



BY- OG REGIONFORSKNINGSINSTITUTTET NIBR

Veitrafikkstøy og sosial bærekraft

Anders Eika & Mari Olsen Mamre

24. september 2024

English Summary

This storymap looks at how road traffic noise impacts people in Norwegian urban areas, with particular attention to how it affects the population inequitably. Norwegian urban and regional development strategy is heavily invested in creating liveable, efficient, dense urban environment around the main mass transit hubs and -corridors. This can mean situating housing in areas with substantial road traffic noise. The storymap shows the connection between road noise, housing types and prices, and the population's education, income levels, and net wealth, in Norway's major urban areas. We find that road traffic noise has a substantial negative effect on housing prices. We estimate that an increase in 10 Lden (noise estimates weighed so that noise at night gives larger values) reduces housing prices by 3 percent in Oslo, 2 in Trondheim and 1 in Bergen. For high estimated noise levels, such as above

68 Lden when estimated for the noisiest point close to the house, the trend is stronger. Houses in areas with high estimated road noise trends towards smaller apartments with one or two rooms, when compared to the housing stock as a whole. We also find that people with lower income and even more so low net wealth tend to live in areas with more road noise. For education levels the data is less clear: Many areas having both high education levels and medium-high noise levels, but the noisiest areas have markedly lower education levels.

Introduksjon

Denne nettsiden tar for seg hvordan veitrafikkstøy påvirker mennesker som bor i byområder, og hvordan denne påvirkningen slår skjevt ut på befolkningen. Her kan man se sammenhengen mellom veistøy, boligtyper, og befolkningens utdanning, inntekt og formue i landets fire største byområder samt Fredrikstad og Sarpsborg. Vi analyserer også den økonomiske ulempen veitrafikkstøy påfører befolkningen i form av lavere boligverdier. Hensikten er å bedre kunnskapsgrunnlaget til landets veieiere og planmyndigheter i deres videre arbeid med å redusere ulempene veitrafikkstøy påfører samfunnet, og legge grunnlaget for videre forskning på området. Kartene på denne nettsiden er interaktive, og man kan trykke på objektene for å se mer data. Dersom du har problemer med å laste inn kartene burde du prøve en annen nettleser.

Tilgang til transport og spesielt offentlig transport er viktig

© Geodata AS, Kartverket, G... Powered by Esri

Kart 1: Beregnet veitrafikkstøy i Asker, Bergen, Bærum, Drammen, Fredrikstad, Lillestrøm, Lørenskog, Nordre Follo, Oslo, Rælingen, Sandnes, Sarpsborg, Stavanger, og Trondheim. Datakilde: Miljødirektoratets Strategisk støykart.

parametere i byplanlegging. Forskere omtaler gjerne dette som "transport equity". Dette begrepet favner imidlertid også de negative sidene av transport, som veitrafikkstøy. Dette notatet ser nettopp på hvordan veistøy fordeler seg geografisk og hvordan dette sammenfaller med sosioøkonomiske forhold. Folkehelseinstituttet skriver i rapporten Støy, helseplager og hørselstap i Norge (Aasvang, Engdahl and Krog 2022) at omtrent to millioner nordmenn var utsatt for veistøy ved hjemmet over anbefalt nivå i 2019. Dette er en kraftig økning fra 1,2 millioner i 1999. Støy fører til helseplager, lavere livskvalitet, og hørselstap. Det europeiske miljøbyrået (EEA) har beregnet at 11.000 europeere dør årlig som følge av støyeksponering over lang tid, og jobber for å sette reduksjon av veitrafikkstøy på dagsorden (EEA, 2023). Et av deres hovedmål for å redusere forurensing innen 2030 er å redusere veitrafikkstøy med 30 prosent, som krever en innsats i hele transportsystemet (EEA, 2022). Internasjonal forskning tilsier at det ofte er de mest sårbare og mindre velstående gruppene som er mest utsatt (Bocquier et al., 2013). I Norge har dette vært noe vanskeligere å påvise, men det er forskning som tyder på at det gjelder også her. Eksempelvis fant SSB i 2011 at personer som bodde støyutsatt hadde lavere utdanningsnivå enn andre, (Engelien and Kjølvik 2012).

At veitrafikkstøy ofte rammer mer sårbare grupper kan skyldes flere faktorer. For det første spiller boligens beliggenhet en viktig rolle. Boliger som ligger i nærheten av travle veier, motorveier, eller industrianlegg er ofte billigere, noe som gjør dem mer tilgjengelige for lavinntekts-husholdninger (Been et al., 2018). For det andre kan det være mangel på tilgang til ressurser for å håndtere støyproblemet. Mens de mer velstående gruppene i større grad har råd til støyreducerende tiltak som støydempende vinduer og balansert ventilasjon, kan disse være utenfor rekkevidde for lavinntektshusholdninger (Van Kamp et al., 2017), selv om norske husholdninger kan få noe støtte til dette i særlig utsatte

områder. Det er også mulig at jobber med lavere lønn og lavere krav til utdanning ofte er i støyutsatte områder. Å håndtere problemet med veitrafikkstøy kan med andre ord være en del av arbeidet med å utjevne sosiale ulikheter– ved å arbeide for å redusere veitrafikkstøy kan være særlig positivt for marginaliserte grupper og husholdninger med færre økonomiske muligheter.

Klima- og miljødepartementet har utarbeidet en retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T 1442/2021) for å tilrettelegge for at kommunene skal disponere sine arealer på en måte som reduserer støyens skadevirkninger på helse, trivsel og bokvalitet. Som mye av moderne dokumenter på området tar støyretningslinjene utgangspunkt i Lden for å beregne støy. Lden vekter støy slik at trafikk om kvelden (19.00- 23.00) og natten (23.00-07.00) beregnes opp henholdsvis 5 og 10 dB. Støy på kvelds- og nattetid påvirker innbyggerne mer negativt, så dette er beregningsenheten vi tar utgangspunkt i. Retningslinjen anbefaler blant annet en grense på 55 Lden fra veistøy utenfor vinduer i rom med støyfølsom bruk når kommunene vurderer nye boliger og veier (s. 7). Mange av analysene her tar derfor utgangspunkt i støy over 55 Lden som terskelverdi for det vi anser som støyutsatte boliger. Støy under 55 Lden kan imidlertid også være et problem, særlig i boliger med dårlig støyisolering og i nabolag uten stille områder.

Det er det oftere leiligheter på ett eller to rom som ligger i støyutsatte områder, i forhold til boligmassen som helhet. Dette er typisk boliger for studenter og unge voksne uten barn, som har få muligheter på boligmarkedet i byene vi ser på. Videre finner vi at veitrafikkstøy har en klar negativ effekt på boligpriser. Vi beregner at en økning på 10 Lden reduserer boligprisene med omtrent 3 prosent i Oslo, 2 i Trondheim og 1 prosent i Bergen. For høye støyverdier er tendensen sterkere, og endringer i beregnet Lden gir større utslag på boligpriser.

Det er en tendens til at personer som bor i grunnkretser med mye støy har lavere inntekt og netto formue enn de som bor i stillere områder. For utdanning er kartleggingen mer sammensatt: I de *mest* støyutsatte områdene er det lavere andel med høyere utdanning og flere med barneskole som eneste utdanning, men i mange områder med forholdsvis mye støy er utdanningsnivåene høye. Funnene illustrerer viktigheten av å jobbe for å redusere veitrafikkstøy for å bedre bosituasjonen for befolkningen, og særlig husholdninger med moderat kjøpekraft.

Denne nettsiden er utarbeidet på vegne av Statens Vegvesen. Vegvesenet har ansvaret for riksveier, mens ettersom også fylkesveier og kommunale veier genererer betydelig veitrafikkstøy innebefatter vi også disse i analysene og kartleggingene.

Støy og bolig

De offentlige støyretningslinjene anbefaler 55 Lden veistøy utenfor soveromsvinduene som støygrense ved planlegging av nye boliger. Boliger med mer støy kan bygges, men da med avbøtende tiltak. Antallet slike boliger øker kraftig. Dette kan både skyldes at det tillates nye boliger i nærheten av støyende veier, og at det tillates nye støyende veier i nærheten av boliger. Noe skyldes nok endringer i beregningsmetoden for veistøy, fjerning av støydempede strukturer, og økt trafikk på eksisterende veier, men dette er nok en liten andel av veksten. Det er først og fremst opp til kommunene å disponere arealer slik at folk ikke utsettes for sterk støy, men de må veie dette opp mot andre viktige hensyn. Fortetting av kollektivknutepunkt og langs kollektivaksene er et av hovedprinsippene for norsk arealplanlegging (KDD 2024), som gjerne medfører at kommunene må plassere boliger i særlig støyutsatte områder (Oslo kommune 2018).

Støyretningslinjene sier at kommunene kan vurdere boliger i knutepunktsområder selv i rød støysone, med over 65 Lden.

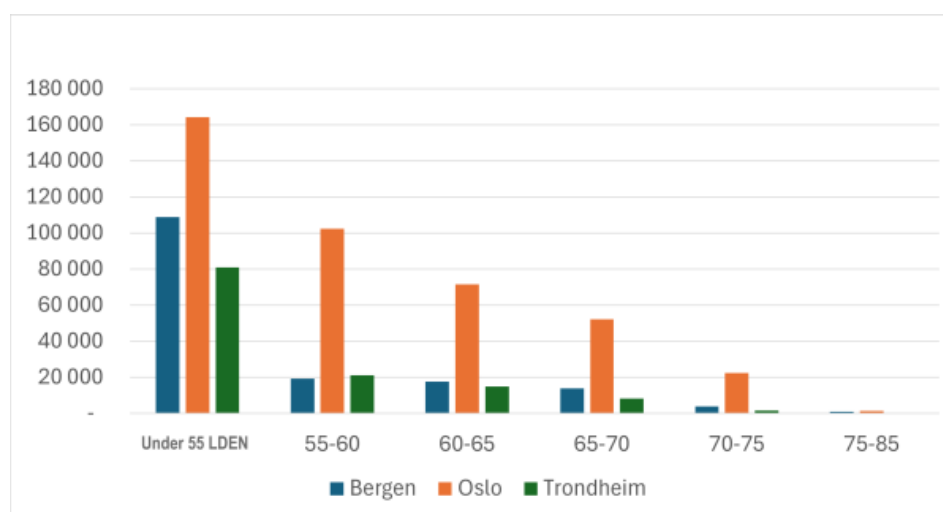
Vi ønsker å vite mer om hva slags boliger som er berørt av veitrafikkstøy. Ulike typer husholdninger tiltrekkes av ulike typer boliger. I tillegg til at husholdninger med mange barn vil trenge mer plass, og folk med lav inntekt og formue trekkes mot steder med lavere priser, er det en klar tendens til at unge aleneboende og eldre uten hjemmeboende barn foretrekker sentrale leiligheter, mens husholdninger med barn trekkes mot mer perifere rekkehus og eneboliger.

I Norge, som i de fleste land, er det tendenser til etnisk segregering i boligområder, der noen områder har en høyere konsentrasjon av innvandrere og deres etterkommere enn andre (Wessel et al., 2018). Folk kan føle seg mer komfortable og trygge når de er omgitt av andre som deler deres kultur, språk og tradisjoner. Dette kan være spesielt viktig for nyankomne innvandrere som prøver å navigere i et nytt og ukjent miljø (Portes & Rumbaut, 2006). Etter hvert som slike miljøer tiltrekker seg flere nyankomne, skapes det en selvforsterkende trend. Etniske minoriteter kan også bli presset til visse områder på grunn av diskriminerende praksis blant utleiery, eiendomsめglere eller finansinstitusjoner (Yinger, 1995).

Uten svært radikale og kostbare tiltak må noen bo i mer støyutsatte områder dersom vi skal ha et effektivt veitrafikkssystem og begrense byspredningen. Det er imidlertid uheldig dersom enkelte befolkningsgrupper i stor grad presses til å bo i støyutsatte områder. Dersom noen segmenter av boligmarkedet domineres av boliger med mye støy, slik at enkelte husholdningsgrupper ikke har tilgang til boliger med moderat støy, er dette et problem for samfunnet.

For å se på hvilken del av boligmassen som rammes av støy

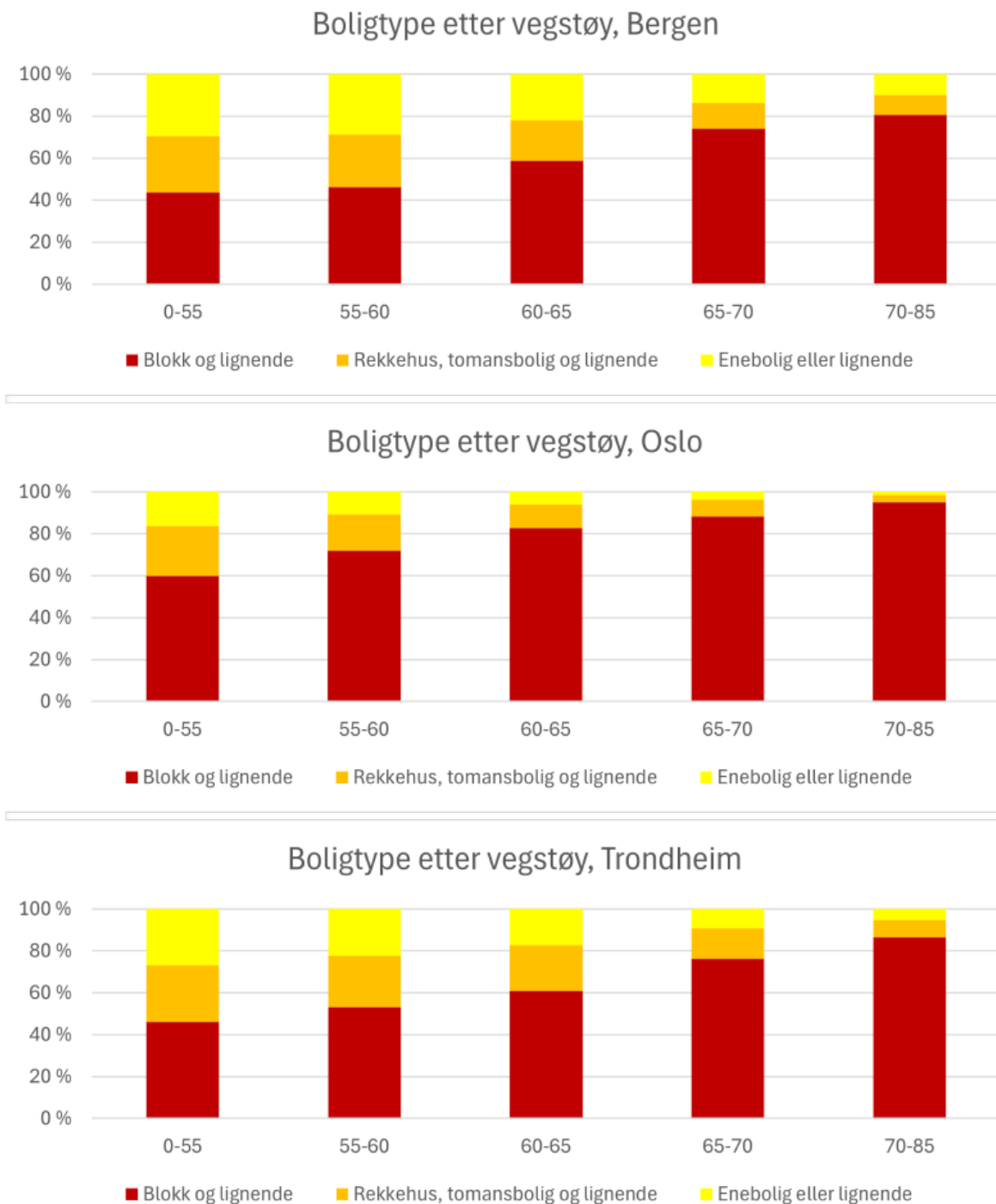
bruker vi boligdata fra matrikkelen hentet av Ambita AS. Dette er data som rapporteres inn av kommunene. De kan derfor ha noen feil og mangler, særlig for eldre bygninger. Vi sorterer boliger med ufullstendig rapportering ut av analysen. Vi setter deretter sammen boligene med beregninger av veitrafikkstøy gjort av Statens Vegvesen i 2022 for boliger over 55 Lden. Datasettet inneholder rundt 36 200 beregningspunkter for Oslo, 20 800 beregningspunkter for Bergen, og 16 000 beregningspunkter for Trondheim. Disse beregningene er gjort utenfor den mest støyende delen av boligbygninger, så alle boenhetene i bygget vil sjeldent ha så mye støy. Figur 1 nedenfor gir en oversikt over disse dataene. Oslo har klart flest støyplagede boliger, der 60 prosent av boligene har beregnede støynivåer over 60 Lden, mot 34 prosent i Bergen og 36 prosent i Trondheim.



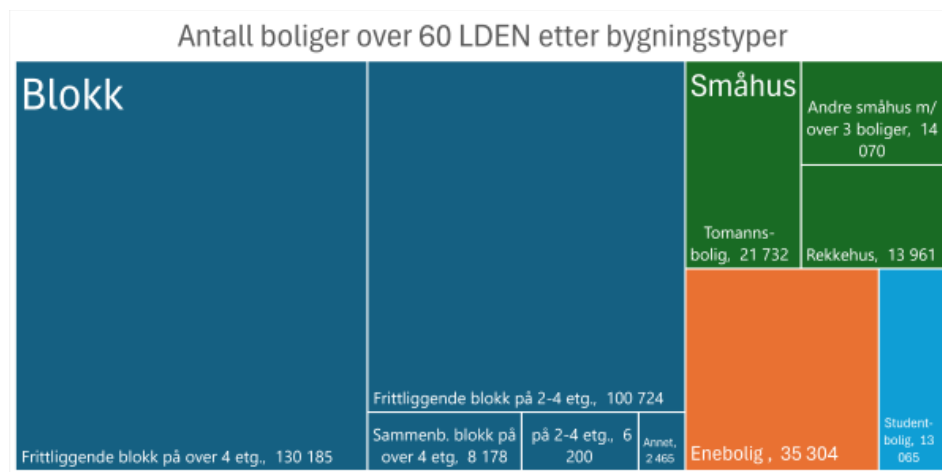
Figur 1: Antall boliger etter Lden. Ettersom støyberegningene er for bygg over 55 Lden utgjør kategorien under 55 Lden bygg som mangler beregning. Datakilde: Ambita AS og Statens Vegvesen (2022).

Figur 2-5 nedenfor viser hvilke boligtyper som er mest utsatt for veistøy i de tre byene. Som man skulle tro er det i stor grad leilighetsbygg som er berørt av høy støy: I trafikknutepunkt og sentrumsnære områder er dette den dominerende boligformen. Leiligheter utgjør kun 56 prosent av boligene i de tre byene med registrert boligtype, men utgjør hele 81

prosent av boligene med over 60 beregnet Lden. Her er må vi imidlertid minne om metodikken beregningen baserer seg på: Vi tar utgangspunkt i støyberegning på den mest støyende delen av boligbygget, som gir et noe skjevt inntrykk for store leilighetsbygg med mange boliger og stor variasjon i hvor støyutsatte disse er. Figur 5 går nærmere inn på hva slags boligtyper innunder de tre hovedkategoriene som rammes av støy over 60 beregnet Lden.



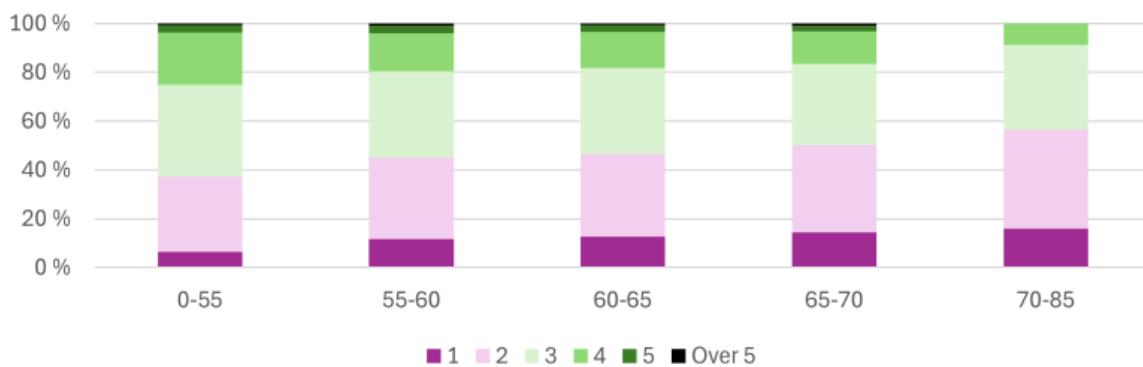
Figur 2-4: Andel boligtyper etter beregnet veistøy i de tre største byene. Datakilde: Ambita AS og Statens vegvesen.



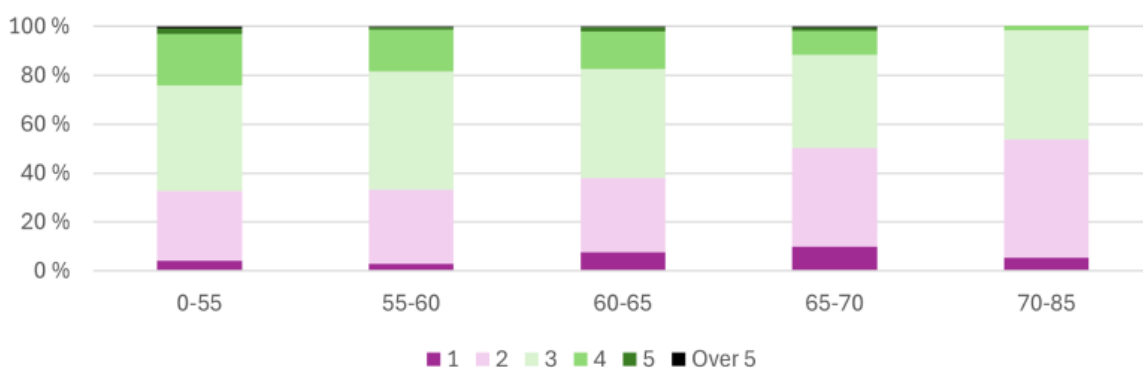
Figur 5: Underkategorier av bygninger som er beregnet å rammes av støy over 60 Lden i Oslo, Trondheim og Bergen til sammen. Figuren viser også antall støyplagede studentboliger i de tre byene, som vi holder utenfor analysen over. Datakilde: Ambita AS og Statens vegvesen.

Det er naturlig at leiligheter er mer utsatt for støy, men hva slags leiligheter? Datagrunnlaget for nøyaktig hva slags leiligheter som ligger hvor er noe mangefult, men ved å se på antall rom får vi en indikasjon. Som vist i figurer 6-10 under er det en tendens til at leiligheter med ett og to rom er i noe mer støyutsatte områder, og særlig tydelig i Trondheim. Her er trenden markant. Her er 75 prosent (777) av boligene med 65 Lden eller mer er ett- og toromsleiligheter, mens for boliger under 55 Lden er 38 prosent (8958) ett- og toromsleiligheter. Dette er typisk boliger for ungen voksne. Med andre ord kan særlig denne gruppen ha vanskelig for å finne egnede boliger med lite støy.

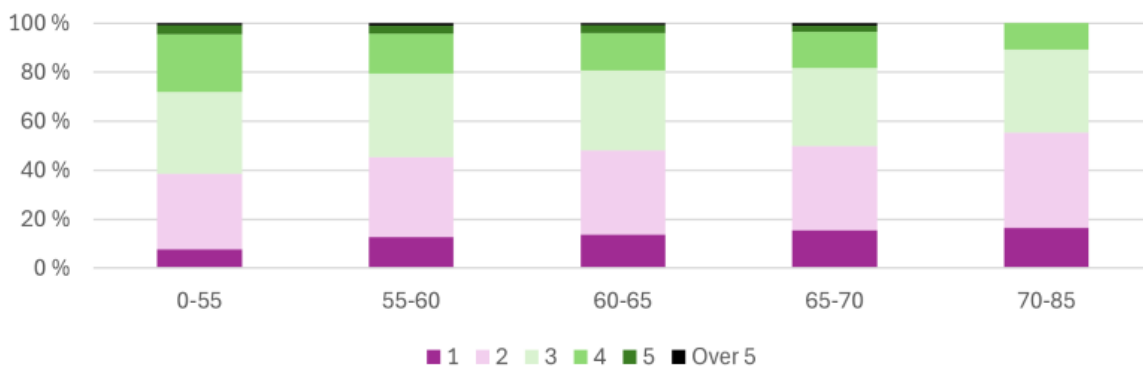
Antall beboelsesrom etter veistøy

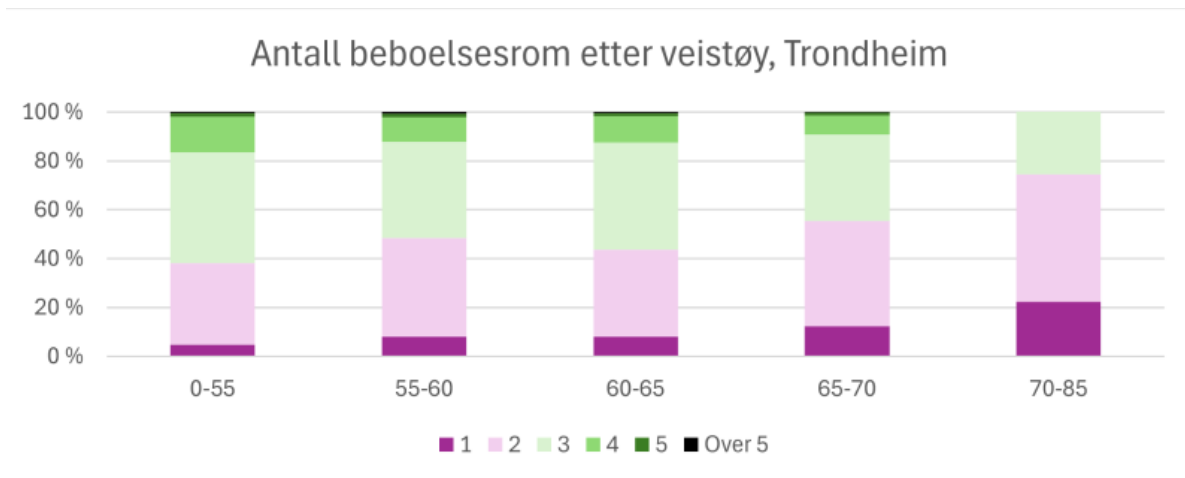


Antall beboelsesrom etter veistøy, Bergen



Antall beboelsesrom etter veistøy, Oslo





Figurer 6-10: Antall beboelsesrom etter veistøy i de tre største byene, og i alle tre samlet.

Datakilde: Ambita AS og Statens vegvesen.

Veitrafikkstøyens effekt på boligverdier

Vi har beregnet den økonomiske verdsettingen av støy målt ved boligverdiene for omsatte boliger i Oslo, Trondheim og Bergen. Vi skiller både mellom ulike grad av støyeksponering og mellom boliger i ulike prisklasser.

Støyeksponeringsberegningene i denne forskningen har en svært lav romlig oppløsning som er en styrke for den empiriske analysen. Å kalkulere verdsettingen av støyforurensning er likevel ikke rett frem. En etablert metode er å vurdere boligverdier, der de negative konsekvensene av støy kan påvirke salgsprisen på boliger. Boligverdier gjenspeiler imidlertid mange ulike faktorer som boligens størrelse, tilstand, alder og beliggenhet. Andre faktorer gjenspeiler eksponeringen for eksternaliteter som luft- og støyforurensning. Vi kan utnytte informasjonen i boligverdiene for å evaluere effekten av trafikkstøy så lenge det lar seg gjøre å kontrollere for andre faktorer på en god måte. Med stadig bedre datagrunnlag fra satellittfoto og andre digitale informasjonskilder er slike modeller bedre fundert enn tidligere. Vi estimerer *hedoniske modeller* for å knytte boligverdiene til støy-eksponering og et rikt antall andre faktorer (se Rosen, 1974). Hedoniske boligmodeller en metode

for å beregne styrken av de forskjellige faktorene som påvirker boligpriser, og er godt etablert i litteraturen om økonomisk verdsetting av miljøkvaliteter (Bishop et al., 2020).

Tidligere forskning fra Norge og andre land tyder på at å bo nær en støyende vei har en betydelig kostnad som reflekteres i boligprisene. Når vi ser på resultater fra ulike studier og ulike land er det viktig å merke seg at det kan være forskjeller i både metode, hvordan støy måles eller beregnes, og hvor lavt aggregeringsnivå som brukes. Eksempelvis pekte TØI (2016) på at det var stor variasjon i estimatene for veitrafikkstøy i Norge, Sverige og Danmark. Det er vanlig å beregne støyfølsomheten ved en indeks, «Noise Sensitivity Depreciation Index» (NSDI), som gir den prosentvise endringen i boligpriser ved én desibel økning (dB) i støyeksponeringen. En rekke studier fra ulike land tyder på at den økonomiske verdsettingen av støy målt ved NSDI ligger mellom -0,1 prosent og -0,6 prosent per dB. Forskning fra Sverige finner spesielt negativ verdsetting for svenske boliger på -0.6 prosent per dB. Andre studier peker på at både nærhet til grønne strukturer som parker og rekreasjonsområder og nye infrastruktur-prosjekter med bedre støydempende teknologi gir mindre støyutfordringer i byene, målt ved nedgang i NSDI.

Metode for økonomisk verdsetting av støy

Vi baserer analysen på data for alle boliger solgt i fritt salg mellom 2018-19 for Oslo (36 200), Bergen (11 500) og Trondheim (10 200), etter å ha justert for mindre mangler og feil i data, fra Eiendomsverdi AS. Årene 2018-2019 ligger tett opp til støyberegningene og er også en periode hvor boligmarkedet utviklet seg ganske normalt. Moderate svingninger i markedet og moderat vekst i boligprisene er en fordel når formålet er økonomisk verdsetting ved hedoniske metoder (Rosen, 1974; Xiao 2017). Kart 2 gir en oversikt over boligprisene til leiligheter og beregnet støy i Oslo.



Kart 2: Sammenhengen mellom prisen på boliger solgt i 2018-2019 og beregnet veistøy i Oslo, Bergen, og Trondheim. Klikk på "bokmerker" for å finne forskjellige byer og tre veier vi ser særlig nøye på mot slutten av dette kapitlet – Trondheimsveien i Oslo, Holtermanns veg i Trondheim og Helleveien i Bergen. Rundingene er fargelagt avhengig av mediankvadratmeterprisen på boligene innenfor et hundremeterskvadrat, med mørkere farger for høyere priser. Sirklenes størrelse avhenger av hvor mange boliger som er registrert solgt innenfor hundremeterskvadratet. Datakilde: Miljødirektoratets Strategisk støykart og Eiendomsverdi AS.

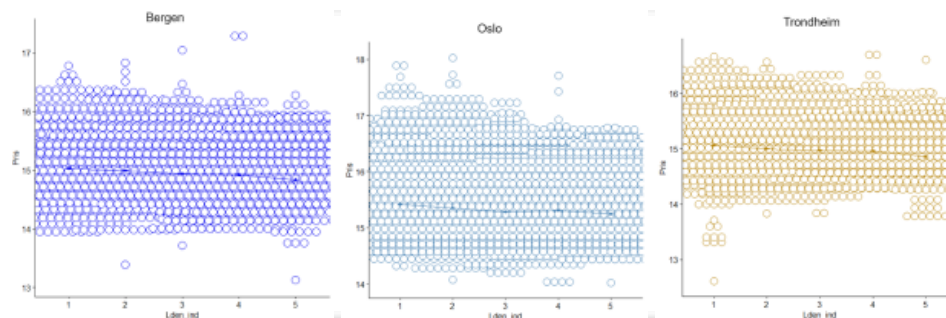
På bakgrunn av støyberegningene til Vegvesenet beregner vi støynivået ved boligene solgt i perioden. Vi finner nærmeste støyberegningsspunkt for hver bolig ved å beregne avstander i rett linje fra boligen til alle nærliggende beregningsspunkter og velge minste avstand. I resultatene skiller vi mellom tilfeller der beregningsspunktet ligger nær boligen, og tilfeller der det ligger lenger unna boligen. I det første tilfellet forventer vi mer presise estimater. Detaljert informasjon om metoden vil bli publisert i en egen artikkel.

Lden-gruppene er inndelt som følger:

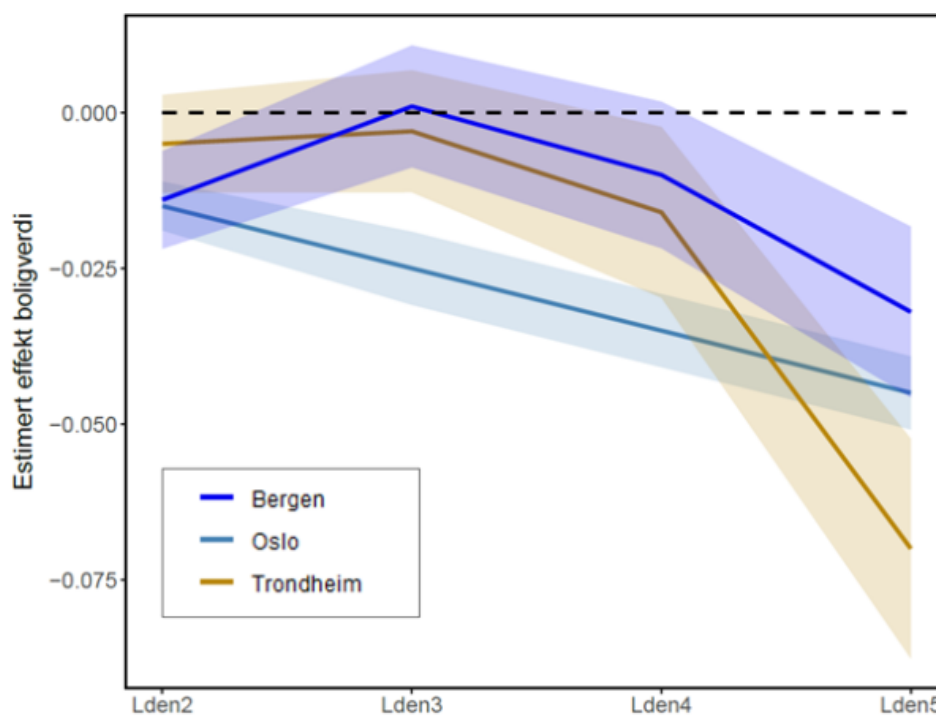
(Lden1,Lden2,Lden3,Lden4,Lden5):= (<56,<60,<64,<68,>68).

Disse er like for alle de tre byene. Grenseverdiene balanserer hensynet til fordelingen av støyberegningene rundt de solgte boligene i byene og et hensyn om å ha nok observasjoner i hver gruppe for alle byene.

Figurene 11-14 viser boligpriser for boliger med ulike støynivå. Vi ser at det er stor variasjon i boligprisene i de ulike støygruppene, men det er en svakt fallende tendens. Figuren viser også at de dyreste omsatte boligene vanligvis ikke ligger i områder med de høyeste støy-nivåene (gruppe 4).



Figur 11-13: Boligpris (log) for solgte boliger etter Lden-gruppe 1-5 (<56, <60, <64, <68, >68).



Figur 14: Estimert effekt på boligverdi etter støyeksponeerings-nivå. Figuren viser resultater fra hedonisk verdsetting av støy etter Lden-gruppe 1-5, med 95 prosents konfidensintervall.

I tråd med litteraturen, tyder våre resultater på at støy har en signifikant og negativ verdi for befolkningen i Oslo, Bergen og Trondheim. Estimaten kan tolkes som et anslag på den netto

økonomiske verdsettingen av fordeler og ulemper tilknyttet tilgangen til vei og tilhørende støy for en gjennomsnittshusholdning. Vi skiller ikke mellom ulike husholdningstyper i estimatene.

Resultatene tyder på at:

- For Oslo, Trondheim, og Bergen er **estimert NSDI hhv. -0,03, -0,02, og -0,01**. Det betyr at en økning på 1 Lden fra gjennomsnittlig verdi er ventet å føre til en reduksjon i boligverdien på mellom -0,10 og -0,30 prosent i de tre byene.
- Det betyr at for en økning på 10 Lden, eksempelvis fra 50 til 60 Lden, ventes boliger i snitt å synke 3 prosent i verdi i Oslo og 1 prosent i Bergen.
- Siden studier fra byer i andre land viser at NSDI ofte ligger mellom -0,1 prosent og -0,6 prosent per Lden, betyr dette at resultatene for Oslo, Trondheim og Bergen ligger i nedre mellomsjiktet sammenlignet med disse.
- **Effekten av støy er økende med støynivå i alle de tre byene.** Støynivå over 68 Lden (Lden-gruppe 5 i analysen) gir en gjennomsnittlig endring i boligverdi på -3,2 prosent i Bergen, -4,5 prosent i Oslo, og -7 prosent i Trondheim. For slike særlig høye støynivåer blir betydningen stor på boligverdiene.
- Resultatene må tolkes med en grad av usikkerhet. Eksempelvis kan det være sammensetningseffekter i boligmassen som spiller inn, som at boliger med lavere kvalitet utover det vi observerer bygges i områder med høye støynivåer eller at disse vedlikeholdes dårligere. Samtidig er forklaringskraften til de hedoniske modellene god.
- Resultatene holder seg dersom vi kun ser på boligsalg der avstanden til støyberegningepunktet er lavere enn 50 meter, noe som forventes å gi høyere presisjonsnivå for støyen rundt

boligen. Merk at vi i dette tilfellet sammenligner boliger med høyere støynivå.

- For å ta bedre hensyn til avstanden til støyberegningsspunktet fra hver bolig, definerer vi en båndbredde på 20 meter rundt beregningsspunktet og estimerer forskjell i boligverdi for ellers like boliger som ligger innenfor og utenfor båndbredden. Resultatene holder seg i hovedsak i dette tilfellet, men det er vanskelig å sammenligne direkte grunnet ulikheter i metode.
- Det er også en tendens til at resultatene skiller seg noe for boliger i ulike prisklasser. Spesielt for Oslo straffes rimelige boliger med høy støyeksponering hardere enn dyrere boliger. Det kan tyde på at støy-ulempen er ujevnt fordelt i befolkningen, og at dyrere boliger i større grad har tiltak som reduserer effekten av støy, som stille sone og støydempende vinduer. Samtidig er ikke forskjellen veldig stor, basert på disse resultatene.

Vi ser videre på tre veier som har vært mye omtalt for å være støyutsatte: Trondheimsveien i Oslo, Holtermanns veg i Trondheim og Helleveien i Bergen.

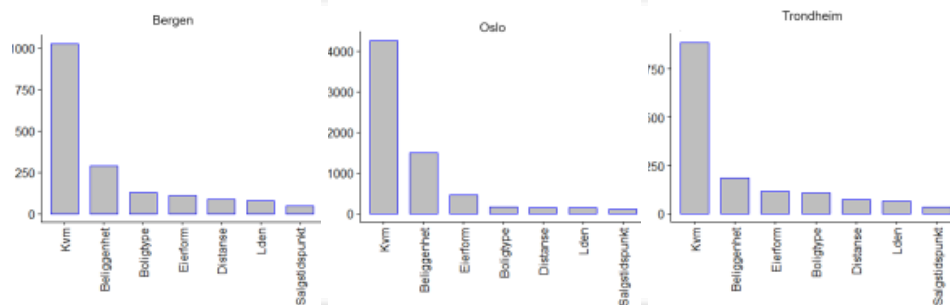
Trondheimsveien er Norges lengste vei, og strekker seg rundt 13 km gjennom Oslo. Veien er kjent for å holde et høyt støynivå og det ligger også mange boliger langs veien. Basert på støyberegningene benyttet her er gjennomsnittlig Lden hele 69,1 nær solgte boliger i Trondheimsveien. Laveste beregning er 60,4 og høyeste 77,5 dB. Vi estimerer at boligene her rabatteres 8,8 prosent som følge av støy.

Holtermanns veg er en del av hovedinnsfartsåren til Trondheim fra sør. Basert på støyberegningene vi bruker er gjennomsnittlig Lden hele 71,5 i nærheten av solgte boliger i Holtermanns veg. Minste beregning er på 59,1 og høyeste 73,6 Lden. Merk at det var ganske få boligsalg her i perioden.

Estimert rabatt fra veitrafikkstøy her er 19,5 prosent.

Helleveien i Bergen er gjennomfartsvei til Norges Handelshøyskole og er bebygd med en del boliger. Basert på støyberegningene vi benytter er gjennomsnittlig Lden 63,2 i nærheten av solgte boliger i Helleveien. Minste beregning er på 55,5 og høyeste 67,5 Lden. Vi estimerer støyrabatten til å være 6,1 prosent.

Hvor viktig er støy for å forklare boligens verdi relativt til andre faktorer, som beliggenhet og størrelse? Figur 15-17 under viser betydningen av støy i de hedoniske modellen, sett opp mot hvor stor forklaringskraft de ulike variablene har for boligprisene. Resultatene er basert på en maskinlæringsalgoritme som tar hensyn til både direkte og indirekte effekter via andre forklaringsfaktorer. Et eksempel på sistnevnte er at støy og andre negative områdekvaliteter spiller inn på boligverdi i kombinasjon. Basert på disse resultatene, er Lden mindre viktig enn størrelse (kvm) og beliggenhet, men viktigere enn eksempelvis salgstidspunkt og boligtype for boligverdien. At salgstidspunktet er mindre viktig her, skyldes at perioden vi ser på (2018-2019) er relativt kort og boligmarkedet utviklet seg moderat. Vi ser også at distansen til støyberegningsspunktet er viktig å ta hensyn til i modellene.



Figur 15-17: Beregnet viktighet for boligprisene av utvalgte variabler i de hedoniske modellene. Resultatene er basert på en maskinlæringsalgoritme som tester for et stort antall kombinasjoner av variabler og tar hensyn til både direkte og indirekte effekter via andre forklaringsfaktorer. Tallene på y-aksen gir variabel-viktighet innad i hver by og er ikke sammenlignbare på tvers av byer. Det er de relative tallene i hver figur som er viktig.

Kartlegging av sosiale forhold og veitrafikkstøy

I denne seksjonen ser vi nærmere på hvilke mennesker som blir påvirket av veitrafikkstøy. Kartleggingen baserer seg på demografiske data fra Statistisk sentralbyrå og Skatteetaten, levert av Geodata AS. Av personvern hensyn er disse dataene på grunnkrets nivå. Dette medfører at vi må se demografisk data opp mot støy i grunnkretsen individene bor i, fremfor beregnet støy i boligen slik vi har gjort ovenfor.

Kartene og statistikken nedenfor viser sammenhengen mellom veitrafikkstøy og beboernes utdanningsnivå, inntekt, og formue. Vi bør derfor se bort fra store grunnkretser i spredtbygd strøk, da det er liten grunn til å tro at demografien i hele grunnkretsen påvirkes av veistøy som måtte være i en liten del av den. Vi holder store grunnkretser utenfor den statistiske analysen, men de er med i kartene så leseren selv kan vurdere om de er relevante. I mindre grunnkretser der deler er innenfor støysoner, kan man fremdeles ikke vite om personene de demografiske dataene gjelder for, bor innenfor denne støysonen. Vi kan imidlertid vite at de bor i et støyende

miljø, selv om boligen deres ikke nødvendigvis ligger i en støysone.

For å lage deskriptiv statistikk om sammenhengen mellom støy og demografi har vi laget et indekstall for hvor mye veitrafikkstøy det er i grunnkretsene. For denne delen av analysen tar vi utgangspunkt i Oslo kommune. Vi beregner hvor stor del av hver grunnkrets som har beregnet støy over henholdsvis 55 og 60 Lden når i områder som har registrert arealbruk bolig, grøntareal, lekeplass, skole, næring, gangveier, park, og lignende. Areal til bilvei og annen transport og utmark holdes utenfor beregningen. Vi bruker Statistisk Sentralbyrås arealbruk-kartlegging. Vi lager så indekstallet for støy i grunnkretsen (heretter kalt støyindeks) ved å ta andelen areal 55-60 Lden pluss 1,5 ganger arealet over 60 Lden, ganger hundre. Med andre ord, en grunnkrets der alt areal er avsatt til boliger, parker mm. har mellom 55 og 60 beregnet Lden, vil støyindeksen være lik 100. Dersom alt arealet har over 60 beregnet Lden er støyindeks 150. Grunnkretser med færre enn 50 innbyggere holdes også utenfor, i tillegg til store grunnkretser i spredtbygde strøk. Figur 18 under viser hvordan grunnkretsene i Oslo fordeler seg etter støyindeksen. Figuren viser at de fleste grunnkretsene i analysen har mellom 30 og 69 på indeksen. De fleste grunnkretser i Oslo har mellom 0 og 35 prosent av sitt areal innenfor 60 beregnet Lden, og 25 til 55 prosent innenfor 55 Lden, når vi bare tar hensyn til boligareal, parker, og lignende.



Figur 18: Fordeling av grunnkretser etter støyindeks.

Den statistiske analysen tar utgangspunkt i Oslo men kartene viser sammenhengen mellom veistøy og disse faktorene også i resten av Stor-Oslo og Bergen, Trondheim, Fredrikstad, Sarpsborg, Drammen, Stavanger, og Sandnes.

☰ Vegstøy og demografi ✎

+
☰
⋮

📁
⚙️

📄

🔍

🌐

📺

🏠

+

-

📏
⋮

👤
✎
✎

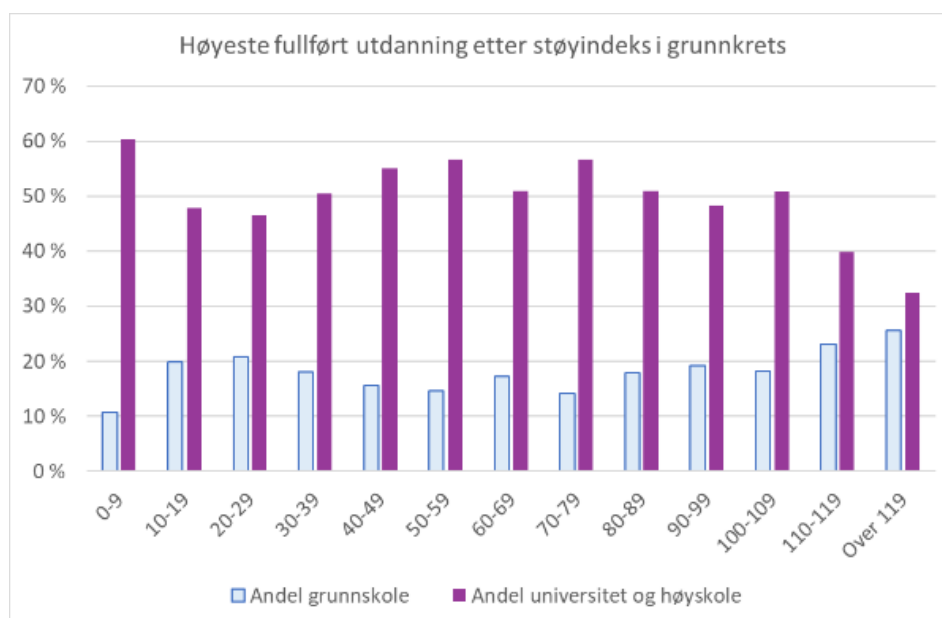
🔧

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap Powered by Esri

Kart 3: Veistøy og befolkningens demografi. Kartet inneholder de forskjellige kartlagene nedenfor under "layers" og bokmerker for Norges byområder under "Bookmarks". Demografisk data levert av Geodata AS. Støydata fra Miljødirektoratets Strategisk støykart.

Støy og utdanning

Figur 19 nedenfor viser sammenhengen mellom støy i grunnkrets og befolkningens høyeste utdanning. Det er en viss tendens til at grunnkretser med mye støy har lavere andel med høyere utdanning og høyere andel uten annen utdanning enn grunnskole. Grunnkretsene med under 10 på støyindeks har bare 7054 individer med utdanningsdata, 1,2 prosent av utvalget, så vi burde ikke legge så mye vekt på disse. Ser vi bort fra disse, er utdanningsnivået typisk høyere i grunnkretser med moderat støy, rundt 40-79 på indeksen. Kart 4 under forklarer mye av dette: I sentrumsnære områder som Majorstua og Frogner er det få som ikke har høyere utdanning, til tross for forholdsvis mye støy. I de mest støyutsatte grunnkretsene, med 110 eller mer på indeksen, synker andelen med høyere utdanning markant, mens andelen med grunnskole som høyeste fullførte utdanning stiger kraftig.



Figur 19: Andel av befolkningen over 16 år i 2023 med universitet/høyskole og grunnskole som høyeste fullførte utdanning i Oslo, sortert etter støyindeks i deres hjemgrunnkrets. Datakilde: Geodata AS.

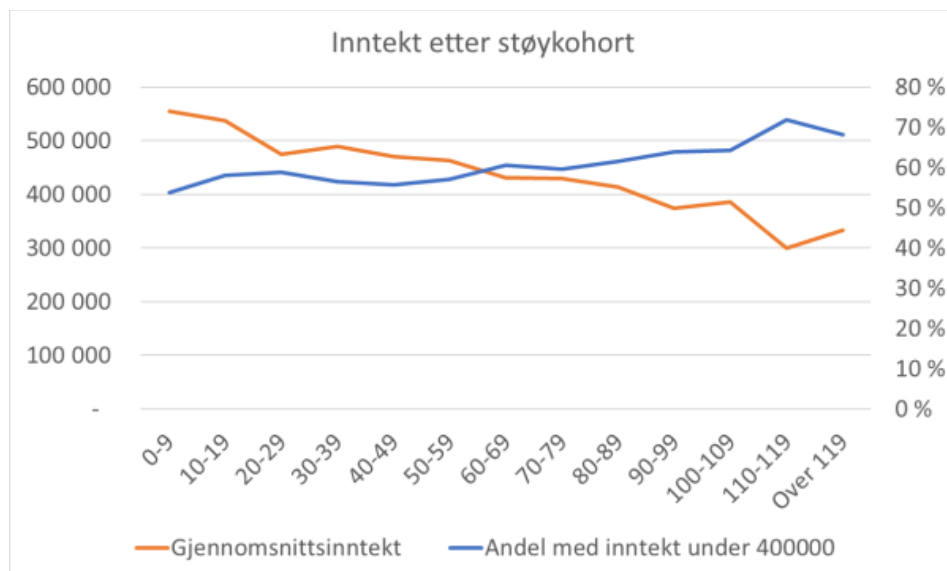
Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommun...

1 km  Powered by Esri

Kart 4: Veistøy og andel av befolkningen over 16 år i utgangen av 2023 med universitets- og høyskoleutdanning i utvalgte kommuner. Bare grunnkretser med fem eller flere individer i hver utdanningskategori er tatt med. Kartet er interaktivt og gir mer informasjon om utdanning i grunnkretsene om man trykker på dem. Datakilde: Geodata AS og Miljødirektoratets Strategisk støykart.

Støy og inntekt

For å gå videre i analysen av sammenhengen mellom veitrafikkstøy og sosiale forhold, ser vi på befolkningens inntekt i Oslos grunnkretser opp mot veitrafikkstøy. Husholdningenes økonomiske ramme er viktig for hvor de bosetter seg, og i Norge og særlig i Osloregionen er det en sterk tendens til at befolkningen segregerer seg etter inntektsnivå (Hernæs, Markussen og Røed 2020). Figur 20 nedenfor viser sammenhengen mellom gjennomsnittsinntekt og andel med inntekt under 400.000 kroner etter støyindeksen i grunnkretsen de bor i, for Oslo. Som vi ser er det en tendens til at personer i mer støyende grunnkretser har lavere gjennomsnittsinntekt, og en større andel har inntekt under 400.000 kroner. Kart 5 nedenfor gir en mer detaljert gjennomgang av sammenhengen mellom inntekt og veitrafikkstøy.



Figur 20: Andel av befolkningen i hver støyindeks-kohort med gjennomsnittsinntekt markert i oransje og andel med inntekt under 400.000 i blått. Datakilde: Skatteetaten og Geodata AS.

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommun...

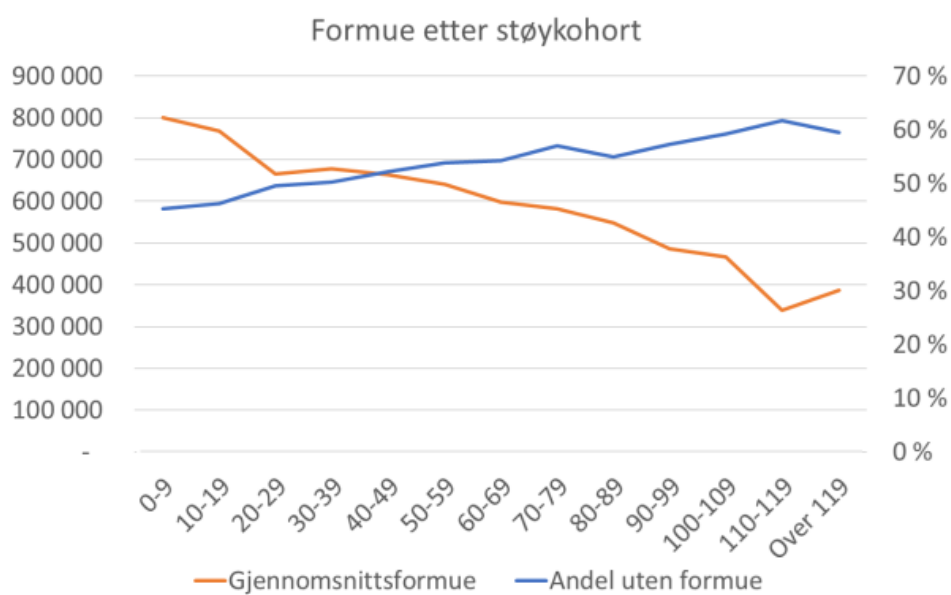
500 m | Powered by Esri

Kart 5: Gjennomsnittsinntekt i grunnkrets i tusen og veitrafikkstøy. Datakilde: Geodata AS og Miljødirektoratets Strategisk støykart.

Støy og formue

Ved siden av inntekt er formue en avgjørende faktor for hvor befolkningen har mulighet til å bosette seg. Inntekt og formue henger ofte tett sammen, men det er mange andre ting som

påvirker i hvilken grad en person har klart å bygge seg opp formue, som alder, kultur, og husholdningstype – husholdninger med flere barn og andre uten inntekt har langt vanskeligere for å bygge seg opp tilstrekkelig formue for å kjøpe en egnet bolig, enn husholdninger med flere inntekter og få eller ingen barn. Datagrunnlaget i denne delen av analysen baserer seg på tall fra skatteetaten for ligningsmessig verdsettelse av formuesobjekter minus gjeld. Dette medfører at bare 25 prosent av verdien av egen primærbolig regnes inn. Figur 21 nedenfor viser sammenhengen mellom gjennomsnittsformue og andel av befolkningen med ligningsformue under null, sortert etter støyindeksen for hvor mye støy det er i deres grunnkrets. Legg merke til at ligningsformuen kan ligge under null for personer som eier egen bolig og har en viss disponibel formue, men også stort boliglån. Grafen viser en klar tendens til at høyere støy henger sammen med lavere formue og større andel uten formue. I motsetning til utdanning, der mange grunnkretser med særlig stor andel høyt utdannede er i mellomsjiktet for støy, er trenden forholdsvis lineær for formue.



Figur 21: Befolkningens formue i hver støyindeks-kohort med gjennomsnittsformue markert i blått og andel med null i registrert formue markert i orange. Datakilde: Skatteetaten og Geodata AS.

Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommun...

500 m | Powered by Esri

Kart 6: Andel av befolkningen uten ligningsformue i hver grunnkrets og veitrafikkstøy.

Datakilde: Geodata AS og Miljødirektoratets Strategisk støykart.

Avslutning

Veitrafikkstøy er en utfordring vi neppe kommer helt bort fra. At vi prioriterer knutepunktsutvikling og gjør det særlig vanskelig, men alternativet med en spredt bebyggelse ville på den andre siden ført til mer veitrafikk (Tennøy, Øksenholt et al. 2017). Selv om flere bodde lenger unna de store veiene, ville støyen blitt spredd ut over et større areal. Ulempene knyttet til veitrafikkstøy kan reduseres med god støyisolasjon, stille uteområder innenfor lett gangavstand, og planløsninger som plasserer støyfølsomme rom i skjermede deler av byggene (KMD 2021). Det er derfor viktig å ikke se seg for blindt på antall boenheter innenfor veistøysonene. Videre illustrerer funnene at det er viktig å se fortningspolitikken i lys av transporttiltak som reduserer veitrafikkstøy.

Analysen av boliger innenfor soner med mye støy viser at det særlig er ett- og toroms leiligheter som ligger i områder med mye støy. Dette er typisk relativt billige leiligheter for

nyetablerte, med begrensede muligheter på boligmarkedet. Dette støttes av boligprisanalysen, som tilsier at det er en signifikant lavere betalingsvillighet for å bo i et område med vesentlig veistøy.

Metodikken vi bruker i denne analysen for å beregne støy i grunnkretser og i boliger burde arbeides videre med. De deskriptive analysene av demografiske data tyder på at det er klare sammenhenger mellom støy og befolkningens formue og inntekt. For utdanning er sammenhengen mer sammensatt. Metodikken medfører at det er store avvik og begrenset validitet. Kartene viser at det er store forskjeller mellom deler av de ulike kommunene uavhengig av veitrafikkstøy: å isolere effekten av støy krever mer finmasket data for støy og demografi. For analysen av støy og boligverdier ville det vært hensiktsmessig med en mer detaljert beregning av opplevd støy: Vi tar utgangspunkt i beregnet støy rundt husene, men viktigheten av bygningenes innvendige og utvendige utforming og tilgang til stille arealer i nærheten er ikke tatt med i noen særlig grad.

Kilder

Been, V., & Voicu, I. (2018). The effect of community gardens on neighboring property values. *Real Estate Economics*, 46(3), 597-615.

Bishop, K. C., Kuminoff, N. V., Banzhaf, H. S., Boyle, K. J., von Gravenitz, K., Pope, J. C., ... & Timmins, C. D. (2020). «Best practices for using hedonic property value models to measure willingness to pay for environmental quality». *Review of Environmental Economics and Policy*.

Bocquier, A., Cortaredona, S., Boutin, C., David, A., Bigot, A.,

Sciortino, V., Nauleau, S., & Gaudart, J. (2013). Is exposure to night-time traffic noise a risk factor for purchase of anxiolytic-hypnotic medication? A cohort study. *Noise & Health*, 15(67), 380.

EEA (2023). Are you noticing the harmful noise around you? <https://www.eea.europa.eu/en/newsroom/editorial/are-you-noticing-the-harmful-noise>. Hentet 12.09.2024.

EEA (2022). Outlook to 2030 — Can the number of people affected by transport noise be cut by 30%? <https://www.eea.europa.eu/publications/outlook-to-2030>. Hentet 12.09.2024.

Engelien, E. and J. Kjølvik (2012). Kap. 6: Støy. Barn og unges miljø og helse 2011: Utvalgte indikatorer om barn og unges fysiske og sosiale miljøfaktorer. J. Kjølvik, SSB.

Guski, R., D. Schreckenberg, and R. Schuemer (2017). "WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Annoyance." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14 (12): 1539. <https://doi.org/10.3390/ijerph14121539>

Hernæs, Ø., et al. (2020). "Økende inntektssegregering i norske byregioner." *Tidsskrift for boligforskning* 3(2): 111-129.

Klima- og miljødepartementet (2021). Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (t-1442/2021).

Nijland, H., Hartog, J.J., Rietveld, P., & Hoogerbrugge, M. (2003). *Traffic-related air pollution and noise: Exposure and health in The Netherlands*. Bilthoven: National Institute for Public Health and the Environment.

Pallas, M.A., Linssen, J., & Kuijpers, E. (2016). *Electric vehicle sound generation in the European Union: Review of current*

legislations and recommendations for revising them. *Applied Acoustics*, 110, 297-306.

Rosen, S. (1974). «Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition». *Journal of political economy*, 82(1), 34-55.

Sandberg, U. (2001). Noise Emissions of Road Vehicles - Effect of Regulations. *Noise Notes*, 1(2), 7-15.

TØI (2016). «Kampflybase Ørland - støyisolering av bolig». TØI rapport 1486/2016. <http://www.orlandstoy.no/wp-content/uploads/2016/08/T%C3%98I-rapport-%C3%98rland.pdf>

Van Kamp, I., Davies, H., Noise and health in vulnerable groups: A review. *Noise & Health*, 15(64), 153-159.

Van Kamp, I., Klæboe, R., Brown, A.L., & Lercher, P. (2016). Soundscapes, human restoration and quality of life. In: *Soundscape and the Built Environment*. Taylor & Francis.

Xiao, Y., & Xiao, Y. (2017). «Hedonic housing price theory review. *Urban morphology and housing market*», 11-40. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-2762-8_2

Wessel, Terje, Lena Magnusson Turner, and Viggo Nordvik. "Population dynamics and ethnic geographies in Oslo: The impact of migration and natural demographic change on ethnic composition and segregation." *Journal of Housing and the Built Environment* 33 (2018): 789-805.

Kartdata

Ambita AS. Boligdata. Hentet 2024, data fra 2024.

Eiendomsverdi AS. Boligprisdata. Hentet 2024, data fra 2018 og 2019.

Geodata AS. Demografisk data. Hentet 2024, data fra 2023.

Miljødirektoratets Strategisk støykartlegging 2022. Støydata.
Hentet 2024. .



Statens vegvesen

Denne analysen er utviklet av By- og regionsforskningsinstituttet NIBR ved OsloMet på oppdrag fra Statens vegvesen: Divisjon Transport og samfunn, Leder Grethe Vikane, Avdeling Samfunnsutvikling og klima, Klima- og miljøseksjon. Leder: Anne Ogner. Prosjektleder: Regine Benz.