

Forprosjekt: Metodeutvikling for utredning og prissetting av støy i veileder V712

Kristin Magnussen og Karin Ibenholt

VISTA ANALYSE AS



Statens Vegvesen, Vegdirektoratet

Dokumentdetaljer

Vista Analyse AS	Rapport nummer 2015/56
Rapporttittel	Forprosjekt: Metodeutvikling for utredning og prissetting av støy i veileder V712
ISBN	978-82-8126-252-2
Forfatter	Kristin Magnussen og Karin Ibenholt
Dato for ferdigstilling	19.11.2015
Prosjektleder	Kristin Magnussen
Kvalitetssikrer	Ståle Navrud
Oppdragsgiver	Statens Vegvesen, Vegdirektoratet
Tilgjengelighet	Åpen
Publisert	www.vista-analyse.no
Nøkkelord	Støy, støykostnader, verdsetting av støy

Forord

Dette er et forprosjekt gjennomført for Statens vegvesen, Vegdirektoratet. Kontaktperson i Vegdirektoratet har vært Helena Axelsson. I tillegg har vi hatt møter og fått kommentarer fra flere i Statens vegvesen. Det er gjennomført en workshop med gjennomgang av metoder og foreløpige vurderinger, med deltagere fra Statens vegvesen, inkludert flere fra regionene, samt fra Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet. Vi vil takke alle deltagerne på denne workshopen for nyttige innspill og kommentarer.

Forprosjektet er gjennomført av Vista Analyse med Kristin Magnussen som prosjektleder og Karin Ibenholt som medarbeider. Ståle Navrud (Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, NMBU og Vista Analyse) har vært kvalitetssikrer.

Vi takker alle som har bidratt!

Kristin Magnussen

Prosjektleder

Vista Analyse AS

Innhold

Forord	1
Sammendrag og konklusjoner	5
1. Innledning	11
1.1 Bakgrunn	11
1.2 Formål, problemstillinger og forutsetninger	11
1.3 Rapportens oppbygging	12
2. Støy, støyplager og verdsetting av støy	13
2.1 Støykilder, omfang og nasjonale mål for støyreduksjon	13
2.2 Måling av støy.....	14
2.3 Negative virkninger av støy.....	15
2.4 Verdsetting av støy	17
3. Dagens håndbok og verktøy for verdsetting av støy	23
3.1 Kort om Statens vegvesens håndbok V712	23
3.2 Støy i håndbok V712 Konsekvensanalyser	23
3.3 Behandling av støy i EFFEKT	27
3.4 Behandling av kostnader ved tiltak mot støy	27
4. Beskrivelse og vurdering av aktuelle metoder/ tilnærminger.....	30
4.1 Innledning – hvilke metoder beskrives	30
4.2 Verdsetting av støyplage basert på HEATCO (Magnussen m.fl. 2010a)	30
4.3 Marginal støykostnad per kjøretøykilometer (TØI 2014).....	33
4.4 Norsk verdsetting av støy og andre negative virkninger av veitrafikk ved bruk av eiendomsprismetoden (Navrud og Strand 2011)	34
4.5 Storbritannia: Dose-respons og DALY for flere virkninger av støy (Defra 2014)	36
4.6 ASEK – marginale verdier for ulike støynivåer	39
4.7 Danske enhetspriser – hva koster støy (Miljøstyrelsen 2003)	41
4.8 Andre europeiske studier	43
5. Vurdering av metodene	44
5.1 Vurderingskriterier	44
5.2 Vurdering av metodene.....	44

6. Anbefalinger for videre arbeid	49
6.1 Målet bør være å inkludere kostnadene ved flere skadevirkninger av støy, inkludert helsekostnader	49
6.2 Det er behov for nye verdsettingsstudier for å inkludere flere skadevirkninger av støy	49
6.3 Det er et visst behov for en enda tydeligere avgrensning mellom prissatte og ikke-prissatte effekter innen temaet støy	50
6.4 De ulike alternativene for prissetting har liten betydning for dobbeltelling og avgrensning mellom prissatte og ikke-prissatte konsekvenser.	51
6.5 Vurdering av støykostnader ved KVV.....	51
6.6 Ulike alternativer for prissetting har liten betydning for håndtering av tiltakskostnader (støyskjermingstiltak).....	52
6.7 Nytte og kostnader og generelle retningslinjer for samfunnsøkonomisk analyse av offentlige prosjekter i Norge	52
6.8 Konklusjon	53
 Referanser	 54

Tabeller:

Tabell 3.1 Oversikt over størrelser/grafiske fremstillinger som bør utarbeides for støy.	25
Tabell 4.1 Kr per dBA (over 55 dBA utvendig støynivå) per år per person som er «ganske», «mye» eller «voldsomt» plaget av støy fra ulike transportmidler (2009-kr) 31	
Tabell 4.2 Utdrag av støykostnader for ulike støynivåer.	40

Figurer:

Figur 2.1 Antall personer utsatt for støy over 55 dBA. 1999 og 2011.....	13
Figur 2.2 Trinnene i skadefunksjonstilnærmingen	18

Sammendrag og konklusjoner

Støy inngår både som prissatt og ikke-prissatt virkning i Statens vegvesens håndbok V712 Konsekvensanalyser, men tilnærming og priser begynner å bli gamle. Dette forprosjektet skal danne grunnlag for Vegvesenets videre arbeid med støy ved revisjon av håndboken. Det skisseres tre alternativer for å få en sikrere støyverdsetting i håndbok V712. Det første, beste alternativet er å gjennomføre nye norske verdsettingsstudier for henholdsvis plagethet, søvnforstyrrelser og sykdommer som følge av støy. Det andre, nest-beste alternativet vil være å gjennomføre en mer avgrenset, kombinert ny verdsettingsstudie for plagethet og søvnforstyrrelser, og basere seg på verdioverføring fra tidligere studier for helseeffekter. Det tredje alternativet er å benytte verdioverføring for alle effekter av støy. Kostnadene reduseres fra alternativ 1 til 3, og det samme gjør tiden det tar å gjennomføre. Sikkerheten i anslagene må imidlertid antas å bli mindre når man i økende grad baserer seg på verdioverføring fremfor å gjennomføre nye verdsettingsstudier i Norge. I praksis blir valget mellom de tre alternativene en avveining mellom hvor raskt man trenger anslagene, hvilke økonomiske ressurser man har til rådighet og hvilket sikkerhetsnivå i verdianslagene man trenger. Det siste vil i stor grad avhenge av den rolle støykostnadene kan spille ved rangering av utbyggingsalternativer.

Behov for oppdatering av støykostnader i Statens vegvesens håndbok V712 Konsekvensanalyser

Håndbok V712 Konsekvensanalyser (tidligere kalt håndbok 140) er Statens vegvesens veileder for å gjennomføre samfunnsøkonomiske analyser og konsekvensutredninger. Støy inngår både som prissatt og ikke-prissatt virkning i håndbok V712. Tilnærmingen og verdsettingsstudiene som ligger til grunn for dagens støykostnader, er basert på en rapport fra 2001. Grunnlaget begynner dermed å bli gammelt, og man har fått ny kunnskap om støy og effekter av støy siden den studien ble gjennomført.

Det arbeides nå med ny revisjon av håndbok V712, som er planlagt ferdigstilt i 2017. Dette forprosjektet gjennomføres for å få fram og vurdere ulike alternativer for prissetting av støy i forbindelse med revisjonen. Forprosjektet skal danne grunnlag for Statens vegvesens videre arbeid med metodeutvikling på dette området.

Hvilke metoder, tilnærminger og priser finnes for virkninger av støy fra veitrafikk?

Hensikten med dette prosjektet er å beskrive hvordan det man har av kunnskap, data og verktøy kan benyttes i en revidert metode for konsekvensutredning av støy i håndbok V712. Forprosjektet skal derfor avklare hva som finnes av nye tilnærminger og priser, og hva disse funnene betyr for fremtidig håndtering av støy i V712.

Tre alternativer for å få sikrere, mer omfattende verdsettingsanslag for støy

Vi ser for oss tre alternativer for å få sikrere, mer omfattende verdsettingsanslag for støy:

- 1) Det beste og det som vil gi de sikreste resultatene for støyverdsetting i håndbok V712, vil være å gjennomføre nye norske verdsettingsstudier for henholdsvis plagethet, søvnforstyrrelser og hjerte-karsykdom som følge av støy: For plagethet kan en bygge på en tidligere norsk studie om plagethet, mens en for søvnforstyrrelser og hjertekar-sykdommer må utvikle helt nye verdsettingsundersøkelser. Verdsettingsestimater vil bli kombinert med anerkjente, opp-

daterte eksponerings-responsfunksjoner mellom støy og henholdsvis plagethet, søvnforstyrrelser og hjerte-karsykdom.

- 2) Dersom man av ulike årsaker velger ikke å gjennomføre nye verdsettingsundersøkelser for alle tre typer effekter, kan man tenke seg én mer avgrenset og kombinert verdsettingsstudie av plagethet og søvnforstyrrelser, hvor søvnforstyrrelser inngår i plagethetsvurderingen. En slik undersøkelse kan gjennomføres relativt enkelt, raskt og billig, fordi man allerede har utviklet spørreskjemaer som kan benyttes i noe revidert form. Gjennom å benytte internettpaneller kan man enkelt nå ut til et større utvalg respondenter (og dermed også større mulighet til enklere å inkludere flere som er sterkt plaget av veitrafikkstøy) enn tidligere undersøkelser. For helseeffekter må man da benytte verdioverføring som bygger på de siste utenlandske verdsettingsstudiene og de oppdaterte eksponerings-responsfunksjonene for støy og hjerte-karsykdommer som finnes. Som en alternativ metode kan man søke å kombinere anslag for et såkalt kvalitetsjustert leveår, QALY, (eventuelt uførejustert leveår, DALY) med forslagsvise verdier for tap av et leveår, VOLY.
- 3) Et tredje alternativ vil være å benytte verdioverføring for alle effekter, der man med utgangspunkt i de norske studiene som finnes, korrigerer ved å ta i bruk all kunnskap samlet i norske og utenlandske studier.

Sikkerheten i anslagene må antas å bli mindre når man går fra alternativ 1 til 2 og videre til 3, siden økende grad av verdioverføringer istedenfor nye verdsettingsstudier vil medføre økende usikkerhet. I praksis vil dette være en avveining mellom hvor raskt man trenger anslagene, hvilke økonomiske ressurser man har til rådighet, og hvilket sikkerhetsnivå i verdianslagene man trenger, gitt den rolle støykostnadene vil kunne spille i rangering av utbyggingsalternativer.

For å sikre helhetlige analyser der flere transportformer sammenlignes, bør nye anslag for støykostnader fortrinnsvis utarbeides i fellesskap for de ulike transportformene.

Trafikkstøy har flere negative virkninger, men bare plagethet er inkludert i dagens støykostnader i V712

Flere virkninger av trafikkstøy fører til samfunnsøkonomiske kostnader/velferdstap. Det er disse virkningene man generelt ønsker å inkludere ved prissetting av støy fra veitrafikk. Listen er vist i boks S1.

Boks S1. Samfunnsøkonomisk kostnad/velferdstap av trafikkstøy omfatter følgende virkninger (endepunkter)

1. Trivselstap/støyplage (Noise annoyance)
2. Søvnforstyrrelser (Sleep disturbance)
3. Sykdom¹:
 - Økt blodtrykk (Hypertension) og
 - Hjerte-kar-sykdommer (Akutte infarkt (AMI), slag og demens)
4. Produktivitetstap
5. Tap av stille områder/rekreasjon (dvs. i andre områder enn i/ved egen bolig)

¹ Kostnader ved sykdom omfatter både det velferdstap den enkelte opplever og kostnader til sykehusopphold, medisinsk behandling osv.

I tidligere norske verdsettingsstudier av støy (inkludert de norske som benyttes som grunnlag for støykostnadene i V712), har man i hovedsak verdsatt virkning 1 i boks S1; altså trivselstap/støyplage. I den senere tid har man i økende grad blitt klar over, og fått bedre kunnskap om, sammenheng mellom støy og søvnforstyrrelser (virkning 2) og mellom støy og helse (virkning 3). Når det gjelder de to siste virkningene; produktivitetstap og tap av stille områder finnes det i mindre grad generell kunnskap som kan benyttes i prissetting.

Målet bør være å inkludere kostnadene ved flere skadevirkninger av støy, inkludert helsekostnader

Målet for de norske prisene for veitrafikkstøy bør være å inkludere de viktigste skadevirkningene som kan prissettes; det vil si trivselstap/plagethet, søvnforstyrrelser og sykdom (punkt 1-3 i boks S1).

Det er behov for nye verdsettingsstudier for å inkludere flere skadevirkninger av støy

Mangelen på norske studier som omfatter flere virkninger av støy, tilsier at det er behov for oppdatert verdsetting (priser) som inkluderer helseeffekter og søvnforstyrrelser.

Det beste vil være verdsetting av endepunktene fra eksponerings-responsfunksjoner (ERFer) for helse, plagethet og søvnforstyrrelser ved hjelp av betinget verdsetting (som gir de riktige verdiene i henhold til økonomisk teori).

Dette vil kreve en ny verdsettingsstudie for plagethet, men denne kan bygge på tidligere studier som er gjennomført i Norge. Det vil si at mye av grunnlagsarbeidet for gjennomføring av en ny betinget verdsettingsundersøkelse er gjort, men det trengs en oppdatert studie med et større antall respondenter for å få sikrere estimater for plagethet ved ulike støynivåer; særlig de høyeste støynivåene. Dette er mye enklere å oppnå i dag med tilgang til internettpaneller og internetlundersøkelser enn det var tidligere på 2000-tallet da den forrige norske studien ble gjennomført som personlige intervjuer. Internetlundersøkelser i Norge når et stort antall respondenter både langt rimeligere og raskere, og like sikkert, som personlig intervju.

Verdsettingsstudier for søvnforstyrrelser kan antagelig relativt enkelt kobles til verdsetting av plagethet fordi disse skadene henger sammen, og man kan lett dobbeltelle hvis de verdsettes uavhengig av hverandre.

Det trengs også nye verdsettingsstudier for hjerte-karsykdommer og øvrige sykdommer som følger av støy (som det finnes få studier av både i Norge og internasjonalt). Disse studiene vil være mer krevende å gjennomføre, fordi man ikke har tilnærmet ferdige betinget verdsettings-spørreskjemaer (som for plagethet) som kan benyttes. Imidlertid har det relativt nylig blitt gjennomført verdsettingsstudier av ulike luftveislidelser i Norge, som del av EU-prosjektet HEIMTSA (Health and Environment Integrated Methodology and Toolbox for Scenario Assessment; 2007-2011), som kan brukes som utgangspunkt for utvikling av spørreskjemaer.

Hvis man velger ikke å gjennomføre nye verdsettingsstudier, bør man oppdatere dagens estimater ved bruk av verdioverføring

Hvis man av ulike årsaker, velger ikke å gjennomføre nye verdsettingsstudier, bør man likevel søke å oppdatere dagens estimater. Vårt forslag er da at man gjør en verdioverføring og -oppdatering basert på de beste nyere norske og utenlandske studier.

Dette kan gjøres ved å ta utgangspunkt i nåværende norske kostnadstall per dBA per berørt person og vurdere endringer ut fra dagens kunnskap om økte verdier på grunn av helse (dvs. vurdere internasjonale studier hvor man kan utlede forholdstall mellom plagethetskostnader og helsekostnader), kunnskap om DALYs og de nyeste verdsettingsstudiene for støy og gjøre en verdioverføring basert på disse studiene.

Det er viktig å være klar over at usikkerheten øker ved å overføre verdier fra utenlandske studier, sammenlignet med gjennomføring av nye norske undersøkelser.

Dagens verdier er antagelig «for lave»

Det er mye som tilsier at dagens verdier er «for lave» fordi de bare inkluderer støyplage, og ikke sykdom og søvnforstyrrelser. De norske verdiene er mye lavere enn de svenske, og en del lavere enn dem som er beregnet for Storbritannia av Defra. På den annen side viser en nylig gjennomført internasjonal meta-analyse av verdsettingsstudier av støy en stor variasjon i verdier, og dagens norske verdier ligger innenfor usikkerhetsintervallet, men i nedre del. Siden metaanalysen inkluderer studier fra flere år tilbake, er det imidlertid også flere studier der som ikke inkluderer helseeffekter.

Det er et visst behov for en enda tydeligere avgrensning mellom prissatte og ikke-prissatte effekter innen temaet støy

Det kan være grunn til å klargjøre ytterligere i håndboken hva som faktisk er inkludert i de prissatte konsekvensene. For å gjøre det helt korrekt må man gå tilbake til de verdsettingsstudiene som ligger til grunn for støykostnadene, altså de verdsettingsstudiene man velger å benytte i revidert håndbok V712. Da kan man bruke disse som utgangspunkt når man skriver hvilke virkninger (innendørs og utendørs ved egen bolig, i «nærområdet» generelt og i stille-områder/rekreasjonsområder litt lenger unna) som faktisk er inkludert i støykostnaden.

De ulike alternativene for prissetting har liten betydning for dobbeltelling og avgrensning mellom prissatte og ikke-prissatte konsekvenser.

Verdsetting av støyeffektene (endepunktene) i *punkt 1-4 i boks S1. dvs. plagethet, søvnforstyrrelser, helse og produktivetsreduksjon*, er basert på estimert støynivå utvendig ved *egen bolig*, og eksponerings-responsfunksjoner; mens *punkt 5* omfatter støyplage *andre steder enn ved egen bolig (friluftsområder/stille områder)*.

Tilnærmingen med klart definerte effekter (i punkt 1-5 i boks S1), skal redusere faren for dobbeltelling. I prinsippet vil den også redusere (om ikke eliminere) problemet med dobbeltelling ved at støy behandles dels som prissatt og dels som ikke-prissatt virkning, dersom effektene som inngår i disse to hovedgrupper er klart definerte og ikke overlapper. Dette kan imidlertid ikke garanteres i dagens skille mellom prissatte og ikke-prissatte effekter i V712. Det vil si at vi ikke kan være helt sikre på å unngå dobbeltelling. Ved eventuelt nye verdsettingsundersøkelser i regi av Statens vegvesen kan man i større grad være oppmerksom på denne problemstillingen, og sikre at spørsmålene i spørreundersøkelsen skiller mellom de ulike typer effekter av støy. Det kan også gi informasjon om hvordan folk vurderer dette spørsmålet, og om man da heller bør bruke verdsettingsanslag for en gruppe effekter samlet for å unngå dobbeltelling.

Vurdering av støykostnader ved KVV

Vi kan ikke si at noen av metodene er mer egnet for bruk i KVV enn andre. Man må først beregne «riktig» pris på støy, og så vil det være mulig å omregne den til kroner per dBA per berørt person (basert på støysoner på hver side av planlagt vei/trasé og

befolkningsgrunnlag i støysonene), eller kroner per kjørte kilometer (basert på trafikkprognoser eller trafikkmodeller for planlagt vei/trasé).

Ulike alternativer for prissetting har liten betydning for håndtering av tiltakskostnader (støyskjermingstiltak)

Det er vanskelig å se at prissettingsmetoden har betydning for riktig håndtering av tiltakskostnader. Det viktige er å vurdere «samme tiltak» (altså med eller uten støyskjerming) ved alle beregninger/vurderinger – investeringskostnad, støysonkart, prissetting av støy, vurdering av støy ved nærområde. Dette har i liten grad sammenheng med verdsettingsmetode, men avhenger av korrekt tiltaksdefinisjon, og at man holder seg til denne i alle vurderinger og beregninger av tiltaket. Støy kan også verdsettes ved bruk av tiltakskostnader, altså hva det koster å redusere støyplagen til et gitt nivå. Tiltakskostnadene måler imidlertid ikke skadekostnader (altså nytten av å redusere støyplage), men kostnadene ved en slik reduksjon. Det vil si at det er vanskelig å sammenligne nytte og kostnader ved tiltak, når nytten per definisjon er satt lik kostnaden. Vi har derfor vurdert det som uaktuelt å benytte tiltakskostnader ved støyskjerming som mål for skadekostnader av støy i V712.

Nytte og kostnader ved ulike tilnærminger

Ved vurdering av hvilke metoder som skal brukes og hvilke nye verdsettingsstudier som skal gjennomføres, bør man også ha i tankene nytten og kostnadene ved å gjennomføre selve studiene. Støy er et viktig samfunnsproblem, og den negative miljøvirkningen flest personer i Norge er utsatt for. Veitrafikkstøy er den desidert største kilden til støy. I dette perspektivet er det viktig å ha gode og troverdige tall for støykostnadene.

På den annen side er det som vurderes i Statens vegvesens analyser stort sett ulike traséer, og det er ofte relativt små forskjeller mellom alternativene når det gjelder hvor mange personer som er støyutsatte. Statens vegvesen følger de anbefalte støyretningslinjene, og inkluderer støyskjerming som en del av tiltaket i alle tilfeller der støynivået ellers blir over 55 dB. Det betyr at antall personer som utsettes for skadelige støynivåer som følge av nye veiprosjekter (som er det som utredes ved bruk av håndbok V712) er begrenset. Dette må man også ha i mente ved vurdering av hvilke nye metoder og studier som skal tas i bruk.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Håndbok V712 Konsekvensanalyser (tidligere kalt håndbok 140) er Statens vegvesens veileder for å ivareta kravene i Plan- og bygningsloven til konsekvensutredninger og utredningsinstruksens krav til samfunnsøkonomiske analyser. Håndbok V712 brukes på kommunedelplassnivå for valg av alternativ, men også på reguleringsplannivå, og metoden for nyttekostnadsanalyser (NKA) brukes også i konseptvalgutredninger og i forbindelse med overordnet planlegging i Statens vegvesen (Nasjonal transportplan).

Støy inngår både som prissatt og ikke-prissatt konsekvens i håndbok V712 Konsekvensanalyser.

Tilnærmingen og verdsettingsstudiene som ligger til grunn for dagens støykostnader i V712, er basert på en utredning utført av ECON i 2001 (ECON 2001). Grunnlaget begynner dermed å bli gammelt, og man har fått ny kunnskap om støy og effekter av støy siden den studien ble gjennomført.

Det arbeides nå med en ny revisjon av håndbok V712, som er planlagt ferdigstilt i 2017. Dette forprosjektet gjennomføres for å få fram og vurdere ulike alternativer for prissetting av støy i forbindelse med revisjonen. Forprosjektet skal danne grunnlag for Statens vegvesens videre arbeid med metodeutvikling på dette området.

1.2 Formål, problemstillinger og forutsetninger

1.2.1 Formål og problemstillinger

Formål

Forprosjektet skal danne et grunnlag når Statens vegvesen skal vurdere en eventuell oppdatering av prissettingsmetoden for støy i håndbok V712 Konsekvensanalyser.

Hensikten er å beskrive hvordan det man har av kunnskap, data og verktøy kan benyttes i en revidert metode for konsekvensutredning av støy i håndbok V712. Forprosjektet skal derfor avklare hva som finnes av nyere priser.

Basert på resultatene fra forprosjektet skal oppdragsgiver ta en avgjørelse om det er behov for å gjennomføre nye verdsettingsstudier, eller om det finnes tilstrekkelig grunnlag for å oppdatere metoden for prissetting av støy i håndbok V712.

For å oppfylle formålet, skal følgende problemstillinger drøftes:

- 1) Hva finnes av relevante nyere tilnærminger og priser for støy, og hva er fordeler og ulemper ved de ulike metodene?
- 2) Er det et behov for å gjennomføre nye verdsettingsstudier, eller finnes det et tilstrekkelig grunnlag for å oppdatere metoden for prissetting av støy i håndbok V712?
- 3) Er det behov for en annerledes eller tydeligere avgrensning mellom prissatte og ikke-prissatte effekter (nærmiljø) innen temaet støy (for å unngå dobbelttelling og for å unngå at noen effekter ikke fanges opp, og for å øke forståelsen for de resultatene den samfunnsøkonomiske analysen gir)?

- 4) Har de ulike alternativene for prissetting ulike konsekvenser med tanke på avgrensning mellom prissatte og ikke-prissatte konsekvenser?
- 5) Hvordan kan de ulike alternativene for prissetting implementeres i forbindelse med konseptvalgutredning (KVU) og konsekvensutredning for kommunedelplan (KU)?
- 6) Har de ulike alternativene for prissetting ulike konsekvenser med tanke på håndtering av tiltakskostnader (kostnader ved støyskjermingstiltak)?

Følgende metoder skal drøftes:

- De anbefalte verdiene fra Magnussen m.fl. (2010a).
- Kostnad per kjøretøykilometer brukt i rapporten «Marginale eksterne kostnader ved vegtrafikk» (TØI 2014).
- Nyere, internasjonale studier.

Ved drøfting av ulike metoder skal følgen forutsetninger legges til grunn:

- EFFEKT versjon 6.60 eller nyere skal kunne brukes som verktøy for å gjennomføre nytte-kostnadsanalysen, det vil si at beregnede støykostnader må kunne tas inn i EFFEKT.
- Prissettingsmetoden må kunne tas i bruk av anleggseiere for fly og jernbane, slik at det er mulig å gjøre helhetlige analyser der flere transportformer sammenlignes.

1.3 Rapportens oppbygging

For å få et bedre grunnlag for å vurdere rapportens problemstillinger vil vi i kapittel 2 gi en introduksjon til støy; herunder problemets omfang, hvordan man kan måle og verdsette støy. I kapittel 3 gis en kort bakgrunn om hvordan støy håndteres i dagens håndbok med tilhørende verktøy.

Kapittel 4 introduserer de metodene som skal vurderes, og gir en kort omtale og vurdering av dem som anses mest relevante og interessante i vår sammenheng. Dette danner bakgrunnen for kapittel 5, der de ulike metodene vurderes og sammenlignes ut fra gitte vurderingskriterier. I kapittel 6 trekker vi sammen informasjonen fra de foregående kapitlene, og kommer med anbefalinger som svar på de seks problemstillingene som er skissert i kapittel 1.2.

2. Støy, støyplager og verdsetting av støy

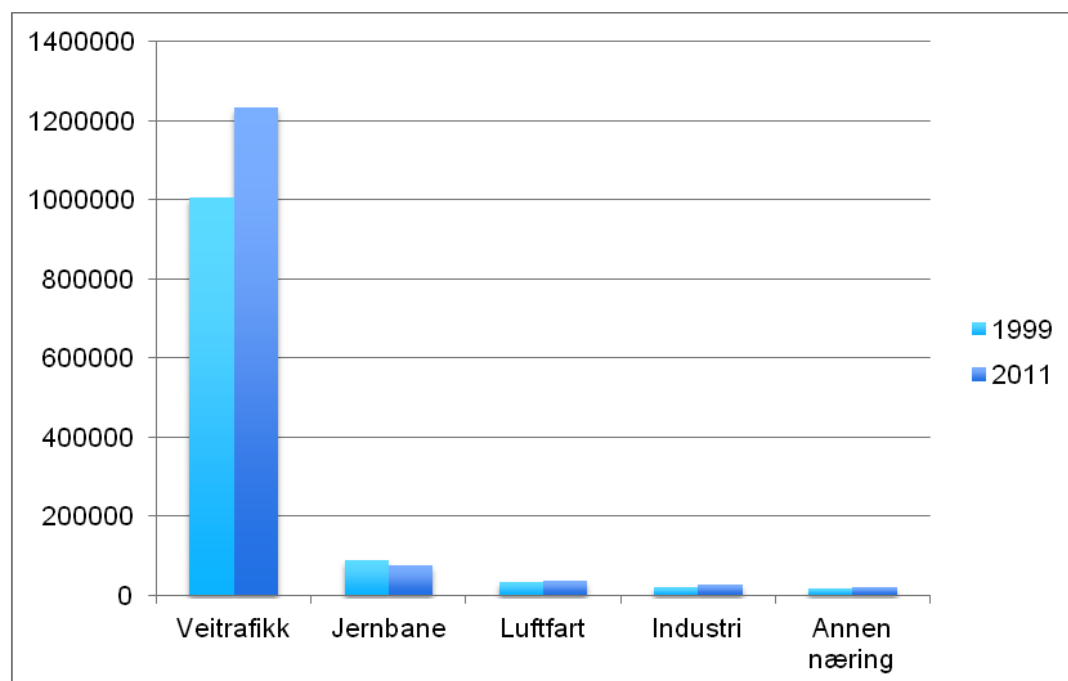
2.1 Støykilder, omfang og nasjonale mål for støyreduksjon

Nesten 1,4 millioner mennesker er utsatt for støy, 96 prosent stammer fra transport

Ifølge nettportalen Miljøstatus² er nesten 1,4 millioner mennesker i Norge utsatt for støy ved boligen sin, og omtrent 96 prosent av støyplagene stammer fra transport. Det er dermed det miljøproblemet som rammer flest mennesker i Norge.

Trafikkstøy er den absolutt største kilden til støyplager, og av denne støyen er det vei-trafikk som plager flest. Figur 2.1 viser antall personer som var utsatt for støy over 55 dBA, fordelt på støykilde i 1999 og 2011. Totalt har antall personer som er utsatt for støy økt med 22 prosent i denne perioden samtidig som befolkningen har vokst med 12 prosent. Det vil si at det har vært en reell økning i både andel og antall personer som er støyutsatt. Veksten i antall støyutsatte er størst for vei-trafikk, industri og annen næring, som hver har hatt en vekst på mer enn 20 prosent.

Figur 2.1 Antall personer utsatt for støy over 55 dBA. 1999 og 2011



Kilde: www.miljostatus.no

Hvor plaget man er avhenger av mange faktorer

Hvor plaget man er av støy avhenger av støyens forutsigbarhet og en rekke spesielle forhold knyttet til de situasjonene og aktivitetene som blir forstyrret av støy. Lydens karakter bestemmes av frekvensinnhold, for eksempel bass/diskant, tidsforløp og

² www.miljostatus.no

varighet samt hvor raskt lyden øker i nivå. Dette medfører blant annet at folk oppgir å være ulikt plaget av ulike støykilder til tross for at det såkalte døgnekvivalente støynivået er det samme. Stillhet er et knapphetsgode som påvirkes av utviklingen av menneskeskapte aktiviteter i andre områder.

Figur 2.1 sier ikke noe om hvor plaget folk er av støyen. De som var utsatt for støy både i 1999 og 2011, har ifølge Statistisk sentralbyrå (2013) fått redusert støyplagen med 4 prosent. Hva som ligger bak denne reduksjonen fremgår ikke, men det kan sannsynligvis knyttes til ulike former for tiltak mot støy, som for eksempel støyskjerming.³

Nasjonale mål og handlingsplan mot støy

De nasjonale målene for støy er:⁴

1. Støyplagen skal reduseres med 10 prosent innen 2020 i forhold til 1999 (målt uten befolkningsvekst).
2. Antall personer utsatt for over 38 dB innendørs støynivå skal reduseres med 30 prosent innen 2020 i forhold til 2005.

Det ble utarbeidet en handlingsplan for støy for perioden 2007-2011, og denne planen er oppdatert og videreført til 2015 (Klima- og miljødepartementet, 2014).

Handlingsplanen fokuserer på de viktigste støykildene, dvs. veitrafikk, fly, jernbane, industri og annen næring. I oppdateringen av planen er det videre lagt vekt på forskning og utvikling, samt utvikling av virkemidler. Det sies videre at de nasjonale målene bare kan nås gjennom en kombinasjon av virkemidler, og av at det internasjonalt stilles krav til og utvikles støysvake bildekk og kjøretøyer.

Det finnes retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging fra 2005 som ble oppdatert i 2012, se Klima- og miljødepartementet (2012) og veileder til retningslinjene (Miljødirektoratet, 2014). Disse retningslinjene gir anbefalte støygrenser utendørs ved etablering av nye boliger og annen bebyggelse som er støyfølsom. Det gis også anbefalinger om støygrenser ved etablering av nye støykilder som veganlegg, industri/næringsvirksomhet og skytebaner.

2.2 Måling av støy

Lyd er svært små trykkbølger i luften. Lydtrykket måles i samme enhet som annet trykk, det vil si N/m^2 også kalt Pascal (Pa). Vi oppfatter lydtrykksvariasjoner helt ned til 0,00002 Pa (Statistisk sentralbyrå, 2004). For måling av lyd er det upraktisk å bruke Pa, og man har derfor utviklet en mer sammentrykt skala, desibel (dB)-skalaen, hvor 0 dB tilsvarer den svakeste lyden vi kan høre og 120 dB tilsvarer 20 Pa – som er det nivået da trykket gir smerte. dB uttrykker lydtrykknivået. I tillegg til lydtrykket påvirker trykkbølgenes frekvens hva vi hører. Frekvensskalaen (Hz, svingninger per sekund) varierer fra 20 Hz, som er laveste hørbare lyd, til 20 000 Hz, som angir øvre grense for høreområdet.

³ Statistisk sentralbyrå (2013) peker på flere utfordringer knyttet til måling av støy og plagethet over tid som alle bidrar til at statistikken må tolkes med forsiktighet.

⁴ <https://www.regjeringen.no/nb/tema/klima-og-miljo/forurensning/innsiktsartikler-forurensning/-stoy--lydforureining/id2339859/>

Øret er mest følsomt for frekvenser rundt 1 000 Hz. Det er laget en frekvensveiekurve som etterligner ørets følsomhet. Veiekurven har betegnelsen A og den angir antall dB som skal legges til eller trekkes fra for ulike frekvenser for å gi sammenlignbare "lydverdier". Lyd målt med A-kurven benevnes L_A og angis i dBA. En normal stemme på en meters avstand har et lydnivå på 58 dBA.

For mange lydkilder varierer støynivået over tid. For å ha felles "målepunkter" lager man ekvivalente støynivåer, L_{ekv} , som angir gjennomsnittlig støy over en gitt tidsperiode. Det vanligste er å bruke døgnekivalent støynivå, L_{den} , men det kan også deles inn i kortere tidsintervaller, for eksempel nattestid. I beregningen av døgnekivalent støynivå (L_{den}) har støybidragene om kvelden (19.00-23.00) et tillegg på 5 dB og støybidragene om natten (23.00-07.00) et tillegg på 10 dB.

Lyden avdempes med avstanden. I tillegg svekkes lydbølgen ved såkalt luftabsorpsjon. Marktype, vegetasjon, terrengformer og vær har også betydning for hvordan lyden spres og dempes. Det er vanlig å forutsette at ytterveggen på en bolig demper støyen med 25-30 dBA.

2.3 Negative virkninger av støy

Defra (2014) gir en god oppsummering av hvilke virkninger av trafikkstøy som fører til samfunnsøkonomiske kostnader/velferdstap. Deres liste over virkninger man ønsker å inkludere ved prissetting av støy fra veitrafikk, kan tjene som en generell oversikt. Listen er vist i boks 2.1.

Boks 2.1 Samfunnsøkonomisk kostnad/velferdstap av trafikkstøy omfatter følgende virkninger (endepunkter).

1. Trivselstap/støypågang (Noise annoyance)
2. Søvnforstyrrelser (Sleep disturbance)
3. Sykdom:
 - Økt blodtrykk (Hypertension) og
 - Hjerne-kar-sykdommer (Akutte infarkt (AMI), slag og demens)
4. Produktivitetstap
5. Tap av stille områder/rekreasjon (dvs. i andre områder enn i/ved egen bolig)

I tidligere verdsettingsstudier av støy (inkludert de norske som benyttes som grunnlag for støykostnadene i V712), har man i hovedsak verdsatt virkning 1 i boks 2.1; altså trivselstap/støypågang. I den senere tid har man i økende grad blitt klar over, og fått bedre kunnskap om sammenheng mellom støy og søvnforstyrrelser (virkning 2) og mellom støy og helse (virkning 3). I en samfunnsøkonomiske analyse vil kostnader ved sykdom omfatte både velferdstapet for den enkelte og pårørende, og samfunnets kostnader til sykehusopphold, medisinsk behandling osv. Når det gjelder de to siste virkningene i Boks 2.1.; dvs. produktivitetstap og tap av stille områder, er det i mindre grad generell kunnskap som kan benyttes i prissetting.

Basner m.fl. (2014) viser at omfanget av skader forårsaket av støy er større enn tidligere antatt. Det er blant annet funnet at støy kan gi psykisk stress, og helseplager som muskelspenninger og muskelsmerter. Støy kan gi nedsatt hørsel, og være en medvirkende årsak til høyt blodtrykk og utvikling av hjertesykdom. Langvarig irritasjon over støy kan påvirke utvikling av sykdom, spesielt hos dem som ellers er disponert for sykdom.

Vurdering og prissetting av støy kompliseres av at vi opplever lyd og støy svært forskjellig. Støy er ikke et enhetlig fenomen, delvis fordi det representerer en subjektiv erfaring eller opplevelse og delvis fordi ulike lydfrekvenser virker ulikt for mennesker, se for eksempel Pedersen og Wayne (2004). Ett og samme lydbilde kan bli oppfattet som støy i én kontekst, men ikke i andre. Det siste vil avhenge av hva folk holder på med, dvs. om lydbildet forstyrrer gjennomføringen av aktiviteten på noe vis, hvilke forventninger de har til opplevelsene på stedet, og hvilke holdninger og synspunkter de har til den aktiviteten og aktørene som genererer lydbildet.

Marquis-Favre m. fl. (2005)⁵, som oppsummerer over 200 studier av støypåvirkning, viser blant annet til studier som konkluderer med at bare 20-30 prosent av irritasjonen kan forklares ved fysiske/akustiske egenskaper ved støy. Personlige faktorer som holdninger, personlighet, sosialpsykologiske og sosiodemografiske og situasjonsbestemte forhold virker sterkt inn. Marquis-Favre m.fl. (2005) skiller ut seks ulike holdningskategorier som har betydning for folks vurdering av støy:

- frykt
- positiv eller negativ holdning til objektet som lager støy
- ulik følsomhet overfor ulike typer støy
- hva personen holder på med når vedkommende blir utsatt for støy
- oppfatning av miljøet man har rundt seg, herunder om støyen er kombinert med andre negative forhold som for eksempel bensinlukt
- sosio-demografiske forhold som alder, kjønn, inntekt etc. Slike forhold har relativt liten betydning, men det er regionale forskjeller knyttet til for eksempel kulturarv og livsstil

Støy virker ofte sammen med andre stressfaktorer som for eksempel luftforurensning. Derfor er det vanskelig å skille klart mellom støyens effekter og andre miljøfaktorens effekter.

2.3.1 Direkte helseeffekter av støy

De direkte helseeffektene av støy angår selve hørselsfunksjonen som hørselsskade, kommunikasjonsforstyrrelse, eller umiddelbare reaksjoner som søvnforstyrrelser.

Hørselsskade er permanent ødeleggelse av sanseceller i det indre øret. Sammenhengen mellom eksponering for støy og risiko for hørselsskade er relativt godt kartlagt. Det er risiko for hørselsskade hvis støyeksponeringen ved øret i lange perioder overstiger et gjennomsnittlig lydnivå på 70 dBA gjennom døgnet eller på 75 dBA gjennom en 8 timers arbeidsdag. Ved lavere støynivåer vil risikoen for hørselstap være ubetydelig. Enkelthendelser kan imidlertid gi risiko for skade og særlig farlig er skarpe smell som skjer så raskt at øret ikke rekker å justere ned følsomheten.

Kommunikasjonsforstyrrelse betyr forstyrrelse av samtale eller lytting. En måte å kompensere for høy bakgrunnsstøy er å heve stemmen, som i sin tur kan gi problemer med stemmen. Folk som må bruke stemmen mye i omgivelser med mye støy, som for

⁵ Referert i Vistad m. fl. (2007)

eksempel barnehagepersonell, lærere og militærpersonell, pådrar seg stemmelidelser oftere enn andre.

Forstyrrelse av søvn regnes blant de mer alvorlige virkningene av støy. Støy kan gi dårlig søvnkvalitet, redusert velvære og dårligere prestasjoner (Folkehelseinstituttet, 2013a). Søvnforstyrrelser som skyldes støy innebærer forsinket innsovning, vekking og redusert omfang av nødvendige søvnfaser. Syke, eldre, personer med søvnvansker og skiftarbeidere regnes som spesielt følsomme for søvnforstyrrelser. Personer som oppgir å være generelt følsomme for støy, påvirkes mer av støy når de sover enn andre. Ikke-viljestyrte stressreaksjoner som økt puls, blodtrykksøkning og utskillelse av stresshormoner skjer imidlertid uten at man er klar over det, og også om man selv mener at man ikke er plaget av støy.

Søvnmangel er en belastning som kan gi nedsatt stemningsleie og yteevne samt bidra til utvikling og forverring av sykdomstilstander, for eksempel flere epileptiske anfall. Påvirkningen på helsen er sannsynligvis størst for dem som ikke har mulighet for å hente inn "det tapte" gjennom stille perioder ellers i døgnet.

Verdens helseorganisasjon (WHO) har utarbeidet en retningslinje for nattestøy som sier at støynivået utendørs om natten ikke bør overstige 40 dBA. I sine vurderinger antar WHO at folk har vinduet på gløtt for å få nødvendig utlufing.

2.3.2 Indirekte helseeffekter av støy

Indirekte helseeffekter av støy avhenger av opplevelse av og vurdering av støyen. Endret adferd, stressutløste helseplager, samt påvirkning av ytelse og motivasjon regnes som indirekte helseeffekter. Den viktigste sammenhengen mellom støy og helse går via stressreaksjoner.

Støy kan gi høyt blodtrykk, dette er en vel etablert sammenheng (eksponering-respons) i akademisk litteratur (Defra, 2014; Harding m.fl., 2011). Hva som skaper sammenhengen er uklart, men noen hypoteser er forstyrrelse av det autonome nervesystemet og det endokrine systemet, endring i hjerterytme og frigjøring av stresshormoner. Høyt blodtrykk regnes ikke som en sykdom i seg selv, men det er en belastende faktor for hjertet og gir risiko for utvikling av hjerneslag og hjerteinfarkt. Man anser derfor også hjerte-karsykdommer, inkludert hjerteinfarkt som sykdommer som kan utløses av støy (jf. boks 2.1).

2.4 Verdsetting av støy

2.4.1 Metodisk tilnærming for å beregne støykostnader

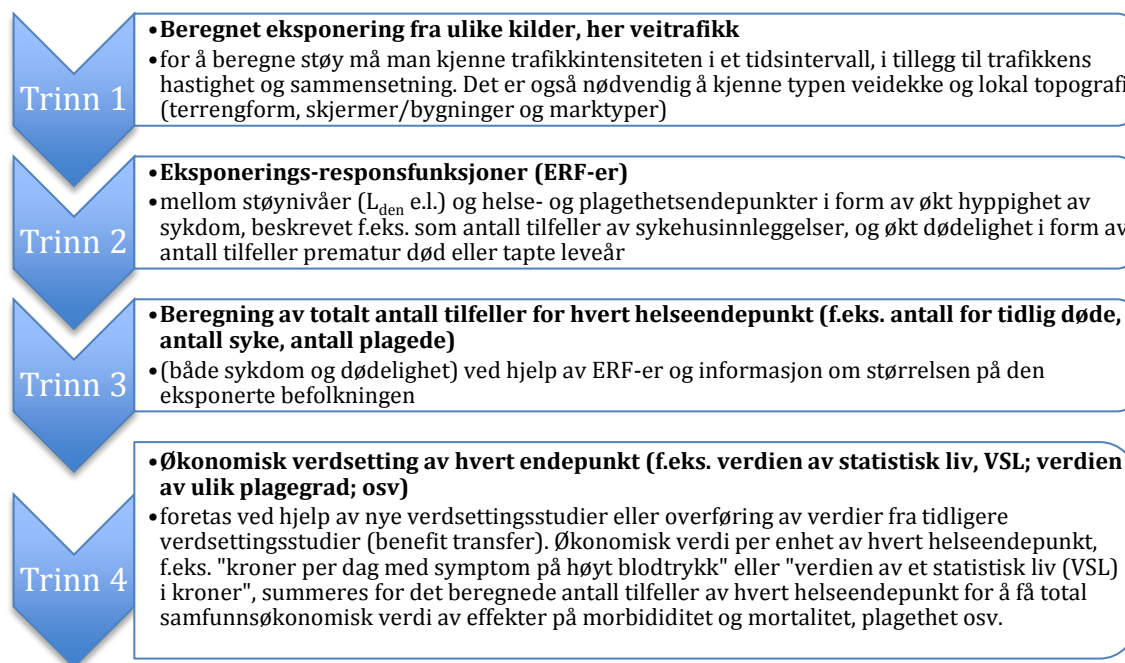
I dette avsnittet vil vi først vise trinnene som gjennomføres ved verdsetting ved hjelp av skadefunksjonsmetoden, og deretter se på sammenhengen mellom verdsetting ved hjelp av skadefunksjonsmetoden (som ligger til grunn for verdsettingsstudien i Magnussen m.fl. (2010a) og TØI (2014), verdier for kroner per dB per person (som også beregnes blant annet i Magnussen m.fl. (2010a)) og kr per kjøretøykilometer for ulike kjøretøykategorier (som benyttes i TØI (2014)).

Skadefunksjonsmetoden

Magnussen m.fl. (2010b) gjennomførte originale verdsettingsstudier av statistisk liv og leveår knyttet til luftforurensningsårsaker. Det ble ikke gjort originale verdsettingsstudier knyttet til støy (se kapittel 4), men man bygde på en skadefunksjonstilnærming

som var benyttet i et tidligere EU-prosjekt, HEATCO (se kapittel 4). En skadefunksjonstilnærming innebærer at de fire trinnene som vist i figur 2.2 skal gjennomgås. Dette er en etablert fremgangsmåte for økonomisk verdsetting av miljø- og helseskader. Det er en relativt omfattende prosedyre for verdsetting, som tar utgangspunkt i faktiske støy nivåer som måles eller beregnes.

Figur 2.2 Trinnene i skadefunksjonstilnærmingen



Kilde: Vista Analyse

I tilfellet med et veiprosjekt vil man beregne forventet fremtidig støy nivå i null-alternativet og de ulike utbyggingsalternativene. Hvor detaljert dette skal gjøres vil avhenge av ambisjonsnivå og praktiske muligheter. Men prinsippet er at man tar utgangspunkt i endrede støy nivåer for det tiltaket man skal utrede.

Resultatene viser støy nivåer for de ulike alternativene, og kan for eksempel fremstilles som støysoneskart, som tilsvarer de kartene som skal være med i henhold til støyretningslinjene (og som er tatt inn i håndbok V712) (jf. kapittel 3), og/eller på et annet egnet format. I trinn 2 knyttes det beregnede støy nivået til helseendepunkter og eventuelt søvnforstyrrelser og plagethet ved hjelp av såkalte eksponerings-responsfunksjoner (ERF)⁶. Med helseendepunkter menes både økt forekomst av for tidlig død (eller tapte leveår) og helseendepunkter i form av økt hyppighet av ulike sykdommer som har sammenheng med støy, både akutte og kroniske sykdommer.

For hvert helseendepunkt må man ha en eksponerings-responsfunksjon (ERF) som uttrykker sammenhengen mellom et visst støy nivå og antall tilfeller av henholdsvis for tidlig død og sykdom av ulike slag og plagethet.

⁶ Dose-respons-funksjoner brukes ofte som en fellesbetegnelse på sammenhenger mellom doser av forurensende stoff og effekter på både helse og miljøkvalitet/økosystemtjenester, mens eksponerings-responsfunksjoner (ERF-er) brukes oftest om sammenhengen mellom dose (eksponering) og helse.

Slike ERF-er finnes for flere helseendepunkter knyttet til støy, og de er i utgangspunktet universelle, det vil si at en ERF utviklet i EU eller USA også vil kunne brukes i norsk sammenheng. Det antas imidlertid ofte lineære sammenhenger, som vil kunne over- eller undervurdere effekten dersom sammenhengen i virkeligheten har en annen form og/eller de brukes på andre støynivåer enn de er etablert for. Når det gjelder plagethet, finnes det også mer eller mindre universelle ERF-er, men her kan det argumenteres for at kulturelle og sosioøkonomiske forskjeller mellom land medfører at disse ikke nødvendigvis er overførbare fra et land til et annet.

Når vi kjenner sammenhengen mellom støynivå og økt sannsynlighet for at hvert eksponert individ skal dø før forventet levealder (dvs. prematur død eller «for tidlig død»), kan man i trinn 3 ved å multiplisere med størrelsen på eksponert befolkning, beregne antall tilfeller prematur død ved økt støynivå. Tilsvarende kan man for sykdom bruke ERF-er for å finne økt forekomst av ulike sykdomstilfeller per individ og multiplisere med antall personer i det berørte området, og for hvor plaget folk er av støyen. Det betyr at befolkningstettheten i et eksponert område er svært viktig for helsekostnadene (og øvrige samfunnsøkonomiske kostnader) av støy, og at opplysninger om berørt befolkning må inngå som en viktig faktor i alle beregninger av støykostnader.

Den økonomiske vurderingen og verdsettingen kommer først i trinn 4, der vi teller opp antall «for tidlig døde» (dvs. død før forventet gjennomsnittlig levealder) og antall personer med ulike støyutløste sykdommer, og ganger dette opp med henholdsvis verdien av et statistisk liv, VSL (eventuelt antall tapte leveår og verdien av et tapt leveår (VOLY)) og verdien av å unngå ett ekstra tilfelle av de aktuelle sykdommene.

Beregning av kroner per dBA

Ved beregning av støykostnader i form av kroner per dBA brukes samme tilnærming som over, men etter å ha gjennomført alle fire trinn i skadefunksjonsmetoden og kommet opp med et totalt kostnadstall for støy i en by eller tettsted, regner man i tillegg dette om til kostnadstall per dBA per person, enten for hele landet eller for de geografiske områdene man i trinn 1 beregnet støynivåer for.

Slik dette er brukt i Magnussen m.fl. (2010a) har man for eksempel beregnet kroner per plaget person utsatt for støynivåer over 55 dBA, og så beregnet hvor mange dBA de i gjennomsnitt betaler for å unngå, og antatt at betalingsvilligheten for de plagede er jevnt fordelt på alle støynivåer. Dermed kan betalingsvilligheten per plaget person, omregnes til en betalingsvillighet (en pris) per dBA per person.

Beregning av støykostnader per kjøretøykilometer

Ved beregninger av støykostnader per kjøretøykilometer tar man utgangspunkt i tallene for kostnader per plaget person eller totale støykostnadstall og fordeler på ulike kjøretøyers støynivå, kjøretøyenes trafikkarbeid (kjøretøykilometer) i ulike bosteder mv. (se også kapittel 4 for hvordan det er gjort i TØI (2014)). På den måten får man fram tall og totale støykostnader for ulike kjøretøytyper i ulike bostedsområder. Ut fra dette kan man beregne støykostnader for ulike kjøretøytyper per kilometer; dvs. kroner per kilometer for ulike biltyper, for ulike bosteder og for hele landet.

Sammenheng mellom verdsetting ved hjelp av skadefunksjonsmetoden, kroner per kg utslipp og kroner per kjøretøykilometer

Både beregning av kroner per dBA og kroner per kjøretøykilometer bygger på den grunnleggende skadefunksjonstilnærmingen. For hvert trinn etter selve skade-

funksjonsmetoden legger man inn flere forutsetninger, og mister noen av detaljene i grunnlaget for beregningene.

Siden støykostnadstall skal brukes i ulike sammenhenger og på ulike plannivåer med presumptivt ulike krav til detaljeringsgrad, kan man tenke seg at det kan være hensiktsmessig å benytte ulike tilnærminger i ulike sammenhenger. Det er videre slik at hvorvidt man ender opp med å bruke kroner per dB eller kroner per kilometer eller kroner per plaget osv., ikke er så avhengig av hvilken prissettingsmetode man bruker. Når man har fremskaffet de «riktige» prisene, kan man med ulike omregninger og forutsetninger i stor grad regne seg fram til enhetspriser oppgitt for eksempel per desibel eller per kjøretøykilometer.

Forenklinger

Det fremgår av figur 2.2 og beskrivelsen av trinnene over, at det er en relativt lang prosess for å utlede de teoretisk korrekte støykostnadene «fra bunnen av». Det er imidlertid muligheter for forenklinger, og for eksempel trinn 1 i figur 2.2 gjøres allerede på forenklet måte som en del av konsekvensutredningen. Det er også faste forhold mellom støynivå og plagethet, søvnforstyrrelser og helse (som uttrykkes via de respektive ERF-er), slik at disse sammenhengene ikke behøver å utledes i hvert enkelt tilfelle. Vi ser også at uavhengig av selve «prisingsmetoden» som velges i trinn 4, er det flere trinn som vil være de samme og som må gjennomføres, uavhengig av hvilken prissettingsmetode som velges.

2.4.2 Verdsettingsmetoder

Selve det økonomiske bidraget, prissettingen, kommer først inn i trinn 4 i figur 2.2. Uavhengig av hvilken verdsettingsmåte som brukes, er man avhengig av å kjenne sammenhengene i trinn 1 til 3. Det er hovedsakelig to metodiske tilnærminger for å verdsette støy i samfunnsøkonomisk forstand.

- metoder utviklet for å verdsette helse og miljø, herunder:
 - Eiendomsprismetoden, som ut fra at det er vist sammenheng mellom en eiendoms markedspris og hvor støyutsatt den er, beregner reduksjon i markedsverdi som et uttrykk for folks prissetting av støykostnader.
 - Betinget verdsetting eller valgekspesimenter der folk oppgir hvor mye de er villige å betale for å slippe eller få redusert plager eller sykdom som følge av støy; alternativt hvor stor kompensasjon de må ha for å akseptere en økning i plage og sykdom som følge av støy.
- Skadekostnadsberegninger, dvs. en beregning av helsekostnader for eksempel for tap av friske leveår, alternativt hva forskjellige type helseskader koster å behandle eller hva de betyr i form av redusert produktivitet.
- Støy kan også verdsettes ved bruk av tiltakskostnader, dvs. hva det koster å redusere støyplagene til et gitt nivå, for eksempel for å nå gitte støymål eller grenseverdier (kostnader til støyskjerming kunne være en slik tiltakskostnad som forteller noe om samfunnets betalingsvillighet for å unngå støy). Tiltakskostnader måler imidlertid ikke skadekostnader (altså nytten av å redusere støyplage), men kostnadene ved slik reduksjon. Det vil si at det blir vanskelig å sammenligne nytte og kostnader ved tiltak, når nytten per definisjon er satt lik kostnaden. Vi har derfor ikke vurdert det som aktuelt å benytte tiltakskostnader ved støyskjerming for å vurdere skadekostnader av støy i V712.

Navrud (2002) gjennomgår seks europeiske verdsettingsstudier, som bruker betinget verdsetting eller valgekspesimenter, og anbefaler verdier i intervallet € 2- € 32 per dB per husstand per år for veitrafikkstøy. EUs arbeidsgruppe for helse og sosio-økonomiske aspekter (2003) anbefaler en verdi på € 25 per husstand per desibel per år. Navrud (2002) viser til at det er en rekke faktorer, både metodiske og samfunns-messige, som kan forklare den store variasjonen i verdier, og konkluderer med at en meta-analyse ville være nyttig for å teste og kvantifisere disse effektene. På den tiden fantes det imidlertid få betinget verdsetting- og valgekspesiment-studier som kunne inngå i en slik meta-analyse. Det er gjennomført betydelig flere slike studier siden da, og Bristow m.fl. (2015) er en omfattende meta-analyse av 49 studier med støyverdier basert på betinget verdsetting og valgekspesimenter. Meta-analysen er basert på et datasett med 258 verdier fra 49 studier. Datasettet dekker 23 land og 40 år. Verdiene som er avledet i studien er ifølge Bristow m.fl. (2015) overførbare mellom land og kan brukes for å benchmarke eksisterende nasjonal verdsetting, eller brukes i de tilfeller der det ikke finnes verdier. Bristow (2015) presenterer en rekke verdier, hvor man bl.a. skiller mellom betalingsvillighet for redusert støyplage og akseptert kompensasjon for en økning i støy. For Danmark varierer verdien per dBA og husholdning og år fra £25 (2009-£) til £355 for intervallet 55-65 dBA.

2.4.3 Bruk av DALY (Disability Adjusted Life Year)

WHO & JRC (2011) estimerer helseeffekter av støy, basert på en analyse av risikoen for å bli syk eller dø. Helseeffektene uttrykkes i DALY⁷, dvs. hvor mye et friskt leveår forringes eller hvor mange leveår som går tapt. Beregningene starter med å finne målt eller beregnet støy og hvor mange som blir utsatt for støyen (basert på støykart). Man bruker så eksponerings-respons sammenhenger for hjerte- og karsykdommer, lærevansker hos barn, søvnforstyrrelser, øresus (tinnitus) og ubehag. Eksponerings-responsfunksjonene er basert på tidligere studier som har analysert sammenhengen mellom støy og de forskjellige plagene. De benytter altså trinn 1-3 i figur 2.1. Deretter beregnes hvor mange DALY som oppstår i Europa på grunn av støy. Den generiske formen for å beregne DALY for de enkelte plagene er:

$$\text{DALY} = \text{antall utsatte} \times \text{Alvorlighetsvekt (DW)}$$

For ubehag er antall utsatte lik antall sterkt plaget ved forskjellige støynivåer basert på EU-kommisjonen (2002)⁸. For hjerte- og karsykdommer beregnes antall utsatte i form av "befolkningens tilskrivbare andel" (population attributable fraction, PAF) multiplisert med antall sykdomstilfeller. PAF uttrykker hvor mange av sykdomstilfellene som kan tilskrives støy.

Alvorlighetsvekten (Disability Weight) uttrykker hvor mye helsen til et fullstendig friskt menneske (med DW=0) blir redusert av den aktuelle skaden/plagen. DW=0,1 betyr at helsen blir redusert med 10 prosent, mens DW=1 betyr at man dør.

⁷ DALY står for Disability-adjusted life years, dvs. summen av år som går tapt grunnet for tidlig død (YLL) og av antall år med god helse som går tapt pga. dårlig helse eller nedsatt funksjonsevne (YLD)

⁸ For veitrafikk er disse tilnærmet identisk med dose-respons-funksjonen i Miedema og Oudshoorn (2001), dvs. den som er brukt i de fleste norske analyser.

Totalt estimerer WHO & JRC (2011) at støy gir 1-1,6 millioner DALY for Europa, fordelt på 61 000 knyttet til hjerteproblemer, 45 000 knyttet til lærevansker hos barn, 903 000 knyttet til søvnforstyrrelser, 22 000 knyttet til øresus og 654 000 knyttet til ubehag/plage. Det kan imidlertid stilles spørsmål ved om disse plagene strengt tatt kan summeres, da man ikke kan se bort fra at noen plager da dobbeltelles.

Folkehelseinstituttet har brukt samme metode som WHO og JCR for å beregne helsebelastningen som følge av støy fra veitrafikk i Norge (Folkehelseinstituttet, 2012). Folkehelseinstituttet har imidlertid begrenset seg til å beregne DALY for sterk støyplage (basert på Miedema og Oudshoorn, 2001), søvnforstyrrelser (basert på Miedema og Vos, 2007) og hjerte- og karsykdom. Beregninger viser at sterk støyplage og søvnforstyrrelser hvert år utgjør henholdsvis 4 512 og 10 245 tapte friske leveår (dvs. DALY). Hjertekarsykdom eller død som kan knyttes til trafikkstøy summeres til om lag 198 tapte friske leveår. Folkehelseinstituttet er tydelig på at disse estimatene ikke må summeres ettersom helsevirkningene ikke er uavhengige av hverandre. I tillegg drøftes usikkerheten i estimatene, som både knytter seg til usikre eksponeringsdata, usikre alvorlighetsvekter og svært usikre data om sammenhengen mellom hjertekarsykdommer og støy.

European Environmental Agency publiserte i 2014 en omfattende kartlegging av hvor utsatt befolkningen i Europa er for ulike typer av "menneskeskapt" støy, inkl. industri, se EEA (2014).⁹ Studien inkluderer også de effektene eller konsekvensene støyen har på helsen (dose-respons), og baserer seg stort sett på de samme kildene som WHO & JRC (2011) og Folkehelseinstituttet (2012). EEA finner at nærmere 20 millioner europeere er utsatt for trafikkstøy, og at 8 millioner får sin søvn forstyrret av støy. Menneskeskapt støy knyttes til 43 000 sykehusinnleggelser, 900 000 tilfeller av høyt blodtrykk, og opp mot 10 000 for tidlige dødsfall per år i Europa.

⁹ Studien omfattet Østerrike, Belgia, Bulgaria, Kroatia, Kypros, Tsjekkia, Danmark, Estland, Finland, Frankrike, Tyskland, Hellas, Ungarn, Irland, Italia, Latvia, Litauen, Luxembourg, Malta, Nederland, Polen, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spania, Sverige, Storbritannia.

3. Dagens håndbok og verktøy for verdsetting av støy

3.1 Kort om Statens vegvesens håndbok V712

Statens vegvesens håndbok 140 Konsekvensanalyser fra 2006 var gjennom en revisjonsprosess i 2013-2014, der man blant annet la inn oppdatert informasjon om nye lover og retningslinjer, oppdaterte kostnadsanslag, etc. I revidert versjon, håndbok V712 fra 2014, er det gjort en del endringer sammenlignet med den forrige versjonen fra 2006, men ingen vesentlige endringer i metodikken for verdsetting av støy (eller andre prissatte og ikke-prissatte effekter).

Det er lagt opp til at håndbokens metodikk kan benyttes på de fleste typer tiltak innen Statens vegvesens forvaltningsområde. Med dette ønsker man at utredninger av prosjekter i størst mulig grad blir sammenlignbare, uavhengig av geografisk lokalisering og hvem som gjennomfører utredningene. Det understrekes i håndboken at den skal gi veiledning om hvordan konsekvensanalyser bør utføres på prosjektnivå med avveininger mellom alternative løsninger. Deler av metodikken kan også brukes på andre plannivåer, men det må da gjøres tilpasninger i detaljeringsnivå.

V712 beskriver metoder for konsekvensanalyser for arbeid med veiplanlegging. Metodikken består av en samfunnsøkonomisk analyse som inkluderer prissatte og ikke-prissatte konsekvenser, samt eventuelle tilleggsutredninger om mernytte (netto ringvirkninger), fordelingsvirkninger og lokale og regionale virkninger. I tillegg vurderes måloppnåelse, før en anbefaling gis.

Fremgangsmåten for utredninger av ulike konsekvenser gis i ulike kapitler for prissatte og ikke-prissatte konsekvenser. For de prissatte konsekvensene følges samfunnsøkonomisk metode slik denne er beskrevet i rundskriv om samfunnsøkonomiske analyser fra Finansdepartementet (2014) og veileder i samfunnsøkonomiske analyser fra Direktoratet for Økonomistyring (DFØ, 2014). De prissatte virkningene beregnes i praksis ved bruk av beregningsverktøyet EFFEKT (Statens vegvesen 2008).

De ikke-prissatte virkningene forsøkes også satt inn i en samfunnsøkonomisk sammenheng. Metoden som benyttes er en type vektingsmetode som sammenstiller omfang av effekten og viktighet av ressursen som påvirkes i form av en konsekvens som varierer fra -4 (svært negativ konsekvens) til +4 (svært positiv konsekvens). Denne «konsekvensviften» (som også var med i tidligere utgaver av håndboken) er også foreslått som metode for ikke-prissatte virkninger i ovennevnte veileder fra DFØ (DFØ 2014). Det gis også en oppskrift for sammenstilling av de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene.

Det spesielle med Statens vegvesens håndbok V712 er at metoden som anbefales, tar sikte på både å være en samfunnsøkonomisk analyse og samtidig oppfylle kravene til konsekvensutredninger som skal gjennomføres for de fleste veiprojekter som følge av konsekvensutredningsforskriften, hjemlet i plan- og bygningsloven.

3.2 Støy i håndbok V712 Konsekvensanalyser

Som nevnt over, behandles støy både som del av de prissatte og ikke-prissatte virkningene i V712. Vi vil først beskrive hvordan støy behandles som prissatt virkning og deretter hvordan støy inngår i vurderingen av ikke-prissatte virkninger.

3.2.1 Støy som prissatt virkning

Beregning av kostnader ved støy behandles i V712 som del av kapittelet om støy, luftforurensning og klimagassutslipp (kapittel 5.6. i V712 fra 2014). I tillegg til å redegjøre for hvordan de prissatte virkningene beregnes, går kapittelet også inn på hvilke andre størrelser som kan være aktuelle å presentere, både for å gjøre beregningene mer forståelige og for å vise forskjeller mellom alternativene. Det presiseres at under prissatte konsekvenser vil tilleggsinformasjon i form av for eksempel grafiske presentasjoner av eksponering bidra til å gi et mer nyansert og fullstendig beslutningsgrunnlag, og tabell 5-25 i V712 viser hvilke størrelser og grafiske fremstillinger som bør utarbeides, blant annet for støy. Det presiseres også at støy på uteplass skal inngå i vurderingene for nærmiljø og friluftsliv i kapittel 6.4. i V712 (2014). Vi kommer tilbake til hva som står om støy som del av nærmiljø og friluftsliv, som behandles som ikke-prissatt effekt i avsnitt 3.2.2.

Prissetting av støy

Det er to alternative tilnærminger for beregning av støy i V712, avhengig av om man benytter programmet VSTØY for beregning av antall støyplagede, eller ei.

Ved bruk av VSTØY skal støykostnader beregnes ut fra antall svært plagede personer, slik det blir beregnet i VSTØY (definert i MIKO-veileder til VSTØY/VLUFT). Enhetsprisen for støy er knyttet opp til støyplage og er 17 600 2013-kroner per år per svært plaget person. Denne enhetsprisen er basert på en utredning av ECON (ECON 2001), og er oppdatert til 2013-kroner i V712 (2014). Støykostnadene beregnes ved at:

- Aktuelle støynivåer innendørs i åpningsåret beregnes
- Antall personer som blir svært plaget beregnes
- Antall svært plagede personer multipliseres med tilhørende enhetspris

Dersom det benyttes en annen metode/et annet verktøy enn VSTØY, skal endring i støy (økning eller reduksjon) prissettes med 338 2013-kroner per dB (over 55 dB) per person og år. Det heter at det er tilstrekkelig å ta utgangspunkt i beregnet støy for et enkelt år 10-15 år fram i tid hvis utbyggingen ikke skjer trinnvis etter dette. Beregnede støynivåer for dette året brukes for alle år i beregningsperioden. Det er det samme om man bruker innendørs eller utendørs støynivå som utgangspunkt for beregningene. Det er kun bygninger som før eller etter tiltak har utendørs støynivå over 55 dB, eller innendørs over 30 dB som regnes med. Veggene demper 25-30 dB på et bolighus av vanlig standard. Det skal som hovedregel ikke gjennomføres innendørsbefaringer ved beregninger på kommunedelplan – eller reguleringsplannivå.

Tilleggsvurderinger og fremstillinger av støy

I tillegg til beregning av støykostnader, som beskrevet over, heter det i håndboken at følgende oversikter/grafiske fremstillinger bør utarbeides for støy, se tabell 3.1.:

Tabell 3.1 Oversikt over størrelser/grafiske fremstillinger som bør utarbeides for støy

Tema	Miljøkostnader	Tilleggsinformasjon til beslutningstagerne	Grafisk fremstilling
Støy	Støyplage	Antall boenheter og institusjoner i hhv. gul (55-65 dB) og rød (>65 dB) sone	Støysonekart med gule og røde soner iht. T-1442/2012
		Antall boenheter med mer enn 55 dB på uteplass (inngår i kapittel 6.4.)	
		Antall personer med mer enn 30 dB innendørs støynivå i rom til varig opphold og mer enn 55 dB utendørs støynivå, utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	
		Støyplageindeks (SPI)	

Kilde: Statens vegvesen (2014). Utdrag av tabell 5-25.

Det heter videre i V712 at:

«For planlegging av vei gjelder Klima- og miljødepartementets retningslinjer til Plan- og bygningsloven om behandling av støy i arealplanlegging, Y-1422/2012. Miljødirektoratet har utarbeidet en veileder til retningslinjene, M-238-2014. I følge retningslinjene for veitrafikk skal støynivået på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruk ikke oversige 55 dB. Innendørs skal grenseverdien i teknisk forskrift (med tilhørende standard NS8175) følges, se Tabell 5-26. Forslagsstiller skal utarbeid kart som viser støysoner for alle alternativer, jf. Tabell 5-27» (Statens vegvesen 2014, s. 108).

Det står også om hvordan beregning og vurdering av støy skal skje i henhold til Klima- og miljødepartementets retningslinjer for behandling av støy i arealplanleggingen (T-1442).

Det presiseres i teksten i V712 at vurdering av støy i henhold til støyretningslinjen T-1422 utgjør en tilleggsinformasjon til beslutningstagerne. Til sammenstilling av tilleggsinformasjon og til prissetting av de ulike alternativene i konsekvensanalysen skal det beregnes:

- Antall boenheter og institusjoner i gul og rød sone
- Antall personer i bolig og institusjon utsatt for innendørs støynivåer over 30 dB i rom til vanlig opphold og utendørs støynivåer over 55 dB utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål.
- Støyplageindeks

Gule og røde støysoner skal tegnes inn på kart i henhold til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging. Beregningene som gjøres i forbindelse med støysonekart, skal gjøres **for fremtidig situasjon for foreslåtte alternativer (inkludert nullalternativet)**. Som et grunnlag for vurderinger i kapittelet om nærmiljø og friluftsliv, skal antall boenheter med mer enn 55 dB på uteoppholdsareal kartlegges. Det er foreløpig litt uklart hvordan «fremtidig situasjon for foreslåtte alternativer» defineres og kartlegges, med tanke på at det ofte tas inn støyskjerming som en del av tiltaket dersom man ellers vil overstige grenseverdiene i støyretningslinjen. Vi kommer tilbake til hvordan tiltakskostnader ved støytiltak har sammenheng med «riktig» verdsetting av støykostnader ved veiprosjekter i avsnitt 3.4 der dagens praksis for inkludering av kostnader til støyskjerming i kostnadsanslagene for nye veiprosjekter beskrives.

Disse punktene er oppsummert i tabell 3.1.

Det understrekes i støykapittelet at særskilte beregninger eller vurderinger skal gjøres dersom:

- Prosjektet berører områder der stillhet er av spesiell verdi
- Det ligger bolig eller institusjonsbebyggelse nær tunnelmunninger
- Mye tungtrafikk på strekningen kan bidra til at grenseverdi for nattstøy blir dimensjonerende.
- Prosjektet medfører spesielle støyproblemer i anleggsfasen.

3.2.2 Støy som ikke-prissatt virkning

Støy inngår som en komponent som skal vurderes under temaet «nærmiljø og friluftsliv» (kapittel 6.4. i V712 fra 2014). Disse begrepene beskriver opphold og fysisk aktivitet i friluft knyttet til bolig og arbeidsplass – og tettstedsnære uteområder, byrom, parker og friluftsområder (Statens vegvesen 2014).

I kapittel 6.4.1. i V712 heter det at:

«Analysen av nærmiljø og friluftsliv skal belyse tiltakets virkninger for beboerne i, og brukerne av, det berørte området. I analysen vurderes hvordan tiltaket svekker eller bedrer de fysiske forholdene for opphold, rekreasjon, trivsel, samvær og fysisk aktivitet i uteområdene».

Under verdivurderingen som skal gjøres for temaet (kapittel 6.4.3. i V712) heter det at mindre gode kvaliteter ved et boligområde kan være «mye trafikk, forurensende og/eller støyende næringsvirksomhet eller manglende kvaliteter av typene som er nevnt over.»

Under overskriften «opplevelseskvaliteter» nevnes også støy, og hvilke forhold ved støy som behandles som prissatt og ikke-prissatt virkning:

«Opplevelseskvaliteter er et begrep som går igjen i flere av registreringskategoriene. For nærmiljø og friluftsliv er dette knyttet til kvaliteter i et område som gjør det attraktivt å være der eller bruke området aktivt. Dette kan være forhold som gjør det spesielt egnet for opphold, fysisk og sosial aktivitet, friluftsliv og rekreasjon og for ferdsel til fots og på sykkel. Disse forholdene skal tas med i verdsettingen. Fravær av støy er en slik opplevelseskvalitet. Støy behandles som et prissatt tema og har verdi knyttet til innemiljø (se kapittel 5.6.), men skal vurderes her hvis det har betydning for menneskelig aktivitet i et nærmiljø eller friluftsområde.»

Under oppskriften for vurdering av «omfang» av et tiltak (kapittel 6.4.4 i V712.), heter det videre om støy:

«I vurdering av på hvilken måte endringer i støynivå fra vegtrafikken påvirker beboere/brukere i ulike områder, tas det utgangspunkt i utførte støyberegninger, se kapittel 5.6. Merk at andre faktorer også kan spille inn for opplevelse av trafikken og støyen fra denne. Slike samvirkende faktorer kan være estetiske kvaliteter i uteområder, følelse av trygghet/utrygghet, barriereeffekter, beplantning, sikt til vegen, aksept av tiltaket m.m. Opplevelsen av støy er vanskelig å bedømme, men må med i vurderinger knyttet til virkninger (omfanget) av endret støynivå på nærmiljø og friluftsliv».

Og en viktig presisering følger:

«Tiltak som er eller vil bli innarbeidet i planforslaget skal ligge som en forutsetning for omfangsvurderingen, og ikke omtales som avbøtende tiltak. Tiltakene som er en del av planforslaget, men som kan oppfattes (misforstås) som avbøtende bør beskrives eksplisitt hvis de er en forutsetning for vurderingen....»

Dette avsnittet viser flere forhold som trenger avklaring:

- Forholdet mellom prissatte og ikke-prissatte: Det kan synes som om det tas utgangspunkt i at bare innemiljø er inkludert under prissatte. Dette må man se næyere på hvis man tar i bruk nye prissettingsmetoder (hva er inkludert)
- Hvordan støyskjerming håndteres (både for prissatt og ikke-prissatt vurdering).

3.3 Behandling av støy i EFFEKT

EFFEKT er et verktøy for samfunnsøkonomiske nytte-kostnadsanalyser av vei- og trafikktiltak. Beregningsprinsipper og metodikk er direkte knyttet til Statens vegvesens håndbok V712 Konsekvensanalyser. EFFEKT brukes primært i overordnet planlegging, fra analyse av enkeltprosjekter til arbeid med NTP, konseptvalgutredninger (KVU), konsekvensutredninger (KU), rutevise planer og kommunedelplaner. Resultatene fra EFFEKT brukes både i det faglige planarbeidet og i senere vurderinger og prioriteringer, som grunnlag for valg av løsning eller alternativ, eller for prioritering mellom tiltak eller prosjekter.

EFFEKT 6.6 kan beregne kostnader for støy, enten ved grunnlag fra VSTØY, eller fra andre beregninger.

Dersom verktøyet VSTØY brukes, kan resultatet overføres til EFFEKT, for videre sammenstillinger og beregninger av kostnader der. Det er antall svært støyplagede personer som er inngangsdata, mens det er kostnader i kroner, som kommer ut av EFFEKT. Dersom det er overført data fra VSTØY, kan man for hver lenke se på kostnader for støy, antall plagede personer, støyplageindeks og antall personer i ulike intervaller.

Det kan også legges inn data om støykostnader direkte i EFFEKT. Håndbok V712 sier da at man skal benytte en pris per dB over 55 dB per person. Denne prisen var 338 kroner, i 2014-versjonen av V712.

Det arbeides med oppdateringer av EFFEKT, og som beskrevet i konkurransegrunnlaget, er det et ønske at fremtidig versjon av EFFEKT (EFFEKT 7.0) kan tilpasse seg eventuelle endringer i beregningsmetoder for støykostnader.

3.4 Behandling av kostnader ved tiltak mot støy

Støyskjerming er ofte en del av planforslaget (tiltaket)

Som beskrevet i kapittel 3.2. ovenfor, skal tiltak som er, eller vil bli, innarbeidet i planforslaget, ligge som en forutsetning for omfangsvurderingen (og ikke omtales som avbøtende tiltak).

Retningslinjer for støy i arealplanleggingen (T-1442), omtalt i avsnitt 3.2.1, som i henhold til V712 skal gjelde for planlegging av vei, sier at «for veitrafikk skal støynivået på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruk ikke overstige 55 dB».

Dette innebærer at dersom nye veianlegg fører til støy over 55 dB, som beskrevet over, vil det normalt utløse støyskjermingstiltak. Disse må da antas å være en del av planforslaget, og kostnader til slik støyskjerming vil inngå i investeringskostnadsanslaget. Som det er presisert i avsnitt 3.3. ovenfor, er det da støynivået og støyplagene *etter* at disse støyskjermingstiltakene er gjennomført, som skal prissettes og vurderes med tanke på nærmiljø og friluftsliv.

Håndtering av kostnader til støyskjerming i dagens håndbok

Vi har ikke full oversikt over hvordan kostnader og nytte av støyskjermingstiltak praktiseres, men innspill fra noen av regionene i Statens vegvesen tilsier at det er litt ulike tilnærminger som brukes. «Anslagsmetoden» brukes i noen sammenhenger, for eksempel for kommunedelplaner, reguleringsplaner og byggeplaner. I kommunedelplaner benyttes ofte et støysonekart der man teller opp antall boliger i rød og gul sone og multipliserer med en enhetspris. I reguleringsplaner har man ofte mer detaljerte data. Ut fra antall meter støyskjerm og antall boliger som forventes å få lokale tiltak, samt enhetspriser, beregnes en kostnad for støytiltakene.

Ambisjonsnivå-metoden (se nedenfor) er til dels ukjent i regionene, men ifølge våre opplysninger er det noen støyvurderinger der konsulenter har beregnet kostnadstall delvis basert på kostnadsestimater som bygger på Ambisjonsnivåmetoden.

Når det gjelder KVVU-er, oppgir kilder i regionene at Norstøy er brukt for å beregne støysoner og fasadepunkter for nullalternativet. Med grunnlag i dette er antall boenheter og personer i gul og rød støysone beregnet. Videre er det forutsatt at retningslinjene for støy (T-1442) følges, slik at for de andre alternativene er det forutsatt ingen i gul eller rød støysone. Opplysninger om antall personer i ulike støyintervall utendørs og innendørs (forutsatt samme støyreduksjon i alle fasader for å beregne innendørs støy nivå) er manuelt lagt inn i EFFEKT på en lenke for hvert veinett. I tillegg er anslått kostnad for støytiltak tatt inn i samlet beregnet byggekostnad for alternativene.

Ambisjonsnivåmetoden

Ambisjonsnivåmetoden (Statens vegvesen 2007) ble utviklet som et hjelpemiddel for å planlegge støyreduksjonstiltak i samsvar med retningslinjene for behandling av støy i arealplanleggingen (T-1442). Ifølge beskrivelsen i Statens vegvesen (2007) kan den benyttes til kostnadsoverslag i en tidlig prosjektfase, for valg av tiltaksomfang og for evaluering av tiltakskostnad i forhold til støyreduksjonseffekt. Metoden har to hovedtrinn. Det første går ut på å finne sannsynlig tiltakskostnad med utgangspunkt i det som blir kalt «normkostnaden». Det andre gjelder valg av ambisjonsnivå for tiltak. Rapporten viser hvordan normkostnader kan beregnes med utgangspunkt i hvor støyutsatt en bygghasade er. De oppgir at normkostnaden for støyfølsomme bygg er 30 000 kroner per desibel over anbefalt grense på L_{den} 55 dB (kostnad per 31.12. 2005) og tilsvarende 15 000 kroner per dB avvik fra anbefalt grense i T-1442 per daa for uteplass. Dersom et bygg skal ha tiltak, inngår uteplass i normkostnaden for bygningen. Dersom det bare er uteplassen som skal ha tiltak, benyttes kostnaden for uteplass (Statens vegvesen 2007).

Siden våre opplysninger tyder på at denne metoden er lite brukt i dag, går vi ikke nærmere inn på beskrivelser og vurderinger i rapporten. Men man kan merke seg at tiltakskostnaden per desibel over 55 dB er svært høy, og mye høyere enn skadekostnaden som benyttes. Nå er naturligvis tiltakskostnaden per bygning. Dersom bygningen er en enebolig, der det i følge statistikken bor ca. 2,2 personer, blir tiltakskostnaden per desibel per person fortsatt svært høy (ca. 13 600 2005-kroner for

fasadetiltak og halvparten for tiltak bare på uteplass). Dersom bygningen er en boligblokk med mange innbyggere, kan kostnaden per person bli adskillig lavere.

Viktig å regne nytte og kostnad av «samme tiltak» - med eller uten støyskjerming

Det vesentlige i denne sammenheng er at man regner nytte og kostnader av «samme tiltak», dvs. enten med eller uten støyskjerming. Dersom støyskjerming inngår som en del av tiltaket, som det regnes kostnader for, er det støykostnader etter støyskjerming, som må inngå.

Det fremgår etter vår vurdering ikke klinkende klart av teksten i dagens kapittel 5.6. at det er slik det skal gjøres.

Hvis man tar med kostnader til støyskjerming i investeringskostnadene ved veianlegget; og så illustrerer, vurderer og regner på støykostnader av veianlegget slik det ville vært uten støyskjerming, er det egentlig to ulike «tiltak» som inngår i analysen, og resultatet blir ikke riktig.

Dette har mindre med metoder for beregning av tiltakskostnader å gjøre, men det bør presiseres hva som skal inngå i vurderinger og beregninger.

4. Beskrivelse og vurdering av aktuelle metoder/tilnærminger

4.1 Innledning – hvilke metoder beskrives

Fra oppdragsgiver er vi bedt om å se konkret på de metodene som finnes i henholdsvis Magnussen m.fl. (2010a) og TØI (2014). I tillegg er vi bedt om å vurdere nyere, internasjonale studier. De metoder/ tilnærminger som beskrives og senere vurderes, er listet opp nedenfor. I tillegg til de norske som vi helt konkret var bedt om å se på, har vi valgt å presentere og vurdere andre studier som representerer nye tilnærminger, og som har kommet et skritt videre, og der vi kan ha noe å lære når det gjelder fremtidig håndtering av kostnader ved veitrafikkstøy. Vi har derfor ikke gjort et fullt litteratursøk, og vil ikke gjengi hva som er gjort i alle land. De studiene som presenteres er:

Norske:

- Magnussen m.fl. (2010a)
- TØI (2014)
- Navrud og Strand (2011)

Nyere utenlandske:

- Storbritannia (Defra 2014)
- Sverige (ASEK 2014/2015)
- Danmark (Miljøstyrelsen 2003)

Vurdert, men ikke studert i detalj:

- Nederlandsk metode (de Gruijter og Hagemann 2010)
- Europeisk håndbok for eksterne kostnader ved transport (Ricardo-AEA 2015; Maibach 2008)

4.2 Verdsetting av støyplage basert på HEATCO (Magnussen m.fl. 2010a)

4.2.1 Metodebeskrivelse

Transportetatene gjennomførte i 2009-2010 en analyse hvor man blant annet så på verdsetting av støy i transportetatene (Magnussen m.fl. 2010a). Praxis for verdsetting av støy i transportsektoren var fram til det basert på ECON (2001), som tok utgangspunkt i støyplageindeksen (SPI), det vil si en indeks som viser hvor mange som er plaget av støy ved ulike desibelnivåer.

Magnussen m.fl. (2010a) tar utgangspunkt i skadefunksjonstilnærmingen presentert i kapittel 2. De velger imidlertid kun å ta med støyplage, fordi det på dette tidspunktet kun forelå pålitelige dose-responsfunksjoner for støyplage, og disse er basert på en ekstensiv meta-analyse av dose-responsfunksjoner for den tidligere firedelte

støyplagethetsskalaen; med "svært plaget" som høyeste plagethetsgrad (Miedema og Oudshoorn, 2001) og tilpasser analysen til den femdelte skalaen som nå brukes i spørreundersøkelser og har «voldsomt plaget» som høyeste plagethetskategori.¹⁰

Magnussen m.fl. (2010a) anbefaler enhetspriser for støy til bruk i etatenes håndbøker for samfunnsøkonomiske analyser som vist i tabell 4.1.

Tabell 4.1 Kr per dBA (over 55 dBA utvendig støynivå) per år per person som er «ganske», «mye» eller «voldsomt» plaget av støy fra ulike transportmidler (2009-kr)

Støykilde	Kr per dBA over 55 dBA utendørs
Veitrafikk	335
Tog/Bane	335
Sjøtransport (inkl. ferge)	335
Fly	450

Kilde: Magnussen m.fl. (2010a).

Denne studien var en del av den store verdsettingsstudien for transportetatene som ble gjennomført i perioden 2008-2010, men det var ikke midler i prosjektet til å gjennomføre nye verdsettingsstudier for støy, slik at det som ble gjort var en re-analyse av data fra den norske betinget verdsettingsstudien som var del av EU-forskningsprosjektet HEATCO. Disse dataene ble innhentet ved personlige intervjuer med 1000 personer i Norge i 2005. Alle disse var utsatt for ulike støynivåer fra jernbane og veitrafikk, men delutvalgene var ganske små: 202 observasjoner var utsatt for urban veitrafikkstøy og 198 var utsatt for veitrafikkstøy og bodde landlig. I tillegg var det ca. 320 respondenter som var valgt tilfeldig, det vil si uten at det på forhånd var definert støynivå der de bodde. Det var få respondenter i de to høyeste støyplagethetskategoriene (av fem nivåer), og i re-analysen som var en del av Magnussen m.fl. (2010a) slo man derfor sammen kategorier for å få flere observasjoner og dermed sikrere estimater. Av dem som var utsatt for veitrafikkstøy, var det hele 48 prosent som oppga at de ikke var plaget av støy i det hele tatt, eller var «litt» plaget. I den andre enden av skalaen var det bare 7 prosent som sa de var voldsomt plaget (høyeste kategori), mens 23 prosent var «mye» plaget (nest høyeste), og 23 prosent var «ganske» (midterste kategori).

Re-analysen viste at det er en sammenheng mellom beregnet støynivå (dB) og respondentenes subjektive vurdering av egen plagethet av støy, men det var ikke signifikante sammenhenger mellom ulike plagethetskategorier og økende støynivå. I rapporten står det videre:

«Betalingsvillighetsresultatene viser ikke den forventede sammenhengen med grad av plagethet. Betalingsvilligheten øker fra «ikke/litt» plaget til den sammenslåtte kategorien «ganske/mye/voldsomt» plaget, men er ikke signifikant forskjellige mellom de fire «plagede» kategoriene. Ulik inntekt blant respondenter i ulike plagethetskategorier kunne vært med på å forklare denne mangelen på sammenheng dersom husholdning- og eller personlig inntekt var markant lavere for dem som var mest plaget. Imidlertid

¹⁰ se ISO-retningslinjer for spørreundersøkelser om plagethet av støy, ISO/TS 15666:2003: http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=28630.

finner vi ikke slike sammenhenger mellom plagethetsnivå og inntekt som kan forklare dette.

Heller ikke nærmere vurdering av null-svarene, ved næyere kategorisering av dem som har oppgitt null betalingsvillighet i protest og reelle nullsvar, bidrar til å forklare mangelen på sammenheng mellom økende plagethet og økende betalingsvillighet.»

Magnussen m.fl. (2010a) konkluderer for veitrafikk:

«Oppsummeringen av resultatene og re-analysen tilsier altså at man ikke har grunnlag for å operere med ulike betalingsvillighet for de ulike plagethetskategoriene, og man bør derfor operere med én verdi for dem som er i samlegruppen som er «plaget». «I stedet for en enhetsverdi kun for personer som er svært plaget (...) vil vi foreslå en enhetsverdi for gruppen av personer som er «ganske», «mye», eller «voldsomt» plaget. (...).

Basert på gjennomsnittlig betalingsvillighet for å unngå støy for de tre plagethetskategoriene «ganske», «mye» og «voldsomt» foreslår Magnussen m.fl. (2010a) at verdien av å unngå at en person er plaget av støy, settes til 2 750 2009-kroner.

Basert på denne verdien, foreslås også en enhetspris per person per dBA per år for støy nivåer over 55 dB, nemlig 335 2009-kroner. Dette er beregnet ved å ta utgangspunkt i verdien per plaget person (dvs. 2 750 kr for de som er «ganske, mye eller voldsomt» plaget), og resultatet fra HEATCO-studien om at de som er i kategoriene «ganske, mye og voldsomt» plaget er utsatt for et gjennomsnittlig støy nivå utendørs lik 63,1 dBA. Ved å forutsette at disse vil få eliminert sin støyplage ved 55 dBA, og dermed i gjennomsnitt får en reduksjon i støy nivå lik 8,1 dB, er verdien per person (2 750 kr) dividert med denne reduksjonen i dBA (og rundet av nedover) for å få en enhetspris på 335 kr per person per dBA.

4.2.2 Vurdering av metoden

Magnussen m.fl. (2010a) tar sikte på å verdsette «plagethet», ikke sykdom eller andre negative virkninger av støy. Det kan være slik at folk inkluderte eventuell sykdom som følge av støy dersom de var kjent med denne sammenhengen, og det kan også være at de kan ha oppgitt flere negative forhold ved veitrafikk, selv om det ble lagt til rette for at de skulle rendyrke sin betalingsvillighet for støy da de oppga sin betalingsvillighet for å unngå støyplagen. Metoden som lå til grunn var skadefunksjonsmetoden, som fortsatt anses som en teoretisk korrekt metode, men som nevnt, bare for deler av de skadene støy kan ha (se mer om dette under omtale av nyere metodiske tilnærminger nedenfor, særlig omtalen av Defras tilnærming i avsnitt 4.5).

Magnussen m.fl. (2010a) baserer seg på betinget verdsetting. Det har skjedd en metodisk utvikling siden HEATCO-studien ble gjennomført i 2005, men i det store og hele er det metodiske grunnlaget tilfredsstillende. Det er gjort noen tilpasninger fordi det var et poeng at samme spørreskjema skulle benyttes i alle de europeiske landene der studien ble gjennomført. Det kan ha medført noen kompromisser i forhold til hva som ville vært optimalt i de enkelte land. På den annen side gjorde anvendelsen av samme skjema i mange land at mange av Europas fremste verdsettingsforskere var involvert i utformingen. En svakhet er at det er relativt små utvalg som sier de er plaget av veitrafikkstøy, og det er særlig få respondenter som anser seg som «mye» og «voldsomt» plaget. Dermed blir resultatene noe usikre, og det er vanskelig å få fram signifikante forskjeller og sammenhenger.

Resultatene oppgis som en enhetsverdi per «plaget person», og denne verdien er også omregnet til en verdi per dB per person plaget av støy over 55 dB. Den sistnevnte er allerede lagt inn som mulighet for bruk i dagens EFFEKT. Betalingsvillighet per «plaget» kan ikke legges inn i dag, fordi det er «sterkt plaget person» som er inngangsdata. Verdien per dB per person utsatt for støy over 55 dB vil være en enkel inngang i mange sammenhenger fordi det ofte/vanligvis lages støysonekart.

Eventuelt kan det i mer overordnede/tidligfase-prosjekter gjøres tilnærminger der man setter en verdi ut fra et antatt gjennomsnittlig støynivå i henholdsvis «gul» og «rød» støysone. Det sies eksplisitt at det tas utgangspunkt i utendørs støynivå for utsatte personer, slik at det kan synes som en dobbelttelling å inkludere støy som del av nærmiljø. Hvis det telles opp antall personer ut fra antall boligenheter, er nærmiljø i form av antall bosatte altså inkludert. Men det er ikke presisert i verdsettingsstudien som ligger til grunn, hvor langt hjemmefra man kan være når man oppgir betalingsvillighet for å unngå støy i og ved bolig. De fleste vil vel tolke det som i hus og hage, men hvis man beveger seg til naboen eller en lekeplass/uteområde i nærheten (nærområdet), er det litt mer usikkert. Metoden skiller seg ikke fra andre når det gjelder forholdet til inkludering av tiltakskostnader ved støyskjerming. Dette henger lite sammen med verdsettingsmetode.

4.3 Marginal støykostnad per kjøretøykilometer (TØI 2014)

4.3.1 Metodebeskrivelse

TØI oppdaterte i 2014 de eksterne marginale kostnadene ved veitrafikk (TØI 2014). De beregner støyplage med utgangspunkt i Statistisk sentralbyrås kartlegging av personer som er utsatt for veitrafikkstøy, internasjonale virkningskurver (Miedema, 2002; Miedema og Oudshoorn, 2001) og enhetsprisen¹¹ per plaget fra Magnussen m.fl. (2010a). Disse enhetskostnadene regnes om til marginale støykostnader (det vil si kroner per kilometer ved å kjøre en ekstra kilometer) basert på Statistisk Sentralbyrås forenklede støyberegninger og en metode beskrevet i Andersson og Ögren (2013). Selve verdsettingen av støyplage er altså nøyaktig den samme som i Magnussen m.fl. (2010a) omtalt i avsnitt 4.2, og vi beskriver derfor ikke denne igjen her.

4.3.2 Vurdering av metoden

Ifølge TØI (2014) har denne metoden flere fordeler sammenlignet med tidligere brukte metoder for å beregne marginale støykostnader:

- metoden beregner marginale kostnader og ikke gjennomsnittskostnader
- metoden bygger på anvendelse av støyberegningsverktøyer, hvilket gir en mer presis beskrivelse av den marginale støyen en ekstra bil skaper
- ulike desibelnivåer og lokale forskjeller i blant annet befolkningstetthet behandles direkte i modellen, noe som gir en langt bedre beskrivelse og differensiering av støyplage enn hva tidligere beregninger tillater.

¹¹ Enhetsprisen per plaget person og år er 2 750 kr for veitrafikk, basert på at gjennomsnittlig lydnivå for de som er plaget er 63,1 dBA.

TØI (2014) gjør en innsats for å beregne støykostnadene per ekstra kjøretøykilometer (som er formen man ønsker ved beregning av marginale eksterne kostnader ved ulike transportformer). De bygger på nyere norsk og internasjonal litteratur for å gjøre dette. En del av modellene er utviklet for lokale, svenske forhold, og det er alltid et spørsmål om slike lokalt utledede sammenhenger er overførbare til andre land på landsbasis, men dette er antagelig den beste tilnærming man har grunnlag for nå. Den største svakheten slik vi ser det, er dermed prisanslagene som man bare har prisjustert.

Tilnærmingen tar utgangspunkt i verdsettingsestimatene fra Magnussen m.fl. (2010a), men benytter prisen per plaget, ikke prisen per dB per person. På samme måte som beskrevet for Magnussen m.fl. (2010a) i avsnittet ovenfor, fanger prissettingen dermed bare opp plagethet, ikke for eksempel sykdom som har sammenheng med støy. De øvrige svakheter ved Sweco-studien, diskutert ovenfor, blant annet at den ikke kunne hente inn ny betalingsvillighet, men måtte benytte data innhentet i EU-prosjektet HEATCO, som allerede var flere år gamle, og fra relativt små utvalg, særlig for dem som var sterkt støyutsatt (og presumptivt sterkest plaget), gjør at selve prisene har behov for oppdatering.

Beregningen av kroner per kilometer kan være enkelt å bruke, noe som kan være en fordel, særlig for planer på overordnet nivå, men det er altså marginale kostnader ved støy som er beregnet i TØI (2014), ikke en gjennomsnittskostnad. Det er også slik at alle støypriser i prinsippet kan beregnes per kilometer. Det sentrale er, slik vi ser det, at det som er prissatt i utgangspunktet er mest mulig korrekt.

4.4 Norsk verdsetting av støy og andre negative virkninger av veitrafikk ved bruk av eiendomsprismetoden (Navrud og Strand 2011)

4.4.1 Metodebeskrivelse

Navrud og Strand (2011) gjennomførte en eiendomsprisstudie i Norge, der de benyttet datasett fra Statistisk sentralbyrås database over boligsalg i perioden 1999-2002, og kombinerte disse dataene med data fra Statens vegvesens database VSTØY som inneholder data om veitrafikkstøynivåer og andre miljøvariabler for hver boligeiendom som ligger i nærheten av større veier. Mer enn 11 000 boliger var med i undersøkelsen. Utvalget omfattet eneboliger og rekkehus o.l. i hele landet, mens leiligheter ikke er med. Man har oversikt over hvilket fylke boligen ligger i, samt om den ligger i landlige, urbane, eller semi-urbane områder. Studien tar for seg støynivåer mellom 55 og 70 dBA.

Resultatene viser at det er en signifikant nedgang i boligpriser med økende støynivå over 55 dBA. Studien kommer fram til at husprisen reduseres med ca. 0,43 prosent per desibel økning i gjennomsnittlig støynivå. Det vil si at det de kaller «Noise Depreciation Sensitivity Index» er 0,43 (siden man måler støynivå på en logaritmisk skala og den uavhengige variabelen som er brukt er «logaritmen av hussalgspris», kan koeffisienten tolkes som en elastisitet). Koeffisienten endres lite når andre miljøvariabler inkluderes, men blir mindre når avstand til vei inkluderes som en egen forklaringsvariabel, fordi støynivå og avstand til vei har høy korrelasjon. For støynivåer under 55 dBA og over 70 dBA er det ingen registrert effekt. Det argumenteres for at antall hus med støynivå over 70 dBA er svært lavt, og at disse huseierne må antas å ta sine forholdsregler mot støy, og at det kan være en sterk seleksjonseffekt blant befolkning som velger å bo i

slike hus, slik at bare svært støyresistente eller lite støyfølsomme personer kjøper disse husene.

De finner videre at nedgangen i huspris per dBA er høyere for eneboliger enn for rekkehus, høyere i landlige og semi-urbane områder enn i urbane områder, høyere for eksklusive enn for standardboliger, og høyere enn gjennomsnittet for boliger lokalisert i Stor-Oslo-området og lavere enn gjennomsnittet for boliger beliggende i Midt og Nord-Norge (med resten av Øst- og Sør-Norge som referansenivå).

4.4.2 Vurdering

Hensikten med Navrud og Strands studie var ikke å beregne kostnader ved støy, men å vurdere hvilken kompensasjon huseiere bør få som følge av verdireduksjon som følger av alle eksternaliteter på eiendommer som ligger nær trafikkerte veier. Forfatterne argumenterer for at de fleste eiendomsprisstudier som har som hensikt å verdsette støy, egentlig verdsetter et knippe av negative miljøeffekter av å bo nær en vei; slik som barriereeffekter, vibrasjoner, utrygghet, støv og skitt og helseeffekter av lokal luftforurensning. Årsaken til at et helt knippe negative miljøeffekter inkluderes er at man som oftest mangler informasjon om disse andre effektene for hver bolig, og at støy-variabelen da også fanger opp disse effektene.

Det kan være litt vanskelig å fastslå hvilke effekter som faktisk er verdsatt ved bruk av eiendomsprismetoden. Det er avhengig både av hvilke effekter huskjøperne er oppmerksomme på (når de kjøper huset) og hvor godt analysen greier å isolere betalingsvilligheten for støy. Dette henger igjen blant annet sammen med hvor god informasjon man har om andre attributter, inkludert miljøeffekter, ved alle boligene. Som Navrud og Strand (2011) er inne på, er det trolig ofte et knippe av miljøeffekter, som er korrelert med støy, som verdsettes i disse studiene. Det er en svakhet, ved denne studien (og antagelig ved flere av disse eiendomsprisstudiene, særlig de litt eldre), at støynivået ved boligene er beregnet med en forenklet metode. I dag benyttes mer nøyaktige kartleggingsmetoder med mer avanserte beregningsmodeller, og man har flere bygninger i den nasjonale databasen.

Eiendomsprismetoden som ble benyttet i Navrud og Strand (2011), er oppdatert og teoretisk korrekt, og grunnlagsdata er omfattende og antagelig det best tilgjengelige for denne typen studier i Norge. Det er en fordel at resultatene oppgis som en verdi per dB, men som vi kommer tilbake til ved diskusjon i tilknytning til den danske eiendomsprisstudien, vil det være lite aktuelt å innhente verdien av alle boliger, og disse verdiene vil heller ikke foreligge dersom ikke boligene er solgt i den senere tid. Det vil derfor kreves omregninger for å få resultatene på en form som er anvendelige i V712/EFFEKT. Man kan kanskje tenke seg forenklede tilnærminger for eksempel for bruk på mer overordnet nivå, ut fra sjablongverdier for «typiske eiendomspriser» i områder som vil bli berørt av veien. Navrud og Strand (2011) understreker at deres prissetting etter all sannsynlighet omfatter mer enn bare støy, og derfor er det vanskelig å anbefale at disse verdiene benyttes kun for støy.

4.5 Storbritannia: Dose-respons og DALY for flere virkninger av støy (Defra 2014)

4.5.1 Metodebeskrivelse

Departement of Environment Food and Rural Affairs (Defra) publiserte i 2014 en ny metode for å verdsette trafikkstøy i Storbritannia (Defra, 2014). Denne bygger på WHO & JCR (2011) og kompletterende analyser av engelske forhold. Metoden bygger på en effektkjede og inkluderer fem grupper av endepunkter:

- helse, inkludert sykkelighet og død
- søvnforstyrrelser
- velferd/ubehag (tilsvarende plagethet i Magnussen m.fl. (2010a))
- produktivitet
- naturmiljø

Det er imidlertid kun for de tre første gruppene det presenteres verdier (verdi per husholdning ved en marginal endring i støynivå) og mer detaljerte metoder for å beregne spesifikke verdier ved større tiltak hvor støy er antatt å ha en sentral betydning.

Den generelle metoden for å verdsette de forskjellige skadene er:

$$\text{Verdien av skaden} = \text{utsatt befolkning} * \text{andel med skade} * \text{alvorlighetsvekt} * \text{helseverdi}$$

Andel med skade beregnes gjennom en eksponerings-responsfunksjon som knytter støynivået i dBA til skaden. For søvnforstyrrelser og plagethet beregnes de som er svært forstyrret eller plaget.

Alvorlighetsvekten (DW, disability weighting) er hentet fra WHO & JCR (2011) og angir hvor mye helsen for en helt frisk person reduseres. For søvnforstyrrelser ligger alvorlighetsvekten ifølge WHO i intervallet 0,04 - 0,1, med en anbefalt verdi på 0,07. Dette betyr at det å oppleve forstyrrelser i søvnen på grunn av trafikkstøy, reduserer en helt frisk persons helse med 7 prosent.

De tre første variablene i uttrykket over gir DALY for skaden.

Helseverdien uttrykkes i verdien for QALY (Quality Adjusted Life Years, kvalitetsjusterte leveår), det vil si antall ekstra leveår et tiltak forventes å føre til, justert for redusert livskvalitet. QALY er i Storbritannia beregnet til å ligge mellom £30 000 og £80 000, og hvor Defra (2014) har valgt å bruke £60 000.

Defra (2014) anbefaler at plagethet (ubehag) også vektes ved bruk av DALY. Grunnen til dette er at man ved å bruke DALY for alle endepunkter mener at man får konsistente beregninger og at risikoen for dobbelttelling av effekter reduseres.

Grunnen til at man ikke verdsetter tap av produktivitet og naturmiljø (stille områder) er at det mangler tilstrekkelig gode data som kobler støy til disse endepunktene.

Defra (2014) beregner marginale kostnader per husholdning og per dB endring for helseeffekter (hjerte- og karsykdommer, slag og demens), søvnforstyrrelser og plagethet. Disse summeres videre opp til en total marginalkostnad per husholdning og endring i støynivå.

Tabell 4.2. viser utdrag av støypriser fra Defra. Vi kan legge merke til hvilke komponenter som inngår, at de begynner å beregne kostnader allerede fra 45 dBA, og at kostnaden per dB stiger med økende støynivå, som følge av at flere virkninger slår inn ved økende støynivå, og at helsevirkninger, plagethet og søvnforstyrrelser øker med stigende støynivå.

Tabell 4.2. Utdrag av støykostnader for ulike støynivåer, og hvilke komponenter som inngår

Change in noise metric by decibel (dB)		Health			Amenity		Total
$L_{A10,18hr}$		Direct AMI	Strokes	Dementia	Sleep Disturbance ⁴⁸	Annoyance	
45.0	46.0	£0.00	£0.00	£0.00	£0.00	£11.28	£11.28
46.0	47.0	£0.00	£0.00	£0.00	£0.00	£11.23	£11.23
47.0	48.0	£0.00	£0.00	£0.00	£0.00	£11.31	£11.31
48.0	49.0	£0.00	£0.00	£0.00	£0.00	£11.52	£11.52
49.0	50.0	£0.00	£2.60	£3.95	£0.00	£11.86	£18.41
50.0	51.0	£0.00	£2.61	£3.95	£0.00	£12.32	£18.89
51.0	52.0	£0.00	£2.62	£3.96	£0.00	£12.91	£19.49
52.0	53.0	£0.00	£2.62	£3.97	£0.00	£13.63	£20.23
53.0	54.0	£0.00	£2.63	£3.98	£0.00	£14.48	£21.09
54.0	55.0	£0.00	£2.64	£3.99	£25.71	£15.45	£47.78
55.0	56.0	£0.00	£2.64	£4.00	£28.04	£16.55	£51.22
56.0	57.0	£0.00	£2.65	£4.01	£30.36	£17.77	£54.79
57.0	58.0	£0.00	£2.66	£4.01	£32.69	£19.13	£58.49
58.0	59.0	£1.55	£2.66	£4.02	£35.01	£20.61	£63.86
59.0	60.0	£3.07	£2.67	£4.03	£37.34	£22.22	£69.33
60.0	61.0	£4.35	£2.68	£4.04	£39.66	£23.95	£74.69
61.0	62.0	£5.67	£2.68	£4.05	£41.99	£25.82	£80.21
62.0	63.0	£7.03	£2.69	£4.06	£44.31	£27.81	£85.90
63.0	64.0	£8.43	£2.70	£4.07	£46.64	£29.92	£91.75
64.0	65.0	£9.86	£2.70	£4.07	£48.96	£32.17	£97.78
65.0	66.0	£11.34	£2.71	£4.08	£51.29	£34.54	£103.96

Kilde: Defra (2014)

Tallene i Defra (2014) kan ikke antas å være direkte overførbare til Norge, men metoden som brukes kan være aktuell å bruke her. Folkehelseinstituttet (2012) er et første steg på vei mot en slik metode i Norge, men det trengs mer forskning og utredning før man har anslag som kan brukes for å anslå skadekostnadene for norske støykilder, inkludert veitrafikk (og trafikk fra jernbane og luftfart).

4.5.2 Vurdering

Styrken til metoden i Defra (2014) er at den inkluderer de antatt viktigste skadevirkningene av støy, i og med at den også tar hensyn til helseeffekter. Så langt vi kan vurdere er metoden teoretisk korrekt, og i tråd med anbefalinger fra andre nylige arbeider (for eksempel WHO & JCR (2011) og EEA (2014)). Det kan imidlertid stilles spørsmål ved om det er mulig å summere de marginale kostnadene for ulike effekter, da det ikke kan utelukkes at man da dobbeltteller noen effekter. Folkehelseinstituttet (2012), som bruker samme metodiske tilnærming (dog uten verdsetting) velger for eksempel ikke å summere de ulike effektene grunnet risikoen for dobbelttelling. Samtidig kan det argumenteres for at plagethet og helseeffekter er uavhengige av hverandre, det vil si at folk ikke tar hensyn til (langsiktige) helseskader når de oppgir hvor plaget de er av støy (se for eksempel Maibach (2008)).

Eksponerings-respons-funksjonene bygger på relativt ny forskning om sammenhenger mellom støy og de ulike helseeffektene, men samtidig er det viktig å være klar over at det er stor usikkerhet i flere av disse funksjonene. Defra anbefaler at DALY brukes for å vekte skadene. Bruken av DALY er imidlertid omstridt blant annet fordi det ofte er mangelfulle statistiske opplysninger som ligger til grunn for beregningene. I en verdsettingssammenheng kan man si at et ekspertpanel allerede har gjort en rekke vurderinger og vektinger (som er en form for verdsetting) før man kommer til selve verdsettingen. Det at eksperter vurderer «på vegne av» eller «for folk», er heller ikke i tråd med et av grunnprinsippene i samfunnsøkonomien, nemlig at det er befolkningens egne preferanser som skal telle. DALY gir vekting av «alle mulige» helseplager på samme skala, men det gis liten informasjon om hvordan disse vektene fremkommer, og hvordan noen på andres vegne kan vurdere hvordan en dag med støyplager skal vektes mot en brukken arm. Dette er vanskelige avveininger samme hvilke metoder som brukes.

DALY verdsettes ofte med verdien for QALY (dvs. et friskt leveår) som er en landsspesifikk verdi. Helsemyndighetene i Norge bruker QALY ved samfunnsøkonomiske analyser i helsesektoren (Helsedirektoratet, 2012). Det er imidlertid en faglig diskusjon om hvordan et leveår skal verdsettes i samfunnsøkonomiske analyser, se for eksempel NOU (2012:16) og Helsedirektoratet (2014).

Det vil sannsynligvis kreve en god del tilpasning for å kunne bruke denne type metode i EFFEKT, og mest sannsynlig en tilleggsmodul som beregner hvor mange som blir utsatt for de forskjellige helseeffektene og plagethet. Som vi var inne på ovenfor, er imidlertid det sentrale i utgangspunktet å komme fram til «riktige» priser. Disse kan så omregnes til en enhet som kan tas inn i EFFEKT, litt uavhengig av hvordan prisene er fremkommet.

Metoden krever kartlegging av hvor mange som er utsatt for støy og for hvilke støynivåer, dvs. som i dag. Videre krever det at man har oppdaterte dose-respons-funksjoner. Man kan her basere seg på de funksjoner som ble brukt i Folkehelseinstituttet (2012). Dette blir tilsvarende som for de norske metodene diskutert i avsnittene ovenfor. Det er i verdsettingstrinnet, der Defra bruker DALY og QALY den skiller seg fra «vanlige» fremgangsmåter.

Tilnærmingen med å klargjøre alle virkninger av støy (jf. boks 2.1) og så avklare hvilke som kan verdsettes, hvor det er fare for dobbeltelling og hvilke virkninger som ikke er inkludert, er klargjørende, og et eksempel for fremtidige nye verdsettingsstudier. Det er for eksempel ganske klart at så lenge metoden ikke inkluderer naturmiljø (stille områder), er risikoen for overlapp med ikke-prissatte relativt liten. Denne tilnærmingen viser at det er nyttig å skille mellom «tilnærming» og selve prissettingsmetoden. Man kan ha samme tilnærming – det vil si søke å inkludere flest mulig av de negative virkningene, samtidig som man unngår dobbeltelling, mens selve prissettingsmetoden kan være en annen.

4.6 ASEK – marginale verdier for ulike støynivåer

4.6.1 Metodebeskrivelse

I Sverige gjennomfører Trafikverket hvert år en vurdering av trafikkens eksterne kostnader, i ASEK-prosjektet¹². ASEK-rapporten presenterer de kalkulasjonsverdier og prinsipper som bør benyttes i transportsektorens samfunnsøkonomiske analyser. ASEK-rapporten revideres hvert år, og årets versjon publiseres den 1. april. Større revideringer skjer cirka hver 3. - 4. år, mens det for øvrige år kun gjøres kompletterende justeringer. Den siste revisjonen er ASEK 5.2 (Trafikverket 2015).

I ASEK 4 ble det tatt et første steg mot å ta hensyn til det man kaller ubeviste støyforstyrrelser og ikke bare uttrykt plagethet, det vil si også ta hensyn til kostnader for helsevesenet og produksjonstap på grunn av sykdommer som har en kvantifisert sammenheng med trafikkstøy, som hjerte- og karsykdommer og høyt blodtrykk generert av langvarig, stressgenererende eksponering for støy (Vägverket, 2007). Med utgangspunkt i en dansk studie anslo man den totale samfunnsøkonomiske verdien av støyplager til ca. 4,6 milliarder SEK/år i 1999-priser, mens tidligere estimert kostnad for plagethet gav en støykostnad på 3,24 milliarder SEK. For å komme fra kostnad for plagethet til total støykostnad, ble støyverdiene i ASEK 4, som var basert på en eiendomsprisstudie fra 1997, justert opp med 42 prosent.

I ASEK 5.2 baseres anslagene for plagethet på en nyere eiendomsprisstudie (VTI, 2009), basert på over tusen eiendomssalg i tettstedet Lerum. Resultatene fra denne studien er ifølge Trafikverket (2015) i samsvar med resultatene fra andre internasjonale studier, for eksempel de "EU-verdier" som EU-prosjektet HEATCO anbefaler (Bickel m.fl. 2006). Tallene er imidlertid justert opp for også å ta med de helseeffekter som ble beregnet i ASEK 4, dvs. at de ble økt med 42 prosent.

Kostnadene som vises i ASEK 5.2 uttrykkes i enheten kr/utsatt og år for hvert lydnivå (dBA) utendørs og innendørs. Det laveste støynivået for veitrafikk er 46 dBA, hvor kostnaden utendørs er 267 SEK/utsatt og år (2010), mens den er null innendørs. Sistnevnte er et resultat av at alle bygninger er antatt å ha en minste fasadereduksjon av støynivået på 27 dBA. Kostnaden dobles ved 47 dBA, men etter det avtar veksten med økende støynivå. Et utdrag av verdier fra ASEK er vist i tabell 4.3. nedenfor.

Sammenlignet med Magnussen m.fl. (2010a) gir kostnadene i ASEK 5.2 høyere verdsetting av støy. En endring fra 50 til 55 dBA vil med bruk av Magnussen m.fl. (2010a) ha en verdi på 1 675 kr per person utsatt, mens den med bruk av ASEK 5.2 vil ha en verdi på nærmere 1 900 kr per person (begge uttrykt i 2009-priser). Ettersom ASEK 5.2 inkluderer flere effekter enn Magnussen m.fl. (2010a) er dette som ventet. Ved endringer på høyere støynivåer vil ASEK 5.2 gi til dels vesentlig høyere kostnader enn Magnussen m.fl. (2010a). Støykostnadene i ASEK 5.2, er også adskillig høyere enn verdiene fra Defra (2014).

¹² Arbetsgruppen för samhällsekonomiska kalkyl- och analysmetoder inom transportområdet

Tabell 4.2 Utdrag av støykostnader for ulike støynivåer

Utom- og inomhus		Utomhus			Inomhus	
LAEq 24 h	Värde	Värde			LAEq 24h	Värde
Ute (dB)	kr/utsatt år	kr/utsatt år			Inne (dB)	kr/utsatt år
45	0	0			25	0
46	276	276			26	184
47	560	560			27	374
48	854	854			28	569
49	1157	1157			29	771
50	1469	1469			30	979
51	1798	1798			31	1194
52	2140	2140			32	1430
53	2629	2501			33	1661
54	3146	2885			34	1917
55	3694	3296			35	2208
56	4278	3738			36	2492
57	4891	4205			37	2804
58	5612	4718			38	3145
59	6395	5285			39	3523
60	7208	5887			40	3925
61	8065	6526			41	4351

Kilde: Trafikverket (2015)

4.6.2 Vurdering

Metoden som brukes i ASEK skal inkludere både plagethet og de helseskader som støy kan forårsake, men sistnevnte er beregnet på en svært forenklet måte. I en tidligere versjon ble kostnadene for plagethet justert opp basert på en beregning av totale støykostnader i Danmark, med hensyn til svenske forhold hva gjelder befolkning mv. For de sist presenterte verdiene har man, så vidt vi kan tolke av dokumentasjonen, basert seg på samme forholdstall mellom oppgitt plagethet og helseskader som den utsatte ikke selv nødvendigvis relaterer til støy. Det kan selvsagt stilles spørsmålstegn ved om denne overføringen av danske verdier er korrekt for Sverige, og om samme metode kan brukes til å beregne de "ubevisste" helseskadene for Norge.

Plagetheten er verdsatt gjennom en relativt ny hedonisk prissettingsstudie, og denne kan dermed anses for å være metodisk oppdatert. Dette er imidlertid svenske tall som ikke nødvendigvis er direkte overførbare til norske forhold. Det er ellers en styrke med denne metoden at den oppdateres jevnlig og dermed har mulighet for å ta inn ny forskning på skader av støy og verdsetting.

ASEK verdsetter både støy utendørs og i boligen, men det fremgår ikke klart hva verdien utendørs omfatter, dvs. i hvor stor grad den overlapper med ikke-prissatte effekter i den norske metoden. Hvordan man i praksis bruker disse kostnadstallene, dvs. hvordan og om man skiller på utendørs og innendørs støy, er vanskelig å vurdere ut fra ASEK-rapporten.

ASEK beregner kostnad per person utsatt og år for hver dBA, 46-75 dBA for støy utendørs og 26-48 dBA innendørs. Dette er en enkel tilnærming i det man ikke trenger å ta hensyn til hvorvidt personen er plaget eller ikke. Dette er imidlertid ikke helt i samsvar med EFFEKT hvor inngangsdata er "sterkt plaget person". Videre oppgir ASEK en verdi per dBA, mens EFFEKT krever en verdi for alle støynivåer over 55 dBA. Det betyr at fremgangsmåten i ASEK ikke er direkte overførbart til norske forhold.

4.7 Danske enhetspriser – hva koster støy (Miljøstyrelsen 2003)

4.7.1 Metodebeskrivelse

I Danmark gjennomførte Miljøstyrelsen en verdsettingsstudie ved bruk av eiendomsprismetoden (hedonisk prissetting) i 2003, som det fortatt vises til, selv om det også refereres til nyere undersøkelser som viser sammenhenger mellom veitrafikkstøy og helse/sykdom.

Det understrekes at studien forsøker å verdsette veitrafikkstøy ved bruk av eiendomsprismetoden. Og målet er å komme fram til et estimat for den verdi veistøy har for huseiere som bor nært sterkt trafikkerte veier. Det poengteres at resultatene ikke kan brukes til å anslå verdien av veistøy ved bygging av nye veier. Det ville kreve andre metoder.

Undersøkelsen er gjennomført ved å velge ut mindre, ensartede parsellhusområder der husene ligger i rekker langs en støyende vei for derved å kunne redusere antall variabler i boligprisfunksjonen, fordi husene er relativt like. Ni områder ble valgt, i hovedsak ut fra om det ble ansett mulig å bruke området i undersøkelsen. For de utvalgte områdene, ble det innhentet data fra Ejendomsstamregisteret samt byggebolig-registeret via Kommunedata. Det ble innhentet data for 1715 eiendommer. Data med adressekoordinater for de enkelte husene ble innhentet, og kartmateriale ble brukt for å beregne avstander fra de enkelte husene til midten av veien på de støyende veiene. Kun frittliggende eneboliger er inkludert i analysen.

Miljøstyrelsen (2003) konkluderer med at analysen viser at det er signifikant lavere priser på hus som er utsatt for veitrafikkstøy enn for tilsvarende hus som ikke er utsatt. Prisene på hus belastet med veistøy over 55 desibel som er beliggende ut mot «alminnelige» veier, faller med 1,2 prosent per dB, mens det er beregnet et boligprisfall på 1,6 prosent per dB for hus som ligger ut mot motorvei. Dette tilsvarer at en bolig med pris på 2 millioner kroner, faller med 24 000 kroner per dB over 55 dB hvis den ligger mot en «alminnelig» vei og 32 000 kroner per dB hvis den ligger ut mot en motorvei.

Miljøstyrelsen sier videre at årsaken til at støyen har større effekt på prisen for hus som ligger ut til en motorvei kan skyldes at motorveistøy er mer konstant og dermed mer plagsom enn veistøy fra en alminnelig vei. Men det kan også skyldes at motorveier utgjør en større barriere i landskapet og generelt er mer sjenerende å se på. I så fall er det altså ikke veistøy som gir opphav til den økte effekten, men det har ikke vært mulig å finne ut hvilke av disse årsaker som har størst betydning for den økte effekten fra motorvei.

I rapporten diskuterer de også om det kan være avstanden til den støyende veien, mer enn desibelnivået huseiere reagerer på når de vurderer kjøpsprisen på et hus. Selve effekten av å ligge i første rekke ut mot en støyende vei betyr i en samlet modell som

omfatter alle hus i de undersøkte områder, et boligprisfall på ca. 6 prosent, noe som tilsvarer 120 000 kroner ved en boligpris på 2 millioner kroner.

De finner dessuten at det er en effekt av økt avstand til veien. Boligprisen øker med 0,05 prosent når avstanden økes med en prosent. Dette svarer ved en boligpris på 2 millioner kroner til en boligprisstigning på ca. 900 kroner per ytterligere meters avstand ved beliggenhet 100 meter fra veien. Ved en beliggenhet på 20 meter fra veien er effekten ca. 4 600 kroner i stigende boligpris per ytterligere meters avstand. Jo nærmere boligen ligger veien, jo større er effekten på boligprisen av å komme lenger vekk. Tilsvarende er effekten større, jo dyrere boligen er.

4.7.2 Vurdering

Eiendomsprismetoden tar utgangspunkt i hvordan boligpriser påvirkes av miljøet som omgir boligen. I den grad huseierne er klar over helsevirkninger av støy, kan man anta at også dette aspektet er inkludert i verdsettingen. Siden dette er en studie fra 2003, da sammenhengen mellom støy og helse var dårligere kjent, og fordi det fortsatt er mange som ikke er kjent med disse sammenhengene, er det ikke grunn til å tro at alle skadevirkninger av støy eksplisitt er vurdert av boligkjøperne. Som Miljøstyrelsen (2003) er inne på når det gjelder forskjell i boligprisfall mellom bolig ved «alminnelig» vei og motorvei, kan det være flere aspekter som spiller inn ved folks vurdering av boligpriser, og det kan være vanskelig å isolere hva som er prisfall for støy alene, og hva som har sammenheng med andre negative aspekter ved å bo nær en vei, som barriereeffekter, utrygghet, partikler/støv osv. Dette er kanskje den største svakheten ved bruk av eiendomsprismetoden – at det kan være vanskelig å skille ut kun effekten av støy. På den annen side, kan det også være vanskelig å få folk til å isolere denne effekten i undersøkelser som bygger på oppgitte preferanser (dvs. betinget verdsetting og valgekspesimenter). Folk kan lett forbinde støyreduksjon med mindre trafikk, som vil ha flere positive effekter, som for eksempel redusert luftforurensning, mindre barriereeffekter og mindre utrygghetsfølelse. For å isolere effekten av støy i betinget verdsettingsstudier bør man derfor spørre folk om å oppgi sin betalingsvillighet for tiltak som *kun* reduserer støy, og ikke reduserer trafikken eller andre effekter av veitrafikken. Tiltak som støydempende veidekke har således med hell vært brukt i HEATCO-studien (Navrud m.fl. 2005, Navrud 2010) for å få respondentene til å verdsette støyplagereduksjonen alene. Slike grep har man ikke mulighet til å gjøre ved eiendomsprismetoden. På den annen side bygger den metoden på folks faktiske oppførsel i markedet (avslørte preferanser), slik at man slipper problemstillinger knyttet til at folks hypotetiske betalingsvillighet kan være større enn deres faktiske.

Denne danske undersøkelsen begynner å bli en del år gammel, og kunnskapen om helsevirkninger av støy er økt siden den gang. Det er vanskelig å si om det ville gi utslag på boligprisene. Det ville ha som forutsetning av den jevne boligkjøper er kjent med, og legger til grunn, støyens helsevirkninger når de legger inn bud på bolig. En fordel med eiendomsprismetoden er at så lenge sammenhengen mellom endring i boligpris og miljøeffekt er den samme, får man tatt hensyn for eksempel økte boligpriser, fordi endring hele tiden beregnes ut fra dagens boligpris.

Resultater fra den danske studien vil ikke være så aktuell å overføre direkte til Norge, og det vil ikke være så enkelt å tilpasse enhetsprisen, som er en viss prosent av boligpriser, til dagens verktøy. Det er vanskelig å tenke seg at man skal innhente boligpriser for alle hus der en vei går (eller skal gå), og Miljøstyrelsen understreker at resultatene ikke kan brukes ved anleggelse av nye veier. Det vil derfor kreve omregninger hvis resultater som uttrykker verdien som en prosent av boligpriser, skal kunne benyttes.

Faren for dobbelttelling er til stede fordi det må antas at boligkjøperne tenker på påvirkning både på bomiljø og nærmiljø ved kjøp av bolig, det kan derfor være (enda) større fare for dobbelttelling mellom prissatte og ikke-prissatte virkninger.

4.8 Andre europeiske studier

I tillegg til de studier som er gjennomgått over har vi gjort en rask vurdering av ytterligere et par europeiske studier; en nederlandsk som skal kunne brukes for å vurdere kostnadseffektiviteten i enkelte støytiltak og den europeiske håndboken for transportens eksterne kostnader.

Nederlandsk metode for en enkel nytte-kostnadsvurdering av støytiltak

I Nederland er det utviklet en metode som skal gjøre det enkelt å vurdere om et støyskjermingstiltak er kostnadseffektivt og sikre at det ikke gjennomføres for dyre tiltak (de Gruitjer og Hagemann 2010).

I prinsippet går metoden ut på å vurdere om kostnadene for et støyskjermingstiltak overskrider nytten, dvs. en nokså ordinær nytte-kostnadsanalyse. Det spesielle er at metoden ikke bruker monetære enheter, men heller regner om støyreduksjonen til såkalte "reduction points" og tiltakskostnadene til "measure points". Dette for å unngå at «tilfeldige prisfluktasjoner påvirker resultatene», ifølge beskrivelsen.

Metoden for å beregne disse "reduction" og "measure points" virker komplisert, og vi kan ikke se at denne tilnærmingen vil gi noen forbedring sammenlignet med de metoder som brukes i dag. Den eneste fordelen, slik vi ser det, er at når metoden vel er utviklet kan den brukes til en konsistent vurdering av enkelte støyskjermingstiltak. Men dette kan man sannsynligvis oppnå også med en "vanlig" nytte-kostnadsvurdering av denne type tiltak.

Europeisk håndbok for eksterne kostnader

Den europeiske håndboken for marginale eksterne kostnader (Richardo-AEA 2015; Maibach 2008) verdsetter støy med utgangspunkt i plagethet og helse. Kostnadstallene baserer seg i stor grad på samme grunnlag som øvrige studier som er nevnt over. Studien beregner marginale støykostnader (målt i euro per kjøretøykilometer).

Vi kan imidlertid nevne at verdiene som beregnes, inkluderer både plagethet og helseeffekter (pleiekostnader + verdien av tap av liv). Verdsettingen av plagethet bygger på Navrud (2002) og verdien av tap av ett leveår er satt til €40 300 (2000-euro). Den siste oppdateringen (Richardo-AEA 2015) drøfter nye metoder for verdsetting (og anbefaler for eksempel betinget verdsetting fremfor hedonisk prissetting), men velger kun å prisjustere de tidligere tallene (fra Maibach 2008), grunnet manglende data fra alternative metoder.

Det er altså ikke gjort nye grep som er av interesse i vår sammenheng, og vi går ikke nærmere inn på denne studien her.

5. Vurdering av metodene

5.1 Vurderingskriterier

En av oppgavene i forprosjektet, er å vurdere fordeler og ulemper ved aktuelle metoder (jf. avsnitt 1.2.). I kapittel 4 har vi gitt en kort beskrivelse og vurdering av hver enkelt metode. Her vil vi i større grad sammenligne metodene, for på den måten å få fram deres fordeler og ulemper. Ved vurdering av fremtidige metoder for verdsetting av støy i V712 er det viktig både å vurdere hvilke tilnærminger som er teoretisk og metodisk mest mulig korrekt, hvilket datamateriale man har eller kan fremskaffe for norske forhold for å ta i bruk metodene, og praktiske forhold ved bruk av resultatene, for eksempel om de enkelt kan brukes i eksisterende verktøy som EFFEKT, og om mer eller mindre av datafangstbehovet allerede må gjøres som følge av andre krav i forskrifter og retningslinjer.

For å vurdere og sammenligne metodene med den hensikt å gi Statens vegvesen bakgrunn for å vurdere hvilke tilnærminger og metoder de bør legge til grunn videre, har vi, i samråd med Statens vegvesen, satt opp følgende vurderingskriterier:

- Kan metoden verdsette (prise) de viktigste skadevirkningene av støy? (Eventuelt hvilke prissettes og hvilke prissettes ikke)?
- Er metodene teoretisk korrekte og oppdaterte?
- Er prisene og grunnlagsdataene teoretisk korrekte og oppdaterte?
- Hvilke enheter prissettes og hvilke enhetspriser benyttes, og hvordan inngår dette i «nyttekostnadsanalysen»/ den samfunnsøkonomiske analysen?
- Kan metoden tilpasses EFFEKT 6.60 eller nyere?
- Hvordan er datakravene for de ulike metodene sammenlignet med data som måles /innsamles allerede (i henhold til støyforskrift og evt. annet som beskrevet i V712)
- Er metoden egnet for bruk i KVVU?
- Er det fare for overlapp /dobbelteiling (f.eks. ved at noen metoder for støyverdsetting er mer utsatt for å inkludere andre negative eksternaliteter ved veitrafikk i tillegg til støy)
- Er det forskjell på hvor lett det vil være å skille mellom det som skal håndteres som prissatt og ikke-prissatt
- Har de ulike metodene konsekvenser eller er det forskjeller mellom dem med tanke på tiltakskostnader (prissetting av avbøtende tiltak)

5.2 Vurdering av metodene

I dette avsnittet vil vi kort vurdere metodene beskrevet i kapittel 4 og hvordan de vurderes ut fra de ulike vurderingskriteriene. Dette gjøres kort fordi metodene er beskrevet og vurdert enkeltvis allerede i kapittel 4.

Kan metoden verdsette (prise) de viktigste skadevirkningene av støy? (Eventuelt hvilke virkninger prissettes og hvilke prissettes ikke)?

Av de studiene vi har gått gjennom, er det bare Defra (2014) som prissetter plagethet og helse og søvnforstyrrelser, mens ASEK 5.2. har lagt til et tillegg på ca. 40 prosent til kostnaden for plagethet for å ta hensyn til helseeffektene. De norske studiene inkluderer kun folks opplevde plagethet.

Er metodene teoretisk korrekte og oppdaterte?

Selve prissettingsmetodene er korrekte og oppdaterte i de fleste studiene, selv om det kan ha skjedd noe metodisk oppdatering siden sist for studier som er mer enn 5-10 år gamle. Viktigst er at man har fått kjennskap til flere sammenhenger (dose-respons/eksponering-respons) mellom støy og bl.a. helse siden for eksempel Magnussen m.fl. (2010a) og TØI (2014) ble gjennomført.

Det må også sies at Defra bruker DALY for vekting av helse, plagethet og søvnforstyrrelser, noe som bryter mot det samfunnsøkonomiske prinsippet om å legge folks preferanser til grunn for verdsettingen. ASEK 5.2.s tilnærming med et noe skjønnsmessig tillegg for helseeffekter, kan vanskelig forsvares teoretisk, men er en pragmatisk tilnærming for å inkludere helsekostnader ved støy.

Er prisene og grunnlagsdataene teoretisk korrekte og oppdaterte?

Prisene i Magnussen m.fl. (2010a) og TØI (2014), som begge baserer seg på den norske delen av HEATCO, er basert på svært små utvalg for de mest støyplagede. Dette øker usikkerheten i anslagene og gjorde at man ikke kunne skille mellom støykostnader ved ulike plagethetsgrader. Eiendomsprismetode-studien til Strand og Navrud (2011) inneholder det nyeste norske anslaget for støykostnad, men denne kostnaden inkluderer, ifølge forfatterne selv, mest sannsynlig mer enn bare støy. Det vil videre kreves en god del bearbeiding av disse data for å komme fram til en "nasjonal" støykostnad.

ASEK 5.2. bygger for plagethet på en relativt ny eiendomsprisstudie, hvor forfatterne selv mener at de har greid å korrigere for eventuelle prisreduksjoner som følger av andre ulemper fra veitrafikk (i motsetning til hva Strand og Navrud argumenterer for når det gjelder eiendomsprisstudier for verdsetting av støy generelt). Hvordan dette er gjort er imidlertid dårlig dokumentert i foreliggende rapporter, og derfor er det vanskelig å vurdere korrektheten i disse anslagene. Videre har man gjort en slags «overføring» av prosent-tillegg for helse fra danske tall. Dette er mest sannsynlig et pragmatisk valg på grunn av manglende tilgjengelige ressurser for å gjennomføre en egen svensk studie. Teoretisk og metodisk er det vanskelig å anbefale en slik fremgangsmåte, og det gjør at kostnadstallene fra ASEK 5.2. må tolkes med forsiktighet.

Defra bygger på DALY, inkludert alvorlighetsvekter og landsverdier for QALY. Tilnærming og gjennomføring er grundig og veldokumentert, og det er tenkt på både å inkludere flest mulig av skadevirkningene av støy (jf. boks 2.1) og å unngå dobbelttelling og sikre konsistens. Som vi har vært inne på, er det imidlertid noen metodiske betenkeligheter ved bruk av DALY, som man ikke kommer utenom ved bruk av DALY som vektingsmetodikk.

Hvilke enheter prissettes, og hvilke enhetspriser benyttes, og hvordan inngår dette i «nytte-kostnadsanalysen»/ den samfunnsøkonomiske analysen?

Magnussen m.fl. (2010a) benytter pris per plaget person som er utsatt for støy over 55 dBA. Ut fra dette beregnes en verdi per dBA per person som er utsatt for støy over 55

dBa. Det benyttes samme verdi per plaget og per dBA, uavhengig av støy nivå. Prisen per plaget er 2750 kr, og prisen per dBA over 55 dBA per person er 338 2013-kroner.

TØI (2014) benytter samme verdi for plagethet som i Magnussen m.fl. (2010a) og regner om til marginal kostnad, målt i kroner per kilometer.

Defra (2014) beregner kroner per dBA per husholdning. Prisen består av flere komponenter, og stiger med stigende støy nivå (jf. tabell 4.1.). Vi kan også merke oss at det beregnes støykostnader fra 45 dBA, mens man i V712 starter på 55 dBA (og altså antar at støykostnaden ved lavere støy nivåer er lik null). Hvis vi regner om fra støykostnad per husholdning til støykostnad per person (som brukes i V712), er ikke Defras støykostnader svært mye høyere enn de norske for lavere støy nivåer, men grunnet stigende støykostnader i Defra, vil de være en god del høyere enn de norske for de høyeste støy nivåene.

ASEK beregner kroner per dBA per husholdning (jf. tabell 4.2). Denne kostnaden inkluderer som nevnt kostnader på grunn av opplevd plagethet og et tillegg for helsekostnader. ASEKs støykostnader stiger, som Defras, med stigende støy nivå. ASEKs støykostnader er imidlertid adskillig høyere enn både de som er brukt i Norge og de som er beregnet av Defra, spesielt for høyere støy nivåer.

Kan metoden tilpasses EFFEKT 6.60 eller nyere?

I dag er EFFEKT tilrettelagt for at antall sterkt støyplagede kan benyttes som inngangsdata, og en tilnærming med pris per dB kan også benyttes. Med dagens versjon, er det derfor begrensede muligheter for å inkludere støykostnader som kommer på andre former. Det er altså ikke lagt til rette for å inkludere for eksempel en støypris som stiger med stigende støy nivå, eller kostnad per plaget.

Imidlertid understrekes det fra Statens vegvesen at det kan bli endringer i dette, og det anses derfor ikke fornuftig at dagens begrensninger skal være førende for hvilken form støykostnaden skal komme på fremover.

Innen rimelighetens grenser er det også muligheter for å omregne støypriser til en form som kan håndteres i aktuelle dataverktøy når man har de «riktige» prisene, men dette kan kreve enten tilleggsmoduler, eller at man fra Statens vegvesen setter opp omregninger, slik at de som skal gjennomføre beregningene i praksis, kan sette inn enkle data (som antall beboere, eller husholdninger utsatt for ulike støy nivåer) og få ut støykostnader i ønsket form. Dette kan imidlertid kreve at det gjøres forenkende forutsetninger (for eksempel slik det ble gjort for å regne seg fra kroner per plaget til kroner per dBA i Magnussen m.fl. 2010a), og det er antagelig bedre at Statens vegvesen da gjør disse beregningene på en standardisert måte, enn at dette overlates til de enkelte som gjennomfører beregninger av støykostnader ved veianlegg.

Hvordan er datakravene for de ulike metodene sammenlignet med data som måles /innsamles allerede (i henhold til støyforskrift og evt. annet som beskrevet i V712)?

I kapittel 3 beskrev vi hvilke andre beregninger som skal gjøres for støy, hvilke støysonekart som skal utarbeides osv. Ut fra at enheten man forholder seg til i støyretningslinjer mv., er støy nivå målt i dBA, synes det enkleste å forholde seg til denne enheten også for støykostnader. Dersom man innhenter priser per plaget eller sterkt plaget e.l., kan/må man da omregne dette til priser per støy nivå.

Er metoden egnet for bruk i KVVU?

Vi kan ikke si at noen av metodene er mer egnet for bruk i KVVU enn andre. Som vi har vært inne på, må man først beregne «riktig» pris på støy, og så vil det være mulig å

omregne den til kroner per dB per berørt person (basert på støysoner på hver side av planlagt vei/trase og befolkningsgrunnlag i støysonene), eller kroner per kjørte kilometer (basert på trafikkprognoser/trafikkmodeller for planlagt vei/trasé). Tilnærmingen brukt i TØI (2014a), dvs. kroner per kjøretøykilometer kan være en tilstrekkelig måte for beregninger på dette nivået (gitt at man har anslag for trafikkmengden). Men uansett er det et behov for oppdatering av de prisene som benyttes.

Er det fare for overlapp /dobbel telling (f.eks. ved at noen metoder for støyverdsetting er mer utsatt for å inkludere andre negative eksternaliteter ved veitrafikk i tillegg til støy)?

Som vi var inne på i kapittel 4, er det mye som tilsier at eiendomsprismetoden står i stor fare for å prissette flere effekter enn støy (bl.a. luftforurensing og barrierevirkninger mv.), og større enn det som er tilfelle ved bruk av betinget verdsetting eller valg-eksperimenter (jf. Navrud og Strand (2011), omtalt i kapittel 4.3). Men enkelte nyere studier, blant annet den som ligger til grunn for ASEK 5.2 (jf. kapittel 4.5) hevder at de i stor grad har greid å korrigere for slike effekter. Det må også sies at også ved bruk av betinget verdsettingsstudier, kan det være vanskelig for folk, og for forskeren, å skille klart mellom «plagethet» og «søvnforstyrrelser», og dersom man skal verdsette ulike sykdommer, kan det også være vanskelig å isolere disse for folk i intervjuundersøkelser.

Tilnærmingen i Defra (2014) med DALY, skal i utgangspunktet kunne skille mellom og isolere ulike helseendepunkter. Fra et samfunnsmessig perspektiv bør disse vektene basere seg på befolkningspaneler (gjelder spesielt for plagethet, som vanskelig kan vurderes på en god måte av eksperter). Men uansett om det er eksperter eller folk flest som har vurdert disse vektene, har man samme utfordringer som ved verdsettingsmetoder som innhenter folks betalingsvillighet for å unngå støyplager når det gjelder kun å vurdere plagethet (og ikke inkludere søvnforstyrrelser og svake sykdomssymptomer, eller andre negative virkninger som er nært knyttet til veitrafikkstøy).

Er det forskjell mellom metodene med tanke på hvor lett det vil være å skille mellom det som skal håndteres som prissatt og ikke-prissatt virkning

Klare eksponerings-respons-sammenhenger og prissetting av disse endepunktene vil klargjøre hva som er prissatt og hva som ikke er prissatt. Men de fleste tar utgangspunkt i støynivå utenfor bolig.

Er det forskjeller mellom metodene med tanke på håndtering av tiltakskostnader (prissetting av avbøtende tiltak)

Det er vanskelig å se at det er forskjeller mellom metoder på dette punktet. Det viktige er å vurdere «samme tiltak» (altså med eller uten støyskjerming ved alle beregninger og vurdering – investeringskostnad, støysonkart, prissetting av støy, vurdering av støy ved nærområde) (jf. vurderinger i kapittel 3.4).

I Statens vegvesens prosjekter legges det til grunn at støyretningslinjene gjelder, og at det dermed i alle utbyggingsprosjekter vil bli gjennomført avbøtende tiltak mot støy, som i utgangspunktet skal sikre at alle innendørs- og utendørsnivåer er under grenseverdiene i støyretningslinjen T-1442. Det vil derfor normalt være begrensede støykostnader ved utbyggingsprosjektene.

Legger man til grunn at avbøtende tiltak gjennomføres som en del av tiltaksalternativene, skal tiltakskostnadene inngå som en del av kostnadene ved tiltaket, i alle planfaser, mens de støyskadekostnader som skal inngå, er støyskadekostnader «etter

gjennomføring av avbøtende tiltak». Hvis man for eksempel veksler på å inkludere tiltakskostnader, eller legger til grunn støynivået etter «ordinære» avbøtende tiltak som er en del av tiltaket, gjennomfører man i realiteten samfunnsøkonomiske analyser av litt «ulike» tiltak/alternativer. Derfor er det viktig å definere tiltaket som nytte og kostnader skal beregnes for.

6. Anbefalinger for videre arbeid

I dette kapittelet vil vi kort oppsummere våre viktigste anbefalinger for videre arbeid, basert på de vurderingene som er gjort i kapitlene foran. Vi vil gjøre dette ved å svare på de problemstillingene som var satt opp innledningsvis for å oppfylle forprosjektets formål (jf. kapittel 1.2).

6.1 Målet bør være å inkludere kostnadene ved flere skadevirkninger av støy, inkludert helsekostnader

- 1) Nyere tilnærminger har etablert sammenhenger mellom støy og flere skadevirkninger, inkludert helsevirkninger, jf. boks 2.1, som gir en oversikt over disse. Målet for de norske prisene for veitrafikkstøy bør være å inkludere de viktigste skadevirkningene som kan prissettes; det vil si trivselstap/plagethet, søvnforstyrrelser og sykdom (punkt 1-3 i boks 2.1).
- 2) Ingen av de norske studiene/tilnærmingene inkluderer helse eller søvnforstyrrelser (eksplisitt). De prissetter plagethet. Det gjelder dagens metode benyttet i V712, Magnussen m.fl. (2010a) og TØI (2014). Eiendomsprisstudien (Navrud og Strand 2011) prissetter effekten av støy i kombinasjon med andre negative miljøeffekter ved veitrafikk i form av reduserte eiendomspriser. Det er grunn til å tro at de verdsetter et knippe av negative miljøeffekter av å bo nær en trafikkert vei, men ikke helseeffekter eksplisitt.
- 3) For å sikre helhetlige analyser der flere transportformer sammenlignes, bør arbeid for å få nye anslag for støykostnader, fortrinnsvis skje i fellesskap for de ulike transportformene. Man vil ha det samme behovet for å inkludere flere effekter av støy for de andre transportformene, og det vil være uheldig om bare støykostnader for veitrafikk oppdateres til å inkludere flere effekter.

6.2 Det er behov for nye verdsettingsstudier for å inkludere flere skadevirkninger av støy

- 4) Punkt 1) og 2) over tilsier at det er behov for oppdatert verdsetting (priser) som inkluderer helseeffekter.
- 5) Det beste vil være verdsetting av endepunktene fra eksponerings-responsfunksjoner (ERFer) for helse, plagethet og søvnforstyrrelser ved hjelp av betinget verdsetting (som gir de riktigste verdiene i henhold til økonomisk teori).
- 6) Dette vil kreve en ny verdsettingsstudie for plagethet, men denne kan bygge på Magnussen m.fl. (2010a), som bygde på på den betingede verdsettingsstudien som ble gjennomført i HEATCO (Navrud m.fl. 2005, Navrud 2010). Det vil si at mye av grunnlagsarbeidet for gjennomføring av en ny betinget verdsettingsundersøkelse er gjort, men det trengs en oppdatert studie med et større antall respondenter for å få sikrere estimater for plagethet ved ulike støynivåer; særlig de høyeste støynivåene. Dette er mye enklere å oppnå i dag med tilgang til internettpaneler og internettmundersøkelser enn det var tidlig på 2000-tallet da HEATCO-studien ble gjennomført som personlige intervjuer. Internettundersøkelser når et stort antall respondenter både langt rimeligere og raskere, og like sikkert, som personlig intervju (Lindhjem og Navrud 2011).

- 7) Verdsettingsstudier for søvnforstyrrelser kan antagelig relativt enkelt kobles til verdsetting av plagethet fordi disse skadene henger sammen, og man kan lett dobbeltelle hvis de verdsettes uavhengig av hverandre.
- 8) Det trengs også nye verdsettingsstudier for hjerte-karsykdommer og øvrige sykdommer som følger av støy (som det finnes få studier både i Norge og internasjonalt). Disse studiene vil være mer krevende å gjennomføre, fordi man ikke har tilnærmet ferdige betinget verdsettings-spørreskjemaer (som for plagethet) som kan benyttes. Imidlertid har det relativt nylig blitt gjennomført verdsettingsstudier av ulike luftveislidelser i Norge, som del av EU-prosjektet HEIMTSA (Health and Environment Integrated Methodology and Toolbox for Scenario Assessment; 2007-2011), som kan brukes som utgangspunkt for utvikling av spørreskjemaer.
- 9) Vår anbefaling er, som begrunnet i punkt 4)-8) ovenfor, at det gjennomføres nye verdsettingsstudier for støy til bruk i revidert håndbok V712. Hvis man av ulike årsaker, velger ikke å gjennomføre slike studier, bør man likevel søke å oppdatere dagens estimer. Vårt forslag er da at man gjør en verdioverføring og -oppdatering basert på de beste nyere norske og utenlandske studier.
- 10) Dette kan gjøres ved å ta utgangspunkt i nåværende norske kostnadstall per dBA per berørt person og vurdere endringer ut fra dagens kunnskap om økte verdier på grunn av helse (dvs. se på internasjonale studier hvor en kan utlede forholdstall mellom plagethetskostnader og helsekostnader (Defras håndbok for verdsetting av støy, HEATCO-prosjektet, ASEK + eventuelt andre), kunnskap om DALYs (fra WHO, Defra og Folkehelseinstituttet) og de nyeste verdsettingsstudiene for støy (blant annet en ny meta-analyse; Bristow m.fl. (2015)) og gjøre en verdioverføring basert på disse studiene.
- 11) Det er viktig å være klar over at usikkerheten øker ved å overføre verdier fra utenlandske studier, sammenlignet med gjennomføring av nye undersøkelser.
- 12) Det er mye som tilsier at dagens verdier er «for lave» fordi de bare inkluderer støyplage, og ikke sykdom og søvnforstyrrelser. De norske verdiene er mye lavere enn de svenske som ASEK 5.2 legger til grunn, og en del lavere enn dem Defra har beregnet. På den annen side viser en nylig meta-analyse av verdsettingsstudier av å unngå støy v.h.a. betinget verdsetting og valgekspesimenter (Bristow m.fl., 2015), stor variasjon, og dagens norske verdier er «innenfor» usikkerhetsintervallet, men i nedre del. Siden meta-analysen inkluderer studier fra flere år tilbake, er det imidlertid også flere studier der som ikke inkluderer helseeffekter.

6.3 Det er et visst behov for en enda tydeligere avgrensning mellom prissatte og ikke-prissatte effekter innen temaet støy

- 13) I kapittel 3, der vi gjennomgikk hvordan støy behandles som prissatt og ikke-prissatt virkning i dagens håndbok V712, gikk det fram at man under «nærmiljø og friluftsliv» skriver at «innendørs støy behandles som prissatt», underforstått at «all» utendørs støy skal behandles som ikke-prissatt. De aller fleste verdsettingsstudier som ligger til grunn for støypriser, vil imidlertid inkludere støy både innendørs og utendørs - i og ved – egen bolig. Det er for eksempel vanskelig å tenke seg at boligkjøpere bare legger til grunn innvendig støy når de vurderer sin betalingsvillighet for en støyutsatt bolig.

Det kan derfor være grunn til å klargjøre ytterligere i håndboken hva som faktisk

er inkludert i de prissatte konsekvensene. For å gjøre det helt korrekt må man gå tilbake til de verdsettingsstudiene som ligger til grunn for støykostnadene, altså de verdsettingsstudiene man velger å benytte i revidert håndbok V712 og bruke det som utgangspunkt når man skriver hvilke virkninger (innendørs og utendørs ved egen bolig, i «nærområdet» generelt og i stille-områder/rekreasjonsområder litt lenger unna) som faktisk er inkludert i støykostnaden.

6.4 De ulike alternativene for prissetting har liten betydning for dobbeltelling og avgrensing mellom prissatte og ikke-prissatte konsekvenser.

- 14) Verdsetting av støyeffektene (endepunktene) i *punkt 1-4 i boks 2.1. dvs. plage, søvnforstyrrelser, helse og produktivitsreduksjon*, er i Defra (2014) basert på estimert støynivå utvendig ved *egen bolig*, og eksponerings-responsfunksjoner; mens *punkt 5* omfatter støyplage *andre steder enn ved egen bolig (friluftsområder/stille områder)*.

Defra valgte å ikke inkludere produktivitetsvirkninger på grunn av fare for dobbeltelling; noe som er en reell fare. Da Defra summerer effekter av støy ved å bruke bruker DALY og verdi av et leveår uttrykt i QALY, vil det uansett være vanskelig å inkludere produktivitetsvirkninger (og virkninger på stille områder) da dette ikke kan måles i DALY. Denne tilnærmingen med klart definerte effekter, skal redusere faren for dobbeltelling. I prinsippet vil den også redusere (om ikke eliminere) problemet med dobbeltelling ved at støy behandles dels som prissatt og dels som ikke-prissatt virkning. Det forutsetter at effektene som inngår i disse to hovedgruppene, er klart definert og ikke overlapper. Dette kan, som vi drøftet i kapittel 5, imidlertid ikke garanteres i dagens skille mellom prissatte og ikke-prissatte effekter i V712. Det vil si at vi ikke kan være helt sikre på å unngå dobbeltelling. Ved eventuelt nye verdsettingsundersøkelser i regi av Statens vegvesen kan man i større grad være oppmerksom på denne problemstillingen, og sikre at spørsmålene i spørreundersøkelsen skiller mellom de ulike typer effekter av støy. Det kan også gi informasjon om hvordan folk vurderer dette spørsmålet, og om man da heller bør bruke verdsettingsanslag for en gruppe effekter samlet for å unngå dobbeltelling.

6.5 Vurdering av støykostnader ved KVV

- 15) Vi kan ikke si at noen av metodene er mer egnet for bruk i KVV enn andre. Som vi har vært inne på, må man først beregne «riktig» pris på støy. Deretter vil det være mulig å omregne den til kroner per dB per berørt person (basert på støysoner på hver side av planlagt vei/trasé og befolkningsgrunnlag i støysonene), eller kroner per kjørte kilometer (basert på trafikkprognoser eller trafikkmodeller for planlagt vei/trasé). Tilnærmingen til beregning av kroner per kilometer, benyttet i TØI (2014) kan være en god tilnærming for beregning av kroner per kilometer, men det er altså behov for oppdatering av selve prisene som benyttes.

6.6 Ulike alternativer for prissetting har liten betydning for håndtering av tiltakskostnader (støyskjermingstiltak)

- 16) Det er vanskelig å se at prissettingsmetoden har betydning for riktig håndtering av tiltakskostnader. Det viktige er å vurdere «samme tiltak» (altså med eller uten støyskjerming ved alle beregninger/vurderinger – investeringskostnad, støysonekart, prissetting av støy, vurdering av støy ved nærområde) (jfr. vurderinger i kapittel 3.4). Dette har i liten grad sammenheng med verdsettingsmetode, men avhenger av korrekt tiltaksdefinisjon, og at man holder seg til denne i alle vurderinger og beregninger av tiltaket. Som vi skrev i avsnitt 2.4.2 kan støy (og andre miljøeffekter) også verdsettes ved bruk av tiltakskostnader, altså hva det koster å redusere støyplagen til et gitt nivå. Som vi også var inne på der, måler imidlertid tiltakskostnadene ikke skadekostnader (altså nytten av å redusere støyplage), men kostnadene ved en slik reduksjon. Det vil si at det er vanskelig å sammenligne nytte og kostnader ved tiltak, når nytten per definisjon er satt lik kostnaden. Vi har derfor vurdert det som uaktuelt å benytte tiltakskostnader ved støyskjerming som mål for skadekostnader av støy i V712.

6.7 Nytte og kostnader og generelle retningslinjer for samfunnsøkonomisk analyse av offentlige prosjekter i Norge

- 17) Ved vurdering av hvilke metoder som skal brukes og hvilke nye verdsettingsstudier som skal gjennomføres, bør man også ha i tankene nytten og kostnadene ved å gjennomføre selve studiene. Støy er et viktig samfunnsproblem, den negative miljøvirkningen flest personer i Norge er utsatt for, og veitrafikk er den desidert største kilden til støy. I dette perspektiv er det viktig å ha gode og troverdige tall for støykostnadene.

På den annen side er det som vurderes i Statens vegvesens analyser stort sett ulike traséer, og det er ofte relativt små forskjeller mellom alternativene når det gjelder hvor mange personer som er støyutsatt. Statens vegvesen følger de anbefalte støyretningslinjene og inkluderer støyskjerming som en del av tiltaket i alle tilfeller der støynivået er eller blir over 55 dB. Det betyr at antall personer som utsettes for skadelige støynivåer som følge av nye prosjekter (som er det som utredes ved bruk av håndbok V712), er begrenset. Dette må man også ha i mente ved vurdering av hvilke nye metoder og studier som skal tas i bruk.

- 18) DFØ (2014) anbefaler bruk av verdien av statistisk liv (VSL = Value of a Statistical Life) i samfunnsøkonomiske analyser, men nevner også alternative metoder i form av verdien av leveår VOLY, og QALY, men sier samtidig at det i en vurdering i 2012 (NOU 2012:16) ikke ble funnet faglig grunnlag for å anbefale en bestemt VOLY- eller QALY-verdi. Man bør imidlertid gå igjennom nyere verdsettingsstudier av VOLY (spesielt siden Helsedirektoratet (2014) åpner for bruk av VOLY), og vurdere hvordan anslag for QALY og DALY av helseeffekter eventuelt kan kombineres med VOLY for å verdsette helseeffekter av veitrafikkstøy (Hamitt 2002).

6.8 Konklusjon

Vi ser for oss tre alternativer til å få sikrere, mer omfattende verdsettingsanslag for støy i Håndbok V712:

1. Det beste og det som vil gi de sikreste resultatene for støyverdsetting, vil være å gjennomføre nye norske verdsettingsstudier for henholdsvis plagethet, søvnforstyrrelser og for hjerte-karsykdom som følge av støy. For plagethet kan man bygge på en tidligere norsk studie om plagethet, mens man for søvnforstyrrelser og hjertekar-sykdommer må utvikle helt nye verdsettingsundersøkelser. Verdsettingsestimater vil bli kombinert med anerkjente, oppdaterte eksponerings-responsfunksjoner mellom støy og henholdsvis plagethet, søvnforstyrrelser og hjerte-karsykdom. For å sikre helhetlige analyser der ulike transportmidler inngår, bør nye anslag fortrinnsvis innhentes samlet for de ulike transportformene.
2. Dersom man av ulike årsaker velger ikke å gjennomføre nye verdsettingsundersøkelser for alle tre typer effekter, kan man tenke seg én mer avgrenset kombinert verdsettingsstudie av plagethet og søvnforstyrrelser, hvor søvnforstyrrelser inngår i plagethetsvurderingen. En slik undersøkelse kan gjennomføres relativt enkelt, raskt og billig, fordi man allerede har utviklet spørreskjemaer som kan benyttes i noe revidert form. Gjennom å benytte internett-paneler kan man enkelt nå ut til et større utvalg respondenter (og dermed også større mulighet til enklere å inkludere flere som er sterkt plaget av veitrafikkstøy) enn tidligere undersøkelser. For helseeffekter må man da benytte verdioverføring som bygger på de siste utenlandske verdsettingsstudiene og de oppdaterte eksponerings-responsfunksjonene for støy og hjerte-karsykdommer som finnes. Som en alternativ metode kan man søke å kombinere anslag for QALY (eventuelt DALY) med forslagsvise verdier for VOLY.
3. Et tredje alternativ vil være å benytte verdioverføring for alle effekter, der man med utgangspunkt i de norske studiene som finnes, korrigerer ved å ta i bruk all kunnskap samlet i norske og utenlandske studier.

Sikkerheten i anslagene må antas å bli mindre når man går fra alternativ 1 til 2 og videre til 3, siden økende grad av verdioverføringer istedenfor nye norske verdsettingsstudier vil medføre økende usikkerhet. I praksis vil dette være en avveining mellom hvor raskt man trenger anslagene, hvilke økonomiske ressurser man har til rådighet, og hvilket sikkerhetsnivå i verdianslagene man trenger, gitt den rolle støykostnadene vil kunne spille i rangering av utbyggingsalternativer.

Referanser

Andersson, H. and M. Ögren (2013): Charging the polluters: a pricing model for road and railway noise. *Journal of Transport Economics and Policy*, 47: 313-333.

Basner, M., W. Babisch, A. Davis, M. Brink, C. Clark, S. Janssen and S. Stansfeld (2014): Auditory and non-auditory effects of noise on health, *The Lancet*, 383 (9925), 1325-32.

Bristow, A.L., Wardman, M., and Phani Kumar Chintakayala, V. (2015): International meta-analysis of stated preference studies of transportation noise nuisance. *Transportation* 42, p. 71-100.

de Gruitjer and Hagemann (2010): A new and easy method for cost-benefit analysis of noise measures along highways and railways. Paper presentert ved Inter Noise 2010, juni 2010, Lisboa, Portugal.

Defra (2014): Environmental noise – Valuing impacts on: sleep disturbance, annoyance, hypertension, productivity and quiet, Department for Food, Environment and Rural Affairs (Defra), London.

DFØ (2014): Veileder i samfunnsøkonomisk analyse. Direktoratet for Økonomistyring (DFØ), Oslo.

http://www.dfo.no/Documents/FOA/publikasjoner/veiledere/Veileder_i_samfunns%c3%b8konomiske_analyser_1409.pdf

ECON (2001): Beregning av miljøkostnader ved transport. ECON-rapport 81/01.

EEA (2014): Noise in Europe 2014. EEA Report 10/2014, European Environment Agency, København.

EU-kommisjonen (2002): *Position Paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

EUs arbeidsgruppe for helse og sosioøkonomiske aspekter (2003): Valuation of noise. Position paper of the Working Group on Health and Socio-economic aspects.Brussels.

Finansdepartementet (2014): Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser. Rundskriv R-109/14.

Folkehelseinstituttet (2012): Helsebelastning som skyldes veitrafikk i Norge. (v/Gunn Marit Aasvang). Folkehelseinstituttet, Oslo.

Folkehelseinstituttet (2013): Nattstøy og søvnforstyrrelser, utredning av indikator og grunnlag for nasjonalt mål for reduksjon av søvnforstyrrelser på grunn av støy. Rapport 2013:1.

Hammitt, J.K. (2002): QALYs versus WTP. *Risk Analysis* 22(5); 985-1001.

Harding A-H., G. Frost, H. Mason, E. Tan, A. Tsuchiya and N. Warren (2011): Quantifying The Links Between Environmental Noise Related Hypertension And Health Effects. MSU/2011/07, Health & Safety Laboratory.

HEATCO (2006): Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment (HEATCO) – Deliverable D5: Proposal for Harmonised Guidelines, Stuttgart.

Helsedirektoratet (2012): Økonomisk evaluering av helsetiltak – en veileder. Veileder IS-1985. November 2012. Oslo.

Helsedirektoratet (2014): Innspill til ny oppdatering av reduserte helsekostnader for gående og syklende, samt konsistensvurderinger av verdsetting av liv og helse anvendt i ulike sammenhenger i Statens vegvesen Håndbok 140. Notat fra Helsedirektoratet til Statens vegvesen/Vegdirektoratet datert 29.1.2014.

Klima- og miljødepartementet (2012): Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2012).

Klima- og miljødepartementet (2014): Handlingsplan mot støy 2007-2011, med oppdatering ut 2015.

Lindhjem, H. og S. Navrud (2011): Are internet surveys an alternative to face-to-face interviews in contingent valuation? *Ecological Economics* 70 (9); 1628-1637.

Magnussen, K., S. Navrud og O. San Martin (2010a): Den norske verdsettingsstudien: Verdsetting av tid, sikkerhet og miljø i transportsektoren. Støy. Sweco 1053E.

Magnussen, K., S. Navrud og O. San Martin (2010b): Den norske verdsettingsstudien: Verdsetting av tid, sikkerhet og miljø i transportsektoren. Luftforurensning. Sweco 1053D.

Maibach, M., Schreyer, C., Sutter, D., van Essen, H.P., Boon, B.H., Smokers, R., Schroten, A. og Doll, C. (2008): Handbook on estimation of external cost in the transport sector Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport (IMPACT) Delft.

Marquis-Favre, C., E. Premant and D. Aubrée (2005): Noise and its effects – a review of qualitative aspects of sound. Part II: Noise and annoyance. *Acta Acustica with Acustica* 91, 626-642.

Miedema, H.M.E. (2002): Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Miedema, H.M.E. and Oudshoorn, C.G.M. (2001): Annoyance from transportation noise: relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals, *Environmental Health Perspectives* 109(4), 409-416.

Miedema, HME and Vos H. (2007): Associations between self-reported sleep disturbance and transport noise based on re-analyses of pooled data from 24 studies. *Behavioural Sleep Medicine* 5(1): 1-20.

Miljødirektoratet (2014): Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2012). M-128.

Miljøstyrelsen (2003): Vad koster støj? Værdisætning av vejstøj ved brug av husprismetoden. Rapport Miljøprojekt nr. 795 2003, Miljøstyrelsen, Danmark.

Navrud, S. (2002): *The State of the Art on Economic Valuation of Noise*. Report prepared for the European Commission, DG Environment. April 14th 2002. <http://ec.europa.eu/environment/archives/noise/pdf/020414noisereport.pdf>

Navrud, S. (2010): Economic Valuation of Transportation Noise in Europe. *Rivista italiana di acustica* 34 (3); 15-25.

Navrud, S. and J. Strand (2011): Using Hedonic Pricing for Estimating Compensation Payments for Noise and Other Externalities from New Roads. Chapter 2 (p. 14-36) in Bennett, J. (ed.) 2011: *International Handbook on Non-Market Environmental Valuation*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK.

Navrud, S., Trædal, Y., Hunt, A., Longo, A., Greßmann, A., Leon, C., Espino, R., Markovits-Somogyi, R. and Meszaros, F. (2005): Economic values for key impacts valued in the Stated Preference surveys. Deliverable 4. EU-project HEATCO (Developing Harmonized European Approaches for Transport Costing and Project Assessment). <http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/internal/hd4704.pdf>

NOU (2012:16): Samfunnsøkonomiske analyser. NOU 2012:16.

Pedersen, E. and Waye, K. P. (2004): Perception and annoyance due to wind turbine noise—a dose–response relationship. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 116(6), 3460-3470.

Ricardo-AEA (2014): Update of the Handbook on External Costs of Transport. Report for the European Commission DG MOVE. London.

Statens vegvesen (2014): Håndbok V712 Konsekvensanalyser.

Statens vegvesen (2007): Ambisjonsnivåmetoden. Utbyggingsavdelingen nr. 2007-12. Staten Vegvesen, Vegdirektoratet, Oslo.

Statens Vegvesen (2008): Brukerveiledning – EFFEKT. Utbyggingsavdelingen, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Oslo.

Statistisk sentralbyrå (2013): Støyeksponering og støyplage i Norge 1999-2011, Flere Støyutsatte. Artikkel publisert 23.5.2013 på www.ssb.no

Statistisk sentralbyrå (2004): Støyplage i Norge. Resultater fra førstegenerasjons modell for beregning av antall støyutsatte og SPI. Notat 2004/43 (E. Engelsen, G. Haakonsen og M. Steinnes).

Trafikverket (2015): Samhällsekonomska principer och kalkylvärden för transportsektoren: ASEK 5.2.

TØI (2014): Marginale eksterne kostnader ved vegtrafikk. TØI-rapport 1307/2014. Utarbeidet av H. Thune-Larsen, K. Veisten, K.L. Rødseth og R. Klæbo. Transportøkonomisk institutt.

Vistad, O. I., D. Hagen og O. Reitan (2007): Effektar av motorferdsel i utmark på natur, folk og samfunn, NINA-rapport 187.

Vägverket (2007): Värdering av trafikbuller 2007.

WHO & JRC (2011): Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. World Health Organisation.

Vista Analyse AS

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk forskning, utredning, evaluering og rådgivning. Vi utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Våre sentrale temaområder omfatter klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og velferd.

Våre medarbeidere har meget høy akademisk kompetanse og bred erfaring innennfor konsulentvirksomhet. Ved behov benytter vi et velutviklet nettverk med selskaper og ressurspersoner nasjonalt og internasjonalt. Selskapet er i sin helhet eiet av medarbeiderne.

Vista Analyse AS
Meltzersgate 4
0257 Oslo

post@vista-analyse.no
vista-analyse.no