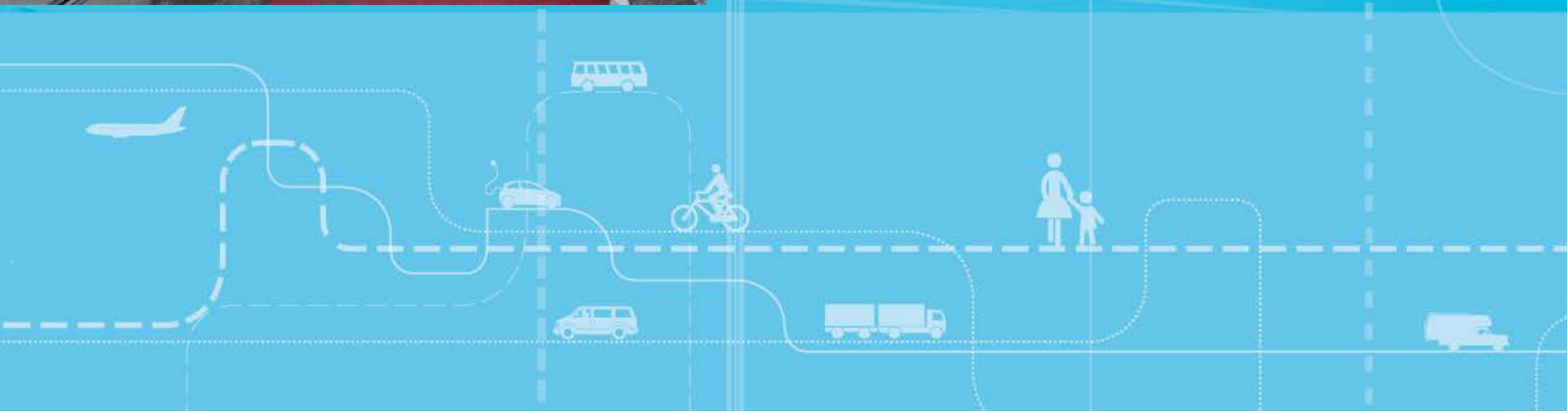


Verdsetting av faktorer for aktiv transport- infrastruktur og helse

Dokumentasjonsrapport til Verdsettingsstudien
2018-2020



Verdsetting av faktorer for aktiv transport – infrastruktur og helse

Dokumentasjonsrapport til Verdsettingsstudien 2018-2020

Knut Veisten
Stefan Flügel
Askill Harkjerr Halse
Guri Natalie Jordbakke
Hanne Beate Sundfør

Forsidebilde: Shutterstock

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

Tittel: Verdssetting av faktorer for aktiv transport – infrastruktur og helse. Dokumentasjonsrapport til Verdssettingsstudien 2018-2020

Forfattere: Knut Veisten, Stefan Flügel, Askill Harkjerr Halse, Guri Natalie Jordbakke, Hanne Beate Sundfør

Dato: 09.2021

TØI-rapport: 1842/2021

Sider: 128

ISSN elektronisk: 2535-5104

ISBN elektronisk: 978-82-480-2379-1

Finansieringskilder: Statens vegvesen
Vegdirektoratet
Jernbanedirektoratet
Kystverket
Avinor AS
Nye Veier AS
PROSAM

Prosjekt: VERDSETT

Prosjektleder: Askill Harkjerr Halse

Kvalitetsansvarlig: Kjell W. Johansen

Fagfelt: Samfunnsøkonomiske analyser

Emneord: Uttrykte preferansemetoder
Før-etter-undersøkelse
Nytte-kostnadsanalyse

Sammendrag:

Denne rapporten viser resultatene og dokumenterer analysene for verdssetting av faktorer tilknyttet sykling og gange for transport. Vi har estimert reisetidsverdssettinger for ulike infrastrukturtyper, som kan reflektere variasjon i opplevd komfort og trygghet for syklende og gående. Her ble også eliminering av kryss med veg/gate verdsatt, og vi har estimert betalingsvilligheten for ulike kryssombygginger. Individenes verdssetting av helseeffekten og hvordan denne påvirker reisetidsverdssettingen er også blitt estimert. For helseverdssettingen er det prøvd ut flere innovative tilnæringer. I tillegg har et par grupper av transportbrukere besvart surveyer før- og etter utbygging/ oppgradering av gang-sykkelinfrastruktur.

Transportøkonomisk Institutt
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Title: Valuation of active transport factors – infrastructure and health. Technical report, the Norwegian valuation study 2018-2020.

Authors: Knut Veisten, Stefan Flügel, Askill Harkjerr Halse, Guri Natalie Jordbakke, Hanne Beate Sundfør

Date: 09.2021

TØI Report: 1842/2021

Pages: 128

ISSN: 2535-5104

ISBN Electronic: 978-82-480-2379-1

Financed by: Statens vegvesen Vegdirektoratet
Jernbanedirektoratet
Kystverket
Avinor AS
Nye Veier AS
PROSAM

Project: VERDSETT

Project Manager: Askill Harkjerr Halse

Quality Manager: Kjell W. Johansen

Research Area: Economic analysis

Keyword: Stated-preference methods
Pre-post study
Cost-benefit analysis

Summary:

This report presents results and documents analyses conducted with respect to factors related to cycling and walking for transport. We have estimated the value of travel time for different types of infrastructure, which might reflect variations in perceived comfort and safety for cyclists and pedestrians. This part also included the valuation of avoiding intersections with roads/streets; and willingness to pay for remodelling of intersections has also been estimated. Individuals' valuation of health effects, as well as how it affects valuation of travel time, has been estimated too. Various innovative approaches were tested for the valuation of health effects. Additionally, two groups of transport users have responded to surveys before and after the development/upgrading of pedestrian/bicycle infrastructure.

Language of report: Norwegian

Institute of Transport Economics
Gaustadalleen 21, N-0349 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

Denne rapporten inngår i den nye Verdsettingsstudien for persontransport, der formålet er å beregne nye enhetsverdier til bruk i samfunnsøkonomiske analyser av samferdselstiltak i Norge. Denne rapporten omhandler faktorer som har vært knyttet spesielt til sykling og gange. Dette omfatter tilrettelegging for sykling/gange, den relative verdsettingen av ulike infrastrukturtyper og betalingsvilligheten for å få færre stopp pga. kryssing med kjøreveg. Dette er blitt benevnt som faktoren «utrygghet» – at infrastrukturtilrettelegging bidrar til å fjerne en utrygghetsbarriere for sykling/gange. En annen særskilt faktor for sykling/gange er det at man får fysisk aktivitet mens man er i transport. Herunder er det fokusert på to forhold. Det ene gjelder hvorvidt en kan synliggjøre at folk faktisk verdsetter det at den aktive transporten gir kortsiktige og langsiktige effekter på helsen. Det andre forholdet knytter seg til infrastrukturen – hvorvidt ny/oppgradert infrastruktur for syklende/gående utløser økt sykling/gange og evt. en økning i samlet fysisk aktivitet.

Andre deler av prosjektet er dokumentert i rapportene til Flügel mfl. (2020) om verdsetting av spart reisetid, Veisten mfl. (2020) om universell utforming og komfort i kollektivtransport, og Navrud mfl. (2020) om utrygghet knyttet til skred.

Arbeidet er gjort på oppdrag for NTP-virksomhetene med medfinansiering fra PROSAM. TØI har ledet prosjektet, som er gjennomført i samarbeid med Menon Economics og Significance. TØI har hatt hovedansvaret for resultatene gjengitt i denne rapporten.

Knut Veisten har deltatt i utarbeiding av opplegg for datainnsamling, utforming av valgekspesimenter og andre uttrykte-preferansemetoder, og han har tatt del i analysene – spesielt av før-etter-studien. Stefan Flügel har vært hovedansvarlig for utforming og analyse av valgekspesimentene, herunder surveydesign og analyse generelt, og han har vært sentral i diskusjoner om resultater og anbefalinger. Askill H. Halse har vært prosjektleder og vært involvert i utforming, datainnsamling, analyser og anbefalinger. Guri N. Jordbakke har gjort store deler av arbeidet med utforming og implementering av spørreundersøkelsene, gjennomført analyser og deltatt i diskusjoner om resultater og anbefalinger. Hanne Beate Sundfør har vært hovedansvarlig for gjennomføring av datainnsamling og har vært sentral for utformingen av før-etter-studien. I tillegg til forfatterne har Nina Hulleberg bidratt i designet av valgekspesimenter.

Gjennom arbeidet med prosjektet har vi fått mange nyttige spørsmål og innspill fra en rekke nøkkelpersoner hos oppdragsgiverne, inkludert gode kommentarer til rapportutkastet. I tillegg har vi fått både støtte og konstruktive innspill fra den internasjonale ekspertgruppa bestående av Maria Börjesson, Katrine Hjorth, Kjartan Sælensminde og Mark Wardman.

Denne rapporten er en teknisk dokumentasjonsrapport. Noen av delkapitlene er av nokså teknisk art, og en trenger ikke nødvendigvis å lese disse for å forstå resultatene. Samtidig bygger rapporten på et svært omfattende arbeid med datainnsamling og analyser som det er umulig å gjengi i sin helhet. Dersom det er noe du som leser savner av dokumentasjon, ta gjerne kontakt med en av forfatterne.

Oslo, september 2021

Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud
Administrerende direktør

Kjell Werner Jobansen
Avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1	Bakgrunn	1
2	Verdsetting av infrastrukturutforming (reduisert «utrygghet»)	4
2.1	Diskret valgekspesiment for relativ verdsetting av infrastrukturutforming.....	4
2.2	Betinget verdsetting av spesifikke kryssombygginger.....	17
3	Verdsetting av helseeffekter	29
3.1	Diskrete valgekspesimenter – effekten av positive helseeffekter på tidsverdsettingen	29
3.2	Diskret valgekspesiment med fokus på langsiktige helseeffekter.....	56
4	Før-etter-undersøkelse	64
4.1	Hva er effekten på sykling/gange og fysisk aktivitet av GS-infrastruktur?	64
4.2	Datagrunnlag.....	72
4.3	Litt mer om allokeringen av respondentene til tiltaksgruppe og kontrollgruppe	78
4.4	Resultater	83
5	Oppsummeringer/anbefalinger	100
5.1	Infrastrukturtiltak og generaliserte reisekostnader / tidsverdsetting («utrygghetskostnader»).....	100
5.2	Verdsetting av den individuelle helseeffekten – effekter på verdsettingen av reisetiden	100
5.3	Effekten på sykling/gange og helse av infrastrukturtiltak (andel av nye syklende/gående som oppnår netto helseeffekt)	101
6	Referanser	102
	Vedlegg	109
I.	Verdsetting av faktorer som påvirkes av drift/vedlikehold	109
II.	Oversikt over GS-infrastrukturtiltak gjennomført i storbyene og andre kommuner.....	113
III.	Om øvrige vedlegg	128

Sammendrag

Verdsetting av faktorer for aktiv transport – infrastruktur og helse

Dokumentasjonsrapport til Verdsettingsstudien 2018-2020

TØI rapport 1842/2021

Forfattere: Knut Veisten, Stefan Flügel, Askill Harkjerr Halse, Guri Natalie Jordbakke og Hanne Beate Sundfør
Oslo 2021 128 sider

Denne rapporten viser resultatene og dokumenterer analysene for verdsetting av faktorer tilknyttet sykling og gange for transport. Vi har estimert reisetidsverdsettinger for ulike infrastrukturtyper, som kan reflektere variasjon i opplevd komfort og trygghet for syklende og gående. Her ble også eliminering av kryss med veg/gate verdsatt, og vi har også estimert betalingsvilligheten for ulike kryssombygginger. Individenes verdsetting av helseeffekten og hvordan denne påvirker reisetidsverdsettingen er også blitt estimert. For helseverdsettingen er det prøvd ut flere innovative tilnærminger. I tillegg har et par grupper av transportbrukere besvart surveys før- og etter utbygging/oppgradering av gang-sykkelinfrastruktur.

Bakgrunn og formål med delstudiene

Denne rapporten inngår i den nye Verdsettingsstudien for persontransport, der hovedformålet har vært å beregne nye enhetsverdier til bruk i samfunnsøkonomiske analyser av samferdselstiltak i Norge. Denne rapporten omfatter flere delstudier som primært dreide seg om verdsetting av faktorer for sykling/gange – tilrettelagt infrastruktur og helseeffekter.

Oppdragsgivers hovedpunkter for denne delen av verdsettingsstudien var:

- å få fram «utrygghetskostnader» tilknyttet tiltak for gående og syklende som varierer med type tiltak,
- å få vurdert i hvilken grad helseeffekter er en del av de atferdsbestemmende kostnadene (de interne kostnadene) og hvordan dette påvirker tidsverdien, og
- å angi hvor stor andel av de nye syklende/gående som får helseeffekt.

Gang-/sykkelinfrastruktur er en sentral faktor som vil kunne påvirke opplevd komfort og trygghet ved syklingen/gangen. Komfort- og trygghetsnivå påvirker de generaliserte reisekostnadene, og vil dermed kunne måles via reisetidsverdsettingen. En kan forvente at verdsettingen av reisetiden, og av endringer i denne, vil være lavere jo høyere den opplevde komforten/tryggheten er. Ett hovedformål for studiene av sykling/gange har vært å estimere reisetidsverdsettingen på ulike infrastrukturtyper.

Når gang-/sykkelinfrastrukturen krysser kjøreveg kan tidsbruken påvirkes, men også komforten/tryggheten. Verdsetting av kryss med kjøreveg, eller krysseliminering, har også vært en del av oppdraget. I tillegg til å estimere betalingsvilligheten for kryssfjerning generelt, er det testet om det er forskjell i verdsettingen av lysregulerte kryss versus andre kryss. Det er også estimert betalingsvillighet for ulike kryssendrings-/ombyggingsmetoder.

Hvis gang-/sykkelinfrastruktur gir økt sykling/gange, og hvis dette også gir netto økning i fysisk aktivitet, kan det ha positive samfunnsøkonomiske effekter. Spørsmålet er hvordan slike positive effekter skal håndteres i økonomisk analyse av infrastrukturprosjekter. Noen av de økonomiske helseeffektene vil være eksterne, slik som endringer i arbeidsfravær og behandling av sykdom som delvis kan knyttes til inaktivitet. Men størstedelen av den samlede økonomiske verdien av bedret helse vil sannsynligvis tilfalle individene selv. Gitt at

individene er informert om helseeffektene så vil dette forventes å påvirke de generaliserte reisekostnadene for sykling/gange. Vi har forsøkt å kvantifisere denne internaliserte verdsettingen av helseeffekter vi reisetidsverdsettingen.

Vårt oppdrag har også omfattet å gå inn på sammenhengen mellom gang-/sykkelinfrastrukturtiltak, effekten på sykling/gange, og effekten på den fysiske aktiviteten. Dette kan vurderes som en kombinert etterspørselsanalyse og folkehelseanalyse. Imidlertid har dette en slags underliggende sammenheng med hvordan økonomisk verdsetting av helseeffekter gjennomføres i nytte-kostnadsanalyse av gang-/sykkeltiltak.

Metoder og data

Verdsettingsresultatene i denne rapporten er basert på spørreundersøkelser der respondentene gjør hypotetiske valg, såkalte uttrykte-preferansemetoder (*stated preferences, SP*). Den uttrykte-preferansemetoden som er mest benyttet er såkalte «samvalg» der respondentene gjør valg mellom ulike reisealternativer der flere egenskaper (attributter) varierer mellom alternativene. Nivået på egenskapene er basert på en faktisk reise som respondenten gjennomfører mens de svarer på undersøkelsen eller har gjennomført nylig. Denne samvalgsmetoden er benyttet for reisetidsverdsetting på ulike typer infrastruktur og den er også benyttet for å estimere den interne helseeffekten i reisetidsverdsettingen. Det er også blitt brukt et enklere SP-format der respondentene er spurt om de ville være villige til å betale mer gitt en spesifikk forbedring, nærmere bestemt i forbindelse med ulike kryssendringer/-ombygginger. SP-dataene blir analysert med ulike typer statistiske modeller (logitmodeller) for valg mellom diskrete reisealternativer eller evt. mellom «ja» og «nei» til økt betaling.

For å analysere effekten av gang-/sykkelinfrastruktur på sykling/gange og fysisk aktivitet er det brukt en såkalt før-etter-undersøkelse. Dette er basert på at data fra et utvalg individer samles inn før tiltak blir igangsatt, og så blir data samlet inn på nytt etter at tiltaket er gjennomført. Også en gruppe individer som ikke har «mottatt» gang-/sykkeltiltak har besvart survey før- og etter, en såkalt kontrollgruppe. Siden det er de samme individene som har besvart surveyer før- og etter gjennomføring av infrastrukturtiltak, gir dette et paneldatasett.

Rapporten kombinerer resultater fra datainnsamlinger gjennomført i 2018, 2019 og 2020. Respondentene ble rekruttert delvis fra et internettpanel (Norstat), delvis fra et alternativt epostregister utlånt av Bring (Postens preferansebase) og delvis i felt (veg/gate).

Oppsummering av resultatene

«Utrygghetskostnader»

Reisetidsverdsettingen på ulike infrastruktur ga resultater som var konsistente med forventningene. Tilrettelegging for sykling/gange bidrar til redusert tidsverdsetting, og dette kan tolkes som uttrykk for bl.a. økt komfort og lavere utrygghet. Separat infrastruktur gir lavest tidsverdi for både syklende og gående. Verdsettingene for sykling var statistisk sett mer troverdige enn verdsettingen for gange. Vi oppgir flere verdiestimer for ulike tilrettelegginger og aggregeringer av disse, samt estimer med implisitt kontroll for ulykkesrisiko. Følgende tabeller oppsummerer hovedresultatene for hhv. syklende og gående, der det er kontrollert for ulykkesrisiko.

Tabell S1.1: Estimerte tidsverdier for sykling (for transport) på ikke-tilrettelagte og tilrettelagte infrastrukturtyper (kroner per time, 2018) – kontrollert for kollisjonsrisiko.

Infrastrukturtype	Alle reiseformål	Til/fra arbeid	Andre reiseformål («fritid»)
Ikke tilrettelagt (med biler i kjørevegen eller på fortau)	121	132	73
Markert sykkelfelt (i kjøreveg) / GS-veg	110	120	66
Separat sykkelveg	96	101	60
Tilrettelagt (sykkelfelt, GS-veg, sep. sykkelveg)	109	110	62
Alle	113	115	64

Merknad: Estimater for sammenslåtte tilrettelegginger og for «alle» er vektete gjennomsnitt, basert på den typen infrastruktur respondentene i utvalget oppga at de hovedsakelig hadde på referansereisen.

Tabell S1.2: Estimerte tidsverdier for gange (for transport) på ikke-tilrettelagte og tilrettelagte infrastrukturtyper (kroner per time, 2018) – kontrollert for kollisjonsrisiko.

Infrastrukturtype	Alle reiseformål	Til/fra arbeid	Andre reiseformål («fritid»)
Ikke tilrettelagt (med biler i kjørevegen)	194	267	191
Tilrettelagt (fortau, GS-veg, sep. gangveg)	104	177	101
Alle	168	258	157

Merknad: Estimater for sammenslåtte tilrettelegginger og for «alle» er vektete gjennomsnitt, basert på den typen infrastruktur respondentene i utvalget oppga at de hovedsakelig hadde på referansereisen.

Verdsettingen av kryss inngikk i samme samvalg som infrastrukturtyper, slik at også for denne komponenten er den statistiske troverdigheten sterkest for sykling. Det var ikke statistisk signifikant forskjell på verdsetting av å fjerne lyskryss versus andre typer kryss. Vi foreslår derfor én felles verdsetting for sykling/gange og alle krysstyper, og vi setter denne til 1,9 kr/reise. I den oppfølgende delen med estimering av betalingsvilligheten for kryssombygging finner vi riktignok en viss preferanse for planskilte løsninger, spesielt tunnel/undergang, men den statistiske signifikansen er relativt svak (i denne delen ble det dessuten ikke kontrollert for reisetid). Vi finner derfor ikke noe grunnlag for å differensiere verdsettingene mellom ulike kryssombyggingsløsninger.

Helseeffekt og tidsverdsetting

Vedrørende individenes helseeffekter av å velge sykling/gange som transportmiddel, så finner vi at de som har fysisk aktivitet som motivasjon for transportvalget, også har lavere verdsetting av reisetiden. Vi forsøkte å trekke inn fysiske innsatsvariabler som en slags «motvekt» til positive helseeffekter på kortere og lengre sikt, men bortsett fra svetting så vil de fleste vurdere høyere pustefrekvens/puls og litt slitenhet/muskelstøhet som «ikke-negativ» innsats. Imidlertid indikerte også dette deleksperimentet at tidsverdsettingen går ned når individene oppnår større helseeffekter. Denne sammenhengen var statistisk sett sterkere for sykling enn for gange.

For verdsettingen med sterkere fokus på de langsiktige helseeffektene, bedret helse mot slutten av livet og forlenget levetid, prøvde vi ut et valgekspériment der (reise)tid brukt på sykling/gange over en lengre periode (ett år) inngikk som attributt. Dette ser ikke ut til å ha fungert godt nok. Likevel, for alle typene helseverdsetting vi har testet ut er det etablert et grunnlag som kan videreutvikles. Én utviklingsretning dreier seg om bruken av «ulempeattributt» i de diskrete valgekspérimentene, dvs. fysisk innsats, «reiseulempe», eller utlegg/betaling, som de positive helseeffektene kan veies opp mot.

Basert på våre funn i helseeffektverdsettingen har vi foreslått konkrete innspill til håndteringen av helseeffekter i prosjekter som kan påvirke sykling/gange. Det er to typer endringer i eksisterende praksis som kunne vurderes:

- a) Gitt at interne (individuelle) positive helseeffekter fortsatt skal behandles som eksterne effekter i nytte-kostnadsanalyse, så kunne en tidsverdsetting som er kontrollert for helseeffekter (altså en høyere tidsverdsetting) være mer korrekt å anvende.
- b) Med en avgrensning av eksterne effekter til kun de «rene» eksterne helseeffektene, de som belastes andre enn individet selv (helsesektor, arbeidsgivere, osv.), så kunne de interne effektene regnes som internaliserte i tidsverdsettingen, således at økt helsegevinst ville medføre lavere tidsverdsetting.

Vi understreker at slike justeringer av tidsverdsettingen vil avhenge av hva man bruker som anslag på «ukontrollert» tidsverdsetting.

Andel av nye syklende/gående som oppnår netto helseeffekt

I vår før-etter-studie finner vi ikke noen målbar positiv effekt av gjennomførte gang-/sykkelinfrastrukturtiltak, og dermed har vi heller ikke grunnlag for å vurdere andelen med netto helseeffekt. Dette kan for så vidt indikere at effekten av infrastrukturtiltak på sykling/gange og fysisk aktivitet er begrenset. Men vi kan heller ikke utelukke at mangler ved studiedesignet, f.eks. utfordringer ved allokering av respondenter til hhv. tiltaks- og kontrollområder, osv., kan ha påvirket resultatene.

Flere før-etter-studier kan være helt avgjørende for å måle effekter av gang-/sykkelinfrastruktur og andre offentlige tiltak. Disse må legges opp slik at man ikke kun måler rutevalgendringer for de som allerede går/sykler. Dette er en hovedutfordring. Endring i gang-sykeltrafikken på en ny/opprustet gang-/sykkelveg kan omfatte både rutevalgendringer og nye gående/syklende. Det er absolutt mulig å få estimert netto endring i gange/ sykling pga. tiltak, inkludert hvilke av de syklende/gående som oppnår netto helseeffekt. Men dette fordrer relativt store undersøkelser, med store utvalg av alle typer transportbrukere. Slike før-etter-undersøkelser må nødvendigvis ha en varighet slik at en får en god registrering av situasjonen før utbygging/oppgradering og etter ferdigstilling. Det kan være en fordel med flere før-undersøkelser og (særlig) flere etter-undersøkelser. En nærmere samkjøring av før-etter-undersøkelsen med utbygger(ne)/infrastruktureierne vil også være fordelaktig.

Summary

Valuation of active transport factors – infrastructure and health

Technical report, the Norwegian valuation study 2018-2020

TOI Report 184/2021

Authors: Knut Veisten, Stefan Flügel, Askill Harkjerr Halse, Guri Natalie Jordbakke & Hanne Beate Sundfør

Oslo 2021 128 pages Norwegian

This report presents results and documents analyses conducted with respect to factors related to cycling and walking for transport. We have estimated the value of travel time for different types of infrastructure, which might reflect variations in perceived comfort and safety for cyclists and pedestrians. This part also included the valuation of avoiding intersections with roads/streets; and willingness to pay for remodelling of intersections has also been estimated. Individuals' valuation of health effects, as well as how it affects valuation of travel time, has been estimated too. Various innovative approaches were tested for the valuation of health effects. Additionally, two groups of transport users have responded to surveys before and after the development/upgrading of pedestrian/bicycle infrastructure.

Background and objectives of study

This report is part of the new Norwegian valuation study on personal travel. The main purpose of the study was to estimate new unit value for economic appraisal of transport projects in Norway. This report focuses on factors related to active transport, that is, infrastructure for cycling and walking and the health gains from active transport.

Our client's main elements for this part of the valuation study were:

- to estimate “insecurity costs” related to infrastructure measures for pedestrians and cyclists; estimates that vary with the type of infrastructure (sections and crossings);
- to assess the extent to which health effects are part of the behaviourally-influenced costs (internal costs), as well as assessing its impact on the valuation of time; and
- to estimate the proportion of the new cyclists/pedestrians (new km cycled/walked), resulting from infrastructure measures, who obtains a (net) positive health effect.

Walking and cycling infrastructure is a key factor that can affect perceived comfort and safety. The level of perceived comfort and security affects the generalized travel costs, and can thus be measured via the travel time valuation. One can expect that the value of travel time changes will be lower the higher the perceived comfort and safety. One main purpose for the studies of cycling and walking has been to estimate the travel time value on different types of infrastructure.

When the walking and cycling infrastructure crosses roads with cars, travel time can be affected but also perceived comfort and safety. Valuation of intersections with roads, or intersection elimination, has also been part of our task. In addition to estimating the willingness to pay for removal of crossings in general, we have tested whether there is a difference in the valuation of traffic light junctions versus other junctions. We have also estimated willingness to pay for various modifications of junctions.

If walking and cycling infrastructure yields increased active transport, and if this also results in a net increase in physical activity, it can produce positive socio-economic effects. The

question is how such positive effects should be handled in economic analysis of infrastructure projects. Some of the economic health effects will be external, such as changes in absenteeism and in the treatment of sedentary-related illness. However, the main part of total economic value of improved health is likely to accrue to the individuals themselves. If the individuals are informed about the health effects, these will be expected to affect the generalized costs of active travel. We have tried to quantify this internalised health effect in the travel time valuation.

Our assignment has also included an assessment of the relationship between walking and cycling infrastructure measures, the effect on active travel, and the effect on physical activity levels. This might be considered as a combination of demand analysis and public health analysis. However, the issue has an underlying impact on how the valuation of health effects is carried within cost-benefit analyses of walking and cycling measures.

Methods and data

Economic valuation estimates in the present report are based on data from surveys in which respondents face hypothetical choice situations, so-called stated preferences (SP). The primary SP method applied is a type of stated choice in which respondents select between travel alternatives, described by several characteristics (attributes) that vary between the alternatives. The levels of these attributes are fluctuating around the levels on an actual trip that the respondent has reported. Another SP method applied is based on asking whether the respondent would be willing to pay more for a specific improvement in one characteristic or a composition. The data are analysed using various discrete choice models (logit models), for the selection among alternatives, as well as between “yes” and “no” to an increased cost.

To analyse the effect of walking and cycling infrastructure on active travel and physical activity, a pre-post study has been set up. This method is based on data from samples of individuals that are collected before measures are initiated and collected after the measures have been implemented. A group of individuals who have not received any measure has also responded to surveys before and after the implementation period, a so-called control group. As the same individuals who answered the pre-surveys also are passed on to the post-survey, our data are panel data.

The report combines results based on data collections carried out in 2018, 2019, and 2020. Respondents were recruited partly from an internet panel (Norstat), partly from an alternative email register owned by the Postal service (Bring) and partly on-site (intercepted on the street).

Summary of results

“Insecurity costs”

The results of the travel time valuation on different infrastructure are consistent with the expectations. Facilities for cycling and walking contribute to reducing the travel time values; an effect that can be interpreted as an expression of increased comfort and lower insecurity. Separate infrastructure yields the lowest travel time value, for cyclists as well as pedestrians. The valuations for cycling were statistically more reliable than the valuations

for walking. We provide several value estimates for various infrastructure facilities and also aggregated valuations, as well as estimates that implicitly control for variations in the accident risk. The following tables summarise the main results for, respectively, cycling and walking, where the estimates include a control for accident risk (which implies a down-scaling compared to estimates not controlled for accident risk).

Table S1.3: Estimated values of travel time savings for cycling (for transport), on roads with no cycle facilities versus different types of cycle facilities (Norwegian krone per hour, 2018) – controlled for accident risk.

Type of cycle facility	All travel purposes	Commuting	Leisure
No cycle facilities	121	132	73
On-road cycle lane or off-road cycle/walk path	110	120	66
Off-road cycle path	96	101	60
All types of cycle facilities	109	110	62
All types of infrastructure	113	115	64

Remark: Estimates for all types of cycle facilities and for all types of infrastructure are based on weighted averages; where the weights are based on the shares of respondents reporting the particular infrastructure as the predominant infrastructure for their reported cycle trip (reference trip).

Table S1.4: Estimated values of travel time savings for walking (for transport), on roads with no walk facilities versus different types of walk facilities (Norwegian krone per hour, 2018) – controlled for accident risk.

Type of walk facility	All travel purposes	Commuting	Leisure
No walk facilities	121	132	73
All types of walk facilities	109	110	62
All types of infrastructure	113	115	64

Remark: Estimates for all types of walk facilities (pavement, separated cycle/walk path, separated walk path) and for all types of infrastructure are based on weighted averages; where the weights are based on the shares of respondents reporting the particular infrastructure as the predominant infrastructure for their reported walking trip (reference trip).

The valuation of intersections was part of the same stated choice that included various infrastructure types; thus also for this factor the statistical reliability is stronger for cycling. There was no statistically significant difference between the valuation of removing traffic light junctions and the valuation of removing other types of junctions. We therefore propose one common value for cycling and walking and all types of junctions.

For the estimated willingness to pay for remodelling junctions, we find a slight preference for grade-separated crossings, especially tunnels, but the statistical significance is relatively weak (and in this stated choice there was no control for travel time variations). We therefore find no basis for differentiating the value for different reconstructions of junctions between walking and cycling infrastructure and infrastructure for cars.

Health effects and the valuation of travel time savings

Regarding the individuals' health effects of choosing cycle or walk as a means of transport, we find that those who state physical activity as a main motivation for their transport mode choice also indicate lower valuation of active travel time change. In another stated choice we tried to include physical effort variables as a kind of counterweight to the positive health effects, in shorter and longer terms, but apart from sweating, most people will consider increased breathing and heart beat or some fatigue and muscle soreness as “non-negative” efforts. Still, this sub-experiment also indicated that active travel time values

decrease when the individuals achieve greater health effects, but the relationship was statistically stronger for cycling than for walking.

In the stated choice that had a stronger focus on the long-term health effects, improved health towards the end of life and extended lifetime, we tested a stated choice experiment that included time spent on cycling and walking during a longer period as an attribute. This does not seem to have worked sufficiently well. Notwithstanding, all types of health effect valuation that we have tested have provided some ground for further elaboration. One possible development involves the selection and description of “effort” or “input” in a discrete choice setting, be it physical effort or a payment or some other element of the generalised cost of travel, against which the positive health effects can be assessed.

Based on our findings related to the health effect valuations, we have proposed specific inputs to the assessment of health effects in projects that may affect cycling or walking. There are two types of changes in existing practice that could be considered:

- a) Given that internal (individual) positive health effects are still to be treated as external effects in cost-benefit analysis, a valuation of time that is controlled for health effects (i.e., a higher valuation) could be more correct for application.
- b) With a limitation of external effects to only the “pure” external health effects, those that are inflicted to others than the individual himself/herself (health sector, employers, etc.), the internal effects could be considered as fully internalised in the valuation of travel times such that increased health gains would lead to lower valuation of travel time.

We emphasize that the particular adjustments of the estimated valuation of travel time savings, due to health effects, will depend on the what is the estimate of “uncontrolled” time valuation at the outset.

The proportion of new cyclists/pedestrians obtaining net health effect

In our pre-post study, we have not found any measurable positive effect of developing/upgrading walking and cycling infrastructure on active travel and physical activity. This may indicate that the effect of infrastructure measures on cycling, walking and physical activity is fairly minuscule. But we cannot rule out that shortcomings in the study design, particularly the challenges in allocating respondents correctly to treatment areas and control areas, may have affected the estimations.

Implementation of before-after (pre-post) studies of cycling/walking infrastructure and other measures remains crucial for obtaining more knowledge about policy impacts. Such pre-post studies ought to be designed in such a way that not only route choice changes for those already cycling/walking are measured. This is a major challenge. Increased bicycle/pedestrian traffic on a new/upgraded infrastructure facility can comprise both cycle/pedestrian route switchers and new active travellers. It is indeed possible to obtain estimates on the net increase in cycling/walking from measures, including the share obtaining a net positive health effect, but it will require relatively large surveys, large samples of all types of transport users. Such pre-post studies must necessarily go on for some time, allowing for a comprehensive registration of the situation before development/upgrading and then another comprehensive registration after completion of infrastructure works. Preferably there should be more than one pre-registrations and (even more important) more than one post-investigations; and possibly the registration of active travel before and after can be enhanced if carried out in coordination with the infrastructure developer(s).

1 Bakgrunn

Denne rapporten inngår i den nye Verdsettingsstudien for persontransport, der hovedformålet har vært å beregne nye enhetsverdier til bruk i samfunnsøkonomiske analyser av samferdselstiltak i Norge. Denne rapporten omfatter verdsetting av faktorer for aktiv transport – tilrettelagt infrastruktur og helseeffekter.

Det mest sentrale med infrastruktur er tilgjengelighet. Mye sykling og gange har foregått langs kjøreveger som primært var bygget for biler. Trafikkmengde og bilenes hastighet har da sikkert påvirket den opplevde tilgjengeligheten for sykklistene og fotgjengerne. Biltrafikken har påvirket den opplevde komforten og tryggheten/sikkerheten. Tilrettelegging av infrastruktur for sykling/gange kan forventes å øke sykling/gange – det kan gi en effekt på syklende/gående personers reisetid, øke komforten og redusere den opplevde utryggheten.

Offisiell norsk verdsetting av infrastrukturtiltak for syklende/gående er i dag beskrevet som verdsetting av utrygghet – utrygghetskostnader (Statens vegvesen 2018, s. 71-72).

Alternativt kan man vurdere det slik at verdsetting av gang-/sykkelinfrastrukturforbedringer kan ha flere motiver enn trygghet, at det omfatter komfort og trivsel på vegen mer generelt (Flügel mfl. 2010, Veisten 2016). Bedrede infrastrukturforhold bidrar til å redusere de generaliserte reisekostnadene for sykling/gange, og dette er noe som vil «speile seg» i en redusert verdsetting av reisetidsbesparelser (Flügel mfl. 2019, 2020). I vårt prosjekt har vi nettopp estimert tidsverdier for syklende/gående ved ulike infrastrukturtyper (se også Flügel mfl. 2020).

Infrastrukturen omfatter også vegkryss, og gang-/sykkelinfrastrukturen vil krysse kjøreveg. Den offisielle norske verdsetting av infrastrukturtiltak for syklende/gående inkluderer også kryssombygging som verdsatt tiltak for utrygghetsreduksjon (Statens vegvesen 2018, s. 71-72).¹ Endringer i antall kryss inngikk i samme «valgekspesiment», i de samme spørreskjema-baserte samvalgene som infrastrukturtype. I vårt prosjekt har vi i tillegg estimert betalingsvilligheten for ulike typer kryssombygginger/kryssfjerninger, basert på en litt annerledes verdsettingsmetode. Våre økonomiske verdsettinger tilknyttet infrastrukturtiltak blir gjennomgått i kapittel 2, først infrastrukturtype og antall kryss (2a) og deretter betalingsvilligheten for endret kryssutforming (2b).

En særskilt faktor ved sykling/gange er det at man får fysisk aktivitet mens man er i transport. Kunnskapen om effekten av fysisk aktivitet på helsen har økt de siste tiårene, og for et par tiår siden presenterte Sælensminde (2002) en metodikk for å få verdsatt positive helseeffekter av sykling/gange innenfor nytte-kostnadsanalyser. De to konkrete effektene

¹ De offisielle verdsettingene bygger i dag på en referansesituasjon med kjøreveg, altså ingen tilrettelagt infrastruktur for sykling/gange: De såkalte «utrygghetskostnadene» er satt til 15,40 kr/km for sykling langs (kjøre)veg, med 2,80 kr (i tillegg) per kryssing, og for gange er utrygghetskostnadene satt til 34,30 kr/km, med 1,20 kr (i tillegg) per kryssing. Dette er verdier «knyttet til kryssinger av kjøreveg i plan og ferdsel langs kjøreveg uten fortau eller gang- og sykkelveg» (Statens vegvesen 2018, s. 71), som implisitt antas å bli redusert/eliminert med gang-/sykkelinfrastruktur som ikke krysser veg med biler. Det er altså ingen differensiering mellom ulike gang-/sykkelinfrastrukturtyper (på strekningsnivå), ei heller differensiering mellom ulike tiltak for kryssombygging/-fjerning. Det lå i vårt oppdrag at vi skulle forsøke å bidra til slik differensiering i verdsettingen av infrastrukturtiltak for syklende/gående (Halse mfl. 2018).

Sælensminde bygget på var at fysisk aktive sysselsatte hadde litt mindre sykefravær og at fysisk aktivitet reduserte risikoen for flere kroniske sykdommer. Redusert fravær var en relativt kortsiktig positiv effekt, mens redusert kronisk sykdomsrisiko var en relativt langsiktig positiv effekt, og for begge effekter estimerte Sælensminde reduserte tredjeparts-utgifter («eksterne kostnader», «systemkostnader»), hhv for arbeidsgivere og for helse-sektoren. Dette var og er relativt ukontroversielt. Men det er uansett komplisert å kvantifisere fysisk aktivitet i en befolkning, og derfra kvantifisere den epidemiologiske sammenhengene med helsetilstand generelt, risiko for sykdom på kortere og lengre sikt, samt risiko for prematur død. Det blir for så vidt en komplikasjon i tillegg, det å skulle estimere kostnadsbesparelsene som de estimerte epidemiologiske endringene kan medføre.²

Mosjon og helse inngår blant motivene for å velge sykling/gange som transportmiddel (Veisten mfl. 2010, Börjesson & Eliasson 2012, Björklund & Mortazavi 2013). Generelt kan en anta at folk vil verdsette at de kommer i bedre form og reduserer sin egen risiko for sykdom og prematur død. Det som i noen grad er blitt diskutert i litteraturen er i hvilken grad folk flest vurderer helseeffektene. Det er så langt vi vet ikke gjort forsøk på å differensiere om folk primært vurderer de kortsiktige effektene, det å føle seg sprekere/sunnere med mer fysisk aktivitet, eller om også langsiktige helseeffekter inngår. Og hvis langsiktige effekter på kronisk sykdomsrisiko og dødsrisiko inngår i folks transportbeslutninger, vil folk ha en noenlunde korrekt oppfatning om sammenhengene mellom fysisk aktivitet og sykdoms- og dødsrisikoreduksjon? Sælensminde (2002, s. 28) antok at de langsiktige positive helseeffektene (reduisert risiko for kronisk sykdom) i liten grad var kjent blant folk. Han argumenterte altså for at folk verdsetter en sykdomsrisikonedgang, at en slik «velferds-effekt» av økt fysisk aktivitet er reell, men pga. manglende kunnskap om de epidemiologiske sammenhengene (mellom fysisk aktivitet og sykdomsrisiko) ville ikke individene tilkjenne slike preferanser i valgene mellom transportmiddel eller i annen tidsbruk på fysisk aktivitet.

Implikasjonen som Sælensminde utledet var at samfunnet måtte ta denne individuelle verdsettingen (reduksjonen av den interne sykdomskostnaden) inn i nytte-kostnadsanalysene – på vegne av individene. Det betyr at de interne effektene blir behandlet som eksterne effekter i nytte-kostnadsanalyser av tiltak som har effekter på sykling/gange (eller annen fysisk aktivitet). Sælensminde (2002) regnet med at den individuelle verdsettingen var lik 150 prosent av endringen i tredjepartskostnadene (reduerte arbeidsgiverutgifter pga. reduksjon i sykefraværet og reduserte helsesektorkostnader pga. reduksjon i kronisk sykdomstilfeller). Det var dette som lå til grunn for de første offisielle verdsettingene av positive helseeffekter (Statens vegvesen 2006). Senere ble verdsettingen av den individuelle helseeffekten foreslått basert på kvalitetsjusterte leveår (Sælensminde 2010), og det er denne tilnærmingen som inngår i de offisielle verdsettingene (Sælensminde & Bryde-Erichsen 2017, Statens vegvesen 2018, s. 70-71).³

² Sælensminde (2020) brukte SEV (2000) for de relativt langsiktige effektene av fysisk aktivitet på kronisk sykdomsrisiko.

³ Under arbeidet i verdsettingsstudiene bygget de offisielle verdsettingene på at «andelen av nye gående og syklende som faktisk blir mer aktive som følge av tiltaket ble satt til 50 prosent» (Statens vegvesen 2018, s. 70). De reduserte kostnadene for arbeidsgivere ble satt til 1,70 kr/km for sykling og 3,30 kr/km for gange. De reduserte kostnadene for helsesektoren ble satt til 2,50 kr/km for sykling og 6,80 kr/km for gange. Den verdsette (langsiktige) helsegevinsten for individene (bedre helse og forlenget levetid) ble satt til 18,70 kr/km for sykling og 49,80 kr/km for gange. I en ny versjon av 2018-utgaven av Håndbok V712 (Statens vegvesen 2021a) er de to sistnevnte estimatene nedjustert med hhv. 0,3/0,5 og 0,15/0,5, altså et lavere anslag på andelen av nye gående og syklende som faktisk blir mer aktive som følge av tiltaket (og disse tallene bygger opprinnelig på Veisten mfl. 2011). Det lå i vårt tilbud til oppdragsløsning at vi skulle forsøke å finne nye

En alternativ tilnærming til den individuelle verdsettingen av positive helseeffekter er at individene har noe kunnskap om sammenhengen mellom fysisk aktivitet og helseeffekter, og at den positive individuelle helseeffekten bidrar til å senke de generaliserte reisekostnadene for sykling/gange. Vi har forsøkt å spesifisere surveybaserte metodikker for å kvantifisere dette. Våre undersøkelser for å kunne måle den individuelle verdsettingen av helseeffekter, både de mer kortsiktige og de mer langsiktige, blir gjennomgått i kapittel 3.

I de offisielle verdsettingene av positive helseeffekter var det inntil 2021 forutsatt at 50 prosent av de nye syklende/gående (de nye sykkel- og gangkilometrene) gir en netto helseeffekt (Statens vegvesen 2018, s. 70). Litt forenklet kunne man da si at omtrent halvparten av den nye syklingen/gangen som tiltaket gir da ble forventet å være en fysisk aktivitet som ikke ville ha blitt foretatt på annen måte enn nettopp denne syklingen/gangen. Fra og med 2021 er følgende lagt til grunn for den individuelle verdsettingen av langsiktige helseeffekter: «Andelen av nye gående og syklende som faktisk blir mer aktive som følge av tiltaket er satt til 30 prosent for syklende og 15 prosent for gående (Statens vegvesen 2021a, s. 71).⁴ Det har altså betydning hvor aktive de individene som øker aktiviteten var i utgangspunktet. Hvis de allerede hadde et høyt fysisk aktivitetsnivå, betyr en ekstra kilometer sykling/gange relativt mindre enn om de i utgangspunktet var mer sedate (Pate mfl. 1995, Dora & Phillips 2000, Haskell mfl. 2007).

Det er, som allerede antydnet, ikke uten videre enkelt å kvantifisere fysisk aktivitet i en befolkning, ei heller å måle graden av substitusjon når aktivitetstypene skifter.⁵ Mer grunnleggende er det også utfordringer med å skulle kvantifisere hva som faktisk skjer i et område der tiltak som gagnar sykling/gange blir iverksatt. I hvilken grad avhenger effekten av referansesituasjonen (manglende, lite utbygd, eller allerede godt utbygd gang-/sykkelinfrastruktur)? Vil økningen på en ny/oppgradert strekningslenke først og fremst indikere nyskapt gang-/sykkeltrafikk eller rutevalgending? Hvor viktig er muligheten for å kunne bruke sykkel/føttene på reisen til/fra jobb? Vil de som sykler/går mer pga. tiltaket også bli mer fysisk aktive generelt? Og er det særskilte kjennetegn ved dem som evt. sykler/går mer?

Dette berører noe av det som vår oppdragsgiver søkte å få bedre belyst i dette prosjektet (Statens vegvesen 2017, s. 4), og herunder spesielt grunnlaget for forutsetningen om at 50 prosent av den nye syklingen/gangen gir netto positiv helseeffekt. Vår metodiske tilnærming var å gjennomføre en før-etter-undersøkelse av folk i områder der infrastrukturtiltak skulle gjennomføres, med kontrollgruppe i områder der infrastrukturtiltak ikke skulle gjennomføres. Med dette har vi for det første estimert hvorvidt ny/oppgradert infrastruktur utløser økt sykling/gange, og i så fall, om dette gir en økning i samlet fysisk aktivitet – og da evt. «hvem» som blir mer aktive. Før-etter-undersøkelsen blir gjennomgått i kapittel 4.

I det siste kapitlet, kapittel 5, oppsummerer vi våre resultater samlet, sammen med våre anbefalinger.⁶

tilnærminger til den individuelle verdsettingen av helsegevinsten, samt forsøke å måle endringen i sykling/gange og fysisk aktivitet som infrastrukturtiltak var forventet å utløse (Halse mfl. 2018).

⁴ Prosentanslagene, 30 % for (ny) sykling og 15 % for (ny) gange, er hentet fra Veisten mfl. (2011).

⁵ Én type vurdering er at det er de sprekeste som vil tillegge «det fysiske slitet» minst vekt, således at det er de sprekeste som (alt annet gitt) har lavest generaliserte reisekostnader for sykling/gange. Da er også de sprekeste mest tilbøyelige til å sykle/gå for transport (se også Sturm 2005).

⁶ Veisten mfl. (2020) presenterte verdsettinger av faktorer knyttet til drift- og vedlikeholdstiltak for sykling/gange. I Vedlegg I er disse estimatene gjengitt, både «per tur» (originalformatet) og per km.

2 Verdsetting av infrastrukturutforming (reduisert «utrygghet»)

2.1 Diskret valgeksperiment for relativ verdsetting av infrastrukturutforming⁷

2.1.1 Bakgrunn

Gang-/sykkelinfrastruktur (GS-infrastruktur) er en sentral faktor som vil påvirke både opplevd komfort og opplevd utrygghet.⁸ Komfort- og trygghetsnivå påvirker de generaliserte reisekostnadene, og vil også kunne måles via reisetidsverdsettingen. I observasjoner av faktiske transportvalg eller i konstruerte samvalg (SP) i spørreundersøkelser, vil en kunne estimere verdsetting av reisetid (*value of travel time*, VTT) fra avveininger mellom reisetid og utgifter for reisen (Flügel mfl. 2020, Flügel & Halse 2021a). F.eks. kan man observere at noen faktisk eller hypotetisk (i et samvalg i en spørreundersøkelse) velger en reiserute som tar lengre tid om den samtidig er billigere, og vice versa.⁹

Når det gjelder utgifter for sykling/gange så er det opplagt slitasjeutgifter som påløper – og normalt øker jo mer/lengre man sykler/går. Men, slitasjebeløpene er relativt mikroskopiske ved gange (primært sko-slitasje) og de kan også regnes som relativt små eller mindre åpenbare for sykling,¹⁰ om man sammenlikner med drivstoffutgifter ved biltransport og billett-kostnader ved kollektivtransport. Dette gir en særskilt utfordring ved det å skulle estimere VTT for sykling og (særlig) gange (Ramjerdi mfl. 2010, Flügel mfl. 2019).

Den framgangsmåten vi har valgt er å knytte valg av ulike infrastrukturalternativ for sykling/gange sammen med et transportmiddelvalg som også inkluderer enten bil eller

⁷ Det meste av det som presenteres i dette delkapitlet, inkludert verdsettingsestimaterne, er tidligere presentert av Flügel mfl. (2020).

⁸ «Utrygghet kan også anses som et element i de generaliserte reisekostnadene. I videste forstand kan det vurderes som en del av den generelle reisekomforten. For sykling (og gange) knyttes utrygghet, i eksisterende håndbokopplegg, til mangel på separat infrastruktur og fravær av krysning med kjøreveger (Statens vegvesen 2014, Straume & Bertelsen 2015). I eksisterende opplegg finnes det kun verdsettinger for det en kan benevne som diskrete endringer, fra en referanse uten GS-infrastruktur til utbygd GS-infrastruktur, eller fra en referanse med kryssing av kjøreveg til en situasjon uten kryssing. Det er ikke spesifisert verdsettinger for andre referansesituasjoner.» (Halse mfl. 2018, s.17-18).

⁹ Tidligere samvalgstudier har funnet at tidsverdsettingen er lavere i tilknytning til alternativer med bedre sykkelinfrastruktur (Wardman mfl. 1997, 2007, Börjesson & Eliasson 2012, Björklund & Mortazavi 2013, Flügel mfl. 2015). Flügel mfl. (2019) sammenlikner surveybasert («hypotetisk») verdsetting (SP) med verdsetting utledet fra observasjoner («preferanser avslørt av faktiske valg», *revealed preferences*, RP), og de estimerer en felles SP-RP-estimeringsmodell.

¹⁰ For sykling er det uforutsigbare hendelser som kan gi punktvis utgifter, som punkteringer. Også ulykker som medfører ødeleggelse av transportmiddelet og tap av transportmiddelet pga. tyveri er mer frekvent ved sykling enn ved bilbasert transport (Palmer mfl. 2015, Mburu & Helbich 2016). Men slike punktvis utgifter er vanskeligere å håndtere i et valgeksperiment/samvalg enn forventede, jevne utgifter.

kollektivt transportmiddel. Innlemmingen av et bil/kollektiv vil nettopp forenkle inkludering av en klar og betydelig utgift som reisetidsvariasjon kan avvies mot, slik at VTT kan estimeres.¹¹

Vi antar at for et gitt reiseformål vil tidsverdien fange opp den samlede effekten av komfort og trygghet. En lavere tidsverdsetting ved sykling/gange på GS-veg enn i kjøreveg (med biler «i vegbanen») impliserer dermed positiv verdsetting av GS-veg (som speiler reduserte dis-komfort-/utrygghetskostnader).¹²

Vi skiller mellom følgende typer infrastruktur for syklende, med rekkefølge som vi kan anta går fra «dårligst» til «best»:

- «Ikke tilrettelagt» – sykling i vegbane (langs kjøreveg) eller på fortau
- «GS-veg» – syklende og gående deler infrastrukturen
- «Sykkelfelt» – markert/opptegnet felt reservert for sykling i vegbanen
- «Separat sykkelveg» – veg reservert for syklistene
- «Sykkelekspressveg» – separat sykkelveg med høyere standard (f.eks. større bredde)

Vi skiller mellom følgende typer infrastruktur for gående, med rekkefølge som vi kan anta går fra «dårligst» til «best»:

- «Ikke tilrettelagt» – gåing i vegbane (langs kjøreveg)
- «GS-veg» – gående og syklende deler infrastrukturen
- «Fortau» – infrastruktur som i første rekke er forbeholdt gående
- «Separat gangveg» – veg reservert for fotgjengere

Den tidsverdsettingen vi estimerer for disse ulike infrastrukturtypene vil angi infrastrukturpreferansen – de med lavest estimert tidsverdi er de foretrukne infrastrukturtypene.¹³

Infrastrukturtype kan til en viss grad være korrelert med antall kryss med kjøreveg. Det er uansett fordelaktig å kunne verdsette strekningstype og kryssantall (og evt. krysstype) som separate elementer. Her vil det skilles mellom lyskryss og andre kryss. F.eks. Börjesson og Eliasson (2012) fant at syklende foretrakk andre kryssutforminger enn lyskryss. Basert på SP-metoden (samvalgene) vi har spesifisert blir lyskryss og øvrige kryss verdsatt separat fra type infrastruktur. Kryss er gitt som eget attributt, i tillegg til attributtet infrastrukturtype, i valgekspérimentet i spørreundersøkelsen. For kryss gis verdsettingen som betalingsvillighet for å unngå et lyskryss/øvrige kryss (kryss uten lysregulering).

¹¹ Inkludering av et transportmiddelvalg medfører også noe mer. Man kan utlede den marginale nytteverdien av inntekt fra kostnadskoeffisienten i nyttefunksjonen for de betalte transportmidlene (bil og kollektiv). Men inkludering av transportmiddelet i alternativene vil også måtte inkludere en alternativspesifikk konstant, og dette konstantleddet kan bidra til å forstyrre vårt opprinnelige ønske om å isolere utrygghet-/komfortforskjeller i reisetidsverdsettingen – den alternativspesifikke konstanten kan fange opp (deler av) komfortforskjellene mellom bil, kollektiv, sykkel, gange (Flügel mfl. 2019).

¹² Effekten av antall kryss med kjøreveg inngår som eget attributt i valgekspérimentene som brukes for verdsettingen, noe som betyr at effekten av kryss er kontrollert for (inngår ikke) i de estimerte tidsverdiene for ulike infrastruktur. (Estimerte betalingsvilligheter for ulike kryssombyggingstyper er beskrevet i delkapittel 2.2).

¹³ En lavere VTT vil redusere de generelle reisekostnadene ved sykling og innebære en brukernytte. Brukernytten (trafikanntnyten, endringen i konsumentoverskuddet) kan beregnes ved trapesformelen (*rule of a half formula*), gitt informasjon om antall syklistene før og etter et infrastrukturtiltak som medførte redusert tidsverdsetting. Summen av estimerte (med framtidig diskontert) brukernytte i løpet av infrastrukturtiltakets levetid gir syklistenes totale verdsetting, som så kan inngå i nytte-kostnadsanalysen sammen med eksterne effekter og investerings- og vedlikeholdskostnader (Flügel mfl. 2019).

2.1.2 Datagrunnlag

2.1.2.1 Rekruttering, surveyutvalg

Spørreundersøkelsen om syklende/gående personers infrastrukturpreferanser (VTT på ulike infrastrukturtyper) og verdsetting av krysselimering ble gjennomført i oktober/november (uke 42-45) i 2018. Respondentene ble rekruttert via tre kilder: i felt (veger/gater i Oslo og Trondheim), fra internettpanel (Norstat), og fra Brings epostregister for personer som hadde meldt flytting.¹⁴ Alle som ble forsøkt rekruttert og ikke svarte innen én uke, mottok en påminnelse. I alt 1141 respondenter med sykkelreise og 648 respondenter med gangreise deltok i undersøkelsen (se Flügel mfl. 2019, 2020 for mer detaljer om rekruttering/datainnsamling).

Tabell 2.1: Deskriptiv analyse – splittet utvalg av syklende og gående som gjennomgikk samvalg om infrastrukturtyper (utrygghet).

Variabel	Sykkelreise i referanse (n=991)					Gangreise i referanse (n=542)				
	Gj.sn.	St. avv.	Min.	Maks.	Median	Gj.sn.	St. avv.	Min.	Maks.	Median
Alder (år)	39,8	14,6	15	91	38	37,8	15,8	15	86	34
Kvinne	0,47	0,50	0	1	0	0,59	0,49	0	1	1
Bachelorgrad	0,29	0,45	0	1	0	0,33	0,47	0	1	0
Mastergrad	0,46	0,50	0	1	0	0,30	0,46	0	1	0
Universitetsutdanning el. Tilsvarende	0,75	0,43	0	1	1	0,63	0,48	0	1	1
I arbeid	0,71	0,45	0	1	1	0,53	0,50	0	1	1
Personlig inntekt (i 1000 kr)	431	300	0	1050	450	332	283	0	1050	350
Manglende personlig inntekt	0,13	0,34	0	1	0	0,19	0,39	0	1	0
Manglende husstands-inntekt	0,16	0,37	0	1	0	0,22	0,42	0	1	0
Husstandsinnestekt (i 1000 kr)	763	558	0	2100	700	569	505	0	2100	500
Antall husholds-medlemmer	2,7	1,6	1	14	2	2,3	1,6	1	14	2
Separat sykkel- eller ganginfrastruktur dominerende infra-struktur på referanse-reisen	0,04	0,20	0	1	0	0,10	0,30	0	1	0
Sykkelfelt (i vegbanen) eller fortau dominerende infrastruktur på referansereisen	0,22	0,41	0	1	0	0,49	0,50	0	1	0
Felles gang-/sykkelveg dominerende infra-struktur på referanse-reisen	0,32	0,47	0	1	0	0,23	0,42	0	1	0
Kjøreveg m/ motorisert transport dominerende infrastruktur på referansereisen	0,41	0,49	0	1	0	0,13	0,34	0	1	0
Ingen spesiell infrastrukturtype dominerende på referansereisen	0,01	0,11	0	1	0	0,05	0,23	0	1	0
Referansereiselenge – km	5,7	5,3	0	50	4,0	2,3	2,1	0	15	1,5
Referansereisevarighet – minutter	21,9	20,4	0	277	17	24,7	26,9	0	240	17

¹⁴ Bring er, sammen med Posten, en del av Posten Norge AS (<https://www.postennorge.no/om-oss>). Den delen av Bring som opererte epostregisteret for flyttede personer, het Bring Dialog. Bring Dialog gikk inn i selskapet Netlife Research i 2016/2017, og Bring Dialog skiftet navn til Netlife Dialog. Fra 1/1 2020 er navnet endret til Bas Kommunikasjon. Vi bruker «Bring» gjennomgående i denne rapporten.

Variabel	Sykkelreise i referanse (n=991)					Gangreise i referanse (n=542)				
Referansereisevarighet inkl. alle stopp – minutter	23,7	23,7	0	307	18	27,1	31,3	0	332	17
Andel stopptid i forhold til reisetid i bevegelse	0,15	0,23	0	4,2	0,10	0,08	0,17	0	2	0,02
Antall stopp i kryss	3,5	3,0	0	30	3	2,6	2,8	0	22	2
Antall stopp totalt	3,8	3,7	0	40	3	2,8	4,3	0	52	2
Andel med lys-kryss(stopp) på referansereisen	0,54	0,50	0	1	1	0,32	0,47	0	1	0
Brukte el-sykkel på referansereisen	0,15	0,36	0	1	0	0	0	0	0	0
Ingen nedbør ved starten på referansereisen	0,73	0,45	0	1	1	0,65	0,48	0	1	1
GS-turer per måned (fra midtpunkt) – årsgjennomsnitt	13,3	9,3	0,1	35	12,6	13,9	9,6	0,1	35	15
Sykler oftere enn én gang i uken i vinter-månedene	0,48	0,50	0	1	0	0,72	0,45	0	1	1
Besvarte pilot-undersøkelsen	0,02	0,15	0	1	0	0,02	0,14	0	1	0
Besvarte hoved-undersøkelsen	0,98	0,15	0	1	1	0,98	0,14	0	1	1
Rekruttert fra postens epostregister (Bring)	0,41	0,49	0	1	0	0,59	0,49	0	1	1
Rekruttert fra Norstat internettpanel	0,24	0,43	0	1	0	0,35	0,48	0	1	0
Rekruttert i felt	0,35	0,48	0	1	0	0,06	0,24	0	1	0
Panelmedlem (inkl. alle Norstat-rekrutterte)	0,44	0,50	0	1	0	0,59	0,49	0	1	1

Merknad: Inntektsvariablene er beregnet med bruk av midtpunktene til oppgitte inntektsintervaller.

Det er ganske klare forskjeller mellom delutvalget som rapporterte en sykkelreise og delutvalget som rapporterte en gangreise. Sistnevnte gruppe har betydelig høyere andel kvinner, lavere andel i arbeid, lavere andel med mastergrad, og lavere inntektsnivå. Når det gjelder referansereisen så var denne som forventet kortere i gruppen som hadde gått. For de gående var oftest fortau det dominerende infrastrukturanelegget, mens for de som hadde syklet var kjørevei med blandet/motorisert transport dominerende infrastruktur. Noe overraskende, kanskje, rapporterte de som hadde gått et litt høyere nivå på sykling i vintermånedene enn de som hadde syklet på referansereisen.¹⁵

¹⁵ Svarprosenten kan ikke uten videre sammenliknes på tvers av rekrutteringsmetodene. Feltrekruttering, som særlig har vært anvendt i kollektivtransporten (Schaller 2005, Samstad mfl. 2010, McHugh mfl. 2017, Flügel mfl. 2020), vil være mer utfordrende med «private» transportmiddel, eventuelt også avhenge av lokaliseringen av de som skal rekruttere folk i transport (f.eks. at det kan være enklere å rekruttere gående/syklende enn bilkjørende, og at det kan være vanskeligere å rekruttere syklende i en dump enn på en flat strekning). Paneldeltakere vil være pre-rekruttert, slik at de som har passert rekrutteringsetappene for å inngå i panelet opplagt vil ha høyere tilbøyelighet til å svare (Hays mfl. 2015, Survey Society of the Swedish Statistical Association 2015) – de kan også bli premiært for å svare. Epostregisteret til Bring, på den annen side, er intet web-panel men kun en epostadresseliste, og vi er ikke informert om at Bring oppdaterer registeret slik at de til enhver tid vet hvem av de registrerte som fortsatt kan nås på epostadressen. Vi må på bakgrunn av lav svarprosent mht. bruttoutsendinger anta at en ikke-ubetydelig andel av de registrerte epostadressene *de facto* er ikke-operative. (En tilleggsforklaring kan selvsagt være utsendingsprosedyrer som gjør at survey-invitasjoner havner i spam-filter.) En vektet svarprosent for alle tre rekrutteringsmetodene vil primært avhenge av hvordan vi vurderer Bring-svarprosenten. Målt som andel av det totale antallet sendte invitasjoner til Bring-registeret, vil den vektete svarprosenten for felt, Bring og Norstat være ca. 7 %. Målt som andel av de i Bring-registeret som åpnet e-posten så vil den vektete svarprosenten nå opp mot 26 %.

2.1.2.2 Spørsmål, samvalg

Strukturen i spørreskjemaet kan beskrives slik:

- Innledende spørsmål om samtykke til å delta, samt noen bakgrunnsspørsmål (kjønn, alder)
- Allokering til transportmiddel på en nylig foretatt reise (for dem som ikke var rekruttert i felt), der sykling var prioritert og ble spurt om spesielt, mens gange kunne velges tilfeldig fra en «reisedagbok» om denne også inneholdt reise til fots
- Spørsmål om den reisen de hadde foretatt med sykkel / til fots («referansereisen»)
- Valgekspesperiment – åtte valgsituasjoner der hvert av disse omfattet fire alternativer
- Kontrollspørsmål og innsamling av flere bakgrunnsopplysninger om respondentene

Respondentene beskrev altså den siste reisen de hadde foretatt med sykkel eller til fots – formålet med denne reisen og hvor lang tid den hadde tatt. De ble også spurt om hva som var den dominerende infrastrukturen på reisestrekningen, med svaralternativer som omfattet de som ovenfor er blitt listet opp av infrastrukturtyper (unntatt sykkelspressveg). De ble også spurt om et anslag på hvor mange lyskryss og andre kryss med kjøreveg det var på denne reisen. Videre ble de spurt om hvorvidt reisen kunne blitt foretatt med bil eller kollektivtransport, og for dette alternative transportmidlet ble utgiften (kostnaden) registrert, sammen med hva som ville vært reisetiden. Hvis de ikke hadde tilgang til bil og det ikke var mulig å gjennomføre reisen med kollektivtransport, så ble respondenten bedt om å se for seg et «hypotetisk» reisealternativ med kollektiv/bil.

Den gjennomførte reisen er «referansereisen» som valgekspesperimentet for økonomisk verdsetting ble tilpasset. Den oppgitte reisetiden, og for det betalte transportmiddelet (kollektiv/bil) også kostnaden, inngår under ett av alternativene i hvert valg som respondentene ble bedt om å gjøre. I de andre hypotetiske alternativene ville reisetid og evt. kostnad være enten høyere eller lavere enn i referansereisen, og infrastrukturen som ble oppgitt ville også avhenge av infrastrukturtypen på referansereisen. De hypotetiske infrastrukturalternativene ville primært være det som vi antok var litt bedre eller litt dårligere. Hvert samvalgsspørsmål omfattet fire alternativer, der to var med transportmiddelet som ble brukt på referansereisen, sykling eller gange, og to med det som var blitt oppgitt som mest relevant av enten kollektiv eller bil (se Flügel mfl. 2020, for detaljert gjennomgang av det eksperimentelle designet).

Et eksempel på valgsituasjonen for sykkel er vist i figuren nedenfor, og for gange ville det vært akkurat samme struktur. Respondentene rangerer de fire alternativene ved at de først oppgir hvilket alternativ de liker dårligst, deretter hvilket de liker best, og til slutt hvilket de foretrekker av de to som er igjen.¹⁶ De gjennomgikk åtte slike valgsituasjoner.

¹⁶ Dette gir en fullstendig rangering av de fire (Marley & Louviere 2005). Ett suksesskriterium for et slik design med to sykkel-/gange-alternativer og to kollektiv-/bilalternativer er at en viss andel respondenter gir rangeringer der disse er blandet, f.eks. 1 Alt.B/sykkel, 2 Alt.D/bil, 3 Alt.C/bil, 4 Alt.A/sykkel, eller 1 Alt.C/bil, 2 Alt.B/sykkel, 3 Alt.D/bil, 4 Alt.A/sykkel, osv. En viss andel blandet rangering gir en sterkere indikasjon om at reisetiden med sykkel (eller gange) er vurdert opp mot kostnaden (med bil, eller med kollektiv).

	Alternativ A	Alternativ B	Alternativ C	Alternativ D
Transportmiddel	Sykkel	Sykkel	Bil	Bil
Reisetid	35 min	30 min	25 min	32 min
Kostnad			60 kr	47 kr
Hovedtype vei (sykkel)	Gang og sykkelvei	Sykkelfelt i veibanen		
Antall lyskryss	5	4		
Andre kryss	5	6		
1. Jeg liker dårligst ...	Alternativ A	Alternativ B	Alternativ C	Alternativ D
2. Jeg liker best ...	Alternativ A	Alternativ B	Alternativ C	Alternativ D
3. Av de som er igjen foretrekker jeg...	Alternativ A	Alternativ B	Alternativ C	Alternativ D

Figur 2.1: Eksempel på valgsituasjon i valgeksperimentet som omfatter infrastrukturtyper og antall kryss.

Reisetid på sykkel/til fots og antall lyskryss/andre kryss varierte i forhold til referanseverdiene, men for antall lyskryss og andre kryss ble det satt maksgrenser slik at høyeste nivå ikke overstiger hhv. fire og seks kryss.

2.1.3 Resultater

2.1.3.1 Estimeringsmodell*

(*Dette delkapitlet er av nokså teknisk art, og kan hoppes over av lesere som primært er interesserte i resultatene.)

De observerte valgene i valgsituasjon t for respondent n («velg dårligst», «velg best», «velg best av de to gjenstående») er «oversatt» til tre diskrete valg v . For $v=1$ utgjør valgsettet alle fire alternativer. Mens for $v=2$ og for $v=3$ utgjør valgsett henholdsvis tre og to alternativer. I alle diskrete valg er det antatt at man velger alternativet med høyest nytte. Siden det brukes ulike attributter for å beskrive alternativ for sykling/gange og for betalt alternativ, angis nyttefunksjonene her i separate likninger.

For sykkel:

$$(2.1) \quad U_{i,n,t,v}^{\text{sykkel}} = \theta_{0,n} + \left(\sum_{k=1}^5 \theta_{T,k,n} * T_{k,i,n,t,v} \right) + \beta_{LK} * LK_{i,n,t,v} + \beta_{AK} * AK_{i,n,t,v} + \varepsilon_{i,n,t,v}$$

der:

- i : indeks for valgalternativ $i = \{\text{«sykkelrute A»}, \text{«sykkelrute B»}\}$
- n : indeks for respondent n
- t : indeks for valgsituasjon $t = \{1, 2, \dots, 8\}$
- v : for «oversatt» valg $v = \{1, 2, 3\}$
- k : indeks for sykkelinfrastruktur $k = \{\text{«sykling i vegbane eller på fortau»}, \text{«gang og sykkelveg»}, \text{«markert sykkelfelt i vegbanen»}, \text{«separat sykkelveg»}, \text{«sykkelekspressveg»}\}$
- $\theta_{0,n} \sim N(\beta_0; \sigma_0)$ er konstantleddet til sykkelalternativ med medianverdi β_0 og standardavvik σ_0 – medianverdien er låst til 0 for normalisering.
- $\theta_{T,k,n} \sim N(\beta_{T,k}; \sigma_{T,k})$ er tidsparameterne for infrastruktur k med medianverdi $\beta_{T,k}$ og standardavvik $\sigma_{T,k}$
- $T_{k,i,n,t,v}$ er reisetid for sykkelalternativene (i minutter)
- β_{LK}, β_{AK} er parameterne for hhv. lyskryss (LK) og andre kryss (AK)
- $LK_{i,n,t,v}, AK_{i,n,t,v}$ er hhv. antall lyskryss og antall andre kryss i en gitt valgsituasjon
- $\varepsilon_{i,n,t,v}$ er iid-Gumbel-fordelte feilledd («hvit støy», med forventning 0 og konstant varians).

I modellen for gående er nyttefunksjon ($U_{i,n,t,v}^{gange}$) tilsvarende den for sykkel, med unntak av infrastruktur k som for gående er gitt som

- k : indeks for ganginfrastruktur $k = \{\text{« separat gangveg (ikke for syklende)», «gang og sykkelveg», «fortau», «ikke tilrettelagt / gåing i vegbanen»}\}$.

For betalte alternativ (BA):

$$(2.2) \quad U_{i,n,t,v}^{BA} = \left(\sum_{m=1}^7 \beta_{0,m} * D_{m,i,n,t,v} \right) + \beta_T * T_{i,n,t,v} + \beta_C * C_{i,n,t,v} + \varepsilon_{i,n,t,v}$$

der:

- i : indeks for valgalternativ $i = \{\text{«rute A med betalt transportmiddel», «rute B med betalt transportmiddel»}\}$
- n : indeks for respondent n
- t : indeks for valgsituasjon $t = \{1, 2, \dots, 8\}$
- v : for «oversatt» valg $v = \{1, 2, 3\}$
- m : indeks for type betalt transportmiddel $m = \{\text{bilfører, bilpassasjer, buss, t-bane, tog, trikk, «hypotetisk»}\}$
- $\beta_{0,m}$ er konstantledd for transportmiddel m (målt relativt mot medianverdi av $\theta_{0,n}$, som er satt til 0)
- β_T, β_C er parameterne for henholdsvis reisetid og reisekostnad i betalt transportmiddel
- $T_{i,n,t,v}, C_{i,n,t,v}$ er hhv. reisetid i minutter og reisekostnader (i kroner) i en gitt valgsituasjon
- $\varepsilon_{i,n,t,v}$ er iid-Gumbel-fordelte feilledd («hvit støy», med forventning 0 og konstant varians).

Basert på estimeringsresultater kan vi beregne gjennomsnittlig tidsverdi i kroner per time for infrastruktur k som:

$$(2.3) \quad \overline{VTT}_k = \frac{\beta_{T,k}}{\beta_C} * 60$$

2.1.3.2 Estimeringsresultater*

(*Dette delkapitlet er av nokså teknisk art, og kan hoppes over av lesere som primært er interesserte i resultatene.)

Modellene som estimeres er av typen mikset logit (Train 2009). Separate modeller for sykling og gåing er estimert med Biogeme ved bruk av 500 Halton-trekninger i hver modell (Bierlaire 2003).¹⁷ Det er estimert en felles modell der reiser med alle typer formål inngår, og det er også kjørt splittet modellering for hhv. reiser til/fra jobb og reiser med andre formål («fritid»). Fordi noen besvareler manglet opplysning om reiseformål er summen av valgobservasjoner og av respondenter fra de to delmodellene lavere enn antallene i den felles modellen. Vi har for øvrig ekskludert valgene gjennomført av respondenter med referansereiser kortere enn 10 minutter (Flügel mfl. 2020).

Følgende tabell viser estimeringsresultater for syklende.

¹⁷ Halton-trekninger er en metode for hvordan man trekker fra en stokastisk fordeling, og er valgt brukt fordi man kan oppnå bedre resultater med færre trekninger enn med bruk av helt tilfeldige trekninger (Bhat 2013).

Tabell 2.2: Estimeringsresultater for syklende – mikset logit for valg av alternativ, tre diskrete valg i åtte valg-situasjoner.

Sykkel	Alle reiseformål		Reiser til/fra arbeid		Reiser m/ andre formål («fritid»)	
Antall parametre	22		22		22	
Antall observasjoner	16896		5400		5808	
Antall respondenter	704		225		242	
Sannsynlighetsmaks. (LogL)	-11295,8		-3482,8		-4109,7	
Juster rho-kvadrert (McFadden)	0,368		0,387		0,328	

Parameter	Verdi	Robust T-verdi	Verdi	Robust T-verdi	Verdi	Robust T-verdi
β_0	0	fast	0	fast	0	fast
σ_0	3,07	20,5	3,15	12,2	3,07	11,77
$\beta_{0,bilfører}$	-4,52	-11,11	-5,63	-8,04	-3,47	-8,36
$\beta_{0,bilpassasjer}$	-3,48	-6,9	-2,68	-6,56	-4,25	-8,58
$\beta_{0,buss}$	-3,48	-7,56	-3,82	-7,03	-1,58	-3,34
$\beta_{0,hyppbuss}$	-3,27	-9,7	-3,44	-7,57	-3,69	-6,08
$\beta_{0,t-bane}$	-3,07	-8,52	-3,22	-6,34	-2,15	-0,95
$\beta_{0,tog}$	-3,04	-3,7	-3,73	-4,79	-1,98	-3,34
$\beta_{0,trikk}$	-1,84	-4,16	-1,68	-2,88	1,54	1,19
β_C	-0,0872	-13,54	-0,0825	-9,28	-0,123	-7,44
β_T	-0,12	-11,78	-0,108	-7,59	-0,0891	-5,59
β_{AK}	-0,161	-11,04	-0,152	-5,94	-0,184	-7,44
β_{LK}	-0,171	-8,02	-0,206	-5,02	-0,206	-6,08
$\beta_{T,GS-vei}$	-0,163	-15,76	-0,168	-9,62	-0,131	-8,03
$\beta_{T,ikke-tilrettelagt}$	-0,212	-19,2	-0,225	-11,89	-0,176	-10,72
$\beta_{T,sykkelekspressvei}$	-0,156	-14,6	-0,155	-8,79	-0,141	-9,69
$\beta_{T,seperat sykkelvei}$	-0,139	-12,94	-0,139	-8,03	-0,123	-8,3
$\beta_{T,sykkelfelt}$	-0,178	-17	-0,184	-10	-0,168	-10,02
$\sigma_{T,GS-vei}$	0,0364	8,72	0,0196	3,56	0,0433	4,25
$\sigma_{T,ikke-tilrettelagt}$	0,0438	12,08	0,0565	6,61	0,0327	6,07
$\sigma_{T,sykkelekspressvei}$	0,0405	5,74	0,067	3,62	0,0336	3,15
$\sigma_{T,seperat sykkelvei}$	0,0446	6,84	0,0367	3,48	0,0438	3,49
$\sigma_{T,sykkelfelt}$	0,0264	4,09	0,0322	3,27	0,0307	4,21

Om vi ser på de estimerte parameterverdiene for reisetid på ulike infrastrukturtyper, så vil høyere negativ verdi implisere at alternativer med slik infrastrukturtype har lavere sannsynlighet for å bli valgt. Det mest negative er «ikke tilrettelagt», mens «sykkelfelt» er dårligere enn sykkelinfrastruktur separert fra biltrafikken. Litt overraskende kanskje, så ble ikke «sykkelekspressveg» vurdert som klart beste alternativ, men dette er en infrastrukturtype som mange ikke kjente (Flügel mfl. 2019, 2020). Om vi ser på lyskryss versus andre kryss, så er det høyere negativ verdi for lyskryss enn for andre kryss, som viser at lyskryss i et alternativ ble vurdert mer negativt.

Alle de estimerte reisetidsparametrene samt kostnadsparameteren er, som forventet, signifikant negative. Vi kan estimere et sett med ulike tidsverdsettinger fra reisetidsparameterverdiene for de ulike infrastrukturtypene, ved å dividere med kostnadsparameteren (β_C). Multiplisering med 60 gir verdsetting per time (i stedet for minutt). Estimerte reisetidsverdsettinger for sykling på ulike infrastrukturtyper er listet opp i følgende tabell. Her har vi

slått sammen «separat sykkelveg» og «sykkelekspressveg» da det ikke var statistisk signifikante forskjeller mellom reisetidsestimatene fra disse to.¹⁸

Tabell 2.3: Estimerte tidsverdier for sykling (for transport) på ulike infrastrukturtyper (kroner per time, 2018).

Infrastrukturtype	Alle reiseformål	Til/fra arbeid	Andre reiseformål («fritid»)
Ikke tilrettelagt (med biler i kjørevegen eller på fortau)	145,90	163,60	85,90
Markert sykkelfelt (i kjøreveg)	122,50	133,80	82,00
Gang-/sykkelveg	112,20	122,20	63,90
Separat sykkelveg	95,60	101,10	60,00
Alle	116,20	126,10	66,60

Merknad: Estimert for «alle» er et vektet gjennomsnitt, basert på den typen infrastruktur respondentene i utvalget oppga at de hovedsakelig hadde på referansereisen.

Det er en betydelig gevinst i form av redusert tidsbesparellesverdi om syklingen kan foregå på tilrettelagt infrastruktur. At GS-veg gir lavere tidsverdsetting enn sykkelfelt indikerer at separat infrastruktur fra biltrafikken er «viktigere» enn separat infrastruktur fra gående. Mht. opplevd utrygghet og personsikaderisiko for syklende så virker dette rimelig. Likevel er det en klar gevinst for de syklende å få separat sykkelveg sammenliknet med GS-veg. Det er også som forventet at de reisende verdsetter reduksjon i reisetid til/fra arbeid betydelig høyere enn endringer i tidsbruken på reiser med andre formål (Flügel mfl. 2020).

Verdsettingen av en «hypotetisk strekning med ett kryss mindre» kan også estimeres ved å dividere de estimerte kryssparametrene på kostnadsparameteren. Verdsettingsestimatene vil da være gitt «per reise». Disse er estimert til hhv. 1,96 kr/reise hvis «det eliminerte» krysset var et lyskryss og 1,85 kr/reise hvis krysset var uten lysregulering – og dette gjelder for alle reiseformål samlet.

Følgende tabell viser estimeringsresultater for gående.

Tabell 2.4: Estimeringsresultater for gående.

Gange	Alle reiseformål		Reiser til/fra arbeid		Reiser m/ andre formål («fritid»)	
Antall parametre	20		20		20	
Antall observasjoner	9624		1848		6912	
Antall respondenter	401		77		288	
Sannsynlighets-maks. (LogL)	-7588,0		-1358,3		-5556,5	
Juster rho-kvadrert (McFadden)	0,254		0,296		0,238	
Parameter	Verdi	Robust T-verdi	Verdi	Robust T-verdi	Verdi	Robust T-verdi
β_0	0	fast	0	fast	0	fast
σ_0	3,18	7,99	4,2	6,25	2,89	10,13
$\beta_{0,bilfører}$	-4,28	-11,66	-6,25	-5,96	-3,59	-8,84
$\beta_{0,bilpassasjer}$	-2,9	-4,34	-6,17	-4,75	-2,21	-5,61
$\beta_{0,buss}$	-3,73	-6,63	-6,63	-4,08	-3,44	-5,2
$\beta_{0,hyppbuss}$	-4,8	-8,33	-4,95	-5,84	-4,52	-8,26
$\beta_{0,t-bane}$	-2,89	-5,54	-4,78	-3,66	-3,48	-3,45
$\beta_{0,tog}$	-1,37	-4,64	-3,72	-4,95	-3,16	0

¹⁸ Med bruk av parametrene for reisetid med bil/kollektiv, β_T , og kostnad, β_C , alle reiseformål, får vi estimert VTT for bil/kollektiv til 82,6 kr/time.

Gange	Alle reiseformål		Reiser til/fra arbeid		Reiser m/ andre formål («fritid»)	
$\beta_{O, trikk}$	-4,35	-6,25	-2,67	-2,34	-3,9	-6,12
β_C	-0,0302	-2,01	-0,048	-1,47	-0,0259	-1,47
β_T	-0,00756	-5,45	-0,0312	-4,94	-0,00659	-5,47
β_{AK}	-0,139	-7,08	-0,0939	-2,17	-0,143	-6,32
β_{LK}	-0,243	-8,55	-0,173	-2,3	-0,247	-6,86
$\beta_{T,GS-vei}$	-0,0521	-7,42	-0,147	-5,55	-0,0436	-5,35
$\beta_{T,fortau}$	-0,0529	-7,38	-0,138	-5,31	-0,0446	-5,86
$\beta_{T,sep.gangvei}$	-0,048	-7,36	-0,148	-5,49	-0,04	-6,15
$\beta_{T,veibane}$	-0,147	-11,87	-0,279	-7,08	-0,125	-8,1
$\sigma_{T,GS-vei}$	0,00594	1,17	0,0278	3,34	0,00287	0,27
$\sigma_{T,fortau}$	0,000133	0,03	0,00412	0,64	0,00111	0,25
$\sigma_{T,sep.gangvei}$	0,0154	3,18	0,017	2,74	0,0197	4,23
$\sigma_{T,veibane}$	0,0695	10,27	0,109	5,16	0,0671	8,01

Også for gående er «ikke tilrettelagt» mest negativt, og her blir forskjellene i verdsettinger av tilrettelagt versus ikke-tilrettelagt noe større (enn tilsvarende for syklende). Det er relativt liten forskjell på de ulike tilretteleggingene og preferanser ut til å kunne variere med reiseformålet (men det var en lav andel reiser til/ fra jobb til fots). Også de gående vurderer lyskryss som mer negativt enn andre kryss.

Estimerte reisetidsverdsettinger for gange på ulike infrastrukturtyper er listet opp i følgende tabell.¹⁹

Tabell 2.5: Estimerte tidsverdier for gange (for transport) på ulike infrastrukturtyper (kroner per time, 2018).

Infrastrukturtype	Alle reiseformål	Til/fra arbeid	Andre reiseformål («fritid»)
Ikke tilrettelagt (med biler i kjørevegen)	292	349	290
Fortau	105	173	103
Gang-/sykkelveg	104	184	101
Separat gangveg	95	185	93
Alle	228	333	218

Merknad: Estimater for «alle» er et vektet gjennomsnitt, basert på den typen infrastruktur respondentene i utvalget oppga at de hovedsakelig hadde på referansereisen.

Som allerede indikert så er tilrettelegging tilsynelatende enda mer avgjørende for gange. Også for de gående varierer tidsverdsettingen med reiseformål, men vi hadde altså et relativt lavt antall respondenter med referansereise til/ fra jobb (Flügel mfl. 2020).

Verdsettingen av en «hypotetisk strekning med ett kryss mindre» er estimert til hhv. 8,05 kr/reise hvis «det eliminerte» krysset var et lyskryss og 4,60 kr/reise hvis krysset var uten lysregulering – og dette gjelder for alle reiseformål samlet.

2.1.3.3 Nedjustering av de estimerte tidsverdsettingene for hensyntaken til personskaderisiko/kollisjonsrisiko

De tidsverdiene vi har estimert vil trolig inkludere en komponent som dreier seg om ulykkesrisiko, spesielt kollisjonsrisiko. Syklister/gående i kjørevegen kan bli påkjørt av biler,

¹⁹ Med bruk av parametrene for reisetid med bil/kollektiv, β_T , og kostnad, β_C , alle reiseformål, får vi estimert VTT for bil/kollektiv til ca. 15 kr/time i modellen for gange, som ligger betydelig under andre VTT-estimer for bil og kollektivtransport innenfor vårt prosjekt (Flügel mfl. 2020).

og det kan også være kollisjoner mellom syklist/fotgjengere (og folk på andre farkoster) på GS-veger og annen GS-infrastruktur. Det er kollisjoner med biler som har høyest skadepotensial (Høye mfl. 2012, Høye & Elvik 2019). Hvis infrastrukturverdsettingene/tidsverdsettingene skal inn i nyttekostnadsanalyser som også har med ulykkeskostnader som egen post i regnskapet (basert på offisiell skadestatistikk der primært kollisjonsskader for syklende/gående inngår), så kan det argumenteres for at de tidsverdiene vi har vist bør nedjusteres for å unngå dobbelttelling (Flügel mfl. 2019, 2020). Det er i så fall de estimerte tidsverdiene for sykling/gange i kjørevegen og sykling i sykkelfelt som vil kunne inkludere et kollisjonsrisikotillegg.

Vi foreslår derfor å bruke en nedjusteringsfaktor basert på Flügel mfl. (2015), som fant at «utrygghetskostnadene» for sykling på ikke-tilrettelagt infrastruktur (verdsettingen av å oppnå økt andel separat sykkelveg på strekningen) nesten ble halvert om man kontrollerte for risiko for dødsfall / hard skade. Nedjusteringen skjer relativt til «separat sykkelveg» og det brukes faktor 0,5 basert på resultatene til Flügel mfl. (2014). Dvs., for sykling var den estimerte tidsverdien for alle reiser til/fra jobb uten tilrettelagt infrastruktur 145,90 kr/time, mens den var 95,60 kr/time på separat sykkelveg. Da kan et kollisjonsrisikojustert estimat beregnes som $((145,9/95,6)-1) \cdot 0,5 + 1 \cdot 95,6 = 120,8$.

Følgende tabeller oppsummerer tidsverdsettingene på ulike infrastrukturtyper justert for dødsfall- og hard skaderisiko (i kollisjon med biler).

Tabell 2.6: Estimerte tidsverdier for sykling (for transport) på ulike infrastrukturtyper (kroner per time, 2018) – kontrollert for kollisjonsrisiko.

Infrastrukturtype	Alle reiseformål	Til/fra arbeid	Andre reiseformål («fritid»)
Ikke tilrettelagt (med biler i kjørevegen eller på fortau)	121	132	73
Markert sykkelfelt (i kjøreveg)	109	118	71
Gang-/sykkelveg	112	122	64
Separat sykkelveg	96	101	60
Alle	113	115	64

Merknad: Estimaten for «alle» er et vektet gjennomsnitt, basert på den typen infrastruktur respondentene i utvalget oppga at de hovedsakelig hadde på referansereisen.

Tabell 2.7: Estimerte tidsverdier for gange (for transport) på ulike infrastrukturtyper (kroner per time, 2018) – kontrollert for kollisjonsrisiko.

Infrastrukturtype	Alle reiseformål	Til/fra arbeid	Andre reiseformål («fritid»)
Ikke tilrettelagt (med biler i kjørevegen)	194	267	191
Fortau	105	173	103
Gang-/sykkelveg	104	184	101
Separat gangveg	95	185	93
Alle	168	258	157

Merknad: Estimaten for «alle» er et vektet gjennomsnitt, basert på den typen infrastruktur respondentene i utvalget oppga at de hovedsakelig hadde på referansereisen.

Vi viser for øvrig til Flügel mfl. (2020).

2.1.3.4 Mulige forenklinger/sammenslåinger

Ovenfor har vi vist resultater for tidsverdsetting som er segmentert etter infrastruktur og etter reisehensikt. Vi vurderer slik segmentering som hensiktsmessig, men forskjellene på tidsverdsettingen mellom ulike typer tilrettelagt infrastruktur er begrenset, og derfor kunne man vurdere å bruke en fellesverdi for noen av eller alle disse. Dette gjelder spesielt for

gange, der det ikke er et tydelig mønster i gjennomsnittverdiene for GS-vei, fortau og separat gangveg (og den statistiske presisjonen er også generelt lav).

Følgende tabell viser slike fellesverdier for tilrettelagt GS-infrastruktur. Verdiene er beregnet som vektete gjennomsnitt basert på hvilken type infrastruktur hoveddelen av gang-/sykkelreferansereisen foregikk på.

Tabell 2.8: Estimerte tidsverdier for sykling (for transport) på ikke-tilrettelagte og tilrettelagte infrastrukturtyper (kroner per time, 2018) – kontrollert for kollisjonsrisiko.

Infrastrukturtype	Alle reiseformål	Til/fra arbeid	Andre reiseformål («fritid»)
Ikke tilrettelagt (med biler i kjørevegen eller på fortau)	121	132	73
Markert sykkelfelt (i kjøreveg) / GS-veg	110	120	66
Separat sykkelveg	96	101	60
Tilrettelagt (sykkelfelt, GS-veg, sep. sykkelveg)	109	110	62
Alle	113	115	64

Merknad: Estimater for sammenslåtte tilrettelegginger og for «alle» er vektete gjennomsnitt, basert på den typen infrastruktur respondentene i utvalget oppga at de hovedsakelig hadde på referansereisen.

Tabell 2.9: Estimerte tidsverdier for gange (for transport) på ikke-tilrettelagte og tilrettelagte infrastrukturtyper (kroner per time, 2018) – kontrollert for kollisjonsrisiko.

Infrastrukturtype	Alle reiseformål	Til/fra arbeid	Andre reiseformål («fritid»)
Ikke tilrettelagt (med biler i kjørevegen)	194	267	191
Tilrettelagt (fortau, GS-veg, sep. gangveg)	104	177	101
Alle	168	258	157

Merknad: Estimater for sammenslåtte tilrettelegginger og for «alle» er vektete gjennomsnitt, basert på den typen infrastruktur respondentene i utvalget oppga at de hovedsakelig hadde på referansereisen.

Vi viser for øvrig til Flügel og Halse (2021b).

2.1.3.5 Verdsetting av redusert antall kryss

I estimeringsmodellene ovenfor kan vi estimere verdsettingen av ett kryss mindre per reise-strekning ved parameterraten av lyskryss og andre kryss mot kostnadsparameteren. Dvs. at β_{LK}/β_C og β_{AK}/β_C angir betalingsvillighet for å eliminere henholdsvis ett lyskryss eller ett annet kryss per reise. Følgende tabell oppsummerer verdsettingene av å få ett kryss mindre på strekningen.

Tabell 2.10: Estimerte verdier for redusert antall kryss med kjøreveg på gang-sykelstrekningen, per reise, 2018-kroner.

	Sykkel			Gange		
	Reiser til/fra arbeid	Reiser m/andre formål	Alle reise-formål	Reiser til/fra arbeid	Reiser m/andre formål	Alle reise-formål
Verdsetting av ett lyskryss mindre	2,50	1,67	1,96	3,60	9,54	8,05
95%-konfidens-intervall			[1,40 , 2,52]			[-0,11 , 16,21]
Verdsetting av ett kryss mindre, som ikke er lyskryss	1,84	1,50	1,85	1,96	5,52	4,60
95%-konfidens-intervall			[1,41 , 2,28]			[-0,17 , 9,38]

Verdsettingen av å fjerne lyskryss er (litt) høyere enn for å fjerne andre kryss. Også Börjesson og Eliasson (2012) fant at syklende i Stockholm hadde større nytte av lyskryss enn av andre kryss. Dette kan henge sammen med sterkere «tvang» til å stoppe i lyskryss enn andre kryss, at det er et ubehag ved dette, for selve tidsbruken skal det være kontrollert for via reisetidsattributtet i samvalgene. Men konfidensintervallene er overlappende for lyskryss og andre kryss, så vi finner ikke statistisk signifikante forskjeller i verdsetting av å fjerne lyskryss versus å fjerne andre typer kryss med kjøreveg.

Det er generelt betydelig høyere gjennomsnittsestimater for de gående enn for de syklende. Med tanke på at evt. ubehag/ekstrainnsats ved nedbremsing og akselerasjon er større for de syklende, så kan det synes uventet at verdsettingen er høyere blant de gående. Antallet registrerte kryss på strekningen var ikke mye høyere blant de syklende enn blant de gående, selv om reist distanse var betydelig lengre blant de syklende. Men om vi sammenlikner tabellene med estimeringsresultater for de gående og estimeringsresultater for de syklende, så vil vi se at kostnadskoeffisienten har lavere absoluttverdi i den estimerte modellen for gående. Dessuten har kostnadskoeffisienten i estimeringen for gående også betydelig svakere statistisk signifikans enn kostnadskoeffisienten i estimeringen for syklende. Konfidensintervallene tydeliggjør implikasjonene for estimatene for gående – konfidensintervallene er store og nedre grense er lavere enn 0.

2.1.4 Oppsummering

Som påpekt av Flügel mfl. (2020) har resultatene gjenkjennelige trekk som øker troverdigheten, som at tidsverdiene tilknyttet reiser til/fra arbeidsreiser er høyere enn for reiser for andre formål (fritidsreiser). Det er også en forventet rangering av infrastruktur, at tilrettelegging for sykling/gange bidrar til redusert tidsverdsetting. Separat infrastruktur gir lavest tidsverdi, for både syklende og gående, og dette virker helt logisk mht. komfort- og utrygghetsforskjeller mellom infrastrukturtypene.

Som påpekt er estimatene for «alle» infrastrukturtyper et vektet gjennomsnitt, basert på den typen infrastruktur respondentene i utvalget oppga at de hovedsakelig hadde på referansereisen. Dette inkluderer altså komfort/utrygghet for en reise på «typisk» infrastruktur for respondentene i vårt utvalg.

Samvalgene inkluderte ikke noe attributt om personskaderisiko, så dermed kan vi anta at denne ligger inne i tidsverdsettingen, at den spesielt påvirker (øker) tidsverdsettingen for infrastruktur uten tilrettelegging og, for syklende, også sykkelfelt i kjøreveg. Vi har derfor estimert et nytt sett av (lavere) tidsverdsettinger for disse infrastrukturtypene, og vi kan argumentere for at utrygghet/risiko for kollisjon med motorkjøretøy er «tatt ut» av tidsverdsettingen (Flügel mfl. (2014). Det er altså med dette kontrollert for (utrygghet for) skaderisiko på strekningen (dødsfall / hard skade i kollisjon med motorkjøretøy), og det er dessuten kontrollert for (utrygghet pga.) kryss i samvalgene.

De nedjusterte tidsverdsettingene kan benyttes sammen med spesifikke verdsettinger av ulykkesrisiko og av utrygghet uten at det skal bli dobbelttelling. Hvis ikke egne verdsettinger av personskaderisiko og utrygghet inngår i den økonomiske analysen, så bør de opprinnelige tidsverdsettingene fra samvalgene benyttes. Vi finner at det kan være mer relevant å verdsette utrygghet i form av tid enn i form av kilometer.

Når det gjelder fjerning av kryss, så fikk vi ikke-signifikante verdsettingsestimater for gående. Videre er det overlappende konfidensintervall for verdsettinger av lyskryss og verdsettinger av andre kryss. Basert på dette anbefaler vi en fellesverdi for alle typer kryss som også er felles for sykling og gange, og vi setter denne til 1,9 kr/reise (som er omtrent snittet

for de to verdsettingsestimaterne for de syklende).²⁰ Vi kommenterer kryssverdsettingen litt nærmere i det følgende delkapitlet.

2.2 Betinget verdsetting av spesifikke kryssombygginger²¹

2.2.1 Bakgrunn

I delkapittel 2.1 er det gjennomgått modeller av valgekspesimenter som ga verdsettinger av å få eliminert ett kryss på gang-/sykkelstrekningen. I dette delkapitlet presenterer vi verdsettinger av spesifikke kryssombygginger. Disse inkluderer også «eliminering» av krysningen med kjøreveg, som kan oppnås med plandelt kryssløsning (Statens vegvesen 2014). Men andre typer kryssombygginger ble også inkludert.

Respondentene gjennomgikk denne surveydelen rett etter de valgene som ble beskrevet i forrige delkapittel, og verdsettingen av kryssombyggingstiltakene henger dermed sammen med kryss-/stoppattributtet i det samvalget.

Ett av følgende tiltak ble introdusert for respondenten (trukket tilfeldig):

1. Bygge overgang (bro) over krysset
2. Bygge undergang (tunnel) under krysset
3. Installere trafikklys som vil skifte til grønn fase for syklende/gående når de nærmet seg krysset
4. Opprette felt med forkjørsvveg for syklende/gående gjennom krysset (gi syklende/gående prioritet)

De to første tiltakene eliminerer krysningen med kjøreveg, mens de to siste reduserer tidsbruk/ventetid for syklende/gående i kryss med kjøreveg.

For denne verdsettingen er det brukt en enklere uttrykt-preferansemetode, der krysstiltaket skisseres sammen med en betalingsmekanisme, og respondenten spørres så om han/hun er villig til å akseptere betalingsøkningen gitt gjennomføring av tiltaket. Dette kalles betinget verdsetting.²²

For de respondentene som hadde registrert reise med stopp pga. lyskryss, ville det valgte tiltaket bli presentert som ombygging av lyskryss. For de respondentene som ikke hadde rapportert lyskryss på sin reise, så ville bare tre av de fire kryssombyggingstiltakene inngå; tiltakstype nr. 3, grønn fase i lyskryss ville da ikke inngå blant de mulige ombyggingstypene.

2.2.2 Datagrunnlag

2.2.2.1 Scenario om kryssombygging

Følgende tekst (fra spørreskjemaet) presenterer scenariet, og inkluderer variasjonen av referansetransportmiddel, enten [syklende] eller [gående], tiltaksvariasjonen, #ett av fire

²⁰ Denne verdien ligger mellom eksisterende verdier i Håndbok V712 (Statens vegvesen, s. 71): 1,2 kr₂₀₁₆ for gange og 2,8 kr₂₀₁₆ for sykling.

²¹ Det meste av det som presenteres i dette delkapitlet er tidligere presentert av Veisten (2019).

²² Mens attributtbaserte valgekspesimenter (samvalg) er basert på valg mellom alternativer med ulike nivåer på to eller flere attributter, er betinget verdsetting (*contingent valuation*) basert på valg mellom å ville betale en oppgitt gitt pris for et spesifikt gode (eller en spesifikk godeforbedring) eller ikke å ville betale (Bateman & Willis 1999, Johnston mfl. 2017). Betinget verdsetting med slike ja-nei-valg kan også regnes som en type «diskret valgekspesiment» (Carson & Louviere 2011).

alternativer#, og variasjonen med hensyn til krysstypen i referanseturen, {med trafikklys} eller ikke:

I forbindelse med bygging og utbedring av [sykkelveger][gangveger] kan en også bygge om vegkryss. Ombygging av {hys}kryss kan gjøres slik at {de som [sykler][går] enten får forkjørsrett (med lys som skifter til grønt når [syklende][gående] nærmere seg eller at trafikkelysene fjernes og} bilene får vikeplikt for de [syklende][gående] eller at det bygges bro/tunnel for helt å unngå kryssing med motorisert trafikk.

Anta at din kommune skal bygge om {hys}kryss, at de skal

#bygge broer for [syklende][gående], på flere steder der det nå er {hys}kryss#

#bygge underganger (tunneler) for [syklende][gående], på flere steder der det nå er {hys}kryss#

{#endre trafikkelysene, i flere av hyskryssene, slik at de skrifter automatisk til grønt når [syklende][gående] nærmer seg krysset#}

#{fjerne flere av trafikkelysene, og} gi de [syklende][gående] fast forkjørsrett#

. Du oppga at du passerte X {hys}kryss på denne strekningen du hadde [syklet][gått], og at du [syklet][gikk] denne strekningen på Y minutter. Anta at din kommune bygger om så mange {hys}kryss, at det for deg ville bety 1 færre {hys}kryss på den strekningen du hadde [reist med sykkel][gått].

På din strekning vil altså 1 {hys}kryss bli

#erstattet med broer for [syklende][gående]#

#erstattet med underganger (tunneler) for [syklende][gående]#

{#ombygget slik at de skrifter automatisk til grønt når syklende nærmer seg krysset#}

#fjernet {ombygget} og de [syklende][gående] får forkjørsrett gjennomkrysset#

. Det er litt usikkert hvor mye det vil koste å bygge om {hys}kryssene.

Se for deg at det er aktuelt å gjøre tiltak for å fjerne {hys}kryss på denne strekningen, men at dette må finansieres med en økning i kommunale avgifter som alle innbyggere må betale. (Dersom du er leieboer eller bor i sameie/ borettslag vil du betale ved at husleien/ felleskostnadene øker).

Se for deg at 1 {hys}kryss kan fjernes på den strekningen du syklet, ved hjelp av følgende tiltak:

#Å bygge broer for [syklende][gående], på flere steder der det nå er {hys}kryss#

#Å bygge underganger (tunneler) for [syklende][gående], på flere steder der det nå er {hys}kryss#

{#Å endre trafikkelysene, i flere av hyskryssene, slik at de skrifter automatisk til grønt når [syklende][gående] nærmer seg krysset#}

#Å {fjerne flere av trafikkelysene, og} gi de [syklende][gående] fast forkjørsrett#

Figur 2.2: Scenario – kryssombygging.

Den spesifiserte obligatoriske betalingsmåten for å få gjennomført tiltaket var en økning i kommunale avgifter for eiere av eneboliger (eller tomannsboliger) eller en økning i husleien for eiere av leiligheter eller leietakere. Månedlige betalinger ble brukt. Respondentene ble bedt om å vurdere fire mulige månedlige beløp (20, 100, 500 og 1000 kr) og krysse av for det relevante svaret på svarskalaen («helt sikkert ja», «sannsynligvis ja», «usikkert», «sannsynligvis nei», «helt sikkert nei»):

Er du villig til å betale de følgende mulige beløpene i økte kommunale avgifter (eller i husleieøkning) per måned for at dette skal bli gjennomført?					
	Helt sikkert ja	Trolig ja	Usikkert	Trolig nei	Helt sikkert nei
20 kr					
100 kr					
500 kr					
1000 kr					

Figur 2.3: Betalingsvillighets spørsmål.

For analyse kan avkryssingene kodes og analyseres som intervaller, med nedre grenser og øvre grenser (Broberg & Brännlund 2008).²³ En alternativ tilnærming til analyse er å ta avkryssingene under hvert beløp som et separat, dikotomt valg, omtrent som fire valgsett i et samvalg (med «prisattributt» som blir gitt som enten 20, 100, 500 eller 1000, mens «kryss-tiltaksattributtet» hele tiden er det samme tilfeldig valgte blant de fire krysstiltaksalternativene). Slike dikotome valg kan analyseres som et enkeltbundet diskret valg, som da gir fire valgobservasjoner per respondent.²⁴

Sannsynligheten for et «ja» («helt sikkert ja» og/eller «trolig ja») kan spesifiseres som en logitmodell (Hanemann 1984, Hanemann & Kanninen 1999):

$$(2.4) \quad \Pi^{\text{ja}}(c) = 1 / (\exp(-\alpha + \beta_0 c))$$

der β_0 er den estimerte koeffisienten til avgiftsøkningen (kostnadscoeffisienten) og α er den estimerte konstanttermen. Med forutsetning om at $-\alpha + \beta_0 c$ er en lineær funksjon, kan modellen estimeres som en lineær-logistisk modell. Et mye benyttet alternativ er å bruke den naturlige logaritmen av kostnaden og estimere en log-logistisk modell (Bishop & Heberlein 1979, Hanemann & Kanninen 1999):

$$(2.5) \quad \Pi^{\text{ja}}(c) = 1 / e^{-\alpha + \ln \beta_0 c}$$

For begge spesifiseringene kan median betalingsvillighet (for krysstiltaket) estimeres med konstantleddet dividert med kostnadscoeffisienten, $-\alpha / \beta_0$. Gjennomsnittlig betalingsvillighet er lik medianen i den lineær-logistiske modellen, mens den kan estimeres (med bruk av gamma-funksjonen) som $(e^{-\alpha/\beta_0}) (\Gamma(1-\beta_0)) (\Gamma(1+\beta_0))$ med bruk av den log-logistiske modellen (Hanemann & Kanninen 1999).

Det finnes også ikke-parametriske modellalternativ for å estimere betalingsvilligheten basert på betinget verdsetting. Krström (1990) foreslo, med utgangspunkt i Ayer mfl. (1955), en metode for en «utjevnet avtakende kurve» av de empiriske andelene av ja-svar mht. kostnadsbeløp. Kurven kunne starte på 1 (100 %), eller evt. en lavere andel, for kostnadsøkning lik 0 (c^0). Og kurven ville synke til 0 for en «stor nok» kostnadsøkning («reservasjonsprisen», c^k). Om den observerte andelen ja-svar (π) ble høyere ved et høyere kostandsbeløp, så ble det satt en felles andel «ja» basert på begge beløp. Nærmere bestemt kan betalingsvilligheten (WTP) estimeres basert på:

$$(2.6) \quad \text{WTP}_{\text{Ayer-Krström}} = \frac{1}{2} \sum_{k=0}^K (c^{k+1} - c^k) (\pi^{k+1} - \pi^k)$$

En alternativ ikke-parametrisk metode, som gir litt lavere estimert betalingsvillighet, bygger på Turnbull (1976):

$$(2.7) \quad \text{WTP}_{\text{Turnbull}} = \sum_{k=1}^{K-1} c^k ((1-\pi)^{k+1} - (1-\pi)^k)$$

Vi vil rapportere både parametriske og ikke-parametriske betalingsvillighetsestimater.

2.2.2.2 Utvalget av respondenter

Følgende tabell gir en beskrivelse av utvalget, her splittet for hhv. syklende og gående. (Dette er delutvalg av de utvalgene av syklende og gående som gjennomførte samvalg med ulike infrastrukturtyper og antall stopp v/ lyskryss og andre kryss).

²³ Basert på denne tilnærmingen vil avkryssede beløp indikere den nedre grensen for betalingsvillighet, for et gitt svarsikkerhetsnivå. For sikre «ja»-svar vil det høyeste beløpet respondenten krysser av at han/hun er helt sikker på å ville betale gi den nedre grensen i intervallet. Den øvre grensen kan så settes for det neste beløpet på beløpsskalaen. For helt sikker betalingsvilligheter vil det øvre beløpet i intervallet være beløpet rett over det høyeste beløpet som respondenten krysser «helt sikkert ja» til.

²⁴ En slik alternative tilnærming til analyse av multipelt-bundne CV-data ble gjennomført av Flügel mfl. (2019).

Tabell 2.11: Deskriptiv analyse – splittet utvalg av syklende og gående som gjennomgikk betinget verdsetting av kryssutformingsiltak.

Variabel	Sykkelreise i referanse (n=614)					Gangreise i referanse (n=228)				
	Gj.sn.	St. avv.	Min.	Maks.	Median	Gj.sn.	St. avv.	Min.	Maks.	Median
Alder (år)	39,3	13,3	15	78	38	35,7	14,9	15	86	32
Kvinne	0,49	0,50	0	1	0	0,66	0,48	0	1	1
Bachelorgrad	0,27	0,45	0	1	0	0,34	0,47	0	1	0
Mastergrad	0,54	0,50	0	1	1	0,31	0,46	0	1	0
Universitets-utdanning el. Tilsvarende	0,81	0,39	0	1	1	0,65	0,48	0	1	1
I arbeid	0,75	0,43	0	1	1	0,51	0,50	0	1	1
Personlig inntekt (i 1000 kr)	485	293	0	1050	550	341	269	0	1050	350
Manglende personlig inntekt	0,08	0,27	0	1	0	0,12	0,33	0	1	0
Manglende hus-standsinntekt	0,10	0,30	0	1	0	0,16	0,37	0	1	0
Husstandsinnntekt (i 1000 kr)	854	546	0	2100	900	603	497	0	2100	500
Antall husholds-medlemmer	2,65	1,46	1	11	2	2,43	1,60	1	14	2
Separat sykkel- eller ganginfrastruktur dominerende infrastruktur på referansereisen	0,04	0,21	0	1	0	0,06	0,24	0	1	0
Sykkelfelt (i veg-banen) eller fortau dominerende infrastruktur på referansereisen	0,31	0,46	0	1	0	0,61	0,49	0	1	1
Felles gang-/sykkel-veg dominerende infrastruktur på referansereisen	0,26	0,44	0	1	0	0,25	0,43	0	1	0
Kjøreveg m/ motorisert transport dominerende infrastruktur på referansereisen	0,38	0,49	0	1	0	0,06	0,23	0	1	0
Ingen spesiell infrastrukturtype dominerende på referansereisen	0,01	0,09	0	1	0	0,02	0,15	0	1	0
Referansereiselengde – km	5,96	5,23	0,5	50	5	2,46	2,15	0,2	12	2
Referansereisevarighet – minutter	24,00	22,62	3,0	277	20	25,92	22,07	1,0	212	20
Referansereise-varighet inkl. alle stopp – minutter	25,80	26,11	3,0	307	20	28,76	28,91	1,0	332	21
Andel stopptid i forhold til reisetid i bevegelse	0,21	0,18	0	1,8	0,17	0,16	0,22	0	2,0	0,10
Antall stopp i kryss	3,65	3,04	0	30	3	2,78	2,85	0	22	2
Antall stopp totalt	4,07	3,80	0	40	3	3,14	4,59	0	52	2
Andel med lys-kryss(stopp) på referansereisen	0,84	0,37	0	1	1	0,69	0,46	0	1	1
Brukte el-sykkel på referansereisen	0,20	0,40	0	1	0					
Ingen nedbør ved starten på referansereisen	0,77	0,42	0	1	1	0,63	0,48	0	1	1
GS-turer per måned (fra midtpunkt) – årsgjennomsnitt	13,8	9,36	0,1	35	13	13,3	9,56	0,1	35	13
Sykler oftere enn én gang i uken i vinter-månedene	0,48	0,50	0	1	0	0,68	0,47	0	1	1
Besvarte pilotundersøkelsen	0,02	0,15	0	1	0	0,02	0,15	0	1	0
Besvarte hoved-undersøkelsen	0,98	0,15	0	1	1	0,98	0,15	0	1	1
Rekruttert fra postens epostregister (Bring)	0,31	0,46	0	1	0	0,55	0,50	0	1	1
Rekruttert fra Norstat internettpanel	0,18	0,38	0	1	0	0,36	0,48	0	1	0
Rekruttert i felt	0,52	0,50	0	1	1	0,09	0,29	0	1	0
Panelmedlem (inkl. alle Norstat-rekrutterte)	0,40	0,49	0	1	0	0,63	0,48	0	1	1
Kryssombyggingstiltak – undergang (bro)	0,19	0,39	0	1	0	0,27	0,44	0	1	0
Kryssombyggingstiltak – overgang (tunnel)	0,26	0,44	0	1	0	0,24	0,43	0	1	0

Variabel	Sykkelreise i referanse (n=614)					Gangreise i referanse (n=228)				
	Gj.sn.	St. avv.	Min.	Maks.	Median	Gj.sn.	St. avv.	Min.	Maks.	Median
Kryssombyggingstiltak – grønn lyskryssfase (grønn fase)	0,24	0,43	0	1	0	0,22	0,41	0	1	0
Kryssombyggingstiltak – forkjørsvveg (prioritet)	0,32	0,47	0	1	0	0,27	0,45	0	1	0

Merknad: Inntektsvariablene er beregnet med bruk av midtpunktene til oppgitte inntektsintervaller.

Forskjellene mellom delutvalget som rapporterte en sykkelreise og delutvalget som rapporterte en gangreise er de samme som i de litt større utvalgene som gjennomførte samvalg (se tabell 2.1). De siste fire radene viser fordelingene av kryssombyggingstiltak mellom respondentene.

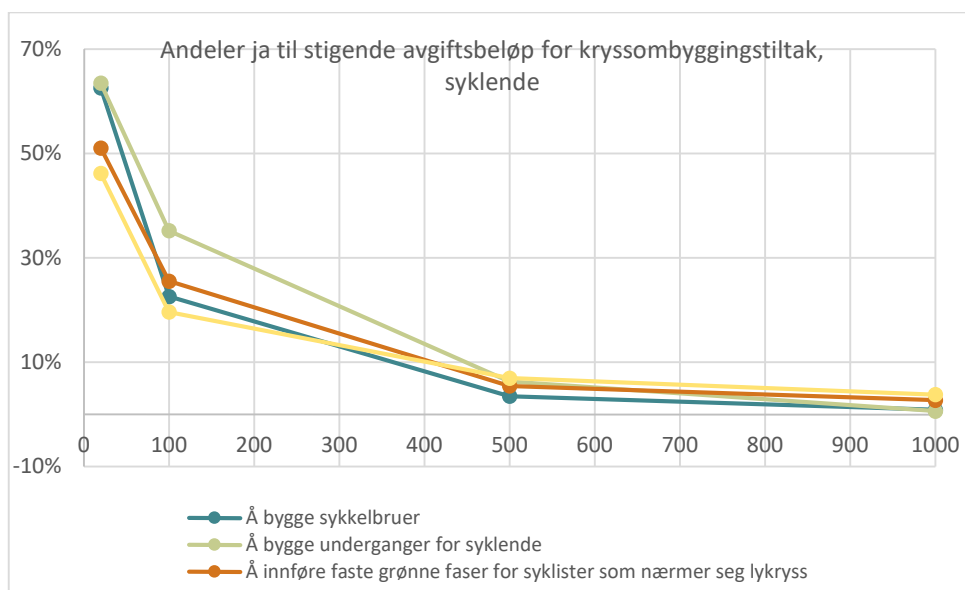
2.2.3 Resultater

2.2.3.1 Andeler ja-svar til ulike beløp

Følgende tabeller og figurer oppsummerer andelen ja-svar til de ulike beløpene, for syklende og for gående.

Tabell 2.12: Andeler «ja»-svar, helt sikre versus alle (inkl. «trolig ja»), syklende.

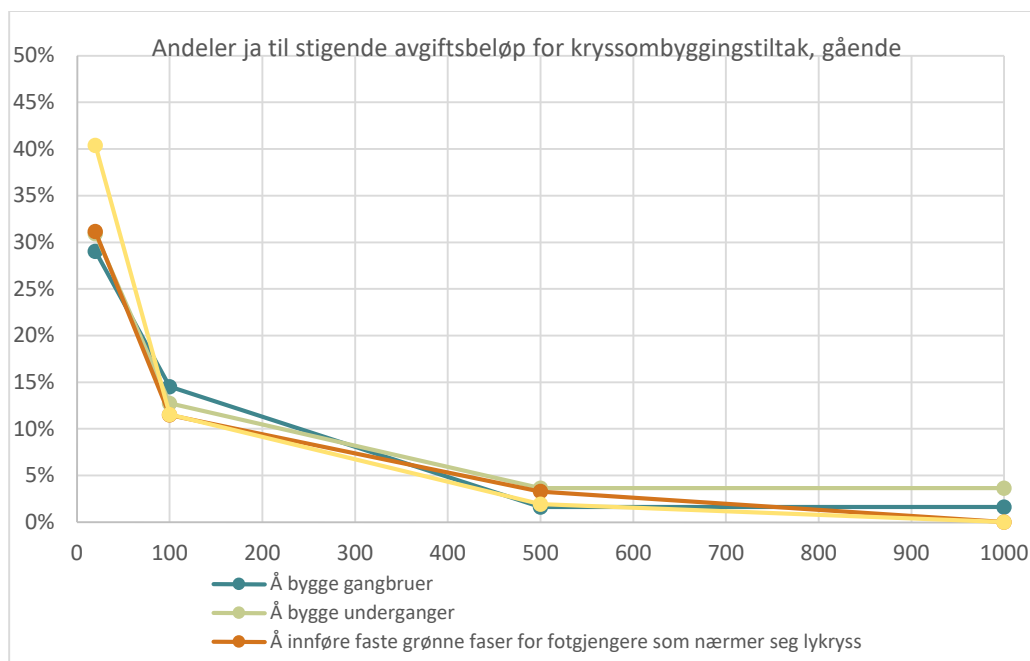
		Sykkel			
		20 kr	100 kr	500 kr	1000 kr
Helt sikre ja	Tunnel	40%	14%	0,6%	0,0%
	Bru	32%	10%	2,6%	0,0%
	Grønn fase	26%	10%	2,7%	0,5%
	Prioritet	22%	8%	3,2%	2,5%
Alle ja (trolig ja)	Tunnel	64%	35%	6,3%	0,6%
	Bru	63%	23%	3,5%	0,9%
	Grønn fase	51%	26%	5,4%	2,7%
	Prioritet	46%	20%	7,0%	3,8%



Figur 2.4: Andel «ja», alle «ja»-svar, kryssombyggingstiltak for syklende.

Tabell 2.13: Andeler «ja»-svar, helt sikre versus alle (inkl. «trolig ja»), gående.

		Gange			
		20 kr	100 kr	500 kr	1000 kr
Helt sikre ja	Tunnel	13%	4%	3,6%	1,8%
	Bru	10%	5%	0,0%	0,0%
	Grønn fase	13%	3%	1,6%	0,0%
	Prioritet	15%	2%	0,0%	0,0%
	Alle	13%	4%	1%	0%
Alle ja (trolig ja)	Tunnel	31%	13%	3,6%	3,6%
	Bru	29%	15%	1,6%	1,6%
	Grønn fase	31%	11%	3,3%	0,0%
	Prioritet	40%	12%	1,9%	0,0%
	Alle	33%	13%	3%	1%



Figur 2.5: Andel «ja», alle «ja»-svar, kryssombyggingstiltak for gående.

Tabellene/figurene viser at andelen «ja» avtar med økende beløp. Det viser at respondentene tok hensyn til den beløpsskalaen de fikk presentert. Videre ser vi at det gjennomgående er høyere andeler «ja» blant syklende enn blant gående.

Når det gjelder relative preferanser for ulike kryssombyggingstiltak, så kan det se ut som om disse skifter noe mellom beløpene. Det kan her være grunn til å ha mest tiltro til preferanserekkefølgen for de lavere beløpene. Det er færre observasjoner bak ja-andelene til de høye beløpene, og derfor også større relativ feilmargin. Det betyr likevel ikke at et slikt skifte i prioriteringsrekkefølgen mht. beløpsstørrelsen er umulig.²⁵ Estimert betalingsvillighet, ikke-parametrisk (arealet under kurven) eller parametrisk (logistiske modeller), vil gi en avklaring for hva som veier tyngst – den begrensede betalingsvilligheten til de mange eller den høye betalingsvilligheten til de få.

²⁵ Det kan f.eks. tenkes at relativt mange syklende kan være villige til å ofre noe for å få plandelt løsning, spesielt undergang/tunnel, men at det samtidig er en gruppe syklende som har særdeles sterke preferanser for å oppnå forkjørrett gjennom krysset eller grønne faser for syklende gjennom lykryss.

2.2.3.2 Estimert betalingsvillighet for ulike kryssombygginger

Følgende tabell oppsummerer estimatene fra en basismodell som ikke skiller mellom kryssombyggingstiltakene – ikke-parametriske og parametriske (log-logistisk). Dette er basert på alle ja-svar («trolig ja»)²⁶.

Tabell 2.14: Estimert betalingsvillighet (WTP) for kryssombygging, 2018-kr per mnd., alle ja-svar.

	Syklende			Gående		
	Ikke-parametriske modeller		Log-logistisk modell	Ikke-parametriske modeller		Log-logistisk modell
	Ayer-Kriström	Turnbull		Ayer-Kriström	Turnbull	
Avgift			-0,95 *** (0,044)			-0,87***(0,091)
Konstant			3,14 ** (0,191)			1,93 *** (0,366)
Median WTP	35	[20, 100]	28 [24,31]	15	[0, 20]	9 [6,13]
Trunkert gj.sn. WTP	135	65	108 [96,120]	75	34	57 [45,74]
Log-likelihood			-976,2			-275,5
Bayesiansk informasjonskriterium (BIC)			1968,1			564,6
Likelihood-rate			660			132,4
Justert McFadden pseudo R ²			0,2511			0,1879
Observasjoner (valg)	2456	2456	2456	912	912	912
Respondenter	614	614	614	228	228	228

Merknad: Log-logistiske modeller med log-transformerte avgiftsbeløp. Standardfeilene til koeffisientene i vanlige parenteser og konfidensintervaller (Krinisky-Robb) for WTP-estimater i hakeparenteser. Trunkert gjennomsnitt er basert på trunkering til høyeste avgiftsbeløp. Gjennomsnittlig WTP fra den ikke-parametriske Ayer-Kriström-modellen blir også benevnt som Spearman-Karber, mens gjennomsnittlig WTP fra den ikke-parametriske Turnbull-modellen også blir benevnt som Kaplan-Meier.

*** <0,001, ** <0,01, * <0,05, . <0,1

Den negative kostnadscoeffisienten (avgiftscoeffisienten) følger av at respondentene tok hensyn til den beløpsskalaen de fikk presentert – at andelene som krysset av ja (helt sikkert eller trolig ja) gikk ned med økende avgiftsbeløp. Det er også konsistent med den empiriske fordelingen av ja-svar at det blir estimert gjennomgående høyere betalingsvillighet for kryssombygging blant de syklende enn blant de gående. Den estimerte gjennomsnittlig betalingsvilligheten for krysstiltak i delutvalget av syklende, basert på alle ja-svar, ligger i overkant av 100 kroner, i månedlig avgiftsøkning. Dette er omtrent dobbelt så høyt som i delutvalget av gående. Også den estimerte medianen er omtrent dobbelt så høy for syklende, opp mot 30 kroner, versus snaut 15 kroner for gående.

Følgende tabeller oppsummerer resultatene fra separate modeller for hver type kryssombygging, hhv. for syklende og for gående.

²⁶ Andre estimerte modeller er presentert av Veisten (2019). Alle modeller er estimert med programmet R, pakken DCchoice (Aizaki mfl. 2014).

Tabell 2.15: Estimert betalingsvillighet (WTP) for ulike kryssombyggingstyper, 2018-kr per mnd., alle ja-svar, syklende.

	Tunnel	Bro	Grønn fase	Prioritet	Alle
Avgift	-1,05*** (0,087)	-1,2*** (0,121)	-0,87*** (0,087)	-0,8*** (0,076)	-0,95*** (0,044)
Konstant	3,89*** (0,386)	4,19*** (0,502)	2,77*** (0,383)	2,3*** (0,331)	3,14*** (0,191)
Median WTP	41 [32,50]	33 [25,41]	24 [17,33]	18 [12,25]	28 [24,31]
Trunkert gj.sn. WTP	124 [103,153]	89 [70,118]	110 [89,141]	102 [84,127]	108 [96,120]
Log-likelihood	-256,2	-159,7	-236	-309,8	-976,2
Bayesiansk informasjonskriterium (BIC)	525,4	331,7	484,8	633	1968,1
Likelihood-rate	221,9	167,8	135,1	146,9	660
Justert McFadden pseudo R ²	0,2967	0,3362	0,2159	0,1864	0,2511
Observasjoner (valg)	636	456	580	780	2456
Respondenter	159	114	145	195	614

Merknad: Log-logistiske modeller med log-transformerte avgiftsbeløp. Standardfeilene til koeffisientene i vanlige parenteser og konfidensintervaller for WTP-estimer i hakeparenteser. Trunkert gjennomsnitt er basert på trunkering til høyeste avgiftsbeløp.

*** <0,001, ** <0,01, * <0,05, . <0,1

Tabell 2.16: Estimert betalingsvillighet (WTP) for ulike kryssombyggingstyper, 2018-kr per mnd., alle ja-svar, gående.

	Tunnel	Bro	Grønn fase	Prioritet	Alle
Avgift	-0,69*** (0,161)	-0,81*** (0,171)	-1,0*** (0,233)	-1,04*** (0,185)	-0,87*** (0,091)
Konstant	1,26. (0,69)	1,66* (0,702)	2,2* (0,89)	2,76*** (0,722)	1,93*** (0,366)
Median WTP	6 [1,15]	8 [2,16]	9 [2,17]	14 [7,22]	9 [6,13]
Trunkert gj.sn. WTP	70 [45,115]	58 [36,98]	43 [27,82]	57 [39,96]	57 [45,74]
Log-likelihood	-72,3	-73,5	-52,3	-75,4	-275,5
Bayesiansk informasjonskriterium (BIC)	155,3	158	115,1	161,7	564,6
Likelihood-rate	23,2	31	29,8	51,2	132,4
Justert McFadden pseudo R ²	0,1143	0,1515	0,1924	0,2336	0,1879
Observasjoner (valg)	220	244	200	248	912
Respondenter	55	61	50	62	228

Merknad: Log-logistiske modeller med log-transformerte avgiftsbeløp. Standardfeilene til koeffisientene i vanlige parenteser og konfidensintervaller for WTP-estimer i hakeparenteser. Trunkert gjennomsnitt er basert på trunkering til høyeste avgiftsbeløp.

*** <0,001, ** <0,01, * <0,05, . <0,1

Det er indikert en viss preferanserangering for de ulike kryssombyggingene, men denne varierer noe mht. om vi ser på median betalingsvillighet eller gjennomsnittet, og rangeringen varierer mellom syklende og gående. Preferansen for plandelt kryssløsning, spesielt tunnel, synes å være sterkere blant de syklende.

Følgende tabell sammenlikner betalingsvillighet for planskilt (tunnel/bro) versus ikke-planskilt (prioritet/grønn) løsning.

Tabell 2.17: Estimert betalingsvillighet for planskilt vs. ikke-planskilt kryssombygging, 2018-kr per mnd., alle ja-svar.

	Sykkel		Gange	
	Ikke-planskilt	Planskilt	Ikke-planskilt	Planskilt
Avgift	-0,83*** (0,057)	-1,10*** (0,070)	-1,02*** (0,144)	-0,75*** (0,117)
Konstant	2,50*** (0,250)	3,97*** (0,304)	2,50*** (0,558)	1,45** (0,490)
Median WTP	20,43	36,93	11,71	6,93
Trunkert gj.sn. WTP	105,93	109,35	50,41	63,47
Log-likelihood	-549,1	-418,1	-128,5	-145,9
Bayesiansk informasjons-kriterium (BIC)	1112,6	50,2	69,120	04,162
Likelihood-rate	283,9	387,6	80,7	53,8
Justert McFadden pseudo R ²	0,2025	0,3134	0,2271	0,1442
Observasjoner (valg)	1364	1092	448	464
Respondenter	341	273	112	116

Merknad: Log-logistiske modeller med log-transformerte avgiftsbeløp. Trunkering til høyeste avgiftsbeløp.

*** <0,001, ** <0,01, * <0,05, . <0,1

Blant de syklende er betalingsvilligheten høyere for planskilt enn ikke-planskilt kryssombygging – både trunkert gjennomsnitt og median er høyere, men forskjellen er relativt liten om man ser på gjennomsnittet. Blant de gående er forskjellen i gjennomsnitt relativt høyere, men medianen går i motsatt retning – høyere for ikke-planskilt.

For å teste preferanseforskjellene mellom kryssombyggingstypene, spesifiserer vi en modell der tre av fire kryssombyggingstyper inngår som dummyer. Vi inkluderer også en test av planskilt versus ikke-planskilt. Følgende tabeller oppsummerer resultatene.

Tabell 2.18: Test av kryssombyggingstypens effekt på betalingsvilligheten, 2018-kr per mnd., alle ja-svar, syklende.

	Referanse: prioritet	Referanse: grønn fase	Referanse: bro	Referanse: ikke-planskilt
Avgift	-0,95*** (0,044)	-0,95*** (0,044)	-0,95*** (0,044)	-0,95*** (0,044)
Tunnel	0,54*** (0,150)	0,34* (0,159)	0,27 (0,169)	
Bro	0,25 (0,168)	0,05 (0,176)		
Grønn fase	0,18 (0,157)		-0,08724 (0,176)	
Prioritet		-0,21 (0,157)	-0,2822 (0,167)	
Planskilt				0,34** (0,114)
Konstant	2,93*** (0,206)	3,13*** (0,217)	3,20*** (0,226)	3,00*** (0,196)
Median WTP	27,52	27,53	27,53	27,52
Trunkert gj.sn. WTP	106,59	106,55	106,54	106,93
Log-likelihood	-969,6	-969,3	-969,2	-971,7
Bayesiansk informasjons-kriterium (BIC)	1978,1	1977,7	1977,5	1966,8
Likelihood-rate	673,3	673,8	673,9	669,0
Justert McFadden pseudo R ²	0,2539	0,2541	0,2541	0,2538
Observasjoner (valg)	2456	2456	2456	2456
Respondenter	614	614	614	614

Merknad: Log-logistiske modeller med log-transformerte avgiftsbeløp. Trunkering til høyeste avgiftsbeløp.

*** <0,001, ** <0,01, * <0,05, . <0,1

Tabell 2.19: Test av kryssombyggingsstypens effekt på betalingsvilligheten, 2018-kr per mnd., alle ja-svar, gående.

	Referanse: prioritet	Referanse: grønn fase	Referanse: bro	Referanse: ikke-planskilt
Avgift	-0,87*** (0,09071)	-0,87*** (0,091)	-0,87*** (0,091)	-0,87*** (0,091)
Tunnel	-0,14 (0,29770)	0,25 (0,331)	0,09 (0,307)	
Bro	-0,23 (0,29333)	0,16 (0,32747)		
Grønn fase	-0,40 (0,31863)		-0,16 (0,327)	
Prioritet		0,40 (0,31863)	0,23 (0,293)	
Planskilt				-0,02 (0,220)
Konstant	2,12*** (0,407)	1,72*** (0,424)	1,88*** (0,408)	1,95*** (0,382)
Median WTP	9,2	9,2	9,2	9,2
Trunkert gj.sn. WTP	56,77	56,77	56,77	57,12
Log-likelihood	-274,6	-274,6	-274,6	-275,5
Bayesiansk informasjons-kriterium (BIC)	583,3	583,3	583,3	571,4
Likelihood-rate	134,0	134,0	134,0	132,4
Justert McFadden pseudo R ²	0,1816	0,1816	0,1816	0,1850
Observasjoner (valg)	912	912	912	912
Respondenter	228	228	228	228

Merknad: Log-logistiske modeller med log-transformerte avgiftsbeløp. Trunkering til høyeste avgiftsbeløp.

*** <0,001, ** <0,01, * <0,05, . <0,1

For de syklende finner vi at tunnel gir signifikant høyere betalingsvillighet når enten prioritet (forkjøringsrett i krysset) eller grønn fase (i lyskryss) er referansen, men ikke når bro er referansen. Videre finner vi signifikant høyere betalingsvillighet for planskilt ombygging (tunnel/bro) versus ikke-planskilt (prioritet/grønn).

For de gående finner vi ingen statistisk signifikante forskjeller i betalingsvilligheten for ulike kryssombyggingsalternativer.

2.2.3.3 Mulig sammenstilling av betalingsvillighet for ulike kryssombygginger med verdsettingen av færre kryss fra samvalgene

I delkapittel 2.1 ble det differensiert mellom stopp i lyskryss og stopp i kryss som ikke er lysregulert. Imidlertid ble det ikke funnet statistisk signifikante forskjeller i verdsettingene av lyskryss og andre (typer) kryss (ved sammenlikning av 95%-konfidensintervall). For gående var ikke verdsettingene signifikant større enn null, så derfor ble det foreslått en snittverdi basert på de syklende respondentenes verdsettinger, dvs. 1,9 kr/reise.

Følgende tabeller sammenlikner estimatene fra de samvalgene og den betingede verdsettingen av kryssombygginger. Her tar vi også med estimatene basert på helt sikre ja i den betingede verdsettingen.

Tabell 2.20: Betalingsvillighet for kryssombygging versus verdsetting av å unngå stopp i kryss, 2018-er, syklende.

	Samvalg per reise	→ per mnd.	Betalingsvillighet - alle ja-svar			Betalingsvillighet - helt sikre ja	
			per mnd.	→per reise		per mnd.	→ per reise
Verdsetting av (å unngå) stopp i et lyskryss	1,9	25	124,05	9,32	tunnel	48,75	3,66
			88,88	6,68	bro	46,84	3,52
			109,35	8,21	planskilt	48,00	3,61
			105,93	7,96	ikke- planskilt	47,31	3,55
Verdsetting av (å unngå) stopp i et kryss som ikke er lyskryss	1,9	25	101,82	7,65	prioritet	46,93	3,53
			110,46	8,30	grønn fase	48,11	3,61

Tabell 2.21: Betalingsvillighet for kryssombygging versus verdsetting av å unngå stopp i kryss, 2018-er, gående.

	Samvalg per reise	→ per mnd.	Betalingsvillighet - alle ja-svar			Betalingsvillighet - helt sikre ja	
			per mnd.	→ per reise		Bet.verds. (per mnd.)	→ per reise
Verdsetting av (å unngå) stopp i et lyskryss	1,9	26	69,92	5,01	tunnel	34,87	2,50
			57,64	4,13	bro	16,33	1,17
			63,47	4,55	planskilt	24,95	1,79
Verdsetting av (å unngå) stopp i et kryss som ikke er lyskryss	1,9	26	50,41	3,62	ikke- planskilt	17,53	1,26
			56,68	4,07	prioritet	16,83	1,21
			42,56	3,05	grønn fase	18,45	1,32

For syklende har den betingede verdsettingen av en spesifikk kryssombyggingstype gitt noe høyere estimater enn verdsettingen av å unngå stopp i kryss fra samvalgene (delkap. 2.1). Dette er fortsatt tilfelle selv om vi avgrensner til kun «helt sikre» ja-svar i den betingede verdsettingen.

2.2.4 Oppsummering

Vi har estimert betalingsvilligheten for spesifiserte krysstiltak, for syklende og gående, med bruk av betinget verdsetting, der betalingsmekanismen var basert på økte månedlige kommunale avgifter eller økt husleie.

Med en enkel modell for enkeltbundne valg finner vi en viss preferanse for planskilte løsninger sammenliknet med kryssombygginger som ikke fjerner kryss med kjøreveg men gir syklende/gående en «forrang» (grønn fase eller forkjørsvveg). Den relative preferansen for planskilt løsning er sterkere for de syklende enn for de gående.

De syklende har signifikant høyere betalingsvillighet for kryssombyggingstiltakene enn de gående (omtrent dobbelt så høy om vi sammenlikner punktestimater). Det virker rimelig at «nytteten av «stopp/start» i kryss oppleves høyere på sykkel enn ved gange, i tillegg til at utryggheten og skaderisikoen ved kryssing av kjøreveg også kan være relativt høyere for syklende enn for gående (Veisten mfl. 2007, Flügel mfl. 2015). Resultatene fra den betingede verdsettingen er konsistent med resultatene fra samvalgene (der de gående respondentenes verdsetting ikke var signifikant større enn null).

Vi oppsummerer følgende:

- Det kan tas utgangspunkt i verdsettingen av stopp i samvalgene. For fjerning/ombygging av kryss er våre estimater da 1,9 kr per reise for både syklende og for gående.²⁷
- I den betingede verdsettingen finner vi litt variasjon i betalingsvilligheten (så vidt signifikant høyere for plandelt løsning, de facto kryssfjerning, enn for ikke-plandelt ombygging). Men det er ingen statistisk signifikant forskjell mellom tiltakstyper rangert etter hverandre mht. estimert betalingsvillighet. Derfor finner vi at dette gir et litt for svakt grunnlag til å foreslå differensiering.

²⁷ Betalingsmekanisme tilknyttet alternativt transportmiddel (i samvalgene) så vel som betalingsmekanisme tilknyttet kommunal avgift (i den betingede verdsettingen) kan vurderes som realistiske. De faktiske finansieringsmetodene for kryssombygging for syklende/gående kan i betydelig grad omfatte offentlige skatter og avgifter, men også transportaktivitet i seg selv, som i bompengefinansierte miljøpakker/bypakker (SD 2013, 2017).

3 Verdsetting av helseeffekter

3.1 Diskrete valgeksperimentet – effekten av positive helseeffekter på tidsverdsettingen

3.1.1 Bakgrunn

3.1.1.1 Eksterne og interne helseeffekter

Utgangspunktet for verdsettingen av helseeffekter er en etablert medisinsk kunnskap om positiv sammenheng mellom fysisk aktivitet og helse. Fysisk aktivitet kan gi relativt rask effekt på den fysiske formen, og på lengre sikt reduseres risikoen for alvorlig sykdom og for tidlig død (Dora & Phillips 2000, Andersen mfl. 2000, SEF 2000, Warburton mfl. 2006). Sykling og gange gir fysisk aktivitet i utøvelsen av transport, noe som dermed gir disse aktive transportmidlene en egen positiv tilleggseffekt sammenliknet med andre transportmidler.²⁸ Hvis infrastrukturutvikling og andre tiltak gir økt aktiv transport, og hvis dette også gir netto økning i fysisk aktivitet, kan det ha positive samfunnsøkonomiske effekter (Sælensminde 2002, 2004, Sturm 2005, Cavill mfl. 2008, Götschi & Hintermann 2014, Standen 2018).

Et grunnleggende spørsmål er hvordan slike positive effekter skal håndteres i økonomisk analyse (nytte-kostnadsanalyse) av infrastrukturprosjekter. Noen av de økonomiske helseeffektene vil være «utenfor individet». Offentlig sektor og næringsliv som har kostnader tilknyttet arbeidsfravær og sykdomsbehandling, vil få redusert sine utgifter når befolkningens helse forbedres og sykdomsomsfanget reduseres (Sælensminde 2004, Heron mfl. 2019, Kriit mfl. 2019). Imidlertid vil størstedelen av den samlede økonomiske verdien av bedret helse være gitt ved individenes verdsetting av egen (intern) helseeffekt. Individenes verdsetting av helseeffekter har i de fleste studier vært basert på estimert betalingsvillighet (*ex ante*) for (tiltak som gir) redusert sykdomsrisiko eller redusert risiko for prematur død (Cameron mfl. 2010, Lindhjem mfl. 2011, Hammitt & Haninger 2017).²⁹ Tusenkronersspørsmålet er i hvilken grad folk vil være klar over, og ta hensyn til, at også egne transportmiddelvalg kan ha effekt på framtidig sykdomsrisiko og livskvalitet/livslengde.

²⁸ Det er også negative effekter av transport, og den viktigste av disse er personskaderisikoen pga. ulykke. Sykling og gange har gjennomgående høyere ulykkesrisiko enn andre transportformer, om enn de aller fleste skadene har lav skadegrad (Bjørnskau 2018, Kasnatscheew mfl. 2018, Lund 2019).

²⁹ Pga. av offentlig helsevesen med relativt sett svært lave egenandeler samt sykefraværsordninger og trykdeordninger, så vil størstedelen av de sykdomskostnadene som inntreffer (*ex post*) når sykdom bryter ut være eksterne kostnader. De interne helseeffektene, de som individene selv bærer, vil normalt estimeres monetært i forkant av sykdomsutbrudd (*ex ante*). Slik verdsetting har i stor grad vært basert på ulike typer uttrykte preferansemetoder, deriblant betinget verdsetting og samvalg (Cameron mfl. 2010, Lindhjem mfl. 2011). I helsesektoren har det vært utviklet egne metoder for kvantifisering av helsetap og helsegevinst, som sykdomsbyrde (*disability-adjusted life years*, DALY) og kvalitetsjusterte leveår (*quality-adjusted life years*, QALY), som kan tilordnes et gitt økonomisk helsemål, som verdsetting av statistiske liv eller statistiske leveår (Brooks 1996, Woodcock mfl. 2013, Olofsson mfl. 2016, Hammitt & Haninger 2017). Det er QALY-basert skala tilordnet en verdsetting av et statistisk leveår som ligger til for den offisielle verdsettingen av positive helseeffekter fra gange/sykling i Norge (Sælensminde & Bryde-Erichsen 2017).

Eksisterende offisiell verdsetting er basert på en antakelse om at folk ikke er klar over dette (Sælensminde 2002, s. 28).³⁰ Men, hvis enkeltpersoner kontrollerer deler av sin egen helse-risiko i sine transportvalg, og hvis det kan antas at de i noen grad har kunnskap om kort- og langsiktige effekter, så er det blitt argumentert for at folks verdsettinger av (interne) helse-effekter blir "internalisert" i deres (transport-/transportmiddel)valg (Börjesson & Eliasson 2012).³¹

Det er altså det grunnleggende spørsmålet om internalisering og kvantifisering av dette som er hovedtema i dette kapitlet. Hvorvidt folk tar hensyn til helsegevinster ved valg av sykling/gange for transport har vært belyst med survey-spørsmål om hva som er hovedgrunnene for å sykle/gå for transport (Börjesson & Eliasson 2012, Björklund & Mortazavi 2013). Personer som oppgir (eller krysser av for) «mosjon», «bedre formen», «bra for helsen», eller liknende kan anses å ta hensyn til helsegevinsten i sine (transportmiddel)valg. Et tilknyttet spørsmål er i hvilken grad dette påvirker/reduserer reisetidsverdsettingen for sykling/gange. Å besvare dette er en betydelig utfordring, da det ikke finnes noen etablert metodikk for å estimere «helseeffekt-internaliseringsgraden» i verdsettingen av reisetid.³²

3.1.1.2 Teoretiske betraktninger om helseeffekter og tidsverdsetting

Det forventede omfanget av helsegevinster fra en bestemt fysisk aktivitet vil være positivt korrelert med varigheten av den aktiviteten (Åstrand mfl. 2003). På grunn av denne tids-avhengige effekten må vi også kunne forvente at verdsetting av spart reisetid (VTT) i aktiv transport blir påvirket av opplevde helsemessige effekter. Det mikroøkonomiske fundamentet for tidsverdsetting er såkalte tidsallokeringsmodeller (Becker 1965, DeSerpa 1971, Jara-Diaz & Guevara 2003). Ved å inkludere helsemessige effekter i dette rammeverket, kan man vise at VTT for aktiv transport

- øker med tidsbrukens alternativkostnad,
- øker med det opplevde ubehaget/dis-komforten tilknyttet sykling/gange, og
- avtar med den aktive transportens positive helseeffekter.

Én hovedinnsikt fra en slik teoretisk vurdering er at VTT er lavere dess høyere den (oppfattede) helsemessige fordelene av aktiv transport er. Et spørsmål som da naturlig følger er hvorvidt empiri, tidligere studier, gir støtte til de teoretiske antakelsene. Som allerede påpekt så er det flere elementer som påvirker enkeltpersoners VTT, elementer som drar i

³⁰ I Håndbok V712 (Statens vegvesen 2018, s. 70-71) diskuteres ikke problemstillingen om (graden av) internalisering (i transportbeslutningene). Helsegevinster er oppført under delkapitlet om trafikantnytte, noe som antyder at det er snakk om interne effekter, men individenes egne helseeffekter behandles likevel som eksterne effekter. For transportetatene generelt er det blitt forfattet et notat (i Jernbanedirektoratet) om flere problemstillinger tilknyttet helseverdsettingen (Nerland 2019, se også Jernbaneverket 2015, s. 52). Hvis de positive helseeffektene faktisk påvirker tidsverdsettingen til syklende/gående og samtidig tas med som ekstern effekt, så kan det medføre dobbelttelling av nytte (Börjesson & Eliasson 2012, van Wee & Börjesson 2015, Flügel mfl. 2021).

³¹ I neo-klassisk økonomisk teori har det gjerne vært forutsatt at individene er fullt ut informerte og tilpasser seg alle interne effekter – effekter som påvirker deres egen velferd. En tendens til å ville trække hardt på pedalene i utforbakken eller ville løpe foran bilene i et kryss, vil kunne dempes/stagges av den forståelsen at dette kan øke risikoen for ulykke. Samtidig vil syklingen/gangen altså i seg selv gi positiv helseeffekt. Hvis man ønsker å opprettholde/bedre formen, og ikke har enkelt tilgjengelig (tid for) andre alternative treningsformer, så kan man altså få fysisk aktivitet ved å sykle eller å gå, for å komme seg dit man skal. Men, tenker folk på de mer langsiktige positive effektene av aktiv transport, på redusert sykdomsrisiko og muligheten for et litt lengre liv med en litt bedre helse?

³² Anta, som en enkel regneøvelse, at 80 % av et utvalg personer vurderer helseeffekter i sine transportvalg, og anta videre at den gjennomsnittlige internaliseringsgraden blant disse er 50 % (f.eks. at de tar fullt ut hensyn til mer kortsiktige effekter på kondisjon og fysisk form generelt men i mindre grad langsiktige helseeffekter), så vil den totalt internaliseringsgraden kunne estimeres til $0,8 \cdot 0,5 = 0,4$, altså 40 %.

ulik retning slik at det ikke er uten videre enkelt å skulle identifisere ett elements VTT-påvirkning.

En mulig tilnærming til det å skulle estimere den forventede helsegevinstens effekt på VTT for aktiv transport er å basere dette på samvalg (diskrete valgekspesimenter, CE), der individene velger mellom transportmidler og/eller reise-/rutealternativer (Wardman mfl. 1997, Börjesson & Eliasson 2012). Så langt finnes det svært få eksempler på slik utprøving av samvalg/tidsverdsetting der helseaspektet ved transporten også inngår. Börjesson og Eliasson (2012) gjennomfører tidsverdsetting for syklende basert på samvalg. De inkluderer ikke helseeffekter i valgene mellom alternativer, men de tester (*post hoc*) om den delen av utvalget som oppga trening som viktigste motiv for sykling for transport verdsatte tidsbesparelse lavere enn den delen av utvalget som oppga annet enn helsemotiv som det viktigste.

Björklund og Mortazavi (2013) inkluderte heller ikke helseeffekter i alternativene i samvalget. De inkluderte et spørsmål som skulle bidra til å måle en latent helsevariabel. Her ble det listet opp ulike helsebaserte motiver, og respondenten skulle vurdere graden av viktighet (fra 1 «ingen betydning i det hele tatt» til 5 «veldig stor betydning»). Motivene omfattet: «en tidseffektiv måte å trene på», «en god måte å holde vekten / gå ned i vekt på», «forbedrer kondisjonen» og «bra for ens egen helse» (Björklund & Mortazavi, 2013, s. 32). Den estimerte latente helsemotiv-variabelen gir da en kontinuerlig gradering fra lavere til høyere helsebasert motiv. De utledet (implisitt) en dummy fra denne som de så brukte for å splitte utvalget i høyt versus lavt helsebasert motiv for sykling. De fant lavere tidsverdsettingsestimater for andelen med høyt helsebasert motiv (høye poengsummer for den latente helsemotiv-variabelen), men verdsettingen var ikke statistisk signifikant lavere enn tidsverdsettingen for andelen med lavt helsebasert motiv.

3.1.1.3 Teoretisk modell*

(*Dette delkapitlet er av nokså teknisk art, og kan hoppes over av lesere som primært er interesserte i resultatene.)

Vi vil ta utgangspunkt i et økonomisk teorirammeverk der det er lagt til grunn at folk kan vurdere hva som har effekt på egen helse og at de dermed vurderer det som påvirker helsen positivt som en positiv nytteeffekt, en velferdseffekt. (Vi ser her bort fra de mulige negative helseeffektene ved aktiv transport, det som gjelder ulykker/personskade og evt. også det å bli utsatt for høyere konsentrasjoner av luftforurensing.

En annen grunnleggende antakelse er at verdsettingen av reisetidsbesparelse uansett er ikke-negativ. Dette følger av vårt fokus på transport – vi ser bort fra sykling/gange for rekreasjon/sport. Helsemessige fordeler av å sykle/gå til jobb eller for andre transportformål forventes å bringe VTT nedover, men det forutsettes likevel at reisetidsreduksjon verdsettes positivt.

Vi bygger vår analyse på en tidsbruksmodell.³³ Vi skiller mellom aktiv transport (sykling/gange, T^{Ac}), og «passiv» transport (all motorisert transport, T^{Pa}). Vi forutsetter at reising

³³ Vår tidsbruksmodell bygger på den såkalte SLOTH-modellen, presentert av Cawley (2004). S er soving (*sleep*), L er fritid (*leisure*), O er (betalt) arbeid (*occupation*), T er transport og H er (ubetalt) husarbeid. Cawley-modellen er en helse-økonomisk modell som har fokus på ernæring, sammen med fysisk aktivitet, og inkluderer biologiske restriksjoner og funksjoner (for kroppsvekt, kalorier, energibruk, metabolisme), men vi utelater denne delen i vår modellering. Vi forutsetter da (implisitt) at helsetilstanden (og fysisk aktivitet som påvirker denne) påvirker nytten (velferden) direkte – at vi ser bort fra evt. indirekte sammenhenger mellom fysisk aktivitet via kroppsvekt og evt. andre fysiologiske tilstander og nytte/velferd. Matvareprisene (som vil påvirke individenes sammensetning av matprodukter som har mer eller mindre positiv effekt på helsen) vil i vår modell bare inngå som en del av en vektor for varer/tjenester.

foretatt med aktiv transport er gratis, mens passiv transport innebærer kostnader (med et gitt prisnivå, $P_{T^{Pa}}$).

Følgende restriksjoner inkluderes i modellen (i samsvar med Jara-Diaz og Guevara 2003):

- Noen aktiviteter (i) er nødvendige (N_i) og må gjennomføres med en gitt minimumsvarighet (N_i^{min}). Dette vil omfatte aktivitetene transport, (lønnet) arbeid og (ulønnet) husarbeid.
- For transport er minimumsrestriksjonen gitt eksplisitt ved: $T^{Ac} + T^{Pa} \geq T^{min}$.

Vi forutsetter at aktiviteter i prinsippet kan gi effekter på tilfredsheten (gleden, *enjoyment*, E) og på helsen (H), og at disse kan skilles fra hverandre (de er additivt separable). Effektene kan ha positivt eller negativt fortegn. For fysisk aktivitet har vi at:

$$(3.1) \quad \frac{\partial U}{\partial T^{Ac}} = \frac{\partial E}{\partial T^{Ac}} + \frac{\partial H}{\partial T^{Ac}}$$

der U er velferden (nyttens) – og dette uttrykket sier oss da at den marginale endringen i velferden ved økt aktiv transport er en sum av den marginale endringen i tilfredsheten og den marginale endringen i helse. Modellen stilles opp som et maksimeringsproblem med Lagrange-multiplikatorer ($\lambda, \mu, \kappa_{T^{Ac}}, \kappa_{T^{Pa}}, \kappa_i, \kappa_L$), som følger:

$$(3.2) \quad U(E(S, L, O, T^{Ac}, T^{Pa}, I, Y) + H(S, L, O, T^{Ac}, T^{Pa}, I))$$

gitt følgende vilkår:

$$(3.3) \quad w * O - Y - T^{Pa} * P_{T^{Pa}} = 0 \quad \rightarrow \lambda$$

$$(3.4) \quad (S + L + O + T^{Ac} + T^{Pa} + I) - 24 = 0 \quad \rightarrow \mu$$

$$(3.5) \quad (T^{Ac} + T^{Pa}) - T^{min} \geq 0 \quad \rightarrow \kappa_{T^{Ac}}, \kappa_{T^{Pa}}$$

$$(3.6) \quad N_i - N_i^{min} \geq 0 \quad \rightarrow \kappa_i \quad \text{for } i=\{S, O, I\}$$

$$(3.7) \quad L - h(Y) \geq 0 \quad \rightarrow \kappa_L$$

der:

S er timer med søvn,

L er timer med fritid,

O er timer i (lønnet) arbeid,

T er timer brukt på transport,

I er timer i (ulønnet) husarbeid,

Y er varer/tjenester (med priser normalisert til 1),

w er lønnsatsen,

$P_{T^{Pa}}$ er prisen for passiv transport (kollektivtransport, privatbil, ...),

$h(\cdot)$ er en funksjon av varer/tjenester som er nødvendige input for å kunne utføre sysler/aktiviteter i fritiden,

λ representerer marginalnyttens av inntekten, mens

μ representerer marginalnyttens av (uspesifisert) tid.

$\frac{\mu}{\lambda}$ kan da tolkes som verdien av tid som ressurs – alternativverdien av tid (alternativkostnaden av tidsbruk/tidstap).

Denne modellen er noe mer vidtrekkende enn klassiske tidsallokeringsmodeller (DeSerpa 1971, Jara-Diaz & Guevara 2003), som også bygger på dette med «unytte» av tid i (lønnet) arbeid, samt i husarbeid og i transport, og en lønn og inntekt som muliggjør input av goder/tjenester for fritidsaktivitetene (og den generelle levestandarden). Vår modell

inkluderer en helsefunksjon der de ulike aktivitetene inngår, slik at arbeidsinnsatsen, fritidsaktiviteten, transporten, o.a., kan ha en effekt på helsen, ikke kun på tilfredsheten.

κ_{TAc} , κ_{TPa} , κ_I og κ_L er marginalnytter av tidsbruk i diverse aktiviteter.

κ_{TAc} er marginalnyttan av tid brukt på aktiv transport, og

κ_{TAc}/λ er lik $-VIT$ for sykling/gange (og ditto for passiv transport).

VIT er altså den monetære verdien av å redusere tidsbruken på transporten (eller den pengemessige kompensasjonen som ville kreves for å akseptere mer tidsbruk på transporten).

Lagrange-funksjonen (\mathcal{L}) er gitt ved:

$$(3.8) \quad \mathcal{L} = E(S, L, O, T^{Ac}, T^{Pa}, I, Y) + H(S, L, O, T^{Ac}, T^{Pa}, I) - \lambda(w * O - Y - T^{Pa} * P_{T^{Pa}}) - \mu((S + L + O + T^{Ac} + T^{Pa} + I) - 24) - \kappa_{TAc}((T^{Ac} + T^{Pa}) - T^{min}) - \kappa_i(N_i - N_i^{min}) - \kappa_L(L - h(Y))$$

Derivering av Lagrange-funksjonen mht. tidsbruk i aktiv transport gir:

$$(3.9) \quad \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial T^{Ac}} = \frac{\partial E}{\partial T^{Ac}} + \frac{\partial H}{\partial T^{Ac}} - \mu - \kappa_{TAc}$$

Optimum finnes der den deriverte blir lik 0, som gir:

$$(3.10) \quad \kappa_{TAc} = \frac{\partial E}{\partial T^{Ac}} + \frac{\partial H}{\partial T^{Ac}} - \mu$$

Hvis vi dividerer dette uttrykket med λ (så får vi VIT for aktiv transport på venstre side), og ved å multiplisere med -1 blir uttrykket på venstresiden positiv:

$$(3.11) \quad -\frac{\kappa_{TAc}}{\lambda} = \left| \frac{\kappa_{TAc}}{\lambda} \right| = VIT_{TAc} = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{\frac{\partial E}{\partial T^{Ac}}}{\lambda} - \frac{\frac{\partial H}{\partial T^{Ac}}}{\lambda}$$

der

$\frac{\mu}{\lambda}$ representerer, som tidligere nevnt, tidsbrukens alternativkostnad,

$\frac{\frac{\partial E}{\partial T^{Ac}}}{\lambda}$ representerer marginalverdien av den aktive transportens tilfredshetseffekt – som kan forstås som et uttrykk for transportens komfort (eller dis-komfort), og

$\frac{\frac{\partial H}{\partial T^{Ac}}}{\lambda}$ representerer marginalverdien av helsegevinsten – verdsettingen av positive helseeffekter.

Verdien av reisetidsbesparelse ved aktiv transport er altså lik tidsbrukens alternativkostnad minus den marginale komforteffekten (tilfredshetseffekten) og den marginale helseeffekten (begge) skalert med den marginale nytteverdien av inntekt. Det sistnevnte leddet, med helseeffektverdsettingen, er positivt. Vi har derimot forutsatt at marginalverdien av den aktive transportens tilfredshetseffekt er negativ – det følger av definisjonen av transport som nødvendig men «uønsket» aktivitet. (Imidlertid vil forbedret komfort redusere den absolutte størrelsen på dette leddet).

Den økonomiske teorien postulerer at den optimale marginalnyttan er lik for alle aktiviteter (med forbehold om visse restriksjoner). Hvis vi ser spesielt på det med helse, så har noen typer fritidsaktiviteter også positive helseeffekter, det være seg sykling/gange for rekreasjon/sport eller andre former for mosjon/trening. Som antydning så er det også et positivt tilfredshetsledd tilknyttet det folk velger av fritidsaktiviteter (i motsetning til det som gjelder for transport). Det er nødvendigvis en avveining mellom fysisk aktiv fritid og aktiv transport – at det ene kan substituere det andre.

Vår ambisjon er å kvantifisere helseeffektens påvirkning på VIT for sykling/gange. Derfor sammenlikner vi VIT estimert i en studie *uten* kontroll for helseeffekter (uten attributter

som beskriver fysisk innsats og helseeffekt, der det forventes at positive helseeffekter har en nedover-vridende effekt på estimert VTT), med VTT estimert i en studie *med* kontroll for helseeffekter (som inkluderer attributter som beskriver fysisk innsats og helseeffekt, slik at den forventede nedover-vridende effekten fra helseeffektene ikke er med i VTT). Vi antar at VTT estimert med kontroll for helseeffekter vil være høyere enn VTT estimert uten kontroll for helseeffekter (som oppgitt i avsnittet ovenfor).

Med utgangspunkt i den skisserte teoretiske modellen: Hvis det er mulig å estimere VTT *med* kontroll i tillegg til VTT *uten* kontroll for helseeffekter, så kan vi utlede en verdi på følgende ledd (helsegevinsten i aktiv transport): $\frac{\partial H}{\partial T^{Ac}}/\lambda$, ved å subtrahere VTT *uten* kontroll fra VTT *med* kontroll for den positive helseeffekten.

3.1.1.4 Testopplegg som inkluderer to samvalgstudier

Vi vil kombinere to typer samvalgsstudier med det formål å kunne kvantifisere effekten av helsegevinsten på syklende/gående sin tidsverdsetting. Den ene av disse er gjennomgått i delkapittel 2.1. Den studien inneholdt spørsmål, stilt etter samvalget, om hva som var motivasjonen for å velge aktiv transport, omtrent som i studiene til Börjesson og Eliasson (2012) og Björklund og Mortazavi (2013). Denne studien gir verdsettinger av reisetid for syklende/gående *uten* kontroll for helseeffektinternalisering – hvis respondentene er klar over helsegevinsten så forventer vi at dette er en effekt som trekker estimert VTT (på ulike infrastrukturtyper) nedover.

Den andre samvalgstudien inkluderte fysisk- aktivitetselementer i de alternativene som respondentene valgte mellom. Beskrivelsene kunne dreie seg om selve innsatsen (bli sliten, svette, osv.) eller om effektene av innsatsen (føle seg i god form, forbedre framtidig helse, osv.). Dette kan benevnes som en kontekstavhengig estimering av helseeffekten – den fysiske innsatsen og/eller helseeffekten er knyttet til valg mellom alternative gang-/sykkelreiser. Den studien gir verdsettinger (dog ikke i kroner) av reisetid for syklende/gående *med* kontroll for helseeffektinternalisering.³⁴

3.1.2 Datagrunnlag

3.1.2.1 Rekruttering, surveyutvalg

Studie1 – samvalgstudien med estimering av VTT for sykling/gange *uten* kontroll for helseeffekter

Vi viser til delkapittel 2.1, avsnitt 2.1.2, for beskrivelse av datagrunnlaget for den studien der syklende/gående valgte mellom reisealternativer på ulike infrastrukturtyper.

Studie2 – samvalgstudien med estimering av marginalnyttens av reisetidsbesparelse for sykling/gange *med* kontroll for helseeffekter

Datainnsamlingen for den andre studien, den spesifikke helseeffektstudien, ble gjennomført i løpet av sommeren 2019. Også i denne samvalgstudien ble respondentene i rekruttert via tre kilder: i felt (veger/gater i Oslo og Trondheim), fra internettpanel (Norstat), og fra Brings epostregister. Alle som ble forsøkt rekruttert og ikke svarte innen én uke, mottok en påminnelse. De respondentene som inngår i dataene for samvalg som inkluderer fysisk

³⁴ Et annet samvalg med inkludering av helseeffekt er beskrevet i delkapittel 3.2. Det viser en mer kontekstuaavhengig verdsetting og har et sterkere fokus på mer langsiktige helseeffekter (reduert risiko for sykdom og prematur død).

innsats og helseeffekter omfatter 680 respondenter med sykkelreise og 639 respondenter med gangreise (se også Flügel mfl. 2021).³⁵

Tabell 3.1: Deskriptiv analyse – splittet utvalg av syklende og gående som gjennomgikk samvalg om helseeffekter.

Variabel	Sykkelreise i referanse (n=680)					Gangreise i referanse (n=639)				
	Gj.sn.	St. avv.	Min.	Maks.	Median	Gj.sn.	St. avv.	Min.	Maks.	Median
Alder (år)	44,7	13,2	17	81	45	42,8	15,1	17	82	40
Kvinne	0,50	0,50	0	1	1	0,54	0,50	0	1	1
Bachelorgrad	0,29	0,45	0	1	0	0,34	0,47	0	1	0
Mastergrad	0,57	0,50	0	1	1	0,34	0,48	0	1	0
Universitetsutdanning el. tilsvarende	0,86	0,35	0	1	1	0,68	0,47	0	1	1
I arbeid	0,85	0,36	0	1	1	0,69	0,46	0	1	1
Personlig inntekt (i 1000 kr)	569	272	0	1050	550	457	270	0	1050	450
Manglende personlig inntekt	0,06	0,25	0	1	0	0,11	0,31	0	1	0
Manglende husstandsinnkomst	0,38	0,49	0	1	0	0,36	0,48	0	1	0
Husstandsinnkomst (i 1000 kr)	896	806	0	2100	650	971	746	0	2100	900
Antall husholdsmedlemmer	2,6	1,6	1	14	2	2,3	1,6	1	14	2
Separat sykkel- eller ganginfrastruktur dominerende infrastruktur på referansereisen	0,19	0,39	0	1	0					
Sykkelfelt (i vegbanen) eller fortau dominerende infrastruktur på referansereisen	0,31	0,46	0	1	0					
Felles gang-/sykkelveg dominerende infrastruktur på referansereisen	0,21	0,41	0	1	0					
Kjøreveg m/ motorisert transport dominerende infrastruktur på referansereisen	0,24	0,43	0	1	0					
Ingen spesiell infrastrukturtype dominerende på referansereisen	0,05	0,22	0	1	0					
Referansereise-lengde – km	6,7	9,1	1	150	5,0	6,2	63,4	0	1600	3,0
Referansereisevarighet – minutter	24,9	33,7	0	510	19	34,4	46,5	0	630	22
Referansereisevarighet inkl. alle stopp – minutter	24,9	33,7	0	510	19	34,4	46,5	0	630	22
Andel stopptid i forhold til reisetid i bevegelse	0,13	0,13	0	1	0,11	0,12	0,16	0	1	0,07
Brukte el-sykkel på referansereisen	0,28	0,45	0	1	0	0	0	0	0	0
I god form (relativt til andre på sin alder)	0,68	0,47	0	1	1	0,49	0,50	0	1	0
Ingen nedbør ved starten på referansereisen	0,91	0,29	0	1	1	0,87	0,34	0	1	1
Gangreiser per måned (fra midtpunkt) – årsgjennomsnitt	9,8	7,0	0	22,5	10	11,1	7,4	0	22,5	12
Sykkelreiser per måned (fra midtpunkt) – årsgjennomsnitt	11,7	6,0	0	22,5	10	5,8	6,5	0	20	2

³⁵ Det ble brukt splittet utvalg og i dette delkapittelet omtales kun én av delene. Den andre delen, med fokus på mer langsiktige helseeffekter, er beskrevet i delkapittel 3.2.

Variabel	Sykkelreise i referanse (n=680)					Gangreise i referanse (n=639)				
Går omtrent like mye i vinterhalvåret som i sommerhalvåret	0,18	0,39	0	1	0	0,83	0,38	0	1	1
Sykler omtrent like mye i vinterhalvåret som i sommerhalvåret	0,28	0,45	0	1	0	0,03	0,17	0	1	0
Besvarte pilotundersøkelsen (feltrekruttert)	0,71	0,45	0	1	1	0,28	0,45	0	1	0
Besvarte hovedundersøkelsen	0,29	0,45	0	1	0	0,72	0,45	0	1	1
Rekruttert fra postens epostregister (Bring)	0,26	0,44	0	1	0	0,54	0,50	0	1	1
Rekruttert fra Norstat internettpanel	0,03	0,17	0	1	0	0,18	0,39	0	1	0
Panelmedlem (inkl. alle Norstat-rekrutterte)	0,24	0,43	0	1	0	0,46	0,50	0	1	0

Merknad: Inntektsvariablene er beregnet med bruk av midtpunktene til oppgitte inntektsintervaller.

Det er ganske klare forskjeller mellom delutvalget som rapporterte en sykkelreise og delutvalget som rapporterte en gangreise. Sistnevnte gruppe har betydelig høyere andel kvinner, lavere andel i arbeid, lavere andel med mastergrad, og lavere inntektsnivå. Når det gjelder referansereisen så var denne som forventet kortere i gruppen som hadde gått.³⁶

3.1.2.2 Spørsmål, samvalg

Studie1 – samvalgstudien med estimering av VTT for sykling/gange *uten* kontroll for helseeffekter

Som nevnt er dette den samvalgstudien som er beskrevet i delkapittel 2.1. Fra denne har vi estimert VTT på ulike infrastrukturtyper. Og i tillegg inneholdt denne studien spørsmål om hva som var motivasjonen for å sykle/gå for transport:

Ta stilling til følgende påstander og angi i hvilken grad dette passer for deg:	1	2	3	4	5	6	7
	helt uenig						helt enig
<input type="checkbox"/> Dersom jeg bruker [sykkel/føttene] som transportmiddel, erstatter dette annen fysisk aktivitet / trening							
<input type="checkbox"/> Det kreves lite innsats av meg for å bruke [sykkel/føttene] på mine hverdagsreiser							
<input type="checkbox"/> Noen ganger tar jeg bevisst en omvei når jeg [sykler/går], for å få ekstra mosjon							
<input type="checkbox"/> Jeg har samme aktivitetsnivå gjennom hele året (ingen sesongvariasjon)							
<input type="checkbox"/> Det er viktig for meg å være i god fysisk form							
<input type="checkbox"/> Jeg foretrekker å [sykle/gå] (framfor andre transportformer) da det gir meg ekstra fysisk aktivitet							

Figur 3.1: Utsagn om mosjon-/ helserelatert motivasjon for sykling/gange som transport (stilt i slutten av surveyen, etter samvalgene).

Vi vil analysere VTT-estimatene fra denne studien på nytt, med differensiering basert på besvarelsene av helse-relaterte motivasjonsspørsmål. Vi vil spesielt legge til grunn det siste av disse: «Jeg foretrekker å sykle/gå (framfor andre transportformer) da det gir meg ekstra fysisk aktivitet». Vi vil identifisere de helsemotiverte ved oppgitt enighet, dvs. avkryssing av

³⁶ Også for denne samvalgstudien vil en vektet svarprosent for alle tre rekrutteringsmetodene primært avhenge av hvordan vi vurderer Bring-svarprosenten. Målt som andel av det totale antallet sendte invitasjoner til Bring-registeret, vil den vektete svarprosenten for felt, Bring og Norstat være ca. 3 %. Målt som andel av de i Bring-registeret som åpnet e-posten så vil den vektete svarprosenten nå opp mot 17 %.

enten 5, 6 eller 7 på svarskalaen. (Vi viser ellers til delkapittel 2.1, avsnitt 2.1.2, for beskrivelse av struktur og innhold i det spørreskjemaet som ble benyttet.)

Studie2 – samvalgstudien med estimering av marginalnyttens av reisetidsbesparelse for sykling/gange med kontroll for helseeffekter

Strukturen i spørreskjemaet for den spesifikke helseeffektstudien kan beskrives slik:

- Innledende spørsmål om samtykke til å delta, samt noen bakgrunnsspørsmål (kjønn, alder)
- Allokering til transportmiddel på en nylig foretatt reise (for dem som ikke var rekruttert i felt), der sykling var prioritert foran gange (pga. lavere andel syklende enn gående i den faktiske transportmiddelfordelingen)³⁷
- Spørsmål om den reisen de hadde foretatt med sykkel / til fots («referansereisen»)
- Valgekspesiment, to utforminger – der hvert av disse hadde åtte valg situasjoner, hvert med to alternativer
- Kontrollspørsmål og innsamling av flere bakgrunnsopplysninger om respondentene

Respondentene beskrev den siste reisen de hadde foretatt med sykkel eller til fots – formålet med denne reisen og hvor lang tid den hadde tatt. Den gjennomførte reisen er «referansereisen» som valgekspesimentet for økonomisk verdsetting ble tilpasset. Den oppgitte reisetiden inngår under ett av alternativene i hvert valg som respondentene ble bedt om å gjøre. I de andre hypotetiske alternativene ville reisetid være enten høyere eller lavere enn i referansereisen. Hvert samvalgsspørsmål omfattet to reisealternativer (A og B) med transportmiddelet som ble brukt på referansereisen.

Også i samvalgstudien med fokus på helseeffekter ble det helse-relaterte motivasjonsspørsmålet inkludert, altså: «Jeg foretrekker å [sykle/gå] (framfor andre transportformer) da det gir meg ekstra fysisk aktivitet».

Før samvalgoppgavene ble det introdusert mulige «negative elementer» og «positive elementer» ved aktiv transport. Spørsmålet om de «negative elementene» er vist i følgende figur.

<i>neg_opplevelse</i>	[Sykling/Gåing] krever fysisk innsats som kan oppleves som ubehagelig. Hvilke av de følgende elementene opplever du som negative ved [sykling/gåing] for transport ([sykle/gå] med reisemål). Vi ber deg vurdere disse elementene isolert (uten å tenke på at den fysiske innsatsen også kan gi positive effekter).			
	ikke negativt i det hele tatt	litt negativt	svært negativt	
	1	2	3	
Det å bli andpusten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Det å svette	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Det å bli fysisk sliten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Det å bli støl i musklene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4

Figur 3.2: Spørsmål om graden av negativitet (utilfredshet/ diskomfort) tilknyttet den fysiske innsatsen, ved sykling/gange (for transport).

³⁷ En viss andel av de som syklet eller gikk for transport ble rutet til en survey som vektla mer de langsiktige helseeffektene (se delkapittel 3.2). I denne inngikk også respondenter som ikke syklet eller gikk for transport.

Om en respondent krysset av «ikke negativt i det hele tatt» for alle de fire elementene av fysisk innsats, så fikk han/hun et oppfølgingsspørsmål om hvilket som var det «minst positive» av disse elementene. Det som ble indikert som negativt, eller evt. «minst positivt» ble tatt med inn i et («negativt») fysisk-innsats-attributt i samvalget. Spørsmålet om de «positive elementene» er vist i følgende figur.

pos_opplevelse	[Sykling/Gåing] kan også ha elementer ved seg som oppleves som behagelige. Hvilke av de følgende elementene opplever du som positive ved [sykling/gåing] for transport ([sykle/gå] med reisemål). Vi ber deg vurdere disse elementene isolert (uten å tenke på at de kan kreve Fysisk innsats som kan oppleves som negativ.			
	ikke positivt i det hele tatt	litt positivt	svært positivt	
	1	2	3	
Det å brenne kalorier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Det å påvirke framtidig helse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Det å oppnå et ønsket aktivitetsnivå	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Det å føle seg i god form	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4

Figur 3.3. Spørsmål om graden av positivitet (helsegevinstopplevelse) tilknyttet helseeffekten av sykling/gange (for transport).

Om en respondent krysset av «ikke positivt i det hele tatt» for alle de fire elementene av helseeffekt, så fikk han/hun et oppfølgingsspørsmål om hvilket som var det «minst negative» av disse elementene. Det som ble indikert som positivt, eller evt. «minst negativt» ble tatt med inn i et («positivt») helseeffekt-attributt i samvalg.

Følgende tabell viser nivåene for de (positive) helseeffektene og de (negative) fysisk-innsats-elementene.

Tabell 3.2: Nivåene for (positive) helseeffekter og (negative) fysisk-innsats-effekter.

	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
(Positive) helseeffekter	Stort antall brente kalorier	Middels antall brente kalorier	Lavt antall brente kalorier
	Stor påvirkning på framtidig helse	Middels påvirkning på framtidig helse	Lav påvirkning på framtidig helse
	Stort bidrag til et ønsket aktivitetsnivå	Middels bidrag til et ønsket aktivitetsnivå	Lavt bidrag til et ønsket aktivitetsnivå
	Stort bidrag til å føle seg i form	Middels bidrag til å føle seg i form	Lavt bidrag til å føle seg i form
(Negative) fysisk-innsats-effekter	Litt andpusten	Nokså andpusten	Veldig andpusten
	Litt svett	Nokså svett	Veldig svett
	Ikke fysisk sliten	Litt fysisk sliten	Nokså fysisk sliten
	Ikke støl i musklene	Litt støl i musklene	Nokså støl i musklene

Det ble lagt til grunn at nivå 1 var «beste» nivå, men, litt som forventet, var det noe mindre tilslutning til at fysisk-innsats-elementene var entydig negative. Derfor ville det for mange av respondentene være med flere helseeffekter enn fysisk-innsats-effekter. Alt ettersom hvilke av de fire (negative) fysisk-innsats-elementene og de fire (positive) helseeffektene

som respondenten selv indikerte, så kunne hver av de to attributtene ha $4^4 - 1$ mulige sammensetninger.³⁸

Det var altså to sett med samvalg. I det første inngikk det enten bare (positive) helseeffekter eller bare (negative) fysisk-innsats-effekter (med tilfeldig allokering til den ene eller andre). I det andre inngikk både (positive) helseeffekter og (negative) fysisk-innsats-effekter. I begge samvalgene inngikk reisetid (knyttet an knyttet an til respondentens oppgitte reisetid i sin referansereise, og for syklende inngikk i tillegg en binær variabel som enten var «vanlig sykkel» eller «el-sykkel». Valget stod mellom to alternative reiser for enten sykkel eller for gange (A eller B). Vi vil i det videre kun fokusere på det andre samvalget som inkluderte både (negative) fysisk-innsats-effekter og (positive) helseeffekter.

Følgende figur viser et eksempel på et samvalgsspørsmål for de syklende. Dette er fra det andre settet med samvalg der både (positive) helseeffekter og (negative) fysisk-innsats-effekter inngikk. Her har respondenten på forhånd indikert tre (negative) fysisk-innsats-effekter (positive) helseeffekter (og reisetiden er knyttet an til hans/hennes oppgitte reisetid i referansereisen). Valgspørsmålet ble introdusert med følgende tekst (for syklende):

Se for deg at du skulle gjennomføre den [sykkelreisen] som du har beskrevet på nytt, men at du kunne velge mellom [ulike sykkeltyper og] reiseruter, med ulike negative og positive elementer og ulik reisetid. Hvis du synes at kombinasjonene av egenskaper virker rare, så tenk at reiserutene kan ha ulik stigning (oppover- og nedoverbakker) eller annet som forklarer kombinasjonene, og velg det alternativet du foretrekker.

Vennligst velg...

	Alternativ A	Alternativ B
Type sykkel	Vanlig sykkel	Vanlig sykkel
Reisetid med sykkel	32 minutter	40 minutter
Negativ effekt av fysisk innsats	nokså andpusten, nokså svett, lite støl i musklene	litt andpusten, litt svett, ikke støl i musklene
Positiv effekt av fysisk innsats	stort antall brente kalorier, stor påvirkning på framtidig helse, stort bidrag til et ønsket aktivitetsnivå	lavt antall brente kalorier, lav påvirkning på framtidig helse, lavt bidrag til et ønsket aktivitetsnivå
	Alternativ A	Alternativ B

Figur 3.4: Eksempel på valgsituasjon i valgekspérimentet som omfattet (negative) fysisk-innsats-effekter (positive) helseeffekter.

For gange ville spørsmålet ha samme struktur, men altså utelate det binære sykkelattributtet.

³⁸ Altså $16 - 1$, fordi én kombinasjon, 0000 (alle fire negative elementer eller alle fire positive effekter utelatt) ikke var mulig. Følgende 15 kombinasjoner var mulige: 0001, 0010, 0100, 1000, 0011, 0101, 0110, 1001, 1010, 1100, 0111, 1101, 1011, 1110, 1111.

3.1.3 Resultater

3.1.3.1 Estimeringsmodell*

(*Dette delkapitlet er av nokså teknisk art, og kan hoppes over av lesere som primært er interesserte i resultatene.)

Studie1 – samvalgstudien med estimering av VIT for sykling/gange uten kontroll for helseeffekter³⁹.

Rangeringen av alternativene i valgsituasjon t for respondent n («velg dårligst», «velg best», «velg best av de to gjestående») er «oversatt» til tre diskrete valg v . For $v=1$ utgjør valgsett alle fire alternativer, mens for $v=2$ og for $v=3$ utgjør valgsett henholdsvis tre og to alternativer. I alle diskrete valg er det antatt at man velger alternativet med høyest nytte. Siden det brukes ulike attributter for å beskrive alternativ for sykling/gange og for betalt alternativ, angis nyttefunksjonene her i separate likninger.

For sykkel:

$$(3.12) \quad U_{i,n,t,v}^{sykkel} = \theta_{0,n} + \left(\sum_{k=1}^5 \theta_{T,k,n} * T_{k,i,n,t,v} \right) + \beta_{LK} * LK_{i,n,t,v} + \beta_{AK} * AK_{i,n,t,v} + \varepsilon_{i,n,t,v}$$

med

$$(3.13) \quad \theta_{T,n} = \theta_{T0,n} + \sum_{k=1}^5 (\beta_{T,k} * D_{k,i,n,t,v}) + \beta_A * D_{A,n}$$

der:

- $D_{A,n}$ er en dummy som tar verdi lik 1 hvis respondenten uttrykte enighet med utsagnet «Jeg foretrekker å sykle (framfor andre transportformer) da det gir meg ekstra fysisk aktivitet»
- β_A er den korresponderende margineffekten på nytten av tiden syklet
- $D_{k,i,n,t,v}$ er dummy-variabler for infrastruktur k
- $\beta_{T,k}$ er de korresponderende tidsparametrene for infrastruktur k

og der:⁴⁰

- i : indeks for valgalternativ $i = \{\text{«sykkelrute A»}, \text{«sykkelrute B»}\}$
- n : indeks for respondent n
- t : indeks for valgsituasjon $t = \{1, 2, \dots, 8\}$
- v : for «oversatt» valg $v = \{1, 2, 3\}$
- k : indeks for sykkelinfrastruktur $k = \{\text{«sykling i vegbane eller på fortau»}, \text{«gang og sykkelveg»}, \text{«markert sykkelfelt i vegbanen»}, \text{«separat sykkelveg»}, \text{«sykkeleक्सpressveg»}\}$
- $\theta_{0,n} \sim N(\beta_0; \sigma_0)$ er konstantleddet til sykkelalternativ med medianverdi β_0 og standardavvik σ_0 – medianverdien er låst til 0 for normalisering.
- $\theta_{T,k,n} \sim N(\beta_{T,k}; \sigma_{T,k})$ er tidsparameterne for infrastruktur k med medianverdi $\beta_{T,k}$ og standardavvik $\sigma_{T,k}$
- $T_{k,i,n,t,v}$ er reisetid for sykkelalternativene (i minutter)
- β_{LK}, β_{AK} er parameterne for hhv. lyskryss (LK) og andre kryss (AK)
- $LK_{i,n,t,v}, AK_{i,n,t,v}$ er hhv. antall lyskryss og antall andre kryss i en gitt valgsituasjon
- $\varepsilon_{i,n,t,v}$ er iid-Gumbel-fordelt feilledd («hvit støy», med forventning 0 og konstant varians).

³⁹ Denne modellen bygger på samme lest som i delkapittel 2.1.3.1 men med inkorporering av helseeffektanalyse, herunder helserelatert motivasjon for aktiv transport.

⁴⁰ Det følgende er identisk med det som er presentert for estimeringsmodellen i delkapittel 2.1.3.1.

I modellen for gående er nyttefunksjon ($U_{i,n,t,v}^{gange}$) tilsvarende den for sykkel, med unntak av infrastruktur k som for gående er gitt som:⁴¹

- k indeks for ganginfrastruktur $k = \{\text{« separat gangveg (ikke for syklende)», «gang og sykkelveg», «fortau», «ikke tilrettelagt / gåing i vegbanen»}\}$.

For detaljert beskrivelse av nyttefunksjonen for betalte alternativ (BA) så viser vi til delkapittel 2.1.3.1, men følgende parametre basert på de betalte alternativene (bil/kollektiv) brukes i det videre:

- β_T, β_C , parameterne for henholdsvis reisetid og reisekostnad i betalt transportmiddel

Vi fokuserer på parameteren β_A , marginaeffekten av helsemotivasjonen på reisetidsnytt. Vi forventer at denne vil være positiv, men lavere i absoluttverdi enn (den negative) β_{T0} , den gjennomsnittlige marginale (u)nytt av reisen.

Basert på estimeringsresultater kan vi beregne gjennomsnittlig tidsverdi i kroner per time for infrastruktur k , gitt verdien av $D_{A,n}$ (helsemotivert, 1, versus ikke-helsemotivert, 0), som:⁴²

$$(3.14) \quad (\overline{VTT}_k | (D_{A,n} = 1)) = \frac{(\beta_{T0} + \beta_{T,k} + \beta_A)}{\beta_C} * 60$$

$$(3.15) \quad (\overline{VTT}_k | (D_{A,n} = 0)) = \frac{(\beta_{T0} + \beta_{T,k})}{\beta_C} * 60$$

Siden β_C er negativ og β_{T0} er negativ, så vil en positiv β_A (og $|\beta_{T0}| > |\beta_A|$), så vil β_A forventes å trekke VTT nedover. Så, med grunnlag i den teoretiske modellen, forventer vi at:

$$(3.16) \quad |\overline{VTT}_{D_{A,n}=1}| < |\overline{VTT}_{D_{A,n}=0}|$$

Studie2 – samvalgstudien med estimering av marginalnytt av reisetidsbesparelse for sykling/gange med kontroll for helseeffekter

De observerte valgene i valgsituasjon t for respondent n er basert på et valgsett med to alternativer, i ($i = \{A, B\}$), og vi antar som sedvanlig at man velger alternativet med høyest nytte. Vi beskriver nyttefunksjonene for sykling og gange i separate likninger.

For sykkel:

$$(3.17) \quad U_{i,n,t} = \theta_{EL,n} * D_{EL,i,n,t} + \theta_{T,F,H,n} * T_{i,n,t} + \varepsilon_{i,n,t}$$

med

$$(3.18) \quad \theta_{T,F,H,n} = \theta_{0,n} + \sum_{F=1}^3 \sum_{H=1}^3 (\beta_{F,H} * D_{F,H})$$

der

- $D_{F,H}$ representerer settene med dummyer for kombinasjoner av tre attributtnivåer for både fysisk-innsats-effekter, F , og helseeffekter, H . F.eks. vil $D_{1,1}$ referere til at både F og H har beste nivå, 1: «lite»/«ikke» for de fysiske-innsats-elementene og «stor(t)» for helseeffektene. $D_{3,3}$ gir motsatt forhold, med dårligste nivå, 3: «veldig»/«nokså» for de fysiske-innsats-elementene og «lav(t)» for helseeffektene. Nivå 2 for attributtene, middelnivået, vil verbaliseres med «nokså»/«litt» for de fysiske-innsats-elementene og «middels» for helseeffektene. Vi har da følgende 2^3 mulige kombinasjoner for $D_{F,H}$: $D_{1,1}, D_{1,2}, D_{1,3}, D_{2,1}, D_{2,2}, D_{2,3}, D_{3,1}, D_{3,2}, D_{3,3}$.

⁴¹ For beskrivelse av nyttefunksjonen for betalte alternativ (BA) så viser vi til delkapittel 2.1.3.1.

⁴² I modellen presentert i delkapittel 2.1.3.1, uten differensiering mht. helsemotivasjon for aktiv transport, ble tidsverdsettingen estimert ved: $\overline{VTT}_k = (\beta_{T,k} / \beta_C) * 60$.

- $\beta_{F,H}$ er de tilordnede parametrene, og her forutsetter vi faste effekter for respondent n og valgoppgave t . For identifisering må vi holde én av parametrene fast, og vi bruker da parameteren for den antatt dårligste kombinasjonen, $D_{3,3}$, og setter $\beta_{3,3} \equiv 0$.
- $D_{EL,i,n,t}$ er en dummy som er lik 1 hvis sykkeltypen er el-sykkel i det valgte alternativet i respondent n sin valgoppgave t .
- $\theta_{EL,r}$ er den tilordnede parameteren som er forutsatt å være normalfordelt over respondent n (men fast parameter i valgoppgave t) med gjennomsnittsverdi β_{EL} og standardavvik σ_{EL} . Denne måler altså preferansen for el-sykkel versus vanlig sykkel, og denne er forutsatt uavhengig av reisetiden.
- $T_{i,n,t}$ er tidsattributtet i sykkelalternativene (i minutter)
- $\theta_{0,n} \sim N(\beta_0; \sigma_0)$ er et konstantledd for vektoren som representerer den marginale unytten av reisetidsattributtet – og dette er forutsatt å være normalfordelt over respondent n (men fast parameter over valgoppgavene t), med gjennomsnittsverdiverdi β_0 og standardavvik σ_0 .
- $\varepsilon_{i,n,t}$ er iid-Gumbel-fordelte feilledd («hvit støy», med forventning 0 og konstant varians).

Med forutsetningene om fordelingene for feilleddene og (de to) randomiserte parametrene, kan vi betegne vår modell som en mikset logitmodell for (pseudo)paneldata (Train 2009).

Vårt primære fokus er rettet mot effekten av ulike kombinasjoner for nivåene for fysisk-innsats-elementene og helseeffektene på den marginale unytten av reisetiden: $\beta_{T,F,H,n}$. Effekten av en spesifikk kombinasjon er gitt ved $\beta_{0,n} + \beta_{F,H}$, som vil være normalfordelt med gjennomsnitt $\beta_0 + \beta_{F,H}$.

Uten et kostnadsattributt får vi ikke ut mål på monetær skala, kun en «nytteskala» som ikke indikerer annet enn rangering. Vi må altså vurdere den estimerte tidsverdien ved f.eks. den antatt dårligste kombinasjonen av fysiske-innsats-effekter og helseeffekter ($\beta_{0,n} + \beta_{3,3}$) relativt til den estimerte tidsverdien ved den antatt beste kombinasjonen av fysiske-innsats-effekter og helseeffekter ($\beta_{0,n} + \beta_{1,1}$). Her kan det bemerkes at gjennomsnittet av denne raten, en rate av to normalfordelte parametre, ikke er lik raten av de to gjennomsnittene. For å finne gjennomsnittet av raten må vi enten bruke simulering (oppnå en empirisk fordeling basert på et antall repeterte estimeringer av uttrykkene over og under brøkstreken, ta ut raten for hver av disse og så finne den gjennomsnittlige raten) eller ty til en enklere tilnærming. Vi velger det sistnevnte, en forenkling, der vi går bort fra randomisert parameter for den marginale unytten av reisetidsattributtet – vi holder β_0 fast (over alle observasjoner). Og da vil følgende rate ikke lenger være en rate av normalfordelte gjennomsnitt, kun faste (ikke-randomiserte) parametre vil inngå: $(\beta_0 + \beta_{3,3})/(\beta_0 + \beta_{1,1})$.

Modellen for gange vil være helt tilsvarende den for sykling, med unntak av at termen for alternativ sykkeltype, el-sykkel versus «vanlig» sykkel, $\theta_{EL,n} * D_{EL,i,n,t}$, er utelatt. Det finnes ingen opplagt analogi til noe tilsvarende for gange.⁴³ Det vil da bli slik i modelleringen for gange, at når vi holder β_0 fast, så forenkles modellen fra en mikset logit til en multinomial logitmodell (MNL), som ikke vil ha noen randomisert parameterledd (kun iid-leddet, $\varepsilon_{i,n,t}$).

I det videre vil vi nå først gjennomgå resultatene for uttrykt helsemotivasjon (enighet vs. ikke-enighet med utsagn om fysisk aktivitet som begrunnelse for aktiv transport), som ble tatt med i begge studiene (Studie1 og Studie2), samt utsagnene om (negative) fysisk-innsats-elementer og (positive) helseeffekter fra Studie2.

⁴³ Vi hadde et ønske om å finne noe parallelt for gange, og vurderte bl.a. (ikke-elektriske) sparkesykler, men fant at dette ble for forskjellig fra gange – det ville framstå som noe annet enn gange, selv om det forble en form for aktiv transport. El-sykling basert på den godkjente, EU-standardiserte typen (med hjelpemotor som kun aktiviseres med pedaltråking og som slår ut ved fart over 25 km/t) er sykling – det kreves noe mindre fysisk innsats enn vanlig sykling, men el-sykling er aktiv transport og gir også helseeffekter (Gojanovic mfl. 2011, Rojas-Rueda mfl. 2016).

3.1.3.2 Uttrykt helsemotivasjon (Studie1/Studie2) og opplevde positive/negative elementer ved aktiv transport (Studie2)

Begge studiene

I studien uten kontroll for helseeffekter (i samvalgene), beskrevet i delkapittel 2.1, inngikk det spørsmål omkring motivasjon for aktiv transport («Jeg foretrekker å [sykle/gå] (framfor andre transportformer) da det gir meg ekstra fysisk aktivitet»). Som påpekt bruker vi besvarelsen av om aktiv transport foretrekkes pga. mosjonen for å splitte utvalget (i «helsemotivert» vs. «ikke-helsemotivert»). Også i samvalgstudien med fokus på helseeffekter ble dette helse-relaterte motivasjonsspørsmålet inkludert, Dermed kan vi sammenlikne på tvers av studiene. Følgende tabell oppsummerer resultatene.

Tabell 3.3: Enighet versus ikke-enighet med utsagn om valg av aktiv transport for å oppnå fysisk aktivitet – Studie1 versus Studie2 og syklende versus gående.

Studie	Jeg foretrekker å [sykle/gå] (framfor andre transportformer) da det gir meg ekstra fysisk aktivitet	Uenig/nøytral (1,2,3,4)		Enig (5,6,7)		Totalt	
Studie1 (VTT infrastruktur)	Syklende	214	26,3%	601	73,7%	815	100,0%
	Gående	166	33,5%	329	66,5%	495	100,0%
Studie2 (helse-effekter)	Syklende	177	26,0%	503	74,0%	680	100,0%
	Gående	349	54,6%	290	45,4%	639	100,0%
Samlet		906	34,5%	1723	65,5%	2629	100,0%

Merknad: Respondentene vurderte det oppgitte utsagnet ved å bruke en Likert-skala fra 1 (helt uenig) til 7 (helt enig). Respondentene som krysset av 5-7 er kodet som enige, og vurderes å være helsemotiverte.

For syklistene er resultatene helt like i begge studier – nesten tre fjerdedeler uttrykte enighet med helsemotivasjonsuttalelsen. For fotgjengerne er det betydelig sprik mellom studiene – i Studie1 oppgir nesten to tredjedeler enighet, mens i Studie2 er det under halvparten. Én forklaring til at andelene som uttrykker enighet er noe lavere blant de gående kan være at sykling i snitt har noe høyere fysisk innsatsnivå enn gange, og kan dermed gi noe større helsemessige gevinster per tidsenhet enn gange (Ainsworth mfl. 2000, Gojanovic mfl. 2011).⁴⁴

I følgende tabell er oppgitt enighet og enighet i det å foretrekke aktiv transport pga. at det gir fysisk aktivitet kryss-tabulert med tre andre utsagn om aktiv transport og fysisk aktivitet.

Tabell 3.4: Enighet versus ikke-enighet med utsagn om valg av aktiv transport for å oppnå fysisk aktivitet – kryss-tabulering med tre andre utsagn om aktiv transport.

Andre utsagn	Jeg foretrekker å [sykle/gå] (framfor andre transportformer) da det gir meg ekstra fysisk aktivitet	Uenig/nøytral		Enig		Totalt	
Det kreves lite innsats av meg for å bruke [sykkel/føttene] på mine hverdagsreiser	Uenig/ nøytral	531	41,6%	744	58,4%	1275	100,0%
	Enig	375	27,7%	979	72,3%	1354	100,0%
Noen ganger tar jeg bevisst en omvei når jeg [sykler/går], for å få ekstra mosjon	Uenig/ nøytral	723	45,3%	873	54,7%	1596	100,0%
	Enig	183	17,7%	850	82,3%	1033	100,0%
Dersom jeg bruker [sykkel/føttene] som	Uenig/ nøytral	654	42,9%	869	57,1%	1523	100,0%
	Enig	252	22,8%	854	77,2%	1106	100,0%

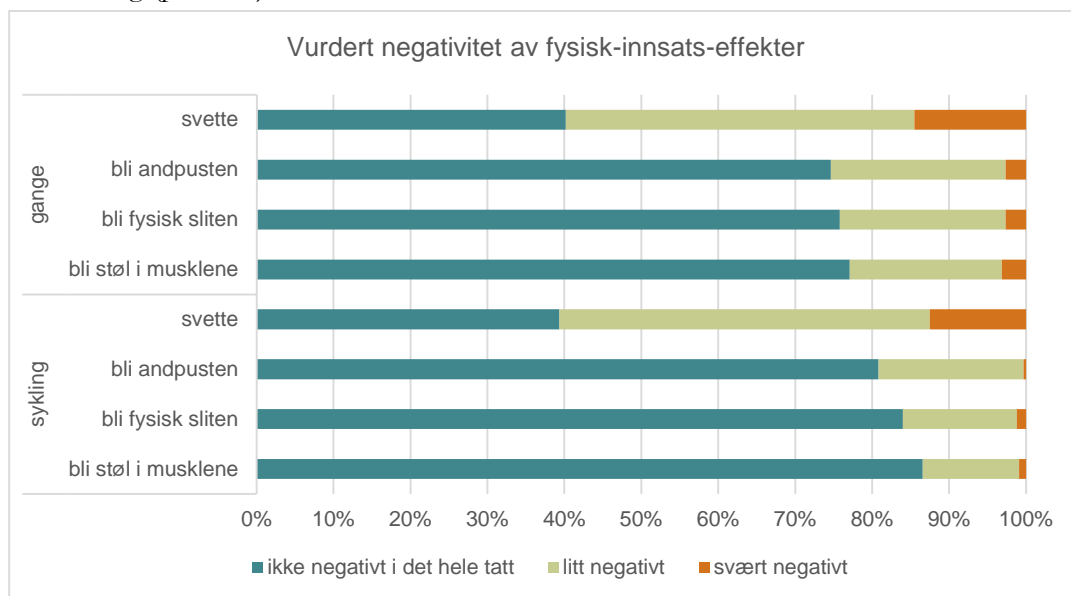
⁴⁴ Andelen enig øker med alderen, og denne alders-effekten var sterkere for mannlige enn for kvinnelige respondenter.

Andre utsagn	Jeg foretrekker å [sykle/gå] (framfor andre transportformer) da det gir meg ekstra fysisk aktivitet					
transportmiddel, erstatter dette annen fysisk aktivitet / trening						
Samlet	906	34,5%	1723	65,5%	2629	100,0%

For alle de tre utsagnene er det signifikant korrelasjon mellom oppgitt enighet og enighet i det å foretrekke aktiv transport pga. at det gir fysisk aktivitet.⁴⁵

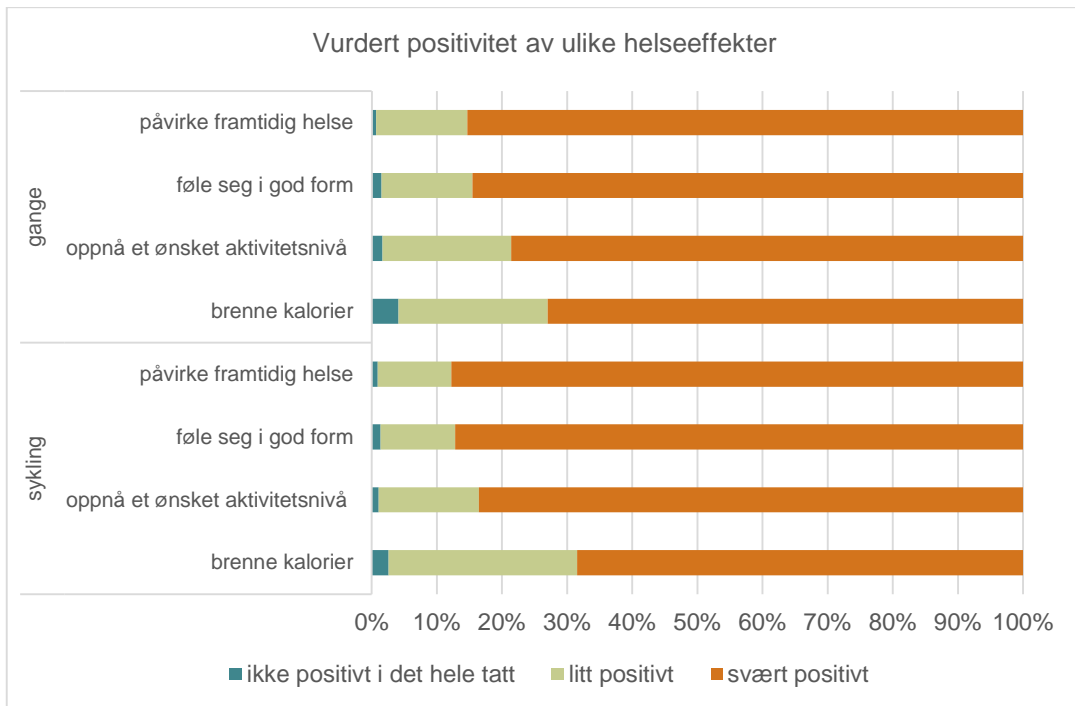
Studie2 – samvalgstudien med estimering av marginalnyttens av reisetidsbesparelse for sykling/gange med kontroll for helseeffekter

De følgende figurene viser svarfordelingene på spørsmålene om (negative) fysisk-innsats-effekter og (positive) helseeffekter.



Figur 3.5: Vurdert negativitet av fysisk-innsats-effekter, gående versus syklende.

⁴⁵ Det virker også rimelig at det er størst andel enige i det å foretrekke aktiv transport pga. fysisk aktivitet blant dem som er enige i det med å ta en ekstra omveg. Og likeledes, at det er lavest andel enige i det å foretrekke aktiv transport pga. fysisk aktivitet blant dem som er enige i at den aktive transporten krever liten innsats. Når det gjelder utsagnet om at sykling/gange erstatter annen fysisk aktivitet, så viser vi til Veisten mfl. (2011), som forsøkte å estimere andelen som kunne oppnå netto helseeffekt med hensyntaken til at noen vil kunne substituere én type fysisk aktivitet med en annen.



Figur 3.6: Vurdert positivitet av ulike helseeffekter, gående versus syklende.

Det som framgår i figurene er at respondentene stort sett har oppfattet (de positive) helseeffektene som positive – ja, svært positive, men de fleste har ikke oppfattet fysisk-innsats-elementene som negative, med unntak av svetting. Det er for øvrig temmelig likt svarmønster mellom syklende og gående. De aller fleste vurderer det å påvirke framtidig helse som svært positivt, og, for nesten like mange, det å føle seg i god form. Så tilsynelatende vektlegges både de mer kortsiktige og de mer langsiktige helseeffekter ved sykling/gange for transport.

3.1.3.3 Estimeringsresultater*

(*Dette delkapitlet er av nokså teknisk art, og kan hoppes over av lesere som primært er interesserte i resultatene.)

For den statistiske analysen har vi ekskludert noen observasjoner (respondenter) basert på tre ulike kriterier. Urimelig rask utfylling av besvarelsen (< 3 min. for Studie1 og < 5 min. for Studie2), oppgitt referansereisetid over 90 minutter, og manglende utfylling av det som skulle inngå i attributtene i samvalgene. Til sammen utgjorde dette fra ca. 1,2 % (av syklende i Studie1) til ca. 5 (av fotgjengerne i Studie2).

Studie1 – samvalgstudien med estimering av VTT for sykling/gange uten kontroll for helseeffekter

Følgende tabell viser estimeringsresultater for Studie1. Dette er omtrent samme modeller som de vist (for alle reisemål) i avsnitt 2.1.3.2, men med litt færre observasjoner. Kostnadsparametrene holdes faste. Modellene som estimeres er av typen mikset logit, med forutsetning om normalfordelte randomiserte parametre (Train 2009). Separate modeller for sykling og gåing er estimert med Biogeme med bruk av 500 Halton-trekkninger i hver modell (Bierlaire 2003).

Tabell 3.5: Estimeringresultater for Studie1, syklende og gående – mikset logit for valg av alternativ.

	Sykling		Gange	
Antall parametre	19		18	
Antall observasjoner	19 320		11 736	
Antall respondenter	805		489	
Justert rho-kvadrert (McFadden)	0,362		0,256	
Parameter	Verdi	Robust T-verdi	Verdi	Robust T-verdi
$\beta_{0,bilfører}$	-4,27	-10,18	-4,62	-11,46
$\beta_{0,bilpassasjer}$	-2,25	-7,96	-3,79	-12,52
$\beta_{0,buss}$	-3,16	-8,57	-3,75	-6,68
$\beta_{0,hyppotetisk buss}$	-3,21	-10,67	-5,64	-12,62
$\beta_{0,t-bane}$	-3,63	-7,59	-4,99	-7,29
$\beta_{0,tog}$	-3,37	-3,85	-0,642	-1,84
$\beta_{0,triikk}$	-1,46	-2,78	-5,52	-9,22
β_C	-0,0869	-14,59	-0,0251	-1,92
$\beta_{T,BA}$	-0,119	-11,65	-0,00437	-4,01
β_0	0	norm.	0	norm.
σ_0	3	16,23	2,76	10,63
β_{AC}	-0,134	-10,86	-0,102	-6,74
β_{LC}	-0,146	-7,1	-0,164	-6,58
β_{T0}	-0,228	-19,93	-0,216	-11,58
σ_{T0}	0,0561	11,32	0,0784	10,15
$\beta_{T,GS-vei}$	0,0355	10,94	0,0434	6,73
$\beta_{T,ikke-tilrettelagt - sykling}$	0	norm.		
$\beta_{T,sykkelekspressvei}$	0,0372	9,39		
$\beta_{T,seperat sykkelvei}$	0,0505	13,31		
$\beta_{T,sykkelfelt}$	0,0224	8,12		
$\beta_{T,fortau}$			0,045	6,62
$\beta_{T,sep.gangvei}$			0,0487	7,06
$\beta_{T,ikke-tilrettelagt - gange}$			0	norm.
β_A	0,0392	4,09	0,0669	7,99

Det er et viktig resultat at den estimerte parameteren relatert til helseeffektmotivasjon (β_A) har signifikant positivt fortegn. De som uttrykte enighet med utsagnet «Jeg foretrekker å sykle/gå da det gir meg ekstra fysisk aktivitet» har altså tilkjennegitt at de har lavere marginal unytte av den aktive transporten. Dette er som forventet med grunnlag i vår teoretiske modell.

Følgende tabell sammenlikner estimert VTT for basert på hvorvidt respondenten var enig eller ikke i utsagnet «Jeg foretrekker å sykle/gå da det gir meg ekstra fysisk aktivitet», for syklende og for gående.⁴⁶

⁴⁶ De øvrige resultatene er mer eller mindre i tråd med det som ble presentert i delkapittel 2.1. Parametrene for reisetid med bil/kollektiv, $\beta_{T,BA}$, og kostnad, β_C , er som forventet negative. Den implisitte VTT for bil/kollektiv estimeres til 82,6 kr/time i modellen for sykling (som er eksakt lik resultatet fra modelleringen i delkapittel 2.1). I modellen for gange estimeres VTT for bil/kollektiv til kun 10,45 kr/time (som er enda lavere enn estimatet fra modelleringen under delkapittel 2.1).

Tabell 3.6: Estimerte tidsverdier, Studie1, for sykling og gange på ulike infrastrukturtyper, alle reisemål (kroner per time, 2018) – differensiering mht. aktivitetsmotivasjon.

	Sykling		Gange	
	«Jeg foretrekker å sykle/gå da det gir meg ekstra fysisk aktivitet»			
	Ikke enig	Enig	Ikke enig	Enig
Ikke tilrettelagt (med biler i kjørevegen)			516,33	356,41
Ikke tilrettelagt (med biler i kjørevegen eller på fortau)	157,42	130,36		
Fortau			408,76	248,84
Markert sykkelfelt (i kjøreveg)	141,96	114,89		
Gang-/sykkelveg	132,91	105,85	412,59	252,67
Separat gangveg			399,92	240,00
Separat sykkelveg	122,55	95,49		
Separat sykkelekspressveg	131,74	104,67		
Gjennomsnittlig VTT (\overline{VTT})	137,32	110,25	412,59	252,67
VTT for de som er enige i utsagnet om aktivitetsmotivasjon ($D_{A,n} = 1$) vs. VTT for de som ikke er enige ($D_{A,n} = 0$)		80,29 %		61,24 %

Estimert VTT for de som er enige i aktivitetsmotivasjonsutsagnet ($((\beta_T + \beta_A)/\beta_C) * 60$), er gjennomgående lavere enn estimert VTT for de som ikke er enige i aktivitetsmotivasjonsutsagnet ($(\beta_T/\beta_C) * 60$). Differansen kan variere litt mht. hva som er dominerende infrastruktur for de syklende/gående, men differansen er gjennomgående noe større, relativt sett, for gange enn for sykling. Faktisk ligger begge gjennomsnittsestimatene for gående høyere enn det felles gjennomsnittet vi estimerte, for alle reisemål, i delkapittel 2.1, dvs. 228 kr/time.⁴⁷ For sykling ligger de to gjennomsnittsestimatene hhv. over og under det felles gjennomsnittet for syklende, for alle reisemål, estimert i delkapittel 2.1, dvs. 116,2 kr/time. Da de felles estimatene fra delkapittel 2.1 omfatter respondenter som både var enige og ikke enige med utsagnet om at de foretrekker å sykle/gå for å oppnå ekstra fysisk aktivitet, så finner vi estimatene for syklende, i tabellen over, mest konsistente med resultatene fra delkapittel 2.1.

Uansett, med utgangspunkt i de gjennomsnittene for alle infrastrukturtyper fra tabellen over, så har vi for gange estimert $\overline{VTT}_{D_{A,n}=1} \cong 0,6 * \overline{VTT}_{D_{A,n}=0}$, mens for sykling har vi estimert $\overline{VTT}_{D_{A,n}=1} \cong 0,8 * \overline{VTT}_{D_{A,n}=0}$. Eller, med en litt annen formulering, så kan man på bakgrunn av dette anta at den gruppen blant syklistene som har valgt transportformen fordi de foretrekker å sykle pga. ekstra fysisk aktivitet, vil ha omtrent 20 % lavere VTT enn de syklistene som ikke velger sykkel pga. slik aktivitetsårsak. Tilsvarende så kan vi anta at den gruppen blant fotgjengerne som har valgt transportformen fordi de foretrekker å gå pga. ekstra fysisk aktivitet, vil ha omtrent 40 % lavere VTT enn de fotgjengerne som ikke velger gange pga. slik aktivitetsårsak.

Studie2 – samvalgstudien med estimering av marginalnytt av reisetidsbesparelse for sykling/gange med kontroll for helseeffekter

Følgende tabell viser estimeringsresultater for Studie2. Det estimeres to typer modeller både for syklende og for gående. For sykling er begge modellene miksede logitmodeller, mens den ene av modellene for gående er en multinomial logitmodell (MNL-modell for paneldata) uten randomiserte parametre (Train 2009). Separate modeller for sykling og

⁴⁷ En forklaring kan være håndteringen av respondenter som oppga referansereise under 10 min.: De ble tatt ut av analysene under delkapittel 2.1 men ikke tatt ut av analysene i dette delkapitlet.

gåing er estimert med Biogeme, med bruk av 700 Halton-trekninger i hver miksedde logitmodell (Bierlaire 2003).

Tabell 3.7: Estimeringsresultater for Studie2, syklende og gående – mikset logit (og MNL) for valg av alternativ.

	Sykling				Gange			
	Mikset logit (modell1)		Mikset logit (modell2)		Mikset logit (modell1)		MNL (modell2)	
Antall parametre	12		11		10		9	
Antall observasjoner	3978		3978		3642		3642	
Antall respondenter	663		663		607		607	
Justert rho-kvadrert (McFadden)	0,089		0,088		0,069		0,069	
Parameter	Verdi	Robust T-verdi	Verdi	Robust T-verdi	Verdi	Robust T-verdi	Verdi	Robust T-verdi
β_{EL}	-0,637	-7,94	-0,633	-7,98				
σ_{EL}	1,30	11,32	1,28	11,49				
$\beta_{1,1}$	0,0840	8,95	0,0810	8,88	0,0761	9,50	0,0752	9,27
$\beta_{1,2}$	0,0721	8,58	0,0702	8,55	0,0604	7,88	0,0597	7,83
$\beta_{1,3}$	0,0489	5,92	0,0474	5,83	0,0482	6,24	0,0479	6,18
$\beta_{2,1}$	0,0729	9,17	0,0713	9,07	0,0598	7,90	0,0590	7,81
$\beta_{2,2}$	0,0554	6,94	0,0538	6,82	0,0537	7,12	0,0532	7,00
$\beta_{2,3}$	0,0342	4,01	0,0336	4,00	0,0421	5,49	0,0420	5,48
$\beta_{3,1}$	0,0519	6,47	0,0504	6,33	0,0425	5,67	0,0424	5,65
$\beta_{3,2}$	0,0383	4,34	0,0373	4,30	0,0442	5,81	0,0440	5,79
$\beta_{3,3}$	0	fast	0	fast	0	fast	0	fast
β_0	-0,0804	-7,92	-0,0784	-8,02	-0,0522	-6,31	-0,0522	-6,36
σ_0	0,0334	2,88			0,0221	1,71		

Merknad: Parametrene $\beta_{1,1}, \dots, \beta_{3,3}$ representerer den estimerte effekten på VIT av de ulike kombinasjonene av fysisk-innsats-effekter (F) og helseeffekter (H), $\beta_{F,H}$, der nivå 3 var «dårligste» nivå (hhv. «høy» fysisk innsats og «lav» helseeffekt), og 1 er «beste nivå» (hhv. «lav» fysisk innsats og «høy» helseeffekt), mens nivå 2 representerer et middels nivå.

Både for sykkel og for gange gir de to ulike modellversjonene forholdsvis like resultater. Parametrene for $\beta_{F,H}$ er alle positive. Dette er som forventet – det indikerer at den marginale unytten av reisetid reduseres når den merkbare fysiske innsatsen er lavere og/eller den positive helseeffekten er høyere (i reisealternativene). Selv om en betydelig andel av respondentene tilkjennega at de ikke oppfattet merkbar fysisk innsats særlig negativt (kanskje med unntak av svetting), så er det tilsynelatende ikke bare nivået for de positive helseeffektene som styrer verdien av $\beta_{F,H}$ (om man sammenlikner f.eks. den estimerte $\beta_{1,3}$ med den estimerte $\beta_{3,1}$). Men det er noe sterkere utslag av endringer i nivåene for helseeffekt sammenliknet med nivåene for fysisk-innsats-effekt. Med nivåforbedring i fysisk-innsats-effekter (når helseeffekt-nivået holdes konstant) så vel som i helseeffekter (når fysisk-innsats-nivået holdes konstant) så gir det en monoton økning i estimert $\beta_{F,H}$.

Parameteren β_0 representerer (gjennomsnittet av) den marginale unytten av reisetiden ved kombinasjonen $\beta_{3,3}$ – de dårligste nivåene for fysisk-innsats-elementene og for helseeffektene, og β_0 har som forventet signifikant negativt fortegn. For noen av de beste kombinasjonene av $\beta_{F,H}$ (kun den aller beste for de syklende), blir $\beta_{F,H}$ større enn β_0 , som

gir positiv marginalnytte av reisetid ($\beta_0 + \beta_{F,H}$). Det er noe som bryter med grunnlaget i den teoretiske tidsbruksmodellen (og vi kommer tilbake til dette, nedenfor).

Marginalnyttens av el-sykkel vs. vanlig sykkel, dvs. gjennomsnittet av den randomiserte parameteren (β_{EL}), er negativ. Dette indikerer at folk i gjennomsnitt foretrekker sykling med vanlig sykkel framfor el-sykkel, når vi kontrollerer for fysisk-innsats-effekter og helse-effekter. Men også standardfeilen for denne parameteren (σ_{EL}) er «stor», i den grad at den viser at en ikke ubetydelig andel av respondentene foretrekker el-sykkel, alt annet likt.

Modell-tilpasningen er gjennomgående relativt svak om vi ser på justert rho-kvadrert (McFadden). Det indikerer at det kan være andre forhold ved reisealternativene, eller annet, utenfor modellen, som kunne ha bidratt til å forklare valgene av sykkel-/gangereise-alternativer. F.eks. ville vi forvente at inkludering av individkarakteristika i parametriseringen av $\theta_{T,F,H,n}$ kunne ha økt modellens forklaringskraft, men dette ville ha komplisert estimeringen av relative forskjeller i VTT-påvirkningen av ulike kombinasjoner av fysisk-innsats-effekter (F) og helseeffekter (H), $\beta_{F,H}$.

Da resultatene fra de to ulike modellversjonene er i overensstemmelse med hverandre, så går vi videre kun med modell2, dvs. den modelleringen der vi forenkler spesifiseringen av β_0 (som representerer den marginale unytten av reisetidsattributtet) ved å holde denne fast (over valgobservasjonene), ikke randomisert. Da kan vi enkelt utlede rater av estimerte marginale tidsnytter for to-og-to ulike kombinasjoner av fysisk-innsats-effekter (F) og helseeffekter (H); dvs., vi setter alltid $\beta_0 + \beta_{3,3} \equiv \beta_0$ i nevneren. Vi vil bruke disse ratene sammen med VTT-estimatene fra den første studien, for å estimere nivåendringseffektene i kroner.

Begge studiene

Følgende tabell tar utgangspunkt i VTT-estimatet fra Studie1, fra de andelene av de syklende/gående som *ikke* var enige i utsagnet om at de foretrakk aktiv transport fordi det ga dem ekstra fysisk aktivitet ($\overline{VTT}_{D_{A,n}=0}$), dvs. 137,32 kr/time for syklende og 412,59 kr/time for gående. (Vi bruker $\overline{VTT}_{D_{A,n}=0}$ fordi vi altså har antatt at denne inneholder lite eller ingen helsegevinstreduserende effekt, en antakelse som testen basert kun på Studie1 har styrket.) Vi bruker så ratene av estimerte marginale tidsnytter for to-og-to ulike kombinasjoner av fysisk-innsats-effekter (F) og helseeffekter (H), fra Studie2:

$((\beta_0 + \beta_{F,H})/(\beta_0 + \beta_{3,3}))$, der $\beta_{F,H} \neq \beta_{3,3}$. Dette vil gi rater som kan brukes opp mot den estimerte $\overline{VTT}_{D_{A,n}=0}$, dvs. estimere hva som ville være den nedjusterende effekten på VTT av ulike nivåkombinasjoner av fysiske-innsats-effekter og helseeffekter. Her bruker vi kronebeløp for reisetidsnyttens, altså negative verdier.

Tabell 3.8: Estimering av effekter på VTT i kr/time (alle reisemål og infrastrukturtyper) av ulike kombinasjoner av fysisk-innsats-effekter og helseeffekter (fra Studie2), syklende og gående.

Kombinasjon av fysisk-innsats-effekter (F) og helseeffekter (H), $D_{F,H}$	Sykling			Gange		
	Marginal unytte av reisetid	Rate, relativt til $D_{3,3}$	Skalert verdi av økt reisetid (kr/time)*	Marginal unytte av reisetid	Rate, relativt til $D_{3,3}$	Skalert verdi av økt reisetid (kr/time)*
$D_{1,1}$: lite/ikke F, stor(t) H	0,0026	-3,32%	10,43	0,023	-44,06%	1017,16
$D_{1,2}$: lite/ikke F, middels H	-0,0082	10,46%	-32,91	0,0075	-14,37%	331,68
$D_{1,3}$: lite/ikke F, lav(t) H	-0,031	39,54%	-124,40	-0,0043	8,24%	-190,16
$D_{2,1}$: nokså/litt F, stor(t) H	-0,0071	9,06%	-28,49	0,0068	-13,03%	300,72
$D_{2,2}$: nokså/litt F, middels H	-0,0246	31,38%	-98,72	0,001	-1,92%	44,22
$D_{2,3}$: nokså/litt F, lav(t) H	-0,0448	57,14%	-179,78	-0,0102	19,54%	-451,09
$D_{3,1}$: veldig/nokså F, stor(t) H	-0,028	35,71%	-112,37	-0,0098	18,77%	-433,40
$D_{3,2}$: veldig/nokså F, middels H	-0,0411	52,42%	-164,94	-0,0082	15,71%	-362,64
$D_{3,3}$: veldig/nokså F, lav(t) H	-0,0784	100,00%	-314,62	-0,0522	100,00%	-2308,50

* VTT-estimatene er her gitt som kroner/time økt reisetid. Videre er estimatene basert på rater av de VTT-estimatene fra den gruppen i Studie1 som ikke uttrykte aktivitetsmotivasjon, hhv. -137,32 kr/time for syklende og -412,59 kr/time for gående, og estimatene er så skalert opp med hhv. 2,291 og 5,595, som gir gjennomsnittsverdier (for alle kombinasjoner) lik -116,2 kr for syklende og -228 kr for gående.

I tabellen over har vi altså først summert den marginale unytten av reisetid, med direkte input fra foregående tabell, $(\beta_0 + \beta_{F,H})$. Og så har vi estimert ratene av $(\beta_0 + \beta_{F,H})/(\beta_0 + \beta_{3,3})$, $\beta_{F,H} \neq \beta_{3,3}$.⁴⁸ Så har vi multiplisert ratene med de VTT-estimatene fra Studie1 som var basert på andelen respondenter som ikke var enige i utsagnet om aktivitetsmotivasjon for aktiv transport, dvs. -137,32 kr/time og -412,59 kr/time. Og så har vi brukt felles opp-skalering (med hhv. 2,291 og 5,595) for at gjennomsnittet for alle kombinasjoner av $D_{F,H}$ blir hhv. -116,2 og -228, dvs. det vektete VTT-gjennomsnittet for hhv. syklende og gående, alle infrastrukturtyper og alle reisemål, fra delkapittel 2.1.

Som allerede gitt fra foregående tabell, så vil VTT bli større negativ for kombinasjoner med relativt «dårligere» nivåer for fysisk-innsats-effekter (F) og helseeffekter (H). Vi finner betydelig større utslag for gående enn for syklende. For gange har vi også flere kombinasjoner som gir positiv verdsetting av økt reisetid, som altså bryter med vårt teorigrunnlag for transport. For sykling får vi bare ett tilfelle med positiv verdsetting av økt reisetid (for den beste kombinasjonen, liten/ingen innsats-effekt og stor helseeffekt) og estimatet må kunne regnes som «relativt nær null» (ca. 10 kr). Vi vil igjen vurdere estimatene for sykling som rimeligere enn estimatene for gange.

Det var også indikert i foregående tabell at nivåendringer i helseeffektene har noe sterkere utslag på marginalnyttens av tid enn nivåendringer i fysisk-innsats-effektene, og dette synliggjøres også i VTT-estimatene. Om vi ser på radene nederst, der nivået for fysisk-innsats-effektene (F) holdes konstant på «veldig/nokså» (som for de fleste respondentene bare inkluderte det å bli veldig svett), så kan vi se på variasjonen i VTT som er styrt av

⁴⁸ F.eks. for $(\beta_0 + \beta_{3,2})/(\beta_0 + \beta_{3,3})$, får vi $-0,0411/-0,0784=0,5242=52,42\%$, osv.

nivåvariasjon for helseeffektene. For sykling endres estimert VTT da fra -314,62 kr/time ved «lav(t)» nivå for H , til -164,94 kr/time (snaut 50 % reduksjon) ved «middels» nivå for H , og til -112,37 kr/time (nærmere 65 % reduksjon) ved «stor(t)» nivå for H . (For gange har vi ikke monoton reduksjon her – for endring til «middels» nivå som for endring til «stor(t)» nivå for H , så blir reduksjonen estimert til vel 80 %.)

Selv om dette ikke er direkte sammenliknbart med effekten av aktivitetsmotivasjonsdummen brukt i Studie1 (ca. 20 % reduksjon i VTT for de aktivitetsmotiverte syklisterne, og ca. 40 % for de aktivitetsmotiverte fotgjengerne), så får vi altså sterkere utslag med ulike nivåer av oppgitte helseeffekter i Studie2.

3.1.4 Oppsummering

Vurdering av studiene og resultatene

Som antydnet av Flügel mfl. (2021), må våre resultater kunne vurderes som et nybrottsarbeid – de bidrar til en temmelig avgrenset litteratur på dette feltet.

Vår Studie1 liknet mye på den fra Björklund og Mortazavi (2013), og også de fant gjennomgående lavere punktestimater for VTT (absoluttverdien) i den gruppen av utvalget som oppga fysisk aktivitet og helse som en motivasjon for å velge aktiv transport, men vi fant sterkere effekter statistisk sett. Det er dog slik at vi ikke kan utelukke helseeffekt-påvirkning på VTT selv om en respondent ikke er enig i utsagnet «Jeg foretrekker å sykle/gå da det gir meg ekstra fysisk aktivitet». Det er en mulighet at respondenten primært foretrekker sykling/gange av andre grunner (mest praktisk, raskest, o.a.), men likevel også verdsetter det som gjelder helse (og evt. med reduserende effekt på VTT). Men vi vil likevel mene at utsagnet fungerte rimelig godt for vårt formål.

Vår Studie2 er noen hakk mer original – den var ikke basert på selv-seleksjon til én av to grupper, som i Studie1, men alle respondentene kunne indikere graden av negativitet ved fysisk-innsats-effekter og graden av positivitet ved helseeffekter. Denne studien er mer treffsikker mht. det å skille innsats- og helseeffekt fra tidsbruk, og kan indikere nye veier videre til det å kunne «isolere» helseeffektpåvirkningen på VTT. Det er rom for videreutvikling av dette konseptet, f.eks. det å utvide repertoaret og/eller justere ordbruken for å oppnå mer balanse mellom («negative») innsats-effekter og (positive) helseeffekter. Vi vil mene at det å la respondentene selv bestemme settet av relevante innsats-effekter og helseeffekter, som skulle inngå i samvalget, var et godt grep. Samtidig medførte dette at de fire innsats-effektene i samvalget stort sett ble begrenset til én, som oftest svetting.

For helseeffektene var det mer unisont at alle fire nevnte var positive, og alle fire ble dermed tatt med videre i samvalget for de fleste respondentene. Men så ble altså nivået for samlingene av innsats-effekter og helseeffekter i samvalgene variert mellom alternativene, og de estimerte koeffisientene var, for de syklende, helt i tråd med de teoretiske forventningene: Økende nivå økte koeffisientverdien («marginalnytt») og bidro til redusert absoluttverdi for VTT. For de gående hadde resultatene stort sett samme struktur, men for gange endte vi ikke opp med monotont synkende VTT ved økende nivå (i innsats-effekter med helseeffekter holdt fast, eller i helseeffekter med innsats-effekter holdt fast), som vi fikk for sykling.

For sykling basert på Studie1 estimerte vi ca. 20 % lavere VTT i den gruppen som var enig i utsagnet om at de foretrekker å sykle/gå pga. at det gir dem ekstra fysisk aktivitet, sammenliknet med VTT i den gruppen som ikke var enige i utsagnet. For gange var tilsvarende estimat ca. 40 %. For sykling basert på Studie2, om vi ser bare på endring i helseeffekten (med innsatsen holdt fast), så vil en sykkelreise med «middels» helseeffekt

sammenliknet med «lav» helseeffekt bidra til å vri VTT ned med mellom ca. 45 og ca. 75 %, avhengig av det fastholdte nivået for innsats-effekten.⁴⁹

Mulige implikasjoner av det å bruke resultatene i nytte-kostnadsanalyser

Som nevnt innledningsvis er verdsetting av helseeffekter fra aktiv transport, i Norge og i flere andre land, basert på å behandle interne (individuelle) «velferdseffekter» som eksterne effekter i nytte-kostnadsanalyser (Statens vegvesen 2018, van Wee & Börjesson 2015).

Positive helseeffekter regnes inn med enhetspris per km syklet/gått (på samme måte som f.eks. lokale utslipp av PM₁₀ og NO_x, men med omvendt fortegn).⁵⁰

Som allerede antydnet så regner vi med at VTT-estimatene fra delkapittel 2.1 inneholder en viss nedjusteringseffekt pga. helsegevinster. Den samme vurderingen kan gjøres for de eksisterende offisielle VTT-estimatene for syklende og gående (hhv. 154 kr₂₀₁₆/time for syklende og 172 kr₂₀₁₆/time for gående, som vist i Statens vegvesen 2018, s. 67). Videre har vi antatt at VTT basert på gruppen av respondenter som *ikke* var enige i utsagnet «Jeg foretrekker å sykle/gå da det gir meg ekstra fysisk aktivitet», er det nærmeste vi kommer et VTT-estimat som er kontrollert for helseeffekter (som ikke er «vridd ned» pga. helsegevinster). Og så har vi estimert VTT-variasjoner basert på ulike kombinasjoner av innsats-effekter og helseeffekter. Så spørsmålet blir da hvordan en VTT som internaliserer helseeffekten og varierer med denne ville kunne påvirke prosjektberegninger, sammenliknet med en fast VTT som delvis inneholder en nedjusterende helseeffekt.

I følgende tabell har vi listet opp ulike prosjekter som påvirker sykling/gange.⁵¹ Vi vurderer her prosjekter generelt; de kan være særskilt rettet mot sykling/gange eller ikke. Vi har klassifisert prosjektene mht. effekten på reisetid på ruten, og dette inkluderer hva som driver reisetidsendringen, om det er ruteforkorting/ruteforlengelse eller at prosjektet påvirker gjennomsnittshastigheten på ruten, opp eller ned. Tabellen viser videre hva som forventes å bli helseeffekten per syklende/gående på ruten isolert, hva som blir helseeffekten samlet pga. prosjektet, hva som blir påvirkningen av helseeffekten på VTT på ruten isolert, og hva som blir påvirkningen av helseeffekten på VTT for prosjekt-påvirkede syklende/gående.

⁴⁹ Hhv. $(-314,62 - (-164,94)) / -314,62 \approx 48\%$, $(-179,78 - (-98,72)) / -179,78 \approx 45\%$, $(-124,4 - (-32,91)) / -124,4 \approx 74\%$.

⁵⁰ Begrunnelsen for dette kan spores tilbake til Sælensminde (2002, s. 28) som vurderte det slik at folk ikke var klar over de langsiktige effektene av fysisk aktivitet på alvorlig kronisk sykdomsrisiko (og prematur død). Sælensminde regnet dog med at folk internaliserte mer kortsiktige effekter på fysisk form og velvære, og han utelot interne verdsettinger av slike individuelle kortsiktige helsegevinster – han inkluderte kun (rene) eksterne effekter for arbeidsgivere i form av redusert arbeidsfravær ved økt fysisk aktivitet.

⁵¹ Vi vurderer her prosjekter generelt. De kan være særskilt rettet mot sykling/gange eller ikke.

Tabell 3.9: Antatte effekter av ulike prosjekter som har en påvirkning på sykling/gange, når en antar at individene internaliserer helsenytt i VTT.

Prosjekt	Reisetidseffekt for syklende/gående, gitt rutevalg	Helseeffekt per syklende/gående på ruten isolert	Helseeffekt, samlet på ruten, for prosjekt-påvirkede syklende/gående	Påvirkning av helseeffekt på VTT, på ruten isolert	Påvirkning av helseeffekt på VTT for prosjekt-påvirkede syklende/gående
1	Rutelengde ↓ ↓ tidsbruk ↓	Km ↓ helseeffekt ↓	?	Helseeffekt ↓ VTT ↑	?
2	Hastighet ↑ tidsbruk ↓	? (innsats ↑ helseeffekt ↑)	?	? (helseeffekt ↑ VTT ↓)	?
3	Ingen endring	Ingen endring	ingen endring	Ingen endring	Ingen endring
4	Hastighet ↓ Tidsbruk ↑	? (innsats ↓ helseeffekt ↓)	?	? (helseeffekt ↓ VTT ↑)	?
5	Rutelengde ↑ tidsbruk ↑	Km ↑ helseeffekt ↑	?	Helseeffekt ↑ VTT ↓	?

Hvis vi holder fast på et mål for helseeffekt basert på distanse i km (se f.eks. Sælensminde & Bryde-Erichsen 2017), så vil prosjekt 1 redusere den syklede/gåtte distansen på ruten, og isolert redusere helseeffekten per person. For prosjekt 5 får vi det stikk motsatte – den syklede/gåtte distansen på ruten økes, og isolert får vi økt helseeffekt per person. Hva som er påvirkningen fra hastighetsendringer (med uendret km-distanse) på helseeffektene er muligens noe usikkert; men hvis økt hastighet fordrer noe mer fysisk innsats fra de som sykler/går (Gojanovic mfl. 2011), så kan en tenke seg en viss positiv påvirkning på helseeffekten, og vice versa for hastighetsreduksjon. Dette gjelder hhv. prosjektene 2 og 4, men vi understreker at det er usikkert om det er påvirkning fra hastighetsendring på helseeffekten. Når det gjelder prosjektenes påvirkning på helseeffekten samlet på ruten for prosjektpåvirkede syklende/gående, så synes det ikke opplagt hva som blir resultatretningen.

I følgende tabell tar vi utgangspunkt i de samme prosjektene som påvirker sykling/gange. Her har vi også inkludert etterspørselseffekt; positiv, null, eller negativ. Her legger vi til grunn en offisiell fast VTT for sykling/gange som inneholder en viss nedjustering pga. at syklende/gående (i det minste noen av dem) internaliserer helseeffektene i sin VTT. Videre legges til grunn den offisielle behandlingen av all helsenytt som en ekstern effekt, et nyttebidrag målt per km syklet/gått. Vi spør så om hvorvidt helsenyttbidraget blir positivt, og om det blir en positiv nytte-sum av helseeffekter og evt. reisetidsendringer.

Tabell 3.10: Estimert nytte av ulike prosjekter som har en påvirkning på sykling/gange, når all helsenytt (også den interne, individenes nytte) er målt per km (som ekstern effekt).

Prosjekt	Prosjektets etterspørsels-effekt, aktiv transport	Reisetidseffekt for syklende/gående, gitt rutevalg	Helsenytt-bidrag til prosjektets nytte, per reise på ruten	Helsenytt-bidrag til prosjektets nytte, samlet	Vurdering av nytteberegning med fast VTT og ekstern helsenytt per km
1a	↗	Rutelengde ↘ tidsbruk ↘	Negativt (km-red.)	Avhenger av hvor mye etterspørselen øker (vs. km-red.)	Mulig overestimering av negativ helsenytt og underestimering av VTT og tidsgevinst
2a		Hastighet ↗ tidsbruk ↘	Nøytralt (ingen km-ending)	Positivt (pga. ettersp.økning)	?
3a		Ingen endring	Nøytralt	Positivt (pga. ettersp.økning)	?
4a		Hastighet ↘ tidsbruk ↗	Nøytralt (ingen km-ending)	Positivt (pga. ettersp.økning)	?
5a		Rutelengde ↗ tidsbruk ↗	Positivt (km-økning)	Positivt (pga. ettersp.økning)	Mulig overestimering av positiv helsenytt og overestimering av VTT og tidstap
1b	0	Rutelengde ↘ tidsbruk ↘	Negativt (km-red.)	Negativt	Mulig overestimering av negativ helsenytt og underestimering av VTT og tidsgevinst
2b		Hastighet ↗ tidsbruk ↘	Nøytralt (ingen km-ending)	Intet	?
3b		Ingen endring	Nøytralt	Intet	Null (nøytral)
4b		Hastighet ↘ tidsbruk ↗	Nøytralt (ingen km-ending)	intet	?
5b		Rutelengde ↗ tidsbruk ↗	Positivt (km-økning)	Positivt	Mulig overestimering av positiv helsenytt og overestimering av VTT og tidstap
1c	↘	Rutelengde ↘ tidsbruk ↘	Negativt (km-red.)	Negativt	Mulig overestimering av negativ helsenytt og underestimering av VTT og tidsgevinst
2c		Hastighet ↗ tidsbruk ↘	Nøytralt (ingen km-ending)	Negativt (pga. ettersp.red.)	?
3c		Ingen endring	Nøytralt	Negativt (pga. ettersp.red.)	?
4c		Hastighet ↘ tidsbruk ↗	Nøytralt (ingen km-ending)	Negativt (pga. ettersp.red.)	?
5c		Rutelengde ↗ tidsbruk ↗	Positivt (km-økning)	Avhenger av hvor mye etterspørselen reduseres (vs. km-økning)	Mulig overestimering av positiv helsenytt og overestimering av VTT og tidstap

Prosjekttyper som gir redusert transportavstand (prosjekt 1), vil medføre redusert km-lengde aktiv transport (alt annet likt). Med alternativforutsetningen om at de aktive transportbrukerne faktisk internaliserer helseeffekten, så vil har vi i foregående tabell antydnet en oppjusterende effekt på VTT, vurdert på ruten isolert. Om dette ikke tas hensyn til så kan det tenkes at den benyttede faste VTT er for lav, slik at tidsgevinsten blir underestimert, samtidig som helsenyttetapet kan antas å være overestimert. Så nyttesummen av redusert helseeffekt og tidsgevinst kan bli underestimert.

Og motsatt: Prosjekttyper som gir økt transportavstand (prosjekt 5), vil medføre økt km-lengde aktiv transport (alt annet likt). Med alternativforutsetningen om at de aktive transportbrukerne faktisk internaliserer helseeffekten, så vil har vi i foregående tabell antydnet en nedjusterende effekt på VTT, vurdert på ruten isolert. Om dette ikke tas hensyn til så kan det tenkes at den benyttede faste VTT er for høy, slik at tidstapet blir overestimert, samtidig som helsenyttgevinsten kan antas å være overestimert. Så nyttesummen av redusert helseeffekt og tidsgevinst kan bli overestimert.

Det er to typer endringer i eksisterende praksis som kunne vurderes basert på våre resultater:

- a) Gitt at interne (individuelle) positive helseeffekter fortsatt skal behandles som eksterne effekter i nytte-kostnadsanalyse, så kunne en VTT som er kontrollert for helseeffekter være mer korrekt å anvende.
- b) Med en avgrensning av eksterne effekter til kun de «rene» eksterne helseeffektene, de som belastes andre enn individet selv (helsesektor, arbeidsgivere, osv.), så kunne de interne effektene håndteres internalisert i VTT, således at økt helsegevinst ville medføre lavere VTT.⁵²

Det førstnevnte (a) kan eksemplifiseres med det å bruke hhv. 137,32 kr og 412,59 kr, som er våre VTT-estimerer kontrollert for helseeffekt, hhv. for syklende og gående, i stedet for 116,2 kr og 228 kr, som ikke er kontrollert for helseeffekter.

Det sistnevnte (b) kan eksemplifiseres med å ta utgangspunkt i et intervall for de helseeffektbaserte nedjusteringene av VTT. For sykling fant vi ca. 20 % reduksjon i VTT i den gruppen som var enige i aktivitetsmotiveringsutsagn; for gange ca. 40 % reduksjon. For kombinasjonen av mye fysisk innsats og stor helseeffekt fant vi for syklende ca. 65 % reduksjon i VTT; for gående ca. 80 % reduksjon. Med 15 km/t og 5 km/t gjennomsnittsfart, så vil de helseeffekt-kontrollerte VTT-estimatene 137,32 kr/time og 412,59 kr/time gi hhv. ca. 9 kr/km for sykling og ca. 82 kr/km for gange.

For sykling vil 20-65 % av 9 kr gi et intervall fra ca. 2 til ca. 6 kr/km. For gange vil intervallet, 40-80 %, gå fra ca. 33 til ca. 66 kr/km. Dette kan sammenholdes med den offisielle interne verdsettingen av helseeffekter som er lik 18,7 kr₂₀₁₆/km for syklende og 49,8 kr₂₀₁₆/km for gående (Statens vegvesen 2018, s. 71). Med de estimerte intervallene for andelen internalisering kunne det da argumenteres for å redusere denne eksterne delen til «minimum» 18,7-2=16,7 kr/time og «maksimum» 18,7-9=9,7 kr/km, for sykling. For gange ville det med de estimerte intervallene for internalisering kunne argumenteres for å redusere den eksterne delen til «minimum» 49,8-33=16,8 og «maksimum» 49,8-66 som gir negativt beløp, eller *de facto* full internalisering. Vi understreker at dette estimatet vil avhenge av hva

⁵² Vi setter opp disse to alternativene, (a) og (b), som «ytterpunkter», enten at intet er internalisert (alt eksternt) eller at alt er internalisert. Imidlertid indikerer våre resultater at virkeligheten kan ligge imellom disse to, at noe er internalisert (evt. at *noen* internaliserer) men ikke nødvendigvis alt (*alle*).

vi bruker som anslag på tidsverdsettingen for syklende/gående som ikke kontrollerer for helseeffekt.⁵³

De studiene vi har beskrevet hadde litt ulike beskrivelser og vektlegginger av helseeffektene. I studien benevnt som Studie1 (basert på samme data som rapportert under delkapittel 2.1), brukte vi et utsagn om det å foretrekke å sykle/gå for å få ekstra fysisk aktivitet. Her inngår ingen vurderinger om kortsiktige versus langsiktige effekter. I den spesifikke helseverdsettingsstudien, Studie2, ble det brukt fire beskrevne helseeffekter som evt. ville inngå i helseeffekt-attributtet i samvalget. To av disse synes å betone mer kortsiktige effekter («brenne kalorier», «føle seg i god form»), ett betonet klarere det langsiktige («påvirke framtidig helse»), mens ett kunne forstås både som kortsiktig og langsiktig («oppnå et ønsket aktivitetsnivå»).

Det er særlig de langsiktige interne (individuelle) helseeffektene som har vært diskutert mht. graden av internalisering. Vi vil mene at de estimatene vi har bidratt i dette delkapitlet også omfatter mer langsiktige helseeffekter, men de kortsiktige og de langsiktige effektene er «blandet» i disse verdsettingene.

3.2 Diskret valgeksperiment med fokus på langsiktige helseeffekter

3.2.1 Bakgrunn

I dette delkapitlet vil vi presentere en annen helseverdsettingsstudie som gikk parallelt med Studie2 beskrevet i foregående delkapittel (3.1). En del av det rekrutterte utvalget ble allokert til et diskret valgeksperiment der (kun) de langsiktige effektene på risiko for alvorlig sykdom og prematur død ble betont. Dette var et transportkontekstuavhengig samvalg, som altså ikke knyttet an til en spesifikk reise/strekning. Men transportaktiviteten ble likevel lagt til grunn, sammen med alder og et selvrappert helsenivå.

Grunntanken for denne delstudien er noe tilsvarende det som ble presentert i foregående delkapittel: Verdsettinger av tidsbruk er estimert med og uten kontroll for helseeffekter, således at det er den eventuelle endringen i tidsverdsettingen (ved å trekke inn helseeffektene) som er det vi primært søker å belyse.

Det tas utgangspunkt i samme teoretiske tidsbruksmodell som i delkapittel 3.1.

⁵³ Flügel mfl. (2021) tar utgangspunkt i den offisielle tidsverdsettingen for syklende, 154 kr₂₀₁₆/time (og for gående er den 172 kr₂₀₁₆/time, se Statens vegvesen 2018, s. 67). Dette gir ca. 10 kr/km tidsverdsetting for syklende, gitt en gjennomsnittsfart lik 15 km/t. Flügel mfl. (2021) forutsetter så at den offisielle tidsverdsettingen er resultat av en 20-65 % helseeffekt-basert nedjustering av den VTT for sykling man ville ha estimert med kontroll for helseeffektene (og evt. 34 kr/km og 40-80 % nedjustering av VTT for gange). Da kan man estimere et intervall for den internaliserte helseeffekten per km og et intervall for helseeffekt-kontrollert VTT. Nedre intervallgrense er $(10/(1-0,2))-10=2,5$ kr/km, og øvre intervallgrense er $(10/(1-0,65))-10=18,6$ kr/km, som internalisert helseeffekt per km. Dette kan sammenholdes med den offisielle interne verdsettingen av helseeffekter som er lik 18,7 kr₂₀₁₆/km, dvs., at man med intervallet ville redusert denne eksterne delen til «minimum» $18,7-2,5=16,2$ kr/km og «maksimum» $18,7-18,6=0,1$ kr/km. VTT for sykling kontrollert for helseeffekter ville ligge i et intervall fra $(10+2,5) \cdot 15=187,5$ til $(10+18,6) \cdot 15=429$ kr/time. (Med tilsvarende beregning for gange, så ville nedre intervallgrense estimeres til $(34/(1-0,4))-34=22,7$ kr/km, og øvre intervallgrense $(34/(1-0,8))-34=136$ kr/km, som internalisert helseeffekt per km. Dette kan sammenholdes med den offisielle interne verdsettingen av helseeffekter for gående som er lik 49,8 kr₂₀₁₆/km, dvs., at man med intervallet ville redusert denne eksterne delen til «minimum» $49,8-22,7=27,1$ kr/km og «maksimum» $49,8-136$ som gir negativt beløp («100 % internalisering»). Estimert VTT for gange kontrollert for helseeffekter ville da ligge i et intervall fra $(34+22,7) \cdot 5=283,5$ til $(34+136) \cdot 5=850$ kr/time. Men som antydnet så har vi generelt mer tiltro til estimatene for sykling enn estimatene for gange.)

3.2.2 Datagrunnlag

3.2.2.1 Rekruttering, surveyutvalg

Følgende tabell gir en oversikt over utvalget.

Tabell 3.11: Deskriptiv analyse – utvalg av brukere av ulike transportmiddel som gjennomgikk (reisekontekstfritt) samvalg om helseeffekter.

Variabel	Pilotutvalg (n=260)					Hovedutvalg (n=856)				
	Gj.sn.	St. avv.	Min.	Maks.	Median	Gj.sn.	St. avv.	Min.	Maks.	Median
Alder (år)	45,0	14,1	17	84	44	48,3	15,7	18	83	48
Kvinne	0,47	0,50	0	1	0	0,47	0,50	0	1	0
Bachelorgrad	0,29	0,46	0	1	0	0,34	0,48	0	1	0
Mastergrad	0,57	0,50	0	1	1	0,33	0,47	0	1	0
Universitetsutdanning el. tilsvarende	0,87	0,34	0	1	1	0,67	0,47	0	1	1
I arbeid	0,83	0,37	0	1	1	0,66	0,47	0	1	1
Personlig inntekt (i 1000 kr)	582	268	0	1050	550	454	285	0	1050	450
Manglende personlig inntekt	0,04	0,19	0	1	0	0,14	0,35	0	1	0
Manglende husstandsinnkomst	0,22	0,41	0	1	0	0,4	0,49	0	1	0
Husstandsinnkomst (i 1000 kr)	1051	829	0	2100	1100	943	746	0	2100	750
Antall husholdsmedlemmer	2,8	1,6	1	14	2	2,3	1,6	1	14	2
I god form (relativt til andre på sin alder)	0,72	0,45	0	1	1	0,49	0,50	0	1	0
Helseprosent (0-100)	82,3	15,9	0	100	85	77,1	20,4	0	100	82
Gangreiser per måned (fra midt-punkt) - årsgjennomsnitt	18,7	22,0	0	100	6	9,8	14,8	0	100	6
Sykkelreiser per måned (fra midt-punkt) - årsgjennomsnitt	17,5	20,7	0	100	13	4,4	10,2	0	100	0
Går omtrent like mye i vinterhalvåret som i sommerhalvåret	0,82	0,39	0	1	1	0,52	0,50	0	1	1
Sykler omtrent like mye i vinterhalvåret som i sommerhalvåret	0,47	0,50	0	1	0	0,15	0,36	0	1	0
Besvarte pilot-undersøkelsen (feltrekruttert)	1	0,00	1	1	1	0	0,00	0	0	0
Besvarte hoved-undersøkelsen	0	0,00	0	0	0	1	0,00	1	1	1
Rekruttert fra postens epost-register (Bring)	0	0,00	0	0	0	0,52	0,50	0	1	1
Rekruttert fra Norstat internettpanel	0	0,00	0	0	0	0,48	0,50	0	1	0
Panelmedlem (inkl. alle Norstat-rekrutterte)	0,20	0,40	0	1	0	0,73	0,45	0	1	1

Merknad: Inntektsvariablene er beregnet med bruk av midtpunktene til oppgitte inntektsintervaller.

Som nevnt i delkapittel 3.1 (om Studie2), så ble denne datainnsamlingen gjennomført i løpet av sommeren 2019. Også i denne samvalgstudien ble respondentene i rekruttert via tre kilder: i felt (veger/gater i Oslo og Trondheim), fra internettpanel (Norstat), og fra Brings epostregister. Alle som ble forsøkt rekruttert og ikke svarte innen én uke, mottok en påminnelse. De respondentene som inngår i dataene for samvalg som inkluderer langsiktige helseeffekter omfatter de 856 respondentene i hovedutvalget. Tabellen viser at det er litt høyere gjennomsnittsalder i dette utvalget, sammenliknet med de utvalgene av syklende/gående beskrevet i forrige delkapittel.

3.2.2.2 Spørsmål, samvalg

Strukturen i spørreskjemaet for denne helseeffektstudien (med mer ensidig fokus på langsiktige helseeffekter) kan beskrives slik:

- Innledende spørsmål om samtykke til å delta, samt noen bakgrunnsspørsmål (kjønn, alder)
- Allokering av en andel av syklende/gående samt bilkjørende og kollektivkjørende til denne spesifikke helseeffekt-verdsettingsstudien⁵⁴
- Spørsmål om reiser med ulike transportmiddel over et år, samt spørsmål om alder og egenvurdert helsetilstand
- Valgekspesiment – to sekvenser, hver med seks valgsituasjoner der hvert av disse omfattet to alternativer
- Kontrollspørsmål og innsamling av flere bakgrunnsopplysninger om respondentene

Respondentene besvarte spørsmål om reiser med hhv. motorisert transport (bil/kollektiv), sykkel og gange, i en vanlig uke i sommerhalvåret og en vanlig uke i vinterhalvåret. Fra disse spørsmålene ble det estimert timer transport med disse tre transportmiddeltypene gjennom hele året. Respondentens alder (og kjønn) ble registrert i innledningen av spørreskjemaet. Etter transportspørsmålene ble det spurt om egenvurdert helsetilstand på en pro-sentskala fra 0-100, og det ble også spurt om helsetilstanden relativt til andre på ens alder (se gjennomsnitt og fordelinger i tabellen over).

Valgekspesimentet bestod av to sekvenser. Valgkonteksten i denne studien er sentrert rundt en innledende fordeling av respondentens timer brukt i aktiv transport versus fysisk «passiv» transport (bil/kollektiv). I den første samvalgsekvensen ble det ikke spesifisert noe om den antatte resulterende effekten av transportvalgene på langsiktige helseeffekter, men dette ble så spesifisert i den andre samvalgsekvensen.

Valgkonteksten i denne studien er sentrert rundt en innledende fordeling av respondentens timer brukt i aktiv transport versus fysisk «passiv» transport, med og uten spesifisering av den resulterende effekten på langsiktige helseeffekter.

Denne første sekvensen hadde fire spesifiserte attributter:

1. Tid brukt til å gå (for ulike transportformål) per år (i timer)
2. Tid brukt til sykling (for ulike transportformål) per år (i timer)
3. Tid brukt i bil / offentlig transport per år (i timer)
4. Kostnader for bil / offentlig transport per år (i kroner)

Første valgsekvens ble introdusert med følgende tekst:

Vi vil nå be deg vurdere ulike framtidsscenarioer om din tidsbruk på ulike transport-middel i løpet av et helt år, og kostnadene for reisene.

Vi vil be deg velge mellom et Scenario A og et Scenario B.

Vennligst velg...		
	Scenario A	Scenario B
Tid brukt på gange (til jobb, butikk eller andre reiseformål)	30 timer/år	40 timer/år
Tid brukt på sykling (til jobb, butikk eller andre reiseformål)	0 timer/år	0 timer/år
Tid brukt på bil-/kollektivreiser	130 timer/år	80 timer/år
Kostnader for bil-/kollektivreiser	12100 kroner/år	17000 kroner/år
	Helt sikkert A	Helt sikkert B
	Trolig A	Trolig B

Figur 3.7: Eksempel på valgsituasjon i valgekspesimentet (første sekvens) som omfattet (kun) tidsbruk på aktive vs. «passive» transportmiddel og kostnadene for reising med de «passive» transportmidlene.

⁵⁴ Den største andelen av de som syklet eller gikk for transport ble rutet til den surveyen om verdsetting av innsats-effekter og helseeffekter som ble beskrevet i forrige delkapittel (se delkapittel 3.1).

I tillegg til de fire nevnte attributtene fra første samvalgsekvens inkluderte den andre valgsekvensen følgende attributter:

1. Forventet levealder (i år)
2. Forventet helsenivå de siste 10 årene av livet (i prosent, der 100% er «perfekt» helse)

Denne andre samvalgsekvensen ble introdusert med følgende tekst:

Også helsetilstanden i framtiden og levetidsforventningene kan variere. Dette er påvirket av medisinsk utvikling, men også av genetikk, miljø, og egne livsvalg.

Vi vil be deg gjøre noen flere valg mellom et Scenario A og et Scenario B.

Vennligst velg...		
	Scenario A	Scenario B
Tid brukt på gange (til jobb, butikk eller andre reisemål)	50 timer/år	30 timer/år
Tid brukt på sykling (til jobb, butikk eller andre reisemål)	40 timer/år	50 timer/år
Tid brukt på bil-/kollektivreiser	150 timer/år	100 timer/år
Kostnader for bil-/kollektivreiser	17000 kroner/år	12100 kroner/år
Forventet levetid	98 år	96 år
Forventet helsenivå mot slutten av livet	Omtrent 45% helse de siste 10 år av livet	Omtrent 63% helse de siste 10 år av livet
	Helt sikkert A	Helt sikkert B
	Trolig A	Trolig B

Figur 3.8. Eksempel på valgsituasjon i valgekspérimentet (andre sekvens) som omfattet tidsbruk på aktive vs. «passive» transportmiddel, kostnadene for reising med de «passive» transportmidlene, og forventet effekt på levetid og helsenivå mot slutten av livet.

Selv om valgekspérimentet som sådan ikke var satt i en reisekontekst, så var likevel attributtnivåene knyttet til det som respondenten hadde oppgitt av reiseaktivitet og kostnader. For kostnadene så tok beregningene også hensyn til evt. periodekort (for kollektivtransport) og evt. bompenger (for biltransport). For årlig tidsbruk på transportmidlene og årlig kostnad ble det brukt en felles, enkel utledning av fem attributtnivåer (der 1 refererer til referansenivået, som er gitt fra respondentens opplysninger):

- 0,6
- 0,8
- 1
- 1,2
- 1,4

Den andre samvalgsekvensen inkluderte også forventet levetid og helsenivå mot slutten av livet,⁵⁵ og disse to attributtene fikk utledet fem attributtnivåer basert på et design som vist i følgende tabell.

⁵⁵ I spørreskjemaet ble det vist en loddrett skala-figur med 0 nederst og 100 % øverst, og en markør kunne beveges opp og ned av respondenten. Spørsmålet lød: «Her er en skala der du kan vurdere din egen helsetilstand, der 100 er den best tenkelige helsetilstanden, og 0 er den verst tenkelige helsetilstanden. Hvor vil du plassere din egen helsetilstand på denne skalaen? (Du kan flytte markøren oppover og nedover på skalaen.)?»

Tabell 3.12: Design av attributtnivåer for de to tilleggsattributtene i den andre samvalgsekvensen.

Attributtnivå	Forventet levetid	Helsetilstand de siste 10 år av livet
1	MAKS (alder+15 ; 100-(alder ^{0.5} /3)	Helseprosent*0,9
2	MAKS (alder+14 ; 100-(alder ^{0.5} /2)	Helseprosent* 0,8
3	MAKS (alder+13 ; 100-(alder ^{0.5} /1,5)	Helseprosent*0,7
4	MAKS (alder+12 ; 100-(alder ^{0.5} /1,2)	Helseprosent*0,6
5	MAKS (alder+11 ; 100-(alder ^{0.5})	Helseprosent*0,5

Merknad: Attributtnivå 1 er «best» og 5 «dårligst». For en 20-åring som oppgir 100 % helse gir dette hhv. 98,5, 97,8, 97, 96,3 og 95,5 år i forventet levetid, og 90 %, 80 %, 70 %, 60 % og 50 % i helsetilstand de siste årene av livet, for attributtnivåene 1, 2, 3, 4, 5. For en 80-åring som oppgir 60 % helse gir dette hhv. 97, 95,5, 94, 92,5 og 91,1 år i forventet levetid, og 45 %, 40 %, 35 %, 30 % og 25 % i helsetilstand de siste årene av livet.

Om man forsøker å sette inn ulike aldre og helseprosent i disse funksjonene, så vil man gjennomgående få relativt høy forventet alder i alle attributtnivå. Og særlig for de yngre respondentene så ble også aldersdifferansen mellom beste (1) og dårligste (5) attributtnivå forholdsvis liten. Men hovedhensikten er ikke å måle preferansen for forventet levealder per se, men primært preferansen for endring i tid brukt på aktiv transport, først *uten* kontroll for helseeffekt (første samvalgsekvens, uten levealder og helseprosent) og dernest *med* kontroll for helseeffekt (andre samvalgsekvens, med levealder og helseprosent). Derfor var det et poeng å holde variasjonen i levealdersattributtet begrenset.⁵⁶

3.2.3 Resultater

3.2.3.1 Estimeringsmodell*

(*Dette delkapitlet er av nokså teknisk art, og kan hoppes over av lesere som primært er interesserte i resultatene).

Svaralternativene er «trolig» og «helt sikkert» er slått sammen, i analysen, slik at vi kun opererer med valg av enten alternativ A eller alternativ B, ($i=\{A,B\}$), i valgsituasjon t for respondent n . Vi analyserer første og andre samvalgsekvens i samme modell (en heteroskedastisk valgmodell), og vi bruker en dummy for å indikere særskilte parametre for den andre valgsekvensen, CE2:

⁵⁶ Nivåene for de ulike attributtene ble kombinert med en kvasi-ortogonal design, der det ikke var mulig med dominerende alternativer (best mht. alle attributter) og der det midterste nivået (nivå 3) for alle attributtene inngikk i ett av de to alternativene. Ulike par med av alternativer inngikk i en blokk med seks valg (seks par, 12 alternativ-spesifikasjoner), og det var 36 blokker for hver samvalgsekvens, og disse ble trukket ut mht. attributtbalansen (i den enkelte blokken og i de 36 utvalget til sammen).

$$(3.19) \quad U_{i,n,t} = (\mu_{CE2} * D_{CE2}) * (\beta_C * C_{i,n,t} + \sum_{m=1}^3 (\theta_{T,m,n} * T_{m,i,n,t}) + \theta_{H,n} * H_{i,n,t} + \theta_{L,r} * L_{i,n,t}) + \varepsilon_{i,n,t}$$

med

$$(3.20) \quad \theta_{T,m,n} = \theta_{0,m,n} + \beta_{CE2,m} * D_{CE2}$$

der:

- $T_{m,i,n,t}$ er tidsattributt (timer/år) for transportmiddel $m = \{\text{sykling, gange, bil/kollektiv}\}$
- $\theta_{T,m,n}$ er marginal(u)nyttens av tid brukt i transportmiddel m
- $\theta_{0,m,n} \sim N(\beta_{0,m}; \sigma_{0,m})$ er konstantledd (en for hver m) i en vektor som parametriserer $\theta_{T,m,n}$ med gjennomsnittsverdi $\beta_{0,m}$ og standardavvik $\sigma_{0,m}$
- $H_{i,n,t}$ er helseprosent-attributtet (i prosentpoeng)
- $\theta_{H,n} \sim N(\beta_H; \sigma_H)$ er marginalnyttens av økt helse(prosent), med gjennomsnittsverdi β_H og standardavvik σ_H
- $L_{i,n,t}$ er levetidsattributtet (år, dødsalder)
- $\theta_{L,n} \sim N(\beta_L; \sigma_L)$ er marginalnyttens av økt levetid, med gjennomsnittsverdi β_L og standardavvik σ_L
- $\beta_{CE2,m}$ er en parameter for effekten av andre samvalgsekvens på gjennomsnitt(u)nyttens av reisetid med transportmiddel m , $\beta_{0,m}$
- μ_{CE2} er skalaparameter for valg fra andre samvalgsekvens
- D_{CE2} er en dummy som er lik 1 for valg fra andre samvalgsekvens
- $C_{i,n,t}$ er kostnadsattributt, for reiser med bil/kollektiv (i kr)
- β_C er kostnadskoeffisienten,

og der:

- i : indeks for valgalternativ $i = \{\text{«scenario A», «scenario B»}\}$
- n : indeks for respondent n
- t : indeks for valgsituasjon $t = \{1, 2, \dots, 6\}$
- m : indeks for transportmiddel $m = \{\text{sykling, gange, bil/kollektiv}\}$
- $\varepsilon_{i,n,t}$ er iid-Gumbel-fordelt feilledd («hvit støy», med forventning 0 og konstant varians).

Som nevnt innledningsvis, så er det parametrene for tidsverdsettingen som er de mest sentrale for vår undersøkelse, og da spesielt de som gjelder aktiv transport. Da vi estimerer de to ulike samvalgene i en felles modell, så er det parameter for effekten av andre samvalgsekvens på gjennomsnitt(u)nyttens av reisetid med sykkel ($\beta_{CE2, \text{sykkel}}$) og med gange ($\beta_{CE2, \text{gange}}$) som vi retter vårt fokus mot. Det er med disse parametrene vi vil kunne måle helseeffektens påvirkning på tidsverdsettingen.

Vi antar at inkludering av helseeffekter i samvalgene bidrar til å øke reisetidsverdsettingen i absoluttverdi, for det vil gi en tidsverdsetting som er kontrollert for helseeffekt. (Det vil være i tråd med resultatene fra foregående delkapittel, og det bygger på den felles teoretiske modellen for våre verdsettinger av helseeffektens påvirkning på verdsettingen av reisetid med aktiv transport.) For at tidsverdsettingen for aktiv transport skal bli høyere i absoluttverdi i andre valgsekvens sammenliknet med første, så må vi ha $\beta_{CE2, \text{sykkel}} < 0$ og $\beta_{CE2, \text{gange}} < 0$.

Følgende tabell viser estimeringsresultatene for den felles modellen for første og andre samvalgsekvens.

Tabell 3.13: Estimeringsresultater for kontekstfri helseverdsettingsstudie – mikset logit for valg av alternativ, felles modell for første og andre samvalgsekvens.

Antall parametre	15	
Antall observasjoner	9403	
Antall respondenter	787*	
Justert rho-kvadrert (McFadden)	0,132	
Parameter	Verdi	Robust T-verdi
μ_{CE2}	0,434	-7,34**
β_C	-0,0000867	-9,95
β_H	0,28	5,59
σ_H	0,272	5,6
β_L	-0,0497	-0,77
σ_L	0,898	5,09
$\beta_{0,bil/kollektiv}$	-0,00283	-5,95
$\sigma_{0,bil/kollektiv}$	0,00557	7,06
$\beta_{0,sykkel}$	0,00329	2,26
$\sigma_{0,sykkel}$	0,01	3,81
$\beta_{0,gange}$	-0,0017	-1,8
$\sigma_{0,gange}$	0,00734	4,44
$\beta_{CE2,bil/kollektiv}$	0,000387	0,42
$\beta_{CE2,sykkel}$	0,00725	1,87
$\beta_{CE2,gange}$	0,00249	1,24

Merknad: I panelet av valg og respondenter er det teknisk sett $2 \cdot 787 = 1574$ «individer» for hver respondent fikk doble id-er for å kunne tas inn i begge valgsekvensene; det er de samme respondentene har gjennomført valgene i både første og andre samvalgsekvens. Skalaparameteren for valg fra andre valgsekvens (μ_{CE2}) er relatert til verdien 1.

Helseprosent-parameteren (β_H) er signifikant positiv, som forventet. Dette gjelder dog ikke for levetidsparameteren (β_L), den er ikke signifikant forskjellig fra 0. Som allerede antydnet kan forskjellene i alder mellom attributtnivåene ha blitt i minste laget, sammenliknet med helseprosentvariasjonen, slik at forventet levetid ikke er blitt vektlagt i valgene. Samtidig kan det høye standardavviket (σ_L) indikere preferansevariasjon, men uansett måtte man forvente et positivt fortegn for levetidsparameteren.

Verdien (gjennomsnittet) til konstanttermen for tidsverdsetting i sykling ($\beta_{0,sykkel}$) er faktisk signifikant positiv; dette gir negativ verdsetting av reisetidsbesparelse, noe som er i konflikt med vårt teoretiske utgangspunkt. En mulig forklaring kan knyttes til fristillingen av valgene fra en spesifikk reisekontekst. Respondentene vurderte muligens valgsituasjonene mer som en slags «aktivitetsallokering» slik at det å bruke noe mer tid på sykling framsto som noe mer enn bare reisetid i sykling for transport. For gange, derimot, får vi en til konstantterm (gjennomsnitt) for tidsverdsetting ($\beta_{0,gange}$) som er signifikant negativ. Også verdien til konstanttermen for tidsverdsetting i «passiv transport» ($\beta_{CE2,bil/kollektiv}$) er signifikant negativ. Dessuten er kostnadsparameteren (β_C) som forventet signifikant negativ. Estimert VTT for bil/kollektiv blir $(-0,00283/-0,0000867=)$ 32,6 kr/time og VTT for gange $(-0,0017/-0,0000867=)$ 19,6 kr/time, i begge tilfeller basert på første samvalgsekvens. Dette er betydelig lavere VTT-estimerer enn det vi har estimert i de foregående delkapitlene (2.1 og 3.1).

For sykling har vi altså fått «feil fortegn» i utgangspunktet (for $\beta_{0,sykkel}$), og om vi nå ser på parameter for effekten av andre samvalgsekvens på gjennomsnitt(u)nyttens av reisetid med sykkel ($\beta_{CE2,sykkel}$), så har også den «feil fortegn» dvs. positivt. Dette øker den negative verdsettingen av reisetidsbesparelse i sykling for transport, som altså strider mot teorien.

Også for gange har vi positiv parameter for effekten av andre samvalgsekvens på gjennomsnitts(u)nyttens av reisetid ($\beta_{CE2,gange}$), så heller ikke i det tilfellet får vi den forventede økningen i VTT nå det blir kontrollert for helseeffekt.⁵⁷

Skalaparameteren for valg fra andre valgsekvens (μ_{CE2}) er estimert til 0,434, som er signifikant lavere enn 1. Dette indikerer større restleddvarians i andre samvalgsekvens, som var forventet ut fra det økte antallet attributter i valgene (fra fire til seks) og der med økt kompleksitet.

3.2.4 Oppsummering

Denne verdsettingen basert på transportkontekststuvhengig samvalg og mer fokus på langsiktige helseeffekter har ikke gitt de resultatene som vi teoretisk sett hadde forventet. Vi finner ingen indikasjon på internalisering av helseeffekter i tidsverdsettingen, slik vi fant i de studiene vi beskrev i foregående delkapittel.

Vi har allerede antydnet noen mulige forklaringer. Folk forholder seg annerledes til tidsbruk på reiser med ulike transportmiddel på årsbasis enn i en spesifikk reisekontekst. Det ser ut til at respondentene generelt har sett tidsbruken som en mindre ulempe innenfor horisonten på ett år, og det kan generelt ha vært vanskelig å forholde seg til et stort antall timer brukt på transport over året. For aktiv transport, og spesielt sykling, så kan det nesten se ut som om en del respondenter har behandlet tidsbruksattributtet som uttrykk for «aktiv livsstil» heller enn en reiseulempe. Men, det kan også være slik at vi i for liten grad har klart å formidle det med reiseulempen ved timene i transport.

Nå i etterkant kunne vi kanskje ha ønsket å prøve ut andre spesifikasjoner av tidsbruken, f.eks. kortere tidsperioder (per måned eller per uke eller per dag i gjennomsnitt over året). Vi kunne også ha ønsket å prøve ut variasjoner i attributtnivåene, f.eks. med en viss økning av forskjellen mellom levetidsattributtnivåene og kanskje en bitteliten reduksjon av forskjellen i helseprosent. Selv om ikke det spesifiserte designet fungerte, så var det elementer ved studien som fungerte rimelig bra. Det er for tidlig å forkaste en slik type tilnærming til det å estimere helseeffektens påvirkning på tidsverdsettingen. Det kan også tenkes alternative utforminger som går mer spesifikt på det å estimere individenes verdsetting av den (interne) langsiktige helseeffekten.

⁵⁷ For sykling får vi $(0,00329/-0,0000867=)$ -37,95 kr/time for reisetidsbesparelse, basert på første valgsekvens, og $((0,00329+0,00725)/-0,0000867=)$ -121,57 kr/time basert på andre valgsekvens. For gange får vi også negativ verdi for reisetidsbesparelse fra andre valgsekvens: $((-0,0017+0,00249)/-0,0000867=)$ -9,11 kr/time. For bil/kollektiv vil vi fortsatt ha teoretisk korrekt positiv verdsetting av reisetidsbesparelse basert på andre valgsekvens, og her er dessuten parameteren for effekten av andre samvalgsekvens på gjennomsnitts(u)nyttens av reisetid ($\beta_{CE2,bil/kollektiv}$) ikke signifikant forskjellig fra null; men om vi likevel plotter inn verdiene så får vi $((-0,00283+0,000387)/-0,0000867=)$ 28,18 kr/time.

4 Før-etter-undersøkelse

4.1 Hva er effekten på sykling/gange og fysisk aktivitet av GS-infrastruktur?

4.1.1 Bakgrunn

I tillegg til verdsetting av helseeffekter som sådan, f.eks. med framgangsmåter som presentert i foregående kapittel, så omfattet også vårt oppdrag noe i tillegg til dette. Av oppdrags-giver var dette beskrevet som å angi hvor stor andel av de nye syklende/gående som får helseeffekt. Dette impliserte å gå inn på sammenhengen mellom tiltak (GS-tiltak), andelen nye syklende/gående som tiltakene kan gi, og effekten på den fysiske aktiviteten til disse (nye) syklende/gående (Statens vegvesen 2017, s. 4). Dette er i seg selv en meget omfattende oppgave («et prosjekt i prosjektet»), som egentlig kombinerer etterspørselsanalyse med folkehelsestudier. Det bakenforliggende formålet var å kunne nærme seg et anslag på *netto* helseeffekt av økt sykling/gange som følge av ny GS-infrastruktur eller evt. andre tiltak som påvirker sykling/gange. I denne nettoeffekten inngår nettopp andelen nye syklende/gående og endringen i det fysiske aktivitetsnivået til disse nye syklende/gående.⁵⁸

Vi har altså oppfattet det slik at dette nødvendigvis omfatter:

- i. estimering av effekten på sykling/gange og fysisk aktivitet generelt av infrastrukturtiltak rettet mot sykling/gange (etterspørselsanalyse), og
- ii. estimering av netto endring i fysisk aktivitet for den gruppen som «får» infrastrukturtiltak.

For å besvare (i) kreves det en før-etter-studie, med registrering av sykling/gange og annen fysisk aktivitet både før og etter infrastrukturtiltaket, for «tiltaksgruppen» (de som får infrastrukturtiltak) samt tilsvarende for en «lik» gruppe («kontrollgruppe») som ikke får infrastrukturtiltak i samme tidsperiode (Buckley & Shang 2003, Yang mfl. 2010). For å besvare ii) må vi inkludere en type måling av ulik fysisk aktivitet på en felles skala, f.eks. surveybaserte mål som i det internasjonale-fysiske-aktivitetsspørreskjemaet IPAQ (Craig mfl. 2003).

I dette kapitlet presenteres altså en før-etter-studie av endringer i sykling/gange og fysisk aktivitet som følge av infrastrukturtiltak, basert på bruk av spørreskjema av typen IPAQ. I transportetatens kravspesifikasjon, i utlysningsteksten (Statens vegvesen 2017, s. 4), var forskningsspørsmålet altså: «Hvem får helseeffekter av gang-/sykkeltiltak». Dette ble etterfulgt av et metodisk forslag, i kravspesifikasjonen: «Gjennomføre en undersøkelse av hvor stor andel av syklistene som begynner å sykle/gå som følge av tiltak og hvilke fysiske aktiviteter som eventuelt erstattes av sykling/gåing eller annen aktivitet. Vi ønsker å

⁵⁸ Med jevnlig aktiv transport kan folk oppnå det fysiske aktivitetsnivået som er anbefalt for å redusere sykdomsrisiko og risiko for tidlig død (Sælensminde 2010, Sælensminde & Torkilseng 2010). Det er nye kilometer med sykling/gange som blir verdsatt mht. positive helseeffekter (Statens vegvesen 2018, s. 70-71), og dette kan prinsipielt også være økning i syklingen/gangen i den gruppen som også tidligere har syklet/gått. Men dette endrer egentlig ikke noe i vurderingsgrunnlaget. Man ønsker å kunne estimere økningen i GS-transporten pga. tiltaket (økt antall km med sykkel eller til fots, som enten kan gjennomføres av eksisterende eller nye syklende/gående), og man ønsker å kunne estimere hvorvidt denne økte GS-aktiviteten gir økt fysisk aktivitet eller om det foregår en substitusjon av annen fysisk aktivitet med sykling/gange.

verdsette den netto helseeffekten.» I løsningsforslaget (Halse mfl. 2018, s. 22) påpekte vi følgende:

«For å kunne knytte endringer til GS-tiltak, slik oppdragsteksten forutsetter, vil vi studere endringer i individuell atferd over tid gitt et tiltak ... spørre et utvalg i et gitt geografisk område om sykling/gange og annen fysisk aktivitet m.m. før et GS-tiltak er gjennomført, og så spørre det samme utvalget om sykling/gange og annen fysisk aktivitet, m.m. etter at GS-tiltaket er gjennomført. Et slikt utvalg vil omfatte både syklende/gående og ikke-syklende/ikke-gående, for å få med evt. skifte til aktiv transport pga. tiltaket. Det bør også tas med et kontrollutvalg, et utvalg fra et liknende geografisk område der det ikke blir gjennomført GS-tiltak, som også spørres om sykling/gange og annen fysisk aktivitet m.m. på de samme tidspunkter».

Her kan vi straks tilføye at identifisering av tiltaksgruppe og kontrollgruppe blir mer utfordrende jo større det geografiske området er og jo lengre tidsrommet mellom før-surveyen og etter-surveyen blir. En ekstra komplikasjon er det at infrastrukturtiltak rettet mot sykling og gange kan virke ulikt, på områdenivå, at infrastrukturtiltak rettet mot sykling vil kunne ha et annet (større) geografisk nedslagsfelt enn infrastrukturtiltak rettet primært mot gange (se f.eks. Ogilvie mfl. 2012). Generelt vil dette kreve relativt store datasett. Det er flere elementer som trekker i retning av dette, bl.a. at sykling/gange har relativt lave andeler i transportmiddelfordelingen i Norge, at (objektive) tellinger av sykkel-/ gangtrafikken (som kunne gitt oss tilleggsinformasjon) er begrenset, at surveybasert måling av fysisk aktivitetsnivå er usikker/upresis,⁵⁹ at det over en tidsperiode skjer andre endringer som kan påvirke tiltaksgruppen og kontrollgruppen på litt ulikt vis (f.eks. Covid19, el-sparkesykler, eller annet), og at vi dessuten mister en betydelig andel respondenter fra før-registreringen til etter-registreringen.

4.1.2 Internasjonalt fysisk-aktivitetsspørreskjema (IPAQ)

4.1.2.1 Frekvens, mengde/varighet og intensitet – metabolske ekvivalenter

De mest sentrale spørsmålene i før-etter-surveyene er spørsmålene om mengde/varighet og intensitet av sykling og gange og annen fysisk aktivitet. Disse spørsmålene er tillempinger av et internasjonalt spørreskjema for fysisk aktivitet (*International Physical Activity Questionnaire*, IPAQ, Craig mfl. 2003). Respondentene blir spurt om å registrere sykling/gange og annen fysisk aktivitet som er gjennomført i løpet av de siste sju dagene, dvs. avmerke de ukedagene de var aktive, og for disse dagene fylle inn hvor mange minutter de drev med den fysiske aktiviteten, fordelt på «meget anstrengende» og «moderat anstrengende». Fysisk aktivitet ble primært definert ut ifra graden av virkning på pusten/lungeaktiviteten, om aktiviteten gjorde dem noe andpustne eller svært andpustne. For sykling/gange ble det i tillegg spurt om registrering av reiser gjennomført foregående døgn, der gange og sykling inngikk sammen med kollektivreise og personbilbruk, med registrering av hovedtransportmiddel og reisens lengde i tid/avstand.

Med svarene på IPAQ-spørsmålene kan man estimere metabolske ekvivalenter (MET). Dette gjøres ved å multiplisere antall oppgitte minutter fysisk aktivitet med en faktor for (det verbalt oppgitte) anstrengelsesnivået. Referansefaktoren, 1 MET, gjelder for stille-sitting. Det å stå oppreist øker MET til (minst) 1,5, og med veldig lett aktivitet kommer man opp til 2 MET eller litt mer (f.eks. matlaging eller annet enkelt husarbeid). Det IPAQ-baserte systemet tar i utgangspunktet kun ut det som er kvalifisert som *meget* anstrengende

⁵⁹ Bruk av (objektive) instrumenter for mål på fysisk aktivitet, som f.eks. akselerometer (Klepp 2017), var ikke mulig å implementere innenfor våre prosjektrammer.

fysisk aktivitet og *moderat* anstrengende fysisk aktivitet. Moderat anstrengende aktivitet er satt til 4 MET, og er beskrevet som aktivitet som får opp pusten noe – man blir litt andpusten av aktiviteten men kan greit føre en samtale (uten å hive etter pusten). Meget anstrengende aktivitet er satt til 8 MET, og er beskrevet som aktivitet som gjør utøveren betydelig andpusten, såpass at det blir vanskelig å føre en samtale. Når det gjelder gange og sykling er disse satt hhv. til 3,3 og 6 MET (Craig mfl. 2003, Hagströmer mfl. 2005). Det kan også spørres mer detaljert om fysisk aktivitet tilknyttet arbeid og fritid (noe vi ikke fant rom for i vårt skjema) eller andre aktivitetsnivåer, f.eks. lettere anstrengende fysiske aktiviteter og sitting.

MET (per uke) sammen med den rapporterte fysiske aktivitetens frekvens, varighet og intensitet kan også brukes til å utlede diskrete nivåer for fysisk aktivitetsnivå, hhv. «høyt», «middels» og «lavt». For å kvalifisere til «høyt» må man enten ha rapportert tre dager med meget anstrengende aktivitet (på minst 10 minutters varighet per dag) og oppnådd minst 1500 MET i løpet av de sju rapporteringsdagene, eller sju dager med meget eller moderat anstrengende aktivitet, evt. inkludert sykling/gange og oppnådd minst 3000 MET i løpet av de sju rapporteringsdagene. Om man ikke har kvalifisert for «høyt», så kan man kvalifisere for «middels» hvis man enten har rapportert tre dager med meget anstrengende aktivitet (på minst 20 minutters varighet per dag), eller minst fem dager med (minst) moderat anstrengende aktivitet, evt. inkludert sykling/gange (på minst 30 minutters varighet per dag), eller minst fem dager med meget eller moderat anstrengende aktivitet, evt. inkludert sykling/gange og oppnådd minst 600 MET i løpet av de sju rapporteringsdagene. De som ikke kvalifiserer verken for «høyt» eller «middels» aktivitetsnivå, havner dermed i den tredje gruppen med «lavt» aktivitetsnivå.⁶⁰

4.1.2.2 Selv-rapportert anstrengelsesnivå for sykling og gange

I standard IPAQ brukes altså et gitt anslag for gjennomsnittlig anstrengelsesnivå for sykling (6 MET) og gange (3,3 MET). Vi vet dog at anstrengelsesnivået kan variere svært mye ved sykling og gange. I vår survey har vi brukt en metodikk der respondentene selv kan anslå hvor mye av syklingen/gangen som er hhv. meget anstrengende, moderat anstrengende og lite anstrengende. Følgende tabell viser andelen under de ulike oppgitte nivåene for intensitet i syklingen/gangen.

Tabell 4.1: Fordeling av oppgitt anstrengelsesnivå ved gjennomført sykling/gåing – gjennomsnitt, for-undersøkelsen.

Anstrengelsesnivå	Sykling			Gange		
	Samlet	Tiltaks- område	Kontroll- område	Samlet	Tiltaks- område	Kontroll- område
Meget anstrengende	17%	16%	19%	8%	8%	8%
Moderat anstrengende	47%	48%	45%	35%	36%	33%
Lite anstrengende	36%	35%	36%	57%	56%	58%

Som forventet ble den gjennomførte syklingen oppgitt å være noe mer anstrengende, i gjennomsnitt, enn den gjennomførte gåingen (Hagströmer mfl. 2005). Det er bare mindre forskjeller i fordelingen i tiltaksområdene versus kontrollområdene.

⁶⁰ Se: <https://sites.google.com/site/theipaq/scoring-protocol>. Helsedirektoratet (2019) anbefaler minst 150 minutter med moderat eller høy intensitet per uke for voksne (<https://www.helsedirektoratet.no/faglige-rad/fysisk-aktivitet-for-barn-unge-voksne-eldre-og-gravide>).

Vi bruker fordelingene av oppgitte anstrengelsesnivå direkte inn i den IPAQ-baserte beregningen av metabolske ekvivalenter fra den fysiske aktiviteten. Hvis våre gjennomsnittlige MET for sykling og gange skal være konsistente med standard IPAQ, så må vi legge inn en egen MET-fordeling av «meget anstrengende sykling», «moderat anstrengende sykling» og «lett anstrengende sykling». Bruk av f.eks. 8 (meget), 4 (moderat) og 2 (lett) vil gi vektete estimater langt under 6 MET for sykling. For sykling vil 12 for «meget», 6 for «moderat» og 3 for «lett» gi et vektet gjennomsnitt lik 6 for hele delutvalget av syklende som har besvart spørsmålet. (12 MET er neppe helt ekstremt for sykling, med vanlig sykkel, i tunge motbakker, eller sykling i høy fart på tunge gir.) For gange vil hhv. 8, 3,5 og 2,5 gi et vektet gjennomsnitt lik 3,3 for hele delutvalget av gående som har besvart spørsmålet.⁶¹

4.1.2.3 Litt ulike IPAQ-spørsmålstillempinger

IPAQ-spørreskjemaet ble utviklet for nesten to tiår siden, i en kontekst med personlige intervjuer heller enn web-baserte selvadministrerte skjema. Det er i løpet av årene blitt testet i mange land og mange utfyllingskontekster. Tester av IPAQ-estimerte mål på fysisk aktivitetsnivå opp mot (objektive mål basert på) akselerometre har indikert at IPAQ kan gi for høye anslag på høy-intensiv fysisk aktivitet (og muligens litt for lave anslag på moderat-intensiv fysisk aktivitet), samt for høye MET-estimater og underestimering av varigheten av sitting (Ekelund mfl. 2006, Lee mfl. 2011, Wannar mfl. 2016). Blant annet pga. slike tidligere testresultater er det i vår studie benyttet litt ulike utforminger av IPAQ-spørsmålssettet, som følgende tabell oppsummerer.

Tabell 4.2: Ulike utforminger av IPAQ-spørsmål i vår studie, før-undersøkelsen.

IPAQ-versjon	Samlet utvalg		Tiltaksområde		Kontrollområde	
	Respondenter	Andeler	Respondenter	Andeler	Respondenter	Andeler
1. Vår standardversjon	1418	33%	688	32%	730	35%
2. Vår standardversjon med tilleggstekst om moderat/meget intensiv aktivitet	1441	34%	727	34%	714	34%
3. En versjon med mer forklaring av meget/moderat intensiv aktivitet (og sitting som restkategori)	596	14%	98	5%	498	24%
4. Pilotversjon, der spørsmål om sykling/gange ble stilt etter spørsmål om all fysisk aktivitet samlet	783	18%	644	30%	139	7%
Totalt	4238	100%	2157	100%	2081	100%

Merknad: I det som er benevnt som vår standardversjon spørres det først om tid brukt på all meget anstrengende og middels anstrengende fysisk aktivitet, inkludert sykling/gange for hhv. transport og rekreasjon/sport, og deretter spørres det om sykling/gange og øvrige ting (mindre intensiv aktivitet / sitting / hvile).

Ulike IPAQ-versjoner forventes ikke å påvirke selve før-etter-testene, da de som gikk videre fra før-studien til etter-studien ble stilt overfor samme IPAQ-format som i før-undersøkelsen. Men, vi kan evt. finne at det er forskjeller i estimerte aktivitetsnivåer mellom IPAQ-versjonene.

⁶¹ En slik variasjon av hva som er «meget anstrengende» for ulike fysiske aktiviteter kan sikkert i noen grad gjelde i virkeligheten, men er selvsagt ikke uproblematisk. Det kan jo nettopp hende at vårt utvalg sykler med mindre fysisk innsats, i gjennomsnitt, enn det som var gjennomsnittet i de studiene som IPAQ-standarden ble basert på.

4.1.3 Forskjell-i-forskjeller med sammenstilte data fra før og etter gjennomført tiltak

4.1.3.1 Generelt

Den grunnleggende metodiske tilnærmingen i denne delen av verdsettingsstudien er i klassen av kvasi-eksperimentelle metoder (Meyer 1995, Aussems mfl. 2011). Målingen av en tiltakseffekt er i vårt tilfelle basert på datainnsamling både før og etter tiltaksgjennomføringen, og med data både fra et utvalg av den sub-populasjonen som «mottar» tiltaket («intervensjonsgruppe» eller «tiltaksgruppe») og med et kontrollutvalg (kontrollgruppe) fra sub-populasjonen som ikke «mottar» tiltaket. Denne metoden for å studere effekten av tiltak er også betegnet som «forskjell-i-forskjeller», eller «differanse-i-differanser» (Ashenfelter 1978, Card & Krueger 1994, Donald & Lang 2007, Angrist & Pischke 2008).

Gitt at kontrollgruppen er så lik tiltaksgruppen som mulig og at det er de samme trender eller ytre faktorer som påvirker de to gruppene mellom datainnsamlingene før- og etter tiltaket, så vil en observert endring i tiltaksgruppen relativt til kontrollgruppen kunne tilskrives tiltaket. Imidlertid er det nettopp dette en stor utfordring – det vil ofte være slik at kontrollgruppen ikke nødvendigvis er «tilstrekkelig lik» tiltaksgruppen og/eller at de to gruppene ikke nødvendigvis gjennomgår like trender eller ytre faktorer (Aussems mfl. 2011).⁶²

4.1.3.2 Modellering uten inkludering av individkarakteristika

Med tverrsnittsdata fra tidspunkt før- og etter en intervensjon (som f.eks. GS-infrastrukturtiltak), kan forskjell-i-forskjellen (DiD) estimeres med følgende lineære ligning (Buckley & Shang 2003, s. 2):

$$(4.1) \quad Y_{i,t} = \alpha + \beta D_{i,t} + \delta t + \gamma D_{i,1} + \varepsilon_{i,t}$$

der $Y_{i,t}$ er målevariabelen for «enhetene» i («observasjonene», dvs. de enkelte surveyrespondentene) i tidsperiode t ($t=0$ «før» og $t=1$ «etter»), $D_{i,t}$ er en dummyvariabel, lik 0 for kontrollgruppen og lik 1 for tiltaksgruppen, mens $D_{i,1}$ vil være lik 1 for tiltaksgruppen kun «etter» (når $t=1$). Koeffisienten α vil være konstantleddet for alle enheter (i kontroll- og tiltaksgruppen, før- og etter), mens koeffisienten β blir konstantledd kun for tiltaksgruppe-enhetene. Koeffisienten δ måler «tidseffekten» for alle enhetene, mens γ måler endringen for tiltaksgruppe-enhetene, og $\varepsilon_{i,t}$ er feilleddet for modellens estimater (over enheter og tid). Det framgår da at det er koeffisienten γ som vil måle «forskjell-i-forskjellen», for forskjellen mellom «før» og «etter» for tiltaksgruppen er $\delta + \gamma$, mens forskjellen mellom «før» og «etter» for kontrollgruppen er δ , så forskjellen-i-forskjeller (eller differansen-i differanser, DiD) blir da γ . Regresjonsmodellen(e) for endringene i ulike fysiske aktivitetsmål og sykling/gange, fra «før» til «etter» (fra før igangsatt GS-tiltak til etter

⁶² Alternative metoder kan brukes for å korrigere for ikke-randomiserte utvalg, eller utvalg som er ubalanserte mht. egenskaper som kan tenkes å påvirke det vi søker å måle. Én kjent tilnærming er basert på bruk av Heckmans seleksjonsmodell (Heckman 1976). En annen tilnærming til evt. korrigerende er såkalte matchingsmetoder. Med disse vil man generelt ta utgangspunkt i tiltaksgruppen, estimere hvilke egenskaper som sannsynliggjør at man havner i denne versus kontrollgruppen, og så trekke ut den andelen av kontrollgruppen som kommer nærmest tiltaksgruppen i de spesifiserte egenskapene (Rosenbaum & Rubin 1983, Ho mfl. 2007, 2011).

ferdigstilling), kan estimeres med standard minste-kvadraters-metode (Buckley & Shang 2003).

I vårt tilfelle har vi ekte paneldata, dvs. at det er de samme individer som har besvart før-surveyen som etter-surveyen, og det bidrar til å forenkle og å forsterke den statistiske analysen som sådan. Da kan vi estimere følgende enkle lineære modell (Buckley & Shang 2003, s. 2):

$$(4.2) \quad Y_{i,1} - Y_{i,0} = \delta + \gamma D_{i,1} + \varepsilon_i^*$$

der $Y_{i,1} - Y_{i,0}$ simpelthen er endringen i det gitte målet, for enhetene i , fra før (0) til etter (1), δ måler «tidseffekten» for alle enhetene, mens γ måler endringen for tiltaksgruppe-enhetene – intervensjonseffekten, DiD, og ε_i^* er differansen mellom feilleddene i estimeringene før og etter (og denne feilledd-differansen er normalfordelt med gjennomsnitt lik 0).

4.1.3.3 Modellering med inkludering av individkarakteristika

Det er neppe urimelig å anta at tiltak generelt og GS-infrastrukturtiltak spesielt vil kunne ha varierende effekt på de individene som «mottar» tiltaket. Når tiltaksgruppen og kontrollgruppen ikke er helt like mht. individkarakteristika som kan påvirke tiltakseffekten, så bør det vurderes om slike individkarakteristika (X_i) kan tas inn i modelleringen. Da kan i utgangspunktet den følgende modellen spesifiseres (Buckley & Shang, 2003, s. 3):

$$(4.3) \quad Y_{i,t} = \alpha + \beta D_{i,t} + \delta t + \gamma D_{i,1} + \tau_t X_i + \varepsilon_{i,t}$$

der τ_t er koeffisienten for individvariabelen (eller settet av koeffisienter for flere individtilknyttede variabler). Med paneldata kan dette forenkles til:

$$(4.4) \quad Y_{i,1} - Y_{i,0} = \delta + \gamma D_{i,1} + \tau X_i + \varepsilon_i^*$$

(der τ er: $\tau_1 - \tau_0$). Men hvis det er slik at tiltakseffekten har sammenheng med individkarakteristika, så vil dette «fanges» bedre ved interaksjon mellom tiltaksdummyen ($D_{i,1}$) og X_i (Meyer 1995, Buckley og Shang, 2003, s. 3):

$$(4.5) \quad Y_{i,t} = \alpha + \beta D_{i,t} + \delta t + \gamma D_{i,1} + \tau_t X_i + \varphi_t X_i D_{i,1} + \varepsilon_{i,t}$$

der φ_t er interaksjonskoeffisienten(e). Med paneldata kan dette forenkles til:

$$(4.6) \quad Y_{i,1} - Y_{i,0} = \delta + \gamma D_{i,1} + \tau X_i + \varphi X_i D_{i,1} + \varepsilon_i^*$$

(der φ er: $\varphi_1 - \varphi_0$).

Valg av individvariabler for modellen kan evt. baseres på at vi først undersøker sammenhenger mellom fysisk aktivitet, inkludert sykling/gange, og individkarakteristika.

4.1.4 Internasjonal litteratur om før-etter-studier av aktiv transport

Det finnes mange publikasjoner om sammenhengen mellom sykling/gange og infrastruktur (se f.eks. Buehler & Dill 2016, Smith mfl. 2017).⁶³ Men, det finnes, så langt vi vet, ikke et veldig høyt antall før-etterundersøkelser av effektene av GS-infrastrukturtiltak. Flere av de eldre studiene som evaluerte infrastrukturtiltak hadde dessuten kombinert infrastrukturtiltak med kampanjer og andre elementer, som muligens kunne svekke sammenlikningsgrunnlaget – altså vanskeliggjøre muligheten til å identifisere den «rene» infrastruktur-effekten (Yang mfl. 2010).⁶⁴

Fitzhugh mfl. (2010) gjennomførte en før-etterundersøkelse (med kontrollgruppe) tilknyttet en GS-utbygging/-oppgradering som skulle muliggjøre (eller gjøre det mer attraktivt) å gå mellom boligområder og skole/butikker, osv., i Knoxville, Tennessee. Fitzhugh mfl. estimerte effektene på skoleelevers observerte valg av aktive transport og på befolkningens bruk av GS-infrastrukturen til sykling/gange og annen fysisk aktivitet. Datainnsamlingen ble basert på tellinger, både tilknyttet transporten til skolen og den generelle bruken av GS-infrastrukturen. Før- og etter-undersøkelsen ble gjennomført i tiltaksområdet og i et kontrollområde i 2005 (før) og i 2007 (etter). De to atskilte geografiske områdene i denne studien var begrenset til det som i norsk sammenheng ville ha vært én eller et fåtall grunnkretser. Observasjoner ble utført i tre gitte tidsintervaller på to ukedager (onsdag og lørdag) for den generelle bruken, og med observasjoner i to tidsintervaller (før- og etter skoletid) på to ukedager (tirsdag og torsdag) for den aktive transporten til/fra skolen.

Fitzhugh mfl. observerte en økning i fysisk aktiv bruk av GS-infrastrukturen i tiltaksområdet, men ikke økt bruk av sykkel/gange til/fra skolen. Det observerte antallet var generelt sett gjennomgående lavt: medianantallet per observasjonsdag/-tidsintervall, for fysisk aktiv bruk av GS-infrastrukturen, økte fra snaut 5 til 13 i tiltaksområdet (og sank fra 3 til 1 i kontrollområdet), fra før-situasjonen til etter-situasjonen. For aktiv transport til/fra skolen lå mediantallet rundt 10 i tiltaksområdet og ca. 20-30 i kontrollområdet.

Dill mfl. (2014) gjennomførte en før-etter-undersøkelse tilknyttet utbygging av (sammenhengende) separat sykkelveginfrastruktur («sykkelbulevard») i Portland, Oregon. Dill mfl. estimerte effekten av sykkelvegutbyggingen på aktiv transport og fysisk aktivitetsnivå generelt. De rettet undersøkelsen spesielt mot familiegruppen «voksne med barn». Kontrollgruppen ble rekruttert fra familiegrupper i områder som liknet tiltaksområdet. De som ble rekruttert til spørreundersøkelsen ble også spurt om å bruke et akselerometer og en GPS-registreringsapplikasjon (for å få objektive registreringer av bevegelse/aktivitet). 353 (voksne) representanter fra barnefamilier besvarte både før- og etterundersøkelsen, 240

⁶³ Verken Buehler & Dill (2016) eller Smith mfl. (2017) presenterer kvantitative effekter av infrastrukturtiltak basert på de studiene de har gått gjennom, men de indikerer retninger på sammenhengene. Buehler og Dill (2016, s. 22) påpeker at nesten alle studiene var tverrsnittsanalyser, som sammenliknet to eller flere områder på ett tidspunkt.

⁶⁴ Det kan sikkert forventes at det vil følge informasjon, fra kommuner eller andre aktører, om en strekning får ny/oppgradert GS-infrastruktur, men «kampanjer» kan også vurderes som en egen type tiltak. Yang mfl. (2010, s. 1) konkluderte i sin gjennomgang av før-etterstudier (med kontroll) av tiltak for å øke syklingen at: “Community-wide promotional activities and improving infrastructure for cycling have the potential to increase cycling by modest amounts, but further controlled evaluative studies incorporating more precise measures are required, particularly in areas without an established cycling culture”. De evaluerte 25 studier fra sju land som alle var av følgende type: «Controlled “before and after” experimental or observational studies of the effect of any type of intervention on cycling behaviour measured at either individual or population level». Vår egen studie vil være en type kontrollert observasjonell før-etter-studie målt på individnivå, med utvalgsbasert undersøkelse der de som besvarer før-surveyen blir kontaktet på nytt med forespørsel om å delta i etter-survey.

i tiltaksområdet og 123 i kontrollområdene. Før-dataene ble samlet inn i 2010-11 og etter-dataene i 2012-13, og akselerometeret og GPS-registreringsapplikasjonen ble brukt i opptil fem dager. Effekten av «sykkelvegbulvarden» ble estimert med forskjell-i-forskjeller-metoden, der de også kontrollerte for respondentenes demografiske kjennetegn.⁶⁵ Fem av sju modeller viste ingen signifikant effekt av sykkelvegutbyggingen (Dill mfl. 2014).

Én av de større gjennomførte før-etter-studiene av GS-infrastrukturiltak er *iConnect/Connect 2* fra Storbritannia. Innenfor dette prosjektet evaluerte Goodman mfl. (2014) effektene på gange/sykling av GS-infrastrukturiltak i tre britiske byer (Cardiff, Kenilworth, Southampton),⁶⁶ med før-studie rett før igangsetting av utbyggingene, i 2010 (se også Ogilvie mfl. 2012 og Sahlqvist mfl. 2012).⁶⁷ Første etter-studie ble gjennomført ca. ett år etter før-studien, og så ble en ny etter-studie gjennomført etter enda et år. Goodman mfl. (2014) opererte ikke med klart atskilte tiltaks- og kontrollgrupper, men spesifiserte at de rekrutterte respondentene bodde i ulike avstander til GS-tiltaksområdene; hhv. gruppert som <1 km (ca. en tredjedel), 1-2 km (også ca. en tredjedel), 2-3 km (ca. 15 %), 3-4 km (ca. 7 %), og >4 km (ca. 10 %).⁶⁸

Basert på den første etterundersøkelsen fant de en økning i gange/sykling blant respondentene som ikke var statistisk signifikant. Goodman mfl. forklarte dette med at mye av GS-trafikken på de nye, ferdigstilte GS-strekningene var forflyttinger fra tidligere benyttede strekninger – ruteendringer. Det må også bemerkes at ikke alle GS-tilførselsvegene var helt ferdigstilte ved første etterundersøkelse. I den andre etterundersøkelsen, da det aller meste var ferdigstilt, fant Goodman mfl. en signifikant økning i gåingen/syklingen blant respondentene.

Panter mfl. (2016) gjennomførte før-etter-studie av et annet britisk GS-tiltak, en kombinert utbygging av separat bussfil og separate GS-veger, i Cambridge og omliggende områder. Et utvalg på 469 personer besvarte survey både før utbyggingen, i 2009, og etter ferdigstilling, i 2012. Personene ble rekruttert fra arbeidsplasser i Cambridge-området, og de bodde i et område inntil 30 km fra Cambridge sentrum. Panter mfl. målte effekten av infrastrukturprosjektene på sykling/gange til jobb og på fysisk aktivitet generelt. Spørreundersøkelsen bygget på det såkalte *Recent Physical Activity Questionnaire* (Wareham mfl., 2002), og deltakerne ble spurt om å registrere aktivitet i løpet av de siste 7 dagene.

Panter mfl. (2016) målte endringene (f.eks. tid brukt på sykling/gange til jobb) med multiple regresjonsmodeller der de kontrollerte for demografiske kjennetegn, helsetilstand,

⁶⁵ Differanse-i-differanser-metoden bygger på at underliggende endringer i tiltaksgruppen og kontrollgruppen følger samme trend, slik at den relative endringen i tiltaksgruppen versus kontrollgruppen kan tilskrives tiltaket (Card & Krueger 1994, Angrist & Pischke 2008).

⁶⁶ I Cardiff var hovedtiltaket en ny GS-bro over Cardiff Bay, med nye/oppgraderte GS-tilførselsveger. I Kenilworth var hovedtiltaket en ny GS-bro over en motorveg, med nye/oppgraderte GS-tilførselsveger. I Southampton var tiltaket å oppgradere en uformell sti langs et elveleie til en formell gangveg, en såkalt *boardwalk* (Goodman mfl., 2014, s. e39). Antall respondenter i den første etterundersøkelsen var 579, 711 og 506, hhv. i Cardiff, Kenilworth og Southampton, og i den andre etterundersøkelsen var dette redusert til 473, 584 og 408 (s. e40). Se nærmere beskrivelse av GS-tiltakene i *Connect 2* i Ogilvie mfl. (2012).

⁶⁷ Sahlqvist mfl. (2012) evaluerte utvalget i før-surveyen av *iConnect*, et utvalg på 3516 personer fra april 2010. I deres registrering av transport (aktiv og annen) og fysisk aktivitet i løpet av de siste sju dagene, så ble det funnet at ca. 65 % hadde rapportert én eller annen form for aktiv transport, med en gjennomsnittlig tidsbruk på 195 min. per uke. Det var ingen signifikant forskjell i rekreasjonsaktivitet (gangturer/sykkelturer uten destinasjonsformål) mht. transportmiddelbruk, men de som syklet/gikk for transport var signifikant mer fysisk aktive, totalt sett.

⁶⁸ Ogilvie mfl. (2012, s. 8), som gir mer detaljert beskrivelse av *iConnect/Connect 2*, indikerte at det ble operert med 5 km som en slags ytre grense for effekt, og at i en slik avstand ville effekten primært være på sykling («a 15–20 min cycle ride»).

og bosteds-/arbeidsstedslokalisering. De fant at de som hadde tilgang til den nye kombinerte bussfil/GS-vegen hadde signifikant økning i sykling til jobben (signifikant økning i tidsbruksandelen for sykling i reiser til jobben); de som i utgangspunktet hadde minst andel aktiv transport oppnådde en signifikant økning i aktiv transport generelt. De fant ingen signifikant endring i rekreasjonssykling/-gange eller fysisk aktivitet generelt.

Pritchard mfl. (2019) gjennomførte en annen type før-etter-studie, der utvalg av syklister i Oslo brukte en GIS-registreringsapplikasjon i smarttelefonen. Infrastrukturtiltaket som Pritchard mfl. tok utgangspunkt i var å erstatte gateparkering med rødmalt sykkelfelt mot envegskjørt retning, i Markveien (Grünerløkka). Tiltaket ble gjennomført sommeren 2017 på en ca. 400 m. lang strekning. 39 syklister med GIS-applikasjon hadde registrerte reiser i tiltaksområdet både før- og etter etableringen av sykkelfeltet (tiltaksgruppen). 47 syklister med GIS-applikasjon hadde registrerte reiser utenfor tiltaksområdet både før- og etter etableringen av sykkelfeltet i Markveien (kvasi-kontrollgruppe). I tillegg, med mange registrerte reiser per syklist kunne Pritchard mfl. også kartlegge disse syklistenes reisevolum på flere veger/gater rundt Markveien, altså måle rutevalg.

De fant ingen signifikant økning i syklingen i tiltaksgruppen sammenliknet med kvasikontrollgruppen. Kartleggingen av sykklingsvolumene i Markveien-området viste at syklingen økte betydelig i Markveien etter at sykkelfeltet mot kjøreretning var etablert, men samtidig var det en reduksjon i sykklingsvolumene i parallelle nord-sør-ruter øst for Markveien, dvs. via Thorvald Meyers gate og Vogts gate. (Et «forstyrrende element i før-etter-sammenlikningen var at det var satt i gang tilsvarende etablering av rødmalt sykkelfelt mot kjøreretning i Sandakerveien i etter-registreringsperioden, i september 2017, og sykkelfeltet i Toftes gate ble også rødmalt og utvidet i etter-perioden. Sandakerveien utgjør en nordlig fortsettelse av den sykkelruten som enten går gjennom Markveien eller Thorvald Meyers gate, mens Toftes gate er en alternativ nord-sør-rute øst for Thorvald Meyers gate som i nord går videre i Vogts gate). Pritchard mfl. (2019) konkluderte med at den mest betydelige effekten av slike infrastrukturentak for sykling kan være ruteendringer for dem som allerede sykler.⁶⁹

Det vi kan trekke ut av denne korte gjennomgangen er at effektene av GS-infrastrukturentak kan være såpass begrenset at det vil kunne kreve relativt store utvalg for å måle statistisk signifikante endringer, spesielt i samlet fysisk aktivitetsnivå. Det kan ikke uten videre settes noen klar avstandsgrense mellom tiltaksområde og kontrollområde for GS-infrastrukturentak, bare at effektene kan forventes å synke med avstanden til tiltaksområdet. Beliggenheten av GS-tiltaksområdet i forhold til trafikkstrømmer vil også ha betydning her, og kanskje spesielt for sykling.⁷⁰

4.2 Datagrunnlag

4.2.1 utfordringer med identifisering av GS-infrastrukturentak – endring av prosedyre underveis

For å kunne gjennomføre en før-etterundersøkelse innenfor et relativt kortvarig prosjekt, dvs. ca. halvannet år, måtte vi først innhente en oversikt over planlagte GS-tiltak fra gitte kommuner. Videre måtte før-surveyen utarbeides svært raskt (før sommerferien 2018) for å

⁶⁹ Det indikerer en reduksjon i generaliserte reisekostnader for disse syklistene, en økning i deres konsumentoverskudd, brukernytten.

⁷⁰ Bruk av applikasjoner med GIS-registrering, skrittelling og mer generell bevegelsesregistrering vil kunne gi mer data per person i utvalget (hvorvidt det er i kombinasjon med survey, som muliggjør rikere data og testing selv-rapportert versus registrert aktivitet, eller om applikasjonene brukes uten survey).

kunne få samlet inn surveydata før iverksetting av GS-tiltakene. For noen av de planlagte GS-tiltakene som vi var informert om, skulle anleggsarbeid i gang i løpet av sommeren/høsten 2018.

Det ble først identifisert tre aktuelle GS-prosjekter i Oslo (Jutulveien, Grefsenveien, Langbølgen) og to i Trondheim (Falkenborgvegen, Olav Tryggvasons gate). De to prosjektene i Trondheim var planlagt gjennomført hhv. sommeren og høsten 2018. Prosjektene i Oslo var også planlagt gjennomført i siste halvdel av 2018. Det viste seg etter hvert at to av de tre ble utsatt – og ett av prosjektene i Trondheim fikk en litt brokete utvikling.

Pga. at det samlede antallet respondenter som kunne knyttes til «tiltaksområdene» da så ut til å bli for lavt, så utvidet vi studien våren 2019 til også å inkludere Nord-Jæren. Tre planlagte GS-prosjekter ble identifisert, i hhv. Stavanger, Sandnes og Randaberg (Gamle Forusveien, Elvegata, Torvmyrveien). Disse var planlagt gjennomført høsten 2019.⁷¹ Men de identifiserte GS-prosjektene i Nord-Jæren ble ikke gjennomført i 2019, ei heller i vårsemesteret 2020.

Ved en oppsummering etter sommeren 2020, ble det satt i gang en innsamling av informasjon om alle typer gjennomførte GS-infrastrukturtiltak, primært i de fire største byområdene, for alle vegeinivåer: kommunale, fylkeskommunale og Statens vegvesen. Dette endte opp med et overraskende stort antall GS-infrastrukturtiltak, langt flere GS-tiltak enn det vi hadde hatt informasjon om. Identifiseringen så vel som kartlegging/koding og analyse er dermed blitt langt mer krevende og omfattende. En detaljert oversikt over det vi (i etterkant) har fått rapportert inn av gjennomførte GS-infrastrukturtiltak i Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger/Nord-Jæren og øvrige kommuner er vist i Vedlegg II.

4.2.2 Feltrekruttering og rekruttering via epostregister

Feltrekruttering av respondenter (til før-surveyen) ble gjennomført i «tiltaksveger» i Oslo og Trondheim, i Jutulveien, Grefsenveien, Falkenborgvegen og Olav Tryggvasons gate. I tillegg ble det gjennomført noe feltrekruttering i gater/veger som ikke fikk oppgradert/ny GS-infrastruktur i før-etter-perioden, dvs. Langbølgen, i Oslo, og også i Solheimsgaten, Marken og Lunegårdskaien i Bergen.⁷²

De fleste respondentene i før-etter-undersøkelsen er blitt rekruttert fra e-postregisteret til Posten/Bring. Vi bruker respondentenes oppgitte informasjon om postnummer for bosted og evt. arbeidssted for å kunne knytte disse geografisk til GS-tiltaksvegene. Noen respondenter avmerket også adressene i digitale kart.

4.2.3 Antallet respondenter fra de ulike byområdene

Følgende tabell oppsummerer fordelingen av respondentene i før-etter-surveysammenstillingen på geografiske (bosteds)områder.

⁷¹ Med dette måtte også deler av etter-surveyen utsettes – til 2020. Det ble vurdert slik at siste del av etter-surveyen «måtte» ut i medio juni 2020. Imidlertid var da fortsatt ett av de tre GS-prosjektene i Oslo ikke ferdigstilt, ei heller de tre i Nord-Jæren.

⁷² De aller fleste av dem med bostedsadresse i andre kommuner enn de fire utvalgte byområdene ble rekruttert (av Bring) via den epostregisterbaserte før-surveyen med fokus på Stavanger/Nord-Jæren, sommeren 2019. Muligens hadde disse personene vært bosatt i Stavanger eller en annen av de fire store byene da de ble rekruttert til Brings register. Det var intet ønske om eller formål med å inkludere respondenter bosatt utenfor de fire store byområdene – det er heller problematisk å få med så mange geografiske datainnsamlingspunkter.

Tabell 4.3: Bostedskommuner for respondentene i før- vs. etter-surveyen.

Bostedskommune	Før-surveyen (som besvarte etter-surveyen)		Etter-surveyen	
	Respondenter	Andeler	Respondenter	Andeler
Oslo	292	28%	245	23%
Bergen	267	25%	244	23%
Trondheim	274	26%	247	23%
Nord-Jæren	82	8%	83	8%
Karmøy	12	1%	12	1%
Øygarden	12	1%	11	1%
Bjørnafjorden	9	1%	8	1%
Askøy	8	1%	8	1%
Time	7	1%	7	1%
Haugesund	7	1%	6	1%
Hå	6	1%	6	1%
Eigersund	5	1%	5	1%
Vennesla	5	1%	5	1%
Osterøy	5	1%	5	1%
Voss	5	1%	5	1%
Klepp	4	0%	4	0%
Stord	4	0%	4	0%
Alver	4	0%	4	0%
Vaksdal	3	0%	3	0%
Gjesdal	2	0%	2	0%
Austevoll	2	0%	2	0%
Sveio	2	0%	2	0%
Samnanger	2	0%	2	0%
Ullensvang	2	0%	2	0%
Eidfjord	2	0%	2	0%
Indre Østfold	2	0%	2	0%
Lund	2	0%	2	0%
Vindafjord	2	0%	2	0%
Bjerkreim	1	0%	2	0%
Lillestrøm	1	0%	1	0%
Eidsvoll	1	0%	1	0%
Sør-Odal	1	0%	1	0%
Ringsaker	1	0%	1	0%
Drammen	1	0%	1	0%
Holmestrand	1	0%	1	0%
Sauda	1	0%	1	0%
Flekkefjord	1	0%	1	0%
Kvinesdal	1	0%	1	0%
Iveland	1	0%	1	0%
Bygland	1	0%	1	0%
Birkenes	1	0%	1	0%
Kvam	1	0%	1	0%
Tysnes	1	0%	1	0%
Ulvik	1	0%	1	0%
Aurland	1	0%	1	0%
Masfjorden	1	0%	1	0%
Ålesund	1	0%	1	0%
Aukra	1	0%	1	0%
Indre Fosen	1	0%	1	0%
Sunnfjord	1	0%	0	0%
Tromsø	1	0%	0	0%
Alta	1	0%	0	0%
Lørenskog	0	0%	1	0%
Nannestad	0	0%	1	0%
Lillehammer	0	0%	1	0%
Utlandet	0	0%	1	0%
Foreløpig ukjent kommune	3	0%	100	10%
Total	1056	101%	1056	101%

Som det framgår av tabellen – i tillegg til bosatte i de fire utvalgte byområdene, inneholder datasettet også en betydelig andel bosatte i andre kommuner, primært i Rogaland og tidl. Hordaland.⁷³ Det er en betydelig større andel med ukjent kommune (manglende postnummer og manglende geo-data) i etter-datasettet enn i den delen av før-datasettet som har besvart etter-surveyen. Disse har oppgitt flytting og vi har ingen annen informasjon (fra før- eller etter-datasettet) som kan bidra til å lokalisere bostedet.

Følgende tabell oppsummerer fordelingen av respondentene i før-etter-surveysammenstillingen på geografiske områder, samt tidsavstanden mellom før-surveyen og etter-surveyen.

Tabell 4.4: Bostedskommuner for respondentene i sammenstilt før-etter-datasett.

Bosteds-kommune	Før-surveyen (som besvarte etter-surveyen)				Etter-surveyen			
	1 år mellom før og etter		2 år mellom før og etter		1 år mellom før og etter		2 år mellom før og etter	
	Respondenter	Andeler	Respondenter	Andeler	Respondenter	Andeler	Respondenter	Andeler
Oslo	3	1%	289	99%	7	3%	238	97%
Bergen	189	71%	78	29%	177	73%	67	27%
Trondheim	274	100%	0	0%	247	100%	0	0%
Nord-Jæren	82	100%	0	0%	83	100%	0	0%
Annen kommune enn de fire (eller ikke-registret kommune)	139	99%	2	1%	173	73%	64	27%
Total	687	65%	369	35%	687	65%	369	35%

Respondentene med bosted i Oslo har nesten utelukkende besvart før- og etter-surveyen med to års mellomrom (2018-2020), mens respondentene med bosted i Trondheim og Stavanger/Nord-Jæren nesten utelukkende har besvart før- og etter-surveyen med ett års mellomrom (for Trondheim oftest mellom 2018 og 2019 og for Stavanger utelukkende mellom 2019 og 2020). For respondentene med bosted i Bergen og i andre kommuner er det litt mer blandet, men med overvekt av før-etter-besvarelser med ett års mellomrom (for Bergen noe mer mellom 2018-2019 enn mellom 2019 og 2020, og for de aller fleste i andre kommuner mellom 2019 og 2020).

4.2.4 Kobling av register over gang-sykkelinfrastrukturprosjekter til respondenter i før-etter-datasettet via postadresser

De neste tabellene viser resultatene for allokeringer av GS-tiltaksgater til respondentene via bostedets postnummer (eller evt. via feltrekrutteringen i GS-tiltaksgater). Med GS-tiltaksgater mener vi her gater/veger der GS-infrastrukturtiltak er igangsatt etter før-surveyen og ferdigstilt før etter-surveyen (se Vedlegg II).

⁷³ De aller fleste av dem med bostedsadresse i andre kommuner enn de fire utvalgte byområdene ble rekruttert (av Bring) via den epostregisterbaserte før-surveyen med fokus på Stavanger/Nord-Jæren, sommeren 2019. Muligens hadde disse personene vært bosatt i Stavanger eller en annen av de fire store byene da de ble rekruttert til Brings register. Det var intet ønske om eller formål med å inkludere respondenter bosatt utenfor de fire store byområdene – det er heller problematisk å få med så mange geografiske datainnsamlingspunkter.

Følgende tabell oppsummerer respondenter med GS-tiltaksgater i nærheten av bosted, samt gjennomsnittlige strekningslengder på GS-infrastrukturprosjektene.⁷⁴

Tabell 4.5: Gjennomsnittlig strekningslengde (meter) på GS-tiltak nær respondenters bosted, for de berørte respondentene med bosted i GS-tiltaksområdene.

	Strekningslengde (m)	Samlet utvalg før-etter-datasettet (N=1056)					Samlet
		Oslo	Bergen	Trondheim	Nord-Jæren	Andre	
GS-infrastruktur-tiltak - bosted	Min. lengde	55	40	37	200	150	37
	Snittlengde	885	379	403	725	1355	633
	Maks. lengde	3600	1100	1745	1260	3200	3600
	St.avvik	698	305	348	367	1326	611
	Antall respondenter med bosted i tiltaksområde	167	47	181	24	13	433

I underutvalgene fra Oslo og Trondheim har store andeler av respondentene GS-tiltaksgater «nær» bosted. Dette kan delvis forklares med at det ble rekruttert respondenter i GS-tiltaksgater i disse byene, men disse to byene har også hatt den høyeste GS-infrastrukturutbyggingsaktiviteten i denne tidsperioden. Gjennomsnittslengden på GS-tiltaksgaten er kortest i Trondheim, der en stor del av GS-tiltakene var såkalte «snarveg»-prosjekter (mest rettet mot gående).

Den følgende tabellen viser fordelingen mellom sykkeltiltak og gangtiltak, «nær» bosted.

Tabell 4.6: Sykkel- versus gangprosjekter nær respondenters bosted – prosentandeler av antall respondenter i GS-tiltaksområdene.

	Gange vs. sykling	Samlet utvalg før-etter-datasettet (N=1056)					Samlet
		Oslo	Bergen	Trondheim	Nord-Jæren	Andre	
GS-infra-strukturtiltak - bosted	Gangprosjekter	7%	43%	95%	71%	77%	53%
	Sykelprosjekter	99%	85%	96%	100%	15%	96%
	Antall respondenter med bosted i tiltaksområde	167	47	181	24	13	433

Respondenter lokalisert nær tiltaksområdene i Oslo har fått gjennomført infrastrukturprosjekter primært rettet mot sykling. For respondentene i Bergen (der det også har vært gjennomført «snarveg»-prosjekter), har en større del av infrastrukturprosjektene vært rettet mot gange – og ofte kombinert gange-sykling. For respondentene nær tiltaksområder i Trondheim har infrastrukturprosjektene nesten utelukkende vært kombinerte gang-sykelprosjekter. Mht. Stavanger/Nord-Jæren dominerer også sykling men de fleste tiltakene for respondenter lokalisert nær tiltaksområder har vært kombinerte gang-sykelprosjekter.

⁷⁴ De registrerte GS-infrastrukturtiltak fra kommunene kobles primært til respondentenes bostedsadresse, men er også koblet til respondentenes jobbadresse (om enn jobbadressen mangler for en større andel av respondentene). Koblingsresultater basert på arbeidsstedets adresse er gjengitt i Vedlegg II. Koblingen mellom respondentens adresse og lokalisering av de gjennomførte GS-prosjektene er det som definerer om respondenten er i tiltaksgruppen eller i kontrollgruppen. Den definerte «grensen» for avstanden mellom bosted (eller jobb) og veg/gate med GS-infrastrukturtiltak er avgjørende for respondentenes plassering (i tiltaksgruppe versus kontrollgruppe). Spesielt for sykling burde man også tatt hensyn til GS-infrastrukturtiltakenes plassering i det større nettverket av sykkelruter, samt respondentens potensielle bruk av disse – f.eks. om nybygging/oppgradering er gjennomført mellom bosted og jobb. Men vi evnet ikke å inkorporere informasjon om rutenettverk i vår allokering av respondenter til hhv. tiltaksgruppe og kontrollgruppe.

Den følgende tabellen viser fordelingen mellom hhv. ny GS-infrastruktur (f.eks. sykkelfelt i kjøreveg eller annen GS-infrastruktur der slik ikke fantes), oppgraderinger av GS-infrastrukturen (f.eks. rød asfalt på eksisterende sykkelfelt eller endring fra GS-veg til separat sykkelveg og gangveg/fortau), og infrastrukturtiltak av typen «tilpasning til blandet trafikk» (f.eks. fjerning av parkeringsmulighet langs kjøreveg, eller mulighet for sykling mot envegsretning).

Tabell 4.7: Hovedtyper av GS-infrastrukturprosjekt nær respondenters bosted – prosentandeler av antall respondenter i GS-tiltaksområdene.

GS-hovedprosjekttype	Samlet utvalg før-etter-datasettet (N=1056)						
	Oslo	Bergen	Trondheim	Nord-Jæren	Andre	Samlet	
GS-infrastruktur-tiltak - bosted	Ny infrastruktur	83%	68%	31%	50%	77%	54%
	Oppgradering	23%	36%	77%	75%	15%	49%
	Tilpasning blandet trafikk	13%	57%	11%	25%	8%	18%
	Antall respondenter med bosted i tiltaksområde	167	47	181	24	13	433

De fleste respondentene i tiltaksområder i Oslo har fått gjennomført tiltak av typen ny GS-infrastruktur, mens noe mindre andeler har fått gjennomført oppgraderinger eller tiltak av typen «tilpasning til blandet trafikk». I de øvrige storbyområdene har de fleste respondentene lokalisert nær GS-tiltaksgater fått gjennomført oppgraderinger av GS-infrastrukturen.⁷⁵

Den følgende tabellen viser den mer spesifikke fordelingen mellom GS-infrastrukturtiltaksstyper.

Tabell 4.8: Typer av GS-infrastrukturprosjekt nær respondenters bosted.

GS-prosjekttype	Samlet utvalg før-etter (N=1056)		
	Respondenter	Andeler (av hhv. 443 og 384)	
GS-infrastrukturtiltak - bosted	Gang-infrastruktur	227	51%
	Sykelveg	178	40%
	Sykkelfelt	226	51%
	Sykling mot envegsretning	89	20%
	Rød asfalt	120	27%
	Krysstiltak, prioritering	59	13%
	Annet (skilting, vedlikehold, osv.)	111	25%
	Antall respondenter med bosted i tiltaksområde	433	

For de største andelene av respondentene nær tiltaksområder har infrastrukturtiltaket omfattet sykkelfelt/sykelveg og gang-infrastruktur.⁷⁶ Rød asfalt på sykkelinfrastrukturen har vært gjennomført i Oslo, Trondheim og Stavanger.

⁷⁵ Fordeling på disse tre kategoriene følger et etablert opplegg brukt i Oslo kommune. For Oslo har vi fulgt kommunens egen klassifisering, mens for de øvrige kommunene har vi klassifisert basert på mottatt informasjon om GS-infrastrukturtiltakene. Vi kan selvsagt ikke påberope oss 100 prosent komplett og korrekt registrering av alle GS-tiltaksgatene i de inkluderte kommunene.

⁷⁶ Vi har her (med utgangspunkt i informasjonsgrunnlaget) ikke funnet det mulig å skille mellom kombinert GS-veg på den ene siden og separat gangveg/fortau og/eller separat sykkelveg på den andre. Dette kan for så

Følgende tabell viser det gjennomsnittlige antallet av ulike GS-tiltak nær bostedet til respondentene i tiltaksområdene.

Tabell 4.9: Gjennomsnittlig antall GS-tiltak nær respondenters bosted eller arbeidssted.

GS-prosjekttype	Samlet utvalg før-etter-datasettet (N=1056)		
	min. per resp.	snitt per resp.	maks. per resp.
Gangprosjekter	0	0,44	3
Sykelprosjekter	0	0,77	6
Ny infrastruktur	0	0,64	4
Oppgradering	0	0,72	4
Tilpasning blandet trafikk	0	0,24	4
Gang-infrastruktur	0	0,71	5
GS-infra-strukturtiltak - bosted			
Sykelveg	0	0,59	5
Sykkelfelt	0	0,47	4
Sykling mot envegsretning	0	0,26	3
Rød asfalt	0	0,25	2
Krysstiltak, prioritering	0	0,18	2
Annet (skilting, vedlikehold, osv.)	0	0,42	4
Antall respondenter med bosted i tiltaksområde		433	

Det finnes respondenter i utvalget som har fått gjennomført GS-tiltak på inntil seks strekninger nær bostedet (innenfor postnummersonen eller rett utenfor denne). Strekninger med ny/oppgradert gang-infrastruktur (primært fortau) samt sykkelfelt og sykkelveger er den typen tiltak som flest respondenter i gjennomsnitt har fått gjennomført i nærheten av bosted.

4.3 Litt mer om allokeringen av respondentene til tiltaksgruppe og kontrollgruppe

4.3.1 Allokeringsregler

4.3.1.1 Ulike tiltaksgrupper for bosted og arbeidssted

Som allerede gjennomgått ovenfor, så har vi knyttet respondentene både til GS-infrastrukturtiltak nær bostedet og nær arbeidsstedet. Vi kan tenke oss at alle tiltaksveger/-gater har omkringliggende buffere (på ca. 100 meter), og hvis bostedsadresse og/eller jobbadresse er i tiltaksvegene/-gatene eller innenfor bufferne, så er respondenten i tiltaksgruppen. Men respondent-tiltaksgruppen basert på tiltak nær bosted er jo ikke den samme som respondent-tiltaksgruppen basert på tiltak nær jobbadressen. En kan også tenke seg to andre definerte respondent-tiltaksgrupper, om en sammenstiller GS-infrastrukturtiltak nær bosted og nær arbeidssted – en og-eller-kvalifisert respondent-tiltaksgruppe (tiltak gjennomført nær bostedet og/eller nær arbeidsstedet) eller en både-og-kvalifisert respondent-tiltaksgruppe (tiltak gjennomført både nær bostedet og arbeidsstedet).

vidt i noen grad bli håndtert implisitt via «oppgradering» (for noen av oppgraderingstiltakene omfatter oppgradering fra kombinert GS-veg til separat gang- og sykkelinfrastruktur), men vi mangler presise mål.

Vi har valgt den hovedregelen at respondentene blir allokert til en tiltaksgruppe med fokus på GS-infrastrukturtiltak nær bosted. Da er altså bostedet er lokalisert «nær» en GS-tiltaksgate, de ikke har skiftet bosted i perioden mellom *før* og *etter* (eller at dette ikke er avklart, via postnummer, om oppgitt flytting impliserte flytting av bosted), og det er samme person (mht. registrert kjønn og fødselsår) som har besvart *før*- og *etter*-studien.⁷⁷

4.3.1.2 Respondenter som ikke så lett kan plasseres i verken tiltaksgruppe eller kontrollgruppe

Vi har indikert noen karakteristika som vanskeliggjør inkludering av respondenten i tiltaks-kontroll-analysen i det hele tatt. Dette omfatter manglende lokalisering/postnummer, at personen har skiftet bosted og/eller arbeidsplass, eller at det ikke er samme person som har besvart *før*- og *etter*-studien. Om vi ikke vet om respondenten bor/bodde i/nær en veg med GS-infrastrukturtiltak, så kan det være feil å plassere vedkommende i tiltaksgruppen (vi *vet* at respondentene i tiltaksgruppen *har fått* tiltak gjennomført) og også feil å plassere vedkommende i kontrollgruppe (vi *vet* respondentene i kontrollgruppen *ikke har fått* tiltak gjennomført).. Vi vil benevne denne gruppen respondenter som ikke inngår verken i tiltaksgruppe eller kontrollgruppe for «x-gruppen».⁷⁸

I tillegg har vi en del registreringer av GS-infrastrukturtiltak som ble påbegynt *før* *før*-surveyen men ble ferdigstilt *før* *etter*-surveyen. Respondenter med bosted eller arbeidsplass nær slike anlegg kvalifiserer ikke til inkludering i kontrollgruppe. Gitt at disse respondentene i tillegg er lokalisert nær reelle *før*-*etter*-tiltaksområder (altså de som er igangsatt *etter* *før*-surveyen og ferdigstilt *før* *etter*-surveyen), så vil vi mene at disse respondentene kvalifiserer for inkludering i tiltaksgruppen. Således vil respondenter som både kvalifiserer seg for tiltaksgruppe og så diskvalifiseres (pga. GS-infrastrukturtiltak igangsatt *før* *før*-situasjonen – og kan «forstyrre» sammenlikningen) likevel kunne ende opp i tiltaksgruppen.⁷⁹

4.3.1.3 Restkategorien er kontrollgruppe

Kontrollgruppen av respondentene kommer *de facto* ut som restkategori, de som verken havner i tiltaksgruppen eller i den diffuse x-gruppen. Men allokering til kontrollgruppe er (implisitt) gitt ved ingen GS-infrastrukturtiltak nær bosted og/eller arbeidssted (ei heller

⁷⁷ Vi har også testet for det alternativet at respondentene blir allokert til en tiltaksgruppe med fokus på GS-infrastrukturtiltak nær arbeidssted, ved at arbeidsstedet er lokalisert «nær» en GS-tiltaksgate, samt at de ikke har skiftet arbeidssted (eller det ikke er avklart, via postnummer, om oppgitt flytting impliserte flytting av arbeidssted), og at det er samme person (mht. registrert kjønn og fødselsår) som har besvart *før*- og *etter*-studien. Og vi har også inkludert det alternativet at respondentene blir allokert til en tiltaksgruppe som omfatter GS-infrastrukturtiltak nær bosted og nær arbeidssted, ved at bostedet/arbeidsstedet er lokalisert «nær» en GS-tiltaksgate, samt at de ikke har skiftet verken bosted eller arbeidssted (eller det ikke er avklart, via postnummer, om oppgitt flytting impliserte flytting av bosted eller arbeidssted), og at det er samme person (mht. registrert kjønn og fødselsår) som har besvart *før*- og *etter*-studien. Det er to ulike allokeringen til tiltaksgruppe basert på kombinasjonen av GS-infrastrukturtiltak nær bosted og nær arbeidssted: i) respondenten har GS-infrastrukturtiltak nær bostedet *og/eller* nær arbeidsstedet; eller ii) respondenten har GS-infrastrukturtiltak *både* nær bostedet *og* nær arbeidsstedet. Imidlertid vil vi altså begrense fokuset til GS-infrastrukturtiltak nær bosted, og analysere effekter av dette.

⁷⁸ Også denne tredje, uklare kategorien vil kunne variere i antall respondenter mht. om det kun er bostedet, kun arbeidsstedet, eller kombinasjoner som gjelder for kvalifiseringen.

⁷⁹ Vi kan også teste for en alternativ håndtering av respondentene der alle som har fått ferdigstilt GS-tiltak i nærområdet for *etter*-surveyen, inkludert tiltak som ble igangsatt *før* *før*-surveyen, blir inkludert i tiltaksgruppen.

tidligere påbegynte GS-infrastrukturtiltak), samt at de ikke har skiftet bosted eller arbeidssted (avhengig av fokus på det ene eller andre, eller kombinasjoner), og at det er samme person (mht. registrert kjønn og fødselsår) som har besvart før- og etter-studien.

4.3.2 Oversikt over allokeringen av respondenter til tiltaksgruppe, kontrollgruppe og x-gruppe

Følgende tabell viser hvordan før-etter-datasettet er fordelt på tiltaksgruppe, kontrollgruppe og ikke-definert gruppe («x-gruppe»), for de fire storbyene, andre kommuner og samlet.⁸⁰

Tabell 4.10: Allokering av respondentene til hhv. tiltaksgruppe, kontrollgruppe og «x-gruppe» - basert på registrerte GS-prosjekter nær respondentenes bosted.

		Før-etter-utvalget (N=1056)						Samlet	
		Oslo	Bergen	Trond-heim	Nord-Jæren	Andre			
GS-prosjekt nær bosted (T+K=768)	Ja → tiltaksgruppe (T)	164	34	136	21	17	372	35%	
	Nei → kontrollgruppe (K)	60	127	37	56	116	396	38%	
	Uklart → x-gruppe	21	83	74	6	104	288	27%	

Det er, som tidligere indikert, relativt store delutvalg av tiltaksgruppen med bosted i Oslo og Trondheim. Mht. bosted i Stavanger/Nord-Jæren er delutvalget av kontrollgruppen gjennomgående litt større enn tiltaksgruppen, mens de med bosted i Bergen og i andre kommuner er delutvalget fra kontrollgruppen betydelig større enn delutvalget fra tiltaksgruppen.

Om vi begrenser utvalget til kun komplette før-etter-bevarelser, så vil bortfallet være størst i x-gruppen, noe følgende tabell viser.

Tabell 4.11: Allokering av respondentene til hhv. tiltaksgruppe, kontrollgruppe og «x-gruppe» - komplette før-etter-bevarelser - basert på registrerte GS-prosjekter nær respondentenes bosted.

		Før-etter-utvalget (N=699)						Samlet	
		Oslo	Bergen	Trond-heim	Nord-Jæren	Andre			
GS-prosjekt nær bosted (T+K=567)	Ja → tiltaksgruppe (T)	78	27	90	19	14	228	33%	
	Nei → kontrollgruppe (K)	50	117	34	44	94	339	48%	
	Uklart → x-gruppe	15	28	44	5	40	132	19%	

Med begrensning til kun komplette før-etter-bevarelser vil vi redusere tiltaksgruppen fra 372 til 228, mens kontrollgruppen reduseres fra 396 til 339. Tiltaks- og kontrollgruppene er altså ikke særlig store, men vi vurderer dem som tilstrekkelig store for å gjøre analyseforsk.

⁸⁰ De som har ulik gruppeallokering pga. ulik geografisk lokalisering mellom før- og etter-survey plasseres i x-gruppen.

4.3.3 Komplette før-etter-datasett med bosteds- og/eller arbeidsstedslokalisering

Det komplette før-etter-datasettet med bostedslokalisering er i utgangspunktet ganske begrenset. For 674 av de 699 respondentene med komplette besvarelser har vi registrert postnummer for bostedet. Her er det benyttet noe tilgjengelig informasjon via geo-data (ved at respondentene har merket av bostedet i et kart).

En betydelig andel av respondentene var bosatt i (eller flyttet til) andre kommuner enn Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger/Nord-Jæren. Vi har valgt ikke å ekskludere disse, for før-etter-datasettet har ikke overflødig størrelse.⁸¹

Angående flytting mellom før- og etter-surveyen har vi benyttet postnummer-informasjon (evt. geo-data) for å differensiere (så langt mulig) mellom flytting av bosted og flytting av arbeidssted. For en viss andel av dem som oppga flytting kunne ikke slik differensiering gjennomføres pga. manglende lokaliseringmulighet.

I analysene vil vi ende opp med cirka to- til firehundre hhv. i tiltaksgruppen og kontrollgruppen, med litt variasjon i størrelsene avhengig av hvor mange respondenter som har besvart de spørsmålene som vil inngå i analyse av effekter, primært spørsmål om fysisk aktivitet, inkludert sykling/gange (i løpet av de siste sju dager), og spørsmål om transportmiddelbruk («i går»), inkludert sykling/gange.

4.3.4 Deskriptiv oversikt – før-etter-datasettet

Følgende tabell gir en oversikt over individkarakteristika for hhv. tiltaksgruppen og kontrollgruppen, der inndelingen mellom disse altså er basert på GS-tiltak gjennomført nær bosted.

Tabell 4.12: Deskriptiv analyse – splittet utvalg av tiltaksgruppe og kontrollgruppe (basert på GS-tiltak gjennomført nær bosted).

Variabel	Tiltaksgruppe (n=372)		Kontrollgruppe (n=396)		Samlet tiltak pluss kontroll (n=768)		Samlet, hele utvalget, inkludert ikke-allokert "X-gruppe" (N=1056)					
	Gj.sn.	n	Gj.sn.	N	Gj.sn.	n	Gj.sn.	St. avvik	Min.	Maks.	Median	N
Alder (år)	47,9	372	43,2	396	45,5	768	44,9	14,20	20	86	42	1046
Kvinne	0,52	372	0,47	396	0,51	768	0,51	0,500	0	1	1	1056
Bachelorgrad	0,31	260	0,40	395	0,36	655	0,38		0	1	0	805
Mastergrad	0,50	260	0,31	395	0,39	655	0,38	0,486	0	1	0	805
Universitets-utdanning el. tilsvarende	0,81	260	0,71	395	0,75	655	0,76	0,429	0	1	1	805
Student	0,04	371	0,06	396	0,05	767	0,06	0,240	0	1	0	1046
I arbeid	0,78	371	0,75	396	0,76	767	0,78	0,418	0	1	1	1046
Personlig inntekt (i 1000 kr)	579	247	535	368	553	615	540	248,6	50	900	600	757
Antall husholds-medlemmer	2,2	237	2,6	395	2,5	632	2,4	1,31	1	8	2	780
Medlem treningssenter	0,28	372	0,38	396	0,33	768	0,32	0,467	0	1	0	1056
Medlem idretts-/mosjonsklubb	0,17	372	0,22	396	0,20	768	0,18	0,383	0	1	0	1056

⁸¹ Det ble sendt forespørsler om evt. gjennomførte GS-infrastrukturtiltak til mange av disse kommunene (de med respondenter i utvalget som har komplette før-etter-besvarelser).

Variabel	Tiltaksgruppe (n=372)		Kontrollgruppe (n=396)		Samlet tiltak pluss kontroll (n=768)		Samlet, hele utvalget, inkludert ikke-alloktert "X-gruppe" (N=1056)					
	Gj.sn.	n	Gj.sn.	N	Gj.sn.	n	Gj.sn.	St. avvik	Min.	Maks.	Median	N
Ikke medlem i organisasjon med fysisk aktivitet	0,22	372	0,44	396	0,33	768	0,28	0,449	0	1	0	1056
Tilgang til sykkel	0,80	363	0,66	385	0,73	748	0,74	0,438	0	1	1	1024
Tilgang til el-sykkel	0,17	363	0,13	385	0,15	748	0,15	0,361	0	1	0	1024

Merknad: Inntektsvariabelen er beregnet med bruk av midtpunktene til oppgitte inntektsintervaller.

Det er visse forskjeller mht. individkarakteristika mellom tiltaksgruppen og kontrollgruppen, f.eks. litt høyere gjennomsnittsalder i tiltaksgruppen, samt litt høyere utdanningsnivå, litt høyere studentandel og litt høyere gjennomsnittsinntekt. I kontrollgruppen er det både en høyere andel medlemmer i treningssenter/idrettsklubber og høyere andel som ikke er tilknyttet noen organisasjon med fysisk aktivitet (som her også inkluderte turforeninger og syklistforbund).

Følgende tabell lister opp noen flere variabler, både fra survey og fra respondentenes geografiske områder, med separate anslag fra før-dataene og fra etter-dataene.

Tabell 4.13: Værforhold og fysiske aktivitetsmål, før-survey versus etter-survey – splittet utvalg av tiltaksgruppe og kontrollgruppe (basert på GS-tiltak gjennomført nær bosted).

Variabel	Tiltaksgruppe (n=372)		Kontrollgruppe (n=396)		Samlet tiltak pluss kontroll (n=768)		Samlet, hele utvalget, inkludert ikke-alloktert "X-gruppe" (N=1056)					
	Gj.sn.	n	Gj.sn.	n	Gj.sn.	n	Gj.sn.	St. avvik	Min.	Maks.	Median	N
I arbeid eller studerende - FØR	0,84	263	0,84	396	0,84	659	0,86	0,351	0	1	1	810
I arbeid eller studerende - ETTER	0,81	364	0,81	386	0,81	750	0,84	0,371	0	1	1	1026
Brukte el-sykkel på siste sykkelreise - FØR	0,15	266	0,14	295	0,14	561	0,13	0,334	0	1	0	782
Brukte el-sykkel på siste sykkelreise - ETTER	0,18	175	0,17	286	0,17	461	0,17	0,377	0	1	0	568
Gj.sn.temp. reg.uke - FØR	13,2	372	11,4	393	12,3	765	12,2	4,20	-1,1	24,7	12,4	1050
Gj.sn.temp. reg.uke - ETTER	17,8	372	18,0	391	17,9	763	17,6	3,08	10,6	22,8	18,5	955
Temp.endring før/etter	4,6	372	6,6	388	5,6	760	5,6	4,40	-4,2	20,8	4,9	951
Gj.sn.nedbør (mm) reg.uke - FØR	1,4	372	1,9	393	1,6	765	1,8	2,60	0	10,2	0,3	1050
Gj.sn.nedbør (mm) reg.uke - ETTER	2,5	372	1,9	391	2,2	763	2,2	2,43	0	10,1	1,3	955
Nedbørsendring før/etter	1,1	372	0,0	388	0,6	760	0,5	3,25	-9,4	8,4	0,2	951

Merknad: Værdataene er basert på gjennomsnitt for temperatur og sommer for nedbør (hentet inn fra www.yr.no) for de sju dagene forut for utfyllingsdato for surveyene.

For de ytre værforholdene, inkludert endringen fra før til etter, er det visse forskjeller mellom tiltaksgruppen og kontrollgruppen. Det var litt kjøligere, i gjennomsnitt, i før-situasjonen for kontrollgruppen enn for tiltaksgruppen, og kontrollgruppen har hatt litt høyere gjennomsnittlig temperaturøkning fra før til etter. Kontrollgruppen hadde samme gjennomsnittlige nedbørmengde under før-survey og etter-survey, mens tiltaksgruppen hadde økende nedbør, i gjennomsnitt, fra før til etter.

4.4 Resultater

4.4.1 Deskriptiv analyse av fysisk aktivitet, i før-survey og etter-survey, for tiltaksgruppen og kontrollgruppen

Den følgende tabellen viser oppgitte og estimerte mål på fysisk aktivitet, før og etter, for tiltaksgruppen (T) og kontrollgruppen (K).

Tabell 4.14: Fysiske aktivitetsmål, før-survey versus etter-survey – splittet utvalg av tiltaksgruppe og kontrollgruppe (basert på GS-tiltak gjennomført nær bosted).

Variabel	Tiltaksgruppe (n=372)		Kontroll- gruppe (n=396)		Samlet tiltak pluss kontroll (n=768)		Samlet, hele utvalget, inkludert ikke-alloktert "X-gruppe" (N=1056)					
	Gj.sn.	n	Gj.sn.	n	Gj.sn.	n	Gj.sn.	St. avvik	Min.	Maks.	Median	N
Minutter m/ meget, middels og lett anstrengende fysisk aktivitet, siste 7 dager - FØR	2849	263	1994	396	2336	659	2328	2077,2	0	7811	2100	810
Minutter m/ meget, middels og lett anstrengende fysisk aktivitet, siste 7 dager - ETTER	2707	357	1925	380	2304	737	2295	2095,2	0	8099	2100	1010
Minutter m/ meget og middels anstrengende fysisk aktivitet, siste 7 dager - FØR	290	263	198	396	234	659	233	308,0	0	3300	140	810
Minutter m/ meget og middels anstrengende fysisk aktivitet, siste 7 dager - ETTER	263	357	206	380	233	737	234	315,7	0	3120	146	1010
Metabolske ekvivalenter (MET), meget, middels og lett anstrengende fysisk aktivitet, siste 7 dager - FØR	5661	263	3827	396	4559	659	4529	3785,2	0	20535	4325	810
Metabolske ekvivalenter (MET), meget, middels og lett anstrengende fysisk aktivitet, siste 7 dager - ETTER	5254	357	3734	380	4471	737	4474	3858,2	0	28770	4476	1010
Metabolske ekvivalenter (MET), meget og middels anstrengende fysisk aktivitet, siste 7 dager - FØR	1704	263	1106	396	1344	659	1323	1782,5	0	13200	780	810
Metabolske ekvivalenter (MET), meget og middels anstrengende fysisk aktivitet, siste 7 dager - ETTER	1500	357	1117	380	1303	737	1307	1844,1	0	23520	736	1010
Metabolske ekvivalenter (MET), meget, middels og lett anstrengende sykling/gange, siste 7 dager - FØR	1017	263	444	396	673	659	676	1148,2	0	13524	204	810
Metabolske ekvivalenter (MET), meget, middels og lett anstrengende sykling/gange, siste 7 dager - ETTER	900	354	552	378	720	732	782	1164,2	0	8791	325	998
Metabolske ekvivalenter (MET), meget og middels anstrengende sykling/gange, siste 7 dager - FØR	735	263	309	396	479	659	478	985,4	0	10465	15	810
Metabolske ekvivalenter (MET), meget og middels anstrengende sykling/gange, siste 7 dager - ETTER	646	357	384	380	511	737	550	1022,7	0	8791	49	1010
Andel MET, meget og middels anstrengende sykling/gange, siste 7 dager - FØR	0,40	263	0,26	396	0,32	659	0,32	0,398	0	1	0,02	810
Andel MET, meget og middels anstrengende sykling/gange, siste 7 dager - ETTER	0,38	357	0,25	380	0,31	737	0,34	0,400	0	1	0,07	1010

Det framgår av denne tabelloversikten at respondentene i tiltaksgruppen er noe mer fysisk aktive – de har oppgitt mer tidsbruk på fysisk aktivitet og de oppnår høyere estimater for metabolske ekvivalenter (MET). MET fra sykling/gange er også høyere i tiltaksgruppen, og de har høyere andel MET fra sykling/gange i summen av MET fra all fysisk aktivitet. Følgende tabell viser noe av det samme.

Tabell 4.15: Fysiske aktivitetsnivå og selvrapportert fysisk form, før-survey versus etter-survey – splittet utvalg av tiltaksgruppe og kontrollgruppe (basert på GS-tiltak gjennomført nær bosted).

Variabel	Tiltaksgruppe (n=372)		Kontrollgruppe (n=396)		Samlet tiltak pluss kontroll (n=768)		Samlet, hele utvalget, inkludert ikke-allokeret "X-gruppe" (N=1056)	
	Gj.sn.	n	Gj.sn.	n	Gj.sn.	n	Gj.sn.	N
Lavt fysisk aktivitetsnivå, meget, middels og lett anstrengende - FØR	0,39	263	0,53	396	0,47	659	0,48	810
Lavt fysisk aktivitetsnivå, meget, middels og lett anstrengende - ETTER	0,43	357	0,59	380	0,51	737	0,49	1010
Lavt fysisk aktivitetsnivå, meget og middels anstrengende - FØR	0,45	263	0,64	396	0,56	659	0,57	810
Lavt fysisk aktivitetsnivå, meget og middels anstrengende - ETTER	0,50	357	0,66	380	0,58	737	0,56	1010
Høyt fysisk aktivitetsnivå, meget, middels og lett anstrengende - FØR	0,45	263	0,34	396	0,39	659	0,37	810
Høyt fysisk aktivitetsnivå, meget, middels og lett anstrengende - ETTER	0,43	357	0,29	380	0,36	737	0,37	1010
Høyt fysisk aktivitetsnivå, meget og middels anstrengende - FØR	0,31	263	0,20	396	0,25	659	0,23	810
Høyt fysisk aktivitetsnivå, meget og middels anstrengende - ETTER	0,27	357	0,17	380	0,21	737	0,22	1010
Minst 150 min meget/moderat anstrengende fysisk aktivitet siste 7 dager - FØR	0,85	263	0,72	396	0,77	659	0,77	810
Minst 150 min meget/moderat anstrengende fysisk aktivitet siste 7 dager - ETTER	0,82	351	0,70	361	0,76	712	0,77	967
Helseproblemer som vanskeliggjør sykling/gange - FØR	0,05	240	0,08	396	0,07	636	0,07	785
Helseproblemer som vanskeliggjør sykling/gange - ETTER	0,05	312	0,10	381	0,08	693	0,07	954
Svert god relativ form - FØR	0,11	263	0,07	396	0,09	659	0,09	810
Svert god relativ form - ETTER	0,14	344	0,07	356	0,11	700	0,11	939
Ganske god relativ form - FØR	0,44	263	0,36	396	0,39	659	0,39	810
Ganske god relativ form - ETTER	0,41	344	0,34	356	0,38	700	0,39	939
Verken god eller dårlig relativ form - FØR	0,36	263	0,46	396	0,42	659	0,41	810
Verken god eller dårlig relativ form - ETTER	0,32	344	0,44	356	0,38	700	0,36	939
Ganske dårlig relativ form - FØR	0,09	263	0,11	396	0,10	659	0,10	810
Ganske dårlig relativ form - ETTER	0,12	344	0,14	356	0,13	700	0,13	939
Svert dårlig relativ form - FØR	0,00	263	0,01	396	0,01	659	0,01	810
Svert dårlig relativ form - ETTER	0,01	344	0,01	356	0,01	700	0,01	939

Det er større andel med «høyt» aktivitetsnivå og mindre andel med «lavt» i tiltaksgruppen, og det er også flere som rapporterer relativt god form (sammenliknet med jevnaldrende av samme kjønn) i tiltaksgruppen.

Imidlertid har respondentene i tiltaksgruppen gjennomgående lavere estimater for fysisk aktivitet i etter-situasjonen enn i før-situasjonen, både hva gjelder MET-baserte mål og klassifisering med «høyt» aktivitetsnivå. En slik nedgang fra før til etter er ikke tilsvarende generell i kontrollgruppen. Denne litt overraskende utviklingen fra før til etter vil bli testet med metoden for forskjell-i-forskjeller (DiD) nedenfor.

4.4.2 Modellering av metabolske ekvivalenter og aktivitetsnivå fra fysisk aktivitet generelt og sykling/gange

4.4.2.1 Lineære regresjonsmodeller av metabolske ekvivalenter (MET)

Før vi kommer til selve testingen av tiltakseffekten, så vil vi vise noen estimerte modeller av hva som «forklarer» MET-nivåer og klassifisert aktivitetsnivå. Dette er kun basert på før-datasettet.

For estimert MET for registreringsuken har vi brukt standard lineære modeller (minste kvadraters metode). I tillegg til modeller med kun individkarakteristika, har vi tatt med modellversjoner der vi enten tar inn respondentenes oppgitte frekvenser av sykling/gange per uke gjennom året, eller vi har tatt inn variabler som er knyttet til testdesign i før-etter-studien.

Tabell 4.16: Lineær regresjonsmodell – metabolske ekvivalenter (MET) per uke, meget/moderat anstrengende fysisk aktivitet.

	Basismodell		Modell med frekvensen sykling og gange		Modell med studie-design-variabler	
	Standardisert beta	T-verdi	Standardisert beta	T-verdi	Standardisert beta	T-verdi
Konstant		7,60		3,86		6,82
Avstand hjem-jobb	0,06	1,32	0,06	1,32	0,06	1,39
Kvinne	-0,07	-1,53	-0,07	-1,53	-0,07	-1,55
30 år og yngre	0,02	0,38	0,02	0,38	0,03	0,52
55 år og eldre	0,08*	1,80	0,08	1,80	0,09	1,86
Pers.inntekt < 300 tusen	0,01	0,12	0,01	0,12	-0,01	-0,17
Pers.inntekt > 700 tusen	0,01	0,18	0,01	0,18	-0,02	-0,40
Hovedfag/master	-0,01	-0,18	-0,01	-0,18	0,01	0,18
Sykler jevnlig for transport			0,32*	7,30		
Går jevnlig for transport			0,14*	3,00		
Tiltaksgruppe					0,12*	2,47
IPAQ m/ mer info om fysisk aktivitetsnivå					-0,08	-1,74
IPAQ m/ sykkel/gange som andel av all aktivitet					0,00	0,05
Feltrekrutterte					0,07	1,09
F	1,39		8,67		2,55	
R-kvadrert (justert)	0,6%		13,1%		3,5%	
Ant. obs.	489		459		475	

Merknad: Avstand hjem-jobb er avstand i km for de respondentene som oppga at de var i arbeid eller studerende. Sykler/går jevnlig for transport er en dummy som er lik 1 for dem som sykler/går to eller flere dager per uke i sommerhalvåret. Statistisk signifikans, *, er basert på 95 %-konfidensintervall, der nedre og øvre grense har samme fortegn.

I «basismodellen» er det, litt overraskende, bare koeffisienten for dummyen «55 år og eldre» som er signifikant positiv. Når vi trekker inn dummyene for jevnlig sykling/gange så er det bare disse som samvarierer positivt med MET fra meget/moderat anstrengende aktivitet. Og når vi tar inn «designdummyer» så kommer det fram at de som er allokert til tiltaksgruppen har signifikant høyere MET enn kontrollgruppen i utgangspunktet (basert på før-dataene).

En tilsvarende modell for MET som også inkluderer lett anstrengende aktivitet vil gi omtrent samme resultater, men da er det koeffisienten for masterutdanningsdummyen (ikke den eldste aldersgruppen) som oppnår signifikant positivt fortegn i basismodellen.

Følgende tabeller oppsummerer resultatene for MET fra sykling og MET fra gange, med basismodell og en modell som inkluderer designdummyer.

Tabell 4.17: Lineær regresjonsmodell – metabolske ekvivalenter (MET) per uke, sykling.

	Basismodell		Modell med studiedesign-variabler	
	Standardisert beta	T-verdi	Standardisert beta	T-verdi
Konstant		0,87		0,78
Avstand hjem-jobb	-0,03	-0,57	-0,01	-0,28
Snitt-temperatur	0,10*	2,20	0,06	1,23
Nedbør	0,00	-0,08	0,00	0,09
Kvinne	-0,06	-1,31	-0,08	-1,58
30 år og yngre	0,01	0,10	0,01	0,09
55 år og eldre	0,04	0,89	0,01	0,29
Pers.inntekt < 300 tusen	-0,04	-0,85	-0,06	-1,07
Pers.inntekt > 700 tusen	-0,02	-0,39	-0,02	-0,40
Hovedfag/master	0,06	1,12	0,02	0,45
Tiltaksgruppe			0,12*	2,46
IPAQ m/ mer info om fysisk aktivitetsnivå			0,00	0,05
IPAQ m/ sykkel/gange som andel av all aktivitet			-0,11	-1,76
Feltrekrutterte			0,24*	3,64
F	1,41		3,07	
R-kvadrert (justert)	0,7%		5,4%	
Ant. obs.	488		474	

Merknad: Statistisk signifikans, *, er basert på 95 %-konfidensintervall, der nedre og øvre grense har samme fortegn.

Tabell 4.18: Lineær regresjonsmodell – metabolske ekvivalenter (MET) per uke, gange.

	Basismodell		Modell med studiedesign-variabler	
	Standardisert beta	t-verdi	Standardisert beta	t-verdi
Konstant		1,38		1,09
Avstand hjem-jobb	-0,04	-0,92	-0,03	-0,67
Snitt-temperatur	0,08	1,77	0,05	0,91
Nedbør	0,03	0,70	0,03	0,62
Kvinne	0,04	0,76	0,05	0,97
30 år og yngre	0,11	1,95	0,09	1,60
55 år og eldre	0,08	1,75	0,06	1,30
Pers.inntekt < 300 tusen	0,02	0,34	0,01	0,10
Pers.inntekt > 700 tusen	-0,06	-1,11	-0,06	-1,21
Hovedfag/master	0,08	1,67	0,03	0,55
Tiltaksgruppe			0,22*	4,55
IPAQ m/ mer info om fysisk aktivitetsnivå			-0,01	-0,15
IPAQ m/ sykkel/gange som andel av all aktivitet			-0,13*	-2,01
Feltrekrutterte			0,10	1,48
F	1,73		3,14	
R-kvadrert (justert)	1,3%		5,6%	
Ant. obs.	488		474	

Merknad: Statistisk signifikans, *, er basert på 95 %-konfidensintervall, der nedre og øvre grense har samme fortegn.

I basismodellen for MET fra sykling er det bare koeffisienten til gjennomsnittstemperaturen i registreringsuken som oppnår signifikant positivt fortegn. I modellen som inkluderer studiedesign-variabler har koeffisientene til dummyene for tiltaksgruppen og feltrekruttert signifikant positive fortegn.

I basismodellen for MET fra gange er det ingen statistisk signifikante sammenhenger. I modellen som inkluderer studiedesign-variabler har koeffisienten til dummyen for tiltaksgruppen signifikant positivt fortegn, mens koeffisienten for den IPAQ-versjonen (pilotstudie-versjonen) der respondentene oppga sykling/gange, i etterkant, som andeler av all fysisk aktivitet, har signifikant negativt fortegn.

4.4.2.2 Logistiske regresjonsmodeller av kvalifisering til hhv. «høyt» og «lavt» aktivitetsnivå

Følgende tabell viser resultater fra en logistisk regresjonsmodell – for klassifisert høyt fysisk aktivitetsnivå.

Tabell 4.19: Logistisk regresjonsmodell – klassifisert høyt fysisk aktivitetsnivå, basert på MET, frekvens og varighet av meget/moderat anstrengende fysisk aktivitet.

	Basismodell		Modell med frekvensen sykling og gange		Modell med studiedesign-variabler	
	Beta	Wald	Beta	Wald	Beta	Wald
Konstant	-1,53	42,92	-2,14	50,29	-1,59	37,31
Avstand hjem-jobb	0,01*	4,98	0,01*	5,36	0,01*	5,94
Kvinne	-0,40 [¶]	3,04	-0,44 [¶]	3,15	-0,47*	4,01
30 år og yngre	0,53 [¶]	3,00	0,39	1,36	0,52 [¶]	2,73
55 år og eldre	0,37	1,73	0,27	0,79	0,31	1,19
Pers.inntekt < 300 tusen	0,09	0,08	0,21	0,33	-0,01	0,00
Pers.inntekt > 700 tusen	0,17	0,37	0,20	0,45	0,08	0,08
Masterutd.	0,47*	3,89	0,16	0,38	0,33	1,74
Sykler jevnlig for transport			1,46*	36,82		
Går jevnlig for transport			0,40	2,39		
Tiltaksgruppe					0,47 [¶]	3,71
IPAQ m/ mer info om fysisk aktivitetsnivå					-0,33	1,19
IPAQ m/ sykkel/gange som andel av all aktivitet					0,17	0,06
Feltrekrutterte					0,33	0,37
Cox& Snell	3,8%		11,8%		5,8%	
Nagelkerke	5,7%		17,6%		8,8%	
Ant. obs.	490		460		476	

Merknad: * indikerer p-verdi lavere enn 0,05, og [¶] indikerer p-verdi lavere enn 0,1.

I basismodellen for kvalifisert høyt aktivitetsnivå har koeffisientene for masterutdanningsdummyen og avstand hjem-jobb (for arbeidende/studerende) signifikant positive fortegn på 5 %-nivå, mens koeffisienten for aldersgruppen 30 år og yngre har signifikant positivt fortegn på 10 %-nivå, og koeffisienten for kvinner har signifikant negativt fortegn på 10 %-nivå.

I modellen med jevnlig sykling og jevnlig gange så er det koeffisienten til førstnevnte som er signifikant positiv, og det er fortsatt samme statistiske sammenheng mellom høyt fysisk aktivitetsnivå og hhv. avstanden hjem-jobb og kvinne.

I modellen med studiedesigndummyer er koeffisienten for tiltaksgruppen signifikant positiv på 10 %-nivå, og det er fortsatt samme signifikante statistiske sammenheng mellom høyt

fysisk aktivitetsnivå og hhv. avstanden hjem-jobb og kvinne, samt at koeffisienten for aldersgruppen 30 år og yngre har signifikant positivt fortegn på 10 %-nivå.

Om vi også inkluderte lett anstrengende fysisk aktivitet i kvalifiseringen til høyt aktivitetsnivå (via MET totalt), så ville vi få relativt like modellresultater, bortsett fra at koeffisienten for dummyen for kvinner ville ikke lenger være signifikant negativ i de modellene. I tillegg ville koeffisienten for IPAQ med mer informasjon om fysisk aktivitetsnivå oppnå signifikant negativt fortegn.

Vi har også kjørt en tilsvarende logistisk regresjonsmodell for klassifisert lavt fysisk aktivitetsnivå, som vist i følgende tabell.

Tabell 4.20: Logistisk regresjonsmodell – klassifisert lavt fysisk aktivitetsnivå, basert på MET, frekvens og varighet av meget/moderat anstrengende fysisk aktivitet.

	Basismodell		Modell med frekvensen sykling og gange		Modell med studie-designvariabler	
	Beta	Wald	Beta	Wald	Beta	Wald
Konstant	0,52	7,10	1,13	21,24	0,62	7,92
Avstand hjem-jobb	-0,01 [□]	2,94	-0,01 [□]	2,92	-0,01*	4,30
Kvinne	0,18	0,87	0,15	0,52	0,28	1,85
30 år og yngre	-0,43 [□]	2,74	-0,28	0,95	-0,44	2,60
55 år og eldre	-0,29	1,42	-0,18	0,42	-0,13	0,25
Pers.inntekt < 300 tusen	0,05	0,03	-0,07	0,05	0,11	0,13
Pers.inntekt > 700 tusen	0,01	0,00	-0,02	0,00	0,24	0,85
Masterutd.	-0,54*	7,15	-0,30	1,83	-0,40 [□]	3,48
Sykler jevnlig for transport			-1,35*	35,74		
Går jevnlig for transport			-0,60*	7,97		
Tiltaksgruppe					-0,71*	11,39
IPAQ m/ mer info om fysisk aktivitetsnivå					-0,33	0,60
IPAQ m/ sykkel/gange som andel av all aktivitet					0,17	-0,55
Feltrekrutterte					-0,59	1,24
Cox& Snell		3,0%		12,5%		9,9%
Nagelkerke		4,0%		16,7%		13,2%
Ant. obs.		490		460		476

Merknad: * indikerer p-verdi lavere enn 0,05, og [□] indikerer p-verdi lavere enn 0,1.

I basismodellen for kvalifisert lavt aktivitetsnivå har koeffisienten for masterutdanningsdummyen signifikant negativt fortegn på 5 %-nivå, mens koeffisientene for avstand hjem-jobb (for arbeidende/studerende) og for aldersgruppen 30 år og yngre har signifikant negative fortegn på 10 %-nivå.

I modellen med jevnlig sykling og jevnlig gange så har koeffisientene til begge disse dummyene signifikant negative fortegn, og det er fortsatt samme signifikante statistiske sammenheng mellom lavt fysisk aktivitetsnivå og avstanden hjem-jobb.

I modellen med studiedesigndummyer er koeffisienten for tiltaksgruppen signifikant positiv, og det er fortsatt samme statistiske sammenheng mellom lavt fysisk aktivitetsnivå og hhv. avstanden hjem-jobb og masterutdanning.

Om vi også inkluderte lett anstrengende fysisk aktivitet i kvalifiseringen til lavt aktivitetsnivå (via MET totalt), så ville vi få relativt like modellresultater, men i basismodellen ville kun koeffisienten for masterutdanningsdummyen ha signifikant negativt fortegn, og i modellen med designvariabler ville i tillegg koeffisienten for IPAQ med mer informasjon om fysisk aktivitetsnivå oppnå signifikant positivt fortegn.

4.4.2.3 Identifiserte variabler som samvarierer med fysisk aktivitet

Regresjonsanalysene har i betydelig grad avklart hvilke karakteristika som samvarierer med fysisk aktivitet. Blant individkarakteristikaene så er det aldersgruppe, kjønn og utdanningsnivå som samvarierer med enten MET-estimatet eller kvalifisering til høyt/lavt aktivitetsnivå, samt avstanden mellom hjem og jobb for dem som arbeider/studerer.⁸²

At de som sykler/går jevnlig også oppnår høyere MET og høyere odds for å kvalifisere til høyt aktivitetsnivå, det kan vurderes som tautologisk. Det er ellers som forventet at sykling kan være mer påvirket av temperatur en gange (Böcker mfl. 2019).

At ulike IPAQ-spørsmålsversjoner har påvirket besvarelsene, og retningen av disse påvirkningen, var som forventet. Det at tiltaksgruppen i utgangspunktet er signifikant mer fysisk aktiv enn kontrollgruppen er noe problematisk. Det er i seg selv ikke avgjørende at de to gruppene er like i utgangspunktet, så lenge de er påvirket på omtrent samme måte av bakenforliggende trender over tid, og så lenge vi kan allokere korrekt hvem som «mottar» tiltak og hvem som ikke gjør det. Men samtidig kan dette i noen grad fortone seg som en oppgave à la det å «frelse de frelste». Er tiltaksgruppen rette målgruppe, en gruppe av befolkningen som man søker å få mer aktive med GS-infrastrukturiltak? Dog er det variasjon innenfor både tiltaksgruppen og kontrollgruppen – i begge gruppene er det i utgangspunktet både en andel med høyt fysisk aktivitetsnivå og en andel med lavt fysisk aktivitetsnivå (og en andel midt imellom, med «middels» fysisk aktivitetsnivå).

4.4.3 Estimert endring i transportmiddelbruk fra før-survey til etter-survey – forskjell-i-forskjeller (DiD) for tiltaksgruppe relativt til kontrollgruppe

Den følgende tabellen viser den estimerte transportmiddelbruken, basert på utfylte «reisedagbøker» for «i går», med endringer fra før-survey til etter-survey og estimert forskjell-i-forskjeller (DiD) for tiltaksgruppe (T) relativt til kontrollgruppe (K). Dette omfatter kun GS-tiltak gjennomført i postnummersone (eller maksimalt 100 meter utenfor sonen) nær respondentenes bosted. Alle «DiD-modellene» for transportmiddelbruken er av den enkle typen, uten kontrollvariabler/individkarakteristika (X_i).

Tabell 4.21: Transportmiddelbruk basert på egen-rapportert «reisedagbok» for «i går», i før-survey og etter-survey, med endring i transportmiddelandel og forskjell-i-forskjeller for T (n=233) relativt til K (n=355).

Transport-middel	Daglige transport-avstander (km)				Endring fra før til etter					
	Før (km)		Etter (km)		Endring i andel fra før til etter (%)		Forskjell-i-forskjeller, T vs. K (km)			
	T	K	T	K	T	K	Nedre 95%-KI	gj.snitt	øvre 95%-KI	
Fotgjenger	2,60	2,36	2,41	1,75	-3%	-2%	0,31	0,42	0,53	
Sykkel	2,55	1,12	1,82	1,49	-4%	1%	-1,25	-1,11	-0,97	
Bil	15,84	21,50	15,36	27,21	-15%	13%	-8,7	-6,2	-3,7	
Kollektivt	4,15	7,88	12,45	4,14	22%	-12%	9,9	12,0	14,2	
Total	25,14	32,86	32,04	34,59			0,3	5,2	10,1	

⁸² Fortegnet kan kanskje overraske når det gjelder avstanden hjem-jobb, at økt avstand øker oddsene for klassifisering til høyt aktivitetsnivå. Men de fleste respondentene hadde relativt kort avstand mellom bosted og arbeidssted – medianen var 4,4 km, 75 %-percentilen var 8,7 km, og 90 %-percentilen var 18,7 km, i det delutvalget av arbeidende/studerende som hadde fylt ut for denne variabelen i før-datasettet. Da kan det være slik at de av disse som sykler til/fra jobb lettere kan oppnå en betydelig mengde fysisk aktivitet om reiseavstanden er omtrent rundt medianen eller høyere.

For estimert forskjell-i-forskjellen, ser vi at tiltaksgruppen har en relativ økning i gangen (og kollektivreisningen) og en relativ nedgang i syklingen (og bilbruken) sammenliknet med kontrollgruppen. Konfidensintervallene er «smale», og alle intervallene ligger enten entydig på den negative eller den positive skalaen.⁸³

Vi har testet spesifikt for rekrutteringseffekt og covid19-effekt, dvs. kjørt samme analyse for splittet datasett med hhv. feltrekrutterte vs. Bring-rekrutterte og 2019-etterdata vs. 2020-etterdata. Det er samme mønster med 2019-etterdata og 2020-etterdata, så de (relative) endringene vi estimerer ser ikke ut til å skyldes covid19-effekt. Den feltrekrutterte kontrollgruppen blir for liten til at vi kan få ut noe statistisk fra dette delutvalget, men om vi kun tar med de Bring-rekrutterte så får vi fortsatt samme resultat som vist i tabellen over.⁸⁴

4.4.4 Estimert endring i fysisk aktivitet fra før-survey til etter-survey – forskjell-i-forskjeller (DiD) for tiltaksgruppe relativt til kontrollgruppe

4.4.4.1 Enkel DiD-modell uten kontrollvariabler (X_i)

Den følgende tabellen viser estimerte fysiske aktivitetsmål basert på respondentenes registreringer for de siste sju dager, med endringer fra før-survey til etter-survey og estimert forskjell-i-forskjeller (DiD) for tiltaksgruppe (T) relativt til kontrollgruppe (K). Dette omfatter kun GS-tiltak gjennomført i postnummersone (eller maksimalt 100 meter utenfor sonen) nær respondentenes bosted.

⁸³ Om vi ser på endringer *innenfor* gruppene fra før til etter, så er ingen av endringene innenfor kontrollgruppen statistisk signifikante, mens innenfor tiltaksgruppen er reduksjonen i sykkelandelen så vidt statistisk signifikant på 95 %-nivå.

⁸⁴ Vi har også gjennomført samme analyser kun med GS-tiltak nær jobbadressen, med GS-tiltak nær enten (både) jobb- eller (og) hjemmeadressen, og resultatene går også da i samme retning. Også når vi baserer inndeling i T og K til om de opplyser å ha kjennskap til GS-tiltak gjennomført i nærområdet, så får vi omtrent samme resultat.

Tabell 4.22: Fysiske aktivitetsmål, basert på egen-rapporterte aktiviteter siste sju dager, i før-survey og etter-survey, med endringer og forskjell-i-forskjeller for T relativt til K.

Fysiske aktivitetsmål	Estimater basert på egen-rapportert aktivitet de siste 7 dager				Endring fra før til etter, T vs. K				
	Før		Etter		Endring fra før til etter (%)		Forskjell-i-forskjeller, T vs. K		
	T	K	T	K	T	K	nedre 95%-KI	gj.snitt	øvre 95%-KI
Minutter med meget/moderat anstrengende fysisk aktivitet, siste 7 dager	296	196	245	206	-17%	5%	-69	-60	-52
Metabolske ekvivalenter, meget/moderat anstrengende fysisk aktivitet, siste 7 dager	1 739	1 097	1 375	1 117	-21%	2%	-432	-385	-337
Metabolske ekvivalenter, meget/moderat anstrengende sykling/gange, siste 7 dager	763	312	515	384	-32%	23%	-345	-319	-294
Andel (%) metabolske ekvivalenter fra sykling/gange, av all meget/moderat anstrengende fysisk aktivitet	0,41	0,26	0,33	0,25	-20%	-4%	-0,08	-0,07	-0,06
Andel (%) med høyt fysisk aktivitetsnivå (meget/moderat anstrengende)	0,32	0,20	0,20	0,17	-38%	-15%	-0,10	-0,09	-0,08
Andel (%) med lavt fysisk aktivitetsnivå (meget/moderat anstrengende)	0,44	0,65	0,55	0,66	25%	2%	0,09	0,10	0,12

Merknad: Vi har også brukt lineære regresjonsmodeller for andelen med høyt/lavt aktivitetsnivå. Selv om dette ikke er den best egnede spesifisering for binære utfall, så vil vi likevel anta at dette fungerer for DiD, for T (tiltaksgruppe) relativt til K (kontrollgruppe), fra før til etter.

For estimert forskjell-i-forskjellen, ser vi at tiltaksgruppen har en relativ nedgang i fysiske aktivitetsmål, samt relativ økning i andelen med lavt aktivitetsnivå og relativ reduksjon i andelen med høyt aktivitetsnivå, sammenliknet med kontrollgruppen.

Konfidensintervallene er «smale», og alle intervallene ligger enten entydig på den negative eller den positive skalaen.

Vi har testet spesifikt for rekrutteringseffekt og covid19-effekt, dvs. kjørt samme analyse for splittet datasett med hhv. feltrekrutterte vs. Bring-rekrutterte og 2019-etterdata vs. 2020-etterdata. Det er samme mønster med 2019-etterdata og 2020-etterdata, så de (relative) endringene vi estimerer ser ikke ut til å skyldes covid19-effekt. Den feltrekrutterte kontrollgruppen blir for liten til at vi kan få ut noe statistisk fra dette delutvalget, men om vi kun tar med de Bring-rekrutterte så får vi fortsatt samme resultat som vist i tabellen over.⁸⁵

4.4.4.2 DiD-modell med kontrollvariabler (X_i)

Som allerede antydnet så kan forskjeller mellom gruppene T og K, fordelingene av ulike karakteristika eller designtilknyttede elementer, som kan ligge til grunn for resultatene beskrevet i foregående avsnitt. Vi har estimert de samme endringene i fysisk aktivitet med inkludering av diverse kontrollvariabler, som også omfatter interaksjonsvariabler med tiltaksgruppen. De to følgende tabellene oppsummerer disse.

⁸⁵ Vi har også gjennomført samme analyser kun med GS-tiltak nær jobbadressen, med GS-tiltak nær enten (både) jobb- eller (og) hjemmeadressen, og resultatene går også da i samme retning. Også når vi baserer inndeling i T og K til om de opplyser å ha kjennskap til GS-tiltak gjennomført i nærområdet, så får vi omtrent samme resultat.

Tabell 4.23: Lineære regresjonsmodeller for endring i fysisk aktivitetsmål, basert på egen-rapporterte aktiviteter siste sju dager, i før-survey og etter-survey, med forskjell-i-forskjeller (DiD) for T relativt til K.

	Endring i MET fra sykling/gange		Endring i MET fra (all) fysisk aktivitet		Endring i tidsbruk på (all) fysisk aktivitet	
	standardisert beta	t-verdi	standardisert beta	t-verdi	standardisert beta	t-verdi
Konstant		1,24		-0,47		-0,29
Temperaturrendring	-0,02	-0,37				
55 år og eldre			0,05	0,88	0,05	0,91
30 år og yngre			0,07	1,29	0,06	1,06
Reg.syklist	-0,07	-1,20	-0,02	-0,25	0,01	0,09
Reg.gående	-0,02	-0,32	0,01	0,25	-0,02	-0,35
IPAQ - ny versjon			0,00	0,06	0,03	0,63
Temp.endring×Tiltaksgruppe	0,05	0,75				
55 år og eldre × Tiltaksgruppe			-0,06	-0,95	-0,08	-1,34
30 år og yngre × Tiltaksgruppe			0,02	0,41	0,02	0,34
Reg.syklist×Tiltaksgruppe	-0,04	-0,63	-0,10	-1,49	-0,07	-1,03
Reg.gående×Tiltaksgruppe	-0,03	-0,36	-0,07	-0,84	-0,05	-0,65
IPAQ-ny×Tiltaksgruppe			-0,05	-0,92	-0,06	-1,17
DiD	-0,13	-1,32	0,04	0,42	0,04	0,52
F	3,00		1,68		1,23	
R-kvadrert (justert)	2,4%		1,3%		0,4%	
Ant. obs.	580		586		586	

Tabell 4.24: Lineære regresjonsmodeller for endring i fysisk aktivitetsmål, basert på egen-rapporterte aktiviteter siste sju dager, i før-survey og etter-survey, med forskjell-i-forskjeller (DiD) for T relativt til K.

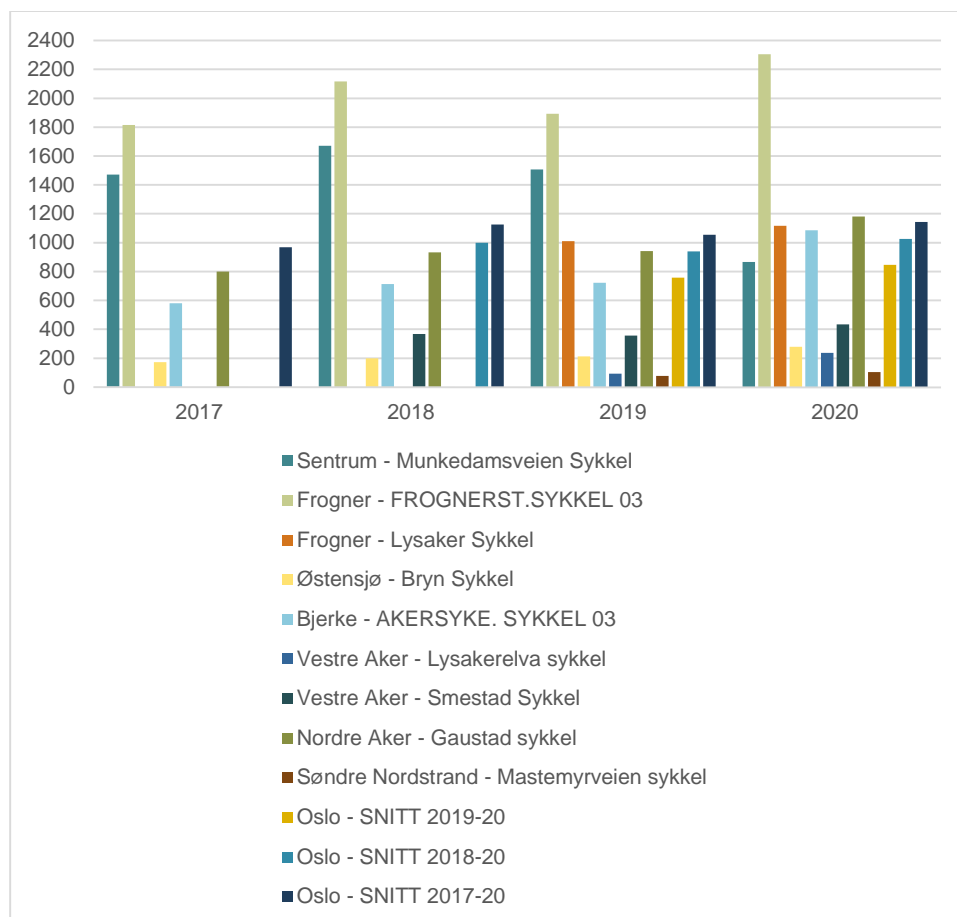
	Endring i klassifisert lavt aktivitetsnivå		Endring i klassifisert høyt aktivitetsnivå		Endring i MET-andel fra sykling/gange	
	standardisert beta	t-verdi	standardisert beta	t-verdi	standardisert beta	t-verdi
Konstant		0,48		-2,41		1,34
Hovedfag/master	-0,06	-0,97	0,06	1,06	-0,03	-0,49
Kvinne	0,02	0,30	0,09	1,59	-0,01	-0,16
55 år og eldre	-0,04	-0,70	0,10	1,80	-0,01	-0,15
30 år og yngre	-0,04	-0,71	-0,01	-0,26	0,04	0,71
Reg.syklist	0,02	0,36	-0,11	-1,75	-0,12	-2,03
Reg.gående	0,02	0,31	0,09	1,76	-0,12	-2,32
Hovedfag/master × Tiltaksgruppe	0,06	0,89	-0,03	-0,36	0,03	0,39
Kvinne × Tiltaksgruppe	-0,02	-0,29	0,02	0,26	0,02	0,27
55 år og eldre × Tiltaksgruppe	0,04	0,55	-0,08	-1,26	-0,11	-1,74
30 år og yngre × Tiltaksgruppe	-0,04	-0,62	0,03	0,53	-0,01	-0,11
Reg.syklist×Tiltaksgruppe	-0,02	-0,24	0,01	0,18	0,11	1,55
Reg.gående×Tiltaksgruppe	0,02	0,28	-0,09	-1,16	0,04	0,51
DiD	0,07	0,74	-0,03	-0,34	-0,08	-0,86
F	0,82		1,97		1,84	
R-kvadrert (justert)	-0,4%		2,1%		1,8%	
Ant. obs.	582		582		582	

Med inkludering av kontrollvariabler i DiD-modellen så vil ikke lenger DiD-koeffisientene være signifikant forskjellige fra null. Vi kan tolke dette slik at de statistisk signifikante resultatene for DiD i modellene uten kontrollvariabler var drevet av underliggende forskjeller mellom tiltaksgruppen og kontrollgruppen.

Vi testet også modeller der kun aldersgruppe, kjønn og master-utdanning inngikk, som også «svekkes» DiD-koeffisienten men for de fleste fysiske aktivitetsendringene forble DID-koeffisientene signifikant forskjellige fra null. Så det kan antas at det særlig er det med høyere andel sykling/gange i tiltaksgruppen i utgangspunktet (før-situasjonen) som «styres» resultatene.

4.4.5 Sykkeltrafikktegninger i de fire største byene

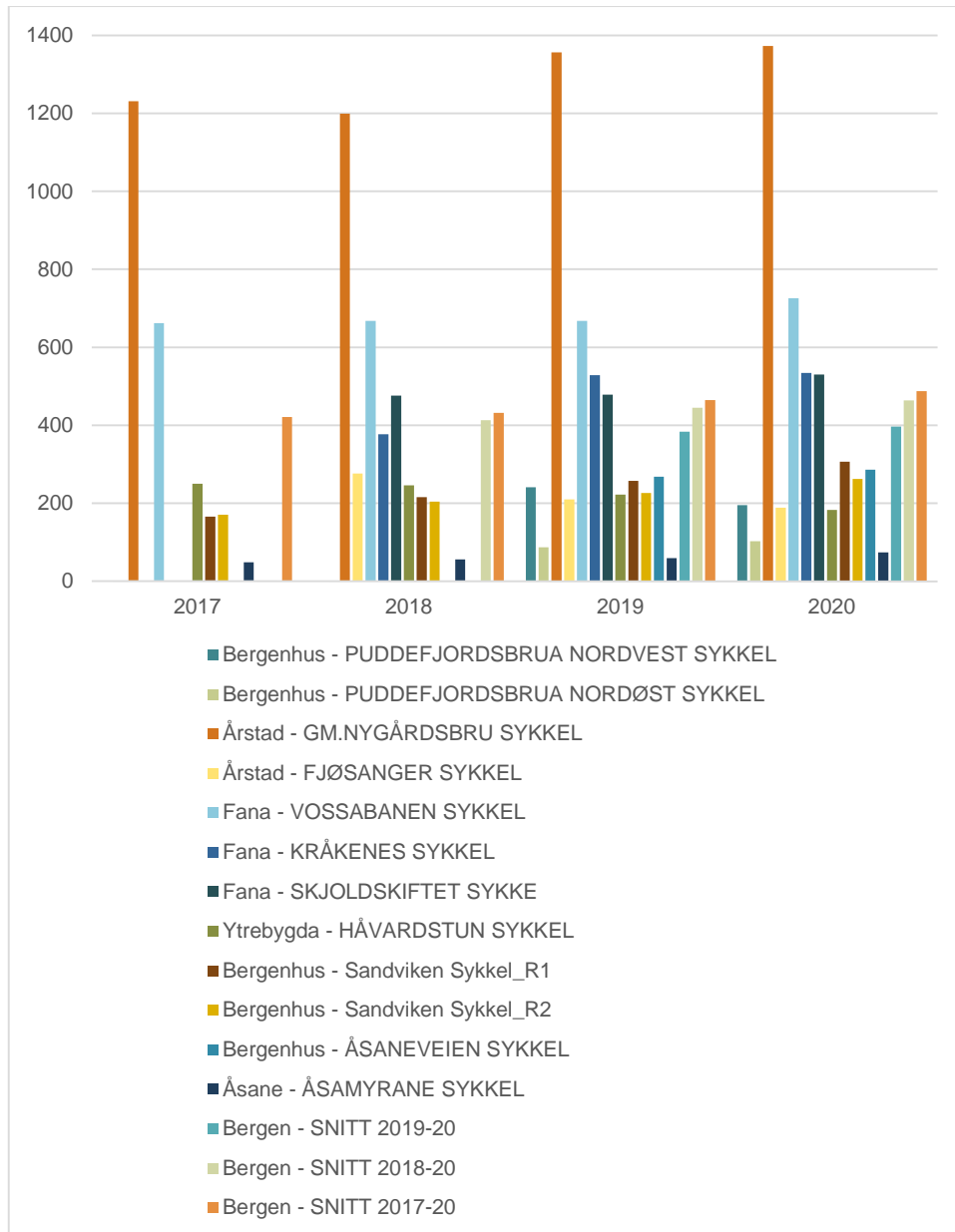
Det er installert automatiske sykkeltrafikktegnere på et fåtall steder i Norge, primært de større byområdene (se www.vegvesen.no/trafikkdata/ samt Statens vegvesen 2021b). Det begrensede antallet tellere gjør det ikke mulig å bruke disse sykkeltrafikktegningene for å verifisere eller forkaste de survey-baserte før-etter-resultatene. Dessuten har flere av tellerne også begrensede tidsserier – flere ble igangsatt først i 2019 og noen først i 2020 (og de sistnevnte har vi utelatt). Noen av tellerne (i Trondheim) har ikke vært operative. Et annet forhold, for noen av tellerne, er at funksjonsperioden over årene (antall dager telleren har vært operativ) kan variere (og muligens påvirke ÅDT). Imidlertid kan sykkeltrafikktegnere likevel gi en viktig bakgrunnssjekk av våre egne survey-baserte endringstall. De følgende figurene gir oppsummeringer av sykkeltrafikktegninger de siste årene i hhv. Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger.



Figur 4.1. Oslo – sykkeltrafikktegninger – 2017-2020.

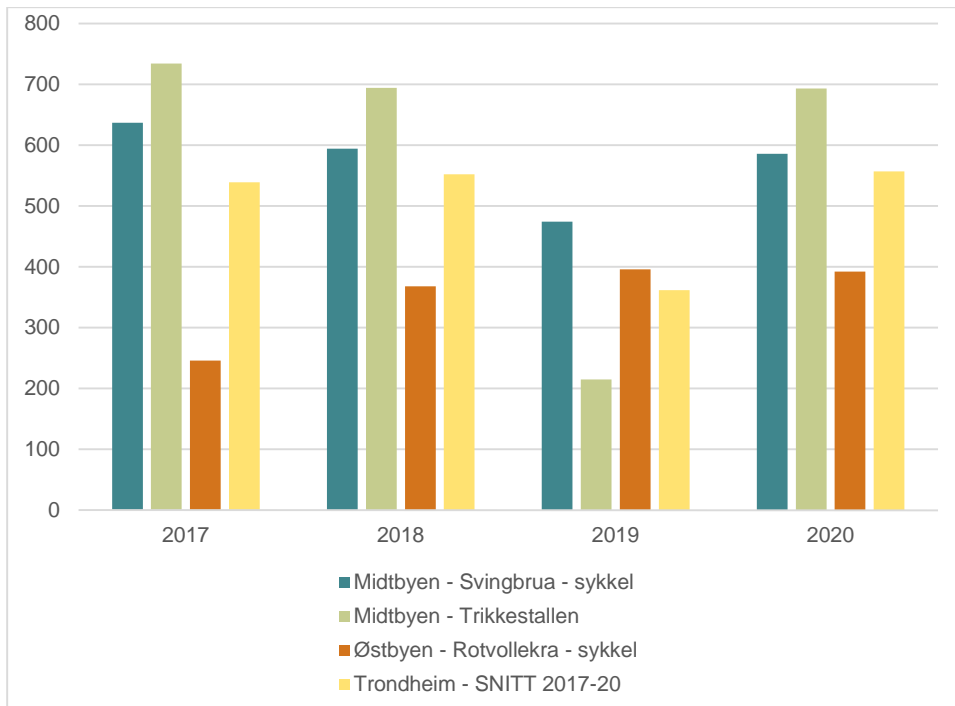
I Oslo viser sykkeltegnere i gjennomsnitt en økning fra 2017 til 2018 (ca. 16 %, og dette er perioden før vår før-survey), så en nedgang fra 2018 til 2019 (ca. -6%), og så en økning igjen

fra 2019 til 2020 (ca. 10%). Nivåene i 2020 er bare så vidt over nivåene fra 2018, så økningen i løpet av vår før-etter-periode (2018-2020) er svært begrenset.



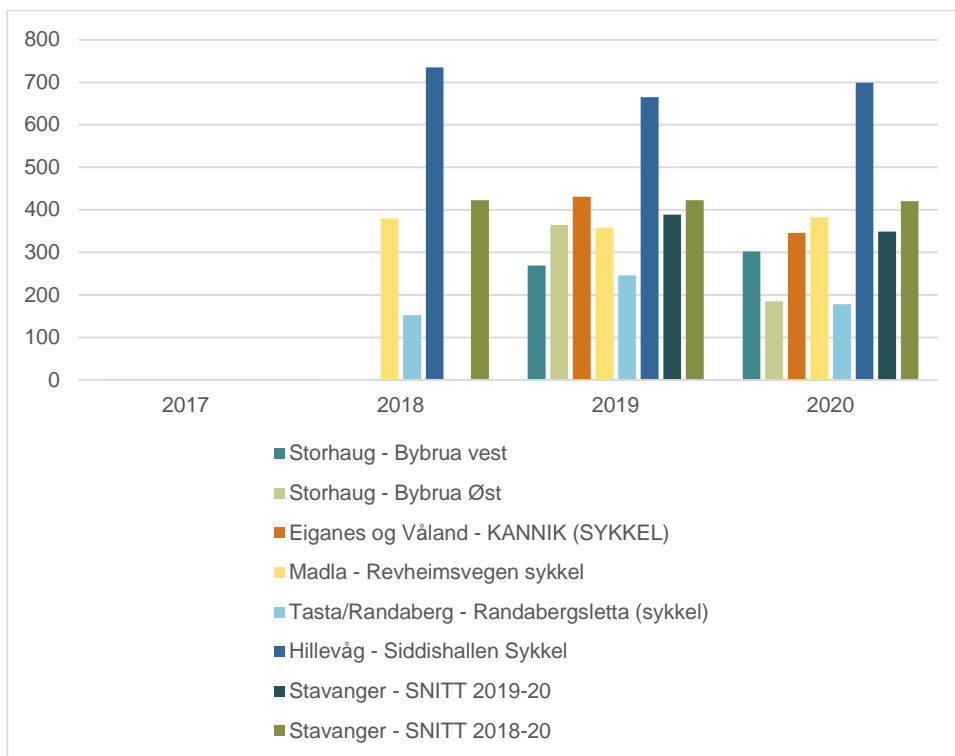
Figur 4.2. Bergen – sykkeltrafikktegninger – 2017-2020.

I Bergen viser sykkeltegnene i gjennomsnitt en jevn økning gjennom hele perioden fra 2017 til 2020; ca. 2-3 % fra 2017 til 2018 (før vår før-survey), ca. 8% fra 2018 til 2019 (vår dominerende før-etter-periode for respondentene i Bergen) og ca. 4% fra 2019 til 2020 (som var før-etter-periode for en andel av Bergensutvalget).



Figur 4.3. Trondheim – sykkeltrafikktegninger – 2017-2020.

I Trondheim har vi gjennomsnitt fra kun tre tellere, og disse indikerer ganske like nivåer for alle årene bortsett fra 2019, som har lavere antall. De to tellerne som har fall i 2019 (mer enn -30 %) ligger sentralt i byen (bydel Midtbyen), mens den tredje telleren (i bydel Østbyen) hadde høyeste antall sykkelpasseringer nettopp i 2019 (opp ca. 8% fra 2018). Vi mangler egentlig et tallgrunnlag for Trondheim.



Figur 4.4. Stavanger – sykkeltrafikktegninger – 2017-2020.

I Stavanger viser sykkelstellerne omtrent uendret gjennomsnittsansattall fra 2018 til 2020. Om vi ser på kun 2019 og 2020 (som omfatter alle tellepunktene) så er antallet litt lavere i 2020 enn i 2019 (ca. -10%).

Generelt kan vi vel vurdere det slik at det har vært relativt begrensede endringer i sykkeltrafikken fra år til år i de fire største byene.⁸⁶ En kunne tenke seg at syklingen (og gangen) hadde endret karakter under pandemien, med mindre reising til-fra-jobb og evt. dreining til transport med andre formål og/eller rekreasjonsmotivert sykling (og gange). Men dette har ikke medført synlige «hopp» opp eller ned i antallet passeringer i 2020.

4.4.6 Oppsummering

I vår før-etter-studie fant vi ingen målbar positiv effekt av gjennomførte GS-tiltak på sykling/gange med våre utvalg i ulike tiltaks- og kontrollområder. I tråd med dette finner vi heller ingen positiv effekt på fysisk aktivitet. Dette kan for så vidt indikere at effekten av GS-infrastrukturtiltak på sykling/gange og fysisk aktivitet er begrenset. Men vi kan heller ikke utelukke at mangler ved studiedesignet, f.eks. utfordringer ved allokering av respondenter til hhv. tiltaks- og kontrollområder, osv., kan ha påvirket resultatene.

Gruppen av respondenter som havnet i tiltaksgruppen skilte seg fra respondentene i kontrollgruppen mht. grunnleggende karakteristika og transportatferd / fysisk aktivitet; forskjeller som kunne måles fra før-surveyen. Noen trender fra før til etter har ikke vært helt like for de to gruppene, som f.eks. gjennomsnittstemperaturen, men vi har ikke noe grunnlag for å påpeke særskilte karakteristika/trendforskjeller som kan forklare resultatene våre. Selv om tidsperioden mellom før- og etter-survey var ulik mellom tiltaks- og kontrollgruppen, og også andelen etter-surveysvar gitt under pandemien, så finner vi at heller ikke disse forskjellene forklarer resultatene våre. En annen trendeffekt som vi ikke har kontrollert for er veksten i bruken av el-sparkey sykler («el-ståbrett») i perioden mellom før- og etter-survey. Reiser med el-sparkey sykkel erstatter primært gangreiser og deretter sykling og kollektivtransport (Fearnley mfl. 2020, s. 23-24). Det var høyere andel gange i tiltaksgruppen enn i kontrollgruppen, i før-surveyen; men vi understreker at vi ikke kan si noe om denne mulige effekten på våre resultater.

Vi har også vist resultater fra sykkeltellinger gjennomført av Statens vegvesen (Statens vegvesen 2021b). Om vi ser på Tabell 4.10 og Tabell 4.11, ser vi at Bergen var den storbyen hvor vi hadde laveste andel respondenter i det vi definerte som tiltaksgruppen (ca. 15 %). Men i sykkelteillingene er det nettopp Bergen som har den mest entydige økningen fra 2017 til 2020, inkludert fra 2018 til 2019 som var (den dominerende) før-etter-perioden for delutvalget fra Bergen (mens noen Bergensrespondenter hadde før-survey i 2019 og etter-survey i 2020). Det ble også gjennomført et betydelig antall gangeprosjekter (snarveiprosjekter) i Bergen i perioden 2018 til 2020, og de fleste av de gjennomførte GS-prosjektene var kombinerte gange-/sykkelprosjekter. Det kan være at tidligere påpekte begrensinger/svakheter med vår allokering av respondenter til GS-prosjekter kan ha «underestimert» den andelen fra Bergen i vårt utvalg som fikk «nytte» av gjennomførte GS-prosjekter. Det var i Oslo og Trondheim vi hadde de høyeste andelen respondenter i tiltaksgruppen (over halvparten), men i sykkelteillingene er det knapt nok økning i Oslo fra 2018 til 2020, mens det spinkle tallgrunnlaget i Trondheim viser nedgang i snittet fra 2018 til 2019. Vi kan muligens ha «overestimert» andelen fra Oslo og Trondheim som fikk nytte av gjennomførte GS-prosjekter i nærområdet, eller mer generelt allokert feil respondenter til tiltaks- og kontrollgruppe, fordi allokeringsregelen vår var for enkel, for upresis. Men, vi kan også

⁸⁶ Det er atskillig større variasjoner om man ser på endring fra en måned i ett år til en måned i et annet, f.eks. fra mai 2019 til mai 2020 (Statens vegvesen 2021b), som bl.a. kan skyldes mer varierende værforhold.

hevde at det egentlig ikke er noen inkonsistens mellom de automatiserte sykkelteilingene og våre egne resultater. Endringene i antallet passeringer fra år til år er gjennomgående så små at det ville være lite sannsynlig å fange dette opp i en før-etter-studie med under 1000 respondenter (i etter-surveyen) nasjonalt, bare et par hundre i hver by, og dertil en begrenset andel som sykler. Det som vi finner er altså en viss utjevning i syklingen/gangen (og den fysiske aktiviteten) mellom tiltaksgruppen og kontrollgruppen, heller enn en relativ økning i tiltaksgruppen.

Før-etter-studier er generelt kompliserte å gjennomføre, og målinger av effekten av GS-infrastrukturtiltak har vist seg å ha særskilte utfordringer. Nå i etterkant kan vi vurdere det slik at dette ble en tilnærmet ugjennomførbar oppgave innenfor vårt prosjekts rammer. Vi vil oppsummere følgende vurderinger og mulige råd for framtidige før-etter-studier av GS-infrastrukturtiltak (som også kan være relevante for andre transporttiltak, f.eks. tilknyttet kollektivtransport):

- Antall datainnsamlingspunkter bør holdes på et minimum (Aussems mfl. 2011). Vår dataleverandør ga oss data fra geografiske områder utenfor de fire største byområdene, og selv fra disse fire ble det vanskelig å oppnå en tilstrekkelig komplett oversikt over gjennomførte tiltak i tidsintervallet mellom før- og etter. Relativt små utvalg fra flere geografiske områder, med ubalanser mellom tiltaksgruppe og kontrollgruppe, har tilsynelatende bidratt til at det ikke er samme typen endringer i ytre faktorer (trender) for tiltaksgruppen og kontrollgruppen.
- Det bør i utgangspunktet, før før-etter-studien igangsettes, etableres en detaljert oversikt over de tiltakene som skal gjennomføres i de utvalgte geografiske områdene. Ideelt sett bør hvert byområde som inkluderer veg(er)/gate(r) med tiltak også inkludere mest mulig «like» kontrollområder (uten tiltak).
- Det bør være med noenlunde like utvalgsstørrelser fra hvert område som inngår i studien, og utvalgene bør være «store» for å dempe væreffekter og annet (skoleavslutning, ferieavvikling, osv.) som påvirker transportaktivitet og transportmiddelvalg.
- Det er trolig nødvendig å arbeide relativt tett med de offentlige etatene som planlegger/gjennomfører tiltakene, og det bør også kartlegges hva som er gjennomført av tiltak i tidsperioden før før-datainnsamlingen., eller, mer generelt, etableres hva som er referansenivået for GS-infrastrukturen i tiltaks- og kontrollområdene.⁸⁷
- Feltrekruttering i særskilte gater/veger, rettet mot (særskilte) transportmiddelbrukere, har to spesifikke svakheter i tilknytning til det å måle effekter av tiltak i et geografisk område: I) De rekrutterte kan lett ende opp som selv-selekterte for spesifikke transportmiddel, som så kan bidra til å forsterke skjevhet mellom tiltaksgruppe-utvalget og kontrollgruppe-utvalget. II) Det er ikke bruken av en spesifikk gate/veg («rutevalg») som er relevant effekt når vi skal måle endringer i et større område (Pritchard mfl. 2019).
- Datainnsamlingene bør gjennomføres i flere omganger og med ulike datainnsamlingsmetoder, både før og etter tiltaksgjennomføringen. For etter-undersøkelser er det et særskilt poeng at tiltakseffekten kan tilta eller avta over tid. I vår studie burde det ha

⁸⁷ Det er flere byer i EU-land og i andre OECD-land som i de siste årene har økt innsatsen i utbedring/tilpasning av infrastruktur for sykling og gange, og da spesielt sykling, og i flere av disse byene er syklingen/gangen økt (Gualdi & van den Noort 2013; Marqués mfl. 2015, Kornas mfl. 2017, Winters mfl. 2018, Hong mfl. 2019). Muligens kan det være slik at den «første tilpasningen», den som gjør det mulig for flere enn de spesielt interesserte å gå eller sykle, kan ha større målbar effekt enn påfølgende infrastrukturtiltak. F.eks. kan noe begrenning av motoriserte kjøretøys hastighet forenkle sykling i kjøreveg, og kanskje særlig for gange vil det spille en stor rolle om fortau de facto er for gående eller om det er parkeringsplass for biler (Kodransky & Hermann 2011). Kanskje de tiltaksområdene som har inngått i vår studie allerede har «uttømt» størstedelen av potensialet for sykling/gange, slik at effekten av pågående tiltak knapt er målbar?

inngått bruk av registreringsapplikasjoner (for smarttelefoner) for surveyrespondentene (se f.eks. Fyhri mfl. 2019), for å få en alternativ registrering av fysisk aktivitet og transportmiddelbruk. Bruk av f.eks. akselerometer ville ha vært relevant for å få mer korrekte mål på ulike anstrengelsesgrader av fysisk aktivitetsnivå (Hagströmer & Hassmén 2011). En nærmere individuell oppfølging kunne også ha bidratt til en mer presis allokering av respondentene til hhv. tiltaksgruppe og kontrollgruppe. Det bør også være tellinger (ÅDT) av sykling/gange på gitte steder i de utvalgte tiltaksområdene og kontrollområdene (ekstra tellepunkter, i tillegg til de etablerte).

5 Oppsummeringer/anbefalinger

5.1 Infrastrukturtiltak og generaliserte reisekostnader / tidsverdsetting («utrygghetskostnader»)

Reisetidsverdsettingen på ulike infrastruktur ga resultater som var konsistente med forventningene. Tilrettelegging for sykling/gange bidrar til redusert tidsverdsetting. Separat infrastruktur gir lavest tidsverdi, for både syklende og gående. Verdsettingene for sykling var statistisk sett mer troverdige enn verdsettingen for gange. Vi oppgir flere verdiestimerer for ulike tilrettelegginger og aggregeringer av disse, samt også estimerer med implisitt kontroll for ulykkesrisiko.

Verdsettingen av kryss inngikk i samme samvalg som infrastrukturtyper, slik at også for denne komponenten er den statistiske troverdigheten sterkest for sykling. Det var ikke statistisk signifikant forskjell på verdsetting av å fjerne lyskryss versus andre typer kryss. Vi foreslår derfor én felles verdsetting for sykling/gange og alle krysstyper.

For den estimerte betalingsvilligheten for kryssombygging finner vi en viss preferanse for planskilte løsninger, spesielt tunnel/undergang, men den statistiske signifikansen er relativt svak (og i denne delen ble ikke kontrollert for reisetid). Vi finner derfor ikke noe grunnlag for å differensiere verdsettingene mellom ulike kryssombyggingsløsninger.

5.2 Verdsetting av den individuelle helseeffekten – effekter på verdsettingen av reisetiden

Vedrørende individenes helseeffekter av å velge sykling/gange som transportmiddel, så finner vi at de som har fysisk aktivitet som motivasjon for transportvalget også har lavere verdsetting av reisetiden. Vi forsøkte å trekke inn fysiske innsatsvariabler som en slags «motvekt» til positive helseeffekter på kortere og lengre sikt, men bortsett fra svetting så vil de fleste vurdere høyere pustefrekvens/puls og litt slitenhet/muskelstølhets som «ikke-negativ» innsats. Imidlertid indikerte også dette deleksperimentet at tidsverdsettingen går ned når individene oppnår større helseeffekter. Sammenhengen var statistisk sett sterkere for sykling enn for gange.

For verdsettingen med sterkere fokus på de langsiktige helseeffektene, bedret helse mot slutten av livet og forlenget levetid, så baserte vi oss på en forlenget periodisering av sykling/gange opp mot tidsbruk. Dette eksperimentet har ikke fungert godt nok. Men om vi ser begge helseverdsettingseksperimentene i sammenheng, så vil vi mene at vi med disse har etablert et grunnlag som kan videreutvikles. Én utviklingsretning dreier seg om bruken av «ulempeattributt» i de diskrete valgeksperimentene, altså fysisk innsats, «reiseulempe», eller utlegg/betaling, som de positive helseeffektene kan veies opp mot.

Basert på våre funn i helseeffektverdsettingen har vi foreslått konkrete innspill til håndteringen av helseeffekter i prosjekter som kan påvirke sykling/gange.

5.3 Effekten på sykling/gange og helse av infrastrukturtiltak (andel av nye syklende/gående som oppnår netto helseeffekt)

I vår før-etter-studie finner vi ikke noen målbar positiv effekt på sykling og gange av gjennomførte gang-/sykkelinfrastrukturtiltak, og dermed har vi heller ikke noen resultater for andelen av nye syklende/gående som oppnår netto helseeffekt. Dette kan for så vidt indikere at effekten av infrastrukturtiltak på sykling/gange og fysisk aktivitet er svært begrenset. Men vi kan heller ikke utelukke at mangler ved studiedesignet, spesielt det at utvalgene våre ble for små. I tillegg kan svakheter tilknyttet allokeringen av respondenter til hhv. tiltaks- og kontrollområder, osv., kan ha påvirket resultatene.

Vi har i tillegg oppsummert sykkeltellingsresultater fra de fire store byene, basert på automatiske sykkeltellepunkter administrert av Statens vegvesen (2021b). Disse viser en jevn, svak gjennomsnittlig økning i sykkeltrafikken i Bergen, fra 2017 til 2020, mens gjennomsnittene i de tre andre byene går litt mer opp og ned. Vi ser ikke at vi kan bruke disse tellepunktene direkte opp mot de gjennomførte GS-prosjektene (eller evt. kun sykkelinfrastrukturprosjektene), for tellepunktene blir for fåtallige til å kunne skille godt mellom områder innenfor byene der befolkningen har fått GS-infrastrukturforbedringer og områder der befolkningen ikke har fått slike forbedringer. En endring i antallet sykkelpasseringer i tellepunktene vil likevel kunne gi effektmål for sykkelinfrastrukturendringer.

Automatiske tellinger av gang-/sykkeltrafikk, før og etter tiltak, vil kunne gi viktige input til et estimat på hvor stor andel i GS-trafikken etter gjennomført tiltak som er *nye* syklende/gående. Ekstra maskinelle tellepunkter i tiltaksområdene og i kontrollområdene vil bidra til økt presisjon i estimeringen av endringer i GS-trafikken. Imidlertid bør maskinelle tellinger kombineres med intervjuundersøkelser, før og etter. Surveyer muliggjør bl.a. det å kunne skille økt gange/sykling blant dem som tidligere gikk/syklet på samme strekning fra det som kan være overflyttet gange/sykling fra nærliggende (alternative) strekninger for GS-trafikk.

Selv om vi vurderer vår før-etter-undersøkelse som litt for begrenset for å kunne gi solide estimater av netto endringer i gange/sykling pga. tiltak, samt hvem som oppnår netto helseeffekt, så er det likevel opplagt mulig å måle slike effekter basert på før-etter-studier. Dette vil fordre en noe større undersøkelse enn den vi har gjennomført, med større utvalg av alle typer transportbrukere. I tillegg bør surveyene altså kombineres med objektive mål og tellinger. Det kan være en fordel med flere før- og etter-surveyer gjennomført på litt ulike tidspunkter, og spesielt repetere etter-undersøkelsen etter en viss tidsperiode. En nærmere samkjøring av en før-etter-studie med GS-infrastrukturansvarlige etater vil også være fordelaktig.

6 Referanser

- Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Whitt, M.C., Irwin, M.L., Swartz, A.M., Strath, S.J., O'Brien, W.L., Bassett, D.R., Schmitz, K.H. & Emplaincourt, P.O. (2000). Compendium of physical activities: An update of activity codes and MET intensities. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(9; SUPP/1), S498-S504.
- Aizaki, H., Nakatani, T. & Sato, K. (2014). *Stated Preference Methods Using R*. Boca Raton, FL: Chapman and Hall / CRC Press.
- Andersen, L.B., Schnohr, P., Schroll, M. & Hein, H.O. (2000). All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. *Archives of Internal Medicine*, 160, 1621-1628.
- Angrist, J. & Pischke, J.S. (2008). *Mostly Harmless Econometrics*. Princeton NJ: University Press.
- Ashenfelter, O. (1978). Estimating the effect of training programs on earnings. *Review of Economics and Statistics*, 60(1), 47-57.
- Aussems, M.-C. E., Boomsma, A. & Snijders, T.A.B. (2011). The use of quasi-experiments in the social sciences: a content analysis. *Quality & Quantity*, 45, 21-42.
- Bateman, I.J. & Willis, K.G. (eds.) (1999). *Valuing Environmental Preferences: The Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU and Developing Countries*. Oxford: Oxford University Press.
- Becker, G. (1965). A theory of the allocation of time. *The Economic Journal*, 75, 493-517.
- Ben-Akiva, M. & Lerman, S.R. (1985). *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bhat, C.R. (2003). Simulation estimation of mixed discrete choice models using randomized and scrambled Halton sequences. *Transportation Research Part B: Methodological*, 37(9), 837-855.
- Bierlaire, M. (2003). BIOGEME: A free package for the estimation of discrete choice models. Proceedings of the 3rd Swiss Transportation Research Conference, Ascona.
- Björklund, G. & Mortazavi, R. (2013). Influences of infrastructure and attitudes to health on value of travel time savings in bicycle journeys. CTS Working Paper 2013:35, Stockholm: Centre for Transport Studies.
- Bjørnskau, T. (2018). Flere trafikkskader av nullvekstmålet? Effekter av å flytte framtidige reiser fra bil til andre transportmidler. TØI-rapport 1631/2018.
- Broberg, T. & Brännlund, R. (2008). An alternative interpretation of multiple bounded WTP data: Certainty dependent payment card intervals. *Resource and Energy Economics*, 30(4), 555-567.
- Brooks, R. (1996). EuroQol: the current state of play. *Health Policy*, 37(1), 53-72.
- Buckley, J. & Shang, Y. (2003). Estimating policy and program effects with observational data: the "differences-in-differences" estimator. *Practical Assessment, Research, and Evaluation (PARE)*, 8:24, 8 p. (<https://doi.org/10.7275/dwxt-zv80>).
- Buehler, R. & Dill, J. (2016). Bikeway networks: A review of effects on cycling. *Transport Reviews*, 36(1), 9-27.
- Böcker, L., Uteng, T.P., Liu, C. & Dijst, M. (2019). Weather and daily mobility in international perspective: a cross-comparison of Dutch, Norwegian and Swedish city regions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 77, 491-505.
- Börjesson, M. & Eliasson, J. (2012). The value of time and external benefits in bicycle appraisal. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(4), 673-683.
- Cameron, T.A., DeShazo, J.R. & Stiffler, P. (2010). Demand for health risk reductions: a cross-national comparison between the U.S. and Canada. *Journal of Risk and Uncertainty*, 41, 245-273.
- Card, D. & Krueger, A.B. (1994). Minimum wages and employment: a case study of the fast-food industry in New Jersey and Pennsylvania. *American Economic Review*, 84(4), 772-793.

- Carson, R.T. & Louviere, J.L. (2011). A common nomenclature for stated preference elicitation approaches. *Environmental and Resource Economics*, 49(4), 539-559.
- Cavill, N., Kahlmeier S., Rutter, H., Racioppi, F. & Oja, P. (2008). Economic analyses of transport infrastructure and policies including health effects related to cycling and walking: a systematic review. *Transport Policy*, 15(5), 291-304.
- Cawley J. (2004) An economic framework for understanding physical activity and eating behaviors, *American Journal of Preventive Medicine*, 27(3), 117-125.
- Craig, C.L., Marshall, A.L., Sjöström, M., Bauman, A.E., Booth, M.L., Ainsworth, B.E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J.F. & Oja, P.A. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35, 1381-1395.
- de Hartog, J.J., Boogaard, H., Nijland, H. & Hoek, G. (2010). Do the health benefits of cycling outweigh the risks? *Environmental Health Perspectives*, 118(8), 1109-1116.
- deSerpa, A. (1971). A theory of the economics of time. *The Economic Journal*, 81, 828-846.
- Dill, J., McNeil, N., Broach, J. & Ma, L. (2014). Bicycle boulevards and changes in physical activity and active transportation: Findings from a natural experiment. *Preventive Medicine*, 69(Suppl.), S74-S78.
- Donald, S.G. & Lang, K. (2007). Inference with difference-in-differences and other panel data. *Review of Economics and Statistics*, 89(2), 221-233.
- Dora, C. & Phillips, M. (2000). Transport, environment and health. European Series No. 89, WHO Regionalkontor for Europa, København.
- Ekelund, U., Sepp, H., Brage, S., Becker, W., Jakes, R., Hennings, M. & Wareham, N.J. (2006). Criterion-related validity of the last 7-day, short form of the international physical activity questionnaire in Swedish adults. *Public Health Nutrition*, 9(2), 258-265.
- Fearnley, N., Berge, S.H. & Johnsson, E. (2020). Delte elsparkesykler i Oslo - En tidlig kartlegging. TØI-rapport 1748/2020.
- Fearnley, N., Veisten, K., Skartland, E.-G. & Enstad, S. (2021). Kalkulator for nyttekostnadsberegninger av drifts- og vedlikeholdstiltak for gående og syklende. TØI-arbeidsdokument 51766/2021.
- Fitzhugh, E.C., Bassett, D.R.Jr. & Evans, M.F. (2010). Urban trails and physical activity: a natural experiment. *American Journal of Preventive Medicine*, 39(3), 259-262.
- Flügel, S. (2014). Accounting for user type and mode effects on the value of travel time savings in project appraisal: opportunities and challenges. *Research in Transportation Economics*, 47, 50-60.
- Flügel, S. & Halse, A.H. (2021a). Estimation of value of time. In: Vickerman, R. (ed.) *International Encyclopedia of Transportation*, Elsevier.
- Flügel, S. & Halse, A.H. (2021b). Innspill til implementering av tidsverdier for gange og sykkel i nyttekostnadsberegning. TØI-arbeidsdokument 51737/2020.
- Flügel, S., Halse, A.H., Hulleberg, N., Jordbakke, G.N., Veisten, K., Sundfør, H.B. & Kouwenhoven, M. (2020). Verdsetting av reisetid og tidsavhengige faktorer. Dokumentasjonsrapport til Verdsettingsstudien 2018-2020. TØI-rapport 1762/2020.
- Flügel, S., Ramjerdi, F., Veisten, K., Killi, M. & Elvik, R. (2015). Valuation of cycling facilities with and without controlling for casualty risk. *International Journal of Sustainable Transportation*, 9(5), 364-376.
- Flügel, S., Hulleberg, N., Veisten, K., Sundfør, H.B. & Halse, A.H. (2019). A combined RP-SP model to elicit cyclists' valuation for improved road infrastructure. Paper presented at the 2019 Annual School and Conference of the International Transportation Economics Association (ITEA), PSE-École d'économie de Paris.
- Flügel, S., Veisten, K. & Ramjerdi, F. (2010). Den norske verdsettingsstudien - utrygghet. TØI-rapport 1053g/2010.
- Flügel, S., Veisten, K., Sundfør, H.B., Jordbakke, G.N., Hulleberg, N. & Halse, A.H. (2021). The effect of health benefits on the value of travel time savings in active transport. *Journal of Transport and Health*, 21:101074, 15 p (<https://doi.org/10.1016/j.jth.2021.101074>).
- Fyhri, A., De Jong, T., Weber, C. & Johnsson, E. (2019). Analyser av sykkeltiltak i Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger med app-data. TØI-rapport 1697/2019.

- Gojanovic, B., Welker, J., Iglesias, K., Daucourt, C. & Gremion, G. (2011). Electric bicycles as a new active transportation modality to promote health. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(11), 2204-2010.
- Goodman, A., Sahlqvist, S. & Ogilvie, D. (2014). New walking and cycling routes and increased physical activity: one- and 2-year findings from the UK iConnect study. *American Journal of Public Health*, 104(9), e38-e46.
- Gualdi, M. & van den Noort, P. (Eds.) (2013). Enabling cycling cities: Ingredients for success. CIVITAS/MIMOSA, Brussels.
- Götschi, T. & Hintermann, B. (2014). Valuing public investments to support bicycling. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, 150(4), 297-329.
- Hagströmer, M., Oja, P. & Sjöström, M. (2006). The international physical activity questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutrition*, 9(6), 755-762.
- Hagströmer, M. & Hassmén, P. (2011). Å vurdere og styre fysisk aktivitet. *Fysioterapeuten* 3/11, s. 18-26
(https://www.fysioterapeuten.no/files/archive/574/5452/version/3/file/0311_Fagartikkel_542092.pdf).
- Halse, A.H., Veisten, K., Flügel, S., Sundfør, H.B., Magnussen, K., Navrud, S. & Lindhjem, H. (2018). Tilbud: Verdsetting av enhetspriser for persontransport. TØI-arbeidsdokument 51241/2018.
- Hammitt, J.K. & Haninger, K. (2017). Valuing nonfatal health risk as a function of illness severity and duration: benefit transfer using QALYs. *Journal of Environmental Economics and Management*, 82, 17-38.
- Hanemann, W.M. (1984). Welfare evaluation in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 66(3), 332-341.
- Harrison, G.W. (2006). Experimental evidence on alternative environmental valuation methods. *Environmental and Resource Economics*, 34(1), 125-162.
- Haskell, W.L., Lee, I., Pate, R.R., Powell, K.E., Blair, S.N., Franklin, B.A. & Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1423-1434.
- Hays, R.D., Liu, H. & Kapteyn, A. (2015). Use of Internet panels to conduct surveys. *Behavior Research Methods*, 47(3), 685-690.
- Heckman, J. (1976). The common structure of statistical models of truncation, sample selection, and limited dependent variables, and a simple estimator for such models. *Annals of Economic and Social Measurement*, 5, 475-492.
- Helsedirektoratet (2019). Nasjonale faglige råd for fysisk aktivitet for barn, unge, voksne, eldre og gravide. Oslo: Helsedirektoratet (<https://www.helsedirektoratet.no/faglige-rad/fysisk-aktivitet-for-barn-unge-voksne-eldre-og-gravide>).
- Heron, L., O'Neill, C., McAnaney, H., Kee, F. & Tully, M. (2019). Direct healthcare costs of sedentary behaviour in the UK. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 73(7), 625-629.
- Ho, D., Imai, K., King, G. & Stuart, E. (2007). Matching as nonparametric preprocessing for reducing model dependence in parametric causal inference. *Political Analysis*, 15(3), 199-236.
- Ho, D., Imai, K., King, G. & Stuart, E. (2011). MatchIt: Nonparametric preprocessing for parametric causal inference. June 28, 2011, Stanford CA: Stanford Law School.
- Hulleberg, N., Flügel, S. & Ævarsson, G. (2018). Vekter for sykkelinfrastruktur til bruk ved rutevalg i regionale transportmodeller. TØI-rapport 1648/2018.
- Høye, A. & Elvik, R. (2019). Trafikksikkerhetskåndboken: Bakgrunn om ulykker, risiko og metaanalyse. TØI-rapport 1692/2019.
- Høye, A., Elvik, R., Sørensen, M. & Vaa, T. (2012). Trafikksikkerhetskåndboken. Oslo: Transportøkonomisk institutt (TØI).
- Jara-Díaz, S. R. & Guevara, C. A. (2003). Behind the subjective value of travel time - The perception of work, leisure, and travel from a joint mode choice activity model. *Journal of Transport Economics and Policy*, 37(1), 29-46.

- Johannesson, M., Liljas, B. & Johansson, P.-O. (1998). An experimental comparison of dichotomous choice contingent valuation and real purchase decisions. *Applied Economics*, 30, 643-647.
- Johnston, R.J., Boyle, K.J., Adamowicz, W., Bennett, J., Brouwer, R., Cameron, T.A., Hanemann, W.M., Hanley, N., Ryan, M., Scarpa, R., Tourangeau, R. & Vossler, C.A. (2017). Contemporary guidance for stated preference studies. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 4(2), 319-405.
- Kasnatscheew, A., Schönebeck, S., Heinel, F., Rabjerg Meltofte, K., Hiselius, L., Vilar i Ribó, P. & Veisten, K. (2018). Considering vulnerable road users in accident cost calculation. InDeV Deliverable 5.3, In-depth understanding of accident causation for vulnerable road users (InDeV), Project funded by the European Commission under the Horizon 2020 Framework Programme, Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt).
- Klepp, K.-I. (2017). Nasjonale, landsrepresentative kartlegginger av fysisk aktivitet, fysisk form og tid i ro. Rapport, mars 2017, Folkehelseinstituttet, Oslo..
- Kodrinsky, M. & Hermann, G. (2011). Europe's parking U-turn: from accommodation to regulation. New York: Institute for Transportation & Development Policy (ITDP).
- Kornas, K., Bornbaum, C., Bushey, C., & Rosella, L. (2017). Exploring active transportation investments and associated benefits for municipal budgets: A scoping review. *Transport Reviews*, 37(4), 465-487.
- Kraus, S. & Koch, N. (2021). Provisional COVID-19 infrastructure induces large, rapid increases in cycling. *PNAS*, 118(15) e2024399118, 6 p. (<https://doi.org/10.1073/pnas.2024399118>).
- Krüti, H.K., Williams, J.S., Lindholm, L., Forsberg, B. & Sommar, J.N. (2019). Health economic assessment of a scenario to promote bicycling as active transport in Stockholm, Sweden. *BMJ Open*, 2019;9:e030466, 9 p. (<http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2019-030466>).
- Krström, B. (1990). A non-parametric approach to the estimation of welfare measures in discrete response valuation studies. *Land Economics*, 66(2), 135-139.
- Lee, P.H., Macfarlane, D.J., Lam, T. & Stewart, S.M. (2011). Validity of the international physical activity questionnaire short form (IPAQ-SF): a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8:115, 11 p. (<https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-115>).
- Lindhjem, H., Navrud, S., Braathen, N.A. & Biasque, V. (2011). Valuing mortality risk reductions from environmental, transport, and health policies: a global meta-analysis of stated preference studies. *Risk Analysis*, 31(9): 1381-1407.
- Loomis, J.B. (2014). Strategies for overcoming hypothetical bias in stated preference surveys. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 39(1), 34-46.
- Lunde, T. (2019). Olav Tryggvasons gate prøveprosjekt – trafikkvurdering før og etter tiltak. Rapport, mars 2019, Trondheim: Rambøll.
- MacMillen, J., Givoni, M. & Banister, D. (2010). Evaluating active travel: Decision-making for the sustainable city. *Built Environment*, 36, 519-536.
- Marqués, R., Hernández-Herrador, V., Calvo-Salazar, M., & García-Cebrián, J.A. (2015). How infrastructure can promote cycling in cities: lessons from Seville. *Research in Transportation Economics*, 53, 31-44.
- Mburu, L.W. & Helbich, M. (2016). Environmental risk factors influencing bicycle theft: a spatial analysis in London, UK. *PLoS ONE* 11(9): e0163354, 19 p. (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163354>).
- McHugh, B.K., Dong, B., Recker, J.D. & Shank, V. (2017). Conducting onboard transit rider surveys with electronic handheld tablets: an agencywide consolidated approach. *Transportation Research Record*, 2643, 19-27.
- Meyer, D.B. (1995). Natural and quasi-experiments in economics. *Journal of Business and Economic Statistics*, 13, 151-161.
- Navrud, S., Magnussen, K. & Veisten, K. (2020). Verdsetting av utrygghet ved skred. Menon-publikasjon nr. 44/2020, Oslo: Menon Economics.

- Nerland, M. (2019). Helseeffekter i transportetatens nyttekostnadsanalyser. Notat 04.03.2019, NTP Transportanalyse og samfunnsøkonomigruppen, Oslo: Statens vegvesen - Vegdirektoratet.
- Ogilvie, D., Bull, F., Cooper, A., Rutter, H., Adams, E., Brand, C., Ghali, K., Jones, T., Mutrie, N., Powell, J., Preston, J., Sahlqvist, S. & Song, Y. (2012). Evaluating the travel, physical activity and carbon impacts of a 'natural experiment' in the provision of new walking and cycling infrastructure: methods for the core module of the iConnect study. *BMJ Open*, 2:e000694, 13 p. (<http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2011-000694>).
- Palmer, A.J., Si, L., Gordon, J.M., Saul, T., Otahal, P. & Hitchens, P.L. (2015). Investigating the costs of major and minor cycling crashes in Tasmania, Australia. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 39(5), 485-490.
- Panter, J., Heinen, E., Mackett, R. & Ogilvie, D. (2016). Impact of new transport infrastructure on walking, cycling, and physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 50(2), e45-e53.
- Pate, R.R., Pratt, M., Blair, S.N., Haskell, W.L., Macera, C.A., Bouchard, C., Buchner, D., Ettinger, W., Heath, G.W., King, A.C., Kriska, A., Leon, A.S., Marcus, B.H. Morris, J., Paffenbarger, R.S.Jr., Patrick, K., Pollock, M.L., Rippe, J.M., Sallis, J. & Wilmore, J.H. (1995). Physical activity and public health: a recommendation from the centers for disease control and prevention and the American college of sports medicine. *Journal of the American Medical Association*, 273(5), 402-407.
- Pritchard, R., Bucher, D. & Frøyen, Y. (2019). Does new bicycle infrastructure result in new or rerouted bicyclists? A longitudinal GPS study in Oslo. *Journal of Transport Geography*, 77, 113-125.
- Ramjerdi, F., Flügel, S., Samstad, H. & Killi, M. (2010). Den norske verdsettingsstudien - Tid. TØI-rapport 1053b/2010.
- Rojas-Rueda, D., de Nazelle, A., Andersen, Z.J., Braun-Fahrländer, C., Bruha, J., Bruhova-Foltynova, H., Desqueyroux, H., Praznocy, C. & Martina, S. (2016). Health impacts of active transportation in Europe. *PLoS ONE*, 11(3):e0149990, 14 p. (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149990>).
- Rosenbaum, P. & Rubin, D. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70, 41-55.
- Sahlqvist, S., Song, Y. & Ogilvie, D. (2012). Is active travel associated with greater physical activity? The contribution of commuting and non-commuting active travel to total physical activity in adults. *Preventive Medicine*, 55, 206-211.
- Schaller, B. (2005). On-board and intercept transit survey techniques. Transit Cooperative Research Program (TCRP) Synthesis 63, Transportation Research Board (TRB), Washington, DC.
- SD (2013). Finansiering av Miljøpakke Trondheim trinn 2. Prop. 172 S (2012–2013), 31. mai 2013, Oslo: Samferdselsdepartementet.
- SD (2017). Finansiering av Bypakke Bergen i Hordaland. Prop. 11 S (2017–2018), 17. november 2017, Oslo: Samferdselsdepartementet.
- Sekhon, J.S. (2011). Multivariate and propensity score matching software with automated balance optimization: the matching package for R. *Journal of Statistical Software*, 42(7), 1-52.
- SEF (2000). Fysisk aktivitet og helse – Anbefalinger. Rapport nr. 2/2000, Oslo: Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet (fra 2002 del av Helsedirektoratet).
- Sillano, M. & Ortúzar, J.d.D. (2005). Willingness-to-pay estimation with mixed logit models: some new evidence. *Environment and Planning A*, 37(3), 525-550.
- Smith, M., Hosking, J., Woodward, A., Witten, K., MacMillan, A., Field, A., Baas, P. & Mackie, H. (2017). Systematic literature review of built environment effects on physical activity and active transport – an update and new findings on health equity. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14:158, 27 p. (<https://doi.org/10.1186/s12966-017-0613-9>).
- Standen, C. (2018). The value of slow travel: An econometric method for valuing the user benefits of active transport infrastructure. Ph.D. Thesis, February 2018, Institute of Transport and Logistics Studies, University of Sydney.

- Statens vegvesen (2006). Håndbok 140 – Konsekvensanalyser. Oslo: Statens vegvesen - Vegdirektoratet.
- Statens vegvesen (2014). Håndbok V122 – Sykkelhåndboka. Oslo: Statens vegvesen - Vegdirektoratet.
- Statens vegvesen (2017). Kjøp av verdsetting av enhetspriser til bruk i samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren. Kravspesifikasjon/ behovsbeskrivelse for tjenesteanskaffelser, Saksnummer: 17/219648, 07.12.2017. Saksnummer: 18/106273, 11.05.2018, Oslo: Statens vegvesen - Vegdirektoratet.
- Statens vegvesen (2018). Håndbok V712 – Konsekvensanalyser. Oslo: Statens vegvesen - Vegdirektoratet.
- Statens vegvesen (2021a). Håndbok V712 – Konsekvensanalyser. 2018-utgaven oppdatert 2021. Oslo: Statens vegvesen - Vegdirektoratet.
- Statens vegvesen (2021b) Sykkelindeks for utvalgte byområder - 2019-2020. Dokument, 14. januar 2021. Trondheim: Statens vegvesen - Transport og samfunn..
- Straume, A. & Bertelsen, D. (2015). Brukerveiledning GS-EFFEKT 6.6. Rapporter nr. 357, Februar 2015, Trondheim: Statens vegvesen - Vegdirektoratet, Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen.
- Sturm, R. (2005). Economics and physical activity: A research agenda. *American Journal of Preventive Medicine*, 28(2S2), 141-149.
- Survey Society of the Swedish Statistical Association (2015). Judging the quality of web panel surveys – Methods and metrics. Report, November 2015, Stockholm: Survey Society of the Swedish Statistical Association.
- Sælensminde, K. (2002). Gang- og sykkelvegnett i norske byer. Nytte- kostnadsanalyser inkludert helseeffekter og eksterne kostnader av motorisert vegtrafikk. TØI-rapport 567/2002.
- Sælensminde, K. (2004). Cost-benefit analyses of walking and cycling track networks taking into account insecurity, health effects and external costs of motorized traffic. *Transportation Research Part A*, 38(8), 593-606.
- Sælensminde, K. (2010). Forslag til oppdatering av reduserte helsekostnader for gående og syklende i Håndbok 140. Notat 16.12.2010, Oslo: Helsedirektoratet.
- Sælensminde, K. & Bryde-Erichsen, K.D. (2017). Verdi på et kvalitetsjustert leveår (QALY) for sektorovergripende anvendelse i nytte-kostnadsanalyser – Eksempler på anvendelse for ulike skadegrader ved ulykker, luftforurensning, støy og fysisk aktivitet. Notat, 04.05.2017, Oslo: Helsedirektoratet.
- Sæther, I.B. & Nordhagen, J. (2019). Vurderte løsninger i Innherredsveien, delstrekning øst. Notat 30.04.2019, Asplan Viak, Trondheim.
- Train, K. (2009). *Discrete Choice Methods with Simulation*. (<https://eml.berkeley.edu/books/choice2.html>).
- Turnbull, B.W. (1976). The empirical distribution function with arbitrary grouped, censored and truncated data. *Journal of the Royal Statistical Society – Series B*, 38(3), 290-295.
- van Wee, B. & Börjesson, M. (2015). How to make CBA more suitable for evaluating cycling policies. *Transport Policy*, 44, 117-124.
- Veisten, K. (2016). Utrygghet som prissatt effekt i nytte-kostnadsanalyser av veg- og trafikktiltak: et drøftingsnotat. TØI-arbeidsdokument SM-50931/2016.
- Veisten, K. (2019). Et notat om en multippelt-bundet betinget verdsetting av sykkel-gangekrysstiltak. TØI-arbeidsdokument ØL-51555/2019.
- Veisten, K., Flügel, S., Halse, A.H., Fearnley, N., Sundfør, H.B., Hulleberg, N. & Jordbakke, G.N. (2020). Kollektivtrafikanter verdsetting av universell utforming og komfort. TØI-rapport 1757/2020.
- Veisten, K., Flügel, S. & Ramjerdi, F. (2010). Den norske verdsettingsstudien - Helseeffekter. TØI-rapport 1053f/2010.
- Veisten, K., Flügel, S., Ramjerdi, F. & Minken, H. (2011). Cycling and walking for transport: estimating net health effects from comparison of different transport mode users' self-reported physical activity. *Health Economics Review*, 1:3, 9 p. (<https://doi.org/10.1186/2191-1991-1-3>).

- Veisten, K., Sælensminde, K., Alvær, K., Bjørnskau, T., Elvik, R., Schistad, T. & Ytterstad, B. (2007). Total costs of bicycle injuries in Norway: correcting injury figures and indicating data needs. *Accident Analysis & Prevention*, 39(6), 1162-1169.
- Wanner, M., Probst-Hensch, N., Kriemler, S., Meier, F., Autenrieth, C. & Martin, B.W. (2016). Validation of the long international physical activity questionnaire: influence of age and language region. *Preventive Medicine Reports*, 3, 250-256.
- Warburton, D.E.R., Nicol, C.W. & Bredin, S.S.D. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ (Canadian Medical Association Journal)*, 174(6): 801-809.
- Wardman, M., Hatfield, R. & Page, M. (1997). The UK National Cycling Strategy: can improved facilities meet the targets? *Transport Policy*, 4(2), 123-133.
- Wardman, M., Tight, M. & Page, M. (2007). Factors influencing the propensity to cycle to work, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(4), 339-350.
- Wareham, N.J., Jakes, R.W., Rennie, K.L., Mitchell, J., Hennings, S. & Day, N.E. (2002). Validity and repeatability of the EPIC-Norfolk Physical Activity Questionnaire. *International Journal of Epidemiology*, 31(1), 168-174.
- Wihelmsen, M. (2012). Effects of attrition in the Norwegian survey on statistics on income and living conditions (EU-SILC). Documents 35/2012, Oslo/Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå.
- Winters, M., Branion-Calles, M., Therrien, S., Fuller, D., Gauvin, L., Whitehurst, D.G.T. & Nelson, T. (2018). Impacts of bicycle infrastructure in mid-sized cities (IBIMS): Protocol for a natural experiment study in three Canadian cities. *BMJ Open*, 2018;8:e019130, 11 p. (<http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019130>).
- Woodcock, J., Givoni, M. & Morgan, A.S. (2013). Health impact modelling of active travel visions for England and Wales using an integrated transport and health impact modelling tool (ITHIM). *PLoS ONE*, 8(1): e51462, 17 p. (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0051462>).
- Yang, L., Sahlqvist, S., McMinn, A., Griffin, S.J. & Ogilvie, D. (2010). Interventions to promote cycling: systematic review. *BMJ*, 341:c5293, 10 p. (<https://doi.org/10.1136/bmj.c5293>).
- Åstrand, P.-O., Rodahl, K., Dahl, H.A. & Strømme, S.B. (2003). *Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise*. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics.

Vedlegg

I. Verdsetting av faktorer som påvirkes av drift/vedlikehold

Survey-respondenters vurderinger av veg de har gått/syklet

Veisten mfl. (2020) presenterte survey-baserte verdsettinger av diverse kvaliteter ved kollektivtransporten. Disse omfattet også kvaliteter for både tilbringerdelen og den siste etappen i kollektivreisen, som oftest gjennomføres til fots, men også med sykkel.

Det var fem faktorer (eller tiltakstype) som ble knyttet an til vegene til/fra holdeplass:

- Den generelle vegstandarden, om det var sprekker/hull/dammer i vegen eller ikke
- Renholdet av vegoverflaten, spesielt om hvorvidt grus/strøsand ble liggende eller ikke
- Friksjonen på vegoverflaten i vinterhalvåret, om det var glatt eller fofeste
- Belysningen, om hvilken type lys som fantes eller evt. manglet
- En annen renhold-faktor, om hvorvidt løv ble liggende eller ikke

Respondentene ble bedt om å beskrive tilstanden på sin egen kollektivreise (den siste de hadde gjennomført). Følgende tabeller viser fordelingene av oppgitte nivåer for disse faktorene. Det var beskrevet tre nivåer for hver faktor, et lavt, et middels, og et høyt.⁸⁸

Tabell I.1: Vurderinger av den generelle standarden til vegen til første holdeplass i kollektivreisen eller vegen fra siste holdeplass til destinasjonen

Generell vegstandard – vegen til/fra og rundt holdeplassen		Gående	Syklende	Gående og syklende
Høyeste nivå	ingen hull/ sprekker i vegen	51,3%	48,3%	51,2%
Middels nivå	små sprekker/hull/ dammer i vegen	41,1%	48,3%	41,2%
Laveste nivå	større sprekker eller hull/ dammer i vegen	7,6%	3,4%	7,5%
Antall respondenter		1203	29	1232

Tabell I.2: Vurderinger av overflate-renheten til vegen til første holdeplass i kollektivreisen eller vegen fra siste holdeplass til destinasjonen (mht. grus/strøsand)

Renhold av vegoverflate (grus/strøsand) – vegen til/fra og rundt holdeplassen		Gående	Syklende	Gående og syklende
Høyeste nivå	vegoverflaten stort sett ren	56,0%	62,1%	56,2%
Middels nivå	grus/strøsand blir liggende i opptil ca. en uke	26,8%	17,2%	26,6%
Laveste nivå	grus/strøsand blir liggende i flere uker	17,1%	20,7%	17,2%
Antall respondenter		1203	29	1232

⁸⁸ Nesten 70 % av de gående vurderte vegen til første holdeplass på kollektivreisen og den resterende tredjedelen vegen fra den siste holdeplassen til destinasjonen. For de fåtall syklende var forholdet ca. 90/10. Det var relativt begrenset forskjell i fordelingene på nivåer for tilbringerreisen og «frabringerreisen» (Veisten mfl. 2020).

Tabell I.3: Vurderinger av fofestet på veien til første holdeplass i kollektivreisen eller på veien fra siste holdeplass til destinasjonen

Friksjon/vinterdrift – veien til/fra og rundt holdeplassen		Gående	Syklende	Gående og syklende
Høyeste nivå	nesten alltid godt fofeste	27,3%	31,0%	27,4%
Middels nivå	glatt enkelte dager	55,0%	58,6%	55,1%
Laveste nivå	ofte glatt	17,6%	10,3%	17,5%
Antall respondenter		1203	29	1232

Tabell I.4: Vurderinger av belysningen langs veien til første holdeplass i kollektivreisen eller veien fra siste holdeplass til destinasjonen

Belysning – veien til/fra og rundt holdeplassen		Gående	Syklende	Gående og syklende
Høyeste nivå	ny LED-belysning	28,5%	22,2%	28,3%
Middels nivå	tradisjonell gate-/vegbelysning	65,4%	77,8%	65,8%
Laveste nivå	ingen belysning	6,0%	0,0%	5,9%
Antall respondenter		298	9	307

Tabell I.5: Vurderinger av overflate-renheten til veien til første holdeplass i kollektivreisen eller veien fra siste holdeplass til destinasjonen (mht. løv)

Renhold av vegoverflate (løv) – veien til/fra og rundt holdeplassen		Gående	Syklende	Gående og syklende
Høyeste nivå	vegoverflaten stort sett ren	63,4%	80,0%	63,8%
Middels nivå	løv blir liggende i opptil ca. en uke	26,4%	20,0%	26,3%
Laveste nivå	løv blir liggende i flere uker	10,2%	0,0%	9,9%
Antall respondenter		905	20	925

For generell vegstandard og renhold av vegoverflaten (både grus/strøsand og løv) oppga de fleste respondentene i utvalget det høyeste nivået (hhv. «ingen hull/sprekker» og «vegoverflaten stort sett ren») som beskrivende for den tilbringer-/frabringerreisen de selv hadde gjennomført (i forbindelse med kollektivreise). For friksjon/vinterdrift og belysning var det middels nivå som oftest ble oppgitt (hhv. «glatt enkelte dager» og «tradisjonell gate-/vegbelysning»). En relativt liten andel har beskrevet sin reise med laveste nivå – denne andelen er høyest for vegoverflaterrenhold/grus («grus/strøsand blir liggende flere uker») og friksjon/vinterdrift («ofte glatt»)⁸⁹.

Verdsettinger av endrede faktornivåer basert på respondentenes valg mellom alternativer

Respondentene ble så bedt om å velge foretrukne alternativer av kollektivreiser med oppgitte nivåer av de nevnte faktorene, sammen med reisetiden til/fra holdeplass og billett-kostnaden. Modellering av respondentenes valg, med varierende nivåer for de fem faktorene, for reisetiden og for kostnaden, muliggjorde en verdsetting i kroner av endringer

⁸⁹ Faktoren «løv» ble byttet ut med «belysning» i løpet av undersøkelsen, så summen av respondenter i disse to delutvalgene er lik utvalgsstørrelsen for de øvrige faktorene (1203 gående og 29 syklende).

i faktornivåene.⁹⁰ Følgende tabell oppsummerer verdsettingsresultater for de fem faktorene, og verdsettingene er da gitt *per kollektivreise*.

Tabell I.6: Estimerte verdier – faktorer tilknyttet vegen til/fra holdeplass og området rundt holdeplassen – 2019-kr per reise

Faktor	Laveste nivå	Betalingsvillighet (fra lavest til middels)	Middels nivå	Betalingsvillighet (fra middels til høyest)	Høyeste nivå	Betalingsvillighet (fra lavest til høyest)
Vegstandard på vegen til/fra og rundt holdeplassen	større sprekker eller hull/dammer i vegen	4,57	små sprekker/hull/dammer i vegen	1,93	ingen hull/sprekker i vegen	6,50
Grus/strøsand på vegen til/fra og rundt holdeplassen	blir liggende i flere uker	2,66	blir liggende i opptil ca. en uke	1,53	vegoverflaten stort sett ren	4,19
Vinterføre på vegen til/fra og rundt holdeplassen	ofte glatt	10,32	glatt enkelte dager	2,37	nesten alltid godt fotfeste	12,69
Belysning på vegen til/fra og rundt holdeplassen	ingen belysning	9,32	tradisjonell gate-/vegbelysning	0,99	ny LED-belysning	10,30
Løv på vegen til/fra og rundt holdeplassen	blir liggende i flere uker	1,31	blir liggende i opptil ca. en uke	0,78	vegoverflaten stort sett ren	2,09

Merknad: Denne tabellen korrigerer følgende tabeller og figurer i Veisten mfl. (2020): tabell S.1c og figurene 5.1e-5.1i. Det er spesielt verdsettingene av nivåene for grus/strøsand-faktoren som er endret, med høyere verdsetting fra laveste til middels nivå og vice versa fra middels til høyeste nivå. Verdsettingsestimaten for fjerning av løv er ikke signifikant forskjellige fra 0.

I flere sammenhenger vil drifts-/vedlikeholdstiltak rettet mot gående/syklende, som andre samferdselstiltak, bli vurdert gjennomført på strekninger av en viss lengde. Modellen er derfor blitt re-estimert på strekningsnivå, per kilometer. Følgende tabell oppsummerer verdsettingsestimaten per km.

Tabell I.7: Estimerte verdier – faktorer tilknyttet vegen til/fra holdeplass og området rundt holdeplassen – 2019-kr per km (basert på de som hadde gått/sykklet til/fra holdeplass)

Faktor	Laveste nivå	Betalingsvillighet (fra lavest til middels)	Middels nivå	Betalingsvillighet (fra middels til høyest)	Høyeste nivå	Betalingsvillighet (fra lavest til høyest)
Vegstandard på vegen til/fra og rundt holdeplassen	større sprekker eller hull/dammer i vegen	1,23	små sprekker/hull/dammer i vegen	0,36	ingen hull/sprekker i vegen	1,59
Grus/strøsand på vegen til/fra og rundt holdeplassen	blir liggende i flere uker	0,86	blir liggende i opptil ca. en uke	0,30	vegoverflaten stort sett ren	1,16
Vinterføre på vegen til/fra og rundt holdeplassen	ofte glatt	2,51	glatt enkelte dager	0,65	nesten alltid godt fotfeste	3,16
Belysning på vegen til/fra og rundt holdeplassen	ingen belysning	2,49	tradisjonell gate-/vegbelysning	0,21	ny LED-belysning	2,71
Løv på vegen til/fra og rundt holdeplassen	blir liggende i flere uker	0,08	blir liggende i opptil ca. en uke	0,13	vegoverflaten stort sett ren	0,21

Merknad: Verdsettingsestimaten for fjerning av løv er ikke signifikant forskjellige fra 0.

⁹⁰ Verdsettingene er estimert med bruk av samvalg, diskrete valgeksperimenter (Veisten mfl. 2020).

Man må evt. gjøre følgende forutsetninger om gyldigheten og «bruksområdet» for disse verdsettingsestimaterne:

- Noenlunde samme preferansestruktur vil gjelde for gange/sykling generelt som i konteksten som lå til grunn for de spørreskjembaserte valgene mellom alternativer – gange/sykling til/fra holdeplass, tilknyttet en kollektivreise.
- Noenlunde samme preferansestruktur vil gjelde i et utvalg med mer lik fordeling mellom gående og syklende som i det utvalget der de fleste gikk til/fra holdeplassen, versus syklende.
- Alle andre motiver enn reisetiden inngår i verdsettingen av endrede faktornivåer, dvs. komfort, utrygghet, skaderisiko, osv. – i valgene mellom alternativer inngikk de fem faktorene (dvs. fire, for løv ble skiftet ut med belysning i løpet av studien) sammen med reisetiden (til/fra holdeplass) og reisekostnaden.

Vi viser til Veisten mfl. (2020) for grundigere gjennomgang av verdsettingsstudien blant kollektivreisende.⁹¹

⁹¹ Fearnley mfl. (2021) bruker verdsettingene i en nytte-kostnadsanalyse av drifts- og vedlikeholdstiltak.

II. Oversikt over GS-infrastrukturiltak gjennomført i storbyene og andre kommuner

Identifiserte GS-infrastrukturiltak

De følgende tabellene gir en oversikt over gjennomførte GS-infrastrukturiltak i Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger/Nord-Jæren og øvrige kommuner. Tabellstrukturen bygger direkte på en oversikt fra Oslo kommune (de fem kolonnene til venstre), inkludert hovedinndelingen mellom «oppgraderinger» (O), «tiltak i blandet trafikk» (B), og «ny infrastruktur» (I). I tillegg har vi tatt med en litt mer findelt typebeskrivelse: fortau/gågate (W), sykkelveg/-sti (P), sykkelfelt (L), sykkelfelt-mot-enevgsretning (E), rød asfalt på sykkelfelt (R), kryssutbedring/forkjørersrett/passasje (C), og skilting/merking, vedlikehold, o.a. (A).

Tabellen nedenfor lister opp de gjennomførte GS-infrastrukturiltakene i Oslo, mellom juni 2018 og juni 2020 (og to av de pre-identifiserte, i Grefsenveien og Jutulveien er skyggelagt i lys gult, mens Langbølgen ble utsatt til etter vår egen etter-survey).

Tabell II.1: GS-infrastrukturiltak gjennomført i Oslo mellom juni 2018 og juni 2020

Gate	Fra – til	Lengde i meter	Bydel	Kommentar	Type (W=fortau/gågate, P=sykelveg/-sti, L=sykelfelt, E=felt-mot-enevgsretning, R=rød asfalt, C=kryssutb./forkjørersr., A=annet)	Oppgr. (O), Blandet tr. (B), Nytt anlegg (I)	Postnr. (< ca. 100 m)
Finnmarkgata		1200	Grünerløkka	Reasfaltering, ny oppmerking	A	O	0562 0563 0564 0565 0568 0570 0571 0576 0577 0578 0608 0630 0640 0652 0653 0654
Wergelandsveien		560	Frogner	Forkjørersregulering av eksisterende sykkelfelt	C	O	0166 0167 0350
Colletts gate fra Ullevålsveien til Uelands gt		480	St. Hanshaugen	Sykkelfelt	A	O	0169 0171 0456 0460
Stortorvet fra Møllergata - Kirkegata		80	Sentrum	Skilting og ny midtmerking	A	O	0154 0155
Colletts gate x Uelands gate		70	St. Hanshaugen	Kryssombygging	C	O	0456 0460
Munkedamsveien x Parkveien		90	Frogner	Kryssinstramming og forlenging av sykkelfelt.	CL	O	0254 0270
Geitmyrsveien	Colletts gate - Ring 3	600	St. Hanshaugen	Rødt dekke	R	O	0455 0456
Kongsveien	Bomstasjonen - Sæter	1000	Nordstrand	Rødt dekke, forbedre kryss og avkjørsler	RC	O	1109 1177 1178 1179
Ekebergveien	Bomstasjonen - Sæter	2600	Nordstrand	Rødt dekke, forbedre kryss og avkjørsler	RC	O	1109 1112 1160 1161 1162 1163 1165 1166 1177 1178
Nils Hansens vei	Østensjøveien - Ring 3	325	Alna	Breddeutvidelse sf og rødt dekke.	RL	O	0667
Christian Michelsens gate (Ring 2)	Jørgen Løvlands gt. - Trondheimsveien	110	Grünerløkka	Rødt dekke, tette missing link	R	O	0504 0565 0567 0568 0571
Maridalsveien	Kristoffer Aamots gt - Blåsbortveien, Kaj Munks vei - Carl Kjelsens vei	1055	Nordre Aker	Rødt dekke, forkjørersregulering	RC	O	0484 0872 0880 0883
Grønlandsleiret	Alle kryss	260	Gamle Oslo	Forkjørersregulering, sykkelfelt gjennom kryssene	P	O	0190 0191 0192 0656
Uelands gate	Ring 2 - Stavangergata	100	Sagene	Forkjørersregulering, sykkelfelt gjennom kryssene	P	O	0461 0462 0464 0467 0468 0853
Breivollveien	Breivollveien 25-31	270	Alna	Oppgr. av tre avkjørsler - gang- og sykkelveg	C	O	0667 0668
Dronning Eufemias gate	Dronning Eufemias gate - Kong Håkon 5s gate	700	Sentrum / Gamle Oslo	Oppgr. sykkelfelt i veg m/ rød asfalt	R	O	0050 0103 0150 0152 0154 0190 0191 0194
Trondheimsveien	Tonsen kirke - Muselunden	600	Nordre Aker / Bjerke	Oppgr. fra gs-veg til sykkelveg m/ fortau	PW	O	0586 0587 0588 0589 0590
Langkaia	Rådhusgata- Dr. Eufemias gate	250	Sentrum	Oppgr. sykkelfelt i veg m/ rød asfalt	R	O	0050 0150 0152 0154
Strømsveien	ved bommen	60	Gamle Oslo	Ophøyd sykkelfelt utenom bom	EL	O	0664 0665 0668
Sagveien		110	Sagene	Sykling-mot-enevgsretning (SME)	E	B	0459 0473
Hellerudveien x Haugerudveien		130	Alna	Kryssinnstramming	C	B	0673 0674
Hellerudveien x Stordamveien		300	Alna	Kryssinnstramming	C	B	0672
Maridalsveien fra Arendalstg - Dannevigssvingen		105	Sagene	SME	E	B	0461 0463 0465
Stensgata fra Ullevålsveien - Ring 2		310	St. Hanshaugen	SME	E	B	0450 0451

Tyrhansveien fra Niels Henrik Abels vei - Veslefrikkveien	70	Nordre Aker	SME		E	B	0851 0856
Casparis gate	Bjerregårds gate til Maridalsveien	115	St. Hanshaugen	Skilting av rute	A	B	0172 0173 0174
Dalsbergstien	Waldemar Thanes gate til Ullevålsveien	95	St. Hanshaugen	Skilting av rute	A	B	0170 0171 0172
Maridalsveien	Sannergata - Ring 2	620	Sagene	Sykling i blandet trafikk, ny passasje	EA	B	0458 0459 0461
Bygdøyveien	Dronning Blancas vei - enden	580	Frogner	Skilting av rute	A	B	0211 0287
Fougners vei og Hasleveien	Grenseveien til Frydenbergveien	680	Grünerløkka	Kryssinnstramminger, dekke ved behov	CA	B	0571 0575
Frydenbergveien	Frydenbergbakken - Hasleveien	150	Grünerløkka	Dekke hvis behov. Parkeringsfjerning. Kryss.	CA	B	0575
Gulleråsveien	Risalleen - T-bane	500	Vestre Aker	Sykling i blandet trafikk	A	B	0776 0779 0781
Industrigata, Daas gate og Jørgen Moes gate		180	Frogner	Veivisning, eventuelt kryss og dekke om behov	A	B	0259 0260 0353 0356 0357 0358 0360 0362 0365
Kåres vei og Håvalds vei	Raschs vei - Sandstuveien	830	Nordstrand	Sykling i blandet trafikk	A	B	1153 1185
Langes gate	St. Olavs plass - Nordahl Bruns gt	80	St. Hanshaugen	Veivisning, eventuelt dekke om behov	A	B	0165 0176
Ormsunveien	Mosseveien - bru	500	Nordstrand	Sykling i blandet trafikk	A	B	0198
Professor Dahls gate	Industrigata - Daas gate/Uranienborgveien	150	Frogner	SME	E	B	0260 0353 0367
Professor Dahls gate	Schives gate - Industrigata	110	Frogner	Skilting av rute	A	B	0260 0353 0367
Rådhusgata	Hieronymus Heyerdahl - Rosenkrantz gt	80	Sentrum	Sykling mot enveiskjøring, kun skilt	EA	B	0151 0158 0160
Sofienberggata	Monrads gate - Ring 2	90	Grünerløkka	Lovlighet for å sykle ut på Ring 2	E	B	0562 0563 0564
Strømsbrogveien	Folkemuseet - Fredriksborgveien	860	Frogner	Skilting av rute	A	B	0211 0286 0287
Etterstadgata	Strømsveien - enden	440	Gamle Oslo	Kryssinnstramminger og redusert parkering	CA	B	0658 0659 0660
Gyldenløves gate	Eckersbergs gt - Ring 2	290	Frogner	Sykling i blandet trafikk	A	B	0260 0266 0268
Løkkeveien	Henrik Ibsens gate - Ruseløkkveien	330	Frogner		A	B	0250 0251 0253 0254 0255 0256
Bjerregårds gate	Bergstien til Casparis gate	320	St. Hanshaugen	Skilting av rute	A	B	0171 0172 0173 0174
Nordbergveien	Borgestadveien - Nordbergveien 51	335	Nordre Aker	Sykling i blandet trafikk	A	B	0860 0875
Tøyengata	Grønlandsleiret - Platous gate	175	Gamle Oslo	Skilting av rute, Sykkelpassasje	EA	B	0190 0578
Platous gate	Nordenga bru - Grønlandsleiret	320	Gamle Oslo	Sykling i blandet trafikk	A	B	0190 0578
Bøggata	Thorbjørn Egners plass - Sons gate	360	Gamle Oslo	SME	E	B	0654 0655
Normannsgata	Hurdalsgata - Thorbjørn Egners plass	220	Gamle Oslo	Sykling i blandet trafikk	A	B	0655
Sarpsborggata (Stavangergata - Bergensgata)		250	Sagene	SMEF (oppmerking og skilting)	LE	I	0467 0468
Brochmanns gate		210	Sagene	SMEF	LE	I	0468 0469 0470
Jutulveien		680	Nordre aker	Sykkelfelt og SMEF, senere rød asfalt	LER	I	0851 0852 0853
Kalbakkeveien		540	Grorud	Sykkelfelt	L	I	0950 0953 0962
Maridalveien fra Carl Kjelsens vei til Frysjaveien		150	Nordre Aker	Sykkelfelt	L	I	0484 0880 0881 0882 0883
Nordre gate/Grünerbrua/Møllerveien		350	Grünerløkka	Sykkelfelt	L	I	0175 0177 0178 0182 0551 0552 0554 0558
Økern torgvei		880	Bjerke	Sykkelfelt	L	I	0580 0586 0589
Gladengveien		210	Gamle Oslo	Sykkelfelt	L	I	0655 0661 0662 0663
Sofies gate x Ullevålsveien		200	St. Hanshaugen	Sykkelpassasje	LE	I	0451 0452 0454
Middelthuns gate		110	Frogner	Sykkelfelt	L	I	0367 0368 0369 0370
Tåsenveien/Uelandsgate fra Stavangergata - Tåsen allé		350	Sagene	Sykkelfelt	L	I	0462 0464 0853 0870 0871
Ammerudveien		530	Grorud	Sykkelfelt	L	I	0958 0959 0963
Grefsenveien fra Disen vendesløyfe til Glads vei		800	Nordre Aker	Sykkelfelt	L	I	0487 0488 0489
Stavangergata		600	Sagene	Sykkelfelt	L	I	0445 0467 0468
Statsråd Mathiesens vei		200	Bjerke	Sykkelfelt	L	I	0593 0594 0596 0598
Colletts gate fra Geitmyrsveien til Uelands gt		300	St. Hanshaugen	Sykkelfelt	L	I	0456 0460 0461
Louises gate (fra Ullevålsveien - Sofies gate)		300	St. Hanshaugen	Sykkelfelt	L	I	0168 0169 0454 0456
Sandakerveien fra Treschows gt - Amt. Meinich		150	Sagene	Sykkelfelt	L	I	0477 0482 0483 0484
Roald Amundsens gate		80	Sentrum	Sykkelvei	P	I	0037 0160 0161 0162
Sofies gate x Dalsbergstien		100	St. Hanshaugen	Sykkelpassasje	LE	I	0168 0169 0170
Østmarkveien fra Vilbergveien - Gen, Ruges		380	Østensjø	Sykkelfelt	L	I	0687
Bentsebrugt	Sandakerveien - Maridalsveien	420	Sagene	Sykkelfelt	L	I	0465 0469 0470 0473 0476
C.J. Hambros plass	Rosenkrantz gt - Apotekergata	20	Sentrum	SMEF, sykkelpassasje	LE	I	0081 0159 0164 0165 0180
Ekebergveien	ved Seterliveien	130	Nordstrand	Sykkelfelt, missing link	L	I	1162
Frydenbergveien	Grenseveien - Frydenbergbakken	290	Grünerløkka	SMEF	LE	I	0575
Griffenfeldts gate (Ring 2)	Kierschows gate - Uelands gate	300	Sagene	Sykkelfelt	L	I	0455 0456 0460 0461

Hasleveien	Fougners vei til jernbanebru	55	Grünerløkka	Sykkelfelt	L	I	0571 0572 0575
Kristian Ivs gate	Universitetsgata - Rosenkrantz gt	165	Sentrum	SMEF	LE	I	0159 0162 0164
Operagata	Langkaigata	460	Sentrum	Sykkelfelt	L	I	0150 0152 0191 0194
Rådhusgata	Nedre slottsgate - Skippergata	330	Sentrum	SMEF	LE	I	0151 0152 0153
Sandakerveien	Amtmann Meinichs gt. - Birch Reichenwalds gt.	150	Sagene	Sykkelfelt	L	I	0483 0484 0485
Herregårdskrysset	Langs med E18, samt avrape mot Holmlia	560	Søndre Nordstrand	Sykkelveg /m fortau	PW	I	1250 1254
Grorud stasjon - Veitvet skole	Grorudveien - Nedre Kalbakkvei	3200	Alna /Bjerke	Sykkelveg /m fortau	PW	I	0595 0596 0950 0952 0953 0962 0976
Rolf Wickstrøms vei (Ring 3 - Nydalen - Storo)	Nydalen ved Betzy Kjelsberg vei - Storokrysset ved eks bensinstasjon	500	Nordre Aker	Sykkelveg /m fortau	PW	I	0484 0485 0486 0487
Statsråd Mathiesens vei	Lunden - Veksthusfløtten	180	Bjerke	Sykkelfelt	L	I	0594 0598
Universitetsgata	Karl Johan - Kristian Ivs gt	240	Sentrum	Sykkelfelt	L	I	0130 0162 0164
Øvre slottsgate	Christiania Torv - Tollbugata	110	Sentrum	Gågate	W	I	0151 0157 0158
Bygdøy Allé	Solli plass - Olav Kyrres plass	1300	Frogner	Sykkelfelt	L	I	0201 0240 0242 0244 0255 0257 0262 0264 0265 0267 0268 0273
Holbergs gate	St.Olavs gate - Edvard Storms gate	160	Frogner	SMEF	LE	I	0166 0167
Nordbergveien	Kaj Munks til Nordbergveien 51 og Borgestadveien - Sognsveien.	950	Nordre Aker	Sykkelfelt	L	I	0875 0876
Pilestredet og Holbergs gate	Nordal Bruns gate - Stensberggata	250	St. Hanshaugen	Sykkelfelt	L	I	0166 0167 0170 0176 0350
Rosenkrantz gt	Kristian Ivs gt - Kristian Augusts gt	70	Sentrum	SMEF, sykkelpassasje	LEC	I	0081 0159 0164 0165
Stenersgata	Lybekkergata - Christian Kroghs gate	60	Sentrum	Sykkelfelt	L	I	0022 0025 0050 0101 0184 0186 0188
Robert Levins gate	Operagata - Dronning Eufemias gate	65	Sentrum	Sykkelfelt	L	I	0103 0150 0152 0154 0190 0191
Stasjonsallmenningen	Operagata - Dronning Eufemias gate	65	Gamle Oslo	Gågate	W	I	0191 0194
Akersbakken	Maridalsveien - Casparis gate	110	St. Hanshaugen	SMEF, sykkelpassasje, tette missing link	LE	I	0172 0174 0175
Valhallveien og Konows gate	Konows gate - Ryenbergeveien	225	Gamle Oslo	Sykkelfelt	L	I	0195 0196 0677
Trondheimsveien	Veitvet (Veitvetveien)	95	Bjerke	Sykkelveg m/ fortau (forbi holdeplass)	PWC	I	0593 0596 0597
Kongshavnveien	Avkjørsel til Oslo Havn KF, containerhavn	85	Gamle Oslo	Utbedring av avkjørsel fra sykkelveg m/ fortau	PWC	I	0193
Munkedamsveien	Filipstadveien - Ruseløkkveien	95	Frogner	Refuge og gangfelt	WC	I	0250 0251 0252 0253 0270

Merknad: Beskrivelsene av tiltakene og klassifiseringen av «ny infrastruktur» versus «oppgradering» versus «tiltak i blandet trafikk» er mottatt (samlet i regneark) fra representanter for Oslo kommune. Et fåtall omfatter tiltak gjennomført av Statens vegvesen.

Vi kan straks tilføye at dette omfatter stort og smått av enkelttiltak, tiltak som kan tenkes å ha temmelig ulik effekt hver for seg, samt at effekten av enkelttiltakene vil avhenge av hvordan de knytter seg til den eksisterende GS-infrastrukturen. Det kan dessuten være forskjeller mellom sykling og gange, at f.eks. den videre områdeeffekten er større for sykling (se f.eks. Ogilvie mfl. 2012). Vi har forsøkt å bringe tiltaksinformasjonen videre i form av koder som kan brukes/testes i analysene.⁹²

Den følgende tabellen oppsummerer tilsvarende for Bergen, mellom juni 2018 og juni 2020. Også for Bergen har vi noe mer informasjon om prosjektperiodene, igangsettingen av anleggsarbeider og ferdigstillingen. Vårt survey-utvalg fra Bergen er delt mellom en gruppe som har besvart før-survey i 2018 og etter-survey i 2019 og en annen gruppe som har

⁹² Det vi evt. må vurdere om vi tar ut deler av tiltakene som kvalifisering for «tiltaksområde» (og respondenter med postnummer tilknyttet tiltaksområdet tilhører tiltaksgruppen), er hvorvidt ikke-kvalifisering av tiltak til tiltaksområde muliggjør inkludering i kontrollgruppe, eller om respondenter tilknyttet postnummer for GS-tiltak som evt. ikke kvalifiserer for vår definisjon av GS-infrastrukturtiltak (f.eks. at vi inkluderer kun ny infrastruktur) må utelates fra analysen.

besvart før-survey i 2019 og etter-survey i 2020. Derfor bør vi ha denne kjennskapen til anleggsperiodene for å tilordne respondentene korrekt til de gitte GS-prosjektene.

Tabell II.2: GS-infrastrukturiltak gjennomført i Bergen mellom juni 2018 og juni 2020

Gate	Fra - til	Lengde i meter	Bydel	Kommentar	Type (W=fortau/gågate, P=sykkelveg/sti, L=sykkelfelt, E=felt-mot-enveg, R=rød asfalt, C=kryssutb./f orkjørsr., A=annet)	Oppgr. (O), Blandet tr. (B), Nytt anlegg (I)	Postnr. (< ca. 100 m)
Skranevatnet (Sandslimarka)	sørenden av Skranevatnet, øst for Sandsliheiane	40	Ytrebygda	snarveg: trapp m/ rekkverk tilknyttet opprustedes smale grusveger m/ ny belysning (bybanestopp Sandslimarka)	WA	O	5254
Vindharpen barnehage (Råstølen)	mellom Vindharpevegen og Indre Steinsvik	200	Ytrebygda	snarveg: oppbygd/drenert gruset gangveg m/ nytt gjerde/håndlist, ny belysning og skilting (bybanestopp Råstølen)	WA	O	5239
Ramstad gård (Mårdalen)	mellom Sundts veg og Tors veg	60	Fana	snarveg: oppbygd/drenert gruset gangveg m/ ny belysning og skilting (bybanestopp Mårdalen)	WA	O	5221
Tranehaugen - Slåtthaug kunstisbane (Skjoldskiftet)	mellom Tranevegen og Slåtthauglia	100	Fana	snarveg: ombygd trapp langs gruset gangveg m/ ny håndlist, vegetasjonsrydding, ny belysning og skilting (bybanestopp Skjoldskiftet)	WA	O	5222 5238
Hop ballbane (Hop)	Hop lekeplass v/ Østre Hopsvegen	60	Fana	snarveg: ombygd gruset gangveg m/ vegetasjonsrydding og ny belysning (bybanestopp Hop)	PWA	O	5232
Gimle oppveksttun (Kronstad)	mellom Gimlevegen og St.Olavs veg	40	Årstad	snarveg: oppbygd/drenert gruset gangveg m/ ny belysning og skilting (bybanestopp Kronstad)	PWA	O	5052
Johan Mohr gate		100	Bergenhus	SME	EA	B	5036
Lodin Lepps gate		50	Bergenhus	SME	E	B	5003
Sverres gate & Rosenbergs gate		100	Bergenhus	SME	EA	B	5010, 5015
Jernbanebakken		50	Bergenhus	SME	E	B	5015
Roald Amundsens vei		300	Årstad	SME	EA	B	5063, 5067
Skuldveien		100	Bergenhus	SME	E	B	5042, 5043
Jægermyren		150	Bergenhus	SME	E	B	5042
Ladegårdsgaten		200	Bergenhus	SME	E	B	5033, 5034
Rosenkrantzgaten		75	Bergenhus	SME	E	B	5003, 5014
Sigurds gate		150	Bergenhus	SME	E	B	5007, 5013, 5014
Herman Foss' gate		150	Bergenhus	SME	E	B	5007, 5015
Granbakken		100	Årstad	SME	E	B	5055, 5057
Ulriksdal		125	Bergenhus	SME	E	B	5009
Edvard Griegs vei		250	Årstad	SME	E	B	5053, 5059
Hunstadsvingen		100	Årstad	SME	E	B	5053
St. Torfinns vei		150	Årstad	SME	E	B	5052
Sollien		450	Årstad	SME	E	B	5096
Fjøsangerveien	Fabrikkgaten - Kanalveien nord (Fjøsangerruten)	400	Årstad	sykkelveg m/ fortau (sykkelstamveg Bergen)	PW	I	5054 5059 5068 5073
Fjøsangerveien	Kanalveien nord - Minde Allé (Fjøsangerruten)	700	Årstad	sykkelveg (sykkelstamveg Bergen)	P	I	5068 5073
Nesttunvegen	Hopsbroen/Hopsplate n - Nesttun	800	Fana	gang- og sykkelveg	PW	I	5221 5232
Vindharpevegen (Råstølen)	vest for gressbanen/fotballbanen, mellom Vindharpevegen og Harald Sæveruds veg	100	Ytrebygda	snarveg: ny gruset gangveg m/ belysning og skilting (bybanestopp Råstølen)	WA	I	5239
Råstølen bybanestopp (Råstølen)	mellom Steinsvikvegen og Vindharpevegen	20	Ytrebygda	snarveg: trapp m/ rekkverk/håndlist og asfaltert gangveg m/ skilting (bybanestopp Råstølen)	WA	I	5239
Bjørnåsen (Kokstadflaten)	mellom Kokstadflaten og Kokstaddalen	140	Ytrebygda	snarveg: ny gruset gangveg m/ vegetasjonsrydding og skilting (bybanestopp Kokstadflaten)	WA	1	5257

Fv. 270 Strandgaten	mellom Holbergsallmenningen og Tidemanns gate	700	Bergenhus	sykkelfelt	L	I	5004 5005
Hans Hauges gate		50	Bergenhus	SMEF	LE	I	5033
Daniel Hansens gate		50	Bergenhus	SMEF	LE	I	5008

Merknad: Egen koding av informasjon hentet ned fra internettet samt informasjon mottatt fra Statens vegvesen. Strekningslengden på anleggene er stort sett estimert ut ifra annen informasjon.

Den følgende tabellen lister opp de gjennomførte GS-infrastrukturtiltakene mellom juni 2018 og juni 2020 i Trondheim (og de to pre-identifiserte, i Falkenborgvegen og Olav Tryggvasons gate, er skyggelagt i lys gult). Også for Trondheim har vi noe mer informasjon om anleggsperiodene, da vi har en mindre gruppe som har besvart før-survey i 2019 og etter-survey i 2020; de fleste har besvart før-survey i 2018 og etter-survey i 2019.

Tabell II.3: GS-infrastrukturtiltak gjennomført i Trondheim mellom juni 2018 og juni 2020

Gate	Fra - til	Lengde i meter	Bydel	Kommentar	Type (W=fortau/gågate, P=sykkelveg/sti, L=sykkelfelt, E=felt-mot-enveg, R=rød asfalt, C=kryssutb./f orkjørsr., A=annet)	Oppgr. (O), Blandet tr. (B), Nytt anlegg (I)	Postnr. (< ca. 100 m)
Falkenborgvegen		250	Østbyen	tofelts sykkelveg på ene siden av kjørevegen (i stedet for sykkelfelt i begge retninger), samt utvidelse av fortau	PW	O	7044 7045
Fv. 950 Skovgård/Kochhaugvegen		200	Østbyen	sykkelveg og fortau i stedet for gs-veg (bygget i forbindelse med utbygging av metrobussholdeplasser)	PW	O	7053 7056 7058
Bakkegata		50	Østbyen	sykkelveg og fortau i stedet for gs-veg	PW	O	7014
Steinanvegen	Othilienborg / Loholt allé	180	Lerkendal	sykkelveg og fortau i stedet for gs-veg	PW	O	7049
Fv. 6666 Christian Fredriks gate	370	370	Midtbyen	sykkelveg med parallellt fortau (ombygget fra gs-veg)	PW	O	7030
TMV-odden	mellom Verftsbrua (Blomsterbrua) og Beddingen	130	Østbyen	rødmalt sykkelfelt over brosteinbelagt plass	R	O	7014
Dybdahls veg		500	Lerkendal	rød asfalt på eksisterende sykkelfelt	R	O	7030 7031 7050 7051
Ila - Fagerlia	krysser Roald Amundsens veg	580	Midtbyen	snarveg: har blitt bredere, fått nytt dekke og tryggere kryssing av Roald Amundsens veg - håndløper (rekkeverk) i det bratteste partiet og nye benker tre steder (dette er en rask og trafikkikker forbindelse mellom boligområder i Fagerlia og Ila/sentrum - mye brukt av turfolk og barnehager også)	PW	O	7018 7020
Jacob Rolls gate - Schives gate, Singsaker?	mellom Jacob Rolls gate og Schives gate	45	Midtbyen	snarveg: gjørmete tråkk er utbedret med økt bredde, nytt dekke og lys - brukt også av syklist (leder til Gløshaugen og Metrobusstasjon i Richard Birkelands vei)	PW	O	7016 7030
Kystadbrinken - Enromvegen, Stavset	mellom Kystadbrinken og Enromvegen	125	Midtbyen	snarveg: har fått nytt dekke, breddeutvidelse, rekkverk og ny bru - har vært bratt og gjørmete (binder sammen store boligområder - mye tid å spare)	PW	O	7026 7027
Kystadbrua	under Kystadbrua, mellom Øvre Stavsetvegen og Lysverkvegen	85	Midtbyen	snarveg: har fått ny bru og belysning - var en gruset sti med steiner som stakk opp (mange har ønsket seg utbedring her)	PW	O	7024 7026
Sverresborg - Oscar Wistings vei	v/ Sverresborg skole	75	Midtbyen	snarveg: økt bredde, nytt dekke, belysning og benk - var en gruset turveg med svært dårlig dekke (Sverresborg skole er målpunkt)	PW	O	7020
Kystadåsen	mellom Olav Aukrusts veg og Anders Hovdens veg	115	Midtbyen	snarveg: nytt dekke og skilt (forbindelse til skole,	PW	O	7024

Catharine Lysholms veg	v/ Byåsen skole	67	Midtbyen	arbeidsplasser og butikk - tid spart: 3,5 minutter) snarveg: stitråkk som blir bredere og får trapper på det bratteste (leder til Byåsen skole, metrobusstasjon og lokalsenter - tid spart (sammen m/ snarveg i Øvre Ferstads veg?): 10 minutter til Byåsen skole)	W	O	7022
Nyveilia - Burslia/Romolslia	mellom Nyveilia og Burslia	150	Heimdalen	snarveg: stien opp mot Nyveilia breddeutvides til ca 2,3 m og får ny belysning og trapp med håndløper i det bratteste partiet - pga krevende grunnforhold må stien mot Romolslia bygges smalere (snarvegen er en viktig forbindelse mellom boligområder og til lokalsenteret på Saupstad med både ungdomsskole, videregående skole, idrettsanlegg og butikk - tid spart: 10 minutter)	W	O	7029 7072
Iladalen park	mellom Mellomila og Hanskemakerbakken ?	210	Midtbyen	snarveg: blir oppgradert slik at den tåler brøyting om vinteren (leder til sentrum, busstopp, trikkeholdeplass og butikk - tid spart: 4 minutter)	PW	O	7018
Sunnlandstien	mellom Sunnlandsvegen og E6 (og Klæbuveien)	167	Lerkendal	snarveg: nytt grusdekke, stabilisert skråning, breddeutvidelse til ca 2 m, belysning, håndløper/rekkverk og nytt gjerde - har vært en smal, gruset sti i svært dårlig lang tid stand pga utglidninger i bratte partier (svært mye brukt, oppgradering etterspurt av flere - leder til busstopp og Sunnland ungdomsskole - tid spart: 8 minutter)	PW	O	7032
Sunnlandvegen - Klæbuveien (Sorgenfri)	mellom Sunnlandsvegen og Klæbuveien	85	Lerkendal	snarveg: blir utvidet i bredden med nytt dekke, bedre drenering håndløper og beslyning - har vært en smal sti på ca 0,5 m i en skogvokst skråning med synlig grov pukk (leder til busstopp - tid spart: 3,5 minutter)	PW	O	7031 7032 7037
Okstad skole	mellom Okstadplassen og Okstad skole	95	Lerkendal	snarveg: breddeutvidelse og nytt grusdekke, trapp og håndløper i det bratteste partiet - har vært en delvis gruset tursti, delvis tråkk (fra Okstadplassen og rett ned i skolegården - kom med etter innspill fra elever - tid spart: 3 minutter)	W	O	7075
Gamle Oslovei	fra Nyborg skole til Odd Husbys veg	1000	Midtbyen	rød asfalt på eksisterende sykkelfelt	R	O	7020 7024 7025
Øvre Ferstadsveg	v/ Byåsen skole	323	Midtbyen	snarveg: stitråkk som blir bredere og får trapper på det bratteste (leder til Byåsen skole, metrobusstasjon og lokalsenter - tid spart (sammen m/ snarveg i Catharine Lysholms veg?): 10 minutter til Byåsen skole)	W	O	7022 7024
Dalhaugveien - Gamle Oslovei	v/ Nyborg skole, Nyborg barnehage	50	Midtbyen	snarveg: blir bredere, får nytt dekke og rekkverk (fører til bla. Nyborg skole og barnehage - tid spart: 4 minutter)	PW	O	7020
Skjermvegen - Nordre Hallsetveg	i forlengelse nordover fra Alette Beyers veg	140	Midtbyen	snarveg: utvides til ca 2,5 meter bredde, får brøytevennlig dekke og belysning - det kan også komme rekkverk i nordenden der terrenget er bratt (knyttet til oppgradering av Skjermvegen friområde på Hallset - den er svært mye brukt - en viktig gangforbindelse mot skoler, kjøpesenter og Metrobusstasjonene på Hallset - tid spart: 3,5 minutter)	PW	O	7023 7027
Ladebekken 1		40	Østbyen	snarveg: ny gruset sti 2,5 m bredde (målpunkt: metrobusstasjon - tid spart: 5 minutter)	PW	O	7041
Othilienborg - Heggdalsringen	mellom Othilienborgvegen og Heggdalsringen	100	Lerkendal	snarveg: nytt bærelag og toppdekke, bredde 1-1,5 m, håndløper og benk i de bratteste partiene, trapp og to lyspunkt - har vært et gjørmete og bratt tråkk i nedre del, gruset sti i øvre	W	O	7033 7048

			del (til lokalsenter og Voll metrobusstasjon - tid spart: 4 minutter)			
Granvegen	55	Østbyen	snarveg: smal, gruset sti får nytt toppdekke av naturgrus, belysning og drenering (målpunkt: skole - tid spart: 7 minutter)	PW	O	7058
Ole Nordgaards veg - Theodor Petersens veg	130	Lerkendal	snarveg: får nytt bærelag og toppdekke, bredde ca 1,5 meter (målpunkt: metrobusstasjon Lohove, bussholdeplass Steinåsen, skole, lokalsenter, barnehage - tid spart: 4,3 minutter)	PW	O	7049
Rudolf Ræders veg - Thornæs veg	110	Lerkendal	snarveg: får belysning, nytt dekke, breddeutvidelse til ca 1,5 m, benk (tid spart: 0,5 minutter)	PW	O	7033
Stokkanhaugen	70	Lerkendal	snarveg: får nytt bærelag og dekke av naturgrus, dimensjonert for brøyting, bredde 2,5 m, håndløper, vegetasjonsrydding, benk - trapp som ekstra snarveg (målpunkt: metrobusstasjon NTNU Dragvoll, universitet, skole - tid spart: 4 minutter)	W	O	7048
Stokkanhaugen - Loholt allé	430	Lerkendal	snarveg: får nytt toppdekke av naturgrus, belysning, noe vegetasjonsrydding, flere benker, oppgrusing av sti - avstikker mot bussholdeplass i vestenden (tid spart: 7 minutter)	PW	O	7048 7049
Weidmanns vei - Stadsingeniør Dahls gate	108	Østbyen	snarveg: får nytt grusdekke, breddeutvidelse til ca 1,2 m, trapp i kneika ned mot Stadsing Dahls gate med håndløper, benk og lys (målpunkt: arbeidsplasser, sentrum, metrobusstasjon - tid spart: 5 minutter)	W	O	7014 7015 7043
Gamle Jonnsvannsveien	67	Lerkendal	snarveg: får nytt bærelag og toppdekke, bredde ca 1,2 m (målpunkt: metrobusstasjon og NTNU Dragvoll - tid spart: 5 minutter)	PW	O	7048
Anders Søyseths veg - Amalienborgvegen	37	Østbyen	snarveg: får nytt bærelag og toppdekke - dimensjonert for brøyting, bredde ca 2,5 meter, planering, vegetasjonsrydding, belysning - har vært et smalt tråkk (målpunkt: metrobusstasjon, skole, lokalsenter - tid spart: 4,5 minutter)	PW	O	7053 7055 7056
Bjørndalen - Sivert Thonstads veg	40	Heimdal	snarveg: får ny belysning, håndløper, nytt dekke - har vært en smal, bratt sti med steiner fram i dagen (målpunkt: lokalsenter, videregående skole og idrettsanlegg på Saupstad - forbindelse til hovedsykkelrute fra Heimdal mot sentrum og lokalsenter på Tiller - tid spart: 3,5 minutter)	PW	O	7072 7088
Rundkjøring Haakon Vlls gate / Lade Allé	20	Østbyen	krystutbedring for syklende/gående	C	B	7041
Lysverkvegen - Byåsveien	20	Midtbyen	krystutbedring for syklende	C	B	7024 7026
Havstadvegen - Byåsveien	20	Midtbyen	krystutbedring for syklende	C	B	7020 7021
Odd Husbys veg - Byåsveien	20	Midtbyen	krystutbedring for syklende	C	B	7024 7025 7026
Stabells veg - Byåsveien	20	Midtbyen	krystutbedring for syklende	C	B	7021 7022
Sirkus Shopping - Falkenborgvegen/Innher redsveien	20	Østbyen	forkjøringsregulert sykkelkryssing	C	B	7045
Kirkegata	400	Østbyen	sykkelprioritert gate	C	B	7014 7043
Olav Tryggvassons gate	300	Midtbyen	sykkelfelt etablert, samt utvidelse av fortau (prøveprosjekt som ikke ble vedtatt som permanent løsning) - endring gjennomført i perioden 22/6-16/7 2018 (og reversert fra ca. 23/6 2019)	LW	I	7010 7011 7012 7014
Bromstadvegen	400	Østbyen	sykkelveg og fortau	PW	I	7041 7044 7045 7046
Fv. 6650 Sandgata	200	Midtbyen	sykkelveg	P	I	7011 7012

Smedbrua, Johan Tillers vei		150	Heimdal	sykkelveg og fortau	PW	I	7080
Stiklestadveien	fra Jarleveien til Strandveien	100	Østbyen	sykkelveg med parallellt fortau	PW	I	7041 7042 7066 7067
Skyttervegen - Saupstadringen (Saupstad, Saupstadringen 109)	mellom Skyttervegen og Saupstadringen	40	Heimdal	snarveg: ny snarveg med turvegstandard på 1,5 meter bredde (fører til busstopp og lokalsenter - tid spart: 8 minutter)	PW	I	7078 7088
Jonsvannsveien	Moholt (Brøsetvegen?)-Lidarende	780	Lerkendal	sykkelveg med fortau	PW	I	7048 7049 7050 7051 7052
Jarleveien	fra Stiklestadveien til krysset med Håkon Magnussons gate	500	Østbyen	sykkelveg med fortau	PW	I	7041 7066
Lade allé	fra Håkon Magnussons gate til Håkon Vils gate	50	Østbyen	sykkelveg med fortau	PW	I	7041

Merknad: Strekningslengden på anleggene er stort sett estimert ut ifra annen informasjon.

Olav Tryggvasons gate, i Trondheim sentrum (Midtbyen) er nok det aller best dokumenterte av alle GS-infrastrukturiltakene i vårt datasett. Dette var et forsøksprosjekt, et prøveprosjekt, som omfattet omlegging av fra firefelts/trefelts til tofelts gate over en vel 300 m lang strekning, med etablering av sykkelfelt og utvidelse av fortau. Anleggsarbeidet ble gjennomført i løpet av én måned, fra 17. juni til 16. juli i 2018 (Lunde 2019).⁹³ Det andre registrerte GS-tiltaket i Trondheim, Falkenborgvegen (Leangen, Lade/Østbyen). Prosjektet gikk ut på å bygge om fra to sykkelfelt i kjørevegen (ett i hver retning) til tofelts sykkelveg separert fra kjørevegen, langs fortauet på nordsiden, på strekningen mellom rundkjøringskrysset til Bromstadvegen og snaut 100 m nord-vestover til GS-passasjen over i Thoning Ovesens gate. Prosjektet ble igangsatt etter sommeren 2018 og avsluttet i november 2018.⁹⁴

⁹³ «Olav Tryggvasons gate endres fra firefelts gate til tofelts gate med sykkelfelt, fortau og møbleringssone langs nordsiden på strekningen mellom Kjøpmannsgata og Munkegata, og fra trefelts gate til tofelts gate med sykkelfelt over Bakke bru. ... Sykkelfelt er etablert med 1,7 meter bredde per felt inkludert 0,25 cm kantsteinsklaring på strekningen mellom Kjøpmannsgata og Munkegata. Over Bakke bru er bredden 1,35m + 0,25 cm kantsteinsklaring. Resterende vegbredde, som følge av innsnevring fra fire til to kjørefelt, er tildelt fotgjengere med utvidet fortau nord for gata. Det er her etablert en møbleringssone på ca. 2 meter. Møbleringssonen består av ulike elementer for å gjøre opphold i Olav Tryggvasons gate mer attraktiv; serveringsplasser, andre sittegrupper og beplantning.» (Lunde 2019, s. 20-22). Dette prøveprosjektet ble så omgjort i 2019 (med grunnlag i hensynet til framkommeligheten for bussene), trolig med anleggsarbeider i perioden fra ca. St. Hans til ca. 12/7-2019. I 2020 har diskusjonene omkring gateutformingen fortsatt (https://www.adressa.no/tema/Olav_Tryggvasons_gate/, sist sjekket 17. september 2020).

⁹⁴ «Falkenborgvegen er en del av det prioriterte sykkelvegnettet, samt en del av Brattørruta. For å forbedre kvaliteten på strekningen, og legge til rette for mer sykling, har Miljøpakken erstattet sykkelfelt med sykkelveg med fortau. Det gir bedre framkommelighet for de som sykler, samt at forholdene har blitt bedre for de som går på fortauet. Det som tidligere var sykkelfelt på sørsiden av Falkenborgveien, er gjort om til bilfelt. I tillegg er det strammet inn i kjørearealet i svingen før krysset Innherredsveien/Falkenborgvegen. Prosjektet er en del av Sykkeltiltak Lade, som er et samleprosjekt i Miljøpakken som omfatter en utbedring av gang- og sykkeltilbudet på nordøstsiden av Trondheim, bygging av fire metrobusstasjoner og trafikkikkerhetsmessige oppgraderinger.» (<https://miljopakken.no/prosjekter/falkenborgvegen>, sist sjekket 17. sept. 2020 – «Miljøpakken» ble igangsatt i 2008 og er et samarbeid mellom kommunene Trondheim, Stjørdal, Malvik og Melhus, Trøndelag fylkeskommune og Statens vegvesen.) GS-tiltaket i Falkenborgvegen kan ses som en forlengelse av et større prøveprosjekt med noenlunde tilsvarende på en 1,8 km lang strekningen langs Innherredveien til Midtbyen, gjennomført i siste halvdel av 2017 (<https://miljopakken.no/prosjekter/proveprosjekt-innherredsveien>, sist sjekket 17. sept. 2020, se også Fyhri mfl. 2019), et GS-prøveprosjekt som ser ut til å ha blitt videreført (<https://miljopakken.no/prosjekter/inherredsveien>, sist sjekket 17. sept. 2020, se også Sæther & Nordhagen 2019).

Den følgende tabellen oppsummerer gjennomførte GS-infrastrukturiltak i Stavanger mellom juni 2019 og juni 2020.

Tabell II.4: GS-infrastrukturiltak gjennomført i Stavanger mellom juni 2019 og juni 2020

Gate	Fra – til	Lengde i meter	Bydel	Kommentar	Type (W=fortau/gågate, P=sykkelveg/sti, L=sykkelfelt, E=felt-mot-enveg, R=rød asfalt, C=kryssutb./f orkjørsr., A=annet)	Oppgr. (O), Blandet tr. (B), Nytt anlegg (I)	Postnr. (< ca. 100 m)
Uelands gate	v/ Stavanger konserthus	100	Eiganes og Våland	rødt plexidekke i sykkelfeltene	R	O	4005 4007
Nedre Strandgate	vestsiden langs Vågen	300	Eiganes og Våland	rødt plexidekke i sykkelfeltene	R	O	4005 4007
Forusskogen		200	Hinna	rødt plexidekke i sykkelfeltene	R	O	4031 4033
Rustabakken	Tastarustå	150	Tasta	nyasfaltering?	A	O	4027
Tjodveien/Ullandhaugveien		1000	Hillevåg	regulering av sperrer og justering / nyasfaltering?	A	O	4021 4041
Armauer Hansens vei	v/ Stavanger legevakt	500	Hillevåg	nyasfaltering?	A	O	4011 4019
Saxemarka		30	Hillevåg	sykkelsti - justering av kum / nyasfaltering?	A	O	4019
Byhaugveien til Mester Gottfrieds vei	Byhaugen	200	Eiganes og Våland	nyasfaltering?	A	O	4023 4024 4025
Jegerveien	sør for Heddå	250	Hinna	nyasfaltering?	A	O	4034
Niels Juels gate	øst for Eiganes gravlund	500	Eiganes og Våland	nyasfaltering?	A	O	4008 4009 4024
Jens Zetlitz gate	vest for Stavanger S	150	Eiganes og Våland	nyasfaltering?	A	O	4008
Skeihagen (Hundvåg)		500	Hundvåg	nyasfaltering?	A	O	4085
Nedre Banegate	sør for Badedammen	100	Storhaug	sykkelprioritert gate	C	B	4014
Våland kolonihage		20	Hillevåg	utbedret kryss	C	B	4019
Pedersgata	sentrum	500	Storhaug	sykkelfelt mot enveiskjøring ("sykkelantall gikk fra 390 til 1080 pr dag etter oppgraderingen")	LE	I	4013 4014
Harald Hårfagres gate	sør for Badedammen	400	Storhaug	sykkelfelt	L	I	4014
Hjalmar Johansens gate	v/ Ullandhaug skole	400	Hillevåg	sykkelfelt	L	I	4016 4019
Mosvangen	sør for Mosvatnet	200	Hillevåg	sykkelvei m/ turvei	PW	I	4021
Fjordsolveien		60	Grødem, Randaberg	etablering fortau	W	I	4072

Merknad: Strekningslengden på anleggene er estimert ut ifra annen informasjon.

I surveydatasettet er det også en betydelig andel respondenter med bosted i andre kommuner enn Oslo, Bergen, Trondheim og Nord-Jæren-kommunene. Disse er primært kommet med i ekstrautsendingen med fokus på Nord-Jæren, der før-surveyen ble sendt ut i april/mai 2019. Noen få har fått før-surveyen i 2018 og etter-surveyen i 2019. Følgende tabell oppsummerer det vi har mottatt av informasjon om GS-infrastrukturiltak gjennomført mellom juni 2018 og juni 2020.

Tabell II.5: GS-infrastrukturtiltak gjennomført i andre kommuner (enn de fire største bykommunene) mellom juni 2018 og juni 2020

Gate	Fra - til	Lengde i meter	Kommune	Kommentar	Type (W=fortau/gågate, P=sykkelveg/sti, L=sykkelfelt, E=felt-mot-enveg, R=rød asfalt, C=kryssutb./f orkjørsr., A=annet)	Oppgr. (O), Blandet tr. (B), Nytt anlegg (I)	Postnr.
Strusshamn skole	mellom skolen og den gamle kirketomten	150	Askøy (Strusshamn)	"snarveg" - oppussing av snarveg med trapp, nytt grusdekke og vegetasjonsfjerning/rydding	W	O	5302
Ørpetveitegen	mellom Raglemyr og Skåredalen	1000	Haugesund (Solvang)	belysning langs GS-veg	PW	O	5534 5536
Diverse	Ålesund sentrum - Blindheim	6000	Ålesund (flere bydeler)	kun skilting (av hovedsykkelveg)	A	O	6003, 6007, 6008, 6009, 6010, 6011, 6012, 6015, 6016, 6017, 6018
Niovegen-Borgundvegen		20	Ålesund (Nørvasund)	overgangsfelt med intensivbelysning ved krysset	A	O	6009
Borgundvegen	Hatlane-Gåseid	800	Ålesund (Nørvasund)	asfaltering (oppgradering) av GS-veg	PW	O	6015, 6016
Glenneveien	snarveg (trapp) mot Ravneveien?	10	Lørenskog (Rasta)	sti/snarvei ved trappa i Glenneveien fikk lyspulleter 2019	A	O	1476
Gamleveien?	fra Bjørndalsveien til Vallerudveien	300	Lørenskog (Rasta)	gs-veg inn Bjørndalsveien og til Vallerudveien fikk ny asfalt 2019	A	O	1476
Bjørndalsveien	fra Gamleveien? til Liavegen	250	Lørenskog (Rasta)	gs-veg fra Bjørndalsveien og opp til Liaveien fikk ny asfalt 2019	A	O	1476
Rasta skole	v/ Rasta skole	10	Lørenskog (Rasta)	intensivbelysning av gangfelt ved Rasta skole i 2019	A	O	1476
Kyrkjevegen	Odlandsvegen (Varhaug kyrkje) - Langgata (Vigrestad)	1200	Hå (Varhaug/Vigrestad)	belysning	PW	B	4360 4362
Nordsjøvegen (Fv44)	Grødal - Varhaugvegen (Brattland)	3200	Hå (Varhaug/Vigrestad)	ny gs-veg	PW	I	4360 4365
Strongafjellet - Øvre Kleppe	Stongafjellsbakken - Listerholene	640	Askøy (Kleppstø)	"snarveg" - ny gangveg, 3 m bredde, grusdekke, belysning	PW	I	5300 5301
Rogalandsgata	v/ Skeisvang vgs.	150	Haugesund (Hauge)	sykkelfelt	P	I	5515 5518 5522
Dukkelunden	mellom Steinsnesvegen/Dukkelunden og Gardtunet	190	Haugesund (Gard)	turveien blir 190 meter lang, med en bredde på 3 meter - turveien blir tilrettelagt med belysning	PW	I	5518
Floravegen	søndre del	250	Haugesund (Rossabø)	ny sykkelveg med fortau	PW	I	5535
Grøttelandsvegen	Nonåsen, Gyland, fra tidl. barnehage og vestover mot Fv466	200	Flekkefjord (Gyland)	nytt bredt fortau, 2,5 meter	W	I	4436
Røldalsvegen (Rv13)	mellom Nedre Nyland og Øvre Nyland?	160	Ullensvang (Odda)	ombygging av fortau til GS-veg	PW	I	5750
Ratvikvingen, Borgundvegen 491 (Rema 1000, Gåseid)	Borgundvegen/Ratvik a - Gåseidstien/Lerstadvegen	100	Ålesund (Nørvasund)	ny GS-veg (snarveg)	PW	I	6015, 6016
Underlia - Finn Blackstads vei		1000	Drammen (Bragernes)	nytt fortau Underlia i 2019 - 2020, nytt fortau Finn Blackstads vei i 2019 - 2020	W	I	3021

Merknad: Strekningslengden på anleggene er delvis estimert ut ifra annen informasjon.

Identifisering av GS-infrastrukturtiltak som IKKE er gjennomført i før-etter-perioden

Listene av GS-infrastrukturtiltak fra kommunene inkluderte også en del tiltak som ikke ble gjennomført mellom før-surveyen og etter-surveyen. I alle tilfellene var anleggsarbeidet for disse tiltakene igangsatt før før-surveyen. En kunne da tolke det slik at disse ikke ville klassifisere for en ordentlig før-etter-sammenlikning – at anleggsperioden kunne påvirke før-surveyestimatene (gi en senkning av sykling/gange i før-situasjonen som har en «forstyrrende årsak»).

Vi har likevel valgt å spesifisere disse tiltakene på samme måte som de «ekte» før-etter-tiltakene som er listet opp i tabellene ovenfor. Den følgende tabellen oppsummerer det vi har mottatt av informasjon om GS-infrastrukturtiltak igangsatt før før-surveyen og ferdigstilt før etter-surveyen.

Tabell II.6: GS-infrastrukturtiltak igangsatt før før-surveyen og ferdigstilt før etter-surveyen

Gate	Fra – til	Lengde i meter	Bydel	Kommentar	Type (W=fortau/gågate, P=sykkelveg/sti, L=sykkelfelt, E=felt-mot-enveg, R=rød asfalt, C=kryssutb./f orkjørstr., A=annet)	Oppgr. (O), Blandet tr. (B), Nytt anlegg (I)	Postnr. (< ca. 100 m)
Parkv	Wergelandsv - Henrik Ibsens g	630	Oslo (Frogner)	Rød asfalt i motstrøms sykkelfelt	R	O	0010 0167 0253 0254 0255 0256 0258 0350
Dælenengag x RV4-ruta		50	Oslo (Grünerløkka)	Kryssinnstramming	C	O	0565 0567
Kristiansands g		115	Oslo (Sagene)	SME	E	B	0463 0464 0468
Gjøviksg		130	Oslo (Sagene)	SME	E	B	0468 0469 0470
Kyrre Grepps g	(del 1)	90	Oslo (Sagene)	SME	E	B	0479 0481 0482
Brettevilles g		95	Oslo (Sagene)	SME	E	B	0481 0482
Helgesens g	Monrads g - Sars g, Trondheimsv - Rathkes g, Markv - Toftes g	450	Oslo (Grünerløkka)	Sykkelfelt (ensidig og tosidig)	L	I	0552 0553 0555 0558 0563 0564 0565
Huitfelts g	Løkkev - Cort Adelers g	120	Oslo (Frogner)	SMEF	LE	I	0253 0254
Sandakerv	Ring 2 - Holsts g	50	Oslo (Sagene)	ensidig sykkelfelt	L	I	0473
Schleppegrells g x Fagerheim		170	Oslo (Grünerløkka)	Sykkelpassasje	LE	I	0553 0556 0557 0567 0568
Akershusstranda		320	Oslo (Sentrum)	Sykkelfelt	L	I	0150 0151 0152 0160 0359 0360 0361 0450 0451 0455 0456 0460 0461 0462 0473 0474 0476 0504 0557 0567 0568 0569
Ring 2		1720	Oslo (flere bydeler)	Sykkelfelt	L	I	
Sognsv	v/ Ullevål	140	Oslo (Nordre Aker)	sykkelprioritert gate	C	B	4014
Ullevål - bruer		610	Oslo (Nordre Aker)	Bru i tilknytning til sykkelvei med fortau	PWEC	I	0372 0806 0840 0854 0855 0857 0858
Bjørgev	(Fv540)	1200	Bergen (Fyllingsdalen)	Sykkelveg /m fortau (tilknyttet bru over Ring 3)	PW	I	0372 0806 0840 0854 0855 0857 0858
Høgskoleringen/ Strindv		1000	Trondheim (Lerkendal)	Sykkelveg med fortau	PW	I	5141 5151
Sveiamyr		500	Karmøy (Fastlandssiden)	sykkelveg i stedet for sykkelfelt	P	O	7034

Merknad: Strekningslengden på anleggene er estimert ut ifra annen informasjon.

Det er i Oslo vi har de aller fleste av GS-infrastrukturtiltak igangsatt før før-surveyen og ferdigstilt før etter-surveyen.

Kobling av respondent-informasjon med registrerte GS-infrastrukturtiltak

De registrerte GS-infrastrukturtiltak fra kommunene kobles primært til respondentenes bostedsadresse. GS-infrastrukturtiltakene er også koblet til respondentenes jobbadresse, men denne mangler for en større andel av respondentene. Det er denne koblingen som definerer om respondenten er i tiltaksgruppen eller i kontrollgruppen. Det som er den definerte «grensen» for avstanden mellom bosted, eller jobb, og veg/gate med GS-infrastrukturtiltak blir avgjørende for respondentenes plassering (i tiltaksgruppe versus kontrollgruppe). Spesielt for sykling burde man nok også tatt hensyn til GS-infrastrukturtiltakenes plassering i det større nettverket av sykkelruter, samt respondentens potensielle bruk av disse – f.eks. om nybygging/oppgradering er gjennomført mellom

bosted og jobb. Imidlertid evnet vi ikke å inkorporere informasjon om rutenettverk i vår allokering av respondenter til hhv. tiltaksgruppe og kontrollgruppe.

Kobling av register over gang-sykelinfrastrukturprosjekter til respondenter i før-etter-datasettet via postadresser

De neste tabellene viser resultatene for allokeringer av GS-tiltaksgater til respondentene via bostedets/arbeidsplassens postnummer (eller evt. via feltrekrutteringen i GS-tiltaksgater). Med GS-tiltaksgater mener vi her gater/veger der GS-infrastrukturtiltak er igangsatt *etter* før-surveyen og ferdigstilt *før* etter-surveyen. Følgende tabell oppsummerer respondenter med GS-tiltaksgater i nærheten av hhv. bosted eller arbeidsplass, samt gjennomsnittlige strekningslengder på GS-infrastrukturprosjektene.

Tabell II.7: Gjennomsnittlig strekningslengde (meter) på GS-tiltak, nær respondenters bosted eller arbeidssted, for de berørte respondentene med bosted og/eller arbeidssted i GS-tiltaksområdene

Strekningslengde (m)	Samlet utvalg før-etter-datasettet (N=1056)						
	Oslo	Bergen	Trondheim	Nord-Jæren	Andre	Samlet	
GS-infrastrukturtiltak - bosted	Min. lengde	55	40	37	200	150	37
	Snittlengde	885	379	403	725	1355	633
	Maks. lengde	3600	1100	1745	1260	3200	3600
	St.avvik	698	305	348	367	1326	611
	Antall respondenter med bosted i tiltaksområde	167	47	181	24	13	433
GS-infrastrukturtiltak - arbeid	Min. lengde	60	40	20	200	200	20
	Snittlengde	799	245	391	525	2106	575
	Maks. lengde	3740	860	1745	1260	4400	4400
	St.avvik	578	224	322	337	1670	573
	Antall respondenter med arbeidssted i tiltaksområde	144	47	138	28	7	369

Den følgende tabellen viser fordelingen mellom sykkeltiltak og gangtiltak, hhv. «nær» bosted eller arbeidsplass.

Tabell II.8: Sykkel- versus gangprosjekter, nær respondenters bosted eller arbeidssted – prosentandeler av antall respondenter i GS-tiltaksområdene

Gange vs. sykling	Samlet utvalg før-etter-datasettet (N=1056)						
	Oslo	Bergen	Trondheim	Nord-Jæren	Andre	Samlet	
GS-infrastrukturtiltak - bosted	Gangprosjekter	7%	43%	95%	71%	77%	53%
	Sykkelprosjekter	99%	85%	96%	100%	15%	96%
	Antall respondenter med bosted i tiltaksområde	167	47	181	24	13	433
GS-infrastrukturtiltak - arbeid	Gangprosjekter	9%	30%	91%	61%	100%	48%
	Sykkelprosjekter	100%	79%	96%	100%	100%	96%
	Antall respondenter med arbeidssted i tiltaksområde	144	47	138	28	7	369

Den følgende tabellen viser fordelingen mellom hhv. ny GS-infrastruktur (f.eks. sykkelfelt i kjøreveg eller annen GS-infrastruktur der slik ikke fantes), oppgraderinger av GS-infrastrukturen (f.eks. rød asfalt på eksisterende sykkelfelt eller endring fra GS-veg til separat sykkelveg og gangveg/fortau), og infrastrukturtiltak av typen «tilpasning til blandet trafikk» (f.eks. fjerning av parkeringsmulighet langs kjøreveg, eller mulighet for sykling mot envegsretning).

Tabell II.9: Hovedtyper av GS-infrastrukturprosjekt, nær respondenters bosted eller arbeidssted – prosentandeler av antall respondenter i GS-tiltaksområdene

GS-hovedprosjektttype	Samlet utvalg før-etter-datasettet (N=1056)						
	Oslo	Bergen	Trondheim	Nord-Jæren	Andre	Samlet	
GS-infrastrukturtiltak - bosted	Ny infrastruktur	83%	68%	31%	50%	77%	54%
	Oppgradering	23%	36%	77%	75%	15%	49%
	Tilpasning blandet trafikk	13%	57%	11%	25%	8%	18%
	Antall respondenter med bosted i tiltaksområde	167	47	181	24	13	433
GS-infrastrukturtiltak - arbeid	Ny infrastruktur	91%	62%	41%	18%	100%	60%
	Oppgradering	15%	23%	67%	4%	0%	42%
	Tilpasning blandet trafikk	13%	47%	4%	0%	14%	13%
	Antall respondenter med arbeidssted i tiltaksområde	144	47	138	28	7	369

Den følgende tabellen viser den mer spesifikke fordelingen mellom GS-infrastrukturtiltakstyper.

Tabell II.10: Typer av GS-infrastrukturprosjekt, nær respondenters bosted eller arbeidssted

GS-prosjektttype	Samlet utvalg før-etter (N=1056)		
	Respon-denter	Andeler (av hhv. 443 og 384)	
GS-infrastrukturtiltak - bosted	Gang-infrastruktur	227	51%
	Sykelveg	178	40%
	Sykkelfelt	226	51%
	Sykling mot envegsretning	89	20%
	Rød asfalt	120	27%
	Krysstiltak, prioritering	59	13%
	Annet (skilting, vedlikehold, osv.)	111	25%
	Antall respondenter med bosted i tiltaksområde	433	
GS-infrastrukturtiltak - arbeid	Gang-infrastruktur	165	45%
	Sykelveg	135	37%
	Sykkelfelt	173	47%
	Sykling mot envegsretning	102	28%
	Rød asfalt	98	27%
	Krysstiltak, prioritering	23	6%
	Annet (skilting, vedlikehold, osv.)	102	28%
	Antall respondenter med arbeidssted i tiltaksområde	369	

Følgende tabell viser det gjennomsnittlige antallet av ulike GS-tiltak nær bostedet/arbeidsstedet til respondentene i tiltaksområdene.

Tabell II.11: Gjennomsnittlig antall GS-tiltak, nær respondenters bosted eller arbeidssted

GS-prosjekttipe	Samlet utvalg før-etter-datasettet (N=1056)			
	min. per resp.	snitt per resp.	maks. per resp.	
GS-infra-strukturtiltak - bosted	Gangprosjekter	0	0,44	3
	Sykkelprosjekter	0	0,77	6
	Ny infrastruktur	0	0,64	4
	Oppgradering	0	0,72	4
	Tilpasning blandet trafikk	0	0,24	4
	Gang-infrastruktur	0	0,71	5
	Sykkelveg	0	0,59	5
	Sykkelfelt	0	0,47	4
	Sykling mot envegsretning	0	0,26	3
	Rød asfalt	0	0,25	2
	Krysstiltak, prioritering	0	0,18	2
	Annet (skilting, vedlikehold, osv.)	0	0,42	4
	Antall respondenter med bosted i tiltaksområde		433	
	GS-infra-strukturtiltak - arbeid	Gangprosjekter	0	0,42
Sykkelprosjekter		0	0,67	6
Ny infrastruktur		0	0,75	5
Oppgradering		0	0,61	4
Tilpasning blandet trafikk		0	0,19	3
Gang-infrastruktur		0	0,61	5
Sykkelveg		0	0,49	5
Sykkelfelt		0	0,55	4
Sykling mot envegsretning		0	0,35	3
Rød asfalt		0	0,29	2
Krysstiltak, prioritering		0	0,08	2
Annet (skilting, vedlikehold, osv.)		0	0,32	3
Antall respondenter med arbeidssted i tiltaksområde		369		

Det finnes respondenter i utvalget som har fått gjennomført GS-tiltak på inntil seks strekninger nær bostedet (innenfor postnummersonen eller rett utenfor denne), og tilsvarende for GS-tiltak nær arbeidsstedet. Strekninger med ny/oppgradert gang-infrastruktur (primært fortau) samt sykkelfelt og sykkelveger er den typen tiltak som flest respondenter i gjennomsnitt har fått gjennomført i nærheten av bosted/arbeidssted.

Allokering av respondenter til enten tiltaksgruppe eller kontrollgruppe

Følgende tabell viser hvordan før-etter-datasettet er fordelt på tiltaksgruppe, kontrollgruppe, samt en ikke-definert gruppe («x-gruppe»). Dette er vist for fire ulike spesifiseringene av GS-tiltak-lokalisering for allokering til tiltaksgruppe: 1. GS-prosjekt gjennomført kun nær respondentens bosted; 2. GS-prosjekt gjennomført kun nær

respondentens arbeidssted; 3. GS-prosjekt gjennomført enten nær respondentens bosted eller nær respondentens arbeidssted; 4. GS-prosjekt gjennomført både nær respondentens bosted og nær respondentens arbeidssted. De som har ulik gruppeallokering mellom før- og etter-survey pga. ulik geografisk lokalisering, plasseres i x-gruppen.

Tabell II.12: Allokering av respondentene til hhv. tiltaksgruppe, kontrollgruppe og «x-gruppe», nær bosted og/ eller nær arbeidssted

		Før-etter-utvalget (N=1056)							
		Oslo	Bergen	Trondheim	Nord-Jæren	Andre	Samlet		
1. Kun GS-prosjekt nær bosted (T+K=768)	tiltaksgruppe (T)	164	34	136	21	17	372	35%	
	kontrollgruppe (K)	60	127	37	56	116	396	38%	
	x-gruppe	21	83	74	6	104	288	27%	
2. Kun GS-prosjekt nær arbeid (T+K=631)	tiltaksgruppe (T)	138	30	99	20	8	295	28%	
	kontrollgruppe (K)	65	100	50	33	88	336	32%	
	x-gruppe	42	114	98	30	141	425	40%	
3. GS-prosjekt nær bosted eller arbeid (T+K=669)	tiltaksgruppe (T)	187	53	157	33	21	451	43%	
	kontrollgruppe (K)	29	72	14	27	76	218	21%	
	x-gruppe	29	119	76	23	140	387	37%	
4. GS-prosjekt nær bosted og arbeid (T+K=801)	tiltaksgruppe (T)	115	11	81	8	4	219	21%	
	kontrollgruppe (K)	116	165	102	65	134	582	55%	
	x-gruppe	14	68	64	10	99	255	24%	

Om vi begrenser utvalget til kun komplette før-etter-bevarelser, så vil bortfallet være størst i x-gruppen når det gjelder GS-prosjekter nær bostedet, men for GS-prosjekter nær arbeidsstedet er det også betydelig bortfall av respondenter i tiltaks- og kontrollgruppene. Følgende tabell oppsummerer dette.

Tabell II.13: Allokering av respondentene til hhv. tiltaksgruppe, kontrollgruppe og «x-gruppe» - komplette før-etter-bevarelser, nær bosted og/ eller nær arbeidssted

		Før-etter-utvalget (N=699)							
		Oslo	Bergen	Trondheim	Nord-Jæren	Andre	Samlet		
1. Kun GS-prosjekt nær bosted (T+K=567)	tiltaksgruppe	78	27	90	19	14	228	33%	
	kontrollgruppe	50	117	34	44	94	339	48%	
	x-gruppe	15	28	44	5	40	132	19%	
2. Kun GS-prosjekt nær arbeid (T+K=440)	tiltaksgruppe	56	25	58	14	7	160	23%	
	kontrollgruppe	53	89	43	25	70	280	40%	
	x-gruppe	34	58	67	29	71	259	37%	
3. GS-prosjekt nær bosted eller arbeid (T+K=473)	tiltaksgruppe	95	44	107	27	17	290	41%	
	kontrollgruppe	25	65	13	19	61	183	26%	
	x-gruppe	23	63	48	22	70	226	32%	
4. GS-prosjekt nær bosted og arbeid (T+K=598)	tiltaksgruppe	39	8	44	6	4	101	14%	
	kontrollgruppe	98	151	86	53	109	497	71%	
	x-gruppe	6	13	38	9	35	101	14%	

Tiltaks- og kontrollgruppene må vurderes som relativt små, og helt på grensen mht. å kunne analyseres statistisk. For 674 av de 699 respondentene med komplette besvarelser har vi registrert postnummer for bostedet, og for 562 av de 699 respondentene med komplette besvarelser har vi registrert postnummer for arbeidsstedet. Her er det benyttet noe tilgjengelig informasjon via geo-data.

III. Om øvrige vedlegg

Ytterligere vedlegg som beskriver spørreskjema og design ligger tilgjengelig på TØIs hjemmesider. Denne rapporten inngår i en rapportserie som har delvis overlappende spørreundersøkelserdesign, data, m.m.

Transportøkonomisk institutt (TØI)

Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

TØI er et anvendt forskningsinstitutt, som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 90 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel på internett og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forsknings-samarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transport og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gaustadalléen 21
NO-0349 Oslo

22 57 38 00
toi@toi.no
www.toi.no