

**En empirisk analyse af
prioriteringer og
omkostningsbevidsthed
i naturforvaltningen**

**Svend Jespersen
Arbejdsrapport 2000:2**

Sekretariatet udgiver arbejdsrapporter, hvori der redegøres for tekniske, metodemæssige og/eller beregningsmæssige resultater. Emnerne vil typisk være knyttet til dele af formandskabets redegørelser. Sekretariatet har ansvaret for arbejdsrapporterne.

Peder Andersen
Sekretariatschef

ISSN 0907-2977 (Arbejdsrapport - Det Økonomiske Råds Sekretariat)
Tidligere udgivne arbejdsrapporter: Se sidste side.

Fås ved henvendelse til:

Det Økonomiske Råd
Sekretariatet
Adelgade 13, 5.
1304 København K

Tlf.: 33 13 51 28

Fax: 33 32 90 29

E-post: dors@dors.dk

Hjemmeside: www.dors.dk

Signaturforklaring:

- Oplysning kan ikke foreligge/foreligger ikke.

Som følge af afrundinger kan summen af tallene i tabellerne afvige fra totalen.

An Empirical Analysis of Priorities and Cost Efficiency in the Danish Nature Management

Svend Jespersen

Working Paper 2000:2

Abstract: In the last ten years nature conservation efforts have increased significantly as have the costs associated with these efforts. However, empirical analyses of the way spending on nature conservation projects is distributed on the various purposes of the nature management has so far been scarce. This paper demonstrates how simple multiple linear regression analysis can be applied to evaluate the cost-efficiency of nature conservation projects. It is found that the outdoor-life projects which contribute with circa 20 per cent of total spending, and which have only recreational and educational purposes are not located in the most population-rich areas. There is thus evidence that the recreational and educational goals of the effort could be achieved at lower costs than the current administration. There is also some evidence that the aquatic environment does not affect the priority of the nature conservation projects.

Keywords: Nature preservation, project evaluation, econometric models

JEL: Q2, C5

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	1
2	Omkostningsminimering.....	1
3	Empirisk implementering.....	8
3.1	Valg af variable	9
3.2	Generelt om estimationsproceduren	11
4	Tilgodeser projekterne naturforvaltningens mål på en omkostningsbevidst måde?.....	12
4.1	Tilgodeser friluftslivsprojekterne deres formål på en omkostningsbevidst måde?	12
4.2	Tilgodeser naturforvaltningsprojekterne deres formål på en omkostningsbevidst måde?	15
4.3	Tilgodeser skovrejsningsprojekterne deres formål på en omkostningsbevidst måde?	17
6	Konklusion.....	19
7	Litteraturliste.....	24
	Appendix.....	25
	A Dokumentation for projektdata	25
	B Dokumentation for kommune- og naturdata	25
	C Dokumentation for grundvandsdata	26
	D Dokumentation for rødlistedata	27
	E Dokumentation for data om truede arter	27
	F Dokumentation for prisdata	28
	G Dokumentation for turismedata	28

1 Indledning

I *Dansk Økonomi, efterår 2000*, kapitel II, blev der præsenteret analyser af hensigtsmæssigheden af Skov- og Naturstyrelsens valg af naturforvaltningsprojekter. Dette arbejdsrapport dokumenterer regressionsanalysen i afsnit II.8.

I perioden 1989-98 har Skov- og Naturstyrelsen brugt lidt over en mia. kr. på at gennemføre naturforvaltningsprojekter, og i samme periode har amtskommunerne også brugt lidt over en mia. kr. Udgifter i en sådan størrelsesorden gør det relevant at belyse, hvorvidt disse midler faktisk tilgodeser de mål, der er formuleret for indsatsen. Allerede Miljøministeriet (1994) påpegede behovet for en sådan evaluering, men denne rapport anbefaling er til dato ikke blevet fulgt.

Formålet med analysen er at afdække prioriteringer og belyse graden af omkostningsbevidsthed i den danske naturforvaltning. Analysen fokuserer på den del af forvaltningen, der har været udført gennem Skov- og Naturstyrelsens projekter i perioden 1989-98. Forvaltningen vurderes på baggrund af naturforvaltningslovens formål samt de mål, der specificeres i Kriteriepapiret 1992, dvs. friluftsliv, sikring af vilde dyr og planter og beskyttelse af vandmiljøet. Den anvendte metode er lineær multipel regressionsanalyse, og dette arbejdsrapport redegør for, hvorfor og hvordan metoden kan tjene analysens formål, og hvilke forbehold der bør tages i fortolkningen af resultaterne.

Resultaterne kan finde anvendelse i Skov- og Naturstyrelsens arbejde, da der er skabt et overblik over, hvilke områder der har vist sig at være højt prioriteret, og hvilke områder der er tilgodeset for lidt. Herudover kan metoden bruges til at etablere en standard for naturforvaltningsprojekter, da det bliver muligt at sammenligne potentielle projekter med hidtil gennemførte projekter og på den baggrund vurdere, hvorvidt et projekt er bedre end gennemsnittet.

I det efterfølgende præsenteres i sektion 2 det teoretiske grundlag, i sektion 3 præsenteres den empiriske metode, og i sektion 4 præsenterer resultater og fortolkninger.

2 Omkostningsminimering

For at kunne evaluere indsatsen er det nødvendigt med oplysninger om, hvilke resultater der er opnået, og hvilke omkostninger indsatsen har haft. Resultatet af naturforvaltningsindsatsen burde ideelt set måles som den velfærd, projekterne har

ført til. En sådan opgørelse kræver omfattende værdisætning, og selv hvis en sådan omfattende værdisætning blev gennemført, ville mange af de naturværdier, der fremkommer af naturforvaltningen, f.eks. værdien af biologisk mangfoldighed, sandsynligvis være fejlvurderet, da aktuelle værdisætningsmetoder ikke er velegnede til at måle disse værdier. Det er således næppe muligt at foretage en overordnet måling af velfærden pr. omkostningskrone. Hvis man imidlertid har en hypotese om, hvilke faktorer der skaber naturværdierne, og disse faktorer er målelige, er man allerede nået langt. Ved at kombinere viden om projekternes udgifter med en hypotese om, hvilke faktorer der bidrager til velfærden, og oplysninger om hvordan projekterne er fordelt i forhold til disse faktorer, kan der opnås skøn over, hvilke værdier der prioriteres i naturforvaltningen. Dette kan danne baggrund for vurderinger af, hvorvidt forvaltningen forfølger sine mål. Formålet med dette papir er at beskrive, hvordan man kan bruge viden om udgifter til at finde prioriteringer og undersøge, hvorvidt forvaltningen er omkostningsbevidst.

Skov- og Naturstyrelsen antages at have præferencer, ligesom almindelige mennesker har præferencer, dvs. subjektive rangordninger af mulige valg. Præferencerne bestemmer for eksempel, hvordan Skov- og Naturstyrelsen vil substituere rekreative områder for biologisk mangfoldighed og grundvandsbeskyttelse.

Substitution er en vigtig del af den prioritering, der nødvendigvis må foregå, hvis Skov- og Naturstyrelsens budgetramme ikke rækker til at tilfredsstille danskernes behov for rekreative områder og grundvandsbeskyttelse, samt beskytte alle vilde dyr og planter. Især behovet for rekreative områder må forventes at være meget vanskeligt at tilfredsstille, mens omvendt der kan være en teknologisk grænse for, hvor godt grundvandet kan beskyttes, og hvor godt vilde dyr og planter kan beskyttes. Det øjeblik, der skal prioriteres mellem naturforvaltningsprojekter, der tilgodeser de forskellige formål i forskellig grad, vil det blive klart, at der finder substitution sted. Et projekt kan måske give store rekreative værdier, men kun lidt biologisk mangfoldighed, mens et andet kan blive et vigtigt levested for truede dyr og planter, men vil være utilgængeligt for offentligheden og derfor kun give få rekreative værdier.

Skov- og Naturstyrelsens præferencer er løst formuleret i forskellige love og bekendtgørelser, f.eks. naturbeskyttelsesloven, Kriteriepapiret 1992 etc. Af disse fremgår det bl.a., at Skov- og Naturstyrelsens projekter skal tilvejebringe områder af rekreativ værdi, af betydning for vilde dyr og planters overlevelse og af betydning for vandmiljøet. Nogle af disse områder skal have en flersidig

anvendelse, det gælder især for naturgenopretningsprojekter og skovrejsningsprojekter, mens friluftslivsprojekterne er mere fokuseret på rekreative og uddannelsesmæssige værdier. Dette synes at indikere, at naturgenopretning og skovrejsning, der kun tilvejebringer f.eks. rekreative værdier, ikke er meget værd for Skov- og Naturstyrelsen. Der er altså grund til at tro, at der er grænser for, hvor meget Skov- og Naturstyrelsen vil substituere værdierne for hinanden.

Skov- og Naturstyrelsen er en offentlig institution, hvorfor det må forventes, at dens målsætninger afspejler befolkningens ønsker. En måde at udtrykke præferencer på er ved at bruge en nyttefunktion, der giver en værdi for enhver sammensætning af rekreation etc. Jo større denne værdi er, jo mere ønskelig er den givne kombination for Skov- og Naturstyrelsen. En ofte anvendt nyttefunktion er

$$U(R, B, V) = R^\alpha B^\beta V^{1-\alpha-\beta}$$

hvor R angiver rekreation, B angiver biologisk mangfoldighed, og V angiver vandmiljøkvalitet. α og β er parametre, der er med til at bestemme, hvor stærk en præference Skov- og Naturstyrelsen har for de enkelte formål. Ovennævnte nyttefunktion har den egenskab, at der er substitution mellem værdierne, men at der skal mere og mere rekreation til for at kompensere Skov- og Naturstyrelsen for et fald i den biologiske mangfoldighed, efterhånden som den biologiske mangfoldighed bliver mindre. Nyttens stiger også, når både de rekreative værdier, den biologiske mangfoldighed og vandmiljøets kvalitet stiger. Den formulerede nyttefunktion tager kun højde for de brede mål, rekreation, biologisk mangfoldighed og vandmiljøkvalitet, men det vurderes, at disse mål dækker over de fleste specifikke mål, der fremgår af naturbeskyttelsesloven og Kriteriepapiret fra 1992. Selve den funktionelle form af nyttefunktionen kan diskuteres, men ovennævnte viser sig at have en nyttig empirisk implikation, idet den fører frem til nogle resultater, der er lette at formulere og teste empirisk.

Skov- og Naturstyrelsen har næppe formuleret en sådan matematisk formel for værdien af dens indsats. Som forbrugere har vi heller ikke formuleret en matematisk formel, som vi bruger til at beslutte, hvilke varer vi skal købe. Den matematiske formel skal blot opfattes som et analyseapparat, der har nogle egenskaber, vi formoder, Skov- og Naturstyrelsens præferencer har, dvs. at rekreative områder, biologisk mangfoldighed og vandmiljøkvalitet giver nytte, at disse i en vis grad kan ombyttes i forhold til hinanden, men at det er bedre at tilgodese alle formål lidt end at tilgodese få formål meget.

Den postulerede nyttefunktion er svær at udlede som resultat af en planlæggeres summering af individuelle nyttefunktioner, men de nødvendige antagelser følger nedenfor. Selv hvis antagelserne opfattes som urealistiske, er den postulerede nyttefunktion dog stadig nyttig som approksimation af, hvordan forskellige projekter kan tænkes at bidrage til naturforvaltningens målopfyldelse.

Antag først, at Skov- og Naturstyrelsen er en utilitaristisk social planlægger, dvs. en institution der træffer valg med henblik på at maksimere en sum af enkeltindividers nytte.

Skov- og Naturstyrelsen maksimerer sin nytte ved at gennemføre projekter. For simpelhedens skyld antages det, at der er mange projekter til rådighed, og at faktorerne R_j , B_j og V_j derfor kan skaleres op og ned fuldstændig efter Skov- og Naturstyrelsens ønsker og behov. Antag, at Skov- og Naturstyrelsen er en utilitaristisk planlægger, dvs. nytten af et naturforvaltningsprojekt j er

$$U_j = \sum_i u(r_{ij}, b_{ij}, v_{ij}) \quad (1)$$

Så Skov- og Naturstyrelsens nytte af et naturforvaltningsprojekt er en sum af individuelle nytter af projektet. Individer angives ved fodtegn i , projekter angives ved fodtegn j , stort hhv. lille u er nytten, r angiver det rekreative område, der stilles til rådighed for individ i af projekt j osv. Vi antager, at alle individer har ens præferencer. Denne antagelse er stærk, men vanskelig at undgå i denne sammenhæng, hvis tankegangen skal udmønte sig i et simpelt empirisk princip. Da vi behandler offentlige goder, er det naturligt at antage, at individer enten har fuld og lige adgang til projektet, eller at de ikke har adgang til projektet, f.eks. fordi de bor for langt væk. Godet er således kun offentligt for en del af befolkningen. Strengt taget er der ingen, der ikke har adgang til projekterne, men vi vælger denne antagelse som en grov approksimation af, at rejseomkostningerne er så store, at nogle ikke vil få glæde af enkelte projekter. Tilsvarende kan det antages for b og v :

$$x_{ij} = \begin{cases} 0 \\ \bar{x}_j \end{cases}; x \in \{r, b, v\}$$

Det antages altså, at individer enten får det samme stillet til rådighed, \bar{x} , eller intet får ud af projektet.

Antag nu, at individer har Cobb-Douglas nytte af hvert projekt, j :

$$u_{ij} = \bar{r}_j^\alpha \bar{b}_j^\beta \bar{v}_j^{1-\alpha-\beta} \quad \forall i$$

Denne nyttefunktion er en ekstrem version af flersidighedskravet: Hvis ikke et individ både får rekreation, grundvandsbeskyttelse og biodiversitet ud af et projekt, så har individet ingen glæde af projektet. Dette gælder dog kun, hvis både α og β tilhører intervallet (0,1), for ellers vil der være en faktor, der ikke bidrage til nytten.

Bemærk, at vi kan betragte de enkelte værdier, x_j som bestående af en værdi pr. arealenhed og et areal, dvs. $\bar{x}_j = a_j \bar{x}_j$, hvor a_j angiver projekt j s areal. Homogenitet af 1. grad fører til, at arealet kan faktoriseres ud som en konstant, der indgår lineært.

Vi kan altså omskrive den individuelle nytte endnu engang:

$$u_{ij} = a_j \bar{r}_j^\alpha \bar{b}_j^\beta \bar{v}_j^{1-\alpha-\beta}$$

Den samlede nytte af projekt j er dermed

$$U_j = a_j \sum_i \bar{r}_j^\alpha \bar{b}_j^\beta \bar{v}_j^{1-\alpha-\beta} = a_j n_j^{\min} \bar{r}_j^\alpha \bar{b}_j^\beta \bar{v}_j^{1-\alpha-\beta} \quad (2)$$

hvor n_j^{\min} angiver det antal individer, der både får glæde af projektets rekreative områder, biodiversitet og vandmiljøkvalitet. (2) kan også skrives som

$$U_j = R_j^\alpha B_j^\beta V_j^{1-\alpha-\beta} \quad (3)$$

hvor $X_j = a_j n_j^{\min} x_j$, $x \in \{r, b, v\}$. Antag, at udgiften ved at gennemføre et projekt afhænger af, hvor mange rekreative områder, hvor meget biodiversitet og hvor meget vandmiljøkvalitet, det fremskaffer, og at Skov- og Naturstyrelsen kan købe disse værdier til konstante enhedspriser. Det kan diskuteres, hvorvidt denne antagelse er rimelig, da nogle projekter har en særlig gunstig beliggenhed og derfor kan skabe rekreative områder, grundvandsbeskyttelse eller biodiversitet til en særlig lav pris. Da areal er en begrænset ressource, og man ikke kan blive ved med at lægge naturforvaltningsprojekter det samme sted, vil prisen på at skabe naturværdier typisk stige, når naturforvaltningsomfanget stiger. For simpelhedens skyld ser vi dog bort fra dette forhold i analysen.

Antag, at det koster p^R at købe en enhed R , og tilsvarende at det koster hhv. p^B og p^V at købe en enhed B og V , så bliver udgiften ved at gennemføre projekt j

$$C_j = p^R R_j + p^B B_j + p^V V_j$$

For at nå frem til Skov- og Naturstyrelsens nyttefunktion skal der summeres over projekter. Husk, at Skov- og Naturstyrelsen opdeler sine projekter i friluftlivsprojekter, skovrejsningsprojekter og naturgenopretningsprojekter. Disse tre projektklasser må antages at have forskellige værdier for r , b og v , samt for α og β . Nu gør vi endnu en heroisk antagelse: Inden for en projektklasse er alle projekter ens, bortset fra det antal individer, der får glæde af det, samt projektets areal. Dette fører til $\bar{x}_j = \bar{x}, \forall j$, hvorefter vi kan skrive Skov- og Naturstyrelsens nyttefunktion for en projekttype som

$$U = \sum_j \sum_i u(r_{ij}^\alpha, b_{ij}^\beta, v_{ij}^{1-\alpha-\beta}) = \sum_j a_j n_j^{\min} \bar{r}^\alpha \bar{b}^\beta \bar{v}^{1-\alpha-\beta} =$$

$$\left(\sum_j a_j n_j^{\min} \bar{r} \right)^\alpha \left(\sum_j a_j n_j^{\min} \bar{b} \right)^\beta \left(\sum_j a_j n_j^{\min} \bar{v} \right)^{1-\alpha-\beta} = R^\alpha B^\beta V^{1-\alpha-\beta} \quad (4)$$

hvilket vi også startede ud med at antage. Bemærk at $X = \sum_j X_j, X \in \{R, B, V\}$.

Skov- og Naturstyrelsens samlede omkostninger bliver

$$C(R, B, V) = p^R R + p^B B + p^V V$$

En vigtig del af at vælge den bedste naturforvaltning består i at sikre, at et givet velfærdsmål nås så billigt som muligt. Hvis ikke naturforvaltningen til enhver tid opfylder dette krav, kan der opnås besparelser, som kan bruges på enten at øge naturforvaltningsindsatsen eller forfølge andre mål i velfærdsstaten, hvorved en større velfærd kan opnås.

Til formål for den empiriske implementering kan problemet med at opnå et givet velfærdsniveau for mindst mulige udgifter ansues på to niveauer. Det ene niveau er det helt overordnede: Hvordan skal Skov- og Naturstyrelsen opnå et givet samlet velfærdsniveau for alle projekterne på den billigste måde. Det andet niveau betragter hvert projekt for sig og finder den måde, hvorpå et bestemt projekt kan nå et velfærdsmål på den billigste måde.

En matematisk forskrift for, hvordan et givet velfærdsmål nås billigst muligt, kan findes ved at løse følgende problem (hvis man vælger at betragte hvert projekt for sig, skal der blot sættes fodtegn j på R, B og V):

$$\begin{aligned} \min_{R, B, V} \quad & p^R R + p^B B + p^V V \\ \text{s.t.} \quad & R^\alpha B^\beta V^{1-\alpha-\beta} \geq \bar{U} \end{aligned}$$

Løsningen på problemet er en såkaldt “udgiftsfunktion”, der for et sæt priser angiver den mindst mulige udgift ved at nå det givne nytteniveau.

I dette tilfælde har udgiftfunktionen den bekvemme form

$$e(p^R, p^B, p^V, \bar{U}) = K (p^R)^\alpha (p^B)^\beta (p^V)^{1-\alpha-\beta} \bar{U} \quad (5)$$

K er en ligegyldig konstant. Vi kan omformulere udgiftfunktionen til en såkaldt “direkte penge-metriske nyttefunktion”¹ ved at indsætte forskriften for nyttefunktionen fra (4):

$$m(p^R, p^B, p^V, R, B, V) = K (p^R)^\alpha (p^B)^\beta (p^V)^{1-\alpha-\beta} R^\alpha B^\beta V^{1-\alpha-\beta} \quad (6)$$

Den funktionelle form af den penge-metriske nyttefunktion vil være anderledes, hvis befolkningen har præferencer for natur, der ikke har Cobb-Douglas formen. Ligeledes afhænger den simple funktionelle form af de antagelser, der blev gjort med hensyn til, hvor mange der får glæde af naturforvaltningsprojekterne.

Fortolkningen af den direkte penge-metriske nyttefunktion er: Hvor meget skal Skov- og Naturstyrelsen betale for at give befolkningen den samme velfærd som kombinationen (R, B, V) af rekreative områder, biologisk mangfoldighed og vandmiljøkvalitet? Hvis det antages, at Skov- og Naturstyrelsen mener, befolkningen drager nytte af at få flere rekreative områder, dvs. $\alpha > 0$, så må den penge-metriske nytte også stige, når omfanget af rekreative områder stiger. Antag f.eks., at vi øger velfærdsmålet en anelse og kræver, at stigningen i velfærden skal

¹Se Hal Varian (1992): *Microeconomic Analysis*. W.W. Norton & Co., New York.

tilfredsstilles ved at skabe flere rekreative områder. Hvis ikke stigningen i de rekreative områders omfang fører til større udgifter, så ville det pga. substitutionsantagelserne være muligt at opnå et uændret velfærdsniveau til lavere udgifter, men så kunne det oprindelige valg af R, B, V ikke være omkostningsminimerende. Et konstant velfærdsniveau kan så opnås ved at mindske den biologiske mangfoldighed og vandmiljøkvaliteten og kompensere herfor med flere rekreative områder. Da det i dette tilfælde ikke koster noget at tilvejebringe flere rekreative områder, men der opnås besparelser ved at nedbringe den biologiske mangfoldighed og vandmiljøkvaliteten, spares der udgifter ved disse ændringer.

Nu er vi fremme ved formålet med denne analyse. Analysen vil bruge information om Skov- og Naturstyrelsens mål og udgifter til at forsøge at estimere en penge-metriske nyttefunktion. Resultatet vil sige noget om, hvorvidt parametrene α og β er positive og mindre end en. Parametrene må forventes at være positive og mindre end en på baggrund af naturbeskyttelsesloven og Kriteriepapiret 1992. Hvis dette ikke er tilfældet, så er der noget, der tyder på, at Skov- og Naturstyrelsen kunne have nået sine mål på en billigere måde.

3 Empirisk implementering

Den direkte-penge-metriske nyttefunktion fra sidste afsnit kan overføres direkte til en empirisk testbar hypotese. Tag udgangspunkt i (5) og indsæt nytten fra (2), så findes følgende let estimerbare form

$$\ln m_j = \ln K + \alpha(\ln(p^R) + \ln(R_j)) + \beta(\ln(p^B) + \ln(B_j)) + (1 - \alpha - \beta)(\ln p^V + \ln(V_j)) \quad (7)$$

Bemærk de restriktioner, teorien lægger på regressionsligningen, bl.a.:

- Parametrene α og β skal være positive og antage værdier mellem nul og en.
- Priserne på de enkelte formål indgår med samme parameter som formålene selv.
- Areal og befolkning indgår med samme vægt, der er lig en.

Husk at de enkelte formål kan fortolkes som bestående af areal, befolkning med adgang til projektet og et afkast pr. individ pr. arealenhed, som vi antog var konstant.

Hvis vi betragter de forskellige projekttyper i isolation, så vil der for friluftslivsprojekterne være en pålagt restriktion om at $\alpha=1$ og $\beta=0$, mens der for skovrejsningsprojekterne og naturgenopretningsprojekterne vil være to sæt parametre, $(\alpha_{\text{skov}}, \beta_{\text{skov}})$ og $(\alpha_{\text{natur}}, \beta_{\text{natur}})$, der sandsynligvis er forskellige.

3.1 Valg af variable

Der er to alternativer: Enten kan det forsøges at estimere (7) som den direktepenge-metriske nyttefunktion, der fremkommer ved Skov- og Naturstyrelsens overordnede omkostningsminimering, eller det kan forsøges at estimere (7) som resultatet af en omkostningsminimering for hvert projekt. Den førstnævnte strategi kræver data om de samlede udgifter, projekternes samlede areal, den samlede befolkning, der har adgang til projekterne etc. på årsbasis (eller for den tidsperiode, Skov- og Naturstyrelsen formulerer mål for). Der er kun detaljeret information om naturforvaltningsindsatsen for de seneste 10 år, så der er ikke tilstrækkelige data til en empirisk analyse baseret på den første strategi. Derfor vælges den anden strategi, hvor udgifterne til de enkelte projekter holdes op mod projekternes karakteristika. Der er i den 10 årige periode gennemført over 400 projekter af tre forskellige typer: Friluftsliv, naturgenopretning og skovrejsning, hvilket skulle gøre det muligt at opnå rimeligt troværdige skøn på parametrene i (7). Da vi vælger at betragte enkelte projekter i stedet for summen af dem alle, anvendes nytten fra (2) for \bar{U} i (4).

Som indikator for m i (7) vælges udgiften til et givet projekt som anført i Miljø- og Energiministeriet (1999). Befolkningen indikeres ved både indbyggertallet i det amt, hvor projektet gennemføres, og indbyggertallet i den kommune hvor projektet gennemføres. Projektets areal forsøges målt både ved arealet af det område, hvorpå projektet er gennemført, og ved det areal der er erhvervet for naturforvaltningsmidler. Vi anvender nyttefunktionen (2) til at guide os i udvælgelsen af indikatorer for r_j , b_j og v_j .

r_j , der siger noget om et projekts rekreative værdi pr. arealenhed pr. person, indikeres ved mængden af substitutter i projektkommunen eller projektamtet. Helt konkret inddrages den andel af kommunen hhv. amtets areal, der i 1992-1994 blev udgjort af naturtyper, der er beskyttet i henhold til naturbeskyttelseslovens paragraf 3, og den andel der udgøres af al natur, dvs. paragraf 3 områder og skov. Herudover kan indikatorerne for turismens betydning sige noget om, hvor gode rekreative muligheder, der er i et område. Indikatorerne for turismens omfang er overnatninger på hotel, på campingplads og i sommerhus i 1990. Umiddelbart forventes alternative rekreative muligheder at have en negativ virkning på et

projektets rekreative værdi, da rekreative områder har aftagende marginal værdi.

b_j indikeres ved den andel af samtlige akut truede arter, der lever i den naturtype, der primært tilgodeses af projektet. Grundlaget for at inddrage denne variabel er en hypotese om, at den biologiske mangfoldighed tilgodeses bedst ved at satse på de naturtyper, hvor der lever flest truede arter. Der indgår kun akut truede arter i analysen, selvom der også haves tal for sårbare og sjældne arter, fordi tallene er næsten perfekt korrelerede, så den information, der er i de udeladte indikatorer, bliver opsamlet af den tredje. Det har ikke været muligt at konstruere indikatorer for, hvor mange af de arter, der lever i de enkelte naturtyper, der er akut truede, da der mangler udbredelsesdata for alle danske arter.

v_j , vandmiljøets kvalitet og beskyttelsesniveau forsøges indfanget ved indikatorer for grundvandets nitratindhold i de øvre magasiner, andelen af vanskeligt gennemtrængelig jordbund og andelen af GRUMO-filtre, der ligger på arealer, hvor der drives landbrug.² Disse oplysninger findes også på kommuneniveau, men der er så få kommuner, hvor der både finder naturforvaltningsprojekter sted og foretages GRUMO-overvågning, at en sådan disaggregering ville mindske datagrundlaget betydeligt. I denne situation vælges det altså at acceptere en målefejl fremfor at miste data, og betydningen af dette valg for analysens resultat er ikke kendt. Vi har således ikke tal for kvaliteten og beskyttelsen af overfladevand, hvilket også kan være en fejlkilde.

Det er vanskeligt på forhånd at danne en forventning til, hvorledes grundvandsindikatorerne påvirker udgifterne til naturforvaltning, da naturforvaltningen tilsyneladende har til formål både at beskytte sikre grundvandsressourcer og yde en indsats der, hvor grundvandet er mest truet. Hvis målet er at beskytte sikre grundvandsressourcer, må det forventes, at fortegnet til indikatoren for grundvandets kvalitet er negativt, at fortegnet til landbrugets betydning som arealforvalter er negativt, og at fortegnet til andelen af svært gennemtrængelige bjergarter i undergrunden er positivt. Den omvendte sammenhæng må forventes, hvis målet er at yde en indsats i de områder, hvor nitratbelastningen er størst.

Endelig skal der tages højde for priserne ved at gennemføre indsatsen. Den eneste prisvariabel, der anvendes, er den offentlige vurdering på landbrugsjord i amterne. Herudover inddrages projektets starttidspunkt som et forsøg på tage højde for budgeteffekter.

²GRUMO betyder "grundvandsmonitoring" og er Vandmiljøplanens program for overvågning af grundvandet. For yderligere information, se appendix.

Den ovennævnte ligning (7) estimeres ved hjælp af statistikprogrammet SAS som en almindelig lineær regression.

De anvendte data kan rekvireres hos Det Økonomiske Råds Sekretariat.

3.2 Generelt om estimationsproceduren

Vi vil ikke lade teoriens ret restriktive implikationer diktere den funktionelle form i søgningen på en statistisk sammenhæng mellem udgifterne til friluftslivsprojekter og forskellige forklarende variable. Vi søger efter en statistisk sammenhæng mellem projektudgifterne og de variable, der skulle indgå på en eller anden måde, hvis Skov- og Naturstyrelsen har været omkostningsbevidst. Vi forsøger derfor både lineære- og forskellige ikke-lineære specifikationer og vælger den model, der har de bedste statistiske egenskaber. Der anvendes fire forskellige typer regressioner: En log-lineær specifikation, hvor venstresidesvariablen er logaritmen til projektudgiften, en lineær specifikation, hvor venstresidesvariablen er projektudgiften, en lineær specifikation, hvor venstresidesvariablen er projektudgiften pr. enhed areal, Skov- og Naturstyrelsen anvender til projektet og endelig en lineær specifikation, hvor venstresidesvariablen er projektudgiften pr. enhed areal erhvervet af Skov- og Naturstyrelsen til projektet.

De forklarende variable, der inkluderes i startregressionen, er de samme for alle specifikationer, bortset fra at variablene er log-transformeret i den logaritmiske specifikation. Det er ikke muligt at inddrage variabelen "truede arter i projektets naturtype" for skovrejsningsprojekterne, da alle skovrejsningsprojekterne vedrører naturtypen "skov", hvilket gør det umuligt at identificere variabelen i forhold til konstantleddet. Grundet det relativt lave antal observationer omfatter startregressionen ikke alle mulige højresidesvariable, men et udsnit af alle de variable, der umiddelbart vurderes at være relevante og letfortolkelige.

Modellen nedtestes ved hjælp af algoritmer indbygget i SAS, for at sikre systematik i den måde, hvorpå variable fjernes. To procedurer, "backwards" og "stepwise", anvendes. Procedurene er nærmere beskrevet i SAS-dokumentationsmateriale. Backwards fjerner ikke variable, der er signifikante på under 10 pct., og stepwise fjerner ikke variable, der er signifikante på under 15 pct., hvorfor det kan være nødvendigt at nedteste manuelt efter computeren har testet ned. Procedurene selv fjerner ikke konstantleddet som led i nedtestningen, og derfor nedtestes modellen også manuelt, hvis konstantleddet bliver insignifikant. Ved manuel nedtestning fjernes den parameter, der har den højeste p-værdi først osv. P-værdien er sandsynligheden for at begå en fejl ved at forkaste en hypotese. Hvis

p-værdien er lav, er der derfor en lille risiko for fejl ved at afvise en given hypotese. Hvis de forskellige nedtestninger fører til forskellige resultater, samles variablene fra de forskellige procedurer i en hovedmodel, som derefter nedtestes. Variable, der ikke er signifikante på 5 pct., fjernes – dog rapporteres de vigtigste indikatorer, dvs. befolkning, truede arter og nitratindhold i grundvandet, hvis de er signifikante på 10 pct.

Det undersøges løbende, hvorvidt der er statistisk belæg for, at fejllenedene er normalfordelt, og hvorvidt der er tegn på spatiel autokorrelation. Det sidste er muligt, fordi observationerne er grupperet efter amt, hvorfor projekter med observationsnummer tæt på hinanden også er nogenlunde tæt på hinanden geografisk. Vi undersøger for spatiel autokorrelation ved at bruge et Durbin-Watson test. Vi er klar over, at vi ikke kan få et særligt klart billede af evt. spatiel autokorrelation, fordi et projekt i et amt kan ligge i en kommune, der er nærmere projekter i andre amter end i det konkrete amt. Normalitet testes ved hjælp af teststatistikker for kurtosis og skævhed i forhold til normalfordelingen, foreslået i Davidson og McKinnon (1993). Kurtosis og skævhed udtrykker resultaterne af tests for, hvorvidt fejllenedenes fordeling er mere topstejl og skævere end normalfordelingen.

Den endelige model testes også for heteroskedasticitet i fejllenedene ved brug af Whites test og for korrekt funktionel form ved inklusion af kvadrater og krydsprodukter af regressorerne i den endelige model. Herudover undersøges det, om den endelige regression er robust mod inklusion af tidligere udeladte variable.

Til præsentation i *Dansk Økonomi, efterår 2000* er valgt de modeller, der klarer de nævnte tests bedst og giver den bedste forklaringsgrad.

4 Tilgodeser projekterne naturforvaltningens mål på en omkostningsbevidst måde?

I det efterfølgende præsenteres resultaterne af regressionerne. Komplet dokumentation for de anvendte variable er givet i appendix.

4.1 Tilgodeser friluftslivsprojekterne deres formål på en omkostningsbevidst måde?

Da friluftslivsprojekterne kun har rekreative formål, inddrages indikatorerne for grundvandsbeskyttelse og biodiversitet ikke, hvilket svarer til, at parameteren

α sættes lig en og β lig nul i (7). Resultaterne af analysen er præsenteret i tabel 1. Det er værd at bemærke, at indikatorerne for befolkningen i projektområdet ikke bidrager til at forklare projektudgifterne i nogen af specifikationerne. Dette er overraskende, da befolkningsstørrelsen i projektamtet eller projektkommunen umiddelbart må formodes at være gode indikatorer for de rekreative værdier af et projekt, ikke mindst når der er taget højde for substitutter til friluftslivsprojekternes rekreative værdier i området. Det overraskende i resultatet bestyrkes af, som vi vil se senere, at der er tegn på, at de anvendte indikatorer har forklaringskraft for skovrejsningen og naturgenopretningen. Det kan ikke udelukkes, at en mere generel ikke-lineær specifikation kan give et andet resultat for friluftslivsprojekterne, men inklusion af lineære led af indbyggertal giver ikke resultat i den log-lineære specifikation. Den specifikation, der klarer sig bedst, er klart den log-lineære, der synes forholdsvis velspecificeret. Den lineære specifikation klarer sig betydeligt dårligere, da der er tegn på autokorrelation og manglende normalitet; desuden er den eneste signifikante variabel på 5 pct. signifikansniveau den offentlige vurdering af jordværdier i området, så det er svært at finde en kandidat til en forklaring på projektudgifterne med denne specifikation. Regressionerne, der har arealudgifter på venstresiden, klarer sig markant dårligere end de andre specifikationer og rapporteres ikke i dette papir, men resultaterne kan fås ved henvendelse til Det Økonomiske Råds Sekretariat.

Det fremgår af tabel 1, at det har en positiv effekt på projektudgifterne, hvis der er meget natur i forvejen i projektområdet. Umiddelbart virker dette overraskende, da man skulle forvente, at der ydes en mindre indsats i områder, hvor der i forvejen er gode muligheder for rekreation. En mulig forklaring er, at friluftslivsprojekter kræver en vis mængde natur i forvejen, hvori friluftslivsprojekterne kan gennemføres. Det tyder altså på, at fordelene ved at gennemføre friluftslivsprojekter i områder med meget natur betyder mere for et projekts prioritet end det, at der i forvejen er gode rekreative muligheder i et område.

I tabel 2 er præsenteret nogle modelkarakteristika for de to specifikationer. Den log-lineære specifikation klarer sig bedre end den lineære specifikation mht. både uafhængighed og normalitet i fejllidene, hvorfor den foretrækkes som en forklaring på projektudgifterne. Det store tab i antal observationer ved at bruge den log-lineære specifikation stammer fra, at der for mange friluftslivsprojekter ikke opgives arealanvendelse, og SAS behandler logaritmen til "0" som en manglende observation.

Tabel 1 Udgifter til friluftslivsprojekter

	----- Regression -----	
	Lineær spec.	Log-lineær spec.
Indbyggere i projektkommunen	0	0
Indbyggere i projektamtet	0	0
Overnatninger på hotel	0	0
Overnatninger på campingplads	0	0
Overnatninger i sommerhus	0	0
Truede naturtypers andel af amtets areal	0	0
Truede naturtypers andel af kommunens areal	23.049*	0
Naturandelen af amtets areal	0	0
Naturandelen af kommunens areal	0	1,05**
Projektområdets areal	0	0
Areal erhvervet til projektet	0	0,41**
Off. vurdering på jord i projektområdet	39,4**	0
Projektets starttidspunkt	0	0
Konstantled	0	15,34**

Anm.: Et "0" angiver, at effekten ikke er statistisk betydningsfuld. ** (*) angiver, at en koefficient er statistisk signifikant på 5 pct. (10 pct.) signifikansniveau.

Tabel 2 Nøgletal om friluftslivsregressionerne

	----- Regression -----	
	Lineær spec.	Log-lineær spec.
Antal observationer	103	49
R ²	0,43	0,22
Durbin-Watson	1,64	1,739
Heteroskedasticitetstest: p-værdi	0,14	0,13
Funktionel form: p-værdi	0,40	0,13
Kurtosis: p-værdi	0	0,67
Skævhed: p-værdi	0,71	0,95

Anm. Der indgår ikke konstantled i den lineære specifikation, hvorfor R² omdefineres af SAS. Der skal udvises varsomhed ved sammenligning af modeller uden konstantled med modeller med konstantled på baggrund af R².

4.2 Tilgodeser naturgenopretningsprojekterne deres formål på en omkostningsbevidst måde?

Naturgenopretningen har både rekreative formål, samt mål om at forbedre vandmiljøet og den biologiske mangfoldighed, derfor forsøges det at inddrage indikatorer for disse forhold i analysen af udgifterne til naturgenopretning. Resultaterne er præsenteret i tabel 3 og forskellige tests for misspecifikation er præsenteret i tabel 4. Fra tabel 4 fremgår det, at den log-lineære specifikation klarer specifikationstestene lidt bedre end den lineære specifikation, specielt er der ikke tegn på funktionel form misspecifikation i den log-lineære specifikation, hvorfor kun den log-lineære specifikation kommenteres. Der er svage tegn på, at der er prioriteret med henblik på at skabe rekreative værdier for mange mennesker i valg af naturgenopretningsprojekter, da koefficienten på befolkningen i projektkommunen er positiv og signifikant på 10 pct. Resultatet er dog ikke robust over for, hvilken specifikation der vælges. Det tyder på, at naturgenopretningen finder sted i de naturtyper, hvor der lever flest akut truede arter, men der synes ikke at være belæg for, at indholdet af nitrat i grundvandet påvirker prioriteringen af naturgenopretningsprojekterne. Endelig tyder det på, at naturgenopretningen er placeret i amter, der ikke besøges af mange campister.

Tabel 3 Udgifter til naturgenopretningsprojekter

	----- Regression -----	
	Lineær spec.	Log-lineær spec.
Indbyggere i projektkommunen	0	0,30*
Indbyggere i projektamtet	0	0
Overnatninger på hotel	0	0
Overnatninger på campingplads	0	-0,43**
Overnatninger i sommerhus	-0,32**	0
Truede naturtypers andel af amtsareal	0	0
Truede naturtypers andel af kommunens areal	0	0
Naturandelen af amtets areal	0	0
Naturandelen af kom. areal	-17.631**	0
Projektomr. areal (ha)	0	0
Areal erhvervet til projektet (ha)	28.210**	0,74**
Off. vurdering på jord i projektområdet	0	0
Truede arter i proj. naturtype	22.228*	0,39**
Landbrugs arealanv.	0	0
Svært gennemtrængelig jordbund	0	0
Nitratindhold i øvre grundvandsmagasiner	0	0
Projektets starttidspunkt	0	0
Konstantled	875.211**	11,75**

Anm.: Som for tabel 1.

Tabel 4 Nøgletal om naturgenopretningsregressionerne

	----- Regression -----	
	Lineær spec.	Log-lineær spec.
Antal observationer	141	101
R ²	0,96	0,69
Durbin-Watson	2,04	2,09
Heteroskedasticitetstest: p-værdi	0	0
Funktionel form: p-værdi	0	0,05
Kurtosis: p-værdi	0	0
Skævhed: p-værdi	0,98	0,93

4.3 Tilgodeser skovrejsningsprojekterne deres formål på en omkostningsbevidst måde?

Ligesom naturgenopretningen har skovrejsningen også til formål at fremskaffe rekreative værdier til befolkningen, sikre grundvandet og vilde dyr og planter. Det kan imidlertid tænkes, at vægtningen mellem de forskellige formål er forskellig fra den tilsvarende vægtning for naturgenopretningen, hvorfor der foretages separate analyser for de to projekttyper. Resultaterne af analysen er præsenteret i tabel 5, og tabel 6 viser nøgletal for, hvor godt specificerede de rapporterede regressioner er. Det tyder på, at den log-lineære specifikation klarer sig bedre igennem specifikationstestene end den lineære specifikation. Der er ikke tegn på funktionel form misspecifikation af den log-lineære specifikation, og den klarer testet for autokorrelation en smule bedre end den lineære specifikation. Derfor kommenteres resultaterne fra den log-lineære specifikation. Der er tegn på, at projekterne er prioriteret med henblik på at skabe rekreative værdier for flest muligt mennesker. Endvidere er projekterne placeret i områder, hvor turismen er stor. Den offentlige vurdering af jord i projektområdet, der indikerer prisen på jord i området, har også en positiv samvariation med projektudgifterne, og jo mere areal, der skal erhverves til et projekt, jo dyrere bliver projektet. Fortegnsskiftet for overnatninger i sommerhus i turistområdet, når man går fra den log-lineære til den lineære specifikation, er et problem, da det indikerer specifikationsproblemer. Det har været vanskeligt at finde en robust lineær specifikation, og fortegnsskiftet kan skyldes, at denne specifikation ikke er særligt velspecificeret.

Tabel 5 Udgifter til skovrejsningsprojekter

	----- Regression -----	
	Lineær spec.	Log-lineær spec.
Indbyggere i projektkommunen	6,72**	0,14**
Indbyggere i projektamtet	0	0
Overnatninger på hotel	0	0
Overnatninger på campingplads	0	0
Overnatninger i sommerhus	-0,52**	0,10**
Truede naturtypers andel af amtsareal	0	0
Truede naturtypers andel af kommunens areal	0	0
Naturandelen af amtets areal	0	0
Naturandelen af kom. areal	0	0
Projektomr. areal (ha)	0	0
Areal erhvervet til projektet (ha)	58.398**	0,92**
Off. vurdering på jord i projektområdet	26,57**	0,89**
Landbrugs arealanvendelse	0	0
Svært gennemtrængelig jordbund	0	0
Nitratindhold i øvre grundvandsmagasiner	0	0
Projektets starttidspunkt	0	0
Konstantled	0	0

Anm.: Som til tabel 1.

Tabel 6 Nøgletal om skovrejsningsregressionerne

	----- Regression -----	
	Lineær spec.	Log-lineær spec.
Antal observationer	121	113
R ²	0,93	0,99
Durbin-Watson	1,73	2,18
Heteroskedasticitetstest: p-værdi	0	0
Funktionel form: p-værdi	0	0,43
Kurtosis: p-værdi	0	0
Skævhed: p-værdi	0,93	0,94

Anm.: Som til tabel 2.

5 Konklusion

Midlerne, der anvendes til naturforvaltning, er stigende, men der savnes redskaber til en løbende kontrol af, hvorvidt målene med indsatsen nås og det på den billigst mulige måde. Det er i papiret belyst, hvorledes Skov- og Naturstyrelsens projektudgifter er fordelt geografisk og på naturtyper i Danmark.

Fra analysen af naturgenopretningsprojekterne fremgår det, at projektudgifterne stiger, når et projekt tilgodeser en naturtype med mange truede planter og dyr. Der er således tegn på, at beskyttelse af den biologiske mangfoldighed prioriteres. De eksisterende data gør det ikke muligt at undersøge, hvorvidt biologisk mangfoldighed har spillet en vigtig rolle i prioriteringen af skovrejsningsprojekter.

Det har ikke været muligt at finde indikatorer for befolkningens størrelse i projektområdet, der kan forklare udgifterne til friluftslivsprojekter. Der er således ikke tegn på, at udgifterne til de enkelte friluftslivsprojekter er blevet bestemt i forhold til det antal mennesker, der har let adgang til projektet. Der er omvendt tegn på, at friluftslivsprojekterne er placeret i de områder, hvor der i forvejen er gode muligheder for friluftslivet, nemlig i områder med meget natur. Dette kan enten betyde, at projekterne placeres der, hvor de alt andet lige giver størst nytte, nemlig i kombination med naturområder, eller at indbyggere, der i forvejen har gode rekreative muligheder og derfor lille glæde af mere friluftsliv, yderligere tilgodeses af Skov- og Naturstyrelsen. For både naturgenopretning og skovrejsning er der derimod tegn på, at der bruges flere penge på projekter i befolkningsrige områder.

Et relevant spørgsmål i prioriteringen er, hvorvidt de rekreative værdier, der opstår ved gennemførelse af naturforvaltningsprojekter, altid giver størst rekreativ værdi, hvis de placeres nær befolkningscentre. Disse områder har typisk mange muligheder for rekreation i forvejen, hvorfor værdien af endnu en mulighed for rekreation kan være lav. Dette gælder dog kun, hvis andre rekreative muligheder er gode substitutter for naturområder. Det er i analysen forsøgt at tage højde for substitutter til de rekreative værdier af projekterne. Antallet af turistovernatninger siger noget om de turistattraktioner, området har, og dermed også noget om områdets rekreative værdier. Herudover har amternes og kommunernes rekreative værdier i form af naturområder før påbegyndelsen af naturforvaltningsprojekterne været inddraget. Da der således er forsøgt at tage højde for substitutter, vurderes tilvejebringelse af rekreative områder til mange at have større værdi end til få, og en positiv koefficient for befolkningstallet tages som udtryk for, at der har været prioriteret med henblik på at skabe rekreative værdier.

De positive effekter af befolkningsstørrelsen, der bliver rapporteret for naturgenopretning, er ikke robuste over for, hvordan regressionsligningens funktionelle form specificeres. Den positive sammenhæng er desuden kun statistisk signifikant på 10 pct. i den valgte specifikation. På det foreliggende datagrundlag må der derfor udvises forsigtighed med hensyn til at konkludere, at Skov- og Naturstyrelsen har prioriteret tilvejebringelse af befolkningsnære rekreative værdier højt for naturgenopretningen.

Det er vanskeligt at udlede et prioriteringsgrundlag fra eksisterende handlingsplaner og strategier på vandmiljøområdet. Områder med særlige drikkevandsinteresser udpeges ud fra, hvor velegnede grundvandsressourcerne er til drikkevandsindvinding. Dette taler for udpeging af områder med særlig rent grundvand og friholdelse af disse områder for belastende landbrugsmæssig drift. Omvendt sigter Vandmiljøplan II og EU's nitratdirektiv, som Danmark har tilsluttet sig, mod at nedbringe forurening af vandet med nitrater fra landbruget i hele landet. Den største nedbringelse må alt andet lige forventes at kunne opnås ved indsats på områder med stor nitratbelastning fra landbruget eller stor nedsivning af nitrat.³ Dette taler for en indsats mod områder, hvor nitratbelastningen fra landbruget er særlig stor. Det er vanskeligt at prioritere blandt målene med udgangspunkt i Kriteriepapiret 1992, og Naturbeskyttelsesloven, hvori beskyttelse af vandmiljøet også fremhæves, giver ikke grundlag for sådanne prioriteringer.

³Det er vanskeligt at vurdere et projekts virkning med henblik på at reducere udvaskning af nitrat til overfladevandmiljøet. Dette forhold indgår derfor ikke i analysen, og der skal tages forbehold herfor i fortolkningen af resultaterne.

Resultaterne tyder på, at projekterne ikke er en del af en systematisk indsats med henblik på enten at nedbringe nitratforureningen af grundvandet på områder med stor nedsivning af nitrat eller at beskytte ikke-nitratforurenede grundvandsressourcer. Hvis den indsats, der ydes gennem projekterne, skulle bedømmes på baggrund af, hvorvidt de bidrager til at beskytte områder med lille nedsivning af nitrat, så tyder analysen ikke på, at man systematisk går efter de områder, der er mindst truet.⁴ Indsatsen understøtter altså ikke udpegningen af drikkevandsområder bedst muligt. Hvis indsatsen skulle vurderes efter, hvorvidt den finder sted der, hvor nedsivningen af nitrat til grundvandet er størst, tyder det heller ikke på, at dette er tilfældet. Der er i analyserne forsøgt at tage højde for, hvor stor en andel af jordbunden i projektområdet, der består af lette jorder, hvor nedsivningen af nitrat må formodes at være stor, men det har ikke været muligt at finde nogen betydningsfuld af faktoren.

I Skov- og Naturstyrelsen (1992) fremhæves friluftslivsprojekterne som led i at tilgodese friluftsliv i bl.a. deciderede turistområder. Faktoren er også inkluderet i analysen for skovrejsning og naturgenopretning for at undersøge, om turismen har betydet noget for prioriteringen. Resultaterne må fortolkes med forsigtighed, da Kriteriepapiret 1992 kun er vejledende og ikke kræver en bestemt indsats. Hvis man vurderer indsatsen på baggrund af kriteriepapiret, er der tegn på, at ønsket om, at friluftslivsprojekterne skal tilgodese deciderede turistområder, kun er opfyldt for skovrejsningsprojekterne. Den negative sammenhæng mellem turistovernatninger i projektområdet og projektudgifterne til naturgenopretning er vanskelig at fortolke. En mulig forklaring er, at områder med stor turisme også har mange fritidsaktiviteter, hvilket mindsker behovet for naturgenopretning som et led i at skabe rekreative områder. En anden mulig forklaring er, at det har været ønsket at beskytte genoprettet natur mod hård belastning fra turister, hvis brug af naturen måske slider mere på naturen end den fastboende befolknings brug. En tredje mulighed er, at man har placeret naturforvaltningsprojekter for at tiltrække turister til områder med få turister. I sidste tilfælde vil det være nyttigt med en diskussion af, hvad der er bedst for turismen og naturen. Er det bedst at placere projekter i populære turistområder, hvor der måske ikke behøves en stor ekstrainsats for at tiltrække flere turister til projektområdet, eller skal projekterne være med til at åbne nye områder for turismen?

Den positive sammenhæng mellem projektområdets areal og projektudgifterne var

⁴Det har også været forsøgt at vurdere, hvorvidt indsatsen beskytter de dybtliggende grundvandsressourcer med lavt nitratindhold. Der kunne ikke findes noget robust belæg for, at dette skulle være tilfældet.

at forvente, da en større arealerhvervelse alt andet lige vil øge projektudgifterne. Ligeledes vil høje jordpriser alt andet lige føre til højere udgifter ved at erhverve jord.

Resultaterne er en svag indikation af, hvorvidt det koster noget at nå Skov- og Naturstyrelsens mål. Eksempelvis stiger udgifterne til skovrejsning, når befolkningstallet stiger, hvilket tyder på, at Skov- og Naturstyrelsen ikke kan prioritere projekter i befolkningsrige områder op og projekter i mindre befolkningsrige områder ned, uden at udgifterne stiger. Hvis dette var muligt, kunne man give flere mennesker adgang til naturen uden at øge udgifterne. I følge tabel 1 er der omvendt tegn på, at det for friluftslivsprojekterne er muligt at give flere adgang til naturen, uden at udgifterne stiger.

Fordelene ved at anvende multipel regression til at analysere prioriteringer og omkostningsbevidsthed er først og fremmest, at der tages højde for, at naturforvaltningen har flere mål, og at der gives et overordnet billede af de valg, der træffes. Alle projekter ses i sammenhæng med hinanden og vurderes på samme grundlag. Endelig er det let for andre at reproducere analysen.

Den væsentligste begrænsning ved metoden, som den er anvendt i dette afsnit, knytter sig til det tab af information, der fremkommer i forbindelse med dannelsen af det fælles datagrundlag. Datagrundlaget må i sagens natur være en fællesnævner for alle projekter, selvom der for nogle projekter foreligger meget detaljeret information, der måske dokumenterer projekternes fordelagtighed. Denne ulempe vedrører dog ikke metoden som sådan, men fremkommer, fordi datagrundlaget for nogle projekter er utilstrækkeligt. I forbindelse med rapporteringen af projekterne er der generelt opgivet få kvantitative data, hvilket gør det vanskeligt at give en dækkende belysning af deres betydning for prioriteringerne.

Analysen siger intet om, hvorvidt Skov- og Naturstyrelsen når de kvantitative mål med indsatsen, der er formuleret i forskellige handlingsplaner. Metoden kan heller ikke bruges til at vurdere, hvorvidt Skov- og Naturstyrelsen tildeles for få eller for mange midler til at forfølge sine mål. Det forhold, at befolkningsstørrelsen og truede dyr og planter har den forventede effekt på udgifterne til naturgenopretning, betyder ikke, at der ikke er basis for forbedringer. For de variable, der fremtræder som signifikante til forklaring af projektudgifterne, kan analysen foretaget i dette arbejdsrapport ikke indikere, hvordan indsatsen kan forbedres. For at belyse dette kræves endnu stærkere metoder.

I dette papir blev præsenteret en metode, med hvilken data fra forskellige kilder

kan anvendes til at belyse overordnede prioriteringer og omkostningsbevidsthed. Analysen finder tendenserne i prioriteringen og kan være nyttig, fordi den kan afsløre, hvorvidt et mål med naturforvaltningen er systematisk nedprioriteret i forhold til andre mål. Metoden kan også anvendes til i fremtiden at vurdere, hvorvidt mulige projekter er bedre end gennemsnitligt for hidtidige projekter. Endelig kan metoden sige noget om, hvilke oplysninger det er relevant at indsamle i forbindelse med naturforvaltningsprojekter. Dette peger også på behovet for at fortsætte den indsats, der ydes gennem forundersøgelser og løbende rapportering af projekterne. Forundersøgelser, løbende rapportering og samlet evaluering er nyttige styringsværktøjer i forvaltningen, men den nuværende forvaltning anvender mest de to første værktøjer. Den type analyse, der er præsenteret kapitlet, er således et naturligt supplement til den nuværende forvaltning.

Litteraturliste

Det Økonomiske Råd (2000): *Dansk Økonomi, efterår 2000*. København.

Davidson, R. og J. G. MacKinnon (1993): *Estimation and Inference in Econometrics*. Oxford University Press, Oxford.

Miljøministeriet (1994): *Interessentanalyse af naturforvaltningen*. PLS Consult, København.

Miljø- og Energiministeriet (1999): *Naturforvaltning gennem 10 år – 1989-1998*. København.

Skov- og Naturstyrelsen (1992): *Prioritering og behandling af naturforvaltningsprojekter*. København.

Varian, H. (1992): *Microeconomic Analysis*. Norton, New York.

Appendix

A Dokumentation for projektdata

Information om Skov- og Naturstyrelsens (SNs) projekter skal bruges til at belyse, hvorledes projektudgifterne fordeler sig på rødlistede arter, og hvorledes projektudgifterne er fordelt geografisk.

Data dækker SNs naturforvaltningsprojekter gennemført i perioden 1989 til 1998.

Der har været behov for en omorganisering af data for SNs naturforvaltningsprojekter.

Der er indkodet et kommunenummer for hvert projekt, således at projektdata kan flettes med grundvandsdata fra Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelser (GEUS).

Endvidere er projektbeskrivelsen omkodet, så den henviser til en naturtype, der korresponderer til de rødlistens overordnede gruppering. Det skal bemærkes:

- Friluftslivsprojekter er ikke tilordnet en naturtype, da 1) de ikke har til formål at forbedre vandmiljøet eller forbedre levestederne for vilde planter og dyr, jfr. Skov- og Naturstyrelsen (1999): *Naturforvaltning gennem 10 år - 1989-1998*. København, s. 10. 2) Projektbeskrivelsen for disse projekter er typisk meget vanskelig at henføre til en naturtype.
- Der er kun tilordnet hvert projekt en naturtype. Et projekt kan tilgodes mere end en naturtype, men har ikke på nuværende tidspunkt en tilfredsstillende fordelingsnøgle mellem de naturtyper, der primært tilgodeses.
- Vi betragter ikke kulturhistorieprojekter, da SN først begyndte at målrette projekter mod kulturhistoriske formål relativt sent. Vi ville således kun have få observationer inden for denne kategori.

Der er 418 observationer og 16 variable.

B Dokumentation for kommune- og naturdata

Kommunedata indeholder information om forskellige kommuners indbyggertal og naturområder. Disse oplysninger skal bruges til at undersøge, hvorvidt det betyder noget for udgifterne til naturforvaltning, om der er mange naturområder i

kommunen i forvejen.

Data er indsamlet af amterne i Danmark i forbindelse med udarbejdelsen af naturbeskyttelsesloven af 1992. Indsamlingsperioden er 1992 til 1994, og i denne periode er data også indsendt til Skov- og Naturstyrelsen, som har foranstaltet indsamlingen.

Der er 275 observationer og 16 variable.

C Dokumentation for grundvandsdata

Information om grundvandets nitratindhold skal bruges til at belyse, om projektudgifterne fordeler sig på kommuner med stort indhold af nitrat i grundvandet.

Data har både tids- og tværsnitsdimensioner. Der er mange forskellige målinger og flere målinger er foretaget på flere tidspunkter. De tidligste målinger blev foretaget i 1930'erne og de seneste blev foretaget i 1995. Indsamlingen kan ikke betegnes som regelmæssig før i '90'erne, og observationerne i tidsdimensionen er generelt få.

Dokumentation for selve grundvandsovervågningsprogrammet findes i GEUS (1999): *Teknisk anvisning for Grundvandsovervågningen*. København, og i Miljøstyrelsen (1993): *Vandmiljøplanens overvågningsprogram 1993-1997*. København.

C.1 Indledende forklaringer

Observationerne i dette datasæt er målinger af nitratindholdet i grundvandet ved forskellige stikprøveboringer. Nitratindholdet måles ved at bore et hul i jorden og stikke et metalrør med nogle huller i ned i jorden. De enkelte huller i metalrøret er adskilt fra hinanden, så vand der siver ind i forskellige huller ikke blandes sammen. Senere tages metalrøret op igen og der måles nitratindhold i det vand, der er sevet ind i forskellige huller.

De enkelte huller i et rør kaldes filtre, og hvert filter har et selvstændigt nummer, kaldet GRUMOnr. GRUMO betyder Grundvandsmonitering. GRUMOnummeret angiver dels, hvilket område boringen er foretaget i, hvilket nummer boringen har

i det givne område, og hvilket hul i metalrøret, der fører til målingen af nitratindholdet.

En observation er en måling af nitratindholdet i et filter på et tidspunkt. Filtrene er identificeret ved et kommunenummer og et GRUMOnummer.

I et forsøg på at forklare nitratindholdet i en måling tages der højde for typen af undergrund (nogle jordtyper tillader megen nedsivning af nitrat andre tillader næsten ingen). Der tages højde for, hvor dybt filtret sidder (dybtliggende målinger vil pga. grundvandsstrømme have nitratindhold, der er påvirket af arealanvendelsen andre steder). Der tages højde for, om der er ilt i vandet (hvis der er ilt i vandet, nedbrydes nitraten ikke, og nitratindholdet svarer godt til det, der er nedsivet. Hvis der ikke er ilt i vandet vil nitraten blive nedbrudt for at frigive ilt, nitratindholdet svarer derfor dårligt til det, der er nedsevet, fordi noget af det nedsevne vil være nedbrudt).

Der er 24.784 observationer og 19 variable.

D Dokumentation for rødlistedata

Informationen fra Rødlisten skal bruges til at belyse, i hvor høj grad Skov- og Naturstyrelsens (SNs) projekter tilgodeser rødlistede arter af planter og dyr. SN opgiver i deres projektopgørelse, hvilken naturtype hvert enkelt projekt tilgodeser. Informationen om naturtypen kan sammenkædes med information om levesteder i rødlisten, således at der kan laves statistik over fordelingen af SNs projektudgifter på rødlistede arter.

Der har været behov for en omorganisering af data fra Rødliste 1997.

Til brug i den empiriske analyse er der kun udtaget information om, hvor truede de enkelte arter er (definitionen herpå findes i rødlisten), og i hvilke naturtyper de lever. Der er endvidere taget højde for, om en given rødlisteart også er en såkaldt national ansvarsart, og hvor meget den er truet på EU-niveau.

E Dokumentation for data om truede arter

Disse data indeholder information om forskellige klasser af rødlistearters fordeling på naturtyper. Disse oplysninger skal bruges til at undersøge, hvorvidt det betyder

noget for udgifterne til naturforvaltning, om projekterne tilgodeser naturområder med mange truede arter.

Filen indeholder 9 observationer og 4 variable. Observationerne er naturtyper, og variablene er graden af truethed og antallet af hhv. truede, sårbare og sjældne arter i de pågældende naturtyper.

F Dokumentation for prisdata

Data om den offentlige vurdering af landbrugsjord er indhentet fra Statsskattedirektoratet, Ejendomssalg 1. halvår 1989. København og Statsskattedirektoratet, Ejendomssalg 2. halvår 1989. København. Tallene udtrykker den gennemsnitlige grundvurdering i amterne.

G Dokumentation for turismedata

Turismedata stammer fra Danmarks Statistik, Statistiske Efterretninger, Samfærdsel og Turisme 1993. De opgjorte tal er overnatninger i 1991 for hoteller og campingpladser, og overnatninger i 1990-91 for feriehuse.