



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2022 30 stp
Fakultetet for landskap og samfunn

Sammenhengen mellom sosioøkonomisk status og tilgang til grønne områder i Norges to største byer

The association between socioeconomic status and
access to green space in the two largest cities in Norway

Helle Frøislie
Master i Folkehelsevitenskap

Helle Frøislie

Sammenhengen mellom sosioøkonomisk status og tilgang til grønne områder i Norges to største byer.

Masteroppgave i folkehelsevitenskap

Våren 2022

Veiledet av Emma Charlott Anderssen Nordbø, Bente Margaret Oftedal og Norun Hjertager Krog

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

Fakultet for landskap og samfunn

Postboks 5003

1432 Ås

Norge

Forord

Denne masteroppgaven markerer avslutningen på to lærerike år som masterstudent i Folkehelsevitenskap ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Årene som masterstudent vekket min interesse for hvordan både sosial ulikhet og nærmiljøet påvirker helse, og dette har inspirert meg til å skrive denne oppgaven. Arbeidet med oppgaven har til tider vært hektisk og krevende, men mest av alt lærerikt og svært givende.

Jeg vil rette en stor takk til min hovedveileder Emma Charlott Andersson Nordbø, postdoc ved NMBU, for gode, konkrete og motiverende tilbakemeldinger. Takk for at du alltid er så fleksibel, og for dine oppmuntrende ord underveis i prosessen – det har vært helt gull. Videre vil jeg også takke mine medveiledere Bente Margaret Oftedal og Norun Hjertager Krog, seniorforskere ved Folkehelseinstituttet, som ga meg muligheten til å jobbe med dette spennende temaet, og som har gitt meg veldig god hjelp fra start til slutt. Deres hjelp, særlig knyttet til alle mine spørsmål om datamaterialet, diverse søknader som skulle godkjennes, samt gode tilbakemeldinger har vært veldig hjelpsomt og nyttig. Jeg er veldig takknemlig for at jeg har fått muligheten til å samarbeide med tre så kunnskapsrike personer.

Sist, men ikke minst, vil jeg takke familie, venner og studiekamerater for støtte og heiarop gjennom hele studietiden. Takk til studievenninne Maren for at jeg har kunne utveksle erfaringer med deg gjennom hele masterskrivingen. En ekstra takk til min kjære samboer Emil, for at du alltid stiller opp med gode råd og motiverer meg til å legge ned en ekstra innsats når jeg virkelig trenger det.

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, mai 2022

Helle Frøislie

Sammendrag

Bakgrunn: Dagens urbaniseringstrend er økende både globalt og nasjonalt, og mange folk flytter til byene. Vi vet at hvor man bosetter seg kan ha innvirkning på helse. Samtidig har forskning vist at det er stor sosial ulikhet i helse i byene. Tilgang på grøntområder i nærmiljøet i urbane områder har imidlertid vist å ha en gunstig effekt på helsen ved blant annet å redusere risiko for dødelighet, diabetes type 2, psykiske plager og ensomhet. Likevel er variasjonen i hvor grønt det er i nærmiljøet med bakgrunn i sosioøkonomisk status lite dokumentert her i Norge.

Formål: Formålet med denne studien er å undersøke om det er en sammenheng mellom sosioøkonomisk status og tilgangen til grøntområder i en norsk kontekst, nærmere bestemt i Norges to største byer, Oslo og Bergen. Videre ønsker jeg å undersøke om sammenhengen varierer mellom byene og for ulike geografiske skalaer å definere nærmiljø på.

Metode: Dette er en tverrsnittstudie basert på registerdata fra en norsk nasjonal kohort (NORCOHORT), som inngår som et bidrag i en større europeisk studie – ELAPSE. Utvalget i studien består av norske statsborgere i alderen 40 år og eldre med bostedsadresse i Oslo eller Bergen. Sosiodemografiske data fra NORCOHORT har blitt koblet til mengden grønt rundt deltakernes bostedsadresse. For å beregne mengde grønt ble Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) benyttet. NDVI ble målt i ELAPSE-prosjektet, og er beregnet for to geografiske skalaer (300 m x 300 m og 1000 m buffer). 300 m x 300 m defineres her som boligens nærmeste omgivelser mens 1000 m buffer dekker det utvidete nærmiljøet. Utdanning benyttes som sosioøkonomisk variabel i denne oppgaven. Lineære regresjonsanalyser ble brukt for å modellere sammenhengen mellom sosioøkonomisk status og tilgang til grøntområder.

Funn: Blant totalt 324 080 deltakere fra Oslo og Bergen var gjennomsnittlig NDVI 0,324 (standardavvik (SD) = 0,107) målt innenfor 300 m x 300 m og 0,330 (SD = 0,085) målt innenfor 1000 m buffer. Deltakere med høyest utdanningsnivå hadde en signifikant større tilgang til grøntområder i nærmiljøet, både målt for boligens nærmeste omgivelser (B= 0,016, konfidensintervall (CI): 0,015-0,017) og for det utvidede nabolaget (B= 0,009, CI: 0,008-0,010) sammenliknet med de med lavest utdanningsnivå. Sammenhengene mellom utdanningsnivå og tilgang til grøntområder var sterkest for boligens nærmeste omgivelser. Forskjellene mellom tilgang til grøntområder varierte mer mellom utdanningsgruppene i Bergen enn i Oslo.

Konklusjon: Det er en sammenheng mellom sosioøkonomisk status og hvor god tilgang man har på grøntområder i Norges to største byer. Denne registerbaserte studien understreker derfor viktigheten av tilgang til helsefremmende grøntområder uansett sosioøkonomisk status.

Abstract

Background: More and more people live in urban areas worldwide, and this trend is also evident in countries like Norway. We know that the places where people live have an impact on their health, and there is evidence demonstrating that social inequalities have increased in the cities. Access to urban green space is shown to have positive impacts on health, for instance, by reducing the risk of mortality, type 2 diabetes, mental health problems and loneliness. Despite these advantages, access to urban green space according to socioeconomic status (SES) is not well documented in Norway.

Objective: The aim of this study is to investigate whether there is an association between socioeconomic status and access to urban green space in a Norwegian context, more precisely in the two largest Norwegian cities, Oslo and Bergen. Further, I want to investigate whether this possible association varies between the two cities and when using different geographic scales to define a neighborhood.

Method: This is a cross-sectional study based on registry-data from an existing Norwegian national cohort (NORCOHORT), – which is part of the Europe-wide research project ELAPSE. The study sample consists of Norwegian citizens, aged 40 or older, with home address either in Oslo or in Bergen. Sociodemographic data from NORCOHORT were combined with data on greenspace measured by normalized difference vegetation index (NDVI) 300 m x 300 m resolution and 1000 m buffers. Here, 300 m x 300 m defines the nearest neighbourhood and 1000 m buffer defines the expanded neighbourhood. SES is measured by education level. Associations were estimated using linear regression models.

Main findings: In the total sample of 324 080 participants from Oslo and Bergen, mean NDVI was 0,324 (standard deviation (SD) = 0,107) when measured within 300 m x 300 m resolution and 0,330 (SD = 0,085) when measured within 1000 m buffers. Access to greenspace was significantly higher among the participants with the highest educational level, both within the nearest neighborhood (B= 0,016, confidence interval (CI): 0,015-0,017) and for the expanded neighborhood (B= 0,009, CI: 0,008-0,010) compared to those with lowest educational level. The associations between SES and access to greenspace were strongest when using the nearest neighbourhood. In addition, the access to greenspace varied more with educational level in Bergen than in Oslo.

Conclusion: There was an association between SES and access to urban green space in the two largest cities in Norway. This register-based study therefore underscores the importance of providing access to greenspace for all, no matter SES, because of its health promoting potential.

Forkortelser

BMI	Body mass index
CI	Konfidensintervall
DAG	Digital Acyclic Graph
DPIA	Data Protection Impact Assessment
DSF	Det Sentrale Folkeregisteret
FHI	Folkehelseinstituttet
FN	Forente Nasjoner
GA	Grøntareal
GIS	Geografiske Informasjonssystemer
IRR	Incidence rate ratio
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
NSD	Norsk Senter for forskningsdata
REK	Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk
SD	Standardavvik
SSB	Statistisk Sentralbyrå
SØS	Sosioøkonomisk status
TSD	Tjenester for Sensitive Data
UGCoP	The Uncertain Geographic Context problem
UHI	Urban Heat Island
WHO	Verdens helseorganisasjon

Innholdsfortegnelse

Forord	ii
Sammendrag	iii
Abstract	iv
Forkortelser	v
Tabellfortegnelse	viii
Figurfortegnelse	viii
1. INNLEDNING	1
1.1 Oppgavens disposisjon	2
2. BAKGRUNN	3
2.1 Helse – hva betyr det?	3
2.1.1 Hersedeterminanter	4
2.2. Sosioøkonomi og helse.....	5
2.2.1 Hva er sosial ulikhet i helse og sosioøkonomisk status?	5
2.2.2 Den sosiale helsegradienten.....	5
2.2.3 Sammenhengen mellom sosioøkonomisk status og helse	6
2.2.4 Sosioøkonomisk status og helse i Norge	7
2.3. Nærmiljøets betydning for helse	8
2.3.1 Måle og definere nærmiljøet.....	8
2.3.2 Hva er egentlig grønne områder?.....	9
2.3.3 Tilgangen på grøntareal i Norge	10
2.3.4 Grønne områders påvirkning på helse	10
2.3.5 Grønne områder og helsefordeler – forklaringsmekanismer	13
2.4. Folkehelsearbeidet – ulike føringer	14
2.4.1 Folkehelseloven	15
2.4.2 FNs bærekraftsmål.....	16
2.4.3 Folkehelseutfordringer i Norge og folkehelsepolitikk i byene	17
2.5 Sosioøkonomi og grønne områder – hva finnes av forskning?	18
3. FORMÅL OG PROBLEMSTILLINGER	21
4. METODE	22
4.1 Studiedesign	22
4.1.1 Datamateriale fra NORCOHORT.....	22
4.2 Utvalg	23
4.3 Studiens variabler	23
4.3.1 Eksponeringsvariabel.....	23
4.3.2 Utfallsvariabler	24

4.3.3	Konfunderende faktorer	24
4.4	Statistiske analyser	27
4.5	Forskningsetikk	28
5	RESULTATER	30
5.1	Beskrivelse av utvalget.....	30
5.2	Resultater fra multippel lineær regresjon	32
5.2.1	Hele utvalget samlet	32
5.2.2	Resultater for Oslo.....	33
5.2.3	Resultater for Bergen.....	34
6	DISKUSJON	35
6.1	Oppsummering av hovedfunn	35
6.2	Forklaringer av funn.....	35
6.2.1	Sosioøkonomisk status og tilgang til grønne områder i nærmiljøet i de to storbyene	35
6.2.2	Sosioøkonomisk status og tilgang til grønne områder i nærmiljøet – forskjeller mellom storbyene.....	37
6.2.3	Betydning av nærmiljøets definerte geografiske utstrekning på de undersøkte sammenhengene.....	38
6.3	Studiens styrker og svakheter.....	39
6.3.1	Studiedesign.....	39
6.3.2	Vurdering av denne studiens kvalitet.....	41
7	KONKLUSJON OG IMPLIKASJONER FOR FOLKEHELSEARBEIDET	47
8	LITTERATURLISTE	48
	VEDLEGG	60
	Vedlegg 1: Endringsmelding 1 REK	
	Vedlegg 2: Endringsmelding 2 REK (med oppdatert sluttdato)	
	Vedlegg 3: Vedtak 1 fra REK	
	Vedlegg 4: Vedtak 2 fra REK (med oppdatert sluttdato).....	

Tabellfortegnelse

Tabell 1: Karakteristikker og demografi for alle deltakere samlet, og inndelt etter om de er bosatt i Oslo eller Bergen, fra NORCOHORT år 2011 (NDVI fra år 2010).

Tabell 2: Ujusterte og justerte sammenhenger mellom utdanning og grøntområder for hele utvalget.

Tabell 3: Ujusterte og justerte sammenhenger mellom utdanning og grøntområder i Oslo.

Tabell 4: Ujusterte og justerte sammenhenger mellom utdanning og grøntområder i Bergen.

Figurfortegnelse

Figur 1: Oppgavens struktur

Figur 2: Helse-determinanter

Figur 3: Den sosiale helsegradienten

Figur 4: Teoretisk rammeverk for sammenhengen mellom grøntområder og helse

Figur 5: FNs bærekraftsmål

Figur 6: Digital Acyclic Graph (DAG)

1. INNLEDNING

Vi har i dag en pågående urbaniseringsprosess i hele verden, og urbanisering anses for å være en av de globale utviklingstrekkene som har størst påvirkning på menneskers helse (Helsedirektoratet, 2018; World Health Organization, 2021). På verdensbasis bor hele 55 % av befolkningen i byer, og det er forventet at dette øker opp til 68 % innen 2050 (United Nations, 2018). I Norge er andelen som bor i enten tettsteder eller i byer omtrent 82 % (Statistisk sentralbyrå, 2021c). Mange innbyggere i byene våre innebærer at bybildet har en heterogen befolkning, med mennesker fra alle samfunnslag (Folkehelseinstituttet, 2020). Den varierte befolknings sammensetning fører også med seg større forskjeller mellom folk knyttet til blant annet forventet levealder, fordeling av risikofaktorer for sykdommer og boforhold (Barstad, 1997; Folkehelseinstituttet, 2020). Til tross for at Norges befolkning har god helse sammenliknet med resten av verden, er nemlig sosial ulikhet i helse en stor folkehelseutfordring i samfunnet, og særlig i storbyene (Helse- og omsorgsdepartementet, 2019; NOU 2020:16, 2020).

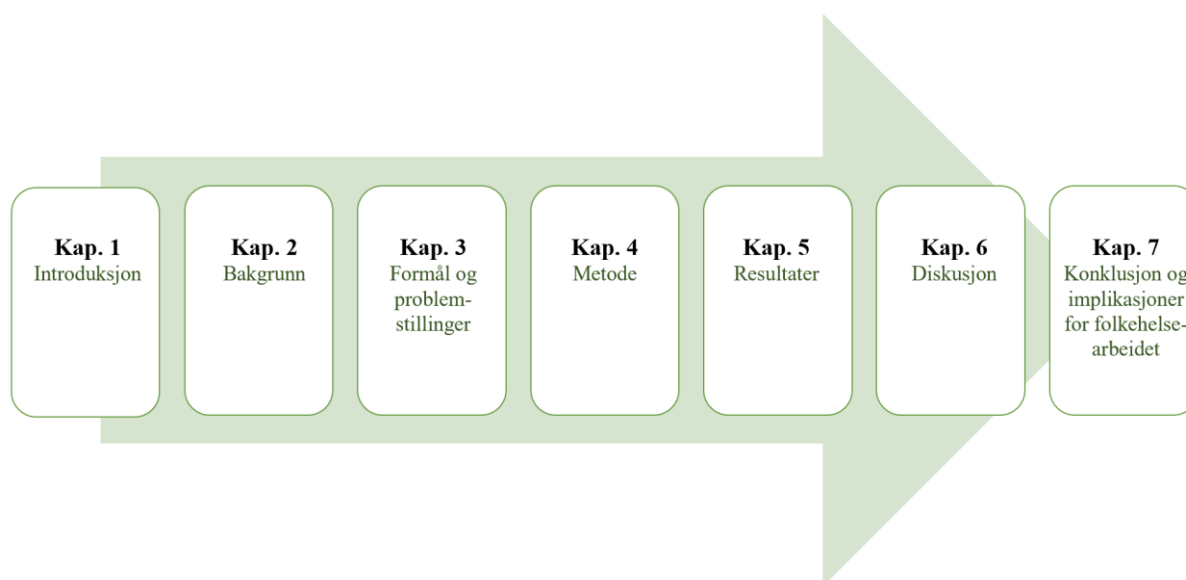
Et urbant liv kan også begrense befolkningens tilgang til naturen, og andelen åpent areal i de indre bydelene er mindre per innbygger når flere bor i byene (Næss, 2018; WHO Regional Office for Europe, 2017). De åpne arealene er blant annet grønne områder som vi vet er viktige og fordelaktige for helsen, da dette blant annet er arenaer for fysisk og sosial aktivitet, på tvers av ulike sosioøkonomiske grupper (Astell-Burt et al., 2021; Kondo et al., 2018; Miljødirektoratet, 2014). I Norge har studier blant annet funnet at barn med tilgang til parker i nærmiljøet er mer fysisk aktive på sommeren, sammenliknet med barn som ikke har tilgang til slike parker (Nordbø et al., 2019). I tillegg er det færre selvrappporterte psykiske lidelser blant voksne i Oslo med et økende grønt vegetasjonsdekke (Ihlebak et al., 2018). En større europeisk studie har også funnet at et stort antall tidlige dødsfall kan forhindres dersom man øker mengden grøntområder i byene, også her i Norge (Barboza et al., 2021).

På bakgrunn av de kjente fordelene med grøntområder i byene anbefaler Verdens helseorganisasjon (WHO) å ha grønne områder nær mennesker, og følgelig at alle urbane innbyggere skal ha tilgang til offentlige grønne områder på en størrelse av 0,5-1 hektar innenfor 300 m fra hjemmet (WHO Regional Office for Europe, 2017). Til tross for dette varierer tilgangen til gode møteplasser, rekreasjons- og grøntområder og urørt natur her i landet (NOU 2020:16, 2020).

En ujevn tilgang på helsefremmende grøntområder i nærmiljøet som følge av ulik sosioøkonomisk status kan potensielt være en faktor som bidrar til sosial ulikhet i helse (Schule et al., 2019). Nettopp derfor retter denne masteroppgaven søkelyset mot sosiale forskjeller i tilgang til grøntområder i Norge. I et samfunn med økende urbanisering er dette et tema som er svært relevant. Mer spesifikt ønsker jeg i denne oppgaven å undersøke sammenhengen mellom individers sosioøkonomiske status og tilgang til grøntområder i nærmiljøet i Norges to største byer.

1.1 Oppgavens disposisjon

Denne masteroppgaven er skrevet som en monografi, inndelt i syv ulike kapitler (*Figur 1*). Det første kapittelet, som vi nå befinner oss i, gir en innledning til tematikken og oppgavens fokus. Kapittel 2 presenterer bakgrunnen for oppgaven, med empiri og teori av relevans for oppgavens problemstilling. Formålet og problemstillingene blir presentert i kapittel 3. Kapittel 4 beskriver avhandlingens metode og forskningsdesign, inkludert en presentasjon av utvalg, valgte variabler, samt beregninger, statistiske analyser og en kort vurdering av etiske aspekter. I kapittel 5 presenteres oppgavens resultater. I kapittel 6 drøftes de empiriske funnene i lys av eksisterende forskning og teori, og studiens styrker og svakheter. Avslutningsvis i kapittel 7 trekkes konklusjoner basert på drøftingen i kapittel 6, og studiens implikasjoner på folkehelsearbeidet i Norge blir løftet frem.



Figur 1: Oppgavens struktur

2. BAKGRUNN

I dette kapittelet presenteres relevante begreper, empiri og teori, samt ulike føringer for folkehelsearbeidet av relevans for oppgavens formål. Bakgrunnen skal bidra til å danne en begrepsmessig og teoretisk forståelse av rasjonalet for det som studeres i denne oppgaven.

2.1 Helse – hva betyr det?

For å ha en forståelse av hva helse innebærer og påvirkes av, er det nødvendig å vite hva begrepet helse faktisk betyr. Helse er et sammensatt begrep, og WHO definerte i 1946 helse som «en tilstand av fullkomment fysisk, psykisk og sosialt velvære, ikke bare fravær av sykdom og svekkelse» (Lærum, 2005, s. 14). Denne definisjonen legger stor vekt på den sosiale dimensjonen av helse, og den ser på helse med et positivt fortegn (Mæland, 2021). Definisjonen står i kontrast til den mer negative medisinske helseoppfatning fra århundre forut, hvor man hadde en snevrere kropps- og sykdomsorientert oppfatning (Mæland, 2009). Den helhetlige definisjonen til WHO har dog blitt kritisert av mange for å være uoppnåelig og for naiv (Mæland, 2009). Peter Hjort er blant de som kritiserte denne definisjonen for å beskrive et helseideal (Hjort, 1982). Han kom dermed opp med en egen definisjon på hva god helse er og det innebærer «å ha overskudd til å takle hverdagens krav» (Hjort, 1982, s. 16). Denne definisjonen legger større vekt på mestring og ressurser, og mindre på sykdom og svekkelse (Lærum, 2005). Ifølge Hjort holder det at man har tilpasset sine krav til egne ressurser, slik at man ender opp med å ha et overskudd, og at man ikke nødvendigvis må ha fullkommen helse for å ha god helse (Hjort, 1982).

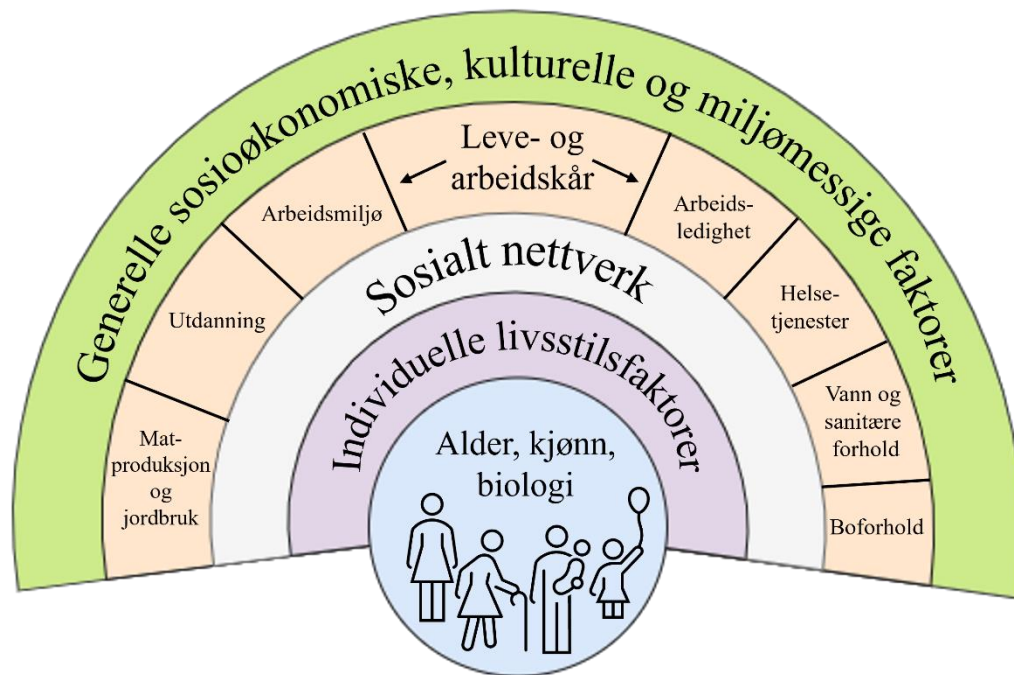
Vanlige menneskers syn på helse er imidlertid ikke alltid i tråd med det forskerne og ekspertene legger til grunn. Fugelli og Ingstad (2001) gjennomførte derfor en studie for å undersøke nettopp hva folk sitt syn på helse er. Det var en gjennomgående trend at de fleste så på helsebegrepet med et positivt fortegn. Hovedfunnene viste også at helse ofte ble beskrevet ved trivsel, funksjon, natur, humør, mestring og energi (Fugelli & Ingstad, 2001). At helse er natur kan blant annet forklares ved at nordmenn forankrer helse i naturen, og dette er et sted som skaper gode opplevelser for mange (Fugelli & Ingstad, 2001). Helseaspektet er med andre ord stort, og det vil derfor være mer enn individuelle faktorer som livsstil som påvirker helsetilstanden vår.

Med bakgrunn i de mange og kompliserte årsakene til helse og sykdom, er utgangspunktet i denne oppgaven, i likhet med WHO, et helhetlig og bredt helseperspektiv. Fokuset er dermed rettet mot et helsefremmende og positivt helsebegrep, som ikke bare er begrenset til sykdom og

svekkelse. Med dette som utgangspunkt er det derfor sentralt å se nærmere på de mange faktorene som påvirker helsen vår.

2.1.1 Helsedeterminanter

Det er mange faktorer som påvirker helsen både positivt og negativt. Dahlgren og Whitehead (1991) illustrerer dette i sin modell «the main determinants of health», og en tilpasset modell er vist i *Figur 2*.



Figur 2: Helsedeterminanter. Tilpasset modell fra Dahlgren & Whitehead (1991)

Modellen illustrerer ulike påvirkningsfaktorer (helsedeterminanter) som ligger ovenpå hverandre i en «løkmodell», og som påvirker helsen til hvert individ (Mæland, 2021). Det er fire lag med ytre påvirkninger som alle er sosialt skapt, og disse kan modifiseres. I tillegg er det et indre lag med individuelle egenskaper som alder og kjønn, men dette er faktorer som man i mindre grad har kontroll over, og dermed vanskeligere å modifisere (Mæland, 2021). Det ytterste laget i modellen handler om de store strukturelle faktorene, slik som sosioøkonomisk status (f.eks. utdanningsnivå, inntekt og yrkesstatus). Laget innenfor består av de materielle og sosiale tilstandene til individet, herunder arbeidsmiljø, boforhold (herunder tilgang til grøntarealer), helsetjenester med mer. Deretter kommer laget som omhandler gjensidig sosial støtte mellom venner, familie og lokalsamfunnet. Den innerste laget består av handlinger som tas av individet selv. Dette kan være valg knyttet til kosthold, fysisk aktivitet eller om man røyker eller ikke (Dahlgren & Whitehead, 1991). Modellen viser at mange av faktorene som

påvirker helsen ligger utenfor individets kontroll, og det er gjerne konteksten man lever i som er med på å bestemme helsen (World Health Organization, 2017). Sett i lys av de mange påvirkningsfaktorene illustrert av Dahlgren og Whitehead (1991), er det særlig determinantene knyttet til det sosioøkonomiske aspektet og nærmiljøforhold som er i fokus i denne oppgaven. Hvilken sosioøkonomisk status man har, og hvor god tilgang man har til urbane grøntområder inngår nemlig i disse determinantene. I neste delkapittel er det betydningen av sosioøkonomisk status for helse vi skal komme nærmere inn på.

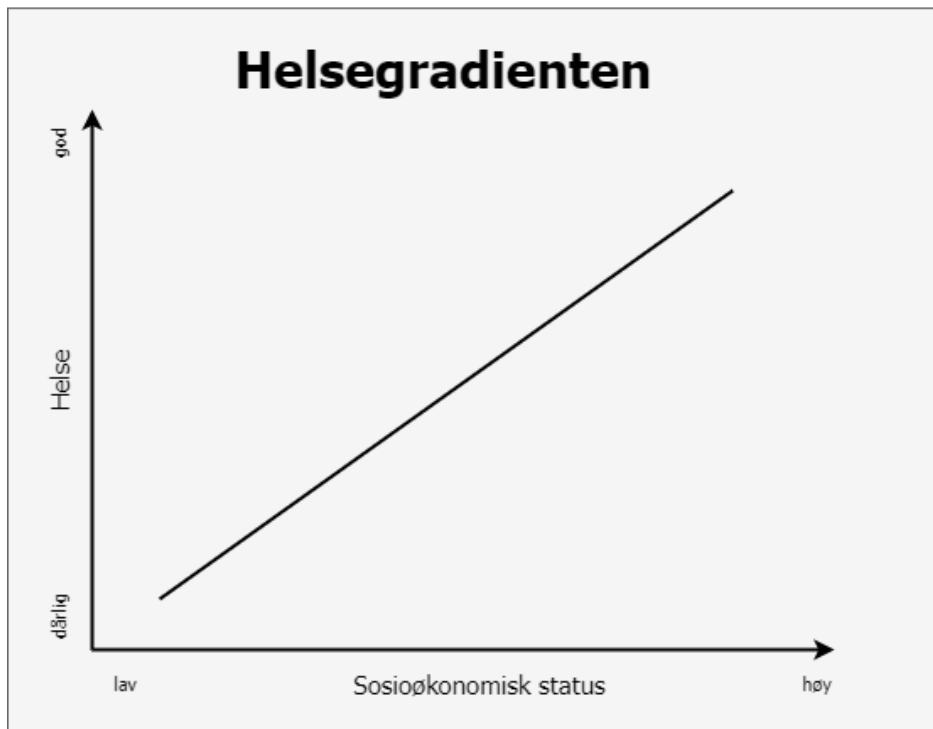
2.2. Sosioøkonomi og helse

2.2.1 Hva er sosial ulikhet i helse og sosioøkonomisk status?

Sosial ulikhet i helse er en stor og gjennomgripende folkehelseutfordring i Norge (Helse- og omsorgsdepartementet, 2019). Ifølge en norsk kunnskapsoppsummering kan sosial ulikhet i helse forklares som at «helsetilstanden varierer med posisjon i inntektsfordelingen, utdanningshierarkiet, klassestrukturen, eller lignende sosioøkonomiske strukturer i samfunnet» (Dahl et al., 2014, s. 15). Sosial ulikhet henger dermed tett sammen med sosioøkonomisk status (SØS). SØS handler om hvilken sosial status eller klasse et individ eller en gruppe hører til, og det måles ofte ved en kombinasjon av utdanningsnivå, inntekt og yrke (American Psychological Association, u.å.). I denne studien er det utdanningsnivå som blir benyttet som mål på SØS og som følge av dette, denne målenheten på SØS som er i fokus (se mer i kap. 4.3.1). Sosial ulikhet i helse er dermed ikke bare et folkehelseproblem, men også et rettferdighetsproblem (Dahl et al., 2014).

2.2.2 Den sosiale helsegradienten

Ikke bare er sosial ulikhet i helse en utfordring i det norske samfunnet, men ulikhetene har et tydelig mønster og viser seg som en gradient (Dahl et al., 2014). Den sosiale helsegradienten, som denne gradienten kalles, skisserer sammenhengen mellom sosioøkonomisk status og helse i en lineær modell (se tilpasset *Figur 3*) (World Health Organization, 2013). Gradienten illustrerer at personer med lavest SØS har dårligst helse, og de med høyest SØS har best helse. De systematiske forskjellene følger SØS, som vil si at helsen blir bedre for hvert trinn på skalaen (Strand & Madsen, 2018). Dermed har de med lengst utdanning bedre helse, enn de med nest lengst utdanning osv. Den sosiale ulikheten i helse påvirker dermed alle i samfunnet. Dessuten er gradienten gjeldene for de fleste sykdommer, uansett kjønn og uansett om det er i et industriland eller i et utviklingsland (Strand & Madsen, 2018).



Figur 3: Den sosiale helsegradienten viser en lineær sammenheng mellom sosial status og helse. Figur tilpasset fra Kelly et al. (2017).

2.2.3 Sammenhengen mellom sosioøkonomisk status og helse

Det er gjennomført mye forskning på hvordan den sosioøkonomiske statusen påvirker helsen på ulike måter. Blant annet har flere studier funnet at personer med lavere SØS er mindre fysisk aktive enn de med høyere SØS (Federico et al., 2013; Stalsberg & Pedersen, 2010). Årsaken til dette er komplisert, men mulige forklaringer kan være at ulike helseproblemer i større grad foreligger som en barriere for å være fysisk aktiv for de med lavere SØS, enn for de med høy SØS (Federico et al., 2013). Lav SØS øker i tillegg risikoen for å ha dårligere selvrapportert helse (Wada et al., 2015), samt at det gir økt risiko for diabetes type 2 (Agardh et al., 2011) og dødelighet (Petrovic et al., 2018) sammenliknet med det å ha høy SØS. Ulik helseatferd, som kosthold og røyking som følge av ulik SØS kan være en mulig årsak til forskjellene (Petrovic et al., 2018). Wardle og Steptoe (2003) fant eksempelvis at personer med høyere SØS røyker mindre og spiser mer frukt og grønnsaker enn de med lav SØS.

SØS og helse kan også ha en omvendt årsakssammenheng, og at det er personens helsestatus som påvirker hvor god SØS man har (Strand & Madsen, 2018). Et eksempel på dette kan være at helseplager vanskeliggjør muligheten for å ta utdanning, og antall år med utdanning er færre enn hva man kunne hatt dersom man ikke hadde de samme helseplagene. Resultatet er at personen har en lavere SØS, som igjen påvirker helsetilstanden (Strand & Madsen, 2018).

2.2.4 Sosioøkonomisk status og helse i Norge

Mange av sammenhengene mellom SØS og helse er også fremtredende her i Norge, til tross for at Norge er blant ett av landene i verden med høyest forventet levealder, med 81,5 år for menn, og 84,9 for kvinner (Bævre, 2014). En norsk studie av Larsen et al. (2020) fant at insidensrate ratioen (IRR) for totalt 22 ulike krefttyper for menn og kvinner (blant annet lungekreft, spiserørskreft og leverkreft) er signifikant høyere for de med lavest utdanningsnivå sammenliknet med de med høy utdanning. For noen få krefttyper (f.eks. testikkelkreft og prostatakreft for menn og brystkreft for kvinner) var det imidlertid en signifikant høyere IRR for de med høy utdanning enn de med lav utdanning (Larsen et al., 2020). I Norge er også andelen med udiagnostisert og diagnostisert diabetes type 2 høyest blant de med lavest utdanningsnivå, og lavest blant de med høyest utdanningsnivå (Ruiz et al., 2021). I nasjonale resultater fra UNGDATA er det observert en sammenheng mellom familiens økonomiske ressurser og ungdommers livskvalitet (NOVA, 2013). Ungdommer som er i familier med dårlig råd var blant annet mindre tilfredse, hadde oftere hatt depressive plager og trente mindre (NOVA, 2013).

Det har også vært en gradvis økning i sosiale helseforskjeller målt ved forventet levealder i Norge de siste årene, særlig fordi levealderen har økt mest i de gruppene som har høy utdanning og inntekt (Helse- og omsorgsdepartementet, 2019). Høy forventet levealder er et nasjonalt mål for folkehelsen, det kan gi en pekepinn på hvordan ulike forhold som påvirker helsen er i et samfunn (Helse- og omsorgsdepartementet, 2019). Forventet levealder varierer med ulike sosioøkonomiske variabler, og det er blant annet store forskjeller i forventet levealder ut ifra hvor langt utdanningsløp man har (Helse- og omsorgsdepartementet, 2019). Menn og kvinner med universitets- og eller høgskoleutdanning har henholdsvis 6,4 år og 5 år lenger forventet levealder sammenliknet med menn og kvinner med grunnskoleutdanning (Bævre, 2014). Ifølge en norsk studie fra 2019 varierer den forventede levealderen også stort mellom den rikeste 1 % og fattigste 1 % i Norge, med hele 8,4 år for kvinner og 13,8 år for menn (Kinge et al., 2019).

Hvor nordmenn bosetter seg har også noe å si på den forventede levealderen (Bævre, 2014). Bare innad i Norges to største byer, Oslo og Bergen, er det store forskjeller blant annet ut ifra hvilken bydel man er bosatt i (Kommunehelsa Statistikkbank, 2021; Statistisk sentralbyrå, 2021c). I Oslo er det størst forskjell mellom bydel Vestre Aker, hvor menn og kvinner lever henholdsvis 8 år og 5,1 år lenger enn menn og kvinner i bydel Sagene (Kommunehelsa Statistikkbank, 2021). I Bergen er bydelsforskjellene mindre, men stadig betydelige. Den forventede levealderen blant menn i bydel Arna er eksempelvis 3,5 år lenger enn menn i bydel

Berghaus, og tilsvarende lever kvinner i Arna 2,4 år lenger enn kvinner i Årstad (Kommunehelsa Statistikkbank, 2021). Hvor man bosetter seg, og egenskapene ved boligen, henger blant annet sammen med hvilke ressurser man har tilgjengelig (utdanning, inntekt) (Grønningsæter & Nielsen, 2011), og kan derfor tenkes å være en indirekte indikator på SØS. Med dette som utgangspunkt vil vi i det neste delkapittelet se nærmere på nærmiljøet rundt der mennesker bor.

2.3. Nærmiljøets betydning for helse

Nærmiljøet der man bor er en viktig påvirkningsfaktor på helsen da ulike nærmiljøfaktorer blant annet er med på å påvirke mulighetene for deltakelse, trivsel og inkludering (Helsedirektoratet, 2014). Nærmiljø er et begrep som er nært beslektet med flere andre begreper, slik som nabolag, bomiljø og bokvalitet, og begrepene brukes gjerne om hverandre (Helsedirektoratet, 2016). Et nabolag kan derfor sees på som det miljøet som finnes i umiddelbar nærhet rundt boligene der folk bor, leker, og bruker mye av tiden sin (Naidoo & Wills, 2016). Et nabolag eller nærmiljø inkluderer dermed flere ulike aspekter, herunder fysisk og sosialt miljø, samt ulike servicetjenester (Naidoo & Wills, 2016). Det fysiske miljøet omfatter eksempelvis trafikkstøy og luftforurensning, men også tilgang til grøntområder (Naidoo & Wills, 2016). Både trafikkstøy og luftforurensning påvirker helsen negativt (Helse- og omsorgsdepartementet, 2019), mens grøntområdene kan være helsefremmende, da dette er områder som kan inspirere til fysisk aktivitet og bidra til naturopplevelser, uavhengig av SØS (Miljødirektoratet, 2014). Ettersom begrepene nærmiljøet og grønne områder er sentrale i denne oppgaven skal vi i de to neste underkapitlene se nærmere på hvordan vi kan definere, studere og måle disse.

2.3.1 Måle og definere nærmiljøet

Hva, og hvor stort, et nærmiljø er kommer an på hvordan man definerer det (Diez Roux & Mair, 2010). Ulike definisjoner er blant annet basert på hvilke prosesser man ønsker å studere, og en perfekt definisjon er dermed vanskelig å finne (Diez Roux & Mair, 2010). Et verktøy som brukes i mange studier for å avgrense et nabolag eller nærmiljø, og for å se på sammenhengene mellom ulike helseutfall og nabolag er geografiske informasjonssystemer (GIS) (Diez Roux & Mair, 2010). I GIS er det mulig å representere data på to måter – vektordata og rasterdata (QGIS, 2022).

Hvilken størrelse eller geografisk skala man tar utgangspunkt i for å definere et nabolag/nærmiljø varierer med hvilken aldersgruppe man studerer, og hvilken nærmiljøkvalitet man undersøker (Brownson et al., 2009). I en systematisk litteraturgjennomgang fant Nordbø

et al. (2018) at nærmiljøet oftest var definert ved bruk av 800 m buffer i studier som undersøkte innvirkningen av det fysiske miljøet på barn og unges psykiske helse og deltakelse i aktivitet. Hva som er gunstig for eldre er dog ikke det samme, og for den eldre befolkningen vil derimot en kortere bufferstørrelse (f.eks. 500 m) muligens være mer hensiktsmessig for å definere nærmiljøet (Oliver et al., 2007). I en studie som undersøkte dødelighet og ulik tilgang til grøntarealer ble rasterdata på 250 m x 250 m med tilhørende 300 m buffer rundt hver rutenettcelle benyttet for å møte WHO sine anbefalinger om grøntarealer innenfor 300 m fra hjemmet (Barboza et al., 2021). I en annen systematisk review som undersøkte hvilke bufferstørrelser som ofte blir brukt i studier som ser på forholdet mellom grøntområder og fysisk helse, fant at bufferstørrelser mellom 1000-1999 m ble mest brukt (Browning & Lee, 2017).

I denne studien er boligens nærmeste omgivelser definert på bakgrunn av WHO sine anbefalinger om tilgang til grøntarealer innenfor 300 m fra hjemmet, tilsvarende 5 minutters gange (WHO Regional Office for Europe, 2017), og dette er presentert som 300 m x 300 m rasterdata rundt deltakernes adressepunkt. Samtidig ønsker jeg i denne studien å undersøke det utvidede nærmiljøet, og dette er definert ved bruk av 1000 m buffer rundt deltakernes adressepunkt.

2.3.2 Hva er egentlig grønne områder?

Grønne områder er, som nevnt tidligere, en sentral del av nærmiljøet (Naidoo & Wills, 2016). Grønne områder er et vidt begrep som dekker alt fra åpen natur og skogsområder til mindre grøntarealer i byer. Hvordan begrepet defineres i ulike studier avhenger av hva man inkluderer av grønne områder i sine målinger og hva man ønsker å forske på (Taylor & Hochuli, 2017). Det finnes derfor mange ulike definisjoner, og i forskningen er det som regel ingen konsekvent bruk av en bestemt definisjon (Taylor & Hochuli, 2017). Ofte kan begrepet forstås som et åpent, uutviklet område med naturlig vegetasjon (Centers for Disease Control and Prevention, 2009).

For de urbane grønne områdene, som har helsefremmende intensjoner, finnes det heller ingen generell akseptert definisjon, men det finnes allikevel definisjon på urbane grønne områder i seg selv (WHO Regional Office for Europe, 2016). WHO benytter i sin review følgende definisjon: “all urban land covered by vegetation of any kind” (WHO Regional Office for Europe, 2017, s. 2). Urbane grønne områder kan dermed inkludere blant annet gatetrær, parker, grøntanlegg eller hager. Noen studier inkluderer også vann og såkalte «blå områder» i sine

definisjoner av urbane grønne områder (WHO Regional Office for Europe, 2016). I denne studien er grønne områder forstått som parker, trær, gressplen og annen grønn vegetasjon i kirkegårder og byrom med mer. Dette er i tråd med definisjonen fra WHO som er presentert over. I denne studien er grønne områder målt ved bruk av Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Dette kommer jeg tilbake til i metodekapittelet (ref. kap. 4.3.2).

2.3.3 Tilgangen på grøntareal i Norge

Norge er et land med mye natur og lav befolkningstetthet, og hele 37,4 % av Norges arealer (323 779 km² - ikke inkludert Svalbard og Jan Mayen) er dekket med skog (Statistisk sentralbyrå, 2022b). Av det bebygde arealet i Norge, som bare er 1,7 % (5611 km²) av hele landarealet, utgjør grøntarealer og idretts- og sportsområder 250,3 km², tilsvarende 4,46 % (Statistisk sentralbyrå, 2022b). I de norske storbyene er tallene dog noe annerledes. Her er det høyere befolkningstetthet og mer bebyggelse innenfor et mindre avgrenset område (Statistisk sentralbyrå, 2022e). Av Oslos bebygde areal (124,75 km²) består 7,84 % av grøntarealer og idretts- og sportsområder (Statistisk sentralbyrå, 2022e). I Bergen utgjør grøntarealene og idretts- og sportsområdene en betydelig mindre andel av det bebygde arealet (93,35 km²) med bare 3,94 %, altså mindre enn på landsbasis (Statistisk sentralbyrå, 2022d). Det er med andre ord store forskjeller i hvor mye grøntarealer det rundt om i Norge, og forskjellene viser seg også fra by til by.

2.3.4 Grønne områders påvirkning på helse

En rekke studier har undersøkt hvordan grønne områder påvirker både helse og dødelighet (James et al., 2015; Kondo et al., 2018; Twohig-Bennett & Jones, 2018). En review av Rojas-Rueda et al. (2019) fant at dødelighet reduseres når mengden grønt, målt ved NDVI, øker innenfor en buffersone på 500 m eller mindre. En annen studie fant at det å møte WHO sine anbefalinger om tilgang til grønne områder i urbane strøk (ref. kap. 1.) ville alene forhindre 42 968 dødsfall i Europa i 2015, tilsvarende 2,3 % av alle naturlige dødsfall i Europa dette året (Barboza et al., 2021). Det finnes derimot studier som undersøker sammenhengen mellom grøntarealer og dødelighet som ikke finner tilsvarende resultater, eksempelvis fant Richardson et al. (2010) ingen signifikante sammenhenger mellom grøntareal og dødelighet etter justering for konfunderende faktorer.

Det er videre vist at grøntområder også kan påvirke risikoen for livsstilssykdommer og styrke immunforsvaret (Kuo, 2015; Twohig-Bennett & Jones, 2018). Blant annet har personer som bor i områder med 20 % grønt i nabolaget større risiko for diabetes type 2 sammenlignet med

de som bor i nabolag med 40 % grønt (Astell-Burt, Feng & Kolt, 2014). En review av Twohig-Bennett og Jones (2018) fant dessuten at grøntområdene kan redusere kardiovaskulær dødelighet, HDL-kolesterol og diastolisk blodtrykk. Det er også foreslått at immunsystemet kan styrkes ved kontakt med naturen da jorda inneholder bakterien *Mycobacterium vaccae*, som muligens kan ha anti-inflammatoriske og immunregulatoriske egenskaper (Foxy et al., 2021; Kuo, 2015).

I tillegg til å påvirke dødelighet og sykdommer, har mange studier funnet evidens på at grønne områder påvirker alle aspekter av helse – både den fysiske, psykiske og sosiale dimensjonen (Astell-Burt & Feng, 2019; Ihlebæk et al., 2018; Twohig-Bennett & Jones, 2018). Først og fremst er det bred enighet om at grønne områder er gode arenaer for ulike typer av fysisk aktivitet, blant annet gange, lek, sykling og trening (James et al., 2015; Twohig-Bennett & Jones, 2018). I en norsk studie fant Nordbø et al. (2019) at 8-åringer med tilgang til park innenfor 800 m fra bostedsadressen, var mer fysisk aktive på fritiden på sommeren enn de uten tilgang til slike parker. Samtidig var barn med tilgang til en større andel grøntområder mer fysisk aktive gjennom vinteren enn de barna med kun en liten andel grøntområder i nabolaget (Nordbø et al., 2019). Det å trene i et åpent grønt område er dessuten potensielt mer helsefremmende enn å gjennomføre fysisk aktivitet innendørs (Thompson et al., 2011).

For det andre kan grønne områder også ha positiv innflytelse på den mentale helsen (Astell-Burt & Feng, 2019). I en norsk studie fra Oslo, fant Ihlebæk et al. (2018) at det var færre selvrapporterte psykiske lidelser med et økende grønt vegetasjonsdekke i nærmiljøet. Studier viser også at personer som bor i nabolag med mye grønt har lavere mentalt stress, angst og depresjon (Beyer et al., 2014), samt mer opplevd glede (White et al., 2013), enn hvis man bor i nabolag med mindre grøntområder. Dessuten kan grøntområdene påvirke søvnen, og en review av Shin et al. (2020) fant at høyere eksponering for grønt var assosiert med redusert risiko for kortere søvn og/eller dårligere søvnkvalitet. Allikevel viser ikke all forskning en sammenheng mellom mental helse og grøntområder. Triguero-Mas et al. (2017) fant for eksempel ingen signifikant sammenheng mellom selvrapportert mental helse og naturlig utemiljø (grønne og blå områder).

Videre kan grøntområder også være helsefremmende da dette er områder som gir mulighet for å være sosial og komme i kontakt med andre mennesker (Maas et al., 2009; Twohig-Bennett & Jones, 2018). Større tilgang til grønne områder er blant annet forbundet med mindre ensomhet,

særlig for de som bor alene (Astell-Burt et al., 2021; Maas et al., 2009). Grønne områder kan også gi en opplevelse av fellesskap, da man kan komme i kontakt med andre som bor i nærmiljøet (WHO Regional Office for Europe, 2016). Etablering av nye grønne områder i «dårligere nabolag» kan dessuten være med på å redusere kriminaliteten i disse områdene (Branas et al., 2011). Opplevd trygghet i de grønne områdene er nemlig helt sentralt for at de skal ha en helsefremmende påvirkning (WHO Regional Office for Europe, 2016).

2.3.3.1 Grøntområder og klimaendringer

I byene er grøntområder spesielt viktige da de også har betydning for å ruste byene for klimaendringer (WHO Regional Office for Europe, 2016). Blant annet fant en systematisk review som undersøkte hvordan urbane parker påvirker lufttemperaturen i byer, at slike parker kan ha en nedkjølende effekt på ca. 1 °C (Bowler et al., 2010). Venter et al. (2020) fant dessuten at grønn infrastruktur kan redusere risikoen for varmeeksponering for eldre og at for hvert tre som finnes i Oslo, reduseres den potensielle helseskadelige varmeeksponeringen med en dag for én varmfølsom person (75 år eller eldre). Et problem som kan oppstå i byene er nemlig Urban heat island (UHI), som er et resultat av ulikhet i energibalansen i urbane og rurale steder (Oke, 1982). Årsaken til dette er at overflater i byene (bygninger, asfalt osv.) har en annen absorpsjon og refleksjon av solenergi, sammenliknet med naturlig vegetasjonsdekke, og som dermed gir høyere temperaturer (Schwarz et al., 2012).

2.3.3.2 Grøntområders negative påvirkning

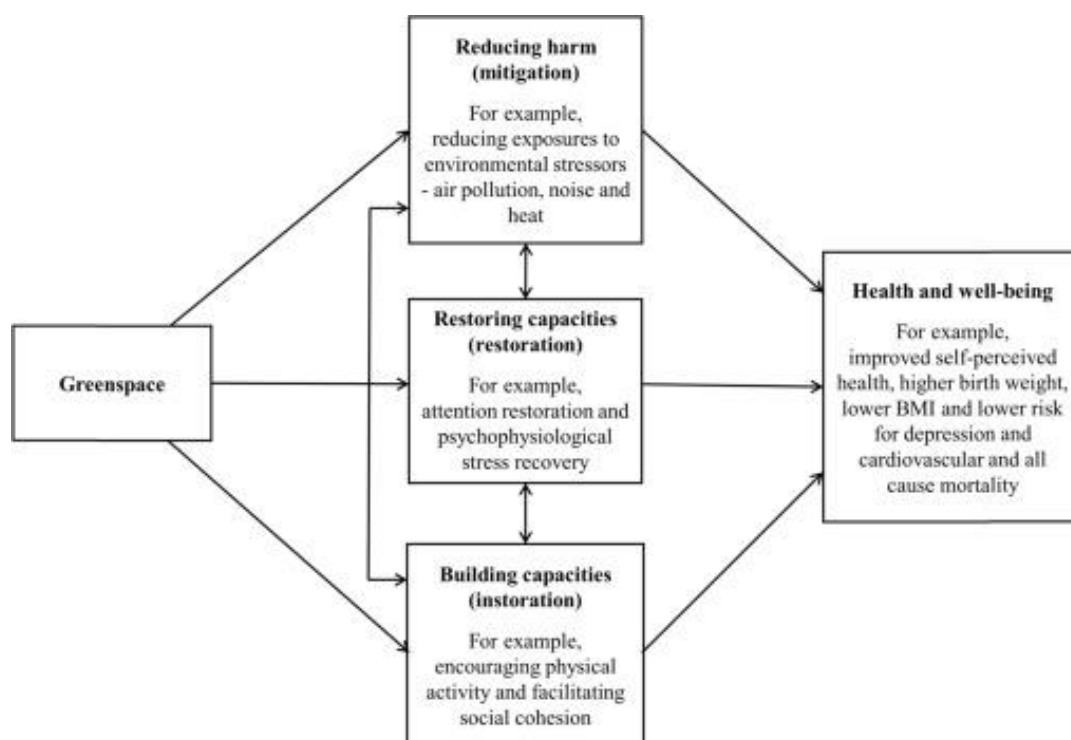
Til tross for alle de positive effektene av grønne områder på helsen, kan slike områder potensielt også ha noen negative konsekvenser for helsen. En studie fra Tyskland fant at personer som bodde i urbane strøk med mer grønt hadde mer allergisk rhinitt og rapporterte mer symptomer fra øyne og nese sammenliknet med de som bodde i rurale strøk (Fuertes et al., 2014). Grøntområder kan også være en bidragsyter til økt eksponering for plantevernmidler og ugressmidler som kan føre til både akutt og kroniske reaksjoner (WHO Regional Office for Europe, 2016). Samtidig kan grønne områder medføre risiko for sykdomsvektorer som kommer med blant annet mygg eller flått (WHO Regional Office for Europe, 2016). Dette er dog ikke den største faren i Norge, hvor myggen ikke overfører farlige sykdommer som malaria (Folkehelseinstituttet, 2006). Allikevel viser en skandinavisk studie at flåttbitt som oppstår når man er på reisefot utenfor bostedskommunen, ofte oppstår i nærheten av urbane områder med mange mennesker (Jore et al., 2020). Flått i Norge kan, i motsetning til mygg, medføre en rekke sykdommer, blant annet Lyme Borreliose (Folkehelseinstituttet, 2010). Til tross for at grønne

områder fører med seg noen negative helsepåvirkninger, kan man allikevel tenke at de mange positive helsefordelene ved disse områdene er betydelig større enn de negative.

2.3.5 Grønne områder og helsefordeler – forklaringsmekanismer

De underliggende mekanismene for sammenhengene mellom tilgang til grøntområder og ulike helseutfall er komplekse og interagerende (WHO Regional Office for Europe, 2016). Med en økende mengde forskning på disse sammenhengene, har det også blitt behov for å lage rammeverk som både sammenstiller denne litteraturen, og som foreslår mulige forklaringer på sammenhengene som er observert mellom grønne områder og helse (Markevych et al., 2017). I denne oppgaven vil jeg derfor trekke frem et rammeverk for å illustrere denne sammenhengen.

Markevych et al., (2017) har i deres rammeverk forsøkt å forklare sammenhengen mellom grøntområder og helse via tre ulike koblinger om funksjonen til grøntområdene (*Figur 4*). Den første koblingen viser at grønne områder kan være med på å redusere skade eller være skadeavvergende, gjennom redusert eksponering for varme, lyd og luftforurensning. Den andre koblingen handler om gjenoppretting av kapasitet, altså at grøntområder kan bringe frem positive følelser og dempe de negative følelsene, og dermed være positivt for menneskers mentale helse (Markevych et al., 2017). Kobling tre handler om at grønne områder bidrar til å bygge kapasitet gjennom blant annet tilrettelegging for fysisk aktivitet i trygge og tilgjengelige områder. De grønne områdene kan dermed via ulike koblinger bedre helsen ved at det reduserer sjansen for helserisikoer som diabetes type 2 og høy BMI, samtidig som de er helsefremmende gjennom økt livskvalitet (Markevych et al., 2017). Rammeverket er allikevel ikke laget bare for å vise de ulike mulige koblingene mellom grøntområder og helse, men det er også nødvendig for at aktører som byplanleggere eller politikere skal ha kunnskap som gjør at grøntområdene i folkehelsearbeidet blir en prioritet (Markevych et al., 2017). Noe som bringer oss over til folkehelsearbeidet og dets rammer og føringer.



Figur 4: Markevych et al. (2017) sin modell for hvordan grøntområder kan kobles til helse gjennom tre ulike koblinger.

2.4. Folkehelsearbeidet – ulike føringer

Som følge av de mange påvirkningsfaktorene på helsen, blant annet sosioøkonomi og grøntområder, gjelder folkehelsepolitikken og folkehelsearbeidet i Norge for så å si alle samfunnsområder (Helsedirektoratet, 2018). For å forstå hva folkehelsearbeidet faktisk innebærer, er det dermed nødvendig å vite hva folkehelsebegrepet betyr. Ifølge Folkehelseloven (2012) § 3, handler folkehelse om å ha oversikt over hvordan helsen i befolkningen fordeler seg, samt vite hvordan helsetilstanden i befolkningen er. Folkehelsearbeid i Norge er som følge av dette stort, og er definert som:

«Samfunnets innsats for å påvirke faktorer som direkte eller indirekte fremmer befolkningens helse og trivsel, forebygger psykisk og somatisk sykdom, skade eller lidelse, eller som beskytter mot helsetrusler, samt arbeid for en jevnere fordeling av faktorer som direkte eller indirekte påvirker helsen.» (Folkehelseloven, 2012, jf. § 3)

Et effektivt folkehelsearbeid er en av forutsetningene for blant annet å sikre bærekraftig utvikling, da dette fører til god helse og livskvalitet, samt rettferdig fordeling av helsen (Helsedirektoratet, 2018). I de neste underkapitlene vil jeg gå nærmere inn på noen sentrale føringer som ligger til grunn for dagens folkehelsearbeid, herunder folkehelseloven, Forente Nasjoners (FN) bærekraftsmål, samt folkehelseutfordringer og lokalpolitikk.

2.4.1 Folkehelseloven

Folkehelsearbeidet i Norge har hatt en stor utvikling de siste tiårene, og arbeidet har blitt løftet ytterligere etter at Lov om folkehelsearbeid trådte i kraft 1. januar 2012 (Folkehelseloven, 2012; Helsedirektoratet, 2014). Loven har ført til stor utvikling og fremdrift i folkehelsearbeidet lokalt, ved at folkehelseperspektiver i større grad er forankret i planarbeidet i kommunene (Helsedirektoratet, 2019). Folkehelsearbeidet inngår i dag i alle sektorer, ikke bare i helsesektoren som tidligere, også kjent som «helse i alt vi gjør» («health in all policies») (Helse- og omsorgsdepartementet, 2011; Helsedirektoratet, 2014). Dette var et av hovedbudskapene som ble fremmet under den første internasjonale konferansen om helsefremmende arbeid arrangert av WHO i Ottawa i Canada i 1986 (World Health Organization, u.å.). WHO er også en sentral del av det norske folkehelsearbeidet, både fordi organisasjonen legger føringer i form av normer og standarder for folkehelsearbeidet, samtidig som det er en global møteplass for helse (Regjeringen, 2022). Perspektiver WHO har fremmet, som blant annet helsefremmende arbeid, er også sentralt i det norske folkehelsearbeidet (Helse- og omsorgsdepartementet, 2019). Det helsefremmende perspektivet ligger eksempelvis til grunn ved folkehelseovens formål: «Formålet med denne loven er å bidra til en samfunnsutvikling som fremmer folkehelse, herunder utjevner sosiale helseforskjeller», jf. Folkehelseloven (2012) § 1.

Folkehelseloven legger videre føringer for at folkehelsearbeidet skal være systematisk – kjent som det systematiske folkehelsearbeidet (Helsedirektoratet, 2019). Dette innebærer at hver kommune skal ha oversikt over befolkningens helsetilstand og hvilke faktorer som påvirker helsen i hver kommune, basert på opplysninger og kunnskap fra blant annet statlige helsemyndigheter som Folkehelseinstituttet (Helsedirektoratet, 2019). Dette gjelder uansett om det er en kommune med stor befolkning som Oslo eller mindre kommuner som Hjartdal i Vestfold og Telemark. Uansett størrelse på kommunen, er det fem prinsipper som legger føringer for hvordan folkehelsearbeidet skal fremgå ifølge folkehelseloven: det allerede nevnte «helse i alt vi gjør»-prinsippet, samt føre-var-prinsippet og prinsippene om medvirkning, bærekraftig utvikling og å utjevne sosiale helseforskjeller (Regjeringen, 2021). Samfunnsutvikling og folkehelsepolitikk med bærekraftig utvikling som prinsipp er helt nødvendig for å sikre de grunnleggende behovene for kommende generasjoner, blant annet et sunt miljø (Helse- og omsorgsdepartementet, 2011). For å opprettholde en bærekraftig velferdsstat krever det at det er høy sysselsetning. For å sikre dette vil det være nødvendig med både forebyggende og helsefremmende arbeid, som sikrer en frisk befolkning.

(Helsedirektoratet, 2018). Det er allikevel prinsippet om utjevning av sosiale helseforskjeller som er særlig sentral i denne studien.

Et folkehelsearbeid med søkelys på å redusere sosial ulikhet i inntekt, utdanning, oppvekst, bolig og arbeid, er viktig da det kan redusere ulikhet i levevaner, fysiske og sosiale miljøfaktorer, som videre bidrar til redusert ulikhet i helsetjenester (Strand & Madsen, 2018). Resultatet blir dermed at alle får mer likeverdig helse, og befolkningens helsepotensialt blir bedre utnyttet (Strand & Madsen, 2018). Som følge av den «nye» folkehelseloven, legges det til grunn at folkehelsearbeidet i Norge er et politisk ansvar, og det krever deltakelse fra alle samfunnssektorene, for å svekke de faktorer som medfører helserisiko og styrke det som bidrar til bedre helse (Mæland, 2021).

2.4.2 FNs bærekraftsmål

I 2015 vedtok Norge, sammen med alle andre FN-land, FNs 17 bærekraftsmål (*Figur 5*). Disse målene skal fungere som en felles arbeidsplan for FN-landene slik at alle kan jobbe for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030 (FN-sambandet, 2021b; Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2021). I 2021 kom Regjeringen Solberg med en handlingsplan for hvordan Norge skal nå disse bærekraftsmålene innen 2030 (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2021). FNs bærekraftsmål utgjør dermed bakteppet for regjeringens arbeid og folkehelsearbeidet er nært knyttet opp mot flere av disse målene (Helsedirektoratet, 2018). Tre av disse bærekraftsmålene har særlig relevans for denne oppgaven og vil fremheves under.

Hovedmål #3 *God helse og livskvalitet*, handler om at alle, uansett alder, skal sikres god helse samt fremme god livskvalitet (FN-sambandet, 2022). Det norske politiske arbeidet handler her om å ha et godt forebyggende og helsefremmende arbeid (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2021). Dette er et viktig mål da god helse er grunnleggende for at et samfunn skal utvikles (FN-sambandet, 2022). Mål #10 *Mindre ulikhet*, handler om at man ønsker å redusere ulikhet i og mellom land (FN-sambandet, 2021c). For å redusere forskjellene er det blant annet viktig å kartlegge og legge til rette for tiltak, som har dette som mål. Regjeringen har flere strategier for å sørge for mindre ulikhet, blant annet å arbeide for å utjevne sosiale helseforskjeller ved bruk av en tverrsektoriell folkehelsepolitikk (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2021). Mål #11 *Bærekraftige byer og lokalsamfunn*, er utformet for å sikre at byer og lokalsamfunn er tilrettelagt slik at de er inkluderende, trygge og bærekraftige. Dette innebærer blant annet å ta vare på de grønne lungene i byene (FN-sambandet, 2021a). En av utfordringene i Norge blir dermed å sikre at slike områder er

tilgjengelig for alle, samt opprettholde kvaliteten på grøntområder og offentlige rom (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2021).



Figur 5: FNs bærekraftsmål (FN-sambandet, 2021b).

2.4.3 Folkehelseutfordringer i Norge og folkehelsepolitikk i byene

I tillegg til Folkehelseloven og de internasjonale føringene i folkehelsearbeidet, har vi en norsk folkehelsemodell som legger opp til en fireårssyklus med systematisk arbeid i folkehelse. I løpet av en syklus skal folkehelsepolitikken revideres, det skal lages en statusrapport, samt utvikles tiltak og evalueringer (Helse- og omsorgsdepartementet, 2019). Folkehelsemeldingene inngår som en del av denne syklusen. I den sist utgitte folkehelsemeldingen fra 2018-2019 «Gode liv i eit trygt samfunn» fremheves dagens satsningsområder i folkehelsearbeidet, som skal hjelpe til med å nå de tre overordnede nasjonale målene (og bærekraftsmålene) for folkehelsen i Norge, nemlig:

- «Noreg skal vere blant dei tre landa i verda som har høgast levealder»
 - «Befolkninga skal oppleve fleire leveår med god helse og trivsel og mindre sosiale helseforskjellar.»
 - «Vi skal skape eit samfunn som fremjar helse i heile befolkninga»
- (Helse- og omsorgsdepartementet, 2019, s. 11).

For å nå disse målene er det blant annet trukket frem at gode nærmiljø og lokalsamfunn er grunnleggende forutsetninger for god helse, og at det kreves en innsats fra alle samfunnssektorer for å nå målene (Helse- og omsorgsdepartementet, 2019). Samtidig er det viktig å huske at folkehelsearbeidet etter folkehelseloven i stor grad er lagt opp til at hver enkelt kommune skal jobbe for å sikre folkehelsen lokalt (Folkehelseloven, 2012)

2.2.3.1 Politikk i byene

Hver kommune kan utforme såkalte folkehelseplaner som en del av det systematiske folkehelsearbeidet. Disse planene legger dermed noen føringer for hvordan folkehelsearbeidet skal gjennomføres mer lokalt (Helsedirektoratet, 2019). I Norges to største byer, Oslo og Bergen (som også er kommuner) er slike planer utarbeidet. I Oslo sin Folkehelseplan for 2017-2022 legger byrådet stor vekt på byens miljø- og klimaansvar (Oslo kommune, 2017a). Med bakgrunn i dette ønsker de å legge til rette for grøntområder og friluftsliv samt gående og syklende (Oslo kommune, 2017a). Videre er målet å satse på en grønn byutvikling som blant annet tilrettelegger for fysisk aktivitet. Samtidig er en av de største utfordringene i Oslo sosial ulikhet i helse, særlig mellom ulike bydeler. I Oslo er det derfor fokus på å motvirke disse forskjellene gjennom by- og arealplanlegging ved å legge til rette for en variert boligbygging (Oslo kommune, 2017a). I Bergens Folkehelseplan for 2015-2025 legges det opp til et folkehelsearbeid med fokus på blant annet gode bo- og nærmiljøer som innbyr til sosial og fysisk aktivitet (Bergen kommune, 2015). Videre er fokuset på helsefremmende levevaner og bærekraftig miljø. Sosial ulikhet er også her en utfordring, men dette er ikke spesifisert som et av hovedområdene i folkehelseplanen (Bergen kommune, 2015). I Norges to største byer er det altså flere likheter mellom de lokale og nasjonale målene, og det er utfordringer knyttet til sosiale helseforskjeller begge steder. Samtidig er det i begge byene fokus på gode nærmiljøer. Ettersom både vi vet at SØS og nærmiljøet påvirker helsen, leder dette oss over til neste delkapittel. Her vil vi gå nærmere inn på forskning som har undersøkt sammenhengen mellom SØS og grøntområder.

2.5 Sosioøkonomi og grønne områder – hva finnes av forskning?

Både sosioøkonomisk status og grønne områder har vist seg å ha en påvirkning på helsen, men hva er egentlig sammenhengen mellom de to variablene? Mitchell et al. (2015) konkluderer i sin studie at sosial ulikhet i helse muligens blir redusert i populasjoner med tilgang til gode miljøer, som inkluderer blant annet grønne områder. Til tross for de mange fordelene med grønne områder i nærmiljøet, er det ikke nødvendigvis slik at disse miljøene er jevnt fordelt i forskjellige områder (Pinault et al., 2021).

Flere studier har undersøkt om det er en sammenheng mellom SØS og tilgang på grønne områder. En studie fra urbane områder i Canada fant at grøntområder i boligområder var ulikt fordelt basert på sosioøkonomisk status (målt ved inntekt og utdanning) og befolkningsgrupper (Pinault et al., 2021). Blant annet hadde de med lavest husholdningsinntekt også lavest gjennomsnitts-NDVI innenfor 500 m buffer fra huset, og tilsvarende hadde de med høyest

inntekt, høyest gjennomsnitts-NDVI (Pinault et al., 2021). Samme studie hadde derimot noe mindre tydelige sammenhenger mellom fordelingen av NDVI basert på utdanningsnivå. De med lavest utdanningsnivå hadde lavest gjennomsnittlig NDVI-verdi, men det var derimot personene med nest høyeste utdanningsnivå som hadde høyest NDVI-verdi (Pinault et al., 2021).

I en portugisisk studie som undersøkte om det var sosioøkonomiske forskjeller i tilgjengelighet og kvaliteten på grønne områder i Portos nabolag, fant Hoffmann et al. (2017) at 80,2 % av alle i studien hadde tilgang til grønne områder innenfor en radius på 800 m fra nabolaget. Samtidig fant de at gjennomsnittsavstanden til grøntområdene var signifikant forskjellig ut ifra hvor deprivert nabolaget man bodde i var, med minst grønt i nærheten av nabolagene som var mest deprivert. Dessuten var det også bedre tilgang til blant annet lekeapparater, benker,toaletter og parkeringsmuligheter i de minst depriverte nabolagene (Hoffmann et al., 2017). Disse resultatene samsvarer med funnene fra en review av Rigolon (2016), som fant at personer med lav SØS har tilgang til færre parker og mindre parker sammenliknet med andre SØS grupper. Denne studien fant derimot ingen konsistente svar på hvilken av SØS-gruppene som bor nærmest parker, og de fant omtrent like mange studier på at de med lav SØS og høy SØS bodde nærmest parkene (Rigolon, 2016). Forskning gjennomført i Australia har dessuten funnet at i områder hvor antallet innbyggere i lavinntektskategori er >20 %, var andelen grønne områder 18 % mindre, sammenliknet med områder der kun 0,1 % innbyggere var i lavinntektskategorien (Astell-Burt, Feng, Mavoia, et al., 2014).

Mitchell og Popham (2008) gjennomførte en observasjonell studie i England hvor de undersøkte sammenhengen mellom inntekt og dødelighet ut fra eksponering til grøntområder. De fant at personer med større eksponering til grønne områder hadde større sjanse for å være mer privilegerte i en sosioøkonomisk sammenheng, sammenliknet de med liten eksponering til slike områder. Samme studie fant også at det var en sammenheng mellom inntekt og eksponering til grøntområder i forholdet med naturlige dødsårsaker og sirkulasjonssykdommer (Mitchell & Popham, 2008). I en annen studie, også fra England, fant Jones et al. (2009) derimot at nabolagene som er mest deprivert hadde best tilgang til grøntområder og kortest gjennomsnittsavstand til disse områdene. Den opplevde tilgjengeligheten til disse grønne områdene ble allikevel i større grad rapportert som «ganske vanskelig» og «svært vanskelig» for de som var bosatt i de mest depriverte områdene (Jones et al., 2009). Samtidig rapporterte de som bodde i mer velstående områder tilgjengeligheten til grøntområdene som «svært enkel» (Jones et al., 2009). Dessuten var det også om lag halvparten så stor sjanse for at de i de mest

depriverte områdene rapporterte at grøntområdene var trygge, sammenliknet med de i velstående nabolag (Jones et al., 2009).

Det er gjennomført forskning på sammenhengene mellom sosioøkonomi og tilgang til grøntområder, men så vidt meg bekjent er det ingen studier som undersøker dette i en norsk kontekst. Dessuten er det også mange av studiene som undersøker sosioøkonomisk status basert på nabolagsdeprivasjon (Hoffmann et al., 2017; Jones et al., 2009; Mitchell & Popham, 2008), og ikke på individnivå, slik jeg ønsker å undersøke i denne oppgaven. Med dette som utgangspunkt vil jeg neste kapittel presentere denne studiens formål og problemstillinger mer spesifikt.

3. FORMÅL OG PROBLEMSTILLINGER

Det er et stort empirisk grunnlag på både sammenhengen mellom sosioøkonomi status og helse, og helse og grønne områder. I tillegg er sammenhengen mellom sosioøkonomisk status og grønne områder studert i andre land i verden. Imidlertid er det få eller ingen studier som har undersøkt sammenhenger mellom sosioøkonomisk status og tilgang til grøntområder i nærmiljøet i Norge, og det er derfor et behov for å undersøke denne sammenhengen i en norsk kontekst. Hovedmålet med denne studien er dermed å undersøke dette i de to største byene i Norge, henholdsvis Oslo og Bergen (Statistisk sentralbyrå, 2021c). Storbyene er også et av stedene hvor utdanningsforskjellen ser ut til å være størst, sammenliknet med andre mer perifert spredtbebygde steder (Elstad & Koløen, 2009). Selv om Norge er et land med tilgang på mye grønt areal generelt, så kan det tenkes at i byene, der det er press på arealene, er tilgangen ulikt fordelt mellom innbyggerne. Denne masteroppgaven skal med utgangspunkt i dette besvare følgende problemstillinger:

Hovedproblemstilling:

- *Er det sammenheng mellom sosioøkonomisk status og hvor grønt det er i nærmiljøet blant innbyggere bosatt i Oslo og Bergen?*

Underproblemstillinger:

- *Er den mulige sammenhengen forskjellig mellom storbyene?*
- *Kan en slik eventuell sammenheng observeres for ulik geografisk utstrekning av nærmiljøet, herunder boligens nærmeste omgivelser og det utvidete nabolaget?*

4. METODE

I dette kapittelet beskrives avhandlingens forskningsprosess med en begrunnelse for valg av studiedesign og metoder. Videre vil en beskrivelse av datagrunnlaget gis, etterfulgt av en beskrivelse av variabler, samt hvordan datamaterialet ble analysert. Avslutningsvis presenteres studiens forskningsetiske aspekter.

4.1 Studiedesign

Valg av metode og studiedesign er basert på studiens problemstillinger som viser til hovedmålet om å undersøke sammenhengen mellom sosioøkonomisk status og tilgang til grønne områder for en stor populasjon i Oslo og Bergen. Med et slikt utgangspunkt er det hensiktsmessig å benytte kvantitativ metode, da denne metoden baserer seg på talldata fra et større antall enheter, og virkeligheten presenteres som tall samt i tabeller (Ringdal, 2018). Det finnes fire ulike kvantitative forskningsdesign, og i en studie må forskningsdesignet tilpasses til den enkelte problemstillingen (Ringdal, 2018; Thrane, 2018). Da jeg i denne studien er ute etter å studere sammenhenger ble tverrsnittdesign benyttet fordi dette kan kartlegge et øyeblikksbilde av et eller flere fenomener, og dermed gi en statistisk beskrivelse av sammenhengen mellom to variabler (Ringdal, 2018; Thrane, 2018).

4.1.1 Datamateriale fra NORCOHORT

I denne studien blir datamateriale fra en norsk nasjonal kohort (NORCOHORT) benyttet. I NORCOHORT er det blitt etablert en forskningsfil som inngikk som det norske bidraget i ELAPSE – et europeisk forskningssamarbeid. ELAPSE hadde som hovedmål å studere sammenhengen mellom lave nivåer av luftforurensning og helse. NORCOHORT er en registerbasert kohort tilknyttet en rekke ulike register, blant annet folkeregisteret, medisinsk fødselsregister og Statistisk Sentralbyrå (SSB). For å tilordne grønne områder på hjemmeadressene er det koblet til Det Sentrale Folkeregisteret (DSF). Deretter ble det senere beregnet NDVI-verdier for hvert enkelt adressepunkt i kohorten (se nærmere om NDVI i kap. 4.3.2). Kohorten inkluderer alle norske statsborgere ≥ 30 år med registrert bostedsadresse i Norge per 01.01.2001, og inneholder dermed ca. 2,6 millioner individer. Løpenummerserien fra NORCOHORT 2001 er påkoblet ulike registre frem til 2017, men det er kun de opprinnelige deltakerne fra 2001 som er viderekoblet til andre registre. Sosioøkonomiske variabler foreligger for årene 2001 og 2011. NDVI-variablene foreligger for 2010. I denne studien ble derfor året 2011 valgt som utgangspunkt for å ha tall som er relativt ferske, til tross for at det er noe færre deltakere i 2011 sammenliknet med 2001, grunnet blant annet fraflytting fra områdene.

4.2 Utvalg

Studier med registerdata, hvilket er tilfelle for denne studien, gir mulighet til å få informasjon om svært mange deltakere (Sellerberg & Fangen, 2011). Utvalget i denne studien er som forklart basert på deltakerne fra NORCOHORT, og har bostedsadresse i Oslo og Bergen per 01.01.2011, som i tillegg er koblet opp til sosioøkonomiske variabler fra 2011, og NDVI-variabler fra 2010. Alle deltakere har dermed alder over 40 år, som følge av at de var 30 år ved inklusjon i 2001. Det totale studieutvalget er 324 080 norske statsborgere, per 2011, hvor deltakere har 214 890 har bostedsadresse i Oslo og 109 190 i Bergen.

4.3 Studiens variabler

For å få et overskuelig datasett ble variabler som ikke skulle brukes i analysene fjernet fra datasettet, slik at jeg stod igjen med et datasett bestående av eksponeringsvariabler, utfallsvariabler og mulige konfunderende variabler. Det ble vurdert hensiktsmessig å omkode noen av variablene og omkodingen ble gjort på bakgrunn av hva tidligere forskning har gjort, min egen vurdering av hvordan det er hensiktsmessig å kode ulike variabler. Samtlige variabler som benyttes i analysene, og hvordan de er kodet, er beskrevet i detalj i de tre følgende underkapitlene.

4.3.1 Eksponeringsvariabel

Eksponeringsvariabelen (uavhengig variabel) i denne studien er utdanning på individnivå, med den hensikt å finne ut hvordan sosioøkonomisk status påvirker tilgangen til grøntområder. Variabelen hadde opprinnelig 10 ulike kategorier, som jeg definerte til fire nye kategorier. Følgende omkoding ble gjennomført: «Ingen utdanning og førskoleutdanning», «barneskoleutdanning» og «ungdomsskoleutdanning» ble kodet til «Ungdomsskole eller lavere». «Videregående, grunnutdanning», «Videregående, avsluttende utdanning» og «Påbygging til videregående utdanning» ble kodet om til «Videregående utdanning». «Universitets- og høyskoleutdanning, lavere nivå» ble kodet til «Høgskole/Universitet ≤ 4 år» og siste kategori bestod av «Universitets- og høyskoleutdanning, høyere nivå» og «Forskerutdanning» som ble kodet til «Universitet/Høgskole > 4 år». Siste kategori var «Uoppgitt» og disse ble satt som missing. Tilnærmet lik koding er gjort i annen litteratur (Olsen et al., 2020), samtidig som flere andre studier benytter fire kategorier på utdanningsnivå, men med noe ulik koding (Federico et al., 2013; Pinault et al., 2021; Wada et al., 2015).

Utdanningsvariabelen i analysene har dermed følgende fire kategorier: «Ungdomsskole eller lavere», «Videregående utdanning», «Universitet/høgskole ≤ 4 år» og «Universitet/Høgskole > 4 år». I regresjonsanalysene er kategorien «Ungdomsskole eller lavere» brukt som

referansekategori. Variabelen er en kategorisk, numerisk variabel. For å gjennomføre en regresjonsanalyse med en slik type variabel, er det nødvendig å lage én dummy-variabel for hver verdi på variabelen. Det ble dermed laget dummy variabel for hver av kategoriene, med verdiene 0 og 1, f.eks. «Ungdomsskole» → «ungdomsskole» = 1, «alle andre verdier» = 0.

4.3.2 Utfallsvariabler

Vurderingen av hvor grønt det er rundt adressepunktene til personene i denne studien er basert på NDVI. NDVI er en indikator på mengde grønt basert på mengden synlig rødt lys som blir absorbert og reflektert infrarødt lys (Earth Observing System, 2019). Målenheten varierer på en skala fra -1 til 1, hvor jo nærmere 1 den er, jo mer grønt er det. De negative verdiene korresponderer ofte til overflater av vann, steiner, snø og skyer. Ofte vil man rangere tallene slik at 0,2-0,4 tilsvarer tynn vegetasjon, 0,4-0,6 er moderat vegetasjon og over 0,6 indikerer høy grønn vegetasjon (Earth Observing System, 2019).

Gjennomsnitts-NDVI er beregnet for året 2010, med 300 m x 300 m raster oppløsning rundt deltakernes adressepunkt, samt innenfor 1000 m buffer rundt adressepunktene. Denne koblingen ble gjennomført av Kees de Hoogh som jobber ved The Swiss Tropical and Public Health Institute (Swiss TPH), i Basel i Sveits. NDVI er beregnet som en gjennomsnittsverdi for sommer og vinter, hvor hver verdi er hentet fra det mest tilgjengelige tidspunktet i midten av hver sesong. Gjennomsnittsverdien for NDVI ble kun beregnet hvis det var en sommer og en vinterverdi, og manglende gjennomsnitts-NDVI ble interpolert fra de 10 nærmeste cellene ved bruk av programvaren Q-GIS.

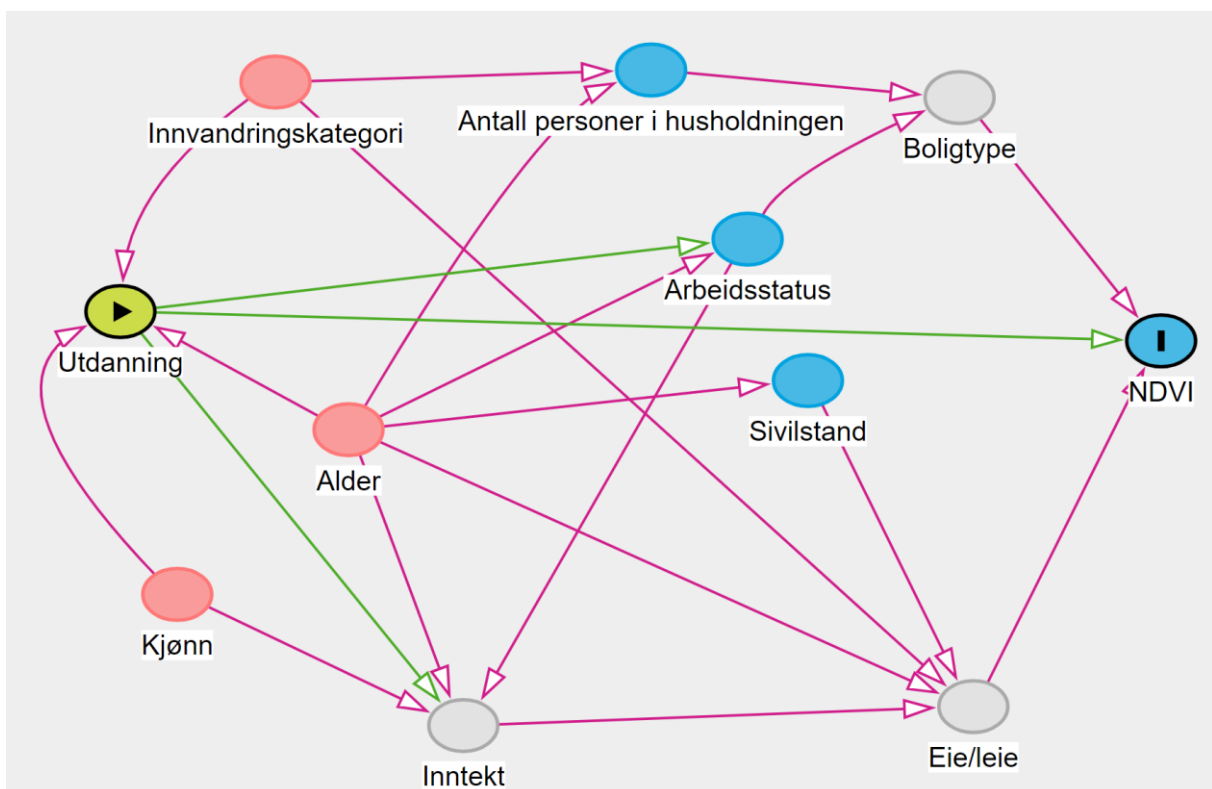
I studien vil 300 m x 300 m rasterdata representere boligens nærmeste omgivelser, og 1000 m buffer representerer det utvidede nabolaget. Begge NDVI variablene foreligger på kontinuerlig målenivå, og har tall rangerende på en skala fra -1 til 1. Det varierer hvordan minusverdiene blir håndtert i ulike studier, og ofte blir disse fjernet helt eller kodet om til 0 (Almanza et al., 2012; Pinault et al., 2021). Jeg har derfor kodet alle negative verdier om til 0, for å beholde alle deltakerne som er koblet til NDVI-variablene. I analysene behandles dermed eksponering for grønt som en kontinuerlig variabel målt i form av en NDVI-score mellom 0 og 1.

4.3.3 Konfunderende faktorer

Ved undersøkelse av sammenhengen mellom to variabler, her utdanning og tilgang til grøntområder, må det kontrolleres for variabler som muligens kan forklare den eventuelle sammenhengen, og dermed bidra til skjevheter i våre estimater. Slike variabler kalles konfunderende faktorer, og dersom sammenhengen forsvinner ved kontrollering for disse variablene kalles dette konfundering (Magnus & Bakketeig, 2013). Det er dermed viktig å

kontrollere for aktuelle konfunderende faktorer for å finne ut om sammenhengen jeg ønsker å studere faktisk er reell, og ikke blandet med effekten av andre variabler (Magnus & Bakketeig, 2013).

På bakgrunn av dette har jeg valgt ut noen mulige konfunderende variabler basert på hva forskning viser til, samt ut ifra hvilke variabler som var tilgjengelige for denne oppgaven. For å visualisere mulige konfunderende «veier» har jeg laget en Digital Acyclic Graph (DAG), i programvaren DAGitty versjon 3.0 (Figur 6) (Textor, 2020). I DAGen har jeg lagt inn de variablene som er aktuelle, og jeg kontrollerer for de variablene som DAGitty har foreslått som «minimal sufficient adjustment set». Dette er mulige sett med variabler som skal være tilstrekkelig for justering ifølge DAGitty.



Figur 6: Digital Acyclic Graph som viser sammenhengen mellom eksponering, utfallsvariabler og potensielle konfundere. Den grønne boksen (🎮) representerer eksponeringsvariabelen, den blå boksen med I (👁️) er utfallsvariabel, blå boks (🟦) er «ancestor» for utfallet. De røde boksene (🟥) er konfunderende faktorer og de grå boksene (🟤) er uobserverte variabler.

Følgende to mulige sett med variabler, som skal være tilstrekkelig for justering, ble foreslått i DAGitty:

1. Alder, Antall personer i husholdningen, Innvandringskategori
2. Kjønn, Alder, Innvandringskategori

Jeg har valgt sett nummer 2 da dette justerer direkte for kjønn, og kjønn er den variabelen som er definert som en konfunderende faktor i henhold til DAGen (rød variabelmarkering).

Kjønn

Valget om å justere for kjønn er tatt på bakgrunn av at det er en kobling fra kjønn til eksponeringsvariabelen (utdanning) og utfallsvariabelen (NDVI) via inntekt og eie/leieforhold knyttet til bolig. Kjønn påvirker blant annet inntekt, og i 2021 hadde kvinner i heltidsarbeid i gjennomsnitt 5720 kr i mindre i månedslønn enn menn i heltidsarbeid (Statistisk sentralbyrå, 2022f). Samtidig påvirker kjønn valg av utdanning og det er flere kvinner som har høyere utdanning sammenliknet med menn. Eksempelvis er andelen med høyere utdanning (≤ 4 år, > 4 år) 39,8 % blant kvinner og 30,8 % for menn (Statistisk sentralbyrå, 2021a). Dessuten velger menn og kvinner ulike utdanningsløp, og kvinner velger oftere utdanningsløp innenfor helse-, sosial- og idrettsfag og lærerutdanninger sammenliknet med menn (Statistisk sentralbyrå, 2021a). Sammenhengen mellom å eie/leie og NDVI, er basert på at de som leier oftere har dårligere tilgang til blant annet leke- og rekreasjonsområder samt tilgang til nærturområder, sammenliknet med de som eier bolig (Normann, 2016). Kjønn er dermed en konfunder i datasettet, og jeg justerer for denne variabelen i regresjonsanalysene.

Kjønn ble ikke kodet om, og kategoriene «mann» og «kvinne» ble beholdt som definisjon i henhold til det opprinnelige datasettet. Variabelen har dermed målenivå kategorisk nominal.

Alder

Valget om å justere for alder er basert på at alder blant annet har en kobling fra alder til eksponeringsvariabelen (utdanning) til og utfallsvariabelen (NDVI) via inntekt og eie/leie. Alder er en medvirkende faktor til hvor lang utdanning folk har, og i aldersgruppen over 67 år er det 6,4 % som har lang høyere utdanning (>4 år), mens i aldersgruppen 30-34 år er tallet betydelig høyere (19,3 %) (Statistisk sentralbyrå, 2021a). Alder påvirker også inntekt, og personer som er 60 år eller eldre hadde i 2017 en medianinntekt på 346 400 kr, sammenliknet med de mellom 40 og 60 år, hvor medianinntekten var på 505 800 kr (Sandvik, 2019).

Alle personene var registrert med fødselstall varierende fra 1902 til 1970. Disse ble kodet om til fire ulike aldersgrupper, basert på alder i 2011. Personer født mellom 1971-1962 ble kodet til «40-49», de født mellom 1961-1952 ble endret til «50-59», de født mellom 1951-1942 ble kodet til «60-69», og de født i 1941 eller tidligere ble kodet til « ≥ 70). Tilnærmet lik inndeling

av aldergrupper også blitt brukt i annen litteratur (studiene har også deltakere yngre enn 40 år) (Al-Hashimi, 2021; Başdelioğlu, 2021). Variabelen målenivå er dermed kategorisk ordinal.

Innvandringskategori

Valget om å justere for innvandringskategori-variabelen er basert på kobling fra innvandringskategori til eksponeringsvariabel (utdanning) og til utfallsvariabelen (NDVI) via eie/leie. Andelen med utdanning på universitet/høgskolenivå (≤ 4 år eller > 4 år) er høyere blant innvandrere (39,2 %) sammenliknet med befolkningen for øvrig (34,6 %) (Statistisk sentralbyrå, 2021a). Utdanningsnivået blant innvandrere varierer derimot stort i fra hvilket land/verdensdel man har emigrert fra, og om man er arbeidsinnvandrer eller flyktning (Integrerings- og mangfoldsdirektoratet, 2021). Andelen som leier bolig, er derimot høyere blant innvandrere enn for befolkningen for øvrig. Det at «bare» 60,4 % av personer med innvandrerbakgrunn bor i en bolig som husholdningen eier i 2016, mot 86,9 % i befolkningen for øvrig (Normann, 2017). Samtidig er det viktig å ta i betraktning at personer som kategoriseres som innvandrere i denne studien har norsk statsborgerskap, noe som tar i gjennomsnitt 7,6 år (Pettersen, 2013). Det er dermed ikke sagt at alle innvandrere i Norge har norsk statsborgerskap (Pettersen, 2013). Allikevel viser tall at selv om innvandrere har bodd i Norge opptil 15 år, er eierandelen av bolig fortsatt ikke mer enn ca. 80 % for innvandrere fra EU etc. og ca. 64 % for innvandrere fra Afrika, Asia etc. (Normann, 2017). Dette mener jeg derfor er nok til å kunne justere for innvandringsbakgrunn i denne studien.

Innvandringsvariabelen ble kodet om fra å være en «string»-variabel til å bli en «numerisk»-variabel. Dette ble gjort for å kunne benytte variabelen i ulike analyser. Derfor ble «A» kodet om til «1», «B» til «2», «C» til «3», «E» til «4» og «G» til «6». De ulike bokstavene står for følgende: A = Født i Norge med to norskfødte foreldre, B = Innvandrere, C = Norskfødte med innvandrerforeldre, E = Utenlandsfødte med én norskfødt foreldre, F = Norskfødte med én utenlandsk forelder, G = Utenlandsfødte med to norskfødte foreldre. Målenivået på variabelen er dermed kategorisk nominal.

4.4 Statistiske analyser

Alle statistiske analyser ble utført i IBM SPSS Statistics, versjon 28.0. Resultatene er fremstilt som deskriptive statistikk og slutningsstatistikk. Deskriptiv statistikk ble brukt for å beskrive de mest relevante sosiodemografiske variablene. I tillegg foreligger det deskriptiv statistikk for fordelingen av mengden grønt rundt adressepunkter for Oslo og Bergen. Deskriptiv statistikk er fremstilt i tabeller, ved enten antall (n) og prosent (%) eller gjennomsnitt med tilhørende standardavvik (SD). Deskriptiv statistikk viser resultater for hele utvalget, med andel «missing»

for hver variabel. For å sammenlikne deltakere fra Oslo og Bergen i henhold til sentrale variabler ble det benyttet kji-kvadrat test for å teste uavhengighet mellom de kategoriske variablene. For å undersøke forskjeller i gjennomsnittet for de kontinuerlige variablene (utfallsvariablene) utførte jeg t-test for uavhengige grupper. P-verdi fra disse analysene er rapportert.

For å undersøke sammenhengen mellom sosioøkonomisk status og NDVI ble det gjennomført lineære regresjonsanalyser. Regresjonsanalyser er statistiske analysemetoder for å beskrive sammenhengen mellom én eller flere uavhengige variabler og en avhengig variabel (Braut & Dahlum, 2018). Før de endelige regresjonsanalysene ble personer med en eller flere «missing»-verdier for variablene inkludert i regresjonsmodellene fjernet, slik at jeg stod igjen med et komplett analytisk utvalg. Totalt er 320 073 personer med i det analytiske utvalget, og regresjonsanalysene er basert på dette utvalget. Sammenhengen mellom utdanning og hver av de to NDVI-scorene, 300 m x 300 m og 1000 m buffer, ble først undersøkt i ujusterte modeller ved hjelp av bivariate lineære regresjonsanalyser. Deretter ble det kjørt multippel lineær regresjon for de samme modellene for å justere for mulige konfunderende faktorer i denne sammenheng. I de justerte modellene er det kontrollert for følgende potensielle konfunderende faktorer: kjønn, alder og innvandringskategori. Alle regresjonsanalyser ble først gjennomført for hele det analytiske utvalget samlet, og deretter for innbyggere i Oslo og Bergen hver for seg.

Resultater fra alle regresjonsanalysene er fremstilt i tabeller (se tabell 2 – 4 i kapittel 5.2) og effektestimater som rapporteres er ustandardisert B med tilhørende 95 % konfidensintervall (CI). P-verdier under 0,05 ble regnet som statistisk signifikante, dersom annet ikke er beskrevet.

4.5 Forskningsetikk

I denne studien forholder jeg meg til forskningsetiske retningslinjer i henhold til Helsinkideklarasjonen, en deklarasjon som ble utformet av Verdens legeförening i 1964 (Førde, 2014). Denne slår blant annet fast at forskningen må følge aksepterte vitenskapelige prinsipper. Særlig fremheves det etiske aspektene rundt informert samtykke, at forskningsetisk ansvar ligger hos forskeren, og hensynet til sårbare grupper. I denne studien er det ikke nødvendig med informert samtykke, da all informasjon er hentet ut fra nasjonale registre. Anonymitet er ivarettatt ved at personene er aidentifisert og det benyttes et løpenummer for hver deltaker. Dette sørger for at forskningen er utført på en forsvarlig måte som sikrer god vitenskapelig praksis (Førde, 2014).

Før oppstart av denne studien ble det sendt en forhåndssøknad (endringsmelding) til Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) (se vedlegg 1 og 2). Denne skal være godkjent ved medisinsk forskning og eller forskning på helse hvor mennesker er involvert (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2014). Denne studien inkluderer ikke medisinsk- eller helseforskning, men da datamaterialet er hentet ut fra et større datasett (NORCOHORT) som inneholder helseopplysninger, var en slik søknad nødvendig (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2014). REK-søknad ble innvilget 29.06.2021 (se vedlegg 4).

I henhold til etiske retningslinjer er det krav til forsvarlig lagring av datamateriale, og i denne studien har dermed alt av datamateriale og dataanalyse blitt gjennomført i Tjenester for sensitiv data (TSD-server) (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2021). TSD-serveren oppfyller Personopplysningslovens krav (Universitetet i Oslo, 2014).

For å sikre at personvernkonsekvensene blir vurdert og ivaretatt, har søknad om Data Protection Impact Assessment (DPIA) blitt godkjent av personvernombudet ved Folkehelseinstituttet (FHI) (Datatilsynet, 2019). For å sørge for at jeg skal ha gyldig tilgang til SSB sine opplysninger som er koblet til datamaterialet, har det også blitt sendt søknad til SSB om denne studiens problemstilling, og den er godkjent. En databehandleravtale som sikrer behandling av dataene slik det har blitt godkjent av REK og personvernombudet ved FHI ble også opprettet mellom NMBU og FHI.

I vurdering om det var nødvendig med søknad til Norsk Senter for Forskningsdata (NSD), ble dette ansett for å ikke være aktuelt da NORCOHORT er, som nevnt tidligere, et stort registerdatasett. Jeg har blitt innlemmet i et allerede eksisterende prosjekt (ELAPSE), og dataansvaret ligger hos FHI.

5 RESULTATER

I følgende kapittel presenteres resultatene fra denne studiens statistiske analyser. Kapitlet består av to delkapitler: 5.1 Beskrivelse av utvalget, og 5.2 Resultater fra regresjonsanalysene, med den hensikt å besvare studiens problemstilling, nemlig om det er en sammenheng mellom sosioøkonomisk status og tilgang til grønne områder, om en slik eventuell sammenheng observeres for ulik geografisk utstrekning av nærmiljøet, og om det er en forskjell i sammenhengen mellom byene.

5.1 Beskrivelse av utvalget

Tabell 1 viser deskriptiv statistikk for utvalget samlet, samt for Oslo og Bergen separat. Det er totalt 324 080 deltakere i utvalget, hvorav majoriteten av deltakerne er bosatt i Oslo (66,3 %) (*Tabell 1*). Det er en noe større andel kvinner enn menn i utvalget, både totalt, og i Oslo og Bergen, hvorav 52,4 % er kvinner og 47,6 % er menn. De fleste deltakerne er i aldersgruppen 40-49 (27,1 %) eller 50-59 år (26,5 %), mens det er noe færre antall deltakere i aldersgruppene 60-69 år (22,6 %) og 70 + (23,8 %). Majoriteten av deltakerne er norskfødte med to norske foreldre (87,9 %), og denne andelen er større i Bergen (94,4 %) enn i Oslo (84,5 %). Naturlig nok er det derfor også en større andel innvandrere i Oslo (10,2 %) enn det er i Bergen (2,7 %). Andelen norskfødte med innvandrerforeldre, utenlandsfødte med én norskfødt foreldre, norskfødte med én utenlandsk forelder eller utenlandsfødte med to norskfødte foreldre er svært lave i alle utvalg (*Tabell 1*).

Det er flest deltakere som har videregående som høyeste utdanningsnivå (39,9 %), etterfulgt av de med universitet/høgskole ≤ 4 år (25,2 %). Det er en signifikant større andel med høyere utdanning (både ≤ 4 år og > 4 år) i Oslo sammenliknet med Bergen. Dermed er det også flere med lavere utdanning (ungdomsskole eller lavere og videregående skole), i Bergen sammenliknet med Oslo (*Tabell 1*).

Avslutningsvis viser *Tabell 1* at gjennomsnittlig NDVI-score rundt boligens nærmeste omgivelser (300 m x 300 m) er 0,324 (SD = 0,107), og innenfor det utvidede nabolaget (1000 m buffer) er den 0,330 (SD = 0,085) for hele utvalget. Det er ingen signifikant forskjell ($p=0,443$) mellom byene for gjennomsnittsverdien av NDVI 300 m x 300 m, og denne er lik i Oslo og Bergen (0,324, SD = 0,082 / 0,144). For NDVI-score beregnet innenfor 1000 m buffer er gjennomsnittsverdien blant deltakerne signifikant høyere ($p=<0,001$) i Oslo (0,331, SD = 0,111) sammenliknet med i Bergen (0,329, SD = 0,068) (*Tabell 1*).

Tabell 1: Karakteristikk og demografi for alle deltakere samlet, og inndelt etter om de er bosatt i Oslo eller Bergen, fra NORCOHORT år 2011 (NDVI fra år 2010).

Karakteristikk	N (%)			P-verdi
	Total	Oslo	Bergen	
	324080 (100)	214890 (66,3)	109190 (33,7)	
KOVARIATER				
Kjønn				
Menn	154342 (47,6)	102365 (47,6)	51977 (47,6)	
Kvinner	169738 (52,4)	112525 (52,4)	57213 (52,4)	
Missing	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Alder				<0,001 ^a
40-49	87955 (27,1)	58890 (27,4)	29065 (26,6)	
50-59	85892 (26,5)	57229 (26,6)	28663 (26,3)	
60-69	73130 (22,6)	49074 (22,8)	24056 (22,0)	
70 +	77103 (23,8)	49697 (23,1)	27406 (25,1)	
Missing	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Innvandringskategori				<0,001 ^a
A ^c	284724 (87,9)	181661 (84,5)	103063 (94,4)	
B ^d	24929 (7,7)	21948 (10,2)	2981 (2,7)	
C ^e	663 (0,2)	568 (0,3)	95 (0,1)	
E ^f	2015 (0,6)	1592 (0,7)	423 (0,4)	
F ^g	9361 (2,9)	7278 (3,4)	2083 (1,9)	
G ^h	2388 (0,7)	1843 (0,9)	545 (0,5)	
Missing	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
EKSPONERINGVARIABEL				
Utdanningsnivå				<0,001 ^a
Ungdomsskole eller lavere	68660 (21,2)	45563 (20,3)	25097 (23,0)	
Videregående skole	129201 (39,9)	81211 (37,8)	47990 (44,0)	
Universitet/høgskole ≤ 4 år	81731 (25,2)	56690 (26,4)	25041 (22,9)	
Universitet/høgskole > 4 år	41788 (12,9)	31215 (14,5)	10573 (9,7)	
Missing	2700 (0,8)	2211 (1,0)	489 (0,4)	
UTFALLSVARIABLER				
NDVI 300 m x 300 m				
Gjennomsnitt ± SD	0,324 ± 0,107	0,324 ± 0,082	0,324 ± 0,144	0,433 ^b
Missing	1411	1082	329	
NDVI 1000 m buffer				
Gjennomsnitt ± SD	0,330 ± 0,085	0,331 ± 0,068	0,329 ± 0,111	<0,001 ^b
Missing	1411	1082	329	

SD: Standardavvik, NDVI: Normalised Difference Vegetation index

^aResultater fra sammenlikning av Oslo og Bergen ved bruk av Chi-square. ^bSammenlikning av gjennomsnittsverdier fra Oslo og Bergen ved bruk av t-test. ^cFødt i Norge med to norskfødte foreldre, ^dinnvandrere, ^eNorskfødte med innvandrerforeldre, ^fUtenlandsfødte med én norskfødt forelder, ^gNorskfødte med én utenlandsk forelder, ^hUtenlandsfødte med to norskfødte foreldre,

5.2 Resultater fra multippel lineær regresjon

I tabell 2, 3 og 4 presenteres en oversikt over de ujusterte og justerte regresjonsmodellene for sammenhengen mellom eksponeringsvariabelen utdanningsnivå og utfallsvariablene NDVI 300 m x 300 m og NDVI 1000 m buffer. *Tabell 2* viser til resultater for hele det analytiske utvalget samlet (n=320 073), mens *Tabell 3* viser for analytisk utvalg i Oslo (n=211 688) og *Tabell 4* viser analytisk utvalg for Bergen (n=108 385).

5.2.1 Hele utvalget samlet

Regresjonsanalysene for hele utvalget samlet viser at sammenliknet med referansegruppen (ungdomsskole eller lavere) øker NDVI innenfor 300 m x 300 m jo høyere utdanningsnivå deltakerne har ($p < 0,001$) (*Tabell 2*). De som har utdanningsnivå universitet/høgskole > 4 år har en signifikant høyere NDVI-score rundt adressepunktet enn referansegruppen ($B = 0,016$, CI: 0,015-0,017) etter justering. Disse sammenhengene viser seg som en gradient, hvor NDVI-scoren stiger litt for hvert utdanningsnivå sammenliknet med referansegruppen. Justert for kjønn, alder og innvandringskategori, er sammenhengene omtrent de samme som ved ujusterte analyser ($p < 0,001$) (*Tabell 2*). For NDVI innenfor 1000 m bufferen er de signifikante sammenhengene mindre, men stadig fremtredende. De som har utdanningsnivå universitet/høgskole > 4 år har en signifikant høyere NDVI-score rundt adressepunktet innenfor 1000 m buffer enn referansegruppen ($B = 0,009$, CI: 0,008-0,010) etter justering.

Tabell 2: Ujusterte og justerte sammenhenger mellom utdanning og grøntområder for hele utvalget.

HELE UTVALGET (n=320 073)		
Ustandardisert B (95 % CI)		
	NDVI 300 m x 300 m	NDVI 1000 m buffer
UJUSTERT		
Ungdomsskole eller lavere	Ref.	Ref.
Videregående skole	0,006 (0,005-0,007)*	0,004 (0,0028-0,0044)*
Universitet/Høgskole ≤ 4 år	0,010 (0,009-0,011)*	0,005 (0,0037-0,0055)*
Universitet/Høgskole > 4 år	0,015 (0,013-0,016)*	0,008 (0,0072-0,0093)*
JUSTERT^a		
Ungdomsskole eller lavere	Ref.	Ref.
Videregående skole	0,007 (0,006-0,008)*	0,004 (0,003-0,005)*
Universitet/Høgskole ≤ 4 år	0,011 (0,010-0,012)*	0,005 (0,004-0,006)*
Universitet/Høgskole > 4 år	0,016 (0,015-0,017)*	0,009 (0,008-0,010)*

NDVI: Normalised Difference Vegetation Index, CI: Konfidensintervall

*P-verdi $< 0,001$, ^a Justert for kjønn, alder og innvandringskategori

5.2.2 Resultater for Oslo

Tabell 3 viser at for analytisk utvalg i Oslo (n=211 688) er utdanningsnivå signifikant assosiert med NDVI innenfor 300 m x 300 m av boligen. Resultatet viser at etter justering, har de med utdanningsnivå universitet/høgskole > 4 år en signifikant høyere NDVI-score rundt adressepunktet enn referansegruppen (B=0,013, CI: 0,012-0,014). De med videregående utdanning og utdanningsnivå universitet/høgskole ≤ 4 år har større (og lik) NDVI-score (B=0,009, CI: 0,008-0,010) sammenliknet med referansegruppen (*Tabell 3*).

Utdanningsnivå og NDVI målt innenfor 1000 m buffer, er også signifikant i Oslo, og deltakere med videregående utdanning eller universitet/høgskole > 4 år har begge lik signifikant mer mengde grønt (B= 0,005, CI: 0,005-0,006 / 0,004-0,006) sammenliknet med referansegruppen (*Tabell 3*) etter justering. De med utdanningsnivå universitet/høgskole ≤ 4 år har lavest NDVI-score (B=0,003, CI: 0,002-0,004) sett i forhold til referansegruppen innenfor 1000 m buffer.

Tabell 3: Ujusterte og justerte sammenhenger mellom utdanning og grøntområder i Oslo.

OSLO (n=211 688)		
Ustandardisert B (95 % CI)		
	NDVI 300 m x 300 m	NDVI 1000 m buffer
UJUSTERT		
Ungdomsskole eller lavere	Ref.	Ref.
Videregående skole	0,009 (0,008-0,010)*	0,005 (0,005-0,006)*
Universitet/Høgskole ≤ 4 år	0,008 (0,007-0,009)*	0,002 (0,001-0,003)*
Universitet/Høgskole > 4 år	0,011 (0,010-0,012)*	0,004 (0,003-0,005)*
JUSTERT^a		
Ungdomsskole eller lavere	Ref.	Ref.
Videregående skole	0,009 (0,008-0,010)*	0,005 (0,005-0,006)*
Universitet/Høgskole ≤ 4 år	0,009 (0,008-0,010)*	0,003 (0,002-0,004)*
Universitet/Høgskole > 4 år	0,013 (0,012-0,014)*	0,005 (0,004-0,006)*

NDVI: Normalised Difference Vegetation Index, CI: Konfidensintervall

*P-verdi <0,001, ^a Justert for kjønn, alder og innvandringskategori

5.2.3 Resultater for Bergen

For det analytiske utvalget i Bergen (n =108 285) er det er en signifikant sammenheng mellom utdanningsnivå og NDVI innenfor 300 m x 300 m av bostedsadressen, og sammenhengen viser seg som en gradient (*Tabell 4*). De med lengst utdanning (universitet/høgskole > 4 år) har høyest NDVI-score både innenfor 300 m x 300 m (B=0,025, CI: 0,022-0,028) og innenfor 1000 m buffer (B=0,021, CI 0,019-0,024) etter justering, sammenliknet med referansegruppen. Deltakerne med nest høyest utdanning (universitet/høgskole ≤ 4 år), har nest høyeste NDVI-score innenfor 300 m x 300 m (B=0,014, CI 0,012-0,017) og innenfor 1000 m buffer (B=0,010, CI 0,008-0,012) sammenliknet med referansegruppen. For de med videregående utdanning, er det liten forskjell til referansegruppen for både NDVI 300 m x 300 m (B=0,002, CI: 0,000-0,004). Det er ingen signifikant forskjell i mengde grønt mellom de med videregående utdanning og referansegruppen innenfor 1000 m buffer (*Tabell 4*).

Tabell 4: Ujusterte og justerte sammenhenger mellom utdanning og grøntområder i Bergen.

BERGEN (n=108 385)		
Ustandardisert B (95 % CI)		
	NDVI 300 m x 300 m	NDVI 1000 m buffer
UJUSTERT		
Ungdomsskole eller lavere	Ref.	Ref.
Videregående skole	0,002 (0,000-0,004)**	0,001 (-0,001-0,002)
Universitet/Høgskole ≤ 4 år	0,014 (0,012-0,017)*	0,010 (0,008-0,012)*
Universitet/Høgskole > 4 år	0,025 (0,022-0,028)*	0,020 (0,018-0,023)*
JUSTERT		
Ungdomsskole eller lavere	Ref.	Ref.
Videregående skole	0,002 (0,000-0,004)**	0,001 (-0,001-0,003)
Universitet/Høgskole ≤ 4 år	0,014 (0,012-0,017)*	0,011 (0,009-0,013)*
Universitet/Høgskole > 4 år	0,025 (0,022-0,028)*	0,021 (0,019-0,024)*

NDVI: Normalised Difference Vegetation Index, CI: Konfidensintervall

*P-verdi <0,001, ** P-verdi < 0,01, ^a Justert for kjønn, alder og innvandringskategori

6 DISKUSJON

I dette kapittelet gir jeg innledningsvis en kort oppsummering av hovedfunn, før resultatene blir videre drøftet og tolket i lys av tidligere litteratur knyttet til tematikken. Avslutningsvis vil jeg drøfte studiens styrker og svakheter.

6.1 Oppsummering av hovedfunn

Personer med høyest utdanningsnivå har signifikant bedre tilgang til grønt i nærmiljøet, målt ved gjennomsnittlig NDVI innenfor 300 m x 300 m og innenfor 1000 m buffer rundt boligen sammenliknet med de med lavest utdanningsnivå. Disse sammenhengene ble observert både for det totale utvalget, samt innad i Oslo og i Bergen. Sammenhengene er sterkere for de nære omgivelsene enn for det utvidede nabolaget. I tillegg vedvarer sammenhengene, og regresjonskoeffisientene er tilnærmet like, etter justering for mulige konfunderende faktorer. I det totale utvalget, og blant deltakerne i Bergen viser sammenhengen seg som en gradient. Her ser vi tydelig at de med høyest utdanning har mer grønt i nærmiljøet enn de med nest høyest utdanningsnivå, som igjen har litt mer enn de med nest lavest utdanningsnivå, mens de med lavest utdanning har minst grønt både i det nærmeste nabolaget og i det utvidede nærmiljøet. Denne gradienten er ikke gjeldene for utvalget i Oslo.

6.2 Forklaringer av funn

6.2.1 Sosioøkonomisk status og tilgang til grønne områder i nærmiljøet i de to storbyene

Sammenhengene mellom sosioøkonomisk status og tilgang til grøntområder som ble funnet i denne studien støttes av tidligere forskning (Dadvand et al., 2014b; Jones et al., 2009; Pinault et al., 2021). Det er imidlertid få studier som har undersøkt sammenhengen mellom sosioøkonomisk status og NDVI på samme måte som i denne studien. I en studie fra tre storbyer i Canada, ble det funnet at personer med lavest utdanningsnivå (lavere enn videregående skole) hadde lavest gjennomsnittlig NDVI-verdi målt innenfor en 500 m buffer (Pinault et al., 2021). Samtidig fant samme studie en gradient i gjennomsnittsverdien av NDVI innenfor 500 m buffer for inntektsgrupper, hvor de med lavest inntekt hadde lavest NDVI, og tilsvarende høyest inntekt hadde høyest NDVI-gjennomsnitt (Pinault et al., 2021).

Det kan se ut som om den sosiale gradienten også viser seg i fordeling av grøntområder nær boliger, og ikke bare er tydelig for sammenhengen mellom sosioøkonomi og helse. At noen har bedre tilgang til grøntområder enn andre kan være en bidragende faktor til at ulike grupper i befolkningen har forskjellig helse. Sett i lys av Markevych et al. (2017) sitt rammeverk, er det slik at grøntområdene er viktig for helsen på flere måter. Grøntområdene kan både være

fordelaktige gjennom å ruste miljøet for ulike helseskadelige faktorer slik som økte temperaturer, men også ved å være helsefremmende for menneskene som bor i byene, både ved å være arena for fysisk aktivitet og mental restitusjon (Markevych et al., 2017). Det kan tenkes at sammenhengen mellom sosioøkonomisk status og tilgang på grøntområder som vi observerte i denne studien potensielt kan bidra til å opprettholde eller øke de sosiale helseforskjellene i Norge, da grupper i befolkningen med minst ressurser muligens får færre helsefremmende effekter av disse områdene. En stor europeisk studie fant at dersom alle i Oslo og Bergen hadde hatt tilgang til grøntområder innenfor 300 m av bosteder, slik WHO's anbefalinger lyder, ville henholdsvis 105 og 29 tidlige dødsfall vært forhindret (Barboza et al., 2021). Ettersom de med lavest sosioøkonomisk status har minst grønt i nærområdet, kan det tenkes at det er i denne gruppen hvor disse dødsfallene særlig kunne vært forhindret. At de med lavest utdanning også har dårligst tilgang til grøntområder kan dessuten tenkes å bidra til å øke forskjellene mellom hvem som er fysisk aktive. Dette er ikke gunstig, gitt de mange helsefordelene som er dokumentert ved å være i daglig fysisk aktivitet, som blant annet redusert risiko for diabetes type 2 (Gill & Cooper, 2008) og hjerte-karsykdommer (Nystoriak & Bhatnagar, 2018).

Fordelen med å bruke NDVI som målemetode på grønt i nærmiljøet, slik som denne studien gjør, er at man fanger opp mesteparten av de grøntarealene som finnes i byene, uansett størrelse (Almanza et al., 2012). Dette er imidlertid ikke ensbetydende med kvalitet. Det er viktig å påpeke at det ikke er mulig å vurdere eller måle kvaliteten på grøntområdene ut fra en NDVI-verdi. Ved å bruke NDVI som mål er det heller ikke mulig å skille mellom offentlig tilgjengelige grøntområder og private grøntområder, slik som parker og hager. Konsekvensen av dette kan være at deltakerne i denne studien som har mye grønt rundt boligen, ikke nødvendigvis har grønne områder av god kvalitet i sine omgivelser og det er heller ikke sikkert at alt av dette er tilgjengelige grøntområder. Vi har heller ikke tatt høyde for andre fysiske nærmiljøfaktorer (som trygghet, estetikk eller tilgjengelighet) som kan ha betydning for bruk av grøntområder (Mitchell et al., 2015; Oliver et al., 2007; Weimann et al., 2017). Hvem av deltakerne som faktisk får de helsefremmende effektene av grøntområder i denne studien er dermed vanskelig å si noe om.

Hvorfor mengden grøntområder fordeler seg ulikt mellom grupper med ulik sosioøkonomisk status er trolig komplisert. En mulig tenkt årsak til hvorfor jeg fant de sammenhengene jeg gjorde, er at personer med lavere sosioøkonomisk status ofte kan ha mindre valgfrihet til å bosette seg i nabolag med blant annet gode rekreasjonsmuligheter (Dahl et al., 2014). Eksempelvis er det 26 % av personer med grunnskoleutdanning i Norge leier en bolig, mot 12

% blant de med høyere utdanning på lavere nivå og 10 % blant de med høyere utdanning på høyere nivå (Normann, 2016). Samtidig har personer som leier bolig dårligere tilgang til både lek og rekreasjonsområder innenfor 200 m fra bolig og nærturterreng innenfor 500 m av boligen, sammenliknet med de som eier bolig (Normann, 2016). En annen mulig forklaring er at boligprisene kan påvirkes av hvilke kvaliteter som er i nærmiljøet. I Norge har Norsk institutt for naturforskning (NINA) utgitt en rapport, hvor de blant annet undersøker sammenhengen mellom leilighetspriser og grønnstruktur i Oslo (Barton et al., 2015). Rapporten fant at gjennomsnittsprisene på leiligheter som er innenfor 500 m fra en park øker med 162-368 kr for hver meter den er nærmere parken (Barton et al., 2015). Dette er funn som samsvarer med en studie fra Portland i USA, hvor Donovan og Butry (2010) fant at boligpriser i byen var i gjennomsnitt 8870 US \$ dyrere hvis husene lå i gater hvor det var trær, enn hvis det ikke var trær i gatene. Det kan dermed tyde på at folk er villige til å betale for grøntområder i nærmiljøet, og at dette dermed er en forklaring på hvorfor personer med lavere sosioøkonomisk status har mindre tilgang til grøntarealer i nærmiljøet.

6.2.2 Sosioøkonomisk status og tilgang til grønne områder i nærmiljøet – forskjeller mellom storbyene

Innad i Bergen er forskjellene på tilgangen til grøntarealer, både for boligens nærmeste omgivelser og det utvidete nabolaget større mellom utdanningsgruppene, enn hva det er i Oslo. Samtidig er det en prosentvis større andel med lav utdanning (ungdomsskole eller videregående skole) i Bergen enn i Oslo. Dette kan være en faktor som bidrar til økte forskjeller mellom utdanningsgruppene, da de med lav SØS, som nevnt, gjerne har mindre valgfrihet i hvor de bosetter seg (Dahl et al., 2014). At det er forskjell i tilgang på grønt basert på SØS mellom byene fremhever viktigheten av at tiltak som skal sørge for lik fordeling av grøntområdene må være spesifikt tilpasset hver enkelt by, og at et systematisk folkehelsearbeid må foregå på kommunenivå. Liknende ulikheter mellom byer har dessuten blitt funnet i annen forskning, og Astell-Burt, Feng, Mavoa, et al. (2014) fant systematiske forskjeller i sammenhengen mellom sosioøkonomiske forhold i nabolag og tilgjengelighet av grøntarealer i fem Australske storbyer. I byen Adelaide var det for eksempel en mindre rettferdig fordeling av grøntområder basert på nabolagenes sosioøkonomiske status, enn hva det var i byen Melbourne (Astell-Burt, Feng, Mavoa, et al., 2014).

Forskjellene mellom storbyene som ble observert i denne studien kan også muligens forklares på bakgrunn av ulik topografi i byene, og da spesielt med tanke på høydeforskjeller og terreng

(Davies et al., 2008). Ulik topografi kan trolig være en påvirkningsfaktor på hvilke fasiliteter i Oslo og Bergen som er tiltrekkende, utover grøntarealene i byene. I Vestland fylke (som Bergen ligger i, per 2021) er det for eksempel flere som går fotturer i fjell, skog eller mark og er på båtturer på fritiden, sammenliknet med folk i Oslo (Statistisk sentralbyrå, 2021b). Samtidig er det flere i Oslo som er på gåtur i parker eller naturomgivelser i nærheten av bolig på fritiden enn i Vestland fylke. Dessuten bruker Osloborgere parker flere ganger i uka enn hva personer bosatt i Vestland fylke gjør (Statistisk sentralbyrå, 2021b). Til tross for stort fokus på å styrke nærmiljøene i begge byene (ref. kap. 2.4.3.1) kan Oslos politisk forankrede strategier for byutvikling med fokus på grøntområder (Oslo kommune, 2017a), tenkes å ha ført til at fordelingen av grøntområder er mer jevn i Oslo enn i Bergen. I Bergen kommune kan fokuset derimot ha vært på å styrke andre nærmiljøkvaliteter slik som sosiale møteplasser (ikke nødvendigvis bare grøntområder). Siden 2006 har andelen som bor innenfor 300 m fra grøntområder (>1000 m²) i Oslo økt fra 94,6 % til 98,0 % i 2016, og byutviklingens strategi ser ut til å ha funket (Oslo Kommune, 2017b). Hvordan dette er i Bergen er det derimot ikke tall på, og det er derfor vanskelig å sammenlikne.

Hvilke boligtyper innbyggerne i de respektive byene bor i, kan også ha innvirkning på fordeling av grøntarealer rundt boligen etter sosioøkonomisk status. I Oslo bor 71,7 % i boligblokk og 7,9 % i enebolig, mens andelen i Bergen er henholdsvis 45,8 %, og 25,2 % (Statistisk sentralbyrå, 2022a). Personer som bor i eneboliger, kan tenkes å ha mer grønt i nærmiljøet, da det å bo i enebolig ofte innebærer å ha egen hage. På landsbasis er det dessuten slik at andelen med lavest inntekt bor oftere i boligblokk enn husholdningene med høyest inntekt (Statistisk sentralbyrå, 2022a). Med større andel boende i eneboliger i Bergen enn i Oslo, kan dette dermed tenkes å påvirke fordelingen av grøntområder ut fra sosioøkonomisk status.

6.2.3 Betydning av nærmiljøets definerte geografiske utstrekning på de undersøkte sammenhengene

Tilgang til grøntområder i nærmiljøet var ulikt fordelt basert på utdanningsnivå, både for boligens nærmeste omgivelser og det utvidete nabolaget. Så vidt meg bekjent er det ikke andre studier som har helt tilsvarende metode og definisjon av grøntområder i nærmiljøet som denne studien. Allikevel sammenfaller mine funn med resultatene fra en engelsk studie, hvor Dadvand et al. (2014) fant at gjennomsnittlig NDVI målt ved bufferstørrelser på 50, 100, 250 og 1000 m, var høyere blant deltakerne med lengst utdanning sammenliknet blant de med kortest utdanning. Samtidig fant jeg også at gjennomsnittlig NDVI for hele utvalget var større for det utvidede nabolaget sammenliknet med boligens nærmeste omgivelser. Dette er likevel ikke

unaturlig i en urban kontekst, fordi i byer vil en større rekkevidde i beregningen av grønt føre til at mer grønt fanges opp i gjennomsnitt for hver deltager (B. Oftedal, personlig kommunikasjon, 14.05.2022).

Videre fant vi at forskjellen i tilgang til grøntområder basert på utdanningsnivå varierte mer mellom utdanningsgruppene rundt boligens nærmeste omgivelser enn for det utvidede nærmiljøet. Dette kan tenkes å være fordi personer med høy SØS bor i områder med mer umiddelbar tilgang til grøntområder enn de med lav SØS, som følge av høyere boligpriser i slike områder (Barton et al., 2015; Donovan & Butry, 2010). Samtidig kan den store bufferen trolig utjevne forskjellene i tilgang til grønt mellom de med lav og høy SØS, fordi den fanger opp mer grønt (B. Oftedal, personlig kommunikasjon, 14.05.2022). Bufferen fanger også opp grønt i en større utstrekning og det kan tenkes at grøntområdene ikke har like stor innvirkning på blant annet boligprisene når de er lenger unna boligen.

Vi fant en sammenheng mellom sosioøkonomisk status og grøntområder på tvers av de to geografiske utrekningene som ble undersøkt i denne studien. I planleggingen av nye nabolag, og ved fortetting, så vel som ved opprustning av eksisterende boligområder, vil det derfor være gunstig å inkludere og prioritere grøntområder både i umiddelbar nærhet til boligene og det utvidede nærmiljøet. Det er forskjeller i hvor stor utstrekning av nærmiljøet som blir benyttet av forskjellige mennesker basert på faktorer som alder og SØS (Brownson et al., 2009). I tillegg har forskjellige grupper i befolkningen ulike behov og oppfatninger av hva som er tilgjengelig grøntstruktur (Dadvand et al., 2014; Miljødirektoratet, 2014). Ungdom har gjerne en større bevegelsesradius, enn hva barn, eldre og bevegelseshemmede har (Brownson et al., 2009; Miljødirektoratet, 2014). Dessuten er personer med lav SØS mindre mobile (Maas et al., 2008; Nordstrom et al., 2007), og følgelig kan tenkes bruker mer tid i nærheten av hjemmet enn hva personer med høyere SØS som er mer mobile gjør. Etersom vi fant at grøntområder i en større utstrekning også er ulikt fordelt mellom utdanningsgruppene i denne studien, kan dette dermed tenkes å påvirke særlig ungdommers helse da de bruker større utstrekning av nærmiljøet enn andre grupper.

6.3 Studiens styrker og svakheter

6.3.1 Studiedesign

Denne kvantitative tverrsnittsundersøkelsen har gjort det mulig å studere sammenhenger mellom sosioøkonomisk status og tilgang til grøntområder for et stort og representativt utvalg av befolkningen i Norge. Tverrsnittstudie som studiedesign egner seg godt til å studere sammenhenger mellom fenomener på et tidspunkt, noe som var formålet med denne oppgaven

(Thrane, 2018). Dessuten gir tverrsnittundersøkelser mulighet for å studere mange individer, samtidig som det tar relativt kort tid å gjennomføre (Thrane, 2018). Dette gjør at designet passer bra til en slik oppgave som dette, hvor tidsrammene er begrenset. Samtidig er det en svakhet at dette studiedesignet ikke egner seg til å si noe om hvordan ting utvikler seg over tid, med mindre man bruker gjentatte tverrsnittdesign, også kjent som longitudinelle design, noe vi ikke hadde i denne studien (Thrane, 2018). Den viktigste svakheten med tverrsnittundersøkelser er likevel at designet ikke egner seg til å si noe om årsakssammenhengen mellom de variablene som man studerer, fordi man kartlegger årsak og virkning samtidig (Thrane, 2018). Dersom det skulle vært mulig å konstatere en årsakssammenheng, kunne jeg benyttet en kohortstudie eller randomisert kontrollert studie (RCT), som kan forklare om det er en kausalitet mellom variablene (Ringdal, 2018; Thrane, 2018). Dette er dog er mye mer krevende metoder som ikke passer til denne studiens tidsrammer.

I studien har jeg likevel studert sammenhengen mellom SØS og grøntområder, med den hensikt å se om SØS påvirker tilgangen til grøntområder. Det er dog nødvendig å vurdere muligheten for at det er en omvendt årsakssammenheng mellom variablene, nemlig om grøntområder kan påvirke SØS. Grøntområder er som nevnt tidligere en god arena for fysisk aktivitet (Jones et al., 2009; Twohig-Bennett & Jones, 2018), og i Norge er naturen og nærmiljøet den klart mest foretrukne arena for fysisk aktivitet i hverdagen (Miljødirektoratet, 2014). Samtidig gir grøntområdene psykisk overskudd og gir mulighet for kontakt med mennesker (Markevych et al., 2017). Med utgangspunkt i at grøntområdene bedrer helsestatusen, kan det derfor tenkes at man får bedre ressurser og overskudd til å kunne fullføre en lengre utdanning, som gir økt SØS. Det skal derfor ikke utelukkes helt at det kan være en omvendt årsakssammenheng i denne studien, dette til tross for at en rekke andre studier har studert tilsvarende sammenhenger som denne studien (Mitchell & Popham, 2008; Pinault et al., 2021; Rigolon, 2016).

Videre viser denne studien kun sammenhengen mellom SØS og tilgang til grøntområder for et tverrsnitt fra 2011. Dette medfører at man bør være forsiktig med å trekke konklusjoner om at de sammenhengene jeg fant i 2011, fortsatt er gjeldene nå, i 2022. I etterkant av 2011 har folkehelsearbeidet blitt mer systematisk som følge av folkehelseloven og grøntområdene i byene er sentrale faktorer i nærmiljøet som blir inkludert i planarbeidet (Bergen kommune, 2015; Helsedirektoratet, 2019; Oslo kommune, 2017a). Når det er sagt, vet vi likevel at de sosiale forskjellene i Norge i dag fremdeles øker, samtidig som urbaniseringen legger mer press på grøntområdene i byene (Helse- og omsorgsdepartementet, 2019; Miljødirektoratet, 2022).

Eksempelvis har det vært en økende forskjell i forventet levealder blant kvinner basert på utdanningsnivå gjennom hele perioden i årene 1961-2015 (Strand & Madsen, 2018). Samtidig har 70-80 % av grøntstrukturen som var i norske byer og tettsteder blitt borte de siste 50 årene (Miljødirektoratet, 2022). På bakgrunn av dette vil det derfor være nødvendig med oppfølgingsstudier med nyere data, for å se hvordan utviklingen mellom sosioøkonomisk status og tilgang til grøntområder er.

6.3.2 Vurdering av denne studiens kvalitet

I vurderingen av kvaliteten på en studie er egenskapene reliabilitet og validitet helt sentrale (Ringdal, 2018). Reliabilitet handler om de resultatene man får er pålitelige, og at dersom målingene man gjør gjentas, gir dette samme resultat (Ringdal, 2018). Validitet på den andre siden, handler om at en studie skal være gyldig, og at det man undersøker faktisk måler det man ønsker å finne ut av. For at man kan si at en studie eller resultatene er valide, handler dette blant annet om at man er sikker på at systematiske feil ikke foreligger, kjent som intern validitet (Webb et al., 2017). Overordnet kan man si at det foreligger tre typer mulige systematiske feil: informasjonsskjevhet, seleksjonsskjevhet og konfundering (Magnus & Bakketeig, 2013). Validitet handler også om man kan generalisere de konklusjonene som trekkes, til f.eks. andre personer eller tider, kjent som generalisering eller ekstern validitet (Webb et al., 2017). Det er dermed ønskelig at en studie skal ha både høy validitet og høy reliabilitet (Ringdal, 2018). Disse viktige aspektene vil derfor diskuteres i de kommende underkapitlene.

6.3.2.1. Reliabilitet

For å ha høy reliabilitet burde forskningsinstrumentet gir konsistente resultater ved gjentakelse av målinger. Her vil det derfor være særlig aktuelt å se på NDVI som målenhet på hvor grønt det er rundt boligadressene. NDVI er en anerkjent og mye brukt måte å regne ut mengden grønt i nabolag, og det er flere studier som har undersøkt forholdet mellom NDVI og ulike helseutfall eller sosioøkonomi (Pinault et al., 2021; WHO Regional Office for Europe, 2016). I studien fant jeg at gjennomsnittlig grønt rundt boligen er ikke signifikant forskjellig fra hverandre i Oslo og Bergen målt innenfor NDVI 300 m x 300 m, men at innbyggere i Oslo har en marginal signifikant større andel gjennomsnittlig grønt rundt adressepunkt målt ved 1000 m buffer. En stor studie fra 1000 europeiske byer viser derimot at den gjennomsnittlige NDVI for 250 m x 250 m oppløsning med 300 m buffer rundt hver rutenettcelle er høyere i Bergen enn i Oslo (Barboza et al., 2021). En av årsakene til at dette ikke sammenfaller med denne studiens funn, kan være fordi Barboza et al. (2021) benyttet buffer og raster i kombinasjon og dermed fanger opp mer grønt rundt boligene, enn hva NDVI-scoren gjør i denne studien. Samtidig kan måten

NDVI er målt på å utgjøre en mulig forskjell. I denne studien er gjennomsnitts-NDVI regnet ut fra to verdier – en sommer- og en vinterverdi. I den europeiske studien er den regnet ut fra seks verdier hentet mellom april og juni (Barboza et al., 2021). Det finnes ingen standardisert måte å måle eller regne ut NDVI på, og hvilken målemetode som er mest hensiktsmessig (to verdier slik som her eller seks verdier mellom april og juni) kan derfor diskuteres. En styrke ved å bruke både en sommer- og vinterscore er at man tar høyde for årstidsvariasjoner i større grad, enn når man bare bruker fra vår/sommer, som er aktuelt i Norge. En styrke er dermed at denne studiens NDVI-score tar høyde for blant annet snø.

Til tross for dette anbefaler WHO å bruke en indikator som er nærhetsbasert for å se på tilgjengeligheten til grøntområder, som f.eks. % av grøntareal (GA), som primærmetode. Samtidig trekker rapporten frem bruken av NDVI som en alternativ metode (WHO Regional Office for Europe, 2016). NDVI er en god metode for å undersøke hvor mye levende grønt det er i et område, samtidig som den er relativt enkelt å bruke. Metoden er derimot svært sensitiv til hvilken tid på året den måler grønt, og hvilke forhold den måler under (WHO Regional Office for Europe, 2016). Da jeg i denne studien ikke selv har målt NDVI, kan jeg ikke vite hvordan værforholdene var den dagene de ble regnet ut, og det er dermed vanskelig å beskrive hva som må til for at forskningsinstrumentet skal gi samme resultater ved en gjentagende måling. Dette kan tenkes å være noe som svekker reliabiliteten, til tross for at gjennomsnitts-NDVI ble regnet ut fra den best tilgjengelige dagen i midten av hver sesong.

6.3.2.2 Intern validitet

Seleksjonsskjevhet handler om at det er en systematisk forskjell mellom studiepopulasjonen og utvalget (Ringdal, 2018). Datamaterialet i denne studien er registerdata, og i utvalget er det nesten dobbelt så mange deltakere fra Oslo som fra Bergen. Dette er ikke overraskende da alle deltakerne har bostedsadresse i en av de respektive byene, og Oslo er en større by (Statistisk sentralbyrå, 2021c). Registerdata gir også mulighet for å undersøke ulike variabler for en stor gruppe mennesker, og som følge av dette er utvalget i denne studien stort. Dette kan anses som en styrke da dette øker sjansen for at utvalget er representativt for studiepopulasjonen. Samtidig er det en svakhet at kun personer over 40 år er med i denne studien, når det i realiteten bor personer i alle aldre i byene. Dette er dog en svakhet ved registerdata i seg selv, da registrene kan begrense hva man ønsker å studere, da ikke alt man ønsker å studere dekkes av registre (Album et al., 2010).

Videre kan man stille spørsmål om hvorvidt det er en systematisk forskjell mellom studiepopulasjonen og utvalget med tanke på andel innvandrere. Andelen innvandrere og norskfødte med innvandrerforeldre utgjør 10,5 % av utvalget i Oslo og 2,8 % av utvalget fra Bergen. Dette er betydelig færre sammenliknet med de faktiske tallene fra Oslo og Bergen fra 2011, som er henholdsvis 28,4 % og 9,75 % (Statistisk sentralbyrå, 2011). At det er en høyere andel innvandrere i Oslo sammenliknet med i Bergen, er dog ikke overraskende, og det gjenspeiler virkeligheten (Integrerings- og mangfoldsdirektoratet, 2010). Ettersom et inklusjonskriterium for å være med i NORCOHORT (ved oppstart i 2001) var å være norsk statsborger, kan dette forklare forskjellen i andel innvandrere i utvalg og i populasjon. Norsk statsborgerskap er nemlig ikke et krav for å bli beregnet som innvandrer ifølge SSB (Pettersen, 2013). Denne ulikheten mellom utvalget og populasjonen kan dermed ha påvirket estimatene for sammenhengene. Blant annet er personer som får norsk statsborgerskap ofte flyktninger, med lav utdanning (Integrerings- og mangfoldsdirektoratet, 2021). Samtidig har innvandrere som helhet, i dag generelt høyere utdanning enn befolkningen for øvrig, samtidig som andelen som leier bolig er høyere blant innvandrere (Normann, 2017; Statistisk sentralbyrå, 2021a). Andelen med høy utdanning og med potensielt mindre grønt i nabolaget, som følge av dårligere bo- og nærmiljøforhold (Normann, 2016), kan dermed være underrepresentert.

Undersøkelser som bruker registerdata kjennetegnes også av lite frafall fra studien da deltakerne i seg selv ikke trenger å foreta seg noe, men all data hentes ut fra ulike registre (Album et al., 2010). Allikevel er det et frafall av deltakere fra oppstart av den opprinnelige NORCOHORT i 2001 til dataene jeg har fra 2011. Personer som ikke lenger er med i kohorten per 2011, skyldes enten emigrasjon, fraflytning fra studieområdene (Oslo eller Bergen) eller som følge av dødsfall. Spørsmålet er dermed om dette frafallet er systematisk eller tilfeldig. I Oslo og Hordaland (fylket Bergen var en del av frem til 2020) er fraflytninger ofte knyttet til aldersgruppen 20-39 år (Statistisk sentralbyrå, 2022c). Dette kan tenkes å være fordi man flytter vekk fra byene etter endte studier eller når man har stiftet familie. Dødsfall kan sannsynligvis i stor grad tilskrives den eldre aldersgruppen. En styrke er dermed at frafallet ikke er knyttet til spesielle inklusjons- eller eksklusjonskriterier, men mønstrene kan tenkes å reflektere virkeligheten.

Informasjonsskjevhet handler om at informasjon blir misklassifisert, og man skiller gjerne mellom differensiell misklassifisering og ikke-differensiell misklassifisering (Magnus & Bakketeig, 2013). I denne studien er det sistnevnte som vil være aktuell å diskutere. Dette fordi

all informasjon er hentet ut fra registre, og sjansen for at målefeil er ulik mellom gruppene kan tenkes å være svært liten, ettersom alt er basert på samme registre og målinger. Dessuten gir registerdata liten sjanse for over- eller underrapportering (Album et al., 2010), og sjansen for hukommelsesskjevhet (en type differensiell misklassifisering) vil ikke prege utvalget. Nedenfor vil jeg drøfte informasjonsskjevhet knyttet til klassifisering av SØS og NDVI-score.

Eksponeringsvariabelen i denne studien er utdanningsnivå, og dette er en faktor som ofte blir brukt som et mål på SØS (American Psychological Association, u.å.). Dessuten er dette en variabel som holder seg forholdsvis uforandret etter omtrent 25 års alder, hvor flesteparten har fullført sin utdanning (Folkehelseinstituttet, 2005). Dermed passer utdanning godt som mål på sosioøkonomisk status i denne tverrsnittsundersøkelsen som inkluderer alle over 40 år. Som følge av dette er sjansen for at noen havner i feil utdanningsgruppe er dermed liten. SØS kan imidlertid måles på flere måter, og gjerne ved en kombinasjon av både yrke, inntekt og utdanningsnivå (American Psychological Association, u.å.). I datasettet forelå det to inntektsvariabler («inntekt etter skatt» og «inntekt etter skatt per husholdningsenhet»), som sammen med utdanningsnivå potensielt kunne gitt mer riktig bilde på deltakernes SØS. Allikevel har jeg bevisst utelatt disse variablene i analysene da det forelå en viss usikkerhet knyttet til disse variablene i datasettet. For det første kan inntekt, særlig «inntekt etter skatt per husholdningsenhet», forårsake et problem ettersom man kan få stor grad av avhengighet mellom eksponeringsvariabelen inntekt og utfallsvariabelen NDVI for par som naturligvis har samme husholdningsinntekt og samme bostedsadresse. For det andre forelå det minusverdier på begge inntektsvariablene for flere av deltakerne, og årsaken til dette er ukjent. Det kan tenkes at dette skyldes en feil i datasettet, men også at noen deltakere har lav inntekt etter skatt og høy formue, slik at de til tross for høy kapital havner i feil sosioøkonomisk kategori. Sist, men ikke minst, er inntekt en variabel som kan endre seg over tid, defineres på mange ulike måter og det er ikke all inntekt som rapporteres til skattemyndighetene (Folkehelseinstituttet, 2005). Summen av alle disse faktorene gjorde at inntekt ble utelatt som en faktor for sosioøkonomisk status i denne studien, for å sikre at ingen deltakere havnet i feil sosioøkonomisk gruppe. Å bare ha en variabel på sosioøkonomi kan derimot regnes som en sentral svakhet ved denne studien.

NDVI er benyttet som utfallsvariabel, og benyttes som et mål på tilgang til grøntområder i nærmiljøet. En sentral styrke ved bruk av NDVI i denne studien er at den tar utgangspunkt i bostedsadresse for å beregne grønt eksponering. Dette gir en estimering på individnivå,

samtidig som det gir et godt sammenlikningsgrunnlag mellom personer med ulik SØS. Dessuten er bostedsadresse mye brukt i annen forskning og Browning og Lee (2017) fant i sin review at 73 % av alle studiene brukte bostedsadresse som utgangspunkt. På en annen side finnes det ingen konsekvent definisjon av nærmiljø basert på NDVI, og det gir utfordringer knyttet til blant annet sammenlikning med funn i andre studier. En svakhet ved å bruke NDVI som mål på tilgang til grøntområder er det som kalles The Uncertain Geographic Context problem (UGCoP) – altså hva er deltakerne faktisk eksponert for av grøntområder (Kwan, 2012). Vi vet blant annet ikke om deltakerne har store hindringer (for eksempel en motorvei) som gjør tilgjengeligheten vanskelig eller om de faktisk benytter grøntområdene. At vi fant at personer med lavere SØS har mindre grønt i nærmiljøet, er dermed ikke ensbetydende med at denne gruppen bruker grøntområder mindre. En annen utfordring knyttet til NDVI er at det er benyttet både rasterdata og sirkulære buffere i utregningen av tilgangen til grøntområder. Å bruke to ulike GIS-målinger for nærmiljøets geografiske utstrekning, vanskeliggjør muligheten for å sammenlikne tallene fra de ulike regresjonsanalysene. Ved å bruke raster til å måle grønt vil den potensielt kunne underestimere/overestimere mengden grønt. Eksempelvis kan en bostedsadresse ligge i utkanten av en raster med lav NDVI-score, allikevel ha mye grønt i nabolaget, dersom naborasteren har mye grønt. Resultatet er da at man egentlig har mer grønt i nærmiljøet enn rasteren kan fange opp. Bufferstørrelsen på den andre siden vil kunne fange opp mer grønt fordi den har lik utstrekning uansett retning fra bostedsadressen. Allikevel er det en utfordring med bufferstørrelsen på 1000 m ettersom ikke alle har mulighet til å bevege seg opptil 1 km fra boligen for å oppsøke grønt, slik som eldre eller funksjonshemmede.

Konfundering handler om at man ikke tar hensyn til en forstyrrende tredjefaktor når man undersøker sammenhengen mellom to variabler, som SØS og tilgang til grøntområder i denne studien (Magnus & Bakketeig, 2013). For å sikre at dette ikke ble et problem har jeg som forklart i metodekapittelet (kap. 4.3.3) valgt å justere for tre mulige konfunderende faktorer som potensielt er assosiert med både SØS og tilgang til grønt. Ved at jeg tok høyde for mulige konfunderende faktorer gjennom justering i statistiske analyser minsker dette sjansen for at en tredjevariabel er forklaringen til funnene mine (Magnus & Bakketeig, 2013). Til tross for at jeg benyttet en DAG (ref. kap. 4.3.3.) for å finne ut hvilke konfunderende variabler jeg skulle kontrollere for, er det ikke sikkert at de stiene jeg har satt opp er korrekte (Magnus & Bakketeig, 2013). Det vil dessuten nesten alltid være noen potensielle konfunderende variabler man ikke har hatt mulighet til å kontrollere for, eller som man ikke har tenkt på (Magnus & Bakketeig, 2013). Dette er kjent som restkonfundering. Eksempelvis har jeg ikke hatt mulighet til å

kontrollere for populasjonstetthet, slik som Mitchell og Popham (2008). Dette er en faktor som kan påvirke både tilgang til grønt og påvirke SØS. Det kan dermed ikke utelukkes helt at jeg ikke har et skjevt estimat som følge av restkonfundering.

6.3.2.3 Generaliserbarhet

Generaliserbarhet i denne studien knyttes til om resultatene fra Oslo og Bergen kan gjelde for en større populasjon i de studerte byene, i andre byer i Norge og eventuelt i en større kontekst. En sentral styrke ved studien er at den har et stort utvalg med mange deltakere i hver by. Det er også mange personer i de ulike utdanningsgruppene, noe som gjør at ingen av eksponeringsgruppene er særlig underrepresentert. Dette er begge egenskaper ved utvalget som øker sjansen for et representativt utvalg. Samtidig er det noen begrensninger ved utvalget, som forklart i underkapittelet om seleksjonsskjevheter, som kan påvirke generaliserbarheten. Blant annet er det en mindre andel innvandrere enn befolkningen for øvrig, og alle i utvalget er over 40 år. At det er færre innvandrere i utvalget enn i den generelle befolkningen, som følge av blant annet krav om norsk statsborgerskap for å være med i studien, svekker generaliserbarheten. I byene utgjør nemlig innvandrere en stor del av befolkningen (Statistisk sentralbyrå, 2011). Samtidig kan det voksne utvalget (40 år eller eldre), gjøre det vanskelig å generalisere resultatene til yngre voksne, blant annet studenter. Dette er gjerne personer som har et eller flere år med høyere utdanning, samtidig som de har lav SØS.

Studien er gjennomført med den hensikt å finne ut hvordan SØS og tilgangen til grøntområder er i urbane strøk. Det kan derfor tenkes at resultatene ikke kan generaliseres til rurale strøk, hvor mengden grønt (blant annet i form av kulturlandskap) er større, samtidig som utdanningsnivået er lavere enn i byene (Elstad & Koløen, 2009). Med alt dette tatt i betraktning kan det argumenteres for at funnene fra dette store utvalget totalt sett kan generaliseres til norske byer. Sett i en større kontekst, vil man også kunne generalisere funnene til andre tilnærmet like land som Norge, som de andre skandinaviske landene. Å generalisere funnene til andre land med ulike utdanningsforhold, kultur, klima, annet fokus på urbane grøntområder skal man derimot være forsiktig med.

7 KONKLUSJON

OG IMPLIKASJONER FOR FOLKEHELSEARBEIDET

Denne oppgaven har vist at det er en signifikant sammenheng mellom sosioøkonomisk status og tilgangen til grønne områder i Norges to største byer, både samlet sett og hver for seg. Sammenhengene er gjeldende for både boligens nærmeste omgivelser og for det utvidede nabolaget, men sammenhengen er sterkest for den førstnevnte. Det er dessuten en større variasjon i tilgang til grøntområder mellom utdanningsgruppene i Bergen enn hva det er i Oslo. Disse resultatene tilsier derfor at grøntområder i byene i stor grad burde tas hensyn til i arealplanleggingen.

Det er nærliggende å tro at denne studien kan inngå som et kunnskapsbidrag i utformingen av helsefremmende nærmiljøer i norske byer. Det å satse på lik fordeling av grøntområder i byene kan være en bidragsyter for å nå folkehelsemålene om å være blant landene i verden med høyest forventet levealder, mindre sosiale helseforskjeller og samfunn som fremmer helse for hele befolkningen (Helse- og omsorgsdepartementet, 2019). Ettersom det er forventet en økende urbanisering i årene som kommer vil det være nødvendig å vite hvor og hvordan man skal ta hensyn til grøntområdene som er i byene, slik at byutviklingen blir helsefremmende. Samtidig må utformingen av nærmiljøene gjennomføres på en bærekraftig måte, som sørger for at områdene ikke blir for dyre å bo i for personer med lav SØS. Dette kan i verste fall føre til at de med lav SØS ikke har muligheter og ressurser til å bo der, og dermed må flytte til mindre helsefremmende områder. Dersom dette skjer, vil det bare øke de sosiale ulikhetene og ikke minske dem.

Selv om denne store registerbaserte studien er den eneste studien som har undersøkt disse sammenhengene i norsk kontekst, og studien belyser flere sentrale problemstillinger, er det fortsatt behov for mer forskning. Dette er nødvendig både for å undersøke hvordan sammenhengen mellom SØS og tilgang til grøntområder har utviklet seg, og for å undersøke hvordan dette er i andre norske byer. Grøntarealene er nemlig gode å ha i et bymiljø fordi de er gratis å oppsøke, og passer dermed for alle uansett hvilken sosioøkonomisk status man har.

8 LITTERATURLISTE

- Agardh, E., Allebeck, P., Hallqvist, J., Moradi, T. & Sidorchuk, A. (2011). Type 2 diabetes incidence and socio-economic position: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Epidemiology*, 40(3), 804-818. <https://doi.org/10.1093/ije/dyr029>
- Al-Hashimi, M. M. Y. (2021). Trends in Breast Cancer Incidence in Iraq During the Period 2000-2019. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 22(12), 3889-3896. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2021.22.12.3889>
- Album, D., Hansen, M. N. & Widerberg, K. (2010). *Metodene våre: eksempler fra samfunnsvitenskapelig forskning*. Universitetsforlaget.
- Almanza, E., Jerrett, M., Dunton, G., Seto, E. & Pentz, M. A. (2012). A study of community design, greenness, and physical activity in children using satellite, GPS and accelerometer data. *Health Place*, 18(1), 46-54. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2011.09.003>
- American Psychological Association. (u.å.). *Socioeconomic status*. Hentet 20.01.2022 fra <https://www.apa.org/topics/socioeconomic-status>
- Astell-Burt, T. & Feng, X. (2019). Association of Urban Green Space With Mental Health and General Health Among Adults in Australia. *JAMA Network Open*, 2(7), Artikkel e198209. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.8209>
- Astell-Burt, T., Feng, X. & Kolt, G. S. (2014). Is Neighborhood Green Space Associated With a Lower Risk of Type 2 Diabetes? Evidence From 267,072 Australians. *Diabetes Care*, 37(1), 197-201. <https://doi.org/10.2337/dc13-1325>
- Astell-Burt, T., Feng, X., Mavoa, S., Badland, H. M. & Giles-Corti, B. (2014). Do low-income neighbourhoods have the least green space? A cross-sectional study of Australia's most populous cities. *BMC Public Health*, 14, Artikkel 292. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-292>
- Astell-Burt, T., Hartig, T., Eckermann, S., Nieuwenhuijsen, M., McMunn, A., Frumkin, H. & Feng, X. (2021). More green, less lonely? A longitudinal cohort study. *International Journal of Epidemiology*, 51(1), 99-110. <https://doi.org/10.1093/ije/dyab089>
- Barboza, P. E., Cirach, M., Khomenko, S., Jungman, T., Mueller, N., Barrera-Gómez, J., Rojas-Rueda, D., Kondo, M. & Nieuwenhuijsen, M. (2021). Green space and mortality in European cities: a health impact assessment study. *The Lancet Planetary Health*, 5(10), Artikkel e718-e730. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00229-1](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00229-1)
- Barstad, A. (1997). *Store byer, liten velferd? Om segresjon og ulikhet i norske storbyer*. Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/sos97/sos97.pdf>
- Barton, D. N., Stange, E., Blumentrath, S. & Traaholt, N. V. (2015). *Economic valuation of ecosystem services for policy. A pilot study on green infrastructure in Oslo*. (NINA Report 1114). Norsk Institutt for Naturforskning. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/bitstream/handle/11250/2397509/1114.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Başdelioğlu, K. (2021). Radiologic and Demographic Characteristics of Patients With Plantar Calcaneal Spur. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 60(1), 51-54. <https://doi.org/https://doi.org/10.1053/j.jfas.2020.06.016>

- Bergen kommune. (2015). *Folkehelseplan for Bergen kommune 2015-2025 Aktiv by - Friske Bergensere*. <https://www.bergen.kommune.no/hvaskjer/tema/folkehelse/om-folkehelsearbeid-i-bergen/folkehelseplan>
- Beyer, K. M. M., Kaltenbach, A., Szabo, A., Bogar, S., Nieto, F. J. & Malecki, K. M. (2014). Exposure to neighborhood green space and mental health: evidence from the survey of the health of Wisconsin. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(3), 3453-3472. <https://doi.org/10.3390/ijerph110303453>
- Bowler, D. E., Buyung-Ali, L., Knight, T. M. & Pullin, A. S. (2010). Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning*, 97(3), 147-155. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.05.006>
- Branas, C., Cheney, R., MacDonald, J., Tam, V., Jackson, T. & Have, T. (2011). A Difference-in-Differences Analysis of Health, Safety, and Greening Vacant Urban Space. *American journal of epidemiology*, 174(11), 1296-1306. <https://doi.org/10.1093/aje/kwr273>
- Browning, M. & Lee, K. (2017). Within What Distance Does "Greenness" Best Predict Physical Health? A Systematic Review of Articles with GIS Buffer Analyses across the Lifespan. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 14(7), 675. <https://doi.org/10.3390/ijerph14070675>
- Brownson, R. C., Hoehner, C. M., Day, K., Forsyth, A. & Sallis, J. F. (2009). Measuring the built environment for physical activity: state of the science. *Am J Prev Med*, 36(4 Suppl.), S99-S123:112. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.01.005>
- Bævre, K. (2014, 08. juli 2021). *Forventet levealder i Norge*. Folkehelseinstituttet. <https://www.fhi.no/nettpub/hin/befolkning/levealder/?term=&h=1>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2009). *Healthy Places Terminology*. <https://www.cdc.gov/healthyplaces/terminology.htm>
- Dadvand, P., Wright, J., Martinez, D., Basagaña, X., McEachan, R. R. C., Cirach, M., Gidlow, C. J., de Hoogh, K., Gražulevičienė, R. & Nieuwenhuijsen, M. J. (2014). Inequality, green spaces, and pregnant women: Roles of ethnicity and individual and neighbourhood socioeconomic status. *Environment International*, 71, 101-108. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envint.2014.06.010>
- Dahl, E., Bergsli, H. & van der Wel, K. A. (2014). *Sosial ulikhet i helse: En norsk kunnskapsoversikt*. Høgskolen i Oslo og Akershus. <https://oda.oslomet.no/oda-xmlui/bitstream/handle/20.500.12199/738/Sosial%20ulikhet%20i%20helse%20En%20norsk%20kunnskapsoversikt.%20Hovedrapport.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Dahlgren, G. & Whitehead, M. (1991). *Policies and strategies to promote social equity in health. Background document to WHO – Strategy paper for Europe*. Institute for Futures Studies,.
- Datatilsynet. (2019). *Vurdering av personvernkonsekvenser (DPIA)*. <https://www.datatilsynet.no/rettigheter-og-plikter/virksomhetenes-plikter/vurdere-personvernkonsekvenser/vurdering-av-personvernkonsekvenser/>

- Davies, R., Barbosa, O., Fuller, R., Tratalos, J., Burke, N., Lewis, D., Warren, P. & Gaston, K. (2008). City-wide relationships between green spaces, urban land use and topography. *Urban Ecosystems*, 11, 269–287. <https://doi.org/10.1007/s11252-008-0062-y>
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2014). *Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK)*. Hentet 24.02.2022 fra <https://www.forskningsetikk.no/om-oss/komiteer-og-utvalg/rek/>
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*. Hentet 24.02.2022 fra <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>
- Diez Roux, A. V. & Mair, C. (2010). Neighborhoods and health. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1186(1), 125-145. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05333.x>
- Donovan, G. H. & Butry, D. T. (2010). Trees in the city: Valuing street trees in Portland, Oregon. *Landscape and Urban Planning*, 94(2), 77-83. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.07.019>
- Earth Observing System. (2019). *NDVI FAQ: All You Need To Know About Index*. Hentet 03.03.2022 fra <https://eos.com/blog/ndvi-faq-all-you-need-to-know-about-ndvi/>
- Elstad, J. I. & Koløen, K. (2009). *Utdanningsforskjeller i helse relatert atferd – like store over hele landet?* (3/09). NOVA – Norsk institutt for forskning om oppvekst, velferd og aldring. https://oda.oslomet.no/oda-xmli/bitstream/handle/20.500.12199/5216/3627_1.pdf?sequence=1
- Federico, B., Falese, L., Marandola, D. & Capelli, G. (2013). Socioeconomic differences in sport and physical activity among Italian adults. *Journal of Sports Sciences*, 31(4), 451-458. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.736630>
- FN-sambandet. (2021a, 16. april 2021). *Bærekraftige byer og lokalsamfunn*. Hentet 16.02.2022 fra <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/baerekraftige-byer-og-lokalsamfunn>
- FN-sambandet. (2021b, 21. oktober 2021). *FNs bærekraftsmål*. Hentet 17.02.2022 fra <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>
- FN-sambandet. (2021c, 05. mai 2021). *Mindre ulikhet*. Hentet 16.02.2022 fra <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/mindre-ulikhet>
- FN-sambandet. (2022, 23. februar 2022). *God helse og livskvalitet*. Hentet 27.02.2022 fra <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/god-helse-og-livskvalitet>
- Folkehelseinstituttet. (2005, 11. mars 2015). *Definisjoner: sosial ulikhet i helse*. Hentet 22.02.2022 fra <https://www.fhi.no/hn/ulikhet/sosial-ulikhet-i-helse/>
- Folkehelseinstituttet. (2006, 17. januar 2020). *Stikkmygg*. <https://www.fhi.no/nettpub/skadedyrveilederen/fluer-og-mygge/stikkmygg/>
- Folkehelseinstituttet. (2010, 27. august 2019). *Lyme borreliose - veileder for helsepersonell*. <https://www.fhi.no/nettpub/smittevernveilederen/sykdommer-a-a/lyme-borreliose---veileder-for-hels/#forekomst-i-norge>
- Folkehelseinstituttet. (2020). *Urbanization and preparedness for outbreaks with high-impact respiratory pathogens*.

- https://www.fhi.no/contentassets/51c232339e5d4df7af2e28cda02f2d55/gpmb-report-v5_2020-09-01.pdf
- Folkehelseloven. (2012). *Lov om folkehelsearbeid* (LOV-2009-06-19-65). Lovdata.
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2011-06-24-29>
- Foxx, C. L., Heinze, J. D., González, A., Vargas, F., Baratta, M. V., Elsayed, A. I., Stewart, J. R., Loupy, K. M., Arnold, M. R., Flux, M. C., Sago, S. A., Siebler, P. H., Milton, L. N., Lieb, M. W., Hassell, J. E., Smith, D. G., Lee, K. A. K., Appiah, S. A., Schaefer, E. J., ... Lowry, C. A. (2021). Effects of Immunization With the Soil-Derived Bacterium *Mycobacterium vaccae* on Stress Coping Behaviors and Cognitive Performance in a “Two Hit” Stressor Model. *Frontiers in Physiology, 11*.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2020.524833>
- Fuertes, E., Markevych, I., von Berg, A., Bauer, C.-P., Berdel, D., Koletzko, S., Sugiri, D. & Heinrich, J. (2014). Greenness and allergies: evidence of differential associations in two areas in Germany. *Journal of epidemiology and community health, 68*(8), 787-790. <https://doi.org/10.1136/jech-2014-203903>
- Fugelli, P. & Ingstad, B. (2001). Helse - slik folk ser det. *Tidsskr Nor Lægeforen 30*(121), 3600-3604. <https://tidsskriftet.no/sites/default/files/pdf2001--3600-4.pdf>
- Førde, R. (2014). *Helsinkideklarasjonen*. De nasjonale forskningsetiske komiteene.
<https://www.forskningsetikk.no/ressurser/fbib/lover-retningslinjer/helsinkideklarasjonen/>
- Gill, J. M. R. & Cooper, A. R. (2008). Physical Activity and Prevention of Type 2 Diabetes Mellitus. *Sports Medicine, 38*(10), 807-824. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838100-00002>
- Grønningsæter, A. B. & Nielsen, R. A. (2011). *Bolig, helse og sosial ulikhet*. Helsedirektoratet. https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/bolig-helse-og-sosial-ulikhet/Bolig-helse-og-sosial-ulikhet.pdf/_attachment/inline/86cc9b97-d72d-4506-8fef-51f5e093c1df:dccd52571ff117dff92c21e4b0e028a2edbd700b/Bolig-helse-og-sosial-ulikhet.pdf
- Helse- og omsorgsdepartementet. (2011). *Proposisjon til Stortinget (forslag til lovvedtak) Lov om folkehelsearbeid (folkehelseloven)* ((Prop. 90 L (2010–2011))).
<https://www.regjeringen.no/contentassets/156cc635411248bda507c9411bdf4cd0/no/pdfs/prp201020110090000dddpdfs.pdf>
- Helse- og omsorgsdepartementet. (2019). *Folkehelsemeldinga — Gode liv i eit trygt samfunn* (Meld. St. 19 (2018 – 2019)).
<https://www.regjeringen.no/contentassets/84138eb559e94660bb84158f2e62a77d/nn-no/pdfs/stm201820190019000dddpdfs.pdf>
- Helsedirektoratet. (2014). *Samfunnsutvikling for god folkehelse* (IS-2203).
https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/samfunnsutvikling-for-god-folkehelse/Samfunnsutvikling%20for%20god%20folkehelse.pdf/_attachment/inline/7bfe0795-9370-4fbf-af77-8be0e9b9d62f:79fbdd582d69872f95ecad2fefe3159c6dfed46a/Samfunnsutvikling%20for%20god%20folkehelse.pdf

- Helsedirektoratet. (2016). *Nærmiljø og lokalsamfunn som fremmer helse*. Hentet 01.05.2022 fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/9c8cff3b6d854281a00b0ca8f09f220c/fadum.pdf>
- Helsedirektoratet. (2018). *Folkehelse og bærekraftig samfunnsutvikling* (IS-2748). https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/folkehelse-og-baerekraftig-samfunnsutvikling/Folkehelse%20og%20b%C3%A6rekraftig%20samfunnsutvikling.pdf/_attachment/inline/3bee41d0-0b38-4957-913e-bedad965e37a:a89f2b8d35a30992c90f2f4c4f872d2ffdd0abaa/Folkehelse%20og%20b%C3%A6rekraftig%20samfunnsutvikling.pdf
- Helsedirektoratet. (2019, 12. september 2019). *Systematisk folkehelsearbeid*. Hentet 14.03.2022 fra <https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/systematisk-folkehelsearbeid/metode-og-prosess>
- Hjort, P. (1982). Helsebegrepet, helseidealet og helsepolitiske mål. I P. Lorenzen, E., T. Berge & J. Åker (Red.), *Helsepolitikk og helseadministrasjon* (s. 11-32). Tanum-Norli.
- Hoffmann, E., Barros, H. & Ribeiro, A. I. (2017). Socioeconomic Inequalities in Green Space Quality and Accessibility—Evidence from a Southern European City. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 14(8), 916. <https://www.mdpi.com/1660-4601/14/8/916>
- Ihlebak, C., Aamodt, G., Aradi, R., Claussen, B. & Thorén, K. H. (2018). Association between urban green space and self-reported lifestyle-related disorders in Oslo, Norway. *Scand J Public Health*, 46(6), 589-596. <https://doi.org/10.1177/1403494817730998>
- Integrerings- og mangfoldsdirektoratet. (2010). *Integrering i distriktskommunar: Ein kunnskapsstatus om integreringsprosessar og inkluderingsiltak i distriktskommunar* (7-2010). <https://kudos.dfo.no/files/5ef/5ef140f35caf7dbd8ab0fdea1600fd9fb46f2662ed1eab9b6a3f39f33dee32c1/Integrering%20i%20distriktskommuner%20IMDI%20og%20Distriktsenteret%202010.pdf>
- Integrerings- og mangfoldsdirektoratet. (2021). *Indikatorer for integrering. Tilstand og utviklingstrekk ved inngangen til 2021*. <https://www.imdi.no/contentassets/03d9d7b5995943de8010f8182e4c2a91/indikatorer-for-integrering-2021.pdf>
- James, P., Banay, R. F., Hart, J. E. & Laden, F. (2015). A Review of the Health Benefits of Greenness. *Current epidemiology reports*, 2(2), 131-142. <https://doi.org/10.1007/s40471-015-0043-7>
- Jones, A., Hillsdon, M. & Coombes, E. (2009). Greenspace access, use, and physical activity: understanding the effects of area deprivation. *Prev Med*, 49(6), 500-505. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.10.012>
- Jore, S., Vanwambeke, S. O., Slunge, D., Boman, A., Krogfelt, K. A., Jepsen, M. T. & Vold, L. (2020). Spatial tick bite exposure and associated risk factors in Scandinavia. *Infection Ecology & Epidemiology*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/20008686.2020.1764693>

- Kelly, P. M., Kriznik, N., Kinmonth, A. L. & Ling, T. (2017, 26. juni 2017). *The dynamics of health inequalities*. University of Cambridge. Hentet 02.01.2022 fra <https://www.phpc.cam.ac.uk/pcu/dynamics-health-inequalities/>
- Kinge, J. M., Modalsli, J. H., Øverland, S., Gjessing, H. K., Tollånes, M. C., Knudsen, A. K., Skirbekk, V., Strand, B. H., Håberg, S. E. & Vollset, S. E. (2019). Association of Household Income With Life Expectancy and Cause-Specific Mortality in Norway, 2005-2015. *JAMA*, 321(19), 1916-1925. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.4329>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2021). *Mål med mening: Norges handlingsplan for å nå bærekraftsmålene innen 2030* (Meld. St. 40 (2020-2021)). <https://www.regjeringen.no/contentassets/bcbcac3469db4bb9913661ee39e58d6d/no/pdfs/stm202020210040000dddpdfs.pdf>
- Kommunehelse Statistikkbank. (2021). *Forventet levealder*. Folkehelseinstituttet. Hentet 15.02.2022 fra https://khs.fhi.no/webview/index.jsp?headers=aar&stubs=GEO&stubs=kjonn&measure=common&virtuallslice=e0_value&GEOSlice=0&GEOsubset=0%2C03%2C0301%2C4601%2C030101+-+030115%2C460101+-+460108&layers=virtual&aarslice=2006_2020&study=http%3A%2F%2F10.1.5.16%3A80%2Fobj%2FfStudy%2Fforventetlevalder2020&kjonnsubset=1+-+2&mode=cube&virtuallsubset=e0_value&v=2&aarsubset=2003_2017+-+2006_2020&measuretype=4&kjonnslice=1&cube=http%3A%2F%2F10.1.5.16%3A80%2Fobj%2FfCube%2Fforventetlevalder2020_C1&top=yes
- Kondo, M. C., Fluehr, J. M., McKeon, T. & Branas, C. C. (2018). Urban Green Space and Its Impact on Human Health. *Int J Environ Res Public Health*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph15030445>
- Kuo, M. (2015). How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01093>
- Kwan, M.-P. (2012). The Uncertain Geographic Context Problem. *Annals of the Association of American Geographers*, 102(5), 958-968. <https://doi.org/10.1080/00045608.2012.687349>
- Larsen, I. K., Myklebust, T. Å., Babigumira, R., Vinberg, E., Møller, B. & Ursin, G. (2020). Education, income and risk of cancer: results from a Norwegian registry-based study. *Acta Oncologica*, 59(11), 1300-1307. <https://doi.org/10.1080/0284186X.2020.1817548>
- Lærum, E. (2005). *Frisk, syk eller bare plaget? Innføring i medisinsk nøkkeltkunnskap*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Magnus, P. & Bakketeig, L. S. (2013). *Epidemiologi* (4. utg. utg.). Gyldendal akademisk.
- Markevych, I., Schoierer, J., Hartig, T., Chudnovsky, A., Hystad, P., Dzhambov, A. M., de Vries, S., Triguero-Mas, M., Brauer, M., Nieuwenhuijsen, M. J., Lupp, G., Richardson, E. A., Astell-Burt, T., Dimitrova, D., Feng, X., Sadeh, M., Standl, M., Heinrich, J. & Fuertes, E. (2017). Exploring pathways linking greenspace to health: Theoretical and methodological guidance. *Environmental Research*, 158, 301-317. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.06.028>

- Miljødirektoratet. (2014). *Planlegging av grønnstruktur i byer og tettsteder* (M100-2014). <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M100/M100.pdf>
- Miljødirektoratet. (2022, 29.04.2022). *Friluftsliv i byer og tettsteder*. Hentet 03.05.2022 fra <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/friluftsliv/friluftsliv-i-byene/>
- Mitchell, R. & Popham, F. (2008). Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *Lancet*, 372(9650), 1655-1660. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(08\)61689-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(08)61689-x)
- Mitchell, R. M., Richardson, E. A., Shortt, N. K. & Pearce, J. R. (2015). Neighborhood Environments and Socioeconomic Inequalities in Mental Well-Being. *American Journal of Preventive Medicine*, 49(1), 80-84. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.01.017>
- Mæland, J. G. (2009). *Hva er helse*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Mæland, J. G. (2021). *Forebyggende helsearbeid : folkehelsearbeid i teori og praksis* (5. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Maas, J., van Dillen, S. M. E., Verheij, R. A. & Groenewegen, P. P. (2009). Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Health & Place*, 15(2), 586-595. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2008.09.006>
- Maas, J., Verheij, R. A., Spreeuwenberg, P. & Groenewegen, P. P. (2008). Physical activity as a possible mechanism behind the relationship between green space and health: A multilevel analysis. *BMC Public Health*, 8(1), 206. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-8-206>
- Naidoo, J. & Wills, J. (2016). *Foundations for health promotion* (4. utg.). Amsterdam: Elsevier.
- Nordbø, E. C. A., Nordh, H., Raanaas, R. K. & Aamodt, G. (2018). GIS-derived measures of the built environment determinants of mental health and activity participation in childhood and adolescence: A systematic review. *Landscape and Urban Planning*, 177, 19-37. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.04.009>
- Nordbø, E. C. A., Raanaas, R. K., Nordh, H. & Aamodt, G. (2019). Neighborhood green spaces, facilities and population density as predictors of activity participation among 8-year-olds: a cross-sectional GIS study based on the Norwegian mother and child cohort study. *BMC Public Health*, 19(1), 1426. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7795-9>
- Nordstrom, C. K., Diez Roux, A. V., Schulz, R., Haan, M. N., Jackson, S. A. & Balfour, J. L. (2007). Socioeconomic position and incident mobility impairment in the Cardiovascular Health Study. *BMC Geriatrics*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2318-7-11>
- Normann, T. M. (2016). *Dårligere boforhold for leiere enn for eiere*. Statistisk sentralbyrå,. <https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/artikler-og-publikasjoner/darligere-boforhold-for-leiere-enn-for-eiere>
- Normann, T. M. (2017). *Lavere eierandel blant innvandrerne*. Statistisk sentralbyrå,. <https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/artikler-og-publikasjoner/lavere-eierandel-blant-innvandrerne>

- NOU 2020:16. (2020). *Levekår i byer*. Kunnskapsdepartementet og Kommunal- og moderniseringsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/ccc978f8e2184980b4597ba59796e7e3/nou/pdfs/nou202020200016000dddpdfs.pdf>
- NOVA. (2013). *UNGDATA Nasjonale resutalter 2010-2012* (10). Norsk institutt for forskning om oppvekst, velferd og aldring. https://oda.oslomet.no/oda-xmlui/bitstream/handle/20.500.12199/5070/7229_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Nystoriak, M. A. & Bhatnagar, A. (2018). Cardiovascular Effects and Benefits of Exercise. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 5(135).
<https://doi.org/10.3389/fcvm.2018.00135>
- Næss, P. (2018). Plan og samfunn: system, praksis, teori. I R. Kristiansen (Red.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Oke, T. R. (1982). The energetic basis of the urban heat island. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 108(455), 1-24.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/qj.49710845502>
- Oliver, L. N., Schuurman, N. & Hall, A. W. (2007). Comparing circular and network buffers to examine the influence of land use on walking for leisure and errands. *International Journal of Health Geographics*, 6(1), 41. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-6-41>
- Olsen, J. A., Lindberg, M. H. & Lamu, A. N. (2020). Health and wellbeing in Norway: Population norms and the social gradient. *Social Science & Medicine*, 259.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113155>
- Oslo kommune. (2017a). *Folkehelseplan for Oslo 2017-2022: Helse og trivsel for alle - vårt felles ansvar*. https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13259810-1512139560/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Folkehelse/Folkehelseplan%20for%20Oslo%202017-2020_fullversjon.pdf
- Oslo Kommune. (2017b, 22. september 2021). *Tilgjengelighet til grøntarealer-prosent*. Hentet 27.01.2022 fra
http://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/index.jsp?headers=r&stubs=Kategori&measure=common&virtualllice=Andel_value&layers=virtual&study=http%3A%2F%2F10.134.180.90%3A80%2Fobj%2FfStudy%2FTL-tilgjengelighet-til-grontarealer&mode=cube&virtuallsubset=Andel_value&v=2&rsubset=2006+-+2016&Kategorislice=1&measuretype=4&rslice=2016&Kategorisubset=1+-+4&cube=http%3A%2F%2F10.134.180.90%3A80%2Fobj%2FfCube%2FTL-tilgjengelighet-til-grontarealer_C1&top=yes
- Petrovic, D., de Mestral, C., Bochud, M., Bartley, M., Kivimäki, M., Vineis, P., Mackenbach, J. & Stringhini, S. (2018). The contribution of health behaviors to socioeconomic inequalities in health: A systematic review. *Preventive Medicine*, 113, 15-31.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2018.05.003>
- Pettersen, S. V. (2013). *Hvem bytter til norsk statsborgerskap?* Statistisk sentralbyrå.,
https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/_attachment/100636?_ts=13d3523d6b0
- Pinault, L., Christidis, T., Toyib, O. & Crouse, D. L. (2021). Ethnocultural and socioeconomic disparities in exposure to residential greenness within urban Canada. *Health Reports*, 32(5), 3-14. <https://doi.org/10.25318/82-003-x202100500001-eng>

- QGIS. (2022). *QGIS Desktop 3.16 User Guide*. QGIS Development Team. Hentet 17.04.2022 fra <https://docs.qgis.org/3.16/pdf/en/QGIS-3.16-DesktopUserGuide-en.pdf>
- Regjeringen. (2021, 01.06.2021). *Folkehelseloven (helse- og omsorgsdepartementet)*. <https://www.regjeringen.no/no/tema/helse-og-omsorg/folkehelse/innsikt/folkehelsearbeid/id673728/>
- Regjeringen. (2022, 27. april 2022). *Verdens helseorganisasjon*. Hentet 03.05.2022 fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/helse-og-omsorg/innsikt/internasjonalt-helsesamarbeid/innsikt/verdens-helseorganisasjon-who/id435126/>
- Richardson, E., Pearce, J., Mitchell, R., Day, P. & Kingham, S. (2010). The association between green space and cause-specific mortality in urban New Zealand: an ecological analysis of green space utility. *BMC Public Health*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-240>
- Rigolon, A. (2016). A complex landscape of inequity in access to urban parks: A literature review. *Landscape and Urban Planning*, 153, 160-169. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.05.017>
- Ringdal, K. (2018). *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (4. utg. utg.). Fagbokforlaget.
- Rojas-Rueda, D., Nieuwenhuijsen, M. J., Gascon, M., Perez-Leon, D. & Mudu, P. (2019). Green spaces and mortality: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Lancet Planet Health*, 3(11), 469-477. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30215-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30215-3)
- Ruiz, P. L.-D., Hopstock, L. A., Eggen, A. E., Njølstad, I., Grimnes, G., Stene, L. C. & Gulseth, H. L. (2021). Undiagnosed diabetes based on HbA1c by socioeconomic status and healthcare consumption in the Tromsø Study 1994–2016. *BMJ Open Diabetes Research Care*, 9(2), Artikkel e002423. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2021-002423>
- Sandvik, L. (2019). *Høy inntektsvekst for eldre*. Statistisk sentralbyrå,. <https://www.ssb.no/inntekt-og-forbruk/artikler-og-publikasjoner/hoy-inntektsvekst-for-eldre>
- Schule, S. A., Hilz, L. K., Dreger, S. & Bolte, G. (2019). Social Inequalities in Environmental Resources of Green and Blue Spaces: A Review of Evidence in the WHO European Region. *Int J Environ Res Public Health*, 16(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph16071216>
- Schwarz, N., Schlink, U., Franck, U. & Großmann, K. (2012). Relationship of land surface and air temperatures and its implications for quantifying urban heat island indicators—An application for the city of Leipzig (Germany). *Ecological Indicators*, 18, 693-704. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.01.001>
- Sellerberg, A.-M. & Fangen, K. (2011). *Mange ulike metoder*. Gyldendal akademisk.
- Shin, J. C., Parab, K. V., An, R. & Grigsby-Toussaint, D. S. (2020). Greenspace exposure and sleep: A systematic review. *Environmental Research*, 182. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.109081>
- Stalsberg, R. & Pedersen, A. V. (2010). Effects of socioeconomic status on the physical activity in adolescents: a systematic review of the evidence. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(3), 368-383. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01047.x>

- Statistisk sentralbyrå. (2011). *Innvandrere og norskfødte med innvandrerforeldre, etter landbakgrunn. Fylke 1. januar 2011*. <https://www.ssb.no/a/kortnavn/innvbef/tab-2011-04-28-08.html>
- Statistisk sentralbyrå. (2021a). *Befolkningens utdanningsnivå: 09430: Personer 16 år og over, etter utdanningsnivå, innvandringskategori, statistikkvariabel, år, kjønn og alder*. <https://www.ssb.no/statbank/sq/10068080>
- Statistisk sentralbyrå. (2021b). *Idrett og friluftsliv, levekårsundersøkelsen: 13382: Hvor ofte man gjør friluftaktiviteter, etter friluftslivsaktivitet, hvor ofte man gjør aktiviteten, statistikkvariabel, år og region*. Hentet 17.04.2022 fra <https://www.ssb.no/statbank/sq/10068076>
- Statistisk sentralbyrå. (2021c, 26. oktober 2021). *Tettsteders befolkning og areal*. Hentet 19.04.2022 fra <https://www.ssb.no/befolkning/folketall/statistikk/tettsteders-befolkning-og-areal>
- Statistisk sentralbyrå. (2022a). *Boforhold, registerbasert: 11345: Husholdninger, etter bygningstype, inntektsgruppe, statistikkvariabel, år og region*. Hentet 13.04.2022 fra <https://www.ssb.no/statbank/sq/10068078>
- Statistisk sentralbyrå. (2022b). *Fakta om landskap i Norge*. Hentet 05.05.2022 fra <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/faktaside/landskap-i-norge>
- Statistisk sentralbyrå. (2022c, 23.03.2022). *Flyttinger: 05539 flyttinger, etter alder, statistikkvariabel, år, kjønn og region*. Hentet 28.03.2022 fra <https://www.ssb.no/statbank/sq/10068075>
- Statistisk sentralbyrå. (2022d). *Kommune Bergen (Vestland)*. Hentet 22.04.2022 fra <https://www.ssb.no/kommuneareal/bergen>
- Statistisk sentralbyrå. (2022e). *Kommune Oslo (Oslo)*. Hentet 22.04.2022 fra <https://www.ssb.no/kommuneareal/oslo>
- Statistisk sentralbyrå. (2022f). *Lønn: 11418: Yrkesfordelt månedslønn, etter yrke, sektor, kjønn, avtalt/vanlig arbeidstid per uke, statistikkvariabel, år og statistikk mål*. <https://www.ssb.no/statbank/sq/10068079>
- Strand, B. H. & Madsen, C. (2018). *Sosiale helseforskjeller i Norge*. Folkehelseinstituttet. <https://www.fhi.no/nettpub/hin/grupper/sosiale-helseforskjeller/>
- Taylor, L. & Hochuli, D. F. (2017). Defining greenspace: Multiple uses across multiple disciplines. *Landscape and Urban Planning*, 158, 25-38. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.09.024>
- Textor, J. (2020). Drawing and Analyzing Causal DAGs with DAGitty. I. Dagitty. <http://dagitty.net/manual-3.x.pdf>
- Thompson, C. J., Boddy, K., Stein, K., Whear, R., Barton, J. & Depledge, M. H. (2011). Does Participating in Physical Activity in Outdoor Natural Environments Have a Greater Effect on Physical and Mental Wellbeing than Physical Activity Indoors? A Systematic Review. *Environmental Science & Technology*, 45(5), 1761-1772. <https://doi.org/10.1021/es102947t>
- Thrane, C. (2018). *Kvantitativ metode: en praktisk tilnærming*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Triguero-Mas, M., Donaire-Gonzalez, D., Seto, E., Valentín, A., Martínez, D., Smith, G., Hurst, G., Carrasco-Turigas, G., Masterson, D., van den Berg, M., Ambròs, A.,

- Martínez-Íñiguez, T., Dedele, A., Ellis, N., Grazulevicius, T., Voorsmit, M., Cirach, M., Cirac-Claveras, J., Swart, W., ... Nieuwenhuijsen, M. J. (2017). Natural outdoor environments and mental health: Stress as a possible mechanism. *Environmental Research*, 159, 629-638. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.08.048>
- Twohig-Bennett, C. & Jones, A. (2018). The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes. *Environmental Research*, 166, 628-637. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.030>
- United Nations. (2018). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. U. N. D. o. E. a. S. Affairs. <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>
- Universitetet i Oslo. (2014, 19. april 2021). *Om Tjenester for sensitive data*. Hentet 04.01.2022 fra <https://www.uio.no/tjenester/it/forskning/sensitiv/mer-om/>
- Venter, Z. S., Krog, N. H. & Barton, D. N. (2020). Linking green infrastructure to urban heat and human health risk mitigation in Oslo, Norway. *Sci Total Environ*, 709, Artikkel 136193. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136193>
- Wada, K., Higuchi, Y. & Smith, D. R. (2015). Socioeconomic status and self-reported health among middle-aged Japanese men: results from a nationwide longitudinal study. *BMJ Open*, 5(6), Artikkel e008178. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-008178>
- Wardle, J. & Steptoe, A. (2003). Socioeconomic differences in attitudes and beliefs about healthy lifestyles. *Journal Epidemiology and Community Health*, 57(6), 440-443. <https://doi.org/10.1136/jech.57.6.440>
- Webb, P., Bain, C. & Page, A. (2017). *Essential epidemiology: An Introduction for Students and Health Professionals* (3. utg.). Cambridge University Press.
- Weimann, H., Rylander, L., van den Bosch, M. A., Albin, M., Skärbäck, E., Grahn, P. & Björk, J. (2017). Perception of safety is a prerequisite for the association between neighbourhood green qualities and physical activity: Results from a cross-sectional study in Sweden. *Health & Place*, 45, 124-130. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2017.03.011>
- White, M. P., Alcock, I., Wheeler, B. W. & Depledge, M. H. (2013). Would You Be Happier Living in a Greener Urban Area? A Fixed-Effects Analysis of Panel Data. *Psychological Science*, 24(6), 920-928. <https://doi.org/10.1177/0956797612464659>
- WHO Regional Office for Europe. (2016). *Urban green spaces and health: A review of evidence* World Health Organization Europe. https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf
- WHO Regional Office for Europe. (2017). *Urban green spaces: a brief for action*. World Health Organization Europe. https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0010/342289/Urban-Green-Spaces_EN_WHO_web3.pdf%3Fua=1
- World Health Organization. (2013). *Social determinants of health: Key concepts*. <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/social-determinants-of-health-key-concepts>
- World Health Organization. (2017, 03. februar 2017). *Determinants of health*. Hentet 16.02.2022 fra <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/determinants-of-health>

World Health Organization. (2021). *Urban health*. Hentet 25.01.2022 fra
https://www.who.int/health-topics/urban-health#tab=tab_1

World Health Organization. (u.å.). *Health promotion*. Hentet 17.01.2022 fra
<https://www.who.int/teams/health-promotion/enhanced-wellbeing/first-global-conference>

VEDLEGG

Søknadsinformasjon

Utlysning	Prosjektsøknad
Søknad	Betydningen av lave nivåer av luftforurensning for befolkningens helse
SøknadsId	29 687
Søkerorganisasjon	Folkehelseinstituttet

Oppgave: Endring og/eller henvendelse

Oppgaveid	259761
Utført	09.06.2021
Sist oppdatert	09.06.2021

Hva gjelder endringen/prosjekthenvendelsen?

- Ny versjon av forskningsprotokoll
- Endring i prosjektmedarbeidere
- Annen endring
- Endring i forskningsansvarlig(e) institusjon(er) (multisenterstudier)

CRISTIN ID medarbeider

Navn	Helle Frøislie
Akademisk grad	Bachelorgrad
Stilling	Materstudent
Institusjon	Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Prosjektrolle	Prosjektmedarbeider

CRISTIN ID medarbeider

Navn	Bastiaan Henneman
Akademisk grad	Bachelorgrad
Stilling	Masterstudent
Institusjon	Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Prosjektrolle	Prosjektmedarbeider

CRISTIN ID medarbeider

Navn	Maren Ormsettrø
Akademisk grad	Bachelorgrad
Stilling	Masterstudent
Institusjon	Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Prosjektrolle	Prosjektmedarbeider

CRISTIN ID medarbeider

Navn	Emma Charlott Andersson Nordbø
Akademisk grad	PhD / Doktorgrad
Stilling	Postdoktor
Institusjon	Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Prosjektrolle	Prosjektmedarbeider, veileder masterstudent

**CRISTIN ID
medarbeider**

Navn Ragnhild Ånestad
Akademisk grad PhD - kandidat / Cand.med.
Stilling Stipendiat
Institusjon Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Prosjektrolle Prosjektmedarbeider, veileder masterstudent

**CRISTIN ID
medarbeider**

Navn Camilla Martha Ihlebæk
Akademisk grad PhD / Doktorgrad
Stilling Professor
Institusjon Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Prosjektrolle Prosjektmedarbeider, hjelpeveileder
Institusjon Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Kontaktperson Eva Falleth
Stilling Dekan, Fakultet for Landskap
E-post eva.falleth@nmbu.no

Legg ved revidert forskningsprotokoll med markerte endringer 2 vedlegg (ANALYSIS PLAN Greenness_admin cohorts_rev.pdf, Prosjektbeskrivelse endringsmelding 15 innsendt.pdf)

Beskriv annen endring:

Endringene består av nye problemstillinger, nye medarbeidere og ny samarbeidende institusjon.

Nye tilleggs mål er å undersøke:

- 1) sammenhengen mellom omgivelsesgrønt og risiko for naturlig og årsaks spesifikk dødelighet av kroniske sykdommer, og rollen komponenter av luftforurensning spiller i sammenhengen mellom omgivelsesgrønt og dødelighet.
- 2) formen på eksponerings-respons kurven for omgivelsesgrønt og naturlig og årsaks spesifikk dødelighet, inkludert rollen til komponenter av luftforurensning. Se også punkt III. i prosjektbeskrivelsen; avsnitt 3 Formål.
- 3) effekten av indirekte tilnærminger for å kontrollere for konfunderende faktorer for omgivelsesgrønt og naturlig og årsaks spesifikk dødelighet, inkludert rollen til komponenter av luftforurensning. Se også punkt III. i prosjektbeskrivelsen; avsnitt 3 Formål.
- 4) sammenhenger mellom sosiodemografiske forhold på individ og/eller ulike områdenivåer i Norge og eksponering for henholdsvis luftforurensning, trafikkstøy (transportkilder) og omgivelsesgrønt (undersøkes i 3 separate masteroppgaver).

Problemstillingen som omhandler sammenheng mellom omgivelsesgrønt og dødelighet vil undersøkes i samarbeid med de internasjonale partnerne i prosjektet, ved separate analyser i hvert land og påfølgende metaanalyse. Problemstillingene som omhandler sosiodemografisk fordeling av luftforurensning, støy og omgivelsesgrønt vil analyseres av masterstudenter i Folkehelsevitenskap ved NMBU, og veiledningen av studentene vil skje i samarbeid mellom forskere ved FHI og NMBU. NMBU blir dermed ny samarbeidende institusjon i prosjektet. Masterstudentene er Helle Frøislie, Maren Ormsettrø og Bastiaan Henneman. Veiledere ved NMBU er Emma Charlott Andersson Nordbø, Ragnhild Ånestad og Camilla Ihlebæk.

Det skal ikke samles inn nye data i forbindelse med endringene. Når det gjelder problemstillingen om omgivelsesgrønt og dødelighet sammenlignet med opprinnelige problemstillinger vil omgivelsesgrønt og luftforurensning bytte plass og fokus i analysene, analyseoppsettet vil ellers være det samme. Analysene av sammenheng mellom sosiodemografiske variabler og miljøeksponeringer inkluderer ingen helsedata, og masterstudentene vil kun få tilgang til datasett som er redusert til de variabler de trenger til sine respektive analyser. All analyse vi skje på sikker server, TSD, og følge personverntiltak som for prosjektet for øvrig. Prosjektets DPIA vil bli oppdatert med endringene i denne endringsmeldingen.

Andre nødvendige vedlegg 0 vedlegg

Beskrivelse av og begrunnelse for endringen

Hovedhensikten med ELAPSE er å få mer kunnskap om sammenhenger mellom lave nivåer av luftforurensning og sykkelighet og dødelighet, for sikrere risikovurderinger, grenseverdier og tiltak. For å få mest mulig riktig bilde av disse sammenhengene og en forståelse som kan omdannes i mest mulig effektive tiltak, er det viktig også å forstå sammenhengen mellom andre utendørs miljøfaktorer og helse, og hvordan disse samvirker med luftforurensning i å påvirke befolkningens helse. Sosiodemografiske forhold har både individuell og geografisk fordeling, på samme måte som miljøfaktorene, og kan ha betydning for helse. Man trenger derfor i denne sammenheng også mer kunnskap om forholdet mellom sosiodemografi og utendørs miljøfaktorer.

Hovedhensikten med de nye problemstillingene er å bidra med utdypende og utfyllende kunnskap om relevante sammenhenger for prosjektet, der slik kunnskap er mest mangelfull.

En canadisk forskergruppe konkluderte nylig med at det kan føre til skjevhet å ikke inkludere omgivelsesgrønt i studier av helseeffekter av luftforurensning (Crouse et al. 2019, se prosjektbeskrivelsen for full referanse). Imidlertid er kunnskapsgrunnlaget fortsatt svært begrenset både når det gjelder sammenhengen mellom omgivelsesgrønt og dødelighet i seg selv, og for samspill med komponenter av luftforurensning. Det er derfor stort behov for flere studier som undersøker disse sammenhengene, som er grunnen til at vi ønsker å inkludere tilleggsmålene 1) til 3) i prosjektet.

Årsakene til de vedvarende sosiale helseforskjellene i Norge er ikke fullt ut forstått, og man har begrenset kunnskap om mulig sammenheng med eksponering for luftforurensning og andre miljøfaktorer. Det er to hovedhypoteser for sammenheng med miljøfaktorer; enten at lavere sosioøkonomisk status har sammenheng med større sårbarhet for helseeffekter, eller at miljøfaktorene er sosialt skjevfordelt i befolkningen (Schüle et al. 2019, se prosjektbeskrivelsen for full referanse). En utfordring når man skal studere sosiodemografisk fordeling av miljøeksponeringer, er at personer med lavere sosioøkonomisk status oftest er underrepresentert, noe som vil gi skjeve resultater. En registerstudie der hele befolkningen er med er derfor spesielt godt egnet til å skaffe oversikt over sammenhenger mellom sosiodemografiske forhold og miljøeksponeringer i befolkningen. Derfor ønsker vi å benytte NORCOHORT til dette formålet, dvs tilleggsmål 4).

Proposal: Exposure to surrounding greenness and cause-specific mortality in the ELAPSE Administrative cohorts

BACKGROUND

Evidence is mounting that surrounding greenness is associated with a range of morbidity and mortality outcomes. Plausible mechanisms for potential protective effects have been proposed including promotion of physical activity, reduction of stress, reduction of air pollution and noise and promotion of social interaction. The evidence of associations between surrounding greenness and mortality in large cohort studies is still limited. Therefore, we aim to investigate the associations between surrounding greenness and natural-cause and cause-specific mortality in the ELAPSE administrative cohorts.

Analysis Plan

Study population

The Belgian, Swiss, Danish, Dutch, Norwegian and Rome administrative cohorts

Main exposure

Mean-Normalised Difference Vegetation Index (NDVI) composite of the year 2010 at 300 × 300 m resolution, and within 1000 m buffer. Mean-NDVI composite was calculated as a mean of the summer and winter values derived from the most available scenes in the middle of each season. The mean-NDVI was only calculated if there is a winter and as well a summer value. Missing mean-NDVI was interpolated from the 10 nearest cells using Q-GIS.

Health outcome definition

Mortality for natural, cardiovascular, respiratory, lung cancer and diabetes causes

Cause	ICD-9 codes	ICD-10 codes	Reference
Natural cause	001 – 779	A00 – R99	(Beelen et al., 2014a)
Cardiovascular	400 – 440	I10 – I70	(Beelen et al., 2014b)
Respiratory	460 – 519	J00 – J99	(Dimakopoulou et al., 2014)
Lung cancer	162.2 – 162.9	C34.0 – C34.9	(Raaschou-Nielsen et al., 2013)
Diabetes	249, 250	E10 - E14	

Statistical analysis

- We will follow ELAPSE statistical analyses protocol and adapt analyses scripts developed for air pollution analyses.
- We will censor each cohort member at date of death, emigration, loss to follow-up or at the end of follow-up.
- We will analyze two NDVI variables (in 300m resolution and 1km buffer) independently, by fitting each model with two NDVI variables independently. Therefore, all analyses will be performed twice.

- Covariates: In addition to the covariates used in the air pollution analyses, we also consider urbanicity and road traffic noise (available for all except DK and Belgian) variables important specifically for the greenness analyses.
- Descriptives: 1) Characteristics of the cohort population; 2) Distribution of NDVI exposures across different age groups, and individuals dead at follow up vs individuals alive at follow up; 3) Correlation between NDVI 300m and 1km, NDVI and noise, NDVI and all pollutants (PM2.5, NO2, BC, O3 warm period), as well as NDVI and neighborhood-level SES.
- Main model – We will assume greenness (per 0.1 NDVI increment) as only environmental exposure and analyze data in confounder models with increasing amount of adjustment:
 - Model 1 includes age (applied as the underlying time scale), sex (included as strata) and calendar year of enrolment (adjusted to account for time-trends in exposure and outcome).
 - Model 2 further adjusts for individual-level variables available within each cohort. Availability of these covariates differs by administrative cohort;
 - Model 3 further adjusts for area-level variables at the regional and neighborhood spatial scale (**main model**).
 - Model 4 further adjusts for one pollutant at time (PM2.5, NO2).
 - Model 5 further adjusts for road traffic noise.
 - Model 6 further adjusts for one pollutant at time + road traffic noise.
- Additional models – We will fit additional models based on Model 3.
 - A. Effect modification by educational level, neighbourhood mean income in quintiles, urbanicity and air pollutants (PM2.5, NO2)
 - B. Exposure-response using a natural cubic spline with 3 degrees of freedom
 - C. Indirect adjustment for BMI and smoking status
 - D. Multi-exposure analysis for air pollution (PM2.5, NO2) and road traffic noise respectively, and in combination
- Sensitivity analysis: Additional adjustment for indicator variables for region of the country to allow for variation in health outcomes not accounted for by the confounder variables in the models.

Prosjektbeskrivelse for forskningsprosjekt med fokus på den norske delen:

Betydningen av lave nivåer av luftforurensning for befolkningens helse (ELAPSE)

~~16.11.2020~~08.06.2021 inkludert alle tidligere endringer

Innholdsfortegnelse

1 Innholdsfortegnelse	1
2 Bakgrunn	2
3 Formål	3
4 Datakilder.....	45
4.1 Sammenstilling av data fra ulike kilder	45
4.2 Beskrivelse av datakildene og ønskede variable i nasjonal forskningsfil (NORCOHORT)	57
4.3 Eksponering for luftforurensning	142
4.4 Statistiske analyser	142
4.5 Nødvendige tillatelser	123
4.6 Prosedyre for sammenstilling av data inkludert utvidelsen av prosjektet	124
5 Personvern	146
6 Forankring	218
6.1 Forskere i lokal prosjektgruppe	218
6.2 Faglig forankring og samarbeid	1922
7 Formidling og publikasjonsplan	203
8 Samfunnsmessig betydning	203
9 Referanser	203
10 Vedlegg til SSB	214

2 Bakgrunn

Nivåene av luftforurensning har generelt avtatt over de siste tiårene i den vestlige verden, på grunn av regulering av luftkvalitet og forbedringer i kjøretøyteknologi og industri. Samtidig er fremdeles noen grupper i befolkningen eksponert for høyere nivåer av luftforurensning, f.eks. som en følge av å bo nær trafikkerte veier og andre viktige kilder. Nåværende grenseverdi for årsgjennomsnitt av PM_{2.5} (partikler med diameter mindre enn 2.5 µm) er 25 µg/m³ i Europa, mens WHO sin anbefaling er på 10 µg/m³. I Norge er luftkvalitetskriteriet for årsmiddel av PM_{2.5} satt til 8 µg/m³.

Epidemiologiske studier har rapportert sammenhenger mellom luftforurensning og helseutfall i den generelle befolkningen selv ved nivåer under nåværende luftkvalitetsgrenser (Schwartz et al. 2002; Liuhua et al. 2016). Nyere kohort studier fant generelt økt risiko for naturlig og årsaks spesifikk død av kroniske sykdommer. Estimatene varierer i størrelse, spesielt med hensyn på årsaks spesifikk dødelighet, og det kan i stor grad ikke forklares. Bruk av estimatene fra disse studiene i risikovurderinger av dødelighet og tap av friske leveår grunnet luftforurensning gir høy tilskrivbar risiko. Global Burden of Disease (GBD) prosjektet fra 2010 estimerte at 3.2 millioner premature dødsfall for 2010 på verdensbasis var grunnet partikulær utendørs luftforurensning, med 103.027 og 165.598 premature dødsfall i henholdsvis USA og vest Europa (Lim et al. 2012). Estimatene varierer avhengig av formen på eksponerings-respons kurven som ble brukt, og av antagelsene som ble gjort på formen av kurven både ved lave og høye konsentrasjoner av luftforurensning. F.eks. antok GBD 2010 at det var ingen PM_{2.5} relaterte effekter under 5 µg/m³, fordi kohort studiene ikke hadde pålitelig informasjon under dette nivået (Lim et al. 2012; Burnett et al. 2014).

I Norge er nivåene av luftforurensning relativt lave, spesielt utenfor de urbane områdene. Data for store befolkninger fra Norge er derfor veldig godt egnet til å studere helseeffekter av lave nivåer av luftforurensning, som er fokuset i dette prosjektet.

Den vitenskapelige dokumentasjonen på helseeffekter av luftforurensning ved nivåer som er under dagens grenseverdier, de høye estimatene av tilskrivbar risiko på grunn av luftforurensning og politisk vilje for å redusere klimagasser indikerer at strengere luftkvalitetskriterier og retningslinjer kan bli vurdert i fremtiden. På grunn av dette er det behov for undersøkelser som vil forbedre vår forståelse av eksponerings-respons kurver for dødelighet og sykkelighet ved lave nivåer av PM_{2.5}, ozon og andre komponenter av utendørs luftforurensning.

For å få et mest mulig riktig bilde av sammenhengene mellom luftforurensning, sykkelighet og dødelighet, og en forståelse som kan omdannes i mest mulig effektive tiltak, er det viktig også å forstå sammenhengen mellom andre utendørs miljøfaktorer og helse, og hvordan disse potensielt samvirker med luftforurensning i påvirkningen av befolkningens helse. Det samme gjelder det antatt komplekse samspillet mellom sosiale forhold og luftforurensning

og andre utendørs miljøfaktorer i påvirkningen på helse og dødelighet i befolkningen. Trafikkstøy er en utbredt miljøeksponering med samme kilde som luftforurensning (trafikk) og hvor man har relativt godt etablert kunnskap om liknende helsekonsekvenser som av luftforurensning (Munzel et al. 2021). Svært få store kohortstudier har undersøkt sammenhengen mellom hvor grønt det er i boområder og dødelighet. Men canadiske forskere har nylig studert både sammenhengen mellom omgivelsesgrønt og dødelighet (Crouse et al. 2017), og samvirke mellom luftforurensning og omgivelsesgrønt på dødelighet (Crouse et al. 2019). De fant en sammenheng mellom omgivelsesgrønt og dødelighet (Crouse et al. 2017). De fant også at omgivelsesgrønt modererte sammenhengen mellom luftforurensning og dødelighet, dvs at sammenhengen avtok jo mer grønt det var i omgivelsene (Crouse et al. 2019). Samtidig syntes ikke omgivelsesgrønt å innvirke på sammenhengen mellom luftforurensning og dødelighet i de grønneste områdene (Crouse et al. 2019). Den canadiske forskergruppen konkluderer med at det kan føre til skjevhet å ikke inkludere indikatorer på omgivelsesgrønt i studier av helseeffekter av luftforurensning (Crouse et al. 2019). Imidlertid er kunnskapsgrunnlaget fortsatt svært begrenset både når det gjelder sammenhengen mellom omgivelsesgrønt og dødelighet i seg selv, og når det gjelder samspillseffekter med komponenter av luftforurensning. Det er derfor et stort behov for flere studier som undersøker både sammenhengen mellom omgivelsesgrønt og dødelighet i seg selv, og virkningen av ulike luftforurensningskomponenter og omgivelsesgrønt.

Sosioøkonomi har både en individuell og en geografisk fordeling, på samme måte som miljøfaktorene. Årsakene til de vedvarende sosiale helseforskjellene i Norge er ikke fullt ut forstått, og man har begrenset kunnskap om mulig sammenheng med eksponering for luftforurensning og andre miljøfaktorer. Det er to hovedhypoteser for sammenheng med miljøfaktorer; enten at lavere sosioøkonomisk status har sammenheng med større sårbarhet for helseeffekter, eller at eksponeringene er sosialt skjevfordelt i befolkningen (Schüle et al. 2019). Kunnskap om begge deler er viktig når tiltak skal utformes.

Prosjektet er en fortsettelse av et tidligere EU prosjekt som studerte helseeffekter av langtidseksponering for luftforurensning. Prosjektet het ESCAPE (European Study of Cohorts for Air Pollution Effects) der ca. 30 kohorter fra ulike europeiske land deltok. Norge deltok med data fra Den norske mor og barn undersøkelsen (MoBa) og med HUBRO (Helseundersøkelsen i bydeler og regioner i Oslo) kohorten.

Prosjektet utvides med nye statistiske analyser i samarbeid med to andre prosjekter som også er finansiert av Health Effects Institute (HEI) i Boston, USA. Disse prosjektene er det Canadiske MAPLE (Mortality-Air Pollution associations in Low Exposure environment) prosjektet og Harvard Medicare study fra USA.

3 Formål

Prosjektets hovedhypotese er at lang-tidseksponering for lave konsentrasjoner av utendørs luftforurensning er relatert til uønskede helseeffekter.

Prosjektet har tre hovedformål:

- I.
 - a) Å estimere lang-tids eksponering for PM_{2.5}, nitrogen dioksid (NO₂), ozon og svart karbon ved å utvikle nye hybridmodeller som kombinerer data fra målestasjoner, geografiske data om befolkning, topografi og trafikk, data fra satellitter og spredningsmodeller med bruk av den sammenslåtte ESCAPE kohorten og seks store administrative kohorter.
 - b) Å estimere lang-tids eksponering for partikkel sammensetning av trafikk luftforurensning fra ikke-eksos og industri (kobber(Cu), jern(Fe), sink(Zn)), en sekundær uorganisk aerosol svovel(S) fra langtransport, kalium(K) fra vedfyring, silisium(Si) fra jordskorpe materiale og nikkel(Ni) og vanadium(V) fra oljebrenning/industri. Det vil gjøres ved å utvikle nye hybridmodeller som kombinerer data fra målestasjoner, geografiske data om befolkning, topografi, trafikk og industrielle punktkilder, data fra satellitter og spredningsmodeller.
- II. Å undersøke formen på eksponerings-respons kurven for lang-tidseksponering av PM_{2.5}, NO₂, ozon, svart karbon, Cu, Fe, Zn, S, K, Si, Ni, V og følgende helseutfall:
 - a) naturlig og årsaks spesifikk dødelighet, b) hjerte-kar utfall og diabetes, c) lungekreft og andre kreftutfall og d) astma og KOLS, ved å bruke en rekke ulike metoder for å karakterisere eksponerings respons kurven (lineær, ikke lineær, terskel).
- III. I konteksten av formål II. å undersøke variasjon i eksponerings-respons kurven på tvers av populasjoner og ulike metoder for beregning av eksponering, og betydningen av ulike metoder for målefeil i eksponering, rollen til andre luftforurensningskomponenter samt trafikkrelatert støy og effekten av indirekte tilnærminger for å kontrollere for konfunderende faktorer i administrative kohorter.

Videre har samarbeidet med MAPLE prosjektet og Harvard Medicare study følgende mål:

- 1) Evaluere terskelverdier for effekter av luftforurensning, se også punkt II. over
- 2) Identifisere felles analyser ved å bruke f.eks. felles statistiske metoder, lignende romlig oppløsning på eksponeringsmodellene og felles sett med kovariater på tvers av studiene, se også punkt II. over
- 3) Bruke kausale metoder for å undersøke sammenhengen mellom PM_{2.5} og dødelighet, se også punkt II. over
- 4) Undersøke videre hvordan andre luftforurensningskomponenter, slik som NO₂ og ozon, kan påvirke sammenhengene med PM_{2.5}, se også punkt III. over
- 5) Undersøke hvordan resterende tidskonfundering kan påvirke sammenhengene med PM_{2.5}, se også punkt II. over

Relatert til punkt III. over og med mål om å fremskaffe kunnskap og forståelse av sammenhengene som kan omsettes i mest mulig målrettede og effektive tiltak, har vi følgende tilleggsmål:

- 1) Å undersøke sammenhengen mellom omgivelsesgrønt og risiko for naturlig og årsaks spesifikk dødelighet av kroniske sykdommer, og rollen komponenter av luftforurensning spiller i sammenhengen mellom omgivelsesgrønt og dødelighet.
- 2) Å undersøke formen på eksponerings-respons kurven for omgivelsesgrønt og naturlig og årsaks spesifikk dødelighet, inkludert rollen til komponenter av luftforurensning. Se også punkt III. over.
- 3) Å undersøke effekten av indirekte tilnærminger for å kontrollere for konfunderende faktorer for omgivelsesgrønt og naturlig og årsaks spesifikk dødelighet, inkludert rollen til komponenter av luftforurensning. Se også punkt III. over.
- 4) Å undersøke sammenhenger mellom sosio-demografiske forhold på individ og/eller ulike områdenivåer i Norge og eksponering for luftforurensning.
- 5) Å undersøke sammenhenger mellom sosio-demografiske forhold på individ og/eller ulike områdenivåer i Norge og eksponering for trafikkstøy (transportkilder).
- 6) Å undersøke sammenhenger mellom sosio-demografiske forhold på individ og/eller ulike områdenivåer i Norge og omgivelsesgrønt.

4 Datakilder

4.1 Sammenstilling av data fra ulike kilder

For å studere sammenhengen mellom konsentrasjoner av luftforurensning og helseutfall vil vi benytte data fra en koblet forskningsfil for hele landet, også kalt NORCOKORT. Den nasjonale forskningsfilen NORCOHORT vil vi koble til Dødsårsaksregisteret (DÅR), Kreftregisteret, Norsk pasientregister (NPR), Oppgjørssystemet for Kontroll og Utbetaling av HelseRefusjon (KUHR) /Kommunalt pasient- og brukerregister (KPR), Cardiovascular Disease in Norway 1994-2009 (CVDNOR) prosjektet, Cohort Norway (CONOR) og sosioøkonomiske data fra Statistisk Sentralbyrå (SSB) (Nasjonal utdanningsdatabase (NUDB)). For å tilordne lang-tidseksponering for luftforurensning, trafikkstøy og grønne områder på hjemmeadresse vil vi koble til Det Sentrale Folkeregisteret (DSF) for å få opplysninger om historiske bostedsadresser og flyttedatoer. Dessuten vil opplysninger om røyking på aggregert nivå for kvinner fra Medisinsk Fødselsregister (MFR) kobles til NORCOHORT, i tillegg til kroniske lungesykdommer slik som lungekreft på individ nivå fra Kreftregisteret og KOLS på individ

nivå fra NPR. Hvis opplysninger om røyking senere blir tilgjengelig for grunnkrets og eventuelt fra en annen kilde, vil vi koble til opplysningene på det laveste nivået.

NORCOHORT skal baseres på Folkeregisteret ved å inkludere alle norske statsborgere som er 30 år og eldre med registrert bostedsadresse i Norge per 1.1.2001. Denne forskningsfilen vil bestå av ca. 2,6 mill. individer. Med utgangspunkt i Folkeregisteret ønsker vi en sammenstilling av utvalgte variable fra:

- Det sentrale folkeregisteret (DSF) inkludert:

- Personregisterdata 2001-

- Bostedsadresser 1990-

- Prosjektet ved Institute of Risk Assessment Sciences (IRAS), Utrecht University, Nederland og Swiss Tropical and Public Health Institute, Basel, Sveits

- Det Canadiske MAPLE (Mortality-Air Pollution associations in Low Exposure environment) prosjektet

- EU

- Aqua, Terra eller lignende satellitter

- Norsk Institutt for luftforskning (NILU)/Århus Universitet

- Storby kommunene i Norge som er kartlagt for trafikkstøy og SSB

- Dødsårsaksregisteret (DÅR) 2001-

- Kreftregisteret 1951-

- Norsk pasientregister (NPR) 2008-

- Oppgjørssystemet for Kontroll og Utbetaling av HelseRefusjon (KUHR) /Kommunalt pasient- og brukerregister (KPR) 2009-

- Cardiovascular Disease in Norway 1994-2009 (CVDNOR) prosjektet (FS-data)

- Nasjonal utdanningsdatabase (NUDB) 2001-

- Statistisk sentralbyrå (SSB) 2001-

- Cohort Norway (CONOR) 1994-

- Medisinsk fødselsregister (MFR) 1999-

4.2 Beskrivelse av datakildene og ønskede variable i NORCOHORT

a) DSF/SSB: En fil bestående av alle norske statsborgere på 30 år og eldre, dvs født 1.1.1971 og tidligere, som har registrert bostedsadresse i Norge 1.1.2001. Følgende variable ønskes:

-Kjønn

-Fødselsmåned og -år

-Innvandrerkategori og landbakgrunn

-Sivilstatus for 2001 og 2010/2011

-Registerstatus – bosatt, emigrert, død (med måned og år for emigrasjon/død)

-Bostedsfylke for fødsel, 1.1.2001/2002 og 1.1.2010/2011

-Bostedskommune for fødsel, 1.1.2001/2002 og 1.1.2010-2017

-Variabel for urbaniseringsgrad/befolkningstetthet slik som antall bosatte per areal (250 x 250m, 1 x 1 km, 5 x 5 km), tettstedets størrelse e.l. for 1.1.2001/2002 og 1.1.2010/2011

-Historiske bostedsadresser og flyttedatoer fra 1.1.1990 til d.d.

-Grunnkrets for bosted 1.1.1999, 1.1.2000, ..., 1.1.2018

SSB låner ut variablene fra DSF. De enkelte variablene er inkludert i vedlagte lister.

b) Prosjektet ved IRAS, Nederland og Swiss Tropical and Public Health Institute, Sveits:

I. Geografiske data om befolkning, topografi, trafikk, satellittdata og tidligere beregninger av luftforurensning og trafikk variable fra ESCAPE prosjektet vil bli innhentet og brukt til å gjøre nye beregninger av luftforurensning.

II. Geografiske data om befolkning, topografi, trafikk, industrielle punktkilder, data fra satellitter, spredningsmodeller og målestasjoner, og tidligere beregninger av luftforurensning og trafikk variable fra ESCAPE prosjektet vil bli innhentet og brukt til å beregne partikkel sammensetning fra ikke-eksos og industri (Cu, Fe, Zn), en sekundær uorganisk aerosol (S) fra langtransport, K fra vedfyring, Si fra jordskorpe materiale og Ni og V fra oljebrenning/industri.

c) Geografiske beregninger som inkluderer data om befolkning, topografi, trafikk, industrielle punktkilder, data fra satellitter, spredningsmodeller og målestasjoner er innhentet og brukt for å beregne PM_{2.5}, og er utført i MAPLE prosjektet i Canada.

d) EU: MACC (Monitoring Atmospheric Composition and Climate) modellen er EU sin kjemiske transport modell (10 x 10 km²). Ozon fra MACC modellen vil bli brukt.

e) Aqua, Terra eller lignende satellitter med geografiske indikatorer for grønne områder/grønn infrastruktur som beregnes ved bruk av geografiske informasjonssystemer. En mulig indikator er normalisert differanse vegetasjonsindeks (NDVI) for ulike områder, slik som 300x300m² raster og 1x1km² raster, men andre størrelser på områder kan også være aktuelle. Dessuten kan andre geografiske indikatorer på grønt også være aktuelle.

f) Norsk Institutt for luftforskning (NILU)/Århus universitet: Beregninger av luftforurensning med NILU sin spredningsmodell EPISODE og/eller Århus Universitet sin spredningsmodell.

g) Oslo kommune og flere andre storbyer/SSB: Beregninger av trafikkstøy fra vegtrafikk og fra skinnegående trafikk som er utført etter EU direktivet (Directive 2002/49/EC) for kartlegging av trafikkstøy og SSB sine beregninger av trafikkstøy for hele landet ved hjelp av nasjonal støymodell.

h) DÅR: Alle dødsfall av naturlige årsaker 1.1.2001-d.d med diagnosekoder for alle dødsårsaker, kodet etter *International Classification of Diseases* (ICD) versjon 10. For dødsfall som ikke er naturlige, dvs. dødsfall grunnet skader, ulykker eller selvmord (ICD-10 S00-T98 og V0n-Y89) trenger vi ikke spesifikke diagnosekoder for dødsårsakene, bare at de er ikke-naturlige, men dødsdato behøves. Siden røyking er hovedårsaken til KOLS og lungekreft, ønsker vi å bruke død av KOLS og død av lungekreft, begge på områdenivå, som proxy informasjon på individets røyking. Tilsvarende vil vi bruke død av diabetes på områdenivå som indirekte informasjon på individets livsstil. For dødsfallene av naturlige årsaker ønsker vi følgende variable:

- Fødselsår
- Bostedskommune
- Dødsdato
- Underliggende dødsårsaker og Medvirkende dødsårsaker

i) Kreftregisteret: Alle kreftdiagnoser 1.1.1951-d.d. med diagnosekoder for lokalisering etter ICD-7 og topografi etter *International Classification of Diseases of Oncology* versjon 2 (ICD-O-2) og ICD-O-3. Dessuten følgende variable:

- Fødselsmåned og -år
- Alder ved diagnose
- Diagnosedato

- Diagnosens sikkerhet
- Svulsttype etter ICD-O-2 og ICD-O-3
- ICD-10 gruppe
- Basis for diagnosen
- Utbredelse på diagnosetidspunktet
- Status og Statusdato

j) Norsk pasientregister (NPR): Alle kontakter med spesialisttjenesten 2008-d.d. med diagnosekoder for diabetes, KOLS og andre lungesykdommer inkludert astma, kodet etter ICD-10, som hoved- eller bidiagnose. Siden røyking er hovedårsaken til KOLS, kan vi bruke KOLS som proxy informasjon på individets røyking. Av samme grunn er det også interessant å studere sammenhengen mellom lave nivåer av luftforurensning og KOLS, der få studier er gjort. Angående astma vet man at luftforurensning kan forverre symptomene på astma for de som allerede har sykdommen, og noen studier har vist sammenheng mellom luftforurensning og astma, mens andre ikke har påvist sammenheng. Derfor ønsker vi å studere sammenhengen mellom lang-tidseksponering for luftforurensning og utvikling av astma for lave nivåer av luftforurensning. Ønskede variable:

- Fødselsår
- Alder
- Inndato og utdato
- Hoveddiagnose og hoveddiagnose 2
- Bidiagnoser
- Kodeverk
- Omsorgsnivå (innleggelse eller poliklinisk behandling)
- Type behandlingssted
- Akutt eller elektiv behandling
- Klassifikasjon av kirurgiske inngrep (NCSP)
- Legemidler gitt ved ATC koder
- Ny tilstand (angir om vedkommende har hatt den aktuelle diagnosen tidligere)

Tabell 4-1 Diagnosekoder etter ICD-10 fra NPR og etter ICD-9 og ICD-10 fra CVDNOR prosjektet (FS-data)

Diagnoser	ICD-10 koder	ICD-9 koder
Essensiell hypertensjon	I10	401
Iskemiske hjertesykdommer	I20-I25	410-414
Hjertestans	I46	427.5
Hjernekar sykdommer	I60, I61-I64, I69	430, 431-436, 438
Diabetes mellitus	E10-E14	250
KOLS	J40-J44	490-492, 494-496
Astma	J45-J46	493

Vi ønsker å studere sammenhengen mellom lang-tidseksponering for luftforurensning og utvikling av hjerte- og karsykdommer med forbedret eksponering for luftforurensning, lengre oppfølgingsstid (som gir flere sykdomstilfeller) og store nasjonale populasjoner. Her vil den norske nasjonale forskningsfilen NORCOHORT være et viktig bidrag med våre lave nivåer av luftforurensning. Siden diabetes er en risikofaktor for hjerte- og karsykdommer, ønsker vi også å studere sammenhengen mellom luftforurensning og utvikling av diabetes. Diabetes vil også bli brukt som proxy informasjon på livsstil i NORCOHORT, og livsstil kan være en konfunderende faktor i sammenhengen mellom luftforurensning og helse. I sammenhengen mellom luftforurensning og hjerte- og karsykdommer og diabetes vil trafikkstøy være en viktig konfunderende faktor, siden trafikkstøy og luftforurensning har en viktig felles kilde; vegtrafikk. Dessuten har flere studier vist sammenheng mellom trafikkstøy og hjerte-karsykdommer (Basner et al., 2014; Stansfeld SA 2015). Opplysninger om røyking fins ikke på individnivå i noen registre, så vi trenger indirekte informasjon om røyking.

k) Oppgjørssystemet for Kontroll og Utbetaling av HelseRefusjon (KUHR)/Kommunalt pasient- og brukerregister (KPR) 2009-d.d: De samme variablene som fra NPR (se j) over og Tabell 4-1), så langt det er mulig.

l) Cardiovascular Disease in Norway 1994-2009 (CVDNOR) prosjektet: FS-data på hjerte-kardiagnosene og diabetes (se j) over og Tabell 4-1) for perioden 1994-2009.

m) Nasjonal utdanningsdatabase (NUDB): Variabel for utdanningsnivå for 2001 og 2011, kategorisert etter Norsk standard for utdanningsgruppering (Statistisk sentralbyrå 2001), og årstall for endt utdanning.

n) Statistisk sentralbyrå (SSB): Inntekt og yrkesstatus (yrkesaktiv, arbeidsledig, ufør, pensjonist) per individ. Gjennomsnittlig husholdningsinntekt blant 30-60 åringer, andel med lav husholdningsinntekt blant 30-60 åringer, andel trygdemottakere blant 30-60 åringer, andel arbeidsledige blant 30-60 åringer, andel med lav utdanning blant 30-60 åringer, andel husholdninger som leier sin bolig, andel innvandrere/befolkning med annen etnisk bakgrunn

eller lignende variable blant 30-60 åringer, andel med manuelt arbeid blant 30-60 åringer, andel over 15 år som er dømt for tyveri, ran, vandalisme eller vold, andel som bor i blokk blant 30-60 åringer, andel aleneforsørgere og en sammensatt sosioøkonomisk indeks. Alle variablene ønskes per grunnkrets, delområde, kommune og fylke, både for 2001/2002 og 2010/2011.

De enkelte variablene er inkludert i vedlagte lister med SSB variable.

o) Cohort Norway (CONOR): Dette er en nasjonal database hvor data fra 10 regionale samtykkebaserte helseundersøkelser i Norge 1994-2003 er samlet inn (n > 170 000) (Næss et al. 2008; Aamodt et al. 2010):

Helseundersøkelsene i Tromsø (Tromsø IV, V, VI og VII)

Helseundersøkelsene i Troms og Finnmark (TROFINN)

Helseundersøkelsene i Nord-Trøndelag (HUNT 2 og 3)

Helseundersøkelsene i Oslo (HUBRO, Innvandrere-HUBRO, MoRo II, Oslo II)

Helseundersøkelsene i Oppland og Hedmark (OPPHED)

Helseundersøkelsen i Hordaland (HUSK)

Vi ønsker å inkludere de ca. femti variablene som er felles i CONOR, beskrevet i detalj i vedlegget (<http://www.fhi.no/dokumenter/f502a32f2b.pdf>) og sammenfattet i Tabell 4-2.

Tabell 4-2 Opplysninger fra deltakerne i CONOR

Kategori	Spørsmål
Generelle opplysninger	Kjønn, fødselsmåned og -år, sivilstand, bydel, bostedsfylke- og kommune, alder ved deltagelse, fødeland (også gruppert i regioner)
Klinisk undersøkelse	Høyde, vekt, hofte-, midje- og armomkrets, systolisk og diastolisk blodtrykk, tid siden siste måltid, dato for undersøkelse
Laboratoriedata	Kolesterol, triglyserider, glukose, HDL-kolesterol
Egen helse	Selvurdert helsetilstand, tidligere astma, kronisk bronkitt/emfysem, diabetes, hjerteinfarkt, angina pectoris, hjerneslag, muskel-skjelettsmerter, angst, depresjon, ensomhet.
Egen sykdom og skader	Tidligere hoftebrudd, underarmsbrudd, nakkeslengskade, innlagt på sykehus med skade (alder), hørsnue, benskjørhet, fibromyalgi, psykologiske problemer, bronkitt, daglig hoste/slimhoste, søvnløshet, evt. påvirker denne arbeidsevnen
Fysisk aktivitet	Lett og hard fysisk aktivitet i fritiden, fysisk aktivitetsnivå på arbeid
Røyking	Tidligere og nåværende passiv røyking, daglig røyking, sigaretter/sigar/pipe/cigarillos
Kaffe og te	Koke-, filter- eller instant kaffe, te. Frekvens og mengde.
Alkohol	Frekvens per måned og siste år, mengde øl, vin, brennevin, binge-episoder, avhold
Utdanning	Høyeste fullførte utdanning, antall år utdanning
Sykdom i familien	Hjerteinfarkt, angina, hjerneslag, astma, kreft, diabetes hos foreldre, søsken eller barn.
Hjemmeforhold	Boligtype og -størrelse, teppe i stua, katt, bor alene eller sammen med noen, med ektefelle/partner, med andre over 18 år (antall), med andre under 18 år (antall), bor hjemme eller på institusjon, antall barn i barnehage, antall gode venner, nok gode venner, deltar i organiserte fritidsaktiviteter

Arbeidsforhold	Sysselsatt, betalt arbeid, hjemmeværende, under utdanning eller militærtjeneste, arbeidsledig, sykmeldt, pensjon, uførepensjon, sosialstønning, eneforsørgerstønning, turnus/ vakter, nattskift, innflytelse på jobb, jobber som sjåfør, bonde, fisker, profesjon
Medisinbruk	Lipidsenkende, blodtrykkssenkende, smertestillende, sovemedisin, beroligende, antidepressiva, allergimedisin, astmamedisin, kosttilskudd (jern, vitamin D, andre vitaminer), andre medisiner (ATC kodet)
Kun kvinner	Alder ved menarke, gravid nå, antall fødsler, p-piller, prevensjonsmidler, østrogentabletter og -kremer

Opplysninger om livsstil slik som fysisk aktivitet, kaffe og alkohol kan påvirke sammenhengen mellom luftforurensning og helseutfall (slik som dødelighet og hjerte- karutfall), og finnes i CONOR som dekker store deler av landet. Dessverre er ikke andre opplysninger om kosthold med i CONOR, men informasjon om blodtrykk og fedmemarkører slik som kroppsmasseindeks (KMI) og midjeomkrets, kolesterol og triglyserider finnes i CONOR, og kan brukes som indirekte markører på kosthold. Den viktigste konfunderende faktoren for sammenhenger mellom luftforurensning og helse er røyking, som CONOR har på individuelt nivå. Med røyking på individ nivå for CONOR populasjonen vil vi kunne validere opplysningene om røyking på aggregert nivå for resten av NORCOHORT.

p) Medisinsk Fødselsregister (MFR): Opplysninger om røyking slik som dagligrøyker, antall sigaretter og antall år med dagligrøyking per grunnkrets finnes for kvinner fra 1998 til d.d.

4.3 Eksponering for luftforurensning

To tilnæringer vil bli brukt for å beregne eksponering for luftforurensning. Hovedmetoden vil kombinere dataene og beregningene av luftforurensning og trafikkvariable fra ESCAPE prosjektet sammen med satellittdata og estimater fra NILU/Århus Universitet sin spredningsmodell som ekstra predikerende variable, og vil bli validert. Den andre metoden vil bestå av lokale eksponeringsmodeller, dvs. NILU/Århus Universitet sin spredningsmodell for populasjonen i NORCOHORT. Vi vil fokusere på PM_{2.5}, NO₂, ozon and svart karbon. Partikkel sammensetning av trafikk luftforurensning fra ikke-eksos og industri (Cu, Fe, Zn), en sekundær uorganisk aerosol (S) fra langtransport, K fra vedfyring, Si fra jordskorpe materiale og Ni og V fra oljebrenning/industri vil bli beregnet slik som i hovedmetoden, men med inklusjon av industrielle punktkilder og andre kilder i tillegg. Dessuten vil beregninger av PM_{2.5} utført på lignende måte som i hovedmetoden, men med grovere oppløsning (1 km² versus 100 x 100 m² i prosjektet), bli brukt som eksponering. De sistnevnte beregningene vil utføres av forskere i det Canadiske MAPLE prosjektet. Som tilleggsberegninger av ozon vil to kjemiske transportmodeller også brukes; EU sin MACC modell (10 x 10 km²) og den Danske Eulerske Hemisfæriske Modell (DEHM) (50 x 50 km²) fra Århus Universitet.

4.4 Statistiske analyser

De statistiske analysene av NORCOHORT vil bli gjort av forskere på Folkehelseinstituttet i Oslo. Vi vil bruke Cox proporsjonal hazard modell for å analysere sammenhengene mellom luftforurensning og helseutfallene (dødelighet, kreft, hjerte- karutfall, diabetes, astma, KOLS). Mer informasjon og detaljer om analysene finnes i den fulle prosjektbeskrivelsen.

Samarbeidet med MAPLE prosjektet og Harvard Medicare study inkluderer ekstra statistiske analyser som vil starte 1.1.2021 og pågå i 2021 og inn i 2022. Dette samarbeidet består av to deler. Første del innebærer fullt harmoniserte analyser i alle tre prosjektene, og inkluderer bruk av PM_{2.5} fra MAPLE prosjektet, samme tilnærminger for å beregne eksponerings-responsfunksjonen og samme sett med kovariater. Metoder for kausalitet vil bli brukt, inkludert Directed Acyclic Graphs (DAGs) (Greenland et al. 1999), og måter å inkludere flere luftforurensningskomponenter samtidig vil bli undersøkt (Dominici et al. 2010, Coull et al. 2015). Den andre delen av samarbeidet inkluderer blant annet kausal modellering med bruk av invers sannsynlighetsvekting (Makar et al. 2017) og fokus på lave nivåer av luftforurensning, harmonisering av konfunderende faktor modeller på tvers av de tre prosjektene, bruk av nyere metoder i modeller med flere luftforurensningskomponenter (Downward et al. 2018) og kombinerings av resultater fra hver kohort for å undersøke formen på eksponerings-responsfunksjonen. Felles for første og andre del: Alle analysene av NORCOHORT vil utføres av forskere som er tilknyttet prosjektet på Folkehelseinstituttet i Oslo, og ingen persondata fra NORCOHORT vil sendes til utlandet. Kun resultatene fra analysene vil sendes til forskere i ELAPSE eller MAPLE prosjektet for å slå sammen resultatene fra hver kohort i de tre prosjektene. Mer informasjon og detaljer om analysene finnes i egen beskrivelse av samarbeidet.

[Cox proporsjonal hazard modell vil også bli benyttet for å analysere sammenhengene mellom grønt og dødelighet, og disse analysene vil følge samme oppsett som for analysene av sammenheng mellom luftforurensning og dødelighet, se også vedlagte analyseplan for analysene av omgivelsesgrønt og dødelighet.](#)

[Sammenhengene mellom sosioøkonomiske forhold og miljøeksponeringene vil bli analysert av masterstudenter i Folkehelsevitenskap ved NMBU, i samarbeid med forskere ved FHI og deres veiledere ved NMBU. Valg av statistisk metode, avgrensning og konkretisering av analysemodell vil gjøres av masterstudentene som del av arbeidet med masteroppgaven, som starter høsten 2021. For disse problemstillingene kan det være aktuelt å enten benytte hele NORCOHORT, eller velge ut deler av materialet \(f. eks. bare en eller flere byer\). Disse analysene vil ikke inkludere helseutfall. I tillegg til sosio-demografiske opplysninger, vil det være aktuelt å inkludere bakgrunnsvariabler som alder og kjønn, samt opplysninger om tettstedstørrelse i ulike kategorier fra SSB.](#)

4.5 Nødvendige tillatelser

- Kreftregisteret søkes om tillatelse til bruk av data fra Kreftregisteret.

- HelseDirektoratet søkes om tillatelse til bruk av NPR og KUHR/KPR data.
- CVDNOR søkes om tillatelse til bruk av CVDNOR data for vårt formål.
- SSB søkes om tillatelse til bruk av folkeregisterdata, NUDB og røykedata, og om å gjøre koblingene og oppbevare koblingsnøkklene
- CONOR styringsgruppe søkes om tillatelse til bruk av CONOR data for vårt formål.
- FHI søkes om tillatelse til bruk av:
 - a. Data fra DÅR
 - b. Data fra CONOR
 - c. Data fra MFR

4.6 Prosedyre for sammenstilling av data

Den nasjonale forskningsfilen (NORCOHORT):

- SSB definerer populasjonen ved å klargjøre en fil som beskrevet i avsnitt 4.2 pkt. a, og genererer et løpenummer for hvert individ med koblingsnøkkel til personnummer.
- SSB sender en fil med løpenummer, bostedsadresser og flyttedatoer til dataansvarlig forsker/prosjektleder på FHI.
- Luft og støy, FHI, geokoder bostedsadressene til geografiske koordinater og kobler til prosjektets nye beregninger av luftforurensning og beregninger av luftforurensning fra NILU og/eller Århus Universitet.
- Luft og støy, FHI, sender en fil med kun løpenummer og geografiske koordinater til SSB, Oslo kommune og andre storby kommuner som har beregningene av trafikkstøy i henhold til EU kartlegging av støy.
- Storby kommunene kobler trafikkstøy til geografiske koordinater på filen og sender filen med ny informasjon tilbake til Luft og støy, FHI.
- Storby kommunene i Norge beholder filene til Luft og støy, FHI, har sjekket datakvaliteten. Deretter sletter storby kommunene filene.
- Luft og støy, FHI, kobler all eksponering for luftforurensning og støy sammen i en fil med løpenummer og koordinater og sender filen til SSB. Deretter sletter FHI all informasjon om løpenummer, bostedsadresser, koordinater og flyttedatoer.
- SSB kobler til data fra DSF, NUDB og Folke- og bolig tellingen, i tillegg til støy data fra Nasjonal støymodell ved hjelp av personnummer og område.
- SSB kobler eksponering for luftforurensning og støy til filen med data fra DSF, NUDB, Folke- og bolig tellingen og støy data fra Nasjonal støymodell.
- SSB genererer et nytt prosjektspesifikt løpenummer på filen med data fra DSF, NUDB, Folke- og bolig tellingen, eksponering for luftforurensning og støy, områder og områdevariable, men uten personnummer, bostedsadresser og geografiske koordinater for bostedsadresser, og sender filen til dataansvarlig forsker/prosjektleder på FHI.

- SSB lager en fil for hele populasjonen med prosjektspesifikt løpenummer og grunnkrets ID for de relevante årene. Denne filen sender SSB til MFR.
- MFR bruker grunnkrets for å hente ut opplysninger om røyking.
- Etter påkobling av røyking sender MFR en fil med prosjektspesifikt løpenummer koblet til røyking, men uten grunnkrets, til dataansvarlig forsker/prosjektleder på FHI.
- SSB sender koblingsnøkkel mellom personnummer og prosjektspesifikt løpenummer til de ulike dataeierne: Kreftregisteret, FHI (DÅR, CONOR) og Helsedirektoratet (NPR, KUHR/KPR).
- Dataeierne bruker personnummer for å hente ut opplysninger på individnivå i henhold til de variablene som er skissert i prosjektprotokollen.
- Etter påkobling av variablene fra registrene sender dataeierne filene med prosjektspesifikt løpenummer, men uten personnummer, til dataansvarlig forsker/prosjektleder på FHI.
- SSB oppbevarer fødselsnummerne for CVDNOR prosjektet sammen med CVDNOR prosjektets spesifikke løpenummer (ssb_lopenr_totalt). SSB sender en fil med ssb_lopenr_totalt og eventuelt vårt prosjektspesifikke løpenummer til Universitetet i Bergen (CVDNOR).
- Universitetet i Bergen kobler på FS-data fra CVDNOR og returnerer dataene til SSB.
- SSB kobler eventuelt på vårt prosjektspesifikke løpenummer og fjerner CVDNOR prosjektets spesifikke løpenummer før de sender filen til dataansvarlig forsker/prosjektleder på FHI.
- Dataeierne Kreftregisteret, FHI (MFR, DÅR, CONOR), Helsedirektoratet (NPR, KUHR/KPR) og Universitetet i Bergen (CVDNOR) sletter koblingsnøkkelen like etter kobling. Det er bare SSB som forvalter koblingsnøkkelen i prosjektperioden.

Utvidelsen av prosjektet

Koblingen av partikkel sammensetning (Cu, Fe, Zn, S, K, Si, Ni og V) fra ulike kilder fra våre partnere i Nederland/Sveits, PM2.5 fra det Canadiske prosjektet, ozon beregninger fra MACC modellen og DEHM modellen og geografiske indikatorer på grønne områder fra satellitter vil foregå på samme måte som for hovedeksponeringene i prosjektet. SSB oppbevarer filen med opprinnelig løpenummer, flyttedatoer, historiske hjemmeadresser, geografiske koordinater og år som ble brukt til å koble på hovedeksponeringene i prosjektet. Nå vil SSB sende en fil med opprinnelig løpenummer, geografiske koordinater og år for koordinatene til prosjektet på FHI. Prosjektet på FHI kobler til de to nye eksponeringene på filen og returnerer filen til SSB. SSB kobler på trafikkstøy for 2014 fra nasjonal støymodell til de geografiske koordinatene for adressen 1.1.2001 og eventuelt andre adresser. Deretter bytter SSB ut opprinnelig løpenummer på filen med prosjektspesifikt løpenummer og alle de geografiske variablene og sender filen tilbake til prosjektet. Før prosjektet på FHI mottar filen med prosjektspesifikt løpenummer fra SSB, sletter prosjektet alle dataene som ble brukt til

koblingen. SSB vil fortsette å oppbevare filen med opprinnelig løpenummer, flyttedatoer, historiske hjemmeadresser, geografiske koordinater og år til prosjektslutt.

DÅR data til analysene av død av diabetes, død av hjertekar-metabolske (hjerne-kar eller diabetes) sykdommer og død av lungekreft er tilkoblet tidligere.

5 Personvern

I henhold til godkjenning fra SSB skal alle dataene behandles og lagres på en server for Tjenester for Sensitive Data (TSD) uten mulighet for nedlasting og/eller lagring av data lokalt. Unntaket er de dataene som trengs i tilordningen av luftforurensning og støy, dvs løpenummer og koordinatene til deltakernes hjemmeadresser. SSB tillater at de sistnevnte dataene midlertidig kan oppbevares lokalt for påkobling av luftforurensningsdata, men at deltakernes hjemmeadresser og koordinater skal slettes før SSB utleverer flere data til prosjektet. Forskerne får aldri tilgang til koblingsnøklerne, og det er bare SSB som forvalter disse i prosjektperioden.

Den innledende filen for nasjonal populasjon inneholder historiske bostedsadresser og flyttedatoer. Denne filen vil kun brukes av dataansvarlig forsker på FHI for å geokode bostedsadressene og koble til eksponering for luftforurensning og støy på bostedsadresse, slik at filen inneholder ingen sensitiv informasjon.

For å redusere muligheten for bakveidentifisering av enkeltindivider har vi lagt opp til en rekke dataminimeringstiltak. Tiltakene innebærer at det kun vil innhentes opplysninger som er nødvendige for å besvare forskningsspørsmålene. For å oppnå det lager dataansvarlig forsker egne analysefiler som er avgrenset til kun de datakilder og variable som kreves for å besvare den enkelte problemstilling (se Tabell 5-1). Mengden av registeropplysninger vil her være redusert. Dermed vil de ferdige analysefilene for de ulike problemstillingene inneholde så få variable at faren for personvernet vil være redusert. Dessuten har den innledende filen med adresseopplysninger og eksponering beskrevet over en annen koblingsnøkkel enn koblet forskningsfil. Dermed kan ikke forskerne koble hjemmeadresse til enkeltindividets helseopplysninger eller til andre opplysninger (f.eks. etnisitet og inntekt).

Ingen helsedata vil inkluderes i analysefilene for problemstillingen som kun utgjør å beregne eksponering for de ulike komponentene av luftforurensningen (problemstilling 1). Med emigrasjon/død fra Folkeregisteret unngår vi data fra DÅR i analysefilene for å studere sammenhengen mellom luftforurensning og diabetes, lungekreft, astma og KOLS og annen type kreft (problemstillingene 5, 6, 7 og 10), bortsett fra død av lungekreft/KOLS/diabetes på områdenivå. Data fra CVDNOR vil ikke inkluderes i analysefilene for naturlig og årsaks spesifikk død, diabetes, lungekreft, annen type kreft, astma og KOLS (problemstillingene [2a](#), [2b](#), 3, 5, 6, 7, 8, 9, ~~og 10~~ [og 14](#)), bortsett fra diabetes. Dessuten, data fra Kreftregisteret og NPR/KUHR/ KPR trengs ikke i analysefilene for dødelighet (problemstillingene [2a](#), [2b](#), 3, 8, 9,

11, 12, ~~eg-13~~ og 14) og data fra Kreftregisteret inkluderes ikke i analysefilene for hjerte-karsykdommer, diabetes, astma og KOLS (problemstillingene 4, 5 og 7), bortsett fra lungekreft, KOLS og diabetes. Data fra NPR/ KUHR/KPR og CVDNOR tas ikke med i analysefilene for lungekreft og annen kreft (problemstillingene 6 og 10) og Kreftregister og CVDNOR data inkluderes ikke i analysefilene for astma og KOLS (problemstilling 7), bortsett fra lungekreft, KOLS og diabetes.

Alle problemstillingene unntatt beregningene av luftforurensning (problemstilling 1) skal studeres med bruk av Cox regresjon der tiden til en spesifikk hendelse (f.eks. død, lungekreft) er det avgjørende målet. Derfor trenger vi detaljerte opplysninger om dato for fødsel, død/emigrasjon og oppdaget sykdom. Til analysene av dødelighet ønsker vi primært opplysninger også om dag for dødsfall, i tillegg til måned og år, mens for diagnosen av en sykdom er måned og år tilstrekkelig. For hjerte-karsykdommer er overlevelse minst 28 dager etter akutt hjerte-karsykdom et av helseutfallene i analysene. Derfor skal eksakt tidsperiode for overlevelse beregnes, og til det trengs eksakt dato for død inkludert dag til analysene av hjerte-karsykdommer.

Alle forskerne som får tilgang til data i prosjektet vil motta skriftlig og muntlig orientering om prosedyrene for oppbevaring, kvalitetssikring og analyser av data. Prosjektet vil følge etiske retningslinjer for forskning med hensyn til metode, statistiske analyser og presentasjon av resultater. Ved presentasjon av resultater vil det tas hensyn til både personvern og statistisk robusthet. Alle analyseresultatene vil presenteres på gruppenivå, og resultater basert på svært få tilfeller vil ikke presenteres eller diskuteres.

Oversikt over datakilder fordelt på de ulike problemstillingene og personverntiltak for de tilhørende analysefilene er vist i Tabell 5-1.

Tabell 5-1 Oversikt over datakilder fordelt på de ulike problemstillinger som skal besvares

	Problemstilling	Datakilder	Personverntiltak
1a	Estimere eksponering for PM _{2.5} , svart karbon, NO ₂ og ozon ved å utvikle hybrid-modeller med bruk av flere typer data	Prosjektet ved IRAS, Nederland og Swiss Tropical and Public Health Institute: Geografiske og satellitt data, beregninger av luftforurensning og trafikk fra ESCAPE og fra spredningsmodeller NILU: Beregninger av luftforurensning fra spredningsmodell	Ikke nødvendig siden data om helse/sykdom ikke er med.
1b	Estimere eksponering for partikkel sammensetning av Cu, Fe, Zn, S, K, Si, Ni og V ved å utvikle hybrid-modeller med	Prosjektet ved IRAS, Nederland og Swiss Tropical and Public Health Institute: Geografiske data om befolkning, topografi, trafikk, industrielle punktkilder, data fra satellitter, spredningsmodeller og målestasjoner, og tidligere beregninger av luftforurensning og trafikk variable fra ESCAPE	Ikke nødvendig siden data om helse/sykdom ikke er med.

	bruk av flere typer data		
2a	Studere sammenhengen mellom luftforurensning og naturlig død	Utfall: Naturlig død fra DÅR Eksposering: Luftforurensning Konfunderende variable: Alder, kjønn, år for inklusjon, støy, grønne områder, utdanning, yrkesstatus, sivilstatus, inntekt, grunnkrets, delområde, kommune, fylke, sosioøkonomiske variable på områdenivå (se avsnitt 4.2 n) for detaljer). Lungekreft, KOLS, diabetes, død av lungekreft/ KOLS/diabetes og røyking på områdenivå, røyking og annen livsstil fra CONOR	NORCOHORT: Kun lungekreft fra Kreftregisteret, kun KOLS og diabetes fra NPR/KUHR/KPR, kun diabetes fra CVDNOR, kun livsstil fra CONOR
2b	<u>Studere sammenhengen mellom omgivelsegrønt og naturlig død</u>	<u>Utfall: Samme som for 2a.</u> <u>Eksposering: Omgivelsesgrønt (Mean-Normalised Difference Vegetation Index (NDVI) for året 2010, 300 m × 300 m oppløsning, og innen 1 km²)</u> <u>Analysemodell – se vedlagte detaljerte analyseplan.</u>	<u>Samme som for 2a.</u> <u>Ingen nye variabler legges til. Variablene luftforurensning og grønt bytter plass i analysene.</u>
3	Studere sammenhengen mellom luftforurensning og død av hjerte-karsykdommer	Utfall: Død av hjerte- karsykdom fra DÅR Eksposering: Luftforurensning Konfunderende variable: Alder, kjønn, år for inklusjon, støy, grønne områder, utdanning, yrkesstatus, sivilstatus, inntekt, grunnkrets, delområde, kommune, fylke, sosioøkonomiske variable på områdenivå (se avsnitt 4.2 n) for detaljer). Lungekreft, KOLS, diabetes, død av lungekreft/ KOLS/diabetes og røyking på områdenivå, røyking og annen livsstil fra CONOR	De samme tiltakene som for problemstilling 2a over.
4	Studere sammenhengen mellom luftforurensning og hjerte-karsykdommer	Utfall: Hjerte- karsykdommer fra KUHR/KPR, CVDNOR og DÅR Eksposering: Luftforurensning Konfunderende variable: Alder, kjønn, år for inklusjon, støy, grønne områder, utdanning, yrkesstatus, sivilstatus, inntekt, grunnkrets, delområde, kommune, fylke, sosioøkonomiske variable på områdenivå (se avsnitt 4.2 n) for detaljer). Lungekreft, KOLS, diabetes, død av lungekreft/ KOLS/diabetes og røyking på områdenivå, røyking og annen livsstil fra CONOR	NORCOHORT: Kun lungekreft fra Kreftregisteret, kun livsstil fra CONOR, kun KOLS og diabetes fra NPR, KOLS og diabetes også fra KUHR/KPR, diabetes også fra CVDNOR.
5	Studere sammenhengen mellom luftforurensning og diabetes	Utfall: Diabetes fra NPR/KUHR/KPR og CVDNOR Eksposering: Luftforurensning Konfunderende variable: Alder, kjønn, år for inklusjon, støy, grønne områder, utdanning, yrkesstatus, sivilstatus, inntekt, grunnkrets, delområde, kommune, fylke, sosioøkonomiske variable på områdenivå (se avsnitt 4.2 n) for detaljer).	NORCOHORT: Kun lungekreft fra Kreftregisteret, kun livsstil fra CONOR, kun død av lungekreft/ KOLS/diabetes på områdenivå fra DÅR,

		Lungekreft, KOLS, diabetes og røyking på områdenivå, røyking og annen livsstil fra CONOR	KOLS fra NPR/KUHR/KPR.
6	Studere sammenhengen mellom luftforurensning og lungekreft	Utfall: Lungekreft fra Kreftregisteret Eksponering: Luftforurensning Konfunderende variable: Alder, kjønn, år for inklusjon, grønne områder, utdanning, yrkesstatus, sivilstatus, inntekt, grunnkrets, delområde, kommune, fylke, sosioøkonomiske variable på områdenivå (se avsnitt 4.2 n) for detaljer). Lungekreft og røyking på område nivå, KOLS, diabetes, røyking og annen livsstil fra CONOR	NORCOHORT: Kun KOLS og diabetes fra NPR/KUHR/KPR, kun diabetes fra CVDNOR, kun død av lungekreft/ KOLS/diabetes på områdenivå fra DÅR, kun livsstil fra CONOR.
7	Studere sammenhengen mellom luftforurensning og lungesykdommer (astma og KOLS)	Utfall: Astma og KOLS fra NPR/KUHR/KPR Eksponering: Luftforurensning Konfunderende variable: Alder, kjønn, år for inklusjon, støy, grønne områder, utdanning, yrkesstatus, sivilstatus, inntekt, grunnkrets, delområde, kommune, fylke, sosioøkonomiske variable på områdenivå (se avsnitt 4.2 n) for detaljer). Lungekreft, KOLS og røyking på områdenivå, diabetes, røyking og annen livsstil fra CONOR	NORCOHORT: Kun lungekreft fra Kreftregisteret, kun diabetes fra CVDNOR, diabetes også fra NPR/KUHR /KPR, kun død av lungekreft/ KOLS/diabetes på områdenivå fra DÅR, kun livsstil fra CONOR.
8	Studere sammenhengen mellom luftforurensning og død av lungesykdommer (astma og KOLS)	Utfall: Død av lungesykdommer fra DÅR Eksponering: Luftforurensning Konfunderende variable: Alder, kjønn, år for inklusjon, støy, grønne områder, utdanning, yrkesstatus, sivilstatus, inntekt, grunnkrets, delområde, kommune, fylke, sosioøkonomiske variable på områdenivå (se avsnitt 4.2 n) for detaljer). Lungekreft, KOLS, astma, diabetes, død av lungekreft/KOLS/diabetes og røyking på områdenivå, røyking og annen livsstil fra CONOR	De samme tiltakene som for problemstilling 2a over.
9	Studere sammenhengen mellom luftforurensning og død av andre årsaker (f.eks. ikke hjerte-karsykdommer, ikke lungesykdommer)	Utfall: Død av andre årsaker fra DÅR Eksponering: Luftforurensning Konfunderende variable: Alder, kjønn, år for inklusjon, støy, grønne områder, utdanning, yrkesstatus, sivilstatus, inntekt, grunnkrets, delområde, kommune, fylke, sosioøkonomiske variable på områdenivå (se avsnitt 4.2 n) for detaljer). Lungekreft, KOLS, diabetes, død av lungekreft/ KOLS/ diabetes og røyking på områdenivå, røyking og annen livsstil fra CONOR	De samme tiltakene som for problemstilling 2a over.
10	Studere sammenhengen mellom luftforurensning	Utfall: Kreft i blære, bryst, nyre, lever, hjerne, mage/spiserør og blodkreft fra Kreftregisteret Eksponering: Luftforurensning Konfunderende variable: Alder, kjønn, år for inklusjon, grønne områder, utdanning,	NORCOHORT: Kun KOLS og diabetes fra NPR/KUHR/KPR, kun diabetes fra CVDNOR, kun død av

	og annen type kreft	yrkesstatus, sivilstatus, inntekt, grunnkrets, delområde, kommune, fylke, sosioøkonomiske variable på områdenivå (se avsnitt 4.2 n) for detaljer). Lungekreft, KOLS, diabetes, røyking på områdenivå, røyking og annen livsstil fra CONOR	lungekreft/ KOLS/diabetes på områdenivå fra DÅR, kun livsstil fra CONOR, lungekreft fra Kreftregisteret.
11	Studere sammenhengen mellom luftforurensning og død av lungekreft	Utfall: Død av lungekreft fra DÅR Eksposering: Luftforurensning Konfunderende variable: Alder, kjønn, år for inklusjon, grønne områder, utdanning, yrkesstatus, sivilstatus, inntekt, grunnkrets, delområde, kommune, fylke, sosioøkonomiske variable på områdenivå (se avsnitt 4.2 n) for detaljer). Lungekreft, KOLS, diabetes, død av lungekreft/KOLS/diabetes, og røyking på områdenivå, røyking og annen livsstil fra CONOR	De samme tiltakene som for problemstilling 2a over.
12	Studere sammenhengen mellom luftforurensning og død av diabetes	Utfall: Død av diabetes fra DÅR Eksposering: Luftforurensning Konfunderende variable: Alder, kjønn, år for inklusjon, støy, grønne områder, utdanning, yrkesstatus, sivilstatus, inntekt, grunnkrets, delområde, kommune, fylke, sosioøkonomiske variable på områdenivå (se avsnitt 4.2 n) for detaljer). Lungekreft, KOLS, diabetes, død av lungekreft/KOLS/diabetes og røyking på områdenivå, røyking og annen livsstil fra CONOR	De samme tiltakene som for problemstilling 2a over.
13	Studere sammenhengen mellom luftforurensning og død av hjertekar-metabolske (hjerte-kar eller diabetes) sykdommer	Utfall: Død av hjerte-kar eller diabetes fra DÅR Eksposering: Luftforurensning Konfunderende variable: Alder, kjønn, år for inklusjon, støy, grønne områder, utdanning, yrkesstatus, sivilstatus, inntekt, grunnkrets, delområde, kommune, fylke, sosioøkonomiske variable på områdenivå (se avsnitt 4.2 n) for detaljer). Lungekreft, KOLS, diabetes, død av lungekreft/KOLS/diabetes og røyking på områdenivå, røyking og annen livsstil fra CONOR	De samme tiltakene som for problemstilling 2a over.
14	Studere sammenhengen mellom omgivelsesgrønt og årsaks spesifikk død	Utfall: Dødelighet som skyldes hjerte-karsykdommer, lungesykdommer, lungekreft, diabetes. Eksposering: Omgivelsesgrønt (Mean-Normalised Difference Vegetation Index (NDVI) for året 2010, 300 m × 300 m oppløsning, og innen 1 km²) Analysemodell – se vedlagte detaljerte analyseplan.	De samme tiltakene som for problemstilling 2b over.

15	<u>Studere sammenhengen mellom sosiodemografiske forhold og eksponering for luftforurensning</u>	<u>Utfall: En eller flere luftforurensningskomponenter. Uavhengige variabler: Sosiodemografiske variabler på individnivå, og/eller områdenivå. Områdenivå kan være grunnkrets, delområde, kommune eller fylke, i tråd med eksisterende data i NORCOHORT. Konkret avgrensning av analysene må gjøres av masterstudenten i samarbeid med veilederne når arbeidet starter. Andre aktuelle variabler er alder, kjønn og tettstedsstørrelse.</u>	<u>For denne analysen vil det benyttes et begrenset datasett som ikke inneholder data om helse/sykdom/død.</u>
16	<u>Studere sammenhengen mellom sosiodemografiske forhold og omgivelsesgrønt</u>	<u>Utfall: NDVI (se punkt 14 for nærmere forklaring). Uavhengige variabler: Sosiodemografiske variabler på individnivå, og/eller områdenivå. Områdenivå kan være grunnkrets, delområde, kommune eller fylke, i tråd med eksisterende data i NORCOHORT. Konkret avgrensning av analysene må gjøres av masterstudenten i samarbeid med veilederne. Andre aktuelle variabler er alder, kjønn og tettstedsstørrelse.</u>	<u>For denne analysen vil det benyttes et begrenset datasett som ikke inneholder data om helse/sykdom/død.</u>
17	<u>Studere sammenhengen mellom sosiodemografiske forhold og eksponering for støy</u>	<u>Utfall: Eksponering for en eller flere trafikkstøykilder av de vi har i NORCOHORT, mest sannsynlig vegtrafikk, men skinnegående og fly kan også være aktuelle). Uavhengige variabler: Sosiodemografiske variabler på individnivå, og/eller områdenivå. Områdenivå kan være grunnkrets, delområde, kommune eller fylke, i tråd med eksisterende data i NORCOHORT. Konkret avgrensning av analysene må gjøres av masterstudenten i samarbeid med veilederne. Andre aktuelle variabler er alder, kjønn og tettstedsstørrelse.</u>	<u>For denne analysen vil det benyttes et begrenset datasett som ikke inneholder data om helse/sykdom/død.</u>

6 Forankring

6.1 Forskere i lokal prosjektgruppe

Ved Avdeling for luft og støy, Område for smittevern, miljø og helse, FHI:

- Bente Oftedal, seniorforsker (prosjektleder)
- Norun Hjertager Krog, seniorforsker
- Gunn Marit Aasvang, seniorforsker
- Ruby del Risco Kollerud, forsker
- Jorunn Evandt, forsker

Ved områdeledelse og stab, Område for smittevern, miljø og helse, FHI:

- Per Schwarze, Fagdirektør

Ved avdeling for infeksjonsepidemiologi og modellering, Område for smittevern, miljø og helse, FHI:

- Shilpa Rao-Skirbekk, seniorforsker
- Terese Bekkevold, data manager
- Richard White, statistiker

Ved avdeling for smitte fra mat, vann og dyr, Område for smittevern, miljø og helse, FHI:

- Carl Fredrik Nordheim, senior ingeniør

Ved avdeling for forskning og analyse av helsetjenesten I, Område for helsetjenester, FHI:

- Doris Tove Kristoffersen, statistiker

[Dessuten følgende masterstudenter i Folkehelsevitenskap og deres veiledere ved NMBU:](#)

- [Helle Frøislie, masterstudent](#)
- [Maren Ormsettrø, masterstudent](#)
- [Bastiaan Henneman, masterstudent](#)
- [Emma Charlott Andersson Nordbø, veileder \(postdoktor ved NMBU\)](#)
- [Ragnhild Ånestad, veileder \(stipendiat ved NMBU\)](#)
- [Camilla Ihlebæk, assisterende veileder \(professor ved NMBU\)](#)

6.2 Faglig forankring og samarbeid

FHI har som en viktig oppgave å gjøre risikovurderinger og helseanalyse. For å gjøre risikovurderinger av luftforurensning i Norge trenger vi kunnskap om hvilke nivåer befolkningen er utsatt for, og mer kunnskap om hvordan relativt lave nivåer av luftforurensning påvirker folks helse. Slik oppdatert kunnskap er også nødvendig for å gjøre mer presise helseanalyser knyttet til luftforurensning, hvor beregninger av tilskrivbar andel av dødsfall og helsetap som skyldes luftforurensning står sentralt.

Prosjektet er et samarbeid med mange av de tidligere partnerne i ESCAPE prosjektet, men har i tillegg nasjonale eller svært store kohorter fra noen av dem. FHI har tidligere samarbeidet med prosjektleder Bert Brunekreef, som er en meget profilert forsker på området luftforurensning og helse. Prosjektet har ikke NILU som samarbeidspartner, men

gjennom Beregningsverktøy prosjektet som er finansiert av Samferdsels-, Helse- og Klima og miljødepartementet, og der FHI er partner, inngår NILUs data i prosjektet.

[For tilleggs mål 4-6 inngås samarbeid med NMBU, og ovennevnte masterstudenter og deres veiledere ved Fakultet for landskap og samfunn, Institutt for Folkehelsevitenskap.](#)

7 Formidling og publikasjonsplan

Resultatene vil bli formidlet til HOD og andre relevante departement, og gjennom presentasjoner i aktuelle forum slik som Bedre Byluft seminarer og på konferanser slik som International Society for Environmental Epidemiology (ISEE) og Norsk Forening for Epidemiologi (NOFE). Våre funn vil også bli publisert som informasjons saker på Folkehelseinstituttets nettsider. Resultatene vil bli publisert i høyt rangerte internasjonale tidsskrift med peer review ordning.

8 Samfunnsmessig betydning

Folkehelseinstituttet er pålagt å gi råd til sentrale og lokale helsemyndigheter om miljøfaktorer og helse. Luftforurensning er en av de spesielt viktige faktorene som bidrar til økt sykdomsbyrde i befolkningen. For en mest mulig korrekt beskrivelse av betydningen av luftforurensning er det viktig å avklare hvordan sammenhengene med helse er ved lave nivåer. Noen studier har indikert en lineær sammenheng ned til de lavest målte nivåer, men det finnes en nylig studie som har antydning av en svakere assosiasjon ved de laveste nivåene (Liu et al. 2016). Kunnskapen om disse forholdene har samfunnsmessig betydning når det gjelder prioriteringer i forbindelse med transport-, industri- og boligpolitikk. Fordi dette er av internasjonal interesse, har The Health Effects Institute i Boston innvilget søknaden til gruppen ledet av prof. Bert Brunekreef, IRAS, Nederland.

9 Referanser

Basner M, Babisch W, Davies A et al. 2014. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet* 383:1325-1332.

Burnett RT, Pope CA, Ezatti M, Olives C, Lim SS, Mehta S, et al. 2014. An integrated risk function for estimating the global burden of disease attributable to ambient fine particulate matter exposure. *Environ Health Perspect* 122:397-403.

Coull BA, Bobb JF, Wellenius GA et al. 2015. Part 1. Statistical Learning Methods for the Effects of Multiple Air Pollution Constituents. *Res Rep Health Eff Inst* 183 Pt 1-2:5-50.

Formatert: Engelsk (USA)

[Crouse DL, Pinault L, Balram A, Hystad P, Peters PA, Chen H. et al. 2017. Urban greenness and mortality in Canada's largest cities: a national cohort study. *Lancet Planetary Health* 1\(7\):E289-E297.](#)

[Crouse DL, Pinault L, Balram A, Brauer M, Burnett RT, Martin RV et al. 2019. Complex relationships between greenness, air pollution, and mortality in a population-based Canadian cohort. *Environment International* 128: 292-300.](#)

Downward GS, van Nunen EJHM, Kerckhoffs J et al. 2018. Long-term exposure to ultrafine particles and incidence of cardiovascular and cerebrovascular disease in a prospective study of a Dutch cohort. *Environ Health Perspect* 126(12):127007.

Dominici F, Peng RD, Barr CD et al. 2010. Protecting human health from air pollution: Shifting from a single-pollutant to a multi-pollutant approach. *Epidemiology* 21(2):187-194.

European Commission, 2002. European Parliament and Council Directive 2002/49/ec of 25. June.

Greenland S, Pearl J, Robins JM. 1999. Causal diagrams for epidemiologic research. *Epidemiology* 10(1):37-48.

Lim SS, Vos T, Flaxman AD et al. 2012. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: A systematic analysis for the global burden of disease study 2010. *Lancet* 380:2224-2260.

Liuhua S, Zanobetti A, Kloog I et al. 2016. Low-concentration PM_{2.5} and mortality: Estimating acute and chronic effects in a population-based study. *Environ Health Perspect* 124:46-52.

Makar M, Antonelli J, Di Q et al. 2017. Estimating the Causal Effect of Low Levels of Fine Particulate Matter on Hospitalization. *Epidemiology* 28(5):627-634.

[Munzel T, Sørensen M, Daiber A. 2021. Transportation noise pollution and cardiovascular disease. *Nature Reviews Cardiology*. DOI: 10.1038/s41569-021-00532-5.](#)

Næss Ø, Sjøgaard AJ, Arnesen E et al. 2008. Cohort profile: cohort of Norway (CONOR). *Int J Epidemiol* 37(3):481-485.

[Schüle SA, Hilz LK, Dreger S, Bolte G. 2019. Social inequalities in environmental resources of green and blue spaces: A review of evidence in the WHO European Region. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 16; doi: 10.3390/ijerph16071216.](#)

Schwartz J, Laden F, Zanobetti A. 2002. The concentration-response relation between PM_{2.5} and daily deaths. *Environ Health Perspect* 110:1025-1029.

Stansfeld SA. 2015. Noise effects on health in the context of air pollution exposure. *Int J Environ Res Public Health* 12:12735-12760.

Statistisk sentralbyrå. Norsk standard for utdanningsgruppering. Revidert 2000. Oslo-Kongsvinger, 2001.

Aamodt G, Sjøgaard AJ, Næss Ø et al. 2010. CONOR-databasen – et lite stykke Norge. *Tidsskrift for den Norske lægeforening* 130(3):264-265.

10 Vedlegg til SSB

SSB låner ut variablene fra DSF, NUDB og variable for trafikkstøy. De enkelte variablene er inkludert i disse listene:

Befolkning_ELAPSE_356848_1.xlsx

FoB_ELAPSE_317089_3.xlsx

Inntekt_ELAPSE_2.xlsx

Ekstra_SSB_variable_5.xlsx

Utdanning_ELAPSE_353427.xlsx

Sysselsetting_ELAPSE.xlsx

Boforhold_ELAPSE_362455.xlsx

Følgende liste gjelder forlengelsen av prosjektet:

Ekstra_SSB_variable_til_utvidelsen.xlsx

FoB_ELAPSE_317089_4.xlsx

Søknadsinformasjon

Utlysning	Prosjektsøknad
Søknad	Betydningen av lave nivåer av luftforurensning for befolkningens helse
SøknadsId	29 687
Søkerorganisasjon	Folkehelseinstituttet

Oppgave: Endring og/eller henvendelse

Oppgaveid	302542
Utført	29.06.2021
Sist oppdatert	29.06.2021

Hva gjelder endringen/prosjekthenvendelsen?

- Henvendelse (som ikke er endringer i tråd med Helseforskningsloven § 11)

Andre nødvendige vedlegg 2 attachments (Vedtak fra REK 04_12_2020 ref 29687 .pdf, Vedtak fra REK 28_06_2021 ref 29687.pdf)

Beskrivelse av og begrunnelse for endringen

Den 28.6.2021 mottok vi vedtak på endringsmelding (innsendt 9.6.2021). Vedtaket er vedlagt og inkluderer følgende:

«Sluttmelding

Prosjektleder skal sende sluttmelding til REK på eget skjema via REK-portalen senest senest 6 måneder etter sluttdato 31.12.2020, jf. helseforskningsloven § 12.»

Angitt sluttdato 31.12.2020 er dessverre feil. Ved endringsmelding innsendt til REK 16.11.2020 søkte vi om forlengelse til 31.12.2022. Jeg legger ved REK vedtaket fra 4.12.2020 der ny sluttdato 31.12.2022 ble godkjent.

Jeg søker herved om nytt vedtak for endringsmeldingen innsendt 9.6.2021 med riktig sluttdato 31.12.2022.

Region: REK sør-øst D **Saksbehandler:** Finn Skre Fjordholm **Telefon:** +47 22 84 58 21 **Vår dato:** 04.12.2020 **Vår referanse:** 29687
Deres referanse:

Bente Oftedal

29687 Betydningen av lave nivåer av luftforurensning for befolkningens helse

Forskningsansvarlig: Folkehelseinstituttet

Søker: Bente Oftedal

REKs vurdering

Vi viser til søknad om prosjektendring datert 16.11.2020 for ovennevnte forskningsprosjekt og senere korrespondanse, senest Deres melding den 17.11.2020. Søknaden er behandlet av leder for REK sør-øst D på fullmakt, med hjemmel i helseforskningsloven § 11.

Sakens tidligere REK-referanse er 2016/404.

Endringene innebærer:

-Utvidelse av prosjektperioden til 31.12.2022 for å fullføre analysene og gjennomføre utvidede statistiske analyser i samarbeid med

-Resultatene fra analysene deles med samarbeidende prosjekter: ELAPSE (USA) og MAPLE (Canada).

Det er opplyst at samarbeidet med utlandet vil berøre følgende problemstillinger:

1. *Evaluerer terskelverdier for effekter av luftforurensning*
2. *Identifiserer felles analyser ved å bruke f.eks. felles statistiske metoder, lignende romlig oppløsning på eksponeringsmodellene og felles sett med kovariater på tvers av studiene*
3. *Bruke kausale metoder for å undersøke sammenhengen mellom PM2.5 og dødelighet*
4. *Undersøke videre hvordan andre luftforurensningskomponenter, slik som NO2 og ozon, kan påvirke sammenhengene med PM2.5.*
5. *Undersøke hvordan resterende tidskonfundering kan påvirke sammenhengene med PM2.5*

Analysene av de norske dataene skal gjennomføres i Norge og ingen persondata vil sendes til utlandet.

Det opplyses at endringen ikke innebærer at det hentes inn nye data.

Komiteens leder har vurdert de omsøkte endringene, og har ingen forskningsetiske innvendinger til endringene slik de er beskrevet i skjema for prosjektendring.

Vedtak

Godkjent

REK har gjort en forskningsetisk vurdering av endringene i prosjektet, og godkjenner prosjektet slik det nå foreligger, jf. helseforskningsloven § 11.

Tillatelsen er gitt under forutsetning av at prosjektet gjennomføres slik det er beskrevet i søknaden, endringssøknad, oppdatert protokoll og de bestemmelser som følger av helseforskningsloven med forskrifter.

Vi gjør samtidig oppmerksom på at etter ny personopplysningslov må det også foreligge et behandlingsgrunnlag etter personvernforordningen. Det må forankres i egen institusjon.

Med vennlig hilsen,

Finn Wisløff
Professor em. dr. med.
Leder

Finn Skre Fjordholm
rådgiver
REK sør-øst D

Kopi til: Folkehelseinstituttet

Klageadgang

Du kan klage på komiteens vedtak, jf. forvaltningsloven § 28 flg. Klagen sendes til REK sør-øst D. Klagefristen er tre uker fra du mottar dette brevet. Dersom vedtaket opprettholdes av REK sør-øst D, sendes klagen videre til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag (NEM) for endelig vurdering.

Region: REK sør-øst D **Saksbehandler:** Anne Åbyholm-Brodal **Telefon:** 22845511 **Vår dato:** 28.06.2021 **Vår referanse:** 29687

Deres dato: /

Bente Oftedal

Prosjektsøknad: Betydningen av lave nivåer av luftforurensning for befolkningens helse

Søknadsnummer: 2016/404

Forskningsansvarlig institusjon: Folkehelseinstituttet

Samarbeidende forskningsansvarlige institusjoner: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

Prosjektsøknad: Endring godkjennes.

Søkers beskrivelse

Sammenhengen mellom luftforurensning og helse synes ikke å være lineær og selv relativt lave nivåer av luftforurensning kan ha sammenheng med helse. Denne studien vil fokusere på mulige effekter av de laveste nivåer av luftforurensning i Europa, fordi mer kunnskap er nødvendig her. Helseeffekter av lave nivåer er viktig i vurderingen av helsemessige grenseverdier og anbefalinger. Dessuten har Norge relativt lave nivåer, så norske data er egnet til bruk i slike studier. I studien inngår nye nasjonale kohorter med et meget stort antall deltakere og etablerte kohorter som inngikk i prosjektet European study of cohorts for air pollution (ESCAPE). Eksponering for luftforurensningskomponentene PM2,5, NO2, svart karbon (BC) og ozon vil bli beregnet for bostedsadresse. Vegtrafikk er en viktig kilde for luftforurensning og trafikkstøy har den samme kilden. Derfor er det viktig å ta hensyn til trafikkstøy i slike studier. Helseutfallene som inkluderes er dødelighet, kreft og hjerte-kar utfall.

Vi viser til søknad om prosjektendring mottatt 9.6.2021 for ovennevnte forskningsprosjekt (29687, tidligere ref. 2016/404). Søknaden er behandlet av leder for REK sør-øst D på delegert fullmakt fra komiteen, med hjemmel i forskningsetikkforskriften § 7, første ledd, tredje punktum. Søknaden er vurdert med hjemmel i helseforskningsloven § 11.

REKs vurdering

REK har vurdert følgende endring:

- Nye problemstillinger og tilleggsspørsmål som ønskes belyst i prosjektet. Disse er beskrevet i revidert protokoll og analyseplan som er vedlagt endringsmeldingen. Det skal ikke samles inn nye data.

- Endring i prosjektmedarbeidere:
 - Helle Frøislie, masterstudent, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
 - Bastian Hennemann, masterstudent, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
 - Maren Ormsettrø, masterstudent, masterstudent, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
 - Emma Charlott Andersson Nordbø, postdoktor, masterstudent, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
 - Ragnhild Ånestad, stipendiat, masterstudent, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
 - Camilla Martha Ihlebæk, professor, masterstudent, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
- Norges miljø- og biovitenskapelige universitet er tatt inn som ny samarbeidende / forskningsansvarlig institusjon

Komiteens leder har vurdert de omsøkte endringene, og finner at de nye problemstillingene er innenfor hensikten med studien og vil gjøre den bedre. Det fremmes ingen forskningsetiske innvendinger til endringene slik de er beskrevet i skjema for prosjektendring.

Vedtak

REK har gjort en forskningsetisk vurdering av endringene i prosjektet og godkjenner prosjektet slik det nå foreligger, jfr. helseforskningsloven § 11 annet ledd.

Vi gjør oppmerksom på at etter ny personopplysningslov må det også foreligge et behandlingsgrunnlag etter personvernforordningen. Det må forankres i egen institusjon.

Tillatelsen er gitt under forutsetning av at prosjektet gjennomføres slik det er beskrevet i søknaden, endringssøknad, oppdatert protokoll og de bestemmelser som følger av helseforskningsloven med forskrifter.

Sluttmelding

Prosjektleder skal sende sluttmelding til REK på eget skjema via REK-portalen senest senest 6 måneder etter sluttdato 31.12.2020, jf. helseforskningsloven § 12. Dersom prosjektet ikke starter opp eller gjennomføres meldes dette også via skjemaet for sluttmelding.

Søknad om endring

Dersom man ønsker å foreta vesentlige endringer i formål, metode, tidsløp eller organisering må prosjektleder sende søknad om endring via portalen på eget skjema til REK, jf. helseforskningsloven § 11.

Klageadgang

Du kan klage på REKs vedtak, jf. forvaltningsloven § 28 flg. Klagen sendes på eget skjema via REK portalen. Klagefristen er tre uker fra du mottar av dette brevet. Dersom REK opprettholder vedtaket, sender REK klagen videre til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag (NEM) for endelig vurdering, jf. forskningsetikkloven § 10 og helseforskningsloven § 10.

Med vennlig hilsen

Finn Wisløff
Professor em. dr. med.
Leder

Anne Åbyholm-Brodal
førstekonsulent

Kopi til:

Folkehelseinstituttet
Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Norun Hjertager Krog

Region:	Saksbehandler:	Telefon:	Vår dato:	Vår referanse:
REK sør-øst D	Anne Åbyholm-Brodal	22845511	28.06.2021	29687

Deres dato: /

Bente Oftedal

Prosjektsøknad: Betydningen av lave nivåer av luftforurensning for befolkningens helse
Søknadsnummer: 2016/404

Forskningsansvarlig institusjon: Folkehelseinstituttet

Samarbeidende forskningsansvarlige institusjoner: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

Prosjektsøknad: Endring godkjennes.

Søkers beskrivelse

Sammenhengen mellom luftforurensning og helse synes ikke å være lineær og selv relativt lave nivåer av luftforurensning kan ha sammenheng med helse. Denne studien vil fokusere på mulige effekter av de laveste nivåer av luftforurensning i Europa, fordi mer kunnskap er nødvendig her. Helseeffekter av lave nivåer er viktig i vurderingen av helsemessige grenseverdier og anbefalinger. Dessuten har Norge relativt lave nivåer, så norske data er egnet til bruk i slike studier. I studien inngår nye nasjonale kohorter med et meget stort antall deltakere og etablerte kohorter som inngikk i prosjektet European study of cohorts for air pollution (ESCAPE). Eksponering for luftforurensningskomponentene PM2,5, NO2, svart karbon (BC) og ozon vil bli beregnet for bostedsadresse. Vegtrafikk er en viktig kilde for luftforurensning og trafikkstøy har den samme kilden. Derfor er det viktig å ta hensyn til trafikkstøy i slike studier. Helseutfallene som inkluderes er dødelighet, kreft og hjerte-kar utfall.

Vi viser til søknad om prosjektendring mottatt 9.6.2021 for ovennevnte forskningsprosjekt (29687, tidligere ref. 2016/404). Søknaden er behandlet av leder for REK sør-øst D på delegert fullmakt fra komiteen, med hjemmel i forskningsetikkforskriften § 7, første ledd, tredje punktum. Søknaden er vurdert med hjemmel i helseforskningsloven § 11.

REKs vurdering

REK har vurdert følgende endring:

- Nye problemstillinger og tillegsspørsmål som ønskes belyst i prosjektet. Disse er beskrevet i revidert protokoll og analyseplan som er vedlagt endringsmeldingen. Det skal ikke samles inn nye data.

- Endring i prosjektmedarbeidere:
 - Helle Frøislie, masterstudent, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
 - Bastian Hennemann, masterstudent, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
 - Maren Ormsettrø, masterstudent, masterstudent, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
 - Emma Charlott Andersson Nordbø, postdoktor, masterstudent, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
 - Ragnhild Ånestad, stipendiat, masterstudent, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
 - Camilla Martha Ihlebæk, professor, masterstudent, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
- Norges miljø- og biovitenskapelige universitet er tatt inn som ny samarbeidende / forskningsansvarlig institusjon

Komiteens leder har vurdert de omsøkte endringene, og finner at de nye problemstillingene er innenfor hensikten med studien og vil gjøre den bedre. Det fremmes ingen forskningsetiske innvendinger til endringene slik de er beskrevet i skjema for prosjektendring.

Vedtak

REK har gjort en forskningsetisk vurdering av endringene i prosjektet og godkjenner prosjektet slik det nå foreligger, jfr. helseforskningsloven § 11 annet ledd.

Vi gjør oppmerksom på at etter ny personopplysningslov må det også foreligge et behandlingsgrunnlag etter personvernforordningen. Det må forankres i egen institusjon.

Tillatelsen er gitt under forutsetning av at prosjektet gjennomføres slik det er beskrevet i søknaden, endringssøknad, oppdatert protokoll og de bestemmelser som følger av helseforskningsloven med forskrifter.

Sluttmelding

Prosjektleder skal sende sluttmelding til REK på eget skjema via REK-portalen senest senest 6 måneder etter sluttdato 31.12.2020, jf. helseforskningsloven § 12. Dersom prosjektet ikke starter opp eller gjennomføres meldes dette også via skjemaet for sluttmelding.

Søknad om endring

Dersom man ønsker å foreta vesentlige endringer i formål, metode, tidsløp eller organisering må prosjektleder sende søknad om endring via portalen på eget skjema til REK, jf. helseforskningsloven § 11.

Klageadgang

Du kan klage på REKs vedtak, jf. forvaltningsloven § 28 flg. Klagen sendes på eget skjema via REK portalen. Klagefristen er tre uker fra du mottar av dette brevet. Dersom REK opprettholder vedtaket, sender REK klagen videre til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag (NEM) for endelig vurdering, jf. forskningsetikkloven § 10 og helseforskningsloven § 10.

Med vennlig hilsen

Finn Wisløff
Professor em. dr. med.
Leder

Anne Åbyholm-Brodal
førstekonsulent

Kopi til:

Folkehelseinstituttet
Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Norun Hjertager Krog

Region:	Saksbehandler:	Telefon:	Vår dato:	Vår referanse:
REK sør-øst D	Anne Åbyholm-Brodal	22845511	29.06.2021	29687

Deres dato: /

Bente Oftedal

Prosjektsøknad: Betydningen av lave nivåer av luftforurensning for befolkningens helse
Søknadsnummer: 2016/404

Forskningsansvarlig institusjon: Folkehelseinstituttet

Samarbeidende forskningsansvarlige institusjoner: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

Prosjektsøknad: Endring godkjennes.

Søkers beskrivelse

Sammenhengen mellom luftforurensning og helse synes ikke å være lineær og selv relativt lave nivåer av luftforurensning kan ha sammenheng med helse. Denne studien vil fokusere på mulige effekter av de laveste nivåer av luftforurensning i Europa, fordi mer kunnskap er nødvendig her. Helseeffekter av lave nivåer er viktig i vurderingen av helsemessige grenseverdier og anbefalinger. Dessuten har Norge relativt lave nivåer, så norske data er egnet til bruk i slike studier. I studien inngår nye nasjonale kohorter med et meget stort antall deltakere og etablerte kohorter som inngikk i prosjektet European study of cohorts for air pollution (ESCAPE). Eksponering for luftforurensningskomponentene PM2,5, NO2, svart karbon (BC) og ozon vil bli beregnet for bostedsadresse. Vegtrafikk er en viktig kilde for luftforurensning og trafikkstøy har den samme kilden. Derfor er det viktig å ta hensyn til trafikkstøy i slike studier. Helseutfallene som inkluderes er dødelighet, kreft og hjerte-kar utfall.

Vi viser til søknad om prosjektendring mottatt 29.6.2021 for ovennevnte forskningsprosjekt. Søknaden (29687, jfr tidligere ref. 2016/404) er behandlet av sekretariatet i Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) på delegert fullmakt fra komiteen, med hjemmel i forskningsetikkforskriften § 7, første ledd, tredje punktum. Søknaden er vurdert med hjemmel i helseforskningsloven § 11.

Vedtaket ble først sendt ut 28.6.2021 som svar på endringsmelding av 9.6.2021. Pga. en feil i portalen var sluttdatoen i dette vedtaket ikke korrekt. Dette er nå rettet.

REKs vurdering

REK har vurdert følgende endring:

- Nye problemstillinger og tilleggsspørsmål som ønskes belyst i prosjektet. Disse er beskrevet i revidert protokoll og analyseplan som er vedlagt endringsmeldingen. Det skal ikke samles inn nye data.
- Nye prosjektmedarbeidere:
 - Helle Frøislie, masterstudent, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
 - Bastian Hennemann, masterstudent, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
 - Maren Ormsettrø, masterstudent, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
 - Emma Charlott Andersson Nordbø, postdoktor, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
 - Ragnhild Ånestad, stipendiat, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
 - Camilla Martha Ihlebæk, professor, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
- Norges miljø- og biovitenskapelige universitet er tatt inn som ny samarbeidende / forskningsansvarlig institusjon.

Komiteens leder har vurdert de omsøkte endringene, og finner at de nye problemstillingene / tilleggsspørsmål er innenfor hensikten med studien og vil gjøre den bedre. Det fremmes ingen forskningsetiske innvendinger til endringene slik de er beskrevet i skjema for prosjektendring.

Vedtak

REK har gjort en forskningsetisk vurdering av endringene i prosjektet og godkjenner prosjektet slik det nå foreligger, jfr. helseforskningsloven § 11 annet ledd.

Vi gjør oppmerksom på at etter ny personopplysningslov må det også foreligge et behandlingsgrunnlag etter personvernforordningen. Det må forankres i egen institusjon.

Tillatelsen er gitt under forutsetning av at prosjektet gjennomføres slik det er beskrevet i søknaden, endringssøknad, oppdatert protokoll og de bestemmelser som følger av helseforskningsloven med forskrifte

Sluttmelding

Prosjektleder skal sende sluttmelding til REK på eget skjema via REK-portalen senest senest 6 måneder etter sluttdato 31.12.2022, jf. helseforskningsloven § 12. Dersom prosjektet ikke starter opp eller gjennomføres meldes dette også via skjemaet for sluttmelding.

Søknad om endring

Dersom man ønsker å foreta vesentlige endringer i formål, metode, tidsløp eller organisering må prosjektleder sende søknad om endring via portalen på eget skjema til REK, jf. helseforskningsloven § 11.

Klageadgang

Du kan klage på REKs vedtak, jf. forvaltningsloven § 28 flg. Klagen sendes på eget skjema via REK portalen. Klagefristen er tre uker fra du mottar av dette brevet. Dersom REK opprettholder vedtaket, sender REK klagen videre til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag (NEM) for endelig vurdering, jf. forskningsetikkloven § 10 og helseforskningsloven § 10.

Med vennlig hilsen

Finn Wisløff
Professor em. dr. med.
Leder

Anne Åbyholm-Brodal
førstekonsulent

Kopi til:

Folkehelseinstituttet
Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Norun Hjertager Krog



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway