



## Forord

Denne masteroppgaven markerer avslutningen på det 2-årige masterstudiet i Folkehelsevitenskap ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU).

Min interesse for miljø og helse ledet meg til å kontakte støyforsker Norun Hjertager Krog ved Folkehelseinstituttet. Det var en gledelig melding da jeg ble tildelt oppgaven å skrive om trafikkstøy, støyplage og grønne områder.

I prosessen med masteroppgaven har jeg fått inngående kunnskap om støy som en risikofaktor for helse, trivsel og velvære. Jeg har tilegnet meg kunnskaper om de positive helseeffektene av grønne områder, samt at jeg har fått inngående kjennskap til aktuell forskning og lovverk.

Jeg vil rette en stor takk til min hovedveileder ved NMBU, Geir Aamodt og fagveileder ved Folkehelseinstituttet, Norun Hjertager Krog. Dere har bestandig stilt opp, besvart spørsmål og gitt meg god veiledning. Det rettes også takk til Gunn Marit Aasvang og Bente Oftedal. Dere har bidratt med vesentlige tilbakemeldinger og idéer. Takket være alle fire har jeg en masteroppgave som er til glede og inspirasjon for min videre yrkesvei.

Det må også rettes en takk til min kjæreste Jens Støvne, som fra sitt kontor i utlandet har bidratt med tilbakemeldinger og ikke minst oppmuntrende ord. Videre må det gis en takk til Knut Støvne og Matthew Eden for god hjelp med korrektur.

Jeg har mottatt flere stipender og det må rettes en takk til de aktuelle instansene. Miljøverndepartementet bevilget meg 15.000 kr. Dette skal gjengjeldes når jeg på invitasjon legger frem oppgaven for departementet. Nordisk vegforum gav meg 17.000 kr, samt at Geoforum bevilget meg 5000 kr. Stipendene har vært til stor hjelp! Tusen takk!

Oslo, mai 2014

Gro Merethe Lund

## Sammendrag

Denne masteroppgaven har tatt for seg temaet støy fra veitrafikk, støyplage og grønne områder.

Oppgaven hadde to formål. Det første formålet var å undersøke om grønne områder, større enn en fotballbane, mindre enn 500 meter fra boligen modererte støyplage fra veitrafikk. Det andre formålet var å undersøke den sosiale fordelingen av grønne områder i Oslo.

Studien benyttet datamaterialet fra undersøkelsen «Helse og miljø i Oslo» (HELMILO).

Datamaterialet i HELMILO gav en stor studiepopulasjon (N = 11547) med bred variasjon i støynivåene (16dB - 80 dB). Støydata ble innhentet med objektive støyberegninger ved den mest støyeksponerte fasaden av boligen. Spørsmål om opplevd støyplage og avstand til grønne områder ble besvart av respondentene i et spørreskjema deltakerne fikk tilsendt.

Analysene viste at grønne områder modererte støyplage i de øvre støynivåene (60 - 70 dB) ( $p = < 0,001$ ), tilsvarende en forskjell i støynivå på 5dB. Vi fant ingen korrelasjon mellom andel grønt i hver grunnkrets av Oslo og fattige. Vi fant derimot en svak korrelasjon mellom selvrapportert avstand til grønne områder og fattigdom ( $p = < 0,05$ ).

Vi kan konkludere med at grønne områder modererer støyplage, samt at det er liten sosial skjevforhold i tilgang til grønne områder i Oslo.

Den første delen av masteroppgaven består av en kappe på norsk. Kappen gir en generell innføring i støy som en stressor, samt en redegjørelse for hvordan modererende faktorer kan innvirke på opplevelsen av stressoren. Videre redegjøres det for sosial ulikhet i helse sett i relasjon til fordeling av grønne områder. Kappen inneholder også en kort presentasjon av studiets metoder og resultater, samt en metodediskusjon. I andre del presenteres forskningsartikkelen «Road traffic noise, access to green spaces and noise annoyance». Artikkelen planlegges publisert i Environmental Research. Oppbyggingen av artikkelen er basert på tidsskriftets mal som gjelder publisering av artikler.

## Innhold

Forord .....	1
Sammendrag .....	2
Liste over figurer og tabeller .....	5
Forkortelser og ordforklaring .....	6
1.0 Introduksjon .....	7
2.0 Empirisk og teoretisk rammeverk .....	8
2.1 Støyplage .....	8
2.2 Støy som stressor .....	8
2.3 Eksponering – responskurve av støy og støyplage .....	10
2.4 Grønne områder som moderator .....	11
2.5 «Attention restoration theory» .....	12
2.6 Grønne områder som moderator på det subjektivt oppfattede støynivået .....	12
2.7 Grønne områder som moderator på det objektive støynivået .....	13
2.8 Grønne områder som moderator på helsestatusen .....	13
2.9 Sosial skjevfordeling av miljøfaktorer .....	14
2.10 Sosioøkonomisk status og helse .....	14
2.11 Målet med studien – i et folkehelseperspektiv .....	15
3.0 Etikk – Helsinkideklarasjonen .....	16
3.1 Godkjenning fra REK.....	16
4.0 Materiale og metoder .....	17
4.1 Helse og miljø i Oslo (HELMILO) .....	17
4.2 Utvalget .....	17
4.3 Variablene i undersøkelsen .....	18
4.4 Studiens hypoteser .....	18
4.5 Metode – fordeling av grønne områder.....	20

4.6 Statistiske analyser .....	20
4.7 Resultater .....	21
5.0 Diskusjon .....	22
5.1 Funnene i relasjon til annen empiri og teori .....	22
5.2 Studiens funn i et folkehelseperspektiv .....	23
5.3 Metodediskusjon .....	24
5.3.1 Tilfeldige feil .....	24
5.3.2 Systematiske feil .....	24
5.3.3 Fordeler og ulemper med en tverrsnittstudie .....	26
6.0 Konklusjon .....	27
Kilder .....	28
Artikkelen - Road traffic noise, access to green spaces and noise annoyance .....	32
Vedlegg 1. Spørreskjema for HELMILO (norsk versjon) .....	53

## Liste over figurer og tabeller

Kappen:

Figur 1: Stress modellen fra Lazarus og Folkman

Figur 2: Prosentvis andel av de som er plaget ved ulike nivåer av veitrafikkstøy

Figur 3: Grønne områder som moderator av støy, støyplage og konsekvensen for helsestatusen

Figur 4: Sosioøkonomisk status og helse

Figur 5: Utvalgsoversikt

Figur 6: Interaksjonseffekt

Figur 7: Skjerm bilde ArcGIS

Artikkelen:

Table 1: Sample characteristics by access to green spaces

Table 2: Associations between road traffic noise exposure and noise annoyance dependent on access to green spaces. ANOVA.

Table 3: Table 3 Associations between road traffic noise exposure and noise annoyance dependent on access to green spaces. ANOVA, categorized noise exposure.

Table 4: Helmilo-green and poverty. Spearman Correlation, two tailed

Table 5: Gis-green and poverty. Spearman Correlations, two-tailed

Figure 1: Non-parametric function, spline: effect curve of noise (Lden) and green spaces on noise annoyance.

## Forkortelser og ordforklaring

dB	Desibel
Lden	Beregnet gjennomsnittlig støyeksponering i løpet av 24 timer, hvor man legger til 5 dB for beregninger gjort på ettermiddagen, samt 10 dB på nattlige beregninger.
HELMILO	Helse og miljø i Oslo
HUBRO	Helseundersøkelsen i Oslo
ArcGIS	Dataprogram for å utføre analyser av stedfestet data
REK	Regional etisk komite for helsefaglig forskning

## 1.0 Introduksjon

Støy defineres som uønsket lyd (Aasvang & Fyhri 2012) og er det miljøproblemet som rammer flest mennesker i Norge (Oslo kommune, 2013). Bil og tungtransport er hovedårsaken til høye støynivåer i byene (Yassi 2001) og utgjør 80 % av all støyplage i Norge (Aasvang & Fyhri 2012). Biltrafikk er den støykilden som oppleves mest plagsom sammenlignet med støy fra fly og bane (Aasvang & Fyhri 2012; Martín et al. 2006; Muzet 2007)

Omtrent 1,5 millioner i Norge opplever veitrafikkstøy over den anbefalte grensen på 55 dB utenfor boligen (Aasvang & Fyhri 2012). Støy i bomiljø kan ha en rekke negative innvirkninger på trivsel og velvære (Aasvang 2012), samt at det kan gi alvorlige helsemessige konsekvenser (Babisch et al. 2003; Pascuan et al. 2014; Willich et al. 2006). Støyplage er det vanligste utfallet som måles i forbindelse med støy (Fields et al. 2001) og sterk støyplage er estimert til å koste samfunnet 4512 tapte friske leveår (Aasvang 2012). Oslos befolknings- og trafikkvekst utgjør en fare for at støyplagen vil øke (Oslo kommune, 2013).

Med hjemmel i folkehelseloven § 3 Miljørettet helsevern pålegges kommunene å beskytte befolkningen mot faktorer i miljøet som har negativ innvirkning på helsen (Norge 2003). Det er derfor viktig med forebyggende tiltak som kan redusere støyplagen, men for å vurdere nytten av tiltak må helseeffekten av potensielle tiltak dokumenteres (Sanne 2008).

Utemiljøet som omkranser boligen kan innvirke på støyplagen (Kang, 2007). Studier viser at grønne områder kan moderere støyplage fra veitrafikk (Gidlöf-Gunnarsson & Öhrström 2007; Li et al. 2010), men disse studiene er i fåtall og baserer seg på små populasjoner i snevre støynivåer. Det eksisterer derfor et kunnskapshull om hvordan effekten av grønne områder opptrer i en stor populasjon, samt hvilket støynivå grønne områder modererer støyplagen mest.

Det er også manglende kunnskap om den sosiale fordelingen av grønne områder i Oslo.

Internasjonale studier viser at grønne områder er sosialt skjevfordelt (Lakes et al. 2014; Zhang et al. 2008), men forskningen er sprikende (Wen et al, 2014). I tillegg vil overføringsverdien av disse studiene begrense seg da lokale topografiske forhold må tas i betraktning. Dette fordrer særegen forskning innenfor Oslos området.



## 2.0 Empirisk og teoretisk rammeverk

Lyd er hurtige endringer av luftens statiske trykk og brer seg som bølger gjennom luften. Lyden gjør at trommehinnen vibrerer. Lydbølgene beveger seg innover i øregangen og passerer tre ben; hammeren, ambolten og stigbølgen. Deretter brer lyden seg til flimmerhårene i sneglehuset. Lydbølgen gjør at flimmerhårene beveger seg og det blir sendt beskjed til hørselsnerven. Hørselsnerven sender signaler til hjernen og man oppfatter lyden. Intensiteten av en lyd er bestemt av høyden (amplituden) av en lydbølge. Høyere bølger produserer større vibrasjoner og kan i verste fall skade hårcellene (Yassi 2001).

Desibelskalaen er en logaritmisk skala som angir lydstyrken i desibel (dB). Den har sitt nullpunkt (0dB) ved den nedre høreterskelen og toppunkt (140 dB) ved den øvre grensen for hørbar lyd. Et lydtrykk på 10 dB er vanskelig å høre, mens normal stemme på 1 meters avstand tilsvarer mer eller mindre 60 dB (Miljødirektoratet 2013).

For å beregne støynivået måler man lydtrykket i 24 timer. Man benytter en europeisk standard hvor man legger til 5 dB for beregninger gjort på ettermiddagen, samt 10 dB på nattlige beregninger. Denne metoden gir resultater som viser det gjennomsnittlige støynivået i løpet av 24 timer og benevnes med Lden (Kang 2007).

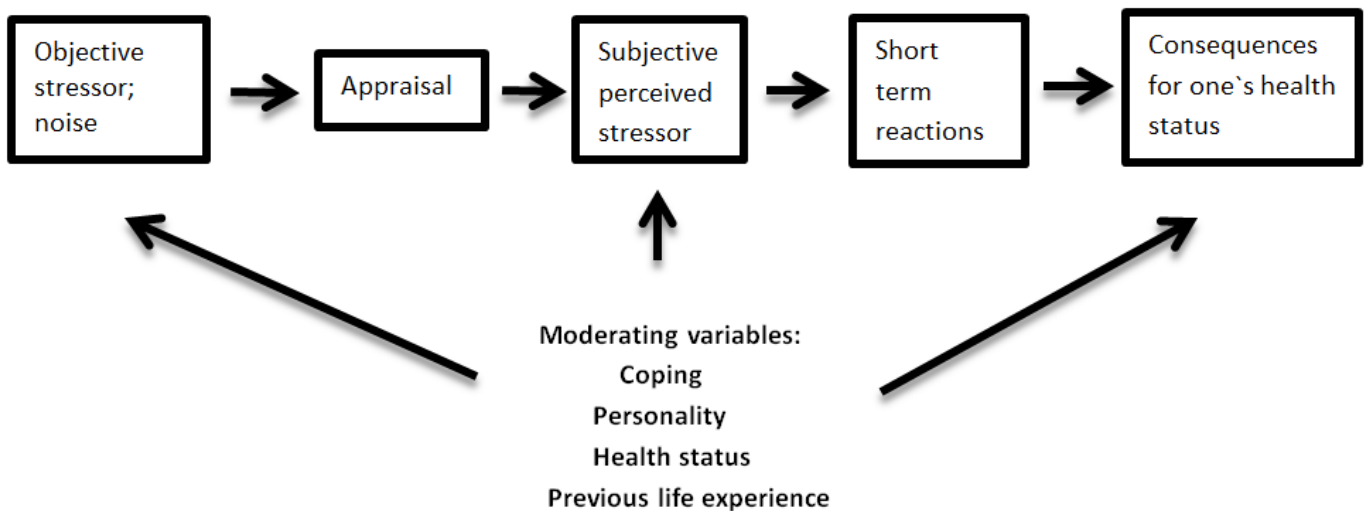
### 2.1 Støyplage

Den vanligste måten å innhente informasjon om støyplage er å spørre hvor plaget de er av støyen. Studier viser at støyplage kan relateres til tre ulike komponenter: 1) forstyrrelsen man opplever, 2) den negative evalueringen, 3) ens egen håndtering av situasjonen (Guski et al. 1999). En studie fra Norge viser at folk heller vil benytte begrepet «irritert» enn plaget (Fyhri 2011).

### 2.2 Støy som stressor

Støy er den mest utbredte miljø-stressoren (Lakes et al. 2014; Pascuan et al. 2014). En stressor kan defineres som en stimulus med potensiale til å forårsake en stressreaksjon (Weinman & Kaptein 2004). Lazarus og Folkman (1984) har utviklet en stressmodell (figur 1). Stressmodellen illustrer

hvordan en objektiv stressor, som støy, medfører en fortolkning. Fortolkningen gir en subjektiv oppfattelse av stressoren, som deretter innvirker på kortidsreaksjon og konsekvenser for helsen.



Figur 1 Stress modellen fra Lazarus og Folkman (1989)

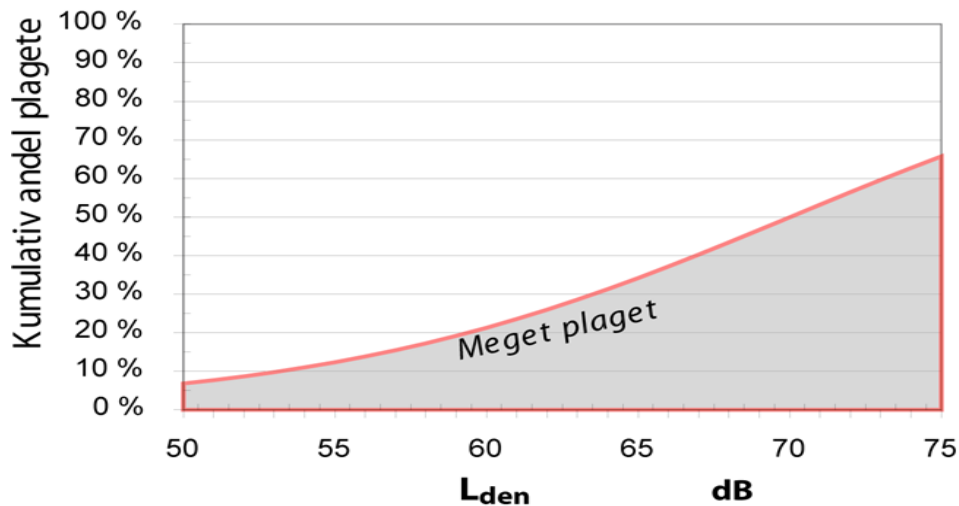
Om en stressor vekker en stressrespons er ikke bare avhengig av den objektive stressoren, men fortrinnsvis av individets fortolkning. Fortolkningen er påvirket av modererende faktorer; det vil si faktorer som reduserer eller øker oppfattelsen av stressoren (Weinman & Kaptein 2004). En fortolkning er derfor moderert av personlighet, psykisk og fysisk tilstand, samt en rekke av andre faktorer. Støysensitive individer vil være mer støyplaget, sammenliknet med mennesker som ikke har dette personlighetstrekket. (Aasvang & Fyhri 2012). Andre forhold som tidligere livserfaringer, (Weinman & Kaptein 2004), dårlig helse og hektisk arbeidshverdag kan også innvirke på fortolkningen (Booi & van den Berg 2012). I tillegg vil holdninger til støykilden innvirke (Aasvang & Fyhri 2012). For eksempel kan det tenkes at mennesker som eier egen bil oppfatter støy fra biltrafikk som mindre plagsom.

Fortolkningen og den subjektive oppfattelsen av støyen gir en korttidsreaksjon (Lazarus & Folkman 1984). Forskning viser at støy kan gi en generell følelse av irritasjon ved at den forstyrrer kommunikasjon, konsentrasjon og søvn (Muzet 2007). En stressor kan i ytterste konsekvens ha innvirkning på individets helsestatus (Lazarus & Folkman 1984). Forskning har vist at støy forårsaker en aktivering av det sympatiske og endokrine systemet (Aasvang & Fyhri 2012). Denne aktiveringen er assosiert med forandringer i fysiologiske funksjoner og metabolismen. Når en fysiologisk aktivering forsetter over tid kan sykdom utvikles. Dette gjelder spesielt hos mennesker som er genetisk disponert for sykdom (Aasvang & Fyhri 2012; Pascuan et al. 2014; Weinman & Kaptein 2004).

Forskning viser at stressorer kan svekke immunsystemet og gi økt forekomst av alvorlige sykdommer (Pascuan et al. 2014; Weinman & Kaptein 2004). Blant annet har flere forskere funnet sammenheng mellom støy og utvikling av hjerte- og kar sykdommer (Babisch et al. 2003; Ndrepepa & Twardella 2011; Willich et al. 2006).

### 2.3 Eksponering – responskurve av støy og støyplage

Det er sammenheng mellom støynivå og støyplage (Bluhm et al 2004; Martin et al, 2006). Aasvang og Fyhri (2012) har utarbeidet en kurve som gir et bilde av sammenhengen mellom støybelastning og plage (figur 2).

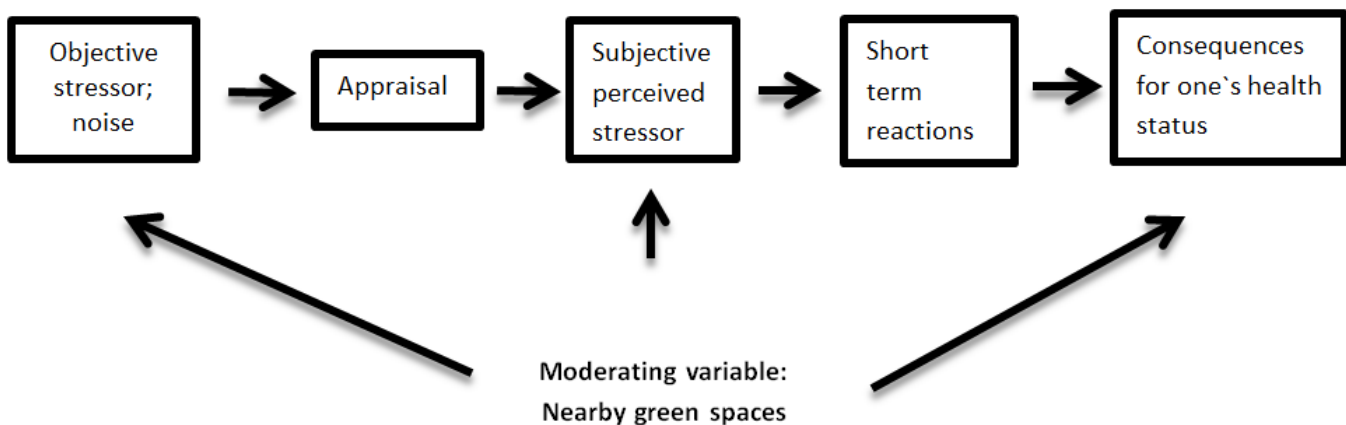


Figur 2: Prosentvis andel av de som er plaget ved ulike nivåer av veitrafikkstøy (L<sub>den</sub> dB) utenfor boligen

Virkningskurven viser hvor sannsynlig det er at en person blir plaget på et gitt belastningsnivå (Aasvang & Fyhri 2012). Støyplagen holder seg slak frem til 55 dB. Deretter stiger støyplagen relativt brått etter hvert som støyen øker. Aasvang og Fyhri (2012) påpeker at virkningskurven er et gjennomsnittlig bilde for en populasjon; noen mennesker vil være mer eller mindre plaget enn det kurven gir uttrykk for, og modererende faktorer, slik som skissert ovenfor, vil innvirke på støyplagen.

## 2.4 Grønne områder som moderator

Kang (2007) påpeker at kun 20 - 30 % av støyplagen kan forklares av det akustiske nivået. De resterende årsakene til støyplage er ikke-akustiske faktorer i omgivelsene (Kang, 2007). Slike ikke-akustiske faktorer kan være topografi, arkitektonisk utforming, lysforhold og temperatur (Kang 2007). Grønne områder er også en slik ikke-akustisk faktor. Lazarus og Folkman (1989) trekker ikke inn grønne områder som en modererende faktor i stressmodellen. Derfor er modellen modifisert til å passe inn i oppgavens tema (figur 3). Modellen (figur 3) illustrerer hvordan grønne områder kan ha en modererende effekt på den objektive stressoren, den subjektive oppfattelsen og konsekvenser for helsen.



Figur 3: Grønne områder som moderator av støy, støyplage og konsekvenser for helsestatusen

Pilene i modellen går i flere retninger, noe som indikerer indirekte og direkte effekter av grønne områder. Indirekte virkningsmåte er det som i statistikken kalles «medierende» effekt (Rothman 2012). Dette aspektet er *ikke* inkludert som en del av oppgaven, da modellen fra Lazarus og Folkman (1984) ikke har et tilstrekkelig grunnlag for statistisk modellering, men er en illustrasjon av hvordan faktorer kan moderere en stressor.

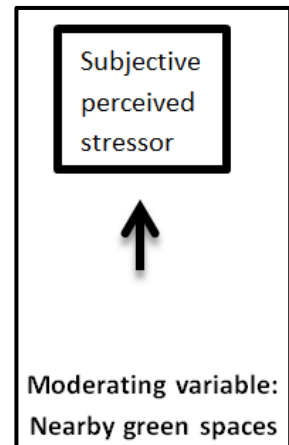
For å illustrere hvordan grønne områder kan moderere støyplage vil jeg i neste avsnitt gi et teoretisk bilde av hvordan naturen innvirker på individet. Deretter følger ulike beskrivelser av hvordan grønne områder kan moderere støyplagen.

## 2.5 «Attention restoration theory»

Bakgrunnen for at grønne områder kan dempe stress og støyplage kan delvis forklares gjennom teorien utviklet av Kaplan og Kaplan (1989). Deres «attention restoration theory», heretter kalt ART beskriver hvordan naturen kan redusere stressorer og styrke individet. Teorien er basert på at oppmerksomhet kan deles inn i to hovedformer. Den ene formen krever innsats og vilje, for eksempel når man må konsentrere seg. Den andre formen for oppmerksomhet er ufrivillig og krever liten innsats fra bevisstheten. Når man er i naturen vil oppmerksomheten trekkes mot elementer som oppleves fascinerende. På denne måten vil man oppleve å komme vekk fra hverdagens stressorer og krav (Kaplan og Kaplan, 1989).

## 2.6 Grønne områder som moderator på det subjektivt oppfattede støynivået

Stressmodellen (figur 3) viser at grønne områder kan moderere den subjektive oppfattelsen av stressoren. Flere forskere indikerer at det visuelle påvirker opplevelsen av støyen. Watts et al. (1999) fant at en støykilde som var synlig for det blotte øyet gav en økning i oppfattet støynivå som tilsvarte 7 dB, enn om støykilden var usynlig. Hashimoto (2001) fant at når støykilden var delvis skjult eller usynlig, og vakre omgivelser dominerte området, gav dette en oppfattet støyreduksjon på 10 dB. Brambilla et al. (2013) fant at informantene oppfattet urbane parker som «gode» eller «utmerkede», til tross for at støynivået lå over det nivået som man regner som «en stille park».

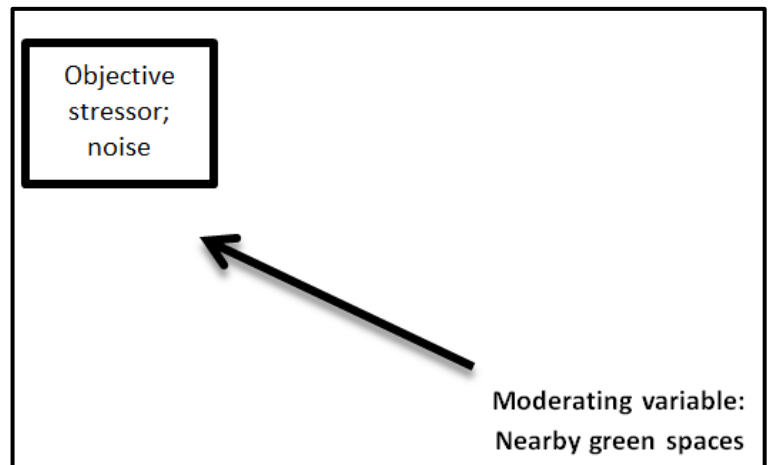


Figur 3: utsnitt – subjektiv oppfattet stressor

Grønne område kan også moderere opplevd støyplage gjennom «problemfokuset mestring»; en aktiv handling som eliminerer eller reduserer intensiteten av stressoren (Weinman & Kaptein 2004). Muligheten for å flykte fra en trafikkert vei og til et mer positivt lydmiljø, representerer en mestringsstrategi, som kan redusere støyplagen (Guastavino 2006; Weinman & Kaptein 2004). Manglende tilgang på modererende faktorer kan forverre oppfattelsen av stressoren og gi vedvarende stress (Weinman & Kaptein 2004). En studie fra Öhrström et al. (2006) fant at støyplagen i hjemmet ble redusert dersom respondentene hadde en stille og harmonisk balkong. Gidlöf-Gunnarsson og Öhrström (2010) fant at de med en attraktiv og stille bakgård var mindre plaget av støy fra veitrafikk, sammenlignet med de som ikke hadde en slik bakgård. Disse studiene viser at det fysiske miljøet som omkranser boligen har innvirkning på støyplagen i hjemmet.

## 2.7 Grønne områder som moderator på det objektive støynivået

Stressmodellen (figur 3) illustrerer også at modererende faktorer kan ha innvirkning på den objektive stressoren. Forskning viser at store grønne områder kan absorbere og kamuflere støy og gi en støyreduksjon på 6-8 dB (Kotzen & English 2009). Grønne områder kan skape et behagelig lydmiljø i områdene som omkranser boligen, hvilket kan påvirke det opplevde støynivået og støyplagen i hjemme. Det motsatte; et støyende lydmiljø i nabolaget kan gi økt støyplage i hjemme (Klæboe et al. 2005).



Figur 3: utsnitt – objektiv stressor

Et behagelig lydmiljø er det som på engelsk heter «soundscape», og kan defineres som en interaksjon mellom lydilder og eksterne faktorer som påvirker den subjektive oppfattelsen av lyden (Kang, 2007). Opplevelsen av soundscapet er et resultat av byens ikke-akustiske faktorer (topografi, arkitektonisk utforming, lysforhold og temperatur). I en større sammenheng vil også økonomi innvirke på soundscapet, da økonomi styrer estetisk utforming og individenes tilgang på behagelige omgivelser (Kang, 2007).

## 2.8 Grønne områder som moderator på helsestatusen

Stress modellen (figur 3) viser at grønne områder kan indirekte påvirke helsen ved å ta veien om den objektive stressoren og den subjektivt oppfattet stressoren, slik som illustrert i punkt 2.6 og 2.7. Modellen illustrerer også at grønne områder kan ha direkte effekt på helsestatusen. Det er velkjent at grønne områder forbedrer luftkvaliteten (Tallis et al. 2011) og øker mulighet for fysisk aktivitet (Barton et al. 2011). I tillegg kan naturen være helsefremmende i seg selv (Kaplan & Kaplan 1989). Forskning viser at kontakt med naturen reduserer blodtrykk, kolesterol og bedrer livssynet (Lewis 1996; Parsons 1998; Rohde 1994). Som tidligere poengtert viser også forskning at grønne områder kan moderere støyplage fra veitrafikk (Gidlöf-Gunnarsson & Öhrström 2007).

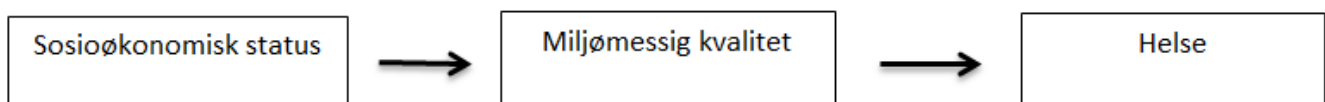
## 2.9 Sosial skjevfordeling av miljøfaktorer

De positive helseeffektene av grønne områder er mange. På en annen side viser studier at grønne områder er sosialt skjevfordelt i Europa og USA (Lakes et al. 2014; Zhang et al. 2008). Evans og Kantrowitz (2002) spekulerer i om en skjevfordeling av miljøfaktorer som støy, luft- og vannkvalitet, samt tilgang til grønne områder faktisk kan være årsak til sosial ulikhet i helse.

Laussmann et al. (2013) fant i sin studie at lavtlønnede mennesker hadde dårligere boforhold og var mer plaget av støy enn de med høyere inntekt. Studien viste også at det var signifikant færre personer som opplevde støyplage av de som eide eget hus, sammenlignet med de som bodde i leilighet. Dette funnet samsvarer med forskning utført av Kohlhuber et al. (2006) og Muzet (2007), som viste at lavinntektsgrupper var mer utsatt for støy og støyplage enn høyinntektsgrupper. En studie utført av Lakes et. al (2014) fant dobbel miljømessige byrde i lav-inntekts-områder i Berlin. Disse områdene hadde høyere forekomst av støy og mindre forekomst av grønne områder. Lakes et al. (2014) antyder at mangel på grønne områder kan redusere muligheten til å mestre miljøstressorer.

## 2.10 Sosioøkonomisk status og helse

For å illustrere hvordan sosioøkonomisk status kan innvirke på helsen kan man benytte en modell av Evans og Kantrowitz (2002). Modellen viser hvordan sosioøkonomisk status er assosiert med miljømessig kvalitet som deretter har innvirkning på helsen. Evans og Kantrowitz (2002) påpeker at denne modellen er en forenklet illustrasjon og det er ikke gitt at lav sosioøkonomisk status medfører dårlig helse. På en annen siden representerer denne modellen ett bilde av at inntekt *kan* innvirke på hvilket miljø man omgir seg med, som deretter kan påvirke helsen.



Figur 4: Sosioøkonomisk status og helse

Evans og Kantrowitz (2002) påpeker at én miljøfaktor alene har liten innvirkning på helsen, men at multiple belastende miljøfaktorer kan utgjøre en helsemessig forskjell. En sosial skjevfordeling av grønne områder kan bli forsterket av andre negative miljøfaktorer. Franzini et al. (2010) fant at parkene i lavinntekts områder var utrygge, lite komfortable og mindre estetisk pene. Forskerne indikerte også at disse områdene var mindre attraktive for sosial interaksjon. Det er en sammenheng mellom sosial interaksjon på den ene siden og sykdom og død på den andre (Weinman & Kaptein 2004). Maas et al. (2008) fant at sosial interaksjon medierte assosiasjonen mellom lite grønne områder og dårlig helse.

### 2.11 Målet med studien – i et folkehelseperspektiv

Folkehelselovens formål er å bidra til en samfunnsutvikling som fremmer helsen (Norge 2013). Om grønne områder er sosialt skjevfordelt i Oslo er dette en faktor som kan bidra til å forsterke de sosiale helseforskjellene mellom inntektsgrupper. I tillegg kan Oslos raskt økende befolkningsvekst gi økt antall biler og økt støyplage. Disse to aspektene vil kunne sette folks helse, trivsel og velvære på prøve. Dette fordrer et forsterket folkehelsearbeid. Folkehelsearbeid kan defineres som:

*«samfunnets totale innsats for å påvirke faktorer som direkte eller indirekte fremmer befolkningens helse og trivsel, forebygger psykisk og somatisk sykdom (...), samt arbeid for en jevnere fordeling av faktorer som direkte eller indirekte påvirker helsen» (Norge 2013).*

Masteroppgaven har denne definisjonen av folkehelsearbeidet som bakgrunn for arbeidet. Målet med studien er å undersøke om grønne områder modererer støyplage fra veitrafikk, samt undersøke om grønne områder er sosialt skjevfordelt i Oslo.

Få studier har analysert effekten av grønt på støyplage (Gidlöf-Gunnarsson & Öhrström 2007), samt at den eksisterende kunnskapen er mangelfull og lite detaljert. Det er også manglende kunnskaper om hvordan den positive miljøfaktoren grønne områder fordeler seg i Oslo, da ingen i Norge har forsket på dette tidligere. Denne masteroppgaven er derfor viktig for å skape ytterligere og dyptgående kunnskap om trafikkstøy, støyplage, grønne områder og sosial ulikhet.



### 3.0 Etikk – Helsinkideklarasjonen

Masteroppgaven ble utført i henhold til de etiske prinsippene som er beskrevet i Helsinkideklarasjonen. Helsinkideklarasjonen ble utarbeidet av Verdens legeforening i 1964 og består av etiske prinsipper for medisinsk forskning som angår mennesker. En viktig del av deklarasjonen er at individet skal avgi samtykke på bakgrunn av informasjon om formål, metoder, fordeler, risiko og ubehag ved studiet. Hensikten med deklarasjonen er at forskningen og samfunnets interesser ikke skal gå foran individets rettigheter (Nylenna 2005). Alle deltagerne i HELMILO samtykket til å delta. Informantene ble skiftelig orientert om studiets hensikt og at det var mulig å trekke seg fra undersøkelsen når som helst, dersom ønskelig.

#### 3.1 Godkjenning fra REK

Før man får tilgang til datamaterialet må forskningsprosjektet være forhåndsgodkjent av regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk, heretter kalt REK (Simonsen 2010). Fagveileder ved Folkehelseinstituttet tok ansvar for å innhente godkjenning fra REK slik at jeg kunne få tilgang til dataene. Folkehelseinstituttets jurist antok at problemstillingen var såpass lite sensitivt at det falt utenfor REKs godkjenningsområde. Derfor ble det først sendt en fremleggingsvurdering til REK om dette. Deres vurdering var at prosjektet var fremleggingspliktig, men at en endringsmelding var tilstrekkelig. Endringsmelding ble sendt i slutten av januar 2014. I begynnelsen av februar 2014 kom meldingen om at endringsmeldingen var godkjent. Arbeidet med analysene begynte omgående.

## 4.0 Materiale og metoder

I dette kapitlet presenteres det utfyllende informasjon om materiale og metoder som ikke ble beskrevet i artikkelen. Videre presenteres analyser og resultater.

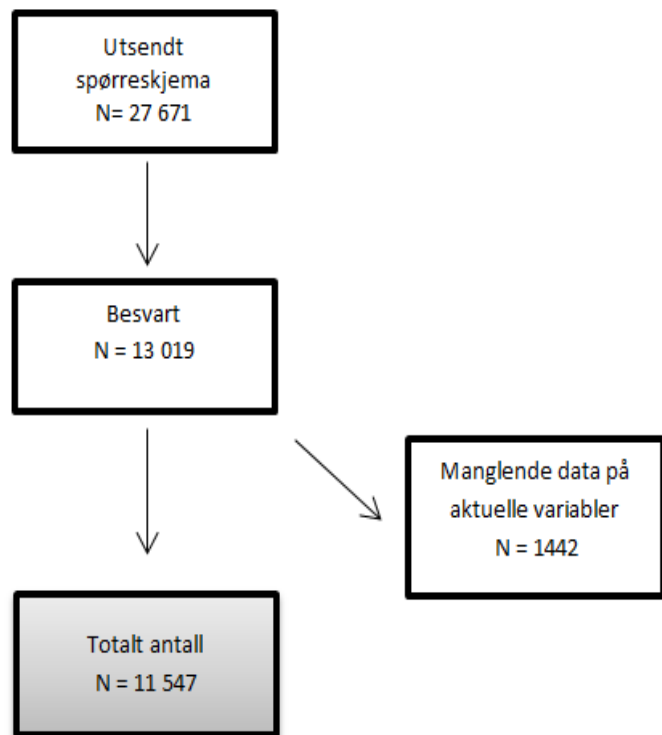
### 4.1 Helse og miljø i Oslo (HELMILO)

Undersøkelsen «Helse og miljø i Oslo» (HELMILO) ble gjennomført i 2009/2010. Bakgrunnen var at Nasjonalt folkehelseinstitutt ønsket å finne ut mer om helseforholdene blant folk som bor eller har bodd i Oslo. Man ønsket også å undersøke om faktorer i nærmiljøet påvirker folks helse generelt, og hjerte-karsykdommer spesielt. Spørreskjemaet inneholdt 65 spørsmål fordelt på åtte kategorier; bolig og miljø, søvn og søvnkvalitet, helse, mosjon og fysisk aktivitet, kosthold, familie og venner, utdanning og arbeid, samt alkohol og tobakksbruk. Alle spørreskjemaene ble sendt ut på norsk og oversatt til engelsk, tyrkisk, urdu og vietnamesisk.

HELMILO undersøkelsen baserte seg på Helseundersøkelsen i Oslo (HUBRO) fra 2000-2001. De personene som deltok i HUBRO fikk invitasjon til å delta i HELMILO studien. Ved å sammenligne med opplysninger fra HUBRO 2000-01 har man kunnet studere utviklingen i helse, levevaner og levekår over tid. Resultatene av spørreundersøkelsen er en del av et større europeisk prosjekt som inkluderer 30 land (Folkehelseinstituttet 2009).

### 4.2 Utvalget

Spørreskjema ble sendt til totalt 27 671 personer bosatt i Oslo. Et antall på 13 019 personer returnerte spørreskjema som gav en responsrate på 48 %. På grunn av manglende informasjon om de aktuelle variablene ble ytterligere 1442 respondenter ekskludert. Det totale antall ble derfor 11 547 respondenter. Figur 5 illustrerer utvalget.



Figur 5: Utvalgsoversikt

#### 4.3 Variablene i undersøkelsen

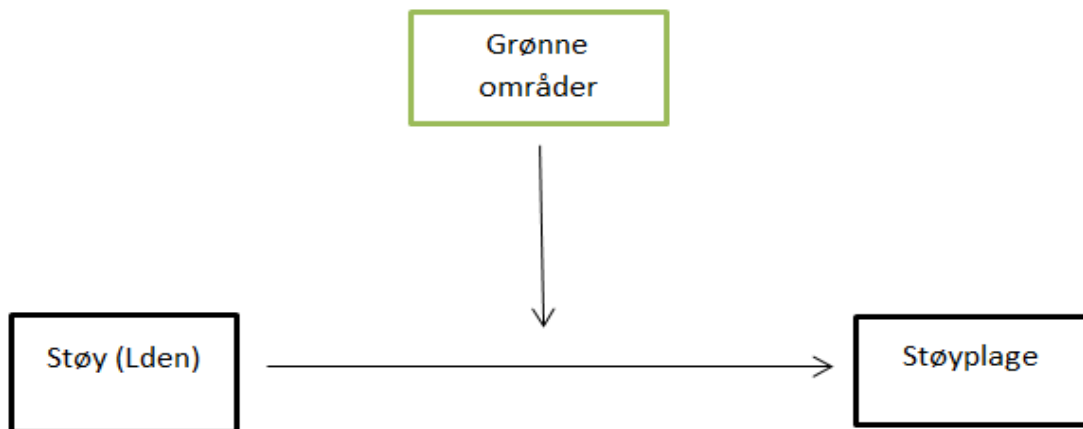
Variablene i undersøkelsen er beskrevet i artikkelen. Jeg never kort at støy (Lden) er eksponeringsvariabelen og støyplage er utfallsvariabelen, men utelater detaljer og henviser til artikkelen.

#### 4.4 Studiens hypoteser

En hypotese kan defineres som en antakelse om et fenomen. Ut fra framsatte hypoteser kan man dedusere hva en forventer å finne av svar. Hvis forventningene holder – har en verifisert (bekreftet) hypotesen (Bjørndal & Hofoss 2004). Denne oppgaven hadde to hypoteser.

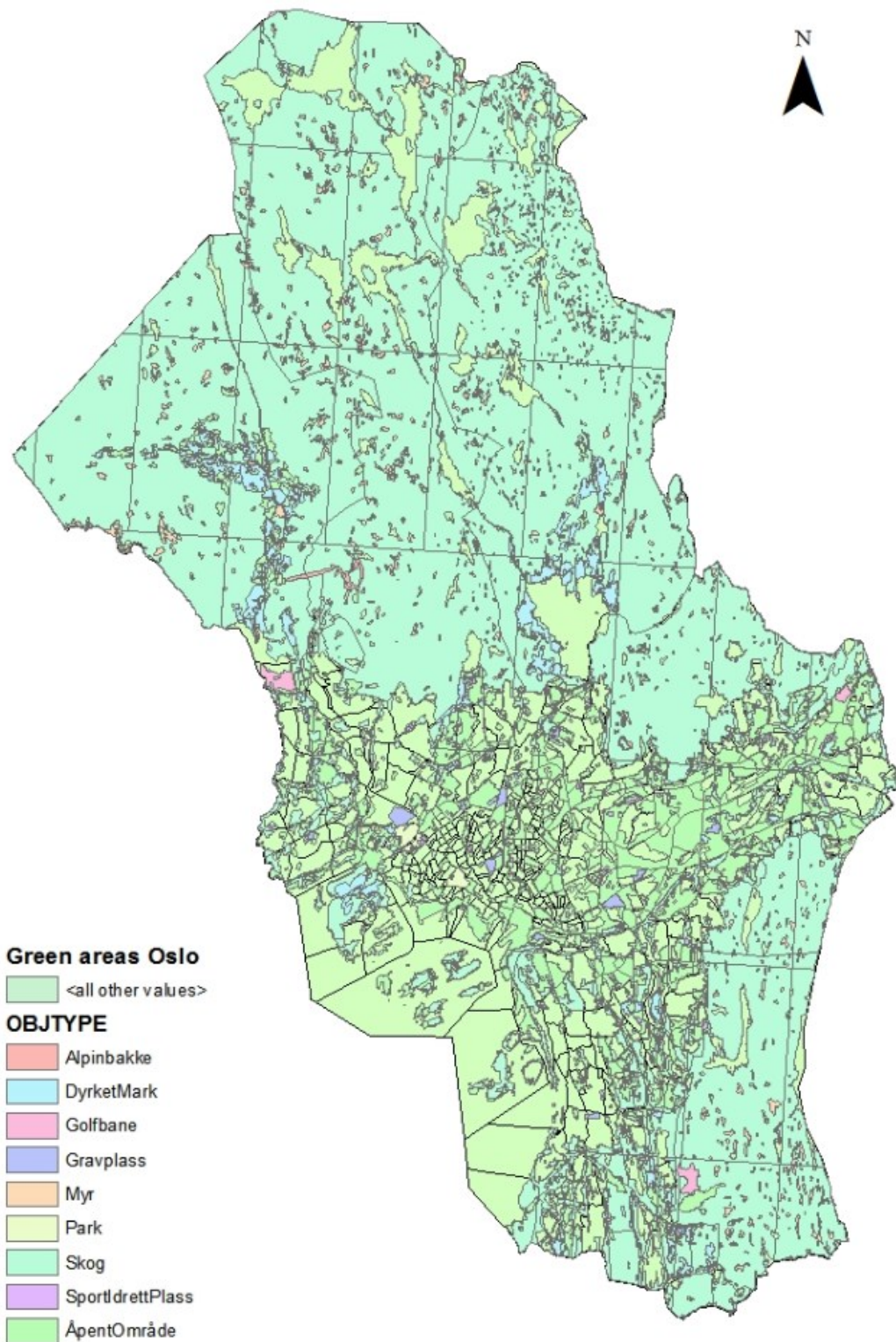
Hypotese 1: Grønne områder, større enn en fotball bane, beliggende maksimalt 500 meter fra boligen, modererer støyplage.

Figur 8 illustrerer hypotesen. Figuren viser at støy (Lden) medfører støyplage. Når en moderator, som grønne områder påvirker sammenhengen mellom støy og støyplage kan moderatoren redusere eller øke retning av støyplagen, hvilket uttrykkes som en «interaksjons effekt» (Pallant 2010). Det var denne effekten dette studiet ønsket å undersøke.



Figur 6: Interaksjonseffekt

Etter å ha studert andel grønt i hver grunnkrets av Oslo (figur 7), utarbeidet vi hypotese 2: Grønne områder er sosialt skjevfordelt i Oslo.



Figur 7: Skjerm bilde ArcGIS

#### 4.5 Metode – fordeling av grønne områder

Kartlag (i databasen N50) ble innhentet fra Statens kartverk og lastet opp i ArcGIS. Det ene kartlaget viste geografisk utstrekning til grunnkretsene av Oslo. Det andre kartlaget illustrerte arealbruk for Oslo kommune. Arealbruk var delt i følgende typer: Hav, innsjø, elv og bekk, skog, myr, åpent område, dyrket mark, by- og tettbebyggelse, flyplass, industriområde, idrettsplass, steinbrudd/grustak, kirkegård, park, golfbane, og alpinbakke. Vi grupperte følgende arealtyper og definerte dette som "grønne områder": skog, park, myr, åpent område, dyrket mark, golfbane, idrettsplass og kirkegård. Ved hjelp av romlig kobling beregnet vi andel "grønt" innen hver grunnkrets. Denne andelen ble oppgitt i posent. Variabelen fikk navnet «gis-green».

Vi benyttet også respondentenes selvrapporterte avstand til grønne områder, heretter kalt «helmi-lo-green».

Som mål på sosial status brukte vi en variabel fra SSB som viste andel HELMILO-responderter under fattigdomsgrensen (82 150 kr) i hver grunnkrets av Oslo, hvilket gav 438 grunnkretser.

#### 4.6 Statistiske analyser

Tabell 1 ble illustrerer de aktuelle variablene i denne studien.

For å undersøke om det var en interaksjon mellom støy (Lden), støyplage og grønne områder benyttet vi en ANOVA i SPSS 20. Vi delte avstand til grønne områder i to kategorier (grønt og ikke grønnt) og stratifiserte analysen på disse to nivåene. Stratifisering er en metode for å unngå konfundering og kan brukes for å se på effektmodifikasjonen (Rothman 2012); i dette tilfelle effekten av støyplage hvis man bor nærme grønne områder eller om man bor langt fra grønne områder. For hver av gruppene fikk vi et anslag på stigningstall for hvor mye støyplagen økte per 1 dB. Stigningstallene ble multiplisert med 5 slik at man kunne oppgi hvor mye støyplagen økte, når støyen økte med 5 dB.

For å finne hvilket støynivå grønne områder modererte støyplagen mest kategoriserte vi støynivåene i fem grupper  $\leq 50$  dB, 50-55 dB, 55-60 dB, 60-65 og 65-80 dB. Referanseverdien var  $\leq 50$  dB.

For å se effekten av grønne områder overførte vi variablene til dataprogrammet R og produserte en ikke-parametrisk funksjon som skulle fange opp sammenhengen mellom støy og støyplage for de to gruppene av grønnt. En slik funksjon er basert på kubiske spliner.

$P = < 0,05$  indikerte statistisk signifikans

Spearman korrelasjon ble benyttet for å undersøke om grønne områder er sosialt skjevfordelt i Oslo. Vi undersøkte helmilo-green i korrelasjon med fattigdom. Deretter undersøkte vi gis-green i korrelasjon med fattigdom.

#### 4. 7 Resultater

Resultatene fra studien er rapportert med tabeller i artikkelen, men hovedfunnene nevnes kort i dette kapitlet.

Det ble funnet en signifikant interaksjon mellom støy (Lden), støyplage og grønne områder ( $p < 0,001$ ). Videre ble det funnet signifikant forskjellige stigningstall for støyplage ut fra om man bodde nærme ( $< 500$  meter) eller lang ifra ( $> 500$  meter) grønne områder.

Den ikke-parametriske funksjonen viste at grønne områder hadde mest effekt på støyplage fra underkant av 60 dB og opp til 70 dB; de som bodde mer enn 500 meter fra grønne områder opplevde en høyere grad av støyplage i overkant av 60 dB, sammenlignet med de som bodde nærme grønne områder ( $< 500$  meter). Forskjellen mellom gruppene utgjorde nesten 5 dB.

Vi fant en liten korrelasjon ( $-0,019$ ) mellom Helmilo-green og fattigdom ( $p < 0, 05$ ). Det var ingen signifikant korrelasjon mellom gis-green og fattigdom.

## 5.0 Diskusjon

I første del av dette kapitlet diskuteres resultatene opp mot annen forskning og teori. Deretter gjennomgås metodiske utfordringer ved forskning generelt, rettet opp mot tverrsnittsundersøkelsen spesielt.

### 5.1 Funnene i relasjon til annen empiri og teori

Gidlöf-Gunnarsson og Öhrström (2007) fant at grønne områder i nærheten av boligen modererte støyplage fra veitrafikk. Studien hvilte på en liten populasjon (N 500), samt støyverdier i et snevert spenn (60 - 68 dB). Våre funn underbygger studien til Gidlöf-Gunnarsson og Öhrström (2007), men våre funn tetter også et kunnskapshull ved å vise en detaljert beskrivelse av hvordan støyplagen varierer mellom kort og lang avstand til grønne områder. På den annen side kan ikke en tverrsnittsstudie gi årsaksforklaringer (Magnus og Bakketeig, 2003). Man må nøye seg med å spekulere i hva som kan ligge til grunn for funnene. Oppgavens teoretiske og empiriske rammeverk kan gi en pekepinn.

Teorien til Kaplan og Kaplan (1989) beskriver hvordan naturen kan gi en opplevelse av å komme vekk fra hverdagens utfordringer og krav (Kaplan og Kaplan, 1989). Grønne områder kan moderere det subjektivt oppfattede støynivået, både ved at grønne områder fungerer som et sted å flykte til (mestringsstrategi), men også ved at grønne områder bidrar til fascinasjon som kan overskygge støyende elementer. Grønne områder kan i tillegg innvirke på det objektive støynivået som kan bidra til et behagelig lydnivå i nabolaget. Forskning viser at det støynivået man opplever når man går ut av boligen og oppholder seg i nabolaget, er knyttet til det opplevde støynivået i hjemmet. Så til tross for høye støynivåer ved boligens mest eksponerte side kan et behagelig «soundscape» i nabolaget gi en effekt på støyplagen i hjemmet (Klæboe et al. 2005).

Forskning utført i et større naturlandskap viste at forventinger til området innvirket på støyplagen. Studien viste middels og høy støyplage ved relativt lave støynivåer (Krog et al. 2010). Dette er motsatt av våre funn. På en annen side, en by representerer et annet landskap enn hva Krog et al. (2010) studerte, og forventningene til støyen i en by kan være annerledes. Forskere har omtalt forventninger til en by som at individene får en «city puls» og toleransen for støy kan øke. På den måten kan man oppfatte urbane parker som «stille og behagelige» til tross for at støynivået ligger i øvre sikte (Nilsson & Berglund 2006).

Korrelasjonsanalysen mellom helmilo-green og fattigdom viste en svak sammenheng. På en annen side viste korrelasjonsanalysen mellom gis-green og fattigdom en svak ikke signifikant korrelasjon. Korrelasjonskoeffisientene i de to analysene er tilnærmet den samme og man kan anta at grønne områder er mer eller mindre likt sosialt fordelt. På en annen side burde man ikke nøye seg med å studere de grønne områdene, uten å studere områdene i detalj (Wen et al. 2013). Ved å studere områdene i detalj kan man finne andre miljømessige skjevfordelinger som kriminalitet og estetisk kvalitet (Franzini et al. 2010). Evans og Kantrowitz (2002) indikerer at én negativ miljøfaktor ikke nødvendigvis har stor innvirkning på helsen. Derimot kan en samling av flere negative miljøfaktorer innenfor et geografisk område bidra til å forklare hvorfor vi har en sosial skjevfordeling av sykdom og død (Evans & Kantrowitz 2002).

## 5.2 Studiens funn i et folkehelseperspektiv

Innen 2020 skal støyplagen i Oslo reduseres med 10 % i forhold til 1999. Dessuten skal antall personer som er utsatt for innendørs støy over 38 dB (Lden) reduseres med 30 % i forhold til 2005 (Edvardsen 2013). Handlingsplan mot støy 2013-2018 inneholder ulike strategier og tiltak for å redusere støyplagen. Blant annet har det blitt utført fasadeforbedringer, bygging av støyskjermer og utskifting av vinduer (Edvardsen 2013). Denne oppgaven viser en ytterligere strategi for å redusere støyplage; tilgang til grønne områder nær boligen.

På grunn av den sterke befolkningsveksten legges det press på de grønne områdene i Oslo (Aarsæther 2012). Det er behov for nye barnehager og skoler, samt at veksten reduserer mengde åpent areal per innbygger (Aarsæther 2012). Resultatene i denne oppgaven bidrar til å synliggjøre verdien av grønne områder til å gjelde mer enn mulighet for fysisk utfoldelse og sosial interaksjon.

Denne studien viste ingen tydelig skjevfordeling av grønne områder. Dette er et positivt resultat, da en jevn fordeling av miljøfaktorer er et mål for folkehelsen. På en annen side var dette en til dels overfladisk analyse av fordeling av grønne områder. Ytterligere forskning, som innhenter detaljert og kvalitativ informasjon om respondentens tilgang til grønne områder er nødvendig. Dette kan bidra til å avdekke andre faktorer som bidrar til en skjevfordeling av tilgang til grønne områder i Oslo.



### 5.3 Metodediskusjon

Enhver forskningsstudie er utsatt for feilkilder som kan påvirke estimatene av effektmålene. Disse feilkildene kan enten være tilfeldige eller systematiske (Bjørndal & Hofoss 2004). Jeg vil her vise ulike typer feilkilder som kan ha forkommet i min studie og drøfte hvilke konsekvenser disse har.

#### 5.3.1 Tilfeldige feil

Det er to hovedtyper tilfeldige feil; unøyaktighet i målingene og lavt antall studiedeltakere (Magnus & Bakketeig 2013). I denne studien ble det gjort støymålinger på den mest støyeksponerte siden av boligen. Støynivåer under 50 dB er vanskelig å måle (Kang 2007) og man kan anta at det var noe upresise data i denne variabelen. I tillegg var det få respondenter i de laveste ( $\leq 50$  dB) og høyeste ( $>70$  dB) støykategoriene, hvilket kan ha påvirket presisjonen i variablene. Få respondenter i gruppene kan gi økt variasjon i effektestimater og brede konfidensintervaller (Laake 2007). I tillegg kan tilfeldige feil være relatert til utfylling av spørreskjema ved at deltagerne fyller ut tilfeldig og gir gale svar.

Liten utvalgsstørrelse har konsekvenser for usikkerheten til effektmålene i studien. I tillegg øker faren for å beholde nullhypotesen når det i virkeligheten er en forskjell mellom gruppene (type II feil). Det er derfor viktig at man sørger for å ha et stort utvalg (Bjørndal & Hofoss 2004). I denne studien var det 11 547 deltakere, som er et høyt antall sett i forhold til tilsvarende studier.

#### 5.3.2 Systematiske feil

De tre hovedtypene av systematiske feil er seleksjonsskjevhet, informasjonsskjevhet og konfundering. En studie kan anses som valid først når man kan være rimelig sikkert på at systematiske feil ikke foreligger (Magnus & Bakketeig 2013).

##### Seleksjonsskjevhet

Seleksjonsskjevhet oppstår når de som velger å delta er et resultat av eksponering og utfall (Ekholm et al. 2010; Rothman 2012). Hvis man annonserer etter frivillige til en studie, kan personer som er opptatt av helse ha større sannsynlighet til å melde sin interesse, sammenlignet med mennesker som ikke er helseopptatt (Magnus & Bakketeig 2013). På samme måte vil folk som er støyplaget ha større

sannsynlighet for å svare på en undersøkelse som omhandler støy og støyplage. I denne studien bodde i overkant av 50 % av respondentene i områder hvor støynivået lå over 55 dB, et støynivå som er beregnet til å gi støyplage (Aasvang 2012). Statistikken viser at 62 % av Oslos befolkning opplevde støynivåer over 55 dB i 2011 (OsloKommune 2013). Disse tallene viser at det er litt færre støyeksponerte (>55 dB) i vårt utvalg, sammenlignet med populasjonen.

Seleksjonsskjevhet kan også oppstå på bakgrunn av ulik oppslutning mellom kjønn og alder. Kvinner svarer oftere enn menn og yngre oftere enn eldre (Ekholm et al. 2010). I denne studien var det god spredning mellom kjønn, men det var flere yngre enn eldre som svarte. Det er også holdepunkter som tyder på at sosioøkonomisk status har betydning for deltagelse i studier, og at ikke-deltagere har lavere sosioøkonomisk status (Ekholm et al. 2010). I denne studien var det en overrepresentasjon av folk med høyere utdanning. Nesten 70 % av respondentene hadde mer enn 12 års skolegang, mens i overkant av 30 % hadde maksimalt 12 års skolegang. En populasjon med høy sosioøkonomisk status kan ha medført at såpass mange mennesker bodde i nærheten av grønne områder (87,3 %). Mennesker med høy sosioøkonomisk status har mulighet til å kjøpe seg vekk fra støyen og til mer attraktive områder, i motsetning til mennesker med lav sosioøkonomisk status (Martín et al. 2006).

Studien inviterte 27 671 mennesker til å delta. Så mange som 14 389 mennesker (52 %) valgte og ikke svare. Det vil alltid være fare for lav deltagelse ved en studie og det er derfor viktig å invitere så mange som mulig (Bjørndal & Hofoss 2004).

### Informasjonsskjevhet

Informasjonsskjevhet kan oppstå dersom måleinstrumentet er galt innstilt (Magnus & Bakketeig 2013). I denne studien ble støyberegninger utført på den mest støyeksponerte siden av boligen. Dersom disse beregningene ikke ble utført korrekt kan man anta en informasjonsskjevhet. For å beregne målingenes sensitivitet og spesifisitet kan vi holde målingene opp mot de sanne verdiene. På den måten kan man få en formening om feilklassifisering (Magnus & Bakketeig 2013).

Informasjonsskjevhet kan også relateres til hvordan spørreundersøkelsen er utformet (Magnus & Bakketeig 2013). Informasjonsskjevhet kan blant annet oppstå hvis deltakerne forstår intensjonen med studien. Studiets navn «Helse og miljø i Oslo», samt spørsmålene i skjemaet kan ha medført at respondentene mistenkte hva som var hensikten, hvilket kan ha påvirket svarene. Den feilaktige informasjonen, som enten gis bevisst eller ubevisst og kan bidra til at personer blir plassert i feil kategori, hvilket bidrar til misklassifisering (Laake 2007; Rothman 2012).

Avstand til nærmeste grønne område større enn en fotballbane kan ha bidratt til misklassifisering da feilvurdering av avstand kan ha påvirket resultatene (Magnus & Bakketeig 2013). Samtidig kan opplevd støyplage de siste 12 månedene være preget av dårlig hukommelse. Dersom den feiloppgitte informasjonen er avhengig av utfallet vil dette medføre differensiell misklassifisering hvilket kan produsere over- eller underestimering av resultatene. Ikke-differensiell misklassifisering vil si en feilklassifisering som ikke er direkte avhengig av utfallet, og som har mindre konsekvenser for resultatene. Ikke-differensiell misklassifisering kan gi en demping av effektmålene, hvilket medfører at effekten ser ut til å bli mindre enn hva den er i virkeligheten. Skjevhetene til differensiell misklassifikasjon altså kan gå begge veier (Rothman 2012). For analysene angående grønne områders effekt på støyplage, antar jeg at avstand til grønne områder var uavhengig av støynivået, da støynivåene ble objektivt beregnet. Den informasjonsskjevheten som har funnet sted er derfor ikke-differensiell.

#### Konfunderende faktorer

Med konfundering menes at vi ikke har tatt hensyn til en variabel som samvarierer med både eksponering og utfallet. I en studie vil det derfor være avgjørende å innhente informasjon om konfunderende faktorer, slik at man kan ta hensyn til dem i analysen (Magnus & Bakketeig 2013). Hvis man ikke kontrollerer for konfunderende faktorer, vil studien lett kunne kritiseres for at sammenhengen mellom eksponering og effekt i virkeligheten skyldes en tredjevariabel som man ikke har målt. I denne oppgaven ble det benyttet en regresjonsanalyse for å utligne effekten som eventuelt måtte innvirke på utfallsvariabelen (Rothman 2012). Mulige konfunderende faktorer ble valgt på bakgrunn av å studere hva andre forskere har kontrollert for (Fields et al. 2001; Gidlöf-Gunnarsson & Öhrström 2007; Li et al. 2010; Miedema & Vos 1999). Potensielle konfunderende faktorer ble også valgt ved å tegne en kausal graf eller Directed Acyclic Graph (DAG). En DAG er en grafisk presentasjon av eksponering, utfall og andre årsaker til utfallet. Variablene er presentert som noder og det kausale forholdet mellom variablene vises i form av piler. Konfunderende faktorer som ble valgt var; alder, kjønn, støysensitivitet, om man bodde sammen med noen, lokalisasjon av soverommet, inntekt og utdanning.

#### 5.3.3 Fordeler og ulemper med en tverrsnittstudie

Dette studiet er en tverrsnittstudie, det vil si et øyeblikksbilde av situasjonen. Det betyr at utvalget ikke ble fulgt over tid, og det ble heller ikke foretatt dybdestudier av eksponeringen (Magnus &

Bakketeig 2013). En tverrsnittstudie kan ikke si noe om kausalitet, men man kan tillate seg å spekulere i årsakssammenhenger (Magnus & Bakketeig 2013). Tross dette var noen av spørsmålene utformet for å innhente informasjon basert på tidssekvensen. Vi ønsket svar på opplevd støyplage siste 12 måneder. Derfor ville det vært hensiktsmessig og hatt gjennomsnittlig støynivå ved den mest støyeksponerte siden av boligen siste 12 måneder for å imøtekomme utfallsvariabelen. På en annen side ville det vært tidkrevende å samle inn så mye data fra alle respondentene. Dette ville også medført store utgifter. Fordelen med en tverrsnittstudie er nettopp det at det er en økonomisk forskningsmetode siden man kan hente frem store mengder informasjon fra samme datamateriale.

## 6.0 Konklusjon

Denne studien har undersøkt om grønne områder modererer sammenhengen mellom støy og støyplage, samt undersøkt om grønne områder er sosialt skjevfordelt i Oslo.

Resultatene fra undersøkelsene viser at grønne områder - større enn en fotballbane, under 500 meter fra boligen modererer støyplage i de øvre støynivåene (> 60 dB) tilsvarende en forskjell i støynivå på nærmere 5 dB.

Resultatene viser også en liten korrelasjon mellom fattigdom og grønne områder, men ytterligere studier er ønskelig for å innhente mer detaljert informasjon om fordelingen av grønne områder.

Oslo har et mål om å redusere støyplagen med 10 % innen 2020. Mine funn fra denne oppgaven vil bidra til å nå målet.

Denne studien forteller ikke noe om hvorfor grønne områder modererer støyplagen. Stressmodellen i oppgaven kan illustrere en mulig forklaring, men ytterligere forskning er nødvendig.

## Kilder

- Aarsæther, N. (2012). *Utfordringer for norsk planlegging: kunnskap, bærekraft, demokrati*. Kristiansand: Cappelen Damm Høyskoleforlaget.
- Aasvang, G. M. (2012). *Helsebelastning som skyldes veitrafikkstøy i Norge*. Oslo: Folkehelseinstituttet. 26 s. : diagr. s.
- Aasvang, G. M. & Fyhri, A. (2012). Støy i bomiljø - "The silent killer"? I: Aslak Fyhri, Å. L. H. o. H. N. (red.) *Norsk miljøpsykologi*, s. 259-279. Oslo: SINTEF akademisk forl.
- Babisch, W., Ising, H. & Gallacher, J. E. (2003). Health status as a potential effect modifier of the relation between noise annoyance and incidence of ischaemic heart disease. *Occup Environ Med*, 60 (10): 739-45.
- Barton, J., Griffin, M. & Pretty, J. (2011). Exercise, nature and socially interactive based initiatives improve mood and self-esteem in the clinical population. *Perspectives in Public Health*.
- Bjørndal, A. & Hofoss, D. (2004). *Statistikk for helse- og sosialfagene*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Bluhm, G., Nordling, E. & Berglind, N. (2004). Road traffic noise and annoyance--an increasing environmental health problem. *Noise Health*, 6 (24): 43-9.
- Booi, H. & van den Berg, F. (2012). Quiet areas and the need for quietness in Amsterdam. *Int J Environ Res Public Health*, 9 (4): 1030-50.
- Brambilla, G., Gallo, V., Asdrubali, F. & D'Alessandro, F. (2013). The perceived quality of soundscape in three urban parks in Rome. *J Acoust Soc Am*, 134 (1): 832-9.
- Edvardsen, H. (2013). *Handlingplan mot Støy*. Bymiljøetaten. Oslo: Oslo kommune.
- Ekholm, O., Gundgaard, J., Rasmussen, N. K. & Hansen, E. H. (2010). The effect of health, socio-economic position, and mode of data collection on non-response in health interview surveys. *Scand J Public Health*, 38 (7): 699-706.
- Evans, G. W. & Kantrowitz, E. (2002). Socioeconomic status and health: the potential role of environmental risk exposure. *Annu Rev Public Health*, 23: 303-31.
- Fields, J. M., De Jong, R. G., Gjestland, T., Flindell, I. H., Job, R. F. S., Kurra, S., Lercher, P., Vallet, M., Yano, T., Guski, R., et al. (2001). STANDARDIZED GENERAL-PURPOSE NOISE REACTION QUESTIONS FOR COMMUNITY NOISE SURVEYS: RESEARCH AND A RECOMMENDATION. *Journal of Sound and Vibration*, 242 (4): 641-679.
- Franzini, L., Taylor, W., Elliott, M. N., Cuccaro, P., Tortolero, S. R., Janice Gilliland, M., Grunbaum, J. & Schuster, M. A. (2010). Neighborhood characteristics favorable to outdoor physical activity: Disparities by socioeconomic and racial/ethnic composition. *Health & Place*, 16 (2): 267-274.

- Fyhri, A. (2011). Sound reactions - Modelling the Influence of Socioeconomic Status, Noise annoyance, Noise Sensitivity and sleeping Problems on Subjective Health Complaints and Cardiovascular Disease. . *Dr. philos. -avhandling. Psykologisk institutt, Universitetet i Oslo.*
- Gidlöf-Gunnarsson, A. & Öhrström, E. (2007). Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green areas. *Landscape and Urban Planning*, 83 (2–3): 115-126.
- Gidlöf-Gunnarsson, A. & Öhrström, E. (2010). Attractive "quiet" courtyards: a potential modifier of urban residents' responses to road traffic noise? *International journal of environmental research and public health*, 7 (9): 3359-3375.
- Guastavino, C. (2006). The Ideal Urban Soundscape: Investigating the Sound Quality of French Cities. *Acta Acustica united with Acustica*, 92 (6): 945-951.
- Guski, R., Felscher-Suhr, U. & Schuemer, R. (1999). THE CONCEPT OF NOISE ANNOYANCE: HOW INTERNATIONAL EXPERTS SEE IT. *Journal of Sound and Vibration*, 223 (4): 513-527.
- Hashimoto, T. a. H. S. (2001). *Effect of factors other than sound to the perception of sound quality.* . Rome, Italy. Upublisert manuskript.
- Hjartåker, A. & Lund, E. (2007). Kohortstudier. I, s. [185]-[209]. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Kang, J. (2007). *Urban sound environment.* London: Taylor & Francis.
- Kaplan, R. & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: a psychological perspective.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Klæboe, R., Kolbenstvedt, M., Fyhri, A. & Solberg, S. (2005). The Impact of an Adverse Neighbourhood Soundscape on Road Traffic Noise Annoyance. *Acta Acustica united with Acustica*, 91 (6): 1039-1050.
- Kohlhuber, M., Mielck, A., Weiland, S. K. & Bolte, G. (2006). Social inequality in perceived environmental exposures in relation to housing conditions in Germany. *Environ Res*, 101 (2): 246-55.
- Kotzen, B. & English, C. (2009). *Environmental noise barriers: a guide to their acoustic and visual design.* London: Spon Press.
- Krog, N. H., Engdahl, B. & Tambs, K. (2010). Effects of changed aircraft noise exposure on experiential qualities of outdoor recreational areas. *Int J Environ Res Public Health*, 7 (10): 3739-59.
- Laake, P. (2007). *Epidemiologiske og kliniske forskningsmetoder.* Oslo: Gyldendal akademisk.
- Lakes, T., Bruckner, M. & Kramer, A. (2014). Development of an environmental justice index to determine socio-economic disparities of noise pollution and green space in residential areas in Berlin. *Journal of Environmental Planning and Management*, 57 (4): 538-556.
- Laussmann, D., Haftenberger, M., Lampert, T. & Scheidt-Nave, C. (2013). [Social inequities regarding annoyance to noise and road traffic intensity: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1)]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 56 (5-6): 822-31.

- Lazarus, R. S. & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer.
- Lee, A. C. & Maheswaran, R. (2011). The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence. *J Public Health (Oxf)*, 33 (2): 212-22.
- Lewis, C. A. (1996). *Green Nature/Human Nature: The Meaning of Plants in our Lives*. University of Illinois Press, Urbana, Chicago.
- Li, H. N., Chau, C. K. & Tang, S. K. (2010). Can surrounding greenery reduce noise annoyance at home? *Sci Total Environ*, 408 (20): 4376-84.
- Maas, J., Verheij, R., Spreeuwenberg, P. & Groenewegen, P. (2008). Physical activity as a possible mechanism behind the relationship between green space and health: a multilevel analysis. *BMC Public Health*, 8: 206.
- Magnus, P. & Bakketeig, L. S. (2013). *Epidemiologi*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Martín, M. A., Tarrero, A., González, J. & Machimbarrena, M. (2006). Exposure–effect relationships between road traffic noise annoyance and noise cost valuations in Valladolid, Spain. *Applied Acoustics*, 67 (10): 945-958.
- Miedema, H. M. E. & Vos, H. (1999). Demographic and attitudinal factors that modify annoyance from transportation noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 105 (6): 3336-3344.
- Mitchell, R. & Popham, F. (2008). Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *Lancet*, 372: 1655 - 1660.
- Muzet, A. (2007). Environmental noise, sleep and health. *Sleep Medicine Reviews*, 11 (2): 135-142.
- Ndrepepa, A. & Twardella, D. (2011). Relationship between noise annoyance from road traffic noise and cardiovascular diseases: a meta-analysis. *Noise Health*, 13 (52): 251-9.
- Nilsson, M. E. & Berglund, B. (2006). Soundscape quality in suburban green areas and city parks. *Acta Acustica United with Acustica*, 92 (6): 903-911.
- Norge. (2013). *Folkehelseloven med merknader og forskrifter: lov om folkehelsearbeid, vedtatt 24.06.2011 nr. 29*. Oslo: MEDLEX norsk helseinformasjon. 72
- Norge, H. (2003). *Om miljørettet helsevern: forskrift av 25. april 2003 nr 486, b. 3/2003*. Oslo: Departementet. 20
- Nylenna, M. (2005). *God forskning - bedre helse: lov om medisinsk og helsefaglig forskning, som involverer mennesker, humant biologisk materiale og helseopplysninger (helseforskningsloven) : utredning fra et utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon 6. juni 2003 : avgitt til Helse- og omsorgsdepartementet 21. desember 2004*. Oslo. 255 s. s.
- Pallant, J. (2010). *SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using SPSS*. Maidenhead: McGraw-Hill.
- Parsons, R., Tassinary, L. G., Ulrich, R. S., Hebl, M. R. and Grossman-Alexander, M. (1998). The view from the road: implications for stress recovery and immunization. *Journal of Environmental Psychology*, 18: 113-140.

- Pascuan, C. G., Uran, S. L., Gonzalez-Murano, M. R., Wald, M. R., Guelman, L. R. & Genaro, A. M. (2014). Immune alterations induced by chronic noise exposure: comparison with restraint stress in BALB/c and C57Bl/6 mice. *J Immunotoxicol*, 11 (1): 78-83.
- Rohde, C. L. E. a. K., A. D. . (1994). *Report to English Nature—Human Well-being, Natural Landscapes and Wildlife in Urban Areas: A Review*. Department of Horticulture and Landscape and the Research Institute for the Care of the Elderly. University of Reading, Bath.
- Rothman, K. J. (2012). *Epidemiology: an introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Sanne, A.-P. (2008). *Skapes helse, skapes velferd: helsesystemets rolle i det norske samfunnet*. Oslo: Helsedirektoratet.
- Simonsen, S. (2010). *Helseforskningsloven 20. juni 2008 nr. 44*. Oslo: Gyldendal rettsdata. 74.
- Tallis, M., Taylor, G., Sinnett, D. & Freer-Smith, P. (2011). Estimating the removal of atmospheric particulate pollution by the urban tree canopy of London, under current and future environments. *Landscape and Urban Planning*, 103 (2): 129-138.
- Watts, G., Chinn, L. & Godfrey, N. (1999). The effects of vegetation on the perception of traffic noise. *Applied Acoustics*, 56 (1): 39-56.
- Weinman, J. & Kaptein, A. A. (2004). *Health psychology*. Malden, Mass.: BPS Blackwell.
- Wen, M., Zhang, X., Harris, C. D., Holt, J. B. & Croft, J. B. (2013). Spatial disparities in the distribution of parks and green spaces in the USA. *Ann Behav Med*, 45 Suppl 1: S18-27.
- Willich, S. N., Wegscheider, K., Stallmann, M. & Keil, T. (2006). Noise burden and the risk of myocardial infarction. *Eur Heart J*, 27 (3): 276-82.
- Yang, W. & Kang, J. (2005). Acoustic comfort evaluation in urban open public spaces. *Applied Acoustics*, 66 (2): 211-229.
- Yassi, A. (2001). *Basic environmental health*. Oxford: Oxford University Press.
- Zhang, Y., Tarrant, M. A. & Green, G. T. (2008). The importance of differentiating urban and rural phenomena in examining the unequal distribution of locally desirable land. *J Environ Manage*, 88 (4): 1314-9.
- Öhrström, E., Skånberg, A., Svensson, H. & Gidlöf-Gunnarsson, A. (2006). Effects of road traffic noise and the benefit of access to quietness. *Journal of Sound and Vibration*, 295 (1-2): 40-59.



*Road traffic noise, access to green spaces and noise annoyance*

Gro Merethe Lund <sup>1</sup>

Geir Aamodt <sup>1</sup>

Bente Oftedal<sup>2</sup>

Gunn Marit Aasvang<sup>2</sup>

Norun Hjertager Krog <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of landscape and spatial planning, Norwegian University of Life Science, Ås, Norway

<sup>2</sup> Division of Environmental Medicine, Department of Air Pollution and Noise, The Norwegian Institute of Public Health, Oslo, Norway

Corresponding author: Gro Merethe Lund (gml@live.no)

## ABSTRACT

Traffic noise is a stressor that can lead to annoyance when it disturbs communication, concentration and sleep. A few studies show that green spaces can moderate noise annoyance. The existing studies rely on small population samples living in locations with high noise levels. There is a lack of knowledge from general population based studies, which cover a wider range of noise exposure.

The purpose of this study was to explore whether access to green spaces moderates the relationship between noise and noise annoyance in an urban population (N=11 547) that was exposed to a wide range of noise. Additionally, the distribution of green spaces in correlation with poverty was examined. Information from the population sample was collected with self-reported questionnaires, while ArcGIS was used to analyze geographical data. Noise levels were calculated according to Nordic Prediction Method for road traffic noise, at the most exposed side of the dwelling. Multivariate ANOVA was used to examine the influence of green spaces on the relationship between traffic noise and noise annoyance, while Spearman correlation was used to investigate the social distribution of green spaces. We controlled for factors such as age; gender; noise sensitivity; housing situation (living with someone; bedroom location); income and education level.

Results: The results showed an interaction effect between noise (Lden) and green spaces on noise annoyance ( $p < 0,001$ ). The analysis showed that with 5 dB increase in traffic noise, the slope estimate of noise annoyance increased 0.06 more for those with no access to green spaces (> 500 meters) compared to those with access (< 500 meters). Furthermore, a non-parametric function showed that access to green spaces reduced noise annoyance in the highest noise level (>60 dB); corresponding to a difference in noise level to nearly 5 dB. A tiny negative correlation (-0,019) between green spaces and poverty was found.

Major conclusion: Green spaces moderate noise annoyance and there is little difference in the social distribution of green spaces in Oslo.

Keyword: Noise pollution, noise annoyance, green spaces, environment, social inequity

## 1.0 INTRODUCTION

Environmental noise is defined as unwanted or harmful sound (Yassi 2001). Noise is an increasing environmental problem and noise from road traffic is a major contributor (Aasvang & Fyhri 2012; Martín et al. 2006; Muzet 2007). About 57 million people in Europe are annoyed by noise from road traffic. Of these, it is assessed that 42% are seriously annoyed (DenBoer&Schroten 2007). Noise annoyance correlates with noise levels (Bluhm et al. 2004; Martín et al. 2006; Yang & Kang 2005), but moderating factors, such as nearby nature could lower the annoyance (Guastavino 2006; Li et al. 2010). A study by Gidlöf-Gunnarsson og Öhrström (2007) found that access to green urban spaces significantly reduced the annoyance. The research, however, is not conclusive, since the study relies on a small sample living in a location with high noise levels. Knowledge is currently lacking as to the effect of green spaces for other noise levels.

Several researchers use the general stress model to illustrate how noise could have negative impact in health (Babisch et al. 2003; Willich et al. 2006). Noise is seen as a stressor (Lakes et al. 2014; Pascuan et al. 2014) and could disturb communication, concentration and sleep (Muzet 2007). The ultimate consequence of stress is decreased immune system and increased vulnerability to diseases (Babisch et al. 2003; McEwen 1998; Pascuan et al. 2014). Whether a stressor triggers the stress response does not only depend on the objective level of noise (decibel), but particularly on an individual's perception of the situation (Weinman & Kaptein 2004). This perception is influenced by individual resources, which affects how an individual is dealing with a stressful situation. Moderating factors, such as green spaces (Gidlöf-Gunnarsson & Öhrström 2007; Li et al. 2010) can strengthen an individual's capability to cope (Weinman & Kaptein 2004). Green spaces could modify the perceived noise (Gidlöf-Gunnarsson & Öhrström 2007), by offering the possibility to escape heavily trafficked and noisy areas, and obtain a more positive sound environment (Guastavino 2006). Green spaces can also provide an exposure modification by diminishing the noise level in the neighborhood, thus creating a pleasant soundscape in areas where people live. Klæboe et al. (2005) indicate that the experienced noise level in the neighborhood affects the perceived noise at home. Conversely, the lack of moderating factors could increase the perceived noise level (Lakes et al. 2014; Weinman & Kaptein 2004).

The sparse research regarding nature's moderating effect on noise annoyance (Gidlöf-Gunnarsson & Öhrström 2007; Li et al. 2010) currently emphasizes that green urban spaces could have health promoting effects beyond improving air quality, (Tallis et al. 2011) could provide the possibility for physical activity (Barton et al. 2011) and social interaction (Lee & Maheswaran 2011), and should thus be given increased attention. These findings do also invoke the importance of studying the

distribution of green spaces between different social strata in the society. Studies from Europe and USA have found green spaces to be socially skewed (Lakes et al. 2014; Zhang et al. 2008), but the transferability of these studies across borders is difficult because local conditions must be taken into consideration. There are social inequality in sickness and health (Rognerud et al. 2007) and one can speculate if environmental differences could be partly responsible for the unequal distribution of green spaces (Evans & Kantrowitz 2002). A study from Mitchell og Popham (2008) found lower rates of circulatory disease mortality in low income areas where populations lived in the greenest areas, compared to those with less exposure to green space.

The aim of this study was to examine how access to green spaces influenced the relationship between noise and noise annoyance. It was hypothesized that access to green spaces (< 500 meters) moderated noise annoyance from road traffic. The second aim was to investigate the distribution of green spaces and the hypothesis was that green spaces are socially skewed.

## 2.0 MATERIAL AND METHODS

### 2.1 Study population

The project «Health and Environment in Oslo» (HELMILO) is a questionnaire study conducted in 2009/2010. The HELMILO study is a follow-up of the Oslo Health study (HUBRO), conducted in 2000-2001.

All citizens of Oslo who participated in HUBRO, born in 1924/25, 1940/41, 1955, 1960 and 1970 (N= 27 671) were invited to participate in HELMILO. A total number of 13019 people returned the questionnaire. This gave a response rate of 48 %. We excluded 1472 respondents because of missing information on relevant variables. The final valid sample for the present study consisted of 11547 participants.

### 2.2 Outcome variable – noise annoyance

The outcome variable was noise annoyance. The participants were asked the following question: *Thinking about the last 12 months, when you are at home, how annoyed do you feel from road traffic noise?* The participants had five different response categories and were coded with number: Not at

all annoyed (1); slightly annoyed (2); rather annoyed (3); very annoyed (4) and extremely annoyed (5).

### 2.3 Noise exposure assessment

The assessment of residential traffic noise exposure was conducted for all the participants in the HELMILO study. The noise levels were calculated according to the Nordic Prediction Method for road traffic noise (Bendtsen 1999; Lyse Nielsen 1996). This information was implemented in the acoustical software program CadnA (DataKustik 2010). The noise indicator, Lden was defined according to the European Environmental Noise Directive (Directive 2002/49/EC 2002). Lden represents the average noise level during day-evening-night (Kang 2007).

The noise (Lden) was calculated for the most exposed façade. Norwegian Public Roads Administration and the City Council of Oslo provided input data to the calculation model, such as number of vehicles; speed and diurnal distribution. This provided the basis for calculating the noise at the most exposed façade. This variable was analyzed both continuously and categorized. The continuous level had a range of 16-80 dB. The categorized variable had five levels:  $\leq 50$  dB, 50-55 dB, 55-60 dB, 60-65 and 65-80 dB.

### 2.4 Access to green spaces

The participants were asked if there were green spaces larger than a football field close to their residence. Possible answers were: Yes, 0-100 meters; Yes, 101-500 meters; Yes, 501 meters – 1 kilometer or No. *Access to green spaces* was then categorized into two groups: green spaces within 0-500 meters, or green spaces more than 500 meters away.

### 2.5 Covariates

Factors known to be associated with noise annoyance were included as covariates (Fields et al. 2001; Gidlöf-Gunnarsson & Öhrström 2007; Li et al. 2010; Miedema & Vos 1999). We included age; gender; noise sensitivity, bedroom location; living with someone; income and education level.

Data on age and gender was provided by the Norwegian Population Registry. Birth year was divided into four categories, 1924-25; 1940-41; 1955 and 1960-70. *Noise sensitivity* was determined from the statement; "I am sensitive to noise" and possible answers were: completely agree; agree; slightly agree; slightly disagree; disagree; completely disagree. To gather information of *bedroom location*,

the subjects were given four categories: Faced towards road/street; faced toward a garden/courtyard; faced towards railway; or faced towards others. Since the questions allowed the subjects to give more than one answer, this variable was processed into three categories. These were: bedroom faced towards garden; bedroom faced towards garden and street/road; and bedroom faced towards others. Information regarding the variable *living with someone* was collected with the following question: Do you live with someone. Possible answers were yes or no. This variable was kept in its original version. Education was obtained by asking the respondents to specify number of years of education. The variable was categorized in two groups. Those with less than 12 years education were placed in group 1, and those with more than 12 years of education were placed in group 2. Information about the subject's income was obtained from Statistics Norway. The subjects were divided into four quartiles. Quartile 1: subjects earning less than 450 000 NOK. Quartile 2: subjects with income between 450 000 NOK – 726 000 NOK. Quartile 3: subjects with income between 726 000 NOK and 1.000.000 NOK and quartile 4: subjects with income more than 1.000.000 NOK (1 \$ = 6 NOK).

## 2.6 Social distribution of green spaces

The poverty variable was obtained from Statistics Norway as an indicator of social status. The variable was describing percentage of people earning less than 82 150 NOK (1 \$ = 6 NOK) within each basic statistical units of Oslo, so called "grunnkrets". Hereinafter called; basic units. We had 438 basic units of Oslo, which represented the total number of basic units for the HELMILO participants.

Information regarding percentage of green spaces in the basic units was generated by utilizing ArcGIS (version 10.1). Areas considered to be green spaces were farmland, parks, golf courses, open spaces, forest, sports fields, marshes and graveyards. Hereinafter, this variable is mentioned as "gis-green".

The self-reported access to green spaces was also used to analyze the distribution of green. This variable was kept in its original version with the four answer possibilities mentioned in para 2.4. Hereinafter, this variable will be mentioned as "helmilo-green".

Gis-green and helmilo-green measured two different aspects of greenery in the neighborhood (distance/proportion). At the same time, the objective data gave the opportunity to examine the validity of the subjective helmilo-green by comparing the two correlation results. Due to a lack of access to address information for the HELMILO respondents we were not able to measure each respondents distance to green spaces. This method was therefore not as appropriate as first planned, but could even though have some validation value.

### 3.0 STATISTICAL METHOD

An ANOVA using SPSS 20 was conducted to examine the influence of access to green spaces on the relationship between noise (Lden) and noise annoyance. Firstly, an analysis to investigate the interaction effect between noise (Lden) and green spaces on noise annoyance was performed. Thereafter we stratified by access to green spaces. We performed a new analysis and examined whether the slope estimate differed on noise annoyance, according to access to green spaces.

By using the categorized variable of noise we analyzed at which noise level green spaces impacted noise annoyance the most. The lowest noise level ( $\leq 50$ ) was chosen as the reference level. We also used the program R (version 3.0.2) and calculated a non-parametric function, which is a smooth function depicting the relationship between the variables. All the analyses were adjusted for the covariates described above. P-values  $< 0,05$  indicated statistical significance.

Spearman Correlation was used to investigate the correlation between poverty and green spaces. The first analysis correlated the helmi-green with poverty. The second analysis correlated the gis-green variable with poverty. P-values  $< 0,05$  indicated statistical significance.

### 4.0 RESULTS

#### 4.1 The effect of green spaces

Table 1 illustrates the distribution of the different covariates. The majority of the subjects had access to green spaces (82.6 %) and a major part of those respondents were not annoyed or slightly annoyed by road traffic (86,6 %). Five percent were highly or extremely annoyed.

Of those without access to green spaces, 80,9% were not annoyed or slightly annoyed by road traffic noise, while 8,3% were highly or extremely annoyed.

There was somewhat higher proportion of respondents with noise levels below 55 dB, among those with access to green spaces. Overall, the distribution of covariates between access to green and no access to green spaces did not differ particularly, and the groups were relatively comparable.

The analyses showed a significant interaction effect between noise (Lden) and green spaces on noise annoyance ( $p < 0,001$ ) (not shown).

Table 2 shows the main effect on noise annoyance stratified by access to green spaces. The group with accesses to green spaces had a rise in noise annoyance of 0, 20 (95 % CI 0, 19-0, 21) when noise increased by 5 decibels. The group without access to green spaces had an increase in noise annoyance with 0, 26 (95 % CI 0, 23 – 0, 29) when noise increased by 5 decibels. That gave a difference of 0, 06 higher slope estimate of noise annoyances for those living without accesses to green spaces.

Table 3 shows the effect measure for the different noise categories. All the confidence intervals overlapped and the analysis could not determine at which noise level green spaces moderated noise annoyance the most.

Figure 1 illustrates how the annoyance differs between accesses to green space. The non-parametric function shows that access to green spaces have the major impact on noise annoyance at noise levels just below 60 dB and up to 70 dB. The confidence intervals do not overlap.

The non-parametric function (figure 1) also shows that access to green space reduces noise annoyance in the upper noise levels (> 60 dB), corresponding to a reduction of nearly 5 dB in noise exposure, at the most noise-exposed side.

#### 4.2 Distribution of green spaces

Table 4 shows the result from correlation between helmilo-green and poverty. The correlation coefficient is -, 019 and significant at  $p = <0, 05$ . This indicates a tiny negative correlation between green spaces and poverty.

Table 5 shows the result from correlation between gis-green and poverty. The results show no correlation between the gis-green and poverty in the basic units.

## 5.0 DISCUSSION

### 5.1 Summary of main findings

This cross-sectional study has examined the interaction between noise from road traffic and respondents access to green spaces with the outcome variable *noise annoyance*. The results showed a significant interaction between road traffic noise exposure and access to green spaces. The analysis showed that living without access to green spaces gave an increased slope estimate of noise



annoyance, compared to those with access to green spaces. The categorized levels could not determine at which noise level green spaces impacted noise annoyance the most, but the non-parametric function provided additional information; access to green spaces have influence on noise annoyance at high noise levels. There were quite consistent findings as to whether green spaces were evenly socially distributed. Spearman correlation gave no significant result between the green and poverty. The helmilo-green in correlation with poverty gave a significant result, but the effect was very tiny.

## 5.2 The effect of green spaces on noise annoyance

Results were in accordance with the study by Gidlöf-Gunnarsson og Öhrström (2007) which also indicated an interaction effect between noise (Lden) and green spaces. They found that people living without access to green spaces to be annoyed to a greater extent by noise, than people living with access to green spaces. On the other hand, Gidlöf-Gunnarsson og Öhrström (2007) had a limited range of noise levels (60-68 dB) and a small population (N=500). Our results indicated that the interaction effect was prominent in a general population sample (N 11547) with wide noise range.

The study by Gidlöf-Gunnarsson og Öhrström (2007) did not uncovered the detailed findings about the difference between noise annoyance by access to green and no access to green spaces. Our choice of analytic methodology allowed for the examination of the slope estimate, which provided an illustration of the difference in noise annoyance when living with, or without access to green spaces; an increase by 5 dB for those without access to the green spaces, increased noise annoyance with a 0.06 higher slope estimate, compared to those who had access. On the other hand, the slope estimate did not tell which noise level green spaces impacted noise annoyance the most. One could assume that the effect of green spaces are minor in levels below 50 dB, since these levels generates low annoyance (Martín et al. 2006) and the need for quietness is of less importance. To the contrary, an increase of 10 dB are felt as a doubling of noise level (Kang 2007). In general, people judge 60 dB as annoying (Martín et al. 2006). It is plausible to assume a positive effect of green spaces at high noise levels; mainly because there is a potential for annoyance reduction.

We were unable to determine with a 95 % certainty at which noise category green spaces moderated noise annoyance the most. Finding the correct way to categorize variables and discover the effect, represent the complexity with statistics. A variable in continuous level contains more information and can provide other results (Bjørndal & Hofoss 2004). The non-parametric function gave further information, illustrating a difference between access to green and no access to green spaces on noise

annoyance at the levels just below 60 dB up to 70 dB. Our findings are in accordance with the result by Gidlöf-Gunnarsson og Öhrström (2007) who found an effect of green spaces at the noise levels 60-68 dB. Additionally, our results give basis to indicate that the effect of access to green spaces may be attributable to a slightly wider noise range.

### 5.3 Possible explanations of the green space effect

How should the effect of green spaces on noise annoyance be understood? Researches and theorists have provided possible explanation methods and the following section will explain some of these aspects.

Kang (2007) indicates that the physical environment is of a major importance and that only 20-30 % of the annoyance perceived could be explained by the acoustic level itself. Access to green spaces can have a modifying effect, by offering a place to escape the traffic noise (Guastavino 2006). A study by Öhrström et al. (2006) found that noise annoyance was reduced if the respondents had a quiet and pleasant balcony. Gidlöf-Gunnarsson og Öhrström (2007) found that those with access to an attractive and quiet courtyard also felt less annoyed. Our results, together with previous research, underline that the acoustic noise level is only partly responsible for the annoyance and that several other factors close to the dwelling need to be taken into consideration when assessing the noise annoyance.

Green spaces could also modify the noise exposure. Research on the acoustic effects of vegetation indicates that green spaces with a depth of 15-40 meters appear to offer a noise attenuation of 6-8 dB (Kotzen & English 2009). Despite high noise levels at the most exposed façade, a high amount of greenery close to the dwelling could provide a more pleasant soundscape, which in turn could affect the noise annoyance at home. Li et al. (2010) did not examine the effect of access to green spaces, but examined how the amount of green spaces affected the annoyance. Despite this difference in methodology, our findings are in a way consistent; larger green spaces moderate noise annoyance. An area with a high amount of green could reduce the amount of asphalt in a particular area, which preserves a better soundscape in the neighborhood. Klæboe et al. (2005) found that an adverse soundscape resulted in stronger annoyance at home. According to the non-parametric function (figure 1), people without access to green spaces experienced higher annoyance at 60 dB, compared to people with access to green spaces; with a difference of nearly 5 dB. According to Kang (2007), changes of 5 dB denote an audible difference. External factors such as a positive soundscape in the neighborhood could be responsible for the differences.

The difference in noise annoyance could also have other explanations. Hashimoto (2001) found that visual image also affected noise annoyance; sometimes equivalent to 10 dB reduction in sound pressure (level). Viollon et al. (2002) also found that perception of road traffic noise varied according to the visual degrees of pleasantness. The more pleasant the noise barrier appeared, the less stressful the road traffic was perceived. A theory by Kaplan og Kaplan (1989) emphasizes how nature contributes to fascination and effortless attention, which reduced stress. Greenery could moderate the noise annoyance because areas surrounding the residence offer an appealing and green visual effect, which could overshadow the noise.

Based on empirical and theoretical research, there are indications that greenery close to the dwelling could reduce noise annoyance in several ways and one explanation alone may never be adequate. Despite various explanations, it seems clear that green spaces are affecting noise annoyance. This emphasizes the relevance to examine whether green spaces are socially skewed.

#### 5.4 Green spaces and poverty

Our results regarding the distribution of green spaces show some consistency with a study by Zhang et al. (2008). They found green urban spaces to be related to higher incomes and well-educated people. However contrary to our results, Zhang et al. (2008) found a strong correlation. Lakes et al. (2014) also found a strong correlation between environmental burdens and socioeconomic characteristic; inhabitants suffered from both unhealthy living conditions with regard to noise and green spaces, as well as from social deprivation. However, the transferability of these studies across borders is difficult. Social, economic and cultural conditions, as well as topography, which are distinctive for all countries, must be taken into consideration.

Despite findings showing a significant correlation coefficient between helmilo-green and poverty, the coefficient was tiny. The gis-green variable in correlation with poverty showed a small non-significant correlation. Both results indicate that green spaces are more or less socially equally distributed. Wen et al. (2013) investigated the distribution of green spaces. They found green spaces to be socially skewed, but in favor to people living in poverty. The authors speculated whether other factors should be considered in the examination of environmental disadvantages and benefits. Durant et al. (2009) states that a city could have multiple large parks equally distributed, but the utilization could be socially skewed because some areas were viewed unsafe. Franzini et al. (2010) found that the parks in non-white neighborhoods of three large cities were less safe, less comfortable, less pleasant and were less favorable to social processes, manifested in low collective efficiency and weaker social ties.

Evans og Kantrowitz (2002) support this assessment and illustrates that low income areas often have lower urban quality. These aspects invite one to consider distribution of green spaces in a broader perspective. A superficial gis-analysis, like the one performed in our study, could be a less suitable method for assessing the distribution of green spaces. Areas need to be studied in detail. A detailed examination could contribute to discover multiple environmental disadvantages in areas with low socioeconomic status. According to Evans og Kantrowitz (2002), exposure to one environmental factor alone has little impact on health, while multiple suboptimal environmental factors could pose a threat and be partly responsible for the social inequality in health.

## 6.0 STRENGTHS AND LIMITATIONS

The purpose of the questionnaire was to collect general information about the informant's health and environment. This masked the purpose of our study, which could have contributed to low misclassification of the variables. On the other hand, the broad theme for the questionnaire gave missing variables related to the effect of green spaces and distribution of green spaces. It would have been beneficial to survey how the respondents evaluated the soundscape, quality of the green space, safety and frequency of utilization etc. Despite missing variables, this was a large population's survey, collecting information from 13019 respondents, designed to cover a wide area of topics related to health, and it was not feasible to include detailed questions.

In the study by Gidlöf-Gunnarsson og Öhrström (2007) the respondents were asked about access to green spaces without any definition of what to be considered as green spaces. In our study, we restricted green spaces to being bigger than a football field. We neglected small urban green spaces, which have shown to have a positive impact on the resident's well-being, rest and restitution (Peschardt et al. 2012). On the other hand, our definition gave the respondents answers they could relate to, which allowed them to give more precise answers.

The possible answers regarding distance to green spaces were in our study given in meters and kilometers. In the study by Gidlöf-Gunnarsson og Öhrström (2007), the respondents had to choose between "no access", "rather good access" and "very good access". Thus, our survey gathered information in a more exact manner. This allowed for a more precise analysis when considering the effect of green. On the other hand, subjective measurements may have promoted information bias

(Rothman 2012) since many people may not have been aware of the distance from their home to green spaces bigger than a football field. This information bias could have been prevented by using geographical information systems and digitally measured the distance to green spaces. At the same time, noise annoyance is influenced by the *perceived* environment surrounding the respondent (Li et al. 2010) and we found it correct to use the subjective variable.

In our examination of the distribution of green spaces, we did not take the effect of water close to dwellings into consideration. Oslo has a coastline and people with high income tend to live near the sea. Distances to green spaces could be long, but the proximity to the sea could be close. A seascape could promote health and well-being to a greater extent than natural settings without water (White et al. 2010). Omitting the seascape could therefore have influenced the results.

The results could also have been influenced by over-measuring what should be defined as green spaces in the gis-analysis. Several criteria were included in the definition of green space, e.g. open space and graveyards. An open space could be a green space, but an open space could also be a car park. This broad inclusion of different areas could have overestimated the proportion of green spaces within each basic unit. However, open spaces and graveyard could also have been ignored as green spaces by the respondents in our questionnaire. Methodological differences in the two correlation analyses could be responsible for the slightly different results.

On the other hand, the correlation between helmilo-green and poverty is rather small. One could assume that the correlation between gis-green and poverty, showing green spaces to be equally distributed, gives a more or less correct illustration of the distribution. It is more interesting to discuss whether information bias could have provoked the significant result in the correlation between helmilo-green and poverty. Yassi (2001) emphasizes that inequities are caused by the skills people have to take advantages of life opportunities. This means that people have missing skills to utilize or to get to know about the green nearby spaces. The respondents in this study may not have been aware of their distance to green spaces, and green spaces could have been closer than what the respondents were aware of.

Overall, there are rather similar results between the correlation analyses. Some of the logic with using two different correlation analyses was to examine the validity of the subjective reported helmilo-green. The relatively consistent results between the correlation results indicate that the subjective measure for greenery is a satisfactory measure; both in the correlation analysis

investigating whether green spaces are socially skewed and also in the examination of the moderating effect of green spaces on noise annoyance.

## 7.0 PERSPECTIVES OF FURTHER WORK

Based on our results, one could discuss whether greenery has most impact as an exposure modifier or an effect modifier. A detailed examination, like gathering information whether the respondents have a green view from their dwelling window, the frequency of use of the green spaces and the average level of noise exposure in the neighborhood could give a deeper understanding of the effect of green spaces. Gis analysis, together with self-reported information could be an appropriate method.

Further research regarding environmental justice should analyze the environment in greater detail by adding information regarding the proximity to sea, as well as including the qualitative aspects like respondent's perceived quality, safety and utility of the nearby green spaces.

## 8.0 CONCLUSION:

Our finding supported the hypothesis that access to green spaces moderates noise annoyance from road traffic at home. Considering the high amount of people being annoyed by noise, our results give input to developing strategies to reduce noise annoyance and improve quality of life for urban citizens. This emphasizes that green spaces have important significance beyond improving physical activity, increase social interactions and improve air quality. This aspect also evokes the importance of studying environmental equity. Our analyses did not give strong support to the hypothesis that green spaces are socially skewed, but further examination is required also taking the proximity to the sea and peoples perceived quality and safety to green spaces into consideration.

**TABLES**

**Table 1. Sample characteristics by access to green spaces**

		Access to green spaces					
		Access		No access		Total	
		N	%	N	%	N	%
		9541	82,6 %	2006	17,4 %	11547	100 %
Noise annoyance							
	Not at all annoyed	6063	63,5 %	1153	57,5 %		
	Slightly annoyed	2203	23,1 %	470	23,4 %		
	Rather annoyed	792	8,3 %	216	10,8 %		
	Very annoyed	413	4,3 %	126	6,3 %		
	Extremely annoyed	70	0,7 %	41	2 %		
	Total	9541	100 %	2006	100 %		
Noise (Lden)							
	≤ 50	2190	23 %	358	17,8 %		
	50-55 dB	2478	26 %	520	25,9 %		
	55-60 dB	2439	25,6 %	534	26,6 %		
	60-65 dB	1365	14,3 %	357	17,8 %		
	65-80 dB	1069	11,2 %	237	11,8 %		
	Total	9541	100 %	2006	100 %		
Gender							
	Female	5151	54 %	1044	52 %		
	Male	4390	46 %	962	48 %		
	Total	9541	100 %	2006	100 %		
Year of birth							
	1924-25	819	8,6 %	250	12,5 %		
	1940-41	2456	25,7 %	482	24 %		
	1955-55	1982	20,8 %	425	21,2 %		
	1960-70	4284	44,9 %	849	42,3 %		
	Total	9541	100 %	2006	100 %		
Noise sensitivity							
	Completely agree	1468	15,4 %	317	15,8 %		
	Agree	1849	19,4 %	411	20,5 %		
	Slightly agree	2698	28,3 %	585	29,2 %		
	Slightly disagree	1086	11,4 %	245	12,2 %		
	Disagree	1723	18,1 %	308	15,4 %		
	Completely disagree	717	7,5 %	140	7 %		
	Total	9541	100 %	2006	100 %		
Living with someone							
	Yes	7149	74,9 %	1503	74,9 %		
	No	2392	25,1 %	503	25,1 %		
	Total	9541	100 %	2006	100 %		
Bedroom location							
	Only courtyard	5536	58 %	1137	56,7 %		
	Road and courtyard	2950	30,9 %	668	33,3 %		
	Other	1055	11,1 %	201	10 %		
	Total	9541	100 %	2006	100 %		
Income							
	< 450.000 NOK	2247	23,6 %	488	24,3 %		
	450 000 - 726.000 NOK	2374	24,9 %	484	24,1 %		
	726 000 - 1 000 000 NOK	2462	25,8 %	481	24 %		
	> 1 000 000 NOK	2458	25,8 %	553	27,6 %		
	Total	9541	100 %	2006	100 %		
Length of education							
	≤ 12 years	3017	31,60 %	653	32,60 %		
	> 12 years	6524	68,40 %	1353	67,40 %		
	Total	9541	100 %	2006	100 %		



**Table 2. Associations between road traffic noise exposure and noise annoyance dependent on access to green spaces. ANOVA.**

Access to green spaces	Slope*	Sig.	95 % Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
< 500 meter	0,20	< 0, 001	0,19	0,21
> 500 meter	0,26	< 0, 001	0,23	0,29

\*Per 5 dB increase in noise exposure

Adjusted for gender, age, noise sensitivity, living with someone, bedroom location, noise level (dB), income and length of education.

**Table 3 Associations between road traffic noise exposure and noise annoyance dependent on access to green spaces. ANOVA, categorized noise exposure.**

Road traffic noise (dB)	Effect measure Access to green spaces		95 % CI for Difference	
			Lower	Upper
50-55 dB vs. ≤ 50 dB	Access	0,149	0,104	0,194
	No access	0,094	-0,27	0,216
55-60 dB vs. ≤ 50 dB	Access	0,376	0,331	0,422
	No access	0,436	0,314	0,559
60-65 dB vs. ≤ 50 dB	Access	0,659	0,605	0,713
	No access	0,718	0,583	0,854
65-80 dB vs. ≤ 50 dB	Access	1,071	1,012	1,129
	No access	1,265	1,112	1,417

Reference category: ≤ 50 Lden

Adjusted for age, gender, noise sensitivity, living with someone, bedroom location, income and length of education

**Table 4: Helmilo-green and poverty. Spearman Correlation, two tailed**

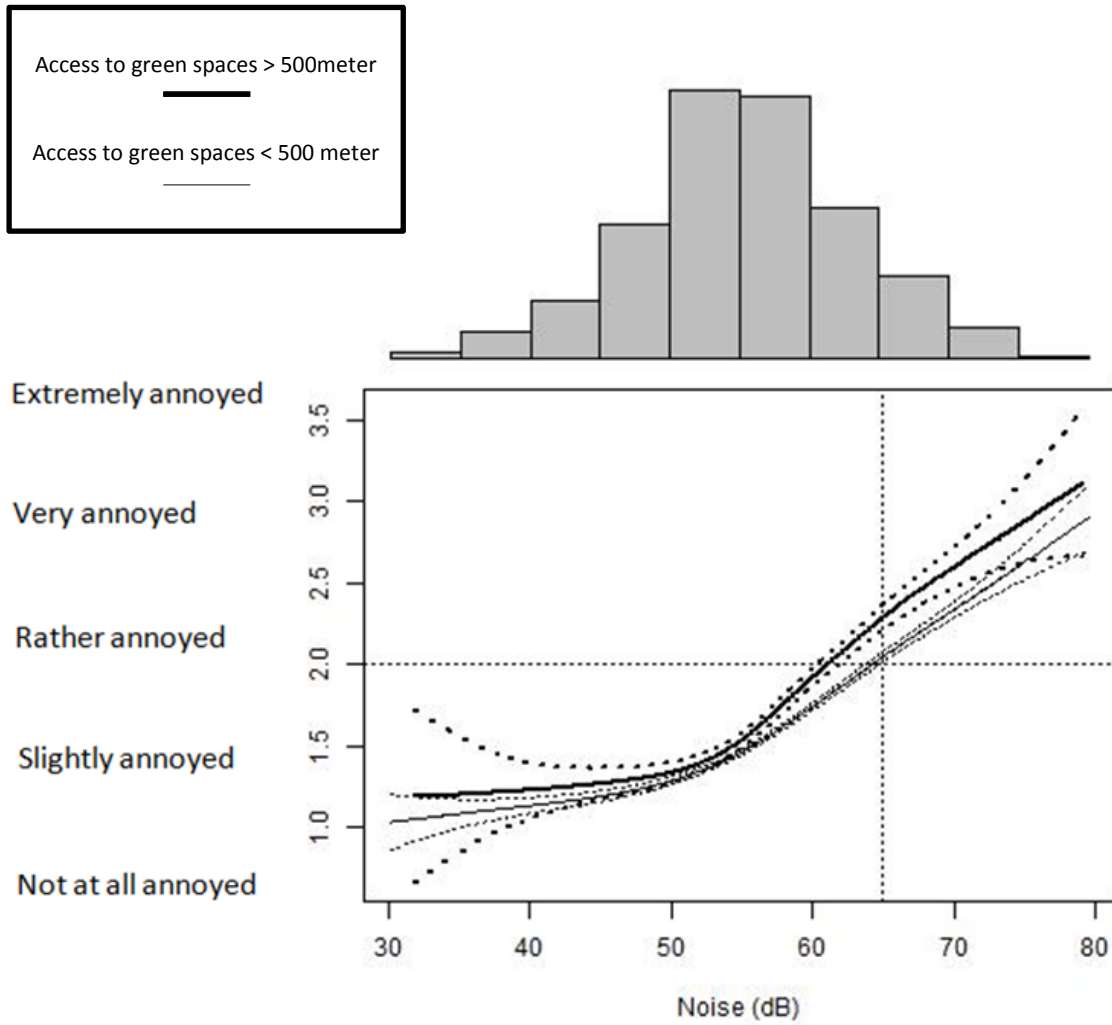
Helmilo-green	Correlation Coefficient	Helmilo-green	Poverty
			-, 019*
	N	12882	12755

\*P=<0, 05

**Table 5: Gis-green and poverty. Spearman Correlations, two-tailed**

Gis-green	Correlation Coefficient	Gis-green	Poverty
			-, 087
	N	479	438

P=<0, 05



**Figure 1: Non-parametric function, spline; effect curve of noise (Lden) and access to green spaces on noise annoyance.**

The scale for the y-axis is mean values for the response variable noise annoyance. Distribution of noise exposure indicated in histogram

Adjusted for age, gender, noise sensitivity, living with someone, bedroom location, income and length of education

## REFERENCES

- Aasvang, G. M. & Fyhri, A. (2012). Støy i bomiljø - "The silent killer"? I: Aslak Fyhri, Å. L. H. o. H. N. (red.) *Norsk miljøpsykologi*, s. 259-279. Oslo: SINTEF akademisk forlaget.
- Babisch, W., Ising, H. & Gallacher, J. E. (2003). Health status as a potential effect modifier of the relation between noise annoyance and incidence of ischaemic heart disease. *Occup Environ Med*, 60 (10): 739-45.
- Barton, J., Griffin, M. & Pretty, J. (2011). Exercise, nature and socially interactive based initiatives improve mood and self-esteem in the clinical population. *Perspectives in Public Health*.
- Bendtsen, H. (1999). The Nordic prediction method for road traffic noise. *The Science of the Total Environment*, 235 (1): 331-338.
- Bjørndal, A. & Hofoss, D. (2004). *Statistikk for helse- og sosialfagene*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Bluhm, G., Nordling, E. & Berglind, N. (2004). Road traffic noise and annoyance--an increasing environmental health problem. *Noise Health*, 6 (24): 43-9.
- DataKustik. (2010). *CadnaA at a glance*. Secondary CadnaA at a glance 2010. Tilgjengelig fra: [http://www.datakustik.com/fileadmin/user\\_upload/PDF/2012/CadnaA\\_at\\_a\\_glance\\_english.pdf](http://www.datakustik.com/fileadmin/user_upload/PDF/2012/CadnaA_at_a_glance_english.pdf) (lest 12.02.2014).
- DenBoer&Schroten. (2007). Traffic noise reduction in Europe. Health effects, social costs and technical and policy options to reduce road and rail traffic noise 07.4451.27. CE Delft. Solutions for environment, economy and technology.
- Directive 2002/49/EC. (2002). Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise Off J Eur Commun. 12–25
- Durant, N., Kerr, J., Harris, S. K., Saelens, B. E., Norman, G. J. & Sallis, J. F. (2009). Environmental and safety barriers to youth physical activity in neighborhood parks and streets: reliability and validity. *Pediatr Exerc Sci*, 21 (1): 86-99.
- Evans, G. W. & Kantrowitz, E. (2002). Socioeconomic status and health: the potential role of environmental risk exposure. *Annu Rev Public Health*, 23: 303-31.
- Fields, J. M., De Jong, R. G., Gjestland, T., Flindell, I. H., Job, R. F. S., Kurra, S., Lercher, P., Vallet, M., Yano, T., Guski, R., et al. (2001). STANDARDIZED GENERAL-PURPOSE NOISE REACTION QUESTIONS FOR COMMUNITY NOISE SURVEYS: RESEARCH AND A RECOMMENDATION. *Journal of Sound and Vibration*, 242 (4): 641-679.
- Franzini, L., Taylor, W., Elliott, M. N., Cuccaro, P., Tortolero, S. R., Janice Gilliland, M., Grunbaum, J. & Schuster, M. A. (2010). Neighborhood characteristics favorable to outdoor physical activity: Disparities by socioeconomic and racial/ethnic composition. *Health & Place*, 16 (2): 267-274.
- Gidlöf-Gunnarsson, A. & Öhrström, E. (2007). Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green areas. *Landscape and Urban Planning*, 83 (2–3): 115-126.
- Guastavino, C. (2006). The Ideal Urban Soundscape: Investigating the Sound Quality of French Cities. *Acta Acustica united with Acustica*, 92 (6): 945-951.

- Hashimoto, T. a. H. S. (2001). *Effect of factors other than sound to the perception of sound quality*. . Proceedings of the 17th International Congress on Acoustics (ICA), Rome, Italy.
- Kang, J. (2007). *Urban sound environment*. London: Taylor & Francis.
- Kaplan, R. & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: a psychological perspective*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Klæboe, R., Kolbenstvedt, M., Fyhri, A. & Solberg, S. (2005). The Impact of an Adverse Neighbourhood Soundscape on Road Traffic Noise Annoyance. *Acta Acustica united with Acustica*, 91 (6): 1039-1050.
- Kotzen, B. & English, C. (2009). *Environmental noise barriers: a guide to their acoustic and visual design*. London: Spon Press.
- Lakes, T., Bruckner, M. & Kramer, A. (2014). Development of an environmental justice index to determine socio-economic disparities of noise pollution and green space in residential areas in Berlin. *Journal of Environmental Planning and Management*, 57 (4): 538-556.
- Lee, A. C. & Maheswaran, R. (2011). The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence. *J Public Health (Oxf)*, 33 (2): 212-22.
- Li, H. N., Chau, C. K. & Tang, S. K. (2010). Can surrounding greenery reduce noise annoyance at home? *Sci Total Environ*, 408 (20): 4376-84.
- Lyse Nielsen, H. (1996). *Road traffic noise: Nordic prediction method*, b. 1996:525. København: Nordisk ministerråd. 74, 36 s. : ill. s.
- Martín, M. A., Tarrero, A., González, J. & Machimbarrena, M. (2006). Exposure–effect relationships between road traffic noise annoyance and noise cost valuations in Valladolid, Spain. *Applied Acoustics*, 67 (10): 945-958.
- McEwen, B. S. (1998). Stress, adaptation, and disease. Allostasis and allostatic load. *Ann N Y Acad Sci*, 840: 33-44.
- Miedema, H. M. E. & Vos, H. (1999). Demographic and attitudinal factors that modify annoyance from transportation noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 105 (6): 3336-3344.
- Mitchell, R. & Popham, F. (2008). Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *Lancet*, 372: 1655 - 1660.
- Muzet, A. (2007). Environmental noise, sleep and health. *Sleep Medicine Reviews*, 11 (2): 135-142.
- Pascuan, C. G., Uran, S. L., Gonzalez-Murano, M. R., Wald, M. R., Guelman, L. R. & Genaro, A. M. (2014). Immune alterations induced by chronic noise exposure: comparison with restraint stress in BALB/c and C57Bl/6 mice. *J Immunotoxicol*, 11 (1): 78-83.
- Peschardt, K. K., Schipperijn, J. & Stigsdotter, U. K. (2012). Use of Small Public Urban Green Spaces (SPUGS). *Urban Forestry & Urban Greening*, 11 (3): 235-244.
- Rognerud, M., Næss, Ø. & Strand, B. H. (2007). *Sosial ulikhet i helse: en faktarapport*, b. 2007:1. Oslo: Nasjonalt folkehelseinstitutt.
- Rothman, K. J. (2012). *Epidemiology: an introduction*. Oxford: Oxford University Press.

- Tallis, M., Taylor, G., Sinnett, D. & Freer-Smith, P. (2011). Estimating the removal of atmospheric particulate pollution by the urban tree canopy of London, under current and future environments. *Landscape and Urban Planning*, 103 (2): 129-138.
- Viollon, S., Lavandier, C. & Drake, C. (2002). Influence of visual setting on sound ratings in an urban environment. *Applied Acoustics*, 63 (5): 493-511.
- Weinman, J. & Kaptein, A. A. (2004). *Health psychology*. Malden, Mass.: BPS Blackwell.
- Wen, M., Zhang, X., Harris, C. D., Holt, J. B. & Croft, J. B. (2013). Spatial disparities in the distribution of parks and green spaces in the USA. *Ann Behav Med*, 45 Suppl 1: S18-27.
- White, M., Smith, A., Humphryes, K., Pahl, S., Snelling, D. & Depledge, M. (2010). Blue space: The importance of water for preference, affect, and restorativeness ratings of natural and built scenes. *Journal of Environmental Psychology*, 30 (4): 482-493.
- Willich, S. N., Wegscheider, K., Stallmann, M. & Keil, T. (2006). Noise burden and the risk of myocardial infarction. *Eur Heart J*, 27 (3): 276-82.
- Yang, W. & Kang, J. (2005). Acoustic comfort evaluation in urban open public spaces. *Applied Acoustics*, 66 (2): 211-229.
- Yassi, A. (2001). *Basic environmental health*. Oxford: Oxford University Press.
- Zhang, Y., Tarrant, M. A. & Green, G. T. (2008). The importance of differentiating urban and rural phenomena in examining the unequal distribution of locally desirable land. *J Environ Manage*, 88 (4): 1314-9.
- Öhrström, E., Skånberg, A., Svensson, H. & Gidlöf-Gunnarsson, A. (2006). Effects of road traffic noise and the benefit of access to quietness. *Journal of Sound and Vibration*, 295 (1-2): 40-59.

Vedlegg 1. Spørreskjema for HELMILO (norsk versjon)

## SØVN OG SØVNKVALITET

### 7. Hvordan synes du at du sover totalt sett?

Godt  Ganske godt  Verken godt eller dårlig  Ganske dårlig  Dårlig

### 8. Har du merket følgende besvær de siste 12 månedene?

Sett ett kryss for hver linje.

	Nei/sjelden	Sjeldnere enn 1 gang /uke	1-2 ganger /uke	3-5 ganger /uke	Alltid/nesten hver natt
Vanskelig for å sovne .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gjentatte oppvåkninger med vansker for å sovne igjen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Våknet opp for tidlig uten å sovne igjen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
For lite søvn .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Egen snorking .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 9. Hvor forstyrret har du vært av støy om natten (innsovningsproblemer og oppvåkninger) fra kildene nedenfor de siste 12 månedene?

Sett ett kryss for hver linje.

	Ikke forstyrret	Litt forstyrret	Middels forstyrret	Mye forstyrret	Ekstremt forstyrret
Veitrafikk .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trikk/T-bane .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tog .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fly/helikopter .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Båt-/containerhavn .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Annen støykilde .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 10. Når går du vanligvis til sengs for å sove?

(Skriv f.eks. 21.30).

På arbeidsdager / hverdager Kl.  .

På fridager / helgedager Kl.  .

### 11. Når våkner du vanligvis opp (endelig oppvåkning)?

(Skriv f.eks. 07.30).

På arbeidsdager / hverdager Kl.  .

På fridager / helgedager Kl.  .

### 12. Hvor lenge (fra du slukker lyset) ligger du vanligvis våken før du sovner?

På arbeidsdager / hverdager  minutter

### 13. Når du sover, har du vanligvis vinduet på soverommet åpent eller lukket? Sett ett kryss for hver linje.

Åpent  Lukket

Sommer .....

Vinter .....

## Helse og miljø i Oslo

Skjemaet skal leses av en maskin. Det er derfor viktig at du legger vekt på følgende ved utfyllingen:

- Bruk blå eller sort kulepenn
- Sett kryss slik: , ikke slik:
- Hvis du har satt kryss i feil rute, kan du fylle den ruten helt, slik:
- Skriv tallene slik:  0  1  2  3  4  5  6  7  8  9

1. Kjønn  Kvinne  Mann

## BOLIG OG MILJØ

### 2. Hvor lenge har du bodd på din nåværende adresse?

Mindre enn 1 år  1-10 år  Mer enn 10 år

### 3. Hvilken type bolig bor du i?

Enebolig/villa  Blokk-/terasseleilighet  Rekkehus/2-4 mannsbolig  Annen bolig

### 4. Finnes det store grøntområder (større enn en fotballbane) i nærheten av din bolig?

Hvis flere, angi kun den nærmeste.

Ja, 0-100 m fra bolig  Ja, 101-500 m fra bolig  Ja, 501 m – 1 km fra bolig  Nei

### 5. Hvis du tenker på de siste 12 månedene, hvor plaget er du av støy hjemme fra kildene nedenfor?

Sett ett kryss for hver linje.

	Ikke plaget	Litt plaget	Middels plaget	Mye plaget	Ekstremt plaget
Veitrafikk .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trikk/T-bane .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tog .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fly/helikopter .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Båt-/containerhavn .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Annen støykilde .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 6. Hvis du tenker på de siste 12 månedene, hvor plaget er du av eksos/luft fra biltrafikk og støv/skitt utenfra når du er hjemme? Sett ett kryss for hver linje.

	Ikke plaget	Litt plaget	Middels plaget	Mye plaget	Ekstremt plaget
Eksos/luft fra biltrafikk .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Støv/skitt utenfra .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 14. Hva vender soverommet ditt mot?

Sett ett eller flere kryss dersom det er aktuelt.

	Ut mot gate/vei	Ut mot hage/bakgård	Ut mot jernbane/T-bane e.l.	Annet
Der du bor nå .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Din forrige bolig .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 15. I hvilken etasje ligger soverommet?

(0 = kjeller, 1 = 1. etasje osv.)

Der du bor nå  .etasje    Din forrige bolig  .etasje

### HELSE

#### 16. Hvordan er helsen din nå?

Dårlig	Ikke helt god	God	Svært god
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 17. Har du, eller har du hatt?

	Ja		Nei		Alder første gang	Bekreftet av lege	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Ja	Nei
Kronisk bronkitt, emfysem, KOLS .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Høyt blodtrykk .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Høyt kolesterol .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angina pectoris (hjertekrampe) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rytmeforstyrrelser i hjertet .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hjerteinfarkt .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hjertesvikt .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Åreforkalkning i bena .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hjerneslag/hjerneblødning ("drypp") .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blodpropp, årebetennelse .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Annen sykdom i hjerte eller blodårer .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diabetes (sukkersyke) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hørselstap (ett øre eller begge ører) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Søvnapné (snorkesyke) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tinnitus (øresus) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Astma .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 18. Har du hatt astmaanfall de siste 12 månedene?

Ja     Nei

#### 19. Har du vært hjerteoperert gjennom brystbeinet?

Ja     Nei

Hvis JA, hvor gammel var du første gang?  (alder)

#### 20. Har du merket anfall med plutselig endring i pulsen eller hjerterytmen de siste 12 månedene?

Ja     Nei

#### 21. Får du smerter eller ubehag i brystet når du går i bakker, trapper eller fort på flat mark?

Ja     Nei

Hvis NEI: Hopp til spørsmål 25.

#### 22. Hvis du får slike smerter, pleier du da å:

Stoppe?     Senke farten?     Fortsette i samme takt?

#### 23. Dersom du stopper, forsvinner da smertene etter mindre enn 10 minutter?

Ja     Nei

#### 24. Kan slike smerter opptre selv om du er i ro?

Ja     Nei

#### 25. Blir du tungpusten når du går opp to etasjer i vanlig fart?

Ja     Nei

#### 26. Blir du tungpusten når du går i vanlig fart på flat mark?

Ja     Nei

#### 27. Hvis du noen gang har fått målt kolesterol i blodet, kan du huske hvor høyt det var og når det ble målt?

Kolesterolnivå (mmol/l)

 , 

Året dette ble målt siste gang

#### 28. Hvor følsom er du for støy?

Sett kryss ved det utsagnet som passer best.

	Helt enig	Ganske enig	Litt enig	Litt uenig	Ganske uenig	Helt uenig
Jeg er følsom for støy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 29. Med tanke på hvordan du reagerer på støy, har dette endret seg i løpet av de siste 10 årene?

Sett kryss ved det utsagnet som passer best.

Jeg er mer følsom for støy nå enn før .....

Jeg er mindre følsom for støy nå enn før .....

Ingen endring .....

#### 30. Under finner du en liste over ulike problemer. Har du opplevd noe av dette den siste uka (til og med i dag)?

Sett ett kryss for hver linje.

	Ikke plaget	Litt plaget	Ganske mye plaget	Veldig mye plaget
Plutselig frykt uten grunn .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Føler deg redd eller engstelig .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matthet eller svimmelhet .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Føler deg anspent eller oppjaget .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lett for å klandre deg selv .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Søvnproblemer .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nedtrykt, tungsindig .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Følelse av å være unyttig, lite verd .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Følelse av at alt er et slit .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Følelse av håpløshet mht. framtida .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



### 31. Har du noen gang hatt:

			Alder siste gang	
Brudd i håndledd/underarm?.....	Ja <input type="checkbox"/>	Nei <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Lårhalsbrudd?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### 32. Bruker du:

	Ja, nå	Før, men ikke nå	Aldri
Medisin mot høyt blodtrykk?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kolesterolsenkende medisin?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sovemedisin?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beroligende medisin?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 33. Hvis du bruker eller har brukt sovemedisiner, hvor lenge har du til sammen brukt slike?

Mer enn 5 år	1-5 år	3-12 mnd	Mindre enn 3 mnd
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 34. Har en eller flere av dine biologiske foreldre eller søsken hatt:

	Ja	Nei	Vet ikke
Hjerteinfarkt eller angina pectoris (hjertekrampe)?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Høyt blodtrykk?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hjerneslag/hjerneblødning ("drypp")?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 35. Hva veier du? Oppgi vekt i hele kilo

 kg

### 36. Hvor høy er du? Oppgi høyde i cm

 cm

## MOSJON OG FYSISK AKTIVITET

### 37. Angi bevegelse og kroppslig anstrengelse i din fritid. Hvis aktiviteten varierer mye f.eks. mellom sommer og vinter, så ta et gjennomsnitt. Spørsmålet gjelder bare de siste 12 månedene. Sett kryss i den ruta som passer best.

Leser, ser på fjernsyn eller annen stillesittende beskjeftigelse.....

Spaserer, sykler eller beveger deg på annen måte 2 til 4 timer i uka (Her skal du også regne med gang eller sykling til arbeidsstedet, søndagsturer m.m.).....

Spaserer, sykler eller beveger deg på annen måte minst 4 timer i uka (Her skal du også regne med gang eller sykling til arbeidsstedet, søndagsturer m.m.).....

Driver mosjonsidrett, tyngre hagearbeid e.l. (Merk at aktiviteten skal vare minst 4 timer i uka).....

Trener hardt eller driver konkurranseidrett regelmessig og flere ganger i uka.....

## KOSTHOLD

### 38. Hvor ofte spiser du vanligvis disse matvarene?

Sett ett kryss for hver linje.

	Sjelden /aldri	1-3 ganger /mnd	1-3 ganger /uke	4-6 ganger /uke	1-2 ganger /dag	3 ganger /dag eller mer
Frukt/bær.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grønnsaker/salat.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feit fisk (f.eks. laks, ørret, sild, makrell).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 39. Bruker du tran, trankapsler, fiskeoljekapsler eller omega-3 kapsler?

Ja, daglig	Iblant	Nei
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## FAMILIE OG VENNER

### 40. Bor du sammen med noen?

Ja	Nei
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Hvis JA,

Ektefelle/samboer.....	Ja <input type="checkbox"/>	Nei <input type="checkbox"/>	
Andre personer, 18 år og eldre.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall <input type="text"/>
Personer under 18 år.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall <input type="text"/>

### 41. Har du kjæledyr? (hund/katt/fugl e.l.)

Ja	Nei
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 42. Føler du at du har nok gode venner?

Ja	Nei
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 43. Hvor ofte tar du vanligvis del i foreningsvirksomhet som f.eks. syklubb, idrettslag, politiske lag eller andre foreninger? Sett bare ett kryss.

Aldri eller noen få ganger / år	1-3 ganger / mnd	Omtrent 1 gang / uke	Mer enn 1 gang / uke
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 44. Hvor er dine foreldre født?

Norge    Annet land    Hvilket land: *Bruk blokkbokstaver*

Far:  Norge     Annet land    .....

Mor:  Norge     Annet land    .....

## UTDANNING OG ARBEID

### 45. Hvor mange års skolegang har du gjennomført?

Ta med alle år du har gått på skole eller studert.

Antall år

### Hvis du ikke er i arbeid nå, fyll likevel ut spørsmålene under i forhold til tidligere yrke/arbeid.

### 46. Hva slags type arbeid er/har du vært sysselsatt i? Sett kryss ved den/de kategoriene som passer.

Administrativ leder, politiker.....	<input type="checkbox"/>
Akademisk yrke (minst 4 års høyskole- eller universitetsutdanning).....	<input type="checkbox"/>
Yrke med kortere høyskole- eller universitetsutdanning (1-3 år) og teknikere.....	<input type="checkbox"/>
Kontor- og kundeserviceyrker.....	<input type="checkbox"/>
Salgs-, service- og omsorgsyrker.....	<input type="checkbox"/>
Jordbruks-, skogbruks- og fiskeryrker.....	<input type="checkbox"/>
Håndverker, bygningsarbeider, fagarbeider o.l.....	<input type="checkbox"/>
Prosess- og maskinoperatør, sjåfør o.l.....	<input type="checkbox"/>
Yrke uten formelt krav til utdanning.....	<input type="checkbox"/>

**47. Har du eller har du hatt regelmessige nattevakter?**

Ja  Nei

Hvis **JA**, hvor mange år til sammen? Antall år

**48. Hvor mange år til sammen har du vært utsatt for følgende forhold på din arbeidsplass? Regn med hele din tid som yrkesaktiv. Sett ett kryss for hver linje.**

T	Aldri/sjelden	Inntil 5 år	5 år eller mer
Støv/skitt .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Passiv røyking .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kjemikalier (f. eks. rense-/løsemidler) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Støy fra maskiner/verktøy o.l. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Støy utenfra (f.eks. fra trafikk) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vibrasjoner/rystelser .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**49. Hvor plaget er/har du vært av følgende forhold på din arbeidsplass? Regn med hele din tid som yrkesaktiv. Sett ett kryss for hver linje.**

	Ikke plaget	Litt plaget	Mye plaget
Støv/skitt .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Passiv røyking .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kjemikalier (f. eks. rense-/løsemidler) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Støy fra maskiner/verktøy o.l. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Støy utenfra (f.eks. fra trafikk) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vibrasjoner/rystelser .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**50. Bruker du eller har du tidligere brukt ørepropper/hørselvern regelmessig på din arbeidsplass?**

Ja, nå  Ja, tidligere  Aldri

**RØYKING**

**51. Røyker du daglig eller har du tidligere røykt daglig?**

Ja, nå  Ja, tidligere  Aldri

Hvis **ALDRI**: Hopp til spørsmål 55.

**52. Hvor mange år til sammen har du røykt daglig?**

Antall år

**53. Hvis du har røykt daglig tidligere, hvor lenge er det siden du sluttet?**

Antall år

**54. Hvis du røyker daglig nå eller tidligere, røyker eller røykte du:**

	Ja	Nei	Antall/dag
Sigaretter? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Rulletobakk ("rullings")? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Sigarer/sigarillos? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Pipe? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**55. Røyker du eller har du tidligere røykt kun av og til / ved festlige anledninger?**

Ja, nå  Ja, tidligere  Aldri

**56. Hvor mange år til sammen har du røykt kun av og til / ved festlige anledninger?**

Antall år

**MER OM TOBAKK (Besvares av alle)**

**57. Hvor lenge er du vanligvis daglig til stede i røykfylt rom?**

Antall hele timer

**58. Røykte noen av de voksne hjemme da du vokste opp?**

Ja  Nei

**59. Bor du eller har du bodd sammen med noen som regelmessig røyker/røykte inne etter at du fylte 20 år?**

Ja  Nei

Hvis **JA**, hvor mange år til sammen? Antall år

**60. Bruker du eller har du tidligere brukt snus, skrå eller lignende?**

Ja, nå  Ja, tidligere  Aldri

Hvis **ALDRI**: Hopp til spørsmål 63.

**61. Hvor mange år til sammen har du brukt snus, skrå eller lignende?**

Antall år

**62. Hvis du bruker eller har brukt snus, skrå eller lignende, bruker eller brukte du:**

	Ja	Nei	Antall bokser/uke (gj.snitt)
Vanlig (løs)snus? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Porsjonssnus? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Skrå eller lignende? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

**ALKOHOL**

**63. Omtrent hvor ofte har du i løpet av de siste 12 månedene drukket alkohol?**

Lettøl og alkoholfritt øl regnes ikke med.

4-7 ganger /uke	2-3 ganger /uke	Ca. 1 gang /uke	2-3 ganger /mnd	Ca. 1 gang /mnd	Noen få ganger siste år	Ikke siste år	Aldri
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Til dem som har drukket alkohol siste år:

**64. Når du drikker, drikker du da vanligvis:**

Øl  Vin  Brennevin

**65. Når du har drukket alkohol, hvor mange glass og/eller drinker har du vanligvis drukket?**

Antall

Tusen takk for at du fylte ut spørreskjemaet! Husk også å fylle ut samtykkeerklæringen (på baksiden av invitasjonsbrevet) og legg denne og skjemaet i vedlagte konvolutt.



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
67 23 00 00  
[www.nmbu.no](http://www.nmbu.no)