



TØI rapport
351/1997

Boligpriser

Effekter av veitrafikkbelastning og lokalisering

Berit Grue
Jomar Lygre Langeland
Odd I Larsen

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

ISSN 0802-0175
ISBN 82-480-0003-6

Oslo, april 1997

**Tittel: Boligpriser - Effekter av
veitrafikkbelastning og lokalisering**

Forfatter: *Berit Grue*

*Jomar Lygre Langeland
Odd I Larsen*

TØI rapport 351/1997

Oslo, april 1997

43 sider + vedlegg

ISBN 82-480-0003-6

ISSN 0802-0175

**Title: Housing prices - Impacts of
exposure to road traffic and location**

Author: *Berit Grue*

*Jomar Lygre Langeland
Odd I Larsen*

TØI report 351/1997

Oslo, April 1997

43 pages + annexes

ISBN 82-480-0003-6

ISSN 0802-0175

Finansieringskilde: Norges forskningsråd
(LOKTRA)

Financed by: Norwegian Research Council
(LOKTRA)

Prosjekt: O-2156 Optimal transportpolitikk

Prosjektleder: Odd I. Larsen

Project: O-2156 Optimum transport policy

Project manager: Odd I Larsen

Emneord: Miljøkostnad
Veitrafikk
Boligpris

Key words: Environmental costs
Road traffic
Hedonic prices

Sammendrag:

Boligpriser kan gi informasjon om veitrafikk-relaterte miljøkostnader og om folks bolig- og bostedspreferanser. I rapporten benyttes to ulike datasett til å kvantifisere effekten av beregnet støy fra veitrafikk og en rekke andre variable. De to datasett består av hhv OBOS-boliger omsatt i 1995 og selveierboliger som er omsatt to eller flere ganger i perioden 1988-1995. For begge datasett blir effekten av støy presist bestemt. Prisene på selveierboliger reduseres med ca 0,5 % når støynivået ved husfasaden øker med én dBA. Dette verdifall kan også fange opp andre ulemper ved veitrafikk. For OBOS-boligene er effekten av støy halvert. Noe av forskjellen skyldes kanskje at boliger i borettslag i større grad enn selveierboliger har utearealer som er skjermet for trafikk.

Summary:

Two datasets are used to assess the impact of road traffic noise and other variables on market price of housing properties. A hedonic price approach is used and hedonic prices are estimated by standard regression technique. The coefficients for noise are estimated with high T-values and the magnitude is consistent with international experience. The results indicate that prices decrease by 0.5 per cent per dBA increase in estimated noise for owner-occupied housing. For apartments in the housing co-operative the estimated impact is only half this value. An explanation for this discrepancy may be that the noise coefficient also captures the impacts of other disamenities caused by road traffic and that these - on the average - are less severe for apartments belonging to the housing co-operative.

Language of report: Norwegian

*Rapporten kan bestilles fra:
Transportøkonomisk institutt, biblioteket,
Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - Telefax 22 57 02 90
Pris kr 100,-*

*The report can be ordered from:
Institute of Transport Economics, the library,
PO Box 6110 Etterstad, N-0602 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 Telefax +47 22 57 02 90
Price NOK 100,-*

Forord

Markedspriser på boliger er én kilde til informasjon om folks preferanser når det gjelder boligtyper, boligrelaterte miljølemper og lokalisering. Denne type informasjon er viktig både ved utforming av transportpolitikk og i forbindelse med arealplanlegging.

Det foreliggende arbeid er et forsøk på å kvantifisere ulike faktorerers betydning for boligprisene, med hovedvekt miljølemper fra veitrafikk og andre transportrelaterte variable. Analysen er basert på to ulike datasett. Det ene omfatter boliger i OBOS-tilknyttede borettslag som ble omsatt i 1995. Det andre omfatter selveierboliger som er omsatt to eller flere ganger i perioden 1988-1995. Vi vil benytte anledningen til å takke OBOS og Sparebanken NOR som har gitt oss tilgang til de respektive datasett. Vi vil også takke Oslo kommune v/Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn som har foretatt koblingen mellom boligadresser og støy/trafikkdata. Analysen er gjennomført innenfor prosjektet «Optimal transportpolitikk» som finansieres av Norges Forskningsråd.

Rapporten er utarbeidet av forskningsassistent Berit Grue, forsker Jomar Lygre Langeland og forskningsleder Odd I Larsen, med sistnevnte som prosjektleder. Sekretær Bjørg Mannsverk har stått for den avsluttende tekstbehandling.

Oslo, april 1997

TRANSPORTØKONOMISK INSTITUTT

Knut Østmoe
instituttssjef

Jon Inge Lian
avdelingsleder

Innhold

| | |
|--|-----------|
| 1 Bakgrunn og formål..... | 1 |
| 1.1 Innledning | 1 |
| 1.2 Metoder for verdsetting av miljøkostnader..... | 2 |
| 1.3 Boligprismetoden..... | 3 |
| 1.4 Optimal transportpolitikk i byområder | 4 |
| 2 Problemstillinger..... | 7 |
| 2.1 Miljøkostnader av veitrafikk..... | 7 |
| 2.2 Boligpriser og forhold knyttet til transport, miljø og arealbruk | 7 |
| 2.3 Tidligere undersøkelser..... | 7 |
| 3 Enheter og variabler som skal undersøkes..... | 9 |
| 3.1 Definisjoner | 9 |
| 3.2 Faktorer som har betydning for boligprisen | 9 |
| 4 Datamaterialet..... | 11 |
| 4.1 OBOS-data for omsatte borettslagsboliger | 11 |
| 4.2 Sparebanken NORs omsetningsdata for selveierboliger..... | 11 |
| 4.3 Miljøetatens data for støyutsatte boliger i Oslo | 12 |
| 5 Databehandling | 13 |
| 5.1 OBOS-data for borettslagsboliger omsatt i 1995..... | 13 |
| 5.2 Sparebanken NORs data for selveierboliger..... | 17 |
| 6 Analyseresultater | 27 |
| 6.1 OBOS-boliger omsatt i 1995 | 27 |
| 6.2 Sparebanken NORs data for selveierboliger..... | 30 |
| 7 Tolkning av resultatene i analysen | 39 |
| 7.1 Resultater og konklusjoner | 39 |
| 7.2 Mulig anvendelse av resultatene | 39 |
| 7.3 Verdien av trafikkreduksjon (50%) | 40 |
| 7.4 Transportpolitikk, arealnyttelse og boligpreferanser | 41 |
| 8 Litteratur:..... | 43 |
| Vedlegg | |

Sammendrag:

Boligpriser - effekter av vei- trafikkbelastning og lokalisering

Belastning fra veitrafikk i boligmiljøer har en samfunnsøkonomisk kostnad. I prinsippet kan denne kostnaden måles ved folks betalingsvillighet for å bli kvitt miljølempen. En del av denne betalingsvillighet vil komme til uttrykk som forskjeller i boligpriser. Omsetningsprisene for boliger viser også at folk har klare preferanser når det gjelder lokalisering og boligtyper.

For prosjektet «Optimal transportpolitikk i byområder» har verdsetting av veitrafikkens miljølempen betydning i 3 sammenhenger.

1. I transportpolitikken ligger det en faglig og politisk utfordring i å utforme et avgiftssystem for veitrafikk som gjør at trafikantene tar hensyn til de miljøkostnader som de forårsaker. Dette dreier seg om *internalisering av marginale miljøkostnader*, dvs kostnader som varierer ved (moderate) endringer i trafikkvolum.
2. En del av kostnaden ved infrastrukturtiltak vil være knyttet til de inngrep som disse kan medføre i eksisterende bystruktur og/eller naturmiljø og denne kostnad bør innkalkuleres som en del av tiltakskostnaden.
3. Virkemidler av mer byplanmessig karakter kan benyttes til å regulere bruken av veinettet og f eks skape «bilfrie» områder. Transportmessige konsekvenser av dette vil normalt kunne anslås, men man trenger også kunnskap om nyttesiden for å kunne foreta «riktige» avveininger.

Dette dokumentet tar for seg omsetningspriser for boliger i Oslo, og hvilke ulike faktorer som påvirker disse. I våre analyser har vi brukt beregnet støy ved boligenes fasade til å beskrive nivået på veitrafikkbelastningen. Resultatene gir fra 0,24 % til 0,54 % reduksjon i boligpris pr dBA støyøkning i trafikkutsatte områder. Tilsammen 19577 boligomsetninger inngår i analysene, og dette materialet er inndelt i tre hovedgrupper etter boligtype: OBOS-boliger, selveierboliger i småhus og selveierleiligheter i blokk. Boliger hvor døgnekvivalent støy ved fasaden ligger under 45 dBA regnes ikke som støybelastet. Ved rundt 60 dBA er det snakk om støybelastning av vesentlig betydning. Tabell A viser noen hovedtall for de tre datautvalgene og analyseresultater for effekter av støy og avstand til sentrum.

En mulig forklaring på at OBOS-boliger får en støyeffekt som er omtrent det halve av det vi finner i de andre materialene, er at borettslag som regel har felles utearealer som er skjermet for trafikk. En estimert «støykoeffisient» kan derfor for OBOS-boliger tenkes å gi et mer rendyrket uttrykk for effekten av veitrafikkstøy. Beboere i selveide leiligheter og småhus vil ikke i samme

Rapporten kan bestilles fra:

Transportøkonomisk institutt, Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo

Telefon: 22 57 38 00 Telefax: 22 57 02 90

grad ha tilgang til trafikkskjermede utearealer nær boligen og høyere «støykoeffisient» kan reflektere den større sjenanse som veitrafikk da totalt vil medføre i boligens nærmiljø.

Med en støykoeffisient som tilsvarer en prisreduksjon på 0,5% pr dBA kan boligprisene dermed brukes til f.eks å beregne et minsteanslag på nytteeffekten av tiltak som skjermer for veitrafikk i boligområder.

Kunnskap om sammenhenger mellom boligpriser og veitrafikkbelastning kan også være nyttig når man skal anslå miljøkostnader i forbindelse med nyttekostnadsanalyser av veiprosjekter. Det er imidlertid en stor fare for dobbelttelling hvis man summerer uavhengig beregnede miljøkostnader og effekter på boligpriser.

Tabell A: Noen hovedtall for de tre settene med boligomsetningsdata og eksempler på analyseresultater av hvordan støy- og lokaliseringsforhold virker inn på omsetningsprisene.

| | OBOS- boliger | Selveierboliger i småhus | Selveierleiligheter i blokk |
|---|------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Noen hovedtall for datautvalgene | | | |
| <i>Antall omsetninger analysert</i> | 3 892 | 3 398 | 12 287 |
| <i>Andel (%) med 55 dBA eller høyere støybelastning</i> | 27 | 23 | 47 |
| Analyseresultater for støy og avstand til sentrum | | | |
| <i>Endring i boligpris (%) pr dBA støyøkning</i> | -0,24 | -0,54 | -0,48 |
| <i>Endring i boligpris (%) pr km økt kjøreavstand til sentrum</i> | -4,4 | -1,6 | -1,2 |

Effekten av avstand til sentrum skal ideelt sett reflektere forskjeller i generalisert reisekostnad knyttet til boliger med forskjellig beliggenhet i forhold til en byregions viktigste arbeidsplass- og serviceområde.

I OBOS-materialet fant vi en relativt stor effekt av avstand til sentrum i forhold til de øvrige datasett. Én mulig årsak til dette kan være at bosatte i OBOS-boliger eller i boligkooperasjonens boliger generelt, i gjennomsnitt har noe lavere inntekt og bilhold enn bosatte i selveierboliger. Avstand til sentrum (og gode offentlige kommunikasjoner) får da en større velferdsmessig betydning og dette vil i såfall komme til uttrykk i betalingsvilligheten når det gjelder boliger. En annen mulighet kan være at avstand til sentrum slår sterkere ut for OBOS-boliger fordi dette materialet inneholder flere relevante forklaringsvariable og derfor i større grad får rendyrket avstandseffekten.

Når det gjelder andre forhold knyttet til lokalisering og arealbruk kommer det særlig fram klare preferanser for småhus og lav utbyggingstetthet. For OBOS-boligene finner vi f.eks en klar prismessig bonus for småhus og leiligheter som ligger i 1.-4. etasje oppnår høyere pris enn leiligheter i 5. etasje og høyere. I tillegg vises en positiv effekt av færre boligheter pr dekar tomt.

For selveierboligene har vi ikke opplysninger om etasje, men tomteareal slår positivt ut for både småhus og leiligheter. Småhus har vi definert som rekkehus, 2-4-mannsboliger og eneboliger.

Resultatet fra analysen av OBOS-boligene viser at småhusene oppnår 38 % høyere pris enn blokkleilighetene når arealstørrelser og andre forhold ellers er like.

Lineær regresjonsanalyse er brukt som metode til å tallfeste effektene av de ulike faktorer som påvirker boligprisene. Boligprisen får i denne sammenheng betegnelsen «avhengig variabel». De tallfestede opplysninger om forhold som virker inn på omsetningsprisen, blir således de «uavhengige variable» eller forklaringsvariable.

I tillegg til de faktorer som hittil er nevnt, har vi endel andre viktige forklaringsvariable med i analysene. Av disse har naturlig nok boligareal en sterk innvirkning på omsetningsprisen i alle de tre datautvalgene.

Tydelig effekt har også beliggenhet sett i forhold til boligområdets status. Dette slår også svært likt ut i de tre utvalgene. En bolig ligger 13-20% lavere i pris i «Nord-Syd» og 30-34% lavere i «Groruddalen-Østensjø» enn på vestkanten.¹

I OBOS-materialet finnes opplysninger om bygningen er rehabilitert og om det er tilgang til reservert parkeringsplass. Disse viser signifikante effekter. Det samme gjør anslag på kvaliteten av kollektivtilbud mellom bolig og sentrum.

For selveierboligene vises en liten, men signifikant effekt av bygningens alder. Omsetningstidspunkt er også viktig i analysene av selveierboligene, fordi dette materialet inneholder data for perioden 1988-1995. Datasettet for OBOS gjelder omsetninger i 1995.

I materialet for selveierboliger har vi i analysen korrigert for omsetningstidspunkt. De korreksjonsfaktorer vi finner gir grunnlag for konstruksjon av en prisindeks for perioden 1988-1995.

¹ «Nord-Syd» omfatter bl.a. Grefsen Kjelsås, Ekeberg Bekkelaget og Nordstrand. Det området som dekker Groruddalen og bydelene rundt Østensjøvannet har også med Søndre Nordstrand. Tilgrensende bydeler nær sentrum er inkludert i alle de tre områdene.

Summary:

Housing prices - Impacts of exposure to road traffic and location

This study uses a hedonic price approach to estimate the effects of different variables on the market value of housing properties in Oslo. The main focus is on exposure to road traffic as measured by outdoor noise levels and on location in terms of distance from the city centre. However, the contribution of a number of additional variables are estimated at the same time.

Three datasets are used:

1. Flats and terraced houses belonging to the co-operative housing society (OBOS)
2. Owner occupied flats (FLATS)
3. Owner occupied single family, semidetached and terraced houses (HOUSES)

The first dataset comprises all sales handled by OBOS in 1995, but with some deletion of observations due to incomplete or suspect information. FLATS and HOUSES covers the period 1988-1995 and consist of units that have been sold at least twice during this period. These two datasets were originally compiled with the purpose of monitoring the development of housing prices over time. In these datasets we also deleted records with incomplete or suspect information. In the analysis we treat each transaction as an independent observation, even though the same flat or house appear two or more times. To adjust for the large fluctuations in the price level in the period 1988-1995 we apply dummy variables for transactions within each 6-month period.

Hedonic prices are estimated by standard regression technique. Ln(price) is used as the dependant variable and other variables are used either on logarithmic or linear form. The original datasets contained only variables that describe the flat and housing property. Variables describing traffic and noise were obtained from an environmental database operated by the City of Oslo and appended to the records. We also appended codes for the location in different subareas. These were later combined and in the final analysis we used dummy variables to differentiate between three sectors which, in the housing market, appears as more or less attractive. In Oslo there is for

instance a very clear east-west dichotomy in the housing market that can mainly be attributed to social status. Using the transport modelling system EMME/2 we also added variables for the distance to the city centre and generalised travel time by public transport.

Table A: Estimated parameters

| Dependent Variable.. LN(PRICE) | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------|----------|--------------|----------|---------------|----------|
| ----- Variables in the Equation ----- | | | | | | |
| | OBOS | | FLATS | | HOUSES | |
| Variable | Coeff. | T- value | Coeff. | T- value | Coeff. | T- value |
| Noise (dBA) | -0.0024 | -7.02 | -0.0048 | -19.12 | -0.0054 | -8.22 |
| Ln(floorspace) | 0.8638 | 72.94 | 0.5671 | 75.24 | 0.3278 | 26.33 |
| Age of building | -0.0009 | -2.77 | -0.0012 | -10.13 | -0.0030 | -13.75 |
| Distance to city centre | -0.0442 | -19.56 | -0.0124 | -7.88 | -0.0164 | -5.91 |
| Ln(lot size) | - | | 0.0333 | 10.28 | 0.2248 | 29.23 |
| Ln(units per dekar) ¹⁾ | -0.0325 | -6.73 | - | | - | |
| ETG_dum | -0.1240 | -14.50 | - | | - | |
| PTservice | -0.0157 | -7.63 | - | | - | |
| HOUSE_dum | 0.3219 | 26.82 | - | | - | |
| REHAB_dum | 0.0966 | 13.65 | - | | - | |
| PARKING_dum | 0.0671 | 6.29 | - | | - | |
| NS_dum | -0.2362 | -15.98 | -0.1730 | -24.72 | -0.1411 | -9.75 |
| GØ_dum | -0.4138 | -30.82 | -0.3375 | -41.55 | -0.3625 | -23.16 |
| S 2/88 | - | | -0.0693 | -4.97 | - | |
| S 1/89 | - | | -0.1382 | -9.36 | -0.0844 | -3.62 |
| S 2/89 | - | | -0.1511 | -10.71 | -0.1255 | -5.78 |
| S 1/90 | - | | -0.2277 | -14.88 | -0.1508 | -6.10 |
| S 2/90 | - | | -0.2478 | -17.07 | -0.2035 | -8.57 |
| S 1/91 | - | | -0.3204 | -19.20 | -0.2138 | -7.50 |
| S 2/91 | - | | -0.3727 | -24.53 | -0.3401 | -14.09 |
| S 1/92 | - | | -0.4672 | -27.74 | -0.2195 | -7.66 |
| S 2/92 | - | | -0.4742 | -29.26 | -0.3847 | -13.59 |
| S 1/93 | - | | -0.5272 | -30.98 | -0.3186 | -10.40 |
| S 2/93 | - | | -0.3746 | -25.13 | -0.2224 | -9.22 |
| S 1/94 | - | | -0.2395 | -16.02 | -0.1568 | -5.70 |
| S 2/94 | - | | -0.2251 | -16.41 | -0.0561 | -2.48 |
| S 1/95 | - | | -0.2129 | -14.10 | -0.0781 | -2.96 |
| S 2/95 | - | | -0.1761 | -10.75 | - | |
| Constant | 10.1871 | 158.09 | 10.9351 | 261.68 | 11.5178 | 179.03 |
| Adj. R ² | 0.778 | | 0.550 | | 0.604 | |
| N | 3,892 | | 12,287 | | 3,398 | |

1) Number of units per 1000 m² of land.

One disadvantage of the FLATS dataset is that an exact measure of floor space is missing. The variable used as a substitute is the total floor space of the building divided by the number of flats in the building. This means that we also have an «error in variables» problem.

In general the OBOS dataset has the best and most accurate information and it was for this dataset that we obtained the best results in terms of explanatory power.

As we see from the Table A all variables are highly significant. Measured by adjusted R^2 we obtain fairly high explanatory power, especially for OBOS. Not unexpected, the FLATS datasets has the poorest performance in this respect.

The effect of estimated noise levels (dBA) are very similar and not significantly different for FLATS and HOUSES. It should be safe to conclude that the prices decrease by 0.5 per cent for every 1 dBA increase in noise level. However, in our datasets we must expect that other disamenities caused by road traffic are strongly correlated with the noise level and that the estimated coefficients may capture a combined effect that also includes air pollution, impaired traffic safety, visual intrusions and barrier effects of roads. In this respect it is interesting to compare with the noise coefficient estimated for OBOS which is also highly significant, but has a much lower value. One possible reason for a systematic difference in the noise coefficient is that properties in OBOS are fairly large and usually include outdoor areas that are often quite undisturbed by road traffic. This means the environmental impacts of road traffic in general are smaller even though one side of many buildings may be exposed to fairly high noise levels. Owner occupied houses and flats are - on the other hand - to a far greater extent located in areas with a dense road network and are more exposed to all disamenities caused by road traffic. If this interpretation of the difference in coefficients is correct, the lower coefficient for OBOS may be a more accurate estimate for the partial effect of noise as experienced indoor.

In the OBOS dataset we find that prices decrease by 4.4 per cent per kilometre driving distance from the city centre. The corresponding coefficient for FLATS and HOUSES is significantly smaller. There is no obvious explanation for this difference, but it may have something to do with income levels and car ownership. Although we have no information on buyers in the different market segments, an informed guess is that the average income and level of car ownership are higher in owner occupied housing than in the housing co-operatives. This may translate into a higher willingness to pay (in relative terms) for locations closer to the city centre. The same phenomenon may account for a significant coefficient for the level of public transport services as measured by generalised travel time (in minutes) per kilometre distance from the city centre (PTservice). This variable was insignificant and had the wrong sign for FLATS and HOUSES and was deleted in the final runs reported in Table A.

8.6 per cent of the records in the OBOS data set consisted of terraced units. A dummy variable (HOUSE_dum) for these units show that they sell for a

premium of approximately 38 per cent. On the other hand, flats on 4th floor and above (ETG_dum) have a price penalty of approximately 12 per cent. Density, as measured by number of units per 1000 m² of land [ln(units per dekar)], has a negative coefficient. This result combined with the fact that variables like HOUSE_dum and ETG_dum also are correlated with density, may be taken as a clear evidence of preferences for low density housing.

The coefficient for ln(floorspace) must be interpreted as an elasticity. Not unexpectedly this is the most significant variable in all three datasets. For FLATS the coefficient is probably underestimated due to the «error in variables» problem. Other evidence and the result for OBOS indicate that the «correct» elasticity might be between 0.8 and 0.9.

Depreciation related to the age of buildings seems a minor, but significant effect on the market price, ranging from 0.09 to 0.3 per cent per year. Some of the co-operatives included in OBOS are 30 - 40 years old and the buildings have been rehabilitated and modernised. The coefficient for the variable REHAB_dum indicate the rehabilitation gives price premium of 10 per cent. The variable PARKING_dum indicate that a reserved parking space follows the unit and this gives a price premium of approximately 7 per cent.

For all three datasets the sectoral dummies (NS_dum and GØ_dum) are highly significant and important variables. The western sector is the base.

The seasonal dummies (S n/y) show that the price level of houses reached a low point in the second half of 1992 when the price level was 32 per cent below the level in the first half of 1988. By the second half of 1995 the prices of houses had recovered to the level of 1988. FLATS reached the lowest point in the first half of 1993 when prices had decreased by 41 per cent and had still not recovered to the 1988 level by the second half of 1995.

1 Bakgrunn og formål

1.1 Innledning

Miljøproblemer forårsaket av transport må tas hensyn til i utformingen av en transportpolitikk, dels i forhold til transportomfang og dels i forhold til utforming av transportsystemer. Det er også en gjensidig avhengighet mellom transportpolitikk, lokalisering og arealbruk som er av langsiktig karakter og har miljømessige implikasjoner.

I prosjektet «Optimal transportpolitikk i byområder» blir miljøulemper behandlet som en kostnad og vil følgelig ha konsekvenser for det vi litt løst skal betegne som «kostnadsriktige priser». Prising går primært på å få «riktig» transportomfang i et gitt transportsystem. Ved utforming av transportsystemer må man også finne en «riktig» avveining mellom effektiv transportavvikling og miljøulemper. Her dreier det seg som oftest om fysiske tiltak. I begge tilfeller vil en sammenheng mellom boligpriser og miljøulemper fra veitrafikk kunne gi oss verdifull, om ikke fullstendig, informasjon om størrelsen på de (lokale) kostnader det er tale om.

Miljøkostnader knyttet til konkrete vei- eller baneprosjekter vil selvsagt variere svært mye fra prosjekt til prosjekt og det er svært lite man kan si om dette på generelt grunnlag. I tilknytning til «Optimal transportpolitikk i byområder» er vi mer opptatt av problemstillinger forbundet med skjerming av større eller mindre områder mot gjennomgangstrafikk, f.eks. ved hjelp av byplanmessige tiltak. Her vil en verdsetting av de miljømessige gevinster måtte stå sentralt i forhold til de transportmessige konsekvenser, og grunnlaget for en forholdsvis generell behandling av problemstillingene dette reiser, er til stede.

For arealdisponering er selvsagt transport- og miljøkostnader viktige faktorer. I tillegg må man også ta hensyn til at folk har bolig- og bostedspreferanser. I noen grad kan dette gi konflikter i forhold til transport og miljø. Dette er også et område hvor boligpriser kan gi nyttig informasjon og bidra til «riktig» avveining av ulike hensyn.

Veitrafikk medfører miljøproblemer både globalt og lokalt. Utslipp av drivhusgasser (f.eks. CO₂) er et eksempel på at veitrafikken bidrar til globale miljøproblemer. Virkningen av CO₂-utslipp er i stor grad uavhengig av hvor man kjører, og det primære virkemiddel er her generelle avgifter på bruk av fossilt brennstoff.

Støy, luftforurensning og visuell forslumming er eksempler på lokale miljøproblemer forårsaket av veitrafikk. Kostnadene vil i disse tilfellene være større jo flere mennesker som direkte berøres. De totale samfunnsøkonomiske miljøkostnadene forbundet med et gitt trafikkarbeid er derfor større i byområder enn i mer spredtbygde strøk.

En nærmere omtale av miljøkostnader finnes i Killi og Sælensminde (1991, s 1-4). Kort sagt er dette den økonomiske verdi av skader og ulemper som samfunnet påføres pga veitrafikk. Disse er knyttet til luftforurensning, støy, vibrasjoner, barrierevirkninger og uheldige inngrep i natur og fysisk miljø. I første omgang dreier det seg om fysiske effekter som kan registreres direkte ved observasjon og i stor grad også kvantifiseres ved målinger. De fysiske virkninger gir igjen opphav til plager (fysisk og psykisk), helseskader (sykdom og dødsfall) og materielle skader.

Fordi miljøgoder som frisk luft og stillhet er fellesgoder som ikke direkte kan omsettes i markeder, har vi problemer med å fastsette en riktig pris på disse godene. Derfor blir det også vanskelig å beregne hvilke kostnader samfunnet påføres ved at kvaliteten på miljøgodene forringes.

1.2 Metoder for verdsetting av miljøkostnader

Det finnes en rekke metoder for å anslå miljøkostnader, men ingen kan sies å være uproblematiske. Dette skyldes blant annet at kjennskap til de plager og skader som forårsakes av miljøproblemene (dose-respons-sammenhengene) ikke er godt nok dokumentert og at forekomsten av ulike miljøproblemer samvarierer slik at det blir vanskelig å isolere effektene av hver enkelt komponent. Dessuten vil mangel på objektive data, strenge forutsetninger for bruk av enkelte av metodene og problemer av mer prinsipiell karakter være med på å øke usikkerhetene i resultatene.

Noen av de mest vanlige metodene for beregning av miljøkostnader er de følgende:

Beregning av skadekostnader som følge av miljøproblemer

Beregning av tiltakskostnader for å unngå eller redusere miljøproblemer

Beregning av folks betalingsvillighet for miljøgoder:

- Betinget verdsetting (contingent valuation) med direkte eller indirekte spørsmål
- Samvalgsanalyse (conjoint analysis) med valg, rangering eller bedømming
- Likeverdprismetoden (transfer price method)
- Flermålsanalyse ved bruk av ekspertpanel
- Folkeavstemning
- Reisekostnader eller tidskostnader
- Boligpriser

Transportøkonomisk institutt har lenge arbeidet med miljøkostnader forårsaket av transportaktiviteter. Metodene nevnt over, med fordeler og ulemper, er nærmere omtalt i Killi og Sælensminde (1991), Sælensminde (1992 og 1995). Én konklusjon er at resultater fra flere ulike metoder bør sammenholdes hvis det skal være mulig å få et pålitelig bilde av størrelsesordenen på miljøkostnadene, (Sælensminde, 1992). I dette prosjektet tar vi utgangspunkt i boligprismetoden.

1.3 Boligprismetoden

Prisen på en eiendom eller bolig avhenger av mange forskjellige forhold knyttet til beliggenhet (Killi og Sælensminde 1991). Nivået på luftforurensning, trafikkstøy og tilgang på grøntarealer er eksempler på miljøfaktorer som påvirker eiendomsprisene eller boligprisene. Ved statistiske metoder prøver man å:

- Identifisere hvor mye av differansen i boligprisene som skyldes en spesiell miljømessig forskjell og
- finne ut hvor mye folk er villige til å betale for en forbedring i kvaliteten på miljøet og hva (den samfunnsøkonomiske) verdien av forbedringen er.

Freeman (1979) gir en grundigere presentasjon av metoden og forutsetningene den bygger på. Når man estimerer en sammenheng mellom prisen på boliger eller boligeiendommer og et utvalg variable som skal «forklare» de observerte priser og prisforskjeller, så estimerer man noe som i økonomisk forstand er en markedsklareringsbetingelse. Mens det i et «vanlig» marked vil være én pris som klarer markedet eller balanserer tilbud og etterspørsel, så fylles den rolle i boligmarkedet (og i en del andre markeder) av en «prisfunksjon». Skal den funksjon vi estimerer ha den nevnte tolkning, må vi ha et godt fungerende marked hvor det omsettes et tilstrekkelig stort utvalg boliger med forskjellige karakteristika.

I tillegg til miljømessige forhold vil også forhold som f.eks. tomtestørrelse, boligens standard og størrelse, naboforhold og tilgjengelighet påvirke prisene. Hvis noen viktige variable med betydning for eiendomsprisen/boligprisen blir utelatt ved estimering, kan de estimerte effekter av inkluderte variables virkning på prisen bli forventningsskjeve. Retningen på en eventuell «skjevhet» avhenger av hvordan de inkluderte og ekskluderte variablene er relatert til hverandre og til eiendomsprisen/boligprisen.

Ved bruk av boligprismetoden for å verdsette miljøproblemer er det ofte sett bort fra at det er flere måter å redusere effekten av forurensning og støy på. Man kan f.eks. skaffe seg luftfilter, slik at luften blir rensert før den kommer inn i huset, eller man kan installere støyisolerende vinduer. Slike spesielle innretninger i boliger bør ideelt sett inkluderes ved den hedoniske teknikken, men som oftest skjer ikke dette, fordi datamaterialet ikke er godt nok.

Siden det er en stor grad av samvariasjon mellom ulike typer av lokal forurensning og ulemper fra veitrafikk, egner metoden seg best til å anslå den samlede effekt av forskjeller i trafikkbelastning. I praksis er det vanskelig å skille virkningen på boligprisene av støy, luftforurensning, støv/skitt og re-

duisert trafikksikkerhet mm. Andre metoder er sikkert bedre til å fange opp de spesifikke delementer i miljøkostnadene.

Metoden vil heller ikke fange opp alle kostnadene ved støy og forurensning fordi det ikke tas hensyn til miljøproblemer for bedrifter, skoler og andre institusjoner. Det tas heller ikke hensyn til dem som ferdes i trafikken bortsett fra at noen av de ulemper folk vil oppleve i sitt bolignære miljø sannsynligvis også fanges opp i noen grad. Når en del av kostnadene ved miljøproblemer (f eks kostnader ved sykdom) delvis veltes over på det offentlige, er det også rimelig å anta at boligprismetoden heller ikke fanger opp disse. De miljøkostnader som kan utledes ved hjelp av boligprismetoden må derfor suppleres med beregninger foretatt med andre metoder for å få beregnet de samlede samfunnsøkonomiske kostnadene.

Det er helt klart at en del av forutsetningene som gjøres ved bruk av boligprismetoden ikke alltid er holdbare, men det er vanskelig å vurdere den praktiske betydning av brudd på mer eller mindre viktige forutsetninger. I så henseende stiller metoden i godt selskap med en rekke andre metoder som benytter markedsgenererte data. Metoden har vært brukt i mange studier, og resultatene viser at boligprisene påvirkes i negativ retning av redusert luftkvalitet og økt støynivå. Utslagene varierer noe i de ulike studiene, men resultatene spriker ikke i urimelig grad. Metodens store styrke i forhold til de fleste alternativer er selvsagt at den tar utgangspunkt i *faktisk adferd* og hvordan denne reflekteres i et marked.

1.4 Optimal transportpolitikk i byområder

For prosjektet «Optimal transportpolitikk i byområder» har verdsetting av veitrafikkens miljøulemper betydning i 3 sammenhenger.

1. I transportpolitikken ligger det en faglig og politisk utfordring i å utforme et avgiftssystem for veitrafikk som gjør at trafikantene tar hensyn til de miljøkostnader som de forårsaker. Dette dreier seg om *internalisering av marginale miljøkostnader*, dvs kostnader som varierer ved (moderate) endringer i trafikkvolum.
2. En del av kostnaden ved infrastrukturtiltak vil være knyttet til de inngrep som disse kan medføre i eksisterende bystruktur og/eller naturmiljø og denne kostnad bør innkalkuleres som en del av tiltakskostnaden.
3. Virkemidler av mer byplanmessig karakter kan benyttes til å regulere bruken av veinettet og f eks skape «bilfrie» områder. Transportmessige konsekvenser av dette vil normalt kunne anslås, men man trenger også kunnskap om nyttesiden for å kunne foreta «riktige» avveininger.

En analyse av boligpriser kan også gi annen relevant informasjon for transport- og arealpolitikk. Vi har forholdsvis god kunnskap om hvordan og hvorfor arealbruk og utbyggingsmønster i et byområde har betydning for transportomfanget og andre forhold som er knyttet til transport. Folk har imidlertid også bolig- og bostedspreferanser. Areal- og lokaliseringpolitikk vil også ha velferdsmessige konsekvenser i forhold til dette. Utforming av en «optimal» *areal- og transportpolitikk* kan derfor ikke utelukkende ta utgangspunkt i transport- og miljømessige konsekvenser. Dersom en stor an-

del av befolkningen foretrekker boformer som medfører lav tetthet så vil dette måtte avveies mot de transport- og miljømessige konsekvenser av spredt bebyggelse. Markedsprisene på boliger er en viktig kilde til informasjon om bolig- og bostedspreferanser og ulike faktorerers betydning.

En omtale av mulige anvendelser av resultatene finnes i kapittel 7.

2 Problemstillinger

2.1 Miljøkostnader av veitrafikk

Den overordnede problemstillingen gjelder *størrelsen på kostnadene* knyttet til lokale miljøproblemer fra veitrafikk i byområder. Analysen skal bidra til å gi en best mulig tallfesting av disse kostnadene. Til dette formål benytter vi altså boligprismetoden med dens omtalte styrker og svakheter.

2.2 Boligpriser og forhold knyttet til transport, miljø og arealbruk

Vi har formulert følgende problemstillinger for prosjektet:

- Hvilke sammenhenger er det mellom boligpriser og variable relatert til transport og arealbruk?
- Hvilke konklusjoner kan trekkes av de sammenhenger vi eventuelt finner?
- Hvordan kan resultatene eventuelt tenkes anvendt i forbindelse med samordnet areal- og transportplanlegging?

Den første problemstillingen belyses ved en analyse av datamateriale fra OBOS (borettslag) og Sparebanken NOR (selveierboliger). Miljøetaten i Oslo kommune har koblet boligdata mot veitrafikkbelastning /støy. TØI har selv koblet avstand og transportstandard hentet fra EMMA til de boligdata som OBOS og Sparebanken NOR har gitt oss tilgang til. De to andre problemstillingene belyses gjennom en drøfting med utgangspunkt i relevant litteratur og de sammenhenger vi finner når det gjelder boligpriser.

2.3 Tidligere undersøkelser

Ut fra tidligere undersøkelser skulle man forvente en reduksjon i boligprisen etter økende veitrafikkbelastning når andre forhold er like. Larsen (1985) fant f.eks. en reduksjon i boligprisen på ca 1 % pr 1000 ÅDT på den vei boligen har avkjørsel til. Dette resultatet var helt på linje med effekter man på det tidspunkt hadde funnet i andre undersøkelser, Nelson (1982). Flere studier av sammenhengen mellom boligpriser og veitrafikkbelastning (støy) er referert i Larsen (1985) og Sælensminde (1992, 1995). Andre resultater som fremkom i Larsen (1985) hvor analysen var basert på data for 250 småhus (selveier) omsatt i Oslo 1. kvartal 1984, gjaldt effekter av boligstørrelse, tomtestørrelse, område av byen og avstand fra sentrum. Metodisk sett er det av interesse å undersøke om tilsvarende effekter finnes i data vi her benytter og om det er signifikante forskjeller.

3 Enheter og variabler som skal undersøkes

3.1 Definisjoner

Enhet: Boliger eller leiligheter i Oslo omsatt til markedspris.

Avhengig variabel: Boligpriser, dvs markedspriser (omsetningspris) på boliger.

Uavhengig variable: Dette omfatter alle forhold som har innvirkning på boligprisen, f eks veitrafikkbelastning, karakteristika ved boligen, andre karakteristika ved omgivelsene m.m. En omtale av de viktigste faktorene som påvirker boligprisene gis i neste kapittel.

Veitrafikkbelastning: Dette er i prinsippet summen av de ulemper, eller velferdstapet, som veitrafikken påfører mennesker som oppholder seg i sin bolig eller i nrområdet til sin bolig. I denne sammenheng har vi valgt å bruke støy forårsaket av veitrafikk ved boligens fasade som mål på veitrafikkbelastning. Den metode som benyttes ved støyberegning tar hensyn til en rekke variable som er relevante også for størrelsen på andre ulemper.

Miljøkostnader: Dette er ideelt sett et økonomisk mål på velferdstapet folk påføres av veitrafikken. F eks kan miljøkostnader «måles» ved den økonomiske kompensasjon folk måtte ha dersom de «frivillig» skulle akseptere de negative bivirkningene av veitrafikk. I dette prosjektet er miljøkostnaden definert som differansen i boligpris, forårsaket av veitrafikk, når alle andre forhold er like. Som nevnt innledningsvis omfatter denne definisjonen langt fra alle miljøkostnadene som veitrafikken forårsaker i byområder.

3.2 Faktorer som har betydning for boligprisen

Faktorer som antas å ha stor betydning for markedsprisen på boliger er:

- Boligens størrelse
- Tomtens størrelse
- Boligens alder eller byggeår
- Avstand til sentrum

Andre faktorer som kan tenkes å ha større eller mindre betydning er (Larsen 1985):

- Utsiktsforhold
- Tomtens orientering, beskaffenhet, topografi og opparbeiding
- Om tomten er en hjørnetomt
- Standard på kollektivbetjening
- Boligområdets status i den utstrekning dette ikke er en funksjon av andre faktorer
- Bygningsmessig standard (vedlikehold, materialbruk), planløsning o.l.
- Boligtype
- Veitrafikkbelastning
- Avstand til skole, barnehage, butikk og annen nærservice

Listen ovenfor er sikkert ikke uttømmende.

4 Datamaterialet

4.1 OBOS-data for omsatte borettslagsboliger

OBOS (Oslo Bolig og Sparelag) omsetter en stor andel av boligene i Oslo. Vi har fått tilgang til data for boliger omsatt i OBOS i perioden 1.1.95-11.12.95. Til sammen omfatter dette datamaterialet 4638 enheter. Følgende oversikt viser hvilke data som karakteriserer boligene:

- Referansenummer fra salget
- Bydelkode (er brukt til å koble boligen til en faktor for geografisk beliggenhet)
- Borettslagsnummer
- Leilighetsnummer
- Gateadresse
- Postnummer
- Poststed
- Omsetningspris
- Andel fellesgjeld
- Husleie pr. mnd.
- Er varmt vann inkludert i husleie (Ja/Nei)
- Er fyring inkludert i husleie (Ja/Nei)
- Dato for overtagelse
- Boligtype (Blokk, Terrasseblokk, Høyblokk, Rekkehus, 2-4-mannsbolig)
- Areal
- Antall rom
- Borettslagets byggeår
- Er p-plass / garasje med boligen (Ja/Nei)
- Er balkong, veranda, hage eller terrasse med boligen (Balkong, Veranda, Have, Terrasse)
- Etasje
- Er det separat WC i tillegg til bad (Ja/Nei)
- Rehabiliteringsår for borettslaget
- Rehabiliteringskostnad for borettslaget
- Antall leiligheter i borettslaget
- Borettslagets tomteareal
- Gårdsnummer
- Bruksnummer
- Bonummer
- Antall andeler i borettslaget

4.2 Sparebanken NORs omsetningsdata for selveierboliger

Fra Sparebanken NORs eiendomsavdeling har vi fått tilgang til data for selveierboliger som er omsatt mer enn én gang etter 1988. Totalt omfatter dette datamaterialet 10014 enheter. Følgende data er inkludert i materialet:

- Adresse
- Om bygningen har flere adresser
- Gårdsnummer
- Bruksnummer
- Seksjonsnummer

- Boligtype (Enebolig, Tomannsbolig, Rekkehus, Blokk)
- Bruksareal
- Tomteareal
- Type tomt (Selveier, Fester)
- Byggeår
- Bydel
- Postnr.
- Omsatt dato (opptil 5 omsetninger)
- Pris (opptil 5 omsetninger)

4.3 Miljøetatens data for støyutsatte boliger i Oslo

Oslo kommune, Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn (Miljøetaten), har en miljødatabase for bygninger utsatt for veitrafikkstøy. Ved hjelp av adresser i bygningsregisteret kan data om veitrafikkstøy kobles til adressene i OBOSs og Sparebanken NORs register for omsatte boliger. For boligdataene fra OBOS har Miljøetaten støydata for 1412 av 4368 adresser, dvs. ca 30 %. For Sparebanken NORs boligdata har Miljøetaten støydata for 4634 av 10014 adresser, dvs. ca. 45%. Miljøetatens data omfatter:

- Adresse
- Døgnkvivalent støy nivå ved fasade
- Maksimalt støy nivå ved fasade
- Avstand fra fasade til senterlinje vei (meter)
- Siktsektor av støygate (grader)
- Er utbedring av vindu gjennomført (Gjennomført)
- Er utbedring av fasade gjennomført (Gjennomført)
- Er støyskjerm gjennomført (Gjennomført)
- Lenkekode
- ÅDT
- Andel tunge kjøretøy (%)
- Skiltet hastighet (km/t)
- År når trafikk telling er utført
- Om støygate er forskjellig fra adresse (Samme/Annen)

5 Databehandling

5.1 OBOS-data for borettslagsboliger omsatt i 1995

5.1.1 Utvalg

Det totale materialet består av data for 4638 boliger. En del av disse faller ut av analysen pga manglende opplysninger for noen av de variablene som brukes.

Bruksareal for boligene spenner fra 12 til 169 m². For de små hyblene er betalingsviljen målt i pris pr arealenhet lavere enn for større boliger. Innenfor hovedtyngden av materialet er imidlertid sammenhengen motsatt. I analysen har vi derfor satt en nedre grense på areal, og valgt å begrense utvalget til boliger med bruksareal større enn 30 m². De 141 boligene med lavest bruksareal er derfor ikke benyttet i den videre analyse.

I datamaterialet er det også noen boliger som er solgt til svært lav pris. Etter å ha sjekket en del observasjoner fikk vi klare indikasjoner på at det ikke dreier seg om reell markedspris. For å unngå manuell inspeksjon av hele datasettet benyttet vi følgende metode for å «sile» bort (de fleste) tvilsomme observasjoner:

Det ble gjennomført en regresjonsanalyse med $\ln(\text{omsetningspris} + \text{andel fellesgjeld})$ som avhengig variabel. Standardiserte residualer ble beregnet. Observasjoner med standard residualverdi lavere enn -2.0 ble ekskludert fra den videre analysen. Disse boligene er av forskjellige årsaker solgt langt under markedspris og er heller ikke med i statistiske beskrivelsen av data.

Med disse betingelsene blir det endelige grunnlaget for analysen av OBOS-boligene på 3982 enheter. Tabellene i neste avsnitt beskriver dette materialet nærmere.

5.1.2 Tabeller for sentrale OBOS-data

Boligenes prisklasse og støynivå

To viktige variable i analysen er pris og støy. Prisen er definert som omsetningsprisen pluss fellesgjeld. Støy er gitt som døgnekvivalent for støy ved fasaden.

Støydata beregnes av Miljøetaten for alle de mest trafikkerte veier og gater i Oslo. 1412 boliger i vårt datamateriale har Miljøetaten beregnet støytall for. Vi har antatt at de boligene vi ikke har støydata for, ikke er særlig støyutsatt. Disse boligene er også inkludert i datamaterialet og gitt støyverdi 44 dBA. Tabell 1 viser en oversikt over boligene gruppert etter prisklasse og støynivå.

Tabell 1: OBOS-boliger etter prisklasse og støynivå ved fasaden.

| Prisklasse (1000 kr) | Døgnekivalent for støy ved fasaden (dBA) | | | | | I alt | Prosent |
|-------------------------|--|-------|-------|-------|---------------|-------|---------|
| | 0 - 44 | 45-54 | 55-64 | 65-74 | 75 og over | | |
| Under 200 | 55 | 18 | 21 | 32 | 3 | 129 | 3.3 |
| 200 - 399 | 969 | 72 | 244 | 251 | 37 | 1573 | 40.4 |
| 400 - 599 | 1091 | 72 | 169 | 180 | 19 | 1531 | 39.3 |
| 600 - 799 | 351 | 14 | 25 | 22 | 0 | 412 | 10.6 |
| 800 - 999 | 137 | 8 | 15 | 7 | 0 | 167 | 4.3 |
| 1000 + | 72 | 2 | 3 | 3 | 0 | 80 | 2.1 |
| I alt | 2675 | 186 | 477 | 495 | 59 | 3892 | 100.0 |
| Prosent | 68.7 | 4.8 | 12.3 | 12.7 | 1.5 | 100.0 | |

Trafikkstøy av vesentlig betydning vil man først ha med støynivå omkring 60 dBA. For ca ¼ av de omsatte boligene kan vi derfor snakke om mer alvorlig støybelastning når det gjelder veitrafikk.

Hovedtyngden (ca 69%) av boligene har støynivå under 45 dBA ved fasaden. Med så lave støyverdier kan leiligheter i disse områdene ikke regnes som belastet med trafikkstøy.

83% av boligene finnes i prisintervallet 112 - 599 tusen kr. Ca 70% av disse har under 55 dBA støybelastning.

For de resterende 17% av boligene, med omsetningspris fra 600 000 kr, er 85% ikke utsatt for belastende trafikkstøy. I de øverste prisklassene finner vi ingen boliger med støy fra 75 dBA og oppover. Relativt få av boligene har svært høye støyverdier ved fasaden.

Gjennomsnittsverdier for noen viktige variable

Gjennomsnittsverdier for noen variable som kan ha betydning for pris på boligene er regnet ut for hver av prisklassene. Disse er vist i Tabell 2.

Vi regner med at tomtestørrelsen er en viktig faktor i sammenheng med boligpris. For OBOS-materialet med et stort innslag av blokkleiligheter kan vi ikke operere med egen tomt for boligene. Derimot finner vi samlet tomteareal samt totalt antall boligheter for borettslagene som leilighetene er tilknyttet. Dette gir en verdi for utnyttelsesgrad av borettslagets tomt målt i antall leiligheter pr 1000 m². En fullgod verdi for størrelsen på disponibelt uteareal er dette ikke, fordi det ikke tas hensyn til boligtype og byggemåte. Allikevel viser denne variabelen at tomtestørrelse pr boligenhet øker med boligprisene.

Den tydeligste tendensen er, ikke uventet, at boligarealet øker med prisklassene. Verdiene for avstand til sentrum og støynivå ser i forskjellig grad ut til å synke med økende boligpriser.

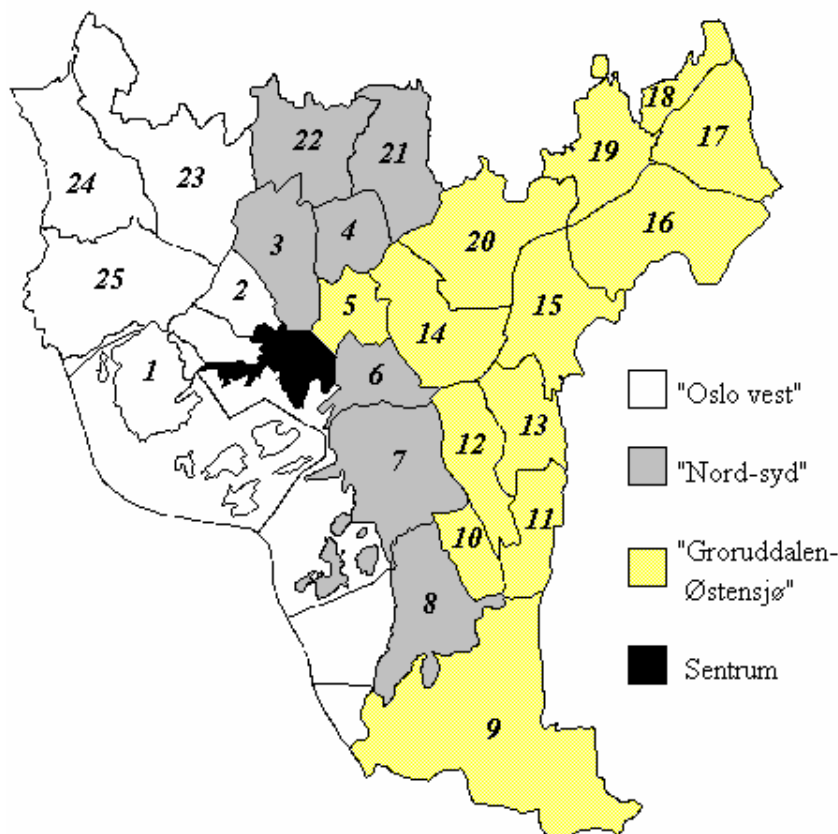
Tabell 2: OBOS-boligene. Gjennomsnittsverdier etter prisklasse for bolig-enheter pr 1000 m² tomt, boligareal og avstand fra sentrum. Andel boliger med støybelastning på 55 dBA eller mer.

| Prisklasse (1000 kr) | Gjennomsnittsverdier | | | % boliger m/støy ≥55 dBA |
|-------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Ant. boliger pr 1000 m ² tomt | Boligareal (m ²) | Avstand fra sentrum (km) | |
| Under 200 | 13.9 | 35 | 8.3 | 43 |
| 200 - 399 | 10.6 | 58 | 8.0 | 34 |
| 400 - 599 | 8.2 | 72 | 7.7 | 24 |
| 600 - 799 | 7.2 | 88 | 8.2 | 11 |
| 800 - 999 | 6.2 | 94 | 7.9 | 13 |
| 1000 + | 6.8 | 99 | 6.2 | 8 |
| Alle boliger | 9.1 | 68 | 7.8 | 27 |

Geografisk beliggenhet og boligpris

For å få fram de geografiske forskjellene i prisnivået på leiligheter i Oslo, har vi inndelt byen i tre områder etter bydelsgrensene. Figuren under viser kart over bydeler i Oslo.

Figur 1: Bydeler i Oslo.



Vårt datamateriale inkluderer boliger i alle bydeler i Oslo unntatt sentrum (bydel 26) og marka (bydel 27). Vi har delt inn boligmarkedet i Oslo i områdene: «Oslo vest», «Nord-syd» og «Groruddalen-Østensjø».

Tabell 3: Oversikten viser hvilke bydeler som inngår i de tre delområdene som boligmarkedet i Oslo er delt inn i.

| Boligmarkedet i Oslo inndelt etter geografisk beliggenhet | | |
|--|----------------------|-------------------------------|
| Oslo vest | Nord-syd | Groruddalen - Østensjø |
| 1 Bygdøy Frogner | 3 St. Hanshaugen | 5 Grünerløkka Sofienberg |
| 2 Uranienborg Majorstuen | 4 Sagene Torshov | 9 Søndre Nordstrand |
| 23 Vinderen | 6 Gamle Oslo | 10 Lambertseter |
| 24 Røa | 7 Ekeberg Bekkelaget | 11 Bøler |
| 25 Ullern | 8 Nordstrand | 12 Manglerud |
| | 21 Grefsen Kjelsås | 13 Østensjø |
| | 22 Sogn | 14 Helsfyr Sinsen |
| | | 15 Hellerud |
| | | 16 Furuset |
| | | 17 Stovner |
| | | 18 Romsås |
| | | 19 Grorud |
| | | 20 Bjerke |

Tabell 4 viser antall boliger etter område og type. Gjennomsnittspriser etter område og boligtype er vist i Tabell 5. Boligene er inndelt i tre kategorier: blokk (lavblokk, høyblokk eller terrasseblokk), rekkehus og 2-4-mannsboliger. Eneboliger har vi ikke i OBOS-materialet.

Tabell 4: Antall OBOS-boliger etter type og område.

| Boligtype | Område | | | I alt |
|----------------|-----------|----------|--------------------------|-------|
| | Oslo vest | Nord-syd | Groruddalen+ Østensjø | |
| Blokk | 262 | 577 | 2715 | 3554 |
| Rekkehus | 7 | 0 | 84 | 91 |
| 2-4-mannsbolig | 9 | 28 | 210 | 247 |
| I alt | 278 | 605 | 3009 | 3892 |

Tabell 5: Gjennomsnittspris på OBOS-boliger etter type og område. 1000 kr.

| Boligtype | Område | | | I alt |
|----------------|-----------|----------|--------------------------|-------|
| | Oslo Vest | Nord-syd | Groruddalen +Østensjø | |
| Blokk | 776 | 474 | 389 | 432 |
| Rekkehus | 955 | - | 731 | 749 |
| 2-4-mannsbolig | 1 213 | 879 | 670 | 713 |
| I alt | 795 | 493 | 419 | 457 |

91% av boligene i OBOS-materialet er leiligheter i blokk, og hovedtyngden av boligene ligger i Groruddalen-Østensjø-området (77%). Ikke uventet er det her vi finner det laveste prisnivået. De høyeste boligprisene har Oslo vest. Det er også store forskjeller i gjennomsnittsprisene for de tre boligtypene.

5.2 Sparebanken NORs data for selveierboliger

I tillegg til omsetningsdata fra OBOS for 1995, har vi et stort materiale fra Sparebanken NOR med registreringer av solgte selveierboliger. Her finnes data for over 10 000 eiendommer. Et fåtall av disse er ikke bolig-eiendommer. Av boliger finner vi 9540, hvorav blokkleiligheter utgjør 76 %, eneboliger 9%, rekkehus 9% og tomannsbolig 6%.

I dette materialet vises omsetninger over en lengre periode - fra 1988 til 1995. Inntil fem salg er registrert for boligene, og til hver bolig knytter det seg data for minst to omsetninger. De fleste, 85%, er registrert med to omsetninger. Med dette som utgangspunkt kunne vi lage en ny datafil med totalt 20 680 boligomsetninger. Det er denne som er brukt i videre analyser av priser på selveierboliger.

5.2.1 Todeling av materialet etter boligtype

For de ulike boligtyper er det ofte de samme faktorer som virker inn på boligprisen, men det kan hende at enkelte variable må brukes på forskjellig form avhengig av om boligen er enebolig eller blokkleilighet.

I materialet for selveierboliger skiller vi derfor mellom småhus og blokkleiligheter, og analyserer de to gruppene hver for seg. Småhus har vi definert som eneboliger, rekkehus og tomannsboliger.

Det er særlig data for tomteareal som brukes forskjellig ved analysene av de to utvalgene. Tomteareal er gitt som totalt areal for hele eiendommen.

I boligbeskrivelsene er bruksareal gitt som en gjennomsnittsverdi; totalt antall m² gulvareal i bygningene dividert på antall boligseksjoner på eiendommen.

For småhusene er én eller et fåtall boliger på eiendommen det vanligste. Der det er flere rekkehus- eller tomannsboliger på samme eiendom, er det gjennomsnittlige bruksarealet mer nøyaktig enn for blokkbebyggelse hvor leilighetene kan variere mer i størrelse.

For blokkleilighetene er tomtearealet pr bolig den variabelen det knytter seg størst usikkerhet til, fordi vi har målet for hele boligfeltet uten å kjenne antallet boligseksjoner.

5.2.2 Justering av tomtearealet for småhus

Som nevnt i forrige avsnitt beskriver variabelen for tomtestørrelse ikke nødvendigvis et areal som tilhører den enkelte bolig. For utvalget bestående av småhus, byr det på problemer der det er flere boliger på useksjonert tomt. Først og fremst gjelder det for rekkehus og tomannsboliger. For småhusutvalget må vi derfor lage en ny variabel som beskriver bedre hvor mye tomt som disponeres av den enkelte bolig.

I boligbeskrivelsen ligger en egen variabel for seksjonsnummeret til den solgte boligen. For eneboligene er det som oftest én bolig pr tomt, og seksjonsnummeret er 0. For disse beholdes det tomteareal som er oppgitt i originaldata.

For resten av utvalget må tomtestørrelsen justeres manuelt. Også for denne prosessen har seksjonsnummer vært til hjelp. For mange av tomtene har vi omsetningsdata for flere seksjoner. Høyeste seksjonsnummer blir dermed minimumsgrense for det tallet arealstørrelsen skal divideres med.

Etter denne prosessen har vi fortsatt ikke de korrekte tomtearealer, men vi kommer mye nærmere de verdier som påvirker boligprisene.

5.2.3 Korreksjoner for datafeil i utvalgene

Småhus

Vi har i utgangspunktet data for tilsammen 4873 omsetninger av rekkehusboliger, tomannsbolig eller enebolig.

Blant disse er et fåtall enheter i tomannsbolig på under 30 m² bruksareal. I den andre enden finner vi enheter med over 700 m². En mulighet er at disse verdiene skyldes feil i grunnlaget for beregningene av det gjennomsnittlige bruksarealet. Det er ikke mulig å korrigere alle tilfeller av rene registreringsfeil i et stort datamateriale, men blant disse ekstreme verdiene er det tydelig at salgspriser og bruksareal ikke er i overensstemmelse i tillegg til at boligstørrelsene i seg selv virker usannsynlige.

I analysene for selveierboliger i småhus brukes derfor bare de med over 30 m² og under 600 m² bruksareal. Den største boligen i utvalget blir dermed en enebolig på 587 m².

For dette utvalget er det registrert salgspriser som spenner fra 2000 kr til 75 mill kr. Derfor må vi også ved hjelp av variabelen «pris» begrense utvalget. Hensikten er å fjerne utslagene fra de største registreringsfeilene, slik at omsetninger under 100 000 kr og over 10 mill kr utelates fra analysen.

Med disse filtreringene har vi fjernet det vi regner som sikre feilregistreringer. Disse utgjør en svært liten andel av totalutvalget, men er så ekstreme at de ville forringet analyseresultatene dersom de ble inkludert.

Avgrensning av materialet til prisintervallet 0.1 - 10.0 mill kr fjerner bare få av de boligene som er omsatt langt under, eller eventuelt langt over markedsprisen.

Blant selveierboligene finner vi i større grad enn for OBOS-leilighetene slike tilfeller. Dette er særlig synlig fordi vi har opplysninger om mer enn én omsetning pr bolig. Derfor bruker vi samme metode for ytterligere «siling», men en litt strengere grense for standard residualverdi på selveierboligene enn på OBOS-materialet.

Det materialet vi analyserer videre hadde i den første regresjon en standard residualverdi i intervallet <-1.5,1.5>. Den nedre grensen korrigerer for salg under markedsverdi og den øvre korrigerer i hovedsak for feilregistreringer som går på for lavt bruksareal eller for salgspris over markedspris.

Med de korreksjonene som er foretatt på datamaterialet har vi, innenfor det vi finner er metodisk forsvarlig, fjernet de største feilkildene før analysen. Metoden gjør at vi vil kunne forklare bedre ulike faktorerers innvirkning på de reelle markedsprisene for boligene. Uten en klar formening om at det på

denne måte, i det alt vesentlige, «siles bort» observasjoner som har forskjellige former for feilregistrering eller hvor omsetning ikke har skjedd til markedspris, ville vi metodisk sett være på «tynn is».

Til tross for at påvirkning fra de mest ekstreme verdiene elimineres, kan allikevel salgsprisene være svært varierende i det utvalget vi ender opp med. Inspeksjon av datamaterialet, etter «siling», viser f.eks. at for en enebolig på 470 m² solgt i 1989 og 1995 til hhv. 2,5 mill. kr og 0,9 mill. kr, er begge omsetningene sluppet gjennom «nåløyet».

I den type analyse vi har utført, vil imidlertid verdier som ligger i overkant av det normale jevne utslagene fra de laveste verdier, og motsatt. I en boligsalgsoversikt av denne størrelsen skal det også finnes ekstreme verdier. Disse vil være utslag av faktorer vi ikke har data for, f.eks. store forskjeller i innvendig eller utvendig boligstandard eller kvaliteter ved beliggenheten.

Til videre statistikk og analyser har vi et utvalg på 3398 omsetninger av 1725 boliger i småhus. Den store reduksjonen fra 4873 omsetninger skyldes ikke bare begrensninger som er satt, men også at noen omsetninger faller bort fordi det mangler opplysninger for sentrale variable. I dette materialet gjelder det særlig for husets alder, som ikke kan regnes ut når byggeår er ukjent.

Blokkleiligheter

I materialet for selveierboliger har vi et stort utvalg blokkleiligheter - i utgangspunktet 15807 omsetninger av 7264 boliger. Før de kan brukes i en analyse, må det også for blokkleilighetene gjøres noen begrensninger i utvalget etter samme mønster som for småhusene.

Som nevnt er bruksarealet for blokkleilighetene ikke nøyaktig, men er gjennomsnittsverdien for flere boliger på samme eiendom. Dette har vi ikke hatt mulighet til å korrigere for, men vi har begrenset utvalget slik at vi unngår de verdier som mest sannsynlig er galt beregnet.

Registrerte verdier for bruksareal spenner fra 16 til 820 m². I analysene bruker vi bare leiligheter med bruksareal over 30 og under 400 m².

Når det gjelder salgspris for blokkleiligheter, finner vi de samme problemene som for småhus både når det gjelder åpenbare feilregistreringer og omsetninger til under- eller overpris.

For leilighetene mellom 30 og 400 m², er det registrert priser fra 2000 kr til 60 mill. kr. Vi har begrenset utvalget til omsetninger foretatt til priser mellom 70 000 kr og 7 mill. kr.

Videre begrenses utvalget blokkleiligheter på samme måte som småhusene - standardisert residualverdi etter første regresjon må ligge mellom -1.5 og 1.5.

Det materialet vi sitter igjen med omfatter 12287 salg for ialt 6107 leiligheter i blokk.

5.2.4 Tabeller for sentrale data for selveierboligene

Som nevnt dekker materialet for selveierboliger data for flere år. I tabellene i dette avsnittet er de fleste boliger representert med mer enn én omsetning. Alle boligpriser er justert til 1995-nivå ved hjelp av de koeffisienter som ble estimert for omsetningstidspunkt.

Boligenes prisklasse og støynivå

For OBOS-boligene så vi en klar sammenheng mellom prisene og støybelastninger ved boligen. For de to utvalgene av selveierboliger har vi tilsvarende tall for småhus i Tabell 6 og blokkleiligheter i Tabell 7:

Sammenlignet med OBOS-boligene, er det en noe lavere andel av småhuse-
ne i tabellen over som ligger i støybelastet område (ca 23%). For boliger som overhodet ikke er berørt av trafikkstøy, er andelen 74%, altså 5 prosentpoeng høyere enn for OBOS-boligene.

Ca 65% av boligene er i prisklasser inntil 1,5 mill kr. Av disse har ca 75% en støybelastning lavere enn 55 dBA. Disse boligene kan heller ikke regnes som støyutsatte.

Tabell 6: Boligomsetninger for selveide småhus etter prisklasse og støynivå ved fasaden.

| Prisklasse (1000 kr) ¹ | Døgnkvivalent for støy ved fasaden (dBA) | | | | | I alt | Prosent |
|--------------------------------------|--|-------|-------|-------|---------------|-------|---------|
| | 0 - 44 | 45-54 | 55-64 | 65-74 | 75 og over | | |
| Under 700 | 290 | 16 | 72 | 86 | 0 | 464 | 13.7 |
| 700 - 999 | 552 | 19 | 86 | 83 | 0 | 740 | 21.8 |
| 1000 - 1499 | 751 | 32 | 116 | 98 | 5 | 1002 | 29.5 |
| 1500 - 1999 | 474 | 28 | 73 | 67 | 2 | 644 | 19.0 |
| 2000 - 2499 | 226 | 6 | 31 | 23 | 0 | 286 | 8.4 |
| 2500 + | 221 | 7 | 22 | 12 | 0 | 262 | 7.7 |
| I alt | 2514 | 108 | 400 | 369 | 7 | 3398 | 100.0 |
| Prosent | 74.0 | 3.2 | 11.8 | 10.9 | 0.2 | 100.0 | |

¹1995 prisnivå

For de resterende 35%, boliger med priser fra 1,5 mill kr og oppover, kommer 81% inn under denne kategorien. 63% av boligene i den laveste prisklassen (under 700 tusen kr) ligger i helt støyfritt område. Det samme gjelder for 84% av boligene i den aller høyeste prisklassen.

Sammenlignet med OBOS-boligene er både prisnivå og støynivå høyere på de selveide blokkleilighetene (Tabell 7). Mens andelen støyutsatte boliger i de to andre utvalgene ligger rundt ¼, er nærmere halvparten av disse leilighetene utsatt for minst 55 dBA. 32% har 65 dBA eller sterkere støy.

Tabell 7: Boligomsetninger for selveierleiligheter i blokk etter prisklasse og støynivå ved fasaden.

| Prisklasse (1000 kr) ¹ | Døgnkvivalent for støy ved fasaden (dBA) | | | | | I alt | Prosent |
|--------------------------------------|--|-------|-------|-------|---------------|-------|---------|
| | 0 - 44 | 45-54 | 55-64 | 65-74 | 75 og over | | |
| Under 200 | 7 | 0 | 1 | 18 | 5 | 31 | 0.3 |

| | | | | | | | |
|-----------|------|-----|------|------|-----|-------|-------|
| 200 - 399 | 712 | 43 | 275 | 616 | 112 | 1758 | 14.3 |
| 400 - 599 | 1743 | 157 | 586 | 1197 | 146 | 3829 | 31.2 |
| 600 - 799 | 1556 | 128 | 568 | 822 | 53 | 3127 | 25.4 |
| 800 - 999 | 904 | 64 | 190 | 484 | 16 | 1658 | 13.5 |
| 1000 + | 1071 | 86 | 248 | 474 | 5 | 1884 | 15.3 |
| I alt | 5993 | 478 | 1868 | 3611 | 337 | 12287 | 100.0 |
| Prosent | 48.8 | 3.9 | 15.2 | 29.4 | 2.7 | 100.0 | |

¹1995 prisnivå

Nær halvdel av leilighetene har pris inntil 600 000 kr, og av disse har 47% ikke sjenerende støy. I prisklassene fra 600 000 kr gjelder dette 57%.

Sammenlignes de to laveste priskategoriene med de to øverste, blir forskjellene tydeligere. 43 % av de billigste og 60% av de dyreste leilighetene regnes ikke som støyutsatte.

Disse resultatene tyder på at de to utvalgene av selveierboliger har de samme tendenser til sammenheng mellom økende priser og synkende trafikkstøy som OBOS-materialet viste.

Gjennomsnittsverdier for noen viktige variable

Andre variable av betydning for boligprisene er størrelse på tomt og bruksareal samt avstand til byens sentrum.

For selveierboligene antar vi også at husets alder slår mer ut enn i OBOS-materialet, fordi OBOS' bygninger ikke har like stor aldersspredning. Vi har derfor kodet variabelen for byggeår om til en variabel for byggets alder i salgsåret.

For de 3398 småhusomsetningene viser Tabell 8 gjennomsnittet for viktige variable etter prisklasse. Gjennomsnittene for tomtestørrelser bygger på de delvis manuelt justerte verdiene. Tabellen viser de klare sammenhengene det er mellom pris og arealstørrelsene for tomt og bolig. For hovedtyngden av boligene er tendensen at støy, avstand fra sentrum og husets alder synker med økende boligpriser.

Tabell 8: Selveide småhus. Gjennomsnittsverdier etter prisklasse for tomtestørrelse, bruksareal, avstand fra sentrum og husets alder. Andel boliger med støybelastning på 55 dBA eller mer.

| Prisklasse (1000 kr) ¹ | Gjennomsnittsverdier | | | | % boliger m/støy ≥ 55 dBA |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------|------------------------------|
| | Tomte-areal (m ²) | Bruksareal (m ²) | Avstand fra sentrum (km) | Husets alder | |
| Under 700 | 231 | 93 | 6.9 | 38 | 34 |
| 700 - 999 | 316 | 112 | 7.7 | 33 | 23 |
| 1000 - 1499 | 465 | 139 | 7.6 | 32 | 22 |
| 1500 - 1999 | 532 | 170 | 7.0 | 28 | 22 |
| 2000 - 2499 | 668 | 199 | 6.3 | 34 | 19 |
| 2500 + | 1148 | 261 | 6.4 | 34 | 13 |
| Alle boliger | 483 | 147 | 7.2 | 32 | 23 |

¹1995 prisnivå

Tabell 9 viser tilsvarende tall for blokkleilighetene.

Tabell 9: Selveierleiligheter i blokk. Gjennomsnittsverdier etter prisklasse for tomteareal, bruksareal, avstand fra sentrum og husets alder. Andel boliger med støybelastning på 55 dBA eller mer.

| Prisklasse (1000 kr) ¹ | Gjennomsnittsverdier | | | | % boliger m/støy ≥ 55 dBA |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------|------------------------------|
| | Tomte-areal (m ²) | Bruksareal (m ²) | Avstand fra sentrum (km) | Husets alder | |
| Under 200 | 3952 | 53 | 3.7 | 56 | 77 |
| 200 - 399 | 5892 | 78 | 3.9 | 56 | 57 |
| 400 - 599 | 8123 | 99 | 4.6 | 51 | 50 |
| 600 - 799 | 9293 | 116 | 4.6 | 48 | 46 |
| 800 - 999 | 9101 | 138 | 4.3 | 48 | 42 |
| 1000 + | 10950 | 175 | 4.5 | 48 | 39 |
| Alle boliger | 8656 | 117 | 4.4 | 50 | 47 |

¹1995 prisnivå

Av Tabell 9 ser vi at gjennomsnittsverdiene for støy ligger svært mye høyere enn for OBOS-boligene og de selveide småhus. Dette henger selvfølgelig sammen med at de selveide blokkleilighetene er lokalisert mye nærmere sentrum enn boligene i de to andre utvalgene. Her er det gjennomsnittlig kort avstand til sentrum for alle priskategoriene, slik at betydningen av adresse til trafikkstille gate med lavest mulig støybelastning vises klart for disse boligene.

Bruksareal øker også her som ventet med økende prisnivå. Mer overraskende er det at også gjennomsnittlig total tomtestørrelse øker jevnt med prisnivået til tross for at den variabelen ikke forteller noe om utnyttelsesgraden på tomtene.

Geografisk beliggenhet og boligpris

Tabell 10 viser antall boligomsetninger etter område og type. Gjennomsnittspriser etter område og boligtype er vist i Tabell 11. Småhusene er her inndelt i tre kategorier: rekkehus, tomannsboliger og eneboliger.

Vi beholder den samme geografiske inndelingen av Oslo som vi har for OBOS-materialet. Inndelingen følger bydelsgrenser, og områdene er i kort-het benevnt som «Oslo vest», «Nord-syd» og «Groruddalen-Østensjø». 165 blokkleiligheter i Sentrum bydel er tilordnet tilgrensende område.

Tabell 10: Antall omsetninger av selveierboliger etter boligtype og område.

| Boligtype | Område | | | Sum |
|--------------------|-------------|------------|----------------------|-------------|
| | Oslo vest | Nord-syd | Groruddalen-Østensjø | |
| Blokk | 5107 | 3659 | 3521 | 12287 |
| Rekkehus | 470 | 299 | 713 | 1482 |
| Tomannsbolig | 280 | 323 | 227 | 830 |
| Enebolig | 500 | 274 | 312 | 1086 |
| <i>Småhus ialt</i> | <i>1250</i> | <i>896</i> | <i>1252</i> | <i>3398</i> |
| Alle boligene | 6357 | 4555 | 4773 | 15685 |

Tabell 11: Gjennomsnittspris på selveierboligene etter type og område. 1000 kr (1995 prisnivå).

| Boligtype | Område | | | Alle |
|--------------------|-------------|-------------|----------------------|-------------|
| | Oslo vest | Nord-syd | Groruddalen-Østensjø | |
| Blokk | 875 | 615 | 532 | 699 |
| Rekkehus | 1404 | 1159 | 863 | 1094 |
| Tomannsbolig | 1669 | 1245 | 987 | 1317 |
| Enebolig | 2242 | 1661 | 1304 | 1826 |
| <i>Småhus ialt</i> | <i>1799</i> | <i>1343</i> | <i>995</i> | <i>1383</i> |
| Alle boligene | 1057 | 758 | 654 | 847 |

Selveierboligene er fordelt med ca 40% i Oslo vest og ca 30% i hvert av de to andre områdene. 78 % av boligene er leiligheter i blokk.

Tabell 11 viser det samme mønster for ulikheter i prisnivå etter hustype og område som vi så i OBOS-materialet. For alle hustypene er prisnivået høyest på vestkanten.

5.2.5 Utvikling i boligprisene over tid

Gjennomsnittsprisene for selveierboligene dekker salg i årene 1988 til 1995. I dette tidsrommet skjedde det i perioder store endringer i det generelle pris-

nivået på boliger i Oslo. Derfor skal vi i analysen av disse data også bruke salgstidspunkt som faktor til å forklare omsetningspris.

Metoden som brukes for å få med effekten av tidsmessige prissvingninger, er å opprette dummyvariable for kortere tidsintervaller. Vi har valgt å bruke halvårsintervaller, slik at vi ialt har 16 variable til å identifisere omsetningstidspunkt.

I denne sammenheng kan det være interessant å illustrere den prisutviklingen vi ser i vårt materiale, selv om tidsmessige prisendringer i boligmarkedet ikke er et hovedtema i dette arbeid.

Hvordan gjennomsnittsprisene endrer seg i hvert område i det aktuelle tidsrom er vist for småhus i Diagram 1 og for blokker i Diagram 2. Beregninger er gjort pr halvår.

Diagrammene viser bl.a prisnedgangen fra 1988 til 1992/93. Blant småhusboligene er det i området «nord-syd» prisene relativt sett hadde sterkest nedgang i denne perioden.

For blokkleilighetene er det i «Groruddalen-Østensjø»-området at den relative prisnedgangen er brattest, og denne priskurven når det laveste nivået av samtlige. Dette henger trolig sammen med at er det er de minst attraktive boligene det tar lengst tid å få solgt når markedet begynner å mangle kjøpere og prisene synker.

Når boligprisene så begynner å stige igjen, er det på vestkanten de øker raskest mot 1988-nivået for begge boligtypene.

Vi ser også at prisutviklingen på de ulike boligtypene ikke er helt i samme fase. Prisene på blokkleilighetene nådde bunnivået ca ½ år etter at det samme skjedde med småhusboligene.

Diagram 1: Utviklingen i gjennomsnittspriser for selveierboliger i småhus. 1988-1995. 1988=100 %.

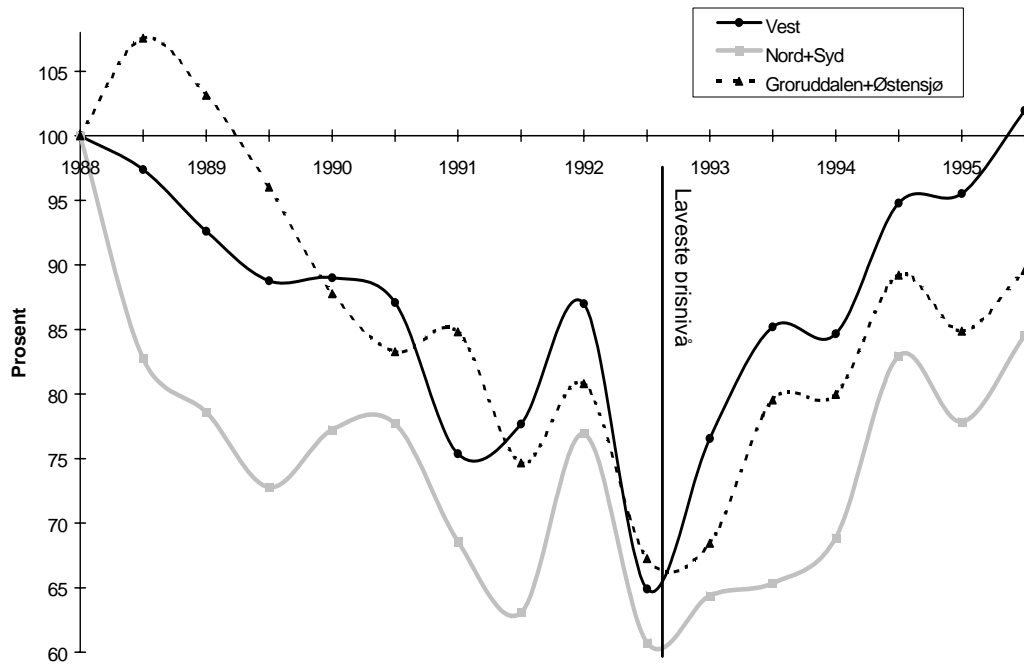


Diagram 2: Utviklingen i gjennomsnittspriser for selveierboliger i blokk. 1988-1995. 1988=100%.

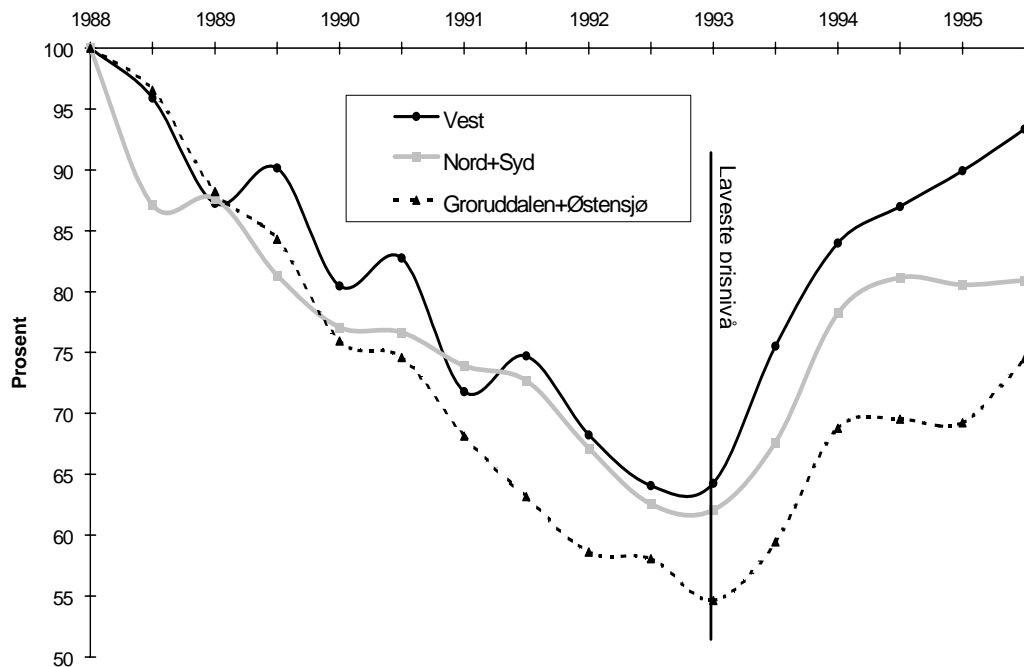


Diagram 3: Indeks for prisutviklingen på selveierboliger 1988-1995. 1988=100.

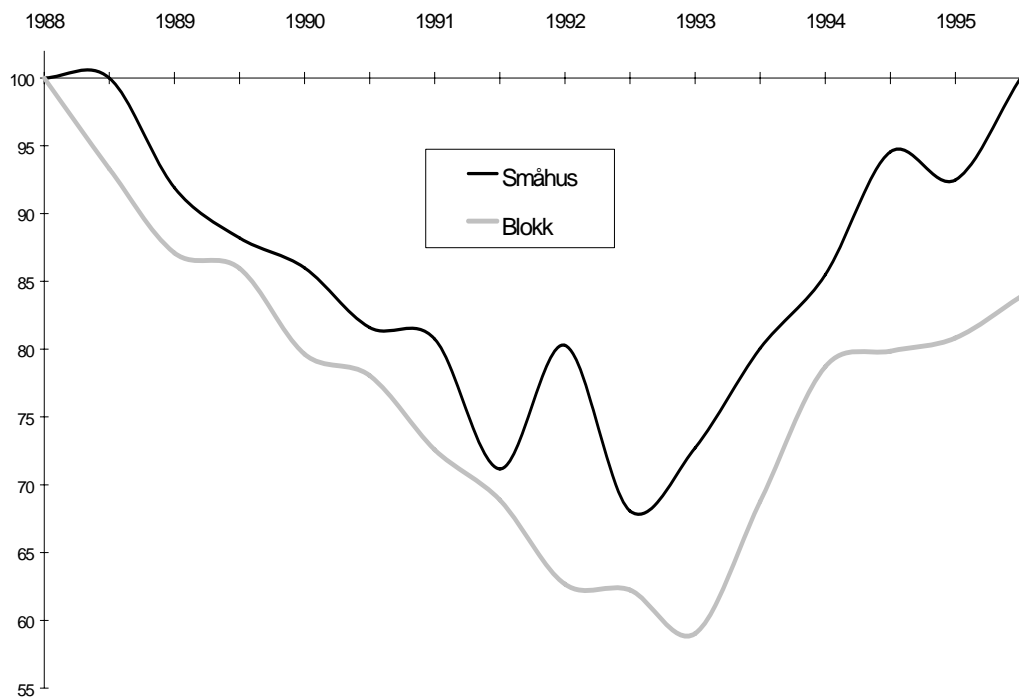


Diagram 3 viser indekser for prisutviklingen i den samme perioden for småhus og blokkleiligheter. Indeksene er beregnet utfra koeffisientene for de variable som beskriver tidspunktet for omsetningen. Koeffisientene stammer fra de lineære regresjonsanalysene som er utført for de to utvalgene selveierboliger. Detaljer fra disse analysene vises i neste kapittel.

Indeksene i Diagram 3 gir en mer «korrekt» beskrivelse av tidsmessige endringer i prisnivå enn vi får på grunnlag av gjennomsnittspriser for omsatte boliger i hver periode. Dette fordi regresjonsanalysen som ligger til grunn også korrigerer for eventuelle forskjeller i det utvalg av boliger som omsettes i hver periode. Vi oppnår derfor en korreksjon for de varierende påvirkninger fra andre faktorer som er av betydning for boligprisene.

6 Analyseresultater

6.1 OBOS-boliger omsatt i 1995

6.1.1 Metode og forsøksvise beregninger

Datamaterialet for de omsatte boligene er behandlet ved hjelp av statistikkprogrammet SPSS. Her gjøres også de endelige regresjonsanalysene for å finne sammenhenger mellom boligpris og de uavhengige variable.

I analyseprosessen har vi brukt naturlig logaritme til boligpris som avhengig variabel. De uavhengige variable brukes på logaritmisk eller lineær form eller som dummyvariable med verdi 1 eller 0.

For å finne fram til hvilke variable som tilsammen best forklarer boligprisene, var det nødvendig å gjøre flere forsøksvise beregninger. Utfra disse kan det trekkes noen konklusjoner omkring effekten av ulike variable på boligprisene:

- Koeffisienten for boligens alder er negativ, men i analyser med boligalder alene fikk vi ikke fram denne effekten. Det er derfor nødvendig å ta hensyn til om bygget er rehabilitert eller ikke. Her la vi inn en dummyvariable for utført rehabilitering uavhengig av rehabiliteringsår og -kostnad. De to variable for alder og rehabilitering forsterker hverandre gjensidig samtidig som effekten av støy ved fasaden minker noe.
- Avstand og kommunikasjon til sentrum har innflytelse på boligens pris. Variabel for kjøreavstand i km til sentrum langs korteste vei, viser at boligprisene synker med økende avstand.
- Også standard på kollektivtilbudet har innvirkning på boligprisene. I analysene gis standard for kollektivtransport som generaliserte reisekostnader til sentrum, dvs at billettpriser, gang- og ventetider og omstigningsulempe er regnet om til én kostnad. Den totale kostnaden divideres med distanse til sentrum slik at standarden defineres som generaliserte reisekostnader pr km. Dette gjøres for å unngå den sterke samvariasjon vi ellers vil ha mellom «kollektiv reisetid» og avstand.
- Som ventet finner vi geografiske forskjeller i prisnivå. Utfra beregninger med bydelene enkeltvis og med ulike grupperinger av disse, fant vi det tilstrekkelig å inndele Oslo i tre områder. Disse er avgrenset slik at ulik grad av sentralitet, forskjellig type bebyggelse og trafikkforhold er representert i hvert område. Dette for så godt som mulig, å få fram de effektene av boligstrøkets status som ikke fanges opp av de andre variablene.
- En dummyvariable for bolig i rekkehus og 2-4-mannshus viser at disse vil oppnå høyere pris enn blokkleiligheter når alt annet ellers er likt.

6.1.2 Sammenhengen mellom pris og andre variable

Resultatet av den endelige regresjonsanalysen er vist i tabell 12.

Tabell 12: Resultat av regresjonsanalyse for omsetning av OBOS-boliger med boligpris som avhengig variabel.

| | |
|-------------------------|-------|
| Multiple R | 0.882 |
| R ² | 0.778 |
| Adjusted R ² | 0.778 |
| Standard Error | 0.186 |

| Dependent Variable.. LN_PRIS ln(omsetningspris+fellesgjeld) | | | | | |
|---|---------|--------|---------|--------|-------|
| ----- Variables in the Equation ----- | | | | | |
| Variable | B | SE B | Beta | T | Sig T |
| Støy ved fasade | -0.0024 | 0.0003 | -0.0578 | -7.02 | 0 |
| ln(boligareal) | 0.8638 | 0.0118 | 0.6590 | 72.94 | 0 |
| ln(boliger/dekar) | -0.0325 | 0.0048 | -0.0645 | -6.73 | 0 |
| NS_dum | -0.2362 | 0.0148 | -0.2166 | -15.98 | 0 |
| GØ_dum | -0.4138 | 0.0134 | -0.4386 | -30.82 | 0 |
| etg. 5+_dum | -0.1240 | 0.0086 | -0.1158 | -14.50 | 0 |
| Kollektivtilbud | -0.0157 | 0.0021 | -0.1245 | -7.63 | 0 |
| hus_dum | 0.3219 | 0.0120 | 0.2294 | 26.82 | 0 |
| Km til sentrum | -0.0442 | 0.0023 | -0.3471 | -19.56 | 0 |
| rehab_dum | 0.0966 | 0.0071 | 0.1132 | 13.65 | 0 |
| Byggets alder | -0.0009 | 0.0003 | -0.0314 | -2.77 | 0.006 |
| park_dum | 0.0671 | 0.0107 | 0.0569 | 6.29 | 0 |
| (Constant) | 10.1871 | 0.0644 | | 158.09 | 0 |

Nærmere forklaring for de uavhengige variable er vist nedenfor.

| VARIABEL : | FORKLARING : |
|-----------------|--|
| Støy ved fasade | Døgnequivallent for støy. Verdier fra 0 (<45dBA)- 44(81dBA) |
| ln(boligareal) | ln(bruksareal), ln = naturlig logaritme |
| ln(bolig/dekar) | ln(antall boliger pr dekar tomt) |
| NS_dum | Dummy for beliggenhet i område «nord-syd» |
| GØ_dum | Dummy for beliggenhet i område Groruddalen-Østensjø |
| etg. 5+_dum | Dummy for leilighet i 5. etasje eller høyere |
| Kollektivtilbud | Generaliserte reisekostnader med kollektiv transport pr kilometer distanse til sentrum (modellberegnet for morgenrush) |
| hus_dum | Dummy for leilighet i rekkehus eller småhus |
| Km til sentrum | Avstand til sentrum langs korteste kjørerute (modellberegnet) |
| rehab_dum | Dummy for rehabilitert borettslag |
| Byggets alder | Byggets alder i omsetningsåret 1995 |
| park_dum | Dummy for parkeringsmuligheter på reservert plass/i garasje |

Den generelle form på prisfunksjonen er vist i vedlegget.

6.1.3 Forklaring til analyseresultatene

En verdi på «Adjusted R² » på 0,778 som vi finner i den øverste del av Tabell 12 betyr at den sammenheng mellom den naturlige logaritmen til prisen, ln(omsetningspris + andel fellesgjeld) og forklaringsvariable som vi har estimert, forklarer 77,8 % av variasjonen i ln(pris) i dette materialet. En såvidt stor «forklaringskraft» må betraktes som relativt bra i en analyse av

denne type hvor vi f eks ikke har med variable som beskriver innvendig standard eller planløsning og heller ikke variable som beskriver kvaliteter ved beliggenheten mer i detalj.

De koeffisienter som er estimert for ulike variable (kolonne B) gir uttrykk for den partielle effekt av vedkommende variabel. T-verdien (kolonne T) gir et uttrykk for hvor presist koeffisientene er bestemt. Grovt sagt kan vi si at dersom T-verdien er større enn 2 i tallverdi, så er vedkommende koeffisient signifikant forskjellig fra null. I Tabell 12 gjelder dette for alle koeffisienter.

Koeffisienten for «Støy ved fasade» sier at markedsprisen på boliger synker med 0,24 % pr dBA. Internasjonalt har man også en rekke undersøkelser som gir effekter av støy som er av størrelsesorden 0,2 - 0,6 % pr dBA. Det man alltid kan være noe usikker på, er om den koeffisient som estimeres for beregnet eller målt støy også fanger opp noen av de andre ulemper ved veitrafikkbelastning og derfor ikke gir et rendyrket uttrykk for hvordan folk verdsetter støyplager i og ved boligen.

Koeffisienten for «ln(boligareal)» må tolkes som en elastisitet og verdien på 0,863 innebærer at omsetningsprisen øker med ca 8,6 % hvis boligens bruksareal øker med 10 %. Dette betyr at kvadratmeterprisen synker med boligstørrelsen, alt annet likt.

Variabelen «ln(antall boliger pr dekar tomt)» gir en indikasjon på hvor tett et område er utnyttet. Verdien på koeffisienten må ses i sammenheng med at vi også har med andre variable som er korrelert med tetthet. Tetthet, isolert sett, bidrar imidlertid til å redusere markedsprisen.

Variablene for område er binære variable som kan anta verdiene 0 og 1. Koeffisientene tyder på at markedsprisen for en bolig i det området vi har definert som «nord + syd» ligger ca 20 % lavere enn i «vest», [$100 \cdot (1 - e^{-0,236})$], og tilsvarende for Groruddalen-Østensjø ca 33 % lavere enn i «vest». Dette er en relativt presis kvantifisering av et velkjent fenomen i Oslos boligmarked.

Koeffisienten for «etg 5+» viser at leiligheter som ligger i 5 etg eller høyere i gjennomsnitt oppnår en pris som er ca 12 % [$100 \cdot (1 - e^{-0,124})$] lavere enn leiligheter i de fire nederste etasjer.

Koeffisienten for «hus_dum» viser helt klart at markedsprisen for en bolig i småhus er høyere enn markedsprisen for en blokkleilighet med tilsvarende størrelse og beliggenhet. Forskjellen er på ca 38 % [$100 \cdot (e^{0,322} - 1)$] i favør av småhus.

Vi har altså 3 variable (småhus, etasje og boliger/dekar) som går på den mer detaljerte utforming av et boligområde og som indikerer at det her finnes relativt sterke preferanser.

Koeffisienten for «reh_dum» viser at boliger i borettslag hvor det er gjennomført rehabilitering/modernisering i borettslagets regi får ca 10 % høyere pris enn de ellers ville fått. Dette er særlig relevant i forhold til eldre borettslag.

Det er 3 variable som er relatert til transport, i tillegg til støybelastningen. Koeffisienten for (kjøre)avstand til sentrum viser at boligprisene, alt annet likt, avtar med 4,4 % pr km avstand fra sentrum. En slik sammenheng er i overensstemmelse med teorien og skulle reflektere forskjeller i (generaliserte) transportkostnader ved avstand fra sentrum. I følge teorien bør det også være en sammenheng mellom standard på kollektivbetjeningen og prisen. For å unngå sterk korrelasjon med avstand har vi her benyttet (generalisert) reisetid med kollektivtransport til sentrum pr km avstand fra sentrum. Også denne variable kommer ut som signifikant og med korrekt fortegn. Variabelen «park_dum» er en binær variabel med verdien 1 hvis boligen har tilgang til reservert parkeringsplass og 0 ellers. Boliger uten slik tilgang til parkering har en markedspris som, alt annet likt, ligger i gjennomsnitt ca 7 % lavere enn boliger med tilgang til reservert plass.

Tilsammen kan vi si at de variable som karakteriserer «område» og transport gir et uttrykk for lokaliseringens effekt på prisene.

Den siste variable er alder på bygningen. Når vi har tatt hensyn til de øvrige variable, som i større eller mindre grad også er korrelert med alder, står vi igjen med en liten, men signifikant effekt av alder. Koeffisienten tyder på at markedsprisen, alt annet likt, reduseres med ca 0,1 % pr år.

Data for omsatte OBOS-boliger må betraktes som de mest nøyaktige og fullstendige av de tre datasett vi benytter. Dette gir også gjennomgående meget presist bestemte koeffisienter og som nevnt høy forklaringsgrad (Adj. R^2).

6.2 Sparebanken NORs data for selveierboliger

6.2.1 Metode og forsøksvise beregninger

Også for de to utvalgene selveierboliger, er statistikkprogrammet SPSS brukt til de lineære regresjonsanalysene. To eller flere omsetninger for én bolig betraktes som to eller flere uavhengige observasjoner. De avhengige variable er naturlig logaritme til salgsprisene. Blant de uavhengige variable er det en god del som er definert likt som i OBOS-analysen. Nedenfor beskrives noen av de erfaringene som er gjort under forsøk med ulike faktorer i analysene.

- Boligens alder i salgsåret fikk som vi antok høyere signifikans for selveierboligene enn for OBOS-boligene. Den største påvirkningen fra denne variabelen har småhusene. Alder blir noe mindre signifikant i blokkutvalget. Koeffisientverdien ville antakelig blitt større her dersom vi hadde hatt tilstrekkelige data til å få fram eventuelle effekter av rehabilitering.

- På småhusene testet vi også en interaksjonsvariabel beregnet som (boligens alder · tomteareal / 1000). Begrunnelsen for denne er at aldersdepresieringen må antas å være påvirket av tomtestørrelsen siden tomten ikke taper seg i verdi men har stor betydning for prisen. Den variabelen viste ingen effekt i vårt materiale i motsetning til det som var tilfelle i Larsen (1985).
- Kjøredistansen i km til byens sentrum er signifikant for boligprisene i begge utvalgene. Derimot får vi ikke utslag av kvalitet på kollektivtransport, slik vi så i OBOS-materialet. Vi har ikke data som forklarer dette, men for småhusenes vedkommende kan det tenkes at det skyldes en sammenheng mellom boligtypen og stor grad av bilhold i husholdningene
- Som ventet påvirker salgstidspunktet prisene i det tidsrommet vi har data for. I utvalget bestående av småhus fant vi ikke betydelige effekter fra dummyvariablene for 2. halvår -88 og 2. halvår -95 sett i forhold til 1. halvår -88. For blokkleilighetene var prisutviklingen litt annerledes, og alle variable for salgstidspunkt er signifikante. Dette er det samme som er illustrert i Diagram 3.
- Vi gjorde også et forsøk med dummyvariable for interaksjon mellom salgstidspunkt og geografisk område. Av dette fikk vi 32 nye dummyer (16 variable for tidspunkt · 2 geografiske variable). Hensikten var å undersøke om prisene endrer seg betydelig forskjellig i ulike områder. For småhusene var det bare få av disse variable som har signifikante resultater. Større effekter har vi i utvalget av blokkleiligheter. Utskrift av resultatet fra denne kjøringen er vist i vedlegget.
- For selveierboligene oppnår vi noe lavere forklaringskraft enn med OBOS-materialet. Det kan tildels ha sammenheng med nøyaktighet i verdiene for areal av bolig og tomt. Imidlertid viser særlig variablene for geografisk beliggenhet svært lik effekt i alle de tre utvalgene.

6.2.2 Sammenhengen mellom omsetningspris og forklaringsvariable

Analyseresultatene for de to utvalgene av selveierboliger er vist i Tabell 13 og 15.

Tabell 13: Resultat av regresjonsanalyse for omsetning av selveierboliger i småhus med $\ln(\text{boligpris})$ som avhengig variabel.

| | |
|-------------------------|-------|
| Multiple R | 0.779 |
| R ² | 0.606 |
| Adjusted R ² | 0.604 |
| Standard Error | 0.318 |

| Dependent Variable.. LN_PRIS ln(omsetnpris) | | | | | |
|---|---------|--------|---------|--------|--------|
| ----- Variables in the Equation ----- | | | | | |
| Variable | B | SE B | Beta | T | Sig T |
| Støy ved fasade | -0.0054 | 0.0007 | 0.0931 | -8.22 | 0 |
| ln(bruksareal) | 0.3278 | 0.0125 | 0.3297 | 26.33 | 0 |
| Byggets alder | -0.0030 | 0.0002 | -0.1815 | -13.75 | 0 |
| Km til sentrum | -0.0164 | 0.0028 | -0.0884 | -5.91 | 0 |
| ln(tomteareal) | 0.2248 | 0.0077 | 0.3638 | 29.23 | 0 |
| Omsatt 1/89 | -0.0844 | 0.0233 | -0.0433 | -3.62 | 0 |
| Omsatt 2/89 | -0.1255 | 0.0217 | -0.0705 | -5.78 | 0 |
| Omsatt 1/90 | -0.1508 | 0.0247 | -0.0720 | -6.10 | 0 |
| Omsatt 2/90 | -0.2035 | 0.0237 | -0.1017 | -8.57 | 0 |
| Omsatt 1/91 | -0.2138 | 0.0285 | -0.0868 | -7.50 | 0 |
| Omsatt 2/91 | -0.3401 | 0.0241 | -0.1673 | -14.09 | 0 |
| Omsatt 1/92 | -0.2195 | 0.0287 | -0.0885 | -7.66 | 0 |
| Omsatt 2/92 | -0.3847 | 0.0283 | -0.1571 | -13.59 | 0 |
| Omsatt 1/93 | -0.3186 | 0.0306 | -0.1193 | -10.40 | 0 |
| Omsatt 2/93 | -0.2224 | 0.0241 | -0.1096 | -9.22 | 0 |
| Omsatt 1/94 | -0.1568 | 0.0275 | -0.0660 | -5.70 | 0 |
| Omsatt 2/94 | -0.0561 | 0.0226 | -0.0298 | -2.48 | 0.0133 |
| Omsatt 1/95 | -0.0781 | 0.0264 | -0.0347 | -2.96 | 0.0031 |
| NS_dum | -0.1411 | 0.0145 | -0.1232 | -9.75 | 0 |
| GØ_dum | -0.3625 | 0.0157 | -0.3466 | -23.16 | 0 |
| (Constant) | 11.5178 | 0.0643 | | 179.03 | 0 |

Også i selveide småhus (Tabell 13) får vi relativt høy forklaringsgrad, men noe lavere enn for OBOS-materialet. Koeffisientene blir også her presist bestemt med alle T-verdier større enn 2 i tallverdi. Støy ved fasaden slår her sterkere ut, 0,54 % pr dBA. Boligens gulvareal betyr mindre: 10 % større areal øker bare prisen med ca 3,3 %. Byggets alder slår ut i prisreduksjon på 0,3 % pr år. Avstanden til sentrum slår ut svakere enn for OBOS-boliger, 1,6 % reduksjon pr km avstand fra sentrum. Koeffisienten for ln(tomteareal) kan også tolkes som en elastisitet. 10 % økning i tomtestørrelse øker mar-

kedsprisen med 2,2 %, alt annet likt. Effekten av beliggenhet i de områder som har samlebetegnelsen «Nord-syd» er noe mindre enn i OBOS-materialet, men for Groruddalen-Østensjø er koeffisienten av samme størrelsesorden. Koeffisientene for de dummy-variable som angir omsetningstidspunkt angir tilnærmet prosentvis avvik fra prisnivået i 1. halvår 1988. Det er disse koeffisienter som er brukt til å konstruere prisindeksen i Diagram 3.

Dette materialet for selveide småhus er på mange måter sammenlignbart med det datasett som ble benyttet av Larsen (1985). En re-estimering på det sistnevnte materialet med en spesifikasjon som er mest mulig lik Tabell 13, gir følgende resultat:

Tabell 14: Re-estimering av 1984-data for selveide småhus.

| Variabel | Coeff | Std. Error | t-Stat |
|----------|---------|------------|---------|
| C | 4.1875 | 0.2304 | 18.1768 |
| LBOAR | 0.3868 | 0.0389 | 9.9317 |
| LTOMT | 0.1487 | 0.0183 | 8.1324 |
| BYGALDER | -0.0027 | 0.0006 | -4.3126 |
| LNADT | -0.0197 | 0.0071 | -2.7692 |
| LAVSVEG | 0.0855 | 0.0448 | 1.9055 |
| GROEST | -0.2483 | 0.0292 | -8.5141 |
| NVEN | -0.0871 | 0.0292 | -2.9812 |
| ASV | 0.0030 | 0.0268 | 0.1126 |
| AVSTSEN | -0.0219 | 0.0068 | -3.2362 |

Adj. $R^2=0.6589$

T-verdiene er her jevnt over vesentlig lavere enn i Tabell 13. Dette skyldes at antall observasjoner er betydelig mindre (ca 1/10). Koeffisienten for logaritmen til boligens areal (LBOAR) er litt høyere, men ikke signifikant forskjellig fra koeffisienten i Tabell 13. Koeffisienten for tomt er imidlertid signifikant lavere. Aldersdepresieringen (BGALDER) blir noe lavere, men er ikke signifikant forskjellig fra den vi har i Tabell 13. Her måles «trafikkbelastning» ved $\ln(\text{ådt})$ på den vei boligen har avkjørsel til. Koeffisienten på -0,0197 er signifikant. Den innebærer at en dobling av trafikkvolumet reduserer markedsprisen med 1,35 %. Formler for støyberegning gir på den annen side nokså nøyaktig +3 dBA ved en dobling av trafikkvolumet. Den estimerte koeffisienten tilsvarer derfor en koeffisient på -0,0045 for målt støy og dette er ikke signifikant forskjellig fra den koeffisient som er estimert i Tabell 13.

Avgrensningen av områder i Oslo er ikke helt identisk i de to undersøkelser. Koeffisienten for «Groruddalen-Østensjø» (GROEST) og «Nord-syd» (NVEN) er derfor ikke direkte sammenlignbare. Den innbyrdes forskjell mellom koeffisientene er imidlertid nesten like i de to undersøkelser. Koeffisienten for avstand til sentrum (AVSTSEN) innebærer en prisreduksjon på vel 2 % pr km. Dette er noe mer, men ikke signifikant forskjellig fra resultatet i Tabell 13. LAVSVEG og ASV er variable for hhv avstand mellom hus

og vei og en dummy for forekomsten av en annen vei som kan bidra med støy.

Det forhold at vi får såvidt like resultater for to vidt forskjellige datasett, kan tyde på at vi har å gjøre med relativt stabile sammenhenger. Ikke minst gjelder dette for «veitrafikkbelastning».

Tabell 15: Resultat av regresjonsanalyse for omsetning av selveierboliger i blokk med ln(boligpris) som avhengig variabel.

| | |
|-------------------------|-------|
| Multiple R | 0.742 |
| R ² | 0.551 |
| Adjusted R ² | 0.550 |
| Standard Error | 0.308 |

| Dependent Variable.. LN_PRIS ln(omsetningspris) | | | | | |
|--|---------|--------|---------|--------|-------|
| ----- Variables in the Equation ----- | | | | | |
| Variable | B | SE B | Beta | T | Sig T |
| Støy ved fasade | -0.0048 | 0.0002 | -0.1225 | -19.12 | 0 |
| ln(bruksareal) | 0.5671 | 0.0075 | 0.5115 | 75.24 | 0 |
| Omsatt 2/88 | -0.0693 | 0.0140 | -0.0418 | -4.97 | 0 |
| Omsatt 1/89 | -0.1382 | 0.0148 | -0.0750 | -9.36 | 0 |
| Omsatt 2/89 | -0.1511 | 0.0141 | -0.0891 | -10.71 | 0 |
| Omsatt 1/90 | -0.2277 | 0.0153 | -0.1165 | -14.88 | 0 |
| Omsatt 2/90 | -0.2478 | 0.0145 | -0.1389 | -17.07 | 0 |
| Omsatt 1/91 | -0.3204 | 0.0167 | -0.1430 | -19.20 | 0 |
| Omsatt 2/91 | -0.3727 | 0.0152 | -0.1933 | -24.53 | 0 |
| Omsatt 1/92 | -0.4672 | 0.0168 | -0.2058 | -27.74 | 0 |
| Omsatt 2/92 | -0.4742 | 0.0162 | -0.2215 | -29.26 | 0 |
| Omsatt 1/93 | -0.5272 | 0.0170 | -0.2288 | -30.98 | 0 |
| Omsatt 2/93 | -0.3746 | 0.0149 | -0.2007 | -25.13 | 0 |
| Omsatt 1/94 | -0.2395 | 0.0150 | -0.1276 | -16.02 | 0 |
| Omsatt 2/94 | -0.2251 | 0.0137 | -0.1406 | -16.41 | 0 |
| Omsatt 1/95 | -0.2129 | 0.0151 | -0.1118 | -14.10 | 0 |
| Omsatt 2/95 | -0.1761 | 0.0164 | -0.0810 | -10.75 | 0 |
| NS_dum | -0.1730 | 0.0070 | -0.1723 | -24.72 | 0 |
| GØ_dum | -0.3375 | 0.0081 | -0.3324 | -41.55 | 0 |
| Byggets alder | -0.0012 | 0.0001 | -0.0912 | -10.13 | 0 |
| ln(tomteareal) | 0.0333 | 0.0032 | 0.1142 | 10.28 | 0 |
| Km til sentrum | -0.0124 | 0.0016 | -0.0858 | -7.88 | 0 |
| (Constant) | 10.9351 | 0.0418 | | 261.68 | 0 |

Antall observasjoner er omtrent 3 ganger så stort for selveide blokkleiligheter som for de to andre datasett. Dette kommer bl a til uttrykk ved mer presist bestemte koeffisienter (høyere T-verdier og smalere konfidensintervall).

Totalt forklares imidlertid noe mindre av prisvariasjonene ($\text{Adj } R^2 = 0,55$). Den viktigste grunn til dette er trolig at arealdata for den enkelte leilighet er mindre nøyaktig. Elastisiteten av boligprisen mhp bruksareal er ca 0,57, dvs den ligger mellom resultatet for de to andre datasett. Når denne koeffisient ikke er høyere skyldes det nok det ovennevnte problem med nøyaktigheten på arealdata som gjør at vi har et tradisjonelt målefeilsproblem. Dette fører normalt til underestimering. Larsen (1985) fant f.eks en koeffisient på 0,9 for selveierleiligheter, dvs på linje med, og ikke signifikant forskjellig fra det vi har for OBOS. Effekten av støy er presist bestemt og ikke signifikant forskjellig fra det vi fant for selveide småhus (-0,54 % pr dBA). Dette samme gjelder koeffisientene for område og avstand til sentrum. Størrelsen på eiendommens tomt har en liten, men signifikant effekt på prisen. Husets alder får også en liten, men signifikant effekt. Prisen reduseres, alt annet likt, med ca 0,1 % pr år. Dette er mindre enn for småhus, men på linje med det vi fant for OBOS.

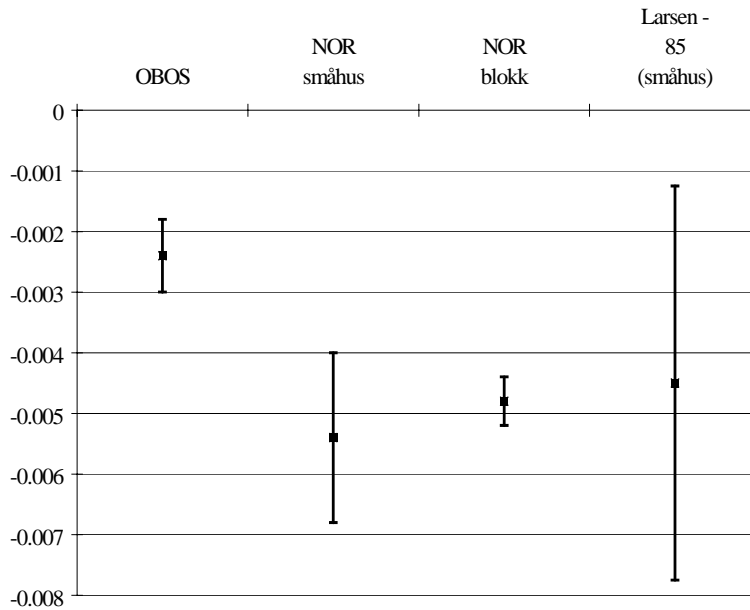
Effekten av generelle prisvariasjoner over tid er presist bestemt ved koeffisientene for omsetningstidspunkt. Disse danner grunnlaget for konstruksjon av den prisindeks som er vist i Diagram 3.

6.2.3 Sammenstilling av resultater

Ser vi på resultater for de tre datasett samlet og i tillegg tar med resultatene i Larsen (1985), så ser det ut som vi har en meget stabil sammenheng mellom «veitrafikkbelastning» og boligpriser, enten vi benytter beregnet støynivå eller opererer med trafikkvolum direkte. En mulig forklaring på at OBOS-boliger får en «støykoeffisient» som er omtrent det halve av det vi finner i de andre materialene, er at borettslag som regel har felles utearealer som er skjermet for trafikk. En estimert «støykoeffisient» kan derfor for OBOS-boliger tenkes å gi et mer rendyrket uttrykk for effekten av veitrafikkstøy. Beboere i selveide leiligheter og småhus vil ikke i samme grad ha tilgang til trafikkskjermede utearealer nær boligen og høyere «støykoeffisient» kan reflektere den større sjenanse som veitrafikk da totalt vil medføre i boligens nærmiljø.

Diagram 4 viser de estimerte støykoeffisienter med tilhørende 95 % konfidensintervall ($\pm 2 \cdot \text{standardavvik}$). Intervallet for 1984-data er bare tilnærmet korrekt siden vi har regnet om fra «ÅDT-effekt» til støy.

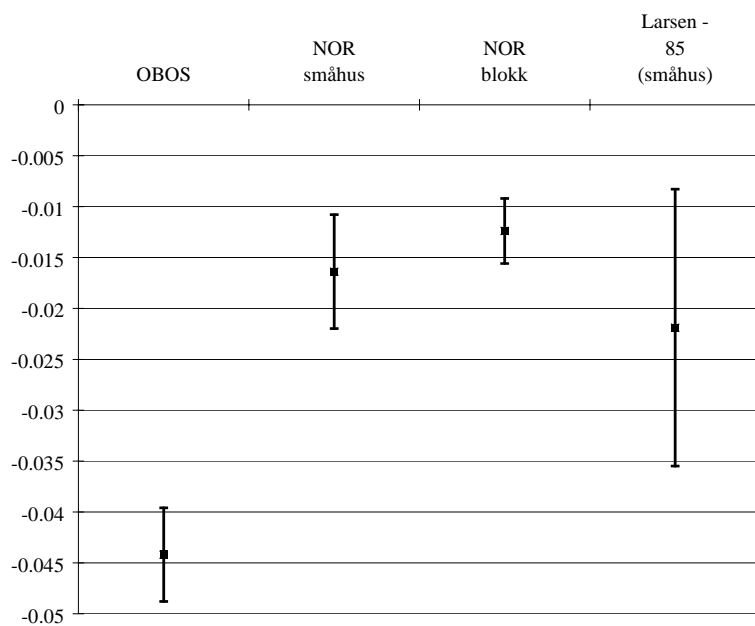
Diagram 4: Støykoeffisienter med 95% konfidensintervall. Estimerte verdier for fire sett boligomsetningsdata.



Den andre «betydningsfulle» forskjell, fra vårt synspunkt, i resultatene fra de ulike datasett er den relativt store effekt av avstand til sentrum som vi finner i OBOS-materialet i forhold til de øvrige datasett. For selveierboliger er den innbyrdes forskjell ikke større enn det «vanlig» statistisk usikkerhet tilsier (Diagram 5). Vi kan bare spekulere over mulige årsaker til denne forskjell. Én mulighet kan være at bosatte i OBOS-boliger eller i boligkooperasjoners boliger generelt, i gjennomsnitt har noe lavere inntekt og bilhold enn bosatte i selveierboliger. Avstand til sentrum (og gode offentlige kommunikasjoner) får da en større velferdsmessig betydning og dette vil i såfall komme til uttrykk i betalingsvilligheten når det gjelder boliger. Én annen mulighet kan være at avstand til sentrum slår sterkere ut for OBOS-boliger fordi dette materialet inneholder flere relevante forklaringsvariable og derfor i større grad får rendyrket avstandseffekten.

I vedlegget finnes tilsvarende diagrammer for en del andre variable. Det bør understrekes at vi ikke betrakter disse datasett som «gjennomanalysert».

Diagram 5: Koeffisienter for avstand til sentrum med 95% konfidensintervall. Estimerte verdier for fire sett boligomsetningsdata.



7 Tolkning av resultatene i analysen

7.1 Resultater og konklusjoner

En analyse av sammenhenger mellom boligpriser og veitrafikkbelastning kan bidra til bedre kunnskap om hvordan folk - økonomisk sett - verdsetter de ulemper som veitrafikken påfører dem når de oppholder seg i boligen og i de bolignære omgivelser (Larsen 1985). Resultatene av vår analyse gir i tillegg annen informasjon som er relevant for transport- og arealplanlegging generelt.

Vi har fått koeffisienter for veitrafikkstøy som en svært presist bestemt, også sammenholdt med liknende undersøkelser internasjonalt. Forskjellen mellom OBOS-boliger og selveide boliger samt resultatene fra Larsen (1985) hvor trafikkvolum ble benyttet som indikator, kan tyde på at et støy-mål i mange tilfeller også fanger opp andre miljøulempen ved veitrafikk. Det betyr i såfall at en støykoeffisient som tilsvarer en prisreduksjon på 0,5 % pr dBA f eks kan brukes til å gi et (minimums) anslag på nytte-effekten av tiltak som skjermer sentrumsnære boligområder for veitrafikk. Reduksjoner i trafikk kan lett omregnes til den ekvivalente reduksjon i «støy». Muligheten for å fremskaffe denne type informasjon var det primære motiv for denne analyse. Effekten av støy eller veitrafikkbelastning i form av absolutt prisreduksjon er proporsjonal med prisen. Samtidig vet vi at inntektselastisiteten for boligkonsum er nær 1.

Resultatene har også relevans i forhold til en vurdering av avgifter på bilkjøring (se nedenfor). Andre effekter som også er meget presist bestemt har klar relevans for areal- og transportplanlegging, selv om det hadde vært ønskelig med en noe klarere direkte kobling mot transportpolitikk via et samlet mål for generalisert reisekostnad.

7.2 Mulig anvendelse av resultatene

Å fremskaffe kunnskap om sammenhenger mellom boligpriser og veitrafikkbelastning vil være nyttig for flere formål:

Vi har allerede nevnt at miljøkostnader bør inngå i nytte-/kostnadsanalyser:

- Når ulike veiprojekter skal vurderes vil det være nyttig å vite hvordan endret veitrafikkbelastning påvirker miljøet og boligprisene i de ulike alternativene.

- I sentrale bystrøk er trafikksaneringer av ulike slag aktuelle tiltak. Det vil være nyttig å vite om, og eventuelt hvor mye boligprisene endres etter gjennomføring av slike tiltak. Dette vil i det minste gi et minimumsanslag på nytteeffekten

Ved utforming av et avgiftssystem eller veiprisingsystem der trafikantene må betale for de eksterne miljøvirkningene (støy og forurensning) de påfører andre (f eks beboere), er det ønskelig å vite hvor mye boligpriser varierer med belastning fra veitrafikken. Dette kan være et bidrag til å finne et riktig prisnivå på biltrafikk i ulike områder.

7.3 Verdien av trafikkreduksjon (50%)

De beregnede støykoeffisientene fra boligprisanalysene kan brukes til å anslå verdien av en «miljøgevinst» ved redusert trafikkstøy. I det regneeksempelet vi beskriver her, har vi gitt alle boligene i analyse materialet en støyreduksjon på 3 dBA. Dette tilsvarer ca en halvering av biltrafikken. Vi får da følgende anslag på boligprisen etter denne endringen:

$$\text{Pris}_1 = \text{Pris}_0 \cdot e^{[\text{støykoeff} \cdot (\text{støy}_0 - \text{støy}_1)]}$$

For selveierboligene justerte vi på forhånd alle omsetningsprisene til 1995-nivå, slik at de kan inngå i totalsummene sammen med OBOS-tallene. Boliger som i utgangspunktet har 44 dBA eller mindre får ingen støyreduksjon og disse utgjør over 60 % av totalen. Effekten av en vesentlig trafikkreduksjon i spesifikke områder med stor trafikkbelastning vil derfor, relativt sett, være betydelig større.

Resultatet av beregningene er at støyendringen på -3 dBA gir en total prisøkning på 82 mill kr for de 19577 boligomsetningene. Med en kalkulasjonsrente på 7% gir dette en «inntekt» på ca. 5.7 mill kr pr år, som tilsvarer ca 73 mill kr for Oslos 250 tusen husstander hvis vi regner med at de boliger som inngår i vår analyse er representative for Oslos boligmasse. I gjennomsnitt pr husstand pr år utgjør denne «velferdsgevinst» ca 300 kr. Det synes ikke å være umiddelbart imponerende for en såvidt kraftig trafikkreduksjon. Vi må imidlertid betrakte dette som et minimumsanslag på det vi kan betegne som «bolig- og nærmiljørelatert sjenanse» fra veitrafikk. I tillegg kommer alle lokale miljølemper som ikke kan fanges opp på en adekvat måte med denne metode samt regionale og globale effekter. Vi må også huske at over 60 % av boligene ikke synes å være særlig sterkt sjenert av veitrafikk.

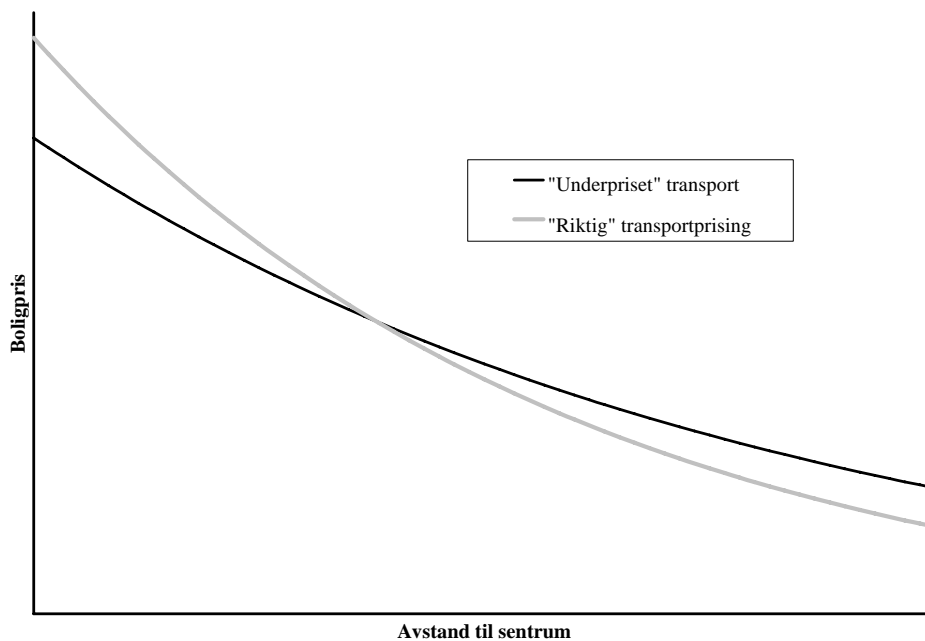
Med 1.6 milliarder årlige bilkilometer kjørt i Oslo får vi et verdianslag på kr 0.09 for hver bilkilometer som er fjernet. Til sammenligning ga en liknende beregning i Larsen (1985) kr 0.08 i «miljøkostnad» pr bilkilometer. I sistnevnte arbeid var utgangspunktet et eksempel med en veistrekning på 1 km med boliger (småhus) på hver side. Det relativt lave anslag på kilometeravhengig kostnad er bare et uttrykk for at de *marginale miljøkostnader*, av den type vi her fanger opp, godt kan være forholdsvis moderate selv om de alle fleste vil være enig om at de *totale miljøkostnader* av samme type er betydelige.

I anslagene ovenfor er det altså tale om en totaleffekt over en boligmasse hvor det er store variasjoner i veitrafikkbelastning og hvor en stor andel boliger i utgangspunktet ikke nevneverdig sjenert av veitrafikk.

7.4 Transportpolitikk, arealutnyttelse og boligpreferanser

Effekten av avstand fra sentrum skal ideelt sett reflektere forskjeller i generalisert reisekostnad knyttet til boliger med forskjellig beliggenhet i forhold til en byregions viktigste arbeidsplass- og serviceområde. Større endringer i transportstandard (reisetid mm) og transportkostnader vil normalt slå ut i størrelsen på den koeffisient som angir effekten av avstand. I den utstrekning transport, og i særlig grad transport til/fra sentrum og sentrumsnære områder, er «underpriset» vil dette medføre mindre prisvariasjoner med avstand enn vi vil ha ved en «riktig» prispolitikk. Endres transportpolitikken på dette området i «riktig» retning (jfr Larsen 1997) vil «priskurven» vris som i Diagram 6.

Diagram 6: Boligpriser etter avstand til sentrum ved to ulike prisnivåer på transport.



Den første effekt av dette vil være kapitalgevinster og -tap for boligeiere. Over tid vil det være slik at husstander som ikke har behov for særlig mye sentrumsrettede reiser vil se en fordel av å lokalisere seg lenger fra sentrum. De får en «billig» bolig og har lite å spare i transportkostnader ved en lokalisering nærmere sentrum. Tilsvarende vil husstander med relativt stor sentrumsrettet reiseaktivitet finne at det nå er gunstigere med en sentralt beliggende bolig. Den neste effekt er derfor lokaliseringsbeslutninger som fører til endret reisemønster og reduserte transportkostnader over tid *med en gitt fysisk struktur*. Den tredje og mest langsiktige effekt oppstår ved at det blir privatøkonomisk relativt mer lønnsomt å bygge boliger nærmere sentrum fordi prisnivået her er blitt relativt sett høyere. Dette vil også stimulere til mer intensiv arealutnyttelse i sentrale strøk og motsatt i perifere strøk (Larsen 1981).

Empirisk sett er det et interessant spørsmål hvor mye en endring i transportpriser og/eller transportkvalitet av noe størrelse vil kunne slå ut i en «avstandskoeffisient». I og for seg hadde det også vært ønskelig å relatere boligprisene til et mer generelt mål for lokalisering i transportmessig sammenheng enn avstand fra sentrum.

Larsen (1981) gir også eksempler på hvordan et områdes «attraktivitet» kan påvirke «optimal» utbyggingstetthet gitt at folk også, isolert sett, har preferanser for lav tetthet. Preferanser for lav tetthet kommer klart frem i vårt materiale hvor vi spesielt for OBOS-boliger får en klar prismessig bonus for småhus og leiligheter som ligger i 1-4 etasje i blokker i forhold til leiligheter i 5 etg og høyere. Utover dette slår også boliger/dekar negativt ut. En «etasje-effekt» er det ikke mulig å få når det gjelder selveierboliger siden denne opplysning ikke finnes i dette materialet. Tomteareal slår imidlertid positivt ut både for småhus og leiligheter og ved å kombinere de to datasett ville vi trolig kunne finne en «småhus-bonus» også her. Selv om preferanser for tetthet i våre analyser ikke lar seg oppsummere i en enkelt koeffisient slik som forutsatt i Larsen (op cit) så er slike preferanser tydeligvis en realitet. Resultatene kan imidlertid ikke tolkes som at «alle» nødvendigvis har preferanser for småhus.

Mål på attraktivitet knyttet til beliggenhet er i vårt materiale den før nevnte avstand til sentrum, område (øst-vest dimensjonen i Oslo), kollektivbetjening (signifikant for OBOS-boliger) og (delvis) støybelastning. Disse variable vil tilsammen kunne brukes til å konstruere en «attraktivitetsindeks» for eksisterende eller potensielle boligområder. Denne vil reflektere dagens transportsituasjon. Endringer i transportsituasjonen vil kunne slå ulikt ut i «indeksen» for ulike områder og således påvirke det som er «optimal» tetthet på lang sikt.

En videre anvendelse av resultatene i denne retning bør imidlertid ta utgangspunkt i en mer generell beskrivelse av lokaliseringsfordeler i forhold til transport enn bare avstand til sentrum og knytte dette opp til en transportmodell, Ramjerdi m fl (1995).

8 Litteratur:

- Christophersen, J, 1995
Boligkvalitet og markedspris.
Oslo, Norges byggforsknings-institutt, Prosjektrapport 172, 1995
- Freeman, A M , 1979
Hedonic prices, property values and measuring environmental benefits:
A survey of the issues. Scandinavian Journal of Economics, Vol. 81, pp
154-173, 1979.
- Killi, M og Sælensminde K, 1991
Metoder for verdsetting av miljøkostnader. Litteraturstudie.
Oslo, Transportøkonomisk institutt, Notat 989/1991.
- Larsen, O I, 1985
Vegtrafikk og boligpriser.
Oslo, Transportøkonomisk institutt, TØI Rapport ISBN 82-7133-498-0.
- Larsen O I, 1981
Tetthet i boligområder. Sosialøkonomen nr 1, 1981, s 15-18
- Larsen O I, 1997
Kostnadseffektiv rushtrafikk .
Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 346/1997.
- Nelson J P, 1982
Highway Noise and Property Values.
Journal of Transport Economics and Policy, Vol 7, 147-152, 1982
- Ramjerdi F, Jensen, T og Rand, L, 1995
Integrated Transport, Land Use and Environment Models.
Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 304,1995.
- Sælensminde, K, 1992
Miljøkostnader av vegtrafikk i byområder.
Oslo, Transportøkonomisk institutt, TØI rapport 115, 1992.
- Sælensminde, K, 1995
Kunnskapsoversikt SP-metoder.
Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 294, 1995.

Vedlegg:

Koeffisienter m/konfidensintervall

Diagram A: Koeffisienter for $\ln(\text{boligareal})$ med 95% konfidensintervall. Estimerte verdier for fem sett boligomsetningsdata.

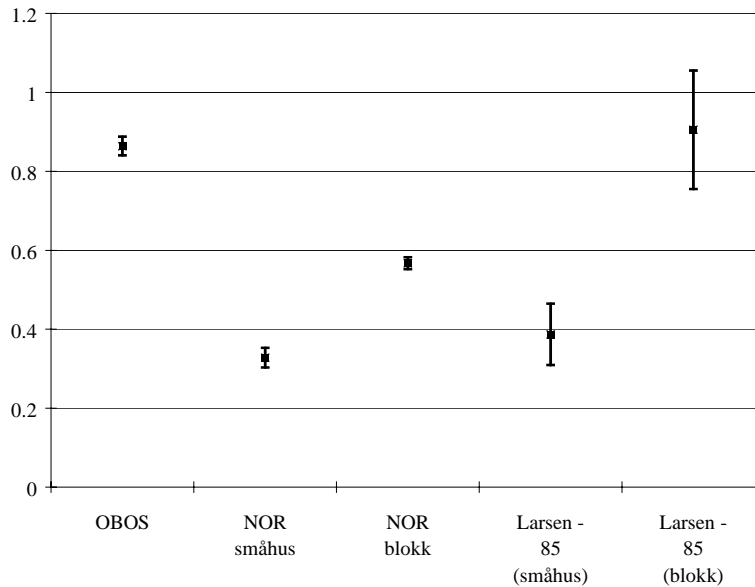


Diagram B: Koeffisienter for $\ln(\text{tomteareal})$ med 95% konfidensintervall. Estimerte verdier for to sett omsetningsdata for småhus.

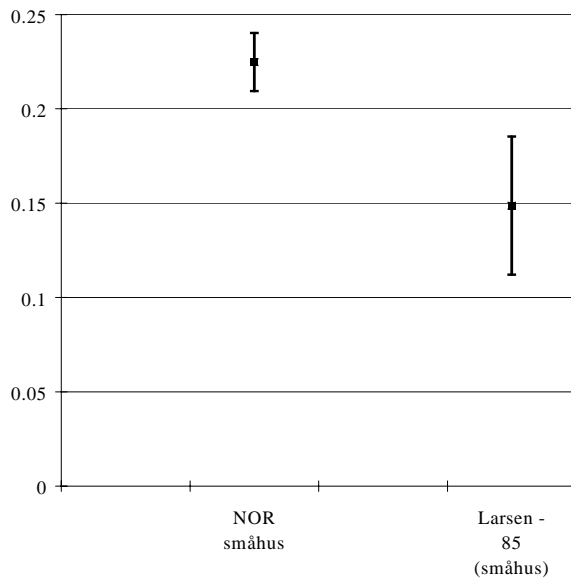
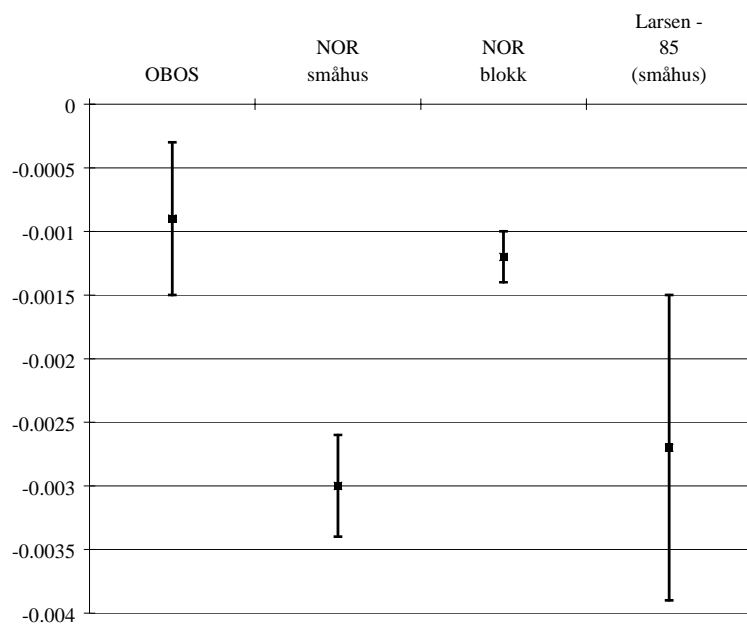


Diagram C: Koeffisienter for bygningens alder med 95% konfidensintervall. Estimerte verdier for fire sett boligomsetningsdata.



Diagrammene D og E viser koeffisientene for beliggenhet i de to områdene «Groruddalen-Østensjø» og «Nord-syd». I de nye undersøkelsene er avgrensingene litt annerledes enn i 1985-materialet.

Diagram D: Koeffisienter for beliggenhet i Groruddalen-Østensjø-området med 95% konfidensintervall. Estimerte verdier for fire sett boligomsetningsdata.

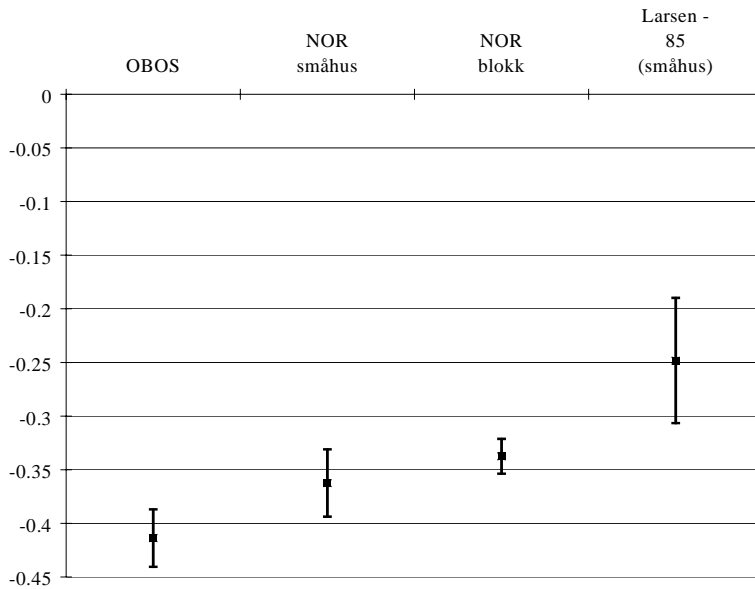
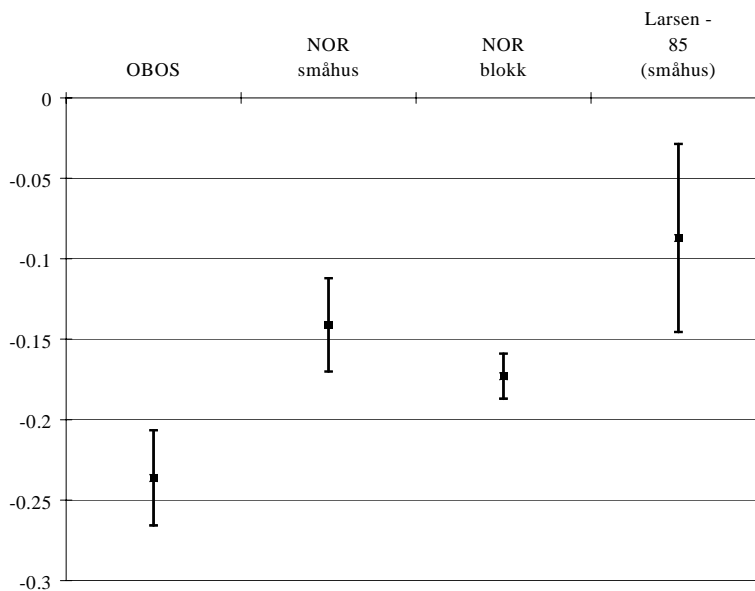


Diagram E: Koeffisienter for beliggenhet i området «Nord-syd» med 95% konfidensintervall. Estimerte verdier for fire sett boligomsetningsdata.



Interaksjon mellom område og prisnivåutvikling for selveide blokkleiligheter

Denne tabellen viser en analyse av de selveide blokkleilighetene hvor vi har med dummyvariable for interaksjon mellom geografisk område og salgstidspunkt. (Variabelnavn angir NS og GS for områdene «Nord-syd» og «Groruddalen-Østensjø». Siste ledd i variabelnavnet angir salgshalvår, dvs 189 for 1. halvår -89 osv).

Tabell A: Regresjonsanalyse for omsetningspriser på selveierboliger i blokk, hvor interaksjonsvariable for område og salgstidspunkt inngår.

| | |
|-------------------------|-------|
| Multiple R | 0.748 |
| R ² | 0.560 |
| Adjusted R ² | 0.558 |
| Standard Error | 0.305 |

| Dependent Variable.. LN_PRIS ln(omsetningspris) | | | | | |
|---|---------|--------|---------|--------|--------|
| ----- Variables in the Equation ----- | | | | | |
| Variable | B | SE B | Beta | T | Sig T |
| Støy ved fasade | -0.0047 | 0.0002 | -0.1214 | -19.05 | 0 |
| ln(bruksareal) | 0.5679 | 0.0075 | 0.5122 | 75.91 | 0 |
| Omsatt 2/88 | -0.0632 | 0.0138 | -0.0381 | -4.57 | 0 |
| Omsatt 1/89 | -0.0944 | 0.0211 | -0.0513 | -4.48 | 0 |
| Omsatt 2/89 | -0.0686 | 0.0203 | -0.0404 | -3.37 | 0.0007 |
| Omsatt 1/90 | -0.1728 | 0.0216 | -0.0885 | -8.01 | 0 |
| Omsatt 2/90 | -0.1736 | 0.0196 | -0.0973 | -8.85 | 0 |
| Omsatt 1/91 | -0.2469 | 0.0226 | -0.1102 | -10.92 | 0 |
| Omsatt 2/91 | -0.2821 | 0.0202 | -0.1464 | -13.98 | 0 |
| Omsatt 1/92 | -0.3786 | 0.0235 | -0.1668 | -16.14 | 0 |
| Omsatt 2/92 | -0.3960 | 0.0227 | -0.1850 | -17.45 | 0 |
| Omsatt 1/93 | -0.4347 | 0.0226 | -0.1887 | -19.27 | 0 |
| Omsatt 2/93 | -0.2382 | 0.0207 | -0.1276 | -11.49 | 0 |
| Omsatt 1/94 | -0.1092 | 0.0209 | -0.0581 | -5.21 | 0 |
| Omsatt 2/94 | -0.1139 | 0.0188 | -0.0711 | -6.06 | 0 |
| Omsatt 1/95 | -0.0809 | 0.0209 | -0.0425 | -3.88 | 0.0001 |
| Omsatt 2/95 | -0.0303 | 0.0248 | -0.0139 | -1.22 | 0.2223 |
| NS_dum | -0.0836 | 0.0145 | -0.0833 | -5.77 | 0 |
| GØ_dum | -0.1689 | 0.0166 | -0.1663 | -10.19 | 0 |
| Byggets alder | -0.0011 | 0.0001 | -0.0859 | -9.59 | 0 |
| ln(tomteareal) | 0.0312 | 0.0032 | 0.1070 | 9.66 | 0 |
| Km til sentrum | -0.0107 | 0.0016 | -0.0742 | -6.79 | 0 |

Tabell A fortsetter på neste side..

Fortsettelse av tabell A :

Dependent Variable.. LN_PRIS In(omsetningspris)

----- Variables in the Equation -----

| Variable | B | SE B | Beta | T | Sig T |
|------------|---------|--------|---------|--------|--------|
| NS_189 | -0.0216 | 0.0302 | -0.0062 | -0.71 | 0.4753 |
| GS_189 | -0.1122 | 0.0298 | -0.0356 | -3.76 | 0.0002 |
| NS_289 | -0.1166 | 0.0277 | -0.0393 | -4.21 | 0 |
| GS_289 | -0.1487 | 0.0285 | -0.0506 | -5.21 | 0 |
| NS_190 | -0.0751 | 0.0308 | -0.0213 | -2.44 | 0.0149 |
| GS_190 | -0.0948 | 0.0319 | -0.0265 | -2.97 | 0.0030 |
| NS_290 | -0.1131 | 0.0284 | -0.0341 | -3.98 | 0.0001 |
| GS_290 | -0.1301 | 0.0296 | -0.0390 | -4.40 | 0 |
| NS_191 | -0.0869 | 0.0348 | -0.0199 | -2.50 | 0.0126 |
| GS_191 | -0.1558 | 0.0355 | -0.0365 | -4.39 | 0 |
| NS_291 | -0.1248 | 0.0300 | -0.0345 | -4.16 | 0 |
| GS_291 | -0.1807 | 0.0322 | -0.0468 | -5.62 | 0 |
| NS_192 | -0.0675 | 0.0356 | -0.0154 | -1.89 | 0.0582 |
| GS_192 | -0.2195 | 0.0354 | -0.0530 | -6.19 | 0 |
| NS_292 | -0.0988 | 0.0333 | -0.0249 | -2.97 | 0.0030 |
| GS_292 | -0.1578 | 0.0341 | -0.0401 | -4.63 | 0 |
| NS_193 | -0.0951 | 0.0361 | -0.0205 | -2.64 | 0.0083 |
| GS_193 | -0.2225 | 0.0366 | -0.0490 | -6.08 | 0 |
| NS_293 | -0.1693 | 0.0295 | -0.0505 | -5.74 | 0 |
| GS_293 | -0.2895 | 0.0309 | -0.0832 | -9.37 | 0 |
| NS_194 | -0.1428 | 0.0295 | -0.0428 | -4.84 | 0 |
| GS_194 | -0.2941 | 0.0310 | -0.0846 | -9.48 | 0 |
| NS_294 | -0.1070 | 0.0260 | -0.0378 | -4.12 | 0 |
| GS_294 | -0.2648 | 0.0275 | -0.0896 | -9.62 | 0 |
| NS_195 | -0.1441 | 0.0305 | -0.0401 | -4.72 | 0 |
| GS_195 | -0.2992 | 0.0309 | -0.0868 | -9.69 | 0 |
| NS_295 | -0.1712 | 0.0334 | -0.0474 | -5.13 | 0 |
| GS_295 | -0.2959 | 0.0355 | -0.0753 | -8.33 | 0 |
| (Constant) | 10.8559 | 0.0420 | | 258.62 | 0 |

Boligprisfunksjonen

I de lineære regresjonsanalysene brukes funksjonen på følgende form:

$$\ln(pris) = \varepsilon + \sum_j \beta_j \cdot \ln(x_j) + \sum_i \gamma_i \cdot y_i ,$$

som igjen kan transformeres til:

$$pris = A \prod x_j^{\beta_j} \cdot e^{\sum \gamma_i y_i} , \text{ hvor konstantleddet } A = e^{\varepsilon} .$$