

Verdsetting og rangering av forurensningstiltak

Av Karl-Gerhard Hem og Knut L. Seip.

Karl-Gerhard Hem og Knut L. Seip er forskere ved Senter for industriforskning.

*Innlegg på møte i Norsk Vannforening
7. desember 1989*

«Would you tell me, please, which way I ought to go from here?»

«That depends a good deal on where you want to go», said the cat.

«There was no one, two, three, and away, but they began running when they liked and left off when they liked, so it was not easy to know when the run was over».

*Lewis Carroll in «Alice's
Adventures in Wonderland» 1865*

Sammendrag

I artikkelen diskuteres metoder for å finne norske verdier på miljøgoder, slik som rene strender, klart vann etc. For rensing av fjorder har man funnet at et utvalg av befolkningen er villig til å betale mellom kr. 330 og kr. 810 årlig over en periode på ti år.

1. Innledning

Ovenfor har vi sitert to setninger fra Lewis Carroll's eventyr «Alice i Eventyrland». Alice visste ikke hvor hun skulle, det vet man ofte ikke når man drømmer. Derfor kom hun på en under-

lig reise og opplevde ting som psykiatere ofte forbinder med schizofreni.

Mange tiltaksanalyser kan oppfattes som underlige reiser. Kostnadene kan bli flere ganger høyere enn beregnet. Om tiltakene får noen effekt kan også være vanskelige å bedømme. Men dersom man ønsker å handle våkent og rasjonelt, f.eks. ved tiltak mot forurensninger, må målet med tiltakene defineres godt. Dessuten må man vite når prosessen med valg av tiltak begynner og når den slutter. I det følgende skal vi se på verdsetting av tiltak mot forurensninger — hvor mye de koster og hvor mye man får igjen. Artikkelen er organisert i tre deler: Først spør vi *når* en verdsetting foretas, deretter *hvordan* en verdsetting foretas, og tilslutt *hvordan* en verdsetting inngår ved rangering av tiltak. Vi vil referere endel undersøkelser som «faktisk» viser hvilken pris det norske folk setter på endel miljøgoder. Og vi vil argumentere for at anførselstegnene rundt «faktisk» godt kan fjernes.

2. Når foretas en verdsetting?

Hver gang et tiltak gjennomføres er det på forhånd oftest foretatt en impli-

sitt eller eksplisitt analyse av konsekvensene ved tiltaket og en verdsetting av resultatet. Innen miljøtiltak er målene oftest implisitte, og verdien av dem er ikke fastsatt i kronebeløp. Det skyldes stort sett at det ikke umiddelbart finnes noe kronebeløp for mange miljøgoder. Hvor mye koster ren luft? Hvor mye koster en fugl? (se Fredrikson og medarbeidere 1982, Seip og Høygaard 1988). Hvor mye koster en ørret i et fiskevann? (se Strand 1982, som forøvrig gir en fin oversikt over verdsetting av miljøgoder generelt).

Noen vil hevde at det ikke er mulig eller ønskelig å fastsette priser på slike miljøgoder. Ren luft har en uendelig høy verdi. Gode livsmuligheter for fugler har en tilsvarende høy verdi. Vi låner kloden av våre barn, og de har satt en meget høy pris på den. Mot slike synspunkter kan man hevde at vi faktisk ødelegger luften i enkelte områder, og vi tar livet av fugler med fiskegarn og oljesøl. Fordelene er de godene vi tar ut på annen måte: Mulighet for å bruke bil, spise fisk og bruke plastposer. Fordelene med en eksplisitt analyse er:

- ulike grupper kan ta stilling til postene i vårt miljøregnskap,
- like viktig, gruppene tvinges til å ta stilling til *alle* postene, og ikke en enkelt post som ligger hjertet nærmest,
- man vil kunne avdekke at enkelttiltak som hver for seg er effektive, samlet kan være ineffektiv,
- sist, men ikke minst, avdekkes reelle og legitime uenigheter — for noen spørsmål finnes ingen fasit.

Mot det siste argumentet i listen ovenfor kan man hevde at byråkratiet er de valgte forsamlingers (storting,

kommunestyre) handlende hånd, altså er byråkratiets handlinger uttrykk for en samlet vurdering av kostnader, ulemper og goder.

«Arkitekten bak postgirobygget i Oslo burde fratras blyant og papir».

*NN, Groruddalen,
bak postgirobygget.*

«Nydelig utsikt».

NN, Postgiroassistent.

3. Hvordan foretas en verdsetting.

«I told you the butter wouldn't suit the works!»

«it was the best butter» The March Hare meekly replied.

*Lewis Carroll «Alice
in Wonderland» 1865*

Hva påskeharen ikke forstod, var at smøret godt kan være godt og smakfullt, men det passet ikke som smøremiddel til et ur. De metodene vi nå skal beskrive for å finne ut hva folk mener, har etter hvert fått ganske mange tekniske finesser og er således vitenskapelig smakfulle (Brookshire and Smith 1987, Bockstael, Haneman and King 1987, Seip og medarbeidere 1988). Spørsmålet er om de gir svarene på de spørsmålene vi ønsker å stille.

Vi skal her se kort på to direkte metoder for å finne «verdien» av miljøgoder og deretter nevne noen andre metoder som også er brukt. Disse siste metodene er indirekte metoder som søker å måle hva folk faktisk betaler, og som dermed kan brukes til å bekrefte eller avkrefte intensjonsutsegnene ved de to første metodene. (Generelt om dette, se Bentkover og medarbeidere 1986).

Sørsmål 7: Sett kryss for det alternativ du mener politikerne bør velge:

Tiltak (beskrivelse av virkning)	Total årlig mer- kostnad pr. husstand	
	kroner	
1. Ingen tiltak	0	<input type="checkbox"/>
2. Ingen opptrapping av rens tiltak, men tilrettelegging av park- og grøntanlegg langs deler av elva	130	<input type="checkbox"/>
3. <i>I tillegg</i> badevann fra Skotselv til Drammen Camping (2 + 3) totalt	800	<input type="checkbox"/>
4. <i>Og i tillegg</i> badevann på alle de gamle badeplassene i elva og fjorden (2 + 3 + 4) totalt	4 000	<input type="checkbox"/>
Vet ikke		<input type="checkbox"/>

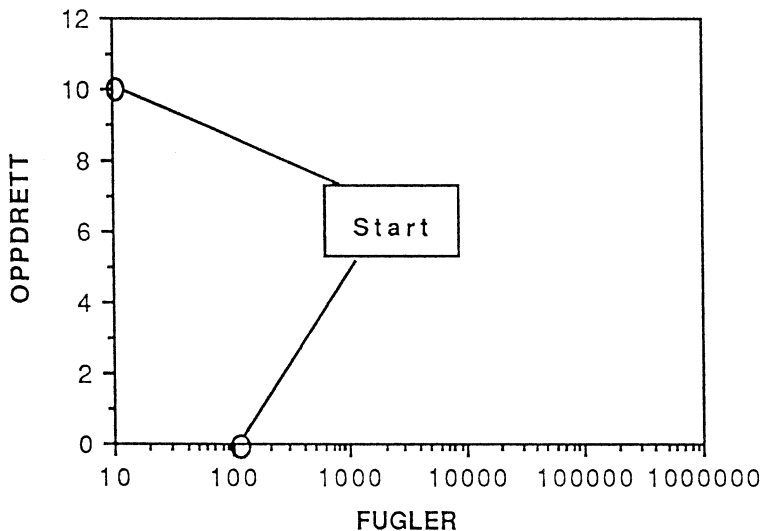
3.1 Gallupmetoden

Ved gallupmetoden spør man et representativt utvalg av befolkningen hvor mye de er villige til å betale for et gitt miljøgode. Det er mange hensyn som må tas for å få et svar som uttrykker den betalingsvillighet folk ville hatt om spørsmålsstillingen var reell. For det første må de forstå spørsmålet, dernest må de ikke svare taktisk eller slik de tror er rett svar, for det tredje må alle grupper svare og ikke bare de som er særlig engasjert. Ovenfor har vi gitt et eksempel på hvordan vi spurte om hvor store kostnader befolkningen rundt Drammen er villige til å betale for å gjøre Drammenselva og Drammensfjorden

reinere og mer tilgjengelig (Dalgaard 1989).

3.2 Informantmetoden

Ved informantmetoden eller ekspertmetoden stilles det spørsmål til utvalgte grupper av befolkningen. De er oftest valgt slik at de i utgangspunktet vil representere bestemte synspunkter. Gruppene kan være ansatte i en miljøorganisasjon, ansatte eller ledere av en forurensende bedrift etc. Tanken er at gruppens synspunkter «spenner ut» de sannsynlige verdiene for de enkelte miljøgoder. Figur 1 viser hvordan en avveining mellom skade på oppdretts-



Figur 1. *Figuren viser et diagram som kan brukes til å finne den relative vekt som bør legges på skader på fugler versus skader på oppdrettsanlegg. På forhånd er det redegjort for en valgsituasjon. I dette tilfellet er det bare tilgjengelig en begrenset mengde oljelenser slik at man enten kan redde oppdrettsanlegg eller fugler på et fuglefjell ved et bestemt oljesøl utenfor kysten. Veiingen starter med at skade på 100 fugler holdes opp mot skader på 10 oppdrettsanlegg. Ville du i en slik situasjon verne fuglene eller oppdrettsanleggene mot oljesøl?*

anlegg og skade på fugler kan utføres. Finnes det andre miljøgoder, foretas den videre rangering parvis mellom et tidligere rangert gode og et nytt. I innledningen til spørsmålene som skal fastsette den relative verdien mellom fugler og oppdrettsanlegg redegjøres for en reell valgsituasjon (Seip, Duckstein og Høygaard 1988). I dette tilfellet antas at man har en begrenset mengde oljelenser til rådighet ved et oljesøl, og at man må velge mellom å beskytte oppdrettsanlegg eller et fuglefjell. Fordelen med denne metoden er at man kan gi mer informasjon forut for spørsmålene enn ved gallupmetoden, og at vekslin-

gene mellom spørsmålsstiller og den som svarer vil oftest gi mere reflekterte svar. Man kan også lettere legge ulik vekt på store og små skader. For mange vil det være mere enn ti ganger verre at en fugleart trues med å bli utryddet enn at 10 prosent av den dør (dvs. $100\% > 10 \times 10\%$). En ytterligere fordel med denne metoden får vi hvis noen av attributtene kan gis kroneverdi. Man kan da tenke seg at de attributtene som ikke har kroneverdi ankres fast til de som har en slik verdi. En ulempe er bl.a. at man vet lite om hvor representative de ulike gruppene er.

3.3 *Reisekostmetoden og Hedonisk pris metode*

Ved reisekostnadsmetoden måler man hvor mye folk faktisk betaler for å nå et bestemt reisemål ved å se på reiseavstander, hvor ofte et bestemt rekreasjonsmål besøkes etc. (se Cummings og medarbeidere 1986 og Strand 1982). Ved den hedoniske metode prøver man å skille ut verdien av offentlige goder som ikke har noen markedspris ved å sammenligne prisen på varer der slike goder sannsynligvis spiller en indirekte rolle. Prisen på bolig er et eksempel på en markedsvarer der «prisen» på frisk luft kan være inkludert.

3.4 *Hvor sikre er verdiene på miljøgoder?*

Det er mange gode grunner til at de metodene vi har nevnt, kan gi feil svar. Weber og medarbeidere (1988) fant f.eks. at folk la mere vekt på deler av en problemstilling som var detaljert beskrevet enn på de mindre detaljerte delene, dvs. folk hadde en tendens til å legge like stor vekt på hver informasjonsenheter slik at de delene som er mest splittet opp får mest vekt. Dos Santos and Bariff (1988) på sin side fant at når det kom mye informasjon hurtig svarte folk med å filtrere informasjonen og utelate deler av den istedenfor å ta stilling til all informasjonen. Heiberg og Hem (1989) fant ved studiet av miljøgoder at relativt upresise, men «økologiske» betegnelser (f.eks. «bunnfauna») fikk høy verdi mens tilsvarende mere kjente begrep fikk lavere verdi. Schumann og Scott (1987) diskuterer om spørsmålene i en gallupundersøkelse bør være åpne eller lukket (avkryssing i et skjema). Begge metoder har svakheter og forfatterne viser ved et eksempel fra en spørreundersøkelse at

et alternativ som skåret høyt da det ble ført opp på skjemaet, nesten ikke ble nevnt da de spurte måtte finne frem til alternativet selv.

Likevel, når det gjelder miljøkategorier der rekreasjon spiller en rolle ser det ut til at gallupmetoden og reisekostnadsmetoden gir sammenfallende svar. (Strand 1982). Dette tyder på at man til tross for innvendingene mot de ulike metodene kan ha grunn til å stole på svarene ihvertfall innen visse kategorier.

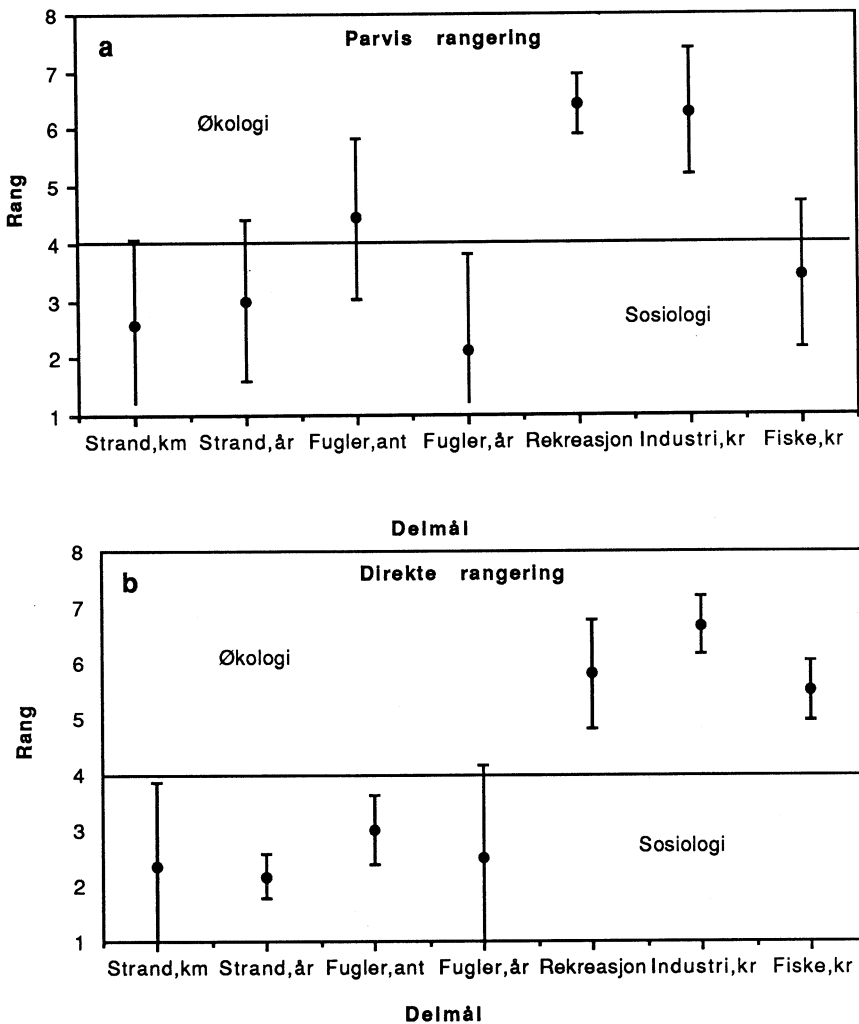
3.5 *Noen norske preferanser.*

«and I should always find, that the calamities of life was shared among upper and lower part of mankind; but that the middle station had fewest disasters, and was not exposed to so many vicissitudes as the higher or lower part of mankind».

*Daniel Defoe, ca. 1690,
Robinson Crusoe.*

Setningen over fra Robinson Crusoe er egentlig et paradoks. Når Robinson Crusoe gir uttrykk for at det «jevne» liv er ettertraktelsesverdig er det i sterk motsetning til det liv Robinson faktisk gjennomfører, med utallige eventyr og skibbrudd. Mange Robinson Crusoeer ville være ødeleggende for de fleste spørreundersøkelser. Oftest (tror vi) er imidlertid personlige preferanser uttrykk for små forskyvninger fra samfunnets felles normer. Og i motsetning til Robinson Crusoe følger de fleste normene, fremfor å følge sine egne ønsker helt ut. (Her kunne det det vært plass til noen betraktninger om Blitz-miljøet, men vi lar det ligge).

Vi skal her kort referere resultatene fra en del undersøkelser om preferanser for miljøgoder i Norge. Noe av verdiene



Figur 2. Rangering av miljøattributter i strandsonen (1 er viktigst). Atributtene til venstre beskriver økologiske parametre, attributtene til høyre sosiologiske parametre. Rangering av ti personer med ulik bakgrunn. Rangeringen er utført på bakgrunn av et realistisk scenario over skader av oljesøl. a) Rangering i følge en metode der attributter først rangeres parvis før den endelige rangering av alle attributtene, b) Direkte rangering av alle attributtene på en gang.

representerer et øvre anslag, altså verdien av å bruke et bestemt område, *bruksverdi*, + verdien av å kunne bruke det ved en senere anledning, *opsjonsverdi*, + verdien av å vite at naturen er «ren», *eksistensverdi*. Som vi skal se senere er det også spurt om delverdier. Ved at vi stiller direkte spørsmål om verdien av et gode fokuserer vi imidlertid på et saksforhold, og dette tenderer i seg selv mot å gi høye verdier for «saken». En rekke andre forhold som kommer inn er diskutert av Strand (1982).

Tap av miljøgoder ved oljeskader.

Denne undersøkelsen ble utført i forbindelse med et prosjekt der vi ønsket å finne den beste lokalisering for oljeverndepoter på Nordvestlandet (Seip og Ryssdal 1987). Oppgaven var å rangere skadekategorier på kysten etter hvor alvorlige man synes de var. Kategoriene var: Strandlinje tilsølt med olje (km), Restitusjonstiden for verneverdige strender (år), Antall fugler som dør uansett art (antall), Restitusjonstiden for verneverdige fugler (f.eks. alker, år), Skade på rekreasjon (hvor mange rekreasjonsbesøk som går tapt), Industriskade (tilgrising av båtslipper, båter etc., kr.) og Skader på fiskeriene (ved stengning av havner, kr.). Vi har skilt mellom industriskader og fiskeriskader selv om begge er målt i kr. fordi fiskeriene synes å ha en særstilling i det norske samfunn. Rangeringen ble foretatt på 2 ulike måter av tre grupper av personer, tilsammen ti personer. Gruppene representerte personer med bakgrunn i miljøvernorganisasjoner, administrativ bakgrunn innen miljøforvaltning og forskningsbakgrunn. Resultat vist i Figur 2 a og b. De vertikale linjene viser ± 1 SD (standard-

avvik) for alle ti personene. Ved parvis rangering kommer rekreasjons- og industriskader signifikant etter de øvrige skadekategorier. Ved direkte-metoden skissert i Figur 1 rangeres alle de tre «sosiologiske» skadekategorier (kategoriene til høyre) etter de økologiske kategoriene. Det er et tankekors at de attributter som ikke har en markedsverdi her rangeres foran de som kan fastsettes i kronebeløp.

Veiing av marine miljøgoder.

Før det foretas en samlet vurdering av miljøgodene i fjordene spaltes godene opp i kategorier. Aarskog (1988) fant følgende funksjon for beregning av en enhet «nytte», U, ved miljøgoder i Indre Oslofjord ved å stille en rekke spørsmål til utvalgte personer:

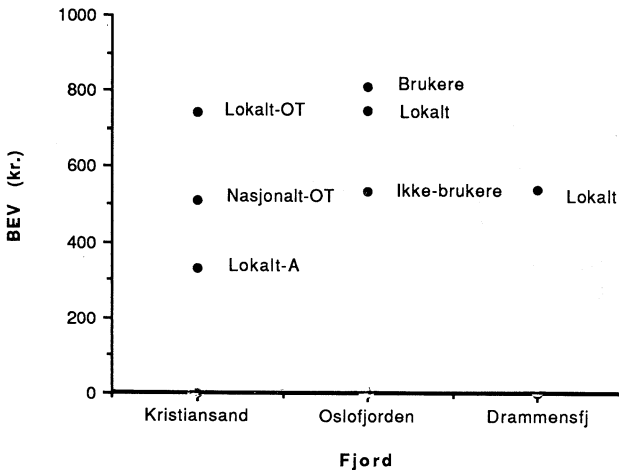
$$U = 0.28 x_1 + 0.16 x_2 + 0.21 x_3 + 0.35 x_4$$

der x_1 er forsøpling og olje (x 'ene på skala 0 til 100)
 x_2 er siktbarhet i sjøen
 x_3 er oksygenmangel
 x_4 er miljøgifter

Utvalget legger altså størst vekt på miljøgifter (koeffisienten foran x_4 er størst). Betalingsvilligheten beregnes deretter som total nytte ganger betalingsvillighet pr. nytteenhet $k = r X/U$, der r er forholdet mellom total nytte, U, og kostnader, X. En tilsvarende funksjon for Kristiansandsfjorden ble funnet av Heiberg og Hem (1989). Den var:

$$U = 0.27 y_1 + 0.32 y_2 + 0.41 y_3$$

der y_1 er siktbarhet i sjøen (y 'ene på skala 0 til 100)
 y_2 er fiskemuligheter
 y_3 er bunnfauna.



Figur 3. Figuren viser betalingsvilligheten for å gjøre norske fjorder rene. Lokalt = lokal befolkning spurt. Nasjonalt = nasjonalt utvalg spurt. OT = engangsbetøp, A = årlig betøp over en ti års periode, Brukere = svarerne har sagt at de bruker fjorden, Ikke-brukere = svarerne har svart at de ikke bruker fjorden.

Tabell 1. Betalingsvilligheten for å gjøre norske fjorder rene.

Fjord	Betøp	Lok./ Nasj.	Bruk/ Ikke br.	Eng./ Årlig	Kilde
Kristiansandsfj.	743 ⁽¹⁾	Lokalt	B&I	Eng.	Heiberg og Hem 1989
	511 ⁽²⁾	Nasjonalt	Ikke br.	Eng.	
Oslofjorden	331	Lokalt	B&I	Årlig	Aarskog 1988
	812	Lokalt	Brukere	Årlig	
Drammensfj.	574-750 ⁽³⁾	Lokalt	B&I	Årlig	Dalgard 1989
	536	Lokalt	Ikke-br.	Årlig	
	497-538 ⁽⁴⁾	Lokalt	B&I	Årlig	
	250 ⁽⁵⁾	Lokalt	B&I	Årlig	
Kristiansandsfj. + Frierfj.	577	Nasjonalt	B&I	Eng.	Heiberg og Hem 1989
	633	Lokalt	B&I	Eng.	

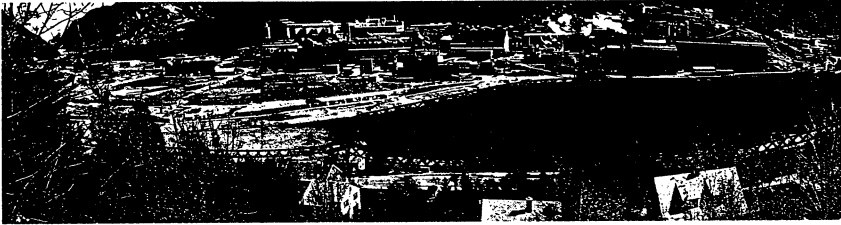
(1) Telefonintervju, N = 300.

(2) Personlig intervju, N = 659.

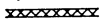

(3) En forenklet informantmetode ga kr. 574. Gallupmetode (CVM Payment card) ga 750 kr. Midlere verdier er aritmetiske midler, men ekstremverdier er moderert (metode ikke oppgitt). Svarprosent 44. N = 386. Utvalget er noe skjevt i forhold til landsgjennomsnitt: 58% menn (50), gj.alder 59 år (37), høyere utdanning 55% (11).

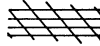
(4) Det første tallet referer seg til et utvalg som ikke har fått oppgitt de faktiske kostnadene ved tiltaket. Svarprosent: 48. N = 443.

(5) Medianverdi for hele utvalget.



ALTERNATIV 1

- Prinsipp: – Tilldekke fjordbunnen med fiberduk og skjellsand
 – Gabioner for å stabilisere strandsonen 
 – Avskjærende grøft mot overvann 



Kostnad: Kr. 16 mill.

Arealgjennvinning: 20 dekar (kr. 3 mill ekstra)

Ikke mulig å måle evt. framtidig forurensende landavsig

Bjarne Instanes A/S

Figur 4. *Tildekking av fjordbunnen i Eitrheimsvågen, Sørfjorden i Hardanger med fiberduk og skjellsand.*

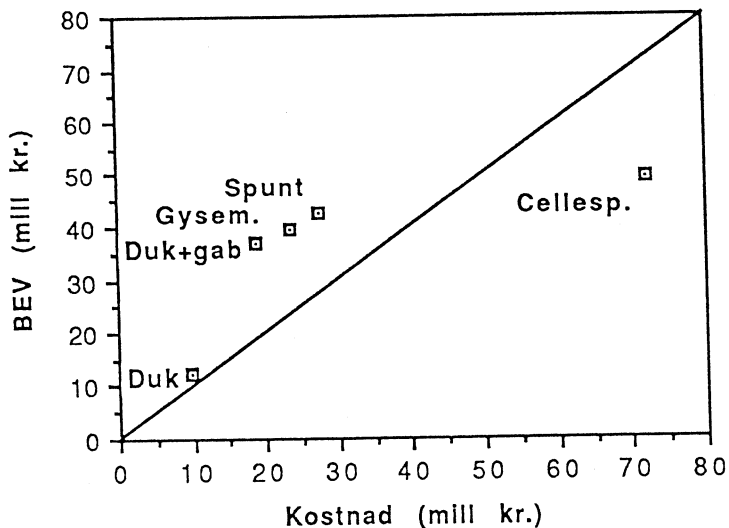
For tre fjorder i Norge er det beregnet betalingsvillighet, «BEV», for å rense fjordene slik at de kommer tilbake til «ren» tilstand. Svarene er gitt i Figur 3. Figuren gir et visuelt bilde av forholdene mellom svarene. Tabell 1 gir utfyllende opplysninger. Det fremgår av tabellen at de som svarer kan representere et skjevt utvalg av befolkningen. Dette kan det delvis korrigeres for, og i praksis har slike skjevheter ikke hatt stor innflytelse på resultatene vi her gjengir. Betalingsvillighetene som er funnet bygger på litt ulike betingelser, f.eks, er noen spørsmål stilt under betingelse av at betalingen er en engangsbetaling, i andre tilfelle er betalingen et årlig beløp over en viss tidsperiode. Som en ser varierer betalingen mellom kr. 331 og kr. 812. Brukere av en fjord er villige til å betale noe mer enn ikke-brukere, men forskjellene er ikke store. Betalingsvilligheten er funnet som aritmetisk middel. Fordelingen av beløp er imidlertid ikke normalfordelt. Spesielt er det mange

som svarer kr. 0 (25%—32%). Dette kan tolkes slik at denne gruppen ikke aksepterer problemstillingen («staten bør betale»). En alternativ måte å finne samfunnsmessig betalingsvillighet på er å bruke medianverdien for dem som gir et svar > kr. 0. Medianverdier gir i mange tilfelle mere robuste svar enn aritmetiske midler (Dietz 1989).

4. Eksempel på en anvendelse

Lønn (1988) beskriver et eksempel fra Indre Oslofjord der preferanseanalyse ble brukt. Her skal vi kort beskrive resultatene fra Sørfjorden i Hardanger. Denne analysen ble gjennomført i regi av lokalsamfunnet selv.

For å hindre forhøyede tungmetallkonsentrasjoner i Sørfjorden og tilgrensende fjorder i Hardanger kan man avskjære tilsiget til fjorden fra Eitrheimsvågen innerst i Sørfjorden. Tre entreprenører hadde foreslått 5 ulike måter å gjøre dette på. Metode 1 gikk ut på å legge en duk over sedimentene



Figur 5. *Betalingsvillighet versus kostnader for 5 tiltak mot utlekking av tungmetaller fra sedimenter i Eitrheimsvågen innerst i Sørfjorden, Hardanger. Tiltak under vertikal linje er ikke kostnadseffektive. Tiltaket Duk + gabioner har en Nytte (BEV) kostnadsbrøk på 2.0 og er best. Se forøvrig teksten.*

samt stabilisere strandsonen med gabioner. Figur 4 viser et situasjonsbilde fra Eitrheimsvågen med tiltaket under metode 1 inntegnet. Metode 2 innebar i tillegg bygging av en spuntvegg nær land. Metode 3 innebar bygging av en cellespuntvegg nokså langt ute. Metode 4 innebar bruk av gysemasse (sement + silikat) og metode 5 innebar duk + sand, men ingen sikring av stranden. Skei og Seip (1989) beregnet først hvor mye metaller som ville lekke ut ved de ulike alternativene, og deretter virkningen på økologi, næringsvirksomhet og nærmiljø, til sammen definert ved 9 ulike målvariable. Resultatet av konsekvensanalysen pluss en preferanseanalyse viste resultatet gitt i Figur 5. For cellespuntvegg, metode 3, er kostnadene større

enn nytten. Alle de andre alternativene gir større nytte enn kostnader, men metode 1, Duk + gabioner gir størst nytte/kostnadsforhold (2.0) og ble dermed rangert som det beste alternativet. Forut for undersøkelsen var cellespuntvegg det alternativ som var mest forlokkende (fra lokalbefolkningens side), men det var også det dyreste. Det billigste alternativet, en enkel duk, ga de dårligste resultater. Best ble altså en metode midt i mellom. Er resultatene pålitelige? Det vet vi ikke sikkert, men de er sannsynligvis vesentlig mer pålitelige enn noen alternativ fremgangsmåte. Vi tror også at resultatene i dette tilfellet førte til en generell aksept av fordeler og ulemper, og av hvilke tiltak som realistisk kunne gjennomføres.

LITTERATUR

- Bentkover, J.D., Covello, V. and Mumpower, J. (Eds) Benefits assessment. The state of the art. D. Reidel Publ. Co. Dordrecht, 236 p.
- Bockstael, N.E., W.M. Hanemann and C.L. King, 1987: Estimating the value of water quality improvements in recreational demand framework. *Water resources research*. 23: 951—960.
- Brookshire, D.S: and V. K. Smith 1987: Measuring recreational benefits: conceptual and empirical issues. *Water Resources Research*. 23: 931—935.
- Cummings, R.G., Cox, L.A. Jr., and Freemann, A. M. III. 1986: General Methods for benefits assessment. In: Bentkover, J.D., Covello, V. and Mumpower, J. (Eds) Benefits assessment. The state of the art. D. Reidel Publ. Co. Dordrecht, p. 161—191.
- Dalgaard, M. 1989: Drammensvassdraget — en undersøkelse av betalingsvillighet. SI-rapport 88 11 08-2. 100 s.
- Dietz, E.J. 1989: Teaching regression in a nonparametric statistic course. *Am. Statis. Ass.* 43: 35—40.
- Dos Santos, B.L. and M.L. Bariff 1988: A study of user interface aids for model oriented decision suport systems. *Management science* 34, 461—468.
- Fredrikson, G. W., H. Ibrek, K. I. Johannessen, K. Kveseth, H. M. Seip, K. L. Seip og F. Wenstøp, 1982. Oil Spill Combat: Damage assessment using multi-attribute utility analyses. Rapport SI.
- Heiberg, A.B. and K.-G. Hem 1989: Use of formal methods in evaluating countermeasures to coastal water pollution. A case study of the Kristiansand Fjord, Southern Norway. I: Seip, H.M. og A.B. Heiberg (redaktører) Risk management of chemicals in the environment. Plenum Press, p. 143—171.
- Lønn, B.-E. 1988: Tiltaksanalyse av forurensning — et verktøy for politiske vurderinger. VANN 1, 219—225.
- Schuman, H. and J. Scott, 1987. Problems in the use of survey questions to measure public opinion. *Science* 236: 957—959.
- Seip, K. L. og J. Ryssdal, 1987. Konsekvenser av oljesøl. Lokalisering av oljevedpoter på Nordvestlandet. SFT-rapport 204/86. 64. s.
- Seip, K.L., H. Ibrek and F. Wenstøp, 1988 a: Multiattribute analysis of the impact on society of phosphorus abatement measures. *Water Resources Research* 23: 755—764.
- Seip, K.L. og Høygaard, E., 1988: Damage assessment of oil spills. An analysis of risk and damages from oil activity on the North-West coast of Norway. Proceedings from «Risk Analysis and damage assessment for spills of oil and other harmful substances», Copenhagen 14th—18th March, 1988.

- Seip, K.L., Duckstein, L. and Høygaard, E., 1988 b: Selection of a «satisfactum» in oil pollution combat strategy. EURO-TIMS XXVIII conference, July 6—8, 1988.
- Seip, K.L. and J. Skei, 1989: Tiltaksanalyse for Sørfjorden, Hardanger. SI-rapport 89 04 19-1, 64 sider.
- Skei, J., Seip, K.L., I. Tveit, P. Strømsnes, O. Skeie, R. Bøen, 1989: Indre Sørfjord sedimentenes betydning for metallforurensningen i miljøet. Fase 3: tiltaksanalyse. 68 sider, NIVA-rapport 0-89053.
- Strand, J., 1982: Verdsetting av miljøgoder i teori og praksis. Sosialøkonomen 6: 18—25.
- Weber, M., F. Eisenfuhr, and D. von Winterfeldt, 1988: The effects of splitting attributes on weights in multiattribute utility measurement. Management Science 34: 431—445.
- Aarskog, E. M., 1988: Betalingsvillighet for ytterligere rensing av Indre Oslofjord. SI-rapport 87 10 13-2, 60 sider.