



Statens vegvesen

Boligpriser og nærføringsulemper

-Verdireduksjon på grunn av nærføringsulemper fra veg



REFERANSESIDE		TEKNISK RAPPORT	
 <p>Postadresse : Postboks 222 Økern, 0510 Oslo</p> <p>Besøksadresse : Haslevangen 15, Oslo</p> <p>Telefon : (+47) 23 12 80 00</p> <p>Telefaks : (+47) 23 12 80 01</p> <p>Foretaksnr : NO 985 615 810 MVA</p>		SAK/OPPGAVE (tittel) Boligpriser og nærføringsulemper Statens Vegvesen -Vegdirektoratet	
		SAKSBEARBEIDER(E) Cand. Agric. Borgny Hatlestad Professor Jon Strand Dr. Polit. Tao Zhang	
		OPPDRAGSGIVER(E) Statens Vegvesen -Vegdirektoratet	
ARKIVREFERANSE	DATE	OPPDRAGSGIVER/ES REF.	OPPLAG
-	03.05.2004		3
GRADERING	PROSJEKTNR.	PROSJEKTANSVARLIG	ANTALL SIDER
-	10247	Borgny Hatlestad	
ELEKTRONISK LAGRET SOM J:\E-CO Tech\Oppdrag\Prosjekt 2003\10247 Norsk modell - Vegdirektoratet\Rapport\Boligpriser og nærføringsulemper.doc		AVDELING Rådgivning	
	KVALITETSSIKRING	AVDELINGSLEDER	
	Dr. Ståle Navrud	Borgny Hatlestad	
REFERAT (sammendrag) Formålet med prosjektet er å dokumentere hvordan nærføringsulemper fra veg virker inn på boligprisene. Dokumentasjonen skal gi forutsigbare og konsistente svar på reduksjoner i boligprisen, som en utvidelse eller et nybygg av veganlegg medfører. En nasjonal Eiendomsprisstudie (Hedonic Price metoden) viste at støynivået var den eneste stabile og konsistente indikatoren på nærføringsulemper. Effekten av støy var størst for gruppen "Boliger med lav markedspris i spredtbygd strøk (definert som under 2 millioner kr i Oslo og Akershus, og 1.5 millioner kr i resten av landet). Boligprisreduksjonen var her 1.06 prosent per dBA økt utendørs støynivå i intervallet 55 -70 dBA. Effekten på "Boliger med høy markedspris (over 2 / 1.5 millioner kr)" og "Boliger med lav markedspris i tettbygd strøk var henholdsvis 0.78 og 0.30 % boligverdireduksjon per dbA økning i støynivået. For støynivåer under 55 dBA ble det ikke funnet effekter på boligprisen. Boligprisreduksjonen er altså størst for "normale" boliger i spredtbygde strøk, som samtidig er det hyppigste anvendelsesområdet for en slik modell. Når datamaterialet øker bør det gjennomføres nye modellkjøringer, spesielt for spredtbygde strøk, for å øke sikkerheten av dette anslaget.			
EMNEORD			
EIGENVALGTE	Nærføringsulemper, normert ertstatning, eiendomspriser, støy, eiendomsprisstudie (Hedonic price metoden)		

FORORD

Uklare rettsregler og sprikende rettspraksis gjør det vanskelig å inngå avtaler om grunnerverv i tilfeller hvor nærføringsulempes (støy, luftforurensning, forsøpling, redusert utsikt, økt innsyn og estetisk forringelse) er et vesentlig element i forhandlingene. Statens vegvesen har derfor satt i gang et prosjekt for om mulig å utvikle av en modell for utmåling av erstatning for nærføringsulempes.

En eventuell erstatning for nærføringsulempes skal knytte seg til ekspropriatens økonomiske tap. Her i landet er det gjort få undersøkelser på sammenhengen mellom nærføringsulempes og reduksjonen i markedsverdi på boligeiendommer der en får fram endring i boligprisene i forhold til endring i støynivå. På oppdrag fra Vegdirektoratet har E-CO Tech as v/cand. agric Borgny Hatlestad, professor Jon Strand, dr.polit. Tao Zhang og dr. Ståle Navrud brukt Statistisk sentralbyrås boligprisdatabase og Statens vegvesens VSTØY database for gjennomføring av en undersøkelse av hvordan nærføringsulempes fra veg virker inn på boligprisene. Ved bruk av Eiendomsprismetoden (Hedonic Price metoden) brukes statistiske regresjonsanalyser til å identifisere de viktigste variable som påvirker boligprisen i nærheten av veger. Videre dokumenteres størrelsesorden på endringene i boligprisene.

Oslo, august 2005.
Utbyggingsavdelingen
Plan- og eiendomsseksjonen

INNHOLDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	5
1 INNLEDNING	7
1.1 FORMÅL	7
1.2 OMFANG.....	7
2 BAKGRUNN	8
3 METODIKK.....	9
4 BESKRIVELSE AV DATAMATERIALET.....	10
4.1 BESKRIVELSE AV DATA SOM INNGÅR I SSB’S BOLIGDATAMATERIALE..	10
4.2 BESKRIVELSE AV DET ANVENDTE DATAMATERIALET FRA STATENS VEGVESEN	13
4.3 BESKRIVELSE AV UTVALGT DATASETT	16
5 RESULTATER	22
6 KONKLUSJONER	37
7 REFERANSER	39

SAMMENDRAG

Formålet med prosjektet er å dokumentere hvordan nærføringsulemper fra veg virker inn på boligprisene. Dokumentasjonen skal gi forutsigbare og konsistente svar på reduksjoner i boligprisen, som en utvidelse eller et nybygg av veganlegg medfører.

Ved bruk av Eiendomsprismetoden (Hedonic Price metoden) forsøker vi gjennom statistiske regresjonsanalyser å identifisere de viktigste variable som påvirker boligprisen i nærheten av veianlegg. Regresjonsanalysene blir kjørt på data fra en kombinasjon av to databaser, SSBs boligprisdatabase og Statens vegvesens VSTØY database.

Fordelen med den norske modellen kontra den svenske er at den baserer seg på en analyse av kun ett stort datamateriale (8000 observasjoner) istedenfor en rekke mindre studier med varierende metodikk. Dette gjør det i Norge mulig å lage en tabell med konsistente og sikrere anslag for boligverdireduksjonen ved ulike støynivå for ulike typer boliger i tettbygde og spredtbygde strøk. I den svenske modellen opererer en med ulik boligverdireduksjon avhengig av støynivå, hvor stor del av veianlegget som er synlig fra boligen, nivået på verdien av boligen, om den ligger i tettbygd eller spredtbygd strøk.

Ulike versjoner av samme type variable ble prøvd ut i denne norske Eiendomsprisstudien, men de eneste variable som hadde en stabil, signifikant effekt med riktig fortegn var beregnet utendørs støynivå, nivået på boligens eiendomsverdi og om den lå i tettbygd eller spredtbygd strøk. Andre variable enn støy, som også beskriver påvirkningen fra veianlegget på boligprisen, var ustabile. Graden av sikt mot vei fra boligen, skjermingsgrad og avstanden til veien er ustabile indikatorer for nærføringsulemper ved at de ofte ikke har signifikant effekt og/eller har feil fortegn i modellkjøringene. Dessuten er for eksempel variabelen "avstand" korrelert med støynivået, da avstand til veien brukes for å beregne støynivået i VSTØY-databasen. På bakgrunn av dette vil vi derfor bruke støy som indikator for de samlede nærføringsulempene ved veganlegg.

Gitt datamaterialet vi hadde til rådighet anbefaler vi en modell hvor boligverdireduksjonen per dBA er stabil og konstant i intervallet 55–70 dbA utendørs støynivå. Effekten på boligprisen varierte innenfor hver av følgende tre grupper boliger:

Type bolig og beliggenhet	Prosentvis reduksjon i boligpris ved en økning i utendørs støynivå på 1 dBA i intervallet 55-70 dBA
Boliger med <i>høy</i> markedspris, i både tettbygd og spredtbygd strøk (definert som <i>over</i> 2 millioner kr i Oslo og Akershus, og 1.5 millioner kr i resten av landet).	0.78
Boliger med <i>lav</i> markedspris i <i>tettbygd</i> strøk (<i>under</i> 2 / 1.5 millioner kr)	0.30
Boliger med <i>lav</i> markedspris i <i>spredtbygd</i> strøk (<i>under</i> 2 / 1.5 millioner kr)	1.06

For støynivåer under 55 dBA ble det ikke funnet effekter på boligprisen.

Til tross for et omfattende samlet datamateriale, ville det vært ønskelig med data for flere boliger i spredtbygde strøk. Det er også i spredtbygde strøk at denne modellen for utmåling av erstatning for nærføringsulemper vil ha sin største anvendelse. Det pågående arbeidet med å omgjøre kilometreringspunkter i VSTØY til GAB-numre slik at de kan kobles til SSBs boligprisdatabase, vil medføre en sterk økning i antall boliger som kan tas inn i Eiendomsprismodellen, og dermed gi nye og mer representative resultater. Det anbefales derfor å gjøre nye modellberegninger spesielt for spredtbydde strøk, når dette større datamaterialet foreligger.

1 INNLEDNING

1.1 FORMÅL

Gjennom prosjektet skal en dokumentere hvordan nærføringsulemper fra veg virker inn på boligprisene i Norge. Dokumentasjonen skal gi forutsigbare og konsistente svar på reduksjoner i boligprisen som en utvidelse eller et nybygg av veganlegg medfører.

Slike nærføringsulemper omfatter blant annet støy, støv, luftforurensning, estetiske effekter og barriereeffekter. Vi vil her bruke støy som en indikator på de tre første komponentene, mens ulike variable vil bli prøvd ut som en indikator for de to siste komponentene med sikte på å finne den indikatorvariabelen som best reflekterer estetiske/visuelle effekter av veitrafikkstøy.

1.2 OMFANG

Disse aktivitetene skal gjennomføres i prosjektet:

- Gjennomgang av VSTØY-modellens parametere og deres egnethet for beskrivelse av nærføringsulemper (hver for seg og i ulike kombinasjoner)
- Hedonic Price (HP) modellberegninger, bearbeiding og tolkning av resultater
- Konstruksjon av norsk modell i form av en tabell hvor prosentvis reduksjon i eiendomsverdi kan leses av ved å sette inn data om parametere som er tilgjengelig i VSTØY, eller som er lett tilgjengelig fra andre kilder
- Fylle ut cellene i den norske modellen basert på flere HP-modellkjøringer
- Skrive foreløpig rapport og sluttrapport
- Kvalitetssikring

2 BAKGRUNN

Sluttrapporten fra prosjektet "Normert erstatning for nærføringsulemper" (ENCO (2003)) rapporterte resultatene fra sammenligninger mellom utvalgte tall fra Läntmeteriverkets svenske modell og resultater fra en norsk Hedonic Price modell (Eiendomsprisstudie).

Resultatene viste at det i Norge som i Sverige er klare sammenhenger mellom støynivå og huspriser, og at effektene er i samme størrelsesorden. Effektene for spredtbygde strøk er kanskje noe større i Norge enn i Sverige, mens de så ut til å være noe mindre for mer attraktive boligområder i tettsteder i Norge enn i Sverige. En sammenlikning med andre, internasjonale og norske, studier viser også godt samsvar, men også i denne sammenlikningen er effektene av støy på boligpriser stort sett noe høyere i vår studie.

En viktig grunn til usikkerheten i konklusjonen fra sammenlikningen mellom resultatene fra de svenske og vår norske studie, var at Statens vegvesens database VSTØY ikke har parametre som direkte samsvarer med den svenske modellens to parametre: "andel av veianlegget som er synlig fra boligen" og "boligområdets status". Imidlertid inneholder VSTØY mange flere og mer detaljerte parametre relatert til nærføringsulemper. Dette danner bakgrunnen for at vi i dette prosjektet forsøker å konstruere en mer pålitelig, egen norsk modell for beregning av normert erstatning for nærføringsulemper.

3 METODIKK

Oppdraget går ut på å lage en enkel norsk modell for sammenhengen mellom boligpriser og nærføringsulemper. Modellen skal basere seg på kjente parametere i det tilgjengelige materialet fra VSTØY databasen, eventuelt supplert med lett tilgjengelige data om det lokale boligmarkedet.

Modellen skal være enkel, konsistent og transparent. Det vil si en modell som dekker sammenhengen mellom boligpris og nærføringsulemper på en best mulig måte, med færrest mulige parametere. Modellen vil bygge på samme mal som Lantmåteriverkets modell, men inngangsparameterne vil relatere seg til de parameterne som finnes i VSTØY databasen.

Opplysninger om blant annet støynivå, og hvor stor andel av veganlegget som synes fra boligen skal inngå i en tabell hvor man kan lese av den prosentvise reduksjonen i eiendomsprisen veganlegget medfører.

Når det gjelder områdetype vil eiendomsmeglerne kunne si at samme bolig i samme type beliggenhet vil kunne ha ulik pris i ulike områder som har ulik status. Den relative påvirkningen støy har på eiendomsprisen vil da kunne være ulik i områder med ulik status. Dette har vi kjørt regresjoner for å teste. Dersom den relative effekten av støy er lik, er det ingen grunn til å ha med områdestatus som variabel, noe som gir en enklere modell med mindre datakrav. Hvis den relative effekten er ulik skal vi prøve ut ulike måter å definere "områdestatus" på.

Tallene i tabellen fra den svenske modellen er i all hovedsak basert på relativt enkle og små Eiendomsprisstudier. Siden parameteren "Hvor stor andel av veganlegget som synes fra boligen" ikke finnes i noen database, krever det tids og ressurskrevende innsamling av primærdata i hver enkelt anvendelse av modellen. I VSTØY databasen finnes detaljerte data om en rekke andre parametere som beskriver nærføringsulemper. Utmåling av erstatning av nærføringsulemper etter den norske modellen vil da på en mer kostnadseffektiv og raskere måte gi pålitelige anslag for erstatning.

Vi skal i dette prosjektet gjennomføre en Eiendomsprisstudie basert på vårt tilgjengelige materiale fra SSBs boligprisregister, og på data for støynivå og andre nærføringsulemper som kan utledes fra databasen VSTØY. For å komme fram til den beste norske modellen vil vi konstruere og teste ut flere ulike HP-modeller med bruk av ulike kombinasjoner av parametere fra VSTØY-databasen. Deretter vil vi, basert på tilgjengelig data fylle ut flest mulig av cellene i tabellen.

Vegdirektoratets gjennomgang av saker for utmåling av erstatning viser at flertallet av saker hvor det er aktuelt å bruke modellen for i Norge gjelder spredtbygde strøk. Vi vil derfor prioritere spredtbygde strøk.

Tabellen vil bli konstruert på en slik måte at tallene enkelt vil kunne oppdateres og tomme celler fylles ut etter hvert som mer data/opplysninger blir tilgjengelige.

Studien er basert på oppdatert metodikk for Eiendomsprisstudier og et mye større materiale enn studiene som ligger til grunn for den svenske modellen.

4 BESKRIVELSE AV DATAMATERIALET

Datasettet som er brukt for analyse av Hedonic Price (HP) modellene er framkommet ved en kobling av to ulike datasett. Det første settet er et fullstendig datamateriale for omsatte selveierboliger for perioden 1. kvartal 1999 til 1. kvartal 2002, framskaffet av Statistisk Sentralbyrå. Det andre settet består av VSTØY-registeret, som er Statens vegvesens database for beregnet støy og andre miljøvariabler, på adressenivå. De to datasettene er koblet ved å anvende de observasjoner som har felles, gårds-, bruks- og kommunenummer. Dette gir en oversikt over hvilke boligeiendommer som er omsatt i perioden og som man også har støyinformasjon om.

Samlet antall observasjoner i det koblede datasettet er nærmere 38 000. Vi har imidlertid med henblikk på beregningene fjernet delsettet av observasjoner for leiligheter da en i dette prosjektet ønsker å bare se på boligeiendommer. Det er i sammenheng med boligeiendommer spørsmålet om erstatning for nærføringsulemper oftest blir tatt opp.

Datamaterialet er i utgangspunktet hentet fra hele landet. Vi har måttet ta det vi har fått; det anvendte materiale er et totalmateriale av observasjoner som kunne kobles fra de to datasettene (bortsett fra observasjoner av leiligheter). Vi har altså ikke i utgangspunktet kunnet konsentrere oss om for eksempel typer av boliger som er omsatt i de mest ønskede cellene i den svenske modellen. På den annen side er materialet såpass stort at det er et stort antall observasjoner fra interessante soner og områdetyper.

Vi vil i det følgende gi en beskrivelse av de ulike variablene som inngår, og starter med datasettet fra SSB. I det følgende beskrives de ulike variable (både ved navn og hvordan de er kodet) som inngår i det samlede datamaterialet.

4.1 BESKRIVELSE AV DATA SOM INNGÅR I SSB'S BOLIGDATAMATERIALE

Statistisk sentralbyrå utarbeider prisindeks for bruktboliger. Vi har i dette prosjektet benyttet kvartalsvise data for perioden 1. kvartal 1999 til 1. kvartal 2002. Variabler som inngår i analysen er:

1. Boligeiendom

Ja	1
Nei	2

Vi tar i vår analyse bare for oss data for boligeiendommer, dvs. som har verdien 1.

2. Flere boliger

En bolig	1
Flere boliger	2
Andel av bolig	3

Vi tar i vår analyse bare for oss data for enheter som består av én bolig, dvs. som har verdien 1.

3. Bygningstype

Frittliggende bolig	1
Frittliggende enebolig m/hybelleilighet	2
Tomannsbolig, horisontalt delt	3
Tomannsbolig, vertikalt delt	4
Rekkehus	5
Enebolig i kjede	6
Andre småhus, 3 - 4 leiligheter	7
Leilighet i lavblokk, 2 etasjer	8
Leilighet i blokk, bygård eller leiegård med 3 et. eller flere	9
Annen bygningstype	0

Vi har her som nevnt utelatt boliger i gruppe 9, leiligheter i blokk, bygård eller leiegård med 3 etasjer eller mer. Dette utgjorde mer enn halvparten av det samlede materiale. Det øvrige materiale grupperer vi i tre hovedgrupper:

- a) type 1 og 2 som eneboliger,
- b) typene 3-7 som rekkehus m.v.
- c) type 8, leiligheter i lavblokk.

De fleste beregninger er gjort på de to første gruppene av boliger. Foreløpige beregninger har indikert at det er lite hensiktsmessig å dele inn mer finmasket i den empiriske analysen. Det er svært få boliger i type 2, og beregninger viser tilsynelatende svært små forskjeller mellom typene 3-7.

Særlig med henblikk på utviklingen av en beregningsmodell er det nyttig å forenkle konstruksjonen av modellen til å omfatte bare to hovedgrupper av boliger.

Vi har også gjort enkelte beregninger for leiligheter (av type 8), men her finner vi få signifikante eller systematiske virkninger. Disse beregningene er derfor utelatt i det presenterte materiale.

4. Avstand til senter

- 0 - 2,9 km 1
- 3 - 7,9 km 2
- 8 km og over 3

Senter defineres som hovedsentrum i kommunen eller annet tettsted med de fleste kommersielle funksjoner.

5. Ombygging siste 20 år?

Ja	1
Nei	2

6. Bruksareal

Angitt i m²

7. Boligareal

Angitt i m²

8. Byggeår

9. Gjelder kjøpet kun tomt ? (1. kvartal 1997 - dags dato)

Ja	1
Nei	2

Kjøp som omfatter bare tomt er utelatt da en har valgt å se på eiendommer med hus i denne undersøkelsen. Alle anvendte observasjoner har således verdien 2 for denne variabelen.

10. Antall rom

1 rom	1
2 rom	2
osv.	
Tre eller flere	4

11. Antall bad

Ingen	0
Ett	1
To	2
Osv.	

12. Antall WC

Ingen	0
Ett	1
To	2
Osv.	

13. Egen garasje, carport eller fellesgarasje

Ja 1

Nei 2

14. Kommunenummer

15. Gårdsnummer

16. Bruksnummer

17. Festenummer

18. Seksjonsnummer

19. Journalnummer

20. Pris: Salgspris angitt i kroner

21. Kjøpekontrakt, måned

22. Kjøpekontrakt, år

23. Bydel (Gjelder kun for Oslo, angitt med tall 1-25)

4.2 BESKRIVELSE AV DET ANVENDTE DATAMATERIALET FRA STATENS VEGVESEN

I vår analyse har vi anvendt følgende variabler fra Statens Vegvesens register:

24. Avstand

Målt avstand til vei. Blir målt fra midtpunkt av nærmeste vei til nærmeste husvegg, i meter.

25. Utestøy

Beregnet gjennomsnittlig utestøy, i dB(A), ved husvegg.

26. Innestøy

Beregnet gjennomsnittlig innestøy, i dB(A).

Kommentar: En del av de beskrevne variablene fra VSTØY-registeret har ikke vært anvendt aktivt i beregningene. Dette gjelder spesielt data for innestøy og tiltak mot innestøy, på grunn av at innestøy er sterkt korrelert med utestøy. Prøveberegninger viser dessuten at det ikke synes å være signifikante partielle sammenhenger mellom innestøy og boligpris.

27. Sikt

Dummyvariabel med verdi 1 bare for boliger der en har fri sikt i minst 90 graders vinkel mot nærmeste vei; 0 ellers.

Et problem i tilknytning til siktvariabelen er at vi ikke har observasjoner av mer almen sikt fra de ulike eiendommene. Bedre almen sikt vil, partielt sett, normalt øke verdien av en gitt bolig, mens sikt mot veien partielt sett kan forventes å redusere denne verdien. Et statistisk problem oppstår da ved våre beregninger når de to typene sikt er korrelert, muligens på ulike måter i ulike avstander fra vei. Dette vil bli diskutert nærmere i kapittel 5.

28. Skjerming (S1)

Denne variabelen uttrykker grad av sperret sikt mot veien, enten fullt sperret, delvis sperret, eller fri sikt, målt som hhv. 2, 1, og 0.

Ved verdien 0 er det altså fri sikt til veien (og bilene på den) fra den aktuelle boligenhet. Ved verdien 1 vil en fra boligenheten kunne se deler av veien (og av bilene), mens ved verdien 2 vil en ikke kunne se noen del av veien eller av bilene på den. Vi vil i disse to respektive tilfellene gi siktvariabelen betegnelsene S11 og S12.

Vi har ikke informasjon om sperringen er naturlig eller kunstig. Dette er et beregningsmessig problem, idet en kunstig sperring i seg selv vanligvis ikke er ønskelig, verken estetisk eller barrieremessig. Dette kommer vi også tilbake til nedenfor.

29. Støydemping ute (støyDU)

Beregnet dempningsgrad ved tiltak mot støy, for utvendig støy, målt i endret dB(A).

30. Støydemping inne (støyDI)

Korrigerer VSTØY-beregninger der hvor bedre dempningsdata finnes, dvs. der støynivåene er høye og tiltak har vært vurdert, eller der en ny trase er planlagt, målt i endret dB(A).

31. Støytiltak (StøyTiltak)

Angir utførte tiltak mot støy, så som fasadeskjerming, støyskjerm, ekstra vindusisolerings etc.

Kommentar: Variablene 29-31 er ikke anvendt aktivt i beregningene nedenfor. Dette skyldes for det første at vi fant svært få observasjoner der slik støydemping var gjort (ca. 100 boliger hver for positiv verdi av støyDU og støyDI, noe flere for støyTiltak). Vi anser dessuten at støyTiltak uansett er av liten selvstendig betydning, uavhengig av støyDU og støyDI. Det er jo selve støydempingen som der det primære, og den er fanget opp i støyDU og støyDI. En annen grunn til at disse variablene ikke er anvendt aktivt, er at observasjoner

av slike tiltak vil kunne skape et endogenitetsproblem i analysen, som vil gjøre tolkningen av estimerte koeffisienter problematisk. Tiltakene gjennomføres der de er hensiktsmessige, og kan ikke forventes å være tilfeldig spredt over materialet (som ville vært nødvendig som grunnlag for OLS-regresjon). Se ellers senere avsnitt i rapporten, der vi diskuterer endogenitetsproblemer mer inngående.

Det er likevel gjort en del forsøksmessige beregninger der variablene 29-30 er inkludert. Disse beregningene er gjort på hele materialet, da de blir for unøyaktige for delmaterialer. Det mest interessante med disse beregningene er at innlemming av variablene ikke påvirker vesentlig den partielle koeffisienten for effekt av støy på boligpris. Denne øker noe i tallverdi i de fleste tilfeller, men ganske lite (stort sett med ca 5 % av sin opprinnelige verdi). Siden tolkningen av dette er usikker, jf. det mulige endogenitetsproblemet som er nevnt, har vi valgt å se bort fra disse beregningene i det følgende.

32. Sone

Angir tre typer områder i hvert fylke, nemlig mest spredtbygd, tettsted, eller største by, med kodene 1, 2 og 3. I henhold til registreringsveilederen (Vegdirektoratet (2000) s. 15) representerer soneangivelsen en geografisk grovinndeling av fylkene, ut fra hvor stor bakgrunnsforurensning som kan forventes.

33. Områdetype (oty)

Mer detaljert geografisk inndeling for å bestemme hvor i sonen den enkelte veilenke befinner seg. Angis ved spredt bebyggelse, middels tett bebyggelse, eller tett bebyggelse. OTY har således til hensikt å gi en mer finmasket inndeling av den enkelte sone, etter typen av bebyggelse (se Vegdirektoratet (2000), s. 15).

Vi har for de statistiske analysene definert tre typer av strøk:

Tabell 4.1.

Definisjon av spredtbygde, middels spredtbygde og tettbygde strøk

Type strøk	Sone	Oty
Spredtbygde strøk	1	1
Middels spredtbygde strøk	1	2
	1	1
	2	1
	2	2
Tettbygde strøk	Resten av materialet	

Merk her at vår konstruerte type "spredtbygd" innebærer mest mulig spredtbygd ut fra både sone og oty- klassifikasjonen. Vår type "middels spredtbygd" innbefatter de øvrige kombinasjonene av sone og oty som ikke inneholder noen gruppe 3-kategori ("mest tettbygd" for enten sone eller oty). Vår type "tettbygd" består av resten, som alle inneholder minst en gruppe 3-kategori.

Vi har også gjort en inndeling der vi bare har skilt mellom spredtbebygde strøk og tettbygde strøk. De to gruppene middels spredtbygde strøk og tettbygde strøk er da slått sammen til en gruppe, kalt tettbygde strøk.

4.3 BESKRIVELSE AV UTVALGT DATASET

Ved å koble SSBs register for omsetning av eierboliger med Statens Vegvesens VSTØY-register har vi i denne studien fått frem et datamateriale på nær 38.000 observasjoner.

Foreløpige analyser viste at det ikke er mulig å finne fornuftige målbare sammenhenger mellom boligpris og veiavhengige variabler (støy, avstand, sikt og skjerming) for leiligheter i blokkbebyggelse. Vi har derfor valgt å utelate leiligheter fra det materialet som er grunnlag for de nye beregningene. Vi har samtidig utelatt andre uinteressante observasjoner, blant annet omsetning av bare tomter og av boliger der typen ikke er spesifisert. Da ender vi opp med et sett av observasjoner på vel 11.000. Blant disse er det ca 4.500 eneboliger og ca 6.500 boligenheter i tomannsboliger og rekkehus, som vist i tabellene nedenfor.

Vi har her brukt en kombinasjon av de to variablene i VSTØY, *sone* og *oty*, for bedre å definere tre ulike typer strøk; spredtbygd, middels spredtbygd og tettbygd. Jf. tabell 4.1.

Tabell 4.2.

Fordeling av eneboliger og rekkehus samlet, etter fylke og type boligområde

	Spredtbygde strøk	Middels Spredtbygde strøk	Tettbygde Strøk	Total
Østfold	217	303	314	834
Akershus	566	2979	2041	5586
Oslo	0	268	536	804
Hedmark	254	108	1022	1384
Oppland	71	68	55	194
Buskerud	2	0	0	2
Vestfold	16	11	17	44
Aust-Agder	0	0	312	312
Vest-Agder	2	64	33	99
Hordaland/Bergen	46	0	715	761
Sør-Trøndelag	531	128	232	891
Nordland	0	2	0	2
Troms	24	39	208	271
Total	1729	3970	5485	11184

Tabell 4.2. viser at av det totale datamaterialet er det kun vel 11.000 observasjoner som tilfredsstillere kriteriet om å være enebolig eller rekkehus. Halvparten av disse ligger i Akershus fylke, mens Oslo er redusert fra 16.000 observasjoner i totalmaterialet til å utgjøre kun vel 800 i det utvalgte materialet (da de fleste observasjoner i Oslo var leiligheter som nå er tatt ut, fordi frittliggende boliger er mest aktuelle for erstatningssaker). Akershus er nå klart viktigste fylke m.h.p. antall observasjoner; tett fulgt av Hedmark. Deretter kommer Sør-Trøndelag og Østfold.

Bakgrunnen for disse observasjonene er muligheten for å kople registrerte boligomsetninger med registrerte data fra VSTØY-registeret, via en felles observasjon av eiendommens gårds- og bruksnummer som identifiserer denne i begge materialene. Som vi ser av tabellen, er materialet svært mangelfullt for en rekke fylker (og dessuten for en rekke områder i fylker der vi har bra med data). For alle eiendommer i registrene finnes i praksis et komplett sett av observasjoner for boligpris, med tilhørende gårds- og bruksnumre. Manglende observasjoner får vår analyse skyldes at det ikke er lagt inn relevante data i VSTØY- registeret for de boliger vi har prisdata for. Dette kan enten skyldes at bare gårds- og bruksnummer mangler (slik at det likevel finnes data for disse boligene, for støy og andre miljøvariabler), eller at miljøvariablene ikke er lagt

inn. I de fleste tilfeller er svakheten at gårds- og bruksnumre ikke er lagt inn i VSTØY-registeret, for andre eiendommer enn de som inngår i tabell 4.2.

Vi ser også at med våre definisjoner er ca. halvparten av observasjonene fra "tettbygde" strøk. Blant de fra "spredtbygde" er det nå spesielt høy andel for Sør-Trøndelag, delvis også Hedmark og Østfold.

Tabell 4.3 og 4.4 viser samme fordelig som tabell 4.2, men separat for henholdsvis eneboliger og rekkehus. Tabellene viser at Oslos og Akershus' betydning for eneboliger alene er mindre. Vi ser også at Sør-Trøndelag og Hedmark blir spesielt viktig for eneboliger, med nesten like mange observasjoner som Akershus.

Tabell 4.3

Fordeling av eneboliger etter fylke og type boligområde

	Spredtbygde strøk	Middels Spredtbygde strøk	Tettbygde Strøk	Total
Østfold	203	192	104	499
Akershus	379	459	339	1177
Oslo	0	62	133	195
Hedmark	254	108	782	1144
Oppland	71	59	52	182
Buskerud	2	0	0	2
Vestfold	16	9	8	33
Aust-Agder	0	0	287	287
Vest-Agder	2	29	33	64
Hordaland/Bergen	35	0	304	339
Sør-Trøndelag	286	109	105	500
Nordland	0	2	0	2
Troms	24	30	104	167
Total	1272	1068	2251	4591

Tabell 4.4

Fordeling av rekkehus etter fylke og type boligområde

	Spredtbygde strøk	Middels Spredtbygde strøk	Tettbygde Strøk	Total
Østfold	14	111	210	335
Akershus	187	2520	1702	4409
Oslo	0	206	403	609
Hedmark	0	0	240	240
Oppland	0	9	3	12
Vestfold	0	2	9	11
Aust-Agder	0	0	25	25
Vest-Agder	0	35	0	35
Hordaland/Bergen	11	0	411	422
Sør-Trøndelag	245	19	127	391
Troms	0	0	104	104
Total	457	2902	3234	6593

Akershus får relativt større betydning for rekkehus, se tabell 4.4.

En merker seg også at det, naturlig nok, er langt flere eneboliger enn rekkehus i vårt materiale for spredtbygde strøk, både relativt og absolutt. Den overveiende del av boligmassen i spredte strøk består jo av eneboliger.

Tabell 4.5.

Boliger med "høy markedspris" (omsatt for over 2 mill kroner i Oslo og Akershus og over 1,5 mill kroner i resten av landet) fordelt etter fylke og type boligområde

	Spredtbygde strøk	Middels Spredtbygde strøk	Tettbygde Strøk	Total
Østfold	15	34	21	70
Akershus	40	167	767	974
Oslo	0	75	292	367
Hedmark	22	2	128	152
Oppland	4	4	10	18
Buskerud	2	0	0	2
Vestfold	1	4	0	5
Aust-Agder	0	0	28	28
Vest-Agder	0	4	24	28
Hordaland/Bergen	10	0	203	213
Sør-Trøndelag	108	1	69	178
Troms	2	2	46	50
Total	204	293	1588	2085

Tabell 4.5 viser at Oslo og Akershus har en stor andel av boliger med "høy markedspris" og står for ca. 65 % av materialet. Vi ser også at Bergen og Sør-Trøndelag har omsatt forholdsvis mange boliger med "høy markedspris". Det er viktig å merke seg at grensen for "høy markedspris" muligens er satt relativt lavt i Oslo og Akershus i forhold til resten av landet.

En annen observasjon fra tabellen er at langt de fleste boliger med "høy markedspris" ligger i tettbebygde strøk. Dette er jo heller ikke overraskende, med utgangspunkt i vår definisjon av "høy markedspris" og som følge av at boligprisenivå (spesielt tomteprisenivå) gjennomgående er høyest i tettbygde strøk.

Definisjonen på "høy markedspris" er i våre beregninger en pris på over 2 mill i Oslo og Akershus, og over 1.5 mill i resten av landet.

Denne definisjonen kan diskuteres. Det er klart at det i mange deler av Oslo, og også i Akershus (spesielt Asker og Bærum), er svært vanskelig å finne en enebolig til lavere pris enn 2 millioner kroner. Dette innebærer at mange av disse boligene ikke har "høy markedspris" i den forstand at de har spesielt høy standard eller er spesielt store. På den annen side er det lite hensiktsmessig for vårt formål å ha en svært snever definisjon av "høy markedspris". En snever definisjon vil for det første gjøre det statistiske materialet for slike beregninger

altfor lite til å kunne trekke sikre konklusjoner. For det andre vil det være lite hensiktsmessig for de praktiske formål denne studien er innrettet mot. Målet med studien er at den skal kunne gi uttrykk for verdiendringer for et relativt stort antall boliger.

Til sammenlikning la den svenske modellen for boligprisbestemmelse opp til en nokså vid definisjon av begrepet "eksklusivitet/høy markedspris". I den studien utgjorde eksklusivitet/høy markedspris ca. 20 % av hele boligmassen. Vår definisjon er egentlig noe snevrere, da den omfatter ca. 20 % av gruppen av eneboliger og rekkehus. Denne gruppen er i seg selv er en relativt eksklusiv gruppe sammenliknet med blokkleiligheter.

Det ville by på store beregningsmessige og prinsipielle problemer å konstruere andre mål for eksklusivitet enn den som bygger direkte på omsetningspris. Vi måtte i så fall hatt informasjon om ytterligere variabler i tillegg til de som finnes i våre registre, for eksempel for vedlikeholdsgrad, interiør eller i hvilken grad boligen er blitt påkostet.

5 RESULTATER

I dette kapittelet vil vi presentere resultater og de viktigste beregningene vi har gjort på datamaterialet. Beregningene kan danne grunnlag for konstruksjon av en modell for boligprisbestemmelse.

Alle beregningene er gjort på grunnlag av multiple regresjonsmodeller der logaritmen til boligpris i alle tilfeller er den avhengige variable (venstresidevariabelen). I alle regresjoner der disse variablene er anvendt brukes dessuten støyvariabelen i desibel, og variabelen for avstand til vei på logaritmeform. Det har vist seg hensiktsmessig å spesifisere både boligprisen og avstandsvariabelen på logaritmisk form, da denne formen gir klart bedre tilpasning av datamaterialet til modellen enn andre alternativer (lineær, andre polynomer eller andre mulige alternativer). Desibelmålet er i seg selv på logaritmeform, slik at en spesifisering med logaritme av boligpris som funksjon av desibelmålet i realiteten blir en dobbeltlogaritmisk relasjon. Tolkningen av koeffisientene blir da at en enhetsendring i desibelmålet endrer boligprisen med en relativ andel lik koeffisienten selv. Dette er i tillegg et enkelt og intuitivt grunnlag for verdsetting, som skulle egne seg bra for konstruksjon av en modell.

I beregningene oppfattes alle høyresidevariablene som uavhengige av det tilfeldige restledd i den aktuelle relasjon. Spesielt innebærer dette en antakelse om at de høyresidevariable i seg selv ikke er bestemt eller påvirket av boligprisen. Dette kan synes som en grei utgangshypotese i mange tilfeller, og for de fleste forklaringsvariablene. I noen tilfeller er imidlertid antakelsen tvilsom. Dette gjelder blant annet når det er gjennomført tiltak mot støy eller skjermende sikt som i seg selv har vært påvirket av boligprisen. Grunnen til dette er at slike tiltak blir spesielt lønnsomme for boliger med høyt prisnivå, eller for grupper av husholdninger som er spesielt følsomme overfor de aktuelle miljøvariablene. Vi vil kommentere dette nærmere nedenfor.

I alle beregningene har vi bare anvendt data for eneboliger og rekkehus/tomannsboliger. De fleste beregningene omfatter dessuten bare boliger innenfor støyintervallet 55-70 dbA. Det siste er gjort av to hovedgrunner. For det første har vi i utgangspunktet grunnlag for å vente vesentlige effekter bare i dette området. Den svenske modellen, som har vært utgangspunkt for vårt eget arbeid, har også dette området som grunnlag. For det andre har vi gjort noen prøveberegninger for andre støynivåer (lavere enn 55 dbA og høyere enn 70 dbA), og der finner vi ingen sikre eller systematiske tegn til effekter på boligprisene. Dette betyr ikke at det ikke kan finnes systematiske effekter av støy på boligpriser også utenfor intervallet 55-70 dbA. Et mer omfattende datamateriale enn det vi har hatt tilgjengelig her, vil kunne bidra til å avdekke slike effekter. Med vårt tilgjengelige datamateriale her synes dette foreløpig ikke mulig.

Vi har gjort beregninger for boliger etter ulike inndelinger: For hele materialet, bare boliger med høy markedspris og bare boliger med lav markedspris. Vi har dessuten gjort egne beregninger for boliger i spredtbygd, middels spredtbygd og tettbygde strøk. Alle regresjoner er gjennomført med et langt større antall variabler enn de som er spesifisert i tabellene. Deriblant visse variabler knyttet til boligene (antall bad og wc). Det er også korrigert for postnummer. På den måten at det er lagt inn en egen dummy-variabel for hvert postnummer. Dette har den

effekt at systematiske forskjeller i boligpriser etter geografiske områder "renses bort" i beregningene. Antall variabler som er anvendt i den enkelte relasjon presenteres i tabellen som differansen mellom antall observasjoner og antall frihetsgrader.

Vi vet at det er betydelige geografiske forskjeller i boligpriser. Når vi korrigerer for disse forskjellene, samt de andre inkluderte variablene, er vi i stand til å forklare det aller meste av variasjonen i boligprisene. Variasjonen blir uttrykt ved den multiple korrelasjonskoeffisienten justert for antall frihetsgrader. Denne ligger i de fleste tilfeller mellom 0.8 og 0.9. Dette er meget høyt i forhold til det som er oppnådd i andre lignende beregninger, deriblant Bateman et al (2000) der en tilsvarende forklaringsgrad i de fleste tilfeller er rundt 0.7 (og i forhold til andre HP-studier er også dette høyt).

I tabellene 5.1 til 5.8. gjengis resultatene fra en rekke multiple regresjoner hvor en forsøker å finne fram til signifikante sammenhenger mellom boligpris og ulike variable som prøves ut. Tabell 5.9 til 5.11 tester ut sammenhengen mellom boligpris og ulikevariable innenfor ulike støyintervaller.

I alle regresjoner benyttes følgende signifikansnivåer:

* = signikant ulik null på nivå 10 %

** = signifikant ulik null på nivå 5 %

*** = signifikant ulik null på nivå 1 %

Tabell 5.1.

Effekten av ulike bakgrunnsvariable på boligprisen ved ulike kombinasjoner av forklaringsvariable; samlet sett for hele datamaterialet.

Variabel	Regresjon 1	Regresjon 2	Regresjon 3	Regresjon 4	Regresjon 5
Log bra	0.156***	0.156***	0.156***	0.153***	0.155***
Log boa	0.394***	0.393***	0.393***	0.394***	0.394***
Enebolig	0.380***	0.039***	0.040***	0.038***	0.041
Garasje	0.031***	0.032***	0.031***	0.031***	0.031***
Log alder	-0.081***	-0.080***	-0.079***	-0.077***	0.081***
Avstand til vei				0.0207***	
Desibel utestøy	-0.043***	-0.0041***	-0.0038***	-0.0029***	-0.043***
Utestøy spesifikt for rekkehus					0.00005
Sikt mot vei		-0.0248***	-0.0239***	-0.0167	
Skjermings grad1			0.016*	0.015*	
Skjermings grad2			0.014	0.011	
R ² justert	0.7963	0.7965	0.7965	0.7968	0.7963
Antall obs	8128	8128	8128	8128	8128
Antall frihetsgr.	7415	7414	7412	7411	7414

I tabell 5.1 kan en merke seg at spesielt utestøy har forholdsvis moderat virkning på boligprisen. Når ingen andre miljøvariabler er med (regresjon 1), faller denne med 0.43 % pr desibel gjennomsnittlig støyøkning for hele datamaterialet (hele landet og alle typer strøk). Når skjermingsgrad (1 = bare delvis skjermet, 2 = mer fullstendig skjermet) blir inkludert synes det i liten grad å påvirke dette estimatet. Skjerming kan være enten naturlig eller kunstig. Vi har ikke fått lagt inn data på denne distinksjonen. Skjermingsgrad som sådan har ikke signifikant virkning, men den synes å være positiv. Sikt til vei synes å ha positiv virkning på boligprisen for gitt støy. Dette kan skyldes at "god utsikt" generelt medfører høy boligpris. Det kan samtidig være en tendens til at boliger som har god generell utsikt, i stor grad også har sikt til vei. Det vil da kunne være en tendens til at når en måler virkningen av "sikt til vei", måler en egentlig også virkningen av generell utsikt, som altså gir positiv boligprisvirkning. Se også beregningene presentert i tabell 5.8 nedenfor og kommentarene til disse.

Regresjon 1 representerer her en "stripped down" modell der vi bare har med støy som forklaringsvariabel blant VSTØY-variablene. Ved å sammenlikne koeffisienten knyttet til støy i de ulike relasjonene ser vi at det har liten betydning for virkningen av støy om vi har andre veirelaterte forklaringsvariabler (avstand, sikt eller skjerming) med eller ikke. Dette indikerer at virkningen i denne forstand er "robust". Det indikerer blant annet at støyvariabelen synes å fange opp de vesentligste miljøeffektene knyttet til nærhet til vei. I alle fall i den grad vi er i stand til å identifisere slike effekter.

Regresjon 4 viser virkningen av å inkludere avstand til vei i tillegg til støy. Vi ser at både avstand til vei og støy gir selvstendige signifikante virkninger på boligprisene, og at støyvariabelen alene nå får noe lavere verdi (-0.0029 mot -0.0043). Dette vil kunne trekke i retning av å bruke både avstand og støy som egne variable i beregningsmodellen.

Vi ser av regresjonene 2 og 3 at sikt til vei gir signifikant lavere boligverdi når avstandsvariabelen ikke er med, men at effektene synes å være forholdsvis små. Skjermingsgrad gir derimot stort sett ikke signifikante utslag her. Dette kan skyldes dataproblemene knyttet til denne variabelen, se nedenfor. Uansett synes det ikke hensiktsmessig å trekke variabelen skjermingsgrad inn i en beregningsmodell knyttet til hele settet av eneboliger og rekkehus.

Den siste regresjonen i tabellen (nr 5) er tatt med for å inkludere muligheten for at det kan være en annen sammenheng mellom støy og boligpris for rekkehus enn for eneboliger. I så fall ville koeffisienten som uttrykker "utestøy spesifikt for rekkehus" ha betydelig verdi og være signifikant. Vi finner imidlertid ingen målbar effekt av å inkludere denne. Dette gjelder også andre regresjoner der vi har forsøkt å identifisere en slik effekt. Vi oppfatter dette som betryggende i den forstand at en modell for sammenheng mellom boligpris og veirelaterte variabler ikke trenger å spesifisere rekkehus og eneboliger hver for seg. Boligtypene kan behandles som en samlet gruppe.

Tabell 5.2

Virkninger for hovedgrupper av landsdeler, alle områdetyper

Variabel	Oslo- Akershus	Sør/Østlandet forøvrig	Resten av landet
Log bra	0.172***	0.201***	0.093***
Log boa	0.388***	0.402***	0.305***
Enebolig	0.149***	-0.005	0.011*
Garasje	-0.01	0.124***	0.043***
Log alder	-0.051***	-0.111***	-0.098***
Desibel utestøy	-0.0046***	-0.0027*	0.0005
Sikt mot vei	-0.065***	0.010	0.0136*
Skjermingsgrad1	-0.026**	0.084**	0.0336
Skjermingsgrad2	-0.050***	0.103***	-0.0299*
R ² justert	0.7967	0.7065	0.7660
Antall obs	4821	1852	1361
Antall frihetsgrader	4544	1590	1124

Regresjonene i tabell 5.2 viser virkninger for tre hovedområder; Oslo og Akershus, resten av Sør- og Østlandet og resten av landet. Datamaterialet er mest omfattende og utfyllende for Oslo og Akershus. Virkningen av utestøy er sterkest i Oslo og Akershus, mens det ikke er noen partiell målbar virkning for "resten av landet". Variablene knyttet til skjerming har "gale" fortegn for Oslo, der datamaterialet er best. Bare skjermingsvariablene for det øvrige Sør- og Øst landet har signifikant korrekte fortegn.

Problemet med siktvariabelen synes å være at sikt mot vei er korrelert med almen sikt, se diskusjonen nedenfor. Resultatene her tyder på at denne korrelasjonen er betydelig negativ for Oslo- Akershus, og positiv for resten av landet. For skjerming kan problemet for Oslo-området være at det her i stor grad er kunstig skjerming. Isolert sett kan dette ha negativ effekt på boligprisen. I resten av landet kan vi tenke oss at det er større grad av naturlig skjerming. Disse resultatene understreker problemene med å trekke inn sikt og skjerming sammen med utestøy i analysen av datamaterialet.

Tabell 5.3

Resultater for boliger med "høy markedspris"; hele materialet og separat for spredtbygd og middels spredtbygd strøk som en gruppe

Variabel	Regresjon1	Regresjon2	Regresjon3	Spredtbygd og middels spredtbygd
Log bra	0.102***	0.095***	0.095**	0.052*
Log boa	0.130***	0.126***	0.131***	0.130***
Enebolig	0.061***	0.058***	0.047**	0.189***
Garasje	0.086***	0.088***	0.086***	0.046*
Log alder	-0.030***	-0.029***	-0.033***	-0.056***
Avstand til vei		0.0207***		-0.0003
Desibel utestøy	-0.0087***	-0.0077***	-0.0078***	-0.0072***
Sikt mot vei	-0.027***	-0.0157		-0.0509***
Skjermingsgrad1	0.001	-0.0054		-0.1117***
Skjermingsgrad2	0.116***	0.1084***		-0.1751***
R ² justert	0.7260	0.7273	0.7244	0.8438
Antall obs	1564	1564	1564	394
Antall frihetsgrader	1268	1267	1271	264

For boliger med "høy markedspris" er virkningen av støyvariabelen større enn for totalmaterialet, 0.78 % reduksjon i boligprisen for hver økning i desibel. Dette er det dobbelte av effekten for totalmaterialet. Det er viktig å huske på at dette er en logaritmisk effekt, altså at den relative boligprisen nå øker med omtrent det dobbelte i forhold til beregningene i tabell 5.1. De absolutte forskjellene blir betydelig større i og med at de boligene som omfattes av tabell 5.3 har langt høyere prisgrunnlag enn gjennomsnittet av de i tabell 5.1. Det ser ut til at det har liten betydning om en ser på hele materialet av slike boliger eller konsentrerer seg om de i spredtbygd strøk.

En merker seg ellers at sikt og skjerming alt i alt har små effekter, eller effekter med galt fortegn. Unntaket er effekten av skjermingsgrad 2 for totalmaterialet, der det er en signifikant positiv effekt, 11 % prisøkning.

Tabell 5.4

Resultater for boliger med "lav markedspris", i henholdsvis spredtbygde og tettbygde strøk

Variabel	Spredt, inkl. alle miljøvariablene	Spredt, inkl. bare støy	Tett, inkl. alle miljøvariablene	Tett, inkl. bare støy
Log bra	0.143***	0.143***	0.114***	0.118***
Log boa	0.265***	0.273***	0.354***	0.349***
Enebolig	0.033	0.027	-0.060***	-0.061***
Garasje	-0.017	-0.015	0.027***	0.0273***
Log alder	-0.132***	-0.133***	-0.037***	-0.0415***
Avstand til vei	0.0228		-0.0010	
Desibel utestøy	-0.00952***	-0.0106***	-0.0020**	-0.0030***
Sikt mot vei	0.0413		0.0159	
Skjermingsgrad1	0.0513		0.0436**	
Skjermingsgrad2	-0.0081		0.0289*	
R ² justert	0.7805	0.7802	0.7990	0.7980
Antall obs	999	999	5552	5565
Antall frihetsgrader	772	776	5041	5055

Tabell 5.4 tar for seg settet av boliger med "lav markedspris" og skiller mellom spredtbygde og tettbygde strøk. Det viser seg at det er små forskjeller mellom gruppene middels spredtbygde og tettbygde strøk, der kategoriseringen refererer seg til den som er gjort i tilknytning til tabell 4.1. Vi har derfor valgt å slå sammen disse to gruppene og bare skille mellom spredtbygde og tettbygde strøk.

Tabellen viser stor forskjell i effekt av utestøy på boligpris, mellom spredtbygde og tettbygde strøk. Effektene avhenger ikke særlig av om de øvrige miljøvariablene er inkludert eller ikke. Resultatene i tabellen trekker i retning av å ikke legge vekt på andre miljøvariabler enn utestøy i en eventuell beregningsmodell.

Dersom vi sammenlikner resultatene med de i tabell 5.3 ser vi at utestøyvariabelen har omtrent samme effekt for boliger med "lav markedspris" i spredte strøk som for boliger med "høy markedspris" under ett.

Tabell 5.5

Regresjoner for boliger med "lav markedspris", samlet og separat for eneboliger og rekkehus

Variabel	Samlet	Eneboliger	Rekkehus
Log bra	0.104***	0.017***	0.100***
Log boa	0.357***	0.372***	0.373***
Enebolig	-0.059***		
Garasje	0.025***	0.080***	0.001
Log alder	-0.062***	-0.121***	-0.012**
Avstand til vei	-0.002	-0.001	0.0004
Desibel utestøy	-0.0024**	-0.0010	-0.0044***
Skjermingsgrad1	0.051***	0.114***	0.0023
Skjermingsgrad2	-0.007	-0.003	0.0156
R ² justert	0.776	0.714	8285
Antall obs	6551	2421	4130
Antall frihetsgrader	5936	1963	3824

I tabell 5.5 ser vi at den samlede effekten av støyvariabelen er noe mindre for boliger med "lav markedspris" enn for hele materialet. Avstandsvariabelen er som vi ser svært liten og ikke signifikant; ytterligere beregninger som ikke er gjengitt viser dessuten at koeffisienten knyttet til støy er praktisk talt upåvirket av om avstand til vei inkluderes eller ikke. Skjerming gir her inkonsistente effekter og beregninger som inkluderer sikt viser at sikt-variabelen ikke har signifikante effekter.

Tabell 5.6

**Regresjoner for boliger i spredtbygde strøk og tettbygde strøk
 (middels spredt og tettbygd slått sammen). a = " avstand til vei "**

Variabel	Spredt, uten a	Spredt, med a	Tettbygd, uten a	Tettbygd, med a
Log bra	0.172***	0.165***	0.167***	0.163***
Log boa	0.339***	0.340***	0.382***	0.384***
Enebolig	0.036*	0.042*	0.060***	0.057***
Garasje	-0.030	-0.026	0.035***	0.034***
Log alder	-0.132***	-0.133***	-0.063***	-0.060***
Avstand til vei(a)		0.046*		0.021**
Desibel utestøy	-0.0087***	-0.0077***	-0.0034***	-0.0024**
Sikt mot vei	-0.0157	0.0110	-0.026**	-0.020*
Skjermingsgrad1	0.0615	0.0562	0.12	0.013
Skjermingsgrad2	0.0606	0.0559	0.014**	0.040**
R ² justert	0.8063	0.8073	0.8120	0.8123
Antall obs	1162	1162	6966	6953
Antall Frihetsgrader	910	909	6363	6352

En ser at støyvariabelen har betydelig større effekt i spredte strøk enn i mer tettbygde områder. Avstand til vei har også størst effekt i spredte strøk. Vi finner dessuten stabile tendenser, i begge datasettene, til at effekten av støy blir noe mindre når avstandsvariabelen er med. Det er som forventet.

Etter vår oppfatning taler tabell 5.6, sammen med foregående tabeller, i retning av å ignorere avstandsvariabelen i beregningsmodellen. Sikt mot vei og skjermingsgrad er i liten grad signifikante. Dette understreker indikasjonen fra tidligere tabeller om at sikt og skjerming ikke vil være hensiktsmessige variabler å trekke inn i beregningsmodellen.

Tabell 5.7

**Regresjoner separat for middels spredt og tettbygde strøk.
 a = " avstand til vei "**

Variabel	Middels spredtbygde uten a	Middels spredtbygde med a	Tett uten a	Tett med a
Log bra	0.031	0.030	0.238**	0.226**
Log boa	0.466**	0.465**	0.333**	0.334**
Enebolig	0.158**	0.163**	0.045**	0.039**
Garasje	0.011	0.013	0.045**	0.040**
Log alder	-0.056**	-0.062**	-0.075**	-0.070**
Avstand til vei(a)		-0.035		0.051**
Desibel utestøy	-0.0048**	-0.0081**	-0.0038**	-0.0033*
Sikt mot vei	-0.0062	-0.0234	-0.0349**	-0.0156
Skjermingsgrad1	0.0299	0.0253	-0.0017	-0.0066
Skjermingsgrad2	0.0281	0.0268	0.0360*	0.0304
R ² justert	0.8507	0.8515	0.8223	0.8241
Antall obs	3248	3248	3718	3705
Antall frihetsgrader	3004	3003	3294	3283

Tabell 5.7 viser forholdsvis liten forskjell mellom middels spredte og tettbygde strøk. Sikt og skjerming gir ikke i noe tilfelle signifikante utslag med "korrekte" koeffisienter. Skjerming har overveiende positive virkninger, men effektene er ganske små og ikke signifikante. Effektene er imidlertid små og for det meste ikke signifikante. Alt i alt indikerer beregningene at det vil være stor usikkerhet knyttet til å inkludere sikt- og skjermingsvariablene i en prisberegningsmodell.

Beregningene taler i retning av at det er lite å hente ved å skille mellom middels spredte og tettbygde strøk i en beregningsmodell. Et slikt skille bør i tilfelle gå mellom spredtbygde og mindre spredtbygde strøk, jf tabell 5.6.

Tabell 5.8

Beregninger som inkluderer dummy-variabler for sikt etter avstand

Variabel	Hele materialet	Boliger med "høy markedspris"	Boliger i spredte strøk	Boliger i middels spredte strøk	Boliger i tettbygde strøk
Bra	0.150**	0.107**	0.173**	0.025	0.224**
Boa	0.392**	0.113**	0.338**	0.463**	0.334**
Enebolig	0.038**	0.055**	0.038	0.163**	0.039**
Garasje	0.030**	0.093**	-0.027	0.013	0.041**
Alder	-0.078**	-0.031**	-0.130**	-0.065**	-0.074**
Avstand	0.060**	0.075**	-0.020	-0.014	0.091**
Støy	-0.0040**	-0.0097**	-0.0097**	-0.0072**	-0.0044**
Sikt1	0.041**	0.042*	-0.059	-0.000	0.064**
Sikt2	0.0069	0.053**	-0.095**	-0.013	0.022
Sikt3	0.0086	-0.057**	0.037	0.020	-0.033**
Sikt4	-0.029**	-0.014	-0.043	-0.010	-0.029
Sikt5	-0.083**	-0.033	0.087	-0.038**	-0.079**
Sikt6	-0.072**	-0.210**	0.019	-0.287**	-0.036
Sikt7	0.039	-0.248**			-0.050
S11	0.0107	-0.016	0.060	0.034	-0.016
S12	0.0063	0.106**	0.056	0.022	0.026
Multiple r2	0.8162	0.7394	0.8528	0.8533	0.8456
Antall obs	8115	1564	1162	3248	3705
Antall frihetsgrader	7395	1261	904	2998	3277

Et problem med siktvariabelen som er anvendt, er at vi høyst sannsynlig har systematiske sammenhenger mellom sikt mot vei og allmen utsikt. Dette er problematisk fordi almen sikt kan forventes å øke verdien av en gitt bolig, mens sikt mot vei kan forventes å redusere denne verdien. Problemet kan anskueliggjøres gjennom et par stiliserte eksempler.

Anta først at det er positiv perfekt korrelasjon mellom sikt mot vei og allmen utsikt. Dette betyr at hvis en bolig har almen god utsikt, så har den også samtidig sikt mot vei. Vi antar også at det finnes en god del boliger som verken har utsikt eller sikt mot vei. Det er da rimelig å forvente at de boliger som har sikt (allmen utsikt og i tillegg sikt mot vei) har høyere verdi, alt annet likt, enn boliger som ikke har noen utsikt overhodet. Når vi nå i våre regresjoner måler effekt på boligpris av "sikt mot vei", inkluderer denne effekten samtidig effekten av allmen utsikt. Vi finner da en positiv koeffisient knyttet til sikt mot vei, som altså da i realiteten er knyttet til allmen utsikt.

Anta nå i stedet at alle boliger har almen utsikt, mens bare en del av dem har sikt mot vei. Da vil den sanne partielle effekten av sikt mot vei på boligprisen fanges opp i vår estimerte koeffisient for sikt. Denne effekten kan forventes å være negativ.

En hypotese vil kunne være at disse korrelasjonene varierer i ulike avstander fra vei, spesielt ved at antall boliger som har almen utsikt kan øke når avstand til vei øker. Slike mulige sammenhenger kan undersøkes ved å måle effekten av siktvariabelen i ulike avstander fra vei. Våre konstruerte variabler sikt1-sikt7, som er inkludert i tabell 5.8, har som formål å undersøke dette. Disse variablene framkommer på følgende måte:

$a_1 = 1$ for avstand til vei < 15 meter

$a_2 = 1$ for mellom 15 og 25

$a_3 = 1$ for mellom 25 og 35

$a_4 = 1$ for mellom 35 og 50

$a_5 = 1$ for mellom 50 og 80

$a_6 = 1$ for mellom 80 og 150

$a_7 = 1$ for over 150 meter

sikt1 – sikt7 = 1 for sikt = 1 og samtidig $a_i = 1$, $i = 1, \dots, 7$. Sikt1-sikt7 er altså dummy-variabler for sikt til vei, avhengig av hvilken avstand til vei boligen har.

Ut fra resonnementet ovenfor vil vi kunne forvente at regresjonskoeffisientene for dummyvariablene sikt1-sikt7 er positive for korte avstander til vei, og negative for lange avstander. Tabellen viser at dette gjennomgående er tilfelle. Særlig for boliger med høy markedspris er det svært sterk negativ effekt på boligpris av sikt til vei for store avstander til vei. Dette kan tyde på at slike boliger i slike avstander til vei, stort sett alle har god sikt generelt sett, og at en bolig med høy markedspris samtidig faller mye i verdi ved at den samtidig har sikt mot vei. Vi ser også at dette mønsteret er utbredt i middels spredt og tettbygd strøk, men ikke i spredtbygde strøk.

En annen interessant effekt er at vi får noe sterkere partiell virkning på boligpris av støy, særlig for boliger med høy markedspris og for spredte strøk, når vi inkluderer dummyvariablene sikt1-sikt7 i regresjonene.

Tabell 5.9

Beregninger som tester for linearitet i støyvariabelen, 55-70 desibel

Variabel	Hele materialet	Spredtbygd	Middels spredt	Boliger med "høy markedspris"
Avstand til vei	0.021***	0.044**	-0.051***	0.0287*
Desibel utestøy	0.0047	0.0174	-0.140*	-0.038
Utestøy kvadrert	-0.0001	-0.0002	0.0011	0.0002
Sikt mot vei	-0.017*			-0.0138
Skjermingsgrad1	0.0165	0.0541	0.072**	-0.0083
Skjermingsgrad2	0.0153	0.0560	0.040*	0.107***
justert	0.7972	0.8073	0.8604	0.7272
Antall obs	8128	1162	2218	1564
Antall Frihetsgrader	7405	909	2002	1266

Tabellene 5.9 og 5.10 undersøker om det er en logaritmisk lineær sammenheng mellom støy og boligpris. Testen består i å undersøke fortegn, størrelse og signifikans på en kvadrert regresjonskoeffisient knyttet til utestøy. Hvis denne koeffisienten er lik null, viser dette at den lineære sammenhengen er stabil.

Vi ser at koeffisienten knyttet til kvadrert utestøy er svært liten i tallverdi, og ikke signifikant i noen av de 4 inkluderte relasjonene. Dette indikerer sterkt at den lineære spesifikasjonen er rimelig, og at iallfall en kvadratisk spesifikasjon ikke er å foretrekke.

Kjøringene viser altså at effekten pr. desibel er konstant i intervallet 55-70 desibel. Dette tyder på linearitet.

Tabell 5.10

Beregninger som kontrollerer for linearitet i området 55-65 desibel

Variabel	Hele materialet	Boliger med "høy markedspris"	Spredt
Avstand til vei	0.010	0.012	0.053**
Desibel utestøy	-0.130**	-0.143	-0.5518***
Utestøy kvadrert	0.0011**	0.001	0.0042***
vei	-0.0250**	0.0150	-0.0557
Skjermingsgrad1	0.0171	-0.0232	0.0587
Skjermingsgrad2	0.0170	0.162***	0.0887**
R ² justert	0.8071	0.7258	0.8559
Antall obs	6017	1243	904
Antall frihetsgrader	5387	978	681
Avstand til vei	0.010	0.012	0.053**
Variabel	Hele materialet	Boliger med høy markedspris	Spredt
Desibel utestøy	-0.130**	-0.143	-0.5518***
Utestøy kvadrert	0.0011**	0.001	0.0042***
Sikt mot vei	-0.0250**	0.0150	-0.0557
Skjermingsgrad1	0.0171	-0.0232	0.0587
Skjermingsgrad2	0.0170	0.162***	0.0887**
R ² justert	0.8071	0.7258	0.8559
Antall obs	6017	1243	904
Antall frihetsgrader	5387	978	681

Vi har i tabell 5.10 innskrenket oss til å se på støyintervallet 55-65 desibel. Vi ser nå at kvadratleddet er signifikant positivt i to av de tre regresjonene, nemlig for totalmaterialet og for materialet av boliger i spredtbygde strøk. Vi finner ingen målbare effekter for boliger med "høy markedspris".

Disse resultatene tyder på at den marginale effekten av støy er fallende over dette intervallet, for totalmaterialet og for spredtbygde strøk. Effekten er negativ, den blir altså stadig mindre negativ over intervallet. Dette indikerer at det kan være hensiktsmessig å inkludere et ikke-lineært ledd i relasjonen for sammenheng mellom støy og boligpris, iallfall for intervallet 55-65 desibel.

Vi vil likevel anbefale å ikke gjøre dette, av flere grunner. For det første har vi ingen teoretisk eller prinsipiell begrunnelse for å antyde at effekten av støy på boligpriser har et spesielt forløp i intervallet 55-65 desibel i forhold til intervallet 65-70 desibel. For det annet vil en effekt av den typen vi tilsynelatende har identifisert, innebære at vi ikke har innebygget noen effekt av støy i det hele tatt

for støynivåer under 55 desibel, og en svært sterk effekt akkurat i støynivåer over 55 desibel, noe som ikke virker logisk.

Som vi ser av tabell 5.11 nedenfor, er effekten av støy på boligpris liten under 55 desibel, og det er ingen logisk grunn til at den skulle være spesielt sterk akkurat rundt denne grensen. Høyst sannsynlig skyldes resultatene i tabell 5.10 tilfeldigheter knyttet til datamaterialet, som ikke vil være robust ved reestimering på et nytt materiale.

Tabell 5.11

Beregninger for støy under 55 desibel og over 70 desibel

Variabel	Under55 db, Hele matr.	Under55 db, "Høy markedspris"	Under55 db, Spredt	Over70 db, Hele matr.
Log bra	0.145***	-0.026	0.065	0.196*
Log boa	0.540***	0.253***	0.579***	0.499***
Enebolig	-0.089**	0.147***	0.289**	0.190**
Garasje	-0.032**	0.047**	-0.032	0.007
Log alder	-0.061***	-0.087**	-0.039	-0.016
Avstand til vei	0.043***	0.0058	-0.075*	0.0771
Desibel utestøy	-0.00127	-0.0037	0.016**	0.0052
Sikt mot vei	-0.023	0.016	-0.241***	0.167*
Skjermingsgrad1	0.064**	-0.055*	-0.168**	0.025
Skjermingsgrad2	0.088***	-0.069*	-0.041	-0.031
R ² justert	0.8814	0.9346	0.9654	0.9338
Antall obs	1621	350	229	335
Antall Frihetsgrader	1324	239	143	209

Tabell 5.11 viser beregninger vi har gjennomført for støyområder utenfor det sentrale området 55-70 desibel utestøy. Vi ville undersøke om det er målbare effekter av støy på boligpriser også i andre støyområder enn de vi i utgangspunktet har gjort beregninger for.

Tabell 5.11 indikerer at dette ikke er tilfelle. Det påvises ingen signifikant effekt for støy under 55 desibel. Koeffisientene er inkonsistente og noen har feil fortegn. Dette kan skyldes at det er relativt få observasjoner, blant annet for støy over 70 desibel og i spredtbygde strøk under 55 desibel.

Vår konklusjon er at utgangshypotesen blir bekreftet. Effekter av støy på boligpriser finnes i det vesentlige i støyområdet 55-70 desibel. Beregningene ovenfor gir ingen holdepunkter for å endre en slik utgangshypotese.

Muligheter for endogenitet av forklaringsvariabler eller annen feilspesifikasjon

De regresjonsberegninger som er gjengitt ovenfor er i prinsippet basert på en hypotese om at alle de høyresidevariablene som er anvendt ikke i seg selv er avhengige av venstresidevariablen, som er boligprisen. Et mulig problem med noen av de forklaringsvariablene som er inkludert i de estimerte relasjoner ovenfor er nettopp slik avhengighet. Det er et problem at mulige tiltak for å redusere veistøyen, og som faktisk reduserer denne, kan være en funksjon av boligprisen. I så fall er det lett å vise at en regresjonslikning der boligpris estimeres som funksjon av slike tiltak vil være feilspesifisert. Den estimerte regresjonskoeffisienten blir dermed feil.

Det finnes under visse forutsetninger flere statistiske metoder som kan egne seg for å teste ut slik feilspesifikasjon. Disse metodene kan også korrigere for slike eventuelle feil. En av metodene er basert på såkalte instrumentvariable (eller latente variable). Regresjonene inkluderer variable som er korrelert med de høyresidevariablene en vil undersøke effekten av, men som selv ikke er en funksjon av den venstresidevariable. En annen metode er å bruke såkalte seleksjonsmodeller. Her oppfattes en diskret seleksjonsvariabel (for eksempel forekomsten av et bestemt tiltak mot støy) som en funksjon av et sett av forklaringsvariabler som i seg selv ikke avhenger av venstresidevariablen.

Vi har forsøkt begge disse framgangsmåtene i forbindelse med vår modell, for å forsøke å korrigere for eventuell endogenitet knyttet til de sikt- og skjermingsvariabler som er inkludert i regresjonsmodellene. Dette har foreløpig ikke ført fram. En grunn til dette er nok at settet av mulige instrumentvariable er svært begrenset. Det har også vært problematisk å finne passende eller korrekte seleksjonskriterier som kan anvendes i eventuelle seleksjonsmodeller.

Virkningene av støy på boligpriser som framkommer i denne studien kan sammenliknes med tilsvarende studier som er gjort i utlandet. En større studie av Bateman et al (2000) fra Skottland, konkluderer med at boligprisreduksjonen som følge av veistøy er i størrelsesordenen 0.2-0.4 % pr. gjennomsnittlig desibel støyøkning (med lavest verdi i den mest omfattende modellen, som også omfatter visse andre miljøvariabler). En meta-analyse av 16 estimater fra 9 ulike hedonic price-studier av støy på boligpriser i USA, Canada, Sveits og Finland, viste at gjennomsnittlig verdireduksjon pr. desibel støyøkning der var 0.64 %, og at dette tallet var høyere for boligeiere med høyere inntekt, Bertrand N.F. (1997). Bateman et al (2000) summerer også opp ca. 30 ulike studier med samme formål. I praktisk talt alle studiene ligger verdireduksjonen pr. desibel støyøkning mellom 0.2 og 1 %, men med forholdsvis få studier (8) med verdier over 0.5 %. Likende tall finner en i en annen norsk studie, Grue, Langeland og Larsen (1997), der tilsvarende effekt er ca. 0.5 % i gjennomsnitt. En nyere dansk studie, Miljøstyrelsen (2003), tyder jevnt over på noe sterkere effekter, i størrelsesordenen 0.7-2 %. Denne studien fokuserer imidlertid på Københavnområdet, og i stor grad på boliger som ligger nær motorveier. Dessuten er antall observasjoner for de fleste beregningene forholdsvis lite (300-700).

6 KONKLUSJONER

Ulike versjoner av samme type variable har blitt prøvd ut i denne norske Eiendomsprisstudien. De eneste variable som hadde en stabil, signifikant effekt med riktig fortegn var beregnet utendørs støynivå, nivået på boligens eiendomsverdi og om den lå i tettbygd eller spredtbygd strøk.

Andre variable enn støy, som også beskriver påvirkningen fra veianlegget på boligprisen, var ustabile. Graden av sikt mot vei fra boligen, skjermingsgrad og avstanden til veien er ustabile indikatorer for nærføringsulemper. De har ofte ikke signifikant effekt og/eller de har feil fortegn i modellkjøringene. Dessuten er for eksempel variabelen "avstand" korrelert med støynivået, da avstand til veien brukes for å beregne støynivået i VSTØY-databasen.

Et mulig problem med noen av forklaringsvariablene er avhengighet, også kalt endogenitet. Mulige tiltak for å redusere veistøyen kan være en funksjon av boligprisen. En regresjon der boligpris estimeres som funksjon av slike tiltak vil i tilfelle være feilspesifisert, og regresjonskoeffisienten blir feil. Vi har forsøkt flere statistiske metoder for å teste ut slik feilspesifikasjon. Formålet var å forsøke å korrigere for eventuell endogenitet knyttet til de sikt- og skjermingsvariabler som er inkludert i regresjonsmodellene. Dette har foreløpig ikke ført fram. En grunn til dette er nok at settet av mulige instrumentvariabler er svært begrenset.

Konklusjonen fra denne studien er derfor at støynivået er den eneste stabile og konsistente indikatoren på nærføringsulemper.

Gitt datamaterialet vi hadde til rådighet vil vi derfor anbefale en modell hvor boligverdireduksjonen per dBA er konstant i intervallet 55–70 dbA utendørs støynivå. Effekten på boligpris varierte innenfor hver av følgende tre grupper boliger:

Type bolig og beliggenhet	Prosentvis endring i boligpris ved en økning i støynivå på 1 dBA i intervallet 55-70 dBA
Boliger med <i>høy</i> markedspris, i både tettbygd og spredtbygd strøk (definert som over 2 millioner kr i Oslo og Akershus, og 1.5 millioner kr i resten av landet).	0.78
Boliger med <i>lav</i> markedspris i <i>tettbygd</i> strøk (under 2 / 1.5 millioner kr)	0.30
Boliger med <i>lav</i> markedspris i <i>spredtbygd</i> strøk (under 2 / 1.5 millioner kr)	1.06

For støynivåer under 55 dBA ble det ikke funnet effekter på boligprisen.

Effekten av støy var størst for gruppen "Boliger med *lav* markedspris i *spredtbygde* strøk (definert som under 2 millioner kr i Oslo og Akershus, og 1.5 millioner kr i resten av landet)", deretter fulgte "Boliger med *høy* markedspris (over 2/1.5 millioner kr)" (samlet for tettbygd og spredtbygd strøk), og minst var effekten på "Boliger med *lav* markedspris i *tettbygd* strøk (under 2/1.5 millioner kr)"; henholdsvis 1.06, 0.78 og 0.3 % reduksjon i boligverdien per økt desibel

(dBA), for støynivåer i intervallet 55–70 desibel. Boligprisreduksjonen er altså størst i spredtbygde strøk, som samtidig er det hyppigste anvendelsesområdet for en slik modell. Når datamaterialet øker bør det gjennomføres nye modellkjøringer, spesielt for spredtbygde strøk, for å øke sikkerheten av dette anslaget.

Til tross for et omfattende samlet datamateriale, ville det vært ønskelig med data for flere boliger i spredtbygde strøk. Det er også i spredtbygde strøk at denne modellen for utmåling av erstatning for nærføringsulemper vil ha sin største anvendelse. Det pågående arbeidet med å omgjøre kilometreringspunkter i VSTØY til GAB-numre slik at de kan kobles til SSBs boligprisdatabase, vil medføre en sterk økning i antall boliger som kan tas inn i Eiendomsprismodellen, og dermed gi nye og mer representative resultater. Det anbefales derfor å gjøre nye modellberegninger spesielt for spredtbygde strøk, når dette større datamaterialet foreligger.

7 REFERANSER

Bateman, I. J., Day, B., Lake, I. and Lovett, A. A. (2000): *The Effect of Road Traffic on Residential Property Values: A Literature Review and Hedonic Pricing Study. Report (March 2000) to The Scottish Office, Development Department, Edinburgh, School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich.*

Bertrand, N. F. (1997), *Meta-analysis of studies of willingness to pay to reduce traffic noise. MSc dissertation, Department of Economics, University College London.*

ENCO (2003), Normert erstatning for nærføringsulemper. Rapport for Veidirektoratet, mars 2003.

Grue, B., Langeland, J. L. og Larsen, O. I. (1997), *Boligpriser. Effekter av veitrafikkbelastning og lokalisering. TØI rapport 351/1997.*

Miljøstyrelsen (2003), *Hva koster støy?. Værdisetting av vejestøy ved bruk av husprismetoden. Rapport, Miljøministeriet, Danmark.*

Vegdirektoratet (2000), VSTØY/VLUFT 4.4. *Beregning av lokal luftforuresning og støy fra veg og vegtrafikk. MSIA 2000/16, Statens vegvesen.*

Vegdirektoratet (2003), VSTØY/VLUFT 4.5. *Registreringsveileder. Vegnetts-, trafikk- og bygningsdata. UTB 2003/12, Statens vegvesen.*



Statens vegvesen

Konsulent:



Kontoradresse: Brynsengfarete 6 A, Oslo
Postadresse: Postboks 8142 Dep, 0033 OSLO
Telefon 22 07 35 00 - telefaks 22 07 37 68

Bestilling av publikasjonen:
Utbyggingsavdelingen
Telefon 22 07 37 66 - telefaks 22 07 36 79