

Rapport

78/2016

Ingunn Opheim Ellis
Maria Amundsen
Harald Høyem

Utvikling og variasjon i sykkelomfanget i Norge En dybdeanalyse av den norske reisevaneundersøkelsen



Forord

Prosjektet «Dybdeanalyse av sykkeldata i den nasjonale reisevaneundersøkelsen» er gjennomført av Urbanet Analyse og Asplan Viak på oppdrag av Statens vegvesen, Vegdirektoratet. Prosjektet inngår i Vegdirektoratets forskningsprogram Bedre by. Hovedformålet med prosjektet er å få en bedre oversikt over syklingen i Norge, ved å gjennomføre en dybdeanalyse av den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14 hvor vi har koblet sammen data fra reisevaneundersøkelsen med geografiske kjennetegn ved området reisene gjennomføres. I tillegg til Vegdirektoratet har Samferdselsdepartementet også vært med på å finansiere oppdraget.

Prosjektleder hos Urbanet har vært Ingunn Opheim Ellis, med Maria Amundsen, Harald Høyem og Gunnar Berglund (Asplan Viak) som medarbeidere. Katrine N. Kjørstad har kvalitetssikret prosjektet. Guro Berge i Vegdirektoratet har vært oppdragsgivers kontaktperson.

Oslo, mars 2017

Bård Norheim

Innhold

Sammendrag	i
Hvordan varierer sykkelomfanget i ulike grupper i dag?	i
Hvordan har omfanget av sykling utviklet seg over tid?	iv
Forklaringsmodell for sykkelomfang	vi
RVU-data om sykling opp mot RTM	ix
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn for og formål med prosjektet	1
1.2 Datasett som ligger til grunn for analysen	2
2 Variasjon i sykkelomfang	6
2.1 Omfang av sykling på nasjonalt nivå	6
2.2 Demografiske forskjeller i sykkelbruk	7
2.3 Geografiske forskjeller	12
2.4 Reisens formål	14
2.5 Tidspunkt for når reisen gjennomføres	17
2.6 Grunnkretsinterne sykkelturner	19
2.7 Ulike typer sykkelturner	21
3 Utvikling av sykkelomfang	25
3.1 Utvikling av sykkelomfang i Norge	25
3.2 Utvikling av sykkelomfang i Sverige	30
4 Hva kan forklare at noen sykler mer enn andre?	34
4.1 Analyse ved hjelp av logistisk regresjon – med Oslo som case	34
4.2 Kobling mellom RVU-data og andre datakilder	35
4.3 Forklaringsmodell for sannsynligheten for å sykle	38
4.4 Endret forklaringskraft med nye data	45
4.5 Reiselengde i RVU og RTM	46
Referanseliste	49
Vedlegg	51
Vedlegg 1 - Sykkelandel i utvalgte kommuner RVU 2013/14	51
Vedlegg 2 – Logistisk regresjonsmodell for sannsynligheten for å sykle	52

Sammendrag

Hovedformålet med dette prosjektet er å få en bedre oversikt over syklingen i Norge, ved å gjennomføre en dybdeanalyse av den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14. Oppdraget har bestått av følgende problemstillinger:

- **Hvordan varierer sykkelomfanget i ulike grupper i dag?**
Hvor stor andel av de daglige reisene som er sykkelturen varierer mellom ulike områder, i ulike grupper av befolkningen, etter formål med reisen og etter når reisen gjennomføres. Basert på RVU 2013/14 har vi gjort deskriptive analyser av sykkelandeler, reiselengder, tidsbruk og transportarbeid i ulike grupper av befolkningen.
- **Hvordan har omfanget av sykling utviklet seg over tid?**
Videre har vi gjennomført en komparativ tidsserieanalyse av norske og svenske reisevanedata, for å studere utvikling i sykkelomfang over tid.
- **Hvilke faktorer forklarer sykkelbruken i et område?**
Og kan vi få en bedre forklaring av sykkelbruken i et område ved å koble ulike datakilder? Ved å koble sammen data fra reisevaneundersøkelsen med andre datakilder, har vi laget en analysemodell som forklarer sykkelandeler i et område, gitt ulike egenskaper ved trafikantene, egenskaper ved selve reisen og geografiske kjennetegn ved området reisen gjennomføres i, slik som høydemeter, andel sykkelvei osv. Vi har benyttet Oslo som case.
- **Sammenligning av RVU-data om sykling mot RTM-data**
En liten del av prosjektet har bestått i å sjekke dataene om sykling fra RVUen opp mot sykkeldataene som brukes som grunnlag i transportmodeller for beregning av etterspørsel og rutevalg. For å validere sykkeldata fra RTM mot sykkeldata fra RVU har vi sammenlignet reiseavstand fra RVU og transportmodellen.

Hvordan varierer sykkelomfanget i ulike grupper i dag?

I 2013/14 foregikk 4 prosent av de daglige reisene i Norge med sykkel. De fleste sykkelturene er relativt korte: 18 prosent er under 1 kilometer og 42 prosent er mellom 1 og 2,9 kilometer. 9 prosent av sykkelturene er 10 kilometer eller mer. Reiselengden for en gjennomsnittlig sykkelstur er på litt over 4 kilometer. Siden sykkelturene er få og relativt korte, utgjør de bare en prosent av det daglige transportarbeidet, målt i antall kilometer.

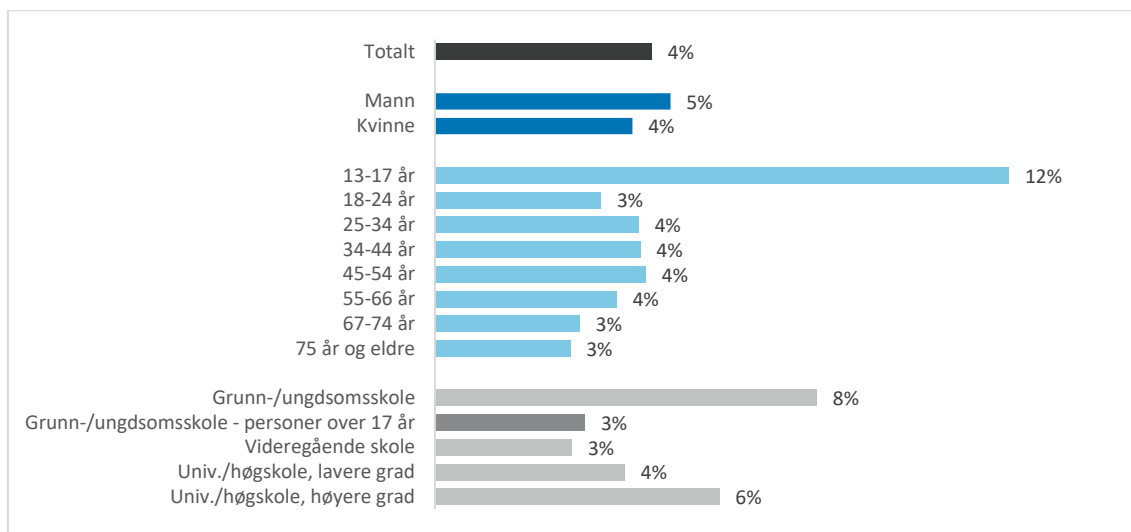
Voksne med høy utdanning sykler mer enn voksne med lav utdanning

Dersom vi ser hele utvalget under ett, er det høyest sykkelandel blant de med utdanning på grunn- og ungdomsskolenivå. I denne gruppen er sykkelandelen på 8 prosent. Dette henger imidlertid sammen med høy sykkelandel blant de yngste aldersgruppene. Dersom vi ser på den voksne befolkningen (befolkningen på 18 år og eldre), er sykkelandelen høyest blant de med

utdanning på universitet og høyskolenivå, høyere grad. I denne gruppen er sykkelandelen på 6 prosent.

Menn sykler mer og lengre enn kvinner

Vi finner også en noe høyere sykkelandel blant menn enn blant kvinner. Videre er sykkelturens lengde noe høyere blant menn enn blant kvinner. Tidsserieanalysen viser at gapet i sykkelandel mellom menn og kvinner har blitt noe redusert fra begynnelsen av 1990-tallet, men samtidig har forskjellen i sykkelturens lengde økt mer blant menn enn blant kvinner. I Sverige er sykkelandelen lik blant kvinner og menn, men også der har sykkelturens lengde økt mer blant menn enn blant kvinner siden 1990-tallet.

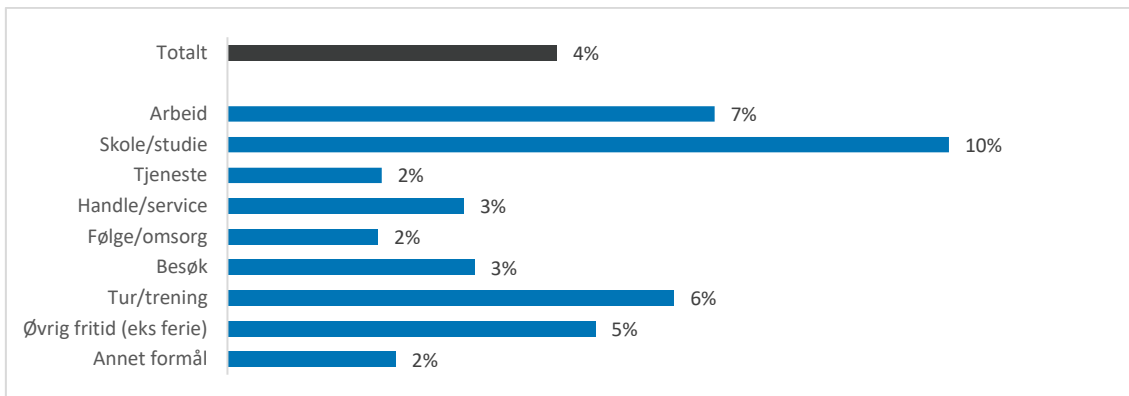


Figur S1: Sykkelandel i ulike sosiodemografiske grupper. RVU 2013/14.

Høyest sykkelandel på skole- og arbeidsreiser

Hvordan vi reiser til ulike reisemål varierer. Analysene i dette prosjektet viser at sykkelandelen er høyest på skolereiser, med 10 prosent. Deretter følger arbeidsreiser, med 7 prosent. Siden omfanget av arbeidsreiser er vesentlig større enn omfanget av skolereiser, foretas det likevel flere sykkelturen til arbeid enn til skole. For reiser med trening/tur som formål er sykkelandelen på 6 prosent, mens den er på 5 prosent for øvrige fritidsreiser. Sykkelandelen er lavest på tjenestereiser og følge- og omsorgsreiser, med 2 prosent.

Sykkelturer med trening/tur som formål er de desidert lengste sykkelturene, med en gjennomsnittlig reiselengde på 12 kilometer. Også arbeidsreiser er relativt lange, med en gjennomsnittlig reiselengde på 4,4 kilometer. Sykkelturer hvor formålet er å handle er de korteste turene, med 1,9 kilometer i snitt.



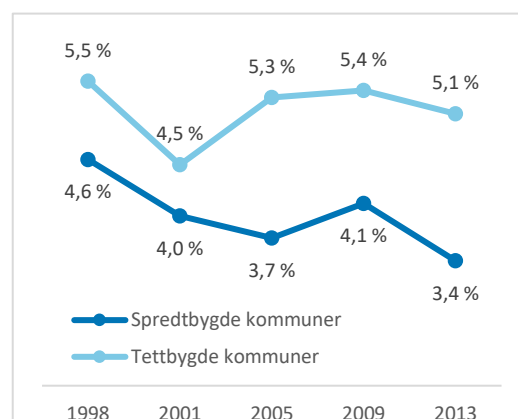
Figur S2: Sykkelandel på reiser til ulike formål. RVU 2013/14.

Høyere sykkelandel i tettbygde enn i spredtbygde kommuner

Sykkelandelen er noe høyere i tettbygde enn i spredtbygde kommuner, og gapet har økt noe over tid. Landets høyeste sykkelandel finner vi i kommunene Kristiansand, Trondheim og Stavanger, med en sykkelandel på hhv. 10 prosent, 9 prosent og 8 prosent.

Videre finner vi en viss sammenheng mellom høy sykkelandel og reiselengde. I kommuner med høy sykkelandel er gjennomsnittlig reiselengde ofte noe kortere enn i kommuner med lav sykkelandel, selv om det også finnes unntak.

Det kan ha med tetthet å gjøre, ved at sentrale målpunkter for sykkelturen ligger nærmere i tettbygde strøk enn i spredtbygde strøk. Videre kan det også henge sammen med at sykkelturene som gjøres i kommuner med lav sykkelandel i hovedsak er fritidssykling, det vil si at de få som sykler i spredtbygde kommuner ikke nødvendigvis bruker sykkel som transportmiddel, men som trening.

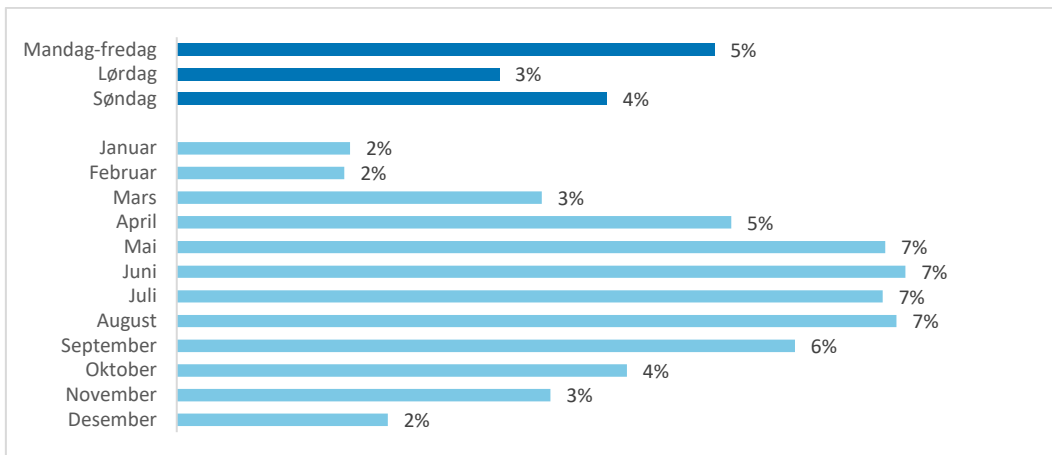


Figur S3: Utvikling av sykkelandeler i tett- vs spredtbygde kommuner. RVU 1998-2013/14.

Vi sykler mer om sommeren enn om vinteren, og mer på ukedager enn i helgene

Det er relativt store sesongmessige variasjoner i sykkelbruken: i vintermånedene er det en sykkelandel på om lag 2 prosent, mens det i sommermånedene er en sykkelandel på 7 prosent.

Det er en også noe høyere sykkelandel i ukedager enn i helgen, og sykkelturen har en noe spissere rushtidstopp enn det som er døgnfordelingen for alle reiser. Dette henger blant annet sammen med at sykkel brukes oftere til arbeids- og skolereiser enn til andre reiseformål.

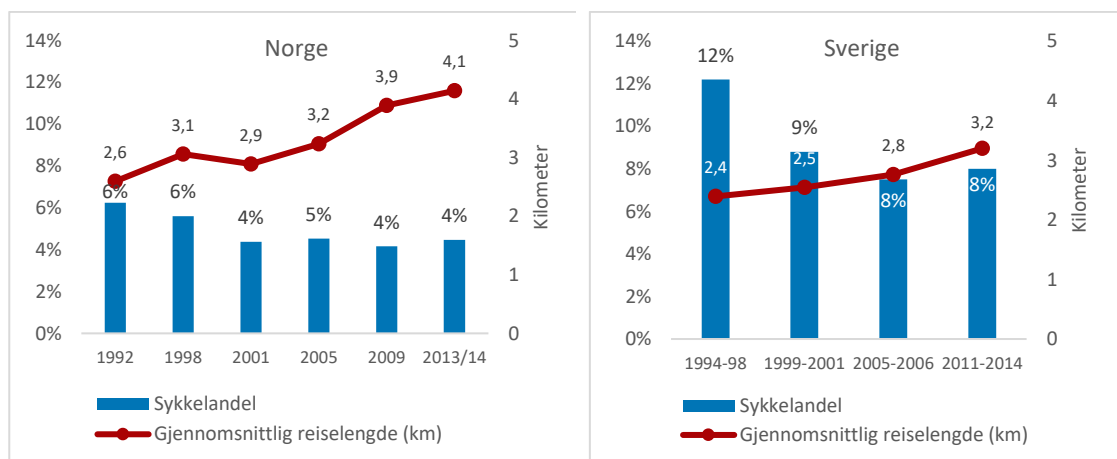


Figur S4: Sykkelandel fordelt etter tidspunkt for reisen. NRVU 2013/14.

Hvordan har omfanget av sykling utviklet seg over tid?

Nedgang i sykkelandel, samtidig som reiselengden per sykkelstur har økt

Sykkelandelen har gått ned fra begynnelsen av nittitallet til i dag, samtidig som en sykkelsturs gjennomsnittlige reiselengde har økt. I Norge var det en sykkelandel på 6 prosent i 1992, og en sykkelstur var på 2,6 kilometer i snitt. I 2013/14 var sykkelandelen på 4 prosent, og en gjennomsnittlig sykkelstur var på 4,1 kilometer. Det samme mønsteret finner vi i Sverige. Her var det en sykkelandel på 12 prosent på midten av 1990-tallet, og gjennomsnittlig reiselengde per sykkelstur var på 2,4 kilometer. I perioden 2011-14 har sykkelandelen sunket til 8 prosent, mens gjennomsnittlig reiselengde per sykkelstur har økt til 3,2 kilometer.

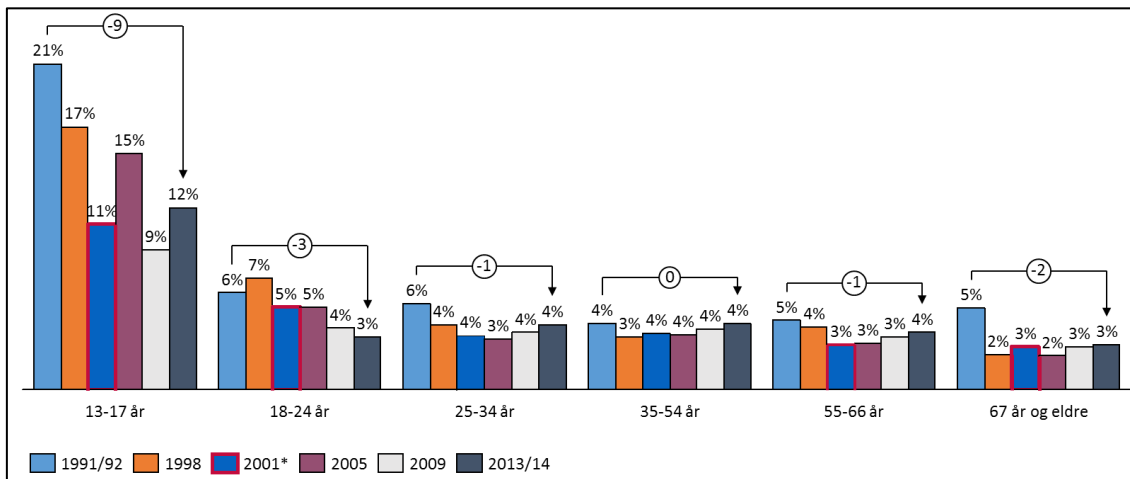


Figur S5: Utvikling av sykkelandeler og sykkelsturens gjennomsnittlige reiselengde i Norge (figur til venstre) og Sverige (figur til høyre). NRVU 1992-2013/14 og SRVU 1994/98-2011/14.

Nedgangen i sykkelandel skyldes i hovedsak redusert sykkelandel blant de yngste

Sykkelandelen er høyest i aldersgruppen 13-17 år, og lavest blant de over 74 år. I 2013/14 var 12 prosent av de daglige reisene i den yngste aldersgruppen sykkelsturer, mot 3 prosent blant de eldste. Likevel har det skjedd en markant nedgang i sykkelomfanget i den yngste

aldersgruppen. I 1992 var hele 21 prosent av de daglige reisene blant de yngste en sykkeltur. Bruk av sykkel blant de yngste ser først og fremst ut til å ha blitt erstattet med bilreiser og til en viss grad av kollektivreiser. Det vil si at de yngste i større grad blir kjørt dit de skal nå enn tidligere.



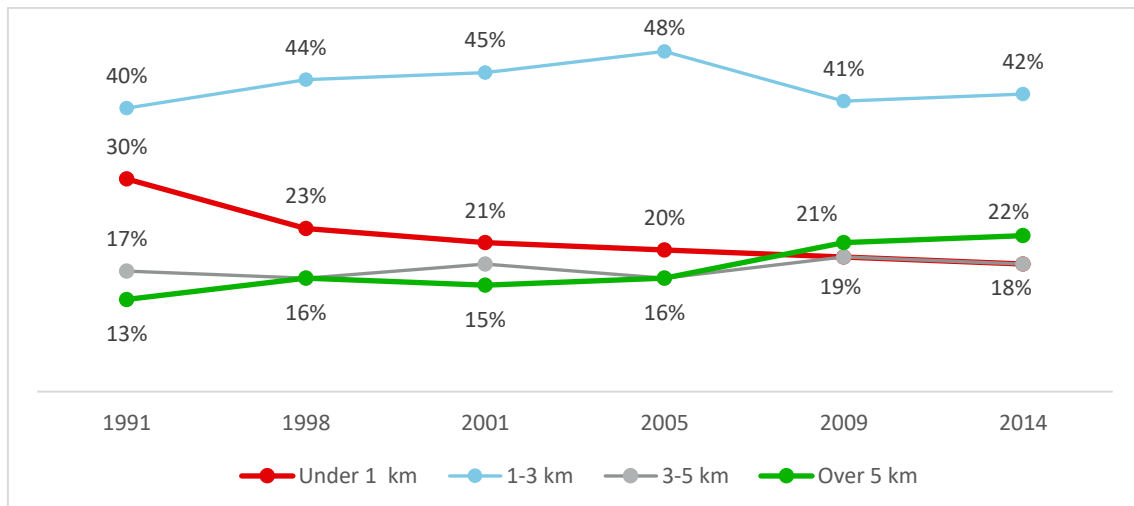
Figur S6: Utvikling av sykkelandeler i ulike aldersgrupper, NRVU 92-2013/14.

* Aldersinndelingen i RVU 2001 avviker noe fra de øvrige årene.

Også i Sverige er det høyest sykkelandel blant de yngste, samtidig som vi finner den sammen nedgangen over tid: mens sykkelandelen blant de under 18 år var på hele 31 prosent på midten av 1990-tallet, var andelen sunket til 15 prosent i 2011-14. Vi finner imidlertid ikke den samme økningen i bilpassasjerreiser i Sverige som i Norge, og resultatene tyder på at sykkelreiser i større grad har blitt erstattet av kollektivreiser.

Økt reiselengde per sykkeltur skyldes at de lengste turene har økt i omfang og lengde

Når det gjelder den observerte økningen i reiselengde per sykkeltur, viser analysen at det særlig er de lengste sykkelturene som har økt, både i omfang og i lengde. Mens andelen svært korte sykkelreiser, dvs. turer på under 1 kilometer, har gått ned fra 30 prosent i 1991 til 18 prosent i 2014, har andel sykkelreiser over 5 kilometer økt fra 13 prosent til 22 prosent. Samtidig har de lengste turene blitt lenger: i 1991 var snittlengden på sykkelreiser over 10 kilometer på 15 kilometer, noe som økte til 21 kilometer i 2014. Videre viser analysen at den økte reiselengden i stor grad kan knyttes til økt reiselengde på fritidsturer, og til en viss grad økt reiselengde på sykling til arbeid.



Figur S7: Utvikling av andel sykkelturer som er av ulik reiselengde. NRVU 92-2013/14.

Forklaringsmodell for sykkelomfang

Ved å koble sammen data fra reisevaneundersøkelsen med geografiske data og meteorologiske data, har vi laget en analysemodell som viser hvilke faktorer som har betydning for sannsynligheten for å velge å sykle på en gitt reise.

Reisevanedata gir oss informasjon om personene som reiser og om selve reisen. Geografiske data gir informasjon om egenskaper ved området reisen foretas i, og meteorologiske data gir informasjon om værforholdene den dagen reisen ble foretatt. Koblingen er gjort ved å bruke grunnkrets som koblingsnøkkel, og analysemodellen er basert på Oslo som case.

Det er benyttet logistisk regresjonsanalyse for å vurdere sannsynligheten for at en reise er en sykkeltur eller ikke, gitt de ulike egenskapene som inngår i analysemodellen.

Faktorer som har betydning for sannsynligheten for å sykle på en gitt reise

Totalt sett er sykkelandelen blant bosatte i Oslo på 5 prosent. Resultatene fra forklaringsmodellen viser at både egenskaper ved personen, ved selve reisen og ved området reisen gjennomføres i, har betydning for valget om å sykle eller ikke på en gitt reise. Tabellen under gir en kort oppsummert av hvilke faktorer som har betydning for sannsynligheten for å sykle på en gitt reise som foretas i Oslo:

Tabell S1: Sannsynlighet for at en konkret reise er en sykkeltur, oppsummering av resultater fra en logistisk regresjonsanalyse. Reiser i Oslo.

Faktor	Sannsynlighet for at en konkret reise er en sykkeltur. Reiser i Oslo. Isolerte effekter basert på logistisk regresjonsanalyse
Alder	Sannsynligheten for at en reise er en sykkeltur faller jo eldre personen som foretar reisen er.
Kjønn	Reiser foretatt av menn har en noe større sannsynlighet for å være en sykkeltur enn reiser foretatt av kvinner.
Inntekt	Reiser foretatt av personer med høy inntekt har høyere sannsynlighet for å være en sykkeltur enn reiser foretatt av personer med lavere inntekt.
Utdanning	Reiser foretatt av personer med høy utdanning har høyere sannsynlighet for å være en sykkeltur enn reiser foretatt av personer med lav utdanning.
Førerkortinnehav	Sannsynligheten for at en reise er en sykkeltur er høyere dersom reisen foretas av en person uten førerkort enn dersom reisen foretas av en person med førerkort.
Bilhold	Sannsynligheten for at en reise er en sykkeltur er lavere jo flere biler den som foretar reisen har tilgang til.
Reisens lengde	Jo lenger reisen er, jo lavere er sannsynligheten for at reisen er en sykkeltur.
Antall høydemetre på reisen	Antall høydemetre på reisen har en negativ påvirkning på sannsynligheten for å sykle på reisen
Andel av reisen på tilrettelagt infrastruktur for sykkel	Jo større del av reisen som gjennomføres på tilrettelagt infrastruktur for sykkel, jo større er sannsynligheten for å sykle på reisen
Temperatur	Jo kaldere det er, jo lavere er sannsynligheten for å sykle på reisen
Snødybde	Økt snødybde reduserer sannsynligheten for å sykle på reisen

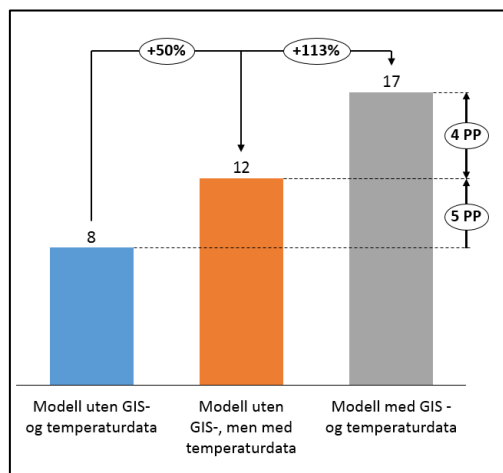
- Sannsynligheten for at en reise er en sykkeltur faller jo eldre personen som foretar reisen er. Samtidig viser det seg at sammenhengen mellom alder og sykkelomfang ikke er lineær, dvs. at sammenhengen endres i løpet av livsløpet. Sannsynligheten for at en reise er en sykkeltur er høyest på reiser som foretas av personer i alderen 13-17 år, og nest høyest for reiser som foretas av personer i 40-50 årsalderen.
- Reiser som foretas av menn har en noe høyere sannsynlighet for å være en sykkeltur enn reiser som foretas av kvinner. Når det kontrolleres for tilrettelegging for sykling reduseres imidlertid noe av kjønnseffekten, noe som kan tyde på at kvinner påvirkes av tilrettelegging for sykling i større grad enn menn.
- Flere studier peker på at høy sykkelandel henger sammen med sosial status (Börjesson og Eliasson 2015, Sick-Nielsen m.fl. 2013, Loftsgarden m.fl. 2015). Også vår analyse viser at reiser som foretas av personer med høy utdanning i større grad er sykkelreiser enn reiser som foretas av personer med lav utdanning. Videre har reiser som foretas av personer med høy inntekt større sannsynlighet for å være en sykkeltur enn reiser som foretas av personer med lav husholdningsinntekt.
- Reiser som foretas av personer med førerkort eller kollektivkort har signifikant lavere sannsynlighet for å være en sykkeltur enn reiser som foretas av personer uten førerkort eller kollektivkort. Dette virker rimelig, da man har tilgang på flere transportalternativer.

- Tilgang på bil påvirker reduserer sannsynligheten for å sykle på en gitt reise, men effekten er ulikt etter antall biler som er tilgjengelig i husholdningen. Det å gå fra ingen til en bil reduserer sannsynligheten for å sykle mindre enn det å gå fra en til to biler. Men alt i alt er ikke tilgang på bil veldig betydningsfullt, om man har førerkort eller ikke betyr mer for sannsynligheten for å sykle enn tilgang til bil.
- De fleste sykkelturene er relativt korte: 18 prosent av alle sykkelturene som er registrert i RVUen er under 1 kilometer og 42 prosent er mellom 1 og 2,9 kilometer. Reisens lengde påvirker sannsynligheten for å sykle negativt. På reiser over 10 km er estimert markedsandel for sykkel (dvs. sannsynligheten for å sykle) under 2 prosent. Men selv på korte reiseavstander er ikke den estimerte sykkelandelen veldig høy – på reiser på 3 kilometer er estimert sykkelandel på 7 prosent.
- Sannsynligheten for å sykle faller raskt med økende antall høydemetre mellom start- og målpunkt for reisen. I snitt vil 10 prosent økning i antall høydemetre redusere sannsynligheten for å sykle med 6 prosent. Ved en helt flat bystruktur ville man hatt en sykkelandel på nesten 7 prosent, alt annet likt som i dag, mens på en reise med 500 høydemetre er sannsynligheten for å sykle omkring 2 prosent.
- Jo større del av reisen som er på tilrettelagt sykkelinfrastruktur, jo større er sannsynligheten for å sykle på en gitt reise: 10 prosent økning i andel av sykkelturen som er på tilrettelagt infrastruktur øker sannsynligheten for å sykle med ca. 2 prosent. Uten tilrettelegging er sannsynligheten for å sykle på omkring 4 prosent, alt annet likt som i dag, mens med full tilrettelegging øker sannsynligheten for å sykle til ca. 12 prosent. Beregningene viser at spesielt kvinner påvirkes av grad av tilrettelagt infrastruktur.
- 10 prosent reduksjon i temperatur reduserer sannsynligheten for å sykle på en gitt reise med 3 prosent. Videre later det til at man må over et minimumsnivå på temperatur, før syklingen virkelig øker. Ved 20 grader pluss, kan man forvente opp mot 10 prosent sannsynlighet for å sykle, mot 2 prosent ved minus 10 grader.
- Økt snødybde reduserer sannsynligheten for å sykle med 2.5 prosent for 10 prosent økning. Dette er til dels en viktig faktor, som indikerer at bedre brøyting på vinteren kan bidra til å øke den årlige sykkelandelen.

Egenskaper ved et område betyr like mye for sannsynligheten for å sykle som personlige egenskaper

Ved å koble data fra RVU med geografiske data som høydemeter og tilrettelegging for sykling, samt meteorologiske data, har vi kommet fram til en forklaringsmodell for å beregne sannsynligheten for å sykle med betydelig større forklaringskraft en det reisevanedata alene kan gi.

Med kun RVU-data, dvs. egenskaper ved personens om foretar reisen, forklarer modellen om lag 8 prosent av variasjonen i sykkelomfanget i et område, noe som er nokså lavt selv for disaggregerte modeller. Når man legger til temperaturdata øker forklaringskraften med 5 prosentpoeng, dvs. med 50 prosent (riktignok fra et lavt nivå). Geografiske data bidrar til en ytterligere økning av modellens forklaringskraft, opptil 17 prosent. Dette representerer en dobling av forklaringskraften fra nivået i modellen som er basert på rene RVU-data.



Figur S6: Ulike modellers samlede forklaringskraft (Pseudo-R²).

RVU-data om sykling opp mot RTM

En liten del av prosjektet har vært å sjekke dataene om sykling fra RVUen opp mot sykkeldataene som brukes som grunnlag i transportmodeller for beregning av etterspørsel og rutevalg.

RTM estimerer høyere reiselengde per sykkelturn enn det RVU-data tilsier

I dagens transportmodell er avstand den viktigste enkeltfaktoren som påvirker sykkelbruk sammen med enkelte dummyvariabler. Det finnes to dummyvariabler for alder (under 18 år og over 64 år), og en dummyvariabel for sesong, hvor reiser i vintersesongen gir redusert sannsynlighet for å velge sykkel som transportmåte.

Beregning av reiseavstand for sykkel er ikke basert på sykkelnettet, men avstand fra midten av en grunnkrets for reisens start i rett linje til midten av destinasjons-grunnkrets. Dette vil potensielt gi opphav til bruk av gal reiseavstand inn i sykkelmodellen, og kan sådan under- eller overestimere kostnadene ved å sykle som igjen har betydning for omfanget av sykkelbruk.

Vi har sammenlignet transportmodellenes estimering av reiselengde mot selvrapporterte reiselengder i RVUen, basert på informasjon om start- og sluttgrunnkrets for sykkelturene. Analysen viser en forskjell i reiselengde på om lag 40 prosent, hvor RVU gir kortere reiselengde enn RTM. Det er vanskelig å anslå hvilken av de to datakildene som gir det mest korrekte bilde av reiselengde. Den modellberegnete vil ikke kunne ta hensyn til alle snarveier, mens den selvrapporterte kan være sårbar for respondentenes evne til å fastslå avstander.



1 Innledning

1.1 Bakgrunn for og formål med prosjektet

I takt med økende utfordringer knyttet til utslipp av klimagasser og kapasitetsproblemer knyttet til motorisert trafikk i byene er økt sykkelandel ett av flere viktige tiltak. Økt sykkelbruk fordrer kunnskap om kjennetegn ved syklistene for å kunne målrette tiltak for å oppnå høyest mulig effekt.

Formålet med prosjektet «*Dybdeanalyse av sykkeldata i den nasjonale reisevaneundersøkelsen*» er derfor å få bedre oversikt over sykling i Norge. Med utgangspunkt i data fra de nasjonale reisevaneundersøkelsene har vi gjennomført en dybdeanalyse for å tilveiebringe mest mulig kunnskap og bakgrunnsinformasjon knyttet til sykling og omfang av sykling i befolkningen, samt faktorer som kan forklare hvorfor noen velger og noen ikke velger å sykle.

RVU gir svært gode data om befolkningens reisemønster og transportmiddelvalg på ulike typer reiser, men mangler informasjon om geografiske egenskaper knyttet til reisen. I en analysemodell for å forklare sykling er det derfor hensiktsmessig å koble på data fra andre eksterne kilder for å få så god forklaringskraft som mulig. For å utvikle en analysemodell som forklarer sykkelandeler og reiselengde med sykkel har vi koblet sammen data fra RVU med geografiske kjennetegn ved området reisen gjennomføres i, slik som høydemeter, andel sykkelvei osv. I tillegg har vi koblet på meteorologiske data om temperatur og nedbørsmengde.

Problemstillinger

Oppdraget har bestått av følgende problemstillinger:

- **Hvordan varierer sykkelomfanget i ulike grupper i dag?**
Hvor stor andel av de daglige reisene som er sykkelturen varierer mellom ulike områder, i ulike grupper av befolkningen, etter formål med reisen og etter når reisen gjennomføres. Basert på RVU 2013/14 har vi gjort en deskriptiv analyse av sykkelandeler, reiselengder, tidsbruk og transportarbeid i ulike grupper av befolkningen. Resultatet fra analysen presenteres i kapittel 2.
- **Hvordan har variasjon i sykkelomfanget utviklet seg over tid?**
I tillegg har vi brukt data tidligere RVUer både i Norge og Sverige for å gjøre en komparativ tidsserieanalyse over utvikling av sykkelomfang over tid. Er det noen steder og grupper hvor sykkelandelen har gått mer ned enn i andre steder/grupper? Har sykkelandelen falt mer i mindre kommuner enn i byområder? I hvilke områder og grupper har sykkelreisens lengde økt mest? Resultatene fra denne analysen presenteres i kapittel 3.

- **Hvilke faktorer forklarer sykkelbruken i et område? Og kan vi få en bedre forklaring av sykkelbruken i et område ved å koble ulike datakilder?**

Ved å koble sammen data fra reisevaneundersøkelsen med andre datakilder, har vi laget en analysemodell som forklarer sykkelandeler, gitt ulike egenskaper ved trafikantene, egenskaper ved reisen og geografiske kjennetegn ved området reisen gjennomføres i, slik som høydemeter, andel sykkelvei osv., Vi har benyttet Oslo som case for en slik kopling og analyse av en utvidet reisevalgmodell. Denne analysen presenteres i kapittel 4.

- **Supplerende modell for analyser av sykkelbruk i RTM?**

En liten del av prosjektet har bestått i å sjekke dataene om sykling fra RVUen opp mot sykkeldataene som brukes som grunnlag i transportmodeller for beregning av etterspørsel og rutevalg. For å validere sykkeldata fra RTM mot sykkeldata fra RVU har sammenlignet reiseavstand fra RVU og transportmodellen.

1.2 Datasett som ligger til grunn for analysen

Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14

Hovedtyngden av analysene i dette prosjektet baserer seg på resultater fra den norske nasjonale reisevaneundersøkelsen for 2013/14, hvor det ble utført et omfattende tilleggsutvalg. På landsbasis ble det gjennomført rundt 61 400 intervjuer med personer fra 13 år og eldre. Datasettet inneholder videre informasjon om over 200 000 reiser. Transportøkonomisk institutt har det faglige ansvaret for undersøkelsen, mens datainnsamlingen er gjennomført av TNS Gallup. Undersøkelsen er dokumentert i TØI-rapport 1383/2014: *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14 – nøkkelrapport* (Hjorthol m.fl. 2014).¹

Tidsserieanalyse av RVU 1991/92 – 2013/14

Det har vært gjennomført nasjonale reisevaneundersøkelser i Norge siden 1985, og RVU 2013/14 er den sjuende i rekken. For å få en bedre forståelse av hva som kan være årsaken til det sykkelomfanget vi har i dag, har vi gjennomført en tidsserieanalyse av RVUer fra 1991/92 til 2013/14 for å kartlegge sykkelandeler og reiselengder med sykkel ulike steder og i grupper av befolkningen.

RVUen i 1985 ble gjennomført som personlig intervju i intervjupersonens hjem, og skiller seg dermed metodisk ut fra de øvrige RVUene. Vi har derfor valgt å ikke inkludere denne RVUen i tidsserieanalysen. Tabellen under viser antall respondenter og antall reiser som er kartlagt i RVUene som inngår i tidsserieanalysen.

¹ Undersøkelsen er finansiert av Samferdselsdepartementet, Statens vegvesen, Jernbaneverket, Kystverket og Avinor, samt regionale myndigheter. Data er samlet inn av TNS Gallup, og data i anonymisert form er stilt til disposisjon av Transportøkonomisk institutt. Verken Samferdselsdepartementet, Statens vegvesen, Jernbaneverket, Kystverket, Avinor eller TØI er ansvarlige for analysen av dataene, eller de tolkninger som er gjort her. Datasettet som er benyttet i analysene er datert 12.02.2015. Eventuelle endringer i RVU-data etter dette tidspunktet er ikke fanget opp i analysene.

Tabell 1.1: Antall respondenter og reiser i RVU 1991/92-2013/14 - Norge. Uvektet N.

Norge	1991/92	1998	2001	2005	2009	2013/14
Antall personer	6 000	8 838	20 752	17 514	22 316	61 278
Antall reiser	18 912	27 433	64 240	58 781	72 163	202 111

Samtidig er det viktig å understreke at det kan være metodiske forhold som gjør at de seks RVUene som inngår i tidsserieanalysen ikke er helt sammenlignbare. Dette kan gjelde utvalgsskjevheter, ulikhet i kvalitetssikring mv. En tidsserieanalyse gir likevel en god pekepinn på sentrale utviklingstrekk.

Komparativ analyse med svenske RVU-data

En del svenske byområder har en vesentlig høyere sykkelandel enn norske byområder, samtidig som sykkelandelen i andre svenske byområder er på samme nivå som i Norge. Den store variasjonen i sykkelandel i Sverige gjør at det kan være mye lærdom å hente fra svenske data. Vi har derfor gjort en tidsserieanalyse av svenske RVU-data, for å sammenligne utviklingen i sykkelomfang i Norge og Sverige.

Den svenske RVUen har det vært gjennomført periodevise kontinuerlige reisevaneundersøkelser. I denne analysen har vi inkludert RVU-data fra perioden 1994/98, 1999/2001, 2005/06 og 2011/2014.

Den svenske reisevaneundersøkelsen har en noe annen definisjon av reiser enn den norske. En hovedreise defineres som en reise som starter og slutter i noen konkrete utvalgte steder: bosted, arbeidsplass/skole, fritidsbolig, overnattingssted (Trafikanalys 2015). Det vil si at en reise som starter hjemmefra, og går innom barnehagen på vei til arbeid registreres som en hovedreise i den svenske RVUen, mens dette utgjør to reiser jf. den norske reisedefinisjonen. I den svenske RVUen er det imidlertid også et nivå som kalles delreiser, som samsvarer med den norske reisedefinisjonen. I analysene av den svenske RVUen er det derfor delreiser som er vår analyseenhet. Intervjualderen i Sverige er fra 6 år, og vi har utelatt personer yngre enn 13 år i analysene for å få en bedre sammenlignbarhet med norske data.

Tabell 1.2: Antall respondenter og reiser i RVU 1994-2014 - Sverige. Uvektet N.

Norge	1994-1998	1999-2001	2005-2006	2011-2014
Antall personer	37 754	17 219	27 647	39 280
Antall reiser	108 609	48 624	81 030	102 663

Kobling av ulike datakilder

RVU gir svært gode data om befolkningens reisemønster og transportmiddelvalg på ulike typer reiser. Fra RVU har vi kunnskap om både reisehyppighet, reisemål, transportmiddelvalg og rammebetingelser for den enkelte trafikant. Men RVU mangler informasjon om geografiske egenskaper knyttet til reisen. I en analysemodell for å forklare sykling bør man derfor koble på data fra andre eksterne kilder for å få så god forklaringskraft som mulig.

Start- og endepunkt for reisene, samt respondentenes bosted og arbeidsplass, er stedfestet til grunnkrets, noe som muliggjør detaljerte geografiske analyser av reisevaner, samt gir mulighet til å koble på informasjon om stedene der reisene har foregått. I dette prosjektet har vi benyttet informasjon om reisens start- og slutt punkt for å koble på eksterne geodata, ved hjelp av GIS-verktøy og ATP-modellen. Eksempel på slike data er reisens akkumulerte høydemetre, grad av tilrettelegging av sykkelinfrastruktur og antall kryss som passerer. Dette beskrives nærmere i *avsnitt 4.2 Kobling mellom RVU-data og andre datakilder*.

Feilmarginer

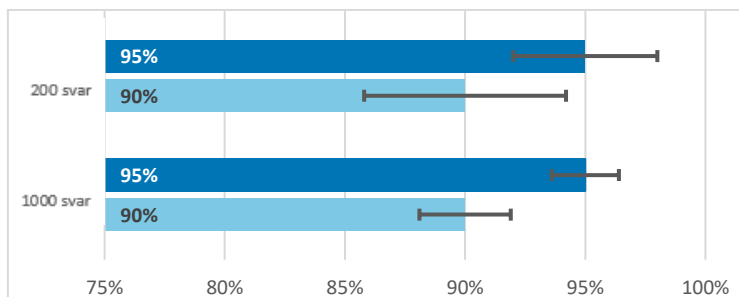
Resultater som bygger på opplysninger om et utvalg av befolkningen, vil alltid være heftet med usikkerhet, og må tolkes innenfor en viss grad av feilmargin. Størrelsen på feilmarginen avhenger av utvalgets størrelse, måten utvalget er trukket på og fordelingen til det aktuelle kjennemerket. Usikkerheten øker når antall observasjoner minker og når prosenttallet nærmer seg 50. Hvis individene er trukket med en på forhånd kjent sannsynlighet, er det mulig å beregne hvor stor denne feilmarginen er. I tabellen nedenfor har vi laget noen eksempler på størrelsen til feilmarginene med varierende utvalgsstørrelse, og med et konfidensintervall på 95 prosent.

Tabell 1.3 Feilmarginer ved ulike utvalgsstørrelser og observerte andeler. Signifikansnivå på 0,05, tosidig test. Kilde: Programvaren Zigne (<http://aardal.info/dataprog.html>).

Antall observasjoner	Resultatet i utvalget (prosent)		
	10/90	30/70	50/50
100	5,9	9,0	9,8
200	4,2	6,4	6,9
300	3,4	5,2	5,7
500	2,6	4,0	4,4
1000	1,9	2,8	3,1
5000	0,8	1,3	1,4

Dersom utvalgsstørrelsen er på 1 000 personer, og 90 prosent av disse har førerkort for bil, vil feilmarginene være på +/- 1,9 prosentpoeng, og den reelle fordelingen i befolkningen ligger i intervallet 88,1 – 91,9 prosent. Men hvis man har et utvalg på bare 200 personer med samme svarfordeling, må dette resultatet tolkes innenfor en feilmargin på +/- 4,2 prosentpoeng. Den reelle fordelingen i befolkningen ligger i intervallet 85,8 – 94,2 prosent, og feilmarginene er med andre ord store.

Figuren nedenfor viser en situasjon hvor det i et år er 95 prosent med førerkort for bil, og i et annet år er 90 prosent med førerkort for bil. De sorte linjene viser feilmarginene, dvs. hvilket intervall resultatene må tolkes innenfor. I en situasjon med 200 svar ser vi at linjene overlapper hverandre. Resultatene er derfor ikke signifikant forskjellig fra hverandre. Med 1 000 svar overlapper ikke linjene, og resultatene er signifikant forskjellige. Når vi rapporterer resultater basert på reiser og ikke personer, kan hver person stå for flere reiser, noe som påvirker usikkerheten ytterligere. Dette setter dermed begrensninger for hvor små utvalg det er forsvarlig å studere.



Figur 1.1: Eksempel på feilmarginer for to ulike utvalgsstørrelser.

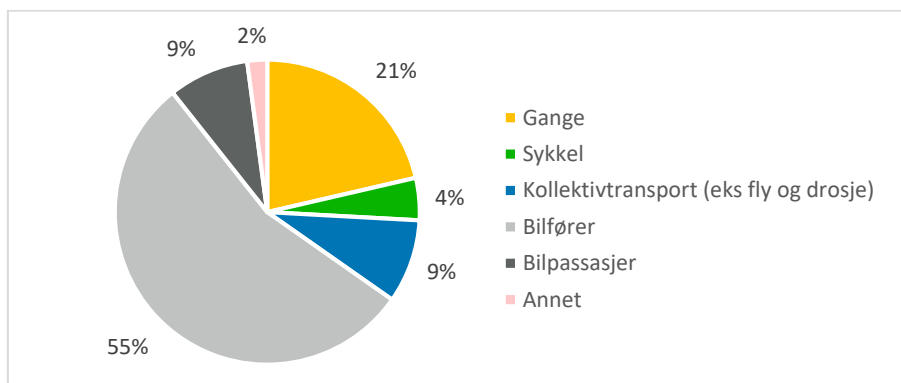
2 Variasjon i sykkelomfang

I dette kapitlet ser vi på hvordan omfanget av sykling, både når det gjelder andel av de daglige reisene som er sykkelturer, og sykkelturenes reiselengde og tidsbruk, varierer mellom ulike grupper av befolkningen, med geografi, samt etter reisemål og reisetidspunkt. Aller først i dette kapitlet gis det en kort oversikt over omfanget av sykling på nasjonalt nivå.

2.1 Omfang av sykling på nasjonalt nivå

4 prosent av våre daglige reiser er sykkelturer

I 2013/14 foregikk 4 prosent av de daglige reisene i Norge med sykkel.² 94 prosent av de som ble intervjuet i reisevaneundersøkelsen foretok ingen sykkelturer på registreringsdagen, 5 prosent foretok 1-2 sykkelturer og 2 prosent foretok mer enn 2 sykkelturer. Dette tilsvarer et gjennomsnitt på 0,15 sykkelturer per person per dag.



Figur 2.1: Transportmiddelfordeling på daglige reiser. RVU 2013/14.

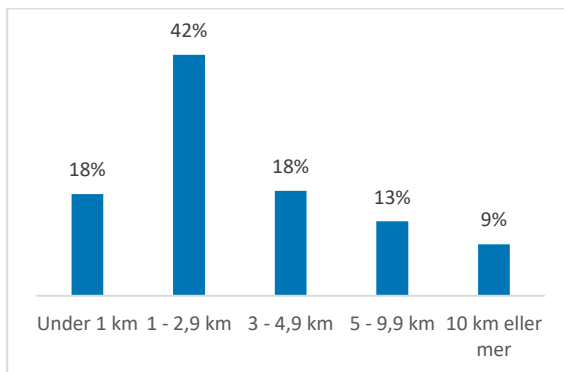
Halvparten av sykkelturene er under 3 kilometer lange

De fleste sykkelturene er relativt korte. 18 prosent av alle sykkelturene som er registrert i RVUen er under 1 kilometer og 42 prosent er mellom 1 og 2,9 kilometer. En gjennomsnittlig daglig sykkeltur er 4,1 kilometer lang og tar 17 minutter.³ Dette gir en beregnet gjennomsnittlig hastighet på 14 km/time. Videre finner vi en klar sammenheng mellom reiselengde og hastighet – jo lenger sykkelturen er, jo raskere sykler man. Hastigheten er

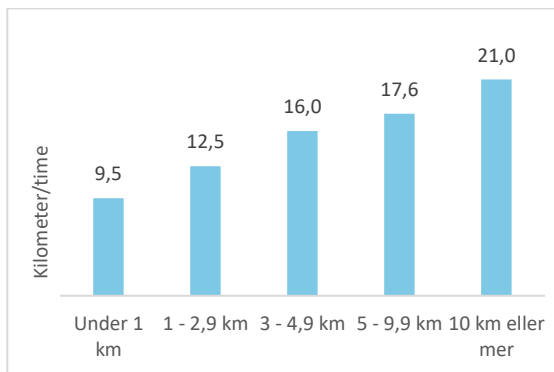
² Blant disse sykkelturene er det registrert 115 e-sykkelturer. Antall el-sykkelturer i RVUen er dermed så lite at det ikke er hensiktsmessig å gjøre egne analyser av dette.

³ Vi har valgt å ekskludere sykkelturer som er over 10 mil fra analysen. Dette gjelder 14 sykkelturer. Men på grunn av noen få ekstremt lange reiselengder for sykkel har dette relativt stor påvirkning på resultatet. Gjennomsnittlig reiselengde for alle sykkelturer er 4,4 kilometer, inkludert el-sykler. I tillegg er det gjort en del kvalitetssikring av RVU-dataene etter at nøkkelrapporten for den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14 ble publisert (Hjorthol m.fl. 2014). Vår analyse baserer seg på et RVU-datasett datert 12.02.2015. Dette innebærer at vårt anslag på reiselengde og – tid ikke stemmer helt overens med det som er rapportert i nøkkelrapporten.

beregnet basert på selvoppgitt reiselengde og –tid fra dør til dør. Noe av tiden har dermed gått med på å hente og sette fra seg sykkelen. Hastighetsberegningen er derfor ikke helt korrekt, og den reell sykkelhastigheten er sannsynligvis noe høyere. Variasjonen i hastighet etter reiselengde gir likevel en god indikasjon på hvordan disse to elementene henger sammen.



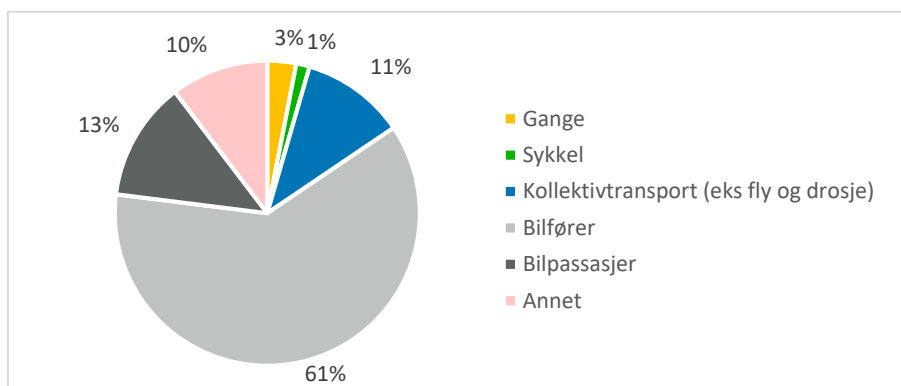
Figur 2.2: Andel av sykkelturene som er av ulik reiselengde. RVU 2013/14.



Figur 2.3: Gjennomsnittlig hastighet (km/time) for sykkelture av ulik reiselengde. RVU 2013/14.

Sykkelturer utgjør en prosent av det daglige transportarbeidet målt i kilometer

Sykkelturene er relativt få, samtidig som de er relativt korte. Dermed utgjør de en liten andel av det daglige transportarbeidet, målt i antall kilometer. Totalt sett utgjør sykkelture en prosent av det daglige transportarbeidet.



Figur 2.4: Transportmidlenes andel av transportarbeidet målt i kilometer (daglige reiser). RVU 2013/14.

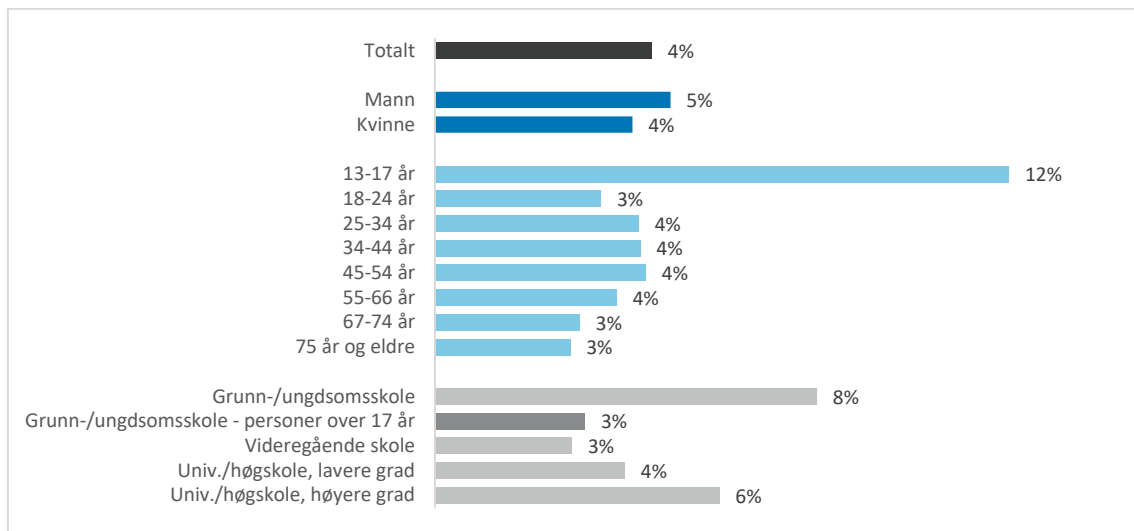
2.2 Demografiske forskjeller i sykkelbruk

Voksne med høy utdanning sykler mer enn voksne med lav utdanning

Figur 2.5 viser sykkelandel i ulike demografiske grupper i 2013/14. Vi ser at menn sykler noe mer enn kvinner. Når det gjelder alder, er sykkelandelen på 12 prosent blant de under 18 år. Det er små forskjeller i sykkelandelen i de øvrige aldersgruppene, men sykkelandelen faller ned til 3 prosent i aldersgruppen 18-24 år, og er på 4 prosent i aldersgruppen 25-66 år. Deretter

synker sykkelandelen til 3 prosent blant de som er 67 år og eldre. Fordi utvalget er så stort, er disse forskjellene statistisk signifikant.

Sykkelandelen er også høy blant personer med utdanning på grunn- og ungdomsskolenivå. Dette skyldes i hovedsak at flertallet i denne utdanningsgruppen er personer under 18 år. Dersom disse tas ut av analysen, synker sykkelandelen blant de med utdanning på grunn- og ungdomsskolenivå til 3 prosent, mens sykkelandelen til de øvrige utdanningsgruppene forblir det samme. Etter å ha kontrollert for alder er dermed sykkelandelen høyest blant de med høy utdanning.



Figur 2.5: Sykkelandel i ulike sosiodemografiske grupper. RVU 2013/14.

Samtidig viser analysene at det er en sammenheng mellom kjønn, alder og utdanning og sykkelomfang:

- Sykkelandelen er noe høyere blant menn enn blant kvinner i alle aldersgrupper, men forskjellene er særlig store i den yngste aldersgruppen: Sykkelandelen blant gutter i alderen 13-17 år er på 16 prosent, mot 8 prosent blant jenter i samme alder. I de øvrige aldersgruppene er forskjellen i sykkelandel mellom kvinner og menn på rundt 1 prosentpoeng.
- Når det gjelder utdanning og sykkelomfang er forskjellene mellom menn og kvinner relativt liten: sykkelomfanget er noe høyere blant menn enn blant kvinner i alle utdanningsgrupper. Kjønnforskjellene er imidlertid noe større blant personer med lav utdanning, men dette skyldes utelukkende de nevnte kjønnforskjellene blant personer i alderen 13-17 år.

En gjennomsnittlig sykkelstur er lenger blant menn enn blant kvinner

Det er flere måter å presentere hva som er den «typiske» verdien på en variabel på. Når det gjelder reiselengde og -tid er det mest vanlig å bruke gjennomsnitt. Et annet mye brukt mål er median-verdien, dvs. verdien til det tallet som deler et rangert utvalg i to deler. Median-verdien er blant annet mer stabil overfor ekstreme observasjoner enn gjennomsnittsverdien. Vi har derfor valgt å presentere begge disse tallene.

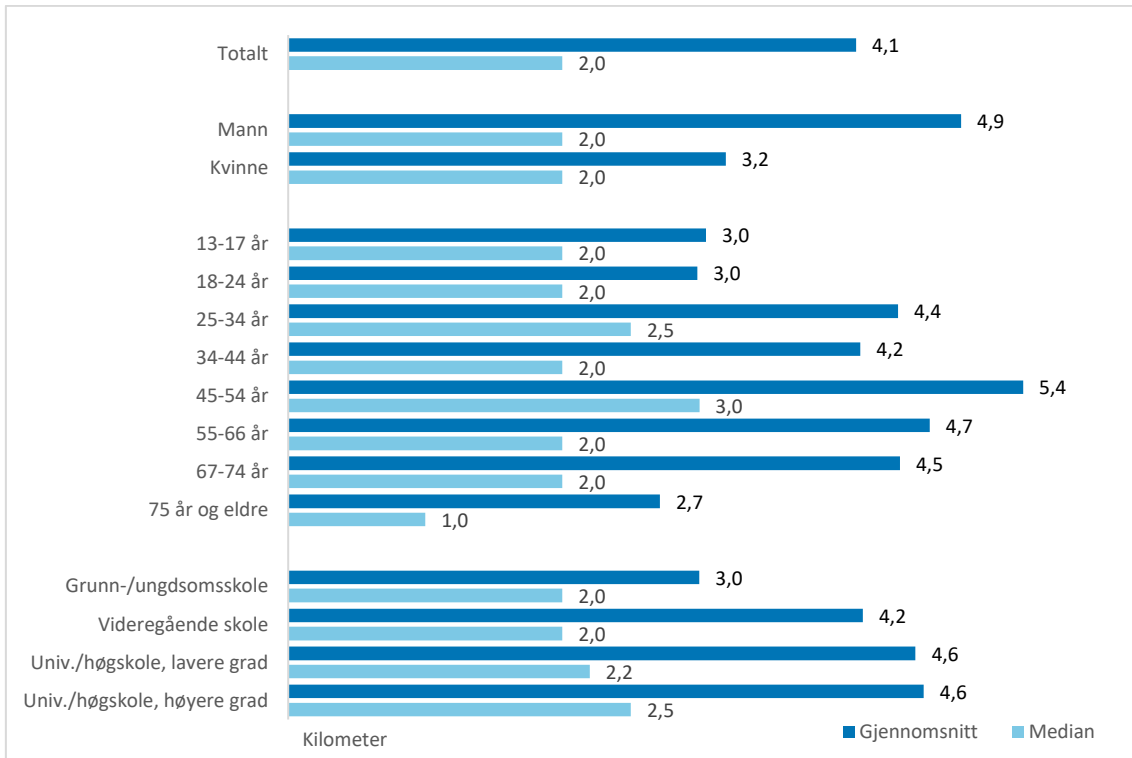
Sykkelturer som foretas av kvinner er i gjennomsnitt noe kortere enn sykkelturer som foretas av menn – hhv. 3,2 kilometer vs 4,9 kilometer i snitt. En gjennomsnittlig sykkeltur foretatt av kvinner varer også kortere enn en gjennomsnittlig sykkeltur foretatt av menn. Basert på informasjon om respondentenes selvoppgitte reisetid har sykkelturer foretatt av menn noe høyere gjennomsnittshastighet enn sykkelturer foretatt av kvinner.

Samtidig ser vi at medianverdien for sykkelturer foretatt av kvinner og menn er lik, og vesentlig kortere enn gjennomsnittet. Dette indikerer at noen enkelte sykkelturer er ganske lange, og særlig gjelder dette sykkelturer foretatt av menn: 12 prosent av sykkelturene til menn er over 10 kilometer lange, mot 6 prosent av kvinnenes sykkelturer (jf. tabell 2.1).

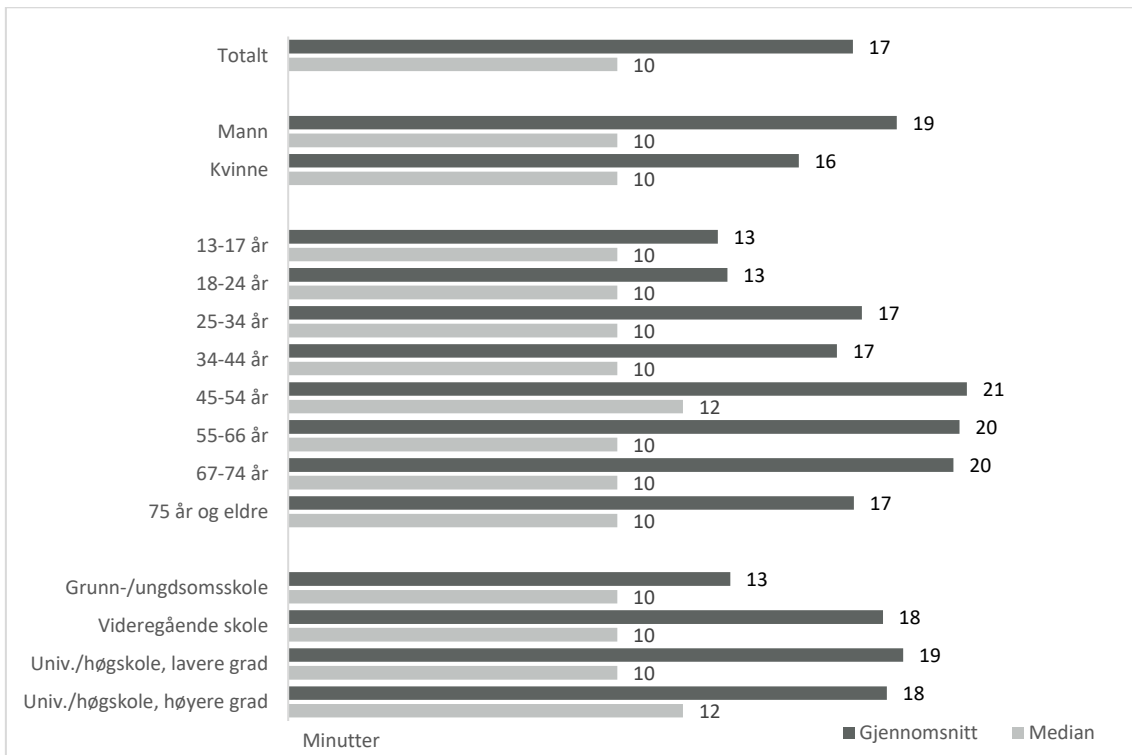
Respondenter i aldersgruppen 45-54 år gjennomfører de lengste sykkelturene. Gjennomsnittlig sykkellengde i denne aldersgruppen er 5,4 kilometer og medianverdien er 3 kilometer. 14 prosent av sykkelturene som foretas av denne aldersgruppen er 10 kilometer eller mer. Gjennomsnittlig reisetid for en sykkeltur i denne aldersgruppen er 21 minutter.

Når de over 75 år først sykler, sykler de kort. Gjennomsnittlig reiselengde for sykkelturer i denne aldersgruppen er 2,7 kilometer og medianverdien er 1 kilometer. Tidsbruken er i snitt 17 minutter per reise, noe som viser at denne aldersgruppen ikke overraskende sykler saktere enn andre aldersgrupper. Over 40 prosent av sykkelturene som foretas av personer i den eldste aldersgruppen er under 1 kilometer. Resultatene må imidlertid tolkes med varsomhet, da antall registrerte sykkelturer i denne gruppen er liten.

Den typiske sykkelturen til personer med høy utdanning er noe lengre enn den typiske sykkelturen til personer med lavere utdanning. Dette mønsteret holder seg også når vi kun ser på den voksne delen av befolkningen – gjennomsnittlig sykkellengde blant personer over 17 år med utdanning på grunn- og ungdomsskolenivå er på 2,7 kilometer.



Figur 2.6: Gjennomsnittlig og median sykkellengde (km) for sykkelturer foretatt av ulike sosiodemografiske grupper. RVU 2013/14.



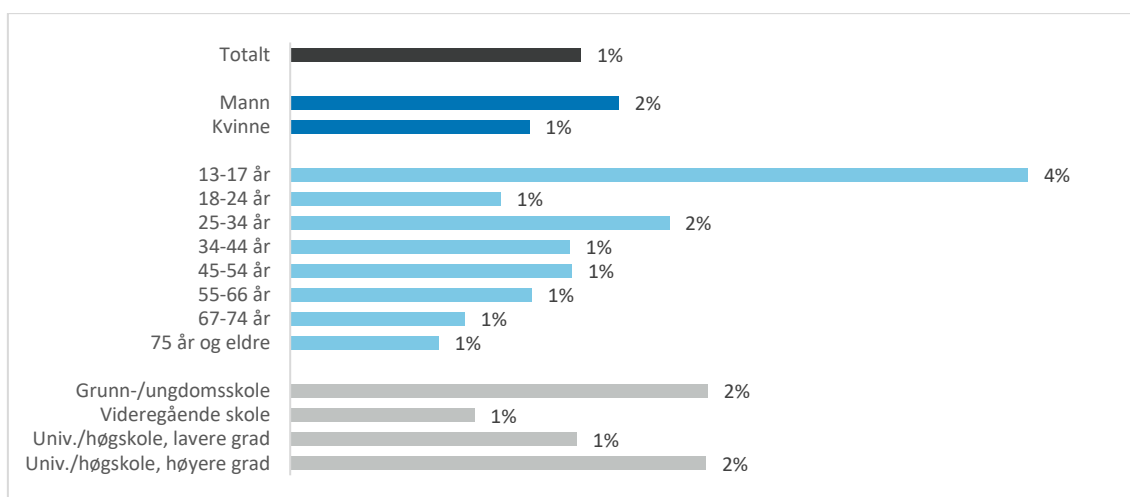
Figur 2.7: Gjennomsnittlig og median reisetid per sykkeltur (minutter) for sykkelturer foretatt av ulike sosiodemografiske grupper. RVU 2013/14.

Tabell 2.1: Gjennomsnittlig reiselengde med sykkel i ulike grupper, samt andel av sykkelturene som er av ulik reiselengde. RVU 2013/14.

	Gj.snitt	Under 10 km					Antall sykkelture (uvektet)
		Under 1 km	1 - 2,9 km	3 - 4,9 km	5 - 9,9 km	10 km eller mer	
Totalt	4.1	18 %	42 %	18 %	13 %	9 %	9 617
Mann	4.9	19 %	38 %	18 %	13 %	12 %	5 082
Kvinne	3.2	16 %	47 %	19 %	13 %	6 %	4 525
13-17 år	3.0	16 %	56 %	18 %	6 %	3 %	1 440
18-24 år	3.0	21 %	45 %	20 %	8 %	5 %	582
25-34 år	4.4	17 %	40 %	21 %	13 %	10 %	1 078
34-44 år	4.2	18 %	36 %	21 %	17 %	8 %	1 586
45-54 år	5.4	15 %	34 %	19 %	19 %	14 %	1 858
55-66 år	4.7	15 %	42 %	14 %	15 %	13 %	2 015
67-74 år	4.5	17 %	49 %	14 %	9 %	10 %	776
75 år og eldre	2.7	43 %	30 %	11 %	9 %	7 %	282
Grunn-/ungdomsskole	3.0	18 %	53 %	18 %	6 %	4 %	1 877
Videregående skole	4.2	23 %	40 %	15 %	13 %	10 %	2 138
Univ./høgskole, lavere grad	4.6	16 %	39 %	20 %	14 %	11 %	2 720
Univ./høgskole, høyere grad	4.6	15 %	37 %	19 %	17 %	11 %	2 855

Sykkelturer utgjør størst andel av det totale transportarbeidet blant personer under 18 år

Sykkelturene er relativt få og korte. Dermed utgjør de en liten andel av det daglige transportarbeidet, målt i antall kilometer. Totalt sett utgjør sykkelture 1 prosent av det daglige transportarbeidet. I aldersgruppen 13-17 år utgjør sykkelture 4 prosent av det daglige transportarbeidet.



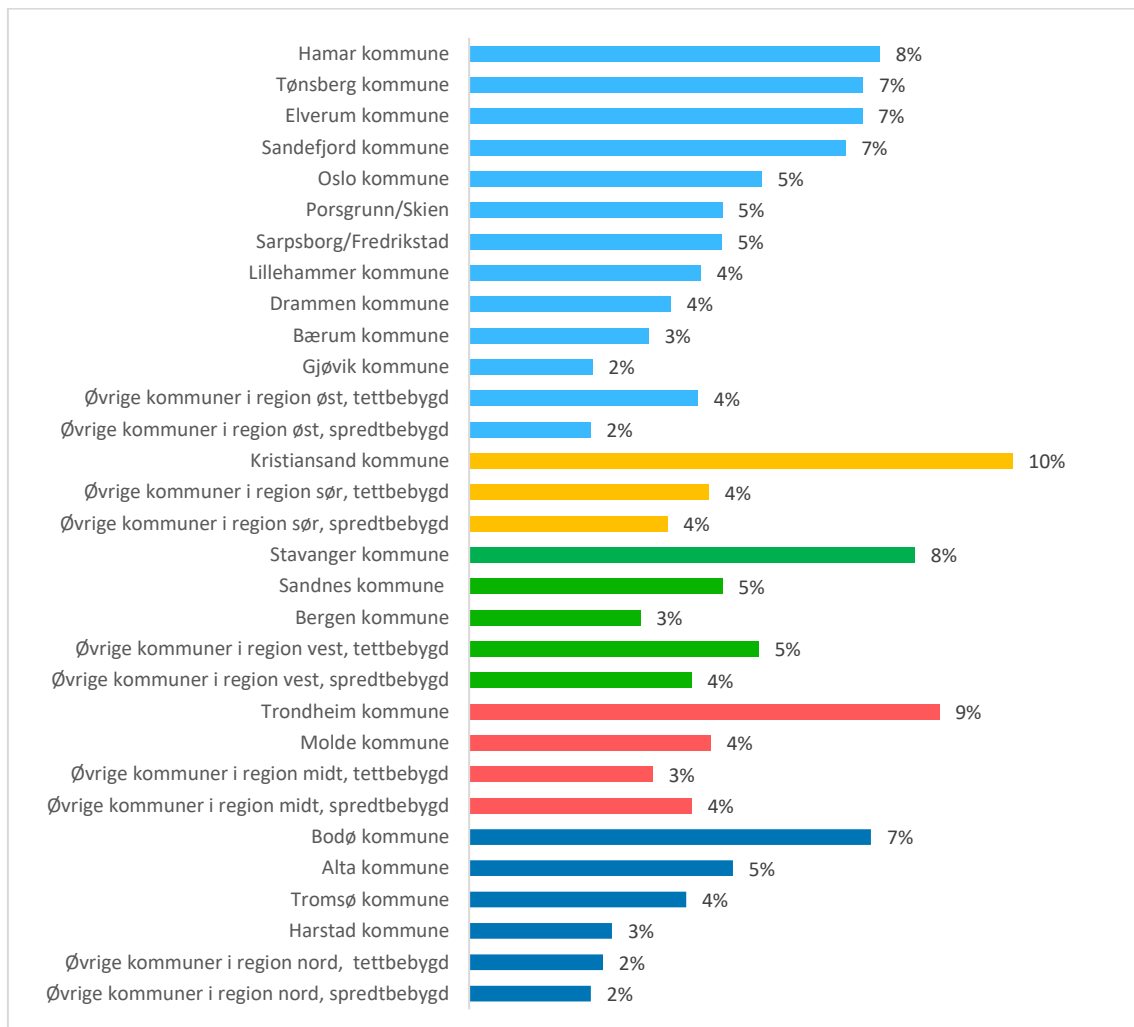
Figur 2.8: Sykkelturers andel av det daglige transportarbeidet (kilometer). RVU 2013/14.

2.3 Geografiske forskjeller

Noe lavere sykkelandel i spredtbygde kommuner enn i tettbygde kommuner

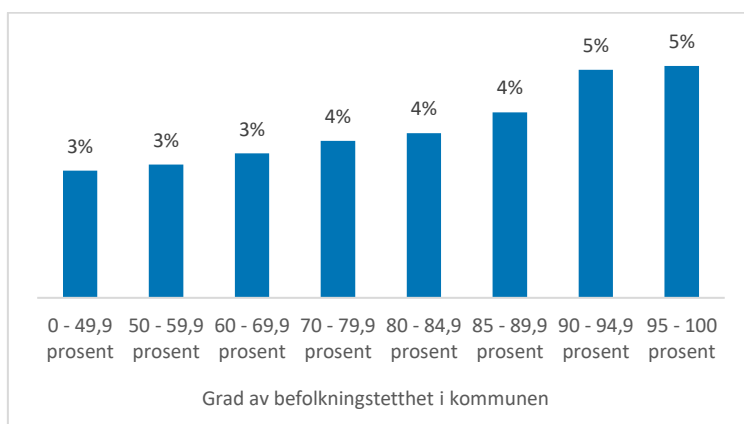
Bak en gjennomsnittlig sykkelandel på 4 prosent ligger det store geografiske variasjoner. Figuren under viser sykkelandelen i noen utvalgte bykommuner, samt i øvrige tettbygde og spredtbygde kommuner, sortert etter region.⁴ Vedleggstabell 1 viser sykkelandel for utvalgte kommuner RVU 2013/14.

Kristiansand kommune har høyest sykkelandel av alle norske kommuner, med 10 prosent. Deretter følger Trondheim kommune med 9 prosent og Stavanger og Hamar med 8 prosent. Også Tønsberg, Elverum, Sandefjord og Bodø har en relativt høy sykkelandel (7 prosent). Videre ser vi at sykkelandelen er noe lavere i spredtbygde kommuner enn i tettbygde kommuner, noe som er mest framtrædende i Region øst, hvor sykkelandelen i tettbygde kommuner er på 4 prosent mot 2 prosent i spredtbygde kommuner.



Figur 2.9: Sykkelandel i ulike geografiske områder. RVU 2013/14.

⁴ Her har vi lagt regioninndelingen til Statens vegvesen til grunn: Region Øst, Region Sør, region Vest, region Midt og region Nord.

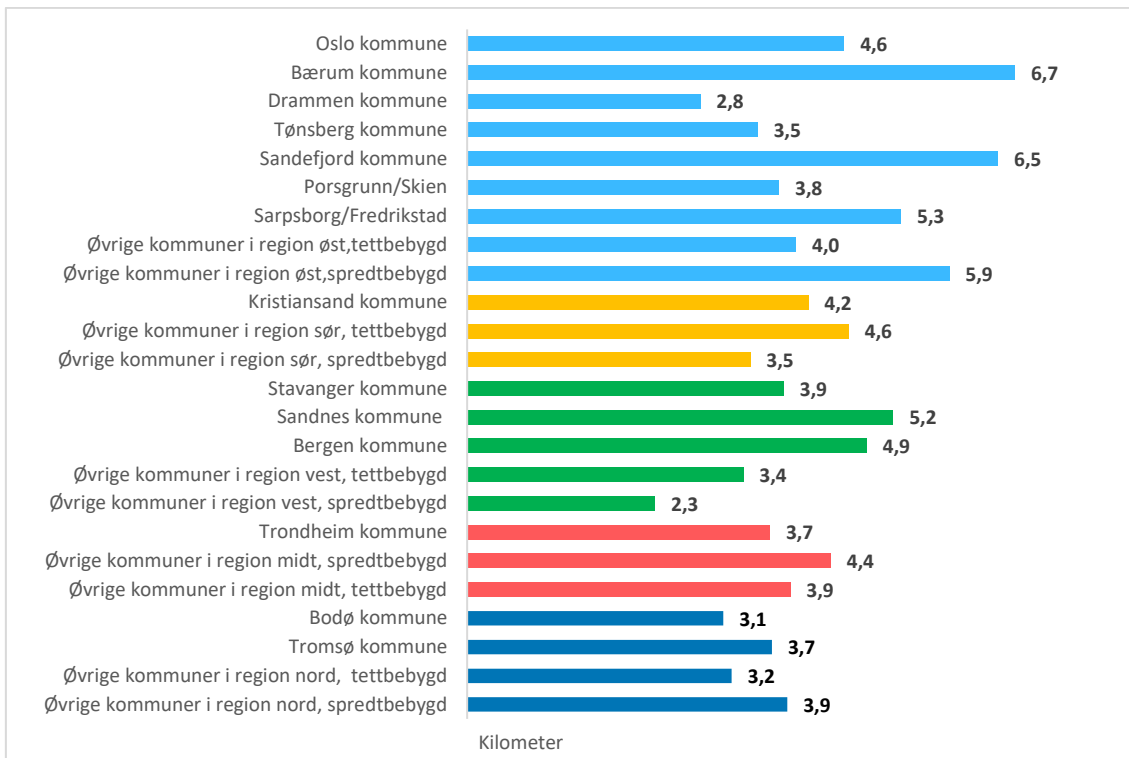


Figur 2.10: Sykkelandel i kommuner med ulik grad av befolkningstetthet. RVU 2013/14.

Høy sykkelandel i et område sammenfaller ofte med korte sykkelturer

I kommuner med høy sykkelandel er gjennomsnittlig reiselengde ofte noe kortere enn i kommuner med lav sykkelandel. I kommunene Trondheim, Stavanger, Bodø og Tønsberg, som alle har høy sykkelandel, er gjennomsnittlig reiselengde per sykkelstur kortere enn landsgjennomsnittet. I Bergen kommune og Bærum kommune, som begge har en sykkelandel på 3 prosent, er gjennomsnittlig reiselengde per sykkelstur høyere enn landsgjennomsnittet. Sykkelturene som foretas blant innbyggerne i Bærum kommune er de lengste i landet, med 6,7 kilometer i snitt. At høy sykkelandel ofte sammenfaller med korte sykkelturer er også dokumentert i andre undersøkelser om sykling, og skyldes at man har et større mangfold av syklist, mens det i områder med lav sykkelandel er en mer ensartet aldersgruppe som sykler, med få eldre og yngre syklist (Loftsgarden m.fl. 2015). Dette kan ha med tetthet å gjøre, ved at det en skal sykle til ligger nærmere i tettbygde strøk enn i spredtbygde strøk. Det kan også henge sammen med at sykkelturene som gjøres i kommuner med lav sykkelandel i hovedsak er fritidssykling, det vil si at de få som sykler i spredtbygde kommuner ikke nødvendigvis bruker sykkel som transportmiddel, men som trening.

Men det finnes også unntak fra denne sammenhengen. I Drammen kommune, som har en sykkelandel på 4 prosent, er gjennomsnittlig reiselengde per sykkelstur på bare 2,8 kilometer. Og i Sandefjord kommune, med en sykkelandel på 7 prosent, er gjennomsnittlig reiselengde per sykkelstur på 6,5 kilometer.



Figur 2.11: Gjennomsnittlig reiselengde per sykkelturn ulike geografiske områder. RVU 2013/14.

2.4 Reisens formål

27 prosent av våre daglige reiser er handle- og servicereiser. 21 prosent er arbeidsreiser, 4 prosent er skolereiser og 2 prosent er tjenestereiser. 11 prosent av de daglige reisene er besøksreiser og 10 prosent er følge- og omsorgsreiser. 8 prosent er fritidsreiser gjennomført for turens egen skyld (gåtur, joggetur, sykkelturn mv) og 10 prosent er øvrige fritidsreiser.⁵

Hvordan vi reiser til ulike reisemål varierer. Tidligere analyser har blant annet vist at følge- og omsorgsreiser er bilbaserte i svært stor grad, mens handle- og servicereiser, besøksreiser og øvrige fritidsreiser i større grad foretas til fots og med sykkel (se blant annet Ellis m.fl. 2015a, Ellis m.fl. 2015b). I dette avsnittet ser vi på hvordan sykkelomfanget varierer etter hva som er formålet med reisen.

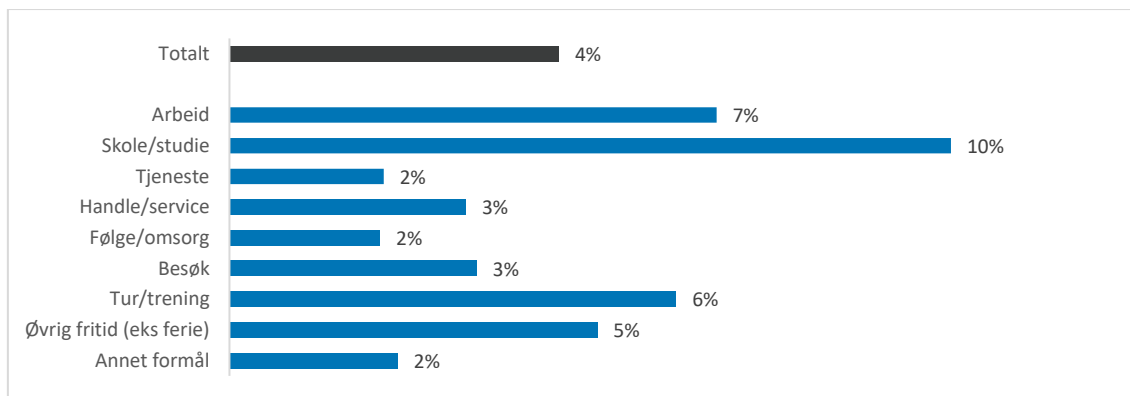
⁵ Denne inndelingen av reisemål skiller seg noe fra inndelingen i nøkkelrapporten for RVU 2013/14 når det gjelder inndeling av fritidsreiser. Vi har skilt ut turer for foretas for turens egen skyld (gåtur, joggetur, sykkelturn mv) som en egen kategori, samt tatt ut ferie- og helgereiser fra kategorien fritidsreiser.

Reiseformål er definert på følgende måte:

- *Arbeidsreiser*: reiser til/fra arbeid
- *Skolereiser*: reiser til/fra skole/studiested
- *Tjenestereiser*: reiser i arbeid for arbeidsgiver eller egen næring
- *Handle- og servicereiser*: innkjøp av dagligvarer, alle andre innkjøp, service/diverse ærend (bank/post, reisebyrå etc.), medisinske tjenester (lege/sykehus, apotek)
- *Omsorgs- og følgereiser*: hente/bringe/følge barn til/fra barnehage/park/dagmamma/skole, hente/bringe/følge barn til/fra sport- og fritidsaktiviteter, andre hente-/bringe-/følgereiser
- *Besøk*: privat besøk hos familie, venner, sykebesøk
- *Øvrige fritidsreiser*: fornøyelse innendørsaktiviteter (kino, teater, konsert, museum, kultur/fritid som tilskuer), fornøyelse utendørsaktiviteter (sportsstevner, andre stevner etc.), organiserte fritidsaktiviteter som utøver, vedlikehold, dugnadsarbeid el. utenfor hjemmet (pusse båt, hjelpe andre, dugnad etc.), annen fritid og rekreasjon.
- *Tur for turens skyld*: gikk/syklet/jogget en tur/skitur/luftet hund,
- *Annet formål*: ferie- og helgereiser, samt reiser som ikke er klassifisert etter formål.

Høyest sykkelandel på skole- og arbeidsreiser

Figur 2.12 viser sykkelandel i på reiser til ulike formål i 2013/14. Vi ser at sykkelandelen er høyest på skolereiser, med 10 prosent. Deretter følger arbeidsreiser, med 7 prosent. For reiser med trening/tur som formål er sykkelandelen på 6 prosent, mens den er på 5 prosent for øvrige fritidsreiser. Sykkelandelen er lavest på tjenestereiser og følge- og omsorgsreiser, med 2 prosent.



Figur 2.12: Sykkelandel på reiser til ulike formål. RVU 2013/14.

Videre finner vi noen sammenhenger mellom kjønn, alder, utdanning og sykkelomfang på ulike typer reiser:

- Når det gjelder **arbeidsreiser**, er det ingen kjønnsforskjeller. Men vi finner at personer med høy utdanning i større grad sykler på arbeidsreisen enn personer med lav utdanning: Blant personer med høyere grads utdanning på universitet/høgskolenivå er sykkelandelen på arbeidsreiser på 10 prosent, mot 4 prosent blant personer med utdanning på 4 prosent blant voksne personer med lavere utdanning.
- På reiser til **skole/studie** er det naturlig nok en høyere andel yngre som sykler enn eldre. Videre er sykkelandelen på skole- og studiereiser høyere blant menn enn blant kvinner,

noe som blant annet henger sammen med at sykkelandelen blant yngre menn er høyere enn blant yngre kvinner (jf. avsnitt 2.2).

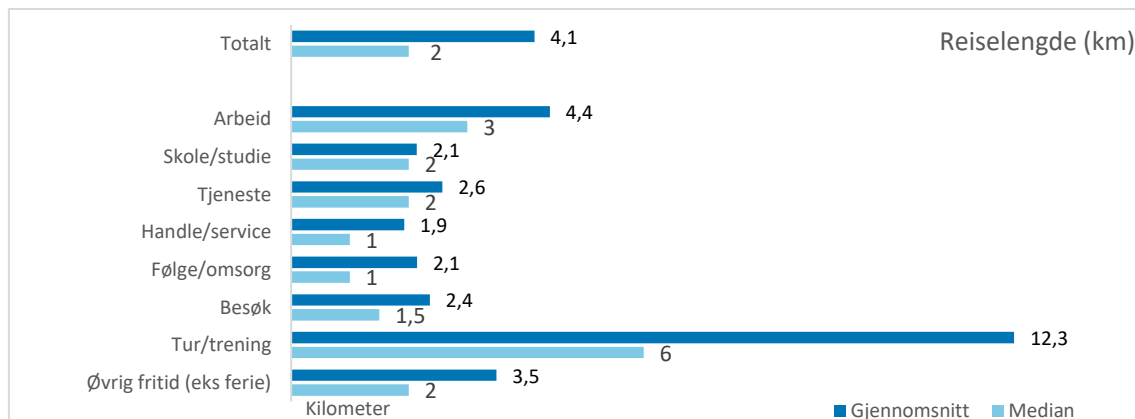
- Når det gjelder sykling med formålet «**tur/trening**», er det også her omfanget høyere blant menn enn blant kvinner: Sykkelandelen på denne typen reiser er på hhv. 8 prosent blant menn og 4 prosent blant kvinner. Videre foretas disse turene i større grad av personer med høy utdanning: Mens sykkelandelen på slike reiser er på 3 prosent blant voksne med lav utdanning, er andelen på 8 prosent blant personer med høyere grads utdanning på universitet/høgskolenivå.

Sykkelturer med tur/trening som formål er lengst og handleturer er kortest

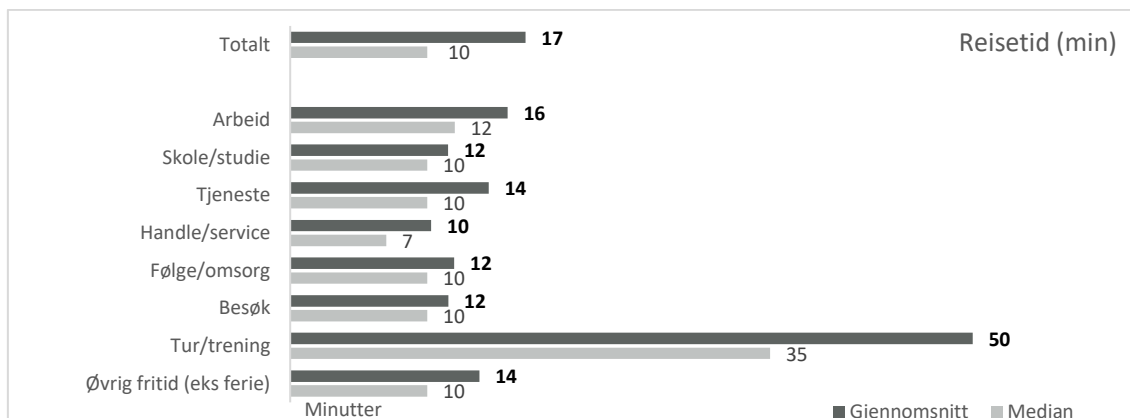
Sykkelturer med tur/fritid som formål er de lengste sykkelturene, med en gjennomsnittslengde på hele 12,3 kilometer og en medianlengde på 6 kilometer. Den store forskjellen mellom gjennomsnitt og indikerer at noen enkelte turer er ganske lange og trekker snittet opp. Også arbeidsreisene er relativt lange, med en gjennomsnittslengde på 4,4 kilometer og en medianlengde på 3 kilometer.

Sykkelturer som gjennomføres med handle- og service som formål er de korteste sykkelturene, med en gjennomsnittslengde på 1,9 kilometer og en medianverdi på 1 kilometer. Også følge- og omsorgsreiser er relativt korte, med en gjennomsnittslengde på 2,1 kilometer og en medianlengde på 1 kilometer. Gjennomsnittshastigheten til de øvrige reiseformålene er på om lag 11 kilometer i timen.

De lengste sykkelturene tar naturlig nok også lengst tid, hhv. 50 minutter for sykkelturen med tur/fritid som formål og 16 minutter i snitt for arbeidsreiser. Samtidig er forholdet mellom egenrapportert reiselengde og reisetid slik at dette også er de raskeste sykkelturene.



Figur 2.13: Gjennomsnittlig og median sykkelengde (km) for sykkelturen til ulike reiseformål. RVU 2013/14.



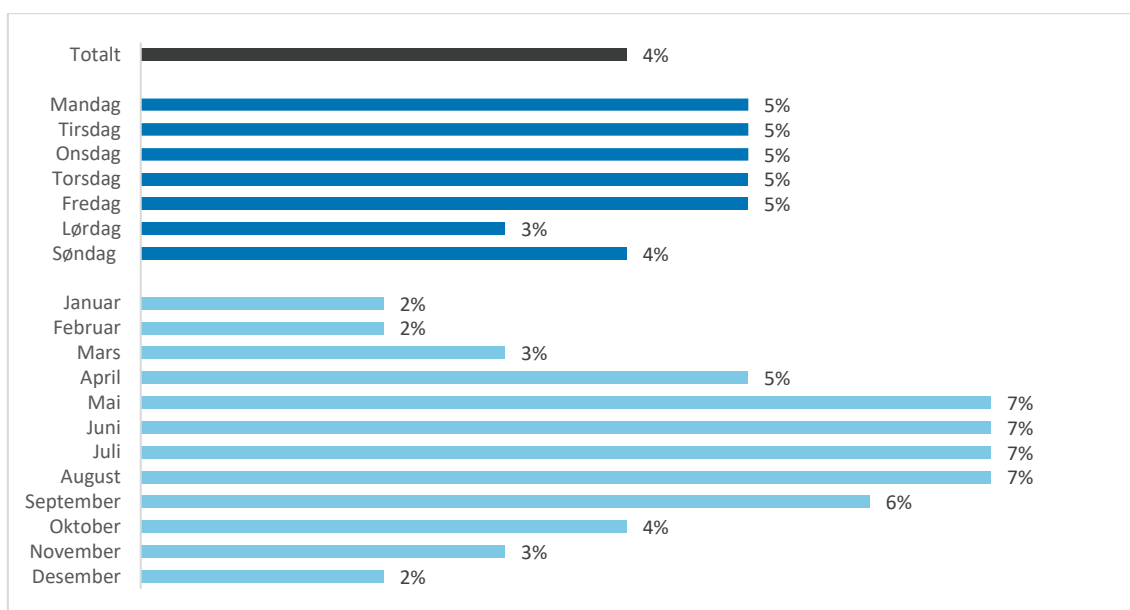
Figur 2.14: Gjennomsnittlig og median reisetid (min) for sykkelturet til ulike reisemål. RVU 2013/14.

2.5 Tidspunkt for når reisen gjennomføres

Totalt sett foretar vi flere reiser per dag på hverdager enn på helgedager. På hverdager foretar hver person om lag 3,5 reiser per dag, mot 3,1 på lørdager og 2,2 på søndager. I dette avsnittet ser vi på hvordan sykkelomfanget varierer etter tidspunkt for når reisen ble gjennomført.

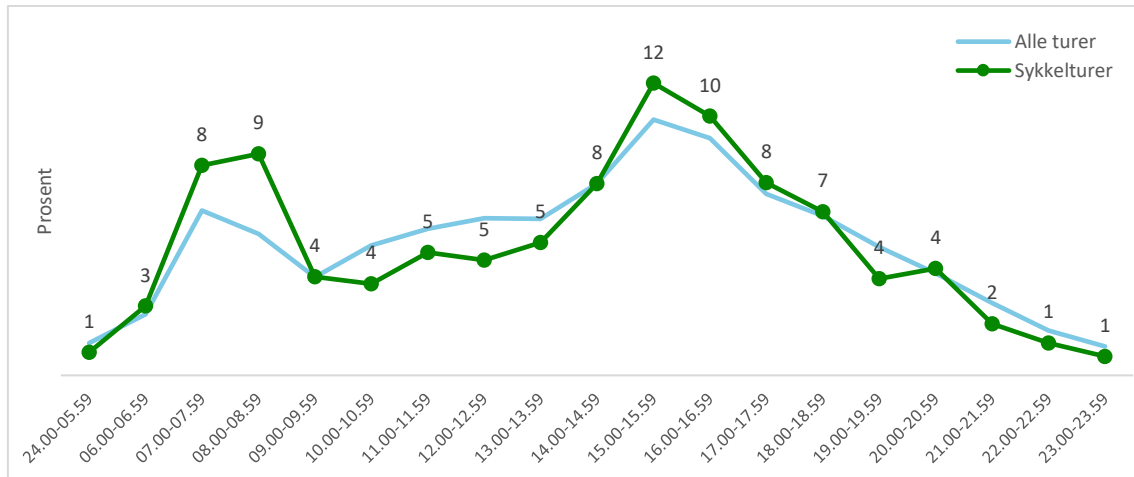
Sykkelandelen er lavest om vinteren og på lørdager

Figur 2.15 viser sykkelandel for ulike reisetidspunkter i 2013/14. Vi ser at andelen av reisene som er sykkelturet er lavere på lørdag og søndag enn på hverdager. Videre ser det relativt store sesongmessige variasjoner i sykkelandelen. Sykkelturer utgjør 6-7 prosent av alle turene i perioden mai-september. I april og oktober ligger den på 4-5 prosent, mens i vinterhalvåret (november– mars) utgjør sykkelturet 2-3 prosent av alle de daglige turene. Man sykler mindre på alle typer reiser i vinterhalvåret, men det er særlig færre sykkelturet med skole/studie, tur/trening og øvrig fritid som formål.



Figur 2.15: Sykkelandel fordelt etter tidspunkt for reisen. RVU 2013/14.

Figur 2.16 viser hvordan sykkelturene fordeler seg over døgnet, sammenlignet med døgfordelingen for alle reiser. Vi ser sykkelturene har spissere rushtidstopper enn døgfordelingen for alle reisene. 8 prosent av sykkelturene foregår i mellom klokken 07.00 og 07.59 og 9 prosent foregår mellom klokken 08.00 og 08.59. 12 prosent av sykkelturene foregår mellom kl. 15.00 og 15.59, mens 10 prosent foregår mellom kl. 16.00 og 16.59. Dette skyldes blant annet at sykkelandelen er høyere reiser som foregår i rushtiden, slik som arbeids- og skolereiser, enn på andre typer reiser.

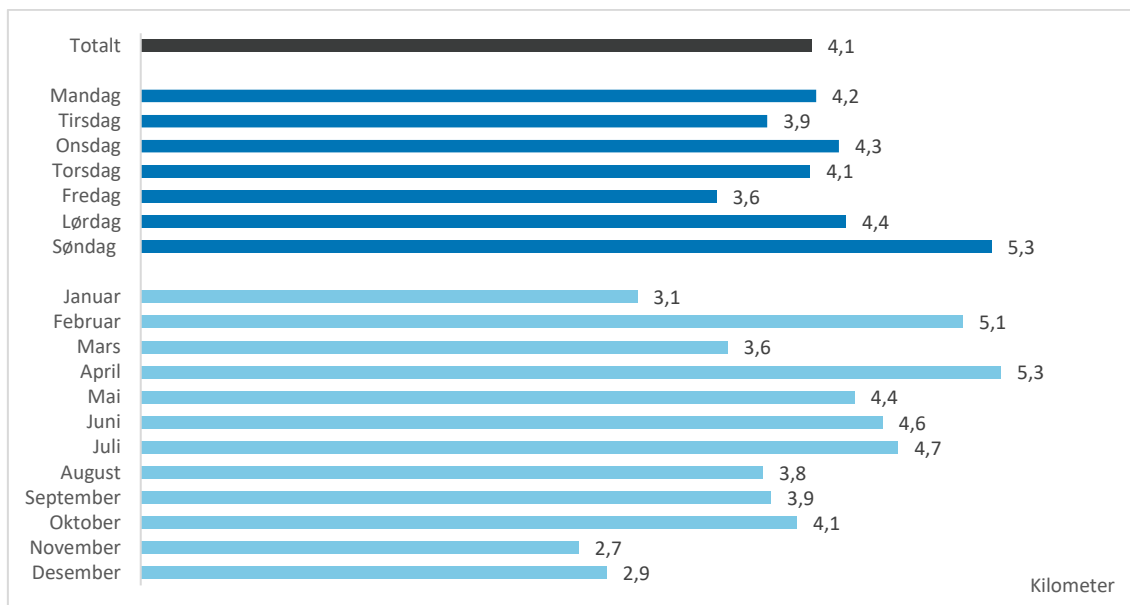


Figur 2.16: Sykkelturer fordelt etter tidspunkt for reisen (sum = 100%). RVU 2013/14.

Reiselengde og tid

Når det gjelder sykkelturens lengde og varighet, finner vi at sykkelturer som gjennomføres på søndager har en noe høyere gjennomsnittslengde enn sykkelturer som gjennomføres ellers i uken – en gjennomsnittlig søndagstur er på 5,3 kilometer og tar 23 minutter. Samtidig varierer median reiselengde lite over uken, noe som tyder på at noen lange søndagsturer trekker snittet opp. 13 prosent av søndagsturene er 10 kilometer eller lengre, mot 9 prosent av alle sykkelturer.

Samtidig ser vi at sykkelturene er noe kortere i vintermånedene enn i sommermånedene. En gjennomsnittlig sykkeltur i januar er for eksempel 3,1 kilometer lang, mot 4,6 kilometer i juni.



Figur 2.17: Gjennomsnittlig reiselengde per sykkeltur etter tidspunkt for reisen. RVU 2013/14.

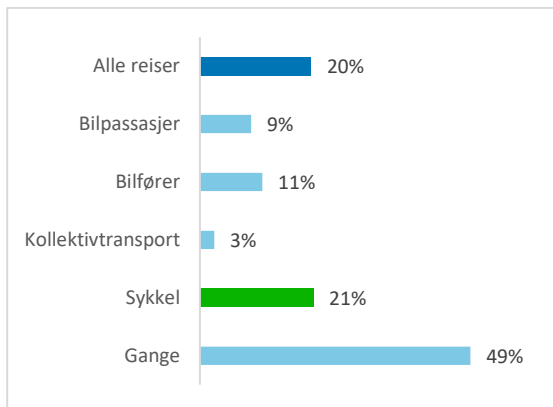
2.6 Grunnkretsinterne sykkelture

En del av oppdraget besto i å kartlegge reiselengder for sykkelture som foregår internt i en grunnkrets.

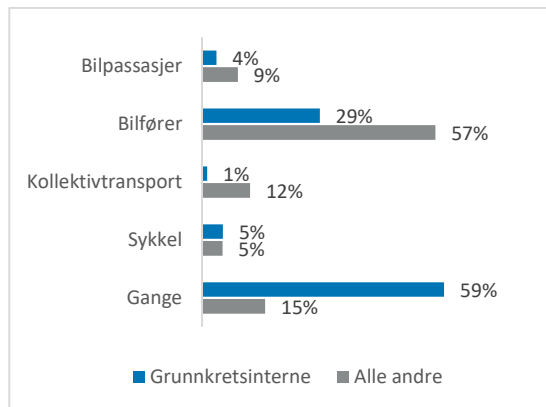
RVU gir ingen informasjon om reiserute, vi vet bare hvor reisen har startet og sluttet. Når det gjelder reisene som starter og slutter i samme grunnkrets vet vi dermed ikke om disse reisene har gått ut av grunnkretsen og inn igjen, eller om hele turen har foregått internt i grunnkretsen.

20 prosent av alle reisene i reisevaneundersøkelsen som er stedfestet på både start- og endepunkt starter og slutter i samme grunnkrets (figur 2.18). Når det gjelder sykkelture er det 21 prosent av turene som starter og slutter i samme grunnkrets. Til sammenligning gjør 49 prosent av gangturene det samme.

Ser vi på transportmiddelfordelingen på reiser som starter og slutter i samme grunnkrets vs. reiser som starter og slutter i ulike grunnkretser, ser vi at sykkelandelen på reiser som starter og slutter i samme grunnkrets (blå søyler) er på 5 prosent, omtrent det samme som sykkelandelen for reisen som går ut av grunnkretsen.



Figur 2.18: Andelen av reiser med ulike transportmidler som starter og slutter i samme grunnkrets. RVU 2013/14.

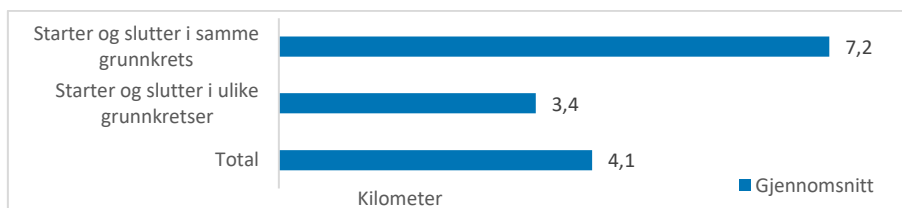


Figur 2.19: Reisemiddelfordeling av grunnkretsinterne reiser og alle andre reiser. RVU 2013/14.

Sykkelturer som starter og slutter i samme grunnkrets er ikke nødvendigvis grunnkretsinterne

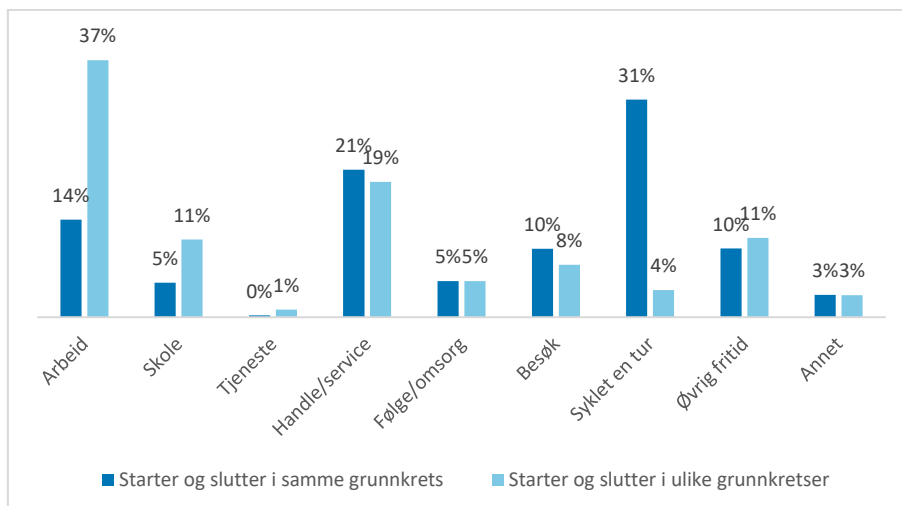
Det er mye som tyder på at de såkalte grunnkretsinterne sykkelturene ikke er foregått kun innad i en grunnkrets selv om de starter og slutter i samme grunnkrets.

Den gjennomsnittlige reiselengden for sykkelturer som starter og slutter i samme grunnkrets er vesentlig lenger enn reiselengden for sykkelturer som starter og slutter i ulike grunnkretser – hhv 7,2 kilometer og 3,4 kilometer. Dette tyder på at mange av sykkelturene som starter og slutter i samme grunnkrets er reiser som går ut av grunnkretsen, og etter en lang runde ender i samme grunnkrets som reisen startet.



Figur 2.20: Gjennomsnittlig reiselengde på sykkelturer som starter og slutter i samme grunnkrets vs. sykkelturer som starter og slutter i ulike grunnkretser. Sykkelturer under 10 mil. RVU 2013/14.

Dette understøttes av at hele 31 prosent av disse «grunnkretsinterne» sykkelturene er fritidsreiser med tur/ trening som formål, mens bare 4 prosent av sykkelturene som starter og slutter i ulike grunnkretser har dette som formål (figur 2.21). Disse sykkelturene er også svært lange (17,2 km i snitt) noe som trekker gjennomsnittet opp for alle sykkelturer som starter og slutter i samme grunnkrets.



Figur 2.21: Reiseformål sykkelture som starter og slutter i samme grunnkrets vs. sykkelture som starter og slutter i ulike grunnkretser. RVU 2013/14.

2.7 Ulike typer sykkelture

Analysen viser at omfanget av sykling varierer mellom ulike grupper i befolkningen og etter type reise. For å studere dette litt nærmere, har vi gjennomført en klyngeanalyse av datamaterialet. Dette er en eksplorativ analyseteknikk som benyttes for å sortere enhetene i mest mulig homogene grupper eller klynger, samtidig som det skapes størst mulig forskjeller mellom gruppene.

Tre hovedtyper sykkelture

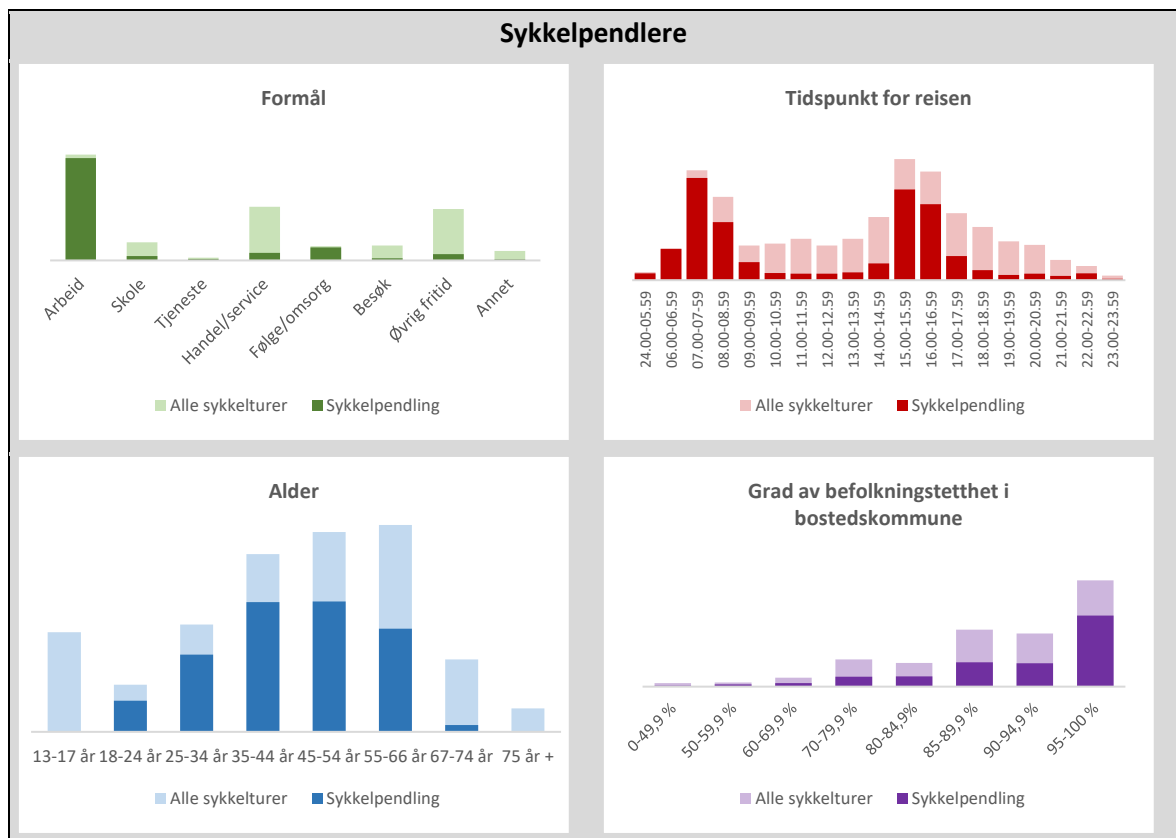
Analysenheten i denne klyngeanalysen er hverdagsreiser som er foretatt med sykkel som hovedtransportmiddel. Forklaringsfaktorer som inngår i analysen er egenskaper ved reisen (formål, reiselengde tidspunkt for reisen) samt de reisendes sosiodemografiske kjennetegn (kjønn, alder, utdanning og inntekt). Vi har valgt å bruke en to-trinns klyngeanalyse, hvor antall klynger defineres automatisk på bakgrunn av mønstret i datasettet.

Analysen resulterte i tre ulike klynger, det vil si at vi har identifisert tre hovedtyper av sykkelture. Analysen har et svært eksplorativt preg, og det finnes ikke en riktig løsning. Videre har klyngene vi har identifisert svak separasjon, dvs. at det er relativt diffuse grenser mellom de ulike klyngene. Analysen viser likevel noen interessante forskjeller mellom ulike grupper av sykkelture. Nedenfor gjengis kort hovedtrekkene ved de tre ulike typene sykkelture. De tre gruppene er navngitt etter *hovedtyngden* av sykkelture i gruppen.

«Sykkelpendling»

Klyngen vi har kalt «Sykkelpendling» utgjør litt over halvparten av alle sykkelturene i datamaterialet. Sykkelturene i denne klyngen kjennetegnes ved en høy andel arbeidsreiser og følgereiser, samt noen handle- og fritidsreiser. Reisene foregår i stor grad i rushtiden.

Syklistene i klyngen er like gjerne kvinner som menn, men alderssammensetningen er preget av aldersgruppen 35 – 55 år. Sykkelturene foretas i stor grad av personer bosatt i tettbygde kommuner. Videre har syklistene i denne klyngen høy utdanning og høy husholdningsinntekt.

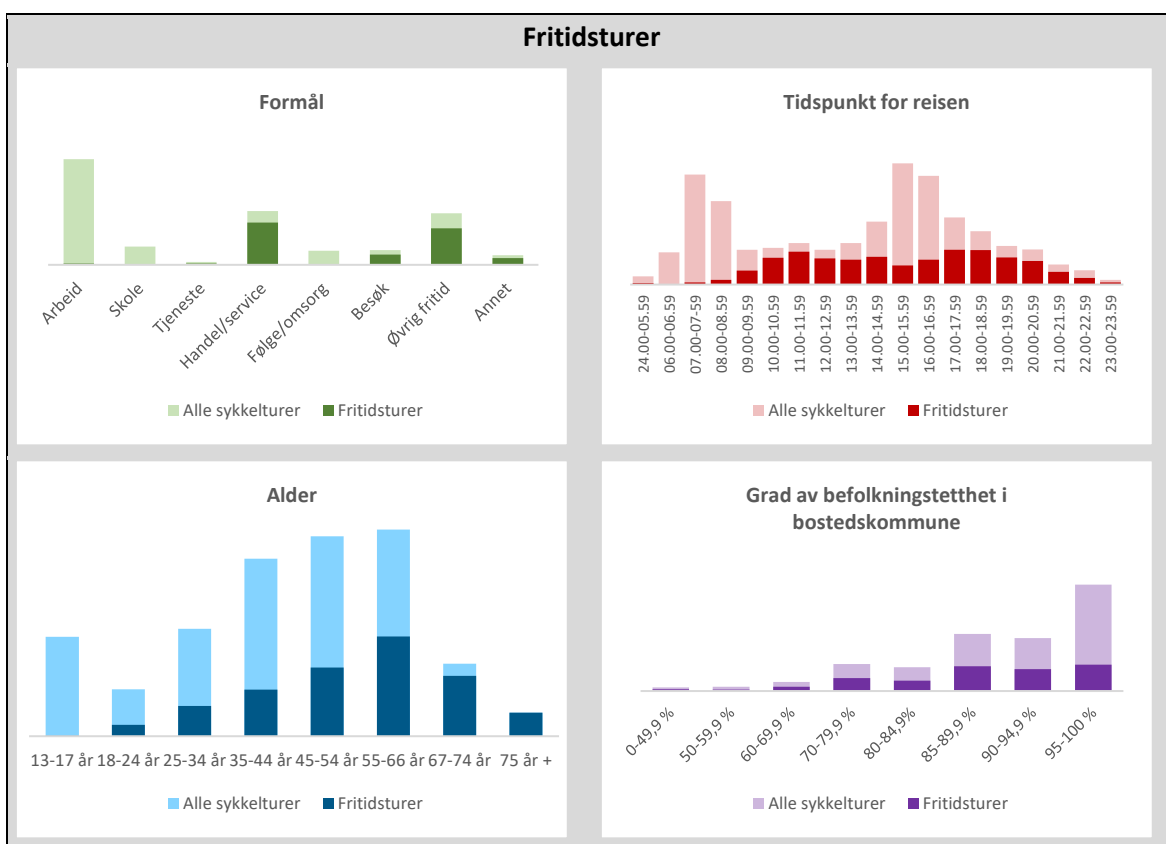


Figur 2.22: Kjennetegn ved sykkel-typen «Sykkelpendling» - resultat fra klyngeanalyse.

«Fritidsturer»

Den nest største klyngen i analysen er typiske fritids- og treningsturer. Sykkelturene i denne klyngen er lengre enn den gjennomsnittlige sykkelturen, og reiseformål er i stor grad fritidsreiser og besøksreiser. Dette gjenspeiles også i tidspunkt for når reisen gjennomføres, som er jevnere fordelt enn døgnfordelingen for alle sykkelturene samlet.

Aldersmessig er det flere eldre syklistere i denne aldersgruppen enn blant syklistere generelt. Kjønnfordelingen er jevnt fordelt blant kvinner og menn. Sykkelturene foretas i noe mindre grad av personer bosatt i tettbygde kommuner enn sykkelturene som befinner seg i klyngen «Sykkelpendling».

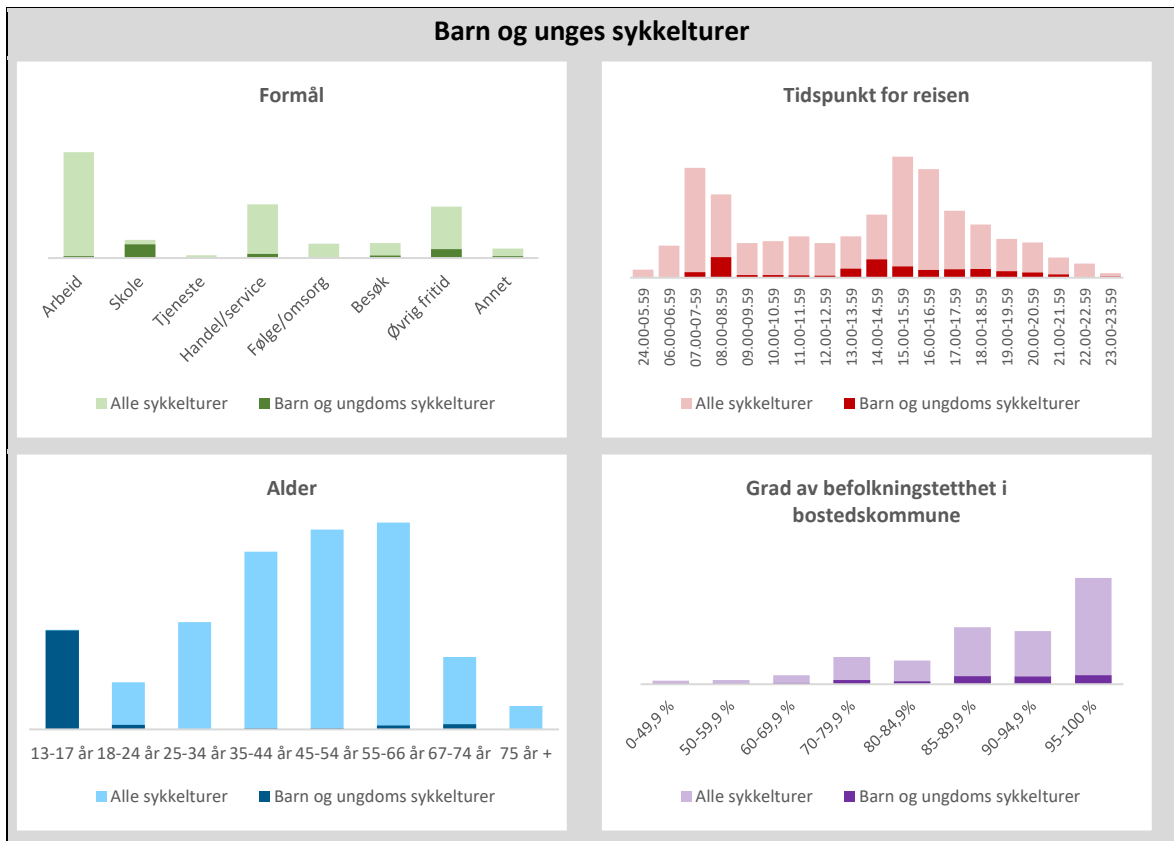


Figur 2.23: Kjennetegn ved sykkeltur-typen «Fritidsturer» - resultat fra klyngeanalyse.

«Barn og unges sykkelturer»

Den siste klyngen er preget av sykkelturer som foretas av den yngste aldersgruppen, dvs. personer i alderen 13-17 år. Følgelig er også utdanningsnivået i denne gruppen lavere enn blant syklister generelt.

Formålet med sykkelturene er i all hovedsak skolereiser, samt noen reiser til fritidsformål og handle/servicereiser. Sykkelturene i klyngen har en viss rushtidstopp, men denne ligger noe senere på morgenen og tidligere på ettermiddagen enn sykkelturer i klyngen «Sykkelpendling». I motsetning til de to øvrige klyngene, foretas godt over 60 prosent av sykkelturene i denne klyngen av menn. Det er også flere som bor i spredtbygde strøk i klyngen enn det vi finner for syklister generelt.



Figur 2.24: Kjennetegn ved sykkeltur-typen «Barn og unges sykkelturer» - resultat fra klyngeanalyse.

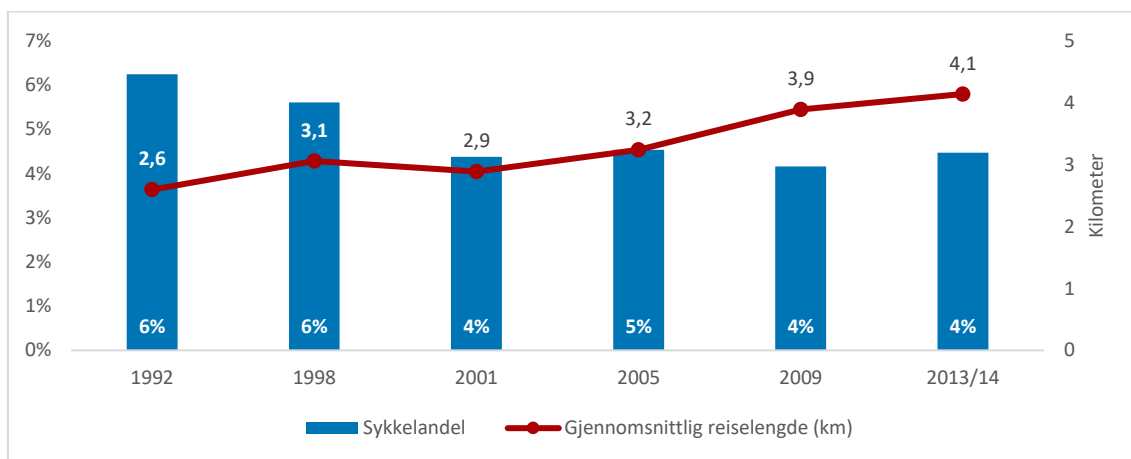
3 Utvikling av sykkelomfang

For å få en bedre forståelse av hva som kan være årsaken til det sykkelomfanget vi har i dag, har vi gjennomført en tidsserieanalyse av sykkelomfanget basert på tidligere års reisevaneundersøkelser, både i Norge og Sverige.

I dette kapitlet ser vi nærmere på utviklingen i sykkelandeler og reiselengde per sykkelturn i ulike grupper av befolkningen, med formål å kartlegge om utviklingen har vært forskjellig i ulike grupper. Vi har kartlagt utvikling i sykkelomfang blant kvinner og menn, ulike aldersgrupper, i ulike geografiske områder, samt reisens hensikt. I tillegg har vi sett litt nærmere på utviklingen i omfanget av sykling i Sverige, basert på svenske RVU-data.

3.1 Utvikling av sykkelomfang i Norge

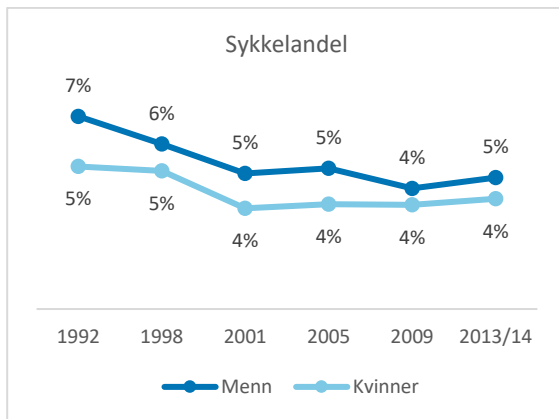
Data fra RVU viser at sykkelandelen i Norge har gått noe ned siden 1990-tallet, hvor andelen lå på rundt 6 prosent. Siden 2001 har sykkelandelen ligget på 4-5 prosent. Samtidig har gjennomsnittlig reiselengde per sykkelturn økt fra 2,6 kilometer i 1991/92 til 4,1 kilometer i 2013/14.



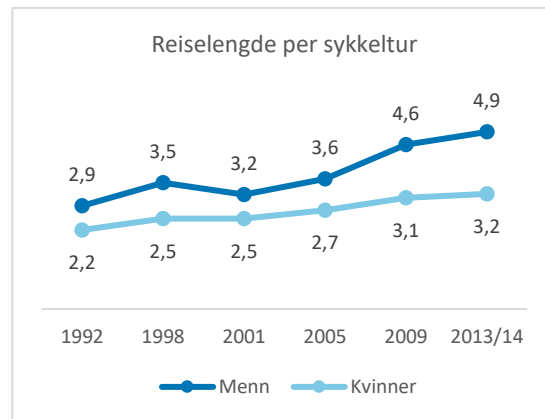
Figur 3.1: Sykkelandeler og sykkelturnens gjennomsnittlige reiselengde fra RVU 1992-2013/14. Sykkelturer under 10 mil. Egne kjøringar basert på tidsseriedatabase RVU 1992-2013/14.

Nedgangen i sykkelandel er noe større for menn enn for kvinner

Nedgangen i sykkelandel fra 1992 til 2013/14 er noe større for menn enn for kvinner. I 1992 var 7 prosent av reisene som ble foretatt av menn sykkelturner, mot 5 prosent for kvinner. I 2013/14 er 5 prosent av reisene som ble foretatt av menn sykkelturner, mot 4 prosent for kvinner. I samme periode ser vi samtidig at reiselengden per sykkelturn har økt mer blant menn enn blant kvinner – fra hhv. 2,9 km til 4,9 km for menn og 2,2 til 3,2 km for kvinner.



Figur 3.2: Sykkelandel blant menn og kvinner. RVU 1992-2013/14.



Figur 3.3: Gjennomsnittlig reiselengde per sykkel tur (km) blant menn og kvinner. RVU 1992-13/14.

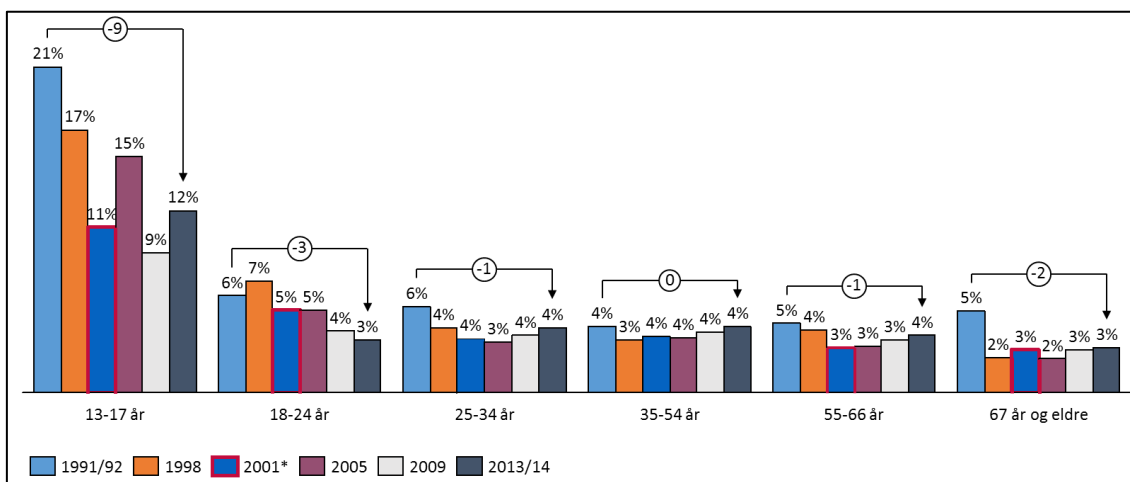
Sykkelandelen blant de yngste var høy, men har gått ned

Andelen av de daglige reisene som ble gjennomført med sykkel har gått drastisk ned i aldersgruppen 13-17 år, fra 21 prosent i 1992 til 9 prosent i 2009. Fra 2009 til 2013/14 har sykkelandelen økt noe, og er nå oppe i 12 prosent.

Det har også vært en nedgang i sykkelandeler i aldersgrupper 18-24, hvor andelen sykkelreiser begynte å gå ned etter 1998 og i 2013/14 var den på sitt laveste i hele analyseperioden – kun 3 prosent. Dette er også den eneste aldersgruppen som ikke har hatt en liten økning i sykkelandel fra 2009 til 2013/14. Endringene fra 2009 til 2013/14 er imidlertid ikke statistisk signifikant, og kan dermed skyldes tilfeldige variasjoner i utvalget.

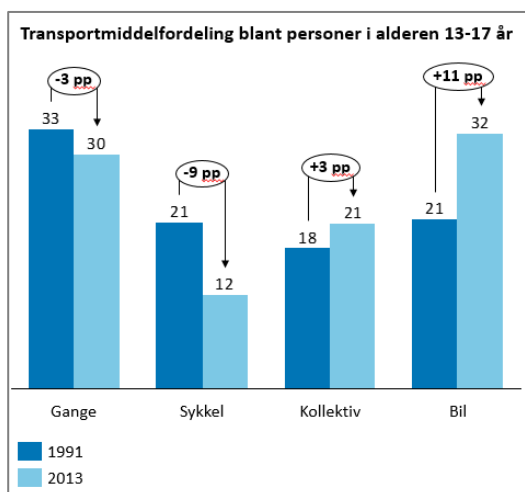
Det har også blitt registrert en nedgang i sykkelandeler i de øverste aldersgruppene (67 år og eldre) mellom 1992 og 1998. Andelene har imidlertid vært ganske stabile siden.

Sykkelturenes lengde har økt i alle aldersgrupper, men mest i aldersgruppen 34-54 år, hvor reiselengden har økt fra 2,7 km i snitt 1991/92 til 4,8 km i snitt i 2013/14.

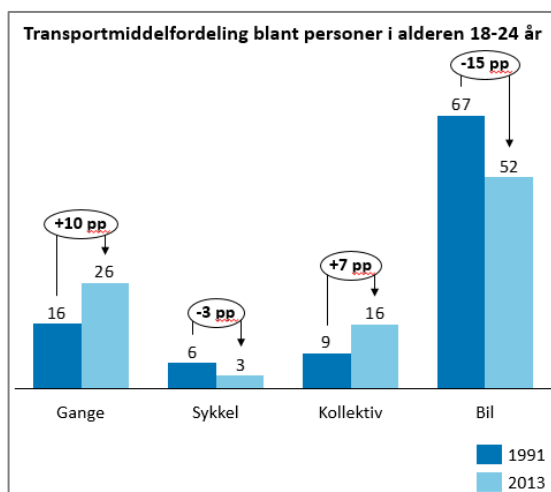


Figur 3.4: Sykkelandeler i ulike aldersgrupper, RVU 1991/92-2013/14. Aldersinndelingen i RVU 2001 avviker noe fra de øvrige årene: 13-19 år, 20-24 år, 24-34 år, 34-54 år, 55-69 år, 70 år og eldre.

Bruk av sykkel blant de under 18 år ser først og fremst ut til å ha blitt erstattet med reiser med bil. Andel reiser med bil blant de yngste respondentene har gått opp med 11 prosentpoeng fra 1991/92 til 2013/14, fra 21 prosent til 32 prosent. Kollektivandelen har også gått opp noe, fra 18 prosent i 1991 til 21 prosent i 2013/14. Samtidig viser analysene at de unge voksne, dvs. personer i alderen 18-24 år, i mindre grad kjører bil nå enn det de gjorde på begynnelsen av 1990-tallet: Bilandelen i denne aldersgruppen har gått ned fra 67 prosent til 52 prosent fra 1990 tallet til i dag. Denne aldersgruppen går en god del mer, og de reiser mer med kollektivtransport.



Figur 3.5: Transportmiddelfordeling i 1991 og 2013/14 i aldersgruppen 13-17 år. RVU-data.

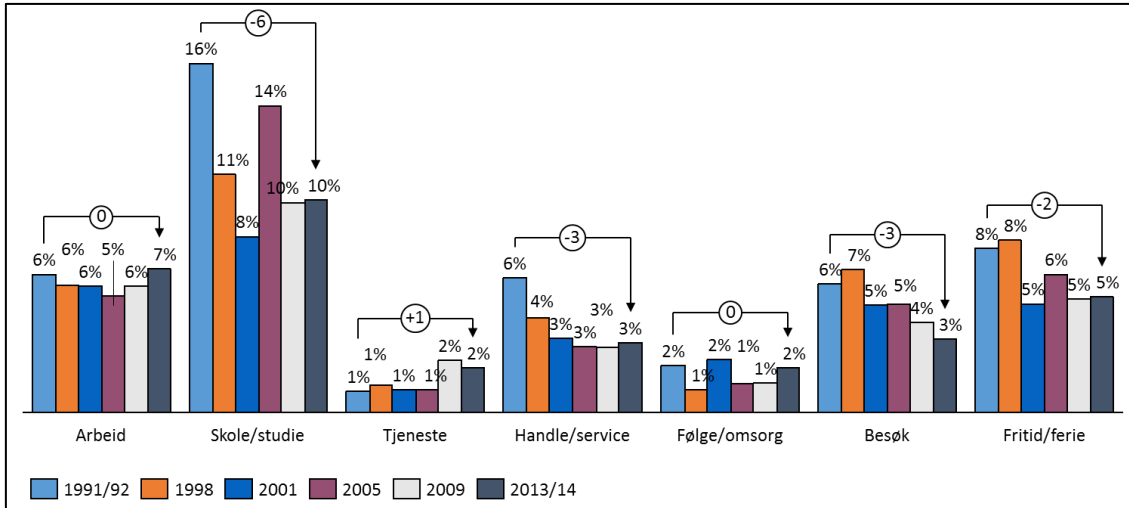


Figur 3.6: Transportmiddelfordeling i 1991 og 2013/14 i aldersgruppen 18-28 år. RVU-data.

Sykkelandelen på skolereiser har gått ned fra begynnelsen av 1990-tallet

Sykkelandelen på arbeidsreiser har holdt seg relativt konstant på rundt 6-7 prosent i perioden 1991-2014. Derimot har den gått på skolereiser, fra 16 prosent i 1991/92 til 10 prosent i 2013/14. Dette henger nært sammen med den observerte nedgangen i sykkelandelen blant den yngste aldersgruppen. Videre ser vi en liten nedgang i sykkelandel på handle- og servicereiser, besøksreiser og ferie- og fritidsreiser.⁶

⁶ Antall sykkeltureturer i de første datasettene er relativt liten, og resultatene må derfor tolkes med varsomhet.

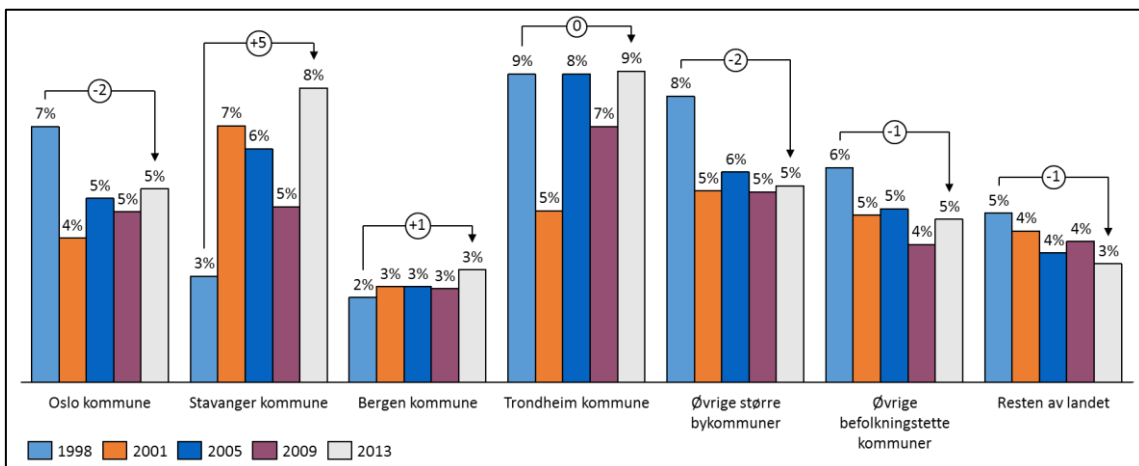


Figur 3.7: Sykkelandeler på reiser til ulike formål, RVU 1991/92-2013/14.

Geografi

Figuren under viser utvikling i sykkelandel i tettbygde vs. fire største byene i Norge, samt i øvrige befolkningstette kommuner og resten av landet. På grunn av relativt små utvalg i de tidligste RVUene, må resultatene tolkes innenfor relativt store feilmarginer.

Som det framgår av figuren varierer sykkelandelen fra år til år, særlig i Stavanger kommune og Trondheim kommune.⁷ Tendensen er at det er en nedgang i sykkelandel i alle områdene bortsett fra i Stavanger kommune, Bergen kommune og Trondheim kommune fra 1998 til 2013/14, men at sykkelandelen er relativt stabil fra 2001 til i dag.

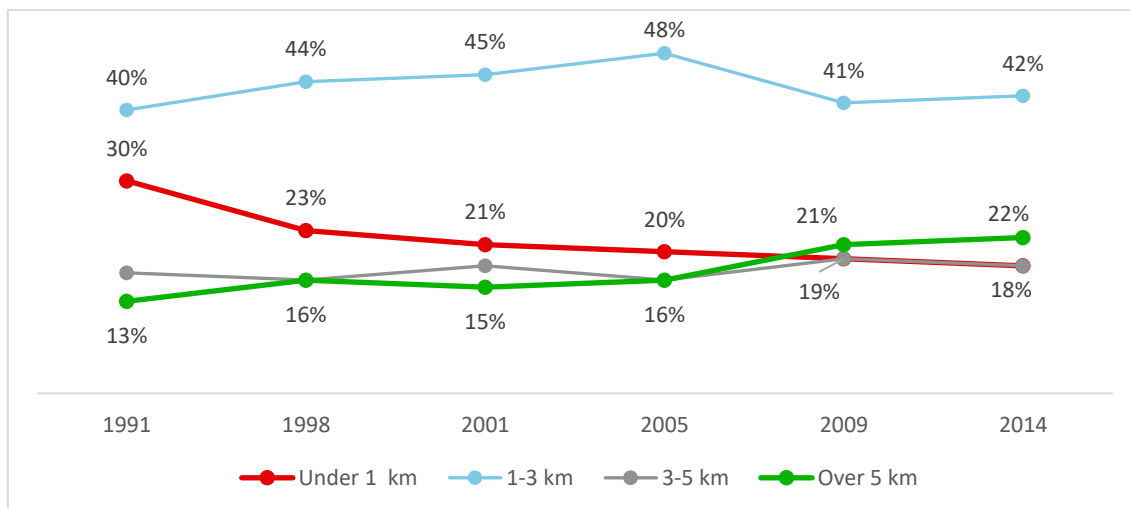


Figur 3.8: Sykkelandeler på daglige reiser i ulike geografiske områder, RVU 1998-2013/14. Datasettet vi har fått tilgang til for RVU 1991/92 inneholder ikke informasjon om kommune, og inngår derfor ikke i analysen.

- Øvrige større bykommuner = Fredrikstad, Sarpsborg, Porsgrunn, Skien, Drammen, Tønsberg, Kristiansand, Tromsø
- Øvrige befolkningstette kommuner = kommuner hvor mer enn 80% av befolkningen bor i tettbygde strøk.

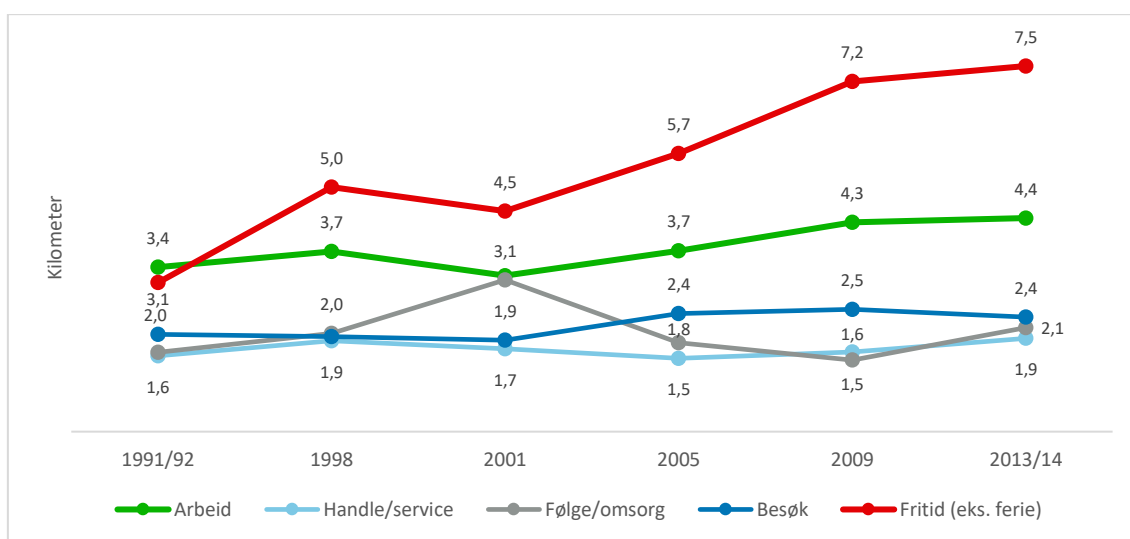
⁷ Alle områdene har et utvalg på mer enn 500 reiser, bortsett fra Stavanger i 1998 hvor vi har data for 476 reiser. Resultatene må tolkes med varsomhet.

Når det gjelder den observerte økningen i reiselengde per sykkeltur, viser analysen at det særlig er de lengste sykkelturene som har økt, både i omfang og i lengde. Mens andelen svært korte sykkelture, dvs. turer på under 1 kilometer, har gått ned fra 30 prosent i 1991 til 18 prosent i 2014, har andel sykkelture over 5 kilometer økt fra 13 prosent til 22 prosent. Samtidig har de lengste turene blitt lenger: i 1991 var snittlengden på sykkelture over 10 kilometer på 15 kilometer, noe som økte til 21 kilometer i 2014.



Figur 3.9: Utvikling av andel sykkelture som er av ulik reiselengde. NRVU 92-2013/14.

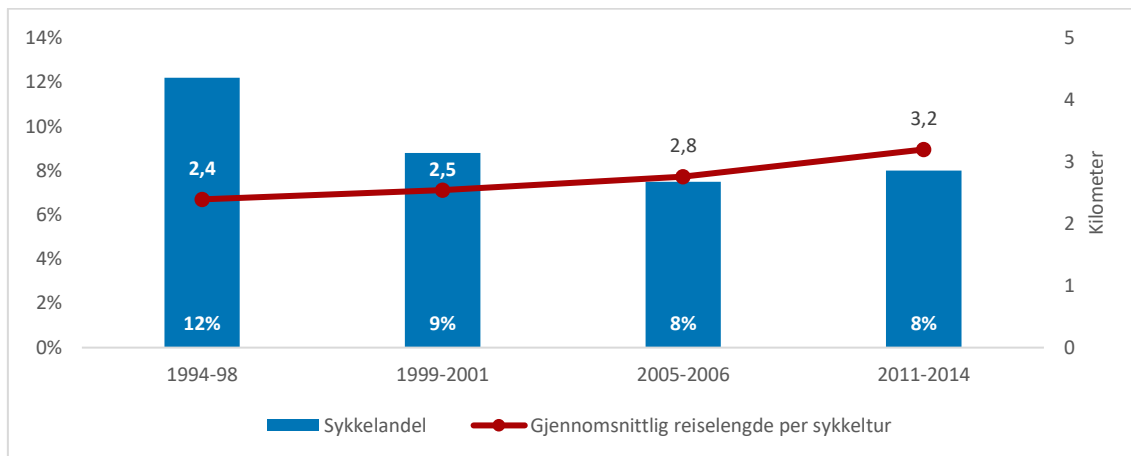
Videre viser analysen at den økte reiselengden i stor grad kan knyttes til økt reiselengde på fritidsturer, og til en viss grad økt reiselengde på sykling til arbeid. Gjennomsnittslengden på sykkelture med trening/fritid som formål har økt fra 3,1 kilometer i 1992 til 7,5 kilometer i 2013/14, mens gjennomsnittslengden på sykkelture til arbeid ar økt fra 3,4 kilometer til 4,4 kilometer. I tilknytning til dette, ser vi også at økningen i reiselengde per sykkeltur har vært størst blant menn, personer i alderen 45-54 år og personer som bor i storbyer



Figur 3.10: Endring i gjennomsnittlig sykkelengde for ulike reiseformål. RVU 1991/92-2013/14.

3.2 Utvikling av sykkelomfang i Sverige

Sykkelandelen i Sverige ligger gjennomgående høyere enn i Norge. Men også i Sverige har det vært en nedgang i sykkelandelen siden midten av 1990-tallet, fra 12 prosent til 8 prosent i dag. Nedgangen skjedde i hovedsak fra perioden 1994-98 til 1999-2001. På samme måte som i Norge har det også vært en liten økning i gjennomsnittlig reiselengde per sykkelturn i samme periode, men endringen har ikke vært like stor som i Norge. Reiselengden til en gjennomsnittlig sykkelturn i Sverige er også gjennomgående noe lavere enn tilsvarende tall i Norge – 3,2 km vs 4,1 km i dag.

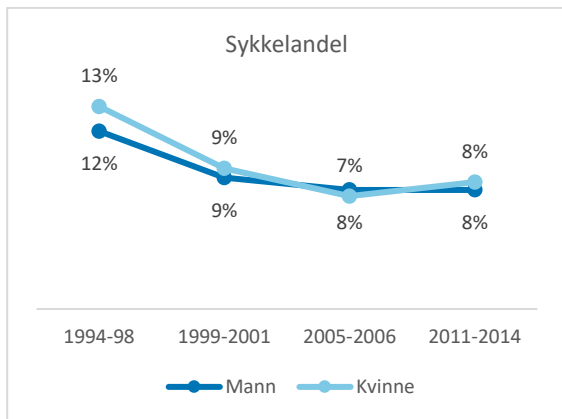


Figur 3.11: Sykkelandeler og sykkelturens gjennomsnittlige reiselengde fra Svensk RVU 1994-14. Delreiser. Sykkelturer under 10 mil.

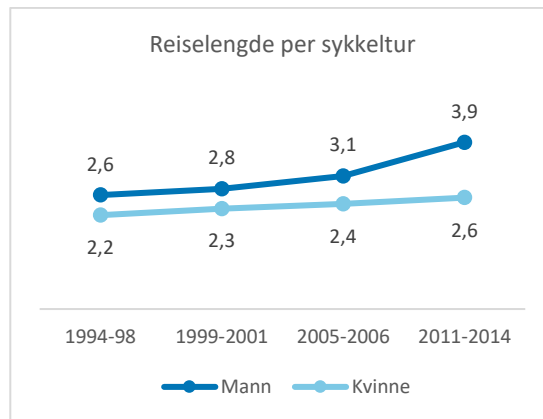
Nedgangen i sykkelandel er noe større for menn enn for kvinner

I Sverige er det ingen forskjell i sykkelandel blant menn og kvinner i dag. Nedgangen i sykkelandel fra 1994 til i dag er også omtrent lik for både menn og kvinner. Men i motsetning til i Norge var sykkelandelen i 1994-98 noe høyere blant kvinner enn blant menn, slik at nedgangen har vært noe større blant kvinner enn blant menn.

Menn gjennomfører i snitt noe lengre per sykkelturn en kvinner. Og vi ser at reiselengden per sykkelturn har økt noe mer blant menn enn blant kvinner, slik vi også ser i Norge – fra hhv. 2,6 km til 3,9 km for menn og 2,2 til 2,6 km for kvinner.



Figur 3.12: Sykkelandel blant menn og kvinner i Sverige. RVU 1994/98-2011/14.



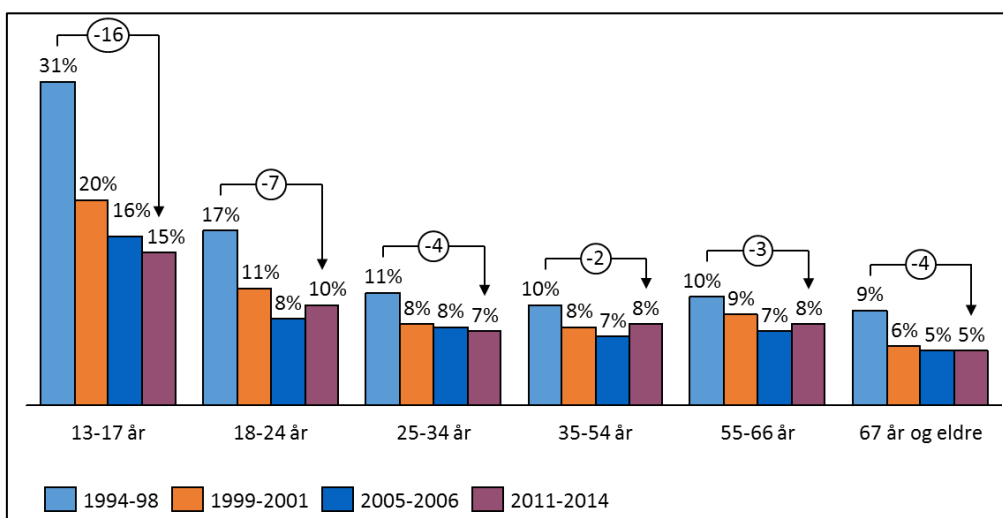
Figur 3.13: Gjennomsnittlig reiselengde per sykkelstur (km) i Sverige. RVU 1994/98-2011/14.

Sykkelandelen blant de yngste var høy, men har gått ned

På samme måte som i Norge er sykkelandelen høyest blant aldersgruppen 13-17 år. I perioden 2011-14 er sykkelandelen i denne aldersgruppen på 15 prosent. Men på samme måte som i Norge har sykkelandelen i denne aldersgruppen gått drastisk ned, fra hele 31 prosent i 1994/98 til 15 prosent i 2011-/14. Nedgangen var størst fra perioden 1994-98 til 1999-2001, hvor sykkelandelen falt med hele 11 prosentpoeng.

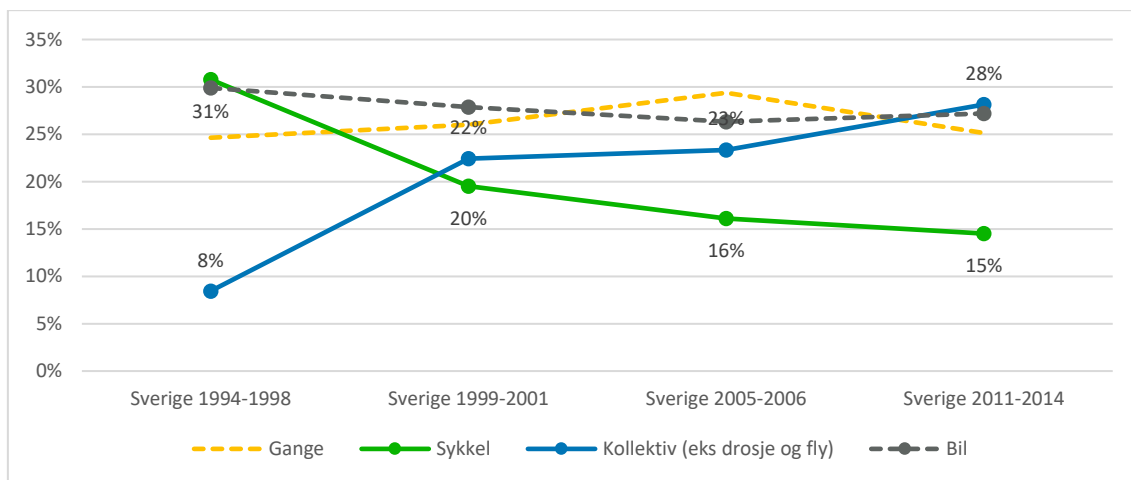
I motsetning til i Norge er sykkelandelen i aldersgruppen 18-24 år noe høyere enn i de eldre aldersgruppene, og var på 10 prosent i 2011-14. Men også i denne aldersgruppen har det vært en relativt stor nedgang i sykkelandelen – fra 17 prosent i perioden 1994-98. Også i de øvrige aldersgruppene har det vært en nedgang i sykkelandel fra perioden 1994-98, hvor fallet har vært størst fra 1994-98 til neste RVU-periode (1999-2001).

Sykkelturenes lengde har økt i alle aldersgrupper, men mest blant personer over 25 år: her har snittlengden økt med om lag 1 kilometer.



Figur 3.14: Utvikling i sykkelandeler i ulike aldersgrupper, Svensk RVU 1994-2014.

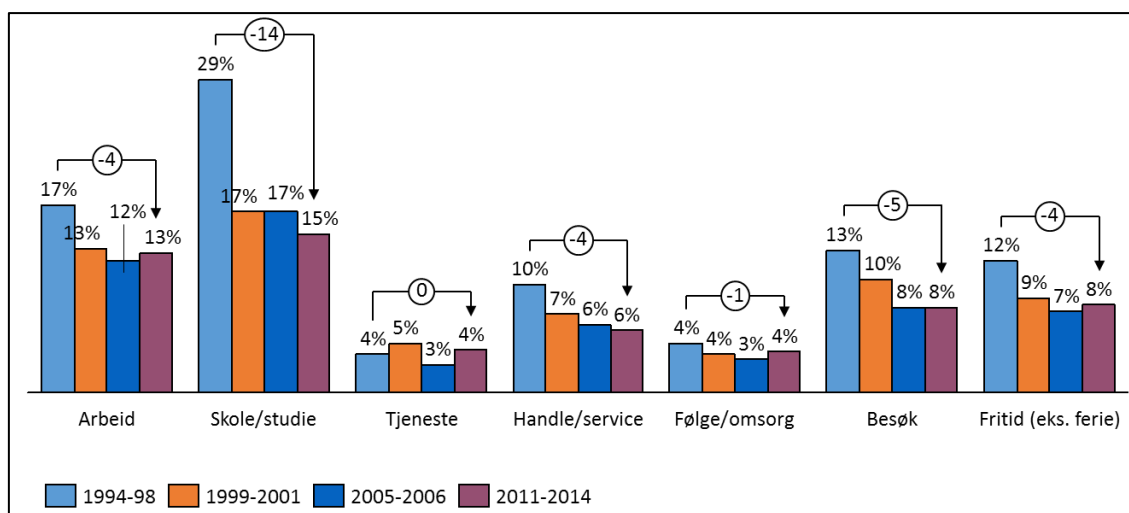
I Sverige ser bruk av sykkel blant de under 18 år ut til å ha blitt erstattet med reiser med kollektivtransport. Andel reiser med kollektivtransport blant de yngste respondentene har gått opp med 20 prosentpoeng fra 1994-98 til 2011-14, fra 8 prosent til 28 prosent.



Figur 3.15: Utvikling i transportmiddelbruk i aldersgruppen 13-18 år, RVU 1991/92-2013/14.

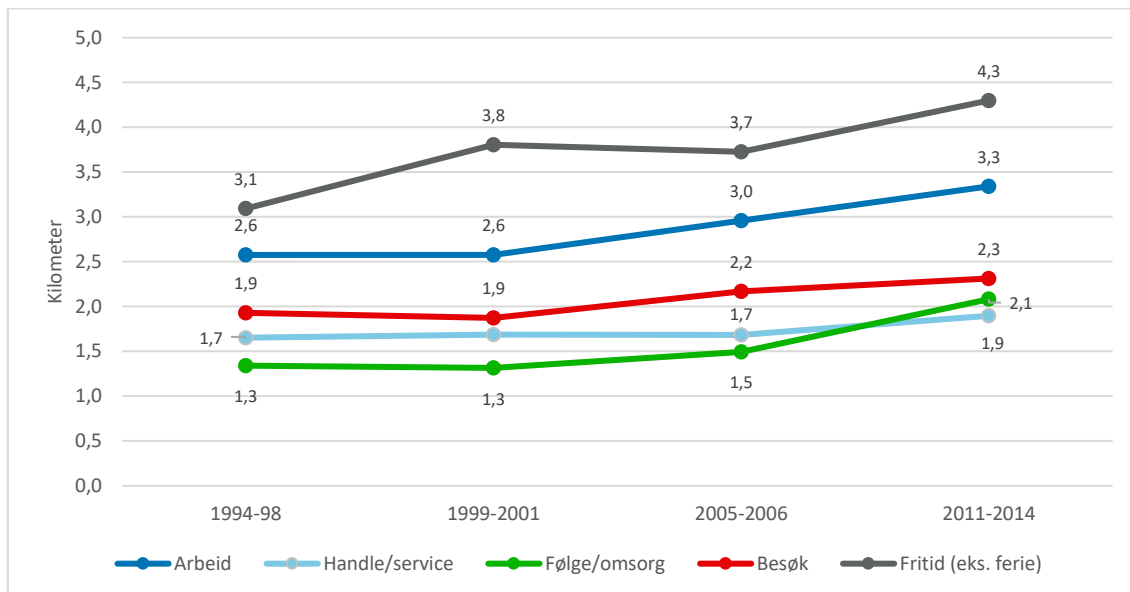
Sykkelandelen på skolereiser har gått ned fra slutten av 1990-tallet

I Sverige er sykkelandelen på arbeidsreiser noe høyere enn i Norge. I 2011-14 var sykkelandelen på arbeidsreiser 13 prosent. Andelen har vært stabil siden begynnelsen av 2000-tallet, men har gått noe ned siden 1994-98. På samme måte som i Norge har også sykkelandelen på skolereiser gått en god del ned i Sverige, fra 29 prosent i perioden 1999-2001 til 15 prosent i 2011-14. Også her skjedde den desidert største nedgangen fra 1990-tallet til begynnelsen av 2000-tallet. Videre ser vi en nedgang i sykkelandelen på handle- og servicereiser, besøksreiser og fritidsreiser, mens sykkelandelen på tjenestereiser og følge- og omsorgsreiser holder seg stabilt lav på om lag 4 prosent. Dette mønsteret er også likt som for Norge.



Figur 3.16: Sykkelandeler på reiser til ulike formål i Sverige, SRVU 1994/98-2011/14.

I motsetning til i Norge, hvor økningen i gjennomsnittlig reiselengde for sykkel i hovedsak skyldes økning i gjennomsnittlig reiselengde for fritidsreiser, ser vi at det i Sverige har vært en liten økning i reiselengden på sykkelturen til de fleste reisemål. Men også i Sverige har reiselengden til den gjennomsnittlige fritidsreisen økt mest.



Figur 3.17: Endring i gjennomsnittlig sykkelengde for ulike reisemål i Norge. SRVU 1994/98-2011/14.

4 Hva kan forklare at noen sykler mer enn andre?

RVU gir svært gode data om befolkningens resemønster og transportmiddelvalg på ulike typer reiser, men mangler informasjon om geografiske egenskaper knyttet til reisen. I en analysemodell for å forklare sykling er det derfor hensiktsmessig å koble på data fra andre eksterne kilder for å få så god forklaringskraft som mulig. For å utvikle en analysemodell som forklarer sykkelandeler og reiselengde med sykkel har vi koblet sammen data fra RVU med geografiske kjennetegn ved området reisen gjennomføres i, slik som høydemeter, andel sykkelvei osv. I tillegg har vi koblet på meteorologiske data om temperatur og nedbørsmengde.

4.1 Analyse ved hjelp av logistisk regresjon – med Oslo som case

Kort om metoden

Å koble på eksterne data på denne måten er et omfattende arbeid, og vi har derfor benyttet Oslo som case for en slik kopling og analyse av en utvidet reisevalgmodell.

Vi har benyttet logistisk regresjon for å knytte sannsynligheten til å velge sykkel som transportmiddel til en gitt reise med ulike forklaringsvariabler. Vi definerer variabelen S_{ij} for reise i gjennomført av person j som følger:

$$S_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{hvis sykkel} \\ 0 & \text{hvis ikke sykkel} \end{cases}$$

Denne typen modell har vist lang tradisjon innen transportfaget, og som egner seg godt til å beskrive valg på individnivå (Schwartz et. al. 1999). Ved hjelp av slike modeller kan man anslå hvordan sannsynligheten for å sykle endres ettersom ulike forklaringsfaktorer i modellen varierer, og sådan identifisere hvordan ulike faktorer påvirker bruk av sykkel. Slike modeller muliggjør også en direkte måling av faktorenes relative betydning i forhold til hverandre på sannsynligheten for å sykle.

Relevante forklaringsfaktorer

Tidligere studier viser at en rekke variabler påvirker sykkelbruk. Disse faktorene kan i hovedsak grupperes i fire kategorier (Bhat. et. al. 2005): Demografiske og sosioøkonomiske faktorer, 2) turspesifikke faktorer, 3) fysiske egenskaper ved reisen, 4) holdninger.

1. **Demografiske og sosioøkonomiske faktorer:** Flere studier viser en sammenheng mellom alder, kjønn og sykling, hvor menn og yngre sykler mer enn eldre og kvinner (Bhat. m.fl. 2005). Videre har husholdningsinntekt og tilgang på bil vist seg å korrelere negativt med sykkelbruk (Cervero & Duncan 2003; Cervero 1996).

2. **Turspesifikke egenskaper** som reiseavstand, bratthet på terreng og regn har vist seg å påvirke sannsynligheten for å sykle negativt (Cervero & Duncan 2003; Cervero 1996; Rodriguez & Joo, 2004; Parking et. al. 2008; Ellis m.fl. 2012).
3. **Fysiske egenskaper ved infrastrukturen** som tilgang på gang- og sykkelveg påvirker sykkelbruken positivt (Rodriguez & Joo, 2004; Katz 1996; Stangeby 1997; Loftsgarden m.fl. 2015). En analyse av betydningen av sykkeltiltak i fire byområder i Norge viser blant annet at type infrastruktur man sykler på har stor betydning på opplevelsen av å sykle, og dermed på sannsynligheten for å velge å sykle (Loftsgarden m.fl. 2015):
 - Det å sykle i vegbanen uten noen form for tilrettelegging oppleves som nesten tre ganger så belastende som å sykle på gang/sykkelvei.
 - Hvert stopp/kryss langs veien har en belastning tilsvarende tre minutters reisetid
 - Å sykle i mye trafikk oppleves to ganger mer belastende enn å sykle i liten eller ingen trafikk.
4. **Syklisters holdninger** og bedømmelse av risiko i et gitt trafikkbilde har også sammenheng med sykkelbruken (Elvik m.fl. 1999).

I våre modeller vil vi forsøke å operasjonalisere så mange som mulig av disse variablene. Sammensetningen av modellene vil imidlertid begrenses av dataomfanget vi har tilgang på.

4.2 Kobling mellom RVU-data og andre datakilder

Data som benyttes i analysen er hentet fra tre kilder: Data om sykkelomfang og sosiodemografiske data er hentet fra RVU 13/14 mens turspesifikke data og data om fysiske egenskaper ved sykkelinfrastrukturen er hentet fra ATP-modellen.⁸ I tillegg har vi hentet inn meteorologiske data om værforhold meteorologisk institutts nettsider www.eklima.no.

RVU-data er nærmere beskrevet i avsnitt 1.2. Vi har gjort noen begrensninger på utvalget for å øke anvendbarheten av resultatene. Analysen gjelder reiser som er foretatt av bosatte i Oslo kommune. Videre har vi utelatt reiser over 100 km. Vi har også valgt å utelate respondenter med husholdningsinntekt over 10 millioner, for at ikke ekstremverdier skal gjøre estimeringene mindre presise. Dette gir totalt 23 065 reiser tilgjengelig, fordelt på 7 987 respondenter. Ulike modellvarianter har forskjellig sammensetning av variabler, som ikke alltid observeres for alle individer. Dermed vil noen av modellen ha et lavere antall observasjoner, med 16 592 reiser som det laveste.

Geografiske data fra ATP-modellen

Geografiske data ble hentet ut fra ATP-modellen. Basert på start- og slutt punkt for *alle registrerte reiser* i Oslo kommune, har vi koblet på data om reisetid dersom den aktuelle reisen hadde vært en sykkeltur, samt øvrige egenskaper ved strekningen: akkumulerte høydemetre, antall meter tilrettelagt sykkelanlegg langs strekningen og tetthet av kryss langs ruten.

⁸ Om ATP-modellen: <http://www.atpmodell.no/index.htm>

Nettverksberegninger – raskeste sykkelrute

Data ble koblet sammen med reisedata fra RVU 13/14, med start- og slutt punkt på reisen knyttet til et grunnkretsnummer som kobling. Dette gjør at kvaliteten på stedfestingen er avhengig av størrelsen på grunnkretsen, og det er en viss fare for målefeil knyttet til variablene som inngår i modellen. Oslo har imidlertid relativt mange små grunnkretser, noe som taler for at koblingen gir en fornuftig tilnærming.

For å finne karakteristika for sykkelruter mellom grunnkretsene, er det gjennomført nettverksberegninger med ATP-modellen. ATP-modellen finner raskeste rute mellom to definerte punkter, gjennom nettverket. Høydeforskjeller er lagt inn som en faktor i denne beregningen. Laveste hastighet er satt til 5 km/t, standardhastighet til 16 km/t og høyeste hastighet er satt 35 km/t. Hastigheten på den enkelte lenke i nettverket beregnes ut fra lenkens helningsgrad, med de nevnte hastighetene som ramme. Det er beregnet ruter på reiser fra alle grunnkretser (befolkningstyngdepunktet i kretsen) i Oslo til alle grunnkretser i Oslo.

Veinettet er basert på elveg, oppdatert i 2014, og det er satt restriksjoner på veier hvor sykling er forbudt, samt på Ring 3, hvor syklende i overveiende grad velger tilhørende gang- og sykkelvei. Det er gjort en helt overordnet sjekk etter feil og mangler i nettverket, men ikke gjort detaljerte undersøkelser og endringer for å legge inn f. eks. vanlige valgte snarveier for sykkel.

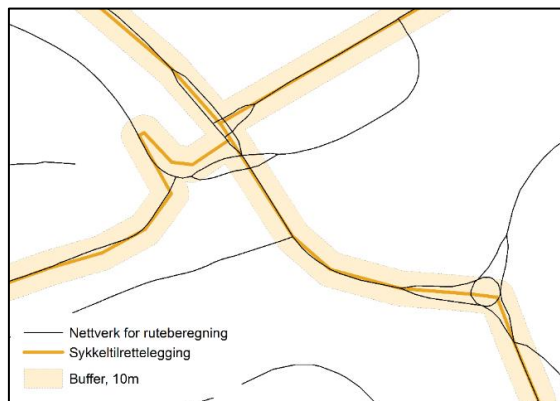
Akkumulerte høydemetre

Lenkene i nettverket er 3d-objekter, med høydedata hentet fra en detaljert regional terrengmodell. Dette gjør det mulig å summere antall stigningsmeter og antall fallmeter for den enkelte sykkelrute. Akkumulerte høydemetre er målt i antall meter oppoverbakke (stigningsmeter) og antall meter nedoverbakke (fallmeter). Til sammen kan disse verdiene beskrive hvor krevende terreng den aktuelle sykkelruten har, noe som antas å påvirke sannsynligheten for å velge å sykle framfor å reise på annen måte.

Tilrettelegging for sykkel

Veinettet som er grunnlag for nettverksberegningene inneholder ikke en hensiktsmessig beskrivelse av den fysiske tilretteleggingen for sykkel. For å kunne beskrive hvorvidt deler av en sykkelrute er tilrettelagt for sykkel eller ikke, er det derfor gjort en sammenstilling av veinettet og et datasett som beskriver sykkeltilretteleggingen.

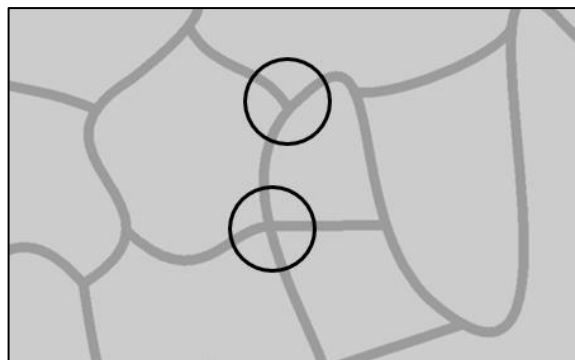
Datsettet med sykkeltilrettelegging er hentet fra arbeidet med ny plan for sykkelveinett for Oslo og inneholder strekninger med sykkelgate, sykkelvei med fortau, sykkelfelt, gang- og sykkelvei og turvei. De to datasettene som sammenstilles har ikke identisk geometri, og det har vært nødvendig å gjøre en nærhetsanalyse. Antall løpemetere sykkeltilrettelegging innenfor en buffer på 10 meter er lagt inn som en egenskap ved veilenken.



Denne metoden gir noen feil, ettersom veilenker som krysser sykkeltilrettelegging vil få noen meter sykkeltilrettelegging som en egenskap, selv om dette ikke gjenspeiler virkeligheten. I de fleste tilfeller vil det si at noen veilenker uten sykkeltilrettelegging vil få tilrettelegging som en egenskap, mens det i noe få tilfeller vil være veilenker som har sykkeltilrettelegging som ikke vil få dette som en egenskap fordi datasettene avviker mer enn 10 meter.

Krysstetthet

Tettheten av veikryss kan påvirke både fart, følelsen av effektivitet og opplevd trygghet for den syklende. For å finne om krysstetthet påvirker hvor mange som velger sykkel for den enkelte sykkelrute, har vi lagt inn antall kryssarmer som passerer på ruta. Vi har målt kryssarmer, og ikke kryss i seg selv, på grunn av en antagelse om at et mer omfattende kryss, det vil si et kryss med flere kryssarmer, vil ha en større konsekvens for den syklende.



Illustrasjonen viser to kryss med henholdsvis tre og fire kryssarmer. Antall kryssarmer divideres så med reiselengde for å finne gjennomsnitt antall kryssarmer per kilometer.

Meteorologisk data

Værforhold har en antatt betydning for sannsynligheten for å sykle. Vi har derfor valgt å inkludere meteorologiske data i analysen. Meteorologisk data ble lastet ned 09.02.2016, som en tidsserie med data på nedbør, snødybde og diverse temperaturmålinger i perioden 01.09.2013 til 31.12.2014. Dette ble så koblet sammen med data fra RVU 13/14.

Datauttaket er ikke automatisert på stasjonsnivå, og ikke alle værstasjoner har tilfredsstillende kvalitet på data. Vi har derfor valgt å kun hente ut data fra Blindern værstasjon. Vi ser kun på reiser i Oslo kommune, og antar at været ikke varierer for mye innad i kommunen.

Et mer nøyaktig, men mer tidkrevende, alternativ ville ha vært å bruke stedfesting av reisen til å koble på data om vær fra værstasjoner der reise foregikk, (se f.eks Engebretsen og Voll 2011), noe det ikke har vært rom for innenfor dette prosjektet.

4.3 Forklaringsmodell for sannsynligheten for å sykle

Faktorer som påvirker sannsynligheten for å sykle

Det ble utprøvd flere modeller for å finne modellen som best forklarte mønstrene i de aktuelle dataene. Tabell 4.1 viser hvilke variabler som inngår i den valgte modellen, dvs. den modellen som bidro mest til å illustrere interessante sammenhenger. De vedlegg 2 for en mer detaljert beskrivelse av de ulike forklaringsmodellene.

<i>Variabel</i>	<i>Datakilde</i>
Husholdningsinntekt	RVU-data
Alder	RVU-data
Kjønn	RVU-data
Utdanning	RVU-data
Fører kort	RVU-data
Antall biler man husholdningen har tilgang til	RVU-data
Kollektivkort	RVU-data
Selvoppgitt reiselengde (RVU)	RVU-data
Antall meter med tilrettelagt sykkelvei (ATP)	Geo-data
Høydemeter (opp og ned) (ATP)	Geo-data
Antall kryss	Geo-data
Nedbørsmengde (mm) (MET)	Meteorologiske data
Minimumstemperatur (MET)	Meteorologiske data
Snødybde (mm) (MET)	Meteorologiske data

Totalt sett er sykkelandelen blant bosatte i Oslo på 5 prosent. Resultatene fra forklaringsmodellen viser at både egenskaper ved personen, ved selve reisen og ved området reisen gjennomføres i, har betydning for valget om å sykle eller ikke på en gitt reise. I tabellen nedenfor oppsummeres resultatene i modellen. Dette utdypes for de mest sentrale variablene i neste avsnitt.

Tabell 4.1: Sannsynlighet for at en konkret reise er en sykkeltur, oppsummering av resultater fra en logistisk regresjonsanalyse. Reiser i Oslo.

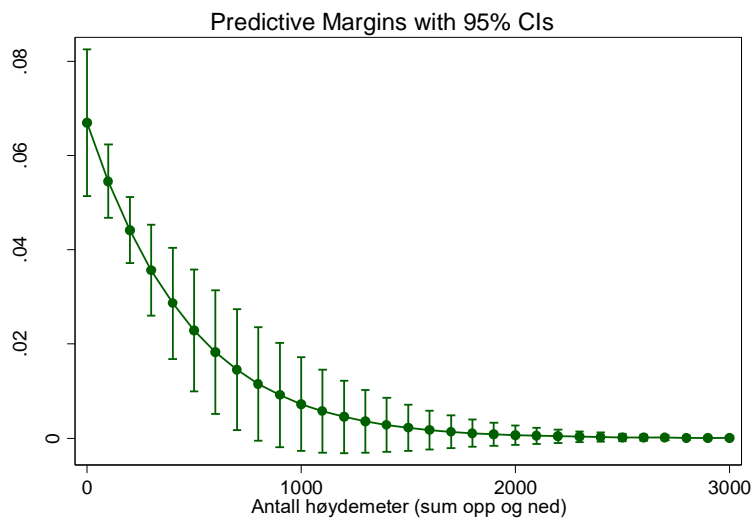
Faktor	Påvirkning på sannsynligheten for å sykle på en konkret reise i Oslo. Isolerte effekter
Alder	Sannsynligheten for at en reise er en sykkeltur faller jo eldre personen som foretar reisen er. Samtidig viser det seg at sammenhengen mellom alder og sykkelomfang ikke er lineær: dvs. at sammenhengen endres i løpet av livsløpet.
Kjønn	Reiser som er foretatt av menn har en noe større sannsynlighet for å være en sykkeltur enn reiser som er foretatt av kvinner. Når det kontrolleres for tilrettelegging for sykling i modellen forsvinner imidlertid noe av kjønnseffekten. Dette skyldes trolig at kvinner i større grad enn menn lar være å sykle dersom det er dårlig tilrettelagt sykkelinfrastruktur på strekningen.
Inntekt	Reiser som er foretatt av personer med høy inntekt har høyere sannsynlighet for å være en sykkeltur enn reiser som foretas av personer med lavere inntekt.
Utdanning	Reiser som er foretatt av personer med høy utdanning har høyere sannsynlighet for å være en sykkeltur enn reiser foretatt av personer med lav utdanning.
Førerkortinnehav	Sannsynligheten for at en reise er en sykkeltur er høyere dersom reisen foretas av en person uten førerkort enn dersom reisen foretas av en person med førerkort. Denne effekten er veldig presist estimert, og er samtidig kontrollert for hvorvidt personen har tilgang på bil.
Bilhold	Jo flere biler husholdningen har, jo lavere er sannsynligheten for å sykle på en konkret reise. Samtidig viser analysene at antall biler først får noe særlig effekt på sannsynligheten for å sykle når husholdningen disponerer mer enn to biler. Videre betyr tilgang til bil mindre for sannsynligheten for å sykle enn tilgang til førerkort.
Tilgang til kollektivkort	Sannsynligheten for at en gitt reise er en sykkeltur er høyere dersom reisen foretas av en person uten kollektivkort enn dersom reisen foretas av en person med kollektivkort.
Reisens lengde	Jo lenger reisen er, jo lavere er sannsynligheten for at reisen er en sykkeltur.
Antall høydemetre på reisen	Antall høydemetre på reisen har en negativ påvirkning på sannsynligheten for å sykle på en konkret reise.
Andel av reisen på tilrettelagt infrastruktur for sykkel	Jo større del av reisen som gjennomføres på tilrettelagt infrastruktur for sykkel, jo større er sannsynligheten for å sykle på reisen
Antall kryss	I den valgte forklaringsmodellen finner vi ingen statistisk sammenheng mellom antall kryss og sannsynligheten for å sykle på en gitt reise.
Temperatur	Jo varmere det er, jo større er sannsynligheten for å sykle på en konkret reise. Vi har estimert effekten ved et første- og andregradsledd for å undersøke om effekten endres etter størrelsen på temperaturøkningen, og sammenhengen er ikke lineær: En økning over f.eks. 30 grader fører til en lavere økning i sannsynligheten for å sykle sammenlignet med en tilsvarende økning fra null grader.
Snødybde	Økt snødybde reduserer sannsynligheten for å sykle på en konkret reise.

Mer inngående analyse av utvalgte nøkkelvariabler

I dette avsnittet ser vi nærmere på hvordan et utvalg variabler påvirker sannsynligheten for å sykle, isolert sett. Vi har valgt å presentere effekten av de ulike variablene som grafiske plott over sammenhengen mellom sannsynligheten for å sykle på en konkret reise og ulike verdier på variablene.

Høydemeter

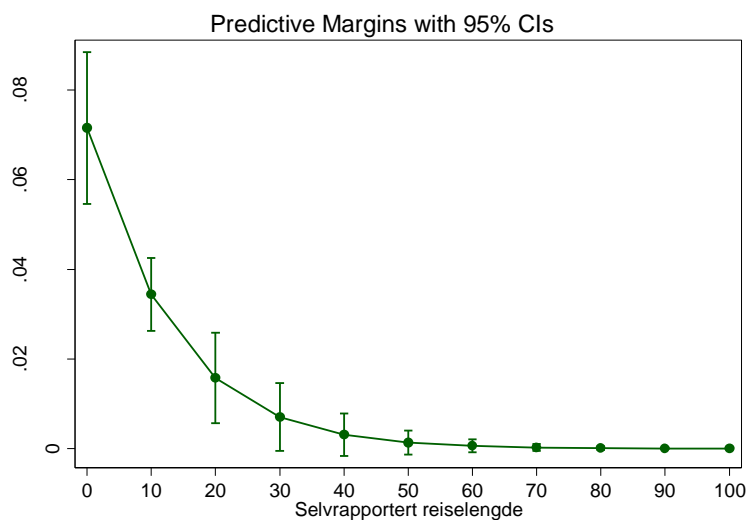
Antall høydemeter og sannsynligheten for å sykle vises i figur 4.1. Den viser at, alt annet likt som i dag, ville hatt en sykkelandel på nesten 7 prosent ved en helt flat bystruktur, hvor antall høydemetre følgelig er null. Videre ser vi at sykkelandelen faller raskt med økende antall høydemetre, noe som indikerer at selv små endringer i høydemetre gjør det vesentlig mindre attraktivt å sykle.



Figur 4.1: Predikert sannsynlighet for å sykle på en gitt reise i Oslo etter antall høydemeter på reisen. Øvrige variabler holdes uendret.

Reiselengde

Figur 4.2 viser sammenhengen mellom sannsynligheten for å sykle på en konkret reise og reiselengde målt i kilometer. Som i forrige eksempel faller sannsynligheten raskt i starten. For reiser over 10 km er estimert markedsandel for sykkel (dvs. sannsynligheten for å sykle) under 2 prosent. Dette indikerer at sykkel først og fremst er gunstig på kortere strekninger. Videre ser man at selv ikke ved korte reiseavstander er sykkelandelen veldig høy. På reiser rundt 3 kilometer er estimert sykkelandel på syv prosent. Dette kan skyldes konkurranseflaten mellom gange og sykkel, som trolig er i førstnevntes favør på meget korte reiser.

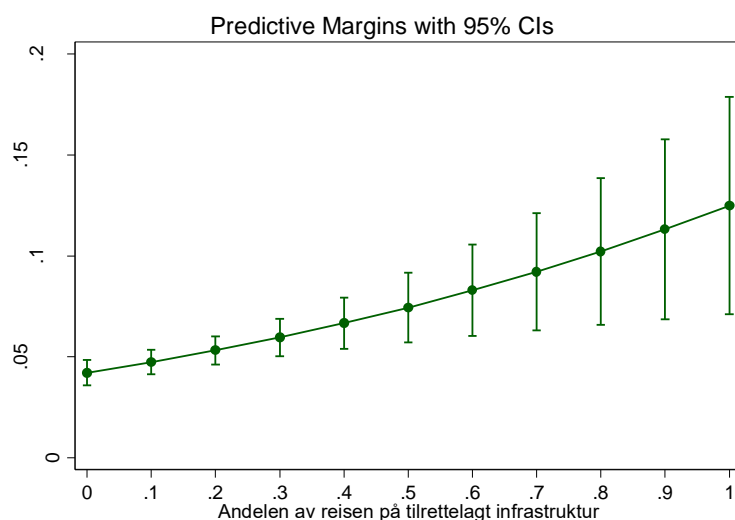


Figur 4.2: Predikert sannsynlighet for å sykle på en gitt reise i Oslo etter selvrapportert lengde på reisen (km). Øvrige variabler holdes uendret.

Infrastruktur for sykkel

Figur 4.3 viser andelen av reisen på tilrettelagt infrastruktur og markedsandel for sykkel. I likhet med reiselengde og antall høydemetre, har også denne variabelen stor påvirkning på markedsandelen for sykkel. Uten noe tilrettelegging vil sykkelandelen ligge rett under 5 prosent, og med full tilrettelegging er anslaget på 13-14 prosent, men med en del usikkerhet. Tidligere har vi vist at tilrettelegging for sykkelinfrastruktur berører kvinner spesielt. Mer tilrettelagt infrastruktur kan dermed tenkes å bidra spesielt til at kvinner, altså halve befolkningen, sykler mer.

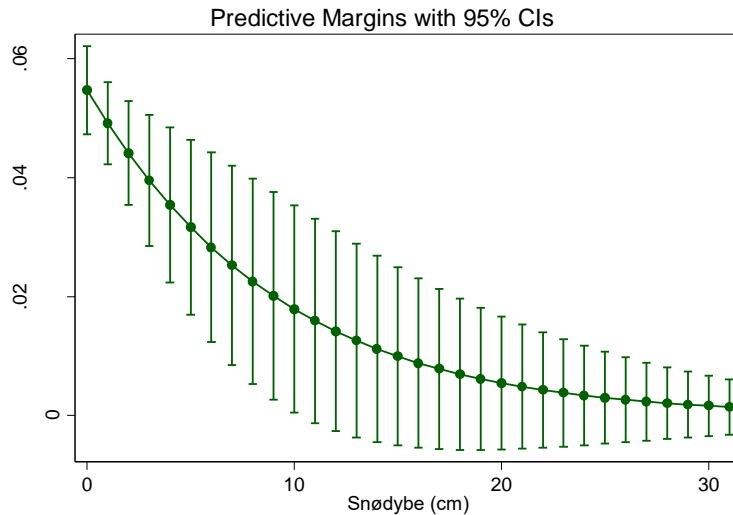
Selv om det er en usikkerhet knyttet til effekten av økt tilrettelegging, mener vi det finnes gode indikasjoner på at dette er en avgjørende variabel i valget om å sykle.



Figur 4.3: Predikert sannsynlighet for å sykle på en gitt reise i Oslo etter andel av reisen på tilrettelagt infrastruktur. Øvrige variabler holdes uendret.

Snødybde

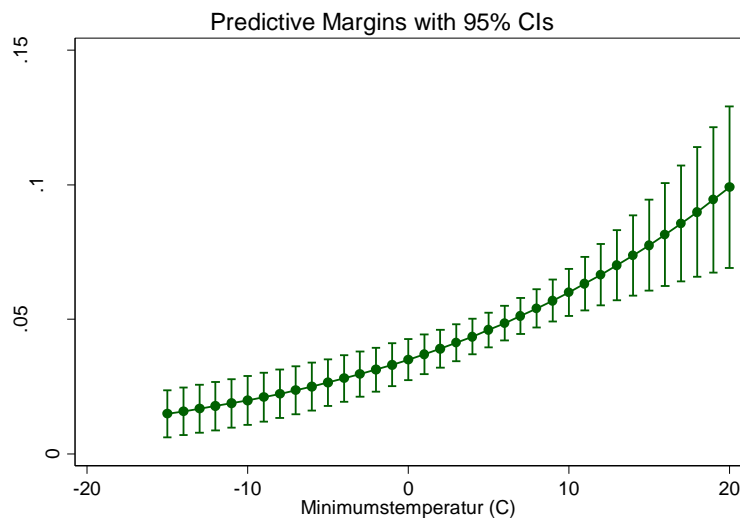
Figur 4.4 viser sammenhengen med snødybde og sykkelbruk. Estimert sykkelandel ved fravær av snø er på rett under 6 prosent, alt annet likt. Videre faller andelen etter økt dybde, ved rundt 10 cm snø vil andelen falle til 2 prosent. Dette viser at snødybde er en viktig, men trolig ikke den viktigste faktoren for å forklare variasjon i sykkelbruk. Det er imidlertid utfordrende å finne fullstendig presise anslag på effekten, som illustrert ved de store konfidensintervallene i figuren.



Figur 4.4: Predikert sannsynlighet for å sykle på en gitt reise i Oslo etter centimeter snø på reisedagen. Øvrige variabler holdes uendret.

Temperatur

Figur 4.5 viser predikert sannsynlighet for å sykle og minimumstemperatur. Figuren viser at høyere temperatur gir høyere sykkelandel. Figuren illustrerer at dette er en viktig faktor til å forklare variasjoner i sykling, hvor de predikerte sannsynlighetene/sykkelandelene varierer fra nesten null ved en minimumstemperatur på -20 grader, til omtrent 10 prosent, ved temperaturer opp mot $+20$ grader, med noe usikkerhet knyttet til de andelen ved de høyeste temperaturene. Videre kan man se at stigningstallet til linja er mindre ved lavere temperaturer enn ved høye temperaturer, som kan indikerer at den må over et visst punkt før sykkelandelen øker.

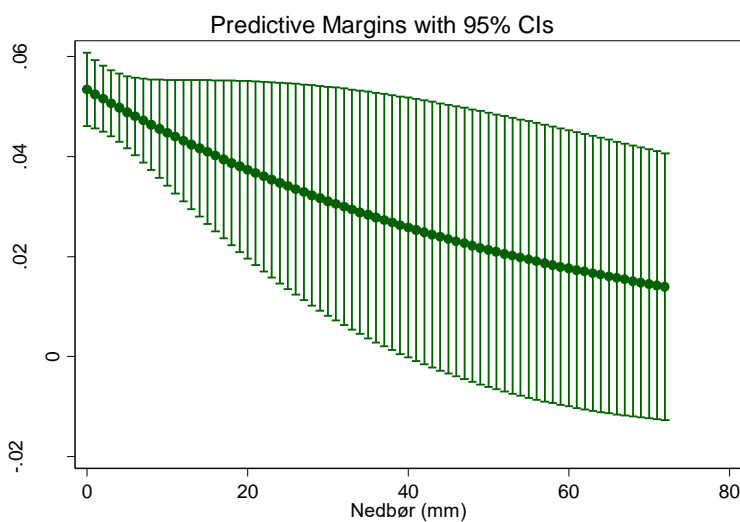


Figur 4.5: Predikert sannsynlighet for å sykle på en gitt reise i Oslo etter minimumstemperatur på reisedagen. Øvrige variabler holdes uendret.

Nedbør

Figur 4.6 viser predikert markedsandel etter ulike nivåer på nedbør. Det er noe usikkerhet knyttet til effekten, som illustrert av de vide konfidensintervallene. Vi ser imidlertid at nedbør har en negativ effekt på syklingen, men at variasjonen trolig bidrar mindre sammenlignet med f.eks. temperatur og tilrettelegging av infrastruktur.

På dager uten nedbør kan man, alt annet likt, forvente en markedsandel for sykkel på rundt 6 prosent. Denne skiller seg imidlertid ikke signifikant fra gjennomsnittet. En mulig forklaring på vide intervallene er samvariasjon med snødybde, og at effekten av nedbør påvirker ulike grupper forskjellig.



Figur 4.6: Predikert sannsynlighet for å sykle på en gitt reise i Oslo etter nedbørsmengde på reisedagen. Øvrige variabler holdes uendret.

Elastisiteter

Det kan være vanskelig å si hva som er viktigst av en grad lavere temperatur eller to meter lengre sykkelfelt, uten å sette disse variablene på samme skala. Under har vi derfor beregnet elastisiteter for noen av de mest sentrale variablene i denne analysen. Fordelen med en slik metode, er den er uavhengig av skalaen man måler variablene på. Elastisitetene tolkes slik at 10 prosent økning i variabel x påvirker sannsynligheten for å sykle med y prosent.

Elastisitetene beregnes ved å øke verdien til en variabel med 10 prosent samtidig som de øvrige variablene holdes konstant. Deretter beregner man prosentvis endring i sannsynligheten for å sykle. Størrelsen på elastisiteten vil påvirkes av hvor sannsynlig det er å velge sykkel i utgangspunktet. Elastisitetene som rapporteres her er gjennomsnittselastisiteter.

Tabell 4.2: Elastisiteter for ulike geografiske- og meteorologiske data, beregnet med sykkelmodellen

Variabel	Elastisitet	Signifikans
Selvrapportert reiselengde	-0.74	***
Antall høydemetre (opp og ned)	-0.58	***
Andel av reisen på tilrettelagt sykkelvei	0.18	***
Minimumstemperatur	0.29	***
Snødybde (cm)	-0.25	***

p < 0.05 *, p < 0.01 ** p < 0.001 ***

Vi finner at selvrapportert reiselengde har en sterk påvirkning på sykkelvalget: 10 prosent økning i lengden reduserer sannsynligheten for å sykle med ca. 7 prosent. Effekten vil trolig variere noe for ulike typer reiser; på kortere strekninger vil sykkel konkurrerer godt med alle transportformer, mens sannsynligheten vil være tilnærmet null på svært lange reiser. Resultatet må tas som et gjennomsnitt over ulike lengder.

Som forventet har antall høydemetre man forserer på reisen stor betydning for valget om å sykle. Vår beregning viser at 10 prosent økning i antall høydemeter som forseres gir en reduksjon i sannsynligheten for å sykle med omtrent 6 prosent. Dette betyr at selv små endringer i høydemeter gir stort utslag. Dette tallet ligger litt lavere enn tilsvarende estimerer som i Parkin (2008), hvor man beregnet en stigningselastisitet til -0.8, altså litt høyere enn den vi finner på -0.58.

Videre finner vi at 10 prosent økning i andelen av reisen som foregår på tilrettelagt infrastruktur øker sannsynligheten for å sykle med ca. 2 prosent. Dette viser at man kan påvirke sykkelvalget ved å utvide infrastrukturen. Bak tallet som vises her skjuler det seg trolig flere forhold som ikke er tilstrekkelig godt modellert. For det første virker det rimelig å anta at ulike typer sykkelfelt vil ha ulik effekt. Fysisk adskilte felt fra vegbanen vil trolig oppfattes som tryggere for de fleste. For det andre er ikke forhold som beskriver sammenhengen i nettet beskrevet her. Elastisiteten må derfor tolkes som et gjennomsnitt.

Det finnes få undersøkelser som konkret beregner en elastisitet etter andel av reisen på sykkelfelt. Sammenlignbarheten kompliseres ytterligere av ulike måter å måle infrastruktur og kategorisere den på. Wardman et. al. (2008) rapporterer en elastisitet på 0.049 for andelen av

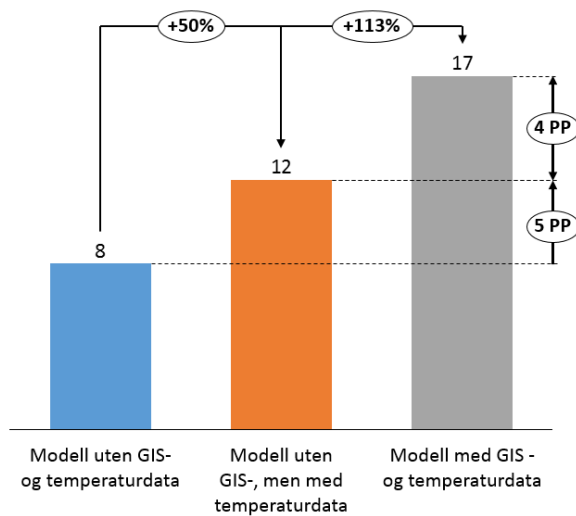
sykkelturen som ikke foregår på en veglenke. I Wardman et. al. (2007) er det gjennomført noen simuleringer av endret infrastruktur og sykkelbruk, hvor de finner at full oppgradering til fullstendig adskilt sykkelvei gir ca. 54 prosent økning i sykkelandelen. I deres datasett er kun 4 prosent av reiselengden på sykkelturene med en slik infrastruktur i utgangspunktet, og til sammen foregår 29 prosent av turlengden på en eller annen form for tilrettelagt infrastruktur. Regner man veldig optimistisk, gir full oppgradering til adskilt løsning en elasticitet på ca. 0.37, altså en del høyere enn vårt anslag.

4.4 Endret forklaringskraft med nye data

Et av rapportens hovedspørsmål er hvorvidt modellenes forklaringskraft kan økes ved å legge til ytterligere data. Forklaringskraften i logit-modeller er ikke like godt definert som i vanlige OLS-modeller. Det finnes likevel anslagsvise kriterier man kan benytte til å si noe om forklaringskraften til logit-modeller. Pseudo-R² er et av disse målene. Selv om målet ikke er direkte sammenlignbart med R² fra vanlige OLS-modeller, vil det gi et nyttig utgangspunkt for å vurdere ulike modeller relativt til hverandre.

Vi har sammenlignet tre modeller for å vurdere hvordan forklaringskraften til modellen påvirkes av ulike typer variabler. Den første modellen inneholder kun RVU-data: inntekt, kjønn, alder, førerkort, periodekort, antall biler og selvrappertert reiselengde. Dette vises i den blå søylen i figur 4.7. Den oransje søylen viser resultatene for en modell hvor også meteorologiske data er lagt til. Den siste (grå søylen) viser modellen inkludert de geografiske data om høydemetre og andel sykkelinfrastruktur, hvilket tilsvarer hele modellen i tabell 4.1.

Det er viktig å presisere at forklaringskraften i disaggregerte modeller vanligvis er nokså lav. Man ser sjelden verdier over 0.3-0.4, dvs. at modellen forklarer 30-40 prosent av den observerte variasjonen i den egenskapen man er interessert i. Tallene som vises må tolkes med dette i bakhodet. Dette skyldes blant annet at det er mye relevant informasjon med individene man ikke observerer, som preferanser, rammebetingelser valgene deres fattes innenfor osv. Den primære interessen her først og fremst på endringen i pseudo-R² og ikke selve nivået.



Figur 4.7: Pseudo-R2 for ulike modeller. Målet er et anslag på modellens forklaringskraft.

Modellen med kun RVU-data (blå søyle) gir en forklaringskraft på ca. 8 prosent, dvs. at modellen forklarer 8 prosent av den observerte variasjonen i sykkelomfang. Dette er nokså lavt selv for disaggregert modeller. Når man legger til meteorologiske data øker forklaringskraften med 5 prosentpoeng, til 12 prosent. Man får altså en 50 prosent økning av forklaringskraften som ved å legge til disse variablene, riktignok fra et lavt nivå. Geografiske data bidrar til en ytterligere økning av modellens forklaringskraft, og den samlede modellen forklarer 17 prosent av den observerte variasjonen i sykkelomfanget. Fra modellen uten hverken GIS eller meteorologiske data, representerer dette over en dobling av forklaringskraften fra nivået i den RVU-baserte modellen.

Oppsummering

Analysen har vist at det finnes et potensiale for forbedret forklaringskraft ved å inkludere topografiske variabler. Dette vil være relevant dersom man ønsker å beregne effekten av ulike typer tiltak, som økt tilrettelegging for sykkel. Anslagsvis bidrar sosio-demografiske, meteorologiske og topografiske variabler med omtrent den samme forklaringskraften hver i valget av sykkelbruk. At topografiske variabler bidrar på lik linje som sosiodemografiske og meteorologiske viser at dette er viktige faktorer som påvirker sykkelbruk på en ikke-neglisjerbar måte, og indikerer en gevinst ved inkludering i transportmodeller. Dette fordi vi har funnet en påviselig effekt av ulike topografiske/infrastrukturmessige variabler som vil kunne inkluderes i transportmodellens linjenett. En hovedsats blir dermed at topografiske- og infrastruktur-variabler kan bidra til en forbedring av transportmodellenes evne til å beregne tiltaksscenarioer.

4.5 Reiselengde i RVU og RTM

En liten del av prosjektet har bestått i å sjekke dataene om sykling fra RVUen opp mot sykkeldataene som brukes som grunnlag i transportmodeller for beregning av etterspørsel og

rutevalg. I dagens transportmodell er avstand den viktigste enkeltfaktoren som påvirker sykkelbruk sammen med enkelte dummyvariabler.⁹

For å validere sykkeldata fra RTM mot sykkeldata fra RVU har vi sammenlignet reiseavstand fra RVU og transportmodellen. Beregning av reiseavstand for sykkel er ikke basert på sykkelnettet, men avstand fra midten av en grunnkrets for reises start i rett linje til midten av destinasjonsgrunnkrets. Dette vil potensielt gi opphav til bruk av gal reiseavstand inn i sykkelmodellen, og kan sådan under- eller overestimere kostnadene ved å sykle som igjen har betydning for omfanget av sykkelbruk. Ved å sammenholde oppgitt reiseavstand fra RVU og transportmodellen, kan vi få et innblikk i hvilken grad det er samsvar mellom modell og datamateriale hva gjelder reiseavstand for sykkel.

Vi har undersøkt hvorvidt momentene ovenfor kan gjenfinnes i sammenligninger av reiselengder rapportert i RVU og fra transportmodellene. For å gjøre dette, har vi tatt utgangspunkt i en RTM23+-kjøring, og gjort et uttak av LOS-data som beskriver reiseavstanden for gående og syklende. Dette ble så koblet opp mot reisevanedata med grunnkretsnummer på start- og endepunkt. På samme måte som får RVU-reisene, ser vi kun på reiser under 100 km. Videre viste innledende analyser at et stort antall av reiselengdene som oppgis i RVUen kommer ut med null kilometers avstand i LOS-dataene. Vi har ikke gjort inngående analyser på hvorfor dette er tilfellet; en gjetning er hvilke relasjoner som inkluderes og på hvilken måte. Gitt prosjektets rammer, har vi derfor valgt å benytte et utvalg av avstandsberegninger hvor det finnes positive tall både i LOS- og RVU-data, og satt en nedre grense på 2 kilometer.

Figur 4.8 viser et kryssplott mellom distanse fra RVU og RTM. Ved perfekt sammenfall ville man forventet at regresjonslinja (rød linje) står 45 grader fra origo. Som et mål på avvik mellom de to lengdemålene kan man beregne vinkelen til den røde linja, og se på avstanden fra perfekt sammenheng, som er 45 grader (blå linje). Vinkelen er 32 grader¹⁰, som impliserer en forskjell på ca. 40 prosent mellom RVU og RTM beregnet avstand.

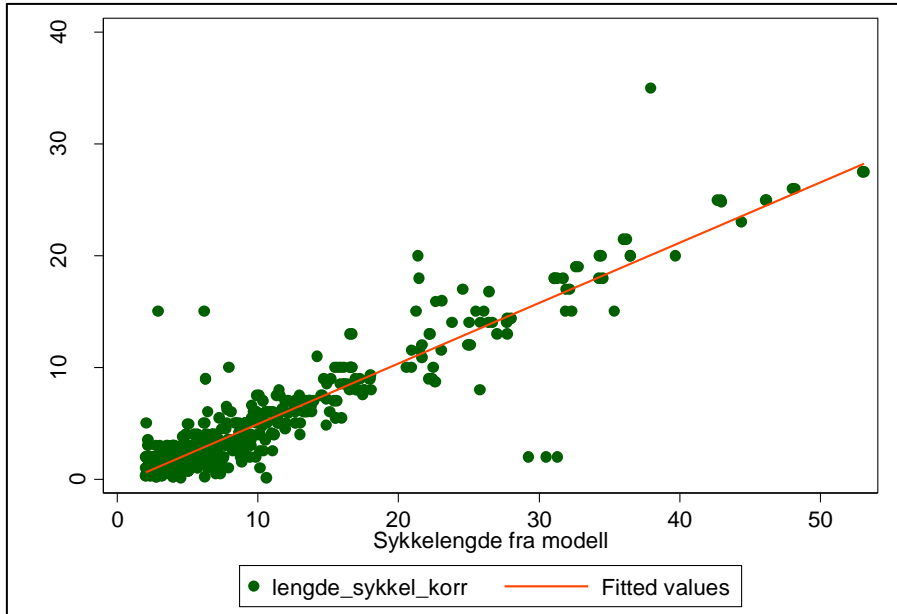
⁹ Det finnes to dummyvariabler for alder (under 18 år og over 64 år), og en dummyvariabel for sesong, hvor reiser i vintersesongen gir redusert sannsynlighet for å velge sykkel som transportmåte.

¹⁰ Tangens til to linjer med stigningstall m_1 og m_2 er

$$\tan(\theta) = \left| \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} \right|$$

Når den en linja er null blir dette $\tan(\theta) = m_1$. Estimerer man sammenheng mellom RVU- og RTM-lengde uten en konstant kan man derfor finne vinkelen som

$$\theta = \tan^{-1}(\beta)$$



Figur 4.8: Beregnet differanse mellom selvrapportert og modellberegnet reiselengde for sykkel (og gående).

Resultatene viser således at transportmodellen estimerer til dels betydelig lengre reiseavstander sammenlignet med den selvrapporterte fra RVU-en. Det finnes gode argumenter for at ingen av målene er helt korrekte. Den modellberegnete vil ikke kunne ta hensyn til alle snarveier, mens den selvrapporterte kan være sårbar for respondentenes evne til å fastslå avstander. Disse effektene vil kunne virke mot hverandre, så derfor er det vanskelig å si hvilken som spiller den største rollen: om differansen oppstår fordi modellen overestimerer reiselengden, fordi individer feilberegner, eller litt av begge deler. Siden man ikke vet hvilken av de to representasjonene av lengde som er korrekt, blir det vanskelig å trekke noen slutninger om hvilken som burde justeres. Det virker imidlertid intuitivt rimelig at lavere grad snarveier i sykkelnettverket bidrar til overestimering av reiselengde.

Referanseliste

Ben-Akiva, M. E. and Lerman, S. R. (1985). *Discrete choice analysis: theory and application to travel demand*, volume 9. MIT press.

Bhat, C.R., J.Y. Guo (2005): *Non-motorized travel in the San Fransisco Bay Area*, Department of Civil Engineering, The University of Texas at Austin

Brier, G. W. (1950). Verification of forecasts expressed in terms of probability. *Monthly weather review*, 78(1), 1-3.

Börjesson, M., & Eliasson, J. (2012). The benefits of cycling: Viewing cyclists as travellers rather than non-motorists. *Cycling and sustainability*, 247-268.

Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: methods and applications*. Cambridge university press.

Cervero, R. & M. Duncan, (2003): *Walking, bicycling, and urban landscapes: Evidence from the San Fransisco Bay Area*, American Journal of Public Health, 93 (9), 1478-1483

Cervero, R. (1996): *Mixed land-uses and commuting: Evidence from the American Housing Survey*, Transportation Research Part A, 30 (5), 361-377

Ellis, Ingunn O. med flere (2012:) *RVU dybdeanalyser. Sammenheng mellom transportmiddelvalg, transportkvalitet og geografiske kjennetegn*. Urbanet Analyse rapport 30/2012.

Ellis, Ingunn O. med flere (2015a): *Reisevaner i Region sør 2013/14*. UA-rapport 57/2015

Ellis, Ingunn O. med flere (2015b): *Reisevaner i Osloområdet. En analyse av den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14*. PROSAM-rapport 218.

Elvik, R., M. Kolbeinstvedt, I. Stangeby (1999): *Gå eller sykle? Fakta om omfang, sikkerhet og miljø*, TØI-rapport 1103/1998

Engebretsen, Øystein og Nils Gaute Voll (2011): «*Reisevaner; sted og vær*», TØI rapport 1137/2011

Haug, T.W., Nesse, L.S., B. Norheim (2014): *Sykkel i dagens transportmodeller*, UA-notat 67/2014

Hjorthol, Randi med flere (2014): *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14 – nøkkelrapport*. TØI rapport 1383/2014

Katz, R. (1996): *Demand for bicycle use: A behavioural framework and empirical analysis for urban NSW*, Graduate School of Business, The University of Sydney, Australia

Loftsgarden, Tanja, I. Ellis, A. Øvrum (2015): *Målrettede sykkeltiltak i fire byområder. Resultater fra et Transnovaprojekt*. Urbanet Analyse rapport 55/2015

Manski, C. F. and Lerman, S. R. (1977). *The estimation of choice probabilities from choice based samples*. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pages 1977–1988.

Nielsen, T. A. S., Olafsson, A. S., Carstensen, T. A., & Skov-Petersen, H. (2013). Environmental correlates of cycling: Evaluating urban form and location effects based on Danish micro-data. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 22, 40-44.

Oum, T. H., Waters, W. G., & Yong, J. S. (1992). Concepts of price elasticities of transport demand and recent empirical estimates: an interpretative survey. *Journal of Transport Economics and Policy*, 139-154.

Parkin, J., M. Wardman, M. Page (2008): *Estimation of the Determinants of Bicycle Mode Share for the Journey to Work using Census Data*, ITS 2008

Rodriguez, D.A., J. Joo (2004): *The relationship between non-motorized mode choice and the physical environment*, *Transportation Research Part D*, 9, 151-173

Schwartz, W.L., Porter C.D., Payne, G.C., Suhrbier, J.H., Moe, P.C., W.L. Wilkinson III (1999): *Guidebook on Methods to Estimate Non-motorized Travel: Overview of Methods*, Publication No. FHWA-RD-98-165, Federal Highway Administration

Shmueli, G. (2010). To explain or to predict? *Statistical science*, 289-310.

Stangeby, I. (1997): *Attitudes towards walking and cycling instead of using a car*, TØI-rapport 370/1997

Taplin, J. H. (1982). Inferring ordinary elasticities from choice or mode-split elasticities. *Journal of Transport Economics and Policy*, 55-63.

Trafikanalys (2015: RVU Sverige 2011-2014. *Den nationella resvaneundersökningen*. Statistik 2015:10.

Wardman et al. (2007): Factors influencing the propensity to cycle to work. *Transportation research A*, 41 (4). pp 339-350.

Wardman et al. (2008): Estimation of the determinants of bicycle mode share for journey to work using census data. *Transportation* 35 (1). pp. 93-109.

Vedlegg

Vedlegg 1 - Sykkelandel i utvalgte kommuner RVU 2013/14

Vedleggstabell 1: Sykkelandel i utvalgte kommuner RVU 2013/14.

Kriterium for utvalg: antall respondenter er høyere enn 500. RVU 2013/14

Kommune	Sykkelandel	Antall respondenter	Antall reiser	Befolkning per 1.1 2014 (SSB)
0213 Ski	4.2%	731	2276	29542
0217 Oppegård	3.1%	691	2194	26255
0219 Bærum	3.3%	830	2733	118588
0301 Oslo	5.3%	4106	13231	634463
0403 Hamar	7.5%	1540	5546	29520
427 Elverum	7.2%	1524	5141	20563
0501 Lillehammer	4.2%	1555	5121	27028
0502 Gjøvik	2.3%	1556	5123	29668
0602 Drammen	3.7%	777	2442	66214
0605 Ringerike	4.1%	795	2422	29624
0701 Horten	7.1%	523	1698	26751
0704 Tønsberg	7.2%	801	2521	41550
0805 Porsgrunn	3.8%	603	1922	35516
0806 Skien	5.2%	846	2706	53439
0906 Arendal	3.7%	874	2880	43841
1001 Kristiansand	9.9%	1007	3373	85983
0105 Sarpsborg	3.4%	666	2148	54059
0106 Fredrikstad	5.5%	1049	3321	77591
1102 Sandnes	4.6%	788	2769	71900
1103 Stavanger	8.1%	1558	5774	130754
1201 Bergen	3.1%	2917	9576	271949
1502 Molde	4.4%	1197	4201	26048
1504 Ålesund	3.2%	1386	5057	45747
1505 Kristiansund	3.0%	1244	4337	24395
1601 Trondheim	8.6%	3254	11155	182035
1804 Bodø	7.3%	1685	6070	49731
1902 Tromsø	4.0%	2546	8792	71590
1903 Harstad	2.6%	1020	3514	24441
2004 Hammerfest	2.1%	615	2085	10287
2012 Alta	4.8%	1129	3978	19822
2030 Sør-Varanger	2.5%	530	1816	10090

Vedlegg 2 – Logistisk regresjonsmodell for sannsynligheten for å sykle

Vi har benyttet logistisk regresjon for å knytte sannsynligheten til å velge sykkel som transportmiddel på en gitt reise til en vektor med forklaringsvariabler, med reiser i Oslo som case. Vi definerer variabelen S_{ij} for reise i gjennomført av person j som følger:

$$S_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{hvis sykkel} \\ 0 & \text{hvis ikke sykkel} \end{cases}$$

Totalt ble det utprøvd 16 modeller for å finne modellen som best forklarte mønstrene i data. I all hovedsak ble ulike informasjonskriterier benyttet for å måle hvorvidt endringer førte til «bedre» resultater. Fordelen med informasjonskriterier er at modellene som sammenlignes ikke behøver å være spesialtilfeller av hverandre. For hver kjøring ble Aikake- og Bayes' (hhv, AIC og BIC) beregnet¹¹. Dersom begge var lavere enn modellen man sammenlignet med, ble den nye modellen beholdt, motsatt hvis ikke.

Modellene som vises i vedleggstabell 2 er et utvalg av de modellene som ble estimert, og som etter vår mening, bidro mest til å illustrere interessante sammenhenger. Den siste modellen som presenteres, modell 5, er etter vår mening den beste spesifikasjonen.

Alle fem modeller viser at reiser som foretas av personer med høyere husholdningsinntekt har høyere sannsynlighet for å være en sykkeltur enn reiser som foretas av personer med lavere inntekt. Videre ser vi at reiser som foretas av menn har en høyere sannsynlighet for å være en sykkeltur enn reiser foretatt av kvinner, at sannsynligheten for at en gitt reise er en sykkeltur faller jo eldre personen som foretar reisen er, og at sannsynligheten for at en gitt reise er en sykkeltur øker med økende utdanningsnivå til personen som foretar reisen.

Reiser som foretas av personer uten førerkort for bil har signifikant større sannsynlighet for å være en sykkeltur enn reiser foretatt av personer med førerkort. Denne effekten er veldig presist estimert, og er samtidig kontrollert for hvorvidt personen har tilgang på bil. Dette er tilfellet i alle fem modellspesifikasjoner.

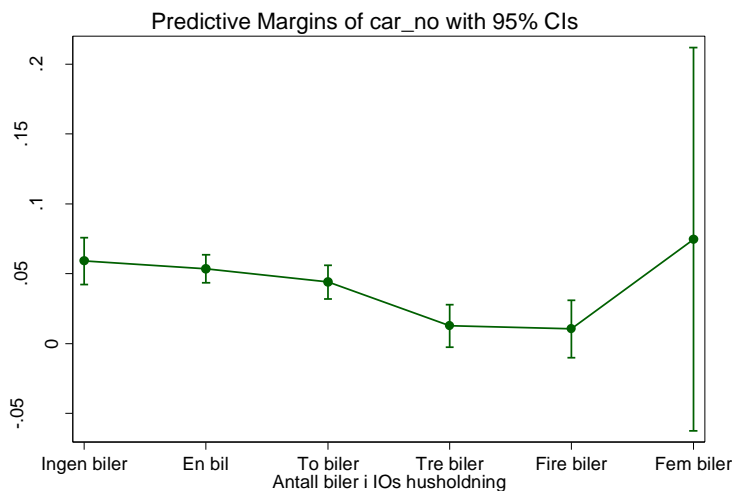
Videre er det større sannsynlighet for at en reise er en sykkeltur dersom reisen foretas av en person uten kollektivkort enn en person med.

¹¹ Disse målene forteller hvor mye «informasjon» om sykkelbruk modellene inneholder.

Vedleggstabell 2: Modellresultater – sannsynligheten for å sykle på en gitt reise i Oslo.

Modellnr	1	2	3	4	5
<i>Variabler</i>					
Log inntekt	0.195*	0.195*	0.189*	0.190*	0.251**
	-0.02	-0.02	-0.04	-0.039	-0.007
Alder	-0.0106*	-0.0106*	-0.00942	-0.0095	-0.0688*
	-0.016	-0.016	-0.062	-0.059	-0.016
Alder i annen					0.000690*
					-0.02
Alder i tredje					-0.0000189
					-0.171
Høy utdanning	0.685***	0.686***	0.694***	0.694***	0.880***
	0	0	0	0	0
Førerkort	1.029***	1.030***	1.060***	1.059***	0.820***
	0	0	0	0	0
Eier minst en bil	-0.0451	-0.0468	-0.0601	-0.0662	
	-0.813	-0.806	-0.773	-0.752	
Kollektivkort	0.299*	0.297*	0.353*	0.349*	0.460**
	-0.047	-0.049	-0.034	-0.037	-0.006
Nedbørmengde (mm)	-0.0256	-0.0256	-0.0206	-0.0207	-0.0203
	-0.119	-0.119	-0.192	-0.193	-0.176
Minimumstemperatur	0.125***	0.125***	0.104**	0.105**	0.0982**
	-0.001	-0.001	-0.007	-0.007	-0.009
Minimumstemperatur i annen	-0.00427	-0.00429	-0.00318	-0.00321	-0.0025
	-0.06	-0.059	-0.179	-0.177	-0.278
Snødybde (mm)	-0.0934	-0.0933	-0.0966	-0.0956	-0.103
	-0.055	-0.056	-0.063	-0.065	-0.054
Totalt antall kryssarmer	0.00329*	0.00319*			
	-0.019	-0.022			
Antall kryss-armer per meter reiselengde			4.352		
			-0.376		
Totalt antall tilrettelagt meter sykkelvei	0.000182***	0.000183***			
	-0.001	0			
Andel av reisen med tilrettelagt sykkelvei			1.505***	1.524***	1.297***
			0	0	0
Totale høydemeter opp	-0.00228	-0.00438*	-0.00456***		
	-0.367	-0.02	0		
Totale høydemeter ned	-0.00374*	-0.00311	-0.00340***		
	-0.034	-0.097	0		
Antall høydemeter (opp og ned)				-0.00413***	-0.00239**
				0	-0.004
Total reisetid	-0.0393*				
	-0.027				
Total reiselengde		-0.000126*			
		-0.031			
Selvrapportert lengde					-0.0834***
					0
Konstant	-4.379***	-4.377***	-4.549***	-4.341***	-2.852**
	0	0	0	0	-0.001
Inkludert formål og antall biler?	Nei	Nei	Nei	Nei	Ja
pseudo R-sq	0.112	0.111	0.123	0.123	0.168
AIC	8182.9	8185.4	6656.5	6655.6	6329.3
BIC	8317.7	8320.3	6780	6763.7	6537.7
ll	-4074.4	-4075.7	-3312.2	-3313.8	-3137.7
N	20599	20599	16665	16665	16592

I modell 1 – 4 finner vi imidlertid ikke en signifikant effekt av hvorvidt man har tilgang på bil eller ikke. I modell 5 har vi derfor benyttet en annen operasjonalisering av variabelen «tilgang til bil»: I stedet for å se på hvorvidt man har tilgang på bil eller ikke, ser vi på hvor mange biler man har tilgang på. Dette gir en betydelig bedre tilpasning. Effekten av tilgang til bil på sykling varierer dermed etter hvor mange biler man har tilgang til: En person fra en husholdning uten tilgang på bil har ca 5 prosent sannsynlighet for å sykle på en gitt reise. Det å gå fra null til en eller to biler gir omtrent lik sannsynlighet for å sykle på en gitt reise som å ikke ha tilgang til bil. Først ved tre eller flere biler reduseres sannsynligheten for å sykle vesentlig. Videre ser vi at variasjonen i sannsynlighet for å velge sykkel etter endringer i antall biler er relativt lav, som kan indikere at dette ikke er den viktigste forklaringsfaktoren i modellen.



Figur V1: Predikert sannsynlighet for å sykle på en gitt reise i Oslo etter antall biler i husholdningen. Øvrige variabler holdes uendret.

Nedbørsmengde har en negativ effekt på sannsynligheten for å sykle på en gitt reise i alle fem modellene. Effekten er imidlertid ikke presist estimert, og bærer derfor med seg en del usikkerhet. En mulig forklaring er at variabelen er korrelert med snødybde, og at sistnevnte har en sterkere effekt på valget om å sykle eller ikke. Det kan derfor være utfordrende å estimere disse størrelsene presist til samme tid. Vi har likevel valgt å beholde begge variablene som kontrollvariabler i modellen.

Minimumstemperatur er en viktig variabel for å forklare sannsynligheten for at en gitt reise er en sykkel tur eller ikke. Vi har estimert effekten ved et første- og andregradsledd for å undersøke om effekten endres etter størrelsen på temperaturøkningen. At sammenhengen er ikke-lineær virker intuitivt rimelig, og dette viser også våre funn, der førstegradsleddet er positivt, mens andregradsleddet er negativt. Sistnevnte er imidlertid noe upresist estimert.

Når det gjelder totale høydemetre har vi i modell 1 og 2 skilt på hvorvidt de går «opp eller ned». Forskjellen på modell 1 og 2, er at førstnevnte ekskluderer total reiseavstand målt i meter og inkluderer total reisetid. Dette er for å studere hvordan operasjonalisering av ulike variabler påvirker øvrige koeffisienter og forklaringskraft. Den totale reisetiden og reiseavstanden reduserer begge sannsynligheten for å sykle i sine respektive spesifikasjoner.

Det er imidlertid interessant å se hvordan koeffisientene for høydemetre endres. Ved bruk av reiseavstand i meter, gir begge negativ koeffisient, hvor høydemetre ned imidlertid er noe upresist estimert. Når man bruker reisetid istedenfor (modell 1), blir antall høydemetre opp ikke-signifikant, mens antall høydemetre ned blir mer presist estimert. Dette kan tyde på at belastningen med å sykle i oppoverbakke først og fremst er knyttet til den økte reisetiden det tar, og ikke nødvendigvis hvor «slitsomt» det måtte være. Modell 1 gir også en bedre tilpasning, målt etter Bayes' informasjonskriterium (BIC).

I modell 1 og 2 har totalt antall kryssarmer en positiv koeffisient, dvs. at sannsynligheten for å sykle på en konkret reise øker med antall kryss. Videre øker sannsynligheten for å sykle med økt tilrettelegging i form av sykkelfelt, sykkelveg mv. Det første virker urimelig, mens det siste funnet virker rimelig. En naturlig forklaring er at antall kryss øker jo lengre man reiser, og at man derfor bør normalisere variabelen etter reiselengde. Dette gjelder også antall meter tilrettelagt vei. Modell 3 omformulerer derfor variablene ved å dividere på total reiseavstand (målt i meter). Tolkningen blir da kryssarmer per meter reiselengde, og andelen av reisen som foregår på tilrettelagt infrastruktur. Ved å sammenligne modell 1, 2 og 3 kan vi undersøke om de geografiske variablene nevnt ovenfor bør måles relativt til reiselengde. Resultatene viser at modell 3 gir markant bedre tilpasning til data enn 1 og 2. Dette sees først og fremst ved lavere verdier på både AIC og BIC, samt at pseudo-r² har økt fra 0.11 til 0.12. Vi konkluderer derfor med at effekten av tilrettelagt infrastruktur bør måles relativt til reiselengde. Antall kryss blir derimot ikke signifikant, som står i motsetning til funn gjort i tidligere analyser.

Samtidig ser vi at noe av effekten av kjønnsvariabelen forsvinner ved omlegging til relative mål på tilrettelegging for sykling; punkteestimatet faller, og den er ikke lenger like presist estimert. Dette skyldes trolig at kvinner i større grad enn menn lar være å sykle dersom det er dårlig tilrettelagt sykkelinfrastruktur på strekningen.

Som vist har antall høydemeter opp og ned en effekt på sannsynligheten for å sykle. Effekten varierer imidlertid noe etter hvilke variabler man inkluderer i spesifikasjonen. Det er videre ikke mulig å hevde at det er en statistisk signifikant forskjell. Vi ønsker derfor å teste om en felles variabel, definert som summen av høydemetre opp og ned, kan beskrive sannsynligheten på en tilfredsstillende måte. Et viktig poeng i modellbygging er å ikke introdusere unødvendig kompleksitet, og testing av en felles variabel er en mulig måte å avgjøre nødvendigheten av to mål på. Modell 4 rapporterer resultater for en modellkjøring hvor antall høydemetre er slått sammen til en variabel. Sammenlignes denne kjøringen med modell 3 (hvor høydemetre er splittet på «opp» og «ned»), ser vi at pseudo-r² holder seg uendret, videre faller BIC og AIC, som favoriserer modell 4. Vi konkluderer dermed med at man kan benytte en felles variabel for å male effekten av antall høydemetre, som inkluderer både opp og ned.

Modell 5 er modellen vi har bedømt som den «beste». Her har vi inkludert et mer finmasket mål på antall biler i husholdningen, selvrappertert reiselengde (lengde fra ATP-modellen ga ikke signifikante resultater), et tredjegradspolynom for alder (slik at effekten kan variere), samt indikatorer for reisens formål: Sannsynligheten for å reise med sykkel er signifikant høyest på arbeidsreiser, og lavest på handle-, følge- og besøksreiser. Samlet sett later reiseformål til å påvirke sannsynligheten for å sykle betydelig.



Urbanet Analyse
EIET AV ASPLAN VIAK

Urbanet Analyse AS
Kongens gate 1, 0153 Oslo

Tlf: [+47] 96 200 700
urbanet@urbanet.no

