

Prisen for stilhed

Chr. Hjorth-Andersen

Økonomisk Institut, Københavns Universitet

SUMMARY: The costs of noise pollution control will presumably rise markedly in the years ahead. Consequently, the question of the optimal noise level will become more important. A major problem is how to measure benefits from noise reduction, but Danish data provide some opportunities for this, and results from a case study are presented. They indicate that moderate control measures will be advantageous, whereas more drastic measures probably will result in a social loss.

Indledning

1. Inden for forureningsbekæmpelsen i Danmark har støjproblemer hidtil fået en relativt tilbagetrukket plads. Hovedvægten i støjbekæmpelsen har været lagt på forebyggelse af nye støjgener, medens der hidtil i forhold til andre forureningsområder har været anvendt relativt beskedne beløb på bekæmpelsen af eksisterende støjproblemer.

Omkring en trediedel af den danske befolkning lever imidlertid med støjforhold, der af de officielle myndigheder anses for at være utilfredsstillende, og omkring 10 procent af samtlige danskere angiver selv, at de føler sig stærkt generet af støj (Hjorth-Andersen 1977 a). Der er derfor grund til at tro, at der i de kommende år vil ske en intensivering af støjbekæmpelsen. Det bliver derved et stadigt vigtigere problem, hvor meget borgerne er villige til at betale for stilheden.

I denne artikel skal først det teoretiske problem om måling af benefits ved støjbekæmpelse behandles, idet hovedvægten skal lægges på at måle benefits ved støjdæmpning som den resulterende stigning i ejendomspriserne, afsnit 2-4. Dernæst gives resultaterne fra en empirisk undersøgelse af den påvirkning, som indførelsen af motorringvejen i det vestlige København har haft for parcelhus-

Det her beskrevne projekt er blevet støttet af Det samfundsvidenskabelige Forskningsråd. Stud. polit. Peter Stub Jørgensen ydede bistand i den indledende dataindsamlingsfase, medens cand. polit. Kim Sønder forestod beregningerne. Adjunkt Torben Warnich-Hansen og programmør Keld Simonsen overførte Datacentralens IBM-bånd til RECKU's UNIVAC-system, medens Else Mols Jørgensen, Datacentralen, bistod ved udarbejdelsen af båndbeskrivelsen. Statens Ligningsdirektorat ved ekspeditionssekretær Døssing stillede beredvilligt pris-materialet til rådighed. Jeg vil gerne takke de ovennævnte personer og institutioner for den bistand, de har ydet.

Prisen for stilhed

Chr. Hjorth-Andersen

Økonomisk Institut, Københavns Universitet

SUMMARY: The costs of noise pollution control will presumably rise markedly in the years ahead. Consequently, the question of the optimal noise level will become more important. A major problem is how to measure benefits from noise reduction, but Danish data provide some opportunities for this, and results from a case study are presented. They indicate that moderate control measures will be advantageous, whereas more drastic measures probably will result in a social loss.

Indledning

1. Inden for forureningsbekæmpelsen i Danmark har støjproblemer hidtil fået en relativt tilbagetrukket plads. Hovedvægten i støjbekæmpelsen har været lagt på forebyggelse af nye støjgener, medens der hidtil i forhold til andre forureningsområder har været anvendt relativt beskedne beløb på bekæmpelsen af eksisterende støjproblemer.

Omkring en trediedel af den danske befolkning lever imidlertid med støjforhold, der af de officielle myndigheder anses for at være utilfredsstillende, og omkring 10 procent af samtlige danskere angiver selv, at de føler sig stærkt generet af støj (Hjorth-Andersen 1977 a). Der er derfor grund til at tro, at der i de kommende år vil ske en intensivering af støjbekæmpelsen. Det bliver derved et stadigt vigtigere problem, hvor meget borgerne er villige til at betale for stilheden.

I denne artikel skal først det teoretiske problem om måling af benefits ved støjbekæmpelse behandles, idet hovedvægten skal lægges på at måle benefits ved støjdæmpning som den resulterende stigning i ejendomspriserne, afsnit 2-4. Dernæst gives resultaterne fra en empirisk undersøgelse af den påvirkning, som indførelsen af motorringvejen i det vestlige København har haft for parcelhus-

Det her beskrevne projekt er blevet støttet af Det samfundsvidenskabelige Forskningsråd. Stud. polit. Peter Stub Jørgensen ydede bistand i den indledende dataindsamlingsfase, medens cand. polit. Kim Sønder forestod beregningerne. Adjunkt Torben Warnich-Hansen og programmør Keld Simonsen overførte Datacentralens IBM-bånd til RECKU's UNIVAC-system, medens Else Mols Jørgensen, Datacentralen, bistod ved udarbejdelsen af båndbeskrivelsen. Statens Ligningsdirektorat ved ekspeditionssekretær Døssing stillede beredvilligt pris-materialet til rådighed. Jeg vil gerne takke de ovennævnte personer og institutioner for den bistand, de har ydet.

priserne, afsnit 5-14. Endelig skal de opnåede resultaters forhold til den danske støjpolitik kort diskuteres, afsnit 15.

Den teoretiske ramme

2. Det teoretiske hovedproblem ved gennemførelsen af en cost-benefitanalyse af støjforhold er at angive et forsvarligt mål for benefits ved en støjdæmpende foranstaltning. Til dette kræves for det første en viden om, hvorledes støj faktisk virker, og for det andet en mere eksplicit angivelse af, under hvilke betingelser objektivt konstaterbare markedsdata kan siges at give et udtryk for støjen.

Det første problem kan indkredses ved at stille spørgsmålet, om støj (i hele denne artikel forstået som ekstern støj) hovedsageligt rammer produktionssektoren eller forbrugssektoren. Der er ingen tvivl om, at det sidste i alt væsentligt er tilfældet; ekstern støj forringer kun produktionsvilkårene for helt specielle virksomheder såsom skoler.

Det er dernæst et spørgsmål, om støj skal indgå direkte i den enkelte borgers nyttefunktion eller skal indgå på en eller anden indirekte måde. Walters (1975) anvender den første mulighed. Dette fører ham sidenhen ud i den vanskelighed, at han må anvende begrebet »prisen for en enhed støj«, men da denne pris realistisk må antages at variere såvel geografisk som fra person til person, er der næppe vundet noget ved denne konstruktion.¹ Den direkte formulering fører til at opfatte støj som et offentligt gode med de deraf følgende velkendte vanskeligheder ved at fastlægge borgernes vurdering af dette gode.

Den indirekte formulering må tage sit udgangspunkt i den tekniske litteratur om støj, hvor især to forhold er fremdraget. Støjens indvirkning på arbejds- evnen og støjen som gene ved fritidsaktiviteter i hjemmet. Strengt taget kan begge formuleringer anvendes samtidigt, men de fører til helt forskellige empiriske undersøgelser og har helt forskellige anvendelsesmuligheder.

Indvirkningen på arbejds- evnen vil under forudsætning af aflønning efter f.eks. grænseproduktet føre til, at støjens påvirkning kunne måles ved forskellen mellem støjramte og ikke-støjramte personers indtjening.² Empirisk er denne

1. Noget andet er, at Walters (1975, p. 106-7) faktisk mener at kunne påvise, at hans prisenhed giver mening, eftersom han påviser, at der er en stort set lineær sammenhæng mellem støjniveau og fald i ejendomsværdi, hvor sammenhængen afhænger af husets prisklasse og det betragtede område. Da faldet imidlertid er defineret som det *procentvise* fald, vil en enheds stigning i hans støjmål i kr. og øre have vidt forskellige virkninger for forskellige hustyper i forskellige områder. Begrebet prisen for en enhed støj har således hverken teoretisk eller empirisk indhold.

2. Irving Hoch (1974) har opstillet en model, hvor forskelle i miljøkvalitet i stedet for at give sig udslag i forskelle i jordrente bevirker forskelle i lønsatser. Modellen skal ikke omtales nærmere her; den tager sigte på at forklare forskelle *mellem* store byområder. Vejstøj må stort set antages at påvirke byområder nogenlunde ens, men med betydelige forskelle *inden for* det enkelte byområde.

fremgangsmåde imidlertid meget vanskelig at behandle. Længere tids påvirkning af støj nedsætter måske nok arbejdsevnen, men den mere præcise sammenhæng kendes ikke. Yderligere er det givet, at en marginal ændring af arbejdsevnen for store befolkningsgruppers vedkommende ikke vil give sig udslag i ændrede indtjeningsforhold.

Tilbage bliver den indirekte formulering, hvor folk ved valg af bopæl samtidig vælger støjniveau. Denne fremgangsmåde har været anvendt ved en lang række studier af såvel støj- som luftforurening, men ofte har de teoretiske forudsætninger for metodens anvendelse ikke været trukket klart frem.

3. *Det andet problem* vedrører derfor spørgsmålet om, under hvilke forudsætninger forskelle i ejendomspriser kan siges at give udtryk for støjens samfundsmæssige virkninger. Dette problem er for nylig blevet behandlet i en OECD-publikation i en model af Måler og Wyzga (1976).

Støj antages, realistisk, at være knyttet til valg af bopæl. Forbrugerne kan vælge mellem forbrugsgoder og jordstykker med forskelligt, objektivt givet, støjniveau. De antages at have individuelle vurderinger af støjniveauets gener – en antagelse, der nok komplicerer fremstillingen, men som må anses for påkrævet i en rimelig model, jfr. afsnit 5.

Markedet for boliger antages at være fuldkomment, hvilket i denne forbindelse især har betydning i to relationer: For det første, at der er tale om fuld gennemsigtighed – en forudsætning, som først skal diskuteres i afsnit 5. For det andet, at markedet ikke er præget af trægheder; faktisk anskuer modellen situationen, som om folk hver periode købte (eller lejede) deres bopæl.

Den enkelte borgers vurdering af støjen defineres som den mængde forbrugsgoder, som han er villig til at opgive for at undgå støj. I ligevægt vil jordrenterne for to jordstykker tilpasse sig således, at forholdene mellem jordrenterne netop for en marginal person er lig med forholdet mellem hans individuelle vurdering af de to jordstykker. Med andre ord, den marginale person er indifferent imellem at bo i eller uden for det støjramte område, da besparelsen i jordrente netop modsvarer hans (individuelle) ubehag ved støjen. Det kan derefter vises, at ved en ændring af støjforholdene i det ene område kan de objektivt givne jordrenter benyttes som et mål for støjgenen for den marginale borger.

Det er afgørende, at det er kun er støjforholdene i det ene område, der ændres. Dette betyder reelt, at landsomfattende støjbegrænsende foranstalt-

ninger så som dæmpning af motorkøretøjer ikke kan belyses ved den her angivne metode.³

Dersom alle borgerne er marginale, kan jordrenterne ligeledes anvendes til et samfundsmæssigt mål for støjgenen. Denne forudsætning er det imidlertid vanskeligt at opretholde i almindelighed, da det netop tidligere er blevet fremhævet, at der er en betydelig individuel variation i støjfølsomheden. Kun hvis det ene område er »lille« i forhold til det andet, synes forudsætningen at kunne anvendes som en rimelig approksimation.

Det skal sluttelig bemærkes, at da der er tale om markedsbestemte jordrenter, vil disse naturligvis afhænge af udbud og efterspørgsel. Jo flere støjrante huse og støjfølsomme personer, desto større må forskellen mellem jordrenterne antages at blive. Dette betyder, at et empirisk resultat fra ét land eller én egn ikke umiddelbart kan overføres til andre lande eller egne.

4. Selv om Mäler og Wyzga's bidrag kronologisk er kommet senere end størsteparten af den øvrige litteratur, er der næppe tvivl om, at et centralt kritikpunkt ville blive antagelsen om umiddelbar tilpasning på markedet fra periode til periode. Faktisk fungerer boligmarkedet imidlertid ikke sådan. Som hovedregel vælger folk et boligforbrug for en årrække. De faktisk forekommende markeder er derfor præget af trægheder: folk må antages at have en *affektionsværdi* for deres bolig, defineret som forskellen mellem den pris, de er villige til at sælge deres bolig til, og markedsprisen.⁴ Faldet i affektionsværdi ΔA_t behøver ikke at have nogen relation til faldet i ejendomsværdi ΔE_t , idet dette helt afhænger af den pågældende person. Er personen støjfølsom, kan ΔA_t være betydeligt større end ΔE_t , og omvendt mindre for støjufølsomme personer. Det er da også Pauls konklusion (1971), at forskelle i ejendomspriser ikke kan anvendes til at måle støjulemper. Heroverfor kan bemærkes forskellige ting.

For det første er begrebet affektionsværdi af en noget flygtig karakter. Alle huse bliver jo før eller siden solgt, og i salgøjeblikket er affektionsværdien nul. Det der reelt sker er jo, at personer, der bliver boende efter en støjkildes fremkomst, lider et tab bestående af den diskonterede værdi af faldet i ejendomsværdi, når huset bliver solgt, og en årlig gene af støjen indtil da.

3. Jfr. sondringen mellem emissionsbegrænsning og genebegrænsning hos Hjorth-Andersen (1977a). At analysens gyldighedsområde således explicit indskrænkes til effekterne af et mindre lokalt projekt, er i fuld overensstemmelse med Myrick Freeman's kommentar (1971). Han protesterede netop mod, at resultaterne fra en sænkning af (i dette tilfælde luft) forureningen i et bestemt område kan give et meningsfyldt skøn for en generel sænkning af (luft)-forureningen.

4. Se også Pearce's lidt afvigende fremstilling heraf (1976).

For det andet kan et argument af Sandmo (1973) fremføres. Essensen i hans argumentation, anvendt på problemstillingen her, er, at dersom borgerne selv kan fremstille stilhed ved egne støjdæmpende foranstaltninger til en omkostning D_i kr., vil de ikke være villige til at betale mere for kollektiv støj-dæmpning end D_i kr. Dermed bliver problemet om affektionsværdi mindre. Er $\Delta A_i > D_i$, vil en rationel husejer selv støjisolere. Tilsvarende kan ΔE_i aldrig blive større end D_i , da sælger eller køber i så fald vil støjisolere.

Det kan på grund af støjens meget konkrete karakter ikke afgøres generelt, om de tekniske muligheder for at foretage egen støj-dæmpning er til stede. Men ofte er det vel i princippet muligt at indhegne sin have med en høj mur og lyd-isolere taget.⁵

For det tredje er det kun i teoretiske overvejelser inden for cost-benefit analyser, at begrebet affektionsværdi (eller noget tilsvarende) anvendes. Spørgsmålet om affektionsværdi har imidlertid været til stede ved enhver ekspropriation af fast ejendom, og der er en meget lang tradition for, at grund-lovens bud om fuld erstatning ikke omfatter tab af affektionsværdi. Når disse således ikke anvendes ved en lang række projekter, er det et spørgsmål, om det er hensigtsmæssigt at anvende dem netop på vejstøjområdet.

Endelig kan man for det fjerde sige, at *hvis* man medtager affektionsværdier, er det spørgsmålet, om ændringerne i ejendomsværdier vil overvurdere eller undervurdere forbrugernes individuelle tab. Der må her sondres mellem støjforøgende og støj-dæmpende projekter.⁶ For *støjforøgende* projekter vil, som det har været ret flittigt diskuteret i litteraturen i forbindelse med anlæg af lufthavne, ændringen i ejendomspriserne p.g.a. de ovenfor anførte argumenter om affektionsværdi og støjfølsomhed antagelig undervurdere generne.

For *støjforminskende* anlæg er det afgørende, om der er sket en fuld tilpasning til støj-kilden i den forstand, at alle husene er omsat som støjramte. I så tilfælde kan den skitserede model anvendes – alle køberne har overvejet støj-ulemperne. Er problemstillingen derimod den, at der efter en ny støj-kildes fremkomst overvejes støj-dæmpende foranstaltninger, vil en række personer have haft et fald i affektionsværdi uden at være flyttet, og støj-dæmpningen vil

5. De teknologiske muligheder for støj-dæmpning vil normalt være til stede hos lejere i udlejnings-ejendomme, men disse vil ofte savne det fulde økonomiske incitament på grund af muligheden for fraflytning. Kun for ejerlejligheder synes både de teknologiske muligheder og det økonomiske incitament at imødekomme Sandmo's krav fuldt ud.

6. Den teoretiske litteratur (Michan (1971), Paul (1971) og Pearce (1976) gør meget ud af disse kontinuiteter i forbindelse med, om forbrugeren har en initialret til stilhed eller ej. Da forbrugeren ikke har og ikke kan have en sådan ret, forekommer denne diskussion ret overflødig, jfr. den kort-fattede diskussion hos Hjorth-Andersen (1976).

bevirke, at de genvinder deres fulde affektionsværdi – ændringerne i ejendoms-værdi vil i så fald undervurdere gevinsten.

Hidtidige empiriske undersøgelser

5. Medens der på det metodologiske plan, jfr. foregående afsnit, er nogen uenighed om nytten af ejendomsprisstudier til belysning af forurenings-spørgsmål, er der i væsentlig udstrækning enighed om de empiriske faldgruber. Tre relativt nye oversigter fremdrager således især følgende træk (Whitbread & Bird (1973), Pearce (1976), Mäler & Wyzga (1976), her citeret efter den sidst-nævnte):

(a) *Markedet skal være fuldkomment.* Denne betingelse er blevet stærkt understreget i den udenlandske litteratur, hvor gennemsigtheden er væsentlig mindre end i Danmark. Her i landet gør denne betingelse det vanskeligt at undersøge andet end parcelhuse. Markedet for lejligheder er for stærkt præget af restriktioner, og markedet for ejerlejligheder er endnu for uudviklet til at kunne anvendes til formålet, men kan muligvis anvendes sidenhen. Da Relsters undersøgelse (1975 b) af støjforholdene bl.a. gav til resultat, at støjgenerne opleves væsentligt forskelligt i parcelhuse og lejligheder, er der a priori grund til at tro, at resultater for parcelhusområdet *ikke* kan overføres til lejligheder.

(b) *Køberen må kende den objektive forureningskvalitet.* Dette er et centralt punkt, hvor studier over luftforureningens påvirkning af ejendomspriserne efter min opfattelse kommer til kort (se f.eks. Ridker og Henning (1967), Andersson og Crocker (1971), Wieand (1973)). For flystøj er det ligeledes et problem, da denne kan have en stærk variation. Vejstøj er derimod langt mere kontinuert. Det antages således, at køberne af de støjramte huse har gjort sig støjforholdene klart. Forudsætningen kunne belyses empirisk; der vides imidlertid kun lidt om, hvor omhyggelige folk er i deres indkøbsvaner, men køb af parcelhus foregår antagelig efter relativt grundige overvejelser. Et væsentligt punkt er her, at det afgørende ikke er, om et hus er støjramt efter en eller anden officiel bedømmelse. Det afgørende er, om den faktiske støj nedsætter køberens nytteværdi af huset. En kraftig støj i dagtimerne behøver ikke at genere en person, der selv ikke agter at opholde sig dér i dette tidsrum.

Sammenfattende medfører dette forhold antagelig, men ikke nødvendigvis, en undervurdering af støjgenerne.

Et mere specielt problem er, at den relevante forureningskvalitet ikke er støjniveauet på købstidspunktet, men støjniveauet i en årrække fremover. Ud fra en objektiv bedømmelse er dette forhold for vejstøj (men ikke for flystøj) i

et nogenlunde bebygget område af mindre betydning, da det objektive støjniveau fra en vej er ret ufølsomt over for ændringer i trafikmængden (Støj og Byplan 1971). Der vides intet om folks forventninger til den kommende støj-udvikling, men den mest plausible antagelse er vel, at folk lægger støjforholdene på købstidspunktet til grund.

Det kan indvendes, at det afgørende ikke er, at folk kender det faktiske støjniveau, men at de ikke kender de skadevirkninger, der følger med et bestemt støjniveau. Specielt kunne det tænkes, at folk ikke kunne overskue langtidspåvirkningen af støj. Relsters undersøgelse (1975 *b*) giver imidlertid intet belæg for denne opfattelse. I parcelhusområdet var psykiske lidelser ikke mere udbredt i støjramte end i rolige områder (men forskellen var signifikant i etageejendomme).

(c) *Ikke alle ejendomme må være påvirket på samme måde.* Forudsætningen er allerede klart præciseret i afsnit 3. Det er ejendommeligt, at problemet om den allesteds nærværende støj (Noise-pervasiveness) fortsat kan optage en plads i den teoretiske litteratur, når empiriske undersøgelser så tydeligt viser det uholdbare i denne antagelse (se SOU 1974: 60, Hjorth-Andersen 1977 *a*). For vejstøj er der faktisk ofte kun få hundrede meter fra højt støjniveau til den stilhed, som naboer, børn og hunde måtte tillade.

(d) *Hovedparten af folk må vurdere genen på samme måde.* Kvalitativt er dette forhold givetvist opfyldt: Støj af den relevante størrelsesorden opfattes utvetydigt negativt. Der er imidlertid en meget stor individuel variation i støjtølsomheden. I den svenske betænkning (SOU 1974: 60) er angivet, at selv for det højeste støjniveau er ca. 40 pct. ikke særlig stærkt generet. Relsters danske undersøgelse (1975 *a*) giver resultater, der ligger på linie hermed.

Det er svært at komme bort fra det faktum, at en betydelig procentdel af befolkningen er ret så upåvirkelig af støj. Det opstår derfor den mulighed, at støj ikke nødvendigvis påvirker ejendomspriserne overhovedet. Anser f.eks. 20 pct. af befolkningen i hovedstadsområdet støjen i nærheden af en motorvej for at være kun en mindre gene, medens der faktisk kun findes 1 pct. ejendomme med et sådant støjniveau, behøver forskellen i pris mellem støjramte og ikke-støjramte huse kun at være minimal.

Udover disse fire punkter fremhæver Whitbread og Bird (1973) især problemet omkring prioritering og øvrige salgsbetingelser af husene, men dette punkt er der i den foreliggende undersøgelse mulighed for at undersøge nærmere, jfr. afsnit 10.

Til slut skal et særligt forhold fremhæves. Det er således implicit forudsat at køb af et hus sker med beboelse for øje. Denne forudsætning anvendes i

anden sammenhæng af Groes og Møller (1977), medens Blomgren-Hansen og Knøsgaard (1977) antager, at det sker som en formueplacering. I sidstnævnte tilfælde bliver en prisforskel vanskeligere at fortolke, da der vides relativt lidt om, hvordan markedets forventninger om prisforskelle p.g.a. støj er.

6. De empiriske resultater for vejstøjen foreligger helt overvejende i form af upublicerede undersøgelser.⁷ Pearce (1976) resumerer dette materiale på følgende måde:

It is impossible to conclude that any significant connection between road traffic noise and property values has been established. At the moment, the number of empirical studies is too few to draw any conclusion even if those studies had all discovered a definite correlation. As it is, the few studies that exist are not in agreement.

Til dette kan føjes, hvad Pearce ikke har kendskab til, en svensk undersøgelse af Thomas Hammer (1974), som foreligger i en relativt kortfattet stencileret form. 118 faktiske salg i 2 områder blev underkastet en regressionsanalyse med 15 forklarende variable. Støjvariablene blev signifikante; den procentvise reduktion i en gennemsnitlig villas pris blev på ca. 4 pct. for et støjniveau på 57 dB (A), med en svag progressiv stigning til 20 pct. ved 71 dB (A).

Sammenfattende synes de ganske mange forsøg på at påvise en positiv effekt af vejstøjen på ejendomspriserne ikke hidtil at have givet særlig gode resultater, idet Hammers undersøgelser her kan udgøre undtagelsen. Resultaterne i næste afsnit må ses på baggrund af, at en eventuel effekt ikke er generelt påvist og muligvis ikke generelt eksisterer.

Et case-study: motorringvejen

7. Den grundlæggende tankegang i den empiriske fremgangsmåde er at udnytte, at datamaterialet for ejendomssalg i Danmark er betydeligt bedre end i udlandet. Fremgangsmåden med tværsnitsundersøgelser og regressionsanalyser stiller store krav ved dataindsamlingen. Da der her i landet foregår offentlige ejendomsvurderinger med 4-5 års mellemrum, blev det besluttet at tage udgangspunkt heri.⁸ Ejendomsvurderingerne tilsigter jo at sammenfatte alle de forskellige komponenter i et hus' værdi til en enkelt størrelse.

7. For flystøj er der derimod særlig grund til at fremhæve Roskill-kommissionens så kendte undersøgelse, se f.eks. Walters referat (1975). Resultatet af denne undersøgelse var, at såvel støjens styrke som områdets karakter og de støjramte huses prisklasse var afgørende for, hvor meget huspriserne faldt som følge af støjen.

8. De relevante vurderinger foregik d. 1/9-1956, 1/8-1960, 1/8-1965, 1/8-1969 og 1/4-1973.

Med udgangspunkt i ejendomsvurderingen i f.eks. 1969 – i det følgende kaldet E_{1969} – defineres dernæst en fiktiv pris FP_t :

$$FP_t = E_{1969} \times P_t,$$

hvor P_t betegner den generelle prisudvikling fra ejendomsvurderingen i 1969 til år t .

Alle huse antages således at være styret af den generelle prisudvikling i området. På tidspunkt t sælges huset til transaktionsprisen (salgsprisen) TP_t , og der defineres en støjprocent

$$SP_t = \left(1 - \frac{TP_t}{FP_t} \right) 100.$$

Dersom der før tidspunkt t er kommet en støjkilde, skal TP_t blive mindre end FP_t og støjprocenten følgelig positiv.

Datakravene ved denne fremgangsmåde er (1) ejendomsvurderingerne, (2) transaktionspriserne og (3) et udtryk for den generelle prisudvikling.

Det bemærkes, at ejendomsvurderingen principielt skal ligge før såvel støjildens fremkomst som forventningerne herom. I modsat fald kan ejendomsvurderingen tage fuldt hensyn til støjens værdiforringende virkning, og SP bliver automatisk nul. Om en sådan *vurderingseffekt* faktisk gør sig gældende, er vanskeligt at afgøre. Støj angives ikke som værdiforringende faktor i den »grønne« vurderingsvejledning fra 1968, og det samme indtryk er fået ved samtaler med embedsmænd i Statens Ligningsdirektorat.⁹

8. Ved udvælgelse af det støjramte område er man ikke frit stillet, men må tage hensyn til følgende bånd:

For det første forekommer det rimeligt at foretage den første undersøgelse af støjprocenten her i landet på et sted, hvor den må antages at være så stor som mulig. Dette taler for at anvende hovedstadsområdet, hvor antallet af støjramte huse i forhold til antal støjfølsomme personer er langt højere end i det øvrige land.

Det andet bånd vedrører det forhold, at det empirisk er væsentligt at anvende tilfælde, hvor ændringen i støjen er foregået relativt brat. I tilfælde af

9. Eksklusive ombyggede huse, jfr. afsnit 11 for en definition heraf, var stigningen i ejendomsværdi fra 1965-69 for de støjramte huse i gennemsnit på 51,2 pct. mod 50,5 pct. for hele området. De tilsvarende tal for 1969-73 var 40,1 pct. og 40,8 pct.

stadigt stigende støj gennem de sidste årtier bliver vurderingseffekten for vanskelig at gennemskue.

Det tredje bånd vedrører balancegangen mellem antal observationer og den sikkerhed, hvormed den generelle prisudvikling kan fastlægges. Jo længere tilbage i tiden, man går, desto flere salg vil der blive konstateret, men samtidig stiger vanskelighederne ved at fastlægge den generelle prisudvikling.

På denne baggrund blev motorringvejen i det vestlige København foretrukket. Vejen blev på den pågældende strækning (fra Buddingevej til Klausdalsbrovej i Gladsaxe kommune) udbudt i licitation i november 1965 og åbnet i november 1968. Et nærmere studium af vejens forhistorie gør det næsten sikkert, at ejendomsvurderingen i 1965 er upåvirket af den kommende motorvej, og sandsynligt, at ejendomsvurderingen i 1969 heller ikke har taget noget væsentligt hensyn hertil. Begrundelsen herfor er, at ejendomsvurderingerne fastlægges på basis af den konstaterede prisudvikling i de forskellige områder. Da der næppe kan have været mange salg mellem vejens åbning og vurderingsdatoen, vil den lokale vurderingsmyndighed næppe have haft mulighed for at observere en prisforskel p.g.a. støj.

Vejen er en motorvej med fire spor og højst tilladelig hastighed på 110 km/time. Der kører ca. 25-30.000 biler pr. døgn i begge retninger tilsammen på hverdage; i weekenden ca. halvt så mange (Københavns amtskommune 1976). Der foreligger en undersøgelse, lidt borte fra det udvalgte område, som angiver et støjniveau på 63 dB (A) på døgnbasis uden afskærmning og uden mellemliggende huse. Dette tal kan nok antyde, at vejen er en betydelig støjmæssig belastning, men må i øvrigt antages at variere fra hus til hus. Da det ville være alt for bekosteligt at foretage egentlige støjmålinger for hvert enkelt hus, blev husene i stedet opdelt i mere eller mindre støjramte. Den samlede population af huse blev afgrænset ved en linie, trukket ca. 80 m fra vejmidten eller ca. 60 m fra vejkanten.¹⁰ Denne population blev derefter opdelt i 1. og 2. parket, hvor 1. parket blev defineret som huse liggende direkte ud mod vejen uden noget mellemliggende hus, medens 2. parket blev defineret som resten. Huse, hvor der i forbindelse med vejanlægget blev foretaget delksproprietationer af grunden, er ikke medtaget i populationen, og det er andelsboligforeninger heller ikke. Opgjort på den måde kom populationen til at bestå af 119 huse i 1. parket og 160 huse i 2. parket.

10. Terminologisk anvendes begrebet *population* om alle de huse i det støjramte område, som kunne indgå i undersøgelsen. Det antal salg af huse i populationen, der er foregået i perioden, kaldes *samplet*.

9. Fra 1969 og fremefter foreligger der oplysninger om hvert eneste salg af fast ejendom i Danmark, som dels foreligger udskrevet i bøger, dels på magnetbånd.

Bøgerne med salg fra Gladsaxe kommune er stillet til rådighed fra Statens Ligningsdirektorat. Ud fra en liste over de relevante veje er de individuelle salg af støjramte huse i området fundet ved gennembladning. Denne fremgangsmåde betyder en fuldkommen overensstemmelse i definitionerne mellem det støjramte område og området som helhed, f.eks. med hensyn til, hvad der nærmere skal forstås ved »Frit salg«.

For Gladsaxe kommune blev der fra Datacentralen fremskaffet et bånd med salgene fra 4. kvartal 1972 til og med 1. halvår 1976. Derimod viste det sig desværre ikke muligt at fremskaffe båndet med oplysninger fra 1969 til 4. kvartal 1972.

I oplysningerne for det enkelte hus findes kun tal for den seneste vurdering (almindelig vurdering eller omvurdering). De almindelige vurderinger foreligger ikke i en datamatisk tilgængelig form. Fra Gladsaxe kommune blev der dernæst for populationen indhentet oplysninger om ejendoms- og grundværdierne fra de almindelige vurderinger i 1956, 1960, 1965, 1969 og 1973, medens det ikke var muligt at få tal for omvurderingerne.

10. Som tidligere bemærket har prioriteringsforholdene været et usikkerhedsmoment i de hidtil foretagne undersøgelser. Der er almindelig enighed om, at ikke kun husets pris, men også de øvrige salgsbetingelser har betydning for køberens dispositioner, specielt den kontante udbetaling og forrentningen af pantebrevene. Der er derimod uenighed om, hvorledes dette problem skal behandles. Blomgren-Hansen og Knøsgaard (1977) tager det yderstandpunkt, at alle pantebreve skal omregnes til kontantværdier, medens Groes og Møller (1977) når til det resultat, at forskelle i udbetalinger og rentesatser ikke fuldt ud påvirker salgsprisen.

Med de givne grunddata var det en let sag at beregne købesummens procentvise fordeling og de gennemsnitlige rentesatser for populationen og Gladsaxe kommune. Det viste sig her, at udbetalingen i procent af købesummen var 9,5 pct. for de støjramte huse mod 12,5 pct. i kommunen som helhed. Rentesatserne lå ligeledes svagt lavere. Forskellen synes dog at være så beskeden, at det ikke synes fornødent at foretage den ganske arbejdskrævende alternative beregning at overføre såvel hvert enkelt hus i det støjramte område som samtlige øvrige huse i Gladsaxe til kontantpriser. Dertil kommer, at perioden før 1973 under alle omstændigheder måtte behandles mere summarisk.

I det følgende anvendes den ukorrigerede salgspris, hvorved støjprocenterne i det konkrete tilfælde vil blive svagt undervurderede.

11. Ombygningerne i det støjramte område kan deles i 2 grupper: de små og de store. De små ombygninger, der beløb sig til mindre end 10.000 kr. i 1967 stigende til 25.000 kr. i 1975, registreres ikke. Der er imidlertid ingen grund til at tro, at de ikke skulle fordele sig jævnt på det støjramte område og Glad-saxe som helhed, hvorfor de ikke skal diskuteres yderligere.

De store ombygninger i det støjramte område kan imidlertid på grund af den anvendte beregningsmetode, jfr. afsnit 7, få afgørende betydning, hvilket ses af følgende, antageligt ganske realistiske, eksempel: Et hus blev i 1969 vurderet til 200.000 og havde i 2'h. 1972 en fiktiv pris på 280.000. Dersom imidlertid huset i 1970 blev ombygget for 100.000, er det ganske tænkeligt, at det i 2'h. 1972 blev solgt for 380.000. Støjprocenten vil da blive $1 - TP_t / (FP_t) = 1 - 380.000 / 280.000 = -38\%$. Ikke alene vil støjprocenten således blive negativ til trods for, at huset uden ombygning blot havde fulgt den almindelige prisudvikling, men rent numerisk bliver tallet så stort, at blot relativt få af den slags ombygninger vil påvirke de fundne resultater kraftigt.

For at imødegå dette fænomen blev ombyggede huse i det støjramte område ikke medtaget. »Ombyggede huse« blev her defineret ved at opfylde et ud af to følgende kriterier: For det første, at de i perioden havde været udsat for omvurderinger, forstået derved, at det for ejendommen angivne vurderingsår ikke faldt sammen med årene for de almindelige vurderinger, og for det andet, at grundværdien udgjorde mere end halvdelen af ejendomsværdien, i hvilket tilfælde risikoen for tilbygninger syntes stor.

Dermed være dog ikke sagt, at problemet omkring ombygningerne er totalt elimineret.¹¹ Større ombygninger kan godt foregå på relativt udbyggede grunde hvorved de ikke bliver udelukket ved det andet kriterium. Dersom ombygningen finder sted i året før den almindelige vurdering, vil der ikke blive foretaget en særskilt omvurdering, hvorved heller ikke det første kriterium vil opfange dette.

Da hensigten er at sammenholde prisudviklingen for de støjramte huse med prisudviklingen for området som helhed, jfr. afsnit 7, er det følgelig nødvendigt at anvende et indeks for prisudviklingen uden ombygninger, når de støjramte huse er opgjort uden ombygninger. Det viste sig imidlertid, at et

11. Der er en indikation for, at dette faktisk ikke er tilfældet. Uden ombygninger i den her definerede forstand steg den gennemsnitlige ejendomsværdi fra 1969 til 1973 med 40,2 pct., men i et enkelt tilfælde med 82,5 pct.

indeks, hvor ombygningerne var udelukket, kun gav en anelse højere værdier end det almindelige indeks med ombygninger.

12. Konstruktionen af et prisindeks for området byder på en række tekniske problemer, hvorom der skal henvises til Hjorth-Andersen (1977 *b*). Her skal blot de væsentligste træk fremhæves.

For det første må man vælge, om indekset for prisudviklingen skal beregnes ud fra enkelte huse med værdi eller antal som vægtgrundlag. I gennemsnit gav en vægtning med antallet en værdi for prisindekset, der for 2. halvår 1973 til 1. halvår 1976 lå ca. 1,5 pct. højere end en vægtning med værdi.

For det andet må man vælge mellem Gladsaxe vurderingskreds og Gladsaxe kommune som område, idet vurderingskredsen er en del af kommunen. Værdierne for vurderingskredsen lå ca. 3,5 pct. lavere end værdierne for kommunen.

Det er næppe muligt at give en teoretisk begrundelse for disse valg, men i de faktiske udregninger er i begge tilfælde anvendt de værdier, der vil give den laveste værdi for den fiktive prisudvikling og dermed for støjprocenten.

For det tredje er det en mulighed at foretage udregninger for den fiktive pris med to indeks, et for store og et for små huse, hvor store og små huse defineres som værende over hhv. under den gennemsnitlige ejendomsvurdering i 1969. Disse indeks må dog karakteriseres som værende ret usikre, dels p.g.a. ejendomsvurderingerne, dels p.g.a. det lave antal observationer. I tabel 1 er de faktiske værdier for prisudviklingen angivet i forhold til 3 forskellige vurderinger.

13. I tabel 2 er hovedresultaterne fra beregningerne med udgangspunkt i de 3 forskellige vurderinger vist.

Et første karakteristisk træk ved tabellen er den klare systematiske forskel mellem resultaterne i 1. og 2. parket, hvilket naturligvis styrker tilliden til, at det faktisk er et udtryk for støjen, der er fundet, og ikke et tilfældigt statistisk fænomen. For 2. parket må resultaterne siges at afvige så lidt fra nul, at de jævnt hen må betragtes som insignifikante. Dermed være ikke sagt, at støjprocenten faktisk er nul, jfr. nedenfor, men blot at den ikke er konstateret positiv.

Et andet karakteristisk træk er den betydelige systematik for resultaterne i 1. parket. Lægges 1969-vurderingen med det største antal observationer til grund, ses støjprocenten at være 4,5 ved en beregning med et indeks, og 8,3 ved en beregning med to indeks. De øvrige resultater afviger ikke synderligt herfra. 1973-vurderingen giver resultater, der ligger helt på linie hermed, og det

TABEL 1: *Indeks for prisudviklingen i Gladsaxe kommune i forhold til 3 ejendoms-vurderinger*

	1965-vurdering			1969-vurdering			1973-vurdering		
	Gns.	Små	Store	Gns.	Små	Store	Gns.	Små	Store
1969,1	1,55	1,68	1,50	1,03	1,11	1,01			
1969,2	1,58	1,71	1,53	1,05	1,14	1,02			
1970,1	1,72	1,86	1,67	1,14	1,23	1,11			
1970,2	1,78	1,93	1,73	1,18	1,28	1,15			
1971,1	1,87	2,03	1,81	1,24	1,34	1,21			
1971,2	1,90	2,06	1,84	1,26	1,36	1,23			
1972,1	1,97	2,13	1,91	1,31	1,42	1,28			
1972,2	2,09	2,26	2,03	1,40	1,51	1,37			
1973,1	2,18	2,36	2,11	1,45	1,57	1,42			
1973,2	2,33	2,43	2,30	1,54	1,59	1,52	1,11	1,14	1,08
1974,1	2,54	2,57	2,40	1,69	1,72	1,58	1,18	1,21	1,13
1974,2	2,50	2,59	2,45	1,67	1,73	1,63	1,19	1,23	1,16
1975,1	2,54	2,74	2,46	1,69	1,80	1,62	1,23	1,30	1,16
1975,2	2,71	2,88	2,61	1,80	1,93	1,72	1,30	1,36	1,23
1976,1	2,88	3,05	2,80	1,92	2,04	1,86	1,39	1,44	1,33

KILDE: Hjorth-Andersen (1977 b).

samme gør 1965-vurderingen, når hensyn tages til den usikkerhed, der er forbundet med konstruktionen af så lang en tidsrække for områdets prisudvikling.

Det bemærkes, at der er tale om gennemsnitstal for støjprocenten. En opdeling i store og små huse gav negative værdier for støjprocenten for de store huse. På grund af såvel ombygningseffekten som vanskelighederne ved at konstruere et indeks for store og små huse skal der ikke lægges vægt på denne systematik, men resultaterne skal vurderes ud fra de anførte gennemsnitsværdier.

I tabel 2 er ligeledes angivet spredningen på gennemsnittet, uden at det dog er hensigten at foretage egentlige tests. Dels er spredningen givetvis overvurderet, da blot en enkelt ombygning, der ikke er udelukket, vil påvirke spredningen kraftigt. Dels er det klart, at medens der i tabel 2 er tilstræbt en mindsteværdi for støjprocentens gennemsnit, vil et mere centralt skøn for gennemsnittet i form af f.eks. et højere indeks ikke i nævneværdig grad påvirke spredningen. At forvente stærkt signifikante resultater med en overvurderet spredning og en undervurdering af skønnet for middelværdien er nok for meget forlangt.

På baggrund af dette – hvad angår observationer relativt spinkle materiale – synes resultatet at pege på en støjprocent på mindst 5 for husene i 1. parket, medens en signifikant støjprocent ikke har kunnet påvises for 2. parket. Begge resultater må ses på baggrund af,

TABEL 2: *Oversigt over støjprocenter*

Beregning med udgangs- punkt i	Parket 1			Parket 2		
	SP	S	N	SP	S	N
<i>1965-vurderingen</i>						
1 indeks	1,4	5,9	17	-1,5	2,6	30
2 indeks	5,3	-	17	-0,4	-	30
<i>1969-vurderingen</i>						
1 indeks	4,5	2,8	19	-1,6	2,2	30
2 indeks	8,3	-	19	-0,5	-	30
<i>1973-vurderingen</i>						
1 indeks	4,4	3,4	10	1,3	2,0	15
2 indeks	7,0	3,5	10	2,1	-	15

ANM: Støjprocenten er, jfr. afsnit 7, defineret som

$$SP_t = \left(\frac{1 - TP_t}{FP_t} \right) \times 100,$$

hvor FP_t er produktet af ejendomsværdien i år x og P_t udtrykker udviklingen i det generelle prisniveau fra år x til periode t . Værdierne af P_t fremgår af tabel 1. S står for spredningen på gennemsnittet. N for antal observationer.

at der systematisk har været forsøgt at fremskaffe minimumstal for støjens påvirkning. De vigtigste årsager til denne minimumsvurdering skal kort resumeres:

I De metodemæssige

- Sælger kan tillægge støjen større betydning end køber, jfr. afsnit 4.
- Køber kan have undervurderet støjens gener, jfr. afsnit 5.
- Der sammenlignes med den gennemsnitlige støj i området og ikke med et stille område.

II De tekniske

- Vurderingseffekten, jfr. afsnit 7.
- Prioriteringen, som i det konkrete tilfælde antageligt vil betyde en svagt højere støjprocent, af størrelsesordenen 1 pct., afsnit 10.
- Ombygningseffekten, afsnit 11.
- Det anvendte prisudtryk giver den lavest mulige støjprocent. Et alternativt udtryk kunne have givet væsentlig større støjprocent (op til 10 pct.), afsnit 12.

14. Det centrale spørgsmål, om støjen omkring motorvejen bør dæmpes, er politisk blevet besvaret bekræftende af Københavns amtsråd i 1977, idet der tænkes anvendt et let støjværn. Problemet er herefter, om denne foranstaltning efterfølgende kan vurderes som berettiget.¹² Udover muligheden for at

12. Der ses i denne artikel helt bort fra de relativt let gennemskuelige spørgsmål om konsekvenserne for indkomstfordelingen.

bygge et let støjværn findes der ligeledes en mulighed for at bygge et svært støjværn.

Benefits ved støjreduktionen er beregnet på følgende måde: Det svære støjværn vil givetvis dæmpe støjen under de 55 dB (A), som er den officielle grænse for et utilfredsstillende støjmiljø. Det antages derfor, at husejerne vil få de fulde benefits, der som argumenteret i forrige afsnit kan sættes til mindst 5 pct. Der kan imidlertid anføres to forbehold ved umiddelbart at anvende de omtalte 5 pct. For det første, som særligt fremhævet af Pearce (1972), at støjprocenten meget vel kunne tænkes at stige igennem tiden. Da der imidlertid overalt er anvendt minimumsmål, og da det empiriske materiale er for spinkelt til at kunne fastlægge en sådan udviklingstendens, skal de 5 pct. fastholdes.

Det andet forhold vedrører, at omkostningerne ved støjreduktion må måles i kontantpriser, hvorfor det ligeledes er nødvendigt at omregne benefits til kontantværdier. Sættes et hus i 1977 i det pågældende område til ca. 500.000 kr., vil med nogenlunde rimelige forudsætninger kontantværdien kunne sættes til 345.000 kr.¹³ Den enkelte husejer i 1. parket får således i gennemsnit en benefit på mindst 5 % af 345.000 = 17.250. Med ca. 150 huse i 1. parket (tallet er lidt større end populationen, først og fremmest p.g.a. andelsboliger) bliver de samlede benefits 2,5 mill. kr. Der ses bort fra husejerne i 2. parket og i det konkrete tilfælde er det rimeligt at antage, at ingen udenforstående vil have fordel af støjdæmpningen.

De direkte benefits ved anvendelse af den lette støjskærm kendes ikke eksakt, men den omtalte lette støjskærm medfører en reduktion af støjen på omkring halvdelen af den reduktion, som den svære støjskærm medfører. Da benefits ved en reduktion af de første decibel må antages at være (væsentlig) større end ved de sidste, betyder dette, at benefits ved et forsigtigt skøn ved den lette støjskærm kan sættes til mindst det halve af en svær støjskærm. I tabel 3 er oplysningerne resumeret.

I tabel 3 er det såkaldte benefit-cost forhold angivet tillige med den absolutte forskel mellem de to størrelser. Den lette støjskærm synes ud fra begge kriterier at være fordelagtig. At den lette støjskærm isoleret betragtet vil være fordelagtig, vil yderligere blive bestyrket, hvis 2. parket tillægges en vis, mindre værdi. Da der må antages at være andre områder i amtet, der fordelagtigt kan støjdæmpes, og da amtets midler til støjdæmpning må antages at være knappe, skal der lægges afgørende vægt på benefit-cost forholdet. Det er

13. Beregnet ud fra, en kontant udbetaling på 10 pct., 50 pct. overtagne prioriteter til kurs 70 og 40 pct. sælgerpantebreve til kurs 60.

TABEL 3: *Virkningerne af de 2 støjskærme*

	Reduktion i dB(A)	Omk. = C i mill. kr.	Benefits = B i mill. kr.	$\frac{B}{C}$	B - C mill. kr.
Let støjskærm	4- 6	ca. 0,83	> 1,25	> 1,51	> 0,68
Svær støjskærm	10-12	ca. 5,00	> 2,50	> 0,50	> -2,5

ANM.: Benefits er i tabellen angivet ved undergrænsen.

KILDE: For den lette støjskærm: Københavns amtskommune (1976).

For den svære støjskærm: SOU 1974: 60, jfr. Hjorth-Andersen (1977 b).

imidlertid et problem ved tabel 3, at konklusionen kan ændre sig, hvis der benyttes en større værdi for benefits end undergrænsen.

Lad os i det følgende betragte differensinvesteringen ved i stedet for en let støjskærm at anvende en svær støjskærm. Lad benefits ved den svære støjskærm være 2,5 mill. $\times q$, hvor q er en faktor, der kan antage værdier mellem 1 og 2. $q = 1$ svarer til den anvendte undergrænse svarende til en gennemsnitlig støjprocent på 5, medens $q = 2$ kan betragtes som en overgrænse svarende til en støjprocent på ca. 10, jfr. konklusionen i det foregående afsnit. Lad dernæst k angive den brøkdelt, som benefits ved den lette støjskærm udgør af benefits ved den svære støjskærm. Som argumenteret foran må vi have $\frac{1}{2} \leq k \leq 1$. For at differensinvesteringen skal være fordelagtig, skal vi da have for dens B/C-forhold:¹⁴

$$\frac{\Delta B}{\Delta C} = \frac{2,5q - 2,5qk}{5,00 - 0,83} \geq 1 \quad \text{eller} \quad q(1 - k) \geq 1,67$$

Da q højest kan blive 2, og $1 - k$ højest en halv, vil differensinvesteringen ikke kunne blive fordelagtig. Det bemærkes, at denne konklusion næppe forrykkes, dersom der tillægges 2. parket visse benefits ved støjdæmpning; da såvel det lette som det svære støjværn må antages at betyde, at husene kun bliver støjramt i et ubetydeligt omfang, må *ændringen* i benefits ved overgangen fra det lette til det svære støjværn blive tæt på nul.

Sammenfattende synes det at kunne konkluderes, at beslutningen i Københavns amtsråd om overhovedet at foretage støjafskærmning på det pågældende område var samfundsmæssigt velbegrunderet. Det forekommer overvejende sandsynligt, at beslutningen om at vælge en mellemløsning i form af en let støjskærm ligeledes var velbegrunderet.

14. Dette er en forsigtig formulering til fordel for den svære støjskærm. Lægges netop B/C-forholdet til grund, kan det meget nemt argumenteres, at dette forhold ved alternative henvendelser i amtet er større, måske endda væsentligt større end én.

En kommentar til den danske støjpolitik

15. Som omtalt i indledningen har den danske støjpolitik i det væsentlige bestået i forebyggelse af nye støjgener, medens der fra centralt hold ikke er foretaget støjdæmpning af betydning. I en række vejledninger er det blevet fastslået, at den officielle målsætning for rene boligkvarterer består i overholdelse af 55 dB(A) udendørs, svarende til ca. 30 dB(A) indendørs. (Miljøstyrelsen 1974 *a*; 1974 *b*; 1976). En sådan politik rejser to væsentlige problemer.

Det første består i, at der helt åbenbart er tale om en lidet rationel anvendelse af de midler, der kan afsættes til støjbekæmpelse. I stedet for kun at sikre acceptable støjforhold for nyanlæg af veje og boliger må en rationel støjpolitik betragte forholdene i et bestemt område under ét og vurdere, hvorledes midlerne bedst kan anvendes; ofte vil eksisterende støjgener kunne fjernes eller mildnes for beskedne beløb, medens de sidste decibel også for nyanlæg kan være bekostelige.

Det andet problem er, om det er hensigtsmæssigt at opretholde 55 dB(A)-målsætningen selv for nyanlæg. Målsætningen er ikke formuleret på basis af medicinske undersøgelser eller fremkommet som et resultat af intense politiske overvejelser, men udarbejdet af embedsmænd som en »rimelig« målsætning.

Resultaterne af den empiriske analyse antydede, at borgerne i det konkrete tilfælde var villige til at betale for en vis støjdæmpning, men næppe for en totaldæmpning. Resultatet kan imidlertid ikke direkte belyse spørgsmålet om 55 dB(A)-målsætningen, da den svære støjskærm antagelig som anført betyder en overopfyldelse af dette mål.

Spørgsmålet bliver herefter, i hvilken udstrækning det konkrete resultat kan belyse ønskværdigheden af den opstillede målsætning. Det må her erindres, at i det konkrete tilfælde var der 2 væsentlige forhold, der begge talte til fordel for relativt store benefits og dermed en relativ høj grad af støjdæmpning:

For det første, at støjprocenten må antages at være større i store bysamfund, hvor antallet af støjfølsomme i forhold til antal støjramte huse er stort.

For det andet, at området var ganske tætbebygget udelukkende med parcelhuse. I praksis vil der ofte være mellemliggende støjfølsom bebyggelse, som det dog er teknisk nødvendigt at støjdæmpe, hvis man samtidig ønsker at støjdæmpe parcelhusene. Omkostningerne bliver derved de samme, medens benefits falder proportionalt med antallet af støjdæmpede huse. Anvendes undergrænsen for benefits, ville en nedskæring af antal støjdæmpede huse på en trediedel eller mere betyde, at end ikke den lette støjskærm ville give noget samfundsmæssigt overskud. Det må derfor betragtes som altovervejende sand-

synligt, at borgerne ikke generelt er villige til at betale for 55 dB(A)-målsætningen.

Litteratur

- ANDERSEN, JR., ROBERT J. og THOMAS D. CROCKER. 1971. Air Pollution and Residential Property Values. *The Review of Economics and Statistics*, pp. 171-180.
- BLOMGREN-HANSEN, NIELS og JAN KNØSGAARD. 1977. *Boligmarkedet i den pengepolitiske transmissionsmekanisme*. Stencileret notat fra Danmarks Nationalbank.
- FREEMAN III, A. MYRICK. 1973. Air Pollution and Property Values: A Methodological Comment. *Review of Economics and Statistics*, pp. 415-16.
- GROES, NILS og MICHAEL MØLLER. 1977. Priser på huse og grunde. *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, nr. 3.
- HAMMER, THOMAS. 1974. *Trafikemissioners inverkan på villapriser*. Stencileret. Solna.
- HJORTH-ANDERSEN, CHR. 1976. *Måling af vejstøjens påvirkning af parcelhuspriserne*. Cykelafdelingens memo nr. 38. Københavns Universitets Økonomiske Institut.
- HJORTH-ANDERSEN, CHR. 1977 a. Dansk støjpolitik. *Juristen og Økonomen*, nr. 8.
- HJORTH-ANDERSEN, CHR. 1977 b. *En cost-benefit analyse af et vejstøjprojekt*. Cykelafdelingens memo nr. 49. Københavns Universitets Økonomiske Institut.
- HOCH, IRVING. 1974. Interurban differences in the quality of life. I *Transport and the Urban Environment*, red. I. G. Rothenberg og Ian Heggie. London.
- Københavns amtskommune. 1976. *Rapport vedrørende forsøgsopstilling af støjskærm ved Motorringvejen*.
- Miljøstyrelsen. 1974 a. *Miljøhensyn ved planlægning*. Vejledning nr. 2 1974. København.
- Miljøstyrelsen. 1974 b. *Ekstern støj fra virksomheder*. Vejledning nr. 3. København.
- Miljøstyrelsen. 1976. *Miljøplanforudsætninger*. 4. delrapport. Vejledning og signaturer til støj kortplanlægning. København.
- MISHAN, E. J. 1971. Pangloss on Pollution. *Swedish Journal of Economics*, bd. 73 (1).
- MÅLER, KARL-GÖRAN og RONALD E. WYZGA. Se OECD 1976 a.
- OECD. 1972. *Problems of Environmental Economics*. Paris.
- OECD. 1976 a. *Economic Measurement of Environmental Damage - A Technical Handbook*. Paris.
- OECD. 1976 b. *Social Cost of Noise*. Paris.
- PAUL, M. E. 1971. Can Aircraft-Noise be Measured in Money? *Oxford Economic Papers*, bd. 23 (3) pp. 297-322.
- PEARCE, DAVID. 1972. Se OECD 1972.
- PEARCE, DAVID. 1976. Se OECD 1976 b.
- RELSTER, ELSE. 1975 a. *Traffic Noise Annoyance*. Lyngby.
- RELSTER, ELSE. 1975 b. *Støjgener fra vejtrafik*. Utrykt licentiatafhandling. København.
- RIDKER, RONALD G. og JOHN A. HENNING. 1967. *The Determinants of Residential Property*

synligt, at borgerne ikke generelt er villige til at betale for 55 dB(A)-målsætningen.

Litteratur

- ANDERSEN, JR., ROBERT J. og THOMAS D. CROCKER. 1971. Air Pollution and Residential Property Values. *The Review of Economics and Statistics*, pp. 171-180.
- BLOMGREN-HANSEN, NIELS og JAN KNØSGAARD. 1977. *Boligmarkedet i den pengepolitiske transmissionsmekanisme*. Stencileret notat fra Danmarks Nationalbank.
- FREEMAN III, A. MYRICK. 1973. Air Pollution and Property Values: A Methodological Comment. *Review of Economics and Statistics*, pp. 415-16.
- GROES, NILS og MICHAEL MØLLER. 1977. Priser på huse og grunde. *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, nr. 3.
- HAMMER, THOMAS. 1974. *Trafikemissioners inverkan på villapriser*. Stencileret. Solna.
- HJORTH-ANDERSEN, CHR. 1976. *Måling af vejstøjens påvirkning af parcelhuspriserne*. Cykelafdelingens memo nr. 38. Københavns Universitets Økonomiske Institut.
- HJORTH-ANDERSEN, CHR. 1977 a. Dansk støjpolitik. *Juristen og Økonomen*, nr. 8.
- HJORTH-ANDERSEN, CHR. 1977 b. *En cost-benefit analyse af et vejstøjprojekt*. Cykelafdelingens memo nr. 49. Københavns Universitets Økonomiske Institut.
- HOCH, IRVING. 1974. Interurban differences in the quality of life. I *Transport and the Urban Environment*, red. I. G. Rothenberg og Ian Heggie. London.
- Københavns amtskommune. 1976. *Rapport vedrørende forsøgsopstilling af støjskærm ved Motorringvejen*.
- Miljøstyrelsen. 1974 a. *Miljøhensyn ved planlægning*. Vejledning nr. 2 1974. København.
- Miljøstyrelsen. 1974 b. *Ekstern støj fra virksomheder*. Vejledning nr. 3. København.
- Miljøstyrelsen. 1976. *Miljøplanforudsætninger*. 4. delrapport. Vejledning og signaturer til støj kortplanlægning. København.
- MISHAN, E. J. 1971. Pangloss on Pollution. *Swedish Journal of Economics*, bd. 73 (1).
- MÅLER, KARL-GÖRAN og RONALD E. WYZGA. Se OECD 1976 a.
- OECD. 1972. *Problems of Environmental Economics*. Paris.
- OECD. 1976 a. *Economic Measurement of Environmental Damage - A Technical Handbook*. Paris.
- OECD. 1976 b. *Social Cost of Noise*. Paris.
- PAUL, M. E. 1971. Can Aircraft-Noise be Measured in Money? *Oxford Economic Papers*, bd. 23 (3) pp. 297-322.
- PEARCE, DAVID. 1972. Se OECD 1972.
- PEARCE, DAVID. 1976. Se OECD 1976 b.
- RELSTER, ELSE. 1975 a. *Traffic Noise Annoyance*. Lyngby.
- RELSTER, ELSE. 1975 b. *Støjgener fra vejtrafik*. Utrykt licentiatafhandling. København.
- RIDKER, RONALD G. og JOHN A. HENNING. 1967. *The Determinants of Residential Property*

- Values with Special Reference to Air Pollution. *The Review of Economics and Statistics*.
- SANDMO, AGNAR. 1973. Public Goods and the Technology of Consumption. *Review of Economic Studies*, bd. 55 (2) pp. 517-28.
- Statens Ligningsdirektorat. 1968. *Vurderingsvejledning*. 2. udg. København.
- Statens offentliga utredningar*. 1974. Vägtrafikbullar, nr. 60, Stockholm.
- Støj og Byplan. 1971. Optrykt bl.a. i *Forureningsrådets publikation* nr. 26: Veje og jernbaner. København 1972.
- WALTERS, A. A. 1975. *Noise and Prices*. Oxford.
- WHITBREAD, M. OG HEATHER BIRD. 1973. Rent, Surplus and the Evaluation of Residential Environments. *Regional Studies*, 7, pp. 193-223.
- WIEAND, KENNETH F. 1973. Air Pollution and Property Values: A Study of the St. Louis Area. *Journal of Regional Science*, bd. 13 (1) pp. 91-95.