

Sykkelbyen Oslo?

En romlig og kvantitativ analyse av

syklistgruppers sykkelatferd

Morten Wiig Letnes



Masteroppgave ved Institutt for sosiologi og samfunnsgeografi

Det samfunnsvitenskapelige fakultet

Universitetet i Oslo

25.05.2021

Sammendrag

Oslo satser i dag på sykkel som transportmiddel. Satsingen gjøres hovedsakelig ved å bygge sykkelinfrastruktur, som skal øke den opplevde tryggheten. I denne oppgaven undersøker jeg effekten sykkelinfrastruktur og andre faktorer har på et utvalg Oslo-syklister sykkelatferd. Dette vil gjøres gjennom romlig og kvantitativ analyse. Først vil det beskrives hvordan demografiske, sosioøkonomiske og personlighetsmessige grupper sykler, samt hvordan det sykles i ulike områder og langs spesifikke strekninger. Deretter vil jeg gå nærmere inn på hvilke faktorer knyttet til *omgivelsene* og faktorer ved *individets indre og ytre karakteristikk* som påvirker *i hvor stor grad* deltakerne sykler over tid og *hvor* de sykler. Oppgaven styrker det etablerte inntrykket av at de bygde omgivelsenes tetthet, mangfold og plassering (den urbane formen) har en utydelig sammenheng med hvor mye folk sykler. Det er større enighet om hva som er fotgjengervennlige og bilvennlige byer, men sykkel virker til å falle mellom to stoler i byplanleggingen. Videre finner jeg at hvor mye det sykles i et område kan ha en stor effekt på hvor mye individet sykler, altså at sykkelatferd kan føre til mer sykkelatferd. Med andre ord kan sykkelatferd være «smittsomt». Dette kan ha stor betydning for hvordan det bør planlegges for sykling. Jeg finner også at elsyklister er gruppa som sykler aller mest, men at forskjellene mellom demografiske og sosioøkonomiske grupper for det meste er større på et bivariat plan.

Analysen av hvor syklistene sykler viser at Oslos kupert og bratte terreng har en sterk negativ effekt på rutevalg, men at elsykkelen kan virke til å redusere, men ikke eliminere, denne effekten. Videre virker syklistene til å unngå å sykle i den generelle infrastrukturen de deler med motortrafikk og kollektivtransport, og hvor de må vike for fotgjengere. Derfor er det ikke uventet at sykkelinfrastruktur har en positiv effekt. Men hvilken type sykkelinfrastruktur virker avgjørende. Kun sykkelvei, hvor syklistene er separert fra alle andre trafikanter, virker til å ha en tydelig påvirkning. Effekten er særlig positiv for de eldre syklistene og syklistene som er misfornøyde med sykkelforholdene og sykler lite. Disse er spesielt relevante å undersøke siden dette er blant gruppene Oslos myndigheter ønsker at skal sykle mer. Til slutt finner jeg at de sensoriske omgivelsene langs ruta, altså grøntområder, vann og bygningenes karakteristikk, ikke har en stor effekt på syklistenes rutevalg. Det er likevel en tendens til at deltakerne velger sykkelruter som går gjennom de mer typiske urbane byrommene heller enn park- og vannområder, men at trær og annet grøntområde i gatene kan ha en positiv effekt.

Innholdsfortegnelse

1 Introduksjon	1
2 Teori	7
2.1 Hvordan forstå reise?	8
2.2 Påvirkning fra omgivelsene	10
2.2.1 Menneskeskapte omgivelser	10
2.2.2 Naturlige omgivelser	15
2.2.3 Sosiokulturelle omgivelser.....	16
2.3 Påvirkning knyttet til individet	18
2.3.1 Demografi og husstand	18
2.3.2 Sosiøkonomiske forhold.....	20
2.3.3 Personlighet.....	20
3 Forskningsdesign	22
3.1 Studieområde	22
3.2 Datamateriale	24
3.3 Metode	28
3.3.1 Variabler og metode i analyse 1	28
3.3.2 Variabler og metode i analyse 2	29
3.3.3 Variabler og metode i analyse 3	45
4 Analyse 1: sosioromlig fordeling av sykkelatferden	57
4.1 Generell sykkelatferd	57
4.1.1 Sosial fordeling av den generelle sykkelatferden	57
4.1.2 Romlig fordeling av den generelle sykkelatferden.....	62
4.2 Spesifikk sykkelatferd	66
4.3 Konklusjon	72
5 Analyse 2: generell sykkelatferd	75
5.1 Generelle bemerkninger	78
5.2 Faktorer knyttet til omgivelsene	78
5.2.1 Urban form.....	78
5.2.2 Sosiokulturelle faktorer	82
5.3 Faktorer ved individet	85

5.3.1 Demografi og husstand	85
5.3.2 Sosioøkonomi.....	87
5.3.3 Personlighet.....	88
5.4. Sluttnote om været.....	90
5.5 Konklusjon	90
6 Analyse 3: spesifikk sykkelatferd.....	93
6.2 Generelle bemerkninger.....	96
6.2 Terreng	97
6.2.1 Antall høydemetre	98
6.2.2 Stigningsprosent	99
6.2.3 Effekten av ulike stigningsprosjenter	103
6.3 Menneskeskapt omgivelser	107
6.2.1 Generell infrastruktur	107
6.3.1 Sykkelinfrastruktur.....	110
6.2.3 Sensoriske inntrykk.....	113
6.4 Oppsummering av analyse 3.....	117
7 Konklusjon	120
7.1 Resultater	120
7.2 Relevans og videre forskning.....	124
Referanser	129

1 Introduksjon

Sykkelen har de siste årene fått økt politisk oppmerksomhet. Global befolkningsvekst, urbanisering og klimakrisen har gjort det tydelig at vår tids viktigste persontransportmiddel, fossilbilen, ikke har plass i (morgen)dagens samfunn. Elbilen trekkes fram som redningen, men løser få av fossilbilens problemer. En sykkel, derimot, krever mindre plass, er mindre farlig for myke og harde medtrafikanter, lager nesten ikke lyd- og luftforurensning og kan ha ti ganger lavere utslipp enn en elbil (Brand 2021). Sykling er dessuten funnet å være over seks ganger billigere for samfunnet enn biler, blant annet på grunn av mindre veislitasje og bedre helse (Gössling 2015). Økt sykling vil også kunne avlaste kollektivtransporten, som kommer godt med både under og utenom pandemier.

Et skifte fra bilby til sykkelby skjer riktignok ikke av seg selv. Som myk, ubeskyttet trafikant har sykklister lite å stille opp med i møtet med en stålpanstret bil. For å gjøre sykling attraktivt, bygges det derfor *sykkelinfrastruktur*¹ i byer verden over. Blant disse er Oslo, studieområdet i denne oppgaven. Her har sykkelsatsingen skutt fart de siste årene. I 2015 ble det vedtatt en ambisjonsrik strategi for byens sykkelveinett, og senere samme år tok et rødgrønt flertall over byrådskontorene, med mål om å nå en sykkelandel på 25 prosent innen 2025 (Oslo MDG 2018), noe transportforskere har uttalt at er helt urealistisk (Lunke og Grue 2018). Denne ambisiøse, men kontroversielle satsingen gjør Oslo til en særlig interessant og viktig sykkelby å studere.

Visjonen for sykkelstrategien er at «Oslo skal bli en sykkelby for alle [...] uavhengig av ferdigheter og alder», og innen 2025 ønsker de at andelen «sykkelreiser i underrepresenterte grupper skal øke med 50 %» (Gjøs et al. 2014, 17). Men ikke alle mener at sykkelsatsingen er for alle. Sykkelmotstanderne hevder at sykling kun er for unge og friske eller eliten (Nettavisen 2019), og barnefamilier, eldre og fattige skyves frem som taperne av det nye

¹ *Sykkelinfrastruktur* kan innebære alt fra sykkelparkering til skilting, men i denne oppgaven vil jeg konsentrere meg om det som i Sykkelhåndboka omtales som strekningsløsninger (Statens vegvesen 2014), altså blandet trafikk, sykkelfelt, sykkelvei og gang- og sykkelvei. Jeg benytter meg riktignok av det mer vanlige begrepet *sykkelinfrastruktur*, som blant annet defineres som de nevnte strekningsløsningene i Hulleberg, Flügel og Ævarsson (2018).

transportparadigmet (Nettavisen 2021). Selv om disse påstandene ofte mangler empirisk belegg, reiser de viktige spørsmål om både hvor realistisk og hvor sosiodemografisk inkluderende dagens sykkelsatsing er. Hvilke faktorer står i veien for at Oslo skal kunne bli en sykkelby? Og kommer underrepresenterte grupper til å sykle så snart det blir tilrettelagt, eller er det andre faktorer som hindrer dem? Hva som påvirker sykkelatferd i Oslo, generelt og for ulike grupper, skal undersøkes denne oppgaven.

Oslos sykkelstrategi kan sies å bygge på prinsippet om at god sykkeltilrettelegging gir en god sykkelby. Dette baserer seg gjerne på danske og nederlandske byer, hvor trygg sykkelinfrastruktur er utbredt og sykkelandelen er 30 til 50 prosent og nokså jevnt fordelt på tvers av kjønn og aldersgrupper (Pucher og Buehler 2008). Men steder er forskjellige. Samme planleggingstiltak kan ha ulik effekt i forskjellige romlige kontekster. Danske og nederlandske byer kan sies å være ideelle for sykling. Terrenget er flatt og klimaet er varmt nok til at det sjelden er behov for piggdekk, men ikke varmt nok til at sykling blir en svett og utmattende affære. I Oslo er terrenget kupert og vinteren kan være kald og gjøre underlaget glatt og tungt å sykle på. Dette er faktorer myndighetene ikke får gjort så mye med, utover å subsidiere elsykler og piggdekk. Slike tiltak kan riktignok ha stor betydning. Værets påvirkning vil riktignok ikke bli undersøkt i denne oppgaven, både fordi datainnsamlingen oppgaven baseres på foregikk mellom mai og september, og fordi en fullgod analyse av været krever mer detaljert værdata enn det som er tilgjengelig. Terreng vil derimot få rikelig med plass, både fordi dette er særlig relevant for Oslo og fordi det, ikke overraskende, har en sterk negativ påvirkning på sykkelrutevalg i analyse 3. Spørsmålet blir i hvilken grad terrenget kan hindre Oslo fra å bli en sykkelby og, kanskje viktigere, hvor mye elsykkelen kan kutte ned dette hinderet.

En annen viktig faktor som påvirker sykling er byens *urbane form*. I Oslo ligger de fleste arbeidsplassene i sentrum og indre by, mens flertallet av innbyggerne bor i ytre by (Statistikkbanken 2017a; 2017b). Ytre by er nokså spredtbygd og strekker seg ut 10-20 kilometer innenfor kommunens grenser. Med andre ord kan det tenkes at Oslos urbane form er lite egnet for sykling, ettersom at lang distanse betyr gjerne mye lavere sykkelandel (Heinen, Wee og Maat 2010). Dette gjelder kanskje særlig for de som bor i de ytreste bydelene Søndre Nordstrand, Grorud og Stovner, som også er blant bydelene med lavest gjennomsnittsinntekt (Statistikkbanken 2019b). Dette vil i så fall kunne bety at sykkelsatsingen slår ulikt ut sosioøkonomisk. Samtidig er det usikkert hva nøyaktig som er

sykkelveinlig urban form (Muhs og Clifton 2016). Korte avstander betyr gjerne høy fotgjengerandel mens lange avstander gir høy bilandel (Ewing og Cervero 2010). Et spørsmål jeg vil undersøke er hva som er *sykkelveinlig* urban form.

De overnevnte faktorene kan alle sies å være potensielle *hindringer* som kan forlenge veien mot «sykkelbyen Oslo». Men sykkelplanlegging kan også innebære å se *muligheter* i form av det som kan gjøre daglige urbane reiser til positive opplevelser. Ifølge kulturgeograf Justin Spinney (2009), er dagens sykkeforskning for opptatt av negative ting som utrygghet og slitsomhet, og reduserer dermed daglig sykling til en nødvendighet uten mening. Men sykling kan også ses på som en kroppslig og sensorisk reise gjennom bylandskapet, ifølge Spinney (2006). Som syklist befinner man seg utendørs, og kommer dermed tettere på omgivelsene. Samtidig får man brukt kroppen. Dette kan være blant grunnene til at syklister var den trafikantgruppen som savnet jobbreisen mest under hjemmekontor-påbudet i 2020 (NRK.no 2020). Hva som gir folk glede når de sykler kan være en viktig del av sykkelsatsingen. Virker folk til å foretrekke å sykle gjennom blågrønne omgivelser som parker, gater med trær og langs elver og vann? Eller gjennom gater med flott arkitektur og byliv? Og er det en god idé å bygge sykkelveier langs bråkete motorveier? Å planlegge for å maksimere de positive aspektene ved sykling kan være et godt supplement til å bygge sykkelinfrastruktur.

Utover de overnevnte faktorene knyttet til de fysiske omgivelsene, kan de *sosio-kulturelle* omgivelsene være viktige. Mennesker er sosiale vesener, og påvirkes av folk rundt oss. Det kan tenkes at det at mange sykler i seg selv kan føre til at enda flere begynner å sykle. Både fordi folk vil passe inn blant sine medmennesker og fordi flere syklister kan bety økt trygghet (Pucher, Dill og Handy 2010, 121). Når det sykles mye over lengre tid vil det også kunne medføre en kulturell endring. Man kan snakke om at Danmark og Nederland har en sykkelkultur (Pucher og Buehler 2008). I Norge er kanskje det mest kulturelt forankrede transportmidlet skiene. Men sykkelkultur kan også utvikle seg, muligens også på et lokalt nabolagsnivå.

De overnevnte faktorene kan omtales som *faktorer ved omgivelsene* som påvirker folks reisevalg. Samtidig finnes det ikke én måte omgivelsene påvirker sykkelatferden. Folk er ulike og har ulike preferanser. Noen er uredde og sykler uansett trafikkforhold, mens andre tør bare å sykle på fortau eller separert (gang- og sykkelvei). Noen er glade i trening, bratte bakker og lange omveier, mens andre unngår dette for enhver pris. Noen vil ha en god sensorisk og kroppslig opplevelse, mens andre bare vil komme fort frem. Flere studier har

forsøkt å dele inn disse i ulike *syklisttyper* basert på grad av entusiasme, trygghet og lignende (Félix, Moura og Clifton 2017). Likevel undersøker mesteparten av den kvantitative sykkellitteraturen den generelle gruppa «syklister». Spørsmålet er hvor godt disse representerer gruppene man er interessert i å planlegge for, altså de potensielle syklistene.

Utover de potensielle syklistene, ønsker altså Oslo å tilrettelegge for økt sykling blant de underrepresenterte gruppene. Dette er hovedsakelig snakk om kvinner, unge og eldre, men også de med lav sosioøkonomisk status blir nevnt (Gjøs et al. 2014, 17). Disse skal tilrettelegges for ved å forbedre «den opplevde tryggheten» (Gjøs et al. 2014, 18). Spørsmålet er om disse gruppene begynner å sykle så snart det føles tryggere, eller om det er andre grunner til at de ikke sykler. At kvinner og eldre sykler lite kan skyldes fysiologiske forutsetninger, eller eventuelt systematiske forskjeller i personlighet. At de med lav sosioøkonomisk status sykler mindre i Oslo, kan henge sammen med at de er mindre opptatt av helse (Lunke og Nordbakke 2018), eller at de bor lenger unna jobb og andre destinasjoner eller at arbeidsdagen deres er mer fysisk anstrengende.

I denne oppgaven skal jeg undersøke hvordan terrenget og menneskeskapte og sosiokulturelle omgivelsene påvirker ulike grupper Oslo-syklisters sykkelatferd. Et sentralt spørsmål blir hvordan og i hvilken grad man kan planlegge for økt sykling, og hvordan og i hvilken grad sykkelatferden påvirkes av terrenget og sosiokulturelle faktorer utenfor myndighetenes kontroll. Og er forskjellene mellom ulike sosiodemografiske og personlighetsmessige grupper store nok til at det må planlegges ulikt og spesifikt for hver gruppe? Dette skal undersøkes kvantitativt og romlig ved bruk av GPS- og spørreundersøkellesdata fra 2017 og 2018 samlet inn og bearbeidet av Transportøkonomisk institutt (TØI) i tilknytning til prosjektene «Sykkeltelledugnaden» og «Cycle to Zero»/«Push and show».

Før jeg går nærmere inn på hvordan dette skal gjøres, vil jeg definere begrepet *sykkelatferd*. Dette kan handle om alt fra tråkkfrekvens til hvor mye man vingler på sykkelen, men jeg skal konsentrere meg om *i hvilken grad* man sykler over tid og *hvor* man sykler. Jeg omtaler dette som henholdsvis *generell* og *spesifikk sykkelatferd*. Disse to aspektene ved sykkelatferden påvirkes av mange av de samme faktorene nevnt ovenfor, men ofte på litt ulik måte. Dessuten er analysene jeg gjør egnet til å fange opp hver sine påvirkningsfaktorer. Analysen av den generelle sykkelatferden gjøres på individnivå, og passer dermed godt til å undersøke omgivelsene som påvirker individet over lengre tid, mens analysen av den spesifikke

sykkelatferden gjøres på turnivå, og fanger dermed bedre opp faktorene som påvirker i øyeblikket.

Første analyse (kapittel 4) vil handle om den demografiske, sosioøkonomiske, personlighetsmessige og romlige (forkortes her til «sosioromlige») fordelingen av den generelle og spesifikke sykkelatferden i Oslo. Hvem sykler og hvor sykles det? Dette kapitlet vil fungere som en kartlegging av sykkelbyen Oslo anno 2017/2018 og som en beskrivelse av oppgavens datamateriale. En slik gjennomgang er viktig for å ha et godt bilde av tematikken og for å veilede den senere analysen med hypotesedannelse. Forskningsspørsmålet for den første analysen er:

Forskningsspørsmål 1: Hvordan er den generelle og spesifikke sykkelatferden i Oslo fordelt sosioromlig?

Andre analyse (kapittel 5) går nærmere inn på den generelle sykkelatferden. Dette blir operasjonalisert gjennom de tre avhengige variablene *antall sykkelturet, antall kilometer syklet* og *sykkelandel av alle reiser* i perioden. Her blir de gjort lineærregresjon på *individnivå*, altså hvor observasjonene er deltakerne. En slik analyse passer godt til å fange opp generelle forskjeller mellom individenes indre og ytre karakteristikk. Karakteristikkene deles inn i *demografi og husstand, sosioøkonomiske forhold og personlighet*. I tillegg egner den seg til å måle påvirkningen fra to av de overnevnte omgivelsene. Den første er den *urbane formen*. Siden lang distanse predikerer mindre sykling, kunne man tenkt seg at en kompakt og mangfoldig fotgjengervennlig by også er en sykkelvennlig by. Litteraturen indikerer riktignok at dette ikke er tilfelle. Så hva er sykkelvennlig urban form, og hvor sykkelvennlig er formen til Oslo? Den andre faktoren ved omgivelsene som skal undersøkes her er det *sosiokulturelle*. I hvilken grad påvirkes folks sykling av andres sykling? Og kan det virke til at noen deler av Oslo har uforventet mye sykling som kan tenkes at skyldes en lokal sykkelkultur? Disse sosiokulturelle effektene kan spille en nøkkelrolle hvis Oslo skal bli en sykkelby. For, dersom sykkeltilrettelegging ikke er nok i seg selv, kan det tenkes at planleggingen kan hjelpes på vei av det sosiokulturelle? Analysen skal besvare følgende forskningsspørsmål:

Forskningsspørsmål 2: Hvordan blir Oslo-syklisters generelle sykkelatferd påvirket av den urbane formen, de sosiokulturelle omgivelsene og individets bakgrunn og personlighet?

Tredje analyse (kapittel 6) handler om den spesifikke sykkelatferden, altså sykkelrutevalg, og er egnet til å fange opp påvirkning fra omgivelsene som er knyttet til hver enkelt tur. Jeg deler dette inn i de overordnede kategoriene *terreng* og menneskeskapte omgivelser. Sistnevnte kan igjen deles inn i *generell infrastruktur* (inkludert trafikkmengde), *sykkelinfrastruktur* og *de sensoriske inntrykkene* langs ruta. Dette handler om grøntområde og vannområde, men også bygningenes uttrykk. Videre vil analysen undersøke forskjeller i rutevalgpreferanser for ulike syklistgrupper. Her inkluderer jeg gruppene jeg anser som mest avgjørende dersom Oslo skal bli en «sykkelby for alle». Dette er de underrepresenterte gruppene *kvinner* og *de eldre*, samt *elsyklistene*, som er særlig relevante når det kommer til terrengets påvirkning. Til slutt inkluderer jeg to syklisttyper basert på personlighet er ment å representere de redde og de uredde syklistene. Målet her er å undersøke hvor ulike disse gruppene er, og om de redde muligens kan tenkes å være det nærmeste man kommer de potensielle syklistene blant de nåværende syklistene. De antatte redde og uredde gruppene omtales som *såvidtsyklister* og *de ivrige syklistene*. Forskningsspørsmålet for den tredje analysen er:

Forskningsspørsmål 3: *Hvordan påvirkes Oslo-syklisters spesifikke sykkelatferd av terreng og menneskeskapte omgivelser, og hvordan er påvirkningen ulik for sosiale grupper?*

Før analysene skal jeg gjennomgå litteraturen på området og deretter oppgavens forskningsdesign. Litteraturgjennomgangen (kapittel 2) deles inn i påvirkningsfaktorene knyttet til omgivelsene og individet. Omgivelsene deles så inn i menneskeskapte, naturlige og sosiokulturelle, og individfaktorene inn i ytre og indre forskjeller. Litteraturen er hovedsakelig kvantitativ, men med enkelte kvalitative innslag som belyser de mindre målbare, men vel så viktige, aspektene ved sykkelatferd. Forskningsdesignkapitlet (kapittel 3) starter med en beskrivelse av studieområdet Oslo, med fokus på terrenget, den urbane formen og hvordan det sykles. Deretter gjennomgås datamaterialet analysene er basert på. Her vil det komme fram at utvalget har en skjev sosiodemografisk fordeling sammenlignet med Oslo som helhet. Den nevnte usikkerheten om hvor godt utvalget representerer de man vil tilrettelegge for, de potensielle syklistene, er derfor særlig relevant for denne oppgaven. Siste del av forskningsdesignkapitlet handler om metodevalg som er tatt i analysene og hvilke usikkerheter de medfører. Deretter kommer de tre analysekapitlene før funnene oppsummeres og implikasjoner diskuteres i kapittel 7.

2 Teori

I dette kapitlet skal jeg gjennomgå faktorene som er identifisert som viktige årsaker til at folk sykler, eller ikke sykler, som de gjør. Kvantitativ sykkelforskning gjøres som regel enten i form av spørreundersøkelser eller ved å spore eller simulere folks faktiske atferd, som regel med GPS (Pritchard 2018). Videre undersøkes det gjerne *om* folk sykler (reisemiddelvalg), *i hvilken grad* folk sykler (analyser av sykkelandeler) eller *hvor* folk sykler (rutevalg). De to sistnevnte faller innunder det jeg har definert som henholdsvis generell sykkelatferd og spesifikk sykkelatferd. Førstnevnte, reisemiddelvalg, kan kalles *disaggregert* generell sykkelatferd, altså hvorvidt hver enkelt tur er en sykkeltur. En slik analyse vil ikke gjøres i denne oppgaven.

Heinen, Wee og Maat (2010) gjennomgår forskningen på (aggregert og disaggregert) generell sykkelatferd. Oppsummeringsartikkelen tar for seg påvirkningsfaktorer knyttet til bygde omgivelser, som inkluderer byens fysiske form og sykkeltilrettelegging, deretter naturlige omgivelser, som omfatter topografi og vær, og så individfaktorene sosioøkonomi, demografi og psykologiske faktorer. Spesifikk sykkelatferd gjennomgås i Buehler og Dill (2016). Her fokuseres det mest på effekten sykkeltilrettelegging har på rutevalg, men flere av faktorene som gjennomgås i Heinen, Wee og Maat nevnes også.

Jeg baserer teorikapitlet på de overnevnte faktorene, men velger, inspirert av Goetzke og Rave (2011), å overordnet kategorisere dem i faktorer knyttet til *omgivelsene* og faktorer knyttet til *individet*. Videre deler jeg faktorene ved omgivelsene i det menneskeskapte, det naturlige og det sosiokulturelle. Det menneskeskapte anser jeg som alt fysisk som kan påvirkes direkte gjennom byplanlegging. I tillegg til statiske, bygde omgivelser som bygninger og infrastruktur, er dette også dynamiske elementer som trafikkmengde, som kan påvirkes gjennom innsnevring, skilting og bompenger. Også i utgangspunktet naturlige elementer som grøntområder og vannområder, som jeg vil omtale som *blågrønne* omgivelser, kan myndighetene kontrollere ved å hugge ned eller plante trær og rørlegge eller åpne elver – og de kan velge å bygge sykkelveinettet tett på eller langt unna disse omgivelsene. Så selv om det blir feil å si at Oslofjorden og Oslomarka er menneskeskapt, kan man si at hvor mye blågrønne omgivelser det er langs sykkelveinettet, er i myndighetenes hender.

De naturlige omgivelsene deler jeg inn i faktorene *vær* og *terreng*. Også disse kan i teorien endres av mennesker, men dette må anses som usannsynlig hvis man ser bort fra

menneskeskapte klimaendringer. Hvor store disse naturlige hindringene er, og hvordan de best kan passeres, er viktig å undersøke dersom Oslo skal bli en sykkelby. Riktignok vil ikke været analyseres i denne oppgaven, men det er likevel viktig å nevne her og diskutere senere. I tillegg til de naturlige omgivelsene, inkluderer jeg en annen faktor som kan sies å være utenfor myndighetenes kontroll, nemlig de *sosiokulturelle omgivelsene*. Den andre hovedkategorien av påvirkningsfaktorer, faktorene ved individet, deler jeg inn i *demografi og husstand*, *sosioøkonomiske forhold* og *personlighet*.

Siden analysene jeg gjør egner seg til å fange opp ulike faktorer, vil jeg konsentrere meg om forskningen som er mest relevant for hver analyse. Urban form og det sosiokulturelle vil knyttes til generell sykkelatferd, mens terreng, infrastruktur og det sensoriske langs ruta knyttes til spesifikk sykkelatferd. Individfaktorene vil knyttes til begge, siden både generell og spesifikk sykkelatferd er personavhengig.

En ting som kompliserer inndelingen i faktorer ved omgivelsene og individet, er det som omtales som *residential self-selection*. Det handler om at folk gjerne velger bosted med tanke på individuelle preferanser (Mokhtarian og Cao 2008). Dette gjør det vanskelig å finne den reelle effekten, altså i hvilken grad sammenhengen skyldes påvirkning fra omgivelsene eller individuelle forhåndpreferanser for transportmiddelet som er best egnet i omgivelsene man flytter til.

Før jeg går inn på faktorene som påvirker sykkelreisevalg, kan det være nyttig å først diskutere hvorfor folk sykler i det hele tatt. Hvorfor sykle når man heller kan la være? Hvordan man besvarer dette spørsmålet legger kraftige føringer for hvordan de spesifikke faktorene påvirker den generelle og spesifikke sykkelatferden. Det blir tema for førstkommande delkapittel.

2.1 Hvordan forstå reise?

Mennesker har alltid beveget seg. Enten det har vært for å sanke bær og frukt, jakte dyr, drive jordbruk eller komme seg til arbeidsplassen, butikken, kulturtilbud eller sosiale sammenkomster. Selv med de siste tiårs framskritt i telekommunikasjonsteknologi har fysisk bevegelse vist seg nødvendig. Dette synet på reise som en *nødvendighet* kan knyttes til tidsgeografien og *the human activity approach*. Denne tilnærmingen går ut på at folks liv består av en lang rekke stasjonære aktiviteter på ulike steder som man beveger seg mellom

(Vilhelmson 1999). Bevegelsen er altså ikke et mål i seg selv, men et nødvendig onde som opptar tid som kunne vært brukt på aktiviteter.

Denne tilnærmingen dominerte transportforskningen da den *romlige vitenskapen* hadde sine glansdager rundt 1960-tallet. Valg av reisedestinasjon ble ansett som en rasjonell avveining av de alternative destinasjonenes nytte (*utility*) og plassering i forhold til avreisepunktet (Cresswell 2013, 94; 2006, 46). Når man skulle gjennomføre den helt nødvendige reisen, valgte man, i likhet med vann som renner ned mot havet, minste motstands vei, ruten med minst *net effort*. Tidsbruk og økonomisk kostnad var de mest avgjørende faktorene i dette regnestykket, men også komfort ble vurdert. Å sitte behagelig for seg selv med radioen på øret, ble ansett som en større gevinst ved bilkjøring enn kostnaden av å stampe i kø og puste inn eksos (Alber et al. 1971, i Cresswell 2013, 95).

Et aspekt av komfort som var mindre i fokus i denne forskningstradisjonen, men som kan hevdes å være en sentral avveining i nødvendig reiseatferd, er sikkerhetsfølelsen. Dette er særlig relevant i en sykkelsammenheng (Geller 2009). Syklister regnes som myke trafikanter fordi de «ikke er beskyttet av omgivende kollisjonsvern» (Transportøkonomisk institutt u.å.). Å stadig frykte å bli påkjørt av biler, kan gjøre sykling til en ukomfortabel, og i verste fall fatal, affære. Hva som kan påvirke denne sikkerhetsfølelsen, som i tur påvirker sykkelatferden, blir blant hovedtemaene i neste delkapittel om påvirkningsfaktorer knyttet til de menneskeskapte omgivelsene.

Synet på bevegelse som en nødvendighet kan knyttes til det Cresswell (2006) omtaler som *meningsløs forflytning*. Dette er, ifølge Cresswell, det ene av to syn på bevegelse som har dominert i moderne tid. Det vil si, det ene ytterpunktet på skalaen. Det andre ytterpunktet anser bevegelse som *meningsfull mobilitet*. Mens den første fokuserer på å redusere de negative aspektene av reise, handler sistnevnte om å maksimere de positive. Jain og Lyons (2008) beskriver det å reise som en *gave*, som noe man ikke bør være så opptatt av å bli fortest mulig ferdig med, men heller å ha det best mulig underveis. Lignende, mener kulturgeograf Spinney (2009, 829) at sykkelforskningen har vært for lite opptatt av sykkelturere «fleeting and ephemeral meanings», altså det meningsfulle som skapes gjennom kortvarige sanseinntrykk og følelser.

Sanseinntrykk og følelser er vanskelige, for ikke å si umulige, å kvantifisere. Denne oppgaven, særlig analyse 3, vil derfor trekke mest på de nyttemaksimerende aspektene ved

reise, hovedsakelig bruk av tid og krefter og komfort (sikkerhet). En slik snever forståelse av reise vil gi et begrenset og mangelfullt bilde av det komplekse temaet sykkelatferd. Jeg vil derfor også inkludere enkelte variabler som kan kalles overfladiske mål på omgivelsenes sensoriske oppbygning. Disse vil ikke kunne måle positive eller meningsfulle opplevelser, men heller hvilke fysiske omgivelser som virker til å påvirke sykkelatferd. En dypere forståelse av hvilke følelser disse omgivelsene vekker i ulike mennesker, må fås gjennom kvalitativ forskning.

Synet på bevegelse som meningsfull mobilitet vil dessuten fungere som en gjennomgående forklaring på hvorfor modellene i oppgaven ikke forklarer mer enn de gjør, nemlig at mennesker, i motsetning til bekker og elver, ofte styres av følelser, som innebærer at folks reiseatferd ikke vil kunne ledes av (ikke-totalitære) planleggingstiltak i samme grad som vann kan ledes av rør og kanaler. Folk er forskjellige, og vil påvirkes ulikt av de samme planleggingstiltakene og de samme naturlige og sosiokulturelle omgivelsene. Det betyr ikke at folks reiseatferd er helt uforutsigbar og umulig å forske kvantitativt på og planlegge utfra. Men forskningen og planleggingen må være tilpasset den romlige konteksten og de menneskene man ønsker å tilrettelegge for.

2.2 Påvirkning fra omgivelsene

2.2.1 Menneskeskapte omgivelser

Urban form

Hvis man anser reise kun som et nødvendig onde, blir avstanden kanskje den viktigste påvirkningsfaktoren. Hvis man skal til jobb, velger man korteste rute, og hvis man skal på butikken, velger man nærmeste butikk. I reisemiddelvalganalyser betyr økt distanse gjerne *mye* lavere sannsynlighet for at man velger å sykle, ifølge Heinen, Wee og Maat (2010). Distansen er, i tillegg til topografi, eneste variabel som er konsistent signifikant i Goetzke og Rave (2011) sin studie av tyske kommuner. På sykkelrutevalg har distanse en signifikant negativ effekt i studier fra blant annet Danmark (Skov-Petersen et al. 2018), Nederland (Ton et al. 2018), Sveits (Menghini et al. 2010) og USA (Broach, Dill og Gliebe 2012; Chen, Shen og Childress 2018; Hood, Sall og Charlton 2011; Li, Muresan og Fu 2017; Zimmermann, Mai og Frejinger 2017).

På et aggregert (oppsummert) nivå kan man si at folks gjennomsnittlige reisedistanse avhenger av den *urbane formen*, altså bygningenes funksjon og relative plassering. Hvordan formen påvirker reisevalg er ifølge Ewing og Cervero (2010, 267) det mest undersøkte temaet i byplanleggingen. Metaanalysen til Ewing og Cervero fokuserer på «de fem D-ene», fem måter de bygde omgivelsene påvirker reiseavstander (med «D» som forbokstav på engelsk).

De fem D-ene er 1) *tetthet*, som påvirker byens geografiske utstrekning, 2) *funksjonsmangfold*, som påvirker sannsynligheten for at man jobber, kan handle og lignende nærmere der man bor, 3) *nettverksdesign*, altså bygningenes eller kvartalenes størrelse og form, som påvirker rutevalgfriheten og dermed hvor lange omveier man må ta, 4) *avstand til kollektivtransport*, som påvirker muligheten for å kunne krysse lengre avstander, og 5) *destinasjonstilgjengelighet*, som handler om hvor man bor relativt til arbeidsplasser og andre funksjoner (Ewing og Cervero 2010). Ifølge forfatterne er D-ene gode mål på andelen bilister på den ene enden av skalaen og andelen fotgjengere og kollektivreisende på den andre.

Hva sies så sykkelforskningen? Muhs og Clifton (2016) gjennomgår litteraturen. Noen av studiene fant svake sammenhenger, men en vesentlig andel fant ingen signifikante resultater. Forfatterne konkluderer med at fotgjengervennlige og sykkelvennlige omgivelser er nokså ulike, men tar forbehold om at funnene kan være avhengig av den romlige konteksten, som for det meste er amerikanske byer med lav sykkelandel. En av de ikke-amerikanske studiene var (Cervero et al. 2009) sin studie fra Bogotá. Her hadde kun *design*, spesifikt tetthet av gater, en signifikant, positive effekt. En nyere studie fra et land med høyere sykkelandel, er (Nello-Deakin og Harms 2019) sin studie av sykkelandelen i nederlandske postkoder. Når sosioøkonomiske variabler ble kontrollert for, var bare avstand til motorvei signifikant (og negativ).

En forklaring på de utydelige sammenhengene mellom sykling og urban form, kan være at sykkelen er en mellomting mellom føttene og en bil. Når byen er veldig kompakt og mangfoldig, kan man gå til de fleste destinasjoner. Og når byen er spredtbygd og funksjonsdelt, velger man oftere å kjøre. Sykkelen faller dermed mellom to stoler. En annen grunn kan være at «nærområde» er en arbitrær inndeling som er vanskelig å vite om stemmer, og som vil variere med transportmiddel på grunn av ulik hastighet. Dette omtales nærmere i forskningsdesign-kapittelet.

Generell infrastruktur

Syklister regnes som nevnt som myke trafikanter. Å sykle i blandet trafikk, side om side med tunge, stålpanstrede motorkjøretøy, kan føles skummelt. I spørreundersøkelser blant ikke-syklister har «sykling i trafikken» (Félix, Moura og Clifton 2019) og «trafikkvolum» og «fartsgrensen» (Segadilha og Sanches 2014) blitt oppgitt som aller viktigste årsak til å ikke sykle. Studier av rutevalg er ikke like tydelige i sine funn. Noen studier finner at folk unngår ruter med høyt trafikkvolum (Zimmermann, Mai og Frejinger 2017; Li, Muresan og Fu 2017; Broach, Dill og Gliebe 2012), mens andre fant ingen signifikant effekt (Prato, Halldórsdóttir og Nielsen 2018; Hood, Sall og Charlton 2011). Utover ulikheter i forskningsdesign og romlig kontekst, kan en forklaring kan være at utvalgene i de sistnevnte studiene kan bestå av mindre redde syklister, kanskje særlig sammenlignet med ikke-syklistene i spørreundersøkelsene.

Kryss er en sentral faktor i sykkelanalyser. I studier av generell sykkelatferd, kan tetthet av kryss være et mål på den urbane formen, nettverksdesignet. For spesifikk sykkelatferd brukes det gjerne heller som et mål på utrygghet eller et ønske om å unngå tidstap. Blant rutevalgstudiene som kontrollerer for kryss, finner Ton et al. (2018) at folk unngår det, mens Menghini et al. (2010) og Skov-Petersen et al. (2018) finner at folk oppsøker *lysregulerte* kryss. Forfatterne forklarer gjerne dette med at vanlige kryss er mer uoversiktlige og utrygge. Disse studiene inkluderer riktignok få variabler knyttet til kryss. Broach, Dill og Gliebe (2012) inkluderer flere, blant annet interaksjon mellom trafikkvolum og type kryss. De finner at deltakerne kun foretrekker lyskryss når det er høyt trafikkvolum og de ikke skal svinge til venstre. Dette kan tyde på at det ikke er selve kryssene som er problemet, men motortrafikkmengden og deres atferd.

En type infrastruktur som sjelden undersøkes i rutevalganalysene, er kollektivtransporten i trafikkbildet. Høy bussfrekvens var høyt rangert som sikkerhetshemmende hos syklister i Arellana et al. (2020). Trikker, som det er mye av i indre Oslo, kan være enda mer problematisk på grunn av skinnene som det er lett å hekte sykkelhjulene i (Hjortset 2015). Hele ti prosent av Oslos sykkelulykker i 2014 skjedde i forbindelse med kryssing av trikkeskinner (Melhus et al. 2015). Og i spørreundersøkelsen denne oppgaven er basert på, oppga rundt 25 prosent av syklistene «annet» på spørsmålet om hvorfor de føler seg utrygge, hvorpå «trikk», «buss» og «busstopp» var blant de vanligste utdypningene (Lunke et al. 2018).

Sykkelinfrastruktur

Å sykle i blandet trafikk sammen med biler, trikker og busser kan altså føles skummelt. Derfor bygges det sykkelspesifikk infrastruktur. De fleste studier basert på spørreundersøkelser finner at sykkelfelt foretrekkes over sykling i blandet trafikk (Pucher, Dill og Handy 2010). Også i rutevalgstudier er det bred enighet om at sykkelspesifikk tilrettelegging foretrekkes over sykling blant motortrafikk (for eksempel Zimmermann, Mai og Frejinger 2017; Li, Muresan og Fu 2017; Skov-Petersen et al. 2018; Vasilev, Pritchard og Jonsson 2018; Hood, Sall og Charlton 2011; Chen, Shen og Childress 2018; Menghini et al. 2010; Prato, Halldórsdóttir og Nielsen 2018).

Sykkelinfrastruktur kommer i mange varianter, og ikke alle føles like trygge. Flere studier identifiserer en uttalt preferanse for sykkelveier over sykkelfelt ved siden av bilveier (Heinen, Wee og Maat 2010). Dette forklares gjerne med at sykkelfeltene ikke er fysisk adskilt fra motortrafikken. I tråd med dette, fant en rapport om Åkebergveien i Oslo, der det er anlagt opphøyde sykkelfelt som fysisk skiller syklistene fra motortrafikken, at syklistene opplevde tydelig forbedret sikkerhet og trivsel i gata sammenlignet med de midlertidige ikke-opphøyde sykkelfeltene (Fyhri et al. 2020).

I GPS-baserte studier er det mer uenighet om hvilken type sykkelinfrastruktur som foretrekkes. Broach, Dill og Gliebe (2012) og Li, Muresan og Fu (2017) har funn som samsvarer spørreundersøkelsene, altså at folk foretrekker separert sykkelvei over useparert sykkelfelt. San Fransisco-studien til Hood, Sall og Charlton (2011) finner motsatt resultat. Forfatterne foreslår at dette kan skyldes enten måten sykkelinfrastrukturen i San Fransisco er utformet eller *utelatt variabel-bias*, altså at veiene med sykkelfelt er mer attraktive på måter det ikke er kontrollert for. Skov-Petersen et al. (2018) fant ingen signifikante forskjeller i preferansen for ulike typer tilrettelegging i København, med unntak av at syklistene unngår infrastruktur som deles med fotgjengere (gang- og sykkelvei).

Sensoriske inntrykk

Den urbane formen og infrastrukturen kan knyttes til synet på reise som en nødvendighet, hvor sykling er noe som opptar tid, er slitsomt og utrygt. Men sykling kan også være en positiv og meningsfull opplevelse i seg selv. Et sentralt navn i den sammenheng er den nevnte kulturgeografen Justin Spinney. I sin fenomenologiske studie av fjellet Mont Ventoux,

skriver han at fjellet *skapes* som et sted mens man trækker seg oppover, gjennom smerten i lårene og landskapet, med panoramautsikt og tåkesyn (Spinney 2006). Han konkluderer med at «we do not simply see from the bike: [...] we feel from it» (Spinney 2006, 729).

Men meningsfulle opplevelser skapes ikke bare av spektakulære omgivelser som Mont Ventoux. I en studie av London-syklisters opplevelser, omtaler Spinney en kulvert under en bilvei slik: «rain-stained concrete, broken glass and feral weeds, not the sort of place you would imagine someone becoming attached to in any sense» (Spinney 2007). Denne kulverten beskrives av én av informantene som et sted hun oppsøker på grunn av blomstene langs veggene og tidvis flott dyreliv.

Kvantitativ analyse er uegnet til å fange opp slike små og subjektive elementer som gir kortvarig glede. Derimot kan man kvantifisere det sensoriske som har litt større utstrekning, for eksempel antall blomsterbed eller type arealbruk langs ruta. Sistnevnte testes i Prato, Halldórsdóttir og Nielsen (2018) for København. Studien finner en moderat preferanse for å sykle langs idrettsareal og «scenic areas» (parker, skoger, kyst og lignende). Skov-Petersen et al. (2018) fant riktignok, også for København, at folk *unngår* områder med mye grøntareal. En årsak som foreslås er at disse rutene kan være mørkere og føles mer utrygge. Videre fant Ton et al. (2018) at Amsterdam-syklister foretrekker å sykle langs kanaler. Til slutt, Chen, Shen og Childress (2018) finner ingen signifikante koeffisienter for verken trær, park eller vann langs sykkelruten.

En svakhet ved samtlige av studiene er at de kun undersøker typiske ikke-urbane omgivelser i byen. En by består for det meste av bygninger. I Prato, Halldórsdóttir og Nielsen anses «scenic» som nærmest alt annet enn bygninger. Deres funn kan således tolkes som et argument for anti-urbanismen, for eksempel at byer bør bygges mer spredtbygd og landlige ala hagebykonseptet eller mer høytragende og grønne ala Le Corbusiers utopier (Hall 2014). Disse ideene har vært utsatt for mye kritikk siden 60-tallet, da aktivister som Jane Jacobs slo et slag for de gamle, tettbebygde nabolagene som skulle rives til fordel for corbusierske *towers in the park*. Jacobs mente at byer var helt avhengig av gamle bygninger, men at de også må blandes med nyere bygninger for å skape et godt mangfold (Jacobs 1961). Lignende mener arkitekt Jan Gehl (2011, 2013) at folk trives best i byer bygd i menneskelig skala, og at bygninger over fem etasjer ikke hører hjemme i byen. Både Jacobs og Gehl har fokus på fotgjengere. Så er spørsmålet om en menneskelig skala også foretrekkes å sykle i.

2.2.2 Naturlige omgivelser

Terreng

Det er vanskelig å unngå oppoverbakker når man sykler i Oslo, i hvert fall hvis man skal sykle begge veier. For syklister påvirker terrenget både tidsbruken og bruken av krefter. De fleste studier av byers sykkelandeler finner derfor at det sykles mindre i kuperte byer (Heinen, Wee og Maat 2010, 67). Som nevnt var topografi og distanse de eneste konsistent signifikante variabler i Goetzke og Rave (2011) sin studie av tyske kommuner. I rutevalgstudier er stigning en variabel som gjennomgående har en signifikant negativ effekt (Chen, Shen og Childress 2018; Hood, Sall og Charlton 2011; Li, Muresan og Fu 2017; Zimmermann, Mai og Frejinger 2017; Menghini et al. 2010; Broach, Dill og Gliebe 2012; Prato, Halldórsdóttir og Nielsen 2018). De to siste artiklene finner dessuten at effekten blir sterkere jo brattere stigningen er. Noen av studiene finner bare en svak effekt, svakere enn for eksempel distansen.

Selv om topografien ikke kan forandres, kan den negative effekten den har på sykling reduseres med elektrifisering av sykkelen. En tysk studie fant at elsyklister syklet tydelig fortere enn vanlige syklister i oppoverbakker, henholdsvis 16,4 og 12,9 kilometer i timen i snitt (Schleinitz et al. 2017). En TØI-studie ga lignende resultater, men fant også at forskjellen ble større jo brattere stigningen var, med unntak av de aller bratteste stigningene (7% og oppover) (Flügel et al. 2017, 37).

I begge studiene bruker deltakerne sine egne sykler eller elsykler. Det er ikke usannsynlig at elsyklister skiller seg fra vanlige syklister, enten ved at elsyklistene er i dårligere form i utgangspunktet, eller motsatt, at de sykler såpass mye at de trenger litt motorhjelp i blant. En annen TØI-studie fordeler deltakerne tilfeldig i en testgruppe (elsyklister) og en kontrollgruppe (vanlige syklister) (Fyhri og Fearnley 2015). Her testes ikke fart, men studien fant at testgruppen syklet dobbelt så langt og hadde nesten dobbelt så høy sykkelandel etter å ha fått utdelt elsykkelen. Her er det vanskelig å si hvor mye av forskjellen som skyldes redusert bruk av krefter og hvor mye som skyldes redusert tidsbruk.

Vær

Selv om været ikke blir undersøkt i denne analysen, må det nevnes når man skal diskutere framtidsutsiktene for at Oslo skal bli en sykkelby. Været trekkes nemlig fram som en av

faktorene som er viktigst for å velge å sykle (Böcker, Dijst og Prillwitz 2013). I motsetning til bilister og kollektivreisende, befinner syklister seg utendørs. Sykling kan derfor være kaldt, vått og varmt, og å kle seg riktig kan være vanskelig og føles strevsomt.

Studier av reisemiddelvalg trekker ofte fram nedbør som den viktigste værfaktoren (Böcker, Dijst og Prillwitz 2013, 74). Videre er både høye og lave temperaturer funnet å gi mindre sykling, men temperaturen anses gjerne som mindre avgjørende for reisemiddelvalg enn nedbør (Böcker, Dijst og Prillwitz 2013, 76-77).

2.2.3 Sosiokulturelle omgivelser

Mennesker er sosiale vesener og påvirkes av folk rundt oss, våre *sosiale omgivelser*. Dette kan både innebære at vi påvirkes av familie, venner og andre bekjente, men det kan også mer generelt handle om ren eksponering for mennesker og deres handlinger, uavhengig av om man kjenner dem eller ikke. Sistnevnte kan knyttes til det som i psykologien kalles *mere-exposure effect*, som handler om at folk har en tendens til å utvikle en preferanse for ting og personer kun fordi de eksponeres for dem (Zajonc 2001).

Et mye omtalt fenomen i samfunnsgeografien er *nabolagseffekter*, som innebærer at stedet man vokser opp påvirker personens muligheter og utfall senere i livet (Bailey et al. 2013). Dette kan handle om sosial mobilitet, altså mulighetene til å bevege seg oppover i sosioøkonomisk status, men også i hvilken grad man aksepterer avvikende oppførsel. Men det er uenighet om effektene er sterke (Musterd, Ostendorf og Vos 2002)) og om de er kausale eller spuriøse (Bailey et al. 2013).

Friedrichs og Blasius (2003) fant en effekt for at nabolaget man bor i påvirker i hvor stor grad man godtar avvikende oppførsel, men de fant ikke en slik effekt for *eksponering* for avvikende oppførsel, målt i hvor lenge man bodde i nabolaget og antall personer i sitt sosiale nettverk. Med andre ord kan man si at ren eksponering (*mere-exposure*) ikke virket til å påvirke atferden i dette tilfellet, men kanskje heller gruppepress eller et indre ønske om å passe inn.

Hvis dette skal oversettes til sykkelatferd, blir spørsmålet om det finnes nabolagseffekter i den forstand at folks sykkelatferd påvirker andres sykling. Man kan tenke seg at denne påvirkningen skjer gjennom ren eksponering for syklister, eller ved at man tilpasser seg

sykkelatferden til de man kjenner eller identifiserer seg med. Dette tenkes å være foreldre, venner, bekjente eller bare andre som bor i nabolaget.

Dette kan knyttes til synet på verden som *romlig avhengig*, som framlegges i Toblers første geografilov. Denne sier at alt henger sammen, men at nære ting er likere enn fjerne ting (Tobler 1970, 236). Selv om det gjerne er feil eller i beste fall en grov forenkling å si at menneskelig atferd kan forklares på samme måte som fysiske lover, kan den likevel sies å ha noe for seg. Dersom folks sykkelatferd påvirkes av andres sykkelatferd, kan man si at denne påvirkningen er mer sannsynlig på et lavt geografisk nivå siden menneskers sosiale nettverk gjerne er samlet rundt der man bor, i samme by og gjerne samme nabolag. Med utgangspunkt i Toblers lov, kan man spekulere i at den sosiale påvirkningen av sykkelatferd blir større jo nærmere observasjonene befinner seg geografisk.

Sosial påvirkning av sykkelatferd er lite undersøkt i sykkelsammenheng. Pucher, Komano og Schimek (1999) hevder at sykkelandelen i et område påvirker sannsynligheten for at man selv sykler. De tester det riktignok ikke empirisk. Cervero et al. (2009) undersøker effekten det å se andre sykle eller jogge, altså ren eksponering, har på om man selv bruker *Ciclovía* (gater som midlertidig stenges for motortrafikk i helger og ferier) i Bogotá. De fant en svak positiv effekt. Kamargianni, Ben-Akiva og Polydoropoulou (2014) sin studie av gåing, tester hvordan tenårings andel fotreiser påvirkes av foreldrenes holdning til å gå. De fant at foreldrenes holdning til gåing hadde en sterkere effekt på barnas gåing enn barnas egen holdning til gåing. Til slutt, Goetzke og Rave (2011) målte sosiokulturell påvirkning på sykkelandelen i tyske kommuner gjennom en sosial nettverkseffekt. Dette var en instrumentvariabel basert på en logistisk modell som målte sannsynligheten for at man velger å sykle, hvor prediksjonene var oppsummert for byene og inkludert som uavhengig variabel. De fant en tydelig positiv sosial nettverkseffekt, og konkluderer med at jo mer det sykles i en by, jo mer attraktivt blir det for andre å sykle i byen.

En relatert faktor som kan påvirke sykkelatferden, og som utgjør det andre aspektet ved det jeg omtaler som sosiokulturelle omgivelser, er *kultur*. Dette kan sies å være mer dyptgående enn en sosial påvirkning. Derfor er det kanskje vanligere å snakke om sykkelkultur på et høyere geografisk nivå. For eksempel kan man snakke om at det er en sykkelkultur i Nederland og Danmark på grunn av den høye sykkelandelen (Pucher og Buehler 2008), og man kan si at det er en sykkelkultur i Frankrike og Belgia, hvor det har vært arrangert store sykkelritt i over 100 år. I Pucher og Buehler (2006) sin studie av hvorfor det sykles mer i

byer i Canada enn i USA, måler de en slik kulturell påvirkning på byenes sykkelandelen gjennom et enkelt mål på hvorvidt byen begynner seg i USA eller Canada. Variabelen tilførte lite til modellene, men koeffisienten tydet på at amerikanske byer hadde 0,34 lavere sykkelandel, som ifølge forfatterne kan indikere en kulturforskjell. Man kan tenke seg at slike kulturforskjeller også eksisterer på lavere geografiske nivåer, for eksempel områder eller nabolag i en by eller en boligblokk.

Hvis den sosiokulturelle påvirkningen fører til flere syklistere, kan det også føre til økt trygghet blant syklistere. Hvis flere sykler kan det bety færre bilister og at bilistene vil være mer oppmerksomme på syklistere og også mer sannsynlig å være syklist selv (Pucher, Dill og Handy 2010, 121). Derfor har flere studier funnet belegg for påstanden om «safety in numbers», ifølge forfatterne. Dette er også mantraet til de såkalte *critical mass*-arrangementene, hvor syklistere samles i gatene for å synliggjøre seg selv og de (Furness 2007). Navnet er adaptert fra fysikken og henspiller på «den minste mengde av fissilt stoff som må til for at en [kjernefysisk] kjedereaksjon skal kunne opprettholdes» (Linder 2020). Metaforen er tydelig: når antallet syklistere når et visst punkt, vil det bli en eksplosiv vekst.

2.3 Påvirkning knyttet til individet

Folk er forskjellige og påvirkes ulikt av de overnevnte faktorene. På et kvalitativt nivå, kan man si at omgivelsene påvirker hvert individs sykkelatferd ulikt. På et kvantitativt nivå, kan man si at påvirkningen fra omgivelsene varierer mellom *grupper*. Grupperinger kan gjøres på bakgrunn av ytre karakteristikk som kjønn, alder, husstandssammensetning og sosioøkonomisk status, eller indre karakteristikk, som grad av frykt og treningsglede og generell sykkelinteresse. Litteraturen på dette området skal nå gjennomgås.

2.3.1 Demografi og husstand

Kjønn

Sykelstudier som undersøker kjønnsforskjeller finner som regel at menn sykler oftere og lengre distanser enn kvinner (Heinen, Wee og Maat 2010). Dette kan skyldes fysiologiske forskjeller mellom kjønnene, men det kan også henge sammen med personlighet. Enkelte studier har funnet at kvinner påvirkes mer negativt av nedbør, særlig kraftig nedbør, enn menn (Böcker, Dijst og Prillwitz 2013). Dette kan bidra til at kvinner sykler sjeldnere. Videre

tyder Aldred et al. (2017) sin litteraturgjennomgang på at kvinner er mer opptatt av sikkerhet når de sykler. 69 prosent av de gjennomgåtte studiene med over 200 deltakere fant at kvinner hadde signifikant større preferanse enn menn når det kommer til å sykle separert fra motortrafikk. Ingen av studiene fant en signifikant motsatt effekt. Preferansen for separert sykkeltilrettelegging kan være med på å forklare hvorfor kvinner sykler nesten like mye som menn i Tyskland, Danmark og Nederland (henholdsvis 45, 49 og 55 prosent kvinneandel), hvor sykkeltilretteleggingen er god (Pucher og Buehler 2008).

Alder

Litteraturen finner gjerne en utydelig sammenheng mellom alder og sykkelatferd. Heinen, Wee og Maat (2010) nevner fire studier som finner at sykkelmengden synker med alderen og fire studier som ikke finner en signifikant sammenheng. I både Tyskland, Danmark og Nederland sykler de yngste tydelig mest (Pucher og Buehler 2008). Men det er ingen jevn nedgang etter hvert som alderen øker, det er heller de middelaldrende som sykler minst.

Når det kommer til preferanse for separert tilrettelegging, identifiserer Aldred et al. (2017) ingen tydelig sammenheng. En tredjedel av studiene fant en sterkere preferanse for separert sykkelinfrastruktur blant de eldre, men 12 prosent fant en svakere preferanse, og 55 prosent ingen signifikans. Med andre ord kan det tenkes at Oslos sykkelatsing vil gjøre mer for å øke andelen kvinner enn andelen eldre.

Fysiologiske begrensninger kan være en viktig del av sammenhengen mellom alder og sykkelatferd, siden samme mengde sykling blir slitsommere med alderen, alt annet likt. Winters et al. (2010) fant at eldre tok kortere omveier enn de yngre, mens aldersgruppen 35-44 tok de lengste omveier. Denne preferansen kan tenkes å også overføres til stigning. Dette kan være særlig relevant for Oslo, hvor det kupert terrenget kan gjøre sykling slitsomt for mange eldre.

Husstand

Sykelstudier av husstandssammensetninger har funnet at individer uten barn sykler mer enn husstander med barn (Heinen, Wee og Maat 2010). Særlig å ha små barn er funnet å gi mindre sykling. En forklaring kan være at individer med barn har flere ærender som må gjøres, inkludert levering og henting av barn på skole eller fritidsaktiviteter, og at sykkelene er mer uegnet for slike formål. Det kan også henge sammen med at barnefamilier oftere bor i

forstedene hvor det er en mer bilvennlig urban form. Men som sagt er det ikke tydelig at dette er lite sykkelvennlig.

2.3.2 Sosioøkonomiske forhold

En sykkel er billig, både i kjøp og å vedlikehold. Hvis man skulle gjort en antakelse kun basert på dette, måtte det vært at de med lav sosioøkonomisk status sykler mye, mens de med høyere status for eksempel kjører mer bil. Men i Oslo er motsatt tilfelle: det sykles mer på den velstående vestkanten av Oslo, mens det på østkanten kjøres mer bil (Lunke og Nordbakke 2018). Lunke og Nordbakke viser til at dette kan skyldes at de velstående er mer opptatt av helse og fysisk aktivitet (Lunke og Nordbakke 2018).

Et romlig mønster som dette kan riktignok skyldes andre forhold enn sosioøkonomi. Multiple analyser av sammenhengen mellom sosioøkonomi og generell sykkelatferd tegner et mer utydelig bilde, med en god blanding av positive, negative og ikke-signifikante funn (Heinen, Wee og Maat 2010, 70). Men en faktor forfatterne poengterer at har en sterk negativ effekt på sykling, er bileierskap.

En annen måte sosioøkonomisk status kan påvirke er gjennom bosted. De med god råd kan i stor grad velge hvor de vil bo, mens de mindre velstående må nøye seg med de billigste områdene. Dette omtales som nevnt som *residential self-selection* (Mokhtarian og Cao 2008). Altså, hvis de velstående er opptatt av å sykle, kan det være de prioriterer å flytte til et sentrumsnært område med gode lokale sykkelforhold, altså omgivelsene beskrevet ovenfor. Da kan man si at det ikke er omgivelsene som fører til at man sykler mye, men den sosioøkonomiske statusen, samt det at man er interessert i å sykle. Sistnevnte henger sammen med den neste og siste påvirkningsfaktoren som skal gjennomgås, nemlig personlighet.

2.3.3 Personlighet

Personlighet kan sies å ha en sterkere påvirkning på sykkelatferd enn de overnevnte ytre karakteristikkene. Hvis man rett og slett ikke liker å sykle, spiller det liten rolle hvor gode sykkelforholdene er i dine omgivelser og hvor gode ytre forutsetninger man har for å sykle. Utover interesse for sykling, vil sannsynligheten for at man velger å sykle påvirkes av hvor redd man er i trafikken, hvor godt man liker andre transportmidler, hvor miljøbevisst man er, hvor mye man verdsetter trening og så videre (Heinen, Wee og Maat 2010, 71-72).

For å gjøre personlighet mer generaliserbart og forsøksvis mer nyttig i et planleggingsperspektiv, har flere studier delt inn i ulike *syklisttyper*. Dette oppsummeres i Félix, Moura og Clifton (2017). En overordnet inndeling som går igjen i litteraturen er nåværende syklist, potensielle syklist og ikke-syklist. Hvis man vil øke sykkelandelen i en by, er det de potensielle syklistene som er nøkkelgruppa, i tillegg til de nåværende syklistene som potensielt kunne syklet mer dersom sykkelforholdene var bedre.

Den eneste syklisttype-inndelingen som ifølge Félix, Moura og Clifton (2017) har fått praktisk betydning for planlegging, er Gellers (2009) *four types of cyclists*. Denne er basert på en spørreundersøkelse fra Portland, Oregon, som Geller nokså ukritisk generaliserer til hele byens befolkning. Inndelingen er basert på grad av frykt og interesse. En tredjedel av utvalget plasseres i gruppa uinteresserte ikke-syklist. I motsatt ende av skalaen, finner man de interesserte og fryktløse som sykler uansett forhold. Disse står ifølge Geller for mindre enn ett prosent av befolkningen. Den neste gruppa tilhører også de nåværende syklistene, men disse begynte først å sykle etter at det ble tilrettelagt i byen. Den siste gruppa er de potensielle syklistene. Disse er interessert i å sykle, men er redde i trafikken. Ifølge Geller tilhører 60 prosent av Portlands befolkning denne gruppa.

De fire syklisttypene har blitt empirisk etterprøvd av blant annet Dill og McNeil (2013, 2016). De testet det to ganger, først for Portlandområdet og deretter for hele USA. De finner relativt like andeler som Geller, og, viktigere, ingen signifikante forskjeller mellom de sju byregionene. De konkluderer derfor med at inndelingen holder vann.

Andre studier fra Félix, Moura og Clifton (2017) sin gjennomgang er mer kritiske til Gellers inndeling. De mener den er arbitrær (vilkårlig inndelt basert på ekspertuttalelse) og at gruppene er for internt heterogene (ulike mennesker i samme gruppe). Lignende sier Chaloux og El-Geneidy (2019) at det er bedre å la *dataene* avgjøre hva som er en passende inndeling. De benytter en to-steps-metode bestående av faktor- og klyngeanalyse. Den mest internt homogene inndelingen fikk de med seks syklisttyper. Med samme metodologi fant Cabral og Kim (2020) at tre grupper ga de beste resultatene. En ulempe med denne empiridrevne inndelingen, er at den vil variere med ulike utvalg slik at gruppene blir mindre etterprøvbare.

3 Forskningsdesign

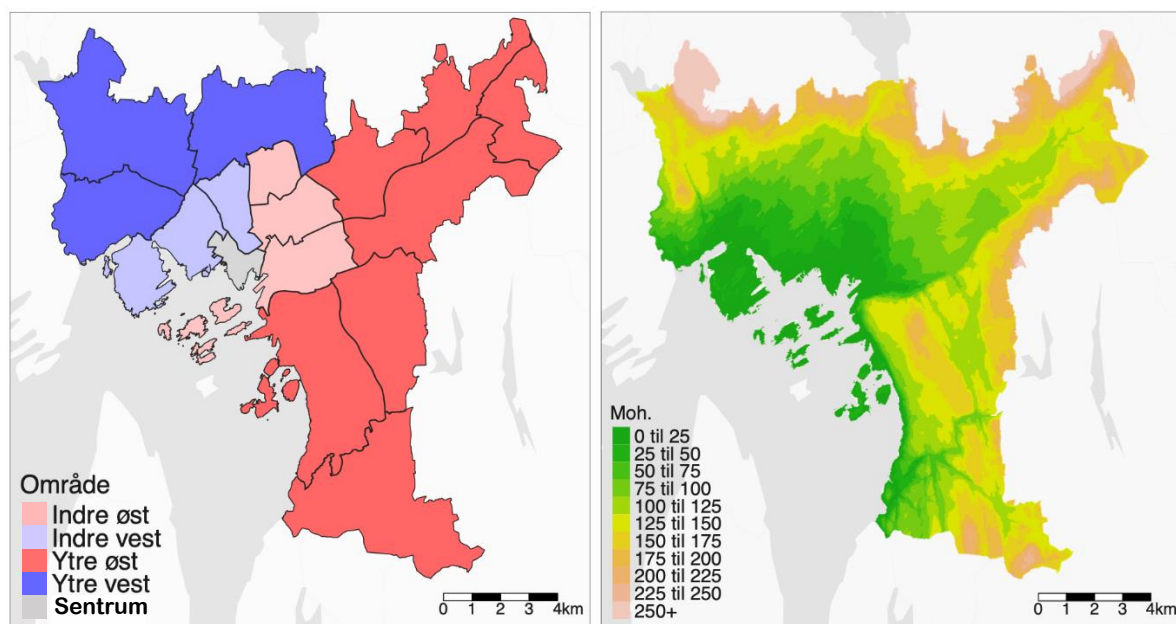
Dette kapitlet tar for seg oppgavens studieområde, datamateriale og metodologi. Jeg vil vurdere dataenes og fremgangsmåtenes kvalitet, spesifikt i hvilken grad de er til å stole på (*reliabilitet*) og om de er relevante, altså at de måler det de er ment å måle (*validitet*) (Ringdal 2013). Databehandlingen og -analysene ble hovedsakelig gjort i det åpne programmeringsspråket R, som består av ulike brukerskapte pakker som igjen har ulike funksjoner. Jeg omtaler dette slik det skrives i R, altså slik: *pakke::funksjon*. Pakkene jeg bruker mest er *dplyr* for generell datamanipulasjon, *sf* for romlig datamanipulasjon av vektordata og *raster* for romlig datamanipulasjon av rasterdata. Disse pakkene utgjør til sammen mesteparten av funksjonene i GIS-programmer som ArcGIS Pro. Kartene i oppgaven er lagd med pakken *tmap*, og diagrammer er laget med *gglot2*.

3.1 Studieområde

Oppgavens studieområde er Oslo kommune. Kommunen hadde 666 759 innbyggere i begynnelsen av studieperioden 2017 (SSB 2017), året dataene denne oppgaven baserer seg på ble innsamlet. Oslo har i tillegg jobbspennere fra omkringliggende kommuner, men disse blir ikke analysert i oppgaven fordi kommunene ikke har en åpent tilgjengelig statistikk på et lavt nok geografisk nivå (tilsvarende Oslos delbydeler).

Sykkelandelen blant Oslo-bosatte var 5, 7 og 6 prosent i reisevaneundersøkelsene i henholdsvis 2014, 2018 og 2019 (Urbanet Analyse 2020). Utover syklingen er Oslo-reisene nokså jevnt fordelt rundt 30 prosent blant fotgjengere, kollektivreisende og bilførere. Sykkelsatsing har riktignok vært høyt prioritert i det rødgrønne byrådet som tok over i 2015, med mål om at én av fire reiser gjøres med sykkel innen 2025 (Oslo MDG 2018).

Oslo kommune er vist i to kart i figur 3.1. Kartet til venstre viser de fire områdene ytre vest, ytre øst, indre vest og indre øst, samt sentrum. Dessuten vises de 15 bydelene som jeg vil bruke som romlige enheter i analyse 1. I analyse 2 vil deltakernes *omgivelser* defineres som de enda mer underordnede delbydelene. Kartet til høyre viser Oslos terreng.



Figur 3.1. Oslos områder og bydeler til venstre og topografi (meter over havet) til høyre.

I 2017 lå 14 prosent av kommunens arbeidsplasser i det lille området sentrum og 56 prosent i indre by (Statistikkbanken 2017b). Samtidig bodde 63 prosent av innbyggerne i ytre by (Statistikkbanken 2017a). Med andre ord beveger en stor mengde mennesker seg daglig mellom ytre og indre by. Som man ser av terreng-kartet, vil en slik forflytning ofte kunne innebære mellom 100 og 250 høydemetre med stigning (over 400 meter hvis man bor i toppen av Holmenkollåsen helt i nordvest). Dette er en anselig mengde høydemetre for en utrent syklist. Indre by ligger lavere i terrenget, stort sett under 100 meter over havet og ofte også under 50. De grove høydekurvene skjuler en del topografiske forskjeller internt i indre by, men generelt er terrenget nokså jevnt og slakt. De fem minst kuperte bydelene i Oslo er de fem indre bydelene.

En annen hovedforskjell mellom indre og ytre by er alderen på bygningsmassen. Indre by var for det meste ferdigstilt tidlig på 1900-tallet, mens ytre by i stor grad ble bygd fra 1950-tallet med suburbaniseringen og drabantbyutbyggelsen (Benum 1994). Det innebærer at den urbane formen i indre by er mer fotgjengervennlig, med høy tetthet og funksjonsmangfold, mens ytre by er mer spredtbygd og funksjonsdelt, altså bilvennlig.

Oslo omtales ofte som en delt by på grunn av skillet mellom den velstående vestkanten og den mindre velstående østkanten (Kjeldstadli 1990). Det samme skillet kan også ses i sykkelatferden. I reisevaneundersøkelsen for 2013/-14 var det klart høyest sykkelandel i de

ytre, vestlige bydelene og klart lavest i de ytre, østlige bydelene (Lunke og Nordbakke 2018). Dette kan riktignok skyldes andre forhold enn velstandsnivået. Litteraturen er som nevnt uenige om sosioøkonomisk status har positiv, negativ eller ingen effekt på sykling (Heinen, Wee og Maat 2010).

3.2 Datamateriale

Dataene som brukes i denne oppgaven ble samlet inn på vegne av Transportøkonomisk institutt (TØI) i 2017 og 2018 til henholdsvis prosjektene «Sykkeltelledugnaden» og «Cycle to Zero»/»Push and show» (Fyhri et al. 2019). Datamaterialet består av en spørreundersøkelse med spørsmål om individets sosioøkonomiske og demografiske bakgrunn, bosted og sykkelatferd. Noen av deltakerne har også deltatt i en GPS-studie, der deres bevegelse ble sporet gjennom reiseappen Sense.DAT i periodene 19. mai til 30. juni 2017 og 27. august til 30. september 2018.

Rådataene er koblet til OpenStreetMap-nettverket med *mapmatching*, som innebærer å omgjøre de registrerte GPS-punktene til linjer (turer) langs et veinettverk. Denne «vaskingen» ble gjort av dataleverandøren, så TØI har ikke selv kunnet vurdere kvaliteten (Flügel et al. 2017, 34). Derfor blir kun turer som har fått kvalitetsstemplet «Good» inkludert. Dette er cirka 69 prosent av turene. Likevel inneholdt enkelte turer lange rette linjer på tvers av veinettverket. Disse ble også fjernet.

Reisemiddelet hver reise er kategorisert som ble automatisk definert basert på algoritme som baserer seg på mål som fart, akselerasjon, rutevalg og sanntidsdata for kollektivtransporten (Flügel et al. 2017, 9). Ifølge leverandøren velges riktig transportmiddel i 9 av 10 tilfeller. Hvor ofte feilregistrering forekommer vil kunne variere fra person til person utfra hvilken fart de vanligvis sykler i og i hvilken grad man velger typiske bilruter. I så fall vil denne reliabilitetsproblematikken påvirke ulikt for de ulike syklistgruppene jeg undersøker.

GPS-studien er som sagt også knyttet til en spørreundersøkelse. Spørreundersøkelser gjør det mulig å analysere folks *uttalte preferanser* (Heinen, Wee og Maat 2010) En fordel med dette er at man kan finne folks forestillinger og tanker om sykling. Dette kan være ting som er vanskelig å måle og avsløre med GPS-data. For eksempel har studier funnet en uttalt preferanse for sammenhengende sykkeltilrettelegging heller enn sykkeltilrettelegging generelt (Caulfield et al. 2012; Stinson & Bhat 2003, i Buehler og Dill 2016).

Denne oppgaven kommer riktignok til å fokusere på *avslørte preferanser*, som kan finnes blant annet ved å analysere GPS-data (Pritchard 2018). En fordel med disse er at man kan finne *faktisk* atferd (Wardman et al. 2000). For mens spørreundersøkelser kan lide av *response bias* (Sackett 1979) – for eksempel at deltakerne svarer strategisk, misforstår spørsmålet eller ikke er bevisst på hvilke preferanser man har – vil GPS-data gi et mer reelt bilde. Dessuten vil avslørte preferanser ha en passende skala (Wardman et al. 2000), som vil si at variablene måles slik de er i virkeligheten. En strekning på 1000 meter med 500 meter sykkelfelt, måles som 500 meter eller 50 prosent sykkelfelt. Man kan dermed undersøke i hvilken grad folk virker til å oppsøke eller unngå ruter med sykkelvei. Resultatene kan riktignok ikke avsløre årsaken til at folk virker til å velge noen omgivelser over andre. Man vet altså ikke om de avslørte preferansene er preferanser eller det minste av flere onder. Dessuten kan sammenhengene konfunderes av bakenforliggende forklaringer, som jeg kommer tilbake til i metode-delkapitlet.

85 prosent av deltakerne jeg analyserer er fra 2017-studien. Disse ble rekruttert gjennom Falcks sykkelregister (Fyhri et al. 2019). Her er det altså en tydelig *sampling bias* ettersom at utvalget ikke er tilfeldig trukket blant hele befolkningen, men blant spesifikke grupper (Sackett 1979). Folk som er registrert i Falcks sykkelregister er nok over gjennomsnittlig opptatt av sykkel(tilrettelegging) og har antagelig en dyr sykkel og tilsvarende høy inntekt. Dette gir svekket generaliserbarhet. I 2018-studien besto deltakerne av medlemmer fra Norges Automobilforbund, samt annonsering på Facebook og andre kanaler. Også dette utvalget har nok interesser som gjør dem systematisk forskjellig fra befolkningen.

Responsraten for 2017-studien var 22 prosent for spørreundersøkelsen og 12 prosent for GPS-studien (Fyhri et al. 2019). I 2018-studien gjør annonseringen (Facebook og annet) det vanskelig å fastslå nøyaktig responsrate, men den er maksimalt 13 prosent for spørreundersøkelsen og 3 prosent for GPS-studien. Dette må kalles lavt. Lav responsrate øker sjansen for at resultatene påvirkes av en *non-response bias* (Sackett 1979). Jo lavere responsrate, desto sårere er sannsynligvis utvalget sammenlignet med de som takket nei til studien. Når analysene i denne oppgaven bare inneholder 3 til 12 prosent av deltakerne som ble spurt, er det sannsynlig at resultatene gjelder for en gruppe svært sykkelinteresserte eller samfunnsengasjerte mennesker. Denne antakelsen styrkes av at deltakerne har en gjennomsnittlig sykkelandel på 13,5 prosent, altså rundt det dobbelte av Oslo-borgerne som svarte på reisevaneundersøkelsene.

Etter all filtrering ender de endelige analysene opp med mellom 389 og 404 deltakere. Dette er lavt for indiddataanalyse, som betyr økt sjans for tilfeldigheter og dermed utvalgsskjevhet sammenlignet med befolkningen. Det betyr også mange ikke-signifikante funn i analysen av deltakernes generelle sykkelatferd (kapittel 5). Det innebærer at sjansen for å gjøre type II-feil, altså at man ikke forkaster en falsk nullhypotese (Midtbø 2007), øker. Sammenhengen kan likevel finnes i populasjonen selv om den ikke kommer fram i analysen på grunn av få deltakere. Jeg vil derfor tillate meg å diskutere konfidensintervallene til ikke-signifikante effekter for å vurdere om det *kan* være en sammenheng, men med forbehold om stor usikkerhet. Spekulering i ikke-signifikante effekter er tidligere blitt gjort i aggregerte studier av sykkelandelen i nabolag eller byer, hvor observasjonene ofte er godt under 100 (for eksempel Pucher og Buehler 2006; Nello-Deakin og Harms 2019). En vesentlig forskjell er riktignok at disse studiene er basert på mange deltakere, men oppsummert i få nabolag eller byer. Hvis antall deltakere i hvert område er stort, er nok utvalgsskjevheten mindre enn i mitt utvalg selv om jeg har flere observasjoner.

Rutevalganalysen (kapittel 6), som gjøres på turnivå, har flere observasjoner (8264). Men disse observasjonene er likevel bare basert på et lite antall mennesker. At koeffisientene her ofte er svært signifikante, kan således gi en falsk trygghet på at resultatene er riktige.

Skjevhetene i rekrutteringen og det lave antallet deltakere svekker reliabiliteten og øker sjansen for at utvalget ikke er representativt. Dette viser seg tydelig i utvalgets demografiske og sosioøkonomiske oppbygning, som vises og sammenlignes med Oslos befolkning i tabell 3.1.

Tabell 3.1. Sosiodemografisk sammenligning av utvalget og Oslos befolkning i 2017. Kilde: SSB 2018.

	Utvalg	Befolkning
Kvinner	47,80%	50,00%
Alder 18 – 34	20,40%	29,90%
Alder 35 – 49	44,10%	22,50%
Alder 50 – 66	30,60%	17,10%
Alder 67+	4,90%	10,80%
Lavere utdanning	6,70%	47,50%
Høyere utdanning, under 5 år	29,80%	30,30%
Høyere utdanning, minst 5 år	63,50%	20,60%
Inntekt under 500 000	23,80%	46,40%
Inntekt 500 000 til 699 999	37,40%	25,90%
Inntekt over 700 000	38,80%	27,80%
Ingen barn i husstanden	52,80%	72,30%
Ett barn i husstanden	17,50%	13,30%
To barn i husstanden	23,00%	10,40%
Tre eller flere barn i husstanden	6,70%	3,90%
Antall	404	666 759

Utvalget har en relativt jevn kjønnsfordeling, men likevel et avvik på 2,2 prosentpoeng i forhold til befolkningen for øvrig. Aldersmessig er utvalget svært ulikt befolkningen, med en kraftig overrepresentasjon av de to midterste aldersgruppene. Diskrepans er det også i utdanningsnivå og inntekt, hvor høy sosioøkonomisk status er tydelig overrepresentert i

utvalget. Dette kan nok henge sammen med at disse oftere har forsikret sykkelen sin. Særlig overrepresentert er de med lang høyere utdanning, mens de uten høyere utdanning er tilsvarende underrepresentert. Til slutt har utvalget oftere barn i husstanden, særlig to barn. Dette betyr at resultatene i denne oppgaven ikke vil kunne være generaliserbar for hele Oslos befolkning, men heller gjelde for middelaldrende barnefamilieforeldre med lang utdanning og god råd – som sannsynligvis også sykler uvanlig mye.

Studieperiodene hadde en gjennomsnittlig temperatur på 14,5 grader. Dette kan sies å være gode sykkelforhold, med tanke på at både høy og lav temperatur predikerer mindre sykling (Böcker, Dijst og Prillwitz 2013). Derfor kan man forvente at deltakerne ville syklet mindre hvis studien hadde foregått nærmere vinteren eller midt på sommeren. Dette vil påvirke noen mer enn andre, siden folk har forskjellig forhold til å sykle i kulde og forskjellig oppfatning av hva som er kulde. Hvis studien hadde foregått midt på vinteren, kunne kanskje forskjellene mellom syklistgruppene vært større eller annerledes. Videre var det nedbør tilsvarende 101 millimeter i måneden, som er omtrent like mye som normalnedbøren i den mest nedbørsrike måneden august (Stein Kristiansen 2017). Den uvanlig store nedbørsmengden kan også ha gjort at enkelte grupper syklet mindre enn de pleier mens andre grupper sykler som vanlig.

3.3 Metode

Jeg skal nå presentere de avhengige og uavhengige variablene samt metodene som benyttes i oppgavens tre analyser.

3.3.1 Variabler og metode i analyse 1

Den første analysen (kapittel 4) vil handle om den romlige og sosiodemografiske fordelingen av utvalgets generelle og spesifikke sykkelatferd, altså i hvilken grad man sykler over tid (aggregert) og hvilke ruter man velger (disaggregert). Dette vil bli gjort med kart, deskriptive tabeller og statistiske tester. Siden dette bare er bivariate sammenhenger, sier de ikke noe om kausalitet ettersom at de kan konfunderes av andre variabler. Dette kapitlet gir derimot kjennskap til dataene og gir en pekepinn på hvordan de multiple regresjonsanalysene kan se ut. Derfor vil jeg i denne første analysen danne hypoteser og antakelser for de to påfølgende analysene. Disse vil veilede tolkningen av resultatene og hvilke usikkerheter som foreligger.

3.3.1.1 Beskrivelsen av den generelle sykkelatferden

Analyse 1 begynner med å beskrives den generelle sykkelatferden. Her sammenlignes ulike grupperes gjennomsnittlige generelle sykkelatferd. Her inkluderes både de sosiodemografiske inndelingene vist i tabell 3.1 og personlighetsbaserte inndelinger. Jeg t-tester også for å se om det er signifikante forskjeller mellom syklistgruppene. Slike signifikanstester kan riktignok være misledende og bør ikke stoles blindt på, som jeg kommer tilbake til.

For å undersøke om det er geografiske forskjeller i hvor mye deltakerne sykler, blir også fordelingen av de avhengige variablene vist i kart. Deltakerne plasseres i bydelen de bor i (koblet sammen med *spatial join*-funksjonen *sf::st_join*) og deretter oppsummeres gjennomsnittlige verdier. Bydeler velges her over delbydelene for å gjøre kartene mer oversiktlige og fordi antallet deltakere i delbydelene er for lavt til å gi et reelt inntrykk. For å sette tall på det romlige mønstret bruker jeg *Global Moran's I*, kalkulerert med *spdep::moran.test*. Dette er et mål på *romlig autokorrelasjon* som sier i hvor stor grad nære verdier er like hverandre ($I = 1$), ulike hverandre ($I = -1$) eller tilfeldig fordelt ($I = 0$) (Lloyd 2010, 56). Den romlige avhengigheten måles for bydelene.

3.3.1.2 Beskrivelsen av den spesifikke sykkelatferden

Neste del undersøker fordelingen av den spesifikke sykkelatferden. Dette gjøres først i form av et kart over hvilke ruter som er mest brukt i løpet av studieperiodene. Dette kartet sammenlignes med kart som viser den romlige fordelingen av nøkkelpåvirkningsfaktorene *sykkelinfrastruktur* og *trafikkmengde*.

For å tallfeste sammenhengene, vil jeg sammenligne gjennomsnittlige verdier på de ulike omgivelsesfaktorene for de valgte og de alternative rutene. Store forskjeller i omgivelser mellom valgt og alternativ rute kan tyde på at dette er omgivelser folk oppsøker eller unngår. Forskjellene blir også t-testet. Jeg vil også beskrive vesentlige forskjeller mellom syklistgruppene som undersøkes i analyse 3.

3.3.2 Variabler og metode i analyse 2

Analyse 2 handler om hvordan urban form og sosiokulturelle omgivelser samt individuelle faktorer påvirker folks generelle sykkelatferd. En slik analyse er vanlig å gjøre i form av en disaggregert reisemiddelvalganalyse, hvor enkeltreiser er observasjoner, eller en aggregert

analyse av steders sykkelandel, hvor nabolag eller byer er observasjoner. En analyse av enkeltreiser er riktignok uegnet til å fange opp nokså statiske faktorer som urban form, sosial påvirkning og kulturforskjeller, og en analyse av steder er uegnet til å undersøke de individuelle faktorene. Jeg vil derfor, inspirert av Cervero et al. (2009), gjøre analysen på personnivå, hvor deltakernes turer er oppsummert til tre avhengige variabler: *antall sykkelturet, antall kilometer syklet og sykkelandel*.

Jeg testet også disse modellene for andelen andel fot-, og bilreiser. Disse modellene vil brukes for å teste validiteten av urban form-variablene, og for å forklare hvorfor den urbane formen påvirker sykkelatferden slik den gjør.

Analysen gjøres med OLS-regresjon. Deltakerne plasseres romlig til sin hjemadresse, og omgivelsene deres måles med utgangspunkt i denne. Hvilke omgivelser dette konkret er snakk om skal jeg nå gjennomgå. Deretter gjennomgår OLS-regresjonsmetoden og så variablene jeg bruker.

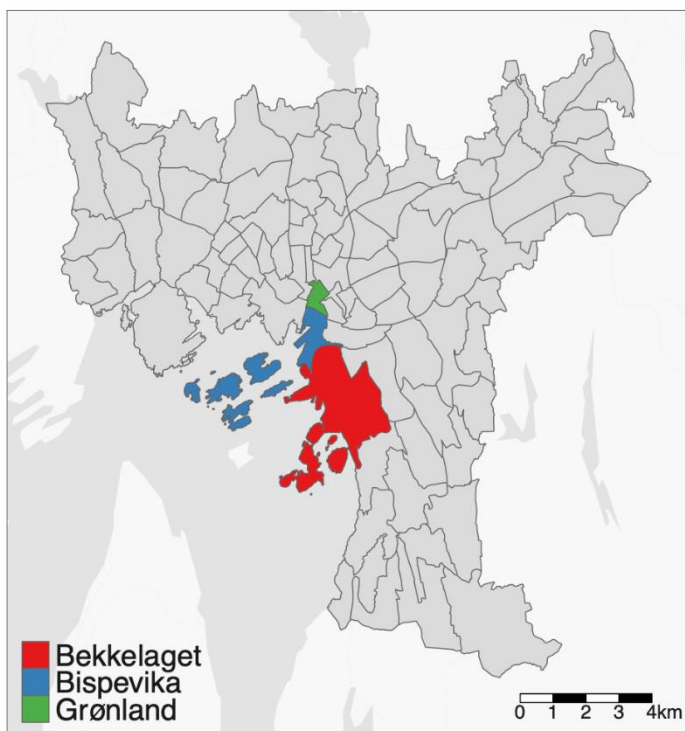
3.3.2.1 Hvilke omgivelser?

Når man skal undersøke hvordan sykkelatferden påvirkes av omgivelsene, må man undersøke de «riktige» omgivelsene. Dette er lettere sagt enn gjort. Siden sykkelturene jeg analyserer i gjennomsnitt er 4,8 kilometer lange, kunne man tenkt seg at et område med denne radiusen rundt deltakernes bolig kan være passende. Men et slikt område vil være like stort som halve Oslo (uten Marka). Det vil bety både høy grad av overlapp i folks omgivelser, og at altfor mange detaljer fanges opp. Dette illustrerer viktigheten av det mye omtalte *Modifiable Areal Unit Problem* (MAUP). Det innebærer at formen og størrelsen på de romlige enhetene påvirker resultatene våre (Openshaw 1984, i Kwan 2012a). Jo større romlige enheter, desto flere detaljer sauses sammen slik at de gjennomsnittlige verdiene gir et dårligere inntrykk av heterogeniteten innad i området.

Et mindre område kan derfor være hensiktsmessig. Cervero et al. (2009) bruker en buffer på 1000 meter rundt deltakernes grunnkrets. Selv om dette kan tenkes å være en passende størrelse, kan formen sies å være lite valid. En buffer rundt deltakernes grunnkrets eller hjemadresse antar fri ferdsel i alle retninger, uavhengig av topografi og barrierer som elver, hav, togskinner og motorveier. En mulig løsning kunne vært å konstruere *serviceområder* rundt folks bosted, altså området som kan nås langs veinettverket innen en viss tid (Esri u.å.).

Her gjør man likevel en antakelse om at folk reiser i like stor grad i alle retninger og avstander langs veinettverket. I realiteten kan det være folk ferdes mer i noen nabolag enn andre. En person som bor på Grønland, sykler ikke nødvendigvis mye i Barcode på andre siden av togsjennene, selv om det tar kort tid.

For å gjøre det etterprøvbart og mer tilgjengelig for videre forskning og planlegging, velger jeg å benytte en av de eksisterende inndeling hvor det finnes offentlig tilgjengelig statistikk, nemlig *delbydelene*. Disse er vist i figur 3.2. Disse 94 områdene i Oslo kan sies å stemme greit overens med hva man tenker på som nabolag. Her er grensene forsøksvis trukket logisk med tanke på naturlige og menneskeskapte barrierer. For eksempel er delbydelen Grønland tydelig definert mellom Akerselva, den bratte Enerhaugen, Botanisk hage og de nevnte togsjennene. Dette gjør det lettere for de som bor i utkanten av Grønland å reise innad i delbydelen heller enn å krysse en av barrierene. Dessuten kan det tenkes at Grønland-beboerne reiser mer innad i delbydelen fordi dette er *deres* nabolag, der de føler mest tilhørighet og kjenner flest mennesker. Dette kan tenkes å gi hjemdelbydelene mer validitet som mål på folks omgivelser enn buffere og serviceområder rundt hjemadressen.



Figur 3.2. Oslos delbydeler.

At delbydelene har ulik form og størrelse innebærer at det er mer usikkerhet knyttet til omgivelsene til de som bor i større delbydeler. Her er det også en systematisk forskjell mellom indre og ytre by, hvor de indre delbydelene gjerne er langt mindre enn de ytre. Samtidig kan ulik form og størrelse forsvares med at store delbydeler ofte er mer spredtbygde slik at reiseavstandene gjerne blir lenger, og usymmetriske former kan forsvares med at grensene ofte trekkes langs fysiske barrierer.

Dette gjelder riktignok for alle delbydelene. For eksempel ligger Barcode i delbydelen Bispevika, som i sørøst omkranser bilveiknutepunktet hvor E6 og E18 blir til ring 1 – et

område Barcode-beboere muligens ikke frekventerer så ofte. Dessuten er øyene i indre Oslofjord en del av Bispevika, men disse ble ikke inkludert da omgivelsene ble målt. Enda verre er det med Bekkelaget, som strekker seg fra Malmøya ved fjorden opp til Nordstrandplata over 100 meter over havet. Motsatt kan sies å være tilfelle for Grünerløkka, som er delt inn i en østlig og en vestlig delbydel, selv om man gjerne anser dette som ett nabolag.

Et annet problem som gjør det vanskelig å definere de «riktige» omgivelsene, er det som omtales som *the uncertain geographic context problem*. Dette handler om at områdene eller nabolagene man analyserer kan avvike fra de faktiske områdene som påvirker (Kwan 2012b). Altså, man vet ikke hvor folk beveger seg utfra hvor de bor. En person som bor i utkanten av en delbydel kan fint anse nabodelbydelen eller andre områder som *sitt* nabolag, og da vil det være omgivelsene i dette området som faktisk påvirker sykkelatferden. Dessuten kan dette området variere over tid, med årstidene, ukedagene og fase av livet. Ettersom at jeg har tilgang til deltakernes bevegelser, hadde det vært mulig å danne omgivelser basert på hvor hvert individ faktisk ferdes, som gjøres blant annet av Kwan (1999), men basert på reisedagbøker heller enn GPS-data. Dette ble valgt bort av hensyn til tidsbegrensninger, etterprøvnbarhet og at delbydelnivå ofte er det laveste geografiske nivået med offentlig tilgjengelig statistikk. Dessuten vil området variere fra variabel til variabel, for eksempel er nok folk villige til å reise lenger for å kjøpe klær enn for å kjøpe matvarer. Siden omgivelsesvariablene er imperfekte mål på de reelle effektene, vil gjenstå en *restkonfundering* (Borgen 2013).

3.3.2.4 OLS-regresjon

Ordinary least squares, eller minste kvadratsums metode, innebærer at «man plasserer regresjonslinjen slik at summen av de kvadrerte avvikene/residualene [...] blir minst mulig» (Midtbø 2007). Dette gjøres ved å beregne koeffisienter som måler graden av samvariasjon mellom den uavhengige og den avhengige variabelen. I multippel regresjon kontrollerer man også for andre variabler slik at helningen på koeffisienten gjelder for like observasjoner. Altså forteller koeffisienten om effekten uavhengig variabel har på avhengig variabel dersom kausalitetskrav er oppfylt.

Siden man gjerne undersøker et utvalg heller enn populasjonen man vil generalisere til, er det vanlig å vurdere sannsynligheten for at sammenhengene også finnes i populasjonen ved

hypotesetesting (Ringdal 2013). En mye brukt metode er t-test eller den mer intuitive p-verdien, som forteller hvor sannsynlig det er at resultatene er tilfeldig. Man velger da et passende *signifikansnivå*, gjerne 90, 95 eller 99 prosent, og forkaster nullhypotesen når p-verdien underskrider signifikansnivået. Denne tilnærmingen har riktignok mange kritikere, som mener at signifikanstesting leder til blind tro på at matematikk kan validere enhver konklusjon (Lambdin 2012; Gigerenzer, Krauss og Vitouch 2004; Krueger 2001). De poengterer at en koeffisient ikke er riktig bare fordi p-verdien er lav. Det er fortsatt usikkerhet knyttet til om man hadde fått samme resultat med et annet utvalg. Derfor foreslår forfatterne å bruke *konfidensintervall*, som forteller hvilket spenn koeffisientene er sannsynlig å havne i ved gjentatte utvalgstrekninger.

Jeg vil derfor bruke konfidensintervall heller enn standardfeil eller p-/t-verdier. Siden utvalget mitt er lite, velger jeg 90% konfidensintervall. Det vil si at 90 av 100 utvalg vil havne innenfor dette intervallet dersom utvalget er representativt for populasjonen. Konfidensintervall kan sies å nyansere koeffisientene og signifikansnivået.

Konfidensintervall gir ingen informasjon om populasjonen. Det kan tenkes at utvalget vårt tilfeldigvis sammenfaller med populasjonen. Da vil det være en type II-feil å avvise denne sammenhengen hvis den er ikke-signifikant (Ringdal 2013). Men det kan også tenkes at utvalget er veldig uvanlig, altså at det befinner seg helt i ytterpunktet av *sampling*-fordelingen som dannes rundt populasjonsgjennomsnittet ved gjentatte utvalgstrekninger. Da vil det være en type I-feil å konkludere med at sammenhengen finnes i populasjonen. Derfor sier man at det er 90 prosent sannsynlig at populasjonens gjennomsnitt havner innenfor konfidensintervallet.

Utover de spesifikke variabelkoeffisientene, har modellene en rekke generelle mål på forklaringskraft. Det vanligste er målet på absolutt forklaringskraft, R^2 (Midtbø 2007). R^2 måler, mellom 0 og 1, hvor stor andel av variasjonen i den avhengige variabelen som forklares av de uavhengige variablene.

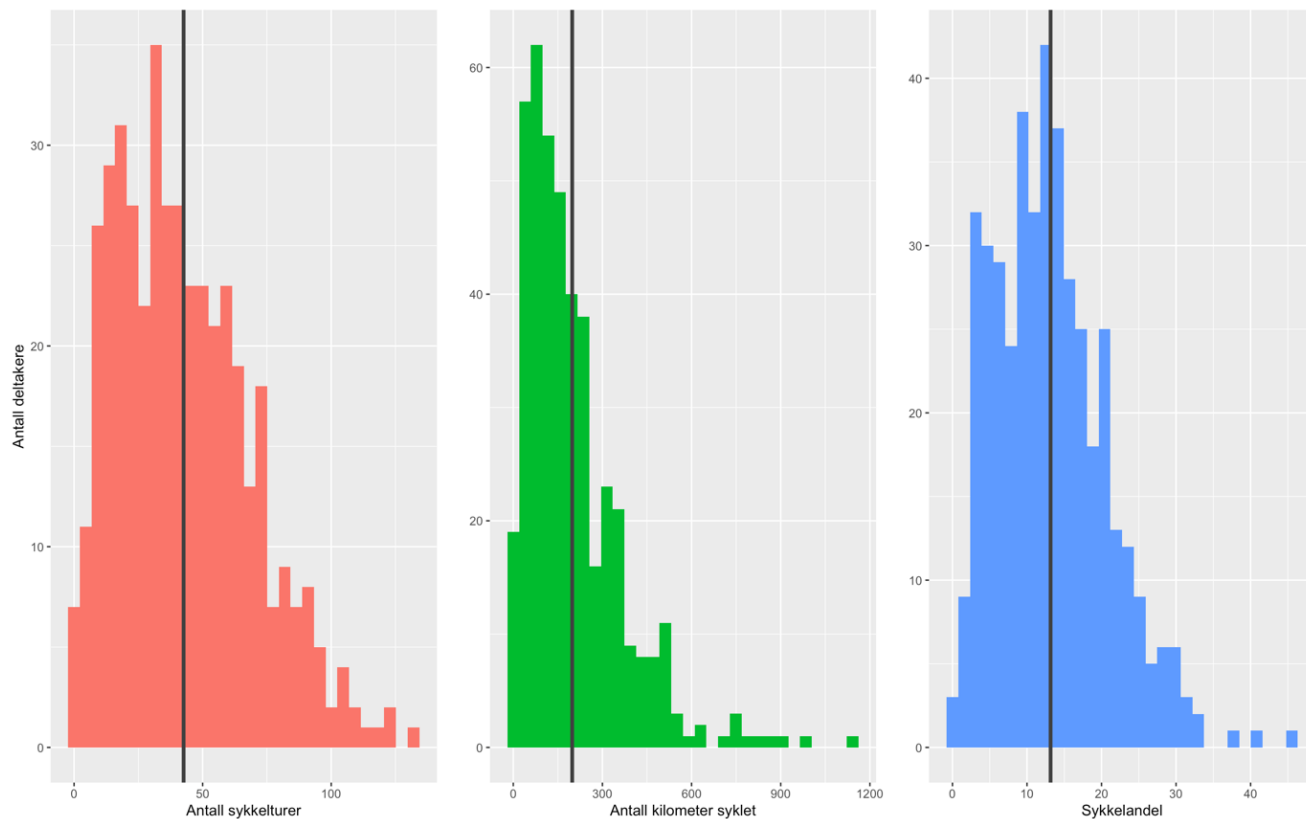
OLS har noen grunnleggende forutsetninger dersom man skal kunne stole på resultatene. Om disse er oppfylt kommer jeg til å diskutere under gjennomgangen av de avhengige og uavhengige variablene. Én viktig forutsetning er at alle relevante uavhengige variabler må inkluderes for at man skal kunne si at sammenhengene ikke er spuriøse (Ringdal 2013, 415). Med «relevant» menes variabler som påvirker både y og minst én av x-variablene i modellen,

altså *konfunderende* variabler. Derfor inkluderes kontrollvariabler som hadde en viss påvirkning på særlig den sosiale påvirkningen, som er spesielt utsatt for konfundering. Videre må sammenhengene være lineære og additive (Ringdal 2013, 416). Linearitet kan undersøkes ved å dele inn variablene i flere grupper, og eventuelle ikke-lineære sammenhenger kan utbedres med variabeltransformasjon eller gradsledd. Mange av variablene jeg inkluderer er allerede dikotome eller inndelt i kategorier, men grupperinger ble testet for aldersvariabelen og den urbane formen. Her var det ingen signifikante tegn til ikke-linearitet. Venstreskjeve kontinuerlige variabler vil bli log-transformert der det ga en mer normal fordeling. Koeffisienten kan da tolkes som endring i prosent hvis den ganges med 100. Ikke-additive sammenhenger (*interaksjon*) kan undersøkes med produktledd eller submodeller for ulike grupper (som jeg gjør i rutevalganalysen). Dette ble undersøkt, men inkluderes ikke i modellene på grunn av allerede høyt antall variabler og fordi interaksjonene kun ga ikke-signifikante resultater.

Utover forutsetningene om variablene, har OLS flere forutsetninger for *residualene* (avviket mellom predikert og faktisk verdi, altså hvor mye modellen tar feil). Forutsetningene som lar seg teste statistisk er at residualene er normalfordelt, har lik varians for alle x-verdier (*homoskedastisitet*) og ikke er et resultat av *multikollinearitet*. Forutsetningene om variablene og residualene skal gjennomgås når jeg nå beskriver de avhengige og deretter de uavhengige variablene.

3.3.2.2 Avhengige variabler

Variablene som brukes som mål på den generelle sykkelatferden er *antall sykkelturer*, *antall kilometer syklet* og *sykkelandel*. Antall turer og antall kilometer er likest hverandre, med en korrelasjon på 0,745. Sykkelandelen har en korrelasjon på 0,555 og 0,405 med henholdsvis antall turer og antall kilometer. Altså kan de tenkes å utfylle hverandre og fange opp ulike aspekter av sykkelatferden. Antall sykkelturer forteller hvor ofte man velger å benytte sykkel, men kan også vitne om hvor mye man reiser generelt. Sykkelandelen nyanserer dette ved å måle hvor ofte man velger å sykle i forhold til andre reiser. Antall kilometer syklet er nok avhengig av hvor langt unna man bor jobb og andre destinasjoner, men også om man ofte velger raskeste rute og nærmeste destinasjon eller unødvendige omveier. Samt om man sykler lange fritidsturer. I gjennomsnitt syklet deltakerne 40 turer, 183 kilometer og med en sykkelandel på 13,5 prosent i løpet av studieperioden. Fordelingen av variablene er vist i figur 3.3.



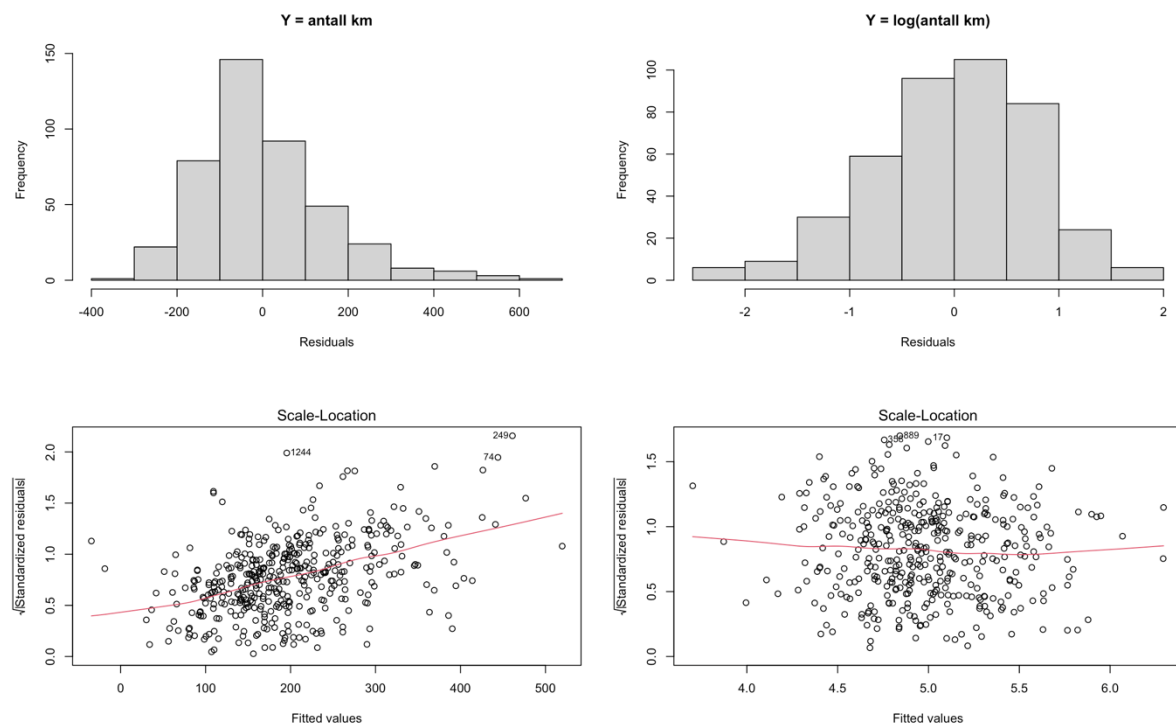
Figur 3.3. Generell sykkelatferd. Svart strek er gjennomsnitt.

Antall kilometer syklet har en tydelig venstreskjev fordeling. Skjevfordelt avhengig variabel bryter ikke i seg selv med OLS-forutsetningene, men det fører ofte til brudd på forutsetningene om residualene. I dette tilfellet slo dette ut i form av litt venstreskjev residualfordeling (øverst til venstre i figur 3.4) og tydelig ulik varians i residualene for ulike x -verdier (*heteroskedastisitet*) (nederst til venstre i figur 3.4). Begge deler hindrer statistisk generalisering, særlig for små utvalg (Ringdal 2013, 416), da standardfeilen, og dermed konfidensintervallet, ikke er til å stole på. Siden mitt utvalg er lite, velger jeg å gjøre en logaritmisk transformasjon av *antall kilometer syklet*. Dette gir tilnærmet normalfordeling og homoskedastisitet (til høyre i figur 3.4). Logaritmisk transformasjon innebærer å gjøre om de opprinnelige verdiene til *den naturlige logaritmen*, altså det tallet e (2,718) må opphøyes i for å gi verdien. Det betyr at en økning på én kilometer syklet gir en mindre og mindre økning i logaritmen jo høyere antallet kilometer er. Slik dras variabelen mot en normalfordeling.

En slik transformasjon er ikke en ideell løsning, og mange argumenterer for at man heller bør benytte metoder som ikke krever normalfordeling, fortrinnsvis Poisson (O'Hara og Kotze

2010). OLS velges fordi det er metoden jeg er mest kjent med, og fordi en slik log-transformering kan sies å gi substansiell mening i dette tilfellet. Fordelen med logaritmisk transformasjon er nemlig at resultatene kan tolkes som prosentendring (Ringdal 2013). For modellen over antall kilometer er det ikke nødvendigvis så interessant å vite nøyaktig hvor mange kilometer økning en effekt forventes å gi. En økning på 10 kilometer er mye for en som syklet 10 kilometer fra før, men lite for en som syklet 1000. Når antall kilometer log-transformeres, kan man tolke økningen relativt til hvor mye det ble syklet fra før.

De andre to avhengige variablene, *antall sykkelture* og *sykkelandel* har en nokså normal fordeling, men med noen få høye verdier som skiller seg litt ut. Når disse fjernes får residualene brukbar normalfordeling og lik varians.



Figur 3.4. Residualenes fordeling (oppe) og varians (nede) for modeller med $Y = \text{antall kilometer}$ i uttransformert (venstre) og logtransformert (høyre) form.

3.3.2.3 Uavhengige variabler

De uavhengige variablene som inkluderes i modellene er beskrevet og plassert i teorikonsepter i tabell 3.2. Av disse er infrastruktur og terreng kontrollvariabelkategorier. Forklaringsvariablene jeg er interessert i tilhører dermed de overordnede teoretiske

konseptene *sosiokulturelle omgivelser* og *individuelle forskjeller* og det underordnede konseptet *urban form*.

Tabell 3.2. Uavhengige variabler i analyse 2 (kapittel 5).

Teoretisk konsept		Variabel	Beskrivelse	Datakilde
Overordnet	Underordnet			
Menneskeskapte omgivelser	Urban form	Befolknings tetthet	Befolkning per kvadratkilometer i delbydelen deltakerne er bosatt.	SSB
		Funksjons mangfold	Grad av mangfold i befolkning, arbeidsplasser og handelsareal. Målt med Shannon-indeksen.	
		Krysstetthet	Antall kryss langs delbydelens veistrekninger delt på antall meter med veistrekning.	OSM
		Arbeidsplass tilgjengelighet med sykkel	Oppsummert verdi for hvor mange arbeidsplasser som kan nås fra hjemadressen. Vektet etter hvor lang tid reisen tar og med en <i>distance decay</i> -funksjon slik at nære arbeidsplasser blir mer verdt enn fjerne.	SSB, OSM
		Ratio for arbeidsplass tilgjengelighet med kollektivtransport kontra sykkel	Samme som over bare med kollektivtransport, deretter er kollektivtransporttilgangen dividert med sykkeltilgangen slik at høy verdi betyr god kollektivtilgang sammenlignet med sykkel.	SSB, OSM, Entur
	Infrastruktur	Sykkelfelt	Andel sykkelfelt i delbydelen. Meter med sykkelfelt delt på meter med vei.	SVV, OSM
		Sykkelvei	Samme som over bare for sykkelfelt.	
		Gang- og sykkelvei	Samme som over bare for gang- og sykkelvei.	
		Trafikkmengde	Gjennomsnittlig årsdøgntrafikk i delbydelen.	SVV
	Naturlige omgivelser	Terreng	Hjemadressens høyde over havet	Målt med <i>raster::extract</i> .
Bratthet			Gjennomsnittlig bratthet for veisegmentene i delbydelen.	
Sosiokulturelle omgivelser	Sosial påvirkning	Gjennomsnittlig antall sykkel turer blant «naboer»	Antall sykkel turer oppsummert i delbydelene, deretter trukket fra individets sykkel turer og delt på antall deltakere minus 1. Altså gjennomsnittlig sykling blant de andre deltakerne i delbydelen. Målt først i delbydelene. Deretter undersøkes det også for ulike radier rundt deltakernes hjemadresse.	GPS-dataene
		Gjennomsnittlig antall sykkel turer langs veiene	Gjennomsnittlig antall ganger hver nettverkslenke er brukt i datainnsamlingsperioden målt i deltakernes hjemdelbydel.	
	Kultur	Område	Hvorvidt deltakerne er bosatt i indre vest (referansegruppe), ytre vest, indre øst eller ytre øst.	Kartverket
Individuelle forskjeller	Demografi og husstand	Kjønn	Dikotom variabel med menn som referansegruppe.	Spørreundersøkelsen
		Alder	Kontinuerlig variabel.	

		Antall barn i husstanden	Referansekategori er «ingen barn» og de øvrige dikotome variablene som inkluderes er «ett til to barn» og «tre eller flere barn».
Sosioøkonomi		Utdanningsnivå	Grunnskole og videregående er samlet på grunn av lavt antall observasjoner i førstnevnte kategori. Denne brukes som referansegruppe og lang høyere utdanning (minst 5 år) og kort høyere utdanning (under fem år) inkluderes som dikotome variabler.
		Inntektsnivå	Delt inn i tre kategorier: under 500.000 (referansegruppe), mellom 500 og 699.000 og 700 eller mer.
		Eier du bil?	Dikotom variabel for bileierskap.
Personlighet		Type sykkel	Hvilken type sykkel man bruker inkluderes som flere dikotome variabler. Typene er elsykkel, landeveissykkel, terrengsykkel, klassisk sykkel og leid bysykkel. Hybrid, den vanligste typen, er referansegruppe.
		Bruker du Strava?	Hvorvidt deltakeren bruker treningsappen Strava.
		Hvor fornøyd med sykkelforholdene	Hvor fornøyd er du med sykkelforholdene i Oslo på en skala fra 3 til 21, basert på tre spørsmål på en skala fra 1 til 7. Spørsmålene er hvor fornøyd er du med 1) omfanget av sykkeltilretteleggingen, 2) kvaliteten på sykkeltilretteleggingen og 3) Oslo som sykkelby generelt?

Forklaringsvariabelkategori 1: urban form

Omgivelsene knyttet til den urbane formen måles med utgangspunkt i de fem D-ene fra Ewing og Cervero (2010) sin gjennomgang. *Density* ble målt som tetthet av befolkning, arbeidsplasser og handelsareal i deltakernes hjemdelbydel, basert på SSB-statistikk for 2017. Kun befolkningstetthet beholdes i de endelige modellene på grunn av multikollinearitet (arbeidsplass- og handelsarealtetthet korrelerer tett med hverandre og destinasjonstilgjengelighet). Den andre D-en, *diversity*, måles som funksjonsmangfold i delbydelen. Her inkluderes tetthet av befolkning, arbeidsplasser og handelsareal. Mangfoldet kalkuleres med *Shannon's diversity index*, som er ment å måle biologisk artsmangfold (Beals, Gross og Harrell 2000), men som også fungerer for funksjonsmangfold. Den tredje D-en, *design*, er målt som krysstettheten i delbydelen. Det er beregnet som antall kryss delt på meter med vei. Her ble OpenStreetMap-nettverket brukt som datakilde. Siden dette nettverket inneholder flere datapunkter i hvert kryss, ble disse samlet ved lage en buffer på 18 meter rundt punktene (*sf::st_buffer*), så ble overlappende buffere samlet (*sf::st_union*) og omgjort til punkter igjen (*sf::st_centroid*). 18 meter bufferstørrelse ble valgt fordi det tilsynelatende ga riktigst antall punkter i kryssene.

Den fjerde D-en, *destination accessibility*, måles i arbeidsplassstilgjengelighet med sykkel. Arbeidsplassstilgjengeligheten er kalkulert basert på SSBs rutenett på 250x250 meter. Dette gir mer nøyaktige resultater enn de større delbydelene. Rutenettet er brukt som destinasjoner i en *Origin-Destination Cost Matrix*. Her kalkuleres tiden det tar å reise fra ett sett med punkter (deltakernes hjemadresser) til et annet sett med punkter (SSB-rutenes midtpunkter). Dette ble gjort med *r5r::travel_time_matrix*, med OSM-nettverk som graf. Arbeidsplassstilgjengelighet ble beregnet ved å multiplisere reisetiden med antall arbeidsplasser i destinasjonen og så oppsummert for hver av deltakernes hjemadresser. Før oppsummeringen ble verdien også multiplisert med en *distance decay*-funksjon fra Kwan (1998), som gjør at destinasjoner med kort reisevei teller mer enn destinasjoner med lang reisevei.

Den femte D-en, *distance to transit*, representeres indirekte gjennom en tilgjengelighetsratio for kollektivtransport. Dette er arbeidsplassstilgjengelighet med kollektivtransport delt på arbeidsplassstilgjengeligheten med sykkel. Kollektivtransporttilgjengeligheten er kalkulert på samme måte som over, med informasjon om kollektivtransportavganger (GTFS) fra Entur. Kort avstand til kollektivtransport har ikke noen verdi i seg selv (for utilitaristiske reiser), men fordi det gir deg rask tilgang til destinasjoner. Derfor anser jeg ratioen som et mer egnet mål.

Forklaringsvariabelkategori 2: sosiokulturelle omgivelser

De sosiale omgivelsene inkluderes som to variabler for sykkelatferden i deltakernes hjemdelbydel. Den første er «naboenes» sykling, målt som gjennomsnittlig antall sykkelturner blant de andre deltakerne som er bosatt i samme delbydel. Dette er ment å fange opp hvordan man påvirkes av folk man kjenner eller har et visst forhold til. Det er usannsynlig at man kjenner så mange av de andre deltakerne direkte, men dersom sykkelatferden er representativ for populasjonen, vil deltakernes sykling være en *proxy* for delbydelpopulasjonens sykling. Variabelen baserer seg på antakelsen om romlig avhengighet, at nære ting er likere enn fjerne ting (Tobler 1970). Basert på dette er det mer sannsynlig at man kjenner andre som er bosatt i samme delbydel enn i andre delbydel. Hvis det finnes en sosial påvirkning av sykkelatferd, vil man kunne se at deltakere bosatt i samme delbydel har lignende sykkelatferd. Dette kan sies å være en lignende effekt som den Goetzke og Rave (2011) undersøker, bare at de undersøkte kommuner heller enn nabolag.

Den andre variabelen for de sosiale omgivelsene måler ren eksponering (*mere-exposure*) for syklistene (*antall forbipasseringer* i delbydelen), uavhengig av om man kjenner dem eller ei. Dette er målt som gjennomsnittlig antall ganger syklet langs veisegmentene i delbydelen. Dette sier ikke noe om hvor mange syklistene deltakerne ser, men man kan si at sannsynligheten for eksponering øker når gjennomsnittlig antall forbipasserende syklistene øker.

Jeg testet også disse faktorene målt i ulike radier rundt deltakernes hjemadresse, for å undersøke hvilke omgivelser den sosiale påvirkningen kan være sterkest. Radier mellom 100 og 5000 meter ble testet for å dekke et vidt spekter. Resultatene fra dette vil nevnes kort i analysen.

Variablene for de sosiale omgivelsene kan sies å være særlig utsatt for konfundering fra utelatte variabler ettersom at variablene måler det samme som de avhengige variablene, altså generell sykkelatferd. At både individet, naboene og andre forbipasserende sykler mye i et område, kan skyldes gode sykkelomgivelser som ikke fanges opp av de andre uavhengige variablene i modellene. Dessuten kan deltakernes reising ligne på hverandre fordi de har valgt å bosette seg i nettopp området de bor i *på grunn av* de gode sykkelomgivelsene (Mokhtarian og Cao 2008), eller eventuelt de gode fotgjenger-, bil- eller kollektivtransportomgivelsene, avhengig av hvordan man liker å reise. Her hadde det vært nyttig med for eksempel en fasteffektanalyse av *endring* i sykkelatferd fra ett tidspunkt til et annet. Med en slik modell ville man kunnet utelukke konfundering fra faste effekter (Mastekaasa 2013), altså omgivelsesfaktorer som ikke endrer seg over tid. Dette hadde krevd en lengre longitudinell studie.

For at noe skal være kausalt, må årsak skje før virkning. Både individets sykling (avhengig variabel) og syklingen i nærområdet (de to smitteeffektvariablene) foregikk i løpet av samme studieperioder, men er i analysen oppsummert til ett tverrsnitt. Siden all syklingen er oppsummert til ett tverrsnitt, vil sykling som skjedde sent i studieperioden bli tolket som både *årsak til* og *virkning av* sykling tidlig i perioden, men bare det sistnevnte kan være en kausal sammenheng. De sosiale omgivelsene er riktignok ikke ment å fange opp sosial påvirkning direkte i det det skjer. Datainnstillingsperioden er for kort til å kunne registrere endring. Ideen er heller at påvirkningen har skjedd gradvis i løpet av månedene og årene *før* studieperioden og dermed skapt et romlig mønster hvor folk som bor i områder hvor naboer eller forbipasserende sykler mye også sykler mer selv. Dette er ikke en uproblematisk

antagelse siden jeg ikke vet noe om sykkelatferden før studien. Også her hadde en fasteffektanalyse basert på en lengre longitudinell studie vært en fordel, siden man da kunne fastslått at uavhengig variabel kom før endringen i sykkelatferd.

I tillegg til de sosiale omgivelsene, måler jeg kulturell påvirkning. Inspirert av Pucher og Buehler (2006) bruker jeg dummyvariabler for geografi. Jeg deler inn i de fire områdene indre vest, ytre vest, indre øst og ytre øst. Dette er ikke et fullgodt mål på kulturen i områdene, men heller en indikasjon på hvor folk sykler uforventet mye med tanke på omgivelsene og sine individuelle karakteristikk. En mulig forklaring på den uforventede sykkelmengden i området kan være kultur. Men det kan også skyldes andre utelatte variabler knyttet til omgivelsene.

Forklaringsvariabelkategori 3: individuelle forskjeller

Individfaktorene er hentet fra spørreundersøkelsene som er knyttet til GPS-dataene. Av ytre faktorer ved individet, inkluderer jeg kjønn, alder og antall barn i husstanden som demografi- og husstandsvariabler, og utdanning, inntekt og bileierskap som sosioøkonomiske mål. Variablene er stort sett inkludert slik de er kodet i spørreskjemadokumentene, men ved verdiene «vil ikke svare» fjernet. Dessuten er de to laveste utdanningsnivåene, grunnskole og videregående, samlet i én gruppe siden bare sju deltakere hadde grunnskole som høyeste utdanning. Av samme grunn ble de tre laveste inntektskategoriene samlet i én gruppe. Det gjør at laveste inntektskategori er «under 500.000 kroner», som ikke kan kalles en lav inntekt. Variablen vil derfor måle om det er noen forskjeller i sykkelatferd mellom middels og høy og veldig høy inntekt.

Hvilke personlighetsvariabler som skulle inkluderes, var mer vrient. Flere av de relevante variablene hadde mange manglende verdier, for eksempel spørsmål om hvorfor man ikke sykler og hvordan man opplevde ulike elementer sist gang man syklet. Dessuten ble ikke alle relevante spørsmål stilt siden spørreundersøkelsen ikke ble gjort med denne oppgaven i tankene. Dermed gjensto det få relevante spørsmål. Dette gjorde at resultatene fra faktor- og klyngeanalyse, den ene utbredte måten å danne grupper basert på sykkelpersonlighet (Félix, Moura og Clifton 2017), ga dårlige resultater. Klyngene som ble dannet var både svært like hverandre og ulike internt. Derfor bruker jeg den andre utbredte måten å danne syklistgrupper, nemlig en arbitrær inndeling basert på survey-spørsmålene ala Gellers (2009) fire syklisttyper. Personlighetstrekket *sykkelinteresse* i Gellers inndeling er riktignok ikke så

relevant i denne sammenheng, siden de sykkelinteresserte antakelig sykler mer, og fordi alle i utvalget kan kalles nokså sykkelinteresserte ettersom at de sykler. Det andre

Første variabel vil handle om grad av fornøydhets med sykkelforholdene i Oslo. Denne er basert på summen av tre spørsmål om hvor fornøyd man er med omfanget av og kvaliteten på sykkeltilretteleggingen og sykkelbyen generelt, på en skala fra 1 (misfornøyd) til 7 (fornøyd). Dette kan tenkes å fange opp grad av frykt, som er personlighetstrekket Geller (2009) legger mest vekt på. Samtidig kan det fange opp hvor kritisk og kresen man er, uavhengig av frykt. Dette kan riktignok også være interessant å avdekke.

Neste personlighetsvariabel er hvorvidt man bruker treningsappen Strava. Strava er et sosialt nettverk for all slags trening, deriblant sykling. Om man bruker Strava brukes derfor som en *proxy*-variabel for treningsglede. Treningssyklister kan være veldig ulike jobb- og butikksyklister. Sykling som trening er lite i fokus i sykkelsatsingen, men spørsmålet er om også treningssyklistene kan være med på å øke sykkelandelen blant hverdagssyklistene.

Den siste personlighetsvariabelen jeg inkluderer er *type sykkel* man bruker. Hva slags sykkel man bruker kan si mye om hva slags syklisttype man er. Men det kan også si *for* mye, altså at det fanger opp såpass ulike personligheter at variablene ender opp med å ikke forklare noe som helst av hvordan gruppene sykler. Deltakerne kan ha oppgitt flere sykkeltyper, men de aller fleste har oppgitt én eller to. Av de ulike sykkeltypene, kan det tenkes at landeveissyklister er mer offensive, fartsglade og sykkelinteresserte; at de som bruker klassisk sykkel sykler mer urbant og ikke for treningens skyld; at de som bruker leid bysykkel sykler mer sporadisk og korte distanser. Videre kan de to mest vanlige sykkeltypene, hybrid- og terrengsykkel, tenkes å fange opp et bredt spekter av det som kan kalles «syklister flest». Den siste sykkeltypen, elsykkelen, er særlig relevant dersom man vil at flere skal sykle. Men et viktig spørsmål er hvorvidt effekten av å ha elsykkel skyldes personlighet eller motorhjelpen man får. Selv om variabelen her er plassert i kategorien *personlighet*, så er det effekten av selve elsykkelen som er interessant dersom man vil øke sykkelandelen i Oslo.

Kontrollvariabler: infrastruktur og naturlige omgivelser

Kontrollvariabler inkluderes for å fjerne konfunderende faktorer som påvirker både sykkelatferden (avhengig variabel) og minst en av forklaringsvariablene. Siden de sosiale omgivelsene også måler generell sykkelatferd, vil alle faktorer som påvirker avhengig

variabel også påvirke uavhengig variabel. Derfor er de sosiale omgivelsene særlig utsatt for konfundering. Jeg inkluderer derfor de viktigste variablene fra analyse 3 som kontrollvariabler i analyse 2. Dette er stigning, både absolutt (hjemadressens høyde over havet) og relativ (gjennomsnittlig bratthet i hjemdelbydelen), sykkelinfrastruktur (andel i hjemdelbydelen) og trafikkmengde (delt inn i tertiler). Andre variabler som ble testet førte til lavere justert R^2 , som indikerer at variabelen ikke tilfører mer enn hva man kunne forventet ved en tilfeldighet. Disse blir derfor ikke inkludert.

Deskriptiv statistikk

Tabell 3.3 viser de uavhengige variablenes struktur i form av gjennomsnitt, standardavvik og minimums- og maksimumsverdier. Disse vil ikke beskrives i detalj nå, men jeg kan nevne at alle urban form-variabler unntatt funksjonsmangfoldet, samt høyde over havet og sykkelinfrastrukturvariablene, har tydelig venstreskjeve fordelinger (som indikeres av at gjennomsnittet er mye nærmere minimumsverdien enn maksimumsverdien). Disse blir logtransformert der det ga en bedre fordeling. For de andre variablene vil strukturen i tabellen senere brukes som referanse for hvor mye én enhets endring er og dermed hvor sterk koeffisienten egentlig er.

Tabell 3.3. Struktur på variablene i analyse 2 (kapittel 5).

	Gj.snitt	St.avv.	Min	Maks	Prosentandel i kategorien
Urban form					
Befolkningstetthet per km ²	8684,7	6505	984,5	26550,2	
Funksjonsmangfold	1,12	0,27	0,54	1,5	
Krysstetthet per km ²	94,09	16,27	56,08	131,17	
Arb.tilgj. sykkel	2519,7	2426	22,34	150004	
Tilgj.ratio kollektivtransport	0,51	0,168	0,04	7,74	
Sosiokulturelle omgivelser					
Antall turer naboer	41,6	10,05	15,57	70,5	
Antall forbipasserende	46,1	28,9	4,56	124,619	

Bor i området:					
Ytre vest					29,17
Indre vest					11
Indre øst					38,6
Ytre øst					21,23
Demografi og husstand					
Kvinne (ref.=mann)					47,8
Alder	45,11	11,78	11	77	
Barn i husstand					
Ingen barn					52,8
Ett barn					16,7
1-2 barn					23,8
3 eller flere barn					6,7
Sosioøkonomi					
Utdanning					
Gr.sk. og vgs					6,7
Kort h. utdanning					29,8
Lang h. utdanning					63,5
Inntekt					
Under 500.000					23,8
500 til 699.000					37,4
700.000 eller mer					38,8
Eier du bil?					66,7
Personlighet					
Hvor fornøyd med sykkelforholdene	11,33	4,02	3	21	
Bruker du Strava?					16,7

Type sykkel				
Hybrid				46,5
Elsykkel				17
Landeveissykkel				12,5
Terrengsykkel				30
Klassisk sykkel				15
Bysykkel				6,7
Naturlige omgivelser				
Høyde over havet (m)	94,6	61,5	2,3	401
Bratthet delbydel	5,6	2,2	1,9	13,4
Infrastruktur				
Sykkelfelt andel delbydel	0,1	0,13	0	0,96
Sykkelvei andel delbydel	0,01	0,03	0	0,15
GS-vei andel delbydel	0,13	0,11	0	0,56
Trafikkmengde (tertiler)				≈33,33

3.3.3 Variabler og metode i analyse 3

Den tredje analysen vil handle om hvordan spesifikk sykkelatferd (rutevalg) påvirkes av naturlige og menneskeskapte omgivelser. Observasjonene er enkeltturer med linjegeometri. Det gjør det enklere å definere «omgivelser» i denne analysen, siden man vet ganske nøyaktig hvor turene har gått, selv om det kan ha skjedd feil i GPS-registreringen eller *mapmatching*-en. Man må også være oppmerksom på hvilken radius man måler rundt linjene (turene) for enkelte av variablene.

I rutevalganalyser sammenligner man faktiske sykkelturner med oppkonstruerte, alternative ruter fra samme startposisjon til samme destinasjon. Jeg benytter den vanligste rutevalgtilnærmingen, nemlig *path based* (Zimmermann, Mai og Frejinger 2017), altså å undersøke hele reisen heller enn enkeltsegmenter. Sammenligningen vil skje i form av

logistisk regresjon, hvor observasjonene er faktiske og alternative sykkelturner og den dikotome avhengige variabelen er hvorvidt turen er valgt ($Y=1$) eller raskeste alternativ ($Y=0$). Turer under én kilometer er fjernet siden disse har færre rutealternativer. Det samme er turer over 30 kilometer og rundturer (turer som er over 2,5 ganger lenger enn raskeste rute). Antallet observasjoner som da gjenstår er 8264, hvor halvparten er faktiske sykkelturner og halvparten er raskeste alternativ. De uavhengige variablene er omgivelsene langs ruta.

Folk sykler gjerne forskjellig når det er snakk om nødvendige reiser og fritidsreiser (Heinen, Wee og Maat 2010). Jeg testet å velge ut kun turer som skjedde i rushtiden i hverdagene. Det var noen gradsforskjeller, men ingen vesensforskjeller. For å unngå for lavt antall observasjoner i modellene for de ulike syklistgruppene, velger jeg å inkludere alle turer.

Sykkelrutevalganalyser kan være nyttige i seg selv hvis man vil forbedre sykkelhverdagen til de nåværende syklistene og muligens redusere antall trafikkulykker. Men den største nytten ligger nok i den ofte implisitte antakelsen om at rutevalgpreferanser kan overføres til reisemiddelvalg. Hvis folk virker til å foretrekke ruter med mye sykkelvei, antar man at å bygge sykkelvei gir flere syklistene. Det er naturlig at disse to valgtypene er delvis overlappende, og litteraturen finner ofte at de samme faktorene påvirker (Heinen, Wee og Maat 2010; Buehler og Dill 2016). Men det er ingen nødvendighet i at alle rutevalgpreferanser skal påvirke reisemiddelvalg, og det er særlig skummelt å anta at effektens styrke kan overføres siden reisemiddelvalg også avhenger av fordeler og ulemper med andre transportmidler.

3.3.3.1 Rutevalgkalkulasjonen

Jeg inkluderer kun én rute som alternativ, og det er raskeste rute, kalkulert med *r5r::detailed_itineraries*. Valget om å kun inkludere én alternativ rute ble gjort hovedsakelig på grunn av tidsbegrensninger og mangel på tilgang til en datamaskin som kunne taklet en tyngre rutevalg algoritme.

At det kun er én alternativ rute per faktiske sykkelturn, er en stor metodologisk svakhet. Flere argumenterer for at alle relevante rutealternativer må inkluderes for at analysen skal gi gode resultater, skriver Prato (2009) i sin oppsummeringsartikkel. Men Prato skriver videre at det ikke finnes noen objektiv definisjon på hva som er en relevant rute. Bovy (2009) skisserer opp et rammeverk for en rutevalgsituasjon der den reisende starter med et stort antall mulige rutealternativer som så reduseres til en håndfull av de beste alternativene, for så å gå mer i

dybden på de ulike alternativene og velge den som anses som best. En slik analytisk tilnærming til rutevalg kan sies å være urealistisk. Her antar man både at folk har svært gode navigasjonsegenskaper, hukommelse og ikke minst kjennskap til alt som befinner seg mellom start- og sluttposisjon for turen. I mange tilfeller vil man kanskje kjenne til én eller to mulige ruter og vurderer aldri noe annet. Eller så har man bare en vag idé om hvilken retning man skal, og så følger man skilt, magesfølelse eller kart underveis. Og selv om man har god kjennskap til rutealternativene, bestemmer man ikke nødvendigvis hele ruta på forhånd, men gjør kanskje en rekke veivalg underveis. Dette illustrerer at avslørte preferanser ikke nødvendigvis er preferanser, men kan også bare være tilfeldigheter, vane og manglende navigasjonsferdigheter. Likevel må det å kun inkludere raskeste rute som alternativ regnes som en svakhet som vil kunne medføre unøyaktige resultater.

3.3.3.5 logistisk regresjon og mixed logit

Logistisk regresjon brukes ofte når det man vil undersøke ikke er målt på en kontinuerlig skala (Ringdal 2013). I binomisk logistisk regresjon, som jeg bruker, er avhengig variabel dikotom, hvor $Y=1$ gjerne betyr at noe inntreffer og $Y=0$ at det ikke inntreffer. Modellen bruker så *maximum likelihood*-metoden for å finne koeffisientene som gjør observasjonene mest sannsynlige (Hilbe 2014). I dette tilfellet innebærer det å finne de ideelle sykkelomgivelsene basert på de inkluderte variablene.

Selv om koeffisientene som beregnes i logistisk regresjon framstår lineære slik som i OLS, er de i realiteten *sigmoide* (s-formede) når man tolker dem som predikerte sannsynligheter. Sigmoidkurven dette danner baserer seg på sannsynligheters naturlige kumulative fordeling. For eksempel hvis man kaster 100 mynter et uendelig antall ganger, vil de fleste utvalgene havne på eller rundt 50 ganger kron. Det er også en teoretisk mulighet for å få 100 eller 0 kron, men sannsynligheten synker eksponentielt jo lenger unna 50 man kommer. Dette gir en «fjellkurve» i et histogram og en sigmoidkurve i en additiv sannsynlighetsfordeling. I logistisk regresjon skjer dette gjennom den logistiske funksjonen $1/(1+e^{-x})$, hvor x-leddet tilsvarende en OLS-prediksjon, og uendelig høye og lave x-ledd vil møte 1 og 0 i det uendelige (Hosmer, Lemeshow og Sturdivant 2013).

Heller enn vanlig logistisk regresjon, bruker jeg *generalized linear mixed model* (GLML). Denne er mye brukt i rutevalganalyser fordi den er ment å justere for korrelasjon mellom individenes turer (Gan og Bai 2014). Dette gjøres ved at observasjonene (turene) deles inn i

de overordnede gruppene de tilhører, i dette tilfellet er ett individ én gruppe. Man måler da om det er en sammenheng mellom omgivelsene og sykkelatferd etter at det er kontrollert for individuelle forskjeller. Dette gjøres med *lme4::glmer*.

Koeffisientene i logistisk regresjon er lite intuitive i sin opprinnelige form. Effektene kan tolkes på ulike måter, men jeg velger å tolke dem via de intuitive *marginaleffektene*, utregnet med pakken *margins*, som etterligner *margins*-kommandoen i Stata. En marginaleffekt er forandringen i predikert sannsynlighet ved én enhetsøkning i den avhengige variabelen når de andre variabler holdes konstant (Norton, Dowd og Maciejewski 2019). Jeg bruker *gjennomsnittlige marginaleffekter*, som er den vanlige effekten man kan forvente ved en enhetsøkning blant alle observasjonene. Dette er med andre ord omtrent som en koeffisient i OLS-regresjon (men ikke helt, siden jeg gjør GLMM heller enn vanlig logistisk regresjon). Videre kan marginaleffekter måles ved ulike nivåer av den uavhengige variabelen for å få fram når effekten er sterkest.

En fordel med gjennomsnittlige marginaleffekter er at de gjør det mulig å sammenligne modeller for ulike utvalg, slik jeg vil gjøre. Koeffisienter og oddsrater vil påvirkes av graden av *uobservert heterogenitet* i modellen, og dette vil variere mellom utvalg (Mood 2010). Uobservert heterogenitet er all variasjon som ikke inkluderes i modellen. I logistisk regresjon vil dette påvirke sannsynlighetene, og dermed helningen på koeffisientene, selv om de utelatte variablene ikke påvirker noen av de uavhengige variablene. Dette er ikke tilfelle for gjennomsnittlige marginaleffekter (Mood 2010).

Siden gjennomsnittlige marginaleffekter skjuler ikke-lineariteten i effektene, inkluderer jeg også punktdiagrammer over predikerte sannsynligheter. En variabel som ikke påvirker sykkelatferden, vil framstå som en tilfeldig sky av punkter, mens for en sterk effekt vil punktene samle seg rundt 0 eller 1 for de høye x-verdiene.

Logistisk regresjon kan ikke beregne vanlig R^2 , men jeg rapporterer et mål på *psuedo R^2* , definert for GLMM av Nakagawa og Schielzeth (2013) som R^2_{GLMM} . Denne er beregnet med *MuMIn::r.squaredGLMM*.

3.3.3.1 Uavhengige variabler

Jeg skal nå gjennomgå de uavhengige variablene som inkluderes i analyse 3. Disse skal gi en indikasjon på hvorvidt og i hvilken grad folk oppsøker eller unngår ulike omgivelser.

Variablene kan deles inn i naturlige og menneskeskapte. I tillegg kommer distansevariabelen, som er en overordnet forutsetning for hvor attraktive rutealternativene anses. De naturlige omgivelsene som inkluderes er kun terrenget. Av menneskeskapte faktorer som kan påvirke rutevalg, har jeg delt inn i kategoriene generell infrastruktur, sykkelinfrastruktur og sensoriske inntrykk. Disse kan forenklet sies å påvirke ved å gi henholdsvis økt utrygghet (Heinen, Wee og Maat 2010), økt trygghet (Buehler og Dill 2016) og økt glede (Spinney 2009; Jain og Lyons 2008).

Informasjonen om omgivelsene ble koblet til sykkelturene ved *spatial join (sf:st_join)*. Sykkelturene ble tildelt omgivelsene som overlapper geografisk med en buffer rundt turene, og så ble omgivelsesfaktorene oppsummert for hver tur.

For enkelte av variablene kan *mapmatching* sies å gi høyere validitet, siden man da ikke fanger opp kryssende gater eller motgående kjørefelt. Dette gjelder for eksempel sykkelinfrastrukturen, da det er lite relevant å registrere sykkelfelt som går i motsatt retning eller krysser veibanen. Trafikkmengde kan derimot sies å gi bedre validitet ved romlig kobling siden man da kan plukke opp trafikkmengden i kryss, samt trafikken langs motorveier ved siden av sykkelveier, som kan føles negativt på grunn av støy og luftforurensning.

Tabell 3.4. Uavhengige variabler i rutevalganalysen (kapittel 6).

Teoretisk konsept		Variabel	Beskrivelse	Datakilde
Overordnet	Underordnet			
Naturlige omgivelser	Topografi	Antall høydemetre	Absolutt stigning målt i antall meter besteget. Det er bruttostigningen, ikke høydeforskjellen mellom start- og sluttposisjon (nettostigning).	Kartverket
		Oppoverbakkens gjennomsnittlig stigningsprosent	Relativ stigning målt i stigningsprosent. Utrechnet som antall høydemeter besteget dividert med antall overflatemeter syklet oppover. Det er altså snakk om brattheten til oppoverbakkene heller enn for hele turen.	
		Antall kilometer over en viss stigningsprosent	Relativ stigning målt i absolutte tall. Altså antall meter med stigning over en viss bratthet i løpet av turen. Med «en viss» menes 4, 6, 8 og 12 stigningsprosent. Disse variablene inkluderes ikke i den innledende modellen, men vises senere i analysen som diagram over predikerte sannsynligheter.	

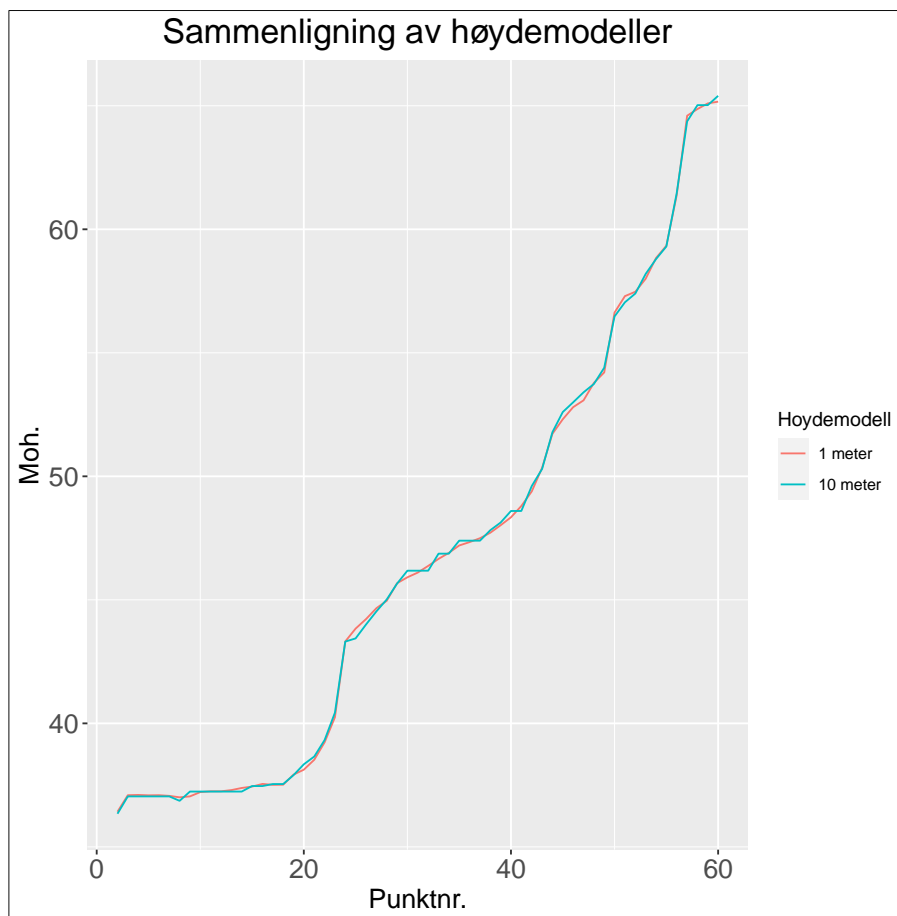
Menneskeskapte omgivelser	Sykkel-infrastruktur	Sykkelfelt	Prosentandel sykkelfelt langs ruta. Sykkelfelt er oppmalte og muligens rødasfalterte felt ved siden av bilkjørefelt, gjerne med en bredde på 1,5-2 meter.	SVV, OSM
		Sykkelvei	Prosentandel. Dette er egen vei forbeholdt syklistene med sykkeltrafikk i begge retninger.	
		Gang- og sykkelvei	Prosentandel. Dette er vei som skal deles mellom syklistene og fotgjengere.	
	Generell infrastruktur	Trafikkmengde	Årsdøgntrafikk (ÅDT). Antall kjøretøy på en gjennomsnittsdag.	SVV
		Fartsgrense	Gjennomsnittlig skiltet fartsgrense langs ruta.	SVV, OSM
		Kryss- og lyskrysstetthet	Antall (lys)kryss per kilometer.	OSM
		Trikk	Prosentandel trikketrasé langs ruta.	OSM
		Km ring 2 og 3	Antall kilometer syklet langs ring 2 og ring 3.	SVV
	Sensoriske omgivelser	Grøntområde	Andel grøntområde innen en radius på 25 meter.	Kartverket
		Vann	Andel vannområde innen en radius på 50 meter.	
		Park	Prosentandel av turen syklet i eller langs park.	Geovekst
		Idrettsareal	Prosentandel av turen syklet i eller langs idrettsområde.	
		Bygningenes alder	Gjennomsnittlig årstall bygningene langs ruta ble påbegynt.	Ambita (Infoland)
		Bygningenes aldersmangfold	Bygningene langs rutene er inndelt i arkitektonisk epoke, deretter er mangfoldet kalkulert med Shannon-indeksen.	
		Antall etasjer bygninger	Gjennomsnittlig antall etasjer for bygningene langs ruta.	

Forklaringsvariabelkategori 1: naturlige omgivelser

I de introduserende modellene inkluderes tre mål på stigning: antall høydemeter som bestiges (*høydemetre*), den gjennomsnittlige brattheten av oppoverbakkene (*stigningsprosent*) og et interaksjonsledd mellom disse to. De to første kan anses som absolutt og relativ stigning, og de gir en indikasjon på om folk unngår eller oppsøker henholdsvis unødvendige høydemetre og bratte bakker. Interaksjonsleddet indikerer hvordan kombinasjonen av de to slår ut.

Begge stigningsvariablene har sine begrensninger, som jeg kommer tilbake til i resultatdelen. Senere i analysen vil jeg derfor bytte ut variablene med «antall kilometer syklet over en viss stigningsprosent», hvor «en viss» vil variere mellom 4 og 12. Dette vil kunne avdekke hvilke konkrete brattheter folk virker til å unngå.

Stigningen ble kalkulert ved å gjøre om turene til punktdata (*sf:st_cast*) og deretter koblet til høydedata med *raster::extract* med høydemodell på 10x10 meter fra Hoydedata.no (Kartverket). Hver tur ble da tildelt én høydeverdi for hvert punkt som oppgjør *linestring*-ene. Dette var rundt 650 høydeverdier per tur, som betyr over 5 millioner ekstraksjoner totalt. Det ble først testet med rasterceller på 1x1 meter, men dette ville vært for tidkrevende for alle linjene. En sammenligning av ekstraksjon basert på de to høydemodellene er vist i figur 3.5. Forskjellene er små, men den grovste høydeprofilen går iblant litt opp og ned der den finmaskede går jevnt opp. Høydevariablene jeg bruker vil nok derfor inneholde litt flere høydemetre og brattere stigning enn det er i virkeligheten.



Figur 3.5. Sammenligning av høydemodell på 1x1 meter og 10x10 meter for én tur.

Forklaringsvariabelkategori 2: generell infrastruktur

Den første variabelen på generell infrastruktur er trafikkmengde, målt i form av årsdøgntrafikk (ÅDT) hentet fra Statens vegvesens Vegkart. ÅDT måler antall kjøretøy som passerer et tellepunkt i løpet av en gjennomsnittlig dag. Her testet jeg ulike bufferstørrelser under den romlige koblingen. Trafikk kan nemlig påvirke på lenger avstand enn 10 meter i form av lyd- og luftforurensning. 20 meter buffer ble valgt fordi det ga best resultater (lavest AIC). ÅDT-informasjonen gjelder for ulike år for ulike gater. Gjennomsnittet for turene mine er 2007. Informasjonen er med andre ord feil for enkelte gater som har blitt stengt for motortrafikk eller eventuelt utvidet siden den gang.

Når trafikkmengde ble inkludert som kontinuerlig variabel i modellene, ble koeffisienten positiv, også i logaritmisk form. Siden dette bryter med tidligere forskning (Zimmermann, Mai og Frejinger 2017; Li, Muresan og Fu 2017; Broach, Dill og Gliebe 2012), undersøkte jeg ulike *kvantil*-inndelinger. Når 20 kvantiler ble inkludert med 1. kvantil som referansegruppe, hadde alle grupper signifikant negativ koeffisient med unntak av den 20. kvantilen, som hadde positiv. Observasjonene som tilhører denne kvantilen går ofte via (gang- og) sykkelvei langs motorveier. Med andre ord kan det virke til at det er sykkeltilretteleggingen heller enn trafikken som skaper påvirkningen, men at ikke hele konfunderingen blir fjernet på grunn av unøyaktigheter i at målene er gjennomsnitt for hele turene. Jeg velger derfor å inkludere trafikkmengde-variabelen som kategorisk variabel, og jeg velger tertiler (tre grupper av likt antall) siden dette gir et tydelig bilde. Samtidig mistes en del informasjon, men det overordnede inntrykket er det samme som med flere kvantiler.

Neste infrastrukturvariabel er gjennomsnittlig fartsgrense. Denne ble hentet fra veinettverket som inneholdt sykkelinfrastruktur og *spatial join*-et med turene. Høy fartsgrense kan tenkes å føles utrygt og gjøre at folk unngår disse strekningene. Samtidig kan fartsgrenser overskrides. Det hadde vært relevant med variabler på fartsdumper og andre fartsregulerende tiltak, men OpenStreetMap-dataene jeg fant på dette var både ufullstendig og fra 2020, som ville gitt henholdsvis lav reliabilitet og validitet.

Neste variabel er prosentandel trikkeskinner. Dataen ble hentet fra OpenStreetMap i oktober 2020. Her er det en validitetsproblematikk, men samtidig er trikketraseer nokså stabile over tid. Men det har for eksempel blitt lagt midlertidig trikketrasé rundt Storgata i forbindelse med byggearbeid i 2019 (Bymiljøetaten u.å.). Dette vil ikke fanges opp i variabelen.

Siste variablene på generell infrastruktur er kryss- og lyskrysstetthet, målt i antall per kilometer. Dette ble også hentet fra OpenStreetMap i oktober 2020. Antall kryss er nok enda mer stabilt over tid, men mer sannsynlig er det at enkelte kryss har fått eller mistet lysregulering siden 2017/-18.

Forklaringsvariabelkategori 3: sykkelinfrastruktur

Sykkelinfrastruktur representeres ved de tre typene sykkelfelt, sykkelvei og gang- og sykkelvei. Sykkelfelt er oppmalte, og i Oslo ofte rødasfalterte, felt ved siden av bilkjørefelt. Bredden er gjerne 1,5 til 2 meter i Oslo (Gjøs et al. 2014). Her hadde det vært relevant å kontrollere for bredden, men denne informasjonen er ikke tilgjengelig. Sykkelveier er egne veier forbeholdt syklister, som betyr større avstand til og fysisk separasjon fra motortrafikken. Gang- og sykkelvei har samme separering fra motortrafikken, men infrastrukturen deles med fotgjengere og forbikjøring skal skje i lav fart.

Sykkelinfrastrukturinformasjonen ble koblet til turene med *spatial join* en buffer på 10 meter rundt turene for å sikre at også sykkelfelt i enden av brede gater ble fanget opp. Samtidig gjør det at sykkelfelt i motsatt kjøreretning kan bli fanget opp, som gir lavere validitet.

Forklaringsvariabelkategori 4: sensoriske inntrykk

Jeg bruker grønt og blått, altså trær, busker, gress, vann, elv, som indikatorer på de i utgangspunktet naturlige omgivelsene, som jeg likevel kategoriserer som menneskeskapt fordi de kan påvirkes av byplanlegging. Vannområdene ble koblet til turene via arealdekkekart (N50) fra Kartverket. Grøntområde-variabelen er beregnet via satellittbilder over hvor grønn hver rastercelle er på en gradert skala. Her vil gater med trær, gress og busker få høye verdier, i tillegg til parker. I tillegg inkluderer jeg faktorene *andel park* og *idrettsareal* (som gjerne er grønt gress) langs ruta, som Prato, Halldórsdóttir og Nielsen (2018) undersøkte. Disse er koblet via arealbrukskartet fra N50-kartdataene. Her blir spørsmålet om folk virker til å foretrekke rene grøntområder som parker eller idrettsareal som Ekebergsletta eller om de foretrekker grøntområde i byen, gater med trær.

Alder og antall etasjer på bygninger brukes som indikatorer på bygningenes sensoriske uttrykk. Data over bygningene er hentet fra matrikkel gjennom instituttets kjøp av data via Ambita. Antall etasjer blir et omtrentlig mål på bygningenes høyde, og kan indikere om syklister foretrekker å sykle i mer åpent landskap med mer sol og himmel. Bygningenes alder

blir en slags *proxy*-variabel for bygningenes arkitektur, selv om dette også kan variere mye for bygninger fra samme år. Inspirert av Jacobs' (1961) argument for at byer bør ha et mangfold av nye og gamle bygninger, deler jeg bygningenes alder i to variabler: bygningenes gjennomsnittlige alder og aldersmangfold. Mangfoldet er kalkulert med Shannon-indeksen. Bygningene er delt inn i grupper som forsøksvis representere ulike stilarter, selv om stilarter overlapper i årsperioder. Alle bygninger fra før 1900 er samlet som representanter for hovedsakelig klassisisme og historisme, 1900 til 1930 er blant annet nyklassisisme og Jugend, 1930-1950 som tidlig funksjonalisme, 1950-1970 som sen funksjonalisme, 1970 til 2000 som postmodernisme og dekonstruksjon og fra 2000 og utover som den mer diffuse kategorien nåtidsarkitektur (Brochmann et al. 2012).

Tabell 3.5 viser de uavhengige variabelenes struktur. De fleste variablene har 0 som laveste verdi, og enkelte har mange 0-verdier, for eksempel prosentandel sykkelvei og ringveivariablene. Det vil kunne bety større usikkerhet knyttet til effektene.

Tabell 3.5. Struktur på de uavhengige variablene i analyse 3.

	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Maks.
Distanse (km)	4,68	2,48	1,02	29,8
Høydemetre (oppover)	31,05	1,03	0,14	997,9
Stigningsprosent (oppoverbakker)	1,26	1,09	0,013	8,2
Antall km med stigningsprosent over 4	0,586	0,577	0	8,31
Antall km med stigningsprosent over 6	0,350	0,379	0	6,07
Antall km med stigningsprosent over 8	0,231	0,257	0	4,44
Antall km med stigningsprosent over 12	0,117	0,139	0	2,49
Trafikkmengde (tertiler)				
Antall kryss per km	3,14	1,7	0	12,3
Antall lyskryss per km	1,47	1,16	0	10,6

Fartsgrense	37,1	3,82	30	52
Trikketrasé (%)	7,02	15,7	0	98
Antall km langs ring 2	0,2	0,44	0	3,6
Antall km langs ring 3	0,08	0,28	0	3,4
Sykkelfelt (%)	8,1	8,37	0	59,8
Sykkelveg (%)	1,77	5,18	0	64,42
Gang- og sykkelveg (%)	7,02	9,64	0	78,35
Grøntområde i 25-metersradius (%)	9,1	7	0	53,1
Vann i 50-metersradius (%)	0,95	1,95	0	25,3
Park (%)	6,3	8,21	0	75,61
Idrettsplass (%)	0,61	1,83	0	27,78
Bygningenes alder	59,2	10,66	7,5	97,2
Bygningsmangfold	1,83	0,21	0,39	2,36
Antall etasjer	3,01	1,12	0	9,25

3.3.3.2 Syklistgrupper

Den endelige modellen som inkluderes i analyse 3 gjelder for alle deltakerne. Samme variabler ble også testet for ulike undergrupper, filtrert etter kjønn, alder, sosioøkonomi og personlighet. Det overordnede inntrykket av disse modellene var at gruppene sykler nokså likt, men det var samtidig en del gradsforskjeller og noen få vesensforskjeller. Jeg kommer derfor til å kun inkludere modellen for alle deltakerne i tabellform, men når jeg i analysen beskriver de ulike effektene, vil jeg også nevne hvordan marginaeffekten er for undergruppene, samt illustrere forskjellene i marginsplot, som viser gjennomsnittlig marginaeffekt inkludert 95% konfidensintervall. For å ikke gjøre analysen altfor omfattende, vil jeg begrense meg til å omtale fem undergrupper. Disse er de jeg anser som er mest relevante basert på Oslos sykkelstrategi og hva som skal til for at Oslo skal kunne bli en sykkelby.

De første to gruppene er *kvinner* og *eldre* (her definert som de over 60 år, for å inkludere nok deltakere til at resultatene ikke blir for vilkårlige). Dette er de to underrepresenterte gruppene som vies mest oppmerksomhet i Oslos sykkelstrategi (Gjøs et al. 2014), som målet er at skal sykle 50 prosent mer. De relevante spørsmålene for disse gruppene er om de sykler mindre fordi det ikke er tilrettelagt godt nok, eller om det er på grunn av at disse gruppene påvirkes annerledes av andre omgivelsesfaktorer.

Den tredje gruppa som inkluderes er elsyklistene, altså de som har oppgitt at de disponerer elsykkel. Dette er en dynamisk gruppe som enhver syklist kan tilhøre hvis de kjøper en elsykkel. Gruppa er derfor først og fremst interessant på grunn av motorhjelpen de får. Gjør elmotoren at disse syklistene påvirkes mindre negativt av økt stigning?

De siste to syklistgruppene jeg inkluderer er forsøksvis basert på Gellers (2009) syklisttyper inndelt etter interesse og frykt. Som nevnt er interesse vanskelig å måle her siden alle deltakerne er syklister. Når det kommer til frykt, er grad av misnøye med sykkelforholdene den mest relevante *proxy*-variabelen, men denne kan også fange opp hvor kritisk og kresen man er. For å prøve å isolere de som er misfornøyde på grunn av frykt, inkluderer jeg et tilleggskriterium, nemlig at de også sykler lite (innenfor første kvartil). Kriterier for å være misfornøyd er å ha oppgitt maksimalt 11 av 21 på de tre spørsmålene om fornøydhet med sykkelforholdene. De som sykler lite og er misfornøyde, kan tenkes å sykle lite *fordi* de er redde, selv om man ikke kan vite om dette stemmer. Ideen er at disse deltakerne minner mest om de potensielle syklistene man ønsker å tilrettelegge for. Jeg omtaler disse som *såvidtsyklister*: syklister som kanskje så vidt har beveget seg fra å være potensiell syklist til å bli syklist, men som er redde og misfornøyde med sykkeltilretteleggingen, og kanskje sykler mindre enn de skulle ønsket som en konsekvens.

Den femte gruppa er ment å være såvidtsyklistenes motsats, nemlig de som er fornøyde med sykkelforholdene (oppgitt minst 12 av 21 på fornøydhetsspørsmålene) og samtidig sykler mye (innenfor fjerde kvartil). Disse kan tenkes å delvis passe inn i syklisttypen Geller (2009) kaller «strong and fearless». For enkelthets skyld vil jeg omtale disse som *de ivrige syklistene*.

4 Analyse 1: den sosioromlige fordelingen av sykkelatferden

Dette kapitlet vil handle om den sosioromlige fordelingen av sykkelatferden i Oslo. Først beskrives *den generelle sykkelatferden*, altså de avhengige variablene brukt i analyse 2. Deretter beskrives *den spesifikke sykkelatferden*, som analyseres i resultatdel 3.

Forskningsspørsmålet som skal besvares er:

Hvordan er den generelle og spesifikke sykkelatferden i Oslo fordelt sosioromlig?

Dette blir gjort med kart og tabeller med bivarierte sammenhenger. De romlige mønstrene blir tallfestet med global Moran's I, og de sosiodemografiske forskjellene blir signifikantstestet med t-tester.

Siden denne analysen omhandler bivarierte sammenhenger, sier den ikke noe om kausalitet. Store og signifikante forskjeller kan derfor forstyrres (konfunderes) av andre sammenhenger. Analysen kan derimot veilede hypotesedannelse og gi en pekepinn på hvilke sammenhenger man kan forvente i analyse 2, samt hjelpe til å forklare hvorfor det ikke er noen sammenheng i den senere analysen.

4.1 Generell sykkelatferd

Dette delkapitlet tar for seg fordelingen av de avhengige variablene i analyse 2: *antall sykkelturer, antall kilometer syklet og sykkelandel*. Jeg starter med de sosiale forskjellene, her i betydningen alle forskjeller mellom mennesker.

4.1.1 Sosial fordeling av den generelle sykkelatferden

Tabell 4.1 viser prosentavviket mellom ulike sosiale gruppers gjennomsnittlige generelle sykkelatferd. På grunn av lavt antall deltakere (409), er mange av de mindre forskjellene ikke-signifikante. Dette gjør det tydeligere hvor avvikene er størst.

Tabell 4.1. Prosentavvik i generell sykkelatferd for ulike sosiale grupper. * 10% signifikansnivå, ** 5% signifikansnivå, *** 1% signifikansnivå.

	Antall turer	Antall kilometer	Sykkelandel
Demografi og husstand			
Kvinne (ref.= mann)	-1,9	-6,02	-4,38
Alder (ref.=18-34)			
35-49 år	6,04	14,11	-1,01
50-66 år	9,8	17,59	6,14
67+ år	-5,99	12,89	-13,43
Barn i husstand (ref.=0)			
Ett barn	10,71	7,87	3,24
To barn	21,83***	21,82*	11,14
Tre eller flere	20,69	17,18	3,28
Sosioøkonomi			
Utdanning (ref.=grunnsk. og vgs)			
Kort h. utdanning	34,17**	47,86**	12,98
Lang h. utdanning	37,24***	44,62**	5,95
Inntekt (ref.= <500.000)			
500 til 699.000	-0,35	5,42	3,07
700.000 eller mer	5,14	29,32**	-0,56
Eier du bil?	-11,73***	-3,76	-5,47
Personlighet			
Misfornøyd med sykkelforholdene	3,63	2,54	2,43
Bruker du Strava?	13,06	43,28***	8,15

Type sykkel (ref.=hybrid)			
Elsykkel	43,44***	61,56***	22,01***
Landeveissykkel	29,69**	90,72***	18,9*
Terrengsykkel	3,89	23,56*	-1,82
Klassisk sykkel	35,54***	33,88**	14,98*
Bysykkel	3,03	6,76	7,1

4.1.1.1 Demografi og husstand

Kjønnene sykler nokså likt. Kvinnene har litt lavere gjennomsnittsverdier for alle variablene, men prosentavvikene er små og ikke-signifikante. At forskjellen er såpass liten er noe overraskende med tanke på at to tredjedeler av Oslo-syklistene er menn ifølge Bymiljøetaten (Gjøs et al. 2014). At kvinnene i utvalget skiller seg såpass fra kvinnene i populasjonen, betyr at generalisering må gjøres med varsomhet.

Det er heller ingen signifikante forskjeller mellom aldersgruppenes generelle sykkelatferd, men avvikene er en større enn mellom kjønnene. Aldersgruppa 50-66 har høyest gjennomsnittlige verdier for alle tre målene, mens aldersgruppene 35-49 og 67+ har både høyere og lavere verdier enn referansegruppa 18-34 år. Dette stemmer med den utydelige sammenhengen identifisert i litteraturen (Heinen, Wee og Maat 2010). Interessant nok har de eldste tydelig lavest antall turer og sykkelandel, men sykler nesten like mange kilometer som de to middelaldrende gruppene. En mulig forklaring på dette kan være at pensjonister har mer ledig tid og kan derfor tillate seg å iblant sykle lange fritidsturer. En annen hypotese er at eldre liker å ta lengre omveier for å få seg en skikkelig tur når de først er ute og sykler. Dette blir undersøkt i rutevalganalysen (kapittel 6). Det kan også skyldes at de eldre i akkurat dette utvalget er unormalt glade i å sykle få, lange sykkelsturer. Som vist i tabell 3.1 er aldersgruppa 67+ underrepresentert i utvalget sammenlignet med populasjonen, som gjør slike tilfeldigheter mer sannsynlig.

Når det kommer til husstandssammensetning, er det deltakerne uten hjemmeboende barn som sykler aller minst. Særlig deltakerne med to eller flere barn i husstanden sykler mye. For gruppa med to barn i husstanden er sammenhengen også signifikant for antall turer og

kilometer. Barnefamilier er blant gruppene som er trukket fram som taperne av sykkelatsingen siden de visstnok er avhengige av å kjøre barn til skole, fotballtrening og lignende (Nettavisen 2021). Basert på sammenhengene i tabell 4.1, er min hypotese at denne påstanden ikke stemmer for dette utvalget. Riktignok kan det tenkes at barnefamiliene gjennomfører nettopp turer til skole og fotballtrening med bil, og at de derfor er mer avhengig av bilen enn den høye sykkelandelen tilsier.

4.1.1.2 Sosioøkonomi

Utdanningsnivå gir de foreløpig største avvikene i sykkelatferd. Det er lite forskjell mellom kort og lang høyere utdanning, men disse to gruppene sykler tydelig mer enn de som kun har grunnskole eller videregående, særlig antall turer og kilometer syklet. At forskjellen ikke er større for sykkelandelen, indikerer at de med høy utdanning reiser mye generelt, ikke bare med sykkel. Inntektsgruppene overlapper i stor grad med utdanningsnivåene. Likevel er forskjellene i sykkelatferden langt mindre for inntektsgruppene. Den eneste signifikante forskjellen er at høyeste inntektsgruppe sykler flere kilometer. Så når det kommer til sosioøkonomisk påvirkning av sykkelatferd, er min hypotese at utdanningen er mest utslagsgivende, og at skillet går mellom hvorvidt man har høyere utdanning, uansett lengde. Denne sammenhengen er kanskje den skumleste å generalisere basert på, siden de med lav sosioøkonomisk status er kraftigst underrepresentert blant gruppene i tabell 3.1.

Forskjellen i sykkelatferden til de som eier og ikke eier bil er overraskende liten med tanke på at bileierskap er funnet å ha en sterk negativ effekt på hvor mye man sykler (Heinen, Wee og Maat 2010). Her er det muligens en konfundering fra de andre sosioøkonomiske målene som mulig kan gjøre at sammenhengen blir tydeligere i multippel analyse. I tillegg er det nok selvseleksjon en viktig forklaring, siden de som eier bil og ikke liker å sykle gjerne ikke takker ja til å delta i sykkelstudier.

4.1.1.3 Personlighet

De resterende gruppene i tabell 4.1 er basert på indre karakteristikk. Deltakerne som er misfornøyde med sykkelforholdene i Oslo sykler nesten like mye som de som er fornøyde eller delvis fornøyde. Det later altså ikke til at denne gruppa lar frykt hindre dem fra å sykle. Eventuelt er ikke de misfornøyde mer redde, men heller mer kritiske eller mer (sykkel)politisk interessert. Det er også mulig at gruppa er for heterogen til å fange opp de redde syklistene som sykler mindre enn de skulle ønsket. Derfor vil jeg i analyse 3 spisse

gruppa ytterligere ved å inkludere det andre personlighetstrekket Gellers fire syklisttyper baserer seg på, nemlig interesse. Denne gruppa vil omtales som *såvidtsyklister*.

Deltakerne som bruker treningsappen Strava sykler mer enn de som ikke bruker Strava, men forskjellen er kun tydelig for antall kilometer. Høy treningsglede kan med andre ord virke til å ikke bety at man sykler ofte til jobb og butikk, men derimot lengre sykkelturer på fritiden.

Den siste inndelingen, type sykkel, inneholder tabellens største avvik. Det kan bety at denne inndelingen danner mer homogene grupper enn de øvrige inndelingene, i hvert fall for de mindre vanlige sykkeltypene. Dette gjelder særlig gruppene elsyklister, landeveissyklister og klassiske sykklister. Som vist i tabell 3.3, er dette henholdsvis 17, 12,5 og 15 prosent av utvalget. Disse gruppene sykler signifikant mer enn referansegruppa, hybridsyklistene, i alle tre sykkelatferdsmål. En grunn til dette kan være at det å kjøpe en av disse sykkeltypene, vitner om en viss interesse for å sykle. Hvis man bare skal sykle litt, kjøper man nok oftere en billig hybrid- eller terrengsykkel i en vanlig sportsbutikk.

Elsyklistene og landeveissyklistene kan tenkes å representere to motsetninger av ivrige sykklister. En grunn til dette er at gruppene har en veldig ulik demografisk fordeling: blant landeveissyklistene er 80 prosent menn og 75 prosent under 50 år, mens blant elsyklistene er 60 prosent kvinner og 70 prosent over 50 år. Elsyklistenes demografi tilsier at de skulle syklet lite ifølge litteraturen (Heinen, Wee og Maat 2010), som enten betyr at disse er en veldig uvanlig gruppe eller at elsykkelen gir såpass mye motorhjelp at den *fører til* mer sykling.

Elsyklistene og landeveissyklistene har også en ulik måte å sykle på i den forstand at elsyklistene har særlig høy sykkelandel og antall turer, mens landeveissyklistene sykler mange kilometer. Det kan bety at elsyklistene sykler gjennomfører flere av sine nødvendige gjøremål med sykkel, mens landeveissyklistene sykler flere lange trenings- eller rekreasjonsturer på fritiden, men sjeldnere til jobb og butikker. En undergruppe av elsykkelen som kunne vært interessant å se på, er den elektriske lastesykkelen. Denne er nok overrepresentert blant deltakerne med barn i husstanden.

De som bruker klassisk sykkel er en tvetydig gruppe siden «klassisk» kan defineres som alt fra 20 til 120 år gammelt, og det kan være snakk om enten klassisk landeveissykkel eller klassisk bysykkel. Et fellestrekk ved de som kjøper en slik sykkel, er at de nok er litt spesielt interessert. Klassiske sykler fås ikke kjøpt i vanlige butikker, og de er på mange måter mindre

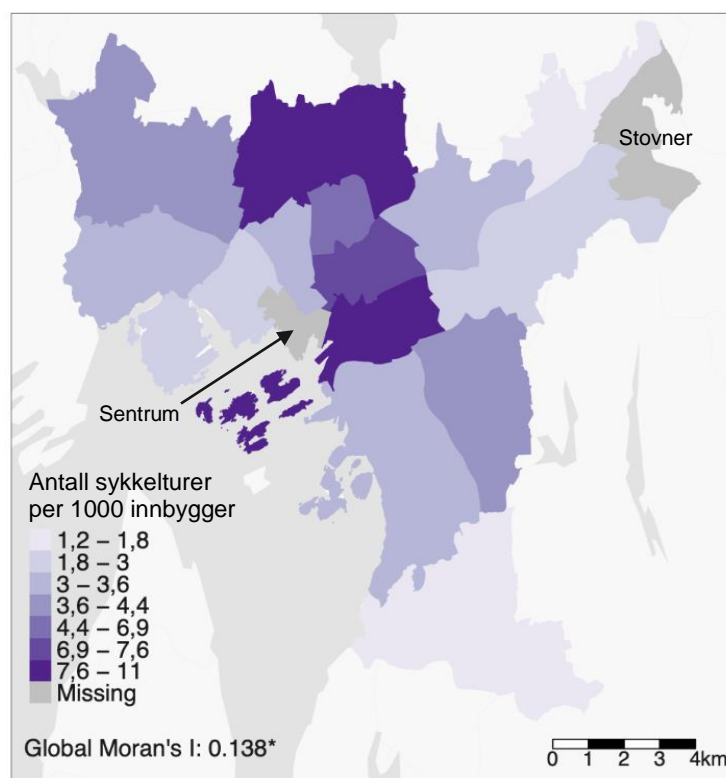
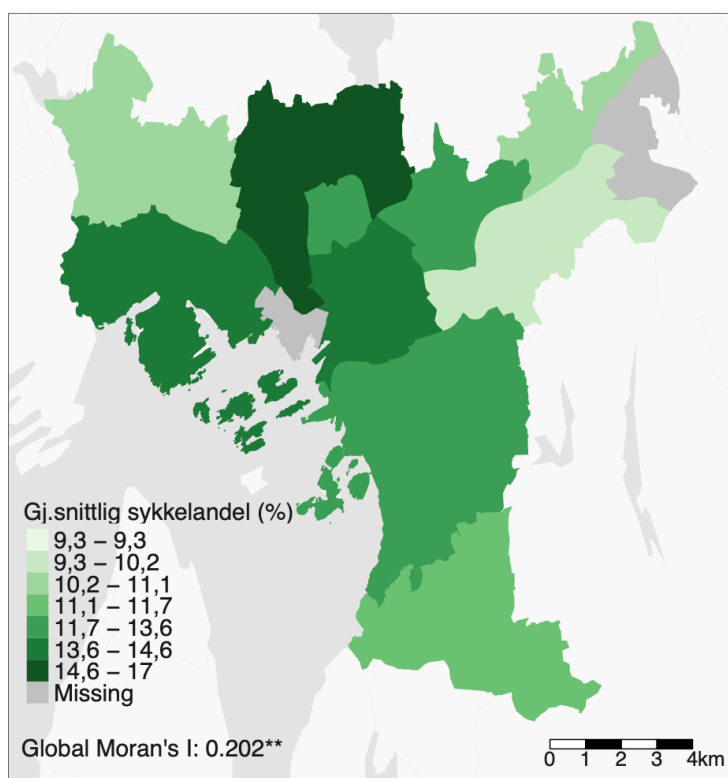
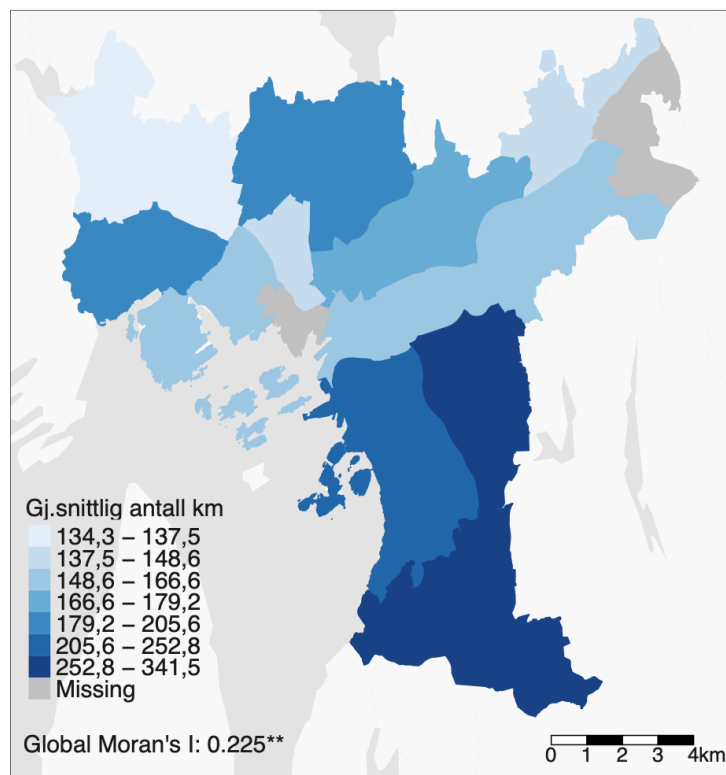
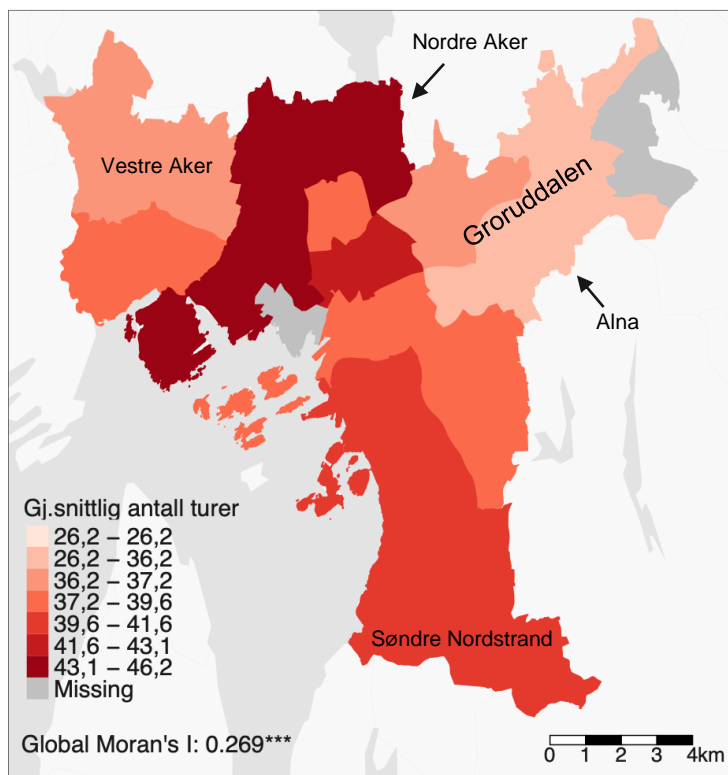
funksjonelle enn moderne sykler. Derfor er det ikke overraskende at disse gjerne sykler mer enn de som kjøper seg en vanlig sykkel.

De to vanligste sykkeltypene, referansegruppen hybrid (46,5 prosent av utvalget) og terrengsykkel (30 prosent), sykler nokså gjennomsnittlig. At de er såpass vanlige, betyr nok at de også er internt heterogene og i mindre grad kan kalles en syklisttype. Gruppene inneholder nok også mange av de minst ivrige syklistene, siden en billig hybrid- eller terrengsykkel er det naturlige valget hvis man bare skal sykle en sjelden gang. Eventuelt kan man leie en bysykkel, som er den siste sykkeltypen som inkluderes. Noe overraskende er det at bysyklistene sykler mer enn hybridsyklistene. Det kan nok henge sammen med at bysyklistene oftere bor i indre by, hvor bysykkelstativene stort sett er plassert. Det sykles nemlig litt mer i indre enn i ytre by, som nå skal gjennomgås.

4.1.2 Romlig fordeling av den generelle sykkelatferden

Hvordan den generelle sykkelatferden er geografisk fordelt i Oslo er vist i figur 4.1. Deltakerne er plassert til sin på hjemadresse og deretter er gjennomsnittlige verdier oppsummert i bydelene. Global Moran's I inkluderes som mål på den romlige avhengigheten i bydelenes verdier. Utover de tre målene på generell sykkelatferd, er antall deltakere bosatt i bydelene relativt til innbyggertallet inkludert som et fjerde kart. Dette vil beskrives først.

Den generelle sykkelatferden i Oslos bydeler



Figur 4.1. Gjennomsnittlig generell sykkelatferd og antall deltakere i bydelene deltakerne er bosatt.

Kartet over antall deltakere per 1000 innbygger viser at det er store geografiske forskjeller i hvor deltakerne er bosatt. Ingen deltakere er bosatt i Sentrum eller bydel Stovner. Flest deltakere bor i de tre bydelene i indre øst (Gamle Oslo, Grünerløkka og Sagene) samt Nordre Aker i ytre vest. I de andre ytre bydelene er antallet stort sett mellom 0 og 21 deltakere. Antallet deltakere kan i seg selv tolkes som en indikasjon på sykkelatferden i området. At mange innbyggere takker ja til å delta i en sykkelstudie, kan bety at det er mange syklister i bydelen. Men i og med at utvalget ikke er tilfeldig trukket, vil antallet deltakere også avhenge av rekrutteringen, hovedsakelig via Falcks sykkelregister. På denne lista er nok innbyggerne i ytre øst underrepresentert siden de nok sjeldnere har råd til å kjøpe og forsikre dyre sykler.

Det lave antallet deltakere i ytre by, særlig ytre øst, gjør at sjansen øker for at deltakerne herfra ikke er representative for sitt lokale nærområde eller ytre by generelt. Så hvis en deltaker fra ytre øst sykler unormalt med tanke på omgivelsene hen bor i, vil dette kunne slå sterkere ut enn hvis en deltaker fra indre by sykler unormalt, siden det høye antallet deltakere vil nøytralisere de få uvanlige observasjonene. Hvor ekstremverdiene bor har derfor mye å si.

Et annet problem med at ytre by er underrepresentert, er at deltakerne som er bosatt der vil påvirke de senere regresjonsresultatene mindre. En tydelig forskjell i påvirkning blant deltakerne i indre og ytre by vil derfor ikke fanges like tydelig opp hvis sammenhengen er utydelig internt blant deltakerne i indre by.

Nå over til fordelingen av sykkelatferden. Alle tre variabler har en signifikant og moderat positiv Global Moran's I (0,202-0,269). Altså er nærliggende bydeler nokså like hverandre. Dette er naturlig med tanke på at nære bydeler har likere omgivelser og innbyggere. Kartet over antall kilometer skiller seg mest fra de andre. Her er det tydelig bydelene i ytre sørøst som har høyest verdier. Dette er naturlig med tanke på at disse ligger langt unna sentrum og indre by, hvor de fleste arbeidsplassene ligger. Samtidig har flere av de andre ytre bydelene lavt antall kilometer. Dette henger sammen med det lave antallet sykkelturer. Vestre aker og bydelene i Groruddalen har nemlig det laveste antallet sykkelturer av alle bydelene. Utover det sykles det mest i indre vest og Nordre Aker i ytre vest, og moderate mengder i både indre øst og ytre sørøst. Fordelingen av sykkelandelen er nokså lik som antall turer, men med litt tydeligere tendens til at sentrumsnære bydeler sykler oftere.

Hva kan forklare fordelingen av antall sykkelturer og sykkelandelen? At de sentrumsnære bydelene sykler noe oftere, kan henge sammen med at disse har kortere avstand og

høydeforskjell til sentrum, som gir mer sykling ifølge litteraturen (for eksempel Heinen, Wee og Maat 2010; Goetzke og Rave 2011; Prato, Halldórsdóttir og Nielsen 2018). Dessuten har indre by det som kan kalles en fotgjengervennlig urban form. Arbeidsplassstilgjengeligheten med sykkel synker generelt når avstanden til sentrum øker. Videre har indre by den høyeste befolkningstettheten og funksjonsmangfoldet. Tilgjengelighetsratioen for kollektivtransport kontra sykkel er tidvis høy i indre by, men den er høyere i delene av ytre by som er nærmest T-banelinjene. Krysstettheten er nokså lik mellom indre og ytre by. Alt i alt kan indre by sies å ha en mer fotgjengervennlig urban form, mens ytre by kan sies å være mer bilvennlig og kollektivtransportvennlig ved T-banestoppene. Så gjenstår det å se om dette kan være med på å forklare forskjellene i sykkelatferden.

Fotgjengervennlig urban form kan riktignok ikke forklare den store sykkelmengden i ytre sørøst og i Nordre Aker. Her er ikke verdiene nevneverdig forskjellig fra resten av ytre by. En mulig forklaring kan ligge i de sosiokulturelle omgivelsene. Enten at det har oppstått en spesiell sykkelkultur i disse områdene, som avler fram sykklister, eller at det er en mer utpreget bilkultur i Groruddalen og i Vestre Aker.

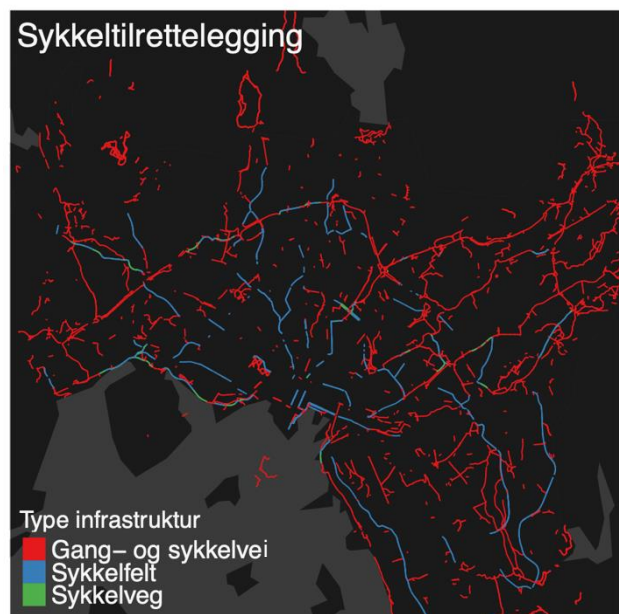
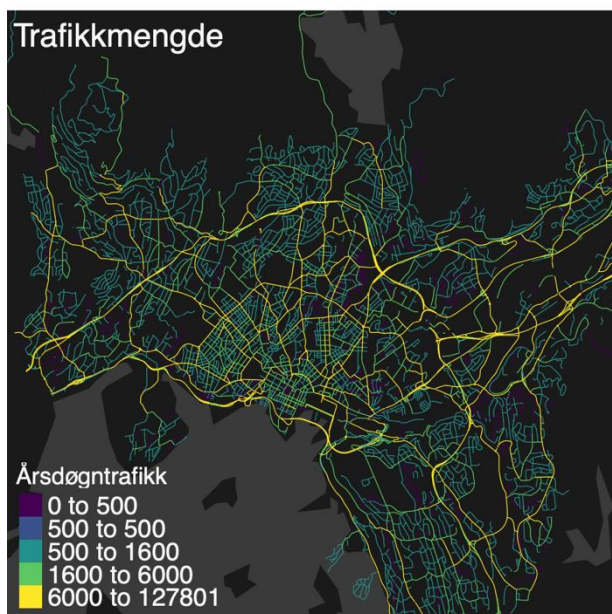
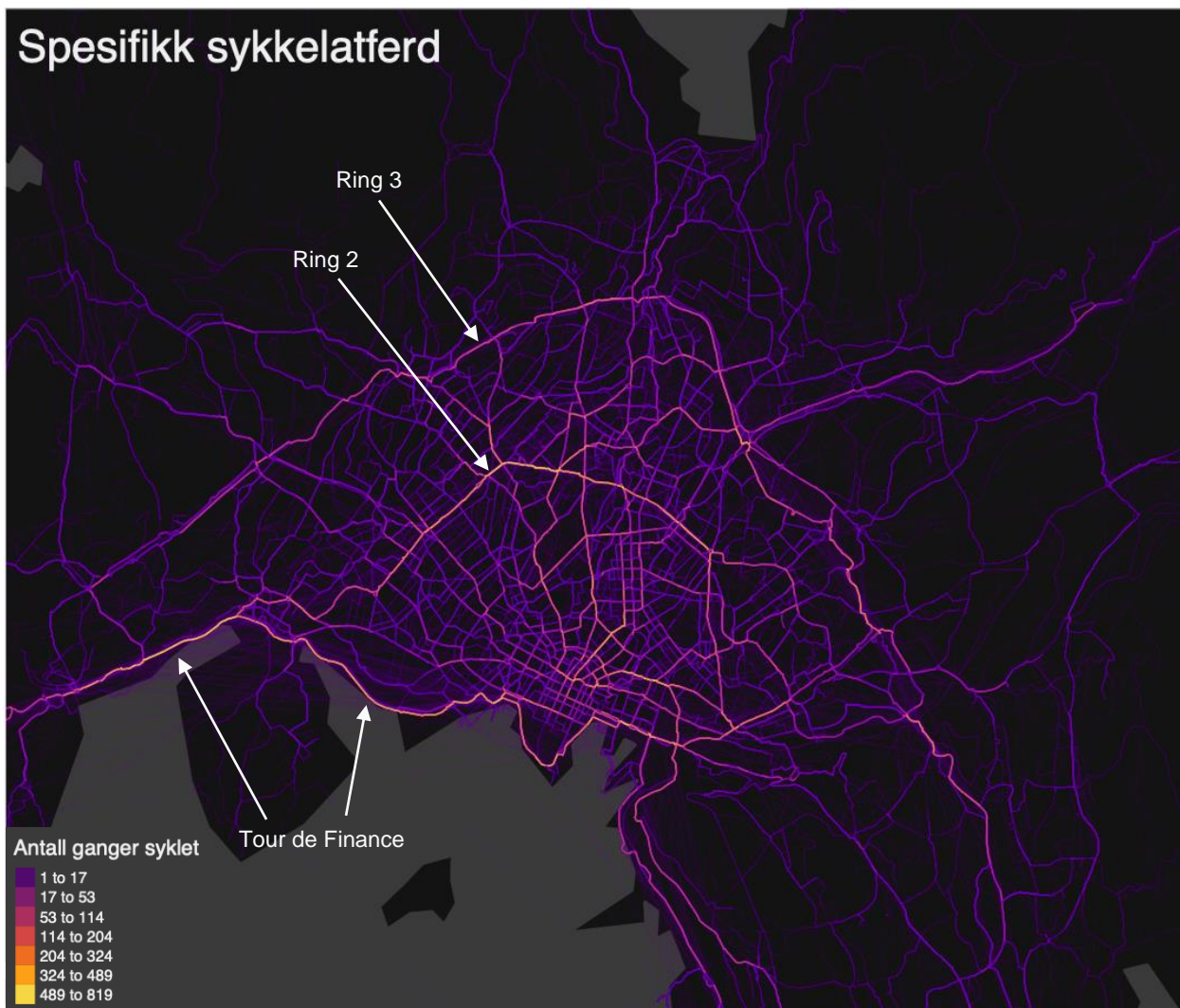
En annen faktor som kan påvirke fordelingen er sosioøkonomiske forhold. De fire bydelene i Groruddalen er blant de fem bydelene der gjennomsnittsinntekten og utdanningsnivået er lavest (Statistikkbanken 2019b, 2019a). Her sykles det også lite i utvalget. Riktignok har Søndre Nordstrand, som er den femte av bydelene der inntekt og utdanning er lavest, forholdsvis høye verdier, særlig med tanke på avstanden til sentrum. Dessuten har Vestre Aker, bydelen med mest velstand, svært lave sykkelverdier. Dette taler for at det kan være en utydlig eller fraværende sammenheng mellom sosioøkonomi og sykling, slik tidligere litteratur har funnet (Heinen, Wee og Maat 2010).

Effekten av sosioøkonomisk status blir riktignok vanskelig å undersøke i denne oppgaven siden de med lav inntekt og utdanning er såpass underrepresentert. Det egentlige sosioøkonomiske skillet mellom øst og vest er helt fraværende i utvalget, med høyest gjennomsnittlig inntekt i bydel Alna i ytre øst og høyest utdanning i Grünerløkka og Sagene i indre øst. Med andre ord kan man anta at *gentrifiserere* er overrepresentert, dersom man bruker den klassiske definisjonen av *gentrifisering* som middelklassens «invadering» av arbeiderklassestrøk (Glass 1964). Disse gentrifisererne kan være en gruppe med svært ulike preferanser enn østkantens arbeiderklassebeboere. Gentrifisererne på østkanten kan også tenkes å skille seg fra deltakerne med samme sosioøkonomiske status som er bosatt på

vestkanten. Hvordan nøyaktig dette slår ut er vanskelig å si, siden gentrifiserere kan ha vidt forskjellige livsstiler og personlighet i ulike gentrifiserte strøk i samme by (Butler og Robson 2003). Å si at gentrifiserere som gruppe sykler mer enn andre med samme sosioøkonomiske status blir derfor i overkant generaliserende. Likevel kan det være en mulig forklaring på funnene i analyse 2.

4.2 Spesifikk sykkelatferd

Denne delen vil handle om den sosioromlige fordelingen av deltakernes sykkelrutevalg. Dette gjøres først med kart, og deretter sammenlignes gjennomsnittlige omgivelser for de valgte sykkelrutene med de alternative raskeste rutene. Sistnevnte kan også kalles en romlig fordeling, siden det handler om hva slags *rom* (byrom) deltakerne velger å sykle i. Her vil jeg også nevne ulikheter mellom de sosiale gruppene kvinner, eldre, elsyklister, såvidtskyklister og ivrige sykklister.



Figur 4.2. Spesifikk sykkelatferd (oppe) og forklaringsvariablene trafikkmengde og sykkeltilrettelegging

Figur 4.2 viser den romlige fordelingen av den spesifikke sykkelatferden, samt fordelingen av nøkkelforklaringsvariablene trafikkmengde og sykkelinfrastruktur. Andre forklaringsvariabler som stigningsprosent, krysstetthet og sensoriske inntrykk har en mer rotete romlig fordeling, og vil derfor kun bli vist statistisk i neste delkapittel. Først og fremst ser man at det er i indre by det sykles mest, og særlig innenfor ring 2. Her er det også større variasjon i rutevalgene, mens det i ytre by stort sett sykles langs utvalgte hovedfartsårer. Dette er nok fordi de fra ytre by ofte jobber, handler og lignende i indre by, mens motsatt er sjeldnere tilfelle.

De mest brukte strekningene er ring 2 og den såkalte *Tour de Finance*, strekningen som går langs fjorden fra sentrum til Fornebu helt sørvest i kartet. Relevant å nevne her er at *Tour de Finance* er en separert sykkelveg med svært få direkte møter med motortrafikk, men riktignok med en lyd- og luftforurensende motorvei rett ved siden av. Dessuten er strekningen ganske flat. Ring 2 hadde lite sykkeltilrettelegging i 2017, samtidig som strekningen har mye biltrafikk og flere bussruter. Denne kombinasjonen skulle ifølge litteraturen betydd lite sykling. Det tyder på at det kan være andre, viktigere forhold som gjør denne strekningen mye brukt. Min hypotese er at dette skyldes at ringveier gjør det lettere å navigere siden man kan følge «ringen» til andre siden av byen. Dette kan også forklare hvorfor ring 3 er såpass mye brukt, selv dette også kan skyldes sykkeltilrettelegging, for det meste gang- og sykkelvei. Dette vil undersøkes ved å inkludere sykling langs ringveiene som forklaringsvariabler i analyse 3.

Utover ringveiene og *Tour de Finance*, kan det nevnes at strekningene det sykles mest langs stort sett har en av de tre typene sykkelinfrastruktur (sykkelfelt, sykkelvei og gang- og sykkelvei), samtidig som det er en høyt trafikkert bilvei rett ved siden av. Disse strekningene er gjerne også trafikkert av busser, men ikke trikker. Men det finnes også unntak, for eksempel Markveien og Torggata i indre by, hvor det er verken buss eller trikk, lite biltrafikk, men delvis sykkelfelt. At syklist, biler og busser ofte benytter samme ruter, kan tenkes å forklares av at disse rutene ofte er de raskeste. Et bedre inntrykk av hvilke sykkelruter folk velger, kan derfor fås ved å sammenligne turene med raskeste rute, altså de alternative rutene i den senere rutevalganalysen.

Gjennomsnittlige omgivelser for de faktiske turene og de alternative, raskeste rutene er vist i tabell 4.2. Omgivelsene er de uavhengige variablene som brukes i analyse 3, og om ruta er valgt ($Y=1$) eller raskeste alternativ ($Y=0$) er avhengig variabel. På grunn av mange

observasjoner, er det meste signifikant på 1%-nivå. Signifikansnivået viser derfor tydelig hvilke avvik som er veldig svake.

Tabell 4.2. Sammenligning av gjennomsnittsverdier for valgt og raskeste rute med t-test av signifikans. * 10% signifikansnivå, ** 5% signifikansnivå, *** 1% signifikansnivå.

	Valgt rute	Raskeste rute	Avvik i %	Signifikans
Distanse (km)	4,86	4,5	7,89	***
Terreng				
Høydemetre (oppover)	87,23	68,94	30,3	***
Stigningsprosent (oppoverbakker)	0,75	1,78	-57,68	***
Stigningsprosent over 4 (km)	0,651	0,522	24,75	***
Stigningsprosent over 6 (km)	0,36	0,341	5,35	**
Stigningsprosent over 8 (km)	0,224	0,239	6,3	***
Stigningsprosent over 12 (km)	0,107	0,128	-16,7	***
Generell infrastruktur				
Årsdøgntrafikk (ÅDT)	7319,7	6788,9	7,82	***
Antall kryss per km	3,21	3,07	4,42	***
Antall lyskryss per km	1,45	1,75	-16,93	***
Fartsgrense	36,95	37,21	-3,57	***
Trikketrasé (%)	11,28	15,42	-28,86	***
Antall km langs ring 2	0,21	0,2	5,1	
Antall km langs ring 3	0,11	0,05	103,32	***
Sykkelinfrastruktur				
Sykkelfelt (%)	8,78	7,44	18,02	***
Sykkelveg (%)	2,52	1,04	142,94	***
Gang- og sykkelveg (%)	8,18	5,85	39,74	***

Sensoriske inntrykk				
Grøntområde (%)	9,96	8,34	19,43	***
Vannområde (%)	1,19	0,71	67,45	***
Park (%)	6,3	6,49	-2,86	
Idrettsplass (%)	0,61	0,7	-12,35	**
Bygningenes alder	59,05	59,2	-0,26	
Bygningsmangfold	1,81	1,85	-2,0	***
Antall etasjer	2,97	3,15	-5,9	***

Valgt rute er gjerne litt lengre enn alternativ rute. Det kan tolkes som at folk er villige til å bruke mer tid og krefter for å oppnå andre goder (bedre omgivelser) underveis på turen. Men det skyldes nok også at deltakerne ikke alltid vet hva som er raskeste rute. Videre bestiger deltakerne hele 30 prosent flere høydemetre enn de alternative rutene. Dette henger nok sammen med at de alternative rutene er korte og inneholder få unødvendige høydemetre. Videre har de valgte rutene mye mindre bratte oppoverbakker. De alternative rutene går oftere via bratte kneiker som Telthusbakken, en bakke på 300 meter med cirka 11 stigningsprosent. 103 av de raskeste rutene går via Telthusbakken, mot bare 12 av de valgte rutene. Det kan tyde på at folk foretrekker lengre, slake oppoverbakker heller enn korte, bratte kneiker.

Når det kommer til sosial fordeling blant gruppene som undersøkes i analyse 3, kan det nevnes at de ivrige syklistene, elsyklistene og de eldre oftest velger de bratteste bakkene, mens kvinnene og såvidtsyklistene har omtrent samme verdi som alle deltakerne. At de ivrige og elsyklistene sykler mye bratte bakker er ikke så overraskende. De ivrige kan være mer glade i trening, og elsyklistene får motorhjelp opp bakkene. At de eldre velger bratte bakker er mer overraskende. Dette vil undersøkes videre i analyse 3.

Variablene for antall kilometer over ulike stigningsprosent, viser at deltakerne sykler mindre der det er aller brattest (minst 12 stigningsprosent), men mer der det er minst 4, 6 og 8 stigningsprosent. Dette skyldes nok at hvis man velger bort de bratteste bakkene, må man godta å sykle de mindre bratte bakkene hvis man skal til en destinasjon høyere opp i

terrenget. At deltakerne oftere sykler middels bratte bakker, skyldes nok derfor nødvendighet heller enn en preferanse. Dette illustrerer en svakhet med å studere avslørt preferanser.

Forskjellene i generell infrastruktur er gjerne nokså små. Det betyr at de enten vil ha små effekter også i analyse 3, eller at sammenhengene konfunderes av andre variabler. En av infrastrukturvariablene som kan tenkes å konfunderes er trafikkmengden (ÅDT). Valgt rute har litt høyere gjennomsnittlig trafikkmengde, som mulig kan skyldes at rutene med høy trafikkmengde også går mye langs sykkelvei og langs ringveiene. Ringveivariablene har riktignok svært ulike avvik i tabell 4.2: valgt rute går dobbelt så mye langs ring 3, men ikke signifikant lenger langs ring 2. Det kan enten tyde på at ringveihypotesen er feil, eller at sammenhengene konfunderes. En mulig årsaksforklaring er sykkeltilrettelegging, som det er mye av langs ring 3, men lite av langs ring 2.

Videre inneholder de valgte rutene marginalt flere kryss, men lavere lyskrysstetthet, gjennomsnittlig fartsgrense og andel trikketrasé. Av de sosiale gruppene er det de ivrige som sykler færrest kryss og lyskryss, muligens fordi de er opptatt av å komme seg fort fram, eller å få sammenhengende trening. Høy fartsgrense og trikketrasé er det såvidtskyklistene som sykler minst langs, mulig på grunn av frykt.

Det generelle inntrykket av disse sammenhengene er at deltakerne velger ruter med mindre generell infrastruktur, kanskje fordi de foretrekker mer av neste forklaringsvariabelkategori, nemlig sykkelinfrastruktur. Variablene for sykkelinfrastruktur har nemlig en tydelig positiv bivariat sammenheng med rutevalg. Alle tre typer er mer vanlig i de valgte rutene, men særlig stort er avviket for sykkelvei. Det er ikke sikkert sykkelveiene er årsaken, men en slik preferanse ville vært logisk med tanke på at sykkelveier separerer syklistene fra både forgjengere og motortrafikk. Her er også forskjellene mellom gruppene store: såvidtskyklistene og de eldre sykler henholdsvis 350 og 316 prosent mer langs sykkelvei enn de alternative rutene, mens de ivrige syklistene sykler 20 prosent *mindre* langs sykkelvei enn de alternative rutene. Dette er sammenhenger som blir viktig å undersøke om er kausale.

De resterende variablene i tabellen omhandler de sensoriske inntrykkene langs rutene. De valgte rutene er omgitt av en høyere andel grøntområde og svært mye høyere andel vann. Riktignok er andelen vann mye lavere enn andelen grøntområde. Det betyr av avviket kan være mer utsatt for tilfeldigheter, siden avviket skyldes noen få observasjoner med mye vannområde. Videre går valgt rute litt sjeldnere gjennom og langs parker og idrettsområder,

som kan tyde på at jeg ikke vil finne en positiv effekt av dette slik som Prato, Halldórsdóttir og Nielsen (2018). De tre siste faktorene er knyttet til bygningene langs ruta og har alle negativt fortegn, men et veldig eller litt lavt prosentavvik. Av de ulike gruppene er det de eldre som har de største avvikene fra raskeste rute. De sykler mer langs grøntområde, vann og gamle bygninger.

4.3 Konklusjon

Analysen har gjennomgått forskjeller mellom grupper og steders sykkelatferd, altså den sosioromlige fordelingen av sykkelatferden. Forsknings spørsmålet var:

Hvordan er den generelle og spesifikke sykkelatferden i Oslo fordelt sosioromlig?

Fordelingen av den generelle sykkelatferden ble vist i form av en tabell over sosiale forskjeller i antall sykkelturer, kilometer syklet og sykkelandelen gjennom studieperioden, og i form av kart over gjennomsnittlig sykkelmengde i Oslos bydeler.

Kjønnene syklet nokså likt, men kvinnene marginalt mindre. Aldersgruppene syklet også ganske likt, men de middelaldrende syklet noe mer. De eldre deltakerne sykler få, men lange turer, muligens fordi de har mer fritid. Utover å påvirke den generelle sykkelatferden, kan dette påvirke den spesifikke sykkelatferden ved at de eldre kanskje tar seg bedre tid til å sykle gjennom fine blågrønne eller urbane omgivelser, eller at de er villige til å sykle lenger for å kunne sykle langs trygg infrastruktur. Videre syklet deltakerne uten barn i husstanden minst, mens de med to eller flere barn sykler mest. Her kan det altså late til at barnefamilier ikke er så avhengige av bilen som enkelte motstandere av sykkeltilrettelegging hevder, selv om denne sammenhengen kan gjelde sykkelinteresserte barnefamilieforeldre heller enn alle barnefamilieforeldre.

Av de sosioøkonomiske målene var det utdanningsnivå, nærmere bestemt om man har høyere utdanning eller ikke, som dannet de største avvikene i generell sykkelatferd. Forskjellene var likevel ikke større enn for enkelte av de personlighetsmessige inndelingene. Dette gjaldt ikke deltakerne som er misfornøyde med sykkeltilretteleggingen, som ikke syklet signifikant mindre enn de andre, og heller ikke Strava-brukerne, som bare syklet tydelig flere kilometer enn andre deltakere. Inndelingen som skapte de største forskjellene var heller hva slags type sykkel man bruker. Elsyklistene og landeveissyklistene syklet aller mest. Disse kan til dels

tenkes å være motsetninger, både med tanke på hvordan de sykler (henholdsvis ofte og langt) og deres demografiske karakter.

Den romlige fordelingen av den generelle sykkelatferden viste at det sykles noe mer på vestkanten, særlig indre vest, enn på østkanten. Spesielt i Groruddalen sykles det lite, aller tydeligst i antall turer syklet og sykkelandelen. En mulig forklaring på dette kunne være at høyt utdanningsnivå gir mer sykling. Men det sosioøkonomiske skillet mellom den velstående vestkanten og mindre velstående østkanten i populasjonen, er ikke til stede i utvalget. Med andre ord kan deltakerne fra ytre øst kalles gentrifiserere.

Videre sykles det noe mer i indre enn i ytre by. Dette kan for eksempel skyldes plasseringen, altså at indre by er nærmere sentrum og ligger lavere i terrenget, eller den urbane formen. Indre by har en mer fotgjengervennlig urban form med kortere avstander, mens ytre by har en mer bil- og kollektivtransportvennlig urban form. Om noe av dette kan være sykkelvennlig urban form, blir undersøkt i analyse 2.

Fordelingen av den spesifikke sykkelatferden ble først vist med kart over hvor det sykles og kart over forklaringsvariablene trafikkmengde og sykkelinfrastruktur. Førstnevnte kart viste at deltakerne sykler mest langs fjordpromenaden Tour de Finance og ringveiene. Alle disse strekningene er også tungt trafikkert av motortrafikk, men Tour de Finance er separert fra trafikken med sykkelvei, ring 3 med gang- og sykkelvei, mens ring 2 hadde lite sykkeltilrettelegging i studieperioden. Det er altså vanskelig å si hva som forklarer sammenhengene utfra kartene.

De mest brukte strekningene kan tenkes å brukes mye fordi de er raske. Derfor ble omgivelsene langs deltakernes faktiske turer sammenlignet med omgivelsene langs raskeste alternative rute. Deltakerne sykler litt lengre enn raskeste rute, som kan bety at folk er villige til å bruke mer tid og krefter for å oppnå andre goder (bedre omgivelser) underveis på turen. Når det gjelder terreng, sykler deltakerne flere høydemetre, men mindre bratte bakker enn de raskeste rutene. Av syklistgruppene var det de ivrige syklistene, elsyklistene og de eldre syklet brattest bakker, mens kvinner og såvidtsyklistene syklet mindre bratte bakker i gjennomsnitt.

Forskjellene i den generelle infrastrukturen var mindre. Den største forskjellen var at deltakerne sykler dobbelt så mye langs ring 3. Den andre ringveien, ring 2, sykler de ikke signifikant mer langs enn raskeste rute. Men med tanke på at ring 2 har både mye trafikk og

lite sykkeltilrettelegging, kunne man forventet at folk syklet *mindre* langs ring 2 hvis alt annet var likt. Det kan tyde på at alt annet ikke er likt, at det er en grunn til at deltakerne sykler såpass mye langs ring 2 som de gjør. En mulig forklaring kan være at ringveiene gjør navigering lettere.

Videre sykler deltakerne vesentlig mer på strekninger med sykkelinfrastruktur, særlig separert sykkelvei. Denne tendensen er enda tydeligere blant såvidtsyklistene og de eldre. Derimot syklet de ivrige litt mindre langs sykkelvei enn de raskeste rutealternativene. Dette tyder på at folk kan ha avvikende preferanser for trygghetsfremmende tiltak, muligens fordi i ulik grad føler seg utrygge når de sykler. Dette blir viktig i analyse 3.

Det generelle inntrykket av faktorene knyttet til det sensoriske, er at de ikke har den sterkeste innvirkningen på sykkelrutevalg. Med unntak av at deltakerne sykler tydelig mer ved vannområder, var forskjellene små og tidvis insignifikante. De eldre skilte seg ut også på dette området, med en del mer sykling langs grøntområde, vannområde og eldre bygninger.

Sammenhengene som er gjennomgått i dette kapitlet er kun bivariate, og kan konfundes av de andre gjennomgåtte sammenhengene eller andre faktorer som ikke er undersøkt her. Førstnevnte vil bli kontrollert for i de to neste analysekapitlene slik at man kan nærme seg mer kausale slutninger. Men heller ikke her vil jeg kunne finne sikre årsakssammenhenger, siden det som nevnt er utelatte faktorer som kan påvirke, samt at feil i datainnsamling og metodologi, som gjennomgått i kapittel 3, vil kunne påvirke resultatene.

5 Analyse 2: generell sykkelatferd

Denne analysen vil handle om hvordan omgivelsene og individkarakteristikk påvirker deltakernes generelle sykkelatferd, altså hvor mye man sykler over tid. Siden analysen gjøres på individnivå, vil også omgivelsene som undersøkes være knyttet til individet heller enn hver enkelt sykkeltur. Disse omgivelsene er den urbane formen og det sosiokulturelle rundt deltakernes bosted. Forskningsspørsmålet som skal besvares er:

Hvordan blir Oslo-syklisters generelle sykkelatferd påvirket av den urbane formen, de sosiokulturelle omgivelsene og individets bakgrunn og personlighet?

De tre modellene analysen baserer seg på er vist i tabell 5.1. Avhengige variabler er henholdsvis *antall sykkelturet per person*, *antall kilometer syklet per person* og *sykkelandel av alle reiser per person*. Samme modelloppsett ble testet med andel fot- og bilreiser som avhengige variabler. Enkelte resultater fra disse vil nevnes som sammenligningsgrunnlag.

Jeg rapporterer konfidensintervall heller enn verdier for signifikanstesting (standardfeil, t-verdi, p-verdi). Konfidensintervallet gir et mer nyansert inntrykk av hvordan koeffisienten kan se ut i andre utvalg konklusjon (Lambdin 2012; Gigerenzer, Krauss og Vitouch 2004; Krueger 2001). Signifikansnivå er likevel inkludert i form av stjerner bak koeffisientverdiene for å tydeligere markere styrken på sammenhengene. Konfidensintervallet vil jeg bruke til å gjøre enkelte antakelser basert på nesten-signifikante effekter, ettersom at antallet deltakere er såpass lavt.

Første delkapittel inneholder noen korte bemerkninger om modellene og deres forklaringskraft. Her vil også kontrollvariabelkategoriene terreng og infrastruktur kort nevnes. Deretter diskuterer jeg faktorene knyttet til deltakernes omgivelser, altså *urban form* og *sosiokulturelle omgivelser*. Så omtales individfaktorene, som er videre delt inn i faktorene *demografi og husstand*, *sosioøkonomi* og *personlighet*. Helt til slutt vil jeg kort nevne den utelatte påvirkningsfaktoren *været*. Denne faktoren blir ikke undersøkt i denne analysen, og kan dermed sies å være en del av restleddet.

Tabell 5.1. OLS-modeller over deltakernes generelle sykkelatferd. * 10% signifikansnivå, ** 5% signifikansnivå, *** 1% signifikansnivå.

	Avhengig variabel					
	Antall sykkelturner		Antall km syklet (log)		Sykkelandel i prosent	
	Koef.	90% konf.int.	Koef.	90% konf.int.	Koef.	90% konf.int.
Konstantledd	9,02	(-57,86 75,91)	4,34*	(1,7 6,98)	6,5	(-15,94 28,94)
Urban form						
Befolkningstetthet (log)	0,36	(-5,3 6,02)	0,004	(-0,21 0,22)	0,52	(-1,32 2,37)
Funksjonsmangfold	1,57	(-12,54 15,68)	0,27	(-0,28 0,82)	-1,16	(-5,86 3,55)
Krysstetthet per km ² (log)	0,43	(-11,77 12,64)	-0,02	(-0,5 0,45)	-2,00	(-6,08 2,07)
Arb.tilgj. sykkel (log)	-0,51	(-4,35 3,33)	-0,11	(-0,25 0,03)	0,60	(-0,56 1,77)
Tilgj.ratio kol.tr. (log)	-5,21**	(-9,11 -1,31)	-0,18**	(-0,33 -0,02)	-1,78**	(-3,09 -0,46)
Sosiokulturelle omgivelser						
Antall turer naboer	0,55***	(0,34 0,76)	0,02***	(0,01 0,03)	0,14***	(0,07 0,21)
Antall forbipasserende	-0,04	(-0,19 0,11)	0,001	(-0,01 0,00)	0,02	(-0,03 0,06)
Område (ref.=ytre vest+Nords.)						
Indre vest	0,43	(-8,77 9,64)	-0,21	(-0,56 0,15)	-0,34	(-3,39 2,71)
Indre øst	2,08	(-6,01 10,16)	0,09	(-0,22 0,4)	-0,09	(-2,72 2,54)
Ytre øst uten Nords.	1,33	(-4,72 7,39)	0,13	(-0,11 0,37)	0,47	(-1,53 2,48)
Demografi						
Kvinne (ref.=mann)	-0,69	(-4,68 3,31)	0,06	(-0,1 0,22)	-0,13	(-1,48 1,22)
Alder	0,06	(-0,13 0,24)	0,01	(0 0,01)	0,03	(-0,03 0,1)
Barn i husstand (ref.=0)						
Ett barn	4,84	(-0,52 10,2)	0,15	(-0,06 0,36)	1,03	(-0,75 2,82)
1-2 barn	8,73***	(3,97 13,5)	0,24***	(0,05 0,43)	2,22***	(0,62 3,82)

3 eller flere barn	7,99	(-0,15 16,14)	0,05	(-0,27 0,37)	0,98	(-1,8 3,76)
Sosioøkonomi						
Utd. (ref.=gr.sk. og vgs)						
Kort h. utdanning	5,14	(-2,15 12,43)	0,09	(-0,21 0,38)	0,90	(-1,56 3,37)
Lang h. utdanning	5,35	(-1,88 12,58)	0,10	(-0,19 0,4)	0,15	(-2,31 2,61)
Inntekt (ref.= <500.000)						
500 til 699.000	-0,002	(-5,03 5,03)	0,0004	(-0,2 0,2)	0,004	(-1,69 1,69)
700.000 eller mer	-0,01	(-5,74 5,73)	0,14	(-0,08 0,37)	-0,80	(-2,73 1,12)
Eier du bil?	-6,32**	(-10,84 -1,8)	-0,16*	(-0,33 0,02)	-0,64*	(-2,14 0,86)
Personlighet						
Hvor fornøyd med sykkelforholdene						
	-0,32	(-0,79 0,14)	-0,01	(-0,03 0,01)	-0,11	(-0,27 0,04)
Bruker du Strava?	5,15	(-0,28 10,57)	0,31*	(0,1 0,52)	1,74	(-0,07 3,56)
Type sykkel (ref.=hybrid)						
Elsykkel	11,79***	(6,71 16,88)	0,45***	(0,25 0,65)	2,61***	(0,91 4,32)
Landeveissykkel	8,97**	(3 14,93)	0,49**	(0,25 0,72)	2,43**	(0,42 4,43)
Terrengsykkel	-1,16	(-5,35 3,04)	-0,01	(-0,18 0,15)	-1,24	(-2,67 0,18)
Klassisk sykkel	5,77*	(0,25 11,3)	0,21	(0 0,42)	0,97	(-0,85 2,8)
Bysykkel	-2,43	(-10,14 5,29)	-0,01	(-0,32 0,29)	0,56	(-2,03 3,16)
Terreng						
Høyde over havet (log)						
	-2,26	(-6,31 1,79)	-0,09	(-0,25 0,06)	-0,53	(-1,84 0,79)
bratthet	-0,02	(-1,26 1,23)	-0,01	(-0,06 0,04)	0,02	(-0,39 0,44)
Infrastruktur						
Sykkelfelt andel (log)						
	17,61	(-7,82 43,04)	1,03*	(0,03 2,03)	8,43	(-0,13 16,99)
Sykkelvei andel (log)						
	18,22	(-65,78 102,21)	-0,81	(-4,14 2,52)	3,06	(-25,42 31,53)
GS-vei andel (log)						
	-13,66	(-37,18 9,86)	-0,79	(-1,71 0,14)	-6,57	(-14,5 1,37)

Trafikkmengde (ref.=lite)

Middels	-2,39	(-7,75 2,96)	-0,04	(-0,26 0,17)	-1,08	(-2,86 0,71)
Mye	-3,74	(-9,65 2,18)	-0,05	(-0,28 0,19)	-0,23	(-2,18 1,72)

Observasjoner	391	389	404
R ²	0,213	0,196	0,168
Justert R ²	0,138	0,119	0,091
F	2,842*** (df = 34; 356)	2,534*** (df = 34; 354)	2,185*** (df = 34; 369)

5.1 Generelle bemerkninger

Antallet observasjoner er rundt 400, litt færre i de to første modellene på grunn av utelukkning av ekstremverdier. Antallet er i utgangspunktet ikke for få til å finne tydelige sammenhenger dersom sammenhengen er tydelig i populasjonen. Men når det kommer til menneskelig atferd målt på individnivå, er sammenhengene ofte ikke tydelige. Derfor er modellenes forklaringskraft (R^2) lav. De uavhengige variablene forklarer bare 16,8 til 21,3 prosent av den totale variasjonen i sykkelatferdsvariablene. Justert R^2 er også tydelig lavere enn dette på grunn av lavt antall observasjoner og mange uavhengige variabler. Jeg inkluderer likevel insignifikante variabler, nettopp fordi fravær av en sammenheng er interessant i seg selv.

Kontrollvariablene har alle ikke-signifikante koeffisienter med unntak av effekten av sykkelfelt på antall kilometer syklet. Dette er nok fordi disse faktorene er mer spesifikt knyttet til hvert enkelt veisegment. Elementene kan derfor unngås eller oppsøkes (som vil undersøkes i analyse 3), slik at andelen i delbydelen ikke er så avgjørende. Koeffisientene har likevel stort sett samme fortegn som de har i analyse 3.

5.2 Faktorer knyttet til omgivelsene

5.2.1 Urban form

De fire første variablene på den urbane formen i delbydelene, er alle ikke-signifikante og svake i alle tre modeller. Konfidensintervallene strekker seg gjerne nesten like mye på begge sider av 0. Det er også en god blanding av positive og negative fortegn på koeffisientene.

Andre mål som ble testet som representanter for disse fire D-ene innen urban form, ga minst like usikre koeffisienter, og dessuten lavere forklaringskraft for hele modellen.

Den siste urban form-D-en, *distance to transit*, representeres indirekte gjennom hvor god arbeidsplassstilgangen er med kollektivtransport kontra med sykkel. Denne ratioen er den eneste av urban form-variablene som har signifikante koeffisienter. Disse er negative i alle tre modeller. Koeffisienten i modellen med antall kilometer kan tolkes i prosentendring, ettersom at både avhengig og uavhengig variabel er log-transformert. Det betyr at for hver prosent kollektivtransportratioen øker, forventes antallet kilometer å reduseres med mellom 0,002 og 0,33 prosent. Altså kan effekten være ganske stor, men også marginal når man tar utgangspunkt i hva som er 90 prosent sannsynlig. I de andre to modellene, kan koeffisienten deles med 100 for å gi prosentendringen i uavhengig variabel. Så for hver prosent økning i uavhengig variabel, forventes antall sykkelture å gå ned med 0,01-0,09 og sykkelandelen med 0,005-0,03. Det må kalles ganske lite.

At god kollektivtransporttilgang har negativ effekt, er ikke så overraskende med tanke på at dette er et konkurrerende transportmiddel som i mange tilfeller tar omtrent like lang tid som å sykle. For fotgjengere blir kollektivtransport et supplement til gåingen som lar dem krysse større områder på kortere tid. Sykling kan også kombineres med kollektivtransport, men det kreves integrering i form av sykkelstativer, gjerne trygge innendørs «sykkelhoteller». Men også bysykkelordningen, som ofte har sykkelstativer rett ved kollektivstoppene (Böcker et al. 2020), kan fungere godt i kombinasjon med kollektivtransport. Men bare 6,7 prosent av utvalget svarte at de bruker leid bysykkel (tabell 3.3). Dessuten er avstandene innad i Oslo ofte korte nok til at det er mer tidkrevende å sykle til og fra kollektivtransporten enn å sykle hele distansen, i hvert fall hvis man skal nedover mot sentrum.

For å kontrollere validiteten av de fem variablene, testet jeg modelloppsettet for andelen fot- og bilturer blant deltakerne. Her var modellenes justerte R^2 -verdier henholdsvis 0,210 og 0,281, altså 2,3 og 3,1 ganger så høy som for sykkelandelen. Det til tross for at enkelte av variablene er direkte knyttet til sykling. Variablene på urban form hadde stort sett fortegn som stemmer overens med litteraturen (Ewing og Cervero 2010), altså at høye verdier gir høy fotgjengervennlighet (positive koeffisienter for fotgjengermodellen) mens lave verdier gir høy bilavhengighet (negative koeffisienter for bilmodellen). Få av koeffisientene er signifikante, men konfidensintervallene er gjerne mer samlet på den ene siden av 0. At sammenhengene heller ikke er sterke for disse transportmidlene, indikerer at man kan få

bedre resultater, også for sykkelmodellene, med et større utvalg og eventuelt andre modellspesifikasjoner.

At bilisters og fotgjengeres atferd forklares bedre av den lokale urbane formen, kan tyde på at sykkelatferd er en vrien mellomting som er vanskelig å spå. Når avstandene i et område er korte, velger folk oftere å gå. Og når avstandene er lange, ser de seg nødt til å kjøre hvis ikke kollektivtransporttilbudet er godt nok. Kan det tenkes at sykkelvennlig urban form er en mellomting, en gylden middelvei? For å undersøke om det er slike ikke-lineariteter i dataene, delte jeg urban form-variablene inn i tre til ti kategorier basert på *kvantil* og *jenks*-inndeling. Førstnevnte deler inn i grupper med likt antall observasjoner, mens sistnevnte deler inn i gruppene som er mest mulig like internt og samtidig mest ulike hverandre (eksternt). Også for disse kategoriene var koeffisientene svært svake, og det var heller ingen tydelig tendens til at de mellomste gruppene hadde høyest verdier. Det generelle inntrykket var at sammenhengene for det meste går opp og ned, og de brede konfidensintervallene tyder på at dette skyldes tilfeldigheter heller enn at det er en systematisk sammenheng. Den gjennomsnittlige urbane formen i deltakernes hjemdelbydeler kan altså ikke sies å ha en klar sammenheng med den generelle sykkelatferden basert på disse dataene.

En årsak til dette, i tillegg til at sykling som nevnt faller mellom to stoler, kan være at fotgjengervennlig form kan være uhensiktsmessig for syklister på gateplan, altså de *spesifikke* omgivelsene. Siden høy fotgjengervennlighet gjerne betyr høy tetthet av fotgjengere, får syklister flere ting å forholde seg til i trafikkbildet. Hvis fotgjengerandelen er svært høy, kan det tenkes at fotgjengerne oftere benytter seg av veibanen utenom fotgjengerfelt eller at gatene ofte er gågater, hvor sykling må gjøres på fotgjengernes premisser. Videre betyr fotgjengervennlig *design*, for eksempel høy krysstetthet, oftere vikepliktsituasjoner for syklister. Så selv om høy krysstetthet betyr flere rutevalgmuligheter og dermed kortere avstander, betyr det ikke nødvendigvis lavere tidsbruk for syklister. Dessuten kan kryss bety flere utrygge situasjoner. Dette kan være blant grunnene til at deltakerne unngår både kryss og lyskryss, som er blant funnene i analyse 3.

En stor usikkerhet rundt påvirkningen fra den urbane formen, er knyttet til de romlige enhetene som brukes for å måle deltakernes omgivelser. Enkelte av delbydelene dekker veldig ulike områder, for eksempel Bispevika og Bekkelaget. Mange av delbydelene er dessuten små. Så selv om Grønland kan kalles et veldefinert nabolag, er det for lite til å kunne kalles et sykkelområde. Delbydelene er generelt sett mindre i indre by, som gjør at det

kan være en systematisk forskjell mellom indre og ytre by i hvor godt områdene fanger opp omgivelsene. Derfor står det også til forventningene at omgivelsene i delbydelene forklarer fotgjengerandelen bedre, siden disse i større grad foregår i ens eget nabolag og er dermed mer avhengig av omgivelsene innad i delbydelen. Samtidig ville større romlige enheter skapt mer usikkerhet siden flere detaljer sauses sammen til én oppsummert verdi, som omtalt i *the Modifiable Areal Unit Problem* (Openshaw 1984, i Kwan 2012a), altså at form og størrelse på de romlige enhetene påvirker resultatene. En mulig vei videre kunne vært å undersøke effekten av områdene rundt hjemdelbydelene, enten i form av nabolag eller områdene rundt hjemdelbydelene, med hjemdelbydelens omgivelser trukket fra. Sistnevnte ville riktignok gjort omgivelsene mindre valide som mål på hva som kan kalles logisk avgrensede nabolag som det er sannsynlig at deltakerne sykler i. Dessuten vil man ikke kunne vite hvor godt disse omgivelsene faktisk stemmer overens med de reelle omgivelsene folk faktisk ferdes i, som omtalt i *the uncertain geographic context problem* (Kwan 2012b), altså at det er usikkert hvor folk faktisk ferdes.

En annen mulig årsak bak de lite tydelige sammenhengene, kan være lavt antall deltakere og lite representativt utvalg. Hvis det kun er en svak sammenheng mellom urban form og sykkelatferd, vil det sannsynligvis ikke fanges opp her, selv ikke med 90 prosent signifikansnivå. Den romlige skjevheten i utvalget (vist i figur 4.1) gjør dessuten at områder som Groruddalen er underrepresentert. Deltakerne herfra får dermed mindre påvirkning på koeffisientene. Eventuelle store forskjeller mellom for eksempel indre øst og Groruddalen kan derfor bli mindre.

En fjerde grunn til de svake urban form-koeffisientene, kan være at viktige forklaringsvariabler mangler eller at de inkluderte variablene ikke er gode nok. Urban form kan måles på en lang rekke måter, og det er mulig andre mål kunne gitt bedre resultater. At variablene måler gjennomsnitt for delbydelen, gjør at de ikke fanger opp den interne heterogeniteten i den urbane formen. Dette gjelder også kontrollvariablene som er målt på delbydelnivå. Det betyr at det nok gjenstår mye restkonfundering i hvordan disse variablene påvirker mer spesifikt.

En siste årsak til usikkerhet som jeg vil nevne ligger i hva som er brukt som observasjoner i modellene, nemlig deltakerne. Individnivåanalyser betyr mye avvik fra den gjennomsnittlige tendensen, som skaper mindre samvariasjon mellom forklaringsvariablene og avhengig variabel, og dermed større usikkerhet i resultatene. En analyse på delbydelnivå, altså med

deltakernes gjennomsnittlige sykkelatferd oppsummert i delbydelene, kunne gitt bedre resultater. Da ville avvik fra delbydelens gjennomsnitt blitt nøytralisert. Samtidig ville det skjult en del informasjon og gitt et mindre nyansert bilde. Men som nevnt har også slike analyser ofte gitt uklare resultater (Muhs og Clifton 2016). Dessuten er antallet deltakere i delbydelene som regel såpass lavt at delbydelens sykkelatferd ikke ville vært i nærheten av representativt.

5.2.2 Sosiokulturelle faktorer

De sosiale omgivelsene handler om at folks sykling påvirkes av andres sykling, målt i variablene *antall turer naboer* og *antall forbipasserende* i hjemdelbydelen. Sistnevnte er ment å måle ren eksponering for syklist. Hvis det sykles mye i eller gjennom delbydelen du bor i, er det sannsynlig at man oftere ser syklist fra vinduet eller mens man er ute i nabolaget. Variablen for naboene (her definert som alle deltakere som bor i samme område) sin sykling er ment å fange opp man påvirkes mer av de som bor i samme delbydel, som man kanskje identifiserer seg mer med fordi man ser dem oftere og muligens også kjenner dem.

Det er viktig å presisere at disse variablene ikke kan eller skal måle en direkte påvirkning som skjer underveis i studieperioden. Sosial påvirkning kan skje gradvis over lengre perioder, enten måneder, år eller en livstid. Man kan ikke forvente at påvirkningen skjer underveis i såpass korte datainnsamlingsperioder som cirka halvannen måned. Dessuten gir ikke modellspesifikasjonene i denne analysen noe inntrykk av tidsrekkefølgen, som gjør kausalitetsantakelser vanskelig. Antakelsen bak de sosiale omgivelsene er heller at de representerer et allerede etablert romlig mønster som har vært med på å påvirke hvordan deltakerne sykler. Hvis man har bodd i et nabolag med mye sykling gjennom mange år, kan det tenkes at man blir påvirket til å sykle (mer) selv. Naboene representerer dermed alle innbyggerne i delbydelen, og de forbipasserende deltakerne representerer alle som sykler gjennom delbydelen. Basert på den romlige fordelingen i figur 4.1, vet vi at deltakernes sykling ikke stemmer helt overens med reisevaneundersøkelsen, som er en svakhet.

Så over til effektene i modell 5.1. Antall forbipasserende i delbydelen kan ikke sies å ha en effekt i modellene, men antall sykkelturner blant de andre deltakerne i delbydelen har tydelig positive koeffisienter, og alle tre er signifikante på 1%-nivå. Med tanke på det lave antallet deltakere er dette en veldig tydelig sammenheng. Hver ekstra tur naboene gjennomfører i gjennomsnitt, forventes å gi over en halv ekstra sykkelturn og 0,14 prosentpoeng økt

sykkelandel. Koeffisienten i modellen med logaritmisk antall kilometer syklet kan eksponentieres, trekkes fra 1, deles på 100 og så tolkes som prosentendring. En økning i antall sykkelturner blant naboene gir altså rundt 2 prosent flere kilometer for individet. Konfidensintervallene strekker seg ikke langt nok til at man kan si at en *tydelig* positiv koeffisient er sannsynlig.

Når de to variablene for sosial påvirkning fjernes fra modellene, synker justert R^2 med 0,033, 0,025 og 0,024. Dette er en relativ nedgang på mellom 26 og 36 prosent av de opprinnelige justerte R^2 -veridene vist i tabell 5.1, dette til tross for at modellene uten de sosiale omgivelsene har to færre variabler, som vil øke justert R^2 noe.

At syklingen i nabolaget man bor i kan påvirke egen sykling, er i tråd med antakelsen om romlig avhengighet, altså at nære verdier er likere enn fjerne (Tobler 1970). Effekten kan sies å være samme type effekt som Kamargianni, Ben-Akiva og Polydoropoulou (2014) fant, bare at dette gjaldt gåing heller enn sykling og påvirkning fra foreldre heller enn andre bosatte i delbydelen. Men det er nok sannsynlig at effekten av foreldrenes reiseatferd er viktigere, selv om dette er vanskelig å sammenligne her. Effekten stemmer også overens med det Goetzke og Rave (2011) fant med sin sosiale nettverkseffekt. Denne var riktignok på høyere geografisk skala (kommuner). Effekten kan også kalles konsistent med den delen av litteraturen på nabolagseffekter. For eksempel Friedrichs og Blasius (2003), som fant at det å bo i et nabolag påvirker i hvor stor grad man godtar avvikende oppførsel, men at mengden eksponering for avvikende oppførsel i nabolaget ikke hadde noen effekt. Hvis man oversetter avvikende oppførsel til generell sykkelatferd, kan man si at modellene i tabell 6.1 tyder på at eksponering for syklist, målt som *antall forbipasserende*, ikke har noen effekt på individets sykkelatferd, men at det å bo i et nabolag med en viss sykkelmengde, målt som *antall sykkelturner blant naboene*, påvirker hvordan man selv sykler. Dette kan kalles logisk ettersom at mennesker gjerne vil passe inn der man bor.

For å videre undersøke sammenhengen, ble de to smitteeffektvariablene byttet ut med tilsvarende variabler målt i ulike radier rundt deltakernes hjemadresse. Radier på mellom 100 og 5000 meter ble testet. Her kunne man tenkt seg at effekten av naboenes sykling ble større jo nærmere de bodde, slik Toblers lov tilsier. Riktignok inneholder de minste radiene såpass få deltakere at tilfeldigheter nok har spilt en stor rolle og gjort effektene ikke-signifikante. Også de større radiene (over 1000 meter) er ikke-signifikante, lite overraskende med tanke på at disse områdene er såpass store at det er usannsynlig at deltakerne ser eller kjenner

hverandre. Radiene mellom 500 og 1000 meter hadde gjerne positive og tidvis signifikante effekter. Men det mest interessante med disse modellene var at effektene var mye svakere enn når delbydelene brukes som omgivelser. Justert R^2 gikk heller ikke nevneverdig opp sammenlignet med modellen uten de sosiale omgivelsene.

Dette kan tyde på at den sosiale påvirkningen ikke er sirkulært avtagende som i Toblers lov, men at sosial påvirkning skjer i særlig stor grad innad i *nabolag*, som delbydelene kan sies å være gode mål på. For mens bufferne rundt boligen fanger opp folk som bor på andre siden av motorveier, jernbanespor, bratte høyder og lignende, er delbydelene mer logisk inndelt.

Nøkkelspørsmålet for den sosiale smitteeffekter er om sammenhengen er reell. Romlig avhengighet kan nemlig enten skyldes at nære verdier påvirker hverandre eller at nære verdier påvirkes av andre faktorer. Det er grunn til å tro at sistnevnte delvis er tilfelle med tanke på hvor sterk effekten er. Hvis man ser for seg en person som flytter fra delbydelen det sykles minst i til delbydelen det sykles mest i, som er en økning på 54,9 turer blant naboene, forventes antall sykkelturner å øke med 30, antall kilometer å øke med 111 prosent og sykkelandelen å øke med 7,7 prosentpoeng for individet. Dette kan kalles *påfallende* mye, som tyder på at effekten delvis (eventuelt i sin helhet) konfundes av utelatte faktorer. Denne variabelen er spesielt utsatt for slik konfundering ettersom at individets og naboenes sykling måler det samme: generell sykkelatferd. Så når både deltakerne og naboene sykler mye, kan det skyldes gode sykkelforhold i delbydelen. Dette er delvis kontrollert for med de andre uavhengige variablene, men de lave R^2 -verdiene indikerer at det gjenstår mye uforklart varians. Denne påvirkningen kan ligge både i utelatte variabler eller i restkonfundering fra de inkluderte faktorene, siden de ikke er perfekte mål på den reelle påvirkningen. Den reelle påvirkningen kan både skje i andre områder (utenfor delbydelene) og på andre måter, for eksempel at det ikke er *andelen* sykkelatferd som påvirker, men hvor sammenhengende de er (Caulfield et al. 2012; Stinson & Bhat 2003, i Buehler og Dill 2016).

Til tross for denne svakheten, er det ikke usannsynlig at deler av effekten er reell. Både fordi tidligere studier som nevnt har funnet lignende effekter og med tanke på at mennesker er sosiale vesener, så en sosial påvirkning av sykkelatferd er ikke urimelig.

Det sosiokulturelle kan nok også være en viktig forklaring på sykkelatferd på et høyere geografisk nivå, for eksempel byer eller kommuner, slik Goetzke og Rave (2011) undersøkte. I denne analysen undersøkes et geografisk mellomnivå, nemlig de fire områdene i Oslo, som

inkluderes i tabell 5.1 som dikotomiske mål på hvilket område deltakerne er bosatt. Dette måler ikke kultur direkte, men kan muligens fange enkelte uforklarte sammenhenger som kan skyldes blant annet kultur.

Ingen av områdevariablene har signifikante koeffisienter. Områdene indre vest og indre øst har også motstridende koeffisientfortegn i de ulike modellene og store konfidensintervall. Man kan derfor nødig si at disse områdene skiller seg fra referansegruppa ytre vest. For det siste området, ytre øst, er alle fortegn positive. Basert på fordelingen i analyse 1 (figur 4.1), kunne man tenkt seg at det er på grunn av den høye sykkelmengden i ytre sørøst at det sykles uforventet mye i dette området. Men når Groruddalen og ytre sørøst deles i to områder, får ytre sørøst negative koeffisienter mens Groruddalens koeffisienter er omtrent de samme. Dette indikerer at dersom man skulle pekt ut et område der det sykles mer enn man skulle forvente på bakgrunn av hvilke omgivelser området har og hva slags individkarakteristikk deltakerne har, så måtte det vært ytre øst. Konfidensintervallene er riktignok nokså sprikende, så dette er langt fra en sikker antakelse. Man kan derfor ikke si at det virker til å være en *sykkelkultur* i ytre øst.

Dette viser hvorfor bivariate sammenhenger ikke kan anses som kausale. Som vist i analyse 1, sykles det generelt minst i Groruddalen. Men når alle andre variabler kontrolleres for, er det heller motsatt. Det indikerer at sykkelforholdene i Groruddalen er for dårlige og bør bedres.

En komplikasjon ved områdekoeffisientene er den lave representasjonen av de med lav sosioøkonomisk status i utvalget, samt at det ikke er noen øst/vest-forskjell i sosioøkonomisk status. Det betyr at deltakerne fra ytre øst i stor grad kan kalles gentrifiserere. Det er vanskelig å si hvor godt disse representerer arbeiderklassebeboerne i ytre øst. Arbeideklassen forventes dessuten å sykle mindre enn gentrifisererne i ytre øst basert på påvirkningen av sosioøkonomiske forhold, som omtales under individfaktorer knyttet til sosioøkonomiske forhold.

5.3 Faktorer ved individet

5.3.1 Demografi og husstand

Koeffisientene for *kvinne* og *alder* i figur 5.1 er delvis i strid med tidligere forskning. Studier har funnet at kvinner sykler litt mindre og kortere (Heinen, Wee og Maat 2010), men dette

kan ikke sies å være inntrykket i disse modellene. Konfidensintervallene i modellene over antall kilometer syklet og sykkelandelen er godt spredt på begge sider av 0, og for antall kilometer er koeffisienten svakt positiv. Med andre ord er nok kvinnene i utvalget unormale sammenlignet med populasjonen, hvor kvinner står for rundt 33 prosent av reisene (Gjørø et al. 2014)

Alderskoeffisientene er svakt positive. Altså sykler de eldre marginalt mer, men signifikansnivået viser at det sannsynligvis kan være tilfeldig for dette utvalget. Flere tidligere studier har funnet motsatt og signifikante effekter (Heinen, Wee og Maat 2010). Dette kan nok henge sammen med at de yngste i utvalget sykler lite sammenlignet med de middelaldrende, og at de eldre samtidig sykler nokså mange kilometer. Igjen er det nok sannsynlig at dette skyldes lite og ikke-representativt utvalg. De få deltakerne over 60 år (50 stykk) kan være uvanlig glade i å sykle lange turer. Dette kan også påvirke hvordan disse sykler i rutevalganalysen.

Av de ulike husstandssammensetningene, er det de med ett eller to hjemmeboende barn som sykler mest. Her er forskjellene signifikante på 1%-nivå i alle tre modeller. Effektene kan sies å være kraftige. Å tilhøre gruppa med 1-2 barn i husstanden forventes å gi 8,73 flere sykkelturer, 2,22 prosentpoeng høyere sykkelandel og 27,13 prosent høyere antall kilometer syklet ($=(\exp(0,24)-1)*100$). Også deltakerne med tre eller flere barn i husstanden forventes å sykle mer enn de uten barn, men her er ikke forskjellene signifikante, sannsynligvis grunnet lavt antall deltakere i denne gruppa. Den tredje gruppa, deltakerne med ett barn i husstanden, har også positive, men svakere, koeffisienter. Med andre ord er det ifølge modellen deltakerne uten barn i husstanden (referansegruppa) som forventes å sykle minst.

Dette er overraskende med tanke på at tidligere studier har funnet negativ sammenheng mellom det å ha barn og hvor sannsynlig man er å sykle (Heinen, Wee og Maat 2010). Det er dermed ikke usannsynlig at barnefamiliene i dette utvalget er uvanlig sykkelinteressert, også sammenlignet med resten av utvalget. Disse barnefamiliene bruker kanskje oftere elektriske lastesykler, som kan gjøre reisehverdagen mer praktisk med sykkel. Uansett virker det som det er lite belegg for å si at barnefamilier er blant taperne av sykkelsatsingen. De kan tvert imot virke til å være blant vinnerne, men med forbehold om at funnet ikke er representativt.

5.3.2 Sosioøkonomi

Koeffisientene for utdanningsnivå er positive, men ikke-signifikante i modellene. Men flere av konfidensintervallene er tydelig konsentrert på den positive siden av 0, særlig i modellen for antall sykkelturer. Det indikerer at de høyt utdannede i utvalget sykler noe mer enn deltakerne med lav utdanning, men det kan være tilfeldig. Videre er det liten forskjell på gruppene med lang og kort høyere utdanning, men det er en svak tendens til at det høyeste utdanningsnivået gir litt mer sykling. Altså støttes hypotesen om at skillet går mellom det å ha og det å ikke ha høyere utdanning. Men at effekten ikke er kraftigere og signifikant, må sies å støtte den utydelige sammenhengen mellom sosioøkonomisk status og sykkelatferd som er identifisert i tidligere forskning (Heinen, Wee og Maat 2010).

Inntektsnivå har en enda mindre tydelig sammenheng. Her er halvparten av koeffisientene negative og halvparten positive, og alle har konfidensintervall med mye spredning. Så hvis man skulle trukket en konklusjon, måtte det vært at det er det å ha høy utdanning, ikke høy inntekt, som gjør at man sykler litt mer. En mulig forklaring kan være at den laveste inntektskategorien, 0 til 500.000, kan dekke alt fra lav til gjennomsnittlig inntekt. Det gjør en eventuell sammenheng vanskeligere å finne siden inntektsgruppene er mer like hverandre. En annen svakhet er at inntekten er selvrapportert, som kan bety at folk kan lyve eller huske feil (*response bias*), og at den er målt i kategorier heller enn nøyaktig tall. Det blir kunstig å si at de med 499.000 og 501.000 i inntekt har vesentlig ulik inntekt. For utdanning kan derimot inntektsnivåene

Også utdanning kunne vært målt kontinuerlig i antall år, men her kan kategorier tenkes å være mer treffende siden antall år med utdanning ikke alltid sier så mye om kunnskapsnivå, mens hvilket nivå med utdanning man har sier mye om interesse og hvilken sosioøkonomisk gruppe man vil tilhøre. Det kan være en grunn til at utdanningsnivåene fanger opp ulik sykkelatferd noe bedre enn inntektsnivåene gjør.

En annen forklaring kan være at høyt utdannede oftere jobber i statlige og kommunale jobber med gode arbeidsvilkår, mens de lavt utdannede oftere har jobber som er mer fysisk krevende, som gjør det mindre fristende å sykle. Eller at arbeidsgiver i mindre grad tolererer at man ankommer jobb utslitt etter en sykkeltur.

Bileierskap har en signifikant negativ effekt i samtlige modeller. Det stemmer overens med tidligere forskning som har funnet at dette har en sterk negativ effekt på sykkelandelen

(Heinen, Wee og Maat 2010). Dette er ikke så overraskende ettersom at bilen er et konkurrerende transportmiddel som i mange tilfeller er raskere enn en sykkel. At denne effekten er negativ, innebærer at dersom bileierskapet i Oslo går ned i tiden framover, vil sykkelandelen kunne gå opp. Det er også en svak tendens til at dette skjer, altså at flere husstander ikke har bil, basert på reisevaneundersøkelser mellom 2014 og 2019 (Urbanet Analyse 2020).

5.3.3 Personlighet

Koeffisienten for hvor fornøyd man er med sykkelforholdene i Oslo er negativ, men ikke-signifikant i alle tre modeller. Dette er motsatt fortegn av hva man kanskje kunne forvente. Fortegnet indikerer at de som er misfornøyd med sykkeltilretteleggingen forventes å sykle litt mer enn de som er fornøyd. Det kan bety at variabelen ikke er et valid mål på grad av frykt, men kanskje heller hvor kritisk man er. Men det kan også bety at de som er misfornøyd gjerne er veldig glade i å sykle, men også redde i en del trafikksituasjoner. Frykt hindrer dem kanskje ikke fra å sykle, men de er likevel opptatt av at sykkelforholdene skal bedres. Samtidig kan det være at enkelte av de misfornøyd er såpass redde at de sykler mindre som et resultat. Det er denne gruppa jeg prøver å isolere i såvidtsyklisterne, syklistene som både er misfornøyd og sykler lite, som muligens er blant dagens syklistene som har preferanser som minner mest om de potensielle syklistene man ønsker å tilrettelegge for. Dette vil riktignok lettere la seg undersøke i analyse 3.

Strava-syklistene sykler signifikant flere kilometer enn de som ikke bruker treningsappen Strava. Å bruke Strava forventer å øke antallet kilometer med 36,3 prosent ($=\exp((0,31)-1)*100$). Dette må kalles mye. Men overraskende er det ikke med tanke på at Strava ofte brukes til lange treningsturer. I modellene for antall sykkelturner syklet er også koeffisientene positive, og konfidensintervallene indikerer at de nesten er signifikante på 10%-nivå. Det kan indikere at Strava-brukerne ikke bare sykler på fritiden, men at treningsøktene muligens kommer i tillegg til å tidvis sykle til jobb og på trening. Med andre ord kan man her se for seg en alternativ og supplerende sykkelstrategi, nemlig å satse på de treningsglade potensielle syklistene. Disse vil kunne være med på å gjøre syklistene synlige og å få sykkelandelen opp til den såkalte kritiske massen (Furness 2007). Men også her er den stadig tilbakevendende problematikken rundt utvalgsstørrelse og utvalgsskjevhet relevant. Det kan tenkes at Strava-brukere som takker ja til å delta i en studie som dette skiller seg tilfeldigvis eller systematisk andre Strava-brukere.

Siste personlighetsvariabel handler om hvilken type sykkel deltakerne bruker.

Terrengsyklistene har nokså lik sykkelatferd som referansegruppa hybrid, ikke overraskende med tanke på at disse sykkeltypene er de vanligste, dermed er nok de to gruppene både heterogene og ikke spesielt sykkelinteressert.

Bysyklistene syklet litt mer enn hybridsyklistene rent deskriptivt, som vist i tabell 4.1, men i denne analysen forventes de to gruppene nokså lik sykling. Det virker altså til at bysyklistene oftere bor i omgivelser og har individkarakteristikker som er forbundet med mye sykling, men at de ikke er så sykkelinteresserte selv. Man kan tenke seg at bysyklistene først og fremst ikke anser seg som syklist, men at de heller er opptatt av å komme seg fort frem. At det akkurat er bysykkel de velger, kan skyldes at dette var det beste alternativet de hadde tilgjengelig. Siden datainnsamlingen i 2017/-18 har derimot et nytt alternativ ankommet Oslos gater, nemlig elsparkesykkelen. Muligens er bysyklistene den syklistgruppa som i størst grad har beveget seg fra å være syklist til å bli elsparkesyklist.

De tre resterende sykkeltypene, elsykkelen, landeveissykkelen og den klassiske sykkelen, har alle positive koeffisienter. Dette står til forventningene fra analyse 1, siden å kjøpe slike sykler vitner om en spesiell sykkelinteresse. Den mest interessante av disse gruppene er elsykkelen. Denne koeffisienten er positiv og signifikant på 1%-nivå i alle tre modeller. Å disponere en elsykkel forventes å gi 11,79 flere sykkeltureturer, 56,8 prosent økning i kilometer syklet og 2,61 prosentpoeng høyere sykkelandel. Dette kan tyde på at elsykkelen har et stort potensial med tanke på å øke sykkelandelen i Oslo. Kanskje særlig blant de som synes sykling er mest slitsomt eller de som bor langt unna og med stor høydeforskjell til jobb. Elsykkelens påvirkning kan nok handle mye om redusert bruk av krefter, men også redusert bruk av tid, siden gjør at du kommer raskere fram (Flügel et al. 2017; Schleinitz et al. 2017).

Det store spørsmålet knyttet til elsykkel-effekten, er hvilken retning kausaliteten går. Kjøper folk elsykkel fordi de vil sykle mye, eller kjøper de elsykkel fordi de sykler mye fra før? Sannsynligvis er begge deler tilfelle. Effekten kan altså skyldes både personlighet og selve elsykkelen. Selv om denne variabelen er plassert i kategorien *personlighet*, er det effekten av selve elsykkelen som er interessant dersom man vil undersøke potensialet elsykkelen har for øke sykkelandelen i Oslo. Denne effekten kan man ikke finne gjennom dataene jeg benytter. I Fyhri og Fearnley (2015) sin før-etter-studie fant de at syklistene syklet dobbelt så langt og hadde nesten dobbelt så høy sykkelandel etter å ha fått utdelt elsykkel. Dette kan tyde på at koeffisientene i tabell 6.1 kanskje kunne vært enda kraftigere hvis elsyklene hadde vært

utdelt tilfeldig. Samtidig er det usikkert om effekten hadde vært like kraftig hvis elsykler ble delt ut til dagens ikke-syklister.

5.4. Sluttnote om været

Til slutt vil jeg nevne været. Dette omtales som en av faktorene som påvirker sykkelreisemiddelvalg mest (Böcker, Dijst og Prillwitz 2013). Derfor er nok været en viktig forklaring på hvorfor deltakernes generelle sykkelatferd er som den er.

Datainnsamlingsperioden hadde som nevnt mye nedbør sammenlignet med normalen, som antakelig påvirket deltakernes sykkelatferd ulikt. Siden alle deltakerne bor i Oslo ville været blitt en konstant heller enn en variabel i denne analysen. Været er funnet å ha liten effekt på rutevalg (Böcker, Dijst og Prillwitz 2013), og er derfor ikke så relevant for neste analyse. En disaggregert reisemiddelvalganalyse kunne vært relevant, men dette ville uansett ikke gitt et komplett inntrykk av været's påvirkning siden datainnsamlingen ikke foregikk i de kritiske vintermånedene. Været har med andre ord en ukjent påvirkning sammenlignet med variablene som er undersøkt i denne oppgaven.

5.5 Konklusjon

Målet med denne analysen var å besvare forskningsspørsmålet:

Hvordan blir Oslo-syklisters generelle sykkelatferd påvirket av den urbane formen, de sosiokulturelle omgivelsene og individets bakgrunn og personlighet?

Generell sykkelatferd er definert som hvor mye man sykler over tid, målt som *antall sykkelturer*, *antall kilometer syklet* og *sykkelandel* for deltakerne i løpet av datainnsamlingen. Først og fremst må det sies at mesteparten av deltakernes generelle sykkelatferd forble uforklart i analysen ettersom at modellene bare forklarte mellom 16,8 og 21,3 prosent av den totale variasjonen i de tre sykkelatferdsmålene, eller mellom 9,1 og 13,8 prosent hvis man justerer for høyt antall forklaringsvariabler og lavt antall observasjoner (justert R^2). Dette kan indikere at sykkelatferd er vanskelig å spå, i hvert fall på individnivå.

Uforutsigbarhet var spesielt inntrykket som ble dannet av påvirkningsfaktorene knyttet til den urbane formen. Dette var fem mål på byens fysiske oppbygning som er identifisert som gode mål på grad av bilvennlighet på den ene siden og grad av fotgjenger- og kollektivtransportvennlighet på den andre siden. Fire av disse målene viste seg å ikke ha noen

tydelig effekt på noen av de tre sykkelatferdsmålene, og god kollektivtransporttilgang hadde negativ effekt. Dette bekrefter tidligere forskning som har funnet lite signifikante og konsistente sammenhenger mellom sykkelatferd og den urbane formen. Dette henger nok sammen med at syklistene er en mellomting mellom fotgjengere og bilister hva gjelder fart. Men det kan også skyldes områdene som er definert som omgivelser, nemlig delbydelene.

Den sosiale påvirkningen av sykkelatferden ble målt som antall sykkeltureturer blant andre deltakere bosatt i delbydelen (naboene) og antall forbipasserende syklistene i delbydelen. Sistnevnte hadde ingen effekt i noen modeller, mens førstnevnte hadde en svært kraftig effekt. Dette kan sies å støtte Friedrichs og Blasius (2003) sine funn på nabolagseffekter om at det ikke er ren eksponering som påvirker, men det å bo i området. Videre samsvarer det den sosiale nettverkseffekten Goetzke og Rave (2011) fant på bynivå og påvirkning fra foreldre som Kamargianni, Ben-Akiva og Polydoropoulou (2014) fant på husstands nivå. En slik sosial påvirkning kan ha en stor kulturell påvirkning, og over tid bidra til å skape en sykkelkultur. Likevel er denne variabelen særlig utsatt for konfundering, siden alt som påvirker individets sykkelatferd også kan påvirke naboenes sykkelatferd. Det er *noe* ved omgivelsene, som ikke modellen fanger opp, som gjør at folk sykler i den graden det gjør, og dette *noe* gjør også at andre sykler tilsvarende i nærområdet. Det er dermed usikkerhet knyttet til funnet.

Av faktorene knyttet til individet, var det små forskjeller mellom kjønnene og i aldersvariabelen. Dette kan nok muligens forklares med utvalgsskjevhet. Videre syklet husstandene uten barn tydelig minst, noe som strider med tidligere forskning (Heinen, Wee og Maat 2010). Av inntekt og utdanning var det utdanning som var mest utslagsgivende. De med høyere utdanning uansett lengde syklet noe mer på alle tre mål, men ingen effekter var signifikante. Dette må derfor sies å bekrefte den uklare sammenhengen mellom sykling og sosioøkonomi (Heinen, Wee og Maat 2010). Også i tråd med litteraturen var det at bileierskap hadde en tydelig negativ effekt.

Stor misnøye rundt sykkelforholdene i Oslo virket ikke til å bety at man syklet mindre, snarere tvert imot. Det betyr nok at variabelen for grad av misnøye ikke er et mål som entydig fanger opp de redde syklistene. Men det kan tenkes at grad av misnøye har en større effekt på rutevalg. Videre syklet Strava-brukere flere kilometer, og hadde litt høyere sykkelandel og antall sykkeltureturer. Dette kan indikere at treningssyklistene også gjennomfører mange nødvendige reiser med sykkel.

De to mest vanlige sykkeltypene, hybrid og terrengsykkel, syklet også nokså vanlig, antakelig fordi disse er en heterogen og relativt lite sykkelinteressert gjeng sammenlignet med resten av deltakerne. Bysyklistene syklet aller minst. Det kan tenkes at disse ikke først og fremst er urbane syklist, men urbane transportpragmatikere. De som derimot kan tenkes å være de mer ivrige urbane syklistene er de som bruker klassisk sykkel, som syklet signifikant flere sykkelturer enn hybridsyklistene. Landeveissyklistene syklet tydelig flest kilometer. Dette er nok en gruppe som delvis overlapper med de treningsglade Strava-syklistene, som også syklet mye.

Den mest interessante gruppa her er elsyklistene, som hadde signifikante effekter på 1%-nivå i alle tre modeller. Dette kan muligens indikere at elsykkelen kan være viktig for å få flere til å sykle. Samtidig er det usikkerhet rundt tidsrekkefølgen. Elsyklistene kjøper ikke elsykkel ved en tilfeldighet. Hvis elsyklene hadde vært tilfeldig fordelt blant deltakerne, ville kanskje effekten sett annerledes ut. Denne usikkerheten rundt om det er personligheten eller utstyret som påvirker, vil til en viss grad også gjelde i neste analyse, hvor elsyklistene er en av undergruppene som analyseres.

6 Analyse 3: spesifikk sykkelatferd

Dette analysekapitlet vil omhandle den spesifikke sykkelatferden (sykkelrutevalg) og besvare spørsmålet:

Hvordan påvirkes Oslo-syklisters spesifikke sykkelatferd av terreng og menneskeskapte omgivelser, og hvordan er påvirkningen forskjellig for sosiale grupper?

Analysen baserer seg på en *generalized linear mixed model (GLMM)*, som gjør at kontrollerer for at samme syklist gjør lignende rutevalg i ulike turer. Avhengig variabel er hvorvidt turen er valgt ($Y=1$) eller raskeste alternative rute ($Y=0$), og de uavhengige variablene er omgivelsene langs rutene. Denne modellspesifikasjonen er gjort for alle deltakerne under ett og filtrert på spesifikke syklistgrupper. Gruppene jeg tar for meg er kvinner, eldre, elsyklister og de egendefinerte gruppene såvidtscyklister og ivrige syklister. For å begrense informasjonsmengden, vil kun modellen for alle deltakerne inkluderes i tabellform. Resultatene for undergruppene blir presentert grafisk der det er interessante forskjeller, eller nevnt kort der det er ingen eller små forskjeller. Det generelle inntrykket fra de ulike modellene er at syklistgruppene har nokså like preferanser. Noen av variablene har større forskjeller i marginaleffektene, men ofte overlappende konfiensintervall på grunn av lavere utvalgsstørrelse i undergruppene. Konfidensintervall som i liten eller ingen grad overlapper, tyder på en særlig interessant forskjell.

Kapitlet starter med en tabell (6.1) som viser gjennomsnittlige marginaleffekter for modellen med alle deltakernes turer. Når jeg senere sammenligner marginaleffektene for de ulike syklisttypene, vil jeg vise dette i form av *marginplot*. Siden marginaleffekter skjuler ikke-lineariteten i sannsynlighetsfordelingene, som er en av fordelene med logistisk regresjon, vil jeg supplere med punktdiagrammer med predikerte sannsynligheter for relevante variabler. Dette gir et intuitivt bilde av hvor sterk effekten er innenfor de uavhengige variabelenes skala.

Kapitlet er delt inn i omgivelsene terreng, generell infrastruktur, sykkelinfrastruktur og sensoriske inntrykk. Terreng tilhører det jeg i teorikapitlet omtalte som naturlige omgivelser utenfor myndighetenes kontroll, mens de tre sistnevnte tilhører det menneskeskapte, faktorer som kan endres med planlegging. Jeg starter med omgivelsene som

har sterkest effekt i modellene, nemlig terrenget. Men før det vil det gjøres noen generelle bemerkninger om modellen.

Tabell 6.1. Marginaleffekter basert på en generalized linear mixed model av hvordan omgivelsene påvirker spesifikk sykkelatferd. * 10% signifikansnivå, ** 5% signifikansnivå, *** 1% signifikansnivå.

	Gjennomsnittlig marginaleffekt		95% konfidensintervall
Distanse (km)	-0,00004 ***		(-0,000041 -0,000028)
Terreng			
Høydemetre	0,004 ***		(0,0036 0,0044)
Stigningsprosent	-0,245 ***		(-0,264 -0,227)
Høydemetre*stigningsprosent	-0,001 ***		(-0,0011 -0,0006)
Generell infrastruktur			
Trafikkmengde			
Middels	-0,06 ***		(-0,082 -0,0387)
Høy	-0,105 ***		(-0,139 -0,072)
Krysstetthet per km ²	-0,055 ***		(-0,062 -0,047)
Lyskrysstetthet per km ²	-0,108 ***		(-0,121 -0,095)
Fartsgrense gjennomsnitt	-0,004 **		(-0,0070 -0,0004)
Trikk (%)	-0,003 ***		(-0,0031 -0,0019)
Ring 2 (antall km)	0,043 ***		(0,015 0,071)
Ring 3 (antall km)	0,144 ***		(0,086 0,201)
Sykkelinfrastruktur			
Sykkelfelt (%)	0,001 **		(0,0001 0,0027)
Sykkelvei (%)	0,007 ***		(0,004 0,010)
Gang- og sykkelvei (%)	-0,001		(-0,0023 0,0004)

Sensoriske omgivelser

Grøntområde (%)	0,003 ***	(0,0016 0,0048)
Park (%)	-0,001	(-0,0019 0,0006)
Idrettsareal (%)	0,0003	(-0,0052 0,0046)
Vann (%)	0,004	(-0,001 0,010)
Bygningenes alder	0,002 ***	(0,0009 0,0028)
Mangfold i bygningsalder	-0,088 ***	(-0,141 -0,035)
Antall etasjer	0,025 ***	(0,014 0,036)
<hr/>		
Observasjoner	8264	
R^2_{GLMM}	0,620	
Log Likelihood	-3572,617	
AIC	7193,233	
<hr/>		

6.2 Generelle bemerkninger

Antallet observasjoner er høyt (8264). Dette gir mange svært signifikante sammenhenger. Likevel må det nevnes at observasjonene er basert på rundt 400 deltakere, og disse er, basert på deres sosioromlige avvik til populasjonen, ikke representative for Oslos syklister, og sannsynligvis enda mindre representative for Oslos potensielle syklister. De fem undergruppene som omtales i kapitlet er basert på enda færre deltakere, som betyr at tilfeldigheter er enda mer sannsynlig. Signifikans er derfor ikke et bevis på at sammenhengen også finnes blant de man vil planlegge for i en sykkelsammenheng.

R^2_{GLMM} , som er et mål som etterligner lineærregresjonens R^2 tilpasset metoden jeg bruker (GLMM), viser høy absolutt forklaringskraft. At modellen forklarer sykkelatferden bedre enn modellene i analyse 2, er å forvente ettersom at man her vet nøyaktig hvor deltakerne har beveget seg slik at omgivelsene blir mer treffende.

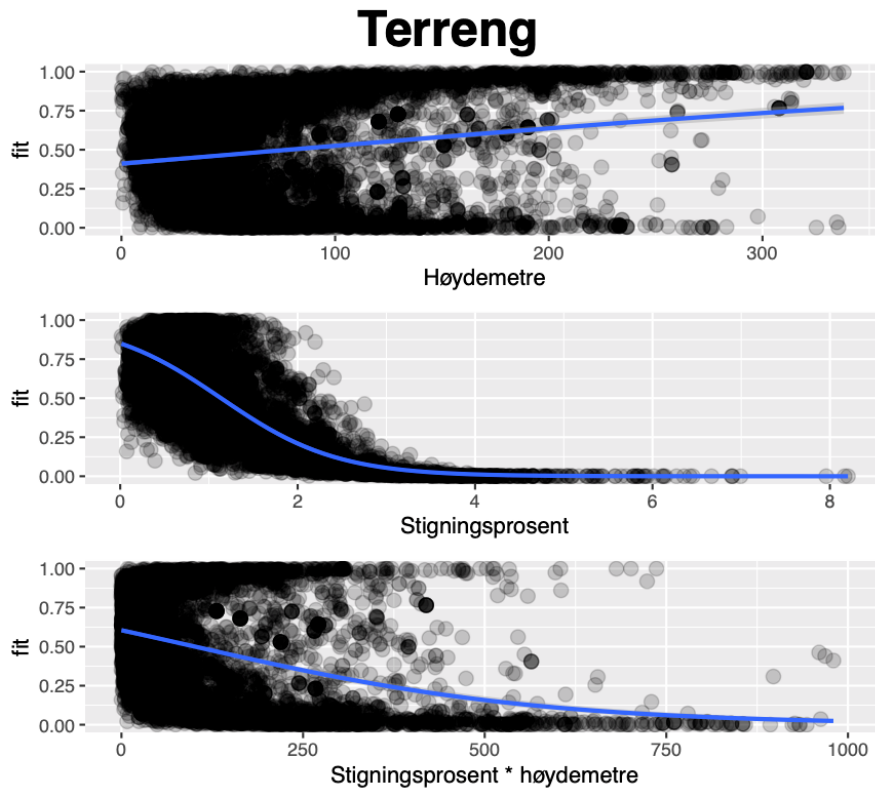
Før jeg går videre til å omtale marginaleffektene, vil jeg nevne distansevariabelen. Denne har en særstilling i modellene, siden den ikke kan regnes som en del av reisens omgivelser, men heller som en overordnet forutsetning for hvilke ruter som vurderes og hvor attraktive de anses. Man kan si at hvis man anser reise som en gave og en glede (Jain og Lyons 2008), kan en viss økning i distanse være å foretrekke, selv om ekstreme omveier gjerne er uaktuelle. Hvis man derimot anser reise som et nødvendig onde, vil selv den minste omvei være negativt og bare kunne rettferdiggjøres av gode omgivelser.

Marginaleffekten for *distanse* tyder på at sistnevnte er vanligst i utvalget. Effekten er signifikant og negativ, som vil si at folk gjerne velger korteste alternativ dersom omgivelsene er identiske. Jo lenger omveien er, desto mer attraktive omgivelser bør denne ruta ha for å bli valgt. Distanseeffekten bør riktignok ikke legges så mye vekt på her. Ettersom at premisset for de alternative rutene i modellen er at de skal være *raske*, har de som regel, men ikke alltid, kortere distanse enn de valgte rutene. Når deltakerne velger en lengre rute av hensyn til omgivelser som ikke er kontrollert for eller som er ufullstendig målt, vil dette tolkes som en preferanse for økt distanse. At distanse-marginaleffekten likevel er negativ, kan tyde på at distanse i realiteten har en kraftigere negativ effekt, som kunne kommet tydeligere frem dersom analysen også inneholdt lengre alternative ruter.

Til slutt vil jeg nevne at marginaleffektene ikke sier noe om hva folk anser som (u)attraktivt og om det vekker positive, negative eller nøytrale følelser. Når jeg skriver «effekten er positiv» og «deltakerne virker til å oppsøke», betyr det at marginaleffekten har positivt fortegn. Dette kan *tyde på* at dette er omgivelser deltakerne oppsøker og anser som attraktivt, men det kan også skyldes konfundering eller andre feilspesifikasjoner i modellene, for eksempel at modellene bare inneholder ett rutealternativ. Dessuten kan «preferansene» som avdekkes skyldes nødvendighet heller enn en faktisk preferanse.

6.2 Terreng

Terreng langs sykkelruta kan deles inn i den absolutte høyden som skal bestiges målt i antall *høydemetre* oppover, og gjennom den relative stigningen, altså brattheten, målt i *stigningsprosent* (også målt for oppoverbakkene, ikke hele turen). I tillegg inkluderes interaksjonsleddet (produktet) mellom dem for å undersøke om en kombinasjon av lang og bratt stigning påvirker annerledes enn én av dem i isolasjon. Figur 6.1 viser predikerte sannsynligheter for de tre variablene. Disse vil beskrives underveis i delkapitlet.



Figur 6.1. Predikerte sannsynligheter for terreng-variablene. Variablene har kun positive verdier siden det kun er oppoverbakkene som er målt.

stigning som må gjennomføres, forventes sannsynligheten vanligvis å øke med 0,004. Effekten er også positiv og ganske lik for de ulike syklisttypene. Prediksjonskurven i figur 6.1 gir et mer nyansert bilde. Prediksjonene har en uvanlig måneform. Dette skyldes at en økning i høydemetre sjelden skjer i isolasjon. Dersom antallet høydemetre øker, vil gjerne distansen, stigningsprosenten (og dermed også interaksjonsleddet) eller begge deler også øke. Alt dette har en negativ effekt på den avhengige variabelen. Dette gjør at observasjonene med mange høydemetre som også har høy distanse eller stigningsprosent, får prediksjoner som nærmer seg 0. Med andre ord kan man si at en økning i høydemetre har en positiv nettoeffekt på rutevalg dersom det kan skje med lite eller ingen økning i distanse og stigningsprosent.

Dette kan virke rart og i strid med tidligere forskning, i hvert fall forskningen på nødvendige reiser. En mulig forklaring kan finnes i Spinneys (2006) studie av Mont Ventoux: at folk oppsøker mer stigning rett og slett fordi de liker det. En annen forklaring kan ligge i analysens metodologi. Premisset for de alternative rutene, raskhet, innebærer som nevnt at de gjerne er kortere enn sine valgte makkere. I et kupert terreng som Oslo vil distanseøkning gjerne også medføre en økning i høydemetre, simpelthen fordi man sykler gjennom mer av

det kupert terrenget. Derfor har *distanse* og *høydemetre* en korrelasjon på 0,71. Det er altså en skjevhet i disse to variablene som gjør det vanskelig å vite hvor mye av effekten som skyldes preferanse og hvor mye som er et unngåelig biprodukt av preferanser for alle andre omgivelsesfaktorer. Særlig når deltakerne oppsøker eller unngår utelatte påvirkningsfaktorer, vil dette tolkes som en preferanse for økt distanse og høydemetre. Dessuten vil det gjenstå en restkonfundering i de inkluderte variablene siden de er imperfekte mål på den faktiske påvirkningen (Ringdal 2013). At distansevariabelen likevel har negativ effekt, mens høydemetrene har positiv, kan tolkes som at distanse har en større negativ effekt på rutevalg. Men på grunn av metodologien, vil jeg ikke anse den positive effekten av høydemetre som en preferanse.

Dette illustrerer en av svakhetene med analyser av avslørte preferanser, nemlig at man ikke vet om effektene skyldes preferanser eller nødvendighet. Hvis man hadde spurt deltakerne om hva som ville vært det ideelle antallet høydemetre, ville man nok kunnet fått en uttalt preferanse for null meter stigning. Men i realiteten er dette sjelden mulig.

Hvor mye av denne skjevheten som skyldes metodologi og hvor mye som skyldes rutevalgpreferanse, er umulig å si på bakgrunn av disse modellene. Variabelen *høydemetre* må derfor sies å ha lav validitet, og vil ikke bli lagt vekt på fremover. Variabelen har likevel en viktig rolle som kontrollvariabel, siden den relative stigningen kan være misledende hvis den inkluderes alene.

6.2.2 Stigningsprosent

Før jeg går inn på den relative stigningen, er det betimelig å vurdere om også denne variabelen lider av samme validitetsproblematikk som den absolutte stigningen som følge av premisset om raskhet for de alternative rutene. De alternative rutene er nemlig vesentlig brattere enn de valgte. Det kan virke logisk å slutte at dette skyldes kortere distanse for de alternative rutene, siden kort distanse kan bety at høydemetrene må forseres på kortere distanse. Korrelasjonen mellom distansen og stigningsprosenten tyder riktignok på det motsatte. Korrelasjonen er på 0,07, altså er lengre turer brattere, muligens fordi de lengre reisene oftere ender i de bratte åsene i ytre by. At ikke motsatt korrelasjon er tilfelle, kan nok skyldes at lengre distanse betyr flere høydemetre, og dermed omtrent lik stigningsprosent. Stigningsprosenten virker derfor til å være uavhengig av premisset for rutevalgekalkulasjonen, og anses dermed som valid.

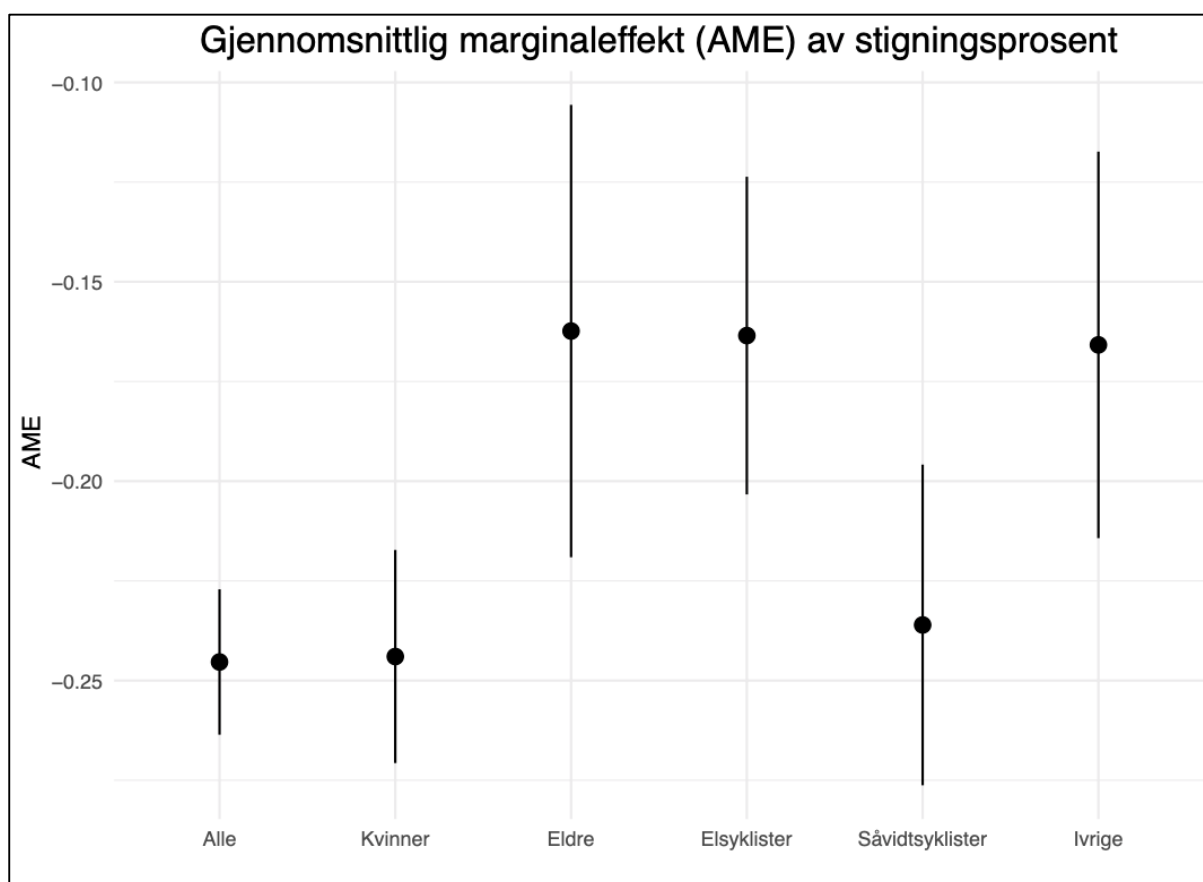
Den gjennomsnittlige marginaleffekten av stigningsprosenten er kraftig og negativ. Én hel økning i stigningsprosent forventes å gi en reduksjon i predikert sannsynlighet på 0,245. At standardavviket for variabelen er på 1,09 (tabell 3.5), indikerer at man ofte kan forvente nettopp én økning eller nedgang i stigningsprosent. Men at marginaleffekten er gjennomsnittlig, innebærer at effekten ikke gjelder for alle nivåer av den uavhengige variabelen. En kraftig økning i bratthet vil derfor ikke gi negativ sannsynlighet. Et bedre inntrykk av effektkurven kan fås gjennom de predikerte sannsynlighetene vist i figur 6.1. Prediksjonene faller bratt mellom 0 og 2 i stigningsprosent, deretter avtar helningen mer og mer etter hvert som prediksjonene nærmer seg 0. Ved en stigningsprosent på 3 er det ingen prediksjoner som overstiger 0,25. Så uansett hvor attraktive omgivelsene er ellers, anses stigningen som såpass lite attraktivt at sannsynligheten blir lav, ifølge modellen.

For å sette tall på effektkurven, kan man bruke marginaleffekter for ulike verdier av den uavhengige variabelen. Når man kjører funksjonen *margins::margins* for stigningsprosenter mellom 0 og 4, får man henholdsvis -0,22, -0,33, -0,23, -0,10 og -0,03. Det vil si at marginaleffekten av stigningsprosent er størst for sykkelturer med en stigningsprosent på rundt 1, hvor den predikerte sannsynligheten forventes å falle med -0,33 når brattheten øker til 2 i stigningsprosent. I praksis innebærer dette at dersom man har valget mellom fire sykkelruter med henholdsvis 1, 2, 3 og 4 i stigningsprosent, og identiske omgivelser ellers, er det klart mest sannsynlig at man velger ruta med stigningsprosent på 1, men ikke like stor forskjell i sannsynligheten for rutealternativene med 2 og 3 i stigningsprosent, og enda mindre forskjell i sannsynligheten mellom rutene med 3 og 4 i stigningsprosent.

Den tredje terreng-variabelen, interaksjonsleddet, har også negativ påvirkning på rutevalg. Marginaleffekten er lav (0,001), men kraftig, ettersom at variabelen har høye verdier siden det er et produktledd. Kurven er vist over i figur 6.1. Hvis man konsentrerer seg observasjonene i den nedre del av prediksjonskurven, altså verdiene under 0,5 sannsynlighet, ser man at prediksjonene faller enda brattere enn for stigningsprosentvariabelen. Riktignok er det en parallell gruppe observasjoner som er samlet rundt 1 i predikert sannsynlighet, og en del midt i mellom. Dette skyldes de motstridende effektene av høydemetre og stigningsprosenten. Men hvis man ser bort fra den positive effekten av høydemetre, siden denne nok til dels skyldes metodologi, kan man si at den negative effekten av stigningsprosenten blir større jo flere høydemetre som bestiges. Dette er

logisk med tanke på at kaloriforbruket og melkesyren i lårene øker jo lenger man må sykle i en gitt bratthet.

At bratthet har en negativ effekt på sykkelrutevalg, finnes også i de fleste rutevalgstudier (Chen, Shen og Childress 2018; Hood, Sall og Charlton 2011; Li, Muresan og Fu 2017; Zimmermann, Mai og Frejinger 2017; Menghini et al. 2010; Broach, Dill og Gliebe 2012; Prato, Halldórsdóttir og Nielsen 2018). Hvis effekten ikke finnes, er det gjerne fordi det ikke inkluderes i modellene (vanlig i Nederlandske og Danske studier). Noe som sjeldent undersøkes er hvordan ulike syklistgrupper påvirkes av bratthet. Dette er vist i figur 6.2.



Figur 6.2. Gjennomsnittlige marginaeffekter av stigningsprosent for syklistgruppene med 95% konfidensintervall.

De seks gruppene deler seg i to nokså tydelige grupperinger hva gjelder påvirkningen fra stigningsprosentvariabelen. Alle deltakerne, kvinnene og såvidtsyklistene påvirkes mest negativt, og de eldre elsyklistene og de ivrige syklistene påvirkes litt mindre negativt. Av alle de seks gruppene, er det gruppa med alle deltakerne som har sterkest negativ marginaeffekt.

Noen av de andre grupper som ble testet hadde sterkere, blant annet de yngre deltakerne og de med mange barn i husstanden.

At kvinner ikke unngår bakker i større grad enn menn, kan være gode nyheter med tanke på at Oslo kommune er opptatt av å øke andelen kvinnelige syklister (Gjøs et al. 2014). Men det er ikke sikkert at funnene er generaliserbare. Siden det er færre kvinner som sykler i populasjonen, er det sannsynlig at de kvinnelige deltakerne i denne studien er en mer unormal gruppe enn de mannlige deltakerne.

Påvirkningen hos såvidtsyklistene kan også tolkes som godt nytt for sykkelsatsingen. Effekten er til og med litt svakere enn for kvinnene og alle deltakerne, men med langt større usikkerhet. Dette kan indikere at det ikke er terrenget som gjør at disse sykler mindre enn de andre deltakerne, men heller andre forhold ved omgivelsene. At såvidtsyklistenes motsats, de ivrige syklistene, påvirkes litt mindre negativt, er lite overraskende siden disse er ment å være de mest sykkelglade i utvalget. Den litt svakere effekten kan slik sett tolkes som at gruppen er valid.

Noe som er mer overraskende, er at det er de eldre som har den aller svakeste margineffekten av stigningsprosent. At eldre påvirkes mindre negativt av bratte bakker, er ulogisk hvis man tenker rent fysiologisk. Sammenhengen kan ikke forklares med at eldre oftere bruker elsykkel, da margineffekten blir enda litt svakere når de eldre elsyklistene ekskluderes. En mulig forklaring kan være at de eldre oftere bor i ytre by mens de yngre oftere bor i indre by. Oppsummert på bydelsnivå, er de fem indre bydelene de aller minst bratte med unntak av Sentrum. De få bratte bakkene i indre by kan som regel unngås, men hvis man bor i en bratt ås i ytre by, finnes det ofte bare bratte rutealternativer.

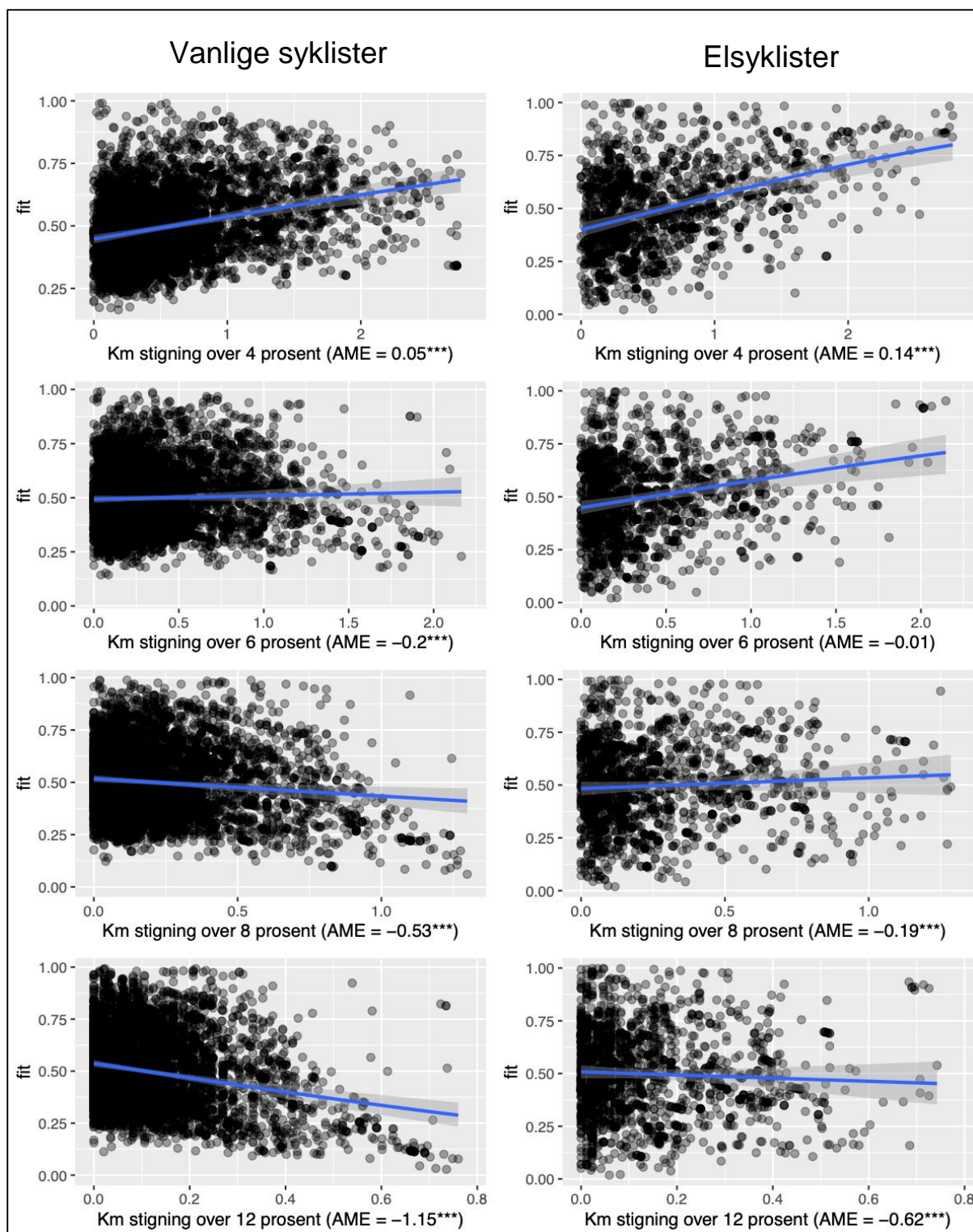
En annen forklaring kan være at eldre kan være mer tilbøyelige til å leie sykkelen opp bratte bakker, slik at de aller bratteste bakkene muligens er å foretrekke over de ganske bratte, men lengre bakkene. En siste forklaring er at sammenhengen kan være tilfeldig. Med 57 deltakere på 60 år eller eldre, er det sannsynlig at det kan ha skjedd en tilfeldig overrepresentasjon av svært treningsglade sykkelentusiaster. De eldre har det videste konfidensintervallene av alle gruppene, som for eksempel kan skyldes store forskjeller i hvordan deltakerne påvirkes, altså at noen trekker effekten opp og andre ned. Her ville kvalitative intervjuer eller flere relevante spørreskjemaspørsmål vært nyttig for å kunne trekke en sikrere konklusjon om hvem disse eldre er.

Den siste gruppa, elsyklistene, er kanskje den mest interessante gruppa når det kommer til terrengets påvirkning i en Oslo-sammenheng. For elsyklistene forventes en økning på én stigningsprosent å gi mellom 0,12 og 0,2 lavere sannsynlighet for at ruta blir valgt. Hele konfidensintervallet er utenfor konfidensintervallet for alle deltakerne. Altså kan man si at elsyklistene påvirkes signifikant mindre av stigningenes bratthet enn hele utvalget. Likevel er 0,12 til 0,2 en rimelig kraftig marginaleffekt med tanke på hvilke stigningsprosentverdier som er realistiske, altså opptil 8,31 (tabell 3.5). Med andre ord er ikke motorhjelpen elsyklistene får kraftig nok for å gjøre stigning til en irrelevant faktor for sykkelrutevalg. I praksis betyr det at hvis elsyklister har mulighet til å unngå bratte sykkelruter, så er det sannsynlig at de gjør det. Og selv om dette ikke sier noe direkte om reisemiddelvalg, er det logisk å slutte at dette også betyr at mange vil foretrekke mindre anstrengende transportmidler over elsykkelen, også hvis de senere omtalte menneskeskapte omgivelsene blir forbedret. I en kupert by som Oslo vil de aller fleste ruter inneholde en viss bratthet. Dermed kan man tenke seg at sannsynligheten for å velge sykkel og elsykkel som regel påvirkes negativt av terrenget, særlig hvis man bor slik til at man ikke har annet enn bratte rutealternativer.

En svakhet med stigningsprosentvariabelen er at den sier lite om hvilke konkrete stigningsprosenter som anses som «for bratt». Siden det er en gjennomsnittlig verdi for hele turen, vil en veldig bratt bakke ha større påvirkning på en kort tur enn en lang. Jeg vil derfor nå undersøke effekten av ulike stigningsprosenter for gruppene elsyklister og vanlige sykklister.

6.2.3 Effekten av ulike stigningsprosenter

Figur 6.3 viser hvordan rutevalgene til elsyklister og vanlige sykklister (altså ikke-elsyklister) påvirkes av ulike stigningsprosenter. Dette er målt som *antall kilometer syklet over en viss stigningsprosent*. Det er altså den relative stigningen (bratthet) målt i absolutte tall. Siden denne kombinerer relativ og absolutt stigning, fjernes de tre terreng-variablene i tabell 6.1 fra de nye modellene. Stigningsprosentene som undersøkes er 4, 6, 8 og 12. Disse ble inkludert i hver sine modeller på grunn av høy korrelasjon mellom dem.



Figur 6.3. Prediksjoner for ulike brattheter for vanlige sykklister og elsyklister.

AME=gjennomsnittlig marginaleffekt. * 10% signifikansnivå, ** 5% signifikansnivå, *** 1% signifikansnivå.

De øverste prediksjonsdiagrammene i figur 6.3, *antall kilometer syklet i brattere oppoverbakker enn 4 i stigningsprosent*, har positive marginaleffekter for både elsyklister og vanlige sykklister. Det er nok fordi alternativet vil være en brattere rute. Når stigningsprosenten økes til 6, er marginaleffekten signifikant negativ for vanlige sykklister, men ikke-signifikant og svakt negativ for elsyklister. Likevel går prediksjonskurven oppover, som tyder på at mye stigning over 6 prosent ikke er avgjørende for rutevalg. Variabelen som skaper den positive trenden er distansen, som i disse modellen har fått positiv effekt. Tredje rad med diagrammer viser at mye stigning over 8 prosent gir en tydelig, men ikke veldig sterk nedadgående prediksjonskurve for de vanlige syklistene. En stigningsprosent på eller litt under 8 kan også virke til å være terskelen for hva elsyklister anser som *for* bratt. Her er effekten nemlig signifikant negativ. Til slutt, stigning over 12 prosent har en kraftig effekt på de vanlige syklistenes utvalg. Den gjennomsnittlige marginaleffekten er på -1,15, som vil si at en økning på én kilometer med stigning brattere enn 12 prosent, forventes å gi negativ sannsynlighet. For elsyklistene er effekten rundt halvparten så sterkt, -0,62. Dette er fortsatt en kraftig reduksjon, men én hel kilometer over 12 i stigningsprosent er også veldig sjelden. Til tross for den sterke marginaleffekten, er prediksjonskurven nokså flat. Igjen skyldes nok dette den positive distanse-variabelen, og denne må som sagt tas med en klype salt på grunn av premisset om raskhet i de alternative rutene.

En svakhet med resultatene vist i figur 6.3, som er en svakhet med alle studier av avslørte preferanser, er at man kun observerer faktisk atferd. Når man skal sykle i en kupert by som Oslo, må man i de fleste tilfeller velge mellom bratte eller mindre bratte stigningsprosenter. Eventuelt kan man velge å gjennomføre reisen med et mindre anstrengende transportmiddel eller droppe hele reisen. Sannsynligheten for at de to sistnevnte løsningene velges, kan tenkes å øke når stigningsprosenten øker. Men siden observasjonene her kun er sykkelturner, tolkes det som ideelt med så mye som mulig stigning over 4 prosent, selv om man kanskje hadde funnet en *uttalt* preferanse for at den ideelle brattheten er 0. Man kan derfor ikke si at elsyklister anser bakker under 8 prosent som helt uproblematisk.

Det som derimot virker mer sikkert, er at effekten av bratthet er svakere blant elsyklister enn blant vanlige sykklister. Muligens rundt dobbelt så svak, hvis man sammenligner de to gruppernes marginaleffekter for 8 og 12 stigningsprosent. I praksis kan dette innebære at elsykkelen for mange er et langt mer attraktivt reisemiddel, særlig de som bor slik til at man i

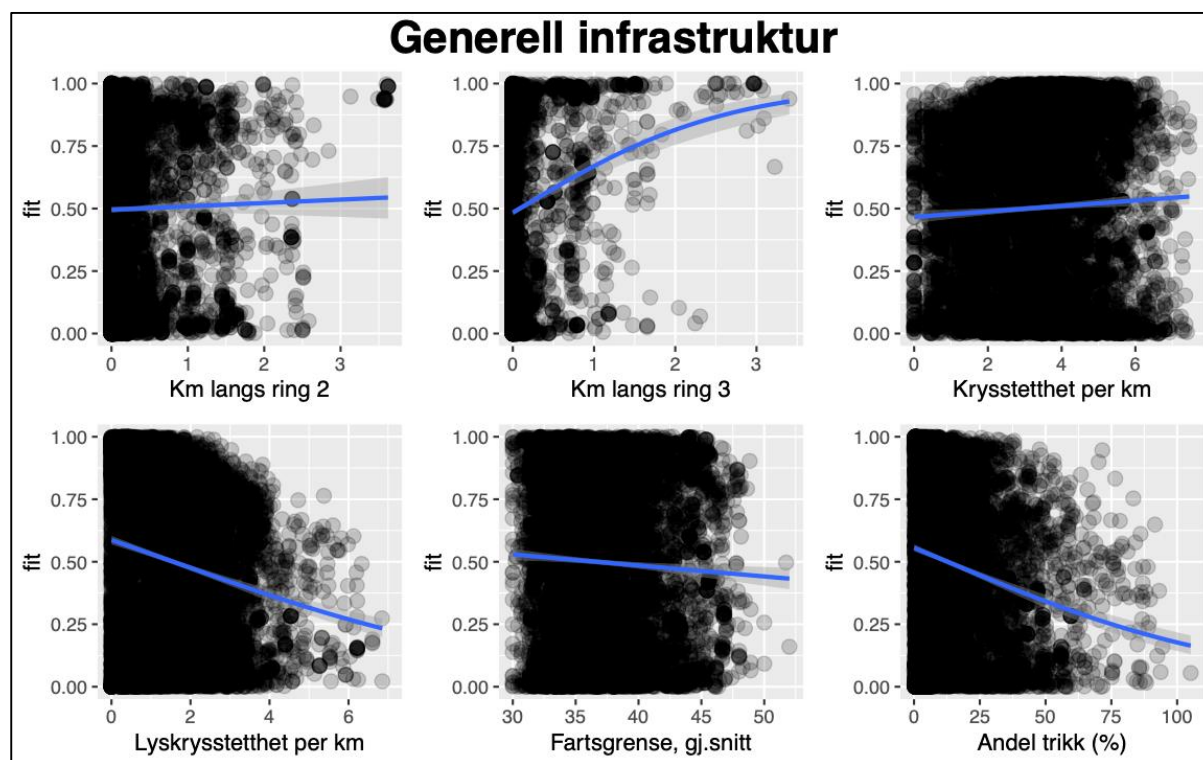
stor grad kan unngå de bratteste bakkene. Med andre ord har elsykkelen et stort potensiale når det kommer til å gjøre Oslo til sykkelbyen politikerne ønsker seg.

Som diskutert i analyse 2, er det usikkerhet knyttet til om det er elsykkelens motor eller elsyklistens sykkelinteresse som gjør at de sykler mye mer enn andre. Denne problematikken vil nok også skape litt usikkerhet rundt elsyklistenes rutevalg, men det er ikke like åpenbart hvilken retning dette eventuelt har påvirket. Det kan tenkes at folk som kjøper elsykkel gjør det nettopp fordi de er lite glade i bakker. Slik sett kan det tenkes at stigningsprosent-effekten for elsyklistene er sterkere enn den ville vært hvis elsykler hadde vært tilfeldig fordelt.

En annen usikkerhet knyttet til elsyklistene, er at deltakerne som eier en elsykkel automatisk får alle turene sine registrert som elsykkelturer. Et ukjent antall av elsykkelturene ble derfor gjennomført med vanlig sykkel. Dette kan ha dratt effektene av bratthet for elsyklister i negativ retning.

6.3 Menneskeskapte omgivelser

6.2.1 Generell infrastruktur



Figur 6.4. Predikerte sannsynligheter for utvalgte variabler på generell infrastruktur.

Variabelen for årsdøgntrafikk er delt i *tertiler*, med første tertil som referansegruppe.

Margineffektene på 0,06 og 0,105 tyder på at middels trafikkmengder langs ruta er mindre attraktivt enn lite, og mye trafikk er mindre attraktivt enn middels. Effekten er nokså lik for alle syklistgruppene. Det kan indikere at sammenhengen er robust. Dette er i tråd med mye tidligere forskning (Zimmermann, Mai og Frejinger 2017; Li, Muresan og Fu 2017; Broach, Dill og Gliebe 2012).

Trafikkmengden er målt innen en 20-metersradius, som innebærer at også fysisk separert motortrafikk langs sykkelveier og gang- og sykkelveier inkluderes. Radius på 20 meter ga bedre forklaringskraft enn de mindre radiene som ble testet. Dette kan enten skyldes målefeil (at de mindre radiene ofte ikke fanger opp relevante, useparerte veistrekninger) eller at også trafikk på litt avstand oppleves som negativ, for eksempel på grunn av støy og luftforurensing.

De positive marginaleffektene for ringvei-variablene kan tyde på at deltakerne foretrekker ruter som er enkle å navigere gjennom. For hver kilometer ruta går langs ring 2 forventes sannsynligheten for at ruta blir valgt å øke med mellom 0,015 og 0,071. Prediksjonskurven i figur 6.4 tyder riktignok på at å sykle langs ring 2 ofte ikke har en positiv nettoeffekt, blant annet fordi trafikkmengden her er høy og det stort sett ikke er sykkelinfrastruktur her. Effekten er sterkere for ring 3, med konfidensintervall på 0,086 og 0,201, og en tydelig positiv prediksjonskurve i figuren. Dette kan nok henge sammen med at ring 3 har noe sykkelvei (figur 4.2), som vil vise seg at har en sterk positiv effekt. Riktignok består strekningen for det meste av gang- og sykkelvei, som ikke har en signifikant effekt. En annen forklaring kan ligge i at ring 2 har mange lyskryss, mens ring 3 stort sett gir fri flyt for syklister.

Høy lyskrysstetthet har nemlig en ganske kraftig negativ marginaleffekt. Det samme gjelder krysstettheten, til tross for at de valgte rutene har høyere krysstetthet på et bivariat plan (tabell 4.2). Men prediksjonene i figur 6.4 viser at effekten av kryss ikke er sterk nok til at ruter med høy krysstetthet har lavere predikert sannsynlighet. Dette skyldes blant annet at ruter med høy krysstetthet også har mindre trafikk og mer sykkelinfrastruktur og grøntområde. Lyskrysstettheten har en tydeligere effekt på de predikerte sannsynlighetene, men likevel ikke kraftig nok til å kunne kalles avgjørende for rutevalg slik som for eksempel stigningsprosenten.

At lyskryss unngås er motsatt av funnene til Skov-Petersen et al. (2018) og Menghini et al. (2010). Dette kan muligens skyldes sykkel-spesifikk krysshåndtering i de nevnte artiklenes studieområder, København og Zürich. I København har de såkalte «grønne bølger» for syklister, som gjør at man får grønt lys hele veien til sentrum hvis man holder 20 kilometer i timen (Colville-Andersen 2014), mens i Zürich har de «trafikkøyne» som gjør at syklister får grønt lys før andre trafikanter for å gjøre lyskryssene tryggere (Slovenian traffic safety agency 2014). I Oslo har man ikke slike løsninger, som kan gjøre lyskryss mer tidkrevende og utrygge for syklister.

Den negative effekten av lyskryss kan muligens også henge sammen med at utvalget er svært sykkelivrige. For en erfaren og uredde syklist vil lyskryss kunne føles som unødvendig tidstap, mens for uerfarne og redde kan det gi økt forutsigbarhet og trygghet. At andre studier har funnet motsatt effekt kan indikere at dette utvalget er uvanlig sykkelinteresserte også sammenlignet med andre sykkelutvalg.

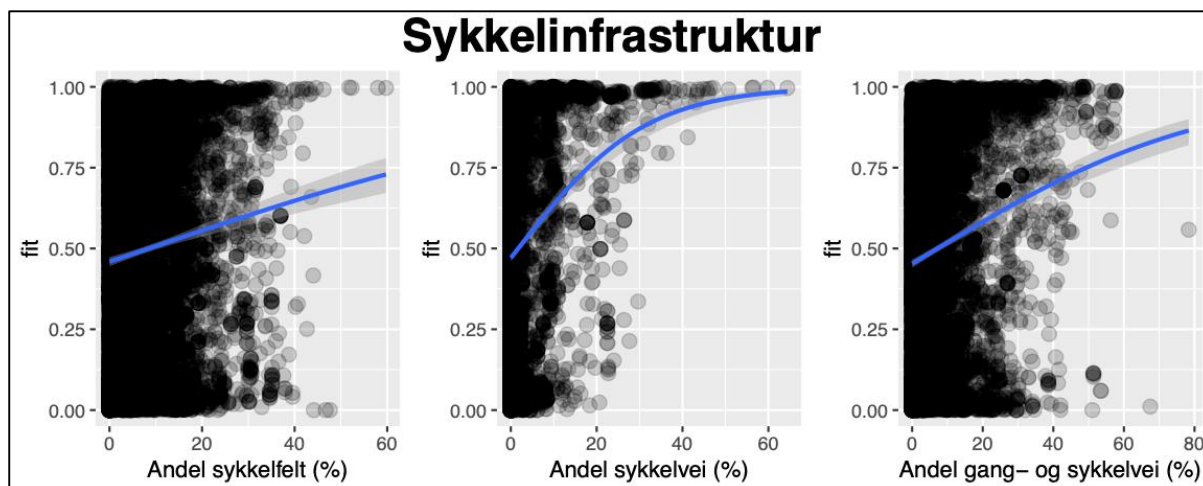
En annen forklaring på den negative effekten av lyskryss kan være restkonfundering fra trafikkmengdevariabelen. Strekninger med lyskryss har gjerne høy motortrafikkmengde, både langs ruta man sykler og i de kryssende gatene. Basert på denne modellen er det vanskelig å vite om det er veistrekingene eller lyskryssene som unngås. Broach, Dill og Gliebe (2012) fant at lyskryss var å foretrekke kun når trafikkmengden er høy. Det kan bety at det er trafikkmengden som står for den reelle kausaleffekten.

Gjennomsnittlig fartsgrense langs ruta har en svak effekt som ikke gir tydelige utslag på de predikerte sannsynlighetene i figur 6.4. Det samme gjelder for de ulike syklistgruppene. Det kan skyldes at fartsgrensen iblant ikke følges, slik at den skiltede farten ikke har effekten den er ment å ha. Her kunne det vært interessant å inkludere variabler som fartsdumper og andre fartsregulerende tiltak, for å se om dette kan være viktigere enn å skilte lav fart.

Trikkevariabelen har, sammen med lyskrysstettheten, den tydeligst negative prediksjonskurven i figur 6.4. Dette kan både henge sammen med at sykkeldekkene kan havne nedi skinnene og føre til velt (Hjortese 2015), at man må flytte seg når trikken kommer bakfra og vente hvis trikken ligger foran deg. Derfor kan det være lurt å bygge sykkelinfrastruktur utenom trikketraseene, noe planleggerne også gjør. Samtidig vil dette ofte innebære lengre distanse og mer stigning, siden trikketraseene ofte følger minste motstands vei langs de gamle hovedfartsårene. Det kan gjøre at mange vil følge trikken heller enn sykkelinfrastrukturen, eller eventuelt la være å sykle hvis ingen av alternativene anses som tilfredsstillende nok.

Det totale inntrykket av påvirkningen fra den generelle infrastrukturen, er at all infrastruktur, med unntak av ringveier, er lite attraktivt for syklister. Samtidig er det motsatte, uberørt natur, vanskelig å ferdes i med sykkel. Med andre ord kan det ideelle virke til å være en vei med jevn og fin asfalt helt uten forstyrrende elementer som motortrafikk, trikk og kryss. Dette passer godt med definisjonen av *sykkelvei*. Hvordan denne og de andre sykkelinfrastrukturtypene påvirker spesifikk sykkelatferd skal nå gjennomgås.

6.3.1 Sykkelinfrastruktur



Figur 6.5. Predikerte sannsynligheter for sykkelinfrastruktur-variablene.

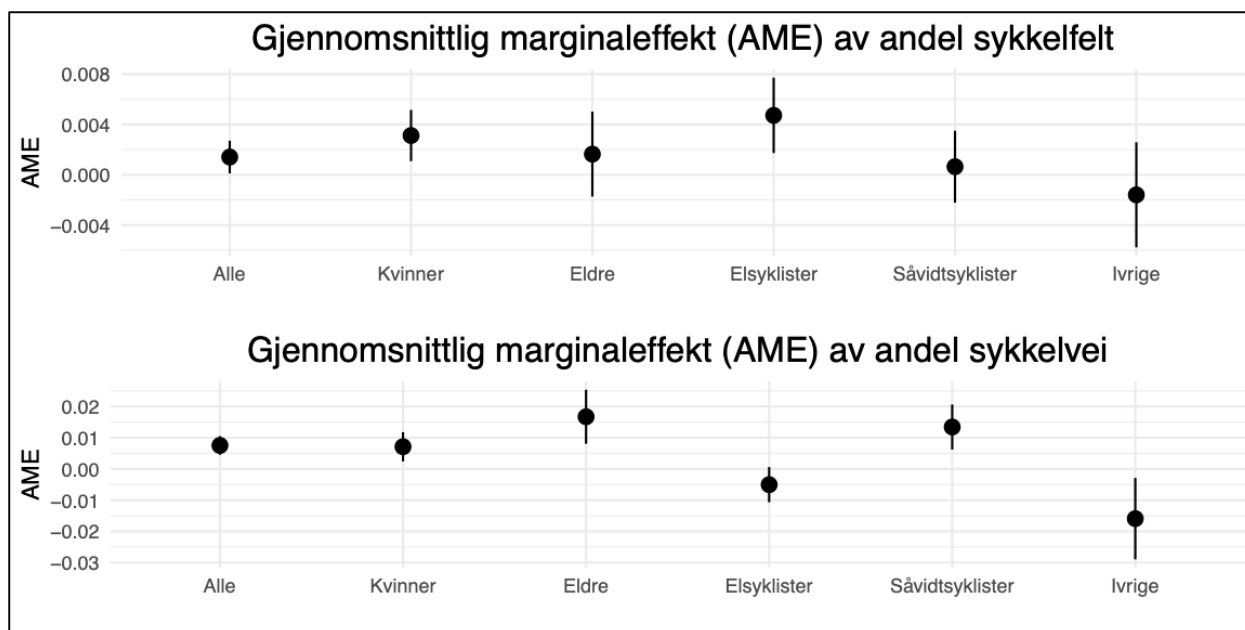
Modellen i tabell 6.1 tyder på at det er stor forskjell på hvilken type sykkelinfrastruktur som bygges. Gang- og sykkelvei har den foreløpig første ikke-signifikante marginaleffekten, og den er sågar negativ. Altså virker det ikke som at en delt infrastruktur mellom syklistene og fotgjengere er å foretrekke blant syklistene. De predikerte sannsynlighetene har likevel tendenser til positiv utvikling. Nærmere undersøkelse av observasjonene med høye prediksjoner og andel GS-vei viser at disse ofte går langs ring 3 og er lite bratte.

De to andre typene sykkelinfrastruktur har positive marginaleffekter. Men sykkelvei har rundt sju ganger sterkere effekt, som viser seg gjennom en bratt økende prediksjonskurve. At sykkelvei er mest foretrukket er i tråd med både studier av uttalte preferanser (Heinen, Wee og Maat 2010) og flere GPS-baserte studier (Broach, Dill og Gliebe 2012; Li, Muresan og Fu 2017). Det er derimot i strid med Skov-Petersen et al. (2018), som ikke fant noen forskjell på sykkelvei og sykkelfelt. Deres funn kan nok henge sammen med at sykkelfeltene i København gjerne er bredere enn i Oslo og at bilistene tar mer hensyn på grunn av byens høye sykkelandel (Pucher, Dill og Handy 2010, 121). En annen forklaring kan ligge i at sykkelinfrastrukturen ble romlig koblet til turene med buffere. Dette vil kun slå ut på sykkelfeltvariabelen, siden disse kan være kun på den ene siden av veien, mens sykkelvei og gang- og sykkelvei alltid går i begge retninger. Den sikreste konklusjonen er derfor at gang- og sykkelvei ikke virker til å ha noen effekt på syklistenes rutevalg.

Prediksjonskurven for sykkelvei-variabelen er muligens enda brattere enn stigningsprosentkurven, men med mer spredning. Derfor er også marginaeffekten mer usikker, som vist med en videre konfidensintervall. Dette skyldes nok at det er få ruter med mye sykkelvei. Som vist i tabell 3.5, er gjennomsnittet 1,77. Men i motsetning til terrenget, kan mengden sykkelvei endres gjennom planlegging. Dette vil ifølge modellen gjøre flere ruter langt mer attraktive. Samtidig vil det endre vilkårene for rutevalganalyser siden mer sykkelvei blir den nye normalen. Dette kan gjøre effekten svakere i senere analyser når mer sykkelvei er bygd.

At kun sykkelvei virker til å ha en tydelig effekt på Oslo-syklisters rutevalg, indikerer at det kan være hensiktsmessig å i større grad bør satser på denne typen infrastruktur og i mindre grad på sykkelfeltene som bygges mye av i Oslo i dag. Men en type sykkelfelt som har begynt å dukke opp i Oslos gater, og som ikke er undersøkt i denne oppgaven, er separerte eller opphøyde sykkelfelt. Dette gir, i likhet med sykkelvei, fysisk separering fra biltrafikk og fotgjengere. Fyhri et al. (2020) fant at opphøyde sykkelfelt ga bedre opplevd trygghet enn vanlig sykkelfelt i Åkebergveien i Oslo. En potensiell ulempe med denne typen infrastruktur kan være at de gjør forbikjøring blant syklister vanskeligere fordi man ikke kan benytte veibanen. Men dette er ikke et problem hvis sykkelfeltene bygges brede nok.

At sykkelvei foretrekkes kan skyldes at disse separerer syklister fra både motortrafikk og fotgjengere og at det er færre vikepliktsituasjoner. Dette kan gi økt trygghetsfølelse samt gjøre turen mer behagelig. Men det kan også tiltrekke seg de uredde syklistene fordi de kan holde mer jevn fart, og dermed spare tid og få en mer effektiv treningsøkt. Hvis det mest er de uredde som oppsøker sykkelveier, er det ikke nødvendigvis en god måte å tiltrekke seg nye syklister. Derfor er det viktig å undersøke effekten for de ulike syklistgruppene. Dette er gjort i figur 6.6.



Figur 6.6. Effekten av sykkelfelt og sykkelvei på syklistgruppene.

Jeg vil først konsentrere meg om gruppene i figur 6.6 som Oslo kommune ønsker å tilrettelegge for, nemlig kvinnene, de eldre og generelt de potensielle syklistene, som her representeres ved såvidtsyklistene. Selv om det er noen forskjeller i effektstyrken, er det marginaleffekten av sykkelvei som er kraftigst for alle de tre gruppene. Med andre ord finner man ingen vesensforskjeller ved å individuelt undersøke de spesifikke syklistgruppene man vil tilrettelegge for. Men at det er gradforskjeller kan være interessant nok i seg selv. For de eldre og såvidtsyklistene er effekten av sykkelvei rundt dobbelt så kraftig som for alle deltakerne, riktignok med litt overlappende konfidensintervall, mens effekten av sykkelfelt er svak og ikke-signifikant. Dette gir et enda tydeligere inntrykk av at ikke-oppførte sykkelfelt kanskje ikke er verdt investeringen.

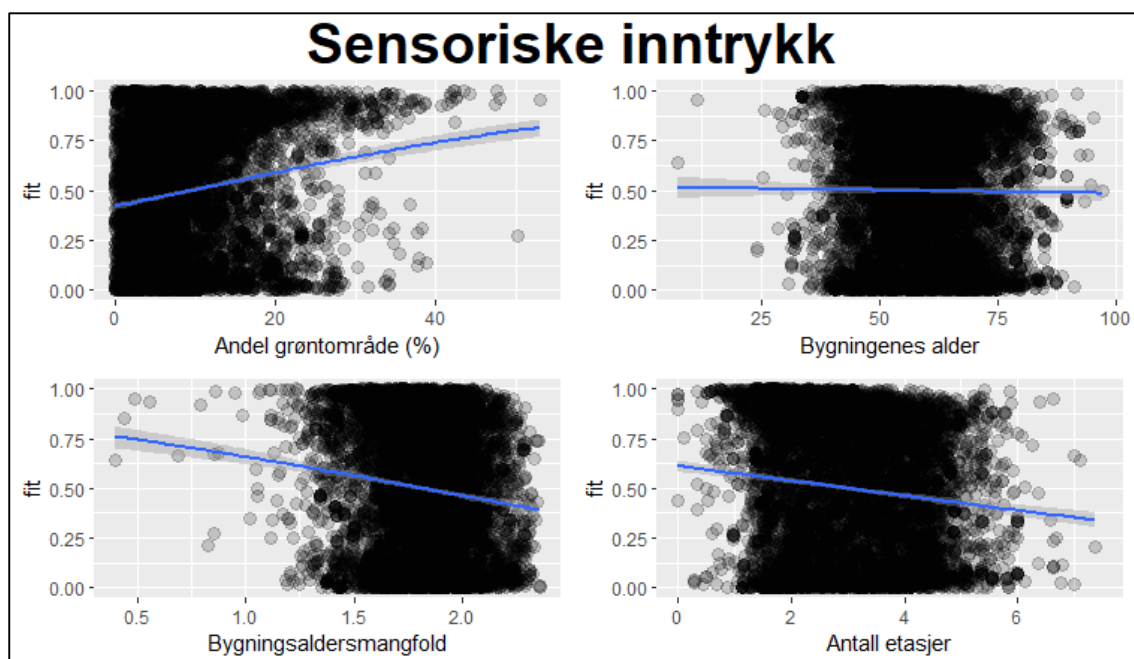
På grunn av overlappende konfidensintervall, kan disse resultatene føyes til blant studiene fra Aldred et al. (2017) sin gjennomgang som ikke fant signifikante forskjeller mellom kjønnene og aldersgrupper når det kommer til preferanser for separat sykkelinfrastruktur. Ikke-signifikante forskjeller var tilfelle for en minoritet av analysene av kjønnsforskjeller (31 prosent), men en majoritet av analysene av aldersforskjeller (55 prosent). Igjen kan en forklaring være at kvinnene og de eldre i utvalget ikke er representative. Siden gruppene sykler mer enn de gjør i populasjonen, er det naturlig at de er mindre redde og derfor ikke oppsøker sykkelinfrastruktur i større grad enn menn og yngre aldersgrupper.

De to resterende syklistgruppene, elsyklistene og de ivrige, har marginaleffekter som avviker mer fra de andre gruppene. De ivrige virker til å unngå både sykkelfelt og sykkelvei, mens elsyklistere viser en svak tendens til å unngå sykkelvei. Riktignok er de øvre konfidensintervallene tett på eller over 0 for alle effektene.

At de ivrige har særlig sterke negative koeffisienter kan indikere at disse kan passe greit inn i Gellers (2009) gruppe «strong and fearless». Såvidtskyklistene, som har de sterkeste positive koeffisientene, kan lignende sies å passe i gruppa «interested but concerned». At disse har såpass ulike effekter illustrerer viktigheten av å trekke et utvalg som er representativt for gruppene man er interessert i å undersøke. Nå er det ikke sikkert at såvidtskyklistene er representative for de potensielle syklistene. Og det er også det som er en hovedutfordring for studier av avslørte preferanser.

En svakhet med gruppene såvidtskyklistere og ivrige syklistere, er at de er arbitrære og basert på en antakelse om personlighet. Flere har hevdet at man bør gjøre en mer nøytral og empiribasert inndeling basert på for eksempel faktor- og klyngedannelse (Félix, Moura og Clifton 2017; Chaloux og El-Geneidy 2019; Cabral og Kim 2020). Dette datamaterialet begrenset mulighetene for denne typen inndeling.

6.2.3 Sensoriske inntrykk



Figur 6.7. Predikerte sannsynligheter for et utvalg av variablene for sensoriske inntrykk.

Den siste forklaringsvariabelkategorien, de sensoriske inntrykkene langs sykkelruta, kan knyttes til synet på reise som noe meningsfullt i seg selv (Cresswell 2006). Hvis alle ruter er like slitsomme, like tidkrevende og føles like trygge, hvilken rute foretrekkes da? Å planlegge basert på dette kan være med på å gjøre sykling attraktivt, heller enn bare «ikke uattraktivt» slik de tidligere faktorene kan sies å gjøre.

Marginaleffektene for de blågrønne sensoriske omgivelsene er i stor grad inkonsistent med tidligere forskning. Andel park og idrettsareal langs ruta er veldig svake og ikke-signifikante, i motsetning til hva Prato, Halldórsdóttir og Nielsen (2018) fant for København. Også vannområder (fjord, elv, tjern) er ikke-signifikant, til tross for at de valgte rutene har 67,45 prosent mer vannområde enn de alternative rutene (tabell 4.2). Dette er motsatt av hva Ton et al. (2018) fant for Amsterdam. Den manglende signifikansen skyldes nok at de fleste rutene har svært lite eller ikke noe vann langs ruta. Den siste av de blågrønne omgivelsesfaktorene, prosentandel grøntområde (ikke nødvendigvis park, men trær, gress og lignende) langs ruta, er signifikant og positiv. Dette er det motsatte av hva Skov-Petersen et al. (2018) fant.

At marginaleffektene stemmer dårlig overens med tidligere funn, kan skyldes ulik metodebruk og konstruering av variablene. Men det kan også indikere at sammenhengene i virkeligheten er svake, ikke-eksisterende eller kontekstavhengige. Sammenhengene omtales ofte som svake i de nevnte artiklene, og det samme kan sies om grøntområde-effekten i denne analysen, som ikke er sterk nok til å gi en entydig oppadgående prediksjonskurve i figur 6.7. En annen forklaring kan være at variablene fanger opp motstridende preferanser. Prato, Halldórsdóttir og Nielsen (2018) foreslo at grøntområde unngås fordi disse områdene kan være mørkere og mer utrygge. Dette kan kanskje gjelde park-variabelen i enda større grad enn for grøntområde-variabelen. En grunn til av variabelen for vannområder unngås, kan være at disse kan være mer vindutsatt. Slike negative effekter kan motvirke den positive effekten av selve det sensoriske inntrykket.

At grøntområde er den eneste signifikante blågrønne effekten, kan tyde på at det ikke er nødvendig å legge sykkelhovedruter langs fjorden, elver eller gjennom parker for å gjøre dem attraktive. Derimot kan planting av trær være et effektivt tiltak. Trær kan gjøre gater et mer estetisk tiltrekkende, men det har også andre fordeler. Nedbør er funnet som en av de viktigste faktorene som hindrer folk fra å sykle (Böcker, Dijst og Prillwitz 2013), og trær kan til en viss grad absorbere og holde på moderat regn slik at sykkelturen kan bli mindre våt.

Også varme temperaturer gir gjerne mindre sykling (Böcker, Dijst og Prillwitz 2013), og her kan trær gi kjærkommen skygge.

De siste variablene i tabell 6.1 omhandler de mer urbane sensoriske inntrykkene, altså bygningene. Alle tre variabler har en signifikant effekt. Den positive effekten av bygningsalder indikerer at folk foretrekker å sykle gjennom nabolag med gamle bygninger. Men effekten er svak, bare 0,002 høyere sannsynlighet forventes ved ett år eldre gjennomsnittlig bygningsalder langs ruta. Effekten har derfor ingen synlig påvirkning på fordelingen av de predikerte sannsynlighetene i figur 6.7. Men likevel, hvis alt annet er likt, virker det til at gamle bygninger foretrekkes. Med andre ord støtter dette Jacobs' (1961) argument om at byer må ha gamle bygninger. Og hvis preferansen for gamle bygninger skyldes det arkitektoniske uttrykket heller enn alderen i seg selv, kan det sies å støtte det pågående *Arkitekturopprøret* sitt rop (Aftenposten 2021) om at det bør bygges nybygg i gammel stil.

Det andre argumentet til Jacobs (1961), at byer må ha en god blanding av gamle og nye bygg, støttes ikke. Mangfold i bygningenes alder gir tvert imot lavere sannsynligheter for at ruta blir valgt. Her er konfidensintervallet vidt. Usikkerheten blir ikke mindre av å fjerne ekstremverdiene med Shannon-verdi under 1. En sannsynlig forklaring kan være at variabelen har en lite konsistent effekt, altså at det er både mange valgte og alternative ruter for alle x-verdier.

Marginal effekten av antall etasjer blant rutens bygninger er positiv, men svak med tanke på at variabelverdiene kun går til 9,25 (tabell 3.5). Samtidig viser prediksjonene i figur 6.7 en nedadgående kurve når antall etasjer øker. En grunn til dette kan være at andre urbane faktorer som lyskryss og trikkeskinner har sterkere negative effekter. Men dersom man hadde syklet i en gate uten disse elementene, kan det spekuleres i at folk foretrekker det mer urbane uttrykket høye bygninger gir, til tross for at det gir mindre sol, mindre himmel og mer vind. Denne antakelsen kan sies å styrkes av at deltakerne ikke virker til å oppsøke de blågrønne lungene i byen, altså vann, parker og grønt idrettsareal.

Positiv effekt av høyt antall etasjer er i strid med det Gehl (2011, 2013) anser som en menneskevennlig by. Riktignok presiserer han at det er ved mer enn fem etasjer at byene blir lite menneskevennlige. Det kan tenkes at effekten av antall etasjer i realiteten er ikke-lineær og at folk foretrekker bygårdsstrukturen med 3-5 etasjer over både lavere eneboligstrøk og

høyblokker. At effekten av å sykle langs eldre bygninger er positiv, kan sies å styrke argumentet, siden de eldste (før 1930-tallet) bygningene i Oslo gjerne er 3-5 etasjer. Dersom en slik eldre bystruktur er å foretrekke, kan dette sies å tale imot anti-urbane byplanleggingsidealer som Corbusiers *towers in the park* og de spredtbygde hagebyene (Hall 2014).

Sykkelistgruppene virker til å påvirkes nokså likt av de sensoriske omgivelsene. En gruppe som skiller seg ut med høyere positive marginaleffekter er de eldre. Disse påvirkes nesten dobbelt så kraftig i positiv retning av grøntområde og bygningsalder. Altså later det til at de eldre er mer opptatt av å få seg en fin tur når de er ute og sykler. Dette er kanskje ikke så overraskende med tanke på at de ofte er pensjonister og har bedre tid i hverdagen. Dette er konsistent med antakelsen fra analyse 1 om at de eldre oftere tar seg tid til lange, men få sykkelturer. Hvis man vil øke andelen eldre som sykler i Oslo, kan det altså være en særlig god idé å legge trygg sykkelinfrastruktur til gater med gamle bygninger, trær og annet grøntområde. Et eksempel på en slik gate er Gyldenløves gate, som har en nokså gjennomført eldre bygningsmasse og fire kolonner med trær. Her er det nylig lagt sykkelfelt, selv om funnene fra denne analysen tyder på at sykkelvei (eller opphøyde sykkelfelt) ville hatt en større effekt, særlig for de eldre, som virker til å ha en tydelig preferanse for denne typen infrastruktur.

Totalt sett har de sensoriske omgivelsene liten effekt på rutevalg sammenlignet med faktorer som stigningsprosent og sykkelvei. Dette kan tyde på at deltakerne i stor grad anser sykling som en nødvendighet, en måte å komme seg fra A til B (Cresswell 2006). Faktorene som kan knyttes til trygghet, tidsbruk og bruk av krefter har derfor langt sterkere effekter i modellene.

Men de svake effektene kan også skyldes at variablene gir et ufullstendig bilde av det sensoriske totalinntrykket langs rutene. Bygningsalder sier ikke noe direkte om hvor fin en bygning er, og dette er dessuten subjektivt og vanskelig å måle. Videre kommer grøntområde, parker, idrettsareal og vannområder i ulike fasonger. Dessuten kan man si at mange av faktorene knyttet til infrastruktur også sier noe om det sensoriske inntrykket. For eksempel kan høy trafikkmengde vitne om grå, bråkete og forurensede omgivelser, som kan være blant grunnene til at dette unngås.

Dessuten er alt dette subjektivt. Så at man ikke plukker opp tydelige generelle preferanser, kan skyldes at folk har nokså ulik smak når det kommer til hva som er fint å se, høre og lukte på. Kvalitativ forskning.

Dessuten er omgivelsene målt som gjennomsnitt langs hele reisen, som gjør at all heterogenitet i løpet av turen sauses sammen. Det kan tenkes at folk nettopp foretrekker en variert tur, og derfor sykler litt i gamle nabolag, litt i nye, litt i park og parkgater og så videre. Dette vil ikke kunne fanges opp når man undersøker hele turer. En løsning kunne vært å undersøkt enkeltsegmenter langs ruta, såkalte *link based models* (Fosgerau, Frejinger og Karlstrom 2013).

Det sensoriske kan også påvirke folks følelser uten at det påvirker rutevalg. For eksempel har sykkelveistrekningen *Tour de Finance* høy verdi på andel vann og tidvis andel grøntområde, men også en stor motorvei rett ved siden av som dominerer både lydbildet og det visuelle langs ruta. Selv om denne strekningen er mye brukt, kan det tenkes at motorveien hindrer syklistene fra å oppnå følelsen som beskrives i Spinney (2007) angående kulverten under den travle gata. Å undersøke hvordan omgivelsene påvirker syklisters opplevelser, heller enn rutevalg, kan være en vei for videre kvalitativ forskning.

6.4 Oppsummering av analyse 3

Denne analysen har undersøkt følgende forskningsspørsmål:

Hvordan påvirkes Oslo-syklisters spesifikke sykkelatferd av terreng og menneskeskapte omgivelser, og hvordan er påvirkningen forskjellig for sosiale grupper?

Den absolutte stigningen ble erklært som et lite valid mål på grunn av metodologisk svakhet. Den relative stigningen har derimot modellens sikreste og kanskje sterkeste marginaleffekt. Ved bare fire prosent stigning forventes alle observasjoner en predikert sannsynlighet tett på 0. De eldre ble påvirket minst negativt av stigningsprosenten. Dette kan nok henge sammen med at de eldre tilfeldigvis skiller seg mer fra populasjonen, men også at de eldre oftere bor brattere til eller at de foretrekker å trille opp bratte bakker heller enn å sykle nokså bratte. Elsyklistene var gruppa som med størst sikkerhet unngikk bakker i mindre grad enn den generelle gruppa *alle syklistene*, som indikert av det ikke-overlappende konfidensintervallet. Det virket dessuten til at det må en brattere stigningsprosent for at elsyklistene tydelig unngår rutealternativet. Her må det riktignok presiseres at dette også kan forklares av premisset for

rutevalganalyser, nemlig at de aller minst attraktive rutene ikke er observert siden de ikke ble syklet. En stigningsprosent på 4 er kanskje å foretrekke over en stigningsprosent på 6, men sannsynligvis ikke i forhold til en rute helt uten stigning.

Totalinntrykket av den generelle infrastrukturen er at syklistene virker til å unngå infrastruktur som ikke spesifikt er forbeholdt syklistene. Det vil si, de inkluderte målene på infrastruktur har stort sett signifikant negativt fortegn. Dette var trafikk, trikk, lyskryss, kryss og fartsgrense. De to sistnevnte hadde riktignok en såpass svak effekt at det ikke virket til å spille noen rolle for de predikerte sannsynlighetene. At deltakerne unngår lyskryss kan tyde på at deltakerne er mer opptatt av å spare tid enn trygghetsøkningen et lyskryss kan gi, som muligens også kan indikere at deltakerne uvanlig uredde. Men det kan også skyldes at lyskryss i Oslo ofte ikke er spesifikt tilrettelagt for syklistene. Den negative effekten av trafikkmengde innenfor en 20-metersradius kan indikere at deltakerne foretrekker rolige omgivelser hvor det visuelle inntrykket er mindre preget av asfalt og hurtiggående stål.

Den eneste formen for generell infrastruktur som virket å ha en positiv effekt på rutevalg, var ringveiene. Både ring 2 og 3 hadde positive marginaeffekter. Det sykles altså mer langs disse strekningene enn omgivelsene skulle tilsi. Og selv om ring 2 hadde en flat prediksjonskurve på grunn av mye trafikk og lite sykkeltilrettelegging, kan dette, i motsetning til terrenget, effektivt endres ved å bygge sykkelinfrastruktur og snevre inn veien, noe som også er gjort eller skal gjøres langs ring 2 i dag (Oslo kommune u.å.). At ringveiene slår positivt ut på rutevalgene, kan mulig forklare av ringveier gjør navigasjon enklere. Det kan indikere at sykkeltilrettelegging bør gjøres særlig på rette strekninger hvor man ikke stadig må ta rutevalg, men heller bare følge «ringen» eller «linja».

Det var vesentlige forskjeller i hvilken type sykkelinfrastruktur deltakerne virket til å oppsøke. Infrastrukturen som deles mellom syklistene og fotgjengere, gang- og sykkelvei, hadde ingen effekt i modellene. Infrastrukturen hvor syklistene ikke har fysisk separering fra motortrafikk, sykkelfelt, hadde en svak positiv effekt, mens infrastrukturen som separerer syklistene fra både motortrafikk og fotgjengere, sykkelvei, hadde en sterk positiv effekt. Effektkurven var modellens bratteste, men likevel var det en del usikkerhet knyttet til den på grunn av mange lave verdier. Her var det også vesentlige forskjeller mellom syklistgruppene: såvidt syklistene og de eldre hadde en tydelig positiv effekt, mens de ivrige og elsyklistene hadde en moderat negativ effekt. Det illustrerer viktigheten av å undersøke ulike syklistgrupper, og særlig de man ønsker å tilrettelegge for.

De sensoriske hadde generelt lite tydelige effekter på sykkelatferden. Kun grøntområde hadde en tydelig retning i prediksjonskurven. Den var positiv. At områder uten bygninger, altså vannområder, parker og idrettsområder, ikke har noen signifikant effekt, kan tyde på at deltakerne ikke unngår å sykle i det urbane. Men det var heller ikke en tydelig tendens til at argumentene fra pro-urbane røster som Jabobs (1961) og Gehl (2011) fikk støtte. Høyt antall etasjer på bygningene hadde positiv effekt, mens bygningenes aldersmangfold påvirket negativt. Samtidig var det en svak tendens til at eldre bygninger ble foretrukket, og disse er gjerne også av middels høyde (3-5 etasjer), som kan indikere at kanskje dette er det ideelle.

Totalt sett hadde det sensoriske en svak effekt på deltakernes spesifikke sykkelatferd. Dette kan tolkes som at deltakerne i større grad anser reise som en nødvendig forflytning enn mobilitet som har mening i seg selv (Cresswell 2006). Samtidig er dette umulig å vite. Man kan ha en meningsfull opplevelse selv om det ikke påvirker rutevalg. Uttalte preferanser knyttet til funnene ville vært belysende. Og gjerne også kvalitative dybdeintervjuer slik Spinney (2007) gjør.

Om dette kan overføres til reisemiddelvalg og dermed sykkelandel, er vanskelig å si. Sykkelerutevalg analyser opererer under premisset om at reisen *skal* gjennomføres med sykkel. Derfor er effekten av mye stigning over 4 positiv, siden alternativet er en brattere rute. I hvor stor grad effekten av rutevalg kan overføres til reisemiddelvalg kan være avhengig av hvilke rutealternativer som er mulig for hvert individ. En som bor på St. Hanshaugen kan enkelt sykle rundt den bratte Telthusbakken, mens en som bor på Romsås er nødt til å velge det ene bratte rutealternativet opp til Romsåshøyden. For de som bor på Romsås kan det derfor være fristende å velge bort sykkelen.

7 Konklusjon

Formålet med denne oppgaven var å undersøke hvordan omgivelsene påvirker Oslo-syklisters sykkelatferd, samt hvordan atferden varierer mellom ulike sosiodemografiske og personlighetsmessige syklistgrupper. Dette har blitt gjort med kvantitativ og romlig analyse av GPS-data over syklisters faktiske atferd og spørreundersøkellesdata om syklistenes bakgrunn og personlighet.

7.1 Resultater

Første analyse var en fortrinnsvis deskriptiv gjennomgang av ulike gruppers sykkelatferd og atferdens romlige fordeling. Forskningsspørsmålet var:

Hvordan er den generelle og spesifikke sykkelatferden i Oslo fordelt sosioromlig?

Den generelle sykkelatferden ble definert som i hvilken grad deltakerne sykler over tid og operasjonalisert som antall sykkelturer, antall kilometer syklet og sykkelandel blant alle deltakernes reiser. Den sosiale fordelingen viste at det var inndelingene basert på personlighet som viste de tydeligste forskjellene i hvor mye deltakerne sykler. Nærmere bestemt var det *sykkeltypen* man brukte som virket til å si mest om *syklisttypen* man tilhørte. Totalt sett syklet elsyklistene aller flest turer og hadde høyest sykkelandel, mens landeveissyklistene syklet flest kilometer. Utover dette syklet husstandene med barn mer enn de barnløse husstandene, og de med høy utdanning uansett lengde syklet tydelig mer enn de uten høyere utdanning.

Den romlige fordelingen viste at det var signifikant positiv romlig avhengighet (*Global Moran's I*) i hvordan det sykles i Oslos bydeler, som vil si at nære bydeler sykler likere hverandre. Mønstret er riktignok ikke entydig. Generelt sykles det litt mer i indre enn i ytre by, men for antall kilometer syklet er tendensen motsatt, og særlig mye sykles det i ytre sørøst. Det var også tendenser til at det sykles mer på vestkanten. Men her var bydel Vestre Aker et tydelig avvik, som var blant bydelene det sykles minst i, til tross for at det var her det ble syklet mest i reisevaneundersøkelsen i 2013/-14 (Lunke og Nordbakke 2018). Området det ble syklet aller minst var Groruddalen, som også stemmer overens med reisevaneundersøkelsen.

Videre viste fordelingen av den spesifikke sykkelatferden, altså sykkelrutevalg, at det sykles klart mest variert i indre by, mens det i ytre by sykles langs noen få hovedfartsårer. De mest brukte strekningene var den såkalte Tour de Finance, som er en separert sykkelvei som går nokså flatt langs fjorden ved siden av en motorvei. At strekninger som denne er mye brukt kan være en av forklaringene på hvorfor deltakerne ofte valgte sykkelruter med mye sykkelvei, høy trafikkmengde og lite bratt stigning sammenlignet med raskeste alternative rute. Andre mye brukte strekninger var ringveiene. En interessant forskjell mellom disse er at ring 3 besto av for det meste gang- og sykkelvei samt litt sykkelvei, mens ring 2 hadde lite sykkeltilrettelegging under datainnsamlingsperiodene. En hypotese som ble utviklet her var at folk foretrekker å sykle strekninger som er enkle å navigere langs, for eksempel ringveier.

Hensikten med den andre analysen om den generelle sykkelatferden var å finne forklaringene på de bivarierte sammenhengene fra analyse 1. Dette ble gjort med OLS-regresjon hvor observasjonene var deltakerne, det jeg ville forklare var deres generelle sykkelatferd og det som skulle forklare dette var deltakernes omgivelser og individuelle karakteristikk.

Forskningsspørsmålet var:

Hvordan blir Oslo-syklisters generelle sykkelatferd påvirket av den urbane formen, de sosiokulturelle omgivelsene og individets bakgrunn og personlighet?

Den urbane formen hadde lite eller ingen effekt på deltakernes generelle sykkelatferd. Kun det å ha god tilgang til jobber med kollektivtransport kontra med sykkel var signifikant. Her var effekten negativ. Altså betydde god kollektivtransportdekning mindre sykling, mens det var ingen tydelig effekt av befolkningstetthet, funksjonsmangfold, rutevalgfrihet og jobbtilgang med sykkel.

Den største usikkerheten knyttet til disse resultatene var knyttet til hvordan omgivelsene ble definert, nemlig som delbydelen deltakerne bor i. Disse er generelt for små til å kunne kalles et sykkelområde, og dessuten er det store forskjeller i størrelse, form og hvor godt de fanger opp typiske nabolag. Dessuten vet man ikke hvor deltakerne faktisk ferdes basert på hvor de bor (Kwan 1999).

Når det kommer til de sosiokulturelle omgivelsene, hadde gjennomsnittlig antall turer blant «naboene», altså de andre deltakerne fra delbydelen, en svært signifikant og kraftig positiv effekt på alle tre mål på generell sykkelatferd. Ren eksponering (*mere-exposure*) for forbipasserende syklist virker derimot ikke til å ha noen effekt. Dette indikerte med andre

ord at folk kan virke til å tilpasse sin reiseatferd utfra reisemønstrene til venner, bekjente og faktiske naboer. Det ble også spekulert i at en slik sosial påvirkning over tid kan tenkes å ha en kulturell påvirkning, at hvis det sykles mye i et område over tid kan det utvikle seg en *sykkelkultur*.

Det er riktignok knyttet en del usikkerhet til den sosiale smitteeffekten. Det er fordi variabelen måler det samme som avhengig variabel, altså generell sykkelatferd, bare for naboene heller enn individet. Det betyr at listen over konfunderende variabler utvides betraktelig, siden alt som kan påvirke Y vil kunne påvirke x. Andre metoder bør derfor benyttes for å videre utforske denne sammenhengen.

Av faktorene knyttet til individet, var det elsyklistene som skilte seg tydeligst ut. Man forventes blant annet 2,61 prosentpoeng høyere sykkelandel dersom man tilhører denne gruppa. Her er det riktignok vanskelig å vite om det er elsyklisten eller elsykkelen som skaper effekten. Altså, syklet elsyklistene like mye før de kjøpte elsykkel eller er det den elektriske motoren som fører til den store sykkelmengden? En annen stor forskjell var at deltakerne med barn i husstanden, særlig ett til to barn, syklet tydelig mer enn de barnløse. Dette er motsatt av hva som er funnet tidligere (Heinen, Wee og Maat 2010). Det virker altså ikke til at barnefamilier er blant taperne av sykkelatsingen, slik enkelte har hevdet (Nettavisen 2021). Derimot kan det virke til at det er en svak tendens til at de med lav utdanning syklet mindre. Utover det var det lite forskjell når det kom til kjønn og alder.

Her var den største usikkerheten knyttet til utvalgets generaliserbarhet. Sammenlignet med Oslos befolkning har utvalget tydelig flere middelaldrende barnefamilieforeldre med høy sosioøkonomisk status. Dessuten er deltakerne romlig skjevfordelt, med særlig mange deltakere fra indre øst og særlig få fra Groruddalen. Og, kanskje viktigst, deltakerne sykler rundt dobbelt så mye som Oslo ellers, og dette kan nok slå forskjellig ut for de ulike sosiale gruppene. Dette gjør det vanskelig å si at funnene kan overføres til Oslos befolkning. At alle deltakerne er forholdsvis sykkelinteresserte kan nok også ha stor innvirkning på neste analysedel, nemlig rutevalganalysen.

Analyse 3 besvarte følgende forskningsspørsmål:

Hvordan påvirkes Oslo-syklisters spesifikke sykkelatferd av terreng og menneskeskapte omgivelser, og hvordan er påvirkningen ulik for sosiale grupper?

Terrenget, nærmere bestemt terrengets bratthet, hadde, ikke uforventet, en tydelig negativ effekt på deltakernes sykkelatferd. Her viste det seg også at effekten var signifikant svakere blant elsyklistene. Effekten var likevel tydelig negativ. Når det ble testet ulike stigningsprosjenter, fant jeg at det først var ved en såpass bratt helning som 8 prosent at elsyklistene ble påvirket negativt.

De menneskeskapte omgivelsene ble inndelt i generell infrastruktur, sykkelinfrastruktur og sensoriske omgivelser. Av generell infrastruktur virket deltakerne til å unngå større trafikkmengder, og mer trafikk hadde sterkere effekt enn middels trafikk, lyskryss og trikketraseer. Med andre ord virket det til at «mye infrastruktur» var for mye infrastruktur for syklistene. Med unntak av ringveiene, som det lot til at deltakerne oppsøkte. At ringveiene velges støttet hypotesen fra analyse 1, selv om det ikke nødvendigvis er slik at det skyldes de enkle navigasjonsforholdene ringveiene gir.

I motsetning til generell infrastruktur, virket det til at syklistene anså sykkel-spesifikk infrastruktur som noe attraktivt. Her var det særlig sykkelvei som hadde en kraftig påvirkning. Effekten var sju ganger sterkere enn sykkelfelt, og hadde modellens bratteste prediksjonskurve. Riktignok med en del usikkerhet på grunn av mange lave verdier. Her viste det seg også at særlig to grupper skilte seg ut: de eldre og *såvidtsyklistene*. Dersom sistnevnte til en viss grad fanger opp de potensielle syklistenes preferanser, er dette en særlig viktig preferanse å prioritere i planleggingen.

Av de sensoriske inntrykkene hadde grøntområde den sterkeste effekten. Denne var positiv. At syklistene ikke oppsøker helt grønne områder som parker og idrettsareal, kan tyde på at syklistene ikke unngår det urbane når de sykler, men heller ønsker by og natur i harmoni i form av gater med trær. Videre var det svake tendenser til at deltakerne velger gater med høye og utelukkende gamle bygninger. Totaltinntrykket av de sensoriske omgivelsene var at de hadde liten påvirkning på rutevalgene. Med andre ord kan det virke til at deltakerne var mer opptatt av å komme seg fort, trygt og uanstrengt frem til destinasjonen, og dermed anse sykling som en *meningsløs forflytning* (Cresswell 2006), noe som opptar tid som kunne vært brukt på aktiviteter (Vilhelmson 1999). Men en annen forklaring kan være at det meningsfulle ved sykkelatferd er vanskelig å fange opp med kvantitative rutevalganalyser.

7.2 Relevans og videre forskning

Det viktigste teoretiske bidraget er nok også den mest usikre, nemlig den sosiale smitteeffekten. Dette funnet kan føyes til i den lange listen av nabolageffekter, og til den korte listen over studier av nabolageffekter knyttet til sykkelatferd. Effekten er samsvarende med det Goetzke og Rave (2011) fant på bynivå og det Kamargianni, Ben-Akiva og Polydoropoulou (2014) fant på husstands nivå. Dette funnet er for et nivå i mellom, nemlig Oslos delbydeler, som kan kalles nabolag. Resultatene tydet videre på at det ikke var ren eksponering (*mere-exposure*) (Zajonc 2001) for syklister som ga mer sykling, men at påvirkningen heller virker til å komme fra folk man *bor* i nærheten av og muligens kjenner eller identifiserer seg med (Friedrichs og Blasius 2003). En slik smitteeffekt av sykkelatferd kan ha stor betydning for hvor mye det sykles i et land, en by eller et nabolag. En implikasjon av dette er at det, i tillegg til å bygge sykkelinfrastruktur, kan være effektivt å prøve å «få med seg folket» på sykkelsatsingen gjennom holdningsendring og interessevridning. For eksempel kan holdningskampanjer og sykle-til-jobben-kampanjer være tiltak som gjør sykling mer attraktivt. Slike kampanjer kan i seg selv kalles en sosial påvirkning av sykkelatferd. Og hvis kampanjene får noen flere til å begynne å sykle, vil det gjøre sykling mer synlig. Det vil kunne påvirke «naboene» (det sosiale nettverket) til å begynne å sykle eller sykle mer, som igjen kan forsterke den sosiale smitteeffekten. Dette kan også gjøre sykling tryggere, hvis man tar utgangspunkt i argumentet om *safety in numbers* (Pucher, Dill og Handy 2010, 121), slik at mengden syklister i Oslo kan nå den såkalte kritiske massen som angivelig kreves for at sykkelandelen skal skyte fart (Furness 2007). Da vil det gradvis kunne danne seg en sykkelkultur, slik Oslo kan sies å mangle sammenlignet med byer som København. Den sosiale påvirkningen kan dermed være en nyttig «hjelper» for planleggerne.

En annen strategi kan være å satse mer på sykkelsporten, både som grasrotidrett og større ritt som Arctic Race of Norway. Selv om dette kan tenkes å tiltrekke seg treningssyklister heller enn jobbspennere, vil det gjøre syklister mer vanlig og synlig, som også kan styrke den sosiale smitteeffekten og øke syklistmassen. Dessuten viser resultatene i denne oppgaven at også de treningsglade syklistene (Strava-syklister og landeveissyklister) virker til å sykle både flere sykkelturet og ha høyere sykkelandel enn andre syklister. Det kan tyde på at også de som kan tyde på at også disse gjennomfører nødvendige turer med sykkel og kan dermed bidra til å redusere antallet bilturer som gjennomføres i Oslo.

Det er som sagt usikkerhet knyttet til i hvilken grad den sosiale smitteeffekten er kausal. Dette bør derfor undersøkes videre. Longitudinelle studier vil være ideelt. Da vil man kunne gjøre for eksempel fasteffektanalyse av *endring* i sykkelatferd. Her vil både alle faste effekter holdes konstante og man vil avdekke tidsrekkefølgen (Mastekaasa 2013). De fleste menneskeskapte og naturlige omgivelsene i et nabolag vil være nokså stabile over tid, som vil bety at mye av konfunderingen vil forsvinne. Samtidig kan elementer som sykkelinfrastruktur dukke opp og påvirke sammenhengen, men dette kan enkelt kontrolleres for. En annen mulig vei for videre forskning er å gjennomføre kvasi-eksperimenter som for eksempel studier av folk som flytter. Virker folk til å tilpasse seg reiseatferden i sitt nye nabolag?

Oppgaven tilfører støtte til det etablerte inntrykket av at urban form har en usikker påvirkning på sykkelatferd (Clifton og Muhs 2016). Fra et planleggingsperspektiv innebærer dette at sykling faller litt mellom to stoler. Det kan sies å være nokså lett å planlegge for fotgjengervennlig urban form, i hvert fall i teorien. Man kan simpelthen kopiere gamle byer fra da det nesten bare fantes fotgjengere. Funnene fra denne oppgaven tyder på at dette ikke virker til å være en *sykkelvennlig* urban form. Det betyr riktignok ikke at motsatt strategi, å bygge mer spredtbygd og funksjonsdelt, er ønskelig. Dette vil sannsynligvis føre til færre fotgjengere, flere bilister (Ewing og Cervero 2010) og muligens ingen endring i sykkelatferden. Med andre ord er det ikke sikkert at sykkelandelen kan effektivt påvirkes gjennom generell byplanlegging. Det kan sies å gjøre spesifikk sykkelplanlegging desto viktigere.

Videre forskning kreves for å finne ut hva som kan være en *sykkelvennlig* urban form. En nøkkelutfordring for studier av omgivelsenes påvirkning på sykkelatferd, eller atferd generelt, er å måle de riktige omgivelsene. Ulike omgivelser ble testet før delbydelene ble ansett som mest egnet, men man vet likevel ikke i hvor stor grad dette området stemmer med folks faktiske omgivelser (Kwan 2012b). Særlig for sykling, som kan gjøres over lengre distanser. En vei for videre forskning kan være å bruke GPS-data man har til å danne omgivelser basert på hvor folk ferdes vektet etter hvor mye de ferdes der, litt slik Kwan (1999) gjør, men bare for sykkelatferd.

Oppgaven tilfører nyttig kunnskap om terrengets påvirkning på sykkelatferd. Dette omtales gjerne ikke i detalj i rutevalgstudier, selv om det ofte finnes å ha en sterk effekt (for eksempel Chen, Shen og Childress 2018; Hood, Sall og Charlton 2011; Li, Muresan og Fu 2017; Zimmermann, Mai og Frejinger 2017). Terrengets påvirkning er særlig relevant for

kuperte Oslo. Den kraftige negative effekten av terrengets bratthet på syklistenes rutevalg, kan være dårlig nytt for Oslos ambisiøse sykkelsatsing. I hvert fall med tanke på å få de som bor i bratte områder til å sykle. Men for de som ikke bor så bratt til og som har mulighet til å unngå de bratte bakkene på veien, trenger ikke den negative effekten på rutevalg å ha samme negative effekt på reisemiddelvalg. For planleggingen kan dette innebære at det ikke bør bygges nye boligfelt i de bratteste områdene, i hvert fall ikke uten et godt kollektivtilbud. Å bygge ut langs fjorden kan være ønskelig, men dette kan samtidig ha negative konsekvenser for byen generelt siden man i større grad vil «stenge igjen» fjorden.

Terrengets påvirkning bør undersøkes nærmere i reisemiddelvalganalyser. Premisset om at sykkelrutevalganalyser baserer seg på faktiske sykkelturer, innebærer at man ikke får målt reiene som blir ansett som for lite attraktive til å sykle. Derfor ble stigningsprosenten på 4 og 6 ansett som noe deltakerne oppsøker siden alternativet i rutevalganalysen er en brattere stigning, mens i virkeligheten er det også et alternativ å gjennomføre turen med et annet transportmiddel. En reisemiddelvalganalyse vil fange opp også disse turene. En slik analyse er også godt egnet til å fange opp effekten av den andre potensielle hindringen knyttet til Oslos naturlige omgivelser, som ikke er undersøkt i denne oppgaven, nemlig været. En slik analyse bør gjøres i vintermånedene med detaljerte værdata dersom den reelle effekten av været skal kunne avdekkes.

Videre viste resultatene at elsykkelen virker til å kraftig redusere effekten av stigningsprosent og bratte bakker. Likevel gjensto det en tydelig negativ påvirkning. Med andre ord virker ikke elsykkelen til å være nok til å gjøre stigning irrelevant for disse syklistene. For planlegging kan dette bety at elsykkelen ikke bør anses som løsningen for alle. Mange vil nok foretrekke mindre anstrengende transportformer, selv om sykkelforholdene ellers blir bedre. Men at elsykkelen tydelig reduserer den negative stigningseffekten, kan bety at det bør fortsettes å satse på elsykkelen i form av subsidier. Dessuten kan det være lurt å subsidiere mer målrettet mot gruppene og områdene som kan trenge det mest. For eksempel et område som Romsås, som ligger bratt til og nokså langt fra sentrum, hvor også innbyggerne i mindre grad har råd til elsykkel. Ytre øst virker dessuten som et område det sykles utforventet mye, som indikert av den svake positive område-koeffisienten i analyse 2. Det kan bety at slike tiltak vil ha særlig stor effekt i ytre øst.

En ulempe med gruppa elsyklister er at deres valg av sykkel med motor ikke er tilfeldig. Disse kan være en gruppe som er lite glade i bakker, slik at effekten her blir sterkere enn

den ville vært hvis elsykler hadde vært tilfeldig utdelt. En tilfeldig utdeling av elsykler er nettopp en vei for videre forskning. Dette vil kunne avdekke både generell og spesifikk sykkelatferd som skyldes selve elsykkelen, heller enn elsyklisten.

Et annet viktig funn er at det er stor forskjell i preferanser for ulike typer sykkelinfrastruktur, også blant ulike grupper. I Oslo bygges det i dag mye useparerte sykkelfelt. Denne oppgaven tyder på at dette kan være lite effektivt sammenlignet med separerte sykkelveier, eller eventuelt opphøyde eller separerte sykkelfelt. Særlig de eldre og de antatt redde hadde en svært tydelig preferanse for akkurat sykkelvei. Hvis man vil få disse til å sykle, slik myndighetene i Oslo ønsker (Gjøs et al. 2014), er det ikke antall meter med sykkelinfrastruktur som er viktig, men antall meter med riktig sykkelinfrastruktur.

Samtidig hadde to av undergruppene en motsatt, altså negativ, effekt av sykkelvei. Dette illustrerer et annet viktig bidrag, nemlig at ulike syklistere kan ha svært ulike behov og preferanser. Selv i dette nokså homogene utvalget (med tanke på at alle deltakere er relativt sykkelinteresserte) fant jeg store avvik i enkelte rutevalgpreferanser. I kvantitative sykkelrutestudier undersøker man gjerne den generelle gruppa «syklistere». Dersom resultatene fra sykkelstudier skal være interessante for planlegging, må de være noenlunde generaliserbare for populasjonen man ønsker å tilrettelegge for. En stor utfordring med dette er at man ikke vet hvordan disse sykler ettersom at de ikke sykler. Dersom man skal gjøre sykkelforskning på avslørte rutevalgpreferanser, kan det derfor være en idé å finne deltakere som virker til å passe beskrivelsen *såvidtsyklist*, altså syklistene som ligner mest på de potensielle syklistene. Dette var sannsynligvis ikke tilfelle for gruppa jeg definerte i denne oppgaven, siden få relevante spørsmål var tilgjengelige. Senere forskning bør inkludere flere passende spørsmål, og muligens rekruttere kun syklistene som virker til å kunne representere de potensielle syklistene. Samtidig vil dette være en arbitrær inndeling som er avhengig av forskerens kategoriseringer (Félix, Moura og Clifton 2017). En annen løsning er å rekruttere tilfeldig, gjerne et generelt heller enn et sykkelinteressert utvalg for å finne mer tydelige grupper, og så la dataene (faktor- og klyngeanalyse) gjøre inndelingsjobben (Chaloux og El-Geneidy 2019).

Likevel vil det være usikkert hvor godt preferansene til disse såvidtsyklistene kan overføres til de potensielle syklistene. Det er en grunn til at de potensielle syklistene sykler og såvidtsyklistene gjør det. Her kan uttalte preferanser blant potensielle syklistere være til hjelp. Dette vil også være en fordel å bruke i kombinasjon med avslørte preferanser. Med

avslørte preferanser må man nøye seg med å gjette på hva som kan forklare sammenhengene. Dessuten kan man «avsløre» preferanser som egentlig viser seg å skyldes nødvendighet og mangel på bedre alternativer, eller eventuelt utelatte variabler. Her vil enkle spørsmål om deltakernes preferanser avdekket om dette stemmer eller ikke. Disse spørsmålene kan være særlig nyttig å stille i etterkant av rutevalganalysene for å teste usikre antakelser med «fasit». Utover kvantitative uttalte preferanser, kan det også være nyttig med kvalitative intervjuer for en dypere forståelse av hvorfor folk sykler som de gjør og hvilke følelser det vekker. Dette er faktorer som er vanskelig å kvantifisere, og som muligens ikke har noen effekt på rutevalg eller reisemiddelvalg, men som likevel er viktig å undersøke hvis man vil få et mer komplett bilde av temaet sykkelatferd.

Referanser

Aftenposten. 2021. "Arkitektenes livsløgner."

<https://www.aftenposten.no/meninger/kronikk/i/oA00bg/arkitektenes-livsloegner>.

Aldred, Rachel, Bridget Elliott, James Woodcock og Anna Goodman. 2017. "Cycling provision separated from motor traffic: a systematic review exploring whether stated preferences vary by gender and age." *Transport Reviews* 37 (1): 29-55.

Arellana, Julián, María Saltarín, Ana Margarita Larrañaga, Virginia I. González og César Augusto Henao. 2020. "Developing an urban bikeability index for different types of cyclists as a tool to prioritise bicycle infrastructure investments." *Transportation Research Part A* 139: 310-334.

Bailey, Nick, Helen Barnes, Mark Livingston og David Mclennan. 2013. "Chapter 2: Understanding Neighbourhood Population Dynamics for Neighbourhood Effects Research: A Review of Recent Evidence and Data Source Developments." I *Understanding Neighbourhood Dynamics: New Insights for Neighbourhood Effects Research*, redigert av Maarten van Ham, David Manley, Nick Bailey Ludi Simpson og Duncan Maclellan. London: Springer.

Beals, Monica, Louis Gross og Susan Harrell. 2000. "Diversity Indices: Shannon`s H and E." Hentet 03.05.2021.

<http://www.tiem.utk.edu/~gross/bioed/bealsmodules/shannonDI.html>.

Benum, Edgeir. 1994. *Byråkratienes by: fra 1948 til våre dager*. Oslo: Cappelen.

Böcker, Lars, Ellinor Anderson, Tanu Priya Uteng og Torstein Throndsen. 2020. "Bike sharing use in conjunction to public transport: Exploring spatiotemporal, age and gender dimensions in Oslo, Norway." *Transportation Research Part A* 138: 389-401.

Böcker, Lars, Martin Dijst og Jan Prillwitz. 2013. "Impact of Everyday Weather on Individual Daily Travel Behaviours in Perspective: A Literature Review." *Transport Reviews* 33 (1): 71-91.

Borgen, Nicolai T. 2013. "Instrumentvariabler – en introduksjon for samfunnsforskere." *Sosiologi i dag* 43 (3): 39-64.

Bovy, Piet H. L. 2009. "On Modelling Route Choice Sets in Transportation Networks: A Synthesis." *Transport Reviews* 29 (1): 43-68.

Brand, Christian. 2021. "Cycling is ten times more important than electric cars for reaching net-zero cities." <https://theconversation.com/cycling-is-ten-times-more-important-than-electric-cars-for-reaching-net-zero-cities-157163>.

- Broach, Joseph, Jennifer Dill og John Gliebe. 2012. "Where do cyclists ride? A route choice model developed with revealed preference GPS data." *Transportation Research Part A* 46: 1730-1740.
- Brochmann, Odd, Ola Storsletten, Øyvind Reisegg, Håvard Hagen og Magne Bruun. 2012. "arkitektur i Norge." https://snl.no/arkitektur_i_Norge.
- Buehler, Ralph og Jennifer Dill. 2016. "Bikeway Networks: A Review of Effects on Cycling." *Transport Reviews* 36 (1): 9-27.
- Butler, Tim og Garry Robson. 2003. *London Calling: The Middle Classes and the Remaking of Inner London*. Oxford: Berg.
- Bymiljøetaten. u.å. "Opprustning av Storgata." Hentet 22.04.2021. <https://www.oslo.kommune.no/slik-bygger-vi-oslo/opprustning-av-storgata/#gref>.
- Cabral, Laura og Amy M. Kim. 2020. "An empirical reappraisal of the four types of cyclists." *Transportation Research Part A* 137: 206-221.
- Cervero, Robert, Olga L. Sarmiento, Enrique Jacoby, Luis Fernando Gomez og Andrea Neiman. 2009. "Influences of Built Environments on Walking and Cycling: Lessons from Bogotá." *International Journal of Sustainable Transportation* 3 (4): 203-226.
- Chaloux, Nick og Ahmed El-Geneidy. 2019. "Rules of the Road: Compliance and Defiance among the Different Types of Cyclists." *Transportation Research Record* 2673 (9): 34-43.
- Chen, Peng, Qing Shen og Suzanne Childress. 2018. "A GPS data-based analysis of built environment influences on bicyclist route preferences." *International Journal of Sustainable Transportation* 12 (3): 218-231.
- Colville-Andersen, Mikael. 2014. "The Green Waves of Copenhagen." <http://www.copenhageneize.com/2014/08/the-green-waves-of-copenhagen.html>.
- Cresswell, Tim. 2006. *On the move: Mobility in the modern western world*. New York: Taylor & Francis.
- . 2013. *Geographic Thought. A Critical Introduction*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Dill, Jennifer og Nathan McNeil. 2013. "Four Types of Cyclists? Examination of Typology for Better Understanding of Bicycling Behavior and Potential." *Transportation Research Record* 2387 (1): 129-138.
- . 2016. "Revisiting the Four Types of Cyclists. Findings from a National Survey." *Transportation Research Record* 2587 (1): 90-99.

Esri. u.å. "Service area analysis."

<https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/extensions/network-analyst/service-area.htm>.

Ewing, Reid og Robert Cervero. 2010. "Travel and the Built Environment." *Journal of the American Planning Association* 76 (3): 265-294.

Félix, Rosa, Filipe Moura og Kelly J. Clifton. 2017. "Typologies of Urban Cyclists: Review of Market Segmentation Methods for Planning Practice." *Transportation Research Record* 2662: 125-133.

———. 2019. "Maturing urban cycling: Comparing barriers and motivators to bicycle of cyclists and non-cyclists in Lisbon, Portugal." *Journal of Transport & Health* 15: 100628.

Flügel, Stefan, Nina Hulleberg, Aslak Fyhri, Christian Weber, Gretar Ævarsson og Eva-Gurine Skartland. 2017. *Fartsmodell for sykkel og elsykkel*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Fosgerau, Mogens, Emma Frejinger og Anders Karlstrom. 2013. "A link based network route choice model with unrestricted choice set." *Transportation Research Part B* 56: 70-80.

Friedrichs, Jürgen og Jörg Blasius. 2003. "Social norms in distressed neighbourhoods: testing the Wilson hypothesis." *Housing Studies* 18 (6): 807-826.

Furness, Zack. 2007. "Critical Mass, Urban Space and Vélo-mobility." *Mobilities* 2 (2): 299-319.

Fyhri, Aslak og Nils Fearnley. 2015. "Effects of e-bikes on bicycle use and mode share." *Transportation Research Part D* 36: 45-52.

Fyhri, Aslak, Tineke De Jong, Christian Weber og Espen Johnsson. 2019. *Analyser av sykkeltiltak i Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger med app-data*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Fyhri, Aslak, Fridulv Sagberg, Torkel Bjørnskau og Petr Pokorny. 2020. *Sykkelpilot: Envegsregulert sykkelveg på Åkebergveien i Oslo*: Transportøkonomisk institutt.

Gan, Hongcheng og Yang Bai. 2014. "The effect of travel time variability on route choice decision: a generalized linear mixed model based analysis." *Transportation* 41: 339-350.

Gehl, Jan. 2011. *Life between buildings: using public space*: Island press.

———. 2013. *Cities for people*: Island press.

- Geller, Roger. 2009. "Four Types of Cyclists." Portland Office of Transportation. Hentet 28.09.2020. <https://www.portlandoregon.gov/transportation/article/264746>.
- Gigerenzer, Gerd, Stefan Krauss og Oliver Vitouch. 2004. "The Null Ritual: What You Always Wanted to Know About Significance Testing but Were Afraid to Ask." I *The Sage handbook of quantitative methodology for the social sciences*, redigert av D. Kaplan, 391-408. Thousand Oaks: Sage.
- Gjøvs, Rune, Linda Kummel, Tobias Nordström, Joel Hernbäck, Alexander Ståhle, Niklas Carlsson, Fanny Wigeborn, Åke Fredlund, Angela Fronda og Bendik Manum. 2014. *Oslo sykkelstrategi 2015-2025*. Oslo: Oslo kommune. https://www.oslo.kommune.no/dok/Vedlegg/2014_12/1083158_1_1.PDF.
- Glass, Ruth. 1964. *London: aspects of change*. London: MacGibbon & Kee.
- Goetzke, Frank og Tilmann Rave. 2011. "Bicycle Use in Germany: Explaining Differences between Municipalities with Social Network Effects." *Urban Studies* 48 (2): 427-437.
- Gössling, Stefan. 2015. "Transport transitions in Copenhagen: Comparing the cost of cars and bicycles." 113: 106-113.
- Hall, Peter. 2014. *Cities of tomorrow: an intellectual history of urban planning and design since 1880*: John Wiley & Sons.
- Heinen, Eva, Bert van Wee og Kees Maat. 2010. "Commuting by Bicycle: An Overview of the Literature." *Transport Reviews* 30 (1): 59-96.
- Hilbe, Joseph M. 2014. Logistic Regression. I *International Encyclopedia of Statistical Science*: Springer.
- Hjortset, Mari Andrine. 2015. "Kampen om gata: En analyse av trafikantgruppers mikrosamspill i Oslo." Institutt for Sosiologi og Samfunnsgeografi, Universitetet i Oslo.
- Hood, Jeffrey, Elizabeth Sall og Billy Charlton. 2011. "A GPS-based bicycle route choice model for San Francisco, California." *Transportation Letters* 3 (1): 63-75.
- Hosmer, David W., Stanley Lemeshow og Rodney X. Sturdivant. 2013. *Applied Logistic Regression*. 3. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Hulleberg, Nina, Stefan Flügel og Grétar Ævarsson. 2018. *Vekter for sykkelinfrastruktur til bruk ved rutevalg i regionale transportmodeller*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Jacobs, Jane. 1961. *The Death and Life of Great American Cities*. New York: Random House.
- Jain, Juliet og Glenn Lyons. 2008. "The gift of travel time." *Journal of Transport Geography* 16 (2): 81-89.

- Kamargianni, Maria, Moshe Ben-Akiva og Amalia Polydoropoulou. 2014. "Incorporating social interaction into hybrid choice models." *Transportation* 41: 1263–1285.
- Kjeldstadli, Knut. 1990. *Den delte byen: fra 1900 til 1948*. Oslo: Cappelen.
- Krueger, Joachim. 2001. "Null Hypothesis Significance Testing: On the Survival of a Flawed Method." *American Psychologist* 56 (1): 16-26.
- Kwan, Mei-Po. 1998. "Space-Time and Integral Measures of Individual Accessibility: A Comparative Analysis Using a Point-based Framework." *Geographical analysis* 30 (3).
- . 1999. "Gender and individual access to urban opportunities: a study using space-time measures." *The Professional Geographer* 51 (2): 210-227.
- . 2012a. "How GIS can help address the uncertain geographic context problem in social science research." *Annals of GIS* 18 (4): 245-255.
- . 2012b. "The Uncertain Geographic Context Problem." *Annals of the Association of American Geographers* 102 (5): 958-968.
- Lambdin, Charles. 2012. "Significance tests as sorcery: Science is empirical— significance tests are not." *Theory & Psychology* 22 (1): 67-90.
- Li, Siyuan, Matthew Muresan og Liping Fu. 2017. "Cycling in Toronto, Ontario, Canada: Route Choice Behavior and Implications for Infrastructure Planning." *Transportation Research Record* 2662: 41-49.
- Linder, Jacob. 2020. "kritisk masse." https://snl.no/kritisk_masse.
- Lloyd, Christopher D. 2010. *Spatial Data Analysis: An Introduction for GIS Users*. Oxford: Oxford University Press.
- Lunke, Erik Bjørnson, Jørgen Aarhaug, Tineke de Jong og Aslak Fyhri. 2018. *Sykelbruk i Oslo, Bergen, Stavanger og Trondheim*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Lunke, Erik Bjørnson og Susanne T. Dale Nordbakke. 2018. "Jobbsykling mer vanlig vest i Oslo enn på østkanten." Transportøkonomisk institutt Hentet 18.01.2021. <https://samferdsel.toi.no/forskning/jobbsykling-mer-vanlig-vest-i-oslo-enn-pa-ostkanten-article33957-2205.html?noredirect=1>.
- Lunke, Erik og Berit Grue. 2018. *Sykling og sykkelmål: Analyser av sykkelandeler og ulikemålingsetninger for Nasjonal Transportplan. TØI-rapport.*: Transportøkonomisk institutt.
- Mastekaasa, Arne. 2013. "Unionization And Certified Sickness Absence: Norwegian Evidence." *ILRReview* 66 (1): 117-141.

- Melhus, Knut, Henrik Siverts, Martine Enger og Malte Schmidt. 2015. *Sykkelskader i Oslo 2014*: Oslo Skadelegevakt.
- Menghini, G., N. Carrasco, N. Schüssler og K.W. Axhausen. 2010. "Route choice of cyclists in Zurich." *Transportation Research Part A* 44: 754-765.
- Midtbø, Tor. 2007. *Regresjonsanalyse for samfunnsvitere. Med eksempler i SPSS*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Mokhtarian, Patricia L. og Xinyu Cao. 2008. "Examining the impacts of residential self-selection on travel behavior: A focus on methodologies." *Transportation Research Part B: Methodological* 42 (3): 204-228.
- Mood, Carina. 2010. "Logistic Regression: Why We Cannot Do What We Think We Can Do, and What We Can Do About It." *European Sociological Review* 26 (1): 67-82.
- Muhs, Christopher D. og Kelly J. Clifton. 2016. "Do characteristics of walkable environments support bicycling? Toward a definition of bicycle-supported development." *The Journal of Transport and Land Use* 9 (2): 147-188.
- Musterd, Sako, Wim Ostendorf og Sjoerd De Vos. 2002. "Neighbourhood Effects and Social Mobility: A Longitudinal Analysis." *Housing Studies* 18 (6): 877-892.
- Nakagawa, Shinichi og Holger Schielzeth. 2013. "A general and simple method for obtaining R² from generalized linear mixed-effects models." *Methods in Ecology and Evolution* 4: 133-142.
- Nello-Deakin, Samuel og Lucas Harms. 2019. "Assessing the relationship between neighbourhood characteristics and cycling: Findings from Amsterdam." *Transportation Research Procedia* 41: 17-36.
- Nettavisen. 2019. "Frp vil stoppe MDGs sykkelsatsing i Oslo: - En egoistisk politikk for eliten." Hentet 18.01.2021. <https://www.nettavisen.no/nyheter/frp-vil-stoppe-mdgs-sykkelsatsing-i-oslo-en-egoistisk-politikk-for-eliten/s/12-95-3423823608>.
- . 2021. "Nå skal de fattige nektes å kjøre bil." Hentet 18.01.2021.
- Norton, Edward C., Bryan E. Dowd og Matthew L. Maciejewski. 2019. "Marginal Effects—Quantifying the Effect of Changes in Risk Factors in Logistic Regression Models." *Journal of the American Medical Association* 321 (13).
- NRK.no. 2020. "Siste sykkeltur til jobben før hjemmekontoret." NRK Hentet 10.05.2021. <https://www.nrk.no/norge/blir-palagt-hjemmekontor--mange-savner-jobbreisen-1.15219898>.

- O'Hara, Robert B. og D. Johan Kotze. 2010. "Do not log-transform count data." *Methods in Ecology and Evolution* 1 (2): 118-122.
- Oslo kommune. u.å. "Ring 2 Majorstuen – Carl Berners plass." <https://www.oslo.kommune.no/slik-bygger-vi-oslo/ring-2-majorstuen-carl-berners-plass/#gref>.
- Oslo MDG. 2018. "85 prosent støtter sykkelsatsingen." Miljøpartiet de grønne. Hentet 18.01.2021. <https://oslo.mdg.no/nyhet/85-prosent-stotter-sykkelsatsingen/>.
- Prato, Carlo Giacomo. 2009. "Route choice modeling: past, present and future research directions." *Journal of Choice Modelling* 2 (1): 65-100.
- Prato, Carlo Giacomo, Katrín Halldórsdóttir og Otto Anker Nielsen. 2018. "Evaluation of land-use and transport network effects on cyclists' route choices in the Copenhagen Region in value-of-distance space." *International Journal of Sustainable Transportation* 12 (10): 770-781.
- Pritchard, Ray. 2018. "Revealed Preference Methods for Studying Bicycle Route Choice—A Systematic Review." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15 (3): 470.
- Pucher, John og Ralph Buehler. 2006. "Why Canadians cycle more than Americans: A comparative analysis of bicycling trends and policies." *Transport Policy* 13: 265-279.
- . 2008. "Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany." *Transport Reviews* 28 (4): 495-528.
- Pucher, John, Jennifer Dill og Susan Handy. 2010. "Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review." *Preventive Medicine* 50: 106-125.
- Pucher, John, Charles Komano og Paul Schimek. 1999. "Bicycling renaissance in North America? Recent trends and alternative policies to promote bicycling." *Transportation Research Part A* 33: 625-654.
- Ringdal, Kristen. 2013. *Enheter og mangfold*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Sackett, David L. 1979. "Bias in analytic research." I *The case-control study consensus and controversy*. Pergamon.
- Schleinitz, K., T. Petzoldt, L. Franke-Bartholdt, J. Krems og T. Gehlert. 2017. "The German Naturalistic Cycling Study – Comparing cycling speed of riders of different e-bikes and conventional bicycles." *Safety Science* 92: 290-297.
- Segadilha, Ana Beatriz Pereira og Suely da Penha Sanches. 2014. "Identification of factors that influence cyclists' route choice." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 160: 372-380.

- Skov-Petersen, Hans, Bernhard Barkow, Thomas Lundhede og Jette Bredahl Jacobsen. 2018. "How do cyclists make their way? - A GPS-based revealed preference study in Copenhagen." *International Journal of Geographical Information Science* 32 (7): 1469-1484.
- Slovenian traffic safety agency. 2014. *Best Practice Examples Of Safe Cycling In Europe*. Ljubljana: ROSEE.
- Spinney, Justin. 2006. "A place of sense: a kinaesthetic ethnography of cyclists on Mont Ventoux." *Environment and Planning D: Society and Space* 24: 709-732.
- . 2007. "Cycling the city: Non-place and the sensory construction of meaning in a mobile practice." I *Cycling and Society*, redigert av Dave Horton, Paul Rosen og Peter Cox. Aldershot: Ashgate.
- . 2009. "Cycling the city: Movement, meaning and method." *Geography Compass* 3 (2): 817-835.
- SSB. 2017. "Befolkning, etter region, statistikkvariabel og år." <https://data.ssb.no/api/v0/no/table/07459/>.
- Statens vegvesen. 2014. *Sykkelhåndboka*.
- Statistikkbanken. 2017a. "Folkemengden etter kjønn og alder (B)." Oslo kommune. http://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/index.jsp?headers=r&Bydelsubset=30100%2C30101+-+30118&stubs=Bydel&measure=common&virtuallslice=Antall_value&layers=Kjnn&layers=Alder&layers=virtual&study=http%3A%2F%2F10.134.180.90%3A80%2Fobj%2FfStudy%2FBe01-Befolkningen-etter-bydel-kjonn-og-alder-SSB&Aldersubset=1000&Alderslice=1000&mode=cube&virtuallsubset=Antall_value&v=2&rsubset=2017&measuretype=4&rslice=2017&Kjnnssubset=3&cube=http%3A%2F%2Fstatistikkbanken.oslo.kommune.no%3A80%2Fobj%2FfCube%2FBe01-Befolkningen-etter-bydel-kjonn-og-alder-SSB_C1&Bydelslice=30100&Kjnnslice=3&top=yes.
- . 2017b. "Sysselsatte etter bosted, arbeidssted og næring (SN2007)." Oslo kommune. http://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/index.jsp?headers=r&stubs=Arbeidssted&measure=common&Arbeidsstedslice=30100&virtuallslice=Sysselsatte_value&layers=Bosted&layers=virtual&layers=Nringsgruppe&study=http%3A%2F%2F10.134.180.90%3A80%2Fobj%2FfStudy%2Fsyssesatteioslo&Bostedslice=1&Arbeidsstedssubset=30100%2C30101+-+30118&mode=cube&virtuallsubset=Sysselsatte_value&v=2&Bostedssubset=1&Nrinn

[gsgruppesubset=1%2C2+-+12&rsubset=2017&measuretype=4&Nringsgruppe=1&rslice=2017&cube=http%3A%2F%2Fstatistikkbanken.oslo.kommune.no%3A80%2Fobj%2FfCube%2Fsyssesattei oslo_C1&Nringsgruppeslice=1&top=yes](http://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/index.jsp?Geografisubset=30100%2C30101+-+12&rsubset=2017&measuretype=4&Nringsgruppe=1&rslice=2017&cube=http%3A%2F%2Fstatistikkbanken.oslo.kommune.no%3A80%2Fobj%2FfCube%2Fsyssesattei oslo_C1&Nringsgruppeslice=1&top=yes).

———. 2019a. "Befolkningen 16+ år etter alder, kjønn og utdanningsnivå (D)." Oslo kommune.

http://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/index.jsp?Geografisubset=30100%2C30101+-+30118&headers=Utdanning&stubs=Geografi&measure=common&virtuallslice=Antall_value&layers=r&layers=Kjnn&layers=Alder&layers=virtual&study=http%3A%2F%2F10.134.180.90%3A80%2Fobj%2FfStudy%2FBefolkningen-etter-alder-kjonn-utdanning-2017&Aldersubset=7&Alderslice=7&mode=cube&virtuallsubset=Antall_value&v=2&rsubset=2019&measuretype=4&rslice=2019&Kjnnssubset=3&cube=http%3A%2F%2Fstatistikkbanken.oslo.kommune.no%3A80%2Fobj%2FfCube%2FBefolkningen-etter-alder-kjonn-utdanning-2017_C1&Utdanningsubset=10%2C1+-+5&Kjnnslice=3&top=yes.

———. 2019b. "Gjennomsnittsinntekt etter delbydel, alder og kjønn." Oslo kommune Hentet 10.05.2020.

http://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/index.jsp?Geografisubset=301%2C30101+-+30119&headers=r&stubs=Geografi&measure=common&virtuallslice=Bruttoinntekt_value&layers=Kjnn&layers=Alder&layers=virtual&study=http%3A%2F%2F10.134.180.90%3A80%2Fobj%2FfStudy%2Finntektalderkjonn%21ny&Aldersubset=1&Alderslice=1&mode=cube&virtuallsubset=Bruttoinntekt_value&v=2&rsubset=2008+-+2019&measuretype=4&Kjnnssubset=1&cube=http%3A%2F%2Fstatistikkbanken.oslo.kommune.no%3A80%2Fobj%2FfCube%2Finntektalderkjonn%21ny_C1&Kjnnslice=1&top=yes.

Stein Kristiansen, Jostein Mamen og Hanna Szewczyk-Bartnicka. 2017. "Været i Norge. Klimatologisk månedsoversikt. August 2017." Meteorologisk institutt.

Tobler, Waldo R. 1970. "A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region." *Economic Geography* 46: 234-240.

- Ton, Danique, Dorine Duives, Oded Cats og Serge Hoogendoorn. 2018. "Evaluating a data-driven approach for choice set identification using GPS bicycle route choice data from Amsterdam." *Travel Behaviour and Society* 13: 105-117.
- Transportøkonomisk institutt. u.å. "Trafikksikkerhetshåndboken."
- Urbanet Analyse. 2020. "Reisevaner og utviklingstrekk i de fire største byområdene. Basert på RVU-data for 2013/14, 2018 og 2019." Statens vegvesen Hentet 15.03.2021. https://www.vegvesen.no/attachment/3034891/binary/1376844?fast_title=Reisevaner+og+utviklingstrekk+i+de+fire+st%C3%B8rste+byomr%C3%A5dene+Basert+p%C3%A5+RVU+data+for+2013%2F14%2C+2018+og+2019.pdf.
- Vasilev, Miroslav, Ray Pritchard og Thomas Jonsson. 2018. "Trialing a Road Lane to Bicycle Path Redesign—Changes in Travel Behavior with a Focus on Users' Route and Mode Choice." *Sustainability* 10 (12): 4768.
- Vilhelmson, Bertil. 1999. "Daily mobility and the use of time for different activities. The case of Sweden." *GeoJournal* 48: 177-185.
- Wardman, M., M. Page, M. Tight og Y. L. Siu. 2000. "Cycling & Urban Commuting: Results of Behavioural Mode and Route Choice Models." *Institute of Transport Studies, University of Leeds, Working Paper 548*.
- Winters, Meghan, Kay Teschke, Michael Grant, Eleanor M. Setton og Michael Brauer. 2010. "How Far Out of the Way Will We Travel? Built Environment Influences on Route Selection for Bicycle and Car Travel." *Transportation Research Record* 2190: 1-10.
- Zajonc, R.B. 2001. "Mere Exposure: A Gateway to the Subliminal." *Current Directions in Psychological Science* 10 (6): 224-228.
- Zimmermann, Maëlle, Tien Mai og Emma Frejinger. 2017. "Bike route choice modeling using GPS data without choice sets of paths." *Transportation Research Part C* 75: 183-196.