

Denne artikel er udgivet i det elektroniske tidsskrift  
**Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet**  
(Proceedings from the Annual Transport Conference  
at Aalborg University)  
ISSN 1603-9696  
<https://journals.aau.dk/index.php/td>

## Naturværdier og infrastrukturprojekter

Mohammed Hussen Alemu<sup>a</sup>([mha@ifro.ku.dk](mailto:mha@ifro.ku.dk)), Søren Bøye Olsen<sup>a</sup>([sobo@ifro.ku.dk](mailto:sobo@ifro.ku.dk)), Jesper Sølvner Schou<sup>a</sup>([jss@ifro.ku.dk](mailto:jss@ifro.ku.dk)) og Morten Raun Mørkbak<sup>b</sup> ([morm@vd.dk](mailto:morm@vd.dk))

a) Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, KU

b) Vejdirektoratet

---

### Abstrakt

En grundlæggende forudsætning for at opnå et fyldestgørende og dermed retvisende billede af de samfundsøkonomiske konsekvenser i samfundsøkonomiske analyser af infrastrukturprojekter er, at alle gevinster og omkostninger er opgjort og indarbejdet. Det kan være en udfordring at indarbejde ikke-markedsomsatte konsekvenser såsom negative effekter på naturværdier og rekreative aktiviteter, som kan opstå, når en ny motorvej eksempelvis føres igennem en skov. Derfor har de indtil nu som regel ikke været inkluderet i sådanne analyser. Formålet med denne undersøgelse er at indsamle data til at estimere befolkningens præferencer og betalingsvilje for varierende grader af reduktion af støj- og barrieregener, tab af naturarealer, tab af biologisk særligt værdifuld natur og påkørsler af dyr ved anlæg af nye motorveje gennem naturområder. Undersøgelsen eksemplificerer, hvordan man kan værdisætte naturværdier ved infrastrukturprojekter. Resultaterne viser, at befolkningen generelt har en positiv betalingsvilje for at reducere eller undgå negativ påvirkning af værdifuld natur og rekreative områder ved nye motorvejsanlæg.

---

### Baggrund og formål

Det er en fast tradition i Danmark, at beslutninger om større investeringer i infrastruktur – eksempelvis motorveje – understøttes af samfundsøkonomiske konsekvensanalyser til afdækning af projektets gevinster og omkostninger (også kaldet cost-benefit-analyser (CBA)). En grundlæggende forudsætning for at opnå et fyldestgørende og dermed retvisende billede af de samfundsøkonomiske konsekvenser i denne type analyser er, at alle gevinster og omkostninger er opgjort og indarbejdet. Det kan være en udfordring at indarbejde ikke-markedsomsatte konsekvenser såsom negative effekter på naturværdier og rekreative aktiviteter, som kan opstå, når en ny motorvej eksempelvis føres igennem en skov. Dette skyldes primært manglende opgørelser af, i hvor høj grad den værdi, som befolkningen tillægger skovens flora og fauna samt rekreative muligheder, påvirkes af øget støj og nye barrierer i landskabet.

Med ovenstående udgangspunkt er dette projekt gennemført med henblik på at tilvejebringe et første vidensgrundlag, som kan give mulighed for fremadrettet at inddrage disse effekter i samfundsøkonomiske analyser. Dette indebærer økonomisk værdisætning af følgende elementer knyttet til naturværdier og rekreative værdier, som potentielt påvirkes ved anlæg af vejforløb igennem naturområder:

- Støj-, barriere- og arealeffekter for den rekreative anvendelse
- Direkte tab af biodiversitet knyttet til reduktion af areal med værdifuld natur samt trafikdrab af dyr

## Teoretisk fundament

Fundamentet for økonomisk værdisætning er den neoklassiske velfærdsøkonomi. En grundlæggende forudsætning inden for velfærdsøkonomien er, at hvert individs velfærd ikke kun er afhængig af individets forbrug af markedsomsatte, private goder. Den enkeltes 'forbrug' af ikke-markedsomsatte, offentlige goder, herunder miljø- og naturgoder som for eksempel rekreative oplevelser i naturen, påvirker også individets velfærd. Det forudsættes endvidere, at det enkelte individ selv ved og selv kan afgøre, hvad der giver størst mulig velfærd for individet i en given situation. Dette skaber grundlaget for økonomisk værdisætning af miljø- og naturgoder, idet værdien af disse goder kan belyses på basis af deres effekter på individets velfærd. Det indebærer, at økonomisk værdisætning bygger på et antropocentrisk natursyn, som forudsætter, at værdien eller nytten af miljø- og naturgoder er udledt af menneskelige præferencer. I relation til naturområder, som bliver negativt påvirket af nye motorveje, kan tabet af velfærdsmæssig værdi udledes fra individuelle præferencer for alternative udformninger af de nye motorveje. Det kan eksempelvis være i form af ændringer af de vejkarakteristika, der betinger støj-, barriere- og arealpåvirkninger af den rekreative anvendelse, og direkte tab af biodiversitet knyttet til reduktion af areal med værdifuld natur samt trafikdrab af dyr.

Værdierne knyttet til de forskellige påvirkninger af naturen kan klassificeres enten som brugsværdier eller ikke-brugsværdier. Førstnævnte er knyttet til individets brug af naturområder til friluftaktiviteter, for eksempel at gå eller løbe en tur (direkte værdi). Indirekte værdi relaterer sig til den værdi, individer tillægger, at naturområder har regulerende og understøttende økosystemtjenester, for eksempel i form af nedbrydning af miljøfremmede stoffer eller grundvandsdannelse. Dertil kommer værdien knyttet til mulig fremtidig brug af naturområder, selv om de endnu ikke reelt bruger området: den såkaldte optionsværdi. Ikke-brugsværdi relaterer sig til den nytte, individer oplever uafhængigt af deres brug af områderne. Den omfatter eksistensværdier, som er de værdier, individer tillægger, at dyre- og plantelivet er beskyttet, selv om man ikke direkte bruger (eller oplever) det. Desuden kan der være testamentariske værdier, det vil sige de værdier, individer tillægger, at kommende generationer kan opleve et rigt plante- og dyreliv. Endelig er der altruistiske værdier, som er de værdier, individer tillægger, at andre glæder sig over en righoldig biodiversitet til friluftaktiviteter, uafhængigt af om man selv har tilsvarende præferencer.

## Metode og data

Natur- og miljøgoder, som for eksempel rekreative oplevelser i naturen, vil oftest have karakter af at være offentlige goder, der ikke handles på et marked – og dermed er der ikke knyttet en pris til disse goder. Det betyder, at markedsprismekanismen ikke er i stand til at frembringe og fordele disse goder optimalt, da de ikke kommer til at indgå i de klassiske finansielle og budgetøkonomiske overvejelser. Der er derfor behov for at inddrage disse goder i samfundsøkonomiske konsekvensanalyser for bedre at understøtte politiske beslutninger – i denne sammenhæng om store investeringer i infrastruktur, som eksempelvis nye motorveje. I forbindelse med nye projekter eller politikker er formålet med økonomisk værdisætning således at opgøre de velfærdsmæssige påvirkninger af ikke-markedsomsatte goder i monetære enheder, så de kan inddrages på lige linje med markedsomsatte goder i de samfundsøkonomiske konsekvensanalyser. Der eksisterer flere metoder til at værdisætte sådanne ikke-markedsomsatte gode – nogle er baseret på observeret adfærd, mens andre er baseret på hypotetisk adfærd, som findes gennem spørgeskemaundersøgelser.

Med henblik på at generere værdiestimater, som er specifikt orienteret mod i højere grad at muliggøre anvendelse af benefit transfer i praksis til at inddrage naturpåvirkninger i fremtidige CBA'er af nye motorvejsprojekter, er det i projektet her besluttet at gennemføre et valgekperiment, som er en værdisætningsmetode baseret på hypotetisk adfærd. Da der er tale om endnu ikke anlagte motorveje, er der brug for en ex ante-analysetilgang. Det er valgt at anvende et valghandlingsekperiment, som hører til kategorien af attributbaserede valgmetoder, da denne tilgang endvidere giver mulighed for at udlede

præferencer for en række forskellige mulige udformninger af nye motorveje, som varierer med hensyn til de negative påvirkninger af naturområder.

Valghandlingseksperimentmetoden er et værktøj, der anvendes inden for flere forskellige fagområder, for eksempel marketing, transportøkonomi, sundhedsøkonomi og miljøøkonomi. Det grundlæggende princip for metoden er, at man i en interviewsituation beder folk foretage en række hypotetiske valg, hvor hvert valgspørgsmål består af to eller flere forskellige alternativer af det gode, man er interesseret i. Godet er beskrevet af en række karakteristika, som kan antage forskellige niveauer, og disse mange forskellige sammensætninger af karakteristika giver forskellige alternative udgaver af det samme gode. Ved at observere, hvad folk vælger i disse valgsituationer, kan man efterfølgende udlede folks præferencer for de forskellige karakteristika ved godet. En stor fordel ved metoden er, at man opnår viden om styrken af præferencerne for hvert enkelt karakteristikum. Når der til hvert alternativ tilmed er knyttet en betaling, kan præferencen omregnes til en betalingsvillighed i kroner og øre for at opnå et bestemt niveau af et givent karakteristikum.

## Data

Til brug for dataindsamling ved valghandlingseksperimenter er et velfungerende spørgeskema en afgørende forudsætning for at generere troværdige værdiestimer. I det følgende beskrives derfor udviklingen af det anvendte spørgeskema.

De specifikke negative effekter af nye, større infrastrukturprojekter på natur- og friluftaktiviteter omtales som karakteristika i det udførte værdisætningsstudie. Som baggrund for at identificere og beskrive disse karakteristika er foretaget en gennemgang af international forskningslitteratur med særligt fokus på effekterne af motorveje. Foruden den omtalte litteraturgennemgang, blev der, som en del af aktiviteterne i den tidlige fase af projektet, afholdt møder med forskellige fagpersoner med viden om biodiversitet og etablering af vejprojekter. Formålet med møderne var at diskutere og identificere de vigtigste biologiske effekter af motorveje på naturområder i Danmark.

Med udgangspunkt i litteraturgennemgangen og input fra eksperter blev der efterfølgende udvalgt en række karakteristika, som anses som velegnede og rimelig intuitivt forståelige, til at belyse, hvordan og i hvilket omfang forskellige linjeføringer for en motorvej vil påvirke dyr og planter i naturområder samt muligheden for friluftaktiviteter, jf. tabel 1.

**Tabel 1 – Beskrivelse af karakteristika og niveauer for disse**

Karakteristika	Beskrivelse af karakteristika	Niveauer for karakteristika
Støjpåvirkning i naturområder	Afhængigt af linjeføringen vil der i større eller mindre grad kunne høres trafikstøj i de naturområder, folk bruger.	Ingen støj Lav støj Moderat støj Høj støj
Samlet areal af naturområder, som laves om til motorvej	Afhængigt af linjeføringen vil større eller mindre dele af naturområderne blive lavet om til motorvej. Arealerne, der laves om til motorvej, vil ikke længere være levested for dyr og planter.	2-16 ha
Negative påvirkninger på naturmæssigt særligt værdifulde områder	Nogle linjeføringer vil have negativ påvirkning på naturmæssigt særligt værdifulde områder, f.eks. levesteder for sjældne eller truede dyre- og plantearter. Andre linjeføringer påvirker ikke disse områder.	Ja/Nej
Begrænsning af muligheder for friluftaktiviteter	Nogle linjeføringer vil gå tværs igennem naturområderne og dermed skabe en barriere, som begrænser mulighederne for at bevæge sig frit rundt. Andre linjeføringer går helt uden om eller rammer kun kanten af naturområderne, så de nuværende muligheder for friluftaktiviteter ikke ændres.	Ja/Nej

Tiltag for at begrænse påkørsel af dyr	Der påkøres mange dyr i trafikken på en motorvej. Ved nogle linjeføringer vil der blive lavet særlige tiltag for at mindske antallet af påkørte dyr, f.eks. hegn som holder dyr væk, eller broer som lader dyr krydse vejen sikkert. Andre linjeføringer vil ikke gøre brug af sådanne tiltag.	Nej/Ja
Ekstra årlig indkomstskat	Motorvejen er allerede finansieret over finansloven, men linjeføringer som tager ekstra hensyn til naturen, vil som regel medføre øgede omkostninger. Disse meromkostninger vil skulle finansieres ved at hæve indkomstskatten. Til hver linjeføring er der derfor knyttet et beløb, som din husstand vil skulle betale i ekstra årlig skattebetaling, hvis den givne linjeføring gennemføres. Beløbet vil være mellem 0 og 3.200 kr. og vil skulle betales hvert år fra år 2021 og frem. Den ekstra opkrævede indkomstskat vil præcis dække udgifterne til den valgte linjeføring og vil udelukkende blive brugt til netop dette formål.	0 kr. 100 kr. 200 kr. 400 kr. 600 kr. 800 kr. 1600 kr. 3200 kr.

Efter udvikling og validering af spørgeskemaet på baggrund af en række fokusgruppeinterviews samt en pilottest blev det endelige web-baserede spørgeskema udsendt til 40.000 tilfældigt udtrukne CPR-numre i en nationalt repræsentativ stikprøve. Udsendelse af den fulde spørgeskemaundersøgelse til borgernes e-Boks foregik i perioden 29. januar 2021 til 1. februar 2021 til de i alt 40.000 respondenter. Der blev givet tilskyndelse til deltagelse gennem tilbud om deltagelse i en lodtrækning om 10 gavekort på 1.000 kroner, ligesom der blev udsendt to rykkere gennem e-Boks. 14.209 respondenter gennemførte spørgeskemaerne, svarende til en svarprocent på 36 pct.<sup>1</sup>

## Resultater

Resultaterne viser, at respondenterne generelt er villige til at betale for, at der tages særlige hensyn til naturen og dens rekreative anvendelse i forbindelse med etablering af nye motorveje, jf. tabel 2. Den højeste betalingsvilje findes for reduktion af støjpåvirkning i naturområder. Støjpåvirkning relaterer sig primært til den rekreative anvendelse af naturen og kan dermed betragtes som en påvirkning af brugsværdien. Som forventet ses der en tendens til, at betalingsviljen stiger, jo større støjreduktionen er. Den højeste gennemsnitlige betalingsvilje på ca. 2.000 kroner per år per husstand findes for reduktion af støjpåvirkning fra høj til ingen støj, mens betalingsviljen er cirka 1.900 og cirka 1.300 kroner per år per husstand for reduktion fra henholdsvis høj til lav støjpåvirkning og fra høj til moderat støjpåvirkning.

Tabel 2: Betalingsviljer for ændringer i naturkarakteristika ved infrastrukturprojekter

Karakteristika		Betalingsvilje for ændring i fht. udgangspunkt
Udgangspunkt	Ændring	
Høj støjpåvirkning fra motorvej i naturområder	Ingen støj	1.884 kr.
	Lav støj	1.855 kr.
	Moderat støj	1.324 kr.
X ha naturområder omlægges til motorvej	1 ha mindre omlægges til motorvej	63 kr./ha
Naturmæssigt særligt værdifulde områder påvirkes negativt	Ingen negativ påvirkning	859 kr.
Eksisterende muligheder for friluftaktiviteter begrænses (barriere)	Ingen begrænsning	393 kr.
Ingen tiltag for at begrænse påkørsel af dyr	Tiltag etableres	798 kr.

<sup>1</sup> Respondenterne blev fordelt på 6 forskellige versioner af spørgeskemaet. For en beskrivelse af disse henvises til rapporten: [https://static-curis.ku.dk/portal/files/276273298/IFRO\\_Rapport\\_299.pdf](https://static-curis.ku.dk/portal/files/276273298/IFRO_Rapport_299.pdf)

Betalingsviljen for støjpåvirkning kan sammenlignes med tidligere danske værdisætningsstudier vedrørende vejstøj i byområder. For eksempel fandt Bjørner (2004) en årlig betalingsvilje på cirka 2.700 kroner for at undgå et støjniveau beskrevet som 'extremely annoyed', hvilket størrelsesmæssigt ikke er langt fra ovenfor fundne betalingsvilje for reduktion af støjpåvirkning fra høj støj til ingen støj. Veie (2013) fandt også, at folk er villige til at betale flere tusinde kroner for at undgå vejstøj. Dog har disse tidligere danske studier fokus på vejstøj i byerne og boligområderne, hvorfor en direkte sammenligning er af begrænset relevans grundet forskel i konteksten. Ikke desto mindre bekræfter det tidligere observationer, at danskerne tillægger reduktion af vejstøj meget stor betydning, og det er således ikke overraskende, at det også er tilfældet i forhold til friluftaktiviteter i naturen.

Ses på karakteristika knyttet til biodiversitet, er der en tendens til, at respondenternes højeste betalingsvilje er for at beskytte naturmæssigt særligt værdifulde områder – såsom levesteder for sjældne eller truede dyre- og plantearter – mod negativ påvirkning fra en ny motorvej. Endvidere er respondenterne i gennemsnit villige til at betale cirka 65 kroner per ha. per år per husstand for at reducere arealet af naturområde, der allokeres til motorvej, og cirka 800 kroner per år per husstand for tiltag til at mindske risiko for påkørsel af dyr.

## Diskussion og perspektivering

Nærværende studie, hvor påvirkningerne af natur og rekreativ anvendelse af naturen ved etablering af motorveje værdisættes, er et af de første af sin art i Danmark, ligesom der kun er få tilsvarende eksempler i den internationale litteratur. Idet undersøgelsen er udført specifikt med det formål at tilvejebringe et grundlag for at indarbejde disse effekter i de samfundsøkonomiske projektvurderinger, som er en del af grundlaget for de politiske beslutninger om fremtidige infrastrukturinvesteringer, er der foretaget en bred og omfattende dataindsamling – formentlig den største dataindsamling i en dansk værdisætningsundersøgelse nogensinde. Endvidere anses de anvendte metoder til design og statistisk analyse af de indsamlede data for at være state of the art på området. Samtidig giver den brede dataindsamling og store stikprøve statistisk set meget robuste resultater.

Overordnet set viser undersøgelsen, at det er muligt at værdisætte naturværdier ved infrastrukturprojekter, samt at der var en positiv betalingsvilje for at reducere eller undgå påvirkning af værdifuld natur og rekreative områder ved nye motorvejsanlæg.

Ses på mulighederne for at styrke anvendelsen af resultaterne, er det vurderingen, at nogle af resultaterne vil være ganske anvendelige i konkrete samfundsøkonomiske konsekvensanalyser – f.eks. værdien af støj i naturen. I og med at dette er det første målrettede studie på området, har det dog ikke været muligt at dykke ned i alle enkeltområder. Her er derfor oplagte muligheder, som kunne styrke grundlaget for fremtidige analyser yderligere. Et eksempel, som tidligere studier også har vist resultater for, er, hvorledes værdien varierer mellem forskellige naturtyper. Dette vil blive forsøgt inkorporeret i efterfølgende undersøgelser.

Værdisætning af ikke-markedsomsatte goder som natur og miljø er forbundet med en række metodiske udfordringer, og de estimerede brugs- og ikke-brugsværdier vil derfor altid være usikre. Ved inkludering i samfundsøkonomiske analyser bør man derfor altid gennemføre følsomhedsanalyser for at anskueliggøre i hvor høj grad undersøgelsens resultat kan påvirkes af usikkerheder knyttet til disse værdier.

Endelig kan populationsstørrelsen også være en særdeles betydende faktor, især i forhold til aggregering af en samlet ikke-brugsværdi. Det kan være vanskeligt at afgrænse om det er hele den danske befolkning eller kun dele heraf, som skal anvendes ved aggregering til den samlede ikke-brugsværdi. I mange tilfælde vil det dog formentlig være muligt på forhånd at afgøre, om det pågældende gode kun har lokal eller regional betydning, eller om det ligefrem har national betydning. I mere almindelige tilfælde, vil det med stor sandsynlighed være af lokal betydning, mens mere unikke naturområder kan indeholde ikke-brugsværdier for hele befolkningen.