232 kvadrater som indgik i analysen.



Figur 3: De statistiske sammenhænge mellem tætheden af musvågepar i 1x1km kvadrater i relation til landskabssammensætningen (% skovdække i forhold til åbent land) og vej-tætheden. Selvom den relative effekt af vej-tæthed på tætheden er den samme i alle landskabstyper, er den absolutte effekt målt i reduktion i antal ynglepar størst, hvor flest par ville kunne yngle.

ellers vil kunne understøtte flest par. Da den største tæthed af ynglepar fandtes i områder med 30-60 % skovdække, er det også her, at forekomst af veje medfører den største reduktion i tætheden af ynglepar (Figur 3).

I praksis betyder dette, at de områ-

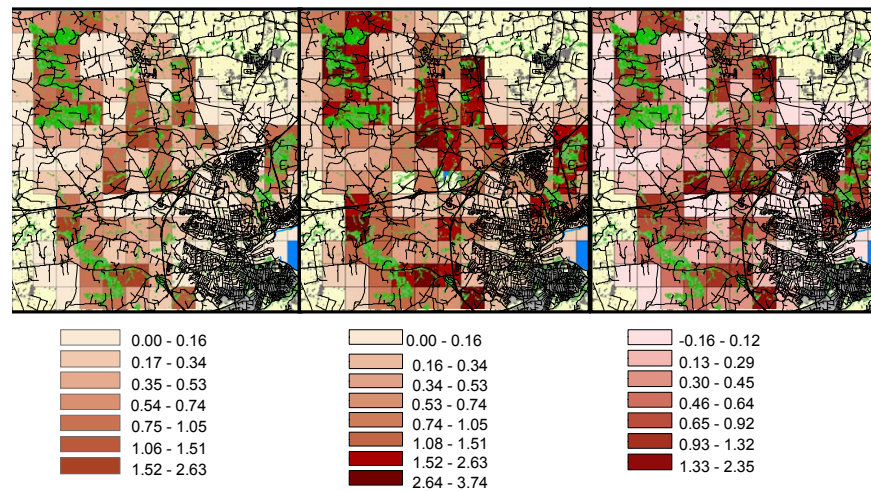
der, hvor vej-tæthed har den største negative indflydelse på antallet af ynglepar, ikke er bebyggede områder som sådan – de er formentlig ikke særligt egnede til at søge føde i under alle omstændigheder, men derimod i (bynære) skovrige områder med en moderat til høj tæthed af veje (Figur 4).

Undersøgelsens resultater tyder dermed på, at mulig forstyrrelse (udtrykt ved vej-tæthed) har en væsentlig negativ indflydelse på tætheden af ynglepar, og dermed bestandsstørrelsen af musvåger. Ikke i bymæssig

bebyggelse som sådan, men i selve 'naturen'.

**A:** Forudsagt årligt antal ynglepar per kvadrat ud fra reel landskabs-sammensætning  
**B:** Forudsagt årligt antal ynglepar per kvadrat ud fra landskabs-sammensætning og 1 km vej/kvadrat  
**C:** Forskel mellem A og B = reduktion i ynglepar pga. vej-tæthed > 1 km/km<sup>2</sup>

Da musvågen er en af de rovfuglearter, som siden jagtfredningen er gået mest frem i antal og tilsyneladende bedst har tilpasset sig det moderne kulturlandskab, er der god grund til at tro, at andre større rovfuglearter i almindelighed vil være mindst lige så negativt påvirkede af infrastrukturen (udtrykt ved vej-tæthed) og den deraf følgende aktivitet i landskabet (Se evt. Videnblad 13 for forskellige trafikformers effekt på musvittens ynglesucces).



Peter Sunde  
 Peter Odderskær  
 Danmarks Miljøundersøgelser,  
 Aarhus Universitet

Figur 4: Lokale (kvadrater på 1x1 km) tætheder af musvågepar omkring Kolding forudsagt ud fra forekomst og struktur af skov (grønne områder) og åbent land (lyse områder), samt veje (sorte linjer) ved hjælp af en statistisk model. Delfigur A viser den forudsagte tæthed af musvåger ud fra landskabets reelle sammensætning. Delfigur B viser den forudsagte bestandstæthed ud fra den reelle struktur af skov og åbent land, men hvor vej-tætheden i samtlige kvadrater er sat til 1 km per kvadratkilometer (den lavest observerede tæthed var 0,8 km vej/km<sup>2</sup>, og den højeste 27 km vej/km<sup>2</sup>). Delfigur C viser forskellen mellem figur A og B, hvilket er det antal ynglepar per km<sup>2</sup>, som pga. en højere vej-tæthed end 1 km/km<sup>2</sup> "mangler" i forhold til, hvad tilgængeligheden af skov og åbent land skulle tilsige. Bemærk at den vej-inducerede reduktion i antal ynglepar er størst omkring bynære skovområder.

**Note**

Undersøgelserne er en del af projektet "Friluftslivets effekter på naturen", finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet.

Se evt. Videnblad 1 og [www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk) for mere information om det samlede projekt.



## Hvad betyder skov, vej og by for musvågers valg af redested?

**Forstyrrelser omkring reder kan have alvorlige følger for fugles ynglesucces. Jo mere sky en art er, jo mindre uro omkring ynglepladsen skal der til før rugende fugle forlader reden.**

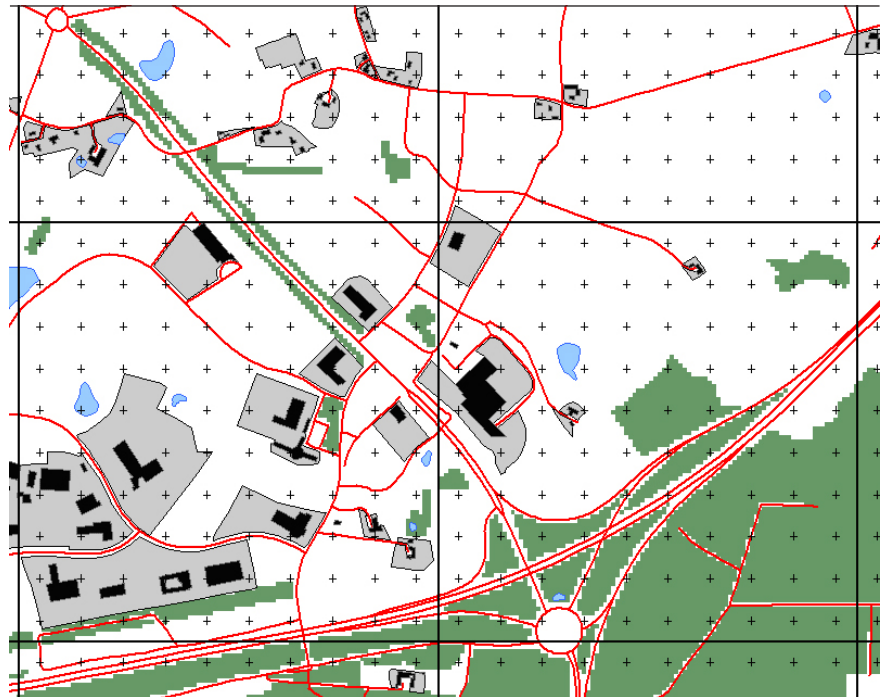
Store, længelevende arter med en evolutionær forhistorie som efterstræbt, vil i særlig grad være sårbare for forstyrrelse. I landskaber med megen menneskelig færdsel, vil naturligt hjemmehørende arter som f. eks. sort stork, trane, havørn og kongeørn derfor kunne have vanskeligt ved at finde egnede ynglesteder. Præcist hvilke faktorer som på landskabsplan indvirker på forstyrrelsesfølsomme arters valg og fravalg af ynglesteder er dog fortsat ufuldstændigt kendt.

### Introduktion

Som model for hvordan forstyrrelser påvirker større fugle, har vi undersøgt musvågens adfærd og ynglesucces over forstyrrelsesgradienter i landskabet (se Videnblad 10). I dette videnblad viser vi hvordan menneskeskabte strukturer (veje og huse) på lille skala (inden for 1-km-kvadrater, hvor musvåger har valgt at yngle) påvirker musvågernes valg af redeplacering.

### Analysen

Tilsammen 301 forskellige redeplaceringer (benyttet mellem 2000 og 2006 - med et eller flere yngleforsøg) blev sammenlignet med hver 100 regulært fordelte placeringer in-



Figur 1: Kortudsnit af landskabet i udkanten af Kolding med angivelse af træbevoksninger (grønt), åbent land (hvid), vandflader (blå) og bebyggede områder (gråt) med bygninger (sort) og veje (rødt). Inden for dette område byggede musvågerne rede 7 forskellige steder i perioden 2000-2006 (ikke angivet af hensyn fuglenes sikkerhed). Kvadraterne fylder hver 1 x 1 km. I analysen blev hver redes reelle placering sammenlignet med placeringerne af 100 punkter (kors) placeret for hver 100 m inden for det pågældende kvadrat, hvor musvågerne yngede. Copyright for grundkortet KMS G15.99.

den for det 1 x 1 km kvadrat (Figur 1). De relative forskelle mellem reelle og potentielle (100 regulært fordelte placeringer) redeplacering blev derefter analyseret statistisk. Den resulterende (bedst beskrivende) statistiske model kunne derefter bruges til at påvise forskellen mellem de lokaliteter der blev valgt som redesteder i forhold til dem der blev fra-valgt.

### Redebyggende musvåger undgår nærhed af veje – især i åbent landskab

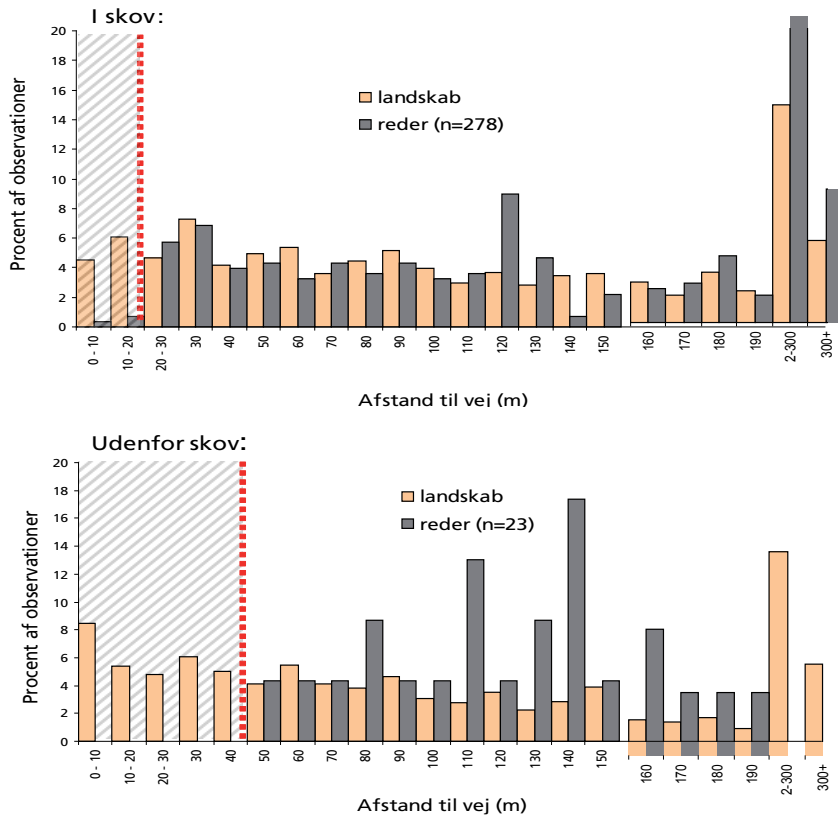
Ikke overraskende var musvågereder ikke tilfældigt fordelt i landskabet, men blev især placeret i mere eller mindre sammenhængende skovpartier. Enkelte reder blev dog også placeret i trægrupper og læhegn i åbent landskab. Når der var taget højde for "naturlige" landskabsvariables ind-

virkning på redeplaceringen, havde nærhed til menneskelige strukturer (veje, bygninger, mv.) en signifikant negativ indvirkning på placeringen af reder. For reder placeret i skov-

partier, blev områder inden for 20 m fra veje benyttet mindre end man ellers skulle forvente, mens den tilsvarende afstand for reder placeret uden for egentlig skovbevoksninger var 50

meter (Figur 2). Med udgangspunkt i en statistisk model som inkorporer musvågernes forskellige præferencer for redeplacering, kan man forudsige hvilke områder i landskabet der vil være mest velegnede for musvåger at bygge deres rede (Figur 3 næste side). Af et sådant kort kan man udlede, om der måtte være mangel på egnede redelokaliteter i bestemte områder, hvilket vil kunne begrænse musvågernes mulighed for at yngle. Hvis man betragter kortet omkring Kolding, vil man se, at der ifølge modellen er velegnede redelokaliteter i lommer af træbevoksning en række steder helt tæt på byens centrum. Dette tyder umiddelbart ikke på, at musvågebestandens lokale tæthed i væsentlig grad er begrænset af mangel på egnede redsteder sammenlignet med mangel på uforstyrrede fødesøgningsområder (se Videnblad 29).

Peter Sunde  
 Peter Odderskær  
 Danmarks Miljøundersøgelser,  
 Aarhus Universitet, 2010

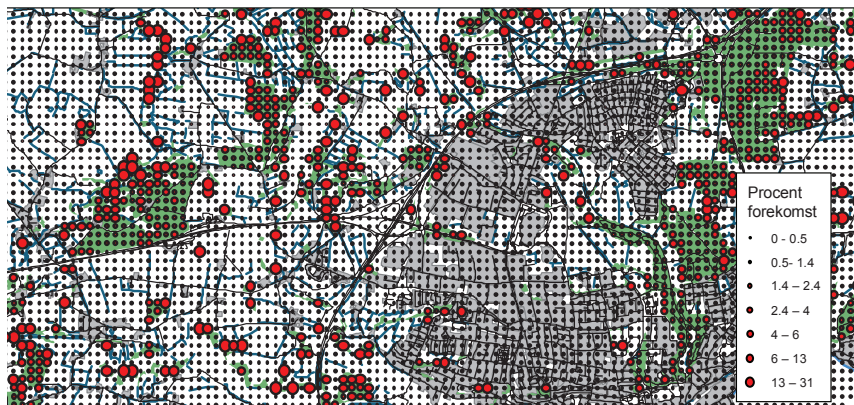


Figur 2: De procentvise fordelinger af afstande til nærmeste vej for henholdsvis musvågereder og landskabet i øvrigt (regulært udlagte plots). Figuren er delt op på skovbevoksninger (øverst) og områder uden for skovbevoksning (nederst). De skraverede områder repræsenterer de afstande fra veje, som helt undgås af musvåger eller som udnyttes sjældnere end landskabsfordelingen skulle tilsi ("manglende" udnyttelse af åbne områder > 200 m fra veje kan tilskrives store markarealer uden trævegetation – korrigeret for i den statistiske analyse).

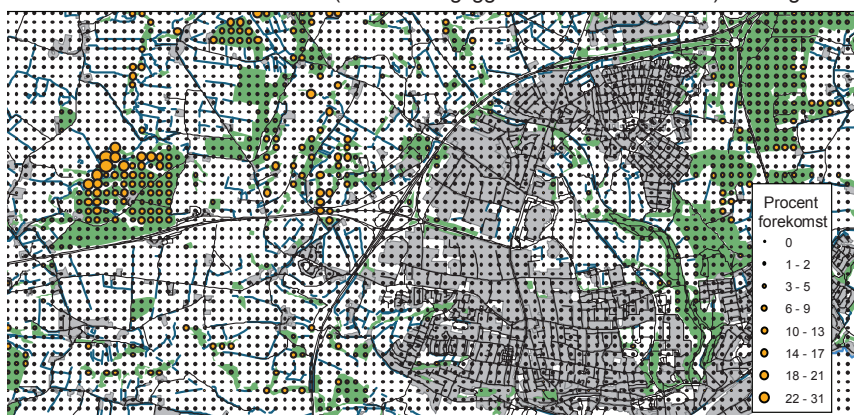
**Note**

Undersøgelserne er en del af projektet "Friluftslivets effekter på naturen", finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet. Se evt. Videnblad 1 og [www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk) for mere information om det samlede projekt.

A: Sandsynlighed for at en rede placeres i et givet 100 x 100 m felt af en musvåge som yngler i området (den omkringliggende kvadratkilometer)



B: Sandsynlighed for at en musvågerede placeres i givet 100 x 100 m felt når forskelle i lokal bestandstæthed (den omkringliggende kvadratkilometer) medregnes.



Figur 3: Modelforudsigelser for om felter på 100x100 m i Kolding og omegn vil blive benyttet som redested af musvåger, under hensyntagen til landskabets generelle sammensætning og forekomst af veje. I den øverste delfigur (A) angives sandsynligheden for, at en redelokalitet benyttes ved en gennemsnitlig bestandstæthed på 1 par per km<sup>2</sup>. Delfigur B viser sandsynlighederne for, at forskellige felter benyttes som redested under hensyntagen til den lokale yngletæthed (svingende fra 0 til ca. 2 par per km<sup>2</sup> forudsagt ud fra sammensætningen af landskabet inden for 1 x 1 km, se Videnblad 29). Bemærk at der i bynære områder efter alt at dømme er adskillige velegnede redelokaliteter (A) som reelt ikke kommer i anvendelse, fordi den lokale musvågetæthed er meget lav på grund af mangel på træer og åbent land, hvor musvågerne søger føde (se Videnblad 29).





## Menneskelige forstyrrelser af dyr i naturen – hvad er problemet?

**Hvorfor kan menneskelige forstyrrelser være et problem for vilde dyr? Hvad er en forstyrrelse overhovedet for noget, og, hvordan opgør man konsekvenserne? Her en oversigt over hvad problemet drejer sig om.**

Mange vilde fugle og pattedyr flygter hvis vi kommer dem for nær, og de undgår derfor ofte områder hvor der er menneskelig aktivitet. Det kan selvfølgelig virke synd for dyrene at de skræmmes bort, men har det overhovedet nogen praktisk betydning, at de fra tid til anden bliver forstyrret? Og hvis det har, hvor meget forstyrrelse kan dyrene tåle, uden at det går ud over deres overlevelse? Det er nogle af de spørgsmål vi vil forsøge at svare på i dette og de følgende videnblade (32-34).

En måde at undgå forstyrrelser på, er ved at styre de rekreative aktiviteter i naturen. Dette kræver dog (1) at de som forvalter naturområder og tilrettelægger rekreative aktiviteter ved hvor meget forstyrrelse naturen kan tåle, og (2) hvordan man tilrettelægger en forstyrrende aktivitet, så den skader mindst muligt. Og så skal man som naturforvaltende instans naturligvis gøre sig klart, hvor stor en negativ effekt på naturen man er villig til at betale, for at besøgende kan få deres rekreative behov opfyldt.

Grunden til at forstyrrelser er blevet et større problem er, at befolkning-



Figur 1. Området omkring Agri Baunehøj, i Nationalpark Mols Bjerge en tilfældig søndag formiddag i august 2010. Naturgæster kommer kørende fra nær og fjern for at gå ture i det bakkede, åbne landskab. For at genskabe de tilgroede overdrev og dermed tilgodese de sjældne lys- og varmekrævende arter, der er tilknyttet denne naturtype, har man fjernet flere kvadratkilometer nåleskov og konverteret dem til afgræssede arealer. Dette har dog også fjernet mange af de skovtykninger, hvor forstyrrelsesfølsomme dyr som rovfugle og hjortevildt føler sig trygge. Er dette et problem? Se videnblad 10, 11, 29, 30, 32, 33, 34 og 35, (Fotos: Peter Sunde).

gen gennem de seneste årtier har haft et stigende behov for og ønske om at bruge naturen til rekreative formål (Fig 1.).

I forvaltningen af vores naturområder er det vigtigt at indtænke det stigende ønske om at bruge vores natur til rekreative formål. Hvis vi i den sammenhæng mangler viden og redskaber til den nødvendige effektberegning, må konsekvensen nød-

vendigvis være en dårligere forvaltning af forstyrrelseskonflikter. I sin yderste konsekvens kan planlægning af friluftaktiviteter uden skelen til forstyrrelseseffekter på naturen i værste fald føre til lokal, national eller endog global udryddelse af forstyrrelsesfølsomme arter (for at læse mere om hvorledes forstyrrelser kan have bestandsmæssige konsekvenser, se VB 33). Beskyttelsesforanstaltninger baseret på manglende

kendskab til de beskyttelseskrævende arters tålegrænser må omvendt være uforholdsmæssigt restriktive over for tilladelse til adgang og aktiviteter (Figur 2).

Investeringer i viden om hvorledes naturen kan bruges inden for definerede tålegrænser, skal derfor ikke kun betragtes som et luksus-tiltag af hensyn til naturen, men også som den nøgle, der kan give adgang til forstyrrelsesfølsomme naturområder – under skyldig hensyntagen til det, man ønsker at beskytte.

Forstyrrelser er imidlertid mange ting, og effekter kan opgøres på mange måder. Så hvad er det vi taler om, når vi diskuterer ”forstyrrelses-effekter”?

I de følgende tre videnblade kan man få en generel indføring i problemstillingerne i forbindelse med forstyrrelses-effekter.

Modsat de øvrige videnblade publiceret i denne serie, bygger disse videnblade ikke direkte på aktiviteter i regi af Friluftsrådets projekt ”Friluftslivets effekter på naturen”, men giver en indføring til det teoretiske grundlag for at forstå de grundlæggende problemstillinger, eksemplificeret ud fra resultaterne af projekts konkrete undersøgelser.

- Hvad er en forstyrrelse? – En ABC over hvad der sker når dyr



Figur 2 Storken vandt over Antichrist: Visse arters beskyttelsehensyn går foran alt andet. Da filmselskabet Zentropa efter omfattende og kostbare forberedelser, skulle optage scener til filmen ”Antichrist” i et skovområde i Tyskland, måtte optagelserne flyttes, fordi et par sorte storke (Ciconia nigra) havde bygget rede i nærheden af sceneområdet, hvorefter al færdsel blev forbudt inden for 1 km fra reden. Arten, som lejlighedsvist også yngler i Danmark er beskyttet i henhold til EU’s fuglebeskyttelsesdirektiv. Andre arter omfattet af samme EU-direktiv, og som derfor skal vises samme hensyn, især i yngletiden, er bl.a: skestork, hvepsevåge, havørn, kongeørn, trane, alle terner, sortspætte, stor hornugle og isfugl. Danske pattedyr som nyder en tilsvarende beskyttelse i henhold til EU’s habitatdirektiv er bl.a. odder og marsvin. Med mindre man kan godtgøre at en planlagt aktivitet (erhvervs-mæssig eller rekreativ) ikke vil skade disse arters levegrundlag i de habitat- eller fuglebeskyttelsesområder som er udpeget til deres beskyttelse, må de ikke gennemføres. (Foto: [www.Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org)).

forstyrres i naturen. (VB 32).

- Hvilke konsekvenser har forstyrrelser for dyr i naturen?(VB 33).
- Hvordan kan vi afbalancere friluftsliv og forstyrrelses-hensyn? (VB 34).

De tre videnblade kan med fordel læses i rækkefølge.

Peter Sunde  
Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet,  
DMU, Aarhus Universitet

## Hvad er en forstyrrelse?

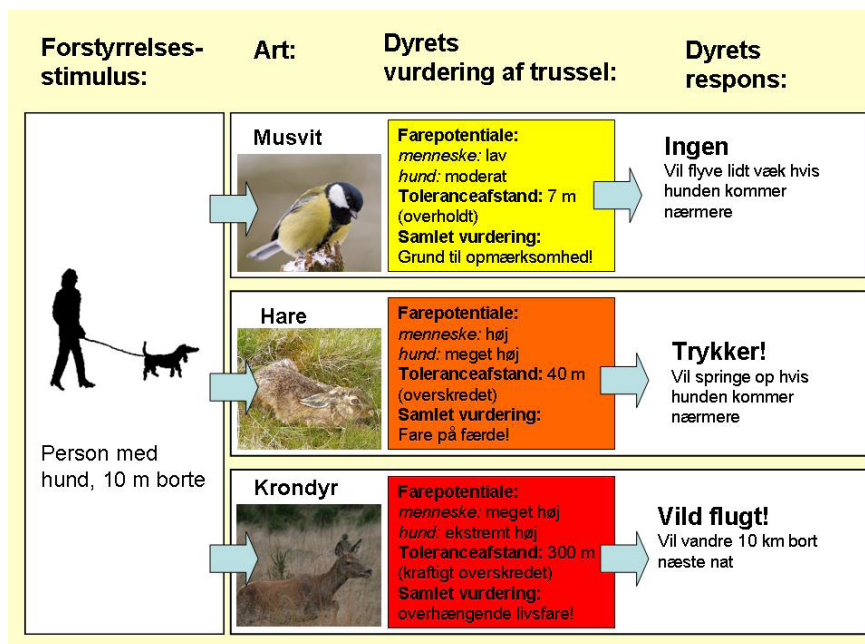
### En ABC over hvad der sker når dyr forstyrres i naturen.

Hvad er en adfærdsmæssig forstyrrelse, hvad sker der inde i hovedet (og i kroppen) på et dyr som forstyrres? Hvorfor reagerer forskellige arter forskelligt på den samme type forstyrrelse? Hvorfor er nogle dyr fra samme art sky mens andre er tilidsfulde? Få forklaringen her.

#### Hvad er en forstyrrelse?

Når vilde dyrs adfærd påvirkes af en menneskelig tilstedeværelse eller aktivitet, kaldes det i adfærdsmæssige sammenhænge for en menneskelig forstyrrelse. Hermed adskiller adfærdsmæssige forstyrrelsesreaktioner sig fra effekten af andre menneskelige aktiviteter som også benævnes "forstyrrelse"; såsom de fysiske ændringer som menneskers aktivitet måtte påføre naturen (slitage på vegetation, træfældning etc.). Ud fra den snævre, adfærdsmæssige definition af begrebet "forstyrrelse" vil forstyrrelseseffekter af jagt alene referere til dyrenes adfærdsmæssige reaktioner på jagtafholdelse, men ikke det at dyr dør ved at blive skudt. Følgelig er det adfærdsmæssige forstyrrelsesbegreb reelt indskrænket til organismer med kompleks adfærd fx. fugle og pattedyr.

Det centrale for alle typer forstyrrelsesadfærd, er at forstyrrelsen får dyrene til at gøre noget andet end det de ellers ville have gjort. En "anti-adfærd" om man vil. Og anti-adfærd koster for det enkelte dyr som er nødt til at aktivere sit fysiologiske



Figur 1. Hypotetisk eksempel på hvorledes forskellige dyrearter formentlig vil opfatte den samme forstyrrelse forskelligt og reagerer forskelligt afhængigt af hvor truet de føler sig, og hvad der er deres naturlige flugtreaktion. Når toleranceafstanden (den korteste afstand som dyret vil acceptere et muligt fareobjekt inden for) er overskredet vil dyret prøve at søge væk fra faren. Jo mere en toleranceafstand overskrides, jo farligere vil dyret vurdere situationen og reagere derefter. I virkelighedens verden vil toleranceafstande også variere i forhold til terrænets beskaffenhed og den måde som forstyrrelsen foregår på.

beredskab ("stress"), suspendere sin fødesøgningsadfærd, udføre krævede flugtadfærd, eller udsætte sig for andre farer for at undgå den aktuelle risiko som forstyrrelseskilden antages at udgøre. Omkostningen ved en given forstyrrelse kan variere fra at være helt ubetydelig ved en kortvarig og lav forstyrrelsesgrad, til at have ødelæggende konsekvenser for dyrets overlevelse og ynglesucces ved en længerevarende og høj forstyrrelsesgrad.

#### Forskellige dyr reagerer forskelligt på forskellige forstyrrelser

Forskellige organismers respons på den samme stimulus vil variere fra det næppe mærkbare til de mest indgribende ændringer i dyrets gøren (adfærd) og indre alarmtilstand (stressniveau) afhængigt af hvor alvorlig en fare de antager forstyrrelsesstimulien udgør og hvad de mener der er den mest hensigtsmæssige måde at reagere på (Figur 1). Dyr kan også befinde sig i en meget høj

alarmeringstilstand uden at reagere: En hare eller et rådyr i dækning eller en and på rede, vil selv om de ligger helt stille, kunne være i akut alarmberedskab, hvilket vil være fysiologisk målbart i form af høj afgivelse af kamphormoner i blodet, forhøjet puls, øget blodgennemstrømning i muskulatur, forhøjet respiration osv. Den endokrine (hormonelle) og fysiologiske stress-reaktion som en fugl eller et pattedyr udviser på en given stimulus, som de med rette eller urette opfatter som en fare, er identisk med den måde mennesker reagerer i tilsvarende situationer hvor man er nervøs, bange eller panisk. På det punkt adskiller vores egen organisme og centralnervesystem sig ikke fra andre pattedyrs eller fugles. Hvis en forstyrrelsesstimulus vedvarer eller gentages med hyppige mellemrum kan vilde dyr, ligesom mennesker, blive syge og yderste konsekvens dø af stress.

Det er vigtigt at forstå, at fra dyrenes synspunkt er deres reaktioner i forhold til mennesker og en hvilken som helst anden fare, at betragte som den hensigtsmæssige måde at håndtere en potentiel fare på. Graden og typen af reaktion afhænger af dyrets "trusselvurdering" og afvejning af forskellige handlemuligheder. Grundlaget for de adfærdsmæssige vurderinger er dels medfødt (instinktivt) og dels tillært.

### Medfødt skyhed

Den instinktive komponent udgøres af artens adfærdsmæssige "grundkode", som er resultatet af generationers naturlig udvælgelse af individer med den mest hensigtsmæssige adfærdstype. Arters grad af generel "skyhed" (dvs. ikke kun over for mennesker, men også andre dyr) vil typisk være korreleret med deres størrelse (jo større, jo mere sky), hurtighed (jo hurtigere man kan komme væk, jo tættere på kan man tolerere en mulig fare) og levetid (jo længere forventet levetid jo mindre risiko tager man i en given situati-



Figur 2. Medfødte anlæg for skyhed/forsigtighed er arvelige. Ligesom mennesker har forskellige medfødte personligheder, er også dyrs personligheder forskellige. I dyrepsykologiske tests har man udarbejdet en "modighedsskala" for mejser i fangenskab, baseret på hvor lang tid de er om at nærme sig et objekt de aldrig har været præsenteret for før: En lille plastikdukke af den lyserøde panter! Ved at udvælge musvitter med de henholdsvis højeste og laveste responstider, kunne forskerne i løbet af 4 generationer fremavle avlslinjer af henholdsvis sky og tillidsfulde musvitter (Drent m.fl. 2003 Proc. Roy. Soc. Lond. B. 270: 45-51). Foto: Anders G. Nielsen.

on). Store rovfugle og klovbærende vildt vil således have en lang flugtstand i forhold til mennesker fordi de, på grund af deres størrelse, accelererer langsommere og ikke så nemt kan flygte i skjul i forhold til mindre dyr. Desuden er de relativt længelevende og har en lang evolutionær forhistorie præget af intensiv menneskelig forfølgelse.

Forskellige individer inden for den samme bestand vil dog også variere i medfødt grad af skyhed (Figur. 2). Da skyhed i høj grad er arvelig, vil dyrebestandes skyhed kunne ændres over generationer gennem naturlig udvælgelse. Galapagosmusvågen, som aldrig har haft naturlige fjender, er således så tillidsfuld at man kan røre ved den, mens danske musvåger flyver længe før man kommer i nærheden af dem.

Det diskuteres blandt forskere hvorvidt visse dyrebestandes ændringer i tillidsfuldhed i byområder (f.eks. sol-

sort og ræv) inden for så kort evolutionært tidsrum som 100 år (50-100 generationer) kan tilskrives naturlig udvælgelse af tillidsfulde dyr.

### Tillært skyhed

Dyrs reaktioner på stimuli er også baseret på tidligere erfaringer, dvs. læring. Den simpleste form for læring er tilvænning til en stimulus som dyret i udgangspunktet, dvs. instinktivt, ville opfatte som negativt ("habituering"). Modsat, kan dårligere erfaringer som forbindes med en bestemt stimulus medføre at dyrets reaktion på det forstærkes ("sensitivisering").

Alle dyr, selv regnorme, er i stand til at lære, men evnen til at ændre adfærd på basis af erfaring varierer fra art til art. Hos arter som lever i sociale grupper kan viden erfaret af et individ videreføres til flokfæller eller afkom.

Som eksempler på dette kan nævnes

kragefugle, gæs eller kronstyrer. Kronstyrer-ledes af de ældste førerhinder som er mødre og bedstemødre for til de øvrige flokmedlemmer. Kronstyrer er de fleste steder i Danmark uhyre sky og agtpågivende over for mennesker og hunde, da mennesker (jægere) og (jagt)hunde er kronstyrers værste fjende. Normalt vil kronstyrer holde sig skjult i døgnets lyse timer og kun søge føde i åbent terræn efter mørkets frembrud. Om dagen vil de holde til i områder med større, sammenhængende skovstrækninger hvor de kan opholde sig uforstyrret. Vildtlevende kronstyrer kan

imidlertid også være halvtamme i områder hvor de ikke opfatter mennesker som en trussel. I Dyrehaven nord for København kan man uden problemer iagttage hjortevildtet på kort hold, fordi de ikke forbinder publikum med død og fare. Der er eksempler fra Danmark såvel som udlandet på at kronstyrer inden for få år kan ændre adfærd fra at være voldsomt sky til at være næsten for tillidsfulde. Da naturlig udvælgelse ikke kan fremskynde så dramatiske adfærdsforandringer over en enkelt generation, må et sådant skifte nødvendigvis være erfaringsbaseret og

kulturbåret. Måske oprindeligt fra kun et enkelt individ.

*Peter Sunde*

*Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet,  
DMU, Aarhus Universitet*

*I det følgende videnblad (nr 33) diskuteres hvorledes adfærdsmæssige forstyrrelser kan have konsekvenser for vilde dyr og deres bestande.*

*I videnblad 34 diskuteres hvorledes forstyrrelses effekter kan afbalanceres med naturhensyn.*



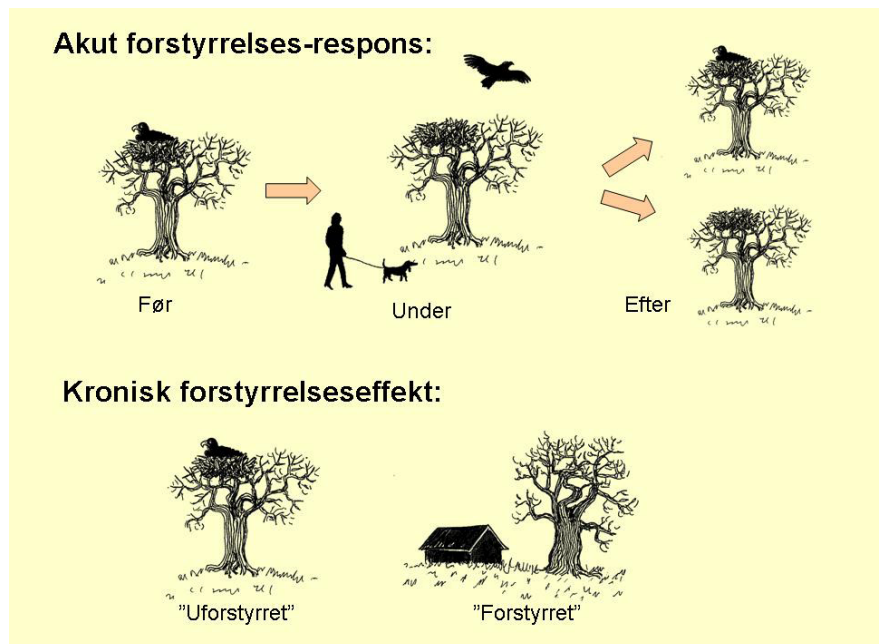
## Hvilke konsekvenser har forstyrrelser for dyr i naturen?

Hvad betyder det for vilde dyr at blive forstyrret? Hvilke typer forstyrrelser findes der, og hvorledes opgøres konsekvenserne for det enkelte individ og for bestanden som helhed? Og hvordan kan man måle effekterne af en indirekte forstyrrelse? Ud fra generel teori og eksempler fra projektet 'Friluftslivets effekter på naturen' gives en indføring i hvordan forstyrrelser kan påvirke individer såvel som bestande.

### Forskellige typer af forstyrrelser

Forstyrrelser af dyr i naturen kan groft inddeles i to hovedtyper: **Akutte** og **kroniske** forstyrrelser. **Akutte eller direkte** forstyrrelser forårsager det enkelte dyrs umiddelbare respons på en specifik hændelse/stimulus: Musvågen ligger på æg i sin rede – en fodgænger nærmer sig – musvågen flyver af reden – efter et stykke tid vil den (formentligt) vende tilbage til sit oprindelige forhavende og ruge videre på æggene. Denne type forstyrrelser kan deles ind i en før ("normal") -situation og en forstyrrelses/reaktions-situation (stimulus/respons), som (oftest) på et tidspunkt afløses af en tilbagevenden til den oprindelige "normal"-adfærd (Figur 1).

Varige eller kroniske reaktioner på forstyrrelser er, som navnet siger, permanent optrædende. Det er summen af de varige adfærdsmæssige valg som dyr foretager sig for at undgå at komme i akutte forstyrrel-



Figur 1. Akutte og kroniske (vedvarende) forstyrrelses-effekter. Mens en akut effekt består af et adfærdssrespons på en given stimulus, vil en kronisk forstyrrelses-effekt kun være målbar gennem sammenligning af områder med forskellig grad af menneskelig forstyrrelse. Mens negative konsekvenser af akutte forstyrrelser vil være målbar på de enkelte dyr (f. eks. i form af opgivet yngling) vil negative effekter af kroniske forstyrrelser typisk give sig udslag i dyrs fravær fra områder med uacceptabel høj forstyrrelsesniveau ("habitat-tab").

sessituationer (f.eks. at undgå at bygge rede i områder med megen menneskelig aktivitet hvis man er en musvåge eller ved at være nataktiv hvis man er et krondyr eller en ræv). Kroniske forstyrrelses-effekter er modsat akutte forstyrrelses-effekter, ikke umiddelbart påviselige ud fra observationer af individuelle dyr, da dyrene holder sig væk fra den permanente forstyrrelse og derfor tilsyneladende opfører sig upåvirket af forstyrrelseskilder (Figur 1). Derfor kan man også kalde disse for indirek-

te forstyrrelsesreaktioner.

### Konsekvenser af forstyrrelser – dyrevelfærd og bestandsbiologi

I sagens natur vil en forstyrrelsesoplevelse formentlig aldrig opleves som behagelig. Fra et dyrevelfærdsperspektiv, kan voldsomt ubehag, angst eller panik hos dyr forårsaget af menneskelige forstyrrelser i sig selv være problematisk. Dyreværns-mæssige forhold er vigtige og omfattet af lovgivning (Dyreværnsloven).

Fra et *bestandsbiologisk perspektiv* er dyrevelfærd en umulig størrelse at håndtere, da dyrs følelser, lige som menneskers følelser er subjektive og derfor vanskelige at måle kvantitativt. Et vigtigere perspektiv er, at dyrs velfærdstatus (hvordan man ellers vil gøre dette op) som sådan ingen direkte betydning har for hvor godt de klarer sig, målt på deres levealder og hvor meget afkom de får. Hermed ikke sagt at der kan være sammenhæng, blot at der er tale om to vidt forskellige størrelser. For at sætte tingene på spidsen kan man sige, at dyrs følelser og lidelser ikke indgår i naturens eget regnskab. Her tæller kun hvem der overlever og efterlader sig afkom, og om arten overlever og hvilken retning den evolutionære udvikling tager.

Når man i et bestandsbiologisk perspektiv skal opgøre konsekvenser af forstyrrelser for individuelle dyr, taler man derfor ikke om "lidelser" men om "omkostninger". En omkostning er hvad som helst som modarbejder det individuelle dyrs mulighed for at overleve og sætte mest mulig afkom i verden ("fitness").

#### Forstyrrelsesadfærd "koster"

Fælles for alle typer forstyrrelsesreaktioner er, at de påfører dyret en ekstra "omkostning" (stor eller lille) forstået som en svækkelse af deres mulighed for at overleve og formere sig (Figur 1):

1. Fysiologisk set er en voldsom endokrin alarmering ("stress") usund og kan i ekstreme tilfælde medføre akut død. Aktivering af kamp- og flugt-beredskabet (især i langvarige eller gentagende tilfælde) svækker immunforsvaret og øger modtageligheden for sygdomme (som hos mennesket).
2. Energiforbruget bliver negativt påvirket idet responset medfører øget energiforbrug i form af øget stofskifte og bevægelse og/eller reducerer fødeindtaget (man kan ikke flygte/gemme sig og spise samtidigt).

3. Beskyttelsesforholdsregler mod andre risikofaktorer suspenderes eller reduceres. Da dyret med sit respons vil prioritere beskyttelse mod den største fare, vil dette ske på bekostning af forholdsregler mod andre farer: afkom vil typisk blive ladet i stikken af de voksne individer hvorved de risikerer at gå til grunde eller blive afkolet mens forælderen er borte, og flugtafærd vil ofte være forbundet med en forøget risiko for at komme ud for ulykker eller falde som bytte for rovdyr.
4. Varig adfærdændring. Meget voldsomme begivenheder kan medføre at dyret ikke vender tilbage til sine tidligere vaner, men varigt ændre opholdssted eller vaner. Krondyr kan efter drivjagter permanent udvandre fra det område som de nu betragter som usikkert. Store rovfugle kan opgive ynglepladser som reaktion på at yngleforsøg er gået tabt. En permanent ændret adfærd vil typisk være mere forsigtig og dermed mindre indbringende i form af ressource-tilegnelse (f.eks. fødesøgning). Som en indirekte effekt, kan dyr holde sig borte fra områder de ellers ville have benyttet. Se figur 1, nederst.

#### Fra individuelle omkostninger til konsekvenser for bestanden

For at de forstyrrelsesmæssige omkostninger som de enkelte dyrs påføres kan få konsekvenser for deres fitness (overlevelse, ungeproduktion), skal omkostningen være så stor at dyret ikke har råd til at betale dem.

*I visse tilfælde er konsekvensen baseret på en risiko* for noget går galt (Figur 2): Hvis der er en risiko på 10 % for at et yngleforsøg går i vasken fordi en fugl skræmmes af reden, vil forstyrrelsen være uden konsekvenser i 90 % af tilfældene, men fatal i de sidste 10 % af gangene. Hvis en fugl udsættes for en sådan forstyrrelse tre gange i løbet af den sårbare fase af yngleperioden, er der 27 % risiko ( $1 - 0,9^3$ ) for at det galt, hvilket også betyder at 73 % af de fugle som måtte blive udsat for tre forstyrrelser ikke ville opleve negative konsekvenser for deres ynglesucces.

*Konsekvensen kan også være baseret på en sum af omkostninger*, som i sidste ende kan vælte det samlede læs (Figur 2). Hvis et mejsepar forhindres i at fodre deres unger i 1 time en enkelt gang, vil omkostningen i form af ungerne lavere energiindtag, dels være til at bære for de enkelte unger som måske nok oplever at deres tilvækst forsinkes en smule, men næppe i en grad så det får fata-



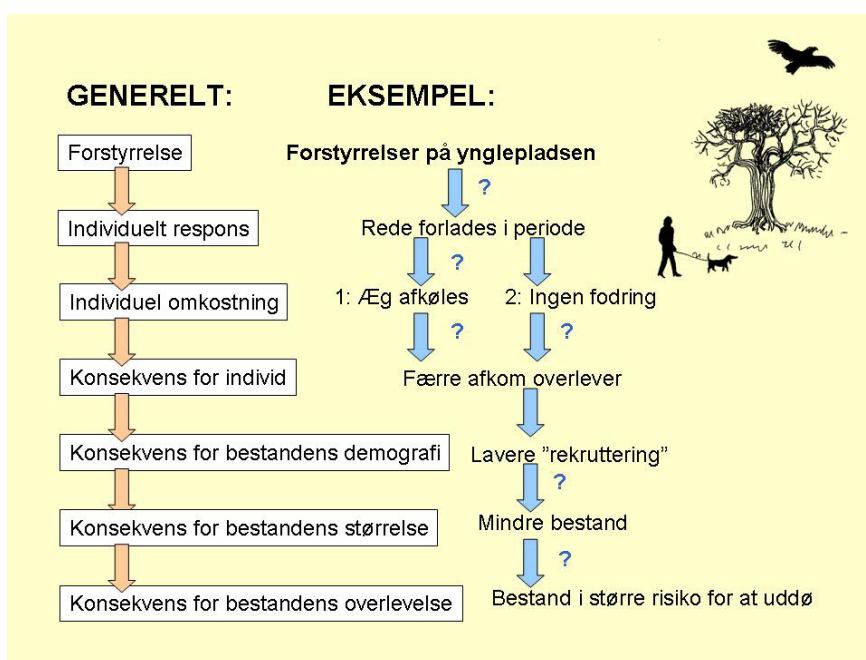
Figur 2. To forskellige typer forstyrrelsesomkostninger. Til venstre: ubeskyttet rede af edderfugl plyndret af måger. Til højre: fodringer af unger (dvs. energiindtag) som går tabt hvis forældrene ikke tør nærme sig reden. Mens den første type omkostning er en risiko for et alt-eller-intet-udfald, vil den anden type omkostning kunne udregnes i indtagne energienheder, som påvirker ungerne tilvækst, som i sidste ende kan have en betydning for deres overlevelseschancer (se videnblad 14, 15). I begge tilfælde er det afkomets overlevelse der i sidste ende tæller!



le konsekvenser for deres overlevelse. Hvis en times tabt fordring skulle ende med døden, vil det i givet fald gå ud over de mindste unger i kuldet som i forvejen vil være dem som får mindst foder og som derfor måske ligger på vippen til at overleve. Det er endvidere muligt at forældrene i nogen grad vil være i stand til at kompensere for det tabte ved at speede fodringen op i de efterfølgende timer. Hvis den timelige forstyrrelse udvidedes fra et enkelt 1-timers interval til to eller tre forstyrrelser i løbet af den samme dag, eller den timelagte forstyrrelse blev en dagligt tilbagevendende begivenhed, ville omkostningerne på et eller andet tidspunkt blive så høje at den ikke længere kunne betales (ungers kondition reduceres så markant at det i stigende grad medfører døden) eller kompenseres for på anden måde (forældrene vil ikke længere kunne opveje den tabte fodring ved at indhente det forsømte bagefter).

Hvornår omkostningen slår igenem som en målbar konsekvens, f. eks. i form af en højere ungedødelighed for et mejsepar, vil med andre ord dels afhænge af en konsekvensstærkel, dels bero på det enkelte dyrs egen ressourcestatus (den ældste unge i kuldet vil kunne tåle mere end den yngste unge, som hurtigt vil falde fra).

En forstyrrelseskonsekvens på individniveau (musvitungen dør) behøver ikke nødvendigvis at få nogen som helst betydning på bestandsniveau. Musvitbestande producerer mange flere unger end der vil være føde til den følgende vinter og ynglepladser til det følgende forår. Så længe der er et overskud af individer i bestanden, vil en øget dødelighed forårsaget af forstyrrelse eller hvilken som helst anden menneskelig aktivitet (trafik, jagt, etc.) ikke kunne måles i bestandens størrelse. Hvis bestanden udgør en ressource (jagtbare arter), vil tab af individer dog medføre at den bestandsmæssige



Figur 3. Illustration af hvorledes forstyrrelser af vilde dyr pga. disses reaktioner kan få konsekvenser for det enkelte dyrs succes (overlevelse, ynglesucces), hvilket igen kan få konsekvenser på bestandsniveau. Spørgsmålstegnene angiver at der i det konkrete tilfælde ikke nødvendigvis behøver at være en overførsel af konsekvens fra et niveau til det næste: En lavere ungeproduktion (rekruttering) behøver således ikke nødvendigvis at få konsekvenser for bestandens størrelse hvis den i forvejen producerer et overskud af ungdyr, og en eventuel reduktion af en bestands størrelse vil først få egentlige konsekvenser for bestandens langsigtede levedygtighed hvis den kommer under et kritisk lavt niveau.

”dividende” bliver mindre til jægeren som skal høste af overskuddet.

Hvis bestanden ikke producerer unger i overskud, hvilket kendetegner flere arter i tilbagegang, eller hvis bestanden er så lille at hvert individ tæller, er situationen dog en ganske anden: Da kan én enkelt forstyrrelse med fatalt udfald i princippet være den begivenhed som tipper en hel bestand i retning så den sidenhen uddør (Figur 3).

De fleste bestandes størrelse ikke er begrænset af tilgangen af ”rekrutter”, men af mængden af levesteder, hvor det bestandsmæssige overskud kan overleve og yngle.

Hvis dyr afholder sig fra at leve i ellers egnede områder pga. for megen forstyrrelse, vil dette indirekte begrænse bestandens størrelse. En sådan situation kan meget vel komme til at gøre sig gældende for arter som

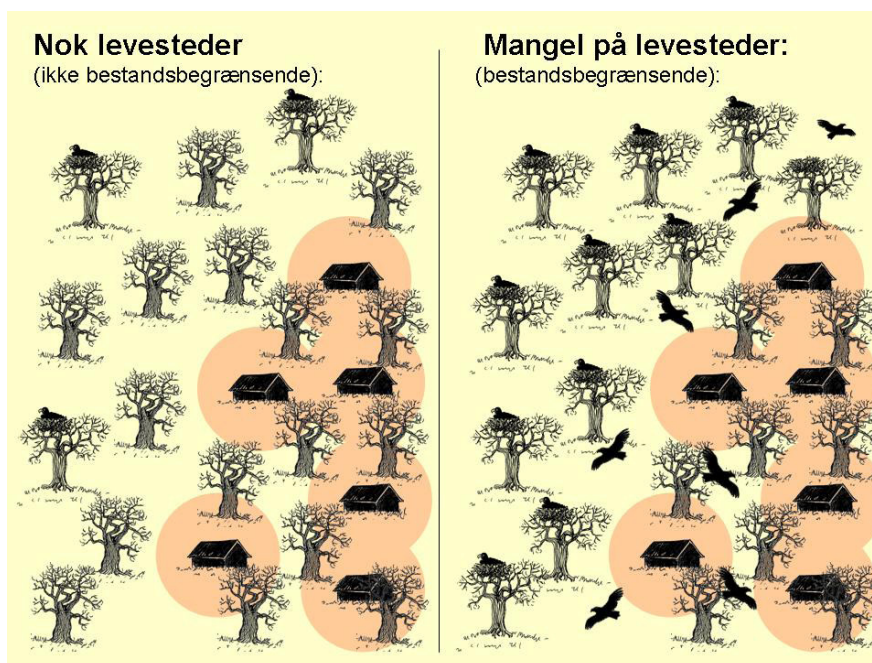
historisk set har været reduceret voldsomt i antal pga. efterstræbelser (f.eks. de store rovfugle eller odder). I de første mange år efter at have opnået beskyttelse, vil bestandene være meget mindre end det antal som naturen kan understøtte. For de enkelte individer betyder det, at de i starten frit vil kunne vælge mellem en lang række levesteder. Skulle et område være for uroligt, vil blot et andet område af næsten tilsvarende kvalitet kunne vælges i stedet. Forekomsten af forstyrrelser vil med andre ord være bestemmende for fordelingen, men ikke antallet af individer i landskabet (Figur 4 til venstre). Efter at bestanden har vokset yderligere vil man på et tidspunkt komme i den situation at alle uforstyrrede leveområder er ”fyldt op”. De overskydende individer vil så have valget mellem at slå sig ned i forstyrrede områder, og tage de konsekvenser de måtte medføre, eller holde sig borte fra disse ellers egnede leveom-

råder og gå glip af de ressourcer som der måtte befinde sig i disse områder (Figur 4 til højre). I det sidste tilfælde vil tilstedeværelse af forstyrrelseskilder medføre et netto-tab af ynglemuligheder. Også selv om ikke en eneste unge eller æg er gået tabt. De er nemlig aldrig blevet produceret. På bestandsniveau er resultatet ikke desto mindre en lavere bestand. Et eksempel på dette er musvågebestanden omkring Kolding, hvis størrelse efter alt at dømme er begrænset af yngleterritorier som igen er negativt korreleret med vej-tætheden (Videnblad 29).

### Hvordan ved vi om forstyrrelser har effekter?

Som beskrevet, er forstyrrelser mange ting og konsekvenserne kan op-gøres på mange måder. Sammen-hængen mellem forstyrrelser, reakti-oner og konsekvenser er desuden ik-ke til at forudsige ud fra isolerede undersøger. Dette er også blevet do-kumenteret i de videnskabelige un-derøgelser på spurvefugle og rov-fugle som har været udført i regi af denne projektpakke (Videnblad 10, 11, 14, 15, 29, 30, 32).

Det korte af det lange er, at for at kunne forstå, endsige forudsige, hvorledes en given art vil reagere på en given forstyrrelse, må man dels undersøge forstyrrelsesreaktioner og konsekvenser på flere niveauer (indi-viders adfærdsmæssige reaktioner, demografiske effekter, rumlig forde-ling etc.) dels kende de enkelte dyre-arters generelle biologi og sociale adfærd: musvitter, musvåger og



Figur 4. Effekterne af indirekte forstyrrelse på forekomst og antal af en forstyrrelses-sensitiv art i en situation hvor antallet af forstyrrelsesfrie ynglepladser er henholdsvis højere og lavere end antallet af yngledygtige individer. Kun når antallet af ynglepladser er i under-skud vil forstyrrelses-effekter påvirke bestandens størrelse. Så længe der er uforstyrrede ynglepladser vil man heller ikke observere direkte forstyrrelser, hvorimod disse kan begynde at optræde hvis fugle uden andet ynglealternativ "tager chancen" og forsøger at yngle på forstyrrelsesudsatte lokaliteter med risiko for at yngleforsøget slår fejl. Hvis antallet af hjemløse (flyvende) fugle tages som den del af bestanden som er yngledygtig, men mangler ynglepladser, er den indirekte forstyrrelses-effekt i den højre delfigur syv ubesatte ynglepladser, svarende til en bestandsreduktion i forhold til det opnåelige (17 ynglefugle) på 41 %. I det lange løb ville en voksende bestand kunne have udnyttet samtlige 18 ynglepladser, mod de 10 der kan realiseres i ikke-forstyrrede områder.

kronstyrer reagerer adfærdsmæssigt vidt forskelligt på forskellige typer forstyrrelser og en tolkning af de bestandsmæssige effekter må tage højde for dette.

Peter Sunde  
Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet,  
DMU, Aarhus Universitet

I det følgende videnblad (nr 34) diskuteres hvorledes forstyrrelses-effekter kan afbalanceres med naturhensyn: For at vide mere om hvad en adfærdsmæssig forstyrrelse er, og hvordan dyr opfatter forstyrrelser og reagerer på dem, se videnblad nr. 32.

## Hvordan kan vi afbalancere friluftsliv og forstyrrelsessyn?

**Rekreative forstyrrelser kan have negative effekter på dyrelivet. Men hvornår skal skader afbødes, og hvordan? Hvordan kan man forudsige mulige konsekvenser i mangel af specifik viden om en pågældende art? Dette videnblad prøver at give nogle forslag til hvorledes afvejning af forstyrrelsessyn og rekreative interesser kan gribes an på kort og på lang sigt.**

Det er et faktum at rekreative forstyrrelser kan have en negativ indflydelse på en række fugle og pattedyr. Og ofte er de arter som i forvejen er sjældne og sårbare, også de arter som er mest sårbare over for forstyrrelser. Dels fordi store og pladskrævende arter med små bestande reelt er mere forstyrrelsesfølsomme end mindre arter, dels fordi små og sårbare bestande dårligere vil tåle at miste yderligere individer eller plads end arter med store bestande.

At dømme ud fra den videnskabelige kildelitteratur inden for det fagområde som efterhånden benævnes ”forstyrrelsesøkologi”, er problemet med forstyrrelseseffekter på vilde dyrs bestande formentligt mere omfattende end hidtil antaget (Schlesinger m.fl. 2008). Rekreativ aktivitet bliver i denne forbindelse nævnt eksplicit som en stigende udfordring med den stigende vækst i omfanget af udendørs sports- og fritidsaktiviteter og naturturisme.

Så hvornår ved vi om konkrete rekreative aktiviteter resulterer i forstyrrelser, som har uønskede konsekvenser for individer eller bestande? Og hvordan kan vi gennem ændret aktivitetsplanlægning modvirke de konsekvenser vi ikke måtte ønske.

Et forslag til beslutnings- og prioriterings rækkefølge for ethvert tilfælde er gennem følgende tre hovedspørgsmål

1. Hvilke arter ønsker vi at beskytte mod negative effekter af forstyrrelse, på hvilket niveau og i hvilken grad?
2. Hvorledes kan man tilrettelægge en given rekreativ aktivitet så den har den ringest mulige effekt på de arter man ønsker at beskytte?
3. Mangler vi konkret eller generel viden for at besvare spørgsmål (2), og hvorledes agerer vi ud fra manglende viden?

### (1) Hvilke arter ønsker vi at beskytte, på hvilket niveau og i hvilken grad?

Enhver forvaltning – herunder også af forstyrrelsessyn – må tage udgangspunkt i en målsætning som definerer hvad man vil opnå eller undgå. Dette indledende spørgsmål er dybest set af natur- og værdipolitisk art. Følgelig er der heller ingen rigtige eller forkerte svar til det, idet enhver given målsætning må være baseret på det man ønsker opnået eller beskyttet. En række arter, som er beskyttet af dansk lovgivning eller EU-direktiver har dog med ud-

gangspunkt i denne lovgivning et lovkrav på beskyttelse.

Hvad angår niveauet hvorpå forstyrrelseseffekter ønskes minimeret, må man gøre sig klart hvilke forstyrrelseseffekter som man mener, vil være et problem: I forbindelse med forstyrrelser af fuglekolonier vil dyreværnsfolk vil således måske især være bekymret for de *dyreværns* *små* *aspekter* såsom den angst og det ubehag som forstyrrelse af forældre og afkom påfører dyrene, eller det tab af individer som forladte reder måtte resultere i. Fra et *jagerperspektiv* kan tab af afkom (f.eks. rålam) anses som et problem, da det vil resultere i færre dyr at høste af den følgende jagtsæson. Fra et *bestandsperspektiv* er dyrevelfærd irrelevant og tab af individer kun betydende hvis det påvirker bestandens størrelse.

En sund bestand kan sagtens tåle at miste individer pga. f.eks. forstyrrelser, uden at bestandens størrelse påvirkes. En stor bestand kan også sagtens være levedygtig selv om dens størrelse reduceres, f.eks. pga. forstyrrelser. Den gængse tommelfingerregel for fugle og pattedyr til siger at bestande som tæller mere end 4000 individer er robuste i forhold til risikoen for at uddø.

Med skønsmæssigt 5000 ynglepar af musvåger i Danmark, og et formentligt endnu større antal ikke-ynglende fugle i reserve, vil selv en markant

nedgang i antallet musvågepar ikke bringe bestanden i fare som sådan.

For den tilbageværende bestand af brushøns, som består af under hundrede individer, vil en yderligere bestandsreduktion f.eks. pga. af forstyrrelser i den vigtigste ynglelokalitet på Tipperne, derimod kunne være af fatal betydning for bestandens fremtidige overlevelsesmuligheder.

## (2) Hvorledes kan man tilrettelægge rekreative aktiviteter så de får den mindst mulige effekt?

Når en beskyttelsesmålsætning er defineret, går resten af øvelsen ud på at vurdere hvorledes en given aktivitet kan tilrettelægges så den enten har den mindst mulige negative effekt, så effekten ikke overskrider den fastsatte tålegrænse, eller ultimativt, om den overhoved kan tillades gennemført i forhold til den forventede effekt på de arter man ønsker beskyttet.

Her bliver det essentielt at have kendskab til hvorledes individuelle arter reagerer på forskellige typer af forstyrrelser under forskellige situationer, og hvad effekterne deraf bliver på individ- og bestandsniveau, for at konsekvensberegninger overhoveder kan foretages. Med udgangspunkt i musvågeundersøgelserne (videnblad 10, 11, 29, 30, 35), har vi demonstreret hvorledes det er muligt at forudsige bestandsmæssige effekter af forskellige forstyrrelsesscenarier i forskellige landskabstyper. Viden om specifikke arters habitatkrav og toleranceafstande under forskellige landskabsforhold kan dermed inkorporeres i mere eller mindre sofistikerede modeller med arealmæssig reference (videnblad 28). Ud fra opnået viden om musvågers og krondyrs ressourcekrav og toleranceafstande i forskellige vegetationstyper vil man således kunne fremstille temmelig troværdige habitatkvalitetskort for hvor dyrene med den nuværende toleranceadfærd vil kunne leve i forskellig tæthed under forskellige arealforvaltningsscenarier. Hermed



Figur 1. Lige sårbare som individer, men ikke som bestand: Både viber og brushaner kan miste afkom hvis de forstyrres i rugetiden, men konsekvenserne af en enkelt forstyrrelse er ikke den samme for begge arter. Viben yngler i hele landet med en samlet bestand på måske 30 000 par. Tab af et en lille håndfuld reder på grund af en lokal forstyrrelse vil derfor ikke have nogen stor bestandsmæssig betydning. For den sidste håndfuld brushøns som er tilbage i Danmark, vil hver unge tælle, og en enkelt forstyrrelse kan derfor være alvorlig for bestanden. (Fotos: Anders Grøndahl Nielsen)

vil man f.eks. kunne få troværdige bud på hvilke konsekvenser udbygning af vej- og stinet og generelt øget færdsel i nationalparker vil få på forekomsten af de arter som parkerne bl.a. havde til formål at beskytte.

Det skal dog samtidigt pointeres at ingen model er bedre end de data og de forudsætninger hvorpå den bygges: sammenlignet med virkeligheden er alle modeller principielt forkerte – men de mindst forkerte (dvs. mest velunderbyggede) af dem, vil kunne give kvalificerede bud på de forventede effekter af en given type forstyrrelse under givne naturforhold. Brugere af prediktive modelværktøjer (naturforvaltere) skal derfor altid stille krav til udviklerne af disse redskaber (forskere) om at modellernes forudsigelser skal være testet ("valideret") i forhold til virkelige forhold.

## (3) Manglende konkret viden

Det er langt fra alle arter som der foreligger specifikke undersøgelser af forstyrrelses effekter fra – og slet ikke på alle de relevante responsniveauer som er nødvendige for at kunne danne sig et overordnet billede. Og det vil være en illusion at tro

at vi nogensinde får det. I mangel af specifik viden, bliver behovet for generel viden som kan overføres fra system til system desto mere vigtig. Traditionelt er forskningsmæssige undersøgelser af forstyrrelses effekter ofte blevet iværksat (og finansieret) på grundlag af konkrete problemstillinger knyttet til bestemte, typisk fåtallige og beskyttelseskrævende, arter. Problemet med denne type ad hoc undersøgelser er ofte at de kan være for specifikt designede til at erfaringerne kan overføres til andre systemer. Fåtalige og beskyttelseskrævende arter er endvidere sjældent de mest velegnede studieobjekter til generelle problemstillinger fordi deres fåtallighed gør dem vanskeligt tilgængelige (dyre) at undersøge, og deres beskyttelsesstatus fordrer stor forsigtighed med hensyn til udførelse af eksperimentelle forstyrrelsesundersøgelser (se Holm & Laursen 2009).

For at opnå generel viden, er almindelige arter som regel langt mere velegnede som studieobjekter, idet datamateriale vil være lettere at fremskaffe, og bestå af langt flere observationer (f.eks. musvåge vs. havørn eller kongeørn). Fra et bestandsperspektiv er det også langt

mindre problematisk at benytte almindelige arter til eksperimentelle undersøgelser som kan indebære konsekvenser for ynglesucces og overlevelse end arter med sårbare bestande (f.eks. ynglende musvitter, videnblad 12-15). Projektet 'Friluftslivets effekter på nature' har muliggjort undersøgelser af generelle forstyrrelsesproblemstillinger ud fra generelle "modeller" og på den baggrund muliggjort at vi har kunnet udlede generelle læresætninger.

I hvor høj grad er det så muligt at overføre den viden vi opnår om almindelige arter til sjældnere arter under sammenlignelige forhold (f.eks. fra ynglende musvåger til ynglende hvepsevåger eller røde glenter)? Og hvor meget erfaring kan vi overføre fra en art under et sæt miljøbetingelser til et andet (musvåger i Østjylland til musvåger på Sjælland)? For ikke at tale om fra en art i et system til en anden art i et andet system (fra musvåge i Østjylland til hvepsevåge og glente på Sjælland)? En fremtidig udfordring bliver at undersøge hvor langt man kan forudsige ("ekstrapolere") et forventet respons i et system til et lignende, men alligevel anderledes system. Nøglen til i fremtiden at kunne forudsige hvilke effekter givne rekreative tiltag vil få på bestemte typer af dyreliv under forskellige naturforhold må nødvendigvis være, gennem studier af udvalgte modelsystemer over gradienter af forstyrrelsesregimer, at opnå generel viden om hvorledes arter med givne karakteristika responderer på givne forstyrrelsesty-

per under givne omkringliggende forhold. Samt ikke mindst, estimere med hvor stor en sikkerhed man vil kunne ekstrapolere fra et system til et andet. Forskningen i "forstyrrelsesøkologi" er allerede kommet et godt stykke på vej hen i mod den videnskabelige syntese som vil danne det konceptuelle skelet ud fra hvilket de mangeartede problemstillinger forbundet med forstyrrelseseffekter må angribes (Sutherland 2007). Som et enkelt eksempel kan blot nævnes at individuelle fuglearters toleranceafstand under naturforhold og urbane forhold, i vidt omfang ser ud til at kunne forklares ud fra deres kropsvægt og evne til at kunne lette hurtigt, gennemsnitslevealder mv. (Møller 2008a). Desuden ser der ud til at eksistere nogle gennemgående adfærdsmæssige lovmæssigheder gående ud på at vilde dyrs evolutionære tilpasninger til at kunne leve i miljøer med megen forstyrrelse (f.eks. byer) ved en højere grad af nedarvet forstyrrelsestolerance er genetisk koblet med en generelt lavere skyhed over for andre rovdyr (Møller 2008b). Retrospektive undersøgelser, som musvågeundersøgelserne i regi af denne projektpakke, vil også være med til at belyse i hvilken grad pattedyr og fugle over generationer vil – eller ikke vil – være i stand til gradvist at tilpasse sig menneskers tilstedeværelse i deres leveområder.

Peter Sunde  
Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet,  
DMU, Aarhus Universitet

*For at vide mere om hvad en adfærdsmæssig forstyrrelse er, og hvordan dyr opfatter forstyrrelser og reagerer på dem, se videnblad 32.*

*For at vide mere om hvorledes adfærdsmæssige forstyrrelser kan have konsekvenser for vilde dyr og deres bestande: videnblad 33.*

#### **Kilder**

- Holm, T. E.; Laursen, K 2009. *Experimental disturbance by walkers affects behaviour and territory density of nesting Black-tailed Godwit Limosa limosa. Ibis. 151: 77-87* <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1474-919X.2008.00889.x/abstract>
- Møller A.P. 2008a. *Flight distance of urban birds, predation and selection for urban life. Behav. Ecol. Sociobiol. 63: 63-75.* <http://www.springerlink.com/content/fx78vr8x50014706/>
- Møller A.P. 2008b. *Flight distance and population trends in European breeding birds. Behav. Ecol. 19: 1095-1102.* <http://beheco.oxfordjournals.org/cgi/content/full/19/6/1095>
- Schlesinger M.D., Manley P.N. & Holyoak M. 2008. *Distinguishing stressors acting on land bird communities in an urbanizing environment. Ecology 89: 2302-2314.* <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18724740>
- Sutherland W.J. 2007. *Future directions in disturbance research. Ibis 149 (Suppl. 1): 120-124.* <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1474-919X.2007.00673.x/pdf>



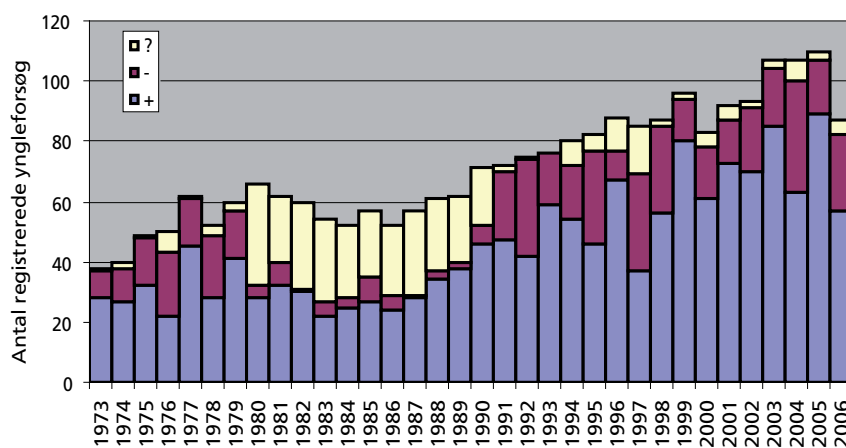
# Musvågers fornemmelser for mennesker - det samlede billede

Musvågers reaktioner på forskellige typer af forstyrrelser er her opsummeret. Undersøgelsernes hovedresultat er at, selv om musvågers ynglesucces ikke var direkte påvirket af menneskelig tilstedeværelse nær rederne, så havde menneskeskabte strukturer i landskabet alligevel negative effekter for bestanden i form af et stigende antal "manglende" ynglepar jo flere veje der var i et område. Dette skyldtes formentlig forstyrrelser i fødesøgningsområderne. I løbet af de 34 år undersøgelsen strakte sig over, begyndte musvåger i stigende grad at yngle i mere påvirkede områder, men forblev efter alt at dømme, fortsat lige sky omkring rederne.

## Musvågen som model for en forstyrrelsesfølsom dyreart

Musvågen (*Buteo buteo*) er en mellemstor dagaktiv rovfugl med en vægt omkring 1 kg og et vingefang på lidt over en meter. Musvåger begynder normalt at yngle i 2-3 årsalderen, og kan blive 20 år gamle. Musvåger danner normalt livslange par som forsvarer deres yngleterritorium mod artsfæller. De jager normalt mindre pattedyr fra siddeposter i træer og på hegnsplæ. Åbne landskaber med mange siddeposter (træer, pæle) yder derfor musvågen optimale jagtbetingelser. Musvåger yngler i træer, og kan benytte den samme rede flere år i træk.

Før 1967, hvor arten blev totalfre-



Figur 1. Udviklingen i årligt antal ynglede par musvåge i et 323 km<sup>2</sup> stort område omkring Kolding 1973-2006. Arten blev totalfredet 1967. Farvekoderne angiver ynglesucces (blå: mindst én unge blev flyvefærdig, bordeaux: yngleforsøg slog fejl, lysegul: ukendt). Efterhånden som bestanden stiger, øger også behovet for levesteder og dermed også konkurrencen for uforstyrrede områder. (Data fra Kolding Rovfuglegruppe).

det, blev bestanden holdt nede af jagtlig efterstræbelse. Før den tid havde musvåger derfor al mulig grund til at undgå mennesker, da mennesker i mindst 100 år har været musvågernes væsentligste fjende. Efter fredningen er bestanden næsten tredoblet (Figur 1), hvad der i dag gør arten til Danmarks mest almindelige rovfugl.

Det at arten tidligere blev hårdt jaget, men siden har øget så meget i antal og udbredelse, gør musvågen velegnet som en "model" for hvorledes andre, endnu større rovfuglearter (havørn, kongeørn, rød glente, stor hornugle m. fl.) kan tænkes at reagere over for forstyrrelser efterhånd-

den som de genindvandrer til de levesteder hvorfra de blev udryddet for 100-150 år siden. Ligesom musvågen har disse arter i dag generelt lidt af frygte fra mennesker – men ved det måske endnu ikke selv.

Nærværende projekt gik dels ud på at identificere forstyrrelser betydning som bestandsbegrænsede faktor for musvåger, dels at undersøge om disse en gang så sky fugle, efter at være blevet fredet, over tid udvikler en mindre grad af agtsomhed over for mennesker, og dermed en bedre evne til at sameksistere med mennesker i landskaber præget af menneskelig aktivitet.

Baseret på data indsamlet af Kolding Rovfuglegruppe, har vi undersøgt forstyrrelseseffekterne på flere niveauer (Videnblad 10), såsom individuelle fugles flugt- og ynglere-spons på forstyrrelser omkring på redepladsen (Videnblad 11), betydningen af skov, vejnet og by for tætheden af ynglepar og valg af redeplacering (Videnblad 29 og 30).

### Musvågers fornemmelser for mennesker – det samlede billede

Musvågerne udviste forstyrrelsesreaktioner på visse parametre, men langt fra alle (Tabel 1). Trods 40 års fredning forlod de fleste rugende fugle reden når personer nærmede sig den – ofte på over 100 meters af-

stand. Musvåger som havde reder nær forstyrrelseskilder blev ikke længere på reden end andre musvåger. Det tyder på at musvågerne ikke tolererede forstyrrelser bedre selv om de byggede rede relativt nær veje og huse.

Man kan fra dette tro, at reder placeret nær mulige forstyrrelseskilder var mere udsatte for at blive opgivet end øvrige reder, men det var ikke tilfældet. Reder nær veje og huse blev heller ikke brugt i kortere tid end andre reder (Tabel 1) og der var heller ingen forskel mellem statsejede skove (færdsel tilladt uden for stier) og private skove.

Når musvåger oprettede yngleterritorier, undgik de konsekvent at bygge rede inden for mindst 20 m fra veje og stier i skov og 50 m i mere åbent terræn. Statistiske modelforudsigelser for hvor velegnet en et område på 100 x 100 m var som yngelsted, tydede dog på, at der som regel var egnede ynglepladser for de musvåger der måtte få lyst til at bygge selv i områder med temmelig meget bymæssig bebyggelse (Videnblad 29). Mangel på uforstyrrede redelokaliteter ser derfor ikke ud til at begrænse antallet af ynglepar, selv i meget bynære områder.

Ud fra disse observationer, ville det være fristende at konkludere at mu-

Tabel 1. Musvågers reaktioner på forskellige typer forstyrrelse ved forskellige responsniveauer.

Respons-parameter	Forstyrrelses-parameter	Generelt respons	Betinget respons?	Kilder
Flugtafstand (rede) 2007-8	Person til fods	Af 213 fugle fløj 86% fra reden når en person nærmede sig redetræet: Ved en personafstand på 100 m lettede 40% af fuglene, ved 50 m, 60%.	Fugle fra reder nær forstyrrelseskilder blev ikke længere tid på reden end fugle fra reder i uforstyrrede områder	Videnblad 11 Sunde m.fl. (2009)
Hyppeghed af fejlslagen yngling, 1973-2006	Afstand til og lokal tæthed af bygninger og veje	Ingen effekt af forstyrrelseskilder. En stor del af variationen i ynglesucces kunne forklares ud fra naturlige årsager såsom år-til-år-variation, landskabets sammensætning og bestandens tæthed.		Videnblad 11 + upubl.
Antal år en givet rede blev brugt, 1973-2006	Afstand til og lokal tæthed af bygninger og veje	Ingen effekt af forstyrrelseskilder.		Upubl.
Valg af redested Inden for 1 km <sup>2</sup> med ynglepar, 1973-2006	Afstand til og lokal tæthed af bygninger og veje	Musvåger undgik at bygge rede inden for henholdsvis 20 m (i skov) og 50 m (uden for skov) fra vej og stier.	Toleranceafstand var 2½ gange højere over åbent terræn sammenlignet med i skov. Toleranceafstandene mindskedes ikke fra 1973 til 2006	Videnblad 30 + upubl.
Ynglepar per km <sup>2</sup> , 1973-2006	Lokal tæthed af bygninger og veje	Tæthed af ynglepar reduceres med øgende tæthed af veje inden for kvadrat på 1 x 1 km	Den forholdsmæssige reduktion i antal ynglepar er ens i alle landskabstyper. Den absolutte effekt er derfor størst i områder med størst naturlig bæreevne Fra 1973 til 2006 etablerede musvåger i stigende grad yngleterritorier i åbent landskab og tættere bebyggede områder	Videnblad 29 + upubl.



lige forstyrrelser i landskabet, målt som tilstedeværelse og tæthed af bygninger og veje, ikke havde nogen mærkbar effekt på musvågebestanden, al den tid de demografiske parametre (her ynglesucces) ikke var påvirket af forstyrrelser. Undersøgelser af musvågenes fordeling i landskabet viste imidlertid et noget andet billede.

Tætheden af ynglepar per km<sup>2</sup> aftog med tætheden af veje (og andre mål for "urban" aktivitet) (Videnblad 29). En given øgning i vej-tæthed (f. eks. med 1 km vej per km<sup>2</sup>) havde størst negative effekt i områder med i forvejen lave vej-tætheder: Hvis der allerede fandtes 2 km vej per km<sup>2</sup> ville tilførsel af én ekstra km vej, reducere ynglebestanden med 16 %, mens 1 km vej til i et område hvor der i forvejen var 10 km per km<sup>2</sup>, "kun" ville forårsage en forholds-mæssig bestandsnedgang på 5 %. Selv om der ikke kunne påvises alvorlige direkte forstyrrelses-effekter på musvågenes ynglesucces eller yngleadfærd, havde forstyrrelser alligevel en væsentlig indirekte bestandsbegrænsende betydning i form af "manglende" ynglepar i områder med megen aktivitet (udtrykt som vej-tæthed). I musvågebestande, som ikke jages, begrænses antallet af fugle af antallet redeterritorier der kan blive plads til og en stor del af bestanden kan derfor ikke yngle (Kenward m.fl. 2000). Samme forhold gælder de fleste store rovfuglearter. Man skal derfor forestille sig, at der ude i landskabet er masser af musvåger som gerne vil yngle men som mangler et yngleterritorium. De "manglende" musvågepar i områder med megen infrastruktur, er derfor tegn på at øget grad af menneskelig påvirkning gør naturen gradvist mindre egnet som levesteder for musvågen. Formentlig skyldes dette at flere og flere zoner omkring veje og huse ikke kan udnyttes effektivt for musvågerne, enten fordi de undgås, eller fordi musvågerne forstyrres når de bruger dem.

Den forholds-mæssige effekt af veje på reduktionen i antal musvågepar var ens i alle landskabstyper. Følgelig var den negative effekt af veje på det totale antal ynglepar størst i de landskabstyper som kunne rumme største tæthed af ynglepar.

Tilførsel af ekstra veje (med deraf følgende mulighed for aktivitet) i landskabet vil med andre ord have den største negative effekt på bestanden i de områder hvor aktiviteten i forvejen var mindst og i de områder som for musvåger var af bedst kvalitet.

#### **Blev musvåger mindre sky med tiden?**

Undersøgelsen strakte sig fra 6 til 39 år efter at arten blev jagt-fredet. Blev musvågerne mindre sky i denne periode? Svaret er både ja og nej. Hvad angik hvilke 1-km kvadrater hvor musvågerne overhovedet etablerede yngleterritorier, så foretrak de gennem hele perioden områder med megen skov og undgik bebyggelse og veje. Denne habitatpræference udjævnedes dog noget i løbet af de 34 år, således at musvågepar i stigen-de grad etablerede yngleterritorier i områder med mindre skov og mere bebyggede områder som årene gik. Denne udvikling kunne ikke alene forklares ved at der efterhånden kom flere par som måtte finde nye områder at etablere territorier i. Med tiden blev musvågerne, alt andet lige, mere villige til at yngle uden for skove og nærmere menneskeskabte strukturer.

Inden for deres yngleterritorier, ændredes toleranceafstanden til veje og bygninger sig imidlertid ikke fra 1973 til 2006. Omkring rederne var musvågerne derfor tilsyneladende lige sky i hele perioden.

Overordnet kunne dette tyde på at musvågers generelle skyhed over for mennesker er aftagende i forbindelse med deres fødesøgning ude i landskabet, men omtrent uændret omkring reden.

Da bestanden efter alt at dømme er begrænset af områder hvor musvågerne kan etablere yngleterritorier, kan den historiske ændring hen imod aftagende skepsis mod at etablere territorier i områder med højt befolkningstryk tolkes derhen, at musvåger gradvist har lært bedre at affinde sig med menneskeskabte strukturer i områder hvor de i det daglige opholder sig og søger føde. Omvendt kan den manglende ændring i tolerance over årene, med hensyn til reders nærhed til vej, skyldes at en relativ rigelighed på egnede redelokaliteter har gjort, at musvåger endnu ikke har været presset til at bygge reder nærmere veje, og derfor heller ikke har ændret tolerancead-færd omkring redestedet.

Peter Sunde

Peter Odderskær

Danmarks Miljøundersøgelser,

Aarhus Universitet

#### **Note**

Undersøgelserne er en del af projektet "Friluftslivets effekter på naturen", finansieret af Tips- og lottomidler fra Friluftsrådet.

Se evt. Videnblad 1 og [www.friluftseffekter.dk](http://www.friluftseffekter.dk) for mere information om det samlede projekt.

#### **Kilder**

Kenward, R.E., Walls, S.S., Hodder, K.H., Pakkala, M., Freman, S.N & Simpson, V.R. 2000. The prevalence of non-breeders in raptor populations: evidence from rings, radio-tags and transect surveys. – *Oikos* 91: 271-279. <http://www.jstor.org/stable/3547547?cookieSet=1>  
Sunde, P., Odderskær, P, Storgaard, K 2009 Flight distances of incubating Common Buzzards *Buteo buteo* are independent of human disturbance. *Ardea*. 97: 369-372 [http://nou.natuurinfo.nl/website/ardea/ardea\\_show\\_abstract.php?lang=uk&nr=3942](http://nou.natuurinfo.nl/website/ardea/ardea_show_abstract.php?lang=uk&nr=3942)



## Registrering af naturtyper, arter og graden af forstyrrelser

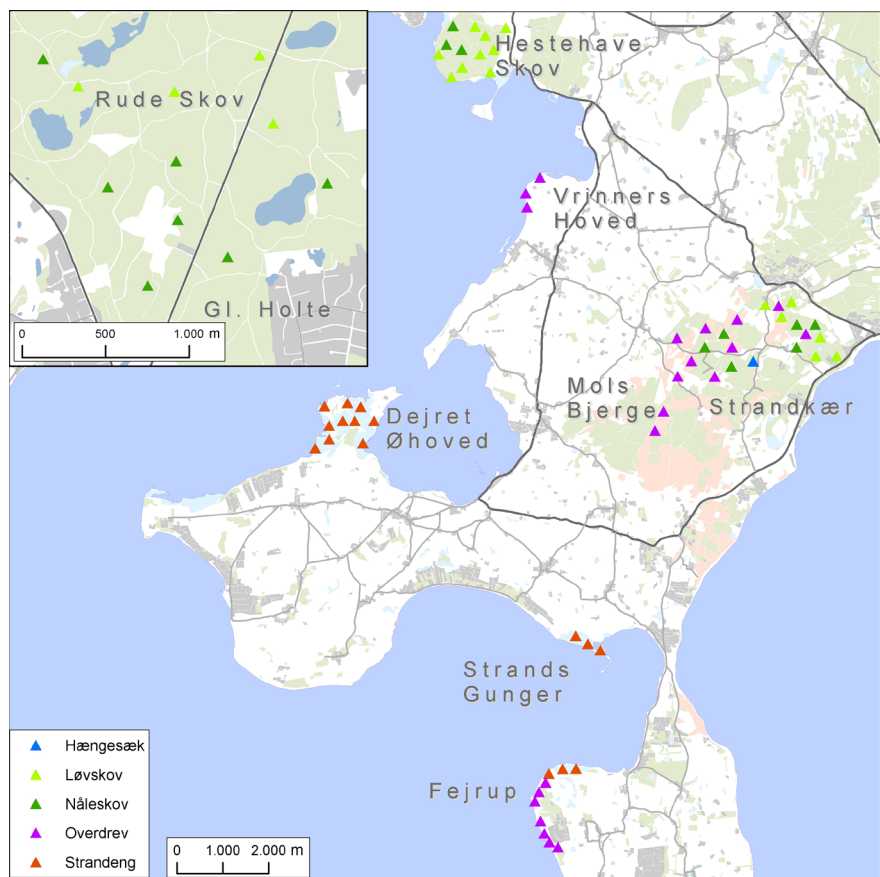
Som en del af projektet "Friluftslivets effekter på naturen" er der lavet en kortlægning af udvalgte naturtyper, deres artsrigdom og graden af forstyrrelse i et område i og omkring Mols Bjerge samt Rude Skov i Nordsjælland.

Kortlægningen havde til formål at give et overblik over vegetationens sammensætning og fordelingen af almindelige fugle og pattedyr i udvalgte lokaliteter i området og samtidig vurdere i hvilken grad de var forstyrrede.

### Metode

For at gennemføre undersøgelserne blev der på forhånd udvalgt otte lokaliteter, som dækkede et bredt udvalg af naturtyper. Afgræsningen af lokaliteter skete på baggrund af lokalkendskab til området kombineret med en vurdering af egnethed foretaget ud fra luftfotos. De syv lokaliteter blev placeret i og omkring Mols Bjerge og den sidste i Rude Skov (Figur 1). For hver lokalitet blev et antal 100 x 100 meter kvadrater tilfældigt udvalgt og her blev registreringen af naturtyper, planter, fugle og pattedyr foretaget.

I hvert kvadrat blev de forekomne naturtyper registreret og bestemt til kategori (fx strandeng, ege-krat, overdrev, etc.) De botaniske registreringer blev foretaget med samme metodik, der generelt anvendes til naturovervågning i Danmark. Det in-



Figur 1. Undersøgellesområdet i og omkring Mols Bjerge og Rude Skov. På kortudsnittet er indtegnet de otte lokaliteters placering og de registrerede, overordnede naturtyper.

debærer brug af en dokumentations-cirkler med en radius på 5 meter der udlægges ved hjælp af GPS. I hver cirkel registreres samtlige karplanter og bladmosser og området fotograferes (figur 2). Registreringer af fugle og pattedyr foregik mere ekstensivt inden for hvert 100 x 100 meter kvadrat. Da det ofte er meget svært at se dyrene, inkluderede registreringerne spor, efterladenskaber eller – for fug-

lenes vedkommende – deres sang.

Det kan være svært i et naturområde at måle i hvilken grad, det er påvirket af menneskelig forstyrrelse. I dette projekt er der anvendt et indeks, som så objektivt som muligt opstiller de kriterier som en forstyrrelse skal bedømmes ud fra. Det valgte forstyrrelsesindeks har fem klasser.

## Resultater

Der blev undersøgt 64 kvadrater i Mols Bjerger området og 12 i Rude Skov, dvs. 76 kvadrater i alt (figur 1). I hvert kvadrat blev der registreret fra én til tre naturtyper. Sammenlagt blev der registreret fem hovednaturtyper: strandeng, hede, overdrev, mose og skov. En del af disse typer kunne yderligere henføres til under typer.

**Pattedyr:** Mange pattedyr er nataktive eller lever i skjul og er derfor svære at iagttage. Der blev i alt registreret 151 spor af i alt 9 arter af pattedyr i området. Rådyr, ræv og hare er langt de mest hyppige og udgør tilsammen næsten 80 % af samtlige observationer, men derudover blev der observeret mosegris, muldvarp og egern. Kronstyr, grævling og lækat blev hver kun observeret i et enkelt kvadrat og en række arter, som man burde kunne finde er slet ikke iagttaget (fx pindsvin, husmår, brud og flere smånavere) Ved den efterfølgende analyse, kunne der ikke konstateres en sammenhæng mellem forstyrrelsesindekset og den observerede forekomst af pattedyr. Det kan skyldes, at de pågældende arter er meget almindelige i det danske agerlandskab og derfor ikke er synligt påvirkede af forstyrrelse. På den anden side er de indsamlede data ikke præcise nok til at kunne sige noget generelt om sammenhængen mellem forstyrrelsesindekset og forekomsten af pattedyr. Flagermus og småpattedyr vil for eksempel ikke blive registreret ved den anvendte metode. Skal man derfor kunne forudsige hvordan en given pattedyrart reagerer på forstyrrelse, vil det være



Figur 2. Udlæg af 5 meter dokumentationscirkel i et kvadrat i Mols Bjerger. En dokumentationscirkel har en radius på 5 m og et samlet areal på 78,5 m<sup>2</sup>. Naturtypen på billedet er et overdrev på sur bund. Den blev efter forstyrrelsesindekset vurderet til 'mellem forstyrret' på grund af stien. Foto DMU.

nødvendigt med et langt mere detaljeret og grundigt studium (se også videnbladene 31-33).

**Fugle:** Der blev i alt foretaget mere end 2.000 observationer af fugle fordelt på 108 forskellige arter. De tre mest almindelige arter (bogfinke, solsort og musvit) udgør knap 20 % af observationerne og de 25 mest almindelige arter udgør 75 % af observationerne. Alle disse arter er almindelige stand- eller trækfugle i Danmark. Undersøgelsen viste at der er en tendens til, at trækfugle kommer fra Afrika foretrækker at yngle i mindre forstyrrede områder, sammenlignet med standfugle og fugle der overvintrer i Sydeuropa. Det statistiske materiale grundlag er dog relativt svagt, og en mere detal-

jeret og omfattende undersøgelse ville være nødvendig for at kunne påvise det med sikkerhed.

**Vegetation og planter:** Der blev i alt udlagt og analyseret 132 dokumentationscirkler. I cirklerne blev der registreret mere end 400 arter af planter og mosser. De tre mest almindelige arter er græsserne almindelig hvene og rød svingel samt almindelig eg (opvækst af eg er også registreret). Disse observationer udgør i alt 5 % af det samlede antal. Der blev registreret enkelte sjældne arter, der ikke førhen var kendt fra undersøgelsesområdet. Det drejer sig om græsset spidshale, halvgræsset udspilet star og ærteplanten strand-krageklo, alle fundet på Tved Øhoved.

Tabel 1. Det anvendte forstyrrelsesindeks

Forstyrrelsesindeks	Forstyrrelsesgrad	Forklaring
1	Uforstyrret	Intet tegn på forstyrrelse. Området er delvist utilgængeligt / svært gennemtrængeligt. Ingen stier eller veje. Intet spor af menneskelig aktivitet
2	Meget lidt forstyrret	Området ligger afsides. Ingen stier eller veje. Området er gennemtrængeligt.
3	Mellem forstyrret	Spor på menneskelig aktivitet. Trampede stier. 1-2 stk. små-affald (flaske, slikpapir eller lignende)
4	Noget forstyrret	Sti gennem området. Klare spor efter menneskelig aktivitet (affald, slid, også uden for stien)
5	Meget forstyrret	Sti eller grusvej gennem området. I nærheden af P-plads, eller anden holdeplads for biler. I nærheden af parcel- eller sommerhus kvarter. Området er yderst gennemtrængeligt

Vurderingen af forstyrrelse af områderne ved hjælp af forstyrrelsesindekset viste at områderne generelt ikke var særligt forstyrrede: 25 % af cirklerne blev vurderet til at være forstyrrelsesfri, 49 % var meget lidt forstyrret, 24 % var mellem forstyrret og kun 2 % var noget forstyrret. Der blev ikke registreret meget forstyrrede områder. De direkte forstyrrelser skyldtes i første række forekomsten af hjulspor og trampe-  
de stier.

For at vurdere sammenhængen mellem forstyrrelsesindekset og vegetationens tilstand, udregnede vi en artsscore for hver dokumentationscirkel. Artsscoren beregnes som angivet i Fredshavn og Ejrnæs (2007) og giver et udtryk for vegetationens kvalitet og naturtilstand, hvor værdien 0 angiver den absolut dårligste og 1 den absolut bedste kvalitet. Værdier over 0,6 svarer til god naturtilstand.

Tabel 2 giver en oversigt over de vigtigste resultater. Der er i alt blevet undersøgt 132 plots, der fordeler sig således på de fem hovednaturtyper: skov (45 %), græsvegetation (30 %), strandenge (15 %), heder (7 %) og lavmoser (3 %). Det gennemsnitlige forstyrrelsesindeks ligger på to for samtlige plots, men der er forskelle imellem naturtyperne. Strandenge og heder er mindst forstyrrede med et gennemsnitligt forstyrrelsesindex mellem 1,57 og 1,67 og skovene har det højeste gennemsnitlige forstyrrelsesindeks med en værdi på 2,36. Dette afspejler vel både adgangsmulighederne til områderne og befolkningens præferencer for at bevæge sig ud i naturen.

Artsscoren giver et billede af vegetationens kvalitet i forhold til den optimale artssammensætning. Værdier over 0,6 anses for at være i god tilstand. Samme metode bruges i den nationale overvågning af naturtyper i Danmark. Da plottene er udlagt tilfældigt, er der selvfølgelig stor

Tabel 2. Oversigt over fordelingen af dokumentationscirkler på hovednaturtyper og lokaliteter. For hver lokalitet er angivet antal plot, det gennemsnitlige forstyrrelsesindex (fra 1 (ingen) til 5 (megen) forstyrrelse), den gennemsnitlige artsscore (hvor 0 svarer til ringeste og 1 til bedste kvalitet), det gennemsnitlige antal arter. Derudover er antallet af såkaldte minusarter, et-stjernearter og to-stjernearter angivet. Det er hhv. arter, der betragtes som fremmede for naturtypen (og derfor bidrager negativt til artsscoren) samt de arter, der kendetegner en god natur og derfor tæller ekstra meget i artsscoren.

Hovednaturtype	Lokalitet	# plot	Forstyrrelse	Artsscore	# arter	-arter	* arter	** arter
Strandenge	Øhoved	14	1.57	0.70	17.4	0.36	10.14	0.71
	Strands Gunger	4	1.25	0.77	14.5	0.00	9.25	0.50
	Vrinners Hoved	3	2.00	0.19	21.7	2.00	3.67	0.00
		<b>21</b>	<b>1.57</b>	<b>0.64</b>	<b>17.5</b>	<b>0.52</b>	<b>9.05</b>	<b>0.57</b>
Heder	Mols Bjerger	6	2.00	0.67	28.5	0.50	14.50	1.00
	Strandkær	3	1.00	0.49	21.3	1.00	8.33	0.00
		<b>9</b>	<b>1.67</b>	<b>0.61</b>	<b>26.1</b>	<b>0.67</b>	<b>12.44</b>	<b>0.67</b>
Græsvegetation / overdrev	Fejrup	16	1.88	0.47	37.3	4.38	13.63	1.25
	Mols Bjerger	7	2.29	0.33	22.3	3.57	5.86	0.00
	Øhoved	7	1.29	0.51	26.7	2.57	10.43	0.71
	Strandkær	1	3.00	0.19	42.0	11.00	9.00	1.00
	Strands Gunger	3	1.33	0.46	23.0	2.67	7.33	0.33
	Vrinners Hoved	5	2.00	0.28	35.8	8.00	9.00	1.40
	<b>39</b>	<b>1.85</b>	<b>0.42</b>	<b>31.5</b>	<b>4.41</b>	<b>10.46</b>	<b>0.87</b>	
Lavmoser	Fejrup	1	2.00	0.34	42.0	5.00	14.00	0.00
	Mols Bjerger	1	3.00	0.65	14.0	0.00	5.00	1.00
	Øhoved	1	2.00	0.53	40.0	3.00	14.00	4.00
	Strands Gunger	1	1.00	0.50	48.0	2.00	16.00	2.00
	<b>4</b>	<b>2.00</b>	<b>0.50</b>	<b>36.0</b>	<b>2.50</b>	<b>12.25</b>	<b>1.75</b>	
Skove	Hestehave	22	2.77	0.58	20.4	1.86	10.18	0.05
	Mols Bjerger	8	2.25	0.55	22.0	2.13	8.38	0.00
	Rude Skov	16	2.44	0.65	17.1	1.00	8.75	0.00
	Strandkær	12	1.58	0.68	19.3	0.58	8.58	0.00
	Vrinners Hoved	1	2.00	0.15	16.0	1.00	1.00	0.00
	<b>59</b>	<b>2.36</b>	<b>0.61</b>	<b>19.4</b>	<b>1.39</b>	<b>9.07</b>	<b>0.02</b>	
<b>Total</b>		<b>132</b>	<b>2.02</b>	<b>0.55</b>	<b>23.7</b>	<b>2.13</b>	<b>9.80</b>	<b>0.45</b>

variation i resultaterne, men gennemsnitligt har de undersøgte strandenge, heder og skove god kvalitet, medens græsvegetationen og lavmoserne havde ringere kvalitet og lå under grænseværdien på 0,6. Sammenhængen mellem forstyrrelsesindekset og artsscoren blev analyseret og der blev fundet en svag, negativ påvirkning (jo mere forstyrrelse, jo lavere artsscore). Stjernearterne (de arter, der tæller mest positivt i beregning af artsscoren) er der flest af, når forstyrrelsesindekset er lavt, medens der på den anden side er flere minusarter (arter, der trækker fra i artsscoren) ved højt forstyrrelsesindeks. Men datasættet er meget variabelt og den statistiske udsagnskraft er ringe. Dette er ikke uventet, da der er mange faktorer, der påvirker vegetationens kvalitet, hvoraf tilførsel af næringsstoffer fra landbruget eller ændret hydrologi som følge af dræning er nogle af de vigtigste. På den anden side er flere af de konstaterede naturtypers eksistens indirekte afhængige af menneskelig adfærd,

idet opretholdelse af dem som lysåbne med den dertil knyttede egenartede flora og fauna er betinget af graden af menneskelig benyttelse og det ofte kontinuert over tid.

Afluttende kan det siges, at da det anvendte forstyrrelsesindeks generelt ikke kunne sige meget om fordelingen af almindelige dyr og planter, blev det besluttet ikke at anvende metoden i projektets øvrige delprojekter. Til gengæld valgte vi at bruge flere kræfter på eksperimentelle forsøg med fugle i levende hegn (beskrevet i videnskabelne 12-15) og på en analyse af rovfugle baseret på et helt unikt datasæt, der blev stillet til rådighed af DOFs rovfuglegruppe. Sidstnævnte analyse demonstrerer klart, at man kan komme langt med både modellering og praktiske anbefalinger, når data med den nødvendige rumlige og temporære opløsning er til rådighed (se videnskabelne 10 & 11 og 29 & 30). Som et ekstra udkomme af statusundersøgeserne har vi valgt at bruge nogle af resultater-

ne til at præsentere tre vigtige naturtyper i Mols Bjerge i særskilte videnblade, hvor deres forudsætninger og karakteristiske plante- og dyrearter beskrives mere detaljeret. Det drejer sig om strandeng (vb 37), overdrev (vb 38) og egekrat (vb 39).

*Flemming Skov, Peter Wind, Thorild Bennet, Thomas Eske Holm og Poul Nygaard Andersen,  
Danmarks Miljøundersøgelser,  
Aarhus Universitet*

**Kilder:**

Fredshavn, J.R. & Ejrnæs, R. 2007: *Beregning af naturtilstand - ved brug af simple indikatorer*

2. udgave. *Danmarks Miljøundersøgelser*. 90 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 599. <http://www.dmu.dk/Pub/FR599.pdf>

## Strandeng med strandoverdrev

**Strandeng med strandoverdrev forekommer langs beskyttede kyster og udvikles på steder, der afgræsses. Det karakteristiske ved strandengen er, at den påvirkes og udformes af det omgivende saltvand. I Mols Bjerge Nationalpark findes naturtypen ved Øhoved, Strands Gunger og Fejrup på Helgenæs.**

Videnbladene 37 (strandeng), 38 (overdrev) og 39 (egekrat og egeskov) beskriver tre vigtige naturtyper i Mols Bjerge og har til formål at formidle noget af den viden om naturen, der er blevet indsamlet i dette projekt og som ikke er blevet beskrevet i forbindelse med de øvrige delprojekter. Videnbladene behandler naturtypernes forudsætninger, truslerne imod dem og nogle af deres typiske arter.

Strandeng præges af husdyrgræsning og af tidvise oversvømmelser af havvand. Strandengens vegetation karakteriseres derfor af planter, der tolererer både en saltholdig og en vandmættet jordbund. Fælles for strandengene er, at de udgør en grøn bræmme langs kysten mellem havet og det ofte mere intensivt udnyttede agerland i et samspil mellem naturgivne og kulturhistoriske forhold.

Den naturgivne forudsætning for en strandeng er de regelmæssige oversvømmelser, der medfører, at strandengen kan være dækket helt med



Figur 1. Strand-engelskgræs. Foto: [www.biopix.dk](http://www.biopix.dk).

havvand under højvande. Jordbunden bliver derved vandmættet og saltholdig. Mængden af salt i jorden afhænger af små højdeforskelle i terrænet hvilket igen påvirker vegetationens sammensætning og arternes fordeling. De kulturhistoriske forudsætninger skyldes, at strandengen traditionelt har været anvendt til husdyrgræsning samt til indsamling af tang, græstørv og sten og i forbindelse med fiskeri. Disse kulturpåvirkninger medvirker til at holde vegetationsdækket på strandengene lavt og lysåbent. Afgræsning er dog i dag den vigtigste måde til at holde strandengens vegetationsdække lavt og hvis strandengen ikke afgræsses eller på anden måde plejes, udvikles der ofte en strandsump i stedet. Strandsump er artsfattig og domineres af højt voksende urter som tag-

rør og strand-kogleaks. I de sydlige dele af landet kan vild selleri indgå i strandsumpen.

### Strandengens plante- og dyreliv

Vegetationsdækket på strandengen domineres af urter. Saltindhold og tidevand bevirker, at træer og buske stort set mangler. Det tidvise saltindholdige vanddække gør, at strandengen adskiller sig fra andre lysåbne naturtyper. Når en strandeng afgræsses, kan der opstå en zonerings af vegetationsdækket, der karakteriseres af de forekommende arter. Nærmest kysten forekommer de mest salttolerante arter. Det er strand-annelgræs, strandasters, strand-vejbred, strand-trehage og vingefrøet hindeknæ. I den næste zone fra kysten dominerer harril sammen med rød svingel og kryb-

hvene. Andre almindelige arter er strand-vejbred, sandkryb og strand-trehage. I den mere tørre og mindre saltpåvirkede zone dominerer rød svingel. Denne del af strandengen er den mest artsrige og indeholder arter som jordbær-kløver, hvid kløver, smalbladet kællingetand, harril og fjernakset star. Strandoverdrevet afgrænser ofte strandengen mod land og oversvømmes normalt ikke af tidevand. Det får tilført salt ved bølgesprøjt og med vinden. Det adskiller sig fra indlandsoverdrev ved det relative høje antal salttolerante plantearter bl.a. strand-engelskgræs, fliget vejbred, strand-vejbred, strand-mandstro, dansk kokleare, smalbladet hareøre, eng-byg, strand-svingel og sand-star samt græsset stiv kvik i marsken. Der kan desuden findes græsser som rød svingel, blød hejre, tidlig dværgbunke, draphavre, vellugtende gulaks og almindelig kvik.

Udfor strandengen kan der forekomme lavvandede områder, der blottes ved lavvande. De tiltrækker ofte vadefugle som stor regnspeve, rødben og almindelig ryle, som hovedsageligt lever af børsteorm. På strandengen optræder fugle som også kan være knyttet til ferske engområder som strandskade, klyde og rødben. Disse bruger især strandengen som yngleplads og lever af orme og insekter. Ved de strandenge, hvor der findes beskyttet strandrørsump, kan der optræde tætte bestande af rørskovsfugle som rørsanger, sivsanger og rørspurv. Stort set alle danske paddearter kan leve på strandengen. Der er to arter, som især grand er knyttet hertil nemlig strandtudse og den grønbrogede tudse. Disse tåler begge relativt høje salt-koncentrationer.

### Undersøgelser af strandenge i Nationalpark Mols Bjerger

Strandengsvegetationen blev kortlagt ved hjælp af den metode, der er beskrevet i Videnblad 36. Her kan man også læse om hvordan det be-



Figur 2. Strandtudse. Foto: [www.biopix.dk](http://www.biopix.dk).

nyttede forstyrrelsesindeks og artscoren beregnes.

Der blev i alt placeret 21 dokumentationscirkler i strandenge i tre forskellige områder: Øhoved, Strands Gunger og Vrinneres Hoved (se figur 1 – Videnblad 36).

Der stilles meget specielle krav til strandengens planter, der skal kunne leve i med tidvise oversvømmelser og med en relativt høj saltholdighed i jorden. Da det er et relativt lille antal arter, der kan det, er strandengene derfor ikke så artsrige som fx overdrev, moser eller skove. Det gør

sig også gældende i denne undersøgelse, hvor der blev fundet i alt 73 arter med et gennemsnit på 18 arter per plot (mod 167 arter i fx overdrev). Dette gør de undersøgte strandenge til den artsfattigste naturtyper blandt de undersøgte i Nationalpark Mols Bjerger.

Tabel 1 viser dels de mest almindelige arter fundet i strandengsplotterne (kolonne 1) og nogle af de mere sjældne og naturtypekarakteristiske arter (kolonne 2). Arterne i kolonne 1 er almindeligt forekommende arter, der ikke specifikt er knyttet til strandeng. De kan findes i en lang

Tabel 1. Almindelige arter (kolonne 1) og særligt værdifulde arter (kolonne 2) i strandenge i Mols Bjerger:

Almindelige arter	Særligt værdifulde arter
Strand-vejbred	Fåblomstret kogleaks
Harril	Tandbælg
Kryb-hvene	Strand-trehage
Sandkryb	Stilket kilebæger
Strand-trehage	Spidshale
Kødet hindeknæ	Udspilet star
Rød svingel	Smalbladet kællingetand
Strandgåsefod	Liden tusindgylden
Vingefrøet hindeknæ	Strand-tusindgylden
Jordbær-kløver	Kveller
Kveller	Strandasters
Strandasters	Strand-annelgræs
Smalbladet kællingetand	Strand-engelskgræs
	Strandmalurt





Figur 3. Udlæg af 5 m dokumentationscirkel i en våd strandeng på Strands Gunger. En dokumentationscirkel har en radius på 5 m og et samlet areal på 78,5 m<sup>2</sup>. Cirkelens midterpunkt blev fastlagt ved hjælp af GPS, og placeringen i landskabet blev fotograferet. For hver cirkel blev samtlige arter af karplanter og bladmosser bestemt og registreret. Foto DMU.

række naturtyper heriblandt i andre af de naturtyper, der forekommer i området. Mange af de øvrige registrerede arter kan karakteriseres som værdifulde, fordi de ved deres tilstedeværelse fortæller noget jordbundsforhold, fugtighedsforhold, saltholdighed eller følsomhed overfor påvirkninger, der forringer naturtilstanden. Forekomsten af disse arter har stor betydning, når man beregner den såkaldte artsscore, der er et mål for den botaniske kvalitet. Arterne i kolonne to vil alle bidrage til en høj artsscore, medens mange af de almindelige arter i nævnt i den første kolonne indikerer at ikke har de optimale betingelser og derfor vil trække indekset ned.

En bedømmelse af vegetationens botaniske kvalitet ved hjælp af artsscoren viser, at to af de tre undersøgte strandengsområder lever op til kravet om en god naturtilstand. Strandengene er uforstyrrede med et

gennemsnitligt forstyrrelsesindeks på 1,57 hvilket er det lavest målte i denne undersøgelse. Der er derfor ikke noget, der tyder på den menneskelige forstyrrelse i form af besøgende, har nogen negativ effekt på vegetations sammensætning og kvalitet. At vegetationens artsscore er høj betyder nødvendigvis ikke at dyrelivet ikke forstyrres. Der er dog her i et vist omfang tale om områder, der ikke er nemt tilgængelige, da vejnettet er dårligt udbygget og består af jord- og grusveje. Ved Dejret Øhoved er kørsel i motorkøretøj således ikke tilladt, mens der ved Strands kun er adgang til området fra landsiden via en privat grusvej. Strandengene ved Fejrup er omgivet af sommerhusområder, men færdsel forekommer typisk kun til fods i strandkanten. Dette begrænser antallet af besøgende i disse områder. Store arealer af strandengene er desuden indhegnede pga. kreaturgræsning, hvilket også hindrer adgangen

til områderne. Forstyrrelsen af dyrelivet i områderne må derfor også anses for at være forholdsvis lille.

### Strandenge og forstyrrelser

I Danmark er strandenge med lavtvoksende vegetation truet af tilgroning på grund af den vigende afgræsning. Ved græsningsophør skygges det lavtvoksende vegetationsdække typisk væk af skove af tagrør og strand-koglaks. Da bevarelse af det lavtvoksende, artsrige vegetationsdække på de fleste strandenge er afhængig af drift eller kulturpåvirkning, er opretholdelse af græsning eller anden pleje nødvendig. Traditionelt har der været udført menneskelige aktiviteter i moderat omfang på strandenge især omkring bebyggelse og havneanlæg. En afgræsset strandeng vil være omgivet af hegn. Hvis offentligheden har adgang til en strandeng, vil der typisk være opsat et led, hvor igennem færdsel kan ske. Som nævnt kan en moderat menneskelig benyttelse være med til at opretholde og måske fremme det lavtvoksende, artsrige vegetationsdække på strandengen.

Peter Wind, Mette Refshauge Foged, Thorild Bennet, Poul Nygaard Andersen og Flemming Skov, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet

### Kilder

Skov- og Naturstyrelsen 2004: Danske naturtyper i det europæiske NATURA 2000 netværk. - Miljø- og Energiministeriet. Skov- og Naturstyrelsen. <http://www.sns.dk/udgivelser/2001/87-7279-400-3/default.htm>

Stoltze. M. 2005: Dansk Natur. - Gyldendal. København.  
Vestergaard, P. 2000: Strandenge - en beskyttet naturtype. - Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.



## Overdrev

**Naturtypen kan både være biologisk og kulturhistorisk betinget og opstår typisk på tørre bakker og skrænter, hvor jordbunden er veldrænet og næringsfattig. Overdrev er en udbredt naturtype i Mols Bjerge og forekommer desuden ved Vrinners Hoved og Fejrup på Helgenæs.**

Videnbladene 37 (strandeng), 38 (overdrev) og 39 (egekrat og egeskov) beskriver tre vigtige naturtyper i Mols Bjerge og har til formål at formidle noget af den viden om naturen, der er blevet indsamlet i dette projekt og som ikke er blevet beskrevet i forbindelse med de øvrige delprojekter. Videnbladene behandler naturtypernes forudsætninger, truslerne imod dem og nogle af deres typiske arter.

Overdrev har traditionelt haft en beliggenhed i landskabet, som har gjort dem svære eller umulige at opdyrke og de har derfor været benyttet til husdyrgræsning eller slåning af hø. Når man fjerner biomasse og ikke tilfører næringsstoffer resulterer det i en udpining af jordbunden, som er en forudsætning for overdrevenes særlige plante-, svampe- og dyreliv. Overdrev karakteriseres derudover ved en relativ tør jordbund med et vegetationsdække af lavtvoksende urter og græsser, men der kan forekomme spredte bevoksninger af buske eller træer. Overdrev adskilles fra hede på grund af fraværet af dværgbuske som hedelyng og revling. De-



Figur 1 Nikkende Kobjælde (Kilde [www.biopix.dk](http://www.biopix.dk)).

finitionen på et overdrev er dog meget bred, og kan derfor inddeles på baggrund jordbundens surhedsgrad og fugtighed. Vegetationsdækket på overdrev er generelt artsrigt, og der findes en lang række sjældne planter, svampe og insekter, som specifikt er knyttet til naturtypen.

### Overdrevens plante- og dyreliv

På sur jordbund vil de dominerende arter ofte være almindelig hvene, bølget bunke, fåre-svingel, markfrytle, håret høgeurt og eng-rapgræs. På de botanisk set bedste overdrev forekommer sjældne arter som nikkende kobjælde (figur 1) og opret kobjælde. På mere kalkrig jordbund dominerer arter som eng-havre, rød svingel og almindelig hundegræs. På

den tørre kalkjord kan der udover de allerede nævnte arter forekomme humle-sneglebælg, almindelig markkarve, hjertegræs, almindelig knopurt, lancet-vejbred, almindelig røllike og liden klokke. På den mere fugtige kalkjord vil arter som blågrøn star, eng-havre, hulkravet kodriver, vild hør, dunet vejbred, knoldet mjødurt og stivhåret borst optræde. Kalkrige overdrev kan under de rette forhold være voksested for orkidéarter som bakke-gøgeurt og stor gøgeurt.

Den store rigdom af plantearter, de varme forhold ved jordoverfladen og det varierede terræn, som favoriserer et rigt dyreliv på overdrev: Flere dagsommerfugle kan optræde i store mængder på overdrev bl.a. græsrand-

øje, almindelig blåfugl (figur 2) og lille ildfugl. Spredt opvækst af vedplanter og krat giver mange ideelle redesteder for småfuglene som fx sanglærke, tornirisk, tornsanger, gulbug, engpiber, gulspurv, agerhøne og rødrygget tornskade. På græssede overdrev kan der forekomme arter af møgbiller, som lever i og af husdyrs gødning. Disse arter er blevet sjældne i Danmark fordi der ikke længere er så mange græssende dyr.

### Undersøgelser af overdrev i Mols Bjerge

Overdrevsvegetationen blev kortlagt ved hjælp af den metode, der er beskrevet i Videnblad 36. Her kan man også læse om hvordan det benyttede forstyrrelsesindeks og artsscoren beregnes. Der blev i alt placeret 39 dokumentationscirkler i overdrevsvegetation i seks forskellige områder: Fejrup på Helgenæs, det centrale Mols Bjerge, Øhoved, Strandkær, Strands Gunger og Vrinneres Hoved (se figur 1 – Videnblad 36).

Overdrev er generelt kendetegnet ved at være relativt artsrige. Det gør sig også gældende i denne undersøgelse, hvor der blev fundet i alt 167 arter med et gennemsnit på 32 arter per plot. Dette gør de undersøgte overdrev til den botanisk mest artsrige naturtype i området, kun overgået af lavmoserne, der i gennemsnit havde 36 arter per plot.

Tabel 1 viser dels de mest almindelige arter fundet i overdrevsplottene (kolonne 1) og nogle af de mere sjældne og naturtypekarakteristiske arter (kolonne 2). De fleste af de førstnævnte arter er almindeligt forekommende, der ikke er specifikt er knyttet til overdrev. De kan findes i en lang række naturtyper heriblandt i andre af de naturtyper, der forekommer i området. Af de øvrige fundne arter, kan 45 karakteriseres som særligt værdifulde, fordi de ved deres tilstedeværelse fortæller noget om den økologiske tilstand på overdrev, fx hvorvidt jordbundsforholdene sure



Figur 2. Almindelig blåfugl (Kilde [www.biopix.dk](http://www.biopix.dk)).

eller der er kalk til stede. Nogle af disse arter er præsenteret i kolonne 2 i tabel 1, hvor otte kalkbundsarter (øverste) og to surbundsarter (nederste) er medtaget. Forekomsten af disse arter har stor betydning, når man beregner den såkaldte artsscore, der er et mål for den botaniske kvalitet. Arterne i kolonne to vil alle bidrage til en høj artsscore, medens mange af de almindelige arter i nævnt i den første kolonne indikerer at ikke har de optimale betingelser og derfor vil trække indekset ned.

En bedømmelse af vegetationens botaniske kvalitet bedømt ved hjælp af artsscoren viser, at ingen af de undersøgte overdrevsområder gennemsnitligt lever op til kravet om en

god naturtilstand. Overdrevene er relativt uforstyrrede med et gennemsnitligt forstyrrelsesindeks på 1,85 og er altså generelt meget lidt forstyrrede, hvilket gælder de fleste naturtyper i undersøgelsesområdet på nær skovene, der har en højere forstyrrelsesgrad. Der er derfor ikke noget, der tyder på at det er den menneskelige forstyrrelse i form af besøgende, der er skyld i den dårlige, generelle tilstand. Der må derfor være andre og vigtigere faktorer, der påvirker vegetationens sammensætning. I det nationale NOVANA program (se link nedenfor) overvåges naturens tilstand. Her registrerer man dels arter i dokumentationscirkler på samme måde som beskrevet her, men der måles også på andre

Tabel 1: Almindelige arter (kolonne 1) og særligt værdifulde arter (kolonne 2) på overdrev i Mols Bjerge:

Almindelige arter	Særligt værdifulde arter
rød svingel	almindelig enghavre
almindelig røllike	almindelig knopurt
eng-rapgræs	almindelig mælkeurt
gul snerre	hjertergræs
lancet-vejbred	knoldet mjøldurt
almindelig hundegræs	lav tidsel
almindelig hvene	stor knopurt
almindelig syre	vår-star
vellugtende gulaks	
ager-snerle	fåre-svingel
almindelig hønsetarm	tandbælg

faktorer, der har betydning for naturens udvikling. Eksempler på sådanne faktorer er fugtighed og hydrologi, vegetationshøjde, påvirkninger fra landbrug, etc. Ved hjælp af disse oplysninger kan man danne sig et billede af de påvirkninger, der er på et givent areal. Figur 4 viser et udsnit af Mols Bjerger. Det første kort viser naturtilstanden for lysåben natur i området og de to næste kort viser hhv. indikator for manglende afgræsning og vedplanterydning. Kortene viser tydeligt, at det sandsynligvis er manglende pleje og deraf følgende problemer i form af tilgroning, der har resulteret i den relativt dårlige naturtilstand i området.

### Overdrev og forstyrrelser

For overdrevsvegetation er det ofte mangel på forstyrrelse, der er et problem end omvendt. I Danmark er overdrev truet af tilgroning på grund af for ringe eller manglende afgræsning. Tilgroningen kan forstærkes bl.a. som følge af øget næringsstofftilførsel enten fra omgivelserne eller fra atmosfæren. Et overdrevsvegetationsdække, der er overladt til succession, gror til med konkurrencestærke urter samt vedplanter, og spiringsbetingelserne for de konkurrencesvage plantearter bliver forringet. Derfor kan der opleves en anden artssammensætning



Figur 3. Udlæg af 5 m dokumentationscirkel i åben overdrevsvegetation på tørt, kalkholdigt sand ved Fejrup på Helgenæs. En dokumentationscirkel har en radius på 5 m og et samlet areal på 78,5 m<sup>2</sup>. Cirkelens midterpunkt blev fastlagt ved hjælp af GPS, og placeringen i landskabet blev fotograferet. For hver cirkel blev samtlige arter af karplanter og bladmosser bestemt og registreret. Foto DMU.

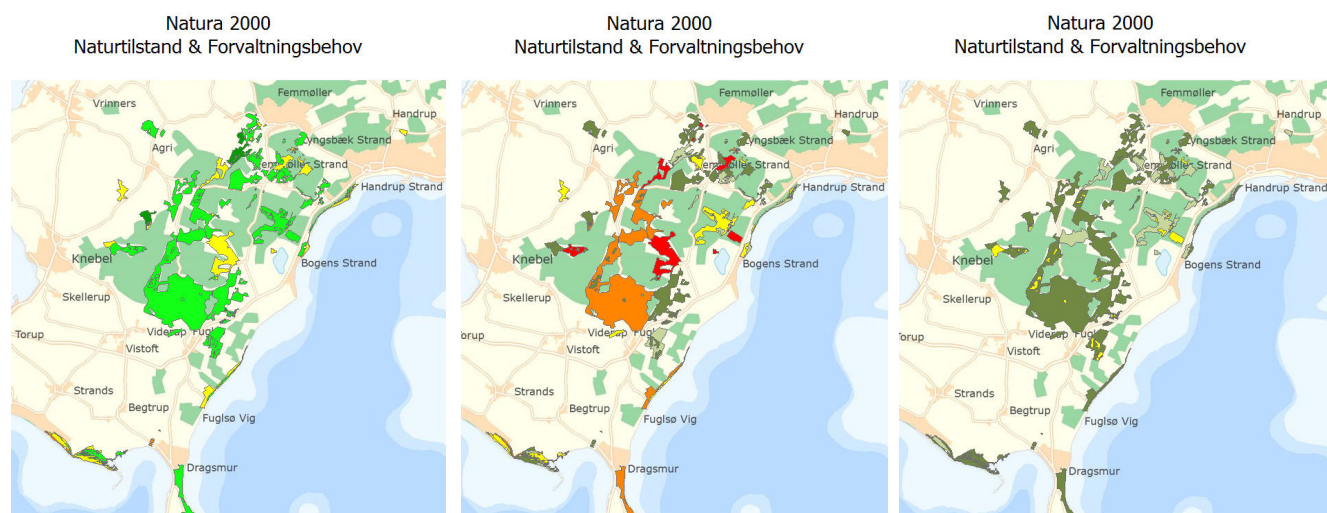
langs spor og stier, der fører gennem et overdrevsområde, hvilket kan være til gavn for et dyre-, fugle- og insektiv, der fordrer lysåbne betingelser frem for et tæt vegetationsdække. I Mols Bjerger bliver det prioriteret at genskabe og opretholde det åbne overdrevslandskab. Derfor er der sket en række rydninger af nåletræsplantager med efterfølgende naturpleje i form af afgræsning. Derved er der mulighed for at genskabe et af de største sammenhæn-

gende overdrevsområder i Danmark.

Peter Wind, Mette Refshauge Foged, Thorild Bennet, Poul Nygaard Andersen og Flemming Skov, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet

### Kilde

[http://www.blst.dk/NATUREN/Overvaagning\\_af\\_vand\\_og\\_natur/NOVANA/](http://www.blst.dk/NATUREN/Overvaagning_af_vand_og_natur/NOVANA/)



Figur 4. Naturtilstand for overdrev i Mols Bjerger (1) og indikatorer for manglende afgræsning (2) og vedplanterydning (3). Grøn til rød: ringe til god tilstand / lav til høj påvirkningsgrad. Kilde: prior.dmu.dk.



## Egekrat og egeskov

**Forekomst af krat og skov med eg som dominerende træ er ofte et tegn på tidligere tiders udnyttelse af skoven især de på sandede jorder i Jylland. Naturtypen findes få steder i Nationalpark Mols Bjerge, især omkring Strandkær og i Hestehave Skov.**

Videnbladene 37 (strandeng), 38 (overdrev) og 39 (egekrat og egeskov) beskriver tre vigtige naturtyper i Mols Bjerge og har til formål at formidle noget af den viden om naturen, der er blevet indsamlet i dette projekt og som ikke er blevet beskrevet i forbindelse med de øvrige delprojekter. Videnbladene behandler naturtypernes forudsætninger, truslerne imod dem og nogle af deres typiske arter.

Egekrat og -skov er i mange tilfælde opstået som et resultat af menneskelig skovrydning og udnyttelse af jorden. Rydning og udnyttelse har fundet sted siden mennesket indvandrede til Danmark, og tog især til efter agerbrugets fremkomst. Der er flere grunde til, at eg har overlevet denne udnyttelse. Eg kan formere sig vegetativt ved rodsrud og ved hjælp af dens frugter, agern. Agern er eftertragtet af pattedyr og fugle og bliver derfor ofte transporteret væk fra moderplanten. Et egetræ, der bliver skåret ned, evner til at skyde fra stub og rødder og kan derfor overleve hyppig nedskæring og græsning.



Figur 1. Stilk-Eg. Kilde [www.biopix.dk](http://www.biopix.dk).

*Egekrat* er kendetegnet ved, at træerne er lave, ofte flerstammede og gerne med krogede grene. Kronelaget er ret lysåbent, så der er grundlag for en artsrig urtevegetation på skovbunden. Egekrat består ofte af gamle, selvsåede bevoksninger præget af græsning og nedskæring af træerne, samt vindslid og sen nattefrost. De kan være rester af den oprindelige skov eller tilgroningskrat på tidligere hede eller overdrev. Egekrat kan rumme store naturværdier, især når der er lang skovkontinuitet på voksestedet. Alle egekrat, der eksisterede den 1. juli 1989, er fredskovspligtige i medfør af skovloven.

*Egeskov* består som moden typisk af høje, ligestammede træer. Afhængig

af skovens alder og drift vil der slippe mere eller mindre lys igennem kronelaget til skovbunden. Der vil ikke være stor forskel på vegetations sammensætningen i skovbunden i en egeskov med tæt kronelag vil i forhold til en bøgeskov af samme kvalitet, mens der i mere lysåben egeskov kan være flere arter på skovbunden. Egeskov huser mange insekt- og fuglearter, for agern er som nævnt et vigtigt fødegrundlag for mange dyr.

### Dyre- og plantelivet i egekrat og egeskov.

I Danmark findes naturligt to arter af eg: vinter-eg, som findes hist og her i Midt- og Vestjylland og ellers er sjælden i resten af landet, og al-

mindelig eg. Almindelig eg forekommer over hele landet på mange forskellige jordbundstyper. Det er også den art, der er fundet i Nationalpark Mols Bjerge. Andre vedplanter som ofte findes i egekrat og -skov er almindelig røn, ask, bævreasp, almindelig gedeblad og almindelig ene.

Planteartssammensætningen i underskoven bestemmes i høj grad af, hvor meget sollys der trænger ned til skovbunden. Hvis kronelaget ikke er for tæt, optræder her arter som normalt vokser under mere lysåbne forhold som på enge og overdrev. Det er arter som bølget bunke, tveskægget ærenpris og rødknæ. Når lysintensiteten under træerne formindskes, kan typiske skovarter som skovsyre, krybende hestegræs og majblomst optræde. Desuden kan der forekomme forårsblomstrende arter, som gennemgår en stor del af deres livscyklus, inden egetræerne springer ud. Dette drejer sig bl.a. om hvid anemone og stor fladstjerne.

Egen anses for at være det danske skovtræ, som huser flest arter af insekter. Der kan være op til 700 arter knyttet til et enkelt egetræ. Træet har flere mekanismer for at modstå presset fra de mange insekter, der gerne vil udnytte det. Eksempelvis ændres den kemiske sammensætning af egens blade i løbet af året. De først udsprungne blade kan være giftige for de fleste insekter for senere på året at blive spiselige. Nogle insekter formår alligevel at æde spæde egeblade. Det drejer sig om larverne af grøn egevikler og stor frostmåler. Disse reguleres til gengæld af fugle f.eks. blåmejse og råge.

Snyltehvepse og fluer kan lægge æg i egevikler- og forstmålerlarverne, som dermed forhindres i at udvikle sig til voksne sommerfugle. Dagsommerfuglen blåhale er knyttet til eg og lever det meste af sit liv i trækronerne. Den mest berømte bille, som er knyttet til eg, er eghjort. Eghjort kræver varme og sol, og da



Figur 2: Egevikler. kilde [www.biopix.dk](http://www.biopix.dk).

græsningen af skovene stoppede i starten af 1800-tallet, blev livsvilkårene for ringe. Arten er senest registreret som ynglende omkring 1970, hvorfor den formodes at være forsvundet fra Danmark.

#### Undersøgelser af egekrat og -skov i Nationalpark Mols Bjerge

Skovbundsvegetationen blev kortlagt ved hjælp af den metode, der er beskrevet i Videnblad 36. Her kan man også læse om hvordan det benyttede forstyrrelsesindeks og artscoren beregnes. Der blev i alt placeret 7 dokumentationscirkler i skovdomineret af eg i Hestehave Skov ved Rønde og i det centrale Mols Bjerge (se figur 1 – Videnblad 36). Der der blev fundet i alt 115 arter ved denne undersøgelse, hvilket vi-

ser den lysåbne egeskovs relative artsrigdom.

Tabel 1 viser dels de mest almindelige arter fundet i egeskov og krat (kolonne 1) og nogle af de naturtypekarakteristiske arter (kolonne 2). Arterne i kolonne 1 er almindeligt forekommende arter, dvs. arter der ikke specifikt er knyttet til egeskov. De kan findes i en lang række skovtyper eller andre vegetationstyper, der forekommer i området. I kolonne 2 vises 10 af de registrerede arter, der kan karakteriseres som typiske egeskovsarter, fordi de optræder i mange af Danmarks egeskove og -krat. Deres tilstedeværelse fremmes af de lysåbne forhold, som egetræerne giver. Forekomsten af disse arter har stor betydning, når man be-

Tabel 1. Almindelige arter (kolonne 1) og særligt værdifulde arter (kolonne 2) i egeskov og -krat i Mols Bjerge:

Almindelige arter	Typiske egeskovsarter
Almindelig eg	Almindelig gyldenris
Ask	Almindelig gedeblad
Stor fladstjerne	Bredbladet mangeløv
Almindelig gedeblad	Enblomstret flitteraks
Almindelig hvene	Håret frytle
Almindelig røn	Skovstjerne
Burre-snerre	Skovsyre
Feber-nellikerod	Stor fladstjerne
Krybende hestegræs	Tørst
Mirabel	Vellugtende gulaks



regner den såkaldte artsscore, der er et mål for den botaniske kvalitet. Arterne i kolonne to vil alle bidrage til en høj artsscore, medens mange af de almindelige arter i nævnt i den første kolonne indikerer, at ikke har de optimale betingelser og derfor vil trække indekset ned.

En bedømmelse af vegetationens botaniske kvalitet ved hjælp af artsscoren viser, at de undersøgte skove gennemsnitligt lever op til kravet om en god naturtilstand. Det skal dog pointeres, at man her ikke kan skille egeskovene fra de øvrige skove. Skovene hører til de mest forstyrrede naturtyper i området med et gennemsnitligt forstyrrelsesindeks på 2,36, men der er stadig tale om en relativt moderat forstyrrelse. Der er derfor ikke noget, der tyder på at den menneskelige forstyrrelse har en negativ påvirkning på skovens vegetation, hvilket heller ikke var forventet.

#### **Forstyrrelser i egekrat og -skov**

Egekrat og -skov er dynamiske systemer, som kan være svære at bevare i en bestemt tilstand. Derfor er det nødvendigt at opretholde pleje i form af græsning eller nedskæring af træer for at bevare det særegne liv, der er i og omkring træerne. En trussel mod især egekrat kan på langt sigt være ophør af drift og indvækst af selvsåede nåletræer.

Ud over plejen vil menneskelige forstyrrelser i mindre grad have betyd-



*Figur 3. Udlæg af 5 m dokumentationscirkel i en skov af almindelig eg på mager jordbund i Mols Bjerge. En dokumentationscirkel har en radius på 5 m og et samlet areal på 78,5 m<sup>2</sup>. Cirkelens midterpunkt blev fastlagt ved hjælp af GPS, og placeringen i landskabet blev fotograferet. For hver cirkel blev samtlige arter af karplanter og bladmosser bestemt og registreret. Foto DMU.*

ning for naturtypens opretholdelse og dens artsindhold. Færdsel vil normalt foregå ad allerede etablerede skovveje, spor og stier. Undtagelser fra dette mønster kan være forskellige former for sport, der foregår udenfor de etablerede vej- og stisystemer. Det kan dreje sig om terræn- og orienteringsløb, ridning og forskellige former for cykelløb. Disse aktiviteter kan være med til at skabe forstyrrelser i skovbunden, men om de medfører varige skader, afhænger af omfang og intensitet (se også vidnebladene 23-25 samt 27).

*Peter Wind, Mette Refshauge Foged, Thorild Bennet, Poul Nygaard Andersen og Flemming Skov, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet*

#### **Kilder**

*Skov- og Naturstyrelsen 2004: Danske naturtyper i det europæiske NATURA 2000 netværk. - Miljø- og Energiministeriet. Skov- og Naturstyrelsen.*

*Wind, P. 2010: Skovbundens planter. - i: Jensen, K.s. & Møller, P.F. Naturen i Danmark. Skovene, Bind 4, Gyldendal.*

