

**Sammendrag:**

# Holder transportsektorens nytte-kostnadsanalyser vann?

Dette notatet inneholder en gjennomgang av mulighetene for å fremskaffe konsistente og oppdaterte miljøkostnader som kan benyttes til nytte- kostnadsanalyser av samferdselstiltak på tvers av samferdselsetater. Tre hovedspørsmål behandles i notatet:

- Hvordan er dagens praksis mht hvilke miljøkonsekvenser som verdsettes, hvordan disse verdsettes og hvordan de inngår i nytte- kostnadsvurderinger av transporttiltak i de ulike samferdselsetatene?
- Hva er kunnskapsstatus- og hvilket forskningsbehov ses for at effektkjedemetodikken (skadefunksjonsmetoden) skal kunne anvendes på en konsistent måte for de ulike samferdselsetatene? (Herunder en vurdering av både spredningsmodeller, eksponerings-responssammenhenger og verdsettingsmetoder.)
- Hvilke komponenter er sentrale i en skisse av en verdsettingsstudie som skal kunne kan gi konsistent miljøverdsetting (og annen verdsettinger av ikke-markedsgoder) for de ulike samferdselsetatene?

Til slutt i notatet gis det en oppsummering av usikkerheten som ligger i dagens anvendelser av effektkjedemetodikken, hvilke forslag til utvikling som kan redusere denne usikkerheten og kostnadsanslag for slik forskning og utvikling.

## Transporttiltaks miljøkonsekvenser – Dagens praksis

Nytte- kostnadsanalyse (NKA) er en metodikk som gir grunnlag for en systematisk og konsistent behandling av ulike konsekvenser av tiltak. For at en NKA skal gi et beslutningsgrunnlag som er i overensstemmelse med forutsetningene som slike analyser bygger på, kreves imidlertid at ikke-markedsgodene/velferdseffektene som inngår er verdsatt med riktige relative priser og at de er basert på folks preferanser. Det er derfor grunn til å se på de ulike transportetatenes opplegg for NKA av miljøkonsekvenser for å forsøke å tilfredsstill slike krav.

Generelt kan vi si at det stort sett bare er Statens vegvesen som i noen år har anvendt et systematisk NKA opplegg i sine konsekvensanalyser av tiltak som har miljøkonsekvenser. Og det er stort sett bare Statens vegvesen som har basert sine NKA på egne verdsettingsstudier av ulike miljøkonsekvenser. Disse er imidlertid ikke basert på effektkjedemetodikken og verdsettingene er beheftet med metodiske svakheter. Overføring av verdsettingsresultater fra studier gjort i andre sammenhenger og andre sektorer har derfor vært vanlig. En slik praksis skal en imidlertid være forsiktig

med fordi det, som det også pekes på fra Kostnadsberegningsutvalget, ofte kan være faglig tvilsomt å bruke verdier fra verdsetningsstudier i en annen sammenheng enn den opprinnelige.

Både Jernbaneverket, Luftfartsverket og Kystdirektoratet har imidlertid nylig fått gjennomgått sine metodeapparat for gjennomføring av nytte- kostnadsanalyser og delvis fått utarbeidet nye. Det er lagt vekt på at disse skal kunne fungere både som beslutningsstøtte i de ulike samferdselsetatene og være anvendbare til sektorovergripende analyser innen samferdsel. Disse verktøyene er basert på effektkjedemetodikken og det er lagt vekt på at verktøyene enkelt skal kunne oppdateres, f eks dersom nye eller endrede faktorpriser blir beregnet.

Det påpekes i beskrivelsen av de nye verktøyene at metodene for å fastsette enhetspriser bør være konsistente over sektorgrensene. Det vil ikke si at prisen nødvendigvis må være lik uansett sektor, men at prinsippene for beregning så langt som mulig bør være de samme på tvers av sektorgrensene.

## **Effektkjedemetodikken – Kunnskapsstatus og behov for utvikling**

Kunnskapsstatus og behov for utvikling av effektkjedemetodikken er hovedsakelig basert på svakheter ved den verdsetting av miljøkomponentene i de ulike transportetatene som brukes i dag. Men hele effektkjedemetodikken vil her bli vurdert fordi både spredningsmodellsiden og eksponerings-/dose- responsiden kan være begrensende faktorer mht hvilke forbedringer som er mulig å gjøre på verdsetningsmetodesiden. Effektkjedemetodikken kan sies å ha fire steg:

- i) kartlegging av utslipp/påvirkninger av prosjektet
- ii) beregning av spredningen av utslippene og endrede konsentrasjoner vha spredningsmodeller
- iii) beregning av effektene av endrede konsentrasjoner av ulike utslippskomponenter vha eksponerings- dose-responsammenhenger
- iv) verdsetting av effektene og beregning av aggregerte miljøkostnader vha ulike verdsetningsmetoder.

### **Verdsetningsmetoder**

Tidligere vurderinger og sammenligning med nåværende verdsettingspraksis brukt av Statens vegvesen konkluderer med at effektkjedemetodikken er å foretrekke fremfor verdsetting basert på endring i f eks luftforurensningsnivået direkte. At en bør basere verdsettingen på slutteffekter (dvs faktiske skader og plager(?)) synes det derfor å være enighet om.

Dersom en i NKA i samferdselssektoren ønsker å basere seg på konsumentenes samlede betalingsvillighet for miljøgodene (der også ikke-bruksverdier inngår), kan en

på grunnlag av Kostnadsberegningssutvalgets anbefalinger konkludere med at hypotetiske verdsettingsmetoder bør benyttes.

Basert på kunnskap om metodeproblemer relatert til hypotetiske verdsettingsstudier og usikkerhetsanslag basert på verdsetting ved anvendelse av eksponerings- responsstudier er det naturlig å stille følgende sentrale krav til nye verdsettingsstudier basert på effektkjedemetodikken:

1. Redusere usikkerheten i anslaget på verdien av et statistisk liv og vurdere om det etisk og empirisk kan forsvares å bruke ulike anslag på verdien av et statistisk liv i ulike kontekster.
2. Oppnå konsistens mht kontekst og mest mulig riktige relative verdsettinger av de ikke-markedsgodene som inngår.
3. Få med (basere verdsettingen på) flest mulig slutteffekter og samtidig unngå dobbelttelling og "fokuseringseffekter".
4. Få med både effekter som kan måles realøkonomisk (f eks direkte kostnader i helsevesenet, produktivitetstap etc) og folks velferdstap (den subjektive oppfatningen av egne og andres (?) plager og lidelser) og samtidig sørge for at undersøkelsen ikke blir for omfattende og komplisert for respondentene.
5. Unngå at valgsituasjonene blir så vanskelige at dette resulterer i inkonsistente og leksikografiske valg som gjør det vanskelig å få tak i respondentenes preferanser.
6. Korrigere for ulike preferanser og ulik grad av konsistens i datamaterialet dersom dette kan antas å påvirke verdsettingene.

### **Spredningsmodeller**

I Statens vegvesen brukes spredningsmodeller på detaljert nivå i NKA-metodikken både for støy og luftforurensning fra vegtrafikken. Både Luftfartsverket og Jernbaneverket (NSBs Banedivisjon) har i lang tid brukt spredningsmodeller relatert til støy fra hhv fly- og skinnegående trafikk.

Gjennomgangen viser at spredningsmodellene er det minst usikre leddet i effektkjedemetodikken, men at det også for disse kan være aktuelt med videreutvikling for at effektkjedemetodikken fordeler skal kunne utnyttes fullt ut. Det er tatt utgangspunkt i vegsektorens spredningsmodeller VLUFT og VSTØY for å illustrere usikkerhet og aktuell videreutvikling mhp å oppnå metodisk konsistens. Av andre effekter enn luftforurensning og støy som kan tenkes å inngå med kostnadsanslag basert på beregnet utbredelse vha spredningsmodeller er trolig barriere-effekter/utrygghet mest aktuelt. Vibrasjoner antas i stor grad å være inkludert i spredningsmodeller for støy. Andre effekter som i større grad er avhengig av lokale variasjoner synes ikke egnet til å inngå med enhetspriser og gjøres til gjenstand for utbredelses-kartlegging gjennom spredningsmodeller.

## **Eksponerings- responsiden**

Dersom man skal basere seg på effektkjedemetodikken når miljøkostnader skal inkluderes i samfunnsøkonomiske vurderinger av samferdselstiltak er det selvsagt ønskelig med mest mulig kunnskap om hvilken eksponering/dose av ulike miljøkomponenter befolkningen utsettes for og hvilken respons dette medfører.

Kostnadsberegninger relatert til luftforurensning og sykkelighet/dødelighet er i stor grad basert på anbefalinger fra WHO, og selv om slike anbefalinger er basert på usikre sammenhenger og betraktninger basert på "føre-var-prinsippet" synes det likevel å være nok substans i de sammenhenger som er funnet til at dette kan danne utgangspunkt for kostnadsanslag. Pga problemer med å skille effekten av ulike komponenter bør en likevel være varsom mht hvordan slike resultater kan brukes for å vurdere ulike tiltak.

Usikkerheten i eksponerings- responsssammenhenger mellom støy og plagethet anslås til å være betydelig mindre enn for luftforurensning og sykkelighet/dødelighet. Et problem ved disse usikkerhetsanslagene er imidlertid at eksponerings- responsssammenhengene er etablert i en kontekst der flere komponenter endres samtidig. Dette innebærer f eks at effekten av tiltak som kun endrer støyplagen vil bli overvurdert. For på en bedre måte kunne håndtere effekten mht folks plager og ulemper av ulike tiltak på vegsiden foreslås det at slike såkalte samspillseffekter inkluderes i beslutningsverktøyet.

På samme måte som for vurderingen av utvidet bruk av spredningsmodeller synes det mest aktuelt å starte kartlegging av eksponerings- responsiden av barriereeffekter/utrygghet. Vibrasjoner som årsak til plager antas i stor grad å være inkludert i folks rapportering av støyplager. Andre effekter som i større grad er avhengig av lokale variasjoner gjør det vanskelig å bruke generelle eksponerings-/dose-responsssammenhenger og beregne kostnader ut fra slike.

## **Verdsettingsstudie basert på effektkjedemetodikken**

### **Konsistens på ulike nivåer**

Konsistens mellom delsektorer kan defineres på mange ulike måter og definisjonen får betydning for hvordan fremtidige verdsettingsstudier skal legges opp. Her vurderes betydningen for verdsettingsstudien avhengig av om det legges mest vekt på å oppnå konsistens mht hvilke verdsettinger som brukes, hvilken verdsettingsmetode som brukes, eller hvilke preferanser og budsjettbetingelser befolkningen har. Ut fra en velferdsteoretisk betraktning er det liten tvil om at konsistens mht folks preferanser og budsjett er den type konsistens som bør tilstrebes, men det kan både være kostnadmessige, metodiske og politiske begrensninger som tilsier at den ideelle verdsettingspraksis ikke kan velges.

### **Verdsetting av luftforurensning, støy og barrierer/utrygghet**

I den skisserte verdsettingsstudien foreslås det å fokusere på miljøkonsekvenser som kan inngå i NKA med *enhetspriser*. Forslaget er videre å relatere verdsettingen av luftforurensning, støy og barrierer(?) i betalingsvillighetsstudien til de viktigste

velferdskomponentene, dvs folks sykdom, dødsrisiko og direkte plager og ulemper pga luftforurensning, støy og utrygghet/barrierer. Hvor detaljert det er aktuelt å gå mht å verdsette velferdsvirkninger av mindre ulemper, f eks av typen forkjølelse, tretthet, øyeirritasjon osv, bør vurderes både med bakgrunn i i) hvor sikre slike eksponerings-responsammenhengene kan sies å være, ii) hvor mange komponenter respondentene er i stand til å håndtere i en og samme verdsettingsstudie, og iii) om inkludering av slike mindre ulemper øker faren for dobbelttelling. Alle disse tre punktene gir grunn til skepsis og dermed forsiktighet mht å inkludere verdsetting av mindre ulemper i NKA for transportsektorene.

Andre miljøkonsekvenser relatert til *realøkonomiske effekter* av luftforurensning, som f eks korrosjon av bygninger og skade på avlinger, kommer i tillegg til velferdskomponentene. Dette gjelder også tapte timeverk pga sykefravær og liggedøgn på sykehus. Utslipp til vann og grunn kommer også i tillegg. Slike kostnader kan inkluderes dersom de baserer seg på realøkonomiske beregninger av evt skader eller dersom de gjennom forurensningsloven gis en absolutt beskyttelse som kan danne grunnlag for beregning av nødvendige tiltakskostnader for å imøtekomme miljøkravene.

Andre miljøkonsekvenser, som ikke har realøkonomiske virkninger, som ikke inngår i betalingsvillighetsstudien med sikte på å finne enhetspriser og som ikke beskyttes av lov, kan likevel ha stor velferdsmessig betydning. Slike kan ikke inkluderes i nytte-kostnadsanalysen uten at det gjøres egne verdsettingsstudier som også tar med spesielle lokale konsekvenser. Verdsettingsstudier er imidlertid kostbare og verdsetting av spesielle lokale konsekvenser som bare har betydning for et lite antall samferdselsprosjekter eller av andre grunner ikke er "naturlig" å inkludere med enhetspriser, kan trolig bare forsvares dersom utbyggingen er omfattende og berører mange mennesker.

### Metodeproblemer som må avklares

For å få riktige relative verdsettinger i hypotetiske verdsettingsstudier må en eller annen form for avveiningsmetode (f eks Samvalg eller Stated Choice) benyttes. En slik avveiningsmetode kan gjerne brukes i kombinasjon med en Contingent Valuation metode for å få bedre grep om absolutte verdsettinger og budsjettrestriksjoner. Det har imidlertid vist seg at Stated Choice data inneholder så mye "støy" (f eks pga inkonsistente valg) at dette kan påvirke verdsettings-resultatene. Det er derfor viktig å få korrigert metodiske problemer relatert til:

1. hvordan Stated Choice studier (Stated Preference studier generelt) kan utformes ("designes") for å redusere forekomsten av "støy" i dataene og
2. hvordan Stated Choice data bør/må analyseres for å få tak i det som finnes av "signaler" i dataene og redusere innvirkningen av "støyen".

For å kunne presentere respondentene i en hypotetisk verdsettingsstudie for en verdsettingskontekst som tilsvarende den konteksten som en senere ønsker å bruke resultatene i, dvs konteksten som brukes i NKA i transportsektoren, må studien ha flere nivåer. Flere nivåer er nødvendig for at en skal få en avveining mellom reisetid, trafikkikkerhet, barriere-effekter og ulike andre miljøkonsekvenser på et "overordnet"

nivå og i samme studie kunne gå i dybden mht å verdsette enkelteffekter på et mer detaljert nivå. For å hindre at alle respondentene må verdsette alle effekter en ønsker å inkludere i en slik studie, og dermed bli utmattet av studiens omfang og detaljnivå, må en blokk-design brukes.

## Oppsummering – Usikkerhet, utviklingsforslag og kostnader

Tabell S.1 Oversikt over usikkerhet relatert til dagens miljøverdsetting i transportsektoren, og utviklingsforslag og kostnadsanslag for å få konsistente og oppdaterte kostnadsanslag på ikke-markedsgoder som kan inngå med enhetspriser i NKA i transportsektoren.

	Usikkerhet (%)	Utviklingsforslag	Kostnader i mill kr (anslått av)
<b>Eksposering-/dose-responssammenhenger</b>			
- Luftforurensning	-97 til +43 <sup>1)</sup>	Bedret kunnskap om norske forhold, to studier	1,5 og 2-3 (Magnus, Folkehelsa)
- Støy	+/- 20	Inkludering av samspillseffekter	2-3 (Klæboe, TØI)
- Barrierer/utrygghet	Høyere enn for støy!	Grunnleggende ny kartlegging	1,75 (Sælensminde, TØI)
<b>Spredningsmodeller</b>			
- Luftforurensning	+/- 20 (+/- 30-40 ved inkludering av langtidsmiddel?)	Inkludering av langtids-middelverdier + evt nye komponenter i VLUFT	0,4 – 0,5 (Tønnesen, NILU)
- Støy	+/- 10-14	Inkludering av lavere støynivåer + støyplage ute og personer ”litt plaget” i VSTØY	0,05 – 0,15 (Hunstad, SINTEF)
- Barrierer/utrygghet	Som for støy?	Inkludering av samspillseffekter i VSTØY Bruk av VSTØY til å beregne spredningen av barrierer/utrygghet	Som for barrierer/utrygghet? Som for de mindre endringene i VSTØY?
<b>Verdsettingsmetoder</b>			
- Luftforurensning	-59 til +151 <sup>2)</sup>	Verdsetting av luftforurensning, støy, og barrierer/utrygghet sammen med tid og trafiksikkerhet	4-9 (vegsektoren, inkl metodestudie, pilot og hovedstudie) 2-4 (jernbanesektoren) 2-4 (luftfartssektoren) (Sælensminde, TØI)
- Støy	Som for luft?		
- Barrierer/utrygghet	Høyere enn luft?		

<sup>1)</sup> Basert på store endringer. Usikkerheten i effekten av marginale endringer antas å være mindre.

<sup>2)</sup> I tillegg kommer metodisk usikkerhet som har vist seg å kunne redusere verdsettingen av miljøgodene som inngår i vegsektorens NKA med opptil 87%.