

Knut Veisten
Stefan Flügel
Farideh Ramjerdi

TØI rapport 1053F/2010

tøi Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Den norske verdsettingsstudien

Helseeffekter – Gevinster
ved økt sykling og gange

Rapporter i dette prosjektet:

- TØI/Sweco 1053: Sammendragsrapport
- TØI 1053A: Databeskrivelse
- TØI 1053B: Tid
- TØI 1053C: Ulykker
- Sweco 1053D: Luftforurensning
- Sweco 1053E: Støy
- TØI 1053F: Helseeffekter
- TØI 1053G: Utrygghet
- TØI 1053H: Korte og lange reiser (tilleggsstudie)

Den norske verdsettingsstudien Helseeffekter - Gevinster ved økt sykling og gange

Knut Veisten

Stefan Flügel

Farideh Ramjerdi

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: Den norske verdsettingsstudien. Helseeffekter -
Gevinster ved økt sykling og gange

Forfattere: Knut Veisten
Stefan Flügel
Farideh Ramerdi

Dato: 10.2010

TØI rapport: 1053f/2010

Sider 39

ISBN Elektronisk: 978-82-480-1113-2

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: Avinor
Jernbaneverket
Kystverket
Samferdselsdepartementet
Statens vegvesen Vegdirektoratet

Prosjekt: 3319 - Den nye
verdsettingsundersøkelsen

Prosjektleder: Kjell Werner Johansen

Kvalitetsansvarlig: Harald Minken

Emneord: Gange Sykling
Helseeffekter
Sykling

Sammendrag:

I denne rapporten presenterer vi grunnlaget for nye anbefalte verdier for positive helseeffekter i transport. Dette omfatter oppdatering av eksisterende offisielle verdier, med noen justeringer. En viktig justering av tidligere anslag på nye syklende og gående som får netto positiv helseeffekt. På bakgrunn av resultater i vår studie, foreslår vi at denne andelen reduseres fra 50 % til 30 % for syklister og 15 % for gående. Vi tar ikke endelig stilling til om velferdseffekter skal behandles som internaliserte i trafikantenes beslutninger, slik at disse ikke tas med i verdsettingen av positive helseeffekter, eller om de skal regnes med som en ekstern effekt.

Title: Value of time, safety and environment in passenger
transport. Positive health effects

Author(s): Knut Veisten
Stefan Flügel
Farideh Ramerdi

Date: 10.2010

TØI report: 1053f/2010

Pages 39

ISBN Electronic: 978-82-480-1113-2

ISSN 0808-1190

Financed by: Avinor
Ministry of Transport and
Communications
Norwegian National Rail Administration
The Norwegian Coastal Administration
The Norwegian Public Roads
Administration

Project: 3319 – The Norwegian valuation study

Project manager: Kjell Werner Johansen

Quality manager: Harald Minken

Key words: Cycling
Health effects
Walking

Summary:

The Institute of Transport Economics and Sweco have jointly carried out a study to produce new unit prices for use in cost-benefit analyses in the transport sector. This report documents the part of the study concerning recommended new unit values for positive health effects of transport improvements. Existing official values are updated, with some adjustments. An important adjustment of earlier estimates concerns the proportion of new walkers and cyclists that will get a positive health effect. We propose that this proportion be reduced from 50 to 30 percent for cyclists and 15 percent for pedestrians. We are undecided on whether or not the positive health effects of walking and cycling are internalized in their transport decisions, and present results both with and without this assumption.

Language of report: Norwegian

Rapporten utgis kun i elektronisk utgave.

This report is available only in electronic version.

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

Institute of Transport Economics
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, Norway
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

Denne rapporten er en av åtte dokumentasjonsrapporter i prosjektet ”Verdsetting av tid, ulykker, støy m.m. til bruk i transportsektoren”, som har hatt til oppgave å utvikle og anbefale oppdaterte enhetspriser til bruk ved vurdering av samferdselstiltak i Norge. Den foreliggende rapporten gjengir resultater fra estimering av samfunnets kostnadsreduksjoner pga positive helseeffekter ved fysisk aktivitet (sykling/gange) i transport. Dette kombinerer tidligere anslag på realøkonomiske kostnadsreduksjoner for dem som blir fysisk aktive med en ny estimering av hvor stor andel av nye syklende/gående ved infrastrukturiltak som vil kunne få en *netto* positiv helseeffekt.

Prosjektet er gjennomført av Transportøkonomisk institutt i samarbeid med Sweco, som har hatt ansvaret for områdene luftforurensning og støy. Oppdragsgiverne er Statens Vegvesen Vegdirektoratet, Jernbaneverket, Kystverket, Avinor AS og Samferdselsdepartementet. Oppdragsgivers kontaktperson har vært James Odeck. Oppdragsgiverne oppnevnte en styringsgruppe og en referansegruppe. Styringsgruppen besto av James Odeck, Anne Kjerkreit, Frode Hammer, Nadeem Akhtar, Øystein Linnestad, Leif Ellingsen og Kjartan Sælensminde. Referansegruppen besto av Bård Norheim, Tore Knudsen, Dorte Gyrd-Hansen, Odd Larsen, Jonas Eliasson og Maria Börjesson. Vi takker dem for innspill og veiledning underveis og for kommentarer til et tidligere utkast til sluttrapport. Noen av kommentarene har vi drøftet videre i sammendragsrapporten.

En rekke fremragende internasjonale eksperter har bistått oss på ulike måter underveis i prosjektet. Anna Alberini, Staffan Algers, Michel Bierlaire, Mogens Fosgerau, Lars Hultkrantz, Juan de Dios Ortúzar og Luis Rizzi har alle gitt innspill til opplegget av undersøkelsen, vurdering av pilotundersøkelsene og metodene for å analysere resultatene. Til sammen har de stått for den løpende kvalitetssikringen i prosjektet gjennom møter og andre former for kontakt. Vi er dem stor takk skyldig. En takk rettes også til Katrine Hjorth, DTU, som har arbeidet med de økonometriske analysene.

Når det gjelder positive helseeffekter, har Stefan Flügel gjennomført analyser av de spørreskjemaserte verdsettingsstudiene, deriblant estimering av den andelen av syklende/gående som vil kunne få netto positive helseeffekter. Farideh Ramjerdi har ledet gjennomføringen av spørreskjemadelen for å estimere de syklendes og gåendes transportaktivitet og fysiske aktivitet. Knut Veisten har utformet rammen for beregningen av netto helseeffekter, ledet gjennomføringen av spørreskjemadelen for å estimere fysisk aktivitet, og ledet sammenstillingen av rapporten. Et tidligere utkast er blitt oppdatert etter ny datainnsamling tilknyttet verdsetting av ulykker, trygghet og positive helseeffekter våren 2010, samt pga innspill fra styrings- og referansegruppen. Det er også mottatt innspill på ulike deler i prosessen fra Anna Alberini, Sverre Jensen, Marit Killi, Harald Minken og Hanne Samstad.

I de nesten tre årene prosjektet har pågått, har det vært tre prosjektledere. Harald Minken var prosjektleder i starten av prosjektet. Hanne Samstad overtok som prosjektleder i februar 2008, mens Kjell Werner Johansen har vært prosjektleder fra februar 2010. Farideh Ramjerdi har hatt det faglige ansvaret for arbeidet knyttet til tid og pålitelighet. Knut Veisten har hatt det faglige ansvaret for arbeidet knyttet til trafiksikkerhet, trygghet og positive helseeffekter, mens Kristin Magnussen har hatt det faglige ansvaret for arbeidet knyttet til luftforurensning og støy. Analysene i SPSS, Biogeme og Ox er gjort av Stefan Flügel, Katrine Hjorth og Farideh Ramjerdi.

Kvalitetsansvarlig for TØIs del av arbeidet er forskningsleder Harald Minken, og kvalitetsansvarlig for Swecos del er professor Ståle Navrud, UMB. Sekretær Unni Wettergreen har hatt ansvaret for den endelige utarbeidelsen av rapporten.

Foruten denne rapporten er det gitt ut følgende rapporter fra prosjektet:

- TØI 1053/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Sammendragsrapport", forfattet av Hanne Samstad, Farideh Ramjerdi, Knut Veisten, Ståle Navrud, Kristin Magnussen, Stefan Flügel, Marit Killi, Askill H. Halse, Rune Elvik og Orlando San Martín.
- TØI 1053A/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Databeskrivelse", forfattet av Hanne Samstad, Marit Killi, Stefan Flügel, Knut Veisten og Farideh Ramjerdi.
- TØI 1053B/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Tid", forfattet av Farideh Ramjerdi, Stefan Flügel, Hanne Samstad og Marit Killi.
- TØI 1053C/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Ulykker – Verdien av statistiske liv og beregning av ulykkenes samfunnskostnader", forfattet av Knut Veisten, Stefan Flügel og Rune Elvik
- Sweco 1053D/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Luftforurensning", forfattet av Kristin Magnussen, Ståle Navrud og Orlando San Martín. (*Sweco-rapport 141711-1*)
- Sweco 1053E/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Støy", forfattet av Kristin Magnussen, Ståle Navrud og Orlando San Martín. (*Sweco-rapport 141711-2*)
- TØI 1053G/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Utrygghet – Verdien av redusert rasfare og bedre tilrettelegging for syklende og gående", forfattet av Stefan Flügel, Knut Veisten og Farideh Ramjerdi
- TØI 1053H/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Korte og lange reiser (tilleggsstudie) – Verdsetting av tid, pålitelighet og komfort, forfattet av Askill H. Halse, Stefan Flügel og Marit Killi.

Oslo, oktober 2010
Transportøkonomisk institutt

Lasse Fridstrøm
instituttssjef

Kjell Werner Johansen
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

| | |
|--|-----------|
| 1 Innledning | 1 |
| 1.1 Bakgrunn og formål | 1 |
| 1.2 Avgrensinger og presiseringer | 2 |
| 1.2.1 Vektlegging av estimering av andelen nye syklende/gående som kan oppnå netto helsegevinst | 2 |
| 1.2.2 Velferdseffekten i verdsetting av positive helseeffekter, argumenter for og imot inkludering av individenes egen verdsetting av redusert sykdomsrisiko/dødsrisiko (statistiske sykdommer / statistiske liv/levetår)..... | 3 |
| 1.2.3 Rapportens hovedinnhold..... | 9 |
| 2 Eksisterende grunnlag for verdsetting av positive helseeffekter | 10 |
| 2.1 Positive helseeffekter av fysisk aktivitet i transport | 10 |
| 2.2 Gjeldende verdier for positive helseeffekter av fysisk aktivitet i transport | 11 |
| 3 Vår tilnærming til oppdatert kostnadsberegning, med fokus på estimering av netto positive helseeffekter tilknyttet (økt) fysisk aktivitet i transport | 14 |
| 3.1 Verdsetting ved hhv inkludering og utelatelse av ”velferdseffekt”, og redusert anslag på andelen nye syklende/gående som får netto positiv helseeffekt | 14 |
| 3.2 Kortvarig sjukefravær, nye estimater..... | 15 |
| 3.3 Alvorlig sykdom, nye estimater | 15 |
| 3.4 Netto helsegevinst eller substitusjon av fysisk aktivitet? IPAQ tilpasset vår internettstudie i to bølger | 15 |
| 3.4.1 Generelt om IPAQ i vår internettstudie | 15 |
| 3.4.2 Spørsmål fra IPAQ om fysisk aktivitet i transport (bølge 1)..... | 17 |
| 3.4.3 Spørsmål fra IPAQ om fysisk aktivitet generelt (bølge 2) | 19 |
| 3.4.4 Utleddning av aktivitetsintensivitet fra spørsmålene fra IPAQ om fysisk aktivitet | 20 |
| 4 Resultater av beregningene av netto positiv helseeffekt | 22 |
| 4.1 Datasettet og spørsmålene om fysisk aktivitet i transport (GS) og generelt (TOTAL)..... | 22 |
| 4.2 Estimering og sammenlikning av fysisk aktivitetsnivå, frekvens og varighet mellom regulært syklende/gående og potensielt syklende/gående | 24 |
| 4.3 Beregning av MET, intensitetsfordeling mellom segmenter, og netto helseeffekt | 25 |
| 4.3.1 Differensiert estimering for syklende og gående: aktuelt regulære syklende versus aktuelt regulære gående, sjeldent syklende/gående, mulige syklende/gående, og uaktuelle | 25 |
| 4.4 Verdsetting av positive helseeffekter av økt sykling i transport pga tiltak, basert på regnearkmodell fra Verdens helseorganisasjon (WHO)..... | 27 |
| 5 Drøfting og konklusjon | 30 |
| 5.1 Anbefalte verdier for positive helseeffekter | 30 |
| 5.2 Bakgrunn for og vurdering av anbefalte verdier | 31 |
| 5.2.1 Netto helsegevinst eller substitusjon av fysisk aktivitet? | 31 |
| 5.2.2 Kostnadsbesparelser ved redusert sykdom | 32 |
| 5.2.3 Usikkerhet i estimatene | 33 |
| 6 Litteratur | 35 |

Sammendrag:

Den norske verdsettingsstudien Helseeffekter - Gevinster ved økt sykling og gange

I denne rapporten presenterer vi grunnlaget for nye anbefalte verdier for positive helseeffekter i transport. Dette omfatter indeksregulering av den realøkonomiske komponenten i eksisterende offisielle verdier, med noen justeringer. Vedrørende risikoen for alvorlig sykdom er det tatt med doble estimater, som enten utelater eller inkluderer den såkalte "velferdseffekten" – individenes verdsetting av redusert risiko for alvorlige sykdommer. Den viktigste justeringen gjelder tidligere anslag på nye syklende/gående som får netto positiv helseeffekt; vi foreslår at denne andelen reduseres fra 50 % til 30 % for syklende, og fra 50 % til 15 % for gående.

Anbefalte verdier for positive helseeffekter

Med utgangspunkt i data samlet inn og bearbeidet i dette prosjektet, samt oppdatering av eksisterende grunnlag for eksisterende verdier (Statens vegvesen 2006) har vi kommet fram til anbefalte verdier for positive helseeffekter ved sykling/gange i transport som vist i tabellen under.

Tabell S.1: Verdsetting av positive helseeffekter av fysisk aktivitet i transport (2009 kr)

| | Syklende | | Gående | | |
|---|---------------------------|---|---------------------------|---|-----------|
| | Kun realøkonomisk kostnad | Velferdseffekt og realøkonomisk kostnad | Kun realøkonomisk kostnad | Velferdseffekt og realøkonomisk kostnad | |
| Redusert kostnad ved kortvarig sjukefravær* | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | kr per km |
| Redusert kostnad ved alvorlig sykdom** | 0,90 | 1,90 | 0,90 | 1,90 | kr per km |
| Sum | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | kr per km |

TØI rapport 1053F/2010

* Basert på en indeksregulering av eksisterende verdier (Statens vegvesen 2006) som er konsistent med eksisterende ulykkesverdsetting (VD m.fl. 2010). For perioden 2005-2009 har vi da korrigert konsumprisindeksøkningen på 9,2 % (www.ssb.no) med faktoren 1,1429 til 10,51 %. Videre er andelen nye syklende som får netto positiv helseeffekt redusert fra 50 % til 30 %, og andelen nye gående som får netto positiv helseeffekt redusert fra 50 % til 15 %, basert på våre egne analyser av data fra verdsettingsstudien. Estimaten gir kroneverdi per syklende/gående per km per år.

** Basert på indeksreguleringen på 10,51 %. Så er "velferdseffekten", som er satt til å utgjøre 60 % av total kostnad for alvorlig sykdom (Sælensminde 2002), enten blitt utelatt eller tatt med. Andelen nye syklende og gående som får netto positiv helseeffekt er satt til hhv 30 % og 15 %. Estimaten gir kroneverdi per syklende/gående per km per år.

Rapporten kan bestilles fra:

Transportøkonomisk institutt, Gaustadalléen 21, NO 0349 Oslo

Telefon: 22 57 38 00 Telefax: 22 60 92 00

Samlet verdsetting av den positive helseeffekten av økt sykling/gange er enten 2 kr per km syklet/gått, om en kun regner med realøkonomisk kostnad (samfunnets *ex post* utlegg) eller 3 kr per km syklet/gått, om en regner med både velferds-effekten (individets *ex ante* verdsetting av redusert sykdomsrisiko) og realøkonomisk kostnad (samfunnets *ex post* utlegg pga alvorlig sykdom). Vi er kommet fram til like estimater for syklende og gående. Grunnen til like estimater er at den større netto helseeffekten for sykling ”akkurat utlikner” effekten av den økte tidsbruken på gange, slik at verdsettingen altså blir omtrent nøyaktig den samme for begge transportformer, per km.

Vi har ikke endret selve kostnadsberegningen fra tidligere estimater, dvs. estimeringen av realøkonomiske kostnader ved kortvarig og alvorlig sykdom (Statens vegvesen 2006, Sælensminde 2002). Basert på analyser av våre egne data fra Verdsettingsstudien, fra bølge 1 (Ramjerdi m.fl. 2010) og fra bølge 2 (Veisten m.fl. 2010), har vi estimert andelen nye syklende som får netto positiv helseeffekt til 30 %, og andelen nye gående som får netto positiv helseeffekt til 15 %, og vi har dermed nedjustert det tidligere felles anslaget på 50 % som lå til grunn for eksisterende offisielle verdier (Statens vegvesen 2006, Sælensminde 2002). Utover dette er estimatene rene indeksreguleringer til 2009-kr (VD m.fl. 2010), basert på verdiene i Statens vegvesen (2006), som igjen følger Sælensminde (2002).

Bakgrunn for og vurdering av anbefalte verdier

Netto helsegevinst eller substitusjon av fysisk aktivitet?

Det er netto økning i fysisk aktivitet ved sykling/gange i transport som gir grunnlag for verdsetting/kostnadsbesparelser. Hvis alle nye syklende/gående som bruker ny eller forbedret infrastruktur allerede var ”spreke”, ville de positive helseeffektene være lik 0.¹ Vi har i Verdsettingsstudien inkludert spørsmål for å estimere økning i fysisk aktivitet mellom syklende i transport, gående i transport, sjeldent syklende/gående i transport, mulige syklende/gående i transport, og gruppen som uansett ikke ville sykle/gå i transport. Spørsmålene ble inkludert i datainnsamlingen for verdsetting av tid, pålitelighet og andre reisetidskomponenter (Ramjerdi m.fl. 2010). De samme respondentene ble også spurt om all fysisk aktivitet, fordelt på ”lett anstrengende” og ”svært anstrengende”. Disse spørsmålene ble inkludert i datainnsamlingen for verdsettingen av trafikksikkerhet (Veisten m.fl. 2010). Spørsmålene og metoden for å estimere netto positiv helseeffekt var basert på et *internasjonalt spørreskjema om fysisk aktivitet* (IPAQ), utarbeidet ved Karolinska Institutet i Stockholm (Craig m.fl. 2003).

Fra respondentenes selverklærte fysiske aktivitet i transport og generelt (antall ganger og antall minutter hver gang), har vi estimert metabolsk ekvivalent aktivitet (MET) per uke for hver respondent, og så er de tilordnet enten et ”høyt aktivitetsnivå” (*h*), ”middels aktivitetsnivå” (*m*), eller et ”lavt aktivitetsnivå” (*l*). Netto helseeffekt for et individ vil særlig oppnås ved økning fra ”lavt aktivitetsnivå” til ”middels aktivitetsnivå” eller ”høyt aktivitetsnivå”

¹ Sælensminde (2008) diskuterer tidsbesparelser ved substitusjon av fysisk aktivitet i fritid med fysisk aktivitet i transport, men dette har vi ikke hatt mulighet til å gå inn på i vår studie.

(<http://www.ipaq.ki.se/ipaq.htm>, se også Craig m.fl. 2003). Basert på spørsmål om fysisk aktivitet i transport har vi skilt mellom transportsegmenter som sykler regulært, som går regulært, som sykler/går "sjeldent", som ikke sykler/går men kunne gjort det med bedre tilbud, og de som uansett ikke vil sykle/gå.

Uten å kunne vurdere kausale mekanismer (altså hvorvidt man begynner å sykle/gå i transport fordi man allerede er fysisk aktiv, og/eller om gode muligheter for sykling/gange i transport får inaktive til å øke aktivitetsnivået fra *l* til *m*, eller helt til *h*), så har vi antatt at en sammenlikning av aktivitetsnivåandeler mellom (regulært) syklende/gående og potensielt syklende/gående kan gi en god indikasjon på potensialet for netto helsegevinst ved forbedrede forhold for sykling/gange i transport. Vi har altså sammenliknet prosentandelene med høyt pluss middels aktivitetsnivå, mellom, på den ene siden, de regulære syklende og de regulære gående (dvs. de som oppgir å sykle eller gå mer enn tre ganger i uka), og de "potensielt" syklende/gående på den andre siden.

Vi fant at det var nesten 30 % flere med "middels aktivitetsnivå" / "høyt aktivitetsnivå" i segmentet som sykler regulært i transport enn i det segmentet som ikke sykler/går i transport men som uttrykte ønske om dette gitt et bedre tilbud for sykling/gange. Videre fant vi at det var ca 15 % flere med "middels aktivitetsnivå" eller "høyt aktivitetsnivå" i segmentet som går regulært i transport enn i det segmentet som ikke sykler/går i transport, men som uttrykte ønske om dette gitt et bedre tilbud for sykling/gange. Uten mulighet til mer dynamisk analyse, for eksempel tilknyttet en før-etter-studie, så mener vi at dette gir en god indikasjon på potensialet for netto helsegevinst ved forbedrede forhold for sykling/gange i transport. Vi anbefaler derfor at det tidligere anslaget på 50 % nettogevinst reduseres til 30 % for økt sykling og til 15 % for økt gange.²

Kostnadsbesparelser ved redusert sykdom

Våre forslag bygger på en indeksregulering av eksisterende verdier (Statens vegvesen 2006) i tråd med eksisterende ulykkesverdsetting (VD m.fl. 2010). For perioden 2005-2009 er da konsumprisstigningen på 9,2 % (www.ssb.no) korrigert med 1,1429 til 10,51 %. Dette gjelder både kortvarig sjukefravær og alvorlige sykdommer (som inkluderer kreft, høyt blodtrykk, diabetes II og muskel-/skjelettlidelse). Selve beregningsgrunnlaget for realøkonomiske kostnader (kostnadsbesparelser) som ligger til grunn for eksisterende offisielle enhetskostnader er altså uendret, og følger Sælensminde (2002).

For alvorlig sykdom har vi presentert oppdaterte estimater både med og uten velferdseffektkomponenten i kostnadsestimatene for de alvorlige sykdommene. Grunnen til at vi også presenterer estimater uten velferdseffekten er basert på bl.a. Börjesson og Eliasson (2010) og Elvik (1998), der det argumenteres for at velferdseffekten av redusert sykdomsrisiko og mulig livsforlengelse pga

² Det kan dog bemerkes at alternative inndelinger av segmentene, for sammenlikning av andeler med "middels aktivitetsnivå" / "høyt aktivitetsnivå", vil gi andre estimater. Om vi tar med alle syklende og gående, ikke bare de "regulært syklende" og "regulært gående" (flere enn tre ganger per uke), så synker våre estimater til hhv (maks) 25 % for syklende og 5-10 % for gående. Om vi vurderer syklende og gående i et felles segment, så blir den estimerte andelen som får helseeffekt ca 20 %.

sykling/gange i transport er *internalisert* i de faktiske beslutningene om å sykle/gå i transport. Da skal individenes egen verdsetting av positive helseeffekter prinsipielt komme til syne i trafikantenes konsumentoverskudd ved ny eller forbedret infrastruktur for sykling/gange. Inkludering av velferdseffekten i de offisielle enhetskostnadene kunne dermed gi dobbelttelling (Börjesson og Eliasson 2010). Imidlertid er dobbelttellingsproblemet i praktisk forstand avhengig av hvordan nyttekostnadsanalyser for g/s-fasiliteter faktisk gjennomføres, deriblant hvordan etterspørselsfunksjonene etter sykling/gange er spesifisert. Normalt regner vi ikke med at etterspørselen er en funksjon av helseeffektene. I mangel av noe slikt kan det ikke være dobbelttelling å ta med helseeffektene som en ekstern virkning. Vi finner at så lenge dobbelttellingsproblemet er uavklart, så er det relevant å oppgi estimater både med og uten velferdseffekten inkludert.

Med reduksjon av anslaget på nye syklende og på nye gående som får netto positiv helseeffekt fra 50 % til hhv 30 % og 15 %, finner vi at estimatene for alvorlige sykdommer blir enten kr 0,90 per km nyskapt sykling/gange, om vi utelater velferdseffekten, eller kr 1,90 per nyskapt km sykling/gange om vi inkluderer velferdseffekten. For kortvarig sjukefravær kan vi redusere estimatene til 1,10 kr per km per syklist/gående på et nytt/forbedret infrastrukturanlegg.

Til sammen gir dette reduserte kostnader på hhv 2 kr (uten velferdseffekten) eller 3 kr (med velferdseffekten) per km per syklist/gående.

Usikkerhet i estimatene

Vi vil understreke at beregning av helseeffekter og verdsetting av disse fortsatt er beheftet med betydelig usikkerhet. Bl.a. kunne en vurdert justeringer i hvilke sykdommer som klartest blir påvirket av fysisk aktivitet (Cavill m.fl. 2007). Det er klare indikasjoner fra litteraturen at effekten av fysisk aktivitet på helsen er betydelig, men både det epidemiologiske (sykdomsrisikøkning pga manglende fysisk aktivitet) og kostnadsberegningene inneholder usikkerhet (Sælensminde 2002).

Vår internettbaserte datainnsamling i to bølger (Samstad m.fl. 2010) muliggjorde en sammenstilling av respondentenes aktuelle omfang av sykling/gange med reiseformål, i bølge 1 (Ramjerdi m.fl. 2010), opp mot respondentenes generelle fysiske aktivitet, i bølge 2 (Veisten m.fl. 2010). I tillegg til manglende mulighet til å vurdere kausalitet, dvs. hva som skjer over tid for en gruppe individer som begynner å sykle/gå med reiseformål, så kan det være usikkerhetsmomenter i selve beregningen av netto helseeffekter.

Vårt viktigste bidrag i denne rapporten er en empirisk-basert estimering av netto helsegevinst versus substitusjon ved økt sykling og gange med reiseformål, utløst av ny/forbedret infrastruktur. Vi har differensiert effekten mellom syklende og gående, der sykling fikk estimert en høyere netto helseeffekt enn gange. Det er viktig å presisere at våre tall ikke er basert på noen før-etterstudie eller kohortstudie. Estimatenes våre er usikre, men vi mener likevel at hhv 30 % for syklende og 15 % for gående har et sterkere grunnlag enn de antatte 50 % som har vært brukt til nå i offisiell verdsetting av positive helseeffekter (Statens vegvesen 2006, Sælensminde 2002). Anslagene i tabell S.1 vil vi anta som ”konservative anslag”, men det er behov for mer helseøkonomisk/transportøkonomisk forskning av sykling/gange i transport. Se for øvrig Veisten m.fl. (2010b).

Summary:

Value of time, safety and environment in passenger transport – Positive health effects

Existing Norwegian guidance on the values to be used in cost benefit analysis of improvements for cyclists and pedestrians includes unit values per kilometre of the health improvement that additional cyclists and pedestrians are supposed to experience as a result of the physical exercise involved. The values, originally estimated by Sælensminde (2002, 2004) are approximately NOK 10 per kilometre for pedestrians and NOK 5 per kilometre for cyclists. They consist of three elements: The cost savings to society due to of fewer short spells of illness and cost savings due to fewer cases of chronic diseases, and thirdly a non-monetary “welfare effect”, which is the subjective utility improvement due to better health.

It was part of the task of the Norwegian Valuation Study to revise these values. Our work has concentrated mainly on revising the assumptions about the proportion of new cyclists and pedestrians that will experience health improvements, currently thought to be 50 percent.

The health improvement depends crucially on the previous level of physical activity of the new pedestrians and cyclists, and to what extent their physical activity in transport tends to crowd out other forms of exercise. To study these issues further, we took advantage of the two-wave set-up of the stated preference study that formed the main part of the Valuation Study. In the first wave, the respondents were asked about their walking and cycling habits. Based on their answers, they were grouped in five categories, from those who used the bike as a mode of transport on a regular basis, to those who never used a bike and seldom walked.

In the second wave, the very same respondents were asked about their level of physical activity in general. The questions were framed so that it would be possible to compute an internationally acknowledged indicator of the level of physical activity, the so called MET (Metabolic Equivalent Activity, Craig et al 2003). Grouping the respondents into three groups according to their MET, it was then possible to compute the shares of these three groups in each of the five categories of travellers. One of the categories was of particular interest to us, namely those stating that they might consider to walk or cycle regularly if conditions for pedestrians and cyclists could be improved or barriers removed. Those in this category with a high level of physical activity should not experience any health improvement by becoming regular pedestrians and cyclists, while those with a low level of physical activity probably *would* improve their health.

Of course, it will not be possible by this method to say if a group with a high present level of physical activity would actually be more inclined to take up walking and cycling than a group with a low level of physical activity, as long as both groups have stated the same degree of willingness to consider it. We will have to assume that they are equally trustworthy. Even so, we think that we get closer to the true number of new pedestrians and cyclists that will experience a health improvement in practice if we compute it from the share of relatively physically inactive among those that has stated a willingness to consider walking and cycling if conditions improve.

The final steps in this method are to consider the link between the MET score and the health risks, and to assess the MET score obtained in and outside of transport. The result we get is that the share of cyclists that get health benefits has to be lowered from 50 to 30 percent, while the correspondent share for pedestrians should be 15 percent. Since the health effect results from time spent, not kilometres travelled, the per kilometre value for cyclists turns out to be the same as for pedestrians, as their higher share of people who experience improved health and their higher level of intensity is offset by the shorter time they spend per kilometre.

Another issue that is raised in this report is whether or not the welfare effect should be included in the per kilometre value. In a prize-winning paper, Börjesson and Eliasson (2010) argues that health effects should not be included in the cost benefit analysis, at least not entirely. The argument is that if travellers do consider the health effect when choosing mode, without this effect being included as a variable when the researcher estimates demand functions for walking and cycling, the health effect will manifest itself as a lower value of time for cyclists and pedestrians. Doing the cost benefit analysis with this lower value of time actually means to include the health effect in the consumer surplus, and so including it also as an external effect is double-counting.

Based on a choice survey from Stockholm 2008, Börjesson and Eliasson establish that for a large group of respondents, health effects are a major reason for choosing to walk or cycle, but the estimated value of time for this group is no different than the value of time for other walkers and cyclists. The reasonable conclusion then is that, by and large, all walkers and cyclists have taken health effects into consideration in their choice of transport mode – and so we as researchers should leave them out of the CBA.

On the other hand, some of the health costs due to lack of physical exercise are obviously not borne by the individual, but by society at large through free health care and through health insurance. These monetary costs of illness due to lack of exercise must be included in the analysis as an external effect. The welfare effect might also be included if it is unclear whether or not it has been taken up by the value of time. We find that this is indeed not very clear (Elvik 1998), and conclude with presenting both options. In the table, the columns marked (1) include only the monetary costs, while columns marked (2) include also the welfare effect to the individual (the non-monetary cost). Whether to use (1) or (2) is left for future decision.

Table S.1: The value of positive health effects of walking and cycling. NOK per kilometre (2009)

| Costs | Cyclists | | Pedestrians | |
|--|-----------------|-------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| | (1) Monetary | (2) Monetary and non-monetary | (1) Monetary | (2) Monetary and non-monetary |
| Reduced costs of short spells of illness | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 |
| Reduced costs of serious illness | 0,90 | 1,90 | 0,90 | 1,90 |
| Total | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 3,00 |

TØI report 1053F-2010

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Hovedgrunnlaget for estimering av kostnadsreduksjoner pga positive helseeffekter ved fysisk aktivitet i transport (sykling og gange) er gitt i kravspesifikasjonen i Konkurransesgrunnlaget (Statens vegvesen 2007, s. 8):

Transportetatene, Avinor AS og Samferdselsdepartementet ønsker å gjennomføre en verdsettingsstudie for å utvikle og frambringe oppdaterte enhetspriser til bruk i vurdering av samferdselstiltak i Norge. Videre ønsker vi å verdsette en rekke komponenter som i dag ikke er verdsatt i monetære termer. Det forventes at verdsettingsstudien skal ta utgangspunkt i en eller flere metoder heriblant samvalganalyse, betinget verdsetting og/eller atferdsstudier.

Oppdragets mål er å komme fram til enhetspriser på en rekke faktorer slik at disse kan anvendes direkte i de samfunnsøkonomiske analysene som gjennomføres i etatene. Det skal fremskaffes enhetspriser som kan anvendes i følgende former for transport: veg, bane, sjø inkl. ferje, luft og gang/sykkel. Hvilke komponenter/"slutteffekter" som inngår i de ulike faktorene som verdsettes må defineres så klart at dobbelttelling, dvs. overlapp med andre monetært verdsatte faktorer, unngås.

Denne delrapporten handler om faktor nr. 6 i konkurransesgrunnlaget: Helse- og trivselseffekter av sykling og gange (fysisk aktivitet).

Videre står det i Konkurransesgrunnlaget:

Noen av disse faktorene vil ha både realøkonomiske effekter og velferdseffekter. Det forutsettes at begge disse effekter defineres og estimeres i monetære termer.

Verdsettingsstudien skal resultere i konkrete enhetspriser som skal brukes i etatenes håndbøker for samfunnsøkonomiske analyser.

Eksisterende kostnadsberegninger inkluderer såkalte realøkonomiske kostnader (Elvik 1993), dvs. medisinske og administrative kostnader og produksjonsbortfall ved kortvarig sjukefravær og alvorlige sykdommer. Men Sælensminde (2002) foreslo at det for alvorlige sykdommer skulle justeres opp med en velferdseffekt, slik at velferdseffekten utgjorde 60 % av kostnadsbesparelsen og de realøkonomiske kostnadene 40 %. Det er dette som ligger til grunn for eksisterende offisielle verdier (Statens vegvesen 2006).

Til grunn for dagens anslag ligger en sammenheng mellom fysisk aktivitet og positive helseeffekter (reduert risiko for negative helseeffekter), samt en forutsetning om nyskapt trafikk ved nye og forbedrede anlegg for syklende og gående, og en forutsetning om hvilken andel av disse nye syklende/gående som får positiv helseeffekt. I vår tilnærming til oppdaterte verdier for helseeffektene av gange og sykling inngår det å forbedre disse sammenhengene. Ut over det nøyer vi oss med en indeksregulering av de realøkonomiske kostnadene, slik de er estimert av Sælensminde (2002, 2004), mens derimot velferdsvirkningen har blitt estimert på nytt.

For å finne ut hvilke helseforbedringer som kan ventes når vi legger til rette for at flere skal kunne sykle og gå, kombinerer vi input fra flere datainnsamlingsdeler i verdsettingsstudien (Samstad m.fl. 2010, Minken m.fl. 2007), nærmere bestemt datainnsamling for verdsetting av sikkerhet i transport (Veisten m.fl. 2010) og datainnsamling for verdsetting av tid (Ramjerdi m.fl. 2010).¹

En viktig bakgrunn for vår tilnærming er at inkorporering av helseeffekter (og trivsel-effekter) av sykling og gange som prissatte effekter i transportetatens håndbok for konsekvensanalyse *allerede* er basert på to typer etablert kunnskap (Statens vegvesen 2006):

- En forventer relativ økning i antallet syklende og gående ved utbygging av gang- og sykkelveier (økt tilbud); og at
- det er positive helseeffekter av økt fysisk aktivitet i transport (og en antar også positive nettoeffekter).

1.2 Avgrensinger og presiseringer

1.2.1 Vektlegging av estimering av andelen nye syklende/gående som kan oppnå netto helsegevinst

I verdsettingsstudien har vi ønsket å gripe fatt i to tidligere utelatte forhold som dreier seg om andelen som får netto positiv helseeffekt, og inkludere disse to forholdene for ett og samme utvalg av respondenter:

1. Vi ønsker et anslag på sykling/gange i transport, samt en vurdering, både fra de respondentene som sykler og går og de som nå ikke gjør det, av hvorvidt sykling og gange *for deres del* vil erstatte annen fysisk aktivitet eller ikke.
2. Vi ønsker et anslag på all fysisk aktivitet respondentene driver, fordelt på intensitetsnivå.

Den omfattende internettbaserte datainnsamlingen i to bølger (Samstad m.fl. 2010) har muliggjort en sammenstilling for hver enkelt respondent av spørsmål om sykling/gange i transport fra den første bølgen og spørsmål om fysisk aktivitet generelt fra den andre bølgen.

Vi bruker en metodikk for å registrere og måle det fysiske aktivitetsnivået gjennom egenregistrering av varighet og frekvens av ulike former for fysisk aktivitet, fra lett til svært anstrengende (Craig m.fl. 2003). Vi kan da estimere fysisk aktivitetsnivå på individnivå og sammenlikne aktivitetsnivået til:

1. de som regulært sykler eller går i transport (vi setter grensa for ”regulært” til ”flere enn tre ganger per uke”),
2. de som sjeldnere (mer irregulært) sykler eller går i transport,
3. de som kunne tenke seg å sykle/gå ved forbedret tilbud, dvs. infrastrukturbygging/-forbedring (potensielt syklende/gående), og
4. de som uansett ikke kan tenke seg å sykle/gå i transport.

¹ Et tidligere utkast er blitt oppdatert etter ny datainnsamling tilknyttet verdsetting av ulykker, utrygghet og positive helseeffekter, våren 2010, samt pga innspill fra Styrings- og referansegruppen, nærmere bestemt fra Anne Kjerkreit, Odd I. Larsen, James Odeck, Kjartan Sælensminde, Maria Börjesson, Dorte Gyrd-Hansen og Tore Knudsen.

Det første segmentet vil også bli splittet mellom 1a) regulært syklende (som kan inneholde både regulært og sjeldent gående i transport) og 1b) regulært gående (som kan inneholde personer som sykler, men sjelden).

Fra respondentenes oppgitte frekvens og varighet av ”litt anstrengende” og ”svært anstrengende” aktiviteter i løpet av en uke, vil vi estimere en sumskåre for såkalt *Metabolic Equivalent Task* (MET).² Med dette kan vi få et anslag på hvor stor andel av nye syklende/gående som oppnår positiv helseeffekt, dvs. om sykling og gange i transport erstatter annen fysisk aktivitet eller ikke. Derigjennom kan vi anslå samlet *netto* positiv helseeffekt ved tiltak rettet mot sykling og gange. Per i dag er det antatt at 50 % av nye syklende/gående ved infrastrukturbygging eller forbedring får netto positiv helseeffekt (Statens vegvesen 2006, Sælensminde 2002, 2004). Det er dette tallet vi vil estimere på nytt.

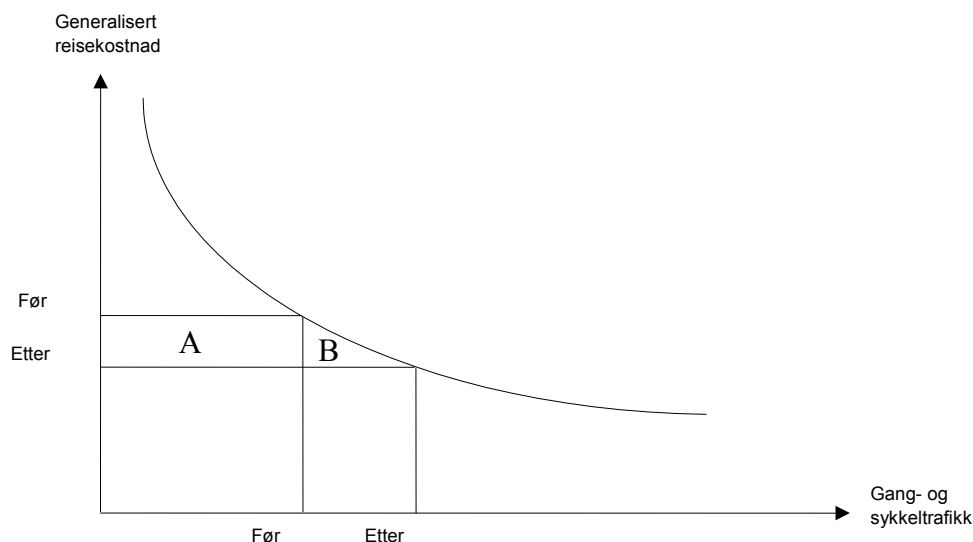
1.2.2 Velferdseffekten i verdsetting av positive helseeffekter, argumenter for og imot inkludering av individenes egen verdsetting av redusert sykdomsrisiko/dødsrisiko (statistiske sykdommer / statistiske liv/levår) ³

Som nevnt er det i de offisielle verdsettingene av positive helseeffektene en ”velferdseffekt-komponent” satt til 60 % av totalkostnaden ved forhindret alvorlig sykdom, dvs. totalkostnaden utgjøres av 40 % realkostnader (basert på Sælensminde 2002) pluss 60 % velferdseffekt (Statens vegvesen 2006).

Elvik (1998, s. 38) påpekte at nytten av nyskapt sykkel- og gangtrafikk ideelt burde ”verdsettes på grunnlag av en etterspørselsfunksjon som viser hvordan gang- og sykkeltrafikken avhenger av de generaliserte reisekostnader for føtgjengere og syklister.” Følgende illustrasjon av en etterspørselsfunksjon ble vist:

² 1 MET er et mål på energiforbruk ved stillesitting. Middels intensiv fysisk aktivitet tilsvarer 3 MET, og høyintensiv fysisk aktivitet tilsvarer 6 MET (Craig m.fl. 2003). Vår framgangsmåte har noe til felles med Anderssen m.fl. (2009) mht å søke mål på aktivitetsnivå, men de målte (objektivt) intensiviteten med et instrument festet til kroppen på deltakerne.

³ Dette avsnittet er i stor grad basert på bidrag fra Rune Elvik og Harald Minken.



Figur 1.1: Nytt av nyskapt gang- og sykkeltrafikk. Prinsippkisse (Kilde: Elvik 1998, figur 6, s. 39)

En tenkt utbygging/forbedring bidrar til å redusere de generaliserte reisekostnadene for sykling/gange (målt på den loddrette aksene). Det gir økt etterspørsel etter sykling/gange i transport (målt på den vannrette aksene). ”Nytten av lavere generaliserte reisekostnader er summen av nytten for eksisterende trafikk, som er lik rektangelet mellom de to kostnadslinjene og etterspørselskurven (A) og nytten av nyskapt trafikk, som er lik den tilnærmet trekantformede figuren som avgrenses av etterspørselskurven og kostnadslinjene (B). For å kunne beregne nytten av nyskapt gang- og sykkeltrafikk må derfor de generaliserte reisekostnader for slik trafikk være kjent og det må være kjent hvordan gang- og sykkeltrafikkmengden avhenger av de generaliserte reisekostnadene.” (Elvik 1998, s. 39, med våre parenteser lagt til.)

Det er i løpet av de siste 10-15 årene etablert en litteratur på hvilke elementer som inngår i de generaliserte reisekostnadene for sykling/gange, både basert på ingeniør-/planleggertilnæringer og på økonomiske analyser. Følgende elementer kan nevnes (der de førstnevnte er ”naturgitte” og vanskeligere å påvirke, om en ser bort fra tunnelbygging eller andre innelukkede systemer): kulde/regn/vind, kuperhet/bratthet, avstand/tid, (manglende) g/s-anlegg (spesielt ved start/stopp, men også ikke-sammenhengende anlegg), kryssing av veg med motorisert trafikk, trafikk tettheten av motorisert trafikk, den motoriserte trafikks fart, parkering langs vegen / i gaten, trafikksikkerhet, trygging (trygghet i forhold til kriminalitet), og fasiliteter (dusjmuligheter) på arbeidsplass/skole (Epperson 1994, Dixon 1996, Landis 1996, Hopkinson og Wardman 1996, Stangeby 1997, Harkey m.fl. 1998, Ortúzar m.fl. 2000, Pikora m.fl. 2002, 2003, Parkin m.fl. 2007, Tilahun m.fl. 2007, Wardman m.fl. 2007).⁴

⁴ I en etterspørselsfunksjon/-analyse for sykling/gange kan også de generaliserte reisekostnadene for alternative transportmidler inngå. Stangeby (1997) presenterte samvalganalyser/valgekspiriment for arbeidsreiser som inneholdt noen elementer i de generaliserte reisekostnadene for sykling/gange (bratt terreng, regnvær, utrygghet, sykkelsti, dusjmulighet) samt noen elementer i de generaliserte reisekostnadene for bilreise (parkering inne, parkering ute). Daglige

Positive helseeffekter, både på kort og lengre sikt, kan tenkes å inngå i den individuelle nyttevurderingen av sykling/gange⁵ sammen med annen opplevd velvære ved sykling/gange og den nytten (eller inntektsskapingen) som er tilknyttet reiseformålet (og som gjør transport til avledet etterspørsel, dvs. at transport er "input" til inntektsbringende virksomhet, til innkjøp/ærender eller til "produksjon" av fritidsaktivitet).⁶ Et slikt individuelt nytteperspektiv kan selvsagt også antas å gjelde for andre transportrelaterte beslutninger, for eksempel kjøp av sykkelhjelm og sikkerhetsutstyr i biler. For både ulykkesverdsetting, verdsetting av luftforurensing og verdsetting av støy har en brukt slike private beslutninger, tilpasninger og kjøp. Den mest kjente metoden for verdsetting basert på private handlinger er den hedonisk prismetoden (Rosen 1974). Med den har en både utledet verdsetting av statistiske liv og lemmer (Blomquist m.fl. 1996, Andersson 2005, Riera m.fl. 2006), verdsetting av helseendringer (Harrison og Rubinfeld 1978, Brucato m.fl. 1990, Kim m.fl. 2003) og verdsetting av støyendring (Bateman m.fl. 2000, Nelson 2004).

Anta nå at individene vurderer de positive helseeffektene (velferdseffektene av redusert sjukdomsrisiko og mulig livsforlengelse) riktig, og at de tar hensyn til dem når de beslutter seg for å sykle eller gå i transport. Det kan vi kalle at helseeffektene er internalisert. I prinsippet inngår de da i individets etterspørselsfunksjon etter sykling eller gange, og under visse forutsetninger kan de formuleres som et negativt ledd i de generaliserte reisekostnadene. Flere forfattere har framholdt at i en slik situasjon skal velferdskomponenten ikke inngå i samfunnsøkonomiske enhetskostnader.

Börjesson og Eliasson (2010) sammenlikner situasjonen der trafikantene har internalisert helsevirkningene med situasjonen der de ikke er klar over, eller ikke bryr seg om, at sykling og gange i transport gir bedre helse. I den førstnevnte situasjonen vil etterspørselen være større enn i den sistnevnte, og ved estimering av tidsverdien vil vi finne en lavere tidsverdi. Selv om altså vi som observatører ikke har tatt med helsevirkningene som eksplisitte variabler under estimeringen, vil de likevel finnes der i form av en lavere tidsverdi. De mener videre å kunne påvise at potensielle syklistene normalt vil ta helsevirkningen i betraktning når de beslutter seg for om de vil sykle eller ikke. Av dette trekker de konklusjonen at helsevirkningene sannsynligvis ikke kan regnes med i en nyttekostnadsanalyse

parkeringsavgifter for de bilkjørende utgjorde betalingsmekanismen. For eksempel ble det vist at for de som i utgangspunktet var bilkjørende, så var de villige "til å betale 12 kr pr arbeidsdag for å kunne parkere ute, heller enn å sykle til jobben. Dersom parkeringsavgiften blir f.eks. 15 kr pr arbeidsdag for å kunne parkere ute, vil bilisten heller velge å sykle". Dette utgjør dog kun en eksempelstudie som ikke gir "grunnlag for å estimere generaliserte reisekostnader for alle turer som utføres av fotgjengere og syklistene" (Elvik 1998, s. 39-40).

⁵ En antakelse om at individene kjenner den "interne effekten" (effekten handlingen har for dem selv, her: positive helseeffekter) kan hevdes å være mest konsistent med den grunnleggende tesen om "konsumentsoverlegenhet", i det neoklassiske økonomiperspektivet (Grossman 1972, O'Donoghue og Rabin 2003, Börjesson og Eliasson 2010). Men, er det så opplagt at langsiktige sjukdomseffekter inngår i beslutningen om å sykle/gå i transport? Sælensminde (2002, s.28) diskuterer dette og argumenter bl.a. at "folk trolig ikke er klar over at moderat fysisk aktivitet kan forebygge alvorlig sjukdom", altså en for m for informasjonsproblem. Börjesson og Eliasson (2010) imøtegår dette basert på en spørreundersøkelse blant syklende i Sverige.

⁶ Rothengatter (1994) målbærer en grunnleggende antakelse om at nyskapt trafikk ikke har noen ekstern nytte, kun privat nytte.

uten at det blir dobbelttelling – én gang som en ekstern virkning, og én gang til som et større konsumentoverskudd.

La oss se på om dette er rett. Det som er rett, er at hvis vi ikke eksplisitt har med helsevirkninger i vår etterspørselsfunksjon, vil de implisitt blande seg med tidsverdien, dersom folk faktisk tar hensyn til dem. Siden vi ikke kommer til å operere med ulike tidsverdier i de ulike situasjonene som skal bedømmes med nyttekostnadsanalyse, er det da en eneste ting som kan gjøre at helsevirkningene har noen betydning for det konsumentoverskuddet vi beregner, nemlig at reisetida med sykkel eller til fots endrer seg. Hvis reisetida for eksempel går ned i et alternativ, vil verdien av denne tidsbesparelsen bli mindre jo mer de som tidsverdien er estimert på, har brydd seg om helsevirkningene, spesielt dersom de har sett helsevirkningene som proporsjonale med tida på sykkel eller tida undervegs. Dette er det tilfellet hvor man kan si at vi uten å tenke over det faktisk har regnet helsevirkningene inn i konsumentoverskuddet, og der en egen beregning i tillegg vil bli dobbeltregning.

På den andre sida er dobbeltregningsargumentet svakere dersom tidsverdien faktisk er estimert i en modell der helsevirkningene opptrer eksplisitt, eller under omstendigheter der det er klart at helsevirkningene vil være konstante over alle alternativer, eller dersom tidsverdiene vi bruker, samsvarer godt med tidsverdier fra modeller der helsevirkningene er med.

Argumentet er også svakere dersom syklistene eller de gående bruker ulik fart i de ulike alternativene. Hvis en i utgangspunktet har lav fart på grunn av kryssende og møtende trafikk, dårlig føre, smal og dårlig veg eller liknende, vil helsevirkningen bli sterkere når farta kan settes opp, selv om reisetida går ned. Endringer i mulighetene for å holde ønsket fart, bryter sambandet mellom helsevirkninger og tidsbruk.

I prinsippet skal altså velferdseffekten på grunn av positive helsevirkninger kunne gjenfinnes i den tilnærmede trekanten B. Men Elvik (1998, s. 41) vurderte det som ”usikkert om endringer av ulykkestall og ulykkers alvorlighetsgrad inngår i de generaliserte reisekostnadene for gående og syklende”. Om individenes egen nytte av sykling/gange inngår i de generaliserte reisekostnadene, og om en *i prinsippet* skulle kunne gjenfinne disse i konsumentoverskuddsendringer etter infrastruktur-utbygginger/-forbedringer, så er det likevel slik at bidraget fra ”velferdseffekten” er svært vanskelig å identifisere (ibid. s. 44).

De sparte realøkonomiske kostnadene i forbindelse med sykdom kan innenfor et europeisk samfunnssystem regnes som ekstern nytte for individene. Besparelser for bedrifter og offentlig sektor kommer da i tillegg til individenes egen velferdsgvinst ved bedre helsetilstand (Elvik 1998). Den eksterne nytten av bedre helsetilstand kan verdsettes ved hjelp av reduserte kostnader til sykefravær og til medisinsk behandling (Elvik 1998, Sælensminde 2002).

Deler av litteraturen om sykling/gange i transport har en tilnærming basert på et utgangspunkt med ”transportrelatert mangel på sykling/gange”, pga ”barrierer” i transportinfrastrukturen (Stanley og Rattray 1978, Litman 2003a, 2003b). Disse barrierene blir som en ”ekstern effekt” som hindrer folk i å vinne helsegevinst ved å sykle/gå til jobb/skole og i andre ærender. Gitt at vi kan håndtere ”nivået” på infrastrukturen for sykling/gange på samme måte som ”trafiksikkerhetsnivået” og ”utrygghetsnivået”, som (primært) en ekstern effekt for transportbrukerne, så

vil det å inkludere velferdseffekten fortone seg som det riktige. Som for verdsetting av redusert ulykkesrisiko og verdsetting av negativ helseeffekt pga luftforurensing, kan vi også ved de positive helseeffektene vurdere i hvilken grad individene har alternative "arenaer" for å skaffe det fellesgodet som kan påvirkes av myndighetene (helse, trafikksikkerhet og luftkvalitet). Mht ulykker og luftforurensing virker det klart at individene i liten grad kan unngå det gitte nivået av hhv transportrisiko og luftkvalitet (om vi antar en slags underliggende rett til mobilitet og til å leve uten gassmaske). Selv om noe infrastruktur for sykling og gange allerede finnes, i alle fall i urbane strøk, og selv om fysisk aktivitet som sådan kan utføres på andre arenaer enn transportinfrastrukturen, så kan en likevel anta at nyutbygd infrastruktur for sykling/gange gir (noen av) individene mer av et fellesgode som er sammenliknbart med trafikksikkerhet og luftkvalitet. Antakelsen er her at (noen av) individene ikke ville oppnådd en slik velferdseffekt uten offentlig utbygging av infrastrukturen, fordi de (*de facto*) ikke har andre arenaer for fysisk aktivitet og fordi eksisterende infrastruktur (*de facto*) ikke muliggjør sykling/gange i transport. Med et perspektiv basert på at eksisterende infrastruktur medfører barriereeffekter for sykling/gange, eller helt ut utestenger sykling/gange, så blir det mer relevant å inkludere velferdseffekten i enhetskostnadene (samfunnets reduserte helserelaterte kostnader pga økt sykling/gange). Barriereeffektene kan utestenge sykling/gange, og denne fysiske aktiviteten vil ikke nødvendigvis så lett kunne erstattes (Stanley og Rattray 1978, Litman 2003, Sælensminde 2002, 2004).

Det er likevel en konseptuell forskjell mellom sykling/gange for helseeffekt og helseeffekt av ulykker og luftforurensing. Mht sykling og gange er positive helseeffekter knyttet til selve aktiviteten (syklingen/gangen), ikke til eksterne effekter fra *andres* aktivitet (som påvirker ulykkesrisikoen, luftkvaliteten og transportstøyen). En kan hevde at det ikke er positive eller negative helseeffekter av en aktivitet som betyr noe *per se* (for verdsetting) i nyttekostnadsanalyse, men hvorvidt effekten er ekstern (Sturm 2005).⁷ Det kan for øvrig være mer relevant å knytte barriereeffekten til "utrygghet" enn til "manglende mulighet til å utføre fysisk aktivitet (i transport)". Som for helseeffekter av fysisk aktivitet i transport, så kan en også regne at (verdsetting) av utrygghet inngår i de generaliserte reisekostnadene. Men: "Utrygghet for gående og syklende må trolig primært oppfattes som et velferdsproblem knyttet til mobilitet: De som føler seg for utrygge unnlater å gå eller sykle" (Elvik 1998, s. 41). Denne utryggheten er mer opplagt knyttet til eksterne effekter fra andres transportvirksomhet. Per i dag er slik utrygghet verdsatt ved to spesifikke elementer, nemlig verdsettinger av separat g/s-veg og av kryssinger av kjøreveg (Statens vegvesen 2006).⁸

⁷ De eksterne effekter ved ulykkesrisiko (at andre trafikanter kan skade deg, og at offentlige tiltak kan påvirke denne risikoen), og luftforurensing og støy, kan sies å utgjøre et særskilt grunnlag for å ta med velferdseffekten i verdsetting av ulykker, luftforurensing og støy. Men, kan en også hevde at ulykkesrisikoen pga andres atferd og fru fortuna blir omtrent det samme for individet som helserisikoen pga genetik og gudenes terningkast? Det hjelper å trene og det hjelper å ha kollisjonsputer, men vi har verken full kontroll over ulykkesrisikoen eller den generelle helserisikoen.

⁸ Nye forslag til disse to enhetskostnadene er presentert i Flügel m.fl. (2010). I Ramjerdi m.fl. (2010) er også følgende vedlikeholdselementer verdsatt: generelt vedlikehold og fjerning av snø/is.

En kan skille mellom internalisering av virkninger man påfører seg selv (helseeffekt av fysisk aktivitet) og internalisering av virkninger som påføres andre. En virkning man påfører seg selv (helseeffekt), uten å være klar over det, kan også sies å være en slags "ekstern virkning". Hvis myndighetene vet at individet ikke tar hensyn til denne virkningen, kan den internaliseres med en avgift og skal tas med i et regnestykke for nyttekostnadsanalyse på prinsipielt samme måte som i tilfellet med eksterne virkninger som er påført av andre / som påføres andre. Hvis derimot individet er klar over at det pådrar seg en kostnad (eller nytte), så innebærer det at det mener at finnes en motsvarende nytte (eller kostnad) av minst samme størrelse i nyttekostnadsanalysen. For nyttekostnadsanalysen gjelder da: Fører man ikke nytten eksplisitt i det tilfellet, bør man vel heller ikke føre kostnaden eksplisitt. Om man så tenker på internalisering vha avgift, så gjelder følgende for avgiftspolitikken: Det eneste grunnlaget som kan forsvare en avgift, er om myndighetene mener individet vurderer kostnad og nytte feil. Internalisering av eksterne ulykkeskostnader foregår ved å skrive ut en høvelig avgift på den eksternalitetsskapende aktiviteten (transportaktiviteten som gir opphav til ulykker, luftforurensing og støy). I nyttekostnadsanalysen skriver vi da for eksempel ulykkeskostnaden som en kostnad for tredjepart eller "samfunnet for øvrig", og avgiften som en kostnad for trafikanten og en inntekt for det offentlige. Hvis vi virkelig har internalisert ulykkeskostnadene, er den første og den siste posten like stor, og den samlede effekten er den andre posten. Uansett om vi skriver det brutto på denne måten eller stryker post en og tre, så er ulykkene en kostnad som skal med i regnestykket (se også Statens vegvesen 2006).⁹ Ut fra dette kan man begrunne det å ta med eksterne kostnader ved ulykker (og luftforurensing og støy), men ikke velferdseffekten av virkningen på egen helse av sykling og gange. Litt avhengig av hvor paternalistisk man ønsker å være, kan man likevel ta med en del av velferdseffekten ved helseeffektene, ut fra synspunktet at individene undervurderer nytten eller ser for kortsiktig på livet.

Neoklassisk transportøkonomi antar at etterspørselen etter reiser avhenger av generaliserte kostnader, som grunnleggende er sammensatt av tidskomponenter og pengeutlegg. Det har vært gjort forsøk på å spesifisere flere elementer i etterspørselsfunksjonen for sykling/gange (tilknyttet topografi, g/s-vegstandard, osv.), men vi har ikke spesifikasjoner av hvordan andre ting inngår i etterspørselsfunksjonene (om enn tid også inngår i individenes/husholdningenes "produksjon" av ulike velferdsskapende aktiviteter, og penger kan bl.a. brukes til fysisk aktivitet på treningssenter). Hvis bare tidsbruk og pengeutlegg inngår i de generaliserte reisekostnadene som beregnes i nyttekostnadsanalysen, og vi samtidig har en klar oppfatning om at flere vil sykle/gå om det legges bedre til rette for det, og at dette vil ha en helseeffekt for noen av dem, så kan dette gi en begrunnelse for å ta med velferdseffekten i enhetskostnadene. Når en ting ikke inngår i våre etterspørselsfunksjoner, men likevel har etterspørselseffekter, og denne etterspørselen har positive eller negative konsekvenser for noen, så kan vi hevde at en ikke har annet valgt enn å behandle det som en ekstern virkning som kan tas med i enhetskostnadsberegningene.

⁹ "Deler av ulykkeskostnadene for motorisert trafikk er eksterne, det vil si inngår ikke i generaliserte reisekostnader. Dette har imidlertid ingen betydning ved nyttekostnadsanalyser av investeringsprosjekter, da disse bygger på de totale ulykkeskostnader, uansett om de er internaliserte eller ikke" (Elvik 1998, s. 42-43).

På den ene siden kan en altså hevde at en har en nytte (velferdseffekt av økt fysisk aktivitet) som kan bidra til å forklare etterspørselsvirkningen (se ”trekant” B i figur 1.1), men vi klarer egentlig ikke å vise at denne nytten gjelder helsevelferdseffekten spesielt – vi klarer ikke å isolere dette bidraget til nytteøkningen. På den andre siden kan en hevde at en kan påvise en nytte som gjelder helsen, men man klarer ikke å sette den inn i etterspørselsfunksjonen.

Vi vil i denne dokumentasjonsrapporten også vise en alternativberegning for verdsetting av positive helseeffekter (kun for syklende, ikke gående), basert på en metodikk foreslått av forskere tilknyttet Verdens helseorganisasjon (WHO). Dette beregningsformatet, utviklet av Cavill m.fl. (2007), bygger på verdsetting som inkluderer velferdseffekten, målt med verdien av et statistisk liv (VSL). Videre bygger den på bruk av relativ dødsrisiko (av alle slags årsaker), satt lik 0,72 for dem som sykler sammenliknet med dem som ikke sykler (Andersen m.fl. 2000), og dessuten at 50 % av de syklende på nye/forbedrede infrastrukturprosjekter ikke ville syklet uten disse syklingstiltakene (Cavill m.fl. 2008a, 2008b).¹⁰ Vi vil justere de to inputelementene som er tilknyttet andelen som oppnår positiv helseeffekt og dødsfallskostnad (enten kun realøkonomiske kostnader, henter fra ulykkeskostnadene, eller totalkostnaden fra ulykkeskostnadene, som inkluderer velferdseffekten).

Vi velger altså å presentere enhetskostnadsestimater som både inkluderer og ekskluderer velferdseffekten (tilknyttet redusert risiko for alvorlig sykdom og redusert dødsrisiko). Vi vil presentere slike doble kostnadsestimater både for hovedberegningen, som oppdaterer eksisterende anslag på kostnadsreduksjon pga redusert sykdomsrisiko og redusert arbeidsfravær, og for alternativberegningen basert på metodikken fra WHO.

1.2.3 Rapportens hovedinnhold

I det videre vil vi kort gi en bakgrunn for verdsetting av positive helseeffekter pga sykling/gange i transport. Dernest vil vi gjengi hovedspørsmålene vi har benyttet i de ulike delene av Verdsettingsstudien, presentere metodene for å regne ut netto endring i fysisk aktivitet ved økt sykling/gange, og så presentere resultatene som benyttes i beregningen av positive helseeffekter, i kroner og øre, av økt fysisk aktivitet pga sykling/gange i transport.

¹⁰ I tillegg til kartleggingen av fysisk aktivitet i transport og fysisk aktivitet generelt, har vi fra deler av utvalget under datainnsamlingen sommeren 2009 (Samstad m.fl. 2010) også fått estimert verdsettinger av endringer i dødsrisiko pga sykdom (som økt fysisk aktivitet bidrar til å redusere risikoen for). Et annet utvalg fra samme internettpanel, sommeren 2009, verdsatte endringer i forventede leveår pga sykdom (Magnussen m.fl. 2010). Vi vurderte dermed muligheten for å kunne estimere hva som ville ha utgjort ”velferdseffekten” i form av livsforlengelse pga fysisk aktivitet i transport innenfor samme utvalg, men fant ikke mulighet til å gjennomføre dette.

2 Eksisterende grunnlag for verdsetting av positive helseeffekter

2.1 Positive helseeffekter av fysisk aktivitet i transport

Hvis folk syklet eller gikk mer i transport enn de gjør i dag, ville dette kunne bidra til bedre folkehelse (Andersen m.fl. 2000, HSD 2002-2003). Dette fordrer at de som begynner å sykle eller gå, eller sykler eller går mer enn før, oppnår en netto helsegevinst av det. Den underliggende forutsetningen er altså at de som begynner å sykle eller gå

- ikke allerede har et ”høyt nok” fysisk aktivitetsnivå, og
- ikke kun substituerer sykling/gange i transport for annen fysisk aktivitet.

Gitt at en oppnår bedre folkehelse (netto helsegevinst) gjennom økt fysisk aktiv transport, så vil dette kunne veie relativt tungt i en nyttekostnadsanalyse av gang- og sykkelveger og av andre anlegg for gående og syklende (Elvik 2000, Sælensminde 2002, 2004, Sælensminde 2008, Cavill m.fl. 2008b, Sælensminde og Eilertsen 2010). Det er derfor viktig å bringe fram ny kunnskap, dvs. beregninger basert på god empiri, om størrelsen på *netto* helseeffekter, i tillegg til selve *verdsettingen* av disse effektene.

At en oppnår positive helseeffekter ved et visst (økt) omfang av fysisk aktivitet vil vi vurdere som veldokumentert. Flere presiserer dette til at ca 30 minutter daglig moderat til hard fysisk aktivitet, eventuelt delt opp i bolker på minimum 10 minutters varighet, vil bidra til å redusere dødsrisiko tilknyttet hjerte-karsjukdom, slag, ryggmargskreft, brystkreft, og type II-diabetes (DHHS 1996, Andersen m.fl. 2000, Matthews m.fl. 2007, Cavill m.fl. 2008a). Muligens gjelder det også høyt blodtrykk, muskel- og skjelettlidelser og flere kreftformer – tykktarmskreft, prostatakreft, lungekreft og endometrikreft (SEF 2000). Det er altså snakk om reduksjon i risiko for *for tidlig død* (for *tidlige dødsfall*), men muligens også utsetting/hindring av slike sjukdomsutbrudd. Mht ”for tidlig død” så er dette vurdert opp mot levealdergrensen, for eksempel knyttet til ”oppnådd vanlig pensjonsalder” (Borgan 2004),¹¹ eller ”forventet levealder”. For eksempel har vi i Verdsettingsstudien operert med en levealdergrense satt til 80 år (Magnussen m.fl. 2010). Det er vanskeligere å estimere effekten av fysisk aktivitet på selve sjukdomsforløpet, altså om en utsetter eller forhindrer en av de nevnte alvorlige sjukdommene, enn det er å estimere dødsrisiko pga de nevnte sjukdomstypene (Cavill m.fl. 2007, 2008a). Også effekten på mindre alvorlige, kortsiktige helseplager kan regnes som usikker, men flere studier har indikert at økt fysisk

¹¹ I USA, for eksempel, har 65 år vært brukt som levealdergrense for tidlige dødsfall (<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00001773.htm>).

aktivitet kan redusere sjukefraværet (Bowne m.fl. 1984, Blair m.fl. 1989, Bly m.fl. 1986, se også Elvik 1998).¹² Uansett internalisering eller ikke av ”velferdseffekten” i beslutninger om transportmiddelvalg, så vil vurdering av redusert dødsrisiko likevel være av betydning (Minken m.fl. 2007). I en større studie gjennomført i København fant Andersen m.fl. (2000) at de som syklet i transport, til jobb/skole, hadde en relativ dødsrisiko (av alle slags årsaker) lik 0,72, sammenliknet med gruppen som ikke sykler.

2.2 Gjeldende verdier for positive helseeffekter av fysisk aktivitet i transport

Håndbok 140 Konsekvensanalyser (Statens vegvesen 2006) opererer med følgende estimerte kostnadsverdier, basert på antatte endringer i helsetilstand som følge av endring i fysisk aktivitet knyttet til gang- og sykkelturner:

Tabell 2.1: Reduserte helsekostnader for nye gående og syklende. Gjeldende verdier (Kilder: Statens vegvesen 2006, Sælensminde 2002)

| Reduserte kostnader | Kr/km (sykling/gange) | |
|------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| | 2005-kr [†] | 2009-kr [‡] |
| Kortvarig sjukefravær for gående | 2,90 | 3,62 |
| Kortvarig sjukefravær for syklende | 1,50 | 1,87 |
| Alvorlig sjukdom for gående | 5,20 | 6,49 |
| Alvorlig sjukdom for syklende | 2,60 | 3,24 |

[†] Dette er verdiene fra Håndbok 140 (Statens vegvesen 2006), som er basert på Sælensminde (2002), som igjen rapporter beregninger fra 1990-tallet basert på SEF (2000).

[‡] 2005-verdiene er indeksregulert i tråd med gjeldende regel om indeksregulering av ulykkesverdsettinger (VD m.fl. 2010). For perioden 2005-2009 er da konsumprisindeksen, 9,2 % (www.ssb.no) korrigert med 1,1429, til 10,51 %.

Kostnadsestimatene i tabell 2.1 er basert på flere type input og forutsetninger (Sælensminde 2002). Internasjonalt sett var disse kostnadsberegningene å regne som en nyvinning i nyttekostnadsmetodikk for transportsektoren, med en helseeffektnytte på hhv 8,10 2005-kr (10,11 2009-kr) per km gange på (ny) g/s-veg og 4,10 2005-kr (5,11 2009-kr) per km sykling på (ny) g/s-veg eller i (nytt) sykkel felt.¹³ Et fundament for beregningene er knyttet til estimater for nyskapt/overført transport (og dermed endret totalt tilbakelagt distanse) ved utbygging/forbedring av infrastruktur for syklende og gående.¹⁴ Sælensminde (2002) baserte sine kalkulasjoner for etterspørselseffekt ved utbygging av (et

¹² Et breiere spekter av folkehelsegevinster ved (økt) sykling/gange i transport er beskrevet av bl.a. Unwin (1995), Pearce m.fl. (1998), Jacobsen (2003), Litman (2003a, 2003b), Pucher og Dijkstra (2003), og Watkiss m.fl. (2000).

¹³ I for eksempel New Zealand har det vært inkludert en helseeffekt av sykling satt til 10 cent/km, eller ca 0,4 NOK/km (Sandvik og Melsom 2003).

¹⁴ Det vektlegges i Statens vegvesen (2006, s. 97) at en kunne ønske informasjon om turlengder spesifisert på enkeltrafikanter, for å få tatt hensyn til at personer med ulikt (lavt) aktivitetsnivå vil få ulik (høy) helsegevinst, men dette er ikke mulig å få tatt hensyn til i den benyttede transportmodellen (EFFEKT). I verdsettingsstudien har vi informasjon om aktivitetsnivå (frekvens/varighet) fra enkeltrafikanter/respondentene, men ikke noen fullstendig informasjon om turlengder (Ramjerdi m.fl. 2010, Veisten m.fl. 2010).

sammenhengende) gang- og sykkelvegnettet på estimater fra Lodden (2003): 20 % (5-40 %) nyskapt sykkel- og gangtrafikk; 15 % (0-35 %) av bil- og kollektiv-reisene med lengde 0-5 km blir overført til sykkel/gange (og fordeling av disse med 2/3 til sykkel og 1/3 til gange). Videre ble det anslått at 25 % av reisene med bil er arbeidsreiser, og det ble anslått en gjennomsnittlig reiselengde med sykkel og til fots på hhv 3 km og 1 km i snitt for reiser under 5 km (og 6 km i snitt for reiser over 5 km), og 3,2 reiser per dag. For øvrig ble det antatt at 50 % av sykkelreisene foregikk (ville foregå) på g/s-veg eller sykkelfelt og at 20 % av gangen foregikk (ville foregå) på g/s-veg (Sælensminde 2002). I beregningene inngikk totalt tilbakelagt distanse for henholdsvis gående og syklende, som Sælensminde (2002) baserte på data fra byene Trondheim, Hamar og Hokksund.

Beregningen av kostnader ved korttids sjukefravær ble basert på en forutsetning om at korttidssjukefraværet ville gå ned med ett prosentpoeng for en person som endret status fra å være "lite" fysisk aktiv til å bli fysisk aktiv.¹⁵ Videre ble det i beregningen av kostnader ved korttids sjukefravær brukt en gjennomsnittlig lønnskostnad lik 250.000 kr per år.

Beregningen av kostnader ved alvorlige sykdommer som kan påvirkes av fysisk aktivitet, ble basert på behandlingstkostnader (per innbygger) for fire typer sykdommer som av SEF (2000) ble antatt å bli påvirket av fysisk aktivitet. Disse fire sykdommene var kreft (brystkreft, ryggmargskreft), høyt blodtrykk, diabetes II og muskel- og skjelettlidelser. Kostnadsbesparelsene ved å forhindre eller utsette disse fire sykdommene er oppgitt per ny fysisk aktiv i tabellen under (Sælensminde 2002).

Tabell 2.2: Reduksjon i helsekostnader pga alvorlige sykdommer for nye gående og syklende, 2005-kr (Kilder: Sælensminde 2002, SEF 2000)

| Sjukdomstype | Medisinske kostnader (per innbygger) | Reduksjon ved fysisk aktivitet | Kostnadsreduksjon gitt at 100 % av nye syklister fikk netto helseeffekt | Kostnadsreduksjon gitt at 50 % av nye syklister får netto helseeffekt | Total kostnadsreduksjon (med "velferdseffekt" som utgjør 60 %) |
|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---|---|--|
| Kreft | 2 078 | 7,8 % | 162 | 81 | 203 |
| Høyt blodtrykk | 289 | 75 % | 217 | 108,50 | 271 |
| Diabetes II | 978 | 21 % | 205 | 102,50 | 257 |
| Muskel- /skjelettlidelse | 11 111 | 21 % | 2 333 | 1116,50 | 2 917 |

De realøkonomiske kostnadsestimatene inkluderer ikke produksjonsbortfall (å la arbeidsfraværet beregnet for kortvarig sykdom), og en slik utelatelse kan baseres på en antakelse om at de alvorlige sykdommene i stor grad inntreffer etter yrkesaktiv periode. Summen av den totale beregnede realøkonomiske kostnadsreduksjonen, 1408,05 kr (summen av beløpene i den fjerde kolonnen i tabell 2.2),

¹⁵ Det er ikke helt klart hva som er utgangspunktet for å være "lite" fysisk aktiv (eller inaktiv), dvs., hvor skillet går. Vi vil i vårt opplegg benytte et opplegg som bygger på måling av MET (*Metabolic Equivalent Task*), der én MET er et mål på energiforbruk ved stillesitting, og der middels intensiv fysisk aktivitet tilsvarer 3 MET og høyintensiv fysisk aktivitet tilsvarer 6 MET (<http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf>). I tillegg til energibruk, vil også andelen høyintensiv ("svært anstrengende") aktivitet og aktivitetsfrekvens-/omfang inngå i kategorisering av hhv "høyintensiv grad av fysisk aktivitet", "middels intensiv grad av fysisk aktivitet" og "lavintensiv grad av fysisk aktivitet" (Craig m.fl. 2003).

har vært ”blåst opp” med et ”velferdseffekttillegg”, der en antok at disse utgjorde 60 % av den totale verdien (realøkonomiske kostnader pluss velferdseffekt). Det ble dermed en sum lik 3648 kr som inngikk i beregningen av verdi per km (alvorlig sykdom), for hhv syklende og gående (Sælensminde 2002, Statens vegvesen 2006). Sælensminde (2002) estimerte ca 10 kr per reise i reduserte kostnader pga alvorlig sykdom (kr per g/s-reise per ”ny fysisk aktiv” person).

3 Vår tilnærming til oppdatert kostnadsberegning, med fokus på estimering av netto positive helseeffekter tilknyttet (økt) fysisk aktivitet i transport

3.1 Verdsetting ved hhv inkludering og utelatelse av "velferdseffekt", og redusert anslag på andelen nye syklende/gående som får netto positiv helseeffekt

Vårt forslag bygger i stor grad videre på eksisterende offisielt opplegg for verdsetting av positive helseeffekter (Statens vegvesen 2006) og grunnlaget fra Sælensminde (2002, 2004). Dvs. vi gjennomfører ikke egne nye beregninger, verken av sammenhengen mellom fysisk aktivitet og bestemte sjukdomsrisikoer og arbeidsfravær, eller av estimatene for overført/nyskapt trafikk ved nye g/s-anlegg. Vi vil oppdatere de eksisterende offisielle kostnadsberegningene, inkludert underliggende sammenhenger som vi ikke forsøker å estimere på nytt, med indeksregulering på 10,51 % fra 2005 til 2009. Imidlertid vil vi presentere oppdaterte estimater både med og uten velferdseffektkomponenten i kostnadsestimatene for de alvorlige sjukdommene. Grunnen til at vi også presenterer estimater uten velferdseffekten er basert på argumentasjonen fra Börjesson og Eliasson (2010) og fra Elvik (1998); se gjennomgangen av dette temaet under avsnitt 1.2.2.¹⁶

Basert på spørsmål i Verdsettingsstudien om fysisk aktivitet, både i transport (sykling/gange) og generelt (dvs. all fysisk aktivitet), vil vi videre foreslå redusere anslaget på nye syklende/gående som får netto positiv helseeffekt fra 50 % til 30 % for syklende og fra 50 % til 15 % for gående. Spørsmålene er presentert i avsnitt 3.4 og resultatene i kapittel 4.

¹⁶ Elvik (1998, s. 11) argumenterer altså for at kun samfunnets (reduerte) sjukdoms- og fraværskostander (pga positive helseeffekter ved økt sykling/gange) bør regnes med i samfunnsøkonomisk verdsetting og nytte-kostnadsanalyse: "Det kan hevdes at dersom gang- og sykkeltrafikken øker, så er nytten av dette i form av økt konsumentoverskudd for gående og syklende et uttrykk for samfunnets totale nytte av den økte gang- og sykkeltrafikken. Man bør da ikke regne med noen ekstra nytte i form av f eks bedre helsetilstand. Dette synspunktet er sannsynligvis ikke helt riktig. Det er riktig at *velferdsgevinsten* av bedre helsetilstand i sin helhet må antas å inngå i trafikantenes vurdering av nytten av å gå eller sykle. Bedre helsetilstand kan imidlertid tenkes å føre til at det offentliges kostnader til helsevesen blir mindre enn de ellers ville ha blitt, f eks fordi sykkeligheten reduseres. Næringslivet vil også kunne ha gevinster i form av mindre sykefravær fra jobben. Disse gevinstene for det offentlige og næringslivet vil trolig langt på veg være eksterne sett fra trafikantens synspunkt."

3.2 Kortvarig sjukefravær, nye estimater

Tabell 2.1 i avsnitt 2.1, gir 3,62 kr per km på g/s-veg (eller på fortau) for ny fotgjenger i transport og 1,87 kr per km på g/s-veg (eller i sykkelfelt) for ny syklist i transport, pga forventede reduserte kostnader pga redusert sjukefravær. Disse estimatene er rene indeksreguleringer av verdiene i Statens vegvesen (2006) til 2009-kr. Med reduksjon av anslaget på nye syklende og gående som får netto positiv helseeffekt fra 50 % til hhv 30 % og 15 %, kan vi redusere estimatene til ca **1,10 kr per km per syklende/gående på nytt anlegg**. Den større netto helseeffekten for sykling utlikner effekten av den økte tidsbruken på gange, slik at verdsettingen per km blir omtrent nøyaktig den samme for begge transportformer.

3.3 Alvorlig sjukdom, nye estimater

Tabell 2.1 i avsnitt 2.1 gir 6,49 kr per km på g/s-veg (eller på fortau) for ny fotgjenger i transport og 3,24 kr per km på g/s-veg (eller i sykkelfelt) for ny syklist i transport, pga forventede reduserte kostnader pga redusert alvorlig sjukdom. Disse estimatene omfatter de fire spesifiserte sjukdommene som nå inngår i offisielle verdier (kreft, diabetes II, høyt blodtrykk, muskel- og skjelettlidelser), og er basert på ren indeksregulering av verdiestimatene i Statens vegvesen (2006) til 2009-kroner.¹⁷ Med reduksjon av anslaget på nye syklende og gående som får netto positiv helseeffekt fra 50 % til hhv 30 % og 15 %, kan vi redusere estimatene til ca **1,90 kr per km per syklende/gående på nytt anlegg**.¹⁸ Om vi så utelater ”velferdseffekten”, som utgjør 60 % av eksisterende estimater, kommer vi ned til ca **0,90 kr per km per syklende/gående på nytt anlegg**. Igjen er det slik at den større netto helseeffekten for sykling utlikner effekten av den økte tidsbruken på gange, slik at verdsettingen per km blir omtrent nøyaktig den samme for begge transportformer.

3.4 Netto helsegevinst eller substitusjon av fysisk aktivitet? IPAQ tilpasset vår internettstudie i to bølger

3.4.1 Generelt om IPAQ i vår internettstudie

For å komme fram til et estimat på netto helsegevinst for nye syklende/gående som er samtidig kunne tilpasses hovedgrunnlaget for vår datainnsamling, nemlig en internettbasert studie i to bølger (Samstad m.fl. 2010), valgte vi å utforme spørsmål om fysisk aktivitet basert på et *internasjonalt spørreskjema om fysisk*

¹⁷ Basert på Cavill m.fl. (2007) kunne en vurdert å erstatte høyt blodtrykk og muskel- og skjelettlidelse med hjerte- og karsjukdommer og slag. På nittitallet var det ca 15.000 tilfeller av hjerneslag per år i Norge (Ellekjær m.fl. 1997), og det er regnet med en samlet behandlingstkostnad på om lag 6 mrd kr per år (Fjærtøft og Indredavik 2007). Fysisk aktivitet kan bidra til å redusere antall slagtilfeller med ca 27 % (Lee m.fl. 2003). Cavill m.fl. (2007) argumenterer for at den sikreste effekten av økt fysisk aktivitet er redusert dødsrisiko, dvs. økning i forventet levetid.

¹⁸ Dette estimatet inkluderer altså en velferdskomponent (*ex ante*-verdsetting av redusert sjukdomsrisiko) som er satt til 60 % av totalkostnaden, og Sælensminde (2002) benyttet noenlunde samme relative forhold mellom ”velferdseffekt” og ”realøkonomisk kostnad” i totalkostnaden som ved trafikkskade (Statens vegvesen 2006).

aktivitet (IPAQ), hentet fra nettstedet til Karolinska Institutet, i Stockholm (<http://www.ipaq.ki.se/ipaq.htm>, se også Craig m.fl. 2003, Hagströmer m.fl. 2006).¹⁹

Det er netto økning i fysisk aktivitet ved sykling/gange i transport som gir grunnlag for verdsetting/kostnadsbesparelser. Hvis ingen av de nye syklende og gående som brukte den nye eller forbedrede infrastrukturen allerede var "spreke" (men heller "slappfisker"), så ville de positive helseeffektene bli langt høyere enn det vi har oppgitt i 3.2 og 3.3. Omvendt, hvis alle nye syklende og gående som brukte ny eller forbedret infrastruktur, allerede var "tilstrekkelig spreke", ville de positive helseeffektene kunne settes til null.²⁰ I internettstudien, gjennomført i to bølger, inkluderte vi spørsmål for å estimere forskjellen i fysisk aktivitet mellom gruppene syklende/gående i transport, potensielle syklende/gående i transport, og de som uansett ikke ville sykle/gå i transport.

For å kunne vurdere omfanget av fysisk aktivitet i transport måtte vi inkludere spørsmål om både

- fysisk aktivitet i transport, dvs. sykling/gange med et reiseformål (annet enn turen i seg selv), og
- fysisk aktivitet generelt.

I datainnsamlingen i bølge 1 for verdsetting av tid, pålitelighet og andre reisetidskomponenter (Ramjerdi m.fl. 2010) har vi derfor inkludert spørsmål om sykling og gange i transport. I datainnsamlingen i bølge 2 for verdsettingen av ulykkesreduksjon og trafiksikkerhet (Veisten m.fl. 2010) har vi så inkludert spørsmål om fysisk aktivitet generelt. For å kunne vurdere omfanget av fysisk aktivitet i transport, inkluderte vi begge disse spørsmålstypene for både de som per i dag sykler og/eller går i transport og de som ikke gjør det. Tabell 3.1 viser de ulike "transportmiddelsegmentene" vi estimerer fysisk aktivitet for.

¹⁹ I bølge 1 i den internettbaserte undersøkelsen inkluderte vi også et direkte spørsmål om substitusjonsforhold mellom det å sykle/gå med transportformål og annen fysisk aktivitet. (Se Ramjerdi m.fl. 2010).

²⁰ Sælensminde (2008) diskuterer tidsbesparelser ved substitusjon av fysisk aktivitet i fritid med fysisk aktivitet i transport. Dette og en del andre interessante potensielle effekter av sykling (endring i arealbruk, endring i opplevd bymiljø/lokalmiljø, osv.) har vi ikke gått inn på i vår studie, da dette er utenfor rammene for dette prosjektet. Vi viser til, bl.a., Unwin (1995), Pearce m.fl. (1998), Jacobsen (2003), Litman (2003a, 2003b), Pucher og Dijkstra (2003), og Watkiss m.fl. (2000).

Tabell 3.1: Transportmiddelsegmenter

| Segmentnummer | Transportmiddelsegmenttype | Fysisk aktivitet i transport | Fysisk aktivitet generelt |
|---------------|---|------------------------------|---------------------------|
| 1a | Sykler regulært med reiseformål (>3 ganger per uke) | X | X |
| 1b | Går regulært med reiseformål (>3 ganger per uke) | X | X |
| 2 | Sykler/går sjelden med reiseformål (fra 1 gang per år til 3 ganger per uke) | X | X |
| 3 | Sykler/går ikke med reiseformål, men kunne gjøre det med bedre tilbud | | X |
| 4 | Sykler/går ikke med reiseformål, og vil uansett ikke gjøre det | | X |

TØI rapport 1053F/2010

For alle disse gruppene estimerer vi frekvens og varighet av ulike aktivitetstyper, og vi estimerer mål på metabolsk ekvivalent aktivitet i løpet av en uke. Basert på dette vil tre aktivitetsgrupper bli utledet for alle disse segmentene, nemlig grupper med hhv lavt (*l*), middels (*m*), og høyt (*h*) aktivitetsnivå. For å estimere andelen som kan oppnå netto positiv helseeffekt sammenlikner vi andelene av høyt pluss middels aktivitetsnivå mellom segmentene. Siden vi ikke har mulighet til å måle endring over tid, vil vi anta at endring fra ett segment til et annet, for eksempel fra å være potensielt syklende/gående til å bli syklende, vil medføre at en endrer til det nye segmentets aktivitetsnivå. Dvs. at andelene av høyt pluss middels aktivitetsnivå blant syklende minus andelene av høyt pluss middels aktivitetsnivå blant potensielt syklende/gående gir estimatet på andelen som kan forventes å oppnå netto helseeffekt ved tiltak som utløser økt sykling.

Hovedestimatet for netto helseeffekt ved økt sykling pga ny eller forbedret infrastruktur framkommer ved å subtrahere summen av prosentandelene med høyt pluss middels aktivitetsnivå i segment 3 (de som ikke går/sykler men kunne tenke seg å gjøre det med bedre tilbud) fra summen av prosentandelene med høyt pluss middels aktivitetsnivå i segment 1a (de som er syklende i transport). Likeledes vil hovedestimatet for netto helseeffekt ved økt gange (pga ny/forbedret infrastruktur) framkomme ved å subtrahere summen av prosentandelene med høyt pluss middels aktivitetsnivå i segment 3 (de som ikke går/sykler men kunne tenke seg å gjøre det med bedre tilbud) fra summen av prosentandelene med høyt pluss middels aktivitetsnivå i segment 1b (de som er gående i transport). Også segment 2 og segment 3 kan sammenliknes, da ikke alle nye syklende/gående nødvendigvis vil sykle/gå regulært i transport (her: mer enn 3 ganger per uke, for syklende gjelder dette ”i syklingssesongen”). Vi vil også vise alternative analyser med oppsplitting mht alder og kjønn, samt en alternativ analyse for felles beregning av netto helseeffekt for syklende og gående.

3.4.2 Spørsmål fra IPAQ om fysisk aktivitet i transport (bølge 1)

Spørsmålene om fysisk aktivitet, basert på IPAQ, er gjengitt i Vedlegg 1. Spørsmålene i datainnsamlingen for verdsetting av tid, pålitelighet og andre reisetidskomponenter (bølge 1) gir følgende input:

- x sykkelturer per uke
- y gangturer per uke

- ψ minutter sykling per dag
- φ minutter gange per dag

Disse verdiene kan settes inn i en skåreformel for fysisk aktivitetsnivå for å utlede såkalt MET-basert intensitet av den fysiske aktiviteten, og der MET (*Metabolic Equivalent Task*) altså står for metabolsk ekvivalent aktivitet. Én MET er et mål på energiforbruk ved stillesitting, og middels intensiv fysisk aktivitet tilsvarer 3 MET og høyintensiv fysisk aktivitet tilsvarer 6 MET.²¹ I følge IPAQ-enheten ved Karolinska Institutet tilsvarer sykling (i transport) høyintensiv fysisk aktivitet, dvs. 6 MET i snitt, mens gange (i transport) tilsvarer 3,3 MET i snitt (<http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf>). Dermed kan vi kalkulere:

- MET for sykling i minutter per uke = $6 \cdot \text{syklingsminutter/dag} \cdot \text{sykkelturer} = 6 \cdot \psi \cdot y$
- MET for gange i minutter per uke = $3,3 \cdot \text{gangeminutter/dag} \cdot \text{gangturer} = 3,3 \cdot \varphi \cdot x$

Vi kan så summere dette:

SUM fysisk aktivitet i transport per uke = GS-MET = MET for sykling + MET for gange

Vi inkluderte også andre typer spørsmål i bølge 1, nemlig om hvorvidt sykling og gange erstattet annen fysisk aktivitet, og vi spurte også dem som ikke syklet eller gikk i transport om hvorvidt de evt. ville sykle eller gå ved et bedre tilbud, og om de da ville øke sin fysiske aktivitet, forbli på samme nivå, eller redusere den. Disse spørsmålene ble inkludert som et forsøk på å "fange dynamikken" i fysisk aktivitet ved en endring til sykling/gange i transport. For dem som allerede syklet/gikk i transport ville spørsmålet gi en *ex post*-betragtning, mens for dem som ikke syklet/gikk ville spørsmålet gi en *ex ante*-betragtning. De som uansett ikke ville sykle eller gå i transport havnet i kategorien "uaktuelt", og vi kunne regne disse som (hypotetisk) uaktuelle transportsyklister/-fotgjengere. De som for tiden ikke syklet/gikk, men kunne tenke seg å gjøre det, utgjorde en gruppe som hypotetisk ville kunne inngå i nyskapt trafikk ved utbygging/forbedring av g/s-tilbudet – de utgjør den potensielle eller latente etterspørselen. Vi valgte også å sette en grense mellom "regulært syklende/gående" (mer enn 3 ganger i uken) og de "sjeldent syklende/gående".

Om vi ser isolert på gruppen som for tiden ikke syklet eller gikk, men kunne tenke seg å gjøre det, så kunne deres svar angående hypotetisk endring i fysisk aktivitet, gitt at de begynte å sykle/gå i transport, tolkes direkte:

- mindre tidsbruk til idrett/trening/mosjon → "tidsgevinst"?
- samme tidsbruk til idrett/trening/mosjon → "substitusjon"?
- mer tidsbruk til idrett/trening/mosjon → "helsegevinst"?

Vi skal likevel i stedet for dette benytte opplegget basert på IPAQ. Vi skal altså bygge på beregning av MET og intensitetskategorier, som er konsistent med besvarelsene i datainnsamlingen for verdsetting av ulykker (bølge 2), som inkluderte spørsmål om fysisk aktivitet generelt.

²¹ 1 MET er hvilestoffskiftet som hos voksne tilsvarer ca. 3,5 ml O₂/kg kroppsvekt/min (Ainsworth m.fl. 1993, Andreassen m.fl. 2007).

3.4.3 Spørsmål fra IPAQ om fysisk aktivitet generelt (bølge 2)

I spørsmålet om alle typer fysisk aktivitet som ble stilt i bølge 2, i VoS-cycle, VoS-bus og VoS-m), ble det skilt mellom ”lett anstrengende” og ”svært anstrengende” fysisk aktivitet:

A102. Har du i løpet av de **siste 7 dagene** drevet med **svært anstrengende** eller **lett anstrengende fysisk aktivitet** som varte i **minst 10 minutter**?

Ved oppfølgende spørsmål om antallet ganger med slik aktivitet og hvor mange minutter man holdt på hver gang (i snitt), så ble det også gitt eksempler på hhv ”lett anstrengende” og ”svært anstrengende” fysisk aktivitet:

Eksempler på **lett anstrengende** fysisk aktivitet:

Lett kropps-/byggningsarbeid eller hagearbeid, svømming, rask gange

Eksempler på **svært anstrengende** fysisk aktivitet:

Tunge løft, tungt kropps- eller byggningsarbeid, aerobics, løping/sykling i høyt tempo

I kalkylene av MET-basert intensitet vil altså ”lett anstrengende” fysisk aktivitet bli karakterisert som middels intensiv fysisk aktivitet og tilsvare 3 MET, gange i transport tilsvarer MET lik 3,3, og ”svært anstrengende” fysisk aktivitet og sykling i transport tilsvarer 6 MET (<http://www.ipaq.ki.se/ipaq.htm>, se også Craig m.fl. 2003).

Besvarelsene i datainnsamlingen for verdsetting av ulykker (bølge 2) gir følgende input om fysisk aktivitet generelt:

- s svært anstrengende aktiviteter per uke
- t lett anstrengende aktiviteter per uke
- ζ minutter svært anstrengende aktiviteter per dag
- η minutter lett anstrengende aktiviteter per dag

Verdiene for total fysisk aktivitet, fordelt på svært anstrengende og lett anstrengende, kan settes inn i samme type MET-skåreformel som benyttet for sykling/gange.²² Svært anstrengende (høyintensiv) fysisk aktivitet tilsvarer 6 MET og lett anstrengende (middels intensiv) fysisk aktivitet tilsvarer 3 MET. Dermed kan vi kalkulere:

- Svært anstrengende MET i minutter per uke = $6,0 \cdot \text{minutter/uke} \cdot \text{antall} = 6 \cdot \zeta \cdot s$
- Lett anstrengende MET i minutter per uke = $3,0 \cdot \text{minutter/uke} \cdot \text{antall} = 3 \cdot \eta \cdot t$

Vi kan så summere dette:

- SUM fysisk aktivitet totalt per uke = TOTAL-MET = $6 \cdot \zeta \cdot s + 3 \cdot \eta \cdot t$

Bidraget fra sykling/gange (GS-MET), registrert i bølge 1, kan trekkes fra TOTAL-MET, for å estimere andelen ”fysisk aktivitet i transport” og ”annen fysisk aktivitet” for dem som sykler/går i transport.

²² Dette kan altså sammenholdes direkte med antall sykkelturner/gangturner i transport (av minst 10 min varighet) per uke og antall minutter brukt på dette (fra bølge 1).

3.4.4 Utledning av aktivitetsintensivitet fra spørsmålene fra IPAQ om fysisk aktivitet

Vi sammenlikner total fysisk aktivitet (TOTAL-MET)²³ mellom følgende segmenter:

- 1a. De som regulært sykler med reiseformål allerede (mer enn 3 ganger per uke),
- 1b. De som regulært går med reiseformål allerede (mer enn 3 ganger per uke),
2. De som mer sjelden sykler/går i transport (fra 1 gang per år til 3 ganger per uke),
3. De som ikke sykler/går med reiseformål, men som kunne gjøre det med bedre tilbud
4. De som ikke sykler/går med reiseformål, og som uansett ikke ville gjøre det.

I kvalifiseringen til hhv ”høyt aktivitetsnivå” (*h*), ”middels aktivitetsnivå” (*m*), og ”lavt aktivitetsnivå” (*l*) brukes i tillegg til MET-antallet også frekvens og varighet av fysisk aktivitet. Vi registrerte med spørsmålene fra IPAQ antallet turer og aktiviteter i løpet av en uke, i transport (GS) og i alle typer fysisk aktivitet (TOTAL).

Vi kan bruke TOTAL-MET (og GS-MET) til å estimere fordelingen av fysisk aktivitetsnivå i de tre klassene, dvs. andelene av ”høyintensive”, ”middels intensive” og ”lavintensive”, i de ulike transportsegmentene. Disse intensitetskategoriene er definert som følger (Craig m.fl. 2003):

Høyintensiv grad av fysisk aktivitet (*h*):

enten

- svært anstrengende fysisk aktivitet (eller sykling) minst 3 ganger i uken og minst 1500 MET

eller

- fysisk aktivitet minst 7 ganger i uken og minst 3000 MET

Middels intensiv grad av fysisk aktivitet (*m*):

enten

- svært anstrengende fysisk aktivitet (eller sykling) minst 3 ganger i uken og minst 20 min varighet

eller

- fysisk aktivitet minst 5 ganger i uken og minst 30 min varighet

eller

- fysisk aktivitet minst 5 ganger i uken og minst 600 MET

Lavintensiv grad av fysisk aktivitet (*l*):

- kvalifiserer ikke til middels intensiv fysisk aktivitet

Følgende tabell viser alternative sammenlikninger mellom segmentene, som vil utgjøre estimeringer av netto positiv helseeffekt, ved utbygginger/tiltak som utløser hhv økt sykling og økt gange, med en underliggende antakelse om at ”overflytting” fra et transportsegment til et annet også vil medføre tilsvarende endring mht andelene som har et høyt (*h*) eller middels (*m*) aktivitetsnivå.

²³ Og, for så vidt, ”annen fysisk aktivitet” enn sykling/gange (TOTAL-MET – G/S-MET).

Tabell 3.2: Beregning av andeler av nye syklende/gående som kan oppnå netto positiv helseeffekt, basert på sammenlikning av aktivitetsnivåfordeling mellom transportmiddel-segmenter

| Type estimat | Sykling/gange med reiseformål | Referanse |
|--|---|---|
| Nettoandel nye syklende som får helseeffekt | Sykler regulært med reiseformål (1a) | Sykler/går ikke med reiseformål, men kunne gjøre det med bedre tilbud (3) |
| Nettoandel nye gående som får helseeffekt | Går regulært med reiseformål (1b) | Sykler/går ikke med reiseformål, men kunne gjøre det med bedre tilbud (3) |
| Nettoandel nye syklende/gående som får helseeffekt | Sykler/går regulært med reiseformål (1) | Sykler/går ikke med reiseformål, men kunne gjøre det med bedre tilbud (3) |

TØI rapport 1053F/2010

Vår hovedestimering av netto positiv helseeffekt vil bygge på de to første av de tre typene estimater i tabell 3.2, dvs. våre hovedestimerer vil bli gitt separat for nye syklende og for nye gående, mens den tredje sammenlikningen med syklende/gående samlet utgjør en alternativberegning. De to øverste sammenlikningene fra tabellen vil være estimeringer som baseres på følgende enkle formler, der *h* står for ”høyt aktivitetsnivå” og *m* står for ”middels aktivitetsnivå” (mens resten vil utgjøres av *l*, dvs. ”lavt aktivitetsnivå”):

$$(\text{prosentpoeng } m + \text{prosentpoeng } h)_{\text{segment 1a}} - (\text{prosentpoeng } m + \text{prosentpoeng } h)_{\text{segment 3}}$$

og

$$(\text{prosentpoeng } m + \text{prosentpoeng } h)_{\text{segment 1b}} - (\text{prosentpoeng } m + \text{prosentpoeng } h)_{\text{segment 3}}$$

Dvs., netto helseeffekt for et individ antas å bli oppnådd særlig ved økning fra ”lavt aktivitetsnivå” til enten ”middels aktivitetsnivå” eller ”høyt aktivitetsnivå” (<http://www.ipaq.ki.se/ipaq.htm>, Craig m.fl. 2003). Vi kan ikke vurdere kausale mekanismer, altså hvorvidt man begynner å sykle/gå i transport fordi man allerede er en ”spreking”, eller for eksempel om gode muligheter for sykling og gange i transport får ”slappfisker” til å øke aktivitetsnivået fra *l* til *m* – eller kanskje helt til *h*. Men en sammenlikning av aktivitetsnivåandeler mellom syklende/gående og potensielt syklende/gående gir likevel en god indikasjon på potensialet for netto helsegevinst ved forbedrede forhold for sykling/gange i transport.

Sammenlikning av prosentandelene med høyt pluss middels aktivitetsnivå, dvs. mellom segment 1a og segment 3 (og mellom segment 1b og segment 3), vil også bli vist med oppsplitting mht alder og kjønn.

En annen alternativ estimering av netto positiv helseeffekt ved utbygginger/tiltak som utløser hhv økt sykling/gange vil altså bli basert på felles beregning for syklende og gående, med sammenlikning mot dem som ikke sykler/går med reiseformål, men som kunne gjøre det med bedre tilbud (nederste linje i tabell 3.2), dvs.:

$$(\text{prosentpoeng } m + \text{prosentpoeng } h)_{\text{segment 1}} - (\text{prosentpoeng } m + \text{prosentpoeng } h)_{\text{segment 3}}$$

I neste kapittel vises resultatene av beregningene av netto positiv helseeffekt ved utbygginger/tiltak som utløser økt sykling/gange med reiseformål.

4 Resultater av beregningene av netto positiv helseeffekt

4.1 Datasettet og spørsmålene om fysisk aktivitet i transport (GS) og generelt (TOTAL)

Vi har 7083 respondenter i bølge 2, datasettet som ble samlet inn våren 2010 (Samstad m.fl. 2010). Andelene regulært syklende, regulært gående, sjeldent syklende/gående, mulige (potensielle) syklende/gående og ”uaktuelle” er som vist i tabell 4.1. Denne fordelingen er basert på spørsmål A17 i bølge 1 (se vedlegg 1).²⁴

Tabell 4.1: *Aktuelt syklende/gående, potensielt syklende/gående, og uaktuelle (spm. A17, bølge 1, VoT)*

| | Antall | Prosent |
|---|--------|---------|
| 1a. regulært syklende i transport (mer enn 3 ganger per uke) | 743 | 10,5 |
| 1b. regulært gående i transport (mer enn 3 ganger per uke) | 1558 | 22,1 |
| 2. sjeldnere syklende/gående i transport (sykler/går minst én gang i året, men ikke mer enn 3 ganger per uke) | 2956 | 41,9 |
| 3. sykler/går ikke i transport, men oppgir at de kunne gjøre dette ved bedre infrastruktur | 1253 | 17,8 |
| 4. aldri syklende/gående i transport uansett | 546 | 7,7 |
| Alle [†] | 7056 | 100,0 |

TØI rapport 1053F/2010

[†] For 27 respondenter har vi manglende verdi (7083 respondenter totalt).

De fleste (nesten 75 %) hadde minst en gang i løpet av det siste året syklet eller gått med transport som formål på en reise som varte mer enn 10 minutter. 32,6 % kan regnes som regulært syklende/gående i transport. Ikke alle disse 7083 (7056) respondentene fikk spørsmål om fysisk aktivitet generelt i bølge 2. I spørreskjemaversjonen VoS-car, som omfattet de fleste bilkjørende fra bølge 1, var disse spørsmålene, som brukes for å beregne TOTAL-MET, utelatt.²⁵ Bereg-

²⁴ Alternative beregninger av netto positiv helseeffekt, med andre sammenstillinger av segmentene, er gjennomgått i Vedlegg 2. Tidligere i prosessen brukte vi kun gruppen som besvarte spørreskjemaet om sykling i bølge 2 (VoS-cycle) basert på datainnsamlingen sommeren 2009 (som altså ikke nødvendigvis hadde oppgitt sykling i bølge 1, pga feil videreføring av respondenter mellom bølger). Av de totalt 561 respondentene var 70,9 % ”aktuelt syklende/gående i transport” (men med krav om kun 1 reise siste året), 20,1 % ”potensielt syklende/gående i transport”, og 8,9 % ”aldri syklende/gående i transport”.

²⁵ Tilsvarende fordeling av segmenter i VoS-car (basert på datainnsamlingen våren 2010) var: 60,1 % for aktuelt syklende/gående, 26,8 % potensielt syklende/gående, og 13,1 % for aldri syklende/gående i transport. De bilkjørende i VoS-car hadde altså lavere andel fysisk aktiv transport enn de andre datasettene i VoS, bølge 2 (VoS-cycle, VoS-bus, VoS-m). Vi tar altså ikke med respondentene fra VoS-car siden disse ikke besvarte spørsmål om generell fysisk aktivitet (”litt anstrengende” og ”svært anstrengende”). Vi har også testet effekten av å ta ut respondenter som i Veisten m.fl. (2010) er beskrevet som ”tvilsomme” (dvs. hvis svar kan være av tvilsom kvalitet), enten pga svært rask svartid (at de muligens har ”rast gjennom skjemaet”) eller pga at de oppga at de involverte seg lite. Å fjerne disse hadde ingen effekt på estimeringen

ningene av total fysisk aktivitet (svært anstrengende og lettere anstrengende) vil derfor være basert på respondentene fra spørreskjemaundersøkelsene VoS-cycle, VoS-bus og VoS-m (Veisten m.fl. 2010). Det er med en betydelig andel bilkjørende i VoS-m, så selv om de er underrepresentert, er de ikke utelatt.

Følgende tabell sammenlikner alder, kjønnsfordeling, og selverklært helsetilstand i disse fire segmentene.

Tabell 4.2: Sammenlikning av aktuelt syklende/gående, potensielt syklende/gående, og uaktuelle (n=7056)

| Segment | Alder år | Kjønn andel menn | Hvordan vurderer du din egen helse sånn i alminnelighet? | | | | |
|--|-------------|------------------------|--|--------|-------------------------|--------|--------------|
| | | | meget god | god | verken god eller dårlig | dårlig | meget dårlig |
| 1a. regulært syklende i transport (mer enn 3 ganger per uke) | 43,68 | 58,0 % | 23,0 % | 54,7 % | 20,4 % | 1,6 % | 0,3 % |
| 1b. regulært gående i transport (mer enn 3 ganger per uke) | 44,76 | 50,5 % | 15,3 % | 49,9 % | 28,5 % | 6,0 % | 0,2 % |
| 2. sjeldnere syklende/ gående i transport (sykler/ går minst én gang i året, men ikke mer enn 3 ganger ukentlig) | 47,17 | 57,8 % | 11,7 % | 52,0 % | 30,3 % | 5,7 % | 0,3 % |
| 3. sykler/går ikke i transport, men oppgir at de kunne gjøre dette ved bedre infrastruktur | 51,38 | 65,8 % | 10,4 % | 48,0 % | 33,3 % | 8,0 % | 0,3 % |
| 4. aldri syklende/gående i transport | 53,94 | 62,6 % | 8,4 % | 38,7 % | 41,6 % | 10,1 % | 1,3 % |

TØI rapport 1053F/2010

Noen klare sammenhenger framtrer i tabell 4.2. Gjennomsnittsalderen synker (monotont) med økende aktivitetsnivå (også fra ”uaktuelt” til ”intendert” eller ”potensiell”). Andelen menn øker med økende aktivitetsnivå, og andelen som vurderer sin egen helse som meget god (og som god) øker med økende aktivitetsnivå.²⁶ Vi presenterer ikke beregninger med vektning mht disse variablene, men vi vil vise alternativberegninger av netto positiv helseeffekt ved differensiering på alder og kjønn. En bør generelt ha i mente at fysisk aktivitet i transport er korrelert med både observerbare demografiske kjennetegn og andre individkarakteristika (De Bourdeaudhuij m.fl. 2003).

For vurdering av netto helsegevinst vil vi altså basere oss på estimering av MET-basert intensitet av den fysiske aktiviteten og fordeling i intensitetsgrupper (lav, middels, høy), og sammenlikne andelen med middels/høy intensitet i aktivitetsnivået mellom de regulært syklende (segment 1a) og gående (segment 1b) i transport og de potensielt syklende/gående i transport (segment 3).

av andeler nye syklende eller nye gående som kan oppnå netto positive helseeffekter, så vi har valgt å inkludere de ”tvilsomme”.

²⁶ I Vedlegg 2 er det vist, i en alternativ beregning, at andelen med høyere utdanning også øker med økende aktivitetsnivå.

4.2 Estimering og sammenlikning av fysisk aktivitetsnivå, frekvens og varighet mellom regulært syklende/gående og potensielt syklende/gående

Vi kan nå utlede en sammenstilling av fysisk aktivitetsnivå for transportsegmentene. Vi vil her oppgi frekvens og varighet av hhv sykling/gange i transport og av all fysisk aktivitet ("lett anstrengende" og "svært anstrengende" fysisk aktivitet, inkludert sykling/gange i transport).²⁷ Merk at det var ulik registreringsuke for GS og TOTAL, siden GS ble registrert i bølge 1, i medio til ultimo april 2010, mens totalt ble registrert i bølge 2, fra ultimo april til primo mai. Følgende tabell viser gjennomsnittlig oppgitte antall ganger med fysisk aktivitet i løpet av en uke.

Tabell 4.3: Fysisk aktivitet per uke – antall ganger med fysisk aktivitet for ulike transportsegmenter – syklende/gående versus ikke syklende/gående

| Transportsegment | Ganger - GS [†] | | Ganger - TOTAL [†] | |
|---|--------------------------|----------|-----------------------------|----------|
| | snitt | st. feil | snitt | st. feil |
| 1a. regulært syklende i transport | 10,47 | 0,23 | 8,04 | 0,23 |
| 1b. regulært gående i transport | 8,25 | 0,13 | 6,41 | 0,20 |
| 2. sjeldent syklende/gående i transport | 1,35 | 0,02 | 5,14 | 0,15 |
| 3. mulige syklende/gående i transport | | | 5,03 | 0,30 |
| 4. aldri syklende/gående i transport | | | 4,93 | 0,42 |
| Alle | 5,46 | 0,09 | 5,89 | 0,10 |

TØI rapport 1053F/2010

[†] Ganger GS inkluderer både sykling og gange, mens ganger TOTAL inkluderer både "svært anstrengende" og "lett anstrengende" fysisk aktivitet.

De regulært syklende hadde fysisk aktivitet flest ganger i gjennomsnitt (ganger TOTAL), i løpet av registreringsuken, med de regulært gående og de sjeldent syklende/gående på de neste plassene. Følgende tabell viser antallet minutter med fysisk aktivitet i løpet av uken.

Tabell 4.4: Fysisk aktivitet per uke – minutter med fysisk aktivitet for ulike transportsegmenter – syklende/gående versus ikke syklende/gående

| Transportsegment | Minutter - GS [†] | | Minutter - TOTAL [†] | |
|---|----------------------------|----------|-------------------------------|----------|
| | snitt | st. feil | snitt | st. feil |
| 1a. regulært syklende i transport | 224,97 | 8,38 | 312,82 | 14,53 |
| 1b. regulært gående i transport | 169,68 | 4,03 | 307,22 | 24,45 |
| 2. sjeldent syklende/gående i transport | 33,93 | 1,01 | 279,74 | 17,73 |
| 3. mulige syklende/gående i transport | | | 239,23 | 16,34 |
| 4. aldri syklende/gående i transport | | | 260,81 | 30,73 |
| Alle | 224,97 | 8,38 | 312,82 | 14,53 |

TØI rapport 1053F/2010

[†] Minutter GS inkluderer både sykling og gange, mens minutter TOTAL inkluderer både "svært anstrengende" og "lett anstrengende" fysisk aktivitet.

²⁷ Når en respondent har oppgitt sykling men ikke gange, så blir antallet gangturer satt til null (og vice versa). Når en respondent har oppgitt 0 ganger sykling eller 0 ganger gangturer blir varigheten (i minutter) satt til null (selv om det er svart et positivt antall minutter eller svaret på varighet er "missing").

De regulært syklende er også de som i gjennomsnitt brukte lengst tid på fysisk aktivitet (minutter TOTAL) i løpet av registreringsuken – igjen med de regulært gående og de sjeldent syklende/gående på de neste plassene. Med fordeling av GS mellom sykling og gange og fordeling av TOTAL mellom ”lett anstrengende” og ”svært anstrengende” fysisk aktivitet kan vi beregne MET-basert intensitet av den registrerte (selvoppgitte) fysiske aktiviteten for de ulike transportsegmentene.

4.3 Beregning av MET, intensitetsfordeling mellom segmenter, og netto helseeffekt

4.3.1 Differensiert estimering for syklende og gående: aktuelt regulære syklende versus aktuelt regulære gående, sjeldent syklende/gående, mulige syklende/gående, og uaktuelle

Vi går her først videre med den alternative segmentinndelingen fra avsnitt 4.2, dvs.: 1. regulært syklende/gående i transport, 2. sjeldent syklende/gående i transport (med potensiell for å øke?), 3. mulige syklende/gående i transport (det viktigste potensialet for nye syklende/gående ved et bedre tilbud), og 4. aldri syklende/gående i transport. Følgende tabell viser beregnet MET-basert intensitet i løpet av uken.

Tabell 4.5: Fysisk aktivitet per uke – MET-basert intensitet for ulike transportsegmenter – syklende/gående versus ikke syklende/gående

| Transportsegment | Intensitet - G/S-MET | | Intensitet - TOTAL-MET | |
|---|----------------------|----------|------------------------|----------|
| | snitt | st. feil | snitt | st. feil |
| 1a. regulært syklende i transport | 1154,36 | 35,57 | 1279,07 | 56,71 |
| 1b. regulært gående i transport | 579,2 | 13,64 | 1175,42 | 83,1 |
| 2. sjeldent syklende/gående i transport | 137,39 | 4,62 | 1103,63 | 90,65 |
| 3. mulige syklende/gående i transport | . | . | 897,22 | 69,4 |
| 4. aldri syklende/gående i transport | . | . | 964,1 | 128,81 |
| Alle | 495,31 | 10,98 | 1114,65 | 44,76 |

TØI rapport 1053F/2010

Som forventet har de regulært syklende høyest MET-skåre i løpet av en uke, med de regulært gående og de sjeldent syklende/gående på andre- og tredjeplass. Vi kan så bruke TOTAL-MET (og GS-MET) til å estimere fordelingen av fysisk aktivitetsnivå i tre klasser, dvs. andelen av ”høyintensive”, ”middels intensive” og ”lavintensive”, i de ulike transportsegmentene (se avsnitt 3.4.4).²⁸ Beregnede andeler av de ulike intensitetskategoriene, for de ulike segmentene i vårt datasett, er gitt i følgende tabell:

²⁸ Respondenter som har oppgitt enten svært anstrengende fysisk aktivitet (eller sykling) minst 3 ganger i uken og minst 1500 MET, eller fysisk aktivitet minst 7 ganger i uken og minst 3000 MET, blir klassifisert med høyintensiv grad av fysisk aktivitet (*h*). De som har oppgitt enten svært anstrengende fysisk aktivitet (eller sykling) minst 3 ganger i uken og av minst 20 min varighet, eller fysisk aktivitet minst 5 ganger i uken og av minst 30 min varighet, eller fysisk aktivitet minst 5 ganger i uken og minst 600 MET, blir klassifisert med middels intensiv grad av fysisk aktivitet (*m*). De som ikke kvalifiseres til middels intensiv (eller høyintensiv) fysisk aktivitet, blir klassifisert med lavintensiv grad av fysisk aktivitet (*l*). Klassifiseringene følger Craig m.fl. (2003).

Tabell 4.6: Fysisk aktivitet per uke – andeler med lavt, middels og høyt aktivitetsnivå (MET-basert intensitet) fordelt på transportsegmenter – syklende/gående versus ikke syklende/gående

| Transportsegment | Aktivitetsnivå - GS-MET | | | Aktivitetsnivå - TOTAL-MET | | |
|---|-------------------------|-------------|----------|----------------------------|-------------|----------|
| | Høyt (h) | Middels (m) | Lavt (l) | Høyt (h) | Middels (m) | Lavt (l) |
| 1a. regulært syklende i transport | 22,0 % | 66,8 % | 11,2 % | 23,7 % | 40,8 % | 35,6 % |
| 1b. regulært gående i transport | 0,7 % | 39,9 % | 59,4 % | 16,3 % | 36,0 % | 47,7 % |
| 2. sjeldent syklende/gående i transport | 0,2 % | 2,4 % | 97,4 % | 13,9 % | 28,4 % | 57,7 % |
| 3. mulige syklende/gående i transport | | | | 8,5 % | 27,7 % | 63,8 % |
| 4. aldri syklende/gående i transport | | | | 13,0 % | 23,9 % | 63,0 % |
| Alle | 4,6 % | 28,1 % | 67,3 % | 15,3 % | 31,9 % | 52,8 % |

TØI rapport 1053F/2010

Basert på de benyttede definisjoner og beregninger oppnår nesten en fjerdedel av de regulært syklende, men nesten ingen av de regulært gående eller sjeldent syklende/gående, et høyt aktivitetsnivå utelukkende på grunn av sin transportaktivitet (aktivitetsnivå – GS-MET). De fleste regulært syklende oppnår et høyt eller middels aktivitetsnivå med sin transportaktivitet alene.²⁹ De regulært syklende i transport har også høyest andel med høyt og middels aktivitetsnivå totalt (aktivitetsnivå - TOTAL-MET), med de regulært gående og de sjeldent syklende/gående på andre- og tredje plass. For de regulært gående gir gange en MET-skåre omtrent lik ”lett anstrengende” fysisk aktivitet, derfor trenger de høyere frekvens eller varighet for å oppnå aktivitetsnivået ”høyt”.

Vi estimerer så netto helseeffekt ved overgang fra segmentet ”mulige syklende/gående” til hhv segmentet regulære syklende og segmentet regulære gående. Her forutsettes altså at et slikt skifte av en gruppe personer mellom segmenter pga nye transportrutiner også vil skifte aktivitetsnivåfordeling fra opprinnelig segment til nytt segment. Først estimerer vi netto helseeffekt ved overgang fra segmentet ”mulige syklende/gående” til segmentet ”regulært syklende” (se øverste rad i tabell 3.2):

andel av nye regulære syklende, fra tidligere ikke syklende/gående, som oppnår positiv helseeffekt

$$\approx (\text{prosentpoeng } m + \text{prosentpoeng } h)_{\text{segment 1a}} - (\text{prosentpoeng } m + \text{prosentpoeng } h)_{\text{segment 3}} \approx 28,3 \%$$

En differensiert beregning for regulært syklende, med sammenlikning mot dem som ikke sykler/går med reiseformål men som kunne gjøre det med bedre tilbud, gir altså et estimat på nesten 30 %. Dvs., vi vil anta at en andel på ca 30 % av nye

²⁹ Om vi sammenlikner andelen med høy/medium intensitet i transport (G/S) versus samlet (TOTAL), for 1a regulære syklende, så finner vi at den faktisk er høyere for G/S enn for TOTAL (dvs. ca 138 %). Dette kan forklares med en tendens til underestimert av fysisk aktivitet generelt, når denne også skal inkludere sykling i transport, samt det faktum at G/S-data ble registrert for en uke i medio/ultimo april, 2010, mens TOTAL-data ble registrert for en uke i ultimo april / primo mai, 2010. For 1b regulære gående er andelen 78 %. Om vi sammenlikner MET G/S med MET TOTAL, så utgjør førstnevnte ca 90 % for segment 1a og ca 49 % for segment 1b.

(regulære) syklende, pga infrastrukturbygging/-forbedring, vil forventes å få en netto positiv helseeffekt.

Vi estimerer så netto helseeffekt ved overgang fra segmentet ”mulige syklende/gående” til segmentet ”regulært gående” (se midterste rad i tabell 3.2):

andel av nye regulære gående, fra tidligere ikke syklende/gående, som oppnår positiv helseeffekt

$$\approx (\text{prosentpoeng } m + \text{prosentpoeng } h)_{\text{segment 1b}} - (\text{prosentpoeng } m + \text{prosentpoeng } h)_{\text{segment 3}} \approx 16,1 \%$$

En differensiert beregning for gående, med sammenlikning mot dem som sjelden sykler/går med reiseformål eller som ikke sykler/går med reiseformål men som kunne gjøre det med bedre tilbud, gir altså et estimat på vel 15 %. Vi vil anta at en andel på ca 15 % av nye (regulære) gående, pga infrastrukturbygging/-forbedring, vil forventes å få en netto positiv helseeffekt.³⁰

4.4 Verdsetting av positive helseeffekter av økt sykling i transport pga tiltak, basert på regnearkmodell fra Verdens helseorganisasjon (WHO)

Vi presenterer også en alternativ verdsetting av positive helseeffekter med bruk av en regnearkmodell for helseeffekt av økt sykling i transport, utviklet av Verdens helseorganisasjon (WHO), og dokumentert av Cavill m.fl. (2008a, 2008b). Tabellen nedenfor viser data og standardforutsetninger som inngår som *default*, samt våre endringer. Vi endrer dødsfallskostnad. Enten tar vi med bare realøkonomisk kostnad, eller vi inkluderer både velferdseffekt og realøkonomisk kostnad (fra Veisten m.fl. 2010). Vi reduserer også nettoandelen som får positiv helseeffekt (fra 100 % til 30 %).

³⁰ Om vi tar med alle syklende og gående, ikke bare regulære syklende og gående (>3 ganger per uke), så blir estimatene hhv knapt 25 % for nye syklende og under 10 % for nye gående. Se Vedlegg 2.

Tabell 4.6: Data og forutsetninger for verdsetting av positive helseeffekter (reduuerte helsekostnader) ved infrastrukturiltak som øker sykling i transport (Kilder: Cavill m.fl. 2008a, b)

| Data / forutsetninger | Standard- forutsetn. | Vår endring, kun realøk.kost | Vår endring, velferdseffekt og realøk.kost |
|---|-------------------------|---------------------------------|--|
| Gjennomsnittlig antall syklingsdager per år | 124 | | |
| Uker per år med sykling til jobb/skole | 36 | | |
| Andel sykkelreiser som er tur-retur | 0,9 | | |
| Timer syklet per uke | 3 | | |
| Gjennomsnittsfart (km/t) | 14 | | |
| Andel sykkelreiser gjennomført av folk som ellers ikke ville syklet | 0,5 [†] | 0,15 [†] | 0,15 [†] |
| Andel av folk i yrkesaktiv alder som dør for tidlig | 0,005847 | | |
| Relativ risiko for alle årsaker til dødsfall blant syklende | 0,72 [‡] | | |
| År med helsenytt oppbygging | 5 | | |
| År før fullt omfang av ny sykling på ny infrastruktur | 1 | | |
| Prosjekthorisont (for beregning av årlig gjennomsnittsnytte) | 10 | | |
| Diskonteringsrente (%) | 5 | | |
| Dødsfallskostnad, NOK | 11 868 750 [‡] | 6 826 603 [‡] | 30 222 842 [‡] |

[†] I regnearkmodellen fra Cavill m.fl. (2008a, b) er det ikke lagt inn særskilte forutsetninger om andelen av de nye syklende som får netto positiv helseeffekt; det er antatt at på nye anlegg for sykling vil det være 50 % nye syklistere (nyskapt sykkeltrafikk), og de som sykler i transport har en relativ dødsrisiko (for alle typer årsaker) lik 0,72. I vår endring har vi satt inn vårt 30 prosentestimat for andelen netto helseeffekt, som multiplisert med 0,5 gir 0,15.

[‡] I standardforutsetningene fra WHO er det brukt en dødsfallskostnad som kun inkluderer velferdseffekt, dvs. verdien av et statistisk liv (VSL), lik EUR 1,5 mill. Som vekslingskurs NOK/EUR har vi brukt gjennomsnittskursen i april/mai 2010, lik 7,9125. Mht til endringer av verdsettingen er én basert på kun realøkonomiske kostnader og den andre basert på inkludering av velferdseffekten sammen med realøkonomisk kostnad, begge tatt fra verdsetting av ulykker (Veisten m.fl. 2010).

Følgende tabell viser resultatene basert på standardforutsetningene (*default*), og vårt justerte resultat med økning av verdien av et statistisk liv og reduksjon av nettoandelen som får positiv helseeffekt (fra 100 % til 30 %).

Tabell 4.7: Verdsetting av positive helseeffekter (reduuerte helsekostnader) ved tiltak som øker sykling i transport (Kilder: Cavill m.fl. 2008a, b)

| | Standard- forutsetninger | | Endring, med kun realøk.kostnad | | Endring, med velferdseffekt og realøk.kostnad | |
|---|-----------------------------|-------------|---------------------------------------|-------------|---|-------------|
| | EUR | NOK | EUR | NOK | EUR | NOK |
| Reduserte helsekostnader per syklende per år | 765 | 6053 | 132 | 1044 | 585 | 4629 |
| Reduserte helsekostnader per tur | 3,39 | 26,82 | 0,59 | 4,67 | 2,59 | 20,49 |
| Reduserte helsekostnader per km syklet per år | 0,81 | 6,41 | 0,14 | 1,11 | 0,62 | 4,91 |

Estimert helsekostnadsreduksjon per km syklet basert på standardforutsetningene fra Cavill m.fl. (2008a) ligger litt over den framskrevne verdsettingen fra Statens vegvesen (2006) fra tabell 2.1, nemlig kr 6,41 mot vegvesenets kr 5,11 per km syklet på infrastrukturplanlegget (2009-kr). Med endring av forutsetningen om andelen av nye syklende som vil oppnå positiv helseeffekt, samt bruk av kun anslaget for realøkonomiske kostnader fra Veisten m.fl. (2010), reduseres anslaget til kr 1,11 per km syklet på infrastrukturplanlegget. Om vi inkluderer velferds-

effekten og bruker total dødsfallskostnad beregnet for ulykker, så blir anslaget 4,91 kr per km syklet på infrastrukturanlegget.³¹

³¹ Vi benytter foreslått total kostnad for dødsfall i en ulykkeskontekst, da det ikke er foreslått en slik total kostnad eller VSL i en helsekontekst (Magnussen m.fl. 2010). Sælensminde og Torkilseng (2010) presenterer et verdsettingsopplegg basert på verdsetting av leveår (VLY) pga dødsrisikoreduksjon, i stedet for VSL eller dødsfallskostnad, og kobler også VLY til vurderinger/verdsettinger av kvalitetsjusterte leveår (QALY) og leveår med redusert helse (DALY)

5 Drøfting og konklusjon

5.1 Anbefalte verdier for positive helseeffekter

Som diskutert i avsnitt 1.2.2, finnes der ulike tilnærminger og synspunkter på inkludering eller ikke av velferdseffekten i verdsetting av fysisk aktiv transport (se for eksempel Elvik 1998, Sælensminde 2002, Börjesson og Eliasson 2010), og vi har derfor valgt å inkludere estimater som både inkluderer og ekskluderer velferdseffekten. Med utgangspunkt i data samlet inn og bearbeidet i dette prosjektet, samt indeksregulering av eksisterende grunnlag (Statens vegvesen 2006) har vi dermed kommet fram til anbefalte verdier for positive helseeffekter ved sykling/gange i transport (dvs. sykling/gange med et reisemål) som vist i tabellen under.

Tabell 5.1: Verdsetting av positive helseeffekter av fysisk aktivitet i transport (2009 kr)

| | Syklende | | Gående | | |
|---|---------------------------|---|---------------------------|---|-----------|
| | Kun realøkonomisk kostnad | Velferdseffekt og realøkonomisk kostnad | Kun realøkonomisk kostnad | Velferdseffekt og realøkonomisk kostnad | |
| Redusert kostnad ved kortvarig sjukefravær* | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | kr per km |
| Redusert kostnad ved alvorlig sjukdom** | 0,90 | 1,90 | 0,90 | 1,90 | kr per km |
| Sum | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | kr per km |

TØI rapport 1053F/2010

* Basert på en indeksregulering av eksisterende verdier (Statens vegvesen 2006) som er konsistent med eksisterende ulykkesverdsetting (VD m.fl. 2010). For perioden 2005-2009 har vi da korrigert konsumprisindeksøkningen på 9,2 % (www.ssb.no) med faktoren 1,1429 til 10,51 %. Videre er andelen nye syklende som får netto positiv helseeffekt redusert fra 50 % til 30 %, og andelen nye gående som får netto positiv helseeffekt redusert fra 50 % til 15 %, basert på våre egne analyser av data fra verdsettingsstudien. Estimaten gir kroneverdi per syklende/gående per km per år.

** Basert på indeksreguleringen på 10,51 %. Så er "velferdseffekten", som er satt til å utgjøre 60 % av total kostnad for alvorlig sjukdom (Sælensminde 2002), enten blitt utelatt eller tatt med. Andelen nye syklende og gående som får netto positiv helseeffekt er satt til hhv 30 % og 15 %. Estimaten gir kroneverdi per syklende/gående per km per år.

Samlet verdsetting av den positive helseeffekten av økt sykling/gange er enten 2 kr per km syklet/gått, om en kun regner med realøkonomisk kostnad (samfunnets *ex post* utlegg) eller 3 kr per km syklet/gått, om en regner med både velferdseffekten (individets *ex ante* verdsetting av redusert sjukefravær) og realøkonomisk kostnad (samfunnets *ex post* utlegg pga alvorlig sjukdom). Vi er kommet fram til like estimater for syklende og gående. Grunnen til like estimater er at den større netto helseeffekten for sykling "akkurat utlikner" effekten av den økte tidsbruken på gange, slik at verdsettingen altså blir omtrent nøyaktig den samme for begge transportformer, per km.

Vi har ikke endret selve kostnadsberegningen fra tidligere estimater, dvs. estimeringen av realøkonomiske kostnader ved kortvarig og alvorlig sjukdom (Statens vegvesen 2006, Sælensminde 2002). Basert på analyser av våre egne data

fra Verdsettingsstudien, fra bølge 1 (Ramjerdi m.fl. 2010) og fra bølge 2 (Veisten m.fl. 2010), har vi estimert andelen nye syklende som får netto positiv helseeffekt til 30 %, og andelen nye gående som får netto positiv helseeffekt til 15 %, og vi har dermed nedjustert det tidligere felles anslaget på 50 % som lå til grunn for eksisterende offisielle verdier (Statens vegvesen 2006, Sælensminde 2002). Utover dette er estimatene rene indeksreguleringer til 2009-kr (VD m.fl. 2010), basert på verdiene i Statens vegvesen (2006), som igjen følger Sælensminde (2002).

5.2 Bakgrunn for og vurdering av anbefalte verdier

5.2.1 Netto helsegevinst eller substitusjon av fysisk aktivitet?

Det er netto økning i fysisk aktivitet ved sykling/gange i transport som gir grunnlag for verdsetting/kostnadsbesparelser. Hvis alle nye syklende/gående som bruker ny eller forbedret infrastruktur allerede var "spreke", ville de positive helseeffektene være lik 0.³² Vi har i Verdsettingsstudien inkludert spørsmål for å estimere økning i fysisk aktivitet mellom syklende i transport, gående i transport, sjeldent syklende/gående i transport, mulige syklende/gående i transport, og gruppen som uansett ikke ville sykle/gå i transport. Spørsmålene ble inkludert i datainnsamlingen for verdsetting av tid, pålitelighet og andre reisetidskomponenter (Ramjerdi m.fl. 2010). De samme respondentene ble også spurt om all fysisk aktivitet, fordelt på "lett anstrengende" og "svært anstrengende". Disse spørsmålene ble inkludert i datainnsamlingen for verdsettingen av trafikksikkerhet (Veisten m.fl. 2010). Spørsmålene og metoden for å estimere netto positiv helseeffekt var basert på et *internasjonalt spørreskjema om fysisk aktivitet* (IPAQ), utarbeidet ved Karolinska Institutet i Stockholm (Craig m.fl. 2003).

Fra respondentenes selverklærte fysiske aktivitet i transport og generelt (antall ganger og antall minutter hver gang), har vi estimert metabolsk ekvivalent aktivitet (MET) per uke for hver respondent, og så er de tilordnet enten et "høyt aktivitetsnivå" (*h*), "middels aktivitetsnivå" (*m*), eller et "lavt aktivitetsnivå" (*l*). Netto helseeffekt for et individ vil særlig oppnås ved økning fra "lavt aktivitetsnivå" til "middels aktivitetsnivå" eller "høyt aktivitetsnivå" (<http://www.ipaq.ki.se/ipaq.htm>, se også Craig m.fl. 2003). Basert på spørsmål om fysisk aktivitet i transport har vi skilt mellom transportsegmenter som sykler regulært, som går regulært, som sykler/går "sjeldent", som ikke sykler/går men kunne gjort det med bedre tilbud, og de som uansett ikke vil sykle/gå.

Uten å kunne vurdere kausale mekanismer (altså hvorvidt man begynner å sykle/gå i transport fordi man allerede er fysisk aktiv, og/eller om gode muligheter for sykling/gange i transport får inaktive til å øke aktivitetsnivået fra *l* til *m*, eller helt til *h*), så har vi antatt at en sammenlikning av aktivitetsnivåandeler mellom (regulært) syklende/gående og potensielt syklende/gående kan gi en god indikasjon på potensialet for netto helsegevinst ved forbedrede forhold for sykling/gange i transport. Vi har altså sammenliknet prosentandelene med høyt pluss middels aktivitetsnivå, mellom, på den ene siden, de regulært syklende og

³² Sælensminde (2008) diskuterer tidsbesparelser ved substitusjon av fysisk aktivitet i fritid med fysisk aktivitet i transport, men dette har vi ikke hatt mulighet til å gå inn på i vår studie.

de regulært gående (dvs. de som oppgir å sykle eller gå mer enn tre ganger i uka), og de ”potensielt” syklende/gående på den andre siden.

Vi fant at det var nesten 30 % flere med ”middels aktivitetsnivå” og ”høyt aktivitetsnivå” i segmentet som sykler regulært i transport enn i det segmentet som ikke sykler/går i transport, men som uttrykte ønske om dette, gitt et bedre tilbud for sykling/gange. Videre fant vi at det var ca 15 % flere med ”middels aktivitetsnivå” eller ”høyt aktivitetsnivå” i segmentet som går regulært i transport enn i det segmentet som ikke sykler/går i transport, men som uttrykte ønske om dette gitt et bedre tilbud for sykling/gange. Uten mulighet til mer dynamisk analyse, for eksempel tilknyttet en før-etter-studie, så mener vi at dette gir en god indikasjon på potensialet for netto helsegevinst ved forbedrede forhold for sykling/gange i transport. Vi anbefaler derfor at det tidligere anslaget på 50 % nettogevinst reduseres til 30 % for økt sykling og til 15 % for økt gange.

Det kan dog bemerkes at alternative inndelinger av segmentene, for sammenlikning av andeler med ”middels aktivitetsnivå” / ”høyt aktivitetsnivå”, vil gi andre estimater. Om vi tar med alle syklende og gående, ikke bare de ”regulært syklende” og ”regulært gående” (flere enn tre ganger per uke), så synker våre estimater til hhv (maks) 25 % for syklende og 5-10 % for gående. Om vi vurderer syklende og gående i et felles segment, så blir den estimerte andelen som får helseeffekt ca 20 % (se Vedlegg 2).

5.2.2 Kostnadsbesparelser ved redusert sykdom

Våre forslag bygger på en indeksregulering av eksisterende verdier (Statens vegvesen 2006) i tråd med eksisterende ulykkesverdsetting (VD m.fl. 2010). For perioden 2005-2009 er da konsumprisstigningen på 9,2 % (www.ssb.no) korrigert med 1,1429 til 10,51 %. Dette gjelder både kortvarig sjukefravær og alvorlige sykdommer (som inkluderer kreft, høyt blodtrykk, diabetes II og muskel-/skjelettlidelse). Selve beregningsgrunnlaget for realøkonomiske kostnader (kostnadsbesparelser) som ligger til grunn for eksisterende offisielle enhetskostnader er altså uendret, og følger Sælensminde (2002).

For alvorlig sykdom har vi presentert oppdaterte estimater både med og uten velferdseffekt-komponenten i kostnadsestimatene for de alvorlige sykdommene. Grunnen til at vi også presenterer estimater uten velferdseffekten er basert på bl.a. Börjesson og Eliasson (2010) og Elvik (1998), der det argumenteres for at velferdseffekten av redusert sykdomsrisiko og mulig livsforlengelse pga sykling/gange i transport er *internalisert* i de faktiske beslutningene om å sykle/gå i transport. Da skal individenes egen verdsetting av positive helseeffekter prinsipielt komme til syne i trafikantenes konsumentoverskudd ved ny eller forbedret infrastruktur for sykling/gange. Inkludering av velferdseffekten i de offisielle enhetskostnadene kunne dermed gi dobbelttelling (Börjesson og Eliasson 2010). Imidlertid er dobbelttellingsproblemet i praktisk forstand avhengig av hvordan nyttekostnadsanalyser for g/s-fasiliteter faktisk gjennomføres, deriblant hvordan etterspørselsfunksjonene etter sykling/gange er spesifisert. Normalt regner vi ikke med at etterspørselen er en funksjon av helseeffektene. I mangel av noe slikt kan det ikke være dobbelttelling å ta med helseeffektene som en ekstern virkning. Vi finner at så lenge dobbelttellingsproblemet er uavklart, så er det relevant å oppgi estimater både med og uten velferdseffekten inkludert. Se for øvrig avsnitt 1.2.2.

Med reduksjon av anslaget på nye syklende og på nye gående som får netto positiv helseeffekt fra 50 % til hhv 30 % og 15 %, finner vi at estimatene for alvorlige sykdommer blir enten kr 0,90 per km nyskapt sykling/gange, om vi utelater velferdseffekten, eller kr 1,90 per nyskapt km sykling/gange om vi inkluderer velferdseffekten. For kortvarig sjukefravær kan vi redusere estimatene til 1,10 kr per km per syklist/gående på et nytt/forbedret infrastrukturanlegg.

Til sammen gir dette reduserte kostnader på hhv 2 kr (uten velferdseffekten) eller 3 kr (med velferdseffekten) per km per syklist/gående.

5.2.3 Usikkerhet i estimatene

Vi vil understreke at beregning av helseeffekter og verdsetting av disse fortsatt er beheftet med betydelig usikkerhet. Bl.a. kunne en vurdert justeringer i hvilke sykdommer som klartest blir påvirket av fysisk aktivitet (Cavill m.fl. 2007). Det er klare indikasjoner fra litteraturen at effekten av fysisk aktivitet på helsen er betydelig, men både det epidemiologiske (sykdomsrisikooøkning pga manglende fysisk aktivitet) og kostnadsberegningene inneholder usikkerhet (Sælensminde 2002).

Vår internettbaserte datainnsamling i to bølger (Samstad m.fl. 2010) muliggjorde en sammenstilling av respondentenes aktuelle omfang av sykling/gange med reiseformål, i bølge 1 (Ramjerdi m.fl. 2010), opp mot respondentenes generelle fysiske aktivitet, i bølge 2 (Veisten m.fl. 2010). I tillegg til manglende mulighet til å vurdere kausalitet, dvs. hva som skjer over tid for en gruppe individer som begynner å sykle/gå med reiseformål, så kan det være usikkerhetsmomenter i selve beregningen av netto helseeffekter.

Underrepresentasjon av bilkjørende kan muligens bidra til å forklare hvorfor transportsegmentet "uaktuelt syklende/gående" var relativt lite, og muligens (men ikke nødvendigvis) også bidra til å forklare hvorfor segmentet "uaktuelt syklende/gående" har oppgitt så høyt aktivitetsnivå som de "potensielle syklende/gående". De manglende bilistene kan ha bidratt til for lave estimat på andelen "lite aktive", både i segmentet "uaktuelt syklende/gående" og i segmentet "potensielle syklende/gående". I tilfellet med sistnevnte segment vil dette ha vridd estimatet på netto positiv helseeffekt nedover.

Det er tidligere kjent at særlig "lett anstrengende" fysisk aktivitet (inkludert gange) er vanskeligere å huske enn "svært anstrengende" fysisk aktivitet, bl.a. fordi det sistnevnte gjerne er mer strukturert, for eksempel faste treninger (Bassett Jr. 2000, Washburn m.fl. 2000). Dette utgjør et grunnlag for underrapportering. (Et mulig bidrag til underestimering av "lett anstrengende" fysisk aktivitet er for eksempel at respondentene ikke ble spurt om vanlig, rolig gange, kun om "rask" gange.) Klesges m.fl. (1990) og Sallis og Saelens (2000) påpeker også en tendens til overrapportering av "svært anstrengende" fysisk aktivitet. Det er dog ikke opplagt hvordan dette har påvirket sammenlikningen mellom segmenter (som er grunnlaget for å estimere netto positiv helseeffekt).

Belander m.fl. (2004) brukte minutter i stedet for mål på metabolsk ekvivalent aktivitet (MET). Med dette blir det ikke inkludert noe subjektivt element i selvrapporteringen av "svært anstrengende" versus "lett anstrengende". En ville da bl.a. ikke få med skjevhet pga at for eksempel "slappfisker" fører opp aktivitet som "svært anstrengende", aktivitet som "sprekinger" fører opp som "lett

anstrengende”. Imidlertid viste alternativ beregning med minutter mindre forskjell på transportsegmentene enn bruken av MET. Dette resultatet kan være avhengig av hvordan vi satte grensene fysisk aktive, utilstrekkelig aktive, og inaktive. (Se Vedlegg 2.).

De Bourdeaudhuij m.fl. (2003) gjennomførte en regresjonsanalyse på et belgisk utvalg av hvordan ulike miljøvariable, inkludert fasiliteter for fysisk aktivitet i transport, samvarierte med selvrapportert (total) fysisk aktivitet. De fant en sammenheng mellom minutter brukt til fysisk aktivitet med moderat intensitetsnivå (”lett anstrengende aktivitet”), inkludert gange, og tilgjengelighet til fortau, handleområder og kollektivtransport i nærområdet. Fysisk aktivitet med høyt intensitetsnivå (”svært anstrengende aktivitet”) samvarierte med treningsfasiliteter hjemme og i nærområdet. De konkluderte med at fasiliteter for fysisk aktiv transport har betydning, men at dette bare ga en svak tilleggsforklaring utover det som ble forklart med demografiske variable.

Vårt viktigste bidrag i denne rapporten er en empirisk basert estimering av netto helsegevinst versus substitusjon ved økt sykling og gange med reiseformål, utløst av ny/forbedret infrastruktur. Vi har differensiert effekten mellom syklende og gående, der sykling fikk estimert en høyere netto helseeffekt enn gange. Det er viktig å presisere at våre tall ikke er basert på noen før-etterstudie eller kohortstudie. Estimatenes våre er usikre, men vi mener likevel at hhv 30 % for syklende og 15 % for gående har et sterkere grunnlag enn de antatte 50 % som har vært brukt til nå i offisiell verdsetting av positive helseeffekter (Statens vegvesen 2006, Sælensminde 2002). Anslagene i tabell 7.1 vil vi anta som ”konservative anslag”, men det er behov for mer helseøkonomisk/transportøkonomisk forskning av sykling/gange i transport. Se for øvrig Veisten m.fl. (2010b).

Det er også beregning av netto helseeffekt som har vært best tilpasset den internetbaserte studien som ligger til grunn for flere av de foreslåtte oppdateringene av faktorpriser/enhetskostnader i transportsektoren (Samstad m.fl. 2010). I en evt. oppfølging av denne studien kunne en vurdere en mer omfattende oppsummering av de epidemiologiske sammenhengene mellom manglende fysisk aktivitet og sjukdom (kanskje i sammenheng med negative helseeffekter pga transporteksternaliteter). En kunne også vurdere en mer detaljert beregning av de realøkonomiske effektene, gitt epidemiologiske sammenhenger (kanskje i sammenheng med negative helseeffekter pga utslipp og ulykker). Også det som Sælensminde (2002, 2004) betegner som barrierekostnader, pga manglende fasiliteter for sykling/gange og/eller hindringer skapt av motorisert trafikk, fortjener videre undersøkelser.

6 Litteratur

- Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Leon, A.S., Jacobs Jr., D.R., Montoye, H.J., Sallis, J.F. & Paffenbarger Jr., R.S. 1993. "Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities." *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25: 71-80
- 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.
- Anderssen, S.A., Hansen, B.H., Kolle, E., Steene-Johannessen, J., Børsheim, E., Holme, I., Beldo, S., Dillern, T., Aspvik, N.P., Solbraa, A., Dyrstad, S., Lohne-Seiler, H., Støa, E.M., Lorentzen, C. & Jakobsen, J.E. 2009. "Fysisk aktivitet blant voksne og eldre i Norge: resultater fra en kartlegging i 2008 og 2009." Rapport IS-1754, 10/2009, Helsedirektoratet, Oslo.
- Andersson, H. 2005. "The value of safety as revealed in the Swedish car market: an application of the hedonic pricing approach." *Journal of Risk and Uncertainty*, 30(3): 211-239.
- Andreassen, M., Jørgensen, L. & Jacobsen, B.K. 2007. "Fysisk aktivitet i fritiden i Nordland." *Tidsskrift for Den Norske Lægeforening*, 127(24): 3213-3216.
- Bassett Jr., D.R. 2000. "Validity and reliability issues in objective monitoring of physical activity." *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71: S30-S36.
- Bateman, I.J., Day, B., Lake, I. & Lovett, A.A. 2000. "The effect of road traffic on residential property values: a literature review and hedonic pricing study." Report March 2000, School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich.
- Belander, O., Klungland Torstveit, M. & Sundgot-Borgen, J. 2004. "Er unge norske kvinner aktive nok?" *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 124(19): 2488-2489.
- Blair, S.N., Kohl, H.W., Paffenbarger, R.S., Clark, D.G., Cooper, K.H. & Gibbons, L.W. 1989. "Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women." *Journal of the American Medical Association*, 262(17): 2395-2401.
- Blomquist, G.C., Miller, T.R. & Levy, D. 1996. "Values of risk reduction implied by motorist use of protection equipment: new evidence from different populations." *Journal of Transport Economics and Policy*, 30(1): 55-66.
- Bly, J.L., Jones, R.C. & Richardson, J.E. 1986. "Impact of worksite health promotion on health care costs and utilization: evaluation of Johnson & Johnson's Live for Life program." *Journal of the American Medical Association*, 256(23): 3235-3240.
- Borgan, J.-K. 2004. "Prester og fysioterapeuter lever lengst." Samfunnsspeilet, nr. 3/2004, Statistisk sentralbyrå, Oslo.
- Bowne, D.W., Russell, M., Morgan, J., Optenberg, S. & Clarke, A. 1984. "Reduced disability and health-care costs in an industrial fitness program." *Journal of Occupational Medicine*, 26(11): 809-816.
- Börjesson, M. & Eliasson, J. 2010. "The value of time and external benefits in bicycle cost-benefit analyses." Paper presented at the 12th World Conference on Transport Research (WCTR), 11 - 15 July, Lisboa, Portugal.
- Brucato Jr, P.F., Murdoch, J.C. & Thayer, M.A. 1990. "Urban air quality improvements: a comparison of aggregate health and welfare benefits to hedonic price differentials." *Journal of Environmental Management*, 30(3): 265-279.

- Cavill, N., Kahlmeier S., Rutter, H., Racioppi, F. & Oja, P. 2007. "Economic assessment of transport infrastructure and policies. Methodological guidance on the economic appraisal of health effects related to walking and cycling." World Health Organization (WHO), WHO Regional Office for Europe, København (http://www.euro.who.int/transport/policy/20070503_1).
- Cavill, N., Kahlmeier S., Rutter, H., Racioppi, F. & Oja, P. 2008a. "Methodological guidance on the economic appraisal of health effects related to cycling and walking: summary. Economic assessment of transport infrastructure and policies." World Health Organization (WHO), WHO Regional Office for Europe, København (http://www.euro.who.int/transport/policy/20070503_1).
- Cavill, N., Kahlmeier S., Rutter, H., Racioppi, F. & Oja, P. 2008b. "Economic analyses of transport infrastructure and policies including health effects related to cycling and walking: a systematic review." *Transport Policy*, 15(5): 291-304.
- 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 and Science in Sports and Exercise*, 35(8): 1381-1395.
- De Bourdeaudhuij, I., Sallis, J.F. & Saelens, B.E. 2003. "Environmental correlates of physical activity in a sample of Belgian adults." *American Journal of Health Promotion*, 18(1): 83-92.
- DHHS. 1996. "Physical activity and health: a report of the surgeon general." National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Centers for Disease Control and Prevention, Department of Health and Human Services, Atlanta, GA.
- Dixon, L. 1996. "Bicycle and pedestrian level-of-service performance measures and standards for congestion management systems." *Transportation Research Record*, 1538: 1-9.
- Ellekjær, H., Holmen, J., Indredavik, B. & Terent, A. 1997. "Epidemiology of stroke in Innherred, Norway, 1994 to 1996. Incidence and 30-day case-fatality rate." *Stroke*, 28: 2180-2184.
- Elvik, R. 1993. "Hvor mye er unngåtte trafikkulykker verd for samfunnet?" TØI Rapport 193, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Elvik, R. 1998. "Opplegg for konsekvensanalyser av tiltak for gående og syklende – Forprosjekt." TØI notat 1103/1998, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Elvik, R. 2000. "Which are the relevant costs and benefits of road safety measures designed for pedestrians and cyclists?" *Accident Analysis and Prevention*, 32: 37-45.
- Elvik, R. 2009. "Revisjon av realøkonomiske ulykkeskostnader." Arbeidsdokument SM/2063/2009, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Elvik, R., Eriksen, K.S., Sælensminde, K. & Veisten, K. 2006. "Økonomisk verdsetting av ikke-markedsgoder i transport: behovet for nye verdsettingsstudier og drøfting av metoder." TØI rapport 835, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Epperson, B. 1994. "Evaluating suitability of roadways for bicycle use: towards a cycling level-of-service standard." *Transportation Research Record*, 1438: 9-16.
- Fjærtøft, H. & Indredavik, B. 2007. "Kostnadsvurderinger ved hjerneslag." *Tidsskrift for Den Norske Lægeforening*, 127: 744-747.
- Flügel, S., Veisten, K. & Ramjerdi, F. 2010. "Verdien av tid, sikkerhet og miljø i transportsektoren: utrygghet." TØI Rapport 1053-G/2010, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Giles-Corti, B., Timperio, A., Cutt, H., Pikora, T., Bull, F.C.L., Knuiman, M., Bulsara, M., Van Niel, K. & Shilton, T. 2006. "Development of a reliable measure of walking within and outside the local neighborhood: RESIDE's neighborhood physical activity questionnaire." *Preventive Medicine*, 42(6): 455-459.

- Grossman, M. 1972. "On the concept of health capital and the demand for health." *Journal of Political Economy*, 80(2), 223-255.
- Hagströmer, M., Oja, P.A. & Sjöström, M. 2006. "The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity." *Public Health Nutrition*, 9(6): 755-762.
- Harkey, D., Reinfurt, D., Knuiman, M., Stewart, J. & Sorton, A. 1998. "Development of the bicycle compatibility index: a level of service concept." Final report (FHWA-RD-98-072), University of North Carolina, Chapel Hill, NC, US.
- Harrison, D. & Rubinfeld, D.L. 1978. "Hedonic housing prices and the demand for clean air." *Journal of Environmental Economics and Management*, 5(2): 81-102.
- Hopkinson, P. & Wardman, M. 1996. "Evaluating the demand for new cycle facilities." *Transport Policy*, 3(4): 241-249.
- HSD. 2002-2003. "Resept for et sunnere Norge: folkehelsepolitikken." Stortingsrapport nr. 16, Helse- og sosialdepartementet, Oslo.
- Jacobsen, P.L. 2003. "Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling." *Injury Prevention*, 9: 205-209.
- Johnson, F.R., Fries, E.E. & Banzhaf, H.S., 1997. "Valuing morbidity: an integration of the willingness-to-pay and health-status index literatures." *Journal of Health Economics*, 16(6): 641-665.
- Kim, C.W., Phipps, T.T. & Anselin, L. 2003. "Measuring the benefits of air quality improvement: a spatial hedonic approach." *Journal of Environmental Economics and Management*, 45: 24-39.
- Klesges, R.C., Eck, L.H., Mellon, M.W., Fulliton, W., Somes, G.W. & Hanson, C.L. 1990. "The accuracy of self-reports of physical activity." *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22: 690-697.
- Landis, B.W., Vattikuti, V.R. & Brannick, M.T. 1997. "Real-time human perceptions: towards a bicycle level of service." *Transportation Research Record*, 1578: 119-126.
- Lee, C.D., Folsom, A.R. & Blair, S.N. 2003. "Physical activity and stroke risk: a meta-analysis." *Stroke*, 34: 2475-2481.
- Litman, T.A. 2003a. "Integrating public health objectives in transportation decision-making." *American Journal of Health Promotion*, 18(1): 103-108.
- Litman, T.A. 2003b. "Economic value of walkability." *Transportation Research Record*, 1828: 3-11.
- Lodden, U.B. 2002. "Sykkelpotensialet i norske byer og tettsteder." TØI rapport 561/2002, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Loehman, E.T., Berg, S.V., Arroyo, A.A., Hedinger, R.A., Schwartz, J.M., Shaw, M.E., Fahien, R.W., De, V.H., Fishe, R.P., Rio, D.E., Rossley, W.F. & Green, A.E.S. 1979. "Distributional analysis of regional benefits and cost of air quality control." *Journal of Environmental Economics and Management*, 6(3): 222-243.
- Magnussen, K., Navrud, S. & San Martín, O. 2010. "Verdien av tid, sikkerhet og miljø i transportsektoren: luft (Verdsetting til bruk i transportsektoren: verdsetting av liv, helse og trivsel knyttet til luftforurensning)." Rapport 1053-D/2010 (141711-1), SWECO, Oslo.
- Matthews, C.E., Jurj, A.L., Shu, X-O., Li, H-L., Yang, G., Li, Q., Gao, Y-U. & Zheng, W. 2007. "Influence of exercise, walking, cycling, and overall non exercise physical activity on mortality in Chinese women." *American Journal of Epidemiology*, 165(12): 1343-1350.
- Nelson, J.P. 2004. "Meta-analysis of airport noise and hedonic property values." *Journal of Transport Economics and Policy*, 38(1): 1-28.
- Noland, R.B. & Kunreuther, H. 1995. "Short-run and long-run policies for increasing bicycle transportation for daily commuter trips." *Transport Policy*, 2(1): 67-79.

- O'Donoghue, M. & Rabin, T. 2003. "Studying optimal paternalism, illustrated with a model of sin taxes." *American Economic Review*, 93(2): 186-191.
- Oja, P., Vuori, I. & Paronen, O. 1998. "Daily walking and cycling to work: their utility as health-enhancing physical activity." *Patient Education and Counseling*, 33(Supplement 1): S87-S94.
- Ortúzar, J. de D., Iacobelli, A. & Valeze, C. 2000. "Estimating demand for a cycle-way network." *Transportation Research Part A*, 34: 353-373.
- Pearce, L.M., Davis, A.L., Crombie, H.D. & Boyd, H.N. 1998. "Cycling for a healthier nation." Transport Research Laboratory (TRL), Crowthorne, Berkshire, Storbritannia.
- Pikora, T.J., Bull, F.C.L., Jamrozik, K., Knuiaman, M., Giles-Corti, B. & Donovan, R.J. 2002. "Developing a reliable audit instrument to measure the physical environment for physical activity." *American Journal of Preventive Medicine*, 23(3): 187-194.
- Pikora, T.J., Giles-Corti, B., Bull, F.C.L., Jamrozik, K. & Donovan, R.J. 2003. "Developing a framework for assessment of the environmental determinants of walking and cycling." *Social Science & Medicine*, 56: 1693-1703.
- Prades, J.L.P., Loomes, G. & Brey, R. 2009. "Trying to estimate a monetary value for the QALY." *Journal of Health Economics*, in press.
- Pucher, J. & Dijkstra, L. 2003. "Promoting safe walking and cycling to improve public health: lessons from the Netherlands and Germany." *American Journal of Public Health*, 93(9): 1509-1516.
- Ramjerdi, F., Flügel, S., Samstad, H. & Killi, M. 2010. "Verdien av tid, sikkerhet og miljø i transportsektoren: tid, pålitelighet og komfort." TØI Rapport 1053-B/2010, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Riera, P., Mhaweji, A., Mavsar, R. & Brey, R. 2006. "Fixed-effects hedonic price model for statistical value of live estimations." *Transport Reviews*, 26(4): 487-500.
- Rosen, S. 1974. "Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition." *Journal of Political Economy*, 82: 34-55.
- Rothengatter, W. 1994. "Do external benefits compensate for external costs of transport?" *Transportation Research Part A*, 28: 321-328.
- Sallis, J.F. & Saelens, B.E. 2000. "Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions." *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71: S1-S14.
- Samstad, H., Killi, M., Flügel, S. & Veisten, K. 2010. "Verdien av tid, sikkerhet og miljø i transportsektoren: databeskrivelse." TØI Rapport 1053-A/2010, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Sandvik, K.O. & Melsom, I. 2003. "New Zealand project evaluation manual (PEM) compared to the Norwegian impact assessment manual (HB 140). Rapport, september 2003, Statens vegvesen, Oslo.
- SEF. 2000. "Fysisk aktivitet og helse – Anbefalinger." Rapport nr 2/2000, Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet (SEF), Oslo.
- Stangeby, I. 1997. "Holdninger til å erstatte korte bilturer med gange eller sykkel." TØI Rapport 370/1997, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Statens vegvesen. 2006. "Håndbok 140, konsekvensanalyser." Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Oslo.
- Statens vegvesen. 2007. "Konkurransesgrunnlag – Tjenesteskaffelse: verdsetting av tid, ulykker, støy m.m. til bruk i transportsektoren." 08/01/07, Saksnummer 2006088428, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Oslo.
- Sturm, R. 2005. "Economics and physical activity: a research agenda." *American Journal of Preventive Medicine*, 28(2S2): 141-149.

- Sælensminde, K. 2002. "Gang- og sykkelvegnett i norske byer. Nytte-kostnadsanalyser inkludert helseeffekter og eksterne kostnader av motorisert vegtrafikk." TØI Rapport 567/2002, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- 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 A*, 38(8): 593-606.
- Sælensminde, K. 2008. "Positive helseeffekter av fysisk aktivitet – En konkretisering av veien mot mer fullstendige samfunnsøkonomiske analyser." Rapport IS-1562, 06/2008, Divisjon helseøkonomi og finansiering, Helsedirektoratet, Oslo.
- Sælensminde, K. & Elvik, R. 2000. "Prioriteringsverktøy for gang- og sykkeltiltak. Premisser og veiledning." TØI Rapport 479/2000, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Sælensminde, K. & Torkilseng, E. 2010. "Vunne kvalitetsjusterte leveår (QALYs) ved fysisk aktivitet." Rapport IS-1562, 06/2008, Divisjon helseøkonomi og finansiering, Helsedirektoratet, Oslo.
- Tilahun, N.Y., Levinson, D.M. & Krizek, K.J. 2007. "Trails, lanes, or traffic: valuing bicycle facilities with an adaptive stated preference survey." *Transportation Research Part A*, 41: 287-301.
- Unwin, N.C. 1995. "Promoting the public health benefits of cycling." *Public Health*, 109: 41-46.
- VD/POD/Helsedir/Udir/TT. 2010. "Nasjonal tiltaksplan for trafikksikkerhet på veg 2010-2013." Vegdirektoratet (VD), Politidirektoratet (POD), Helsedirektoratet (Helsedir), Utdanningsdirektoratet (Udir), Trygg Trafikk (TT), Oslo.
- Veisten, K., Sælensminde, K. & Hagen, K.-E. 2005. "Nytte-kostnadsanalyser som verktøy for å prioritere gang- og sykkeltrafikken. Med spesielt fokus på ulykkesrisiko og ulykkeskostnader." TØI Rapport 816/2005, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Veisten, K., Elvik, R., Flügel, S. 2010. "Verdien av tid, sikkerhet og miljø i transportsektoren: ulykker." TØI Rapport 1053-C/2010, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Veisten, K., Elvik, R., Flügel, S., Jensen, S., Magnussen, K., Navrud, S., Ramjerdi, F. & Bjørnskau, T. 2009. "Selected survey design for valuation of fatality/injury/illness risk reductions in transport" TØI Arbeidsdokument ØL/2169/2009, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Veisten, K., Jensen, S., Killi & Nossun, Å. 2007. "Survey design issues for valuation of transport attributes and external effects from transport." TØI Arbeidsdokument SM/1922/2007, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Wardman, M., Tight, M. & Page, M. 2007. "Factors influencing the propensity to cycle to work." *Transportation Research Part A*, 41: 339-350.
- Washburn, R.A., Heath, G.W., Jackson, A.W. 2000. "Reliability and validity issues concerning large-scale surveillance of physical activity." *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71: S104-S113.
- Watkiss, P., Brand, C., Hurley, F., Pilkington, A., Mindell, J., Joffe, M. & Anderson, R. 2000. "Informing transport health impact assessment in London." Report commissioned by Research & Development Directorate, October 2000, Public Health Directorate, NHS Executive London, London.

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gaustadalléen 21
NO 0349 Oslo

Telefon: 22 57 38 00
Telefaks: 22 60 92 00
E-post: toi@toi.no

www.toi.no



**Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning**

- utfører forskning til nytte for samfunn og næringsliv
- har rundt 70 forskere med høy, flerfaglig samferdselskompetanse samarbeider med en rekke samfunnsinstitusjoner, forsknings- og undervisningssteder i Norge og i utlandet
- gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag av høy kvalitet innen områder som trafiksikkerhet, kollektivtransport, miljø, reisevaner, reiseliv, planlegging, beslutningsprosesser, transportøkonomi og næringslivets transporter
- driver aktiv forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, Internett, tidsskriftet Samferdsel og andre nasjonale og internasjonale tidsskrifter
- deltar i CIENS, Forskningscenter for miljø og samfunn, i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo