

# Gang- og sykkelvegnett i norske byer

Nytte- kostnadsanalyser inkludert helseeffekter og eksterne kostnader av motorisert vegtrafikk

Kjartan Sælensminde

Denne publikasjonen er vernet etter åndsverklovens bestemmelser og Transportøkonomisk institutt (TØI) har eksklusiv rett til å råde over artikkelen/ rapporten, både i dens helhet og i form av kortere eller lengre utdrag.

Den enkelte leser eller forsker kan bruke artikkelen/rapporten til eget bruk med følgende begrensninger:

Innholdet i artikkelen/rapporten kan leses og brukes som kildemateriale.

Sitater fra artikkelen/rapporten forutsetter at sitatet begrenses til det som er saklig nødvendig for å belyse eget utsagn, samtidig som sitatet må være så langt at det beholder sitt opprinnelige meningsinnhold i forhold til den sammenheng det er tatt ut av. Det bør vises varsomhet med å forkorte tabeller og lignende. Er man i tvil om sitatet er rettmessig, bør TØI kontaktes. Det skal klart fremgå hvor sitatet er hentet fra og at TØI har opphavsretten til artikkelen/rapporten. Både TØI og eventuelt øvrige rettighetshavere og bidragsyttere skal navngis.

Artikkelen/rapporten må ikke kopieres, gjengis, eller spres utenfor det private område, verken i trykket utgave eller elektronisk utgave. Artikkelen/rapporten kan ikke gjøres tilgjengelig på eller via Internett, verken ved å legge den ut på Nettet, intra-nettet, eller ved å opprette linker til andre nettstedene enn TØIs nettsider. Dersom det er ønskelig med bruk som nevnt i dette avsnittet, må bruken avtales på forhånd med TØI. Utnyttelse av materialet i strid med åndsverkloven kan medføre erstatningsansvar og inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

# Forord

Denne rapporten presenterer nytte- kostnadsanalyser av sammenhengende gang- og sykkelvegnett i byene Hokksund, Hamar og Trondheim. For første gang er det i en slik analyse tatt med at overgang fra bil til sykkel og gange medfører reduserte helsekostnader, reduserte eksterne kostnader som f eks luftforurensning og støy fra biltrafikken og reduserte parkeringskostnader. Resultatene fra en slik ”fullstendig” nytte- kostnadsanalyse gir mulighet til å beregne hvilken samfunnsøkonomisk nytte vi *ikke* får realisert fordi biltrafikken i norske byer i dag hindrer folk i å gå og sykle i den grad de ellers ville gjort. Denne ikke-realiserste nytten blir dermed et anslag på størrelsen på de barriererekostnadene biltrafikken forårsaker.

Arbeidet med disse samfunnsøkonomiske analysene ble igangsatt etter henvendelse fra Sosial- og helsedirektoratet, Avdeling for fysisk aktivitet, som koordinerer et arbeid i regi av en prosjektgruppe for Nasjonal Sykkelstrategi. Prosjektet er finansiert av Sosial- og helsedirektoratet og Vegdirektoratet. Fra Sosial- og helsedirektoratet har Heidi Tomten vært kontaktperson og fra Vegdirektoratet har arbeidet vært fulgt av Anders Dalen og James Odeck. Prosjektgruppen for Nasjonal Sykkelstrategi har gitt verdifull input i startfasen og Vibeke Schau (Statens vegvesen), Olav Landsverk (Statens vegvesen), Helge Stikbakke (Statens vegvesen) og Svein Bjørn Vodahl (Trondheim kommune) har bidratt med opplysninger om kostnader og sykkelvegnettene i de ulike byene.

Arbeidet med nytte- kostnadsanalysene og rapporteringen er utført av forsker Kjartan Sælensminde. Rapporten er kvalitetssikret av forskningsleder Rune Elvik. Dessuten har forskningsleder Harald Minken og forsker Knut Sandberg Eriksen gitt verdifulle kommentarer til analysene. Avdelingssekretær Jannicke Eble har hatt ansvar for den endelige utformingen av rapporten.

Oslo, april 2002

Transportøkonomisk institutt

*Knut Østmoe*      *Marika Kolbenstvedt*  
instituttssjef      avdelingsleder

# Innhold

## Sammendrag

## Summary

<b>1. Bakgrunn og problemstillinger .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Beskrivelse av tiltakene med kostnadsanslag .....</b>	<b>3</b>
2.1 Hokksund .....	3
2.2 Hamar .....	4
2.3 Trondheim .....	4
<b>3. Anslag på fremtidig gang- og sykkeltrafikk – Scenarier for Hokksund, Hamar og Trondheim .....</b>	<b>5</b>
3.1 Anslag på fremtidig gang- og sykkeltrafikk.....	5
3.2 Tar ikke hensyn til lokale forhold i anslagene .....	6
3.3 Dagens- og fremtidig trafikkfordeling i Hokksund, Hamar og Trondheim ..	7
<b>4. Nyttekomponenter og generaliserte reisekostnader .....</b>	<b>15</b>
4.1 Trafikkulykker.....	16
4.2 Reisetid.....	17
4.3 Utrygghet.....	18
4.4 Skoleskyss .....	19
4.5 Mindre alvorlig sykdom og korttids sykefravær .....	21
4.6 Alvorlig sykdom og langtids sykefravær/uførhet .....	21
4.7 Eksterne kostnader ved motorisert persontransport.....	24
4.8 Parkeringskostnader .....	26
4.8 Generaliserte reisekostnader .....	27
<b>5. Nytte- kostnadsanalyser av sykkelvegnett i Hokksund, Hamar og Trondheim.....</b>	<b>29</b>
5.1 Nytte- kostnadsanalyser basert på beste anslag .....	30
5.2 Følsomhetsanalyser/-vurderinger.....	32
5.3 Vurdering av analysenes kvalitet og konklusjoner mht samfunnsøkonomisk lønnsomhet .....	36
<b>6. Nytte- kostnadsvurderinger av ulike typer kryssingspunkter for gående og syklende.....</b>	<b>41</b>
<b>7. Barrierekostnad relatert til motorisert vegtrafikk.....</b>	<b>43</b>
7.1 Hva er barrierekostnader forårsaket av biltrafikk? .....	43
7.2 Beregning av barrierekostnaden.....	43
7.3 Usikkerhet i anslaget på barrierekostnaden .....	46
7.4 Barrierekostnader i et avgiftsperspektiv .....	46
<b>Referanser.....</b>	<b>48</b>
<b>Vedlegg 1 Fremtidig trafikkfordeling - minimumsanslag .....</b>	<b>50</b>
<b>Vedlegg 2 Fremtidig trafikkfordeling - maksimumsanslag.....</b>	<b>51</b>

# 1. Bakgrunn og problemstillinger

Denne rapporten presenterer resultater fra samfunnsøkonomiske nytte-kostnadsanalyser av sammenhengende gang- og sykkelvegnett i norske byer. Byene Hokksund, Hamar og Trondheim er brukt som eksempler. Utbygging av et sammenhengende gang- og sykkelvegnett har potensiale til å gi økt sykkelbruk, men i og med at det er stor usikkerhet mht hvor stor andel av dagens- og fremtidige korte reiser de reisende vil velge å bruke sykkel, er analysene lagt opp som scenarier. I scenariene som gjøres forutsettes det at også andre tiltak (som f.eks sikrere kryssingspunkter og sykkelparkering) vil måtte iverksettes for å nå de høyeste andelenes fremtidig sykkeltrafikk. Slike tiltak inngår dermed implisitt i scenariene, men ikke direkte i nytte- kostnadsanalysene av sykkelvegnettene.

Nytte- kostnadsanalysene av gang- og sykkelvegnett er på et overordnet strategisk nivå. Med det menes at utformingen av gang- og sykkelvegnettet (f.eks om det skal velges et sykkelfelt i gaten eller separat gang- og sykkelveg) på den enkelt strekning *ikke* er en del av analysen. Dette *kunne* vært en del av analysen, men det ville krevd data på detaljnivå mht hvordan trafikken fordeler seg på ulike strekninger av gang- og sykkelvegnettet og hvilken utforming som er planlagt. Slike data er ikke tilgjengelig. Analysene er derfor basert på gjennomsnittlige trafikkmengder på hele gang- og sykkelvegnettet i de aktuelle byene og en enhetskostnad der Statens vegvesen har tatt høyde for at dette er tiltak som *kan* ha en høy kostnad pr løpemeter. I analysene har vi altså valgt å legge inn realistiske kostnadsanslag som gir rom for senere å kunne velge den utforming som gir de beste helhetlige løsningene. Sammen med forsiktige nytteanslag, som ikke overvurderer nytten av tiltakene, gir dette nøkterne, konservative anslag på den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av sammenhengende gang- og sykkelvegnett i norske byer. Analyseresultatene som presenteres i denne rapporten bør derfor kunne gi verdifull input til arbeidet med å utforme en Nasjonal Sykkelstrategi.

Arbeidet med disse samfunnsøkonomiske analysene ble igangsatt etter henvendelse fra Sosial- og helsedirektoratet, Avdeling for fysisk aktivitet, som koordinerer et arbeid i regi av en prosjektgruppe for Nasjonal Sykkelstrategi. Denne prosjektgruppen for Nasjonal Sykkelstrategi ble etablert som en følge av Stortingets behandling av St.meld.nr 24 (2000-2001) ”Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand”. Der ber Stortinget Regjeringen om å ”utarbeide en nasjonal sykkelstrategi med det mål at det blir tryggere og mer attraktivt å velge sykkel som framkomstmiddel. Denne må inngå som del av den nasjonale transportplan”.

I henvendelsen fra Sosial- og helsedirektoratet pekes det på to forhold som aktualiserer en synliggjøring av samfunnsøkonomiske konsekvenser av tiltak rettet mot økt sykkelbruk. For det første, bør fordeler og ulemper med slike tiltak synliggjøres for å sikre et godt beslutningsgrunnlag. For det andre, har beslutningsmyndighetene innskjerpet krav om at ressursinnsats i offentlige prosjekter bør gi samfunnsmessig avkastning. Det er derfor et ønske fra

prosjektgruppen for Nasjonal sykkelstrategi at beslutningsgrunnlaget for denne typen tiltak skal bygge på samme prinsipper som for andre samferdselsprosjekter der samfunnsøkonomiske argumenter ofte er tungtveiende.

Sosial- og helsedirektoratet påpeker dessuten, som riktig er, at kunnskapen om de samfunnsøkonomiske virkninger av tiltak rettet mot økt sykkelbruk er svært mangelfull. Men til tross for at enhetspriser på en rekke konsekvenser av økt sykkelbruk er mangelfull, uttrykkes det et ønske om at det i analysene gjøres forutsetninger og tilnærminger som er nødvendig for å avdekke flest mulig samfunnsøkonomiske konsekvenser av slike tiltak. I oppdraget ønskes dermed en gjennomgang av følgende momenter:

1. Estimering av endring i sykkeltrafikken og evt. biltrafikken og gangtrafikken som vil følge av tiltakene.
2. Beskrivelse av fordeler og ulemper som vil oppstå som følge av tiltakene, som endring i:
  - helse
  - miljøforhold (støy og luftforurensning)
  - trafikkulykker
  - framkommelighet
  - trygghet og komfort
  - biltrafikk og gangtrafikk med de fordeler og ulemper dette medfører
3. Beskrivelse av hvordan fordeler og ulemper verdsettes i kroner, samt beregning av total samfunnsøkonomisk nytte og kostnader.
4. Oppstilling av nytte- og kostnadskomponenter i en nytte/kostnadstabell.
5. Supplerende subjektive vurderinger av de virkningene som ikke kan verdsettes i kroner.
6. Anbefaling for hvert case i forhold til om tiltaket kan anses å være samfunnsøkonomisk lønnsomt.

I prosjektbeskrivelsen fremgår det dessuten at prosjektet både størrelsesmessig og tidsmessig er så begrenset at vi i analysene hovedsakelig må ta utgangspunkt i eksisterende kunnskap. Dette vil være Statens vegvesens Håndbok 140 "Konsekvensanalyser" som gir anslag på ulike enhetspriser og tre ulike publikasjoner fra TØI (TØI arbeidsdokument TST/0820/1997, TØI notat 1103/1998 og TØI rapport 479/2000). I disse er det skissert en rekke forhold som det bør tas hensyn til for å kunne gjøre samfunnsøkonomiske analyser av sykkeltiltak og vist med eksempler hvordan slike analyser kan gjøres. Vi vil imidlertid også trekke inn annen/nyere litteratur for å kunne få bedre anslag på effekter som kun er eksemplifisert tidligere. Dette gjelder f.eks. helseeffekter av gange og sykling.

## 2. Beskrivelse av tiltakene med kostnadsanslag

Nytte- kostnadsanalysene av gang- og sykkelvegnett som gjøres i denne rapporten er på et overordnet strategisk nivå (jfr kap. 1). Dette betyr at utformingen av gang- og sykkelvegnettet (f eks om det skal velges et sykkelfelt i gaten eller separat gang- og sykkelveg) på den enkelt strekning *ikke* er en del av analysene. Analysene for alle de tre byene er basert på en enhetskostnad der Statens vegvesen har tatt høyde for at dette er tiltak som *kan* ha en høy kostnad pr løpemeter. Slike realistiske kostnadsanslag gir rom for senere å kunne velge den utforming som gir de beste helhetlige løsningene.<sup>1</sup>

### 2.1 Hokksund <sup>2</sup>

Planene for et ferdig utbygd hovednett for sykling i Hokksund vil bestå av 10270 meter gang- og sykkelveg, turveger og sykkelfelt, og 4850 meter veger med blandet trafikk. Den totale lengden for hovednettet for sykling i Hokksund er altså på 15120 meter.

Pr i dag har Hokksund en samlet lengde gang- og sykkelveger og sykkelfelt på 7120 meter. Det må altså bygges 3150 meter gang- og sykkelveger og sykkelfelt for å få fullført hovednettet for sykling i Hokksund.

Med et kostnadsanslag på 7500 kr per løpemeter for gang- og sykkelveg, vil det koste ca 23,6 mill. kr å fullføre hovednettet for sykling i Hokksund.

Selv om sykkelfelt i gaten *kan* (jfr diskusjonen i kap. 2.2 for Hamar) være et rimeligere alternativ enn gang- og sykkelveg, vil vi ikke analysere andre tiltak enn gang- og sykkelveg i den samfunnsøkonomiske analysen denne gang.<sup>3</sup> Man kan

---

<sup>1</sup> Å velge utforming ut fra "helhetsbetraktninger" er for øvrig ingen enkel oppgave. Vi vet f eks ikke om sykkelfelt i kjørebane oppfattes av potensielle syklister å være mindre trygt enn separate gang- og sykkelveger, og om en utforming med sykkelfelt i kjørebane dermed genererer mindre ny gang- og sykkeltrafikk enn separate gang- og sykkelveger. En dyrere utforming som oppfattes som tryggere av syklister kan dermed tenkes å gi så mye større økning i gang- og sykkeltrafikken at den gir bedre samfunnsøkonomisk lønnsomhet enn en rimelig utforming som oppfattes som mindre trygg.

<sup>2</sup> Vibeke Schau (Statens vegvesen) har gitt opplysningene om hovednettet for sykling i Hokksund. Kostnadsanslaget på 7000-8000 kr pr løpemeter gang- og sykkelveg kommer fra Olav Landsverk (Statens vegvesen).

<sup>3</sup> Når vi får bedre kostnadstall på ulik utforming av gang- og sykkeltiltak vil vi i senere analyser kunne skille på f eks sykkelfelt i kjørebane og separat gang- og sykkelveg. Elvik og Rydningen (2002) har f eks, basert på faktiske prosjekter, beregnet kostnaden pr løpemeter gang- og sykkelveg til 5840 kr. Kostnaden pr løpemeter sykkelfelt i kjørebane, der det er plass til å merke opp uten ombygging av gatens tverrsnitt, er beregnet til 266 kr. Sykkelfelt i kjørebane har

tenke seg at dette gir et konservativt anslag mht samfunnsøkonomisk lønnsomhet (fordi sykkelfelt kanskje er mer lønnsomme), men det er f eks ikke gitt at sykkelfelt i gaten gir like stor effekt mht nygenerert og overført sykkeltrafikk som gang- og sykkelveger (jfr kap. 3).

## 2.2 Hamar <sup>4</sup>

Anslag på lengden på hovednettet for sykling i Hamar er hentet fra en delutredning til kommuneplanen for Hamar fra 1993. Lengden er der anslått til 32,94 km. Av dette gjenstår det i dag å bygge anslagsvis 2,1 km ny gang- og sykkelveg. Med et kostnadsanslag på 7500 kr pr løpemeteter gang- og sykkelveg vil det koste ca 15,75 mill. kr å fullføre hovednettet for sykling i Hamar.

Selv om vi har valgt en kostnad pr løpemeteter på 7500 kr, må det påpekes at det også i Hamar tas sikte på å anlegge enten sykkelfelt i kjørebane eller separat gang- og sykkelveg på de 2,1 km som gjenstår av hovednettet for sykling. Kostnadsanslagene for å anlegge sykkelfelt i gater er imidlertid svært usikre og kan i tillegg vise seg å bli høye (høyere enn å anlegge ny separat g/s-veg?)<sup>5</sup>. Denne vurderingen baserer seg på at etablering av sykkelfelt i mange gater vil kreve en større ombygging av gatens tverrsnitt, med mye bortfresing av asfalt, anlegg av nytt fortau/fortauskant og flytting av sluk m.v.

## 2.3 Trondheim <sup>6</sup>

Lengden på hovednettet for sykling i Trondheim er anslått til 220 km. Av dette gjenstår anslagsvis 80 km. Med et kostnadsanslag på 7500 kr pr løpemeteter gang- og sykkelveg vil det koste ca 600 mill. kr å fullføre hovednettet for sykling i Trondheim.

---

imidlertid en kortere levetid før de må oppmerkes på nytt (5 år?), men kanskje lavere vedlikeholdskostnader (10 kr pr løpemeteter?) enn gang- og sykkelveger (jfr forutsetningene for i tabell 5.1).

<sup>4</sup> Helge Stikbakke (Statens vegvesen) har gitt opplysningene om lengden på hovednettet for sykling og kostnadsanslag i Hamar. Hans kostnadsanslag fra 1993 er på 10,08 mill. kr for 2,3 km g/s-veg (dvs ca 4400 kr pr løpemeteter). Vi velger å bruke 7500 kr for alle de tre eksempelbyene.

<sup>5</sup> Olav Landsverk (Statens vegvesen) antar at kostnadsanslaget for Hamar fra 1993 undervurderer kostnadene. Han antar at restbehovet for å anlegge de resterende 2,1 km sykkelfelt og g/s-veg i Hamar kan være så høyt som 30 mill. kr. Dette vil i tilfelle utgjøre over 14000 kr per løpemeteter.

<sup>6</sup> Opplysningene om hovednettet for sykling i Trondheim kommer fra Svein Bjørn Vodahl (Trondheim kommune). Han påpeker at det er vanskelig å anslå hvor mye av hoved-sykelnettet som gjenstår. Hans kostnadsanslag er på minimum 6000-7000 kr pr løpemeteter. Vi velger å bruke 7500 kr for alle de tre eksempelbyene.

### 3. Anslag på fremtidig gang- og sykkeltrafikk – Scenarier for Hokksund, Hamar og Trondheim

#### 3.1 Anslag på fremtidig gang- og sykkeltrafikk

På grunnlag av vurderingene av potensiale for ny gang- og sykkeltrafikk i Lodden (2002) vil vi basere nytte- kostnadsanalysene av et sammenhengende gang- og sykkelvegnett på følgende:

- Gang- og sykkelveger gir 20 % (5-40 %) **nyskapt** gang- og sykkeltrafikk. (Med nyskapt g/s-trafikk menes ikke reiser som er overført fra andre transportmidler, men reiser som ellers ikke ville blitt foretatt.)
- 15 % (0-35 %) av bilreisene og kollektivreisene med lengde 0-5 km blir **overført** til gange eller sykkel.
- Av tidligere bil- eller kollektivreiser som overføres til gange eller sykkel erstattes 1/3 av gange og 2/3 av sykkel. (Fordelingen har lite å si for analysen.)
- Gjennomsnittlig reiselengde for gangturer og sykkelturer er hhv 1 og 3 km.

I anslaget over er 20 % nyskapt gang- og sykkeltrafikk vurdert som beste anslag. Men usikkerheten er stor og i følsomhetsanalysene (kap 5.2) vil vi variere dette anslaget mellom 5 og 40 %. Det laveste anslaget på 5 % begrunnes ut fra at det er eksempler fra sykkelbyene Sandnes og Tønsberg/Nøtterøy som viser liten nyskapt trafikk. Det høyeste anslaget på 40 % begrunnes med at det kan være rimelig å anta at et sammenhengende gang- og sykkelvegnett vil kunne generere mer nyskapt gang- og sykkeltrafikk enn mer usammenhengende enkeltstrekninger som anslaget på 20 % hovedsakelig er basert på. Med utgangspunkt i dagens kunnskap kan derfor 40 % nyskapt gang- og sykkeltrafikk trolig anses som et like sannsynlig utfall som 5 %.

Maksimalanslaget på 35 % overførte korte bil- og kollektivreiser til gange- og sykkel er basert på det som Lodden (2002) kaller et realistisk potensiale i Norge. I følsomhetsanalysene vil vi altså variere anslaget på overførte reiser mellom 0 og 35 %, og med et ”beste anslag” på 15 %.

Vi velger å bruke 0 % overført trafikk som laveste anslag i følsomhetsanalysen fordi dette kan bli resultat dersom en ikke iverksetter også andre tiltak som f eks sykkelparkering, informasjon og markedsføring av det forbedrede tilbudet for gående og syklende. I tillegg har det vært pekt på at det kanskje ikke er nok med



”gulrot” for å få flere til å sykle, men at også ”pisk” i form av restriksjoner på bilbruken kan være nødvendig.

Det høyeste anslaget på 35 % overført trafikk er trolig avhengig av at tilleggstiltak iverksettes både av type ”gulrot” og ”pisk”. Det høyeste anslaget er dessuten trolig ikke oppnåelig på kort sikt. Anslaget på 35 % fra Lodden (2002) fremkommer ved å ta utgangspunkt i alle bilreiser mellom 0 og 5 km, og trekke fra reiser som antas å ikke kunne overføres til gange eller sykkel fordi de i) inngår i en reisekjede (25 %-andeler), eller ii) er innkjøps-, følge- eller omsorgsreiser (30 %-andeler). Etter dette gjenstår 45 % av de korte bilreisene som dermed ”i teorien” kan overføres til gange eller sykkel. Fra disse trekker Lodden (2002) reiser som av andre grunner trolig ikke vil bli erstattet av gange eller sykkel (10 %-andeler). Denne siste kategorien utgjør altså ca 22 % av reisene som i teorien kan erstattes. Lodden begrunner dette fratrekket med at ”vi vet at mange har en motstand mot å bytte til sykkel/gange”. For å få et ”beste anslag” i nytte-kostnadsanalysene som i mindre grad er avhengig av at andre tiltak (både av typen ”gulrot” og ”pisk”) iverksettes, velger vi å trekke fra 2/3 av reisene som i teorien kan erstattes. I vårt beste anslag der vi antar at 15 % av biltrafikken kan overføres til gange/sykkel har vi altså lagt inn en tre ganger så stor motstand mot å bytte til gange/sykkel som den Lodden la til grunn for anslaget på 35 %.

### 3.2 Tar ikke hensyn til lokale forhold i anslagene

Når det gjelder forholdet mellom nyskapt g/s-trafikk og overført g/s-trafikk vil det i analysene ha betydning om en regner 20 % nyskapt g/s-trafikk kun med utgangspunkt i dagens g/s-trafikk, eller om en også kan forutsette at en person som f.eks. velger sykkel i stedet for bil på arbeidsreisen også vil velge å sykle mer i andre sammenhenger. Dette vet vi veldig lite om og et konservativt anslag vil være å basere beregningen av nyskapt g/s-trafikk på eksisterende g/s-trafikk. Følsomhetsanalysene vil dessuten trolig kunne håndtere denne usikkerheten på en tilfredstillende måte.

Beregningene av nyskapt g/s-trafikk, som en prosentvis økning basert på dagens g/s-trafikk, vil være direkte avhengig av hvor stor g/s-trafikken er i utgangspunktet. En slik beregningsmåte behøver ikke være riktig fordi ulikheter i lokale forhold kan ha betydning. Et byområde som i utgangspunktet har forholdsvis gode g/s-veger og en forholdsvis stor andel g/s-trafikk vil kunne ha mindre potensiale for ny g/s-trafikk enn et byområde som i utgangspunktet har forholdsvis dårlige g/s-veger og en forholdsvis lav andel g/s-trafikk. Når det gjelder beregningen av overført g/s-trafikk vil lokale forhold kunne ha tilsvarende betydning. Uten kunnskap om lokale forhold som tilsier at det er riktig med større eller mindre andeler nyskapt og overført g/s-trafikk enn de vi har skissert over, vil vi ikke kunne ta slike vurderinger inn i den samfunnsøkonomiske analysen som gjøres her.

### 3.3 Dagens- og fremtidig trafikkfordeling i Hokksund, Hamar og Trondheim

For å kunne gjøre nytte- kostnadsanalyser av tiltak for fotgjengere og syklister uten for stor usikkerhet mht konklusjoner om samfunnsøkonomisk lønnsomhet, trengs det en mest mulig korrekt beskrivelse av transportmiddelfordelingen i dag (situasjonen valgt som utgangspunkt for analysene) og i den fremtidige situasjonen. Anslag på den fremtidige transportmiddelfordelingen finner vi med utgangspunkt i antagelser om prosentvis endring ut fra dagens situasjon (jfr kapittel 3.1.)

#### 3.3.1 Ideelle data er ikke tilgjengelig

Ideelt sett bør vi ha anslag på dagens transportmiddelfordeling for hver enkelt strekning og kryssingspunkt ("mikro-nivå"). Da kan analyseresultatene for hver strekning summeres opp og gi et bilde på samfunnsøkonomien for hele det aktuelle gang- og sykkelvegnettet i et byområde og i neste omgang for alle byområder i landet ("makro-nivå"). En slik beregningsmåte av transportmiddelfordelingen krever enten lokale trafikktegninger eller anslag basert på lokale reisevaneundersøkelser og transportmiddelvalgmodeller på lenkenivå. Begge deler er ressurskrevende former for datainnsamling/-generering som ikke er tilgjengelig for byområder i Norge. Det er derfor foreløpig ikke mulig å finne anslag på dagens transportmiddelfordeling i et byområde ved å summere opp enkeltstrekninger.

#### 3.3.2 Anslag på dagens transportmiddelfordeling

For å anslå dagens transportmiddelfordeling vil vi ta utgangspunkt i data fra reisevaneundersøkelser (RVU). Disse kan gi anslag på gjennomsnittlig antall reiser for ulike transportmidler i de aktuelle områdene som helhet. Vi får altså ikke data direkte på strekningsnivå og må gjøre antagelser basert på reiselengder og lengde på gang- og sykkelvegnettet for å anslå årsdøgntrafikken på de aktuelle strekningene. De beste resultatene en kan oppnå ved denne fremgangsmåten er dersom det er utført egne reisevaneundersøkelser for den enkelte by, eller dersom den landsomfattende RVU fra 97/98 inneholder nok data fra et byområde til at vi kan gjøre egne kjøring. For Trondheim har vi begge disse mulighetene. For Hokksund og Hamar må vi basere oss på gjennomsnittstall fra den landsomfattende RVU fra 97/98. Transportmiddelfordelingen fra denne er vist i tabell 3.1 både for reiser over og under 5 km. Tabell 3.2 viser tilsvarende for Trondheim.

Tabell 3.1: Antall reiser i Norge fordelt etter transportmiddel og lengde. RVU 1997/98. Kommuner over 5000 innbyggere. Befolkningen 13-74 år. (Kilde: Lodden 2002.)

Transportmiddel	Under 5 km	Over 5 km	Total
Gange	3 855 (32,2%)	365 (3,8%)	4 220 (19,5%)
Sykkel	920 (7,7%)	190 (2,0%)	1 110 (5,1%)
Bilfører	5 690 (47,5%)	6 720 (69,5%)	12 410 (57,3%)
Bilpassasjer	865 (7,2%)	1 075 (11,1%)	1 940 (9,0%)
Kollektivt	540 (4,5%)	1220 (12,6%)	1760 (8,1%)
Mc/annet	100 (0,8%)	100 (1,0%)	200 (0,9%)
<b>Total</b>	<b>11 970 (100,0%)</b>	<b>9 670 (100,0%)</b>	<b>21 640 (100,0%)</b>

Kilde: Lodden, TØI-rapport 561/2002

Tabell 3.2 Antall reiser i Trondheim fordelt etter transportmiddel og lengde. RVU 1997/98. Befolkningen 13-74 år.

Transportmiddel	Under 5 km	Over 5 km	Total
Gange	190 (32,8%)	18 (4,8%)	208 (21,8%)
Sykkel	65 (11,2%)	20 (5,3%)	85 (8,9%)
Bilfører	243 (41,9%)	240 (64,0%)	483 (50,6%)
Bilpassasjer	47 (8,1%)	47 (12,5%)	94 (9,8%)
Kollektivt	31 (5,3%)	50 (13,3%)	81 (8,5%)
Mc/annet	4 (0,7%)	0 (0,0%)	4 (0,4%)
<b>Total</b>	<b>580 (100,0%)</b>	<b>375 (100,0%)</b>	<b>955 (100,0%)</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Sammenligning av reiser under 5 km i tabell 3.1 og 3.2 viser at Trondheim har en betydelig større andel sykkelreiser (11,2%) og mindre andel bilreiser (41,9%) enn landsgjennomsnittet (hhv 7,7% og 47,5%). For de andre transportmidlene er det mindre forskjeller. Tallene for Trondheim er imidlertid basert på bare 955 reiser totalt (580 reiser under 5 km) og usikkerheten er derfor forholdsvis stor. For Trondheim har vi imidlertid også en RVU fra 2001 med 15906 reiser å basere oss på (Tretvik 2001). Men denne gir bare et bilde på sommertrafikken (data for mai-juni) og har kun rapportert transportmiddelfordelingen på alle reiser samlet (uansett reiselengde). I og med at vi trenger data for årsdøgntrafikk (ÅDT) i våre analyser kan vi ikke bruke den nye RVU fra Trondheim i våre analyser. Men vi kan kontrollere RVU fra Trondheim i 2001 mot Trondheimsreisene i RVU fra 97/98 for sommermånedene for evt å få bekreftet at det er riktig at Trondheim har en større sykkelandel enn landsgjennomsnittet. Tabell 3.3 viser transportmiddelfordelingen i Trondheim og Norge for alle reiser fra vår og sommermånedene i RVU fra 97/98 og i Trondheim fra mai til juni i RVU fra 2001.

Tabell 3.3 Antall reiser (alle reiselengder) i Trondheim fra vår/sommer i RVU fra 97/98, i Norge fra mai/juni i RVU fra 97/98 og i Trondheim fra mai/juni i RVU fra 2001.

Transportmiddel	RVU Trondheim 97/98 vår/sommer	RVU Norge 97/98 mai/juni	RVU Trondheim 2001 mai/juni
Gange	75 (17,4%)	930 (19,9%)	2821 (17,7%)
Sykkel	64 (14,5%)	335 (7,2%)	1883 (11,8%)
Bilfører	215 (49,9%)	2479 (53,0%)	7805 (49,1%)
Bilpassasjer	50 (11,6%)	427 (9,1%)	1454 (9,1%)
Kollektivt	27 (6,3%)	420 (9,0%)	1709 (10,7%)
Mc/annet	0 (0,0%)	90 (1,9%)	234 (1,5%)
Total	431 (100,0%)	4681 (100,0%)	15906 (100,0%)

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Tabell 3.3 viser altså at Trondheimsdataene i RVU fra vår/sommer 97/98 har en større andel sykkelreiser enn RVU fra Trondheim i 2001. Dette kan imidlertid også være et resultat av tilfeldigheter siden RVU fra 97/98 inneholder forholdsvis få Trondheimsreiser. En sammenligning med alle reiser i RVU 97/98 fra mai og juni synes imidlertid å bekrefte at Trondheim har en større sykkelandel enn landsgjennomsnittet. Vi har imidlertid problemer med å bruke RVU fra Trondheim i 2001 fordi den bare inneholder data for sommermånedene. Konklusjonen på denne vurderingen av transportmiddelfordelingen i Trondheim er at gjennomsnittstallene for Norge (tabell 3.1) ikke gir et riktig bilde på transportmiddelfordelingen i Trondheim. Vi velger derfor å bruke RVU 97/98 for Trondheim (tabell 3.2) som grunnlag for beregning av gjennomsnittlig antall reiser med ulike transportmidler pr dag over året (ÅDT).

### 3.3.3 Dagens antall reiser (ÅDT) fordelt på ulike transportmidler

Beregning av gjennomsnittlig antall reiser pr dag i byene Hokksund, Hamar og Trondheim tar som utgangspunkt at folk i Norge i gjennomsnitt foretar 3,2 reiser per person per dag. Dermed kan vi multiplisere antall reiser med antall innbyggere i byene og få et anslag på totalt antall reiser. Det er imidlertid i byområdene av kommunene Øvre Eiker (Hokksund), Hamar og Trondheim at gang- og sykkelvegnettet hovedsakelig bygges ut. Vi velger derfor å bare bruke det antall innbyggere som bor i tettbygd strøk i beregningen av totalt antall reiser. Tabell 3.4 viser antall innbyggere og andel bosatt i tettbygd strøk for kommunene Øvre Eiker, Hamar og Trondheim (kilde: [www.ssb.no](http://www.ssb.no)), og beregnet antall innbyggere og antall reiser for innbyggerne i byene Hokksund, Hamar og Trondheim.

Tabell 3.4 Beregnet antall reiser (alle reiselengder) i Hokksund, Hamar og Trondheim pr døgn (ÅDT). Basert på antall innbyggere i kommunen, andel bosatt i tettbygd strøk og en antagelse om 3,2 reiser per innbygger i "byområdet" per døgn.

Kommune/Byområde	Antall innbyggere i kommunen	Andel bosatt i tettbygd strøk i kommunen	Antall innbyggere i "byområdet"	Antall reiser i "byområdet" pr døgn (ÅDT)
Øvre Eiker/Hokksund	15197	72 %	10942	35014
Hamar	26835	86 %	23078	73850
Trondheim	150166	96 %	144191	461411

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Tabellene 3.5, 3.6 og 3.7 presenterer dagens trafikkfordeling på ulike reiselengder for hhv Hokksund, Hamar og Trondheim.

*Tabell 3.5: Dagens antall reiser i Hokksund fordelt etter transportmiddel og lengde. Beregnet ut fra antagelse om 3,2 reiser pr døgn pr person og tilsvarende transportmiddelfordeling som i RVU 1997/98 for alle landets kommuner med over 5000 innbyggere.*

Transportmiddel	Under 5 km	Over 5 km	Total
Gange	6235	590	6825
Sykkel	1488	307	1795
Bilfører	9203	10869	20072
Bilpassasjer	1399	1739	3138
Kollektivt	873	1973	2847
Mc/annet	162	162	323
<b>Total</b>	<b>19360</b>	<b>15640</b>	<b>35000</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

*Tabell 3.6: Dagens antall reiser i Hamar fordelt etter transportmiddel og lengde. Beregnet ut fra antagelse om 3,2 reiser pr døgn pr person og tilsvarende transportmiddelfordeling som i RVU 1997/98 for alle landets kommuner med over 5000 innbyggere.*

Transportmiddel	Under 5 km	Over 5 km	Total
Gange	13183	1248	14431
Sykkel	3146	650	3796
Bilfører	19457	22980	42437
Bilpassasjer	2958	3676	6634
Kollektivt	1847	4172	6018
Mc/annet	342	342	684
<b>Total</b>	<b>40933</b>	<b>33067</b>	<b>74000</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

*Tabell 3.7: Dagens antall reiser i Trondheim fordelt etter transportmiddel og lengde. Beregnet ut fra antagelse om 3,2 reiser pr døgn pr person og tilsvarende transportmiddelfordeling som i RVU 1997/98 for Trondheim.*

Transportmiddel	Under 5 km	Over 5 km	Total
Gange	91717	8689	100406
Sykkel	31377	9654	41031
Bilfører	117302	115853	233155
Bilpassasjer	22688	22688	45376
Kollektivt	14964	24136	39101
Mc/annet	1931	0	1931
<b>Total</b>	<b>279979</b>	<b>181021</b>	<b>461000</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

### 3.3.4 Fremtidig antall reiser (ÅDT) fordelt på ulike transportmidler

Tabellene 3.8, 3.9 og 3.10 presenterer fremtidig antall reiser fordelt på ulike transportmidler og ulike reiselengder for hhv Hokksund, Hamar og Trondheim. Tallene i tabellene er basert på forutsetningene om nygenererte og overførte reiser

presentert i kapittel 3.1. Alle reiselengder inngår i beregningen av 20 % nygenerert gang- og sykkeltrafikk (i forhold til dagens g/s-trafikk), men bare reiser under 5 km inngår i beregning av 15 % overført trafikk fra bil og kollektivtransport til gange (1/3) og sykling (2/3). Vi har i disse anslagene ikke lagt inn noen fremtidig trafikkøkning annet enn for gang- og sykkelreisene.

*Tabell 3.8: Beregnet fremtidig antall reiser i Hokksund fordelt etter transportmiddel og lengde. Beste anslag, basert på 20% nygenerert g/s-trafikk og 15% overført trafikk fra bil og kollektivtransport.*

Transportmiddel	Under 5 km	Over 5 km	Total
Gange	8056	708	8764
Sykkel	2933	369	3302
Bilfører	7822	10869	18691
Bilpassasjer	1189	1739	2928
Kollektivt	742	1973	2716
Mc/annet	162	162	323
<b>Total</b>	<b>20905</b>	<b>15820</b>	<b>36724</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

*Tabell 3.9: Beregnet fremtidig antall reiser i Hamar fordelt etter transportmiddel og lengde. Beste anslag, basert på 20% nygenerert g/s-trafikk og 15% overført trafikk fra bil og kollektivtransport.*

Transportmiddel	Under 5 km	Over 5 km	Total
Gange	17032	1498	18530
Sykkel	6201	780	6981
Bilfører	16539	22980	39519
Bilpassasjer	2514	3676	6190
Kollektivt	1570	4172	5741
Mc/annet	342	342	684
<b>Total</b>	<b>44198</b>	<b>33447</b>	<b>77645</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

*Tabell 3.10: Beregnet fremtidig antall reiser i Trondheim fordelt etter transportmiddel og lengde. Beste anslag, basert på 20% nygenerert g/s-trafikk og 15% overført trafikk fra bil og kollektivtransport.*

Transportmiddel	Under 5 km	Over 5 km	Total
Gange	117808	10427	128235
Sykkel	53148	11585	64733
Bilfører	99706	115853	215560
Bilpassasjer	19285	22688	41973
Kollektivt	12720	24136	36856
Mc/annet	1931	0	1931
<b>Total</b>	<b>304598</b>	<b>184690</b>	<b>489288</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

### **3.3.5 Beregning av antall gang- og sykkelreiser (ÅDT) på gang- og sykkelvegnettet**

Anslagene på dagens og fremtidig gang- og sykkeltrafikk i tabellene 3.5 til 3.10 gjelder for hele byområdet. Beregning av hvor stor andel av denne gang- og sykkeltrafikken som foregår på gang- og sykkelvegnettene må derfor baseres på en del forutsetninger og rimelighetsbetraktninger.

#### **3.3.5.1 Forutsetninger for beregning av antall sykkelreiser pr dag (ÅDT) på gang- og sykkelvegnettet**

For å anslå totalt antall km syklet i de ulike byene pr dag på har vi antatt at:

- Sykkelreiser under 5 km har en gjennomsnittslengde på 3 km.
- Sykkelreiser over 5 km har en gjennomsnittslengde på 6 km.

For å anslå gjennomsnittlig antall syklende pr dag (ÅDT) på (et gjennomsnittlig snitt av) gang- og sykkelvegnettet har vi antatt at:

- Gang- og sykkelvegnettet er utformet slik at maksimal avstand til nærmeste gang- og sykkelveg er 500 meter.
- 70 prosent av antall km syklet i byområdet foregår på gang- og sykkelvegnettet.

Dette anslaget på 70 prosent er basert på følgende resonnering: Dersom sykkelvegnettet er utformet slik at maksimal avstand til nærmeste gang- og sykkelveg er 500 meter, kan en anta at gjennomsnittlig avstand er 250 meter og at av en gjennomsnittlig reiselengde på 3 km med sykkel mellom to vilkårlige punkter vil 500 meter foregå utenom g/s-vegen. Disse antagelsene tilsier at 83 prosent av sykkeltrafikken foregår på g/s-vegnettet. Dette er trolig et for høyt anslag fordi mange sykkelreiser vil være mellom punkter som ikke gjør det naturlig å bruke g/s-veg i så stor grad. Vi antar derfor at 70 prosent av antall km syklet foregår på g/s-vegen.

#### **3.3.5.2 Forutsetninger for beregning av antall gående pr dag (ÅDT) på gang- og sykkelvegnettet**

For å anslå totalt antall km gått i de ulike byene pr dag har vi antatt at:

- Gangturer under 5 km har en gjennomsnittslengde på 1 km.
- Gangturer over 5 km har en gjennomsnittslengde på 6 km.

For å anslå gjennomsnittlig antall gående pr dag (ÅDT) på (et gjennomsnittlig snitt av) gang- og sykkelvegnettet har vi antatt at:

- Gang- og sykkelvegnettet er utformet slik at maksimal avstand til nærmeste gang- og sykkelveg er 500 meter.
- 20 prosent av antall km gått i byområdet foregår på gang- og sykkelvegnettet.

Dette anslaget på 20 prosent av gått distanse på gang- og sykkelvegnettet er basert på tilsvarende resonnement som for syklet distanse. Dersom gang- og sykkelvegnettet er utformet slik at maksimal avstand til nærmeste gang- og sykkelveg er 500 meter, kan en anta at gjennomsnittlig avstand er 250 meter og at av en gjennomsnittlig reiselengde på 1 km for gangturer mellom to vilkårlige punkter vil 500 meter foregå utenom g/s-vegen. Disse antagelsene tilsier at 50 prosent av g/s-trafikken foregår på g/s-vegnettet. På samme måte som for sykkel er dette trolig også et for høyt anslag fordi mange gangturer vil være mellom punkter som ikke gjør det naturlig å bruke g/s-veg i så stor grad. Vi antar derfor at 20 prosent av antall km gått i byområdet foregår på g/s-vegen.

### 3.3.5.3 Beregnet ÅDT for gang- og sykkeltrafikk på sykkelvegnettene i Hokksund, Hamar og Trondheim

Tabell 3.11 presenterer beregnet totalt antall km gange og sykling i de ulike byområdene pr døgn og ÅDT (pr km) for gang- og sykkeltrafikk på sykkelvegnettene i Hokksund, Hamar og Trondheim. Totalt antall km er beregnet basert på forutsetningene om gjennomsnittlig reiselengde (over) og antall reiser fra tabell 3.5 – 3.10. ÅDT (pr km) på gang- og sykkelvegnettene er funnet ved å beregne andelen av totalt antall km gang- og sykkeltrafikk som foregår på g/s-vegen (jfr forutsetningene over) og dividere på gang- og sykkelvegnettens totale lengde. Sykkelvegnettens totale lengde er anslått til 15,12 km, 32,94 km og 220 km for hhv Hokksund, Hamar og Trondheim (jfr kapittel 2).

Tabell 3.11: Beregnet totalt antall personkm gange og sykling pr døgn i de ulike byområdene som helhet og ÅDT (pr km) for gang og sykkel på sykkelvegnettene i Hokksund, Hamar og Trondheim.

By/Transportmiddel	Dagens g/s trafikk		Fremtidig g/s trafikk (beste anslag)	
	Antall km i byområdet	ÅDT på g/s-nettet	Antall km i byområdet	ÅDT på g/s-nettet
<b>Hokksund</b>				
Gange	9777	129	12306	163
Sykkel	6308	292	11012	510
<b>Hamar</b>				
Gange	20671	126	26019	158
Sykkel	13336	283	23282	495
<b>Trondheim</b>				
Gange	143851	131	180369	164
Sykkel	152058	484	228955	728

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Som tabell 3.11 viser er beregnet ÅDT på gang- og sykkelvegnettene for Hokksund og Hamar omtrent likt. Dette er et resultat av at transportmiddel-fordelingen for disse byene er lik (begge basert på gjennomsnittet fra RVU 97/98) og at forholdet mellom total trafikkmengde (beregnet ut fra folketallet og et anslag på 3,2 reiser pr dag) og gang- og sykkelvegnettens lengde er omtrent lik.



Beregnet ÅDT på gang- og sykkelvegnettet er større for Trondheim enn for Hokksund og Hamar. Dette er hovedsakelig et resultat av at andelen sykkelreiser i Trondheim i utgangspunktet er høyere i Trondheim enn i de andre byene. Dette medfører imidlertid at potensialet for en *prosentvis* økning i ÅDT for sykkelreiser er større i Hokksund og Hamar (75% økning) enn i Trondheim (48% økning). Økningen i *antall* sykkelreiser pr km (ÅDT) på g/s-nettet er imidlertid omtrent like stor i de tre byene. Dersom vi sammenligner økningen i *totalt antall km* syklet eller *totalt antall sykkelreiser* på hele gang- og sykkelvegnettet (eller hele byområdet) er denne selvsagt størst i Trondheim.

I nytte- kostnadsanalysene i kapittel 5 er det ÅDT for gang- og sykkeltrafikken som inngår. Dette er et mål på gjennomsnittlig antall gående og syklende pr km pr døgn på gang- og sykkelvegnettet og er dermed den korrekte måleenhet for endringer i gang- og sykkeltrafikken på de nye kilometerne gang- og sykkelveg som planlegges bygget.

Elvik (1998) presenterer resultater fra korttidstillinger av gang- og sykkeltrafikk på riks- og fylkesveger. Disse tellingene gir et anslag på representative verdier av årsdøgntrafikken av gående og syklende på hhv 90 og 90. (Altså total 180 gående og syklende.) Tellingene ga samtidig et anslag på ÅDT for kjøretøyer på 2625. Gang- og sykkeltrafikken utgjorde altså til sammen 6,4 prosent av trafikkmengden. Tallene er riktignok fra 1979 og 1983, men gir likevel en pekepinn på om våre anslag på mengden gang- og sykkeltrafikk er av riktig størrelsesorden. I RVU-tallene for Norge (tabell 3.1) utgjør gang- og sykkeltrafikken 25,6 % av antall reiser. Dette er 4 ganger så mye som i tellingene fra riks- og fylkesvegene. Det er derfor ikke urimelig å anslå dagens gang- og sykkeltrafikk på gang- og sykkelvegene til ca 400 pr døgn i Hokksund og Hamar og ca 600 pr døgn i Trondheim.

## 4. Nyttekomponenter og generaliserte reisekostnader

I Elvik (1998) og Elvik og Sælensminde (2000) inngikk anslag på følgende nyttekomponenter i nytte- kostnadsanalyser av gang- og sykkelveger og kryssingspunkter:

- Trafikkulykker
- Reisetid
- Utrygghet
- Skoleskyss
- Korttids sykefravær

I tillegg vil vi nå inkludere anslag på:

- Helseeffekter relatert til mer alvorlig sykdom, langtids sykefravær og uførhet
- Eksterne kostnader ved motorisert persontransport (reduerte miljø-, kø- og ulykkeskostnader pga redusert vegtrafikk)
- Parkeringskostnader

Ved å inkludere de tre sistnevnte komponentene er intensjonen å gjøre en mest mulig ”fullstendig” nytte- kostnadsanalyse av gang- og sykkelveger. Denne vil dermed kunne gi innblikk i størrelsesforholdet mellom de ulike komponentene som vi mener er viktige i en samfunnsøkonomisk lønnsomhetsvurdering av gang- og sykkeltiltak. Forskjellen mellom denne analysen og tidligere nytte- kostnadsanalyser av gang- og sykkeltiltak (f eks Nielsen m fl 1982, Elvik 1998 og Elvik og Sælensminde 2000), er at denne analysen inkluderer viktige faktorer som helseeffekter og miljøforhold. Forskjellen mellom denne analysen og studier som tidligere har vurdert helse- og miljøeffekter av økt sykling (f eks Hjort og Waaler 1982 og Strømme m fl 1994), er at denne analysen inkluderer verdsetting av helse og miljø på en systematisk måte i nytte- kostnadsanalyser.

I dette kapitlet gis først en beskrivelse av de ulike nyttekomponentene og hvordan de inngår i analysene. Deretter vurderes det hvilke komponenter som kan antas å inngå i trafikantenes generaliserte reisekostnad.

## 4.1 Trafikkulykker

### 4.1.1 Ingen endring i antall personskadeulykker som følge av gang- og sykkelveg

Det er hovedsakelig tre effekter som påvirker antall personskadeulykker for gående og syklende relatert til gang- og sykkelveg.

1. Det ene er at gang- og sykkeltrafikken blir skilt fra biltrafikken og at vi følgelig kan forvente redusert antall ulykker relatert til ferdsel langs vegen.
2. Det andre er at på steder der gang- og sykkelvegen krysser bilveg, vil en kunne oppleve at det blir flere konflikter mellom ulike trafikantgrupper og kanskje flere ulykker.
3. Det tredje er at gang- og sykkelveg kan gi økt gang- og sykkeltrafikk, med påfølgende økt eksponering og flere ulykker.

Disse effektene virker altså i ulike retninger og totaleffekten av gang- og sykkelveger på antall personskadeulykker er derfor usikker. I vurderingene som er gjort i Elvik (1998) baserer en seg på undersøkelser som har sett på totaleffekten av antall personskadeulykker som følge av gang- og sykkelveger, fortau og sykkelfelt. På grunnlag av dette ble det i tidligere nytte- kostnadsanalyser (Elvik 1998 og Sælensminde og Elvik 2000) antatt at bygging av gang/sykkelveg ikke har noen virkning på antall personskadeulykker. Dette ble i Elvik (1998) begrunnet med at endringer i ulykkene som følge av gang- og sykkelvegen i foreliggende undersøkelser ikke er statistisk pålitelige. I den grad g/s-veg *har* en innvirkning på ulykkene, tyder det på at det gir en nedgang i fotgjengerulykkene og at effekten altså er reduserte ulykkeskostnader.

Ser man derimot på tiltak som fortau og sykkelfelt har en trolig sikrere grunnlag for å regne med at disse tiltakene vil kunne redusere antall personskadeulykker. Det kan vurderes om vi i en eventuell videreføring av analysene skal inkludere denne effekten. I en slik vurdering må vi trekke inn om en større økning i sykkeltrafikken (f.eks. pga. overgang fra bil/kollektivtransport til gange/sykling), enn den som inngår i de foreliggende undersøkelsene, vil kunne gi annen virkning på personskadeulykkene enn den vi ser fra foreliggende undersøkelser.

### 4.1.2 Antall personskadeulykker reduseres som følge av sikrere kryssingspunkter for gående og syklende

Utbedring av kryssingspunkter inngår ikke eksplisitt i analysen av gang- og sykkelveger. Vi har altså ikke lagt inn at et konkret antall kryssingspunkter er tenkt utbedret som en del av en mer omfattende tiltakspakke rettet mot gående og syklende i de tre eksempelbyene. (Jfr. vurderingen av kryssingspunkter i kapittel 6.)

På bakgrunn av beregnet gjennomsnittlig gang- og sykkeltrafikk på gang- og sykkelvegnettene i de ulike byene er det imidlertid grunnlag for å gjøre nytte-kostnadsanalyser og få anslag på i hvilken grad utbedring av kryssingspunkter er samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltak. Slike analyser vil gi grunnlag for å evt. gå videre med vurderinger av hvilke kryssingspunkter på gang- og sykkelvegnettene

som har nok g/s-trafikk (og dårlig nok utforming av kryssingspunkter i dag) til at det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å iverksette tiltak for å gjøre kryssingspunktene sikrere.

I nytte- kostnadsanalysene av kryssingspunkter og slikes effekt på antall ulykker, kan en f eks basere seg på samme antagelser som i Sælensminde og Elvik (2000), (tabell 4.1). Disse er igjen basert på Elvik (1998) og Trafikksikkerhåndboken (Elvik m fl 1997).

*Tabell 4.1: Virkning på ulykker med gående/syklende og motorkjøretøy for ulike typer kryssingspunkter for gående og syklende. Prosent endring.*

Virkning (prosent endring) på:	Ulike typer kryssingspunkt for gående og syklende		
	Planskilt	Signalregulert	Opphøyd
Ulykker med gående og syklende	-80	-12	-50
Ulykker med motorkjøretøy	-10	-2	-33

Kilde: TØI-rapport 567/2002

#### 4.1.3 Ulykkeskostnader reduseres som følge av redusert biltrafikk, men hva blir totaleffekten ved overgang til gange og sykling?

I Eriksen m fl (1999) beregnes marginale eksterne kostnader pga trafikkulykker relatert til ulike typer motorisert vegtransport. Disse kostnadene er presentert i kapittel 4.7 og reduserte ulykkeskostnader som følge av redusert biltrafikk (og kollektivtrafikk) inngår sammen med andre eksterne kostnader som reduseres pga redusert bilbruk.

Dersom det er slik at redusert bilbruk som følge av overgang til gange eller sykling medfører flere trafikkulykker med gående og syklende, må disse kostnadene også inngå i nytte- kostnadsanalysen. Dette vet vi ikke nok om, men totaleffekten av gang- og sykkelveger på antall personskadeulykker tyder i hvert fall ikke på noen statistisk pålitelig økning i gang- og sykkelulykkene (jfr diskusjonen i kapittel 4.1.1).

For å sikre at vi ikke overvurderer ulykkesreduksjonen i nytte- kostnadsanalysene av gang- og sykkelveger, velger vi å ta ut ulykkeskostnaden pga redusert bilbruk i de eksterne kostnadene i kapittel 4.7.

## 4.2 Reisetid

I nytte- kostnadsanalysene av gang- og sykkelveger gjort i Elvik (1998) og Sælensminde og Elvik (2000) ble det forutsatt at bygging av gang- og sykkelveger ikke endrer reisetiden for gående og syklende. Dette er selvsagt en forutsetning som kan diskuteres (og undersøkes nærmere mht riktighet), men pga liten tid til videre undersøkelser omkring dette har vi valgt å legge samme forutsetning til grunn for nytte- kostnadsanalysene som gjøres i denne rapporten.

I fremtidige nytte- kostnadsanalyser av kryssingspunkter vil en f eks kunne basere seg på samme forutsetninger mht endringer i reisetid for gående, syklende og motorkjøretøy, og verdsettingen av reisetid for de ulike trafikantene som i Sælensminde og Elvik (2000). Tidsverdiene for gående og syklende (66 kr/t) er der fastsatt på grunnlag av resultater fra WALCYNG-prosjektet (Stangeby 1997). Tidsverdiene for motorkjøretøy (100 kr/t) er fastsatt ut fra tidsverdiene i Håndbok 140 (Statens vegvesen 1995). (Se for vurderingen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet av kryssingspunkter i kapittel 6 for en samlet oversikt over forutsetningene som inngår.)

### 4.3 Utrygghet

Utrygghet i forbindelse med sykling (og gange) er i stor grad avhengig av om en må ferdes langs/i kjørebanelen, på fortau eller på egen gang- og sykkelveg. Men selv om det skulle finnes egne gang- og sykkelveger vil dette ikke eliminere utryggheten fordi kryssingspunkter mellom gang- og sykkelvegen og bilveg kan ha en utforming som medfører konflikter mellom trafikantgrupper. I tillegg vil standard mht utformingen (f eks bredde og sikt ved svinger og kryss mellom to møtende gang- og sykkelveger) og vedlikehold (f eks hull, grus og glass, og brøyting om vinteren) også kunne påvirke utrygghetsfølelsen hos syklende og gående. Standard mht utforming og vedlikehold er i tillegg avgjørende for syklistenes opplevelse av komfort. Vi vet lite om hvordan utforming og vedlikehold påvirker syklistenes opplevelse av utrygghet og komfort. I Elvik (1998) ble da også utrygghet først og fremst relatert til eksistensen av gang- og sykkelvegen og til utformingen av kryssingspunktene mellom g/s-veg og bilveg, og ikke til utforming og vedlikehold. Fordi det finnes lite kunnskap om utrygghet og sykling velger vi å inkludere utrygghet på samme måte som i Elvik (1998) i de analysene som gjøres i denne rapporten.<sup>7</sup> Utrygghet relateres altså ikke til standard mht utforming og vedlikehold, men hvilken betydning dette har for komfort og potensial for ny g/s-trafikk vurderes kort i oppsummeringskapittelet.

Både i Elvik (1998) og Sælensminde og Elvik (2000) påpekes det at usikkerheten mht verdsetting av redusert utrygghet relatert til tiltak for gående og syklende er svært stor og at det derfor kan diskuteres om denne komponenten bør inkluderes i nytte- kostnadsanalyser. Grunnen til at vi likevel velger å inkludere redusert utrygghet i NKA er at dette er en viktig komponent og at bruk av usikre anslag vurderes som bedre enn å utelate redusert utrygghet. Elvik (1998) har anslått at kostnaden relatert til utrygghet for gående er ca 1 kr pr kryssing av veg og ca 2 kr pr km veg ved ferdsel langs vegen. Dette anslaget er basert på følgende resonnement (fra Elvik 1998):

Det er videre gjort et forsøk på å verdsette økt trygghet ved signalregulering av et gangfelt med utgangspunkt i opplysninger fra WALCYNG-prosjektet (Stangeby 1997) og en undersøkelse av Ward med flere (1994) om gangtrafikk i den britiske byen Northampton. Ifølge WALCYNG-prosjektet verdsettes utrygge trafikkforhold til 9 kr pr arbeidsdag, eller

---

<sup>7</sup> Hvor lite som er gjort mht utrygghet og sykling kan illustreres ved at søk på ordene ”insecur?” OG ”bicycl?” i databasene ”ISI Web of Science”, ”PsycINFO” og ”MEDLINE” kun ga to treff og ingen av disse var spesielt relevante mht verdsetting i nytte- kostnadsanalyser. Tilsvarende søk i databasen [www.transportconnect.net](http://www.transportconnect.net) ga kun ett relevant treff: Elvik (2000).

ca 1980 kr pr år. Dette forutsettes å gjelde både fotgjengere og syklist. Undersøkelsen i Northampton viste at folk i gjennomsnitt gikk 825 meter pr dag og krysset vegen 3,94 ganger. Norske eksponeringstall (Elvik 1996) tyder på at ganglengden pr innbygger pr år er ca 300 km eller ca 820 meter pr dag. Resultatene fra Northampton forutsettes derfor lagt til grunn også i Norge. Kostnadene ved utrygghet forutsettes fordelt på ferdsel langs vegen og kryssing av vegen i samme forhold som ulykkene er fordelt mellom disse situasjonene. Omlag 70% av ulykkene skjer ved kryssing av veg, 30% ved ferdsel langs veg. Kostnaden ved utrygghet regnet pr fotgjenger pr kryssing av veg blir da ca 1 kr pr kryssing. Kostnaden ved ferdsel langs veg blir ca 2 kr pr km veg.

Vi har ikke grunnlag for å kunne si at syklende har annen verdsetting av redusert utrygghet enn gående og velger å bruke samme kostnader relatert til utrygghet både for gående og syklende. Dette kan selvsagt diskuteres fordi en f eks kan hevde at syklist er kortere tid i kjørebanelen enn gående både ved kryssing og ved ferdsel langs veg og derfor kan tenkes å ha en lavere verdsetting av redusert utrygghet. Men på den andre siden kan en tenke seg at syklistenes større fart og mer uklare rettighetsforhold ved kryssing medfører større omfang- og grad av konflikt med motorkjøretøy, og at likeledes at syklistene ferdes lenger ut i kjørebanelen enn gående og dermed har høyere verdsetting av redusert utrygghet enn gående. Inntil vi får mer kunnskap på dette området velger vi i våre analyser å legge til grunn at kostnaden relatert til utrygghet både for gående og syklende er ca 1 kr pr kryssing av veg og ca 2 kr pr km veg ved ferdsel langs vegen.

#### 4.4 Skoleskyss

Dersom en ny gang- og sykkelveg medfører at det offentliges kostnader til skoleskyss kan reduseres, vil dette være en besparelse for samfunnet.<sup>8 9</sup> I eksemplene som er gjort på NKA av sykkelveger i Elvik (1998) og Sælensminde og Elvik (2000) inngikk besparelser til skoleskyss med grovanslag. Dette kan forbedres ved at vi baserer oss på vurderinger omkring kriterier for å få skoleskyss (reiselengde, trafiksikkerhet og annet) og tar utgangspunkt i antall skoleskyssreiser som er begrunnet ut fra trafiksikkerhetshensyn. Noe data om dette finnes i Frøysadal (2001), men det beste er å forsøke å innhente mest mulig data direkte fra Hokksund (Øvre Eiker kommune), Hamar kommune og Trondheim kommune. Som tabell 4.2 viser varierer det mht hvor gode data disse

<sup>8</sup> Det er mulig at besparelse ved redusert skoleskyss først kan innkasseres dersom evt. kryssingspunkter på skoleveg også utbedres. For å avgjøre om det er strekningen og/eller kryssingspunkter som er ansett som trafikkfarlig (og evt utløser tilbud om skoleskyss), trengs data på et detaljnivå vi ikke har tid til å innhente i denne omgang. Dette illustrerer imidlertid at det vil være riktig å se ulike tiltak rette mot gående og syklende i sammenheng.

<sup>9</sup> Dersom skoleskyss utføres pr enhet (f eks med drosje), vil redusert behov for skoleskyss være en netto besparelse for det offentlige. Dersom skoleskyssen utføres med regulær kollektivtransport, kan en tenke seg at tilskuddene til kollektivtransporten må økes tilsvarende bortfallet av kollektivselskapets inntekter av skoleskyssen for å hindre at kollektivtilbudet skal bli dårligere for de gjenværende reisende. Ettersom kollektivtransporten ofte har et mindre tilskudd enn det som er samfunnsøkonomisk optimalt (Johansen og Norheim 2000), er det i hvert fall ikke rimelig å regne at det offentlige kan spare tilskudd til kollektivtransporten (i tillegg til sparte kostnader til skoleskyss). Slike betraktninger om endringer i tilskuddsbehov for kollektivtransporten inngår imidlertid ikke i de analysene som gjøres i denne rapporten.

tre kommunene har på behovskriteriene som er lagt til grunn for at barn får skoleskyss.

Tabell 4.2: Totalt antall barn som får skoleskyss i 2001-2002 fordelt på ulike behovskriterier (der det finnes data) i Øvre Eiker (Hokksund), Hamar og Trondheim.

Kommune (By)	Reiselengde	Trafikksikkerhet	Annet	Totalt
Øvre Eiker (Hokksund)	?	217	?	610
Hamar	360	?	?	427
Trondheim	995	?	?	1234

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Øvre Eiker kommune har altså tall for hvor mange barn som fikk skoleskyss med trafikksikkerhet som begrunnelse for skoleåret 2000/2001. Hvor stor andel av disse barna som ikke lenger trenger skoleskyss dersom det blir bygget gang- og sykkelveg (med sikre kryssingspunkter) er imidlertid ikke lett å anslå. Dette skyldes f eks at det er usikkert hvor stor del av kommunen (andel av innbyggerne) som omfattes av gang- og sykkelvegnettene og at det er usikkert om tallene for kommunen som helhet er representative for byområdet (andelen av innbyggerne som bor i tettbygd strøk). Fra Øvre Eiker kommune har vi imidlertid også fått opplyst at antall barn som oppfylte kriteriene for skoleskyss ved Hokksund barneskole var 36, og at 15 av disse var begrunnet ut fra trafikksikkerhetshensyn. Andelen som fikk skoleskyss begrunnet med trafikksikkerhet i hele Øvre Eiker kommune var altså omtrent den samme som ved barneskolen i Hokksund, hhv 36 og 41 prosent. For å anslå hvor mange av skolebarna i Hokksundområdet som får skoleskyss begrunnet ut fra trafikksikkerhet velger vi å ta utgangspunkt i andelen av innbyggerne som bor i tettbygd strøk (på samme måte som vi beregnet antall reiser i Hokksundområdet i kapittel 3). På bakgrunn av at andelen av befolkningen som bor i tettbygd strøk er 72 % i Øvre Eiker anslår vi at 156 barn i Hokksundområdet får skoleskyss av trafikksikkerhetsgrunner.

Ser vi på tallene i tabell 4.2 for Hamar og Trondheim, er maksimal andel som får skoleskyss av sikkerhetsgrunner bare på hhv 16 og 19 prosent (her skal det også trekkes fra elever som får skoleskyss av andre grunner som f eks sykdom/uførhet). Dette kan tyde på at det er store forskjeller mht i hvilken grad trafikksikkerhet brukes som begrunnelse for skoleskyss.

Det er usikkert hvor stor andel av elevene som i dag får skoleskyss, begrunnet ut fra trafikksikkerhetshensyn, som ikke vil få dette dersom gang- og sykkelvegnettene bygges ut og tilhørende kryssingspunkter sikres. I nyttekostnadsanalysen vil vi anslå at 50 prosent av disse skoleskyssreisene vil falle bort. Dette gir en reduksjon i antall elever som får skoleskyss i Hokksund, Hamar og Trondheim på hhv 78, 34 og 120.

Basert på at hver elev har to reiser pr dag, en gjennomsnittlig reiselengde på 3 km hver veg (pr reise), en skysskostnad<sup>10</sup> på 3,90 kr pr elevkm for skoleskyss og 200 dager med skoleskyss pr år, gir dette en kostnad på 4680 kr pr år pr elev som får skoleskyss.

<sup>10</sup> Dette anslaget er hentet fra Engebretsen og Hagen (1996). Deres anslag på 3,40 1996-kr er prisjustert til 3,90 2002-kroner.

## 4.5 Mindre alvorlig sykdom og korttids sykefravær

I NKA presentert i Elvik (1998) ble det anslått at korttids sykefravær, pga økt fysisk aktivitet som resultat av ny gang- og sykkeltrafikk, blir redusert fra 5% til 4%. Dette anslaget er basert på undersøkelser som har studert effekten av fysisk aktivitet på sykefraværet. I anslaget fra Elvik (1998) er det kun korttidsfraværet som påvirkes. Anslag på sparte kostnader relatert til alvorlig sykdom og langtids sykefravær (kapittel 4.6) kommer altså i tillegg. Lønnskostnadene pr arbeidstager ble i Elvik (1998) anslått til 250.000 kr pr år. Dette gir en besparelse på 2500 kr pr år pr yrkesaktiv som får redusert sykefravær pga økt fysisk aktivitet gjennom gange- eller sykling. Andelen av reisene med bil som er arbeidsreiser anslås til 25 prosent.

Hvor stor andel av personene som begynner å gå eller sykle (nyskapt og overført trafikk, jfr kapittel 3) som øker sin fysiske aktivitet i den grad at det får helseeffekter og dermed redusert sykdom og sykefravær er vanskelig å anslå. Grunnen til dette er at en stor andel av personene som velger å begynne å gå eller sykle i større grad enn før, trolig var fysisk aktive på annen måte tidligere. Inntil vi får mer kunnskap på dette området vil vi i nytte- kostnadsanalysen anta at 50 prosent av dem som begynner å gå eller sykle oppnår helseeffekter som de ellers ikke ville fått. Dette er et resonnement som også gjelder for mer alvorlig sykdom og langtids sykefravær.

## 4.6 Alvorlig sykdom og langtids sykefravær/uførhet

I dette prosjektet der vi skal gjøre nytte-/ kostnadsanalyser av sykkelstrategier i 3 norske byer, har vi ikke midler til å gå i dybden mht helseeffekter av sykling. Vi tar imidlertid sikte på å angi størrelsen på helseeffekter av sykling ved å ta utgangspunkt i en rapport fra Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet (SEF) (SEF 2000), og de sykdommer en finner dokumentert at fysisk aktivitet reduserer forekomsten av. Dette vil være et minimumsanslag fordi det bare innbefatter de sykdommer der effekten av fysisk aktivitet anses å være så godt dokumentert at SEF har anslått kostnadsreduksjoner.

Kostnadsreduksjonene i SEF (2000), som er relatert til alvorlige sykdommer, er dessuten stort sett begrenset til behandlingskostnader og kostnader til medisin. Evt produksjonstap pga sykefravær og velferdstap pga redusert helse kommer altså delvis i tillegg. Vi tar imidlertid også sikte på å inkludere kostnadsbesparelser relatert til mindre alvorlig sykdom og korttids sykefravær i den grad slike kan anslås (jfr kapittel 4.5).

Sykdommene det er beregnet kostnader av i SEF (2000) er fem former for kreft, høyt blodtrykk, diabetes type 2 og muskel-/skjelettlidelser. I tillegg nevnes det andre sykdommer der fysisk aktivitet trolig har positiv effekt, men disse inngår ikke med kostnadsanslag og vi har ikke ressurser til å gjøre egne kostnadsanslag for disse i dette prosjektet.



#### 4.6.1 Kreft

De fem formene for kreft som inngår i beregningene fra SEF (tykktarmskreft, brystkreft, prostatakreft, lungekreft og endometrikreft) utgjør til sammen 45 % av alle krefttilfeller. Direkte kostnader (utredning, behandling og medisin) til kreftbehandling er anslått til 5,15 mrd kr per år (1995) og totale kostnader er anslått til 9,35 mrd kr per år for 20981 nye krefttilfeller pr år (1997). Det fremgår imidlertid ikke hva som inngår i de totale kostnadene. Med en total kostnad pr tilfelle på ca 450.000 kr er det rimelig å anta at totalkostnadene innbefatter produksjonstap i tillegg til de direkte kostnadene og at velferdstap ikke inngår. SEF antar at regelmessig fysisk aktivitet kan redusere antall krefttilfeller med 7,8 % per år. Dette utgjør 1633 tilfeller.

Dersom vi tar utgangspunkt i 9,35 mrd kr per år til kreftbehandling og at alle nordmenn (ca 4,5 mill. i år 2000) har lik sannsynlighet for å bli rammet, gir dette en gjennomsnitt kostnad på 2078 kr pr år per nordmann. Det er imidlertid bare 7,8 prosent av disse kostnadene som reduseres ved økt fysisk aktivitet. Vi antar derfor en kostnadsbesparelse på 162 kr per år per ”ny syklist” pga reduserte kostnader relatert til kreftbehandling.

#### 4.6.2 Høyt blodtrykk

I Norge er det ca 200.000 personer som bruker blodtrykkssenkende medikamenter. Behandlingen koster i gjennomsnitt 6.500 kr per person; dvs totalt 1,3 mrd kr per år. SEF regner bare på de 141.000 personene i aldersgruppen 40-70 år, men vi velger å regne på alle fordi det ellers blir vanskelig mht aldersfordelingen for nye syklister i våre beregninger. Dessuten er det kanskje slik at det er lettere å rekruttere nye syklister i yngre aldersgrupper og at nytten av økt sykling mht redusert blodtrykk først manifesteres for fullt etter at disse nye syklistene har kommet i aldersgrupper der høyt blodtrykk er mer utbredt.

SEF anslår at moderat fysisk aktivitet kan redusere antall personer som trenger behandling for høyt blodtrykk med 75 prosent. Dersom en forutsetter lik sannsynlighet for alle nordmenn for å bli rammet av høyt blodtrykk, vil kostnadsbesparelsen per ”ny syklist” være på 217 kr per år.

SEF tar bare med kostnader til behandling relatert til høyt blodtrykk. Det er altså ikke tatt med evt produksjonstap pga økt sykkelighet. Om dette skyldes at behandlingen for høyt blodtrykk er så bra at pasientene ikke får noe større sykefravær eller i større grad uføretrygdes, eller om det bare ikke er regnet på evt produksjonstap fremgår ikke. Vi har dermed ingen holdepunkter for å kunne inkludere redusert produksjonstap i våre analyser.

#### 4.6.3 Diabetes type 2

Norge har ca 80.000 personer med diabetes type 2. Diabetes behandlingen i Norge kostet i 1999 ca 4,4 mrd kr. Moderat fysisk aktivitet antas å kunne redusere disse kostnadene med 21 prosent. Dersom vi forutsetter lik sannsynlighet for alle nordmenn å bli rammet utgjør kostnadene per nordmann 978 kr per år og kostnadsbesparelsen per ”ny syklist” vil være 205 kr per år.

På samme måte som for høyt blodtrykk tar SEF bare med kostnader til behandling relatert til diabetes type 2. Vi har dermed heller ingen holdepunkter for å kunne inkludere redusert produksjonstap relatert til diabetes type 2 i våre analyser.

#### 4.6.4 Muskel- skjelettlidelser

I SEF (2000) er det anslått at muskel- og skjelettlidelser koster Norge ca 50 mrd kr per år (i 1995). I dette anslaget inngår både kostnader til behandling og produksjonstap pga sykemeldinger og uføretrygding. SEF (2000) angir imidlertid ikke hvor stor del av disse kostnadene som kan reduseres med økt fysisk aktivitet. Grunnen til at kostnadsreduksjonen ikke er angitt er at man foreløpig vet lite om dette.<sup>11</sup> Av vurderingene i SEF (2000) fremgår det imidlertid at: ”Bedret muskelstyrke og utholdenhet synes å gi bedre funksjon både hos eldre og yngre. Det gir i tillegg mindre muskelsykdom/-plager i alle aldersgrupper.” Effekten av fysisk aktivitet på muskel- skjelettlidelser er altså positiv, men størrelsen usikker. Om kostnadsreduksjonen er av samme størrelsesorden som for kreft (7,8%), høyt blodtrykk (75%) eller diabetes type 2 (21%) vil kunne ha stor betydning for nytte-kostnadsanalysene, men det kan håndteres på en forsvarlig måte ved å gjøre følsomhetsanalyser. Et anslag tilsvarende reduksjonen i forekomsten av diabetes type 2 (21 %), og en forutsetning om lik sannsynlighet for hele befolkningen å bli rammet, tilsier at kostnadsbesparelsen per ”ny syklist” er på 2333 kr per år.

#### 4.6.5 Oppsummering av kostnadsreduksjon relatert til alvorlig sykdom

I tabell 4.3 har vi oppsummert kostnadsreduksjoner i per ”ny syklist” (person som blir moderat mer fysisk aktiv) relatert til de sykdommene som inngår i SEF (2000). I tillegg har vi supplert disse med vurderinger av størrelsen på evt produksjonstap for høyt blodtrykk og diabetes type 2 og gjort et foreløpig og grovt anslag på reduksjonen i velferdstapet (per ”ny syklist”) ved de ulike sykdommene.

Reduksjonen i velferdstapet i tabell 4.3 er anslått ut i fra tilsvarende tall som brukes ved beregning av de totale samfunnsøkonomiske kostnadene ved trafikkulykker. I hht Håndbok 140 (Statens vegvesen 1995) utgjør velferdstapet ved trafikkulykker 67 % av kostnadene for drepte, 54 % av kostnadene for en meget alvorlig skade, 49 % av kostnadene for en alvorlig skade og 64 % av kostnadene for en lettere skade. Uten å gå inn på en vurdering av alvorlighetsgraden ved de ulike sykdommene har vi valgt skjønnsmessig å fastslå velferdstapet til 60 prosent av de totale kostnadene. Dersom en slik vurdering av velferdstap skal gjøres på en vitenskapelig mer korrekt måte kan en f eks bruke kvalitetsjusterte leveår som et mål (jfr f eks Elvik 1995).

---

<sup>11</sup> Muntlig meddelelse fra tidligere overlege ved Norsk idrettsmedisinsk institutt, Sverre Mæhlum. Han viser til at det er få undersøkelser på dette området og anser altså usikkerheten mht effekten av fysisk aktivitet på muskel- skjelettlidelser til å være svært stor.

Tabell 4.3 Reduksjon i direkte kostnader, produksjonstap og velferdstap per "ny syklist" (person som blir moderat mer fysisk aktiv) relatert til fire ulike sykdomskategorier. Enhet: kr pr år.

Sykdomstype	Medisin og behandling	Produksjonstap	Velferdstap	Totale kostnader
Kreft		162	243	405
Høyt blodtrykk	217	?	326	543
Diabetes type 2	205	?	308	513
Muskel/skjelett		2333	3500	5833

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Kostnadsreduksjonene i tabell 4.3 er altså per person som blir moderat mer fysisk aktiv (dvs ut fra et lavt nivå for fysisk aktivitet). Relatert til mindre alvorlig sykdom og korttids sykefravær (kapittel 4.5) ble det diskutert hvor stor andel av personene som begynner å gå eller sykle som øker sin fysiske aktivitet i den grad at det får helseeffekter og dermed redusert sykdom og sykefravær. På grunn av at en stor andel av personene som velger å begynne å gå eller sykle i større grad enn før, trolig var fysisk aktive på annen måte tidligere, er det vanskelig å anslå hvor stor andel som får helseeffekter. Det ble i kapittel 4.5 konkludert med at inntil vi får mer kunnskap på dette området vil vi i nytte- kostnadsanalysen anta at 50 prosent av dem som begynner å gå eller sykle oppnår helseeffekter som de ellers ikke ville fått. Denne antagelsen legger vi også til grunn mht hvordan endring i forekomsten av alvorlig sykdom og langtids sykefravær inngår i nytte- kostnadsanalysen.

Dersom vi summerer de totale kostnadene i tabell 4.3 får vi at de samfunnsøkonomiske besparelsene "pr person som blir moderat mer fysisk aktiv" blir på ca 7300 kr pr år. I våre analyser er det imidlertid gjennomsnittlig antall reiser pr døgn (årsdøgntrafikk, ÅDT) som er enheten. Anslaget på kostnadsbesparelsen relatert til alvorlig sykdom pr ÅDT ny gang- og sykkeltrafikk på 3650 kr pr år som inngår i nytte- kostnadsanalysene, har vi kommet frem til ved å anta at en "person som blir moderat mer fysisk aktiv" har to gang- eller sykkelreiser pr døgn. Dette tallet tilsvarer altså en samfunnsøkonomisk besparelse på 10 kr pr gang- og sykkelreise for en person som på denne måten "blir moderat mer fysisk aktiv". I et forsøk på ikke å overestimere helseeffekten av ny gang- og sykkeltrafikk har vi antatt at bare 50 % av de personene som blir nye gang- og sykkelreisende blir "moderat mer fysisk aktiv". Vi antar altså at halvparten av nye gang- og sykkelreiser utføres av personer allerede er "moderat fysisk aktiv" i dag og derfor ikke får en helsegevinst dersom de begynner å gå eller sykle mer enn de gjør i dag.

## 4.7 Eksterne kostnader ved motorisert persontransport

I den grad et sykkeltiltak medfører økt sykling som kommer som erstatning for motorisert persontransport, må reduksjonen i de eksterne kostnadene ved den motoriserte persontransporten inngå på nyttesiden av sykkeltiltaket. For å beregne miljøvirkningene og reduserte kø- og ulykkeskostnader av redusert vegtrafikk må

vi altså ha anslag på hvor stor andel av den nyskapte sykkeltrafikken som antas å komme fra tidligere bil- og bussreisende. Dette er anslått i kapittel 3.

Eriksen m fl (1999) gir anslag på de marginale kostnadene (pr kjøretøykm) ved ulike typer persontransport fordelt på storbyer (Oslo, Bergen og Trondheim) og øvrige tettsteder. Utdrag fra disse er gjengitt i tabell 4.4.

Tabell 4.4 Eksterne marginale kostnader ved transport. Enhet: kr pr kjøretøykm.

	Klima- utslipp, CO2	Lokale og regionale utslipp	Støy	Kø	Ulykker <sup>1)</sup>	Slitasje	Sum
<b>Storbyer</b>							
Personbiler, bensin	0,09	0,17	0,14	0,84	0,22	0,00	1,46
Personbiler, diesel	0,12	0,59	0,14	0,84	0,22	0,00	1,91
Buss	0,54	4,58	1,39	1,68	0,50	0,29	8,98
<b>Øvrige tettsteder</b>							
Personbiler, bensin	0,09	0,15	0,14	0,00	0,22	0,00	0,59
Personbiler, diesel	0,12	0,15	0,14	0,00	0,22	0,00	0,63
Buss	0,54	2,07	1,39	0,00	0,50	0,29	4,79

Kilde: Eriksen m.fl., TØI-rapport 464/1999

<sup>1)</sup> Ulykker er tatt ut av våre nytte- kostnadsanalyser for å unngå dobbelttelling.

For å sikre at vi ikke overvurderer ulykkesreduksjonen i nytte- kostnadsanalysene av gang- og sykkelveger, velger vi ikke å ta med ulykkeskostnaden pga redusert bilbruk i de eksterne kostnadene. (Jfr diskusjonen i kapittel 4.1.)

Med et anslag på 92% bensindrevne og 8% dieseldrevne personbiler (OFV 2001) samt justert for prisøkning (6,5% fra 1999 til januar 2002 i følge SSB) velger vi å bruke 1,36 og 9,03 kr pr kjøretøykm for hhv personbiler og busser i storbyer. Og tilsvarende 0,40 og 4,57 kr pr kjøretøykm for hhv personbiler og busser i øvrige byer og tettsteder.

For å finne kostnaden per år per kjøretøy mindre på vegen pga overgang til sykling og gange, må vi multiplisere de marginale kostnadene i tabell 4.4 med antall km redusert kjøring pr år. Per personbil blir reduksjonen i marginale eksterne kostnader pr km pr år på 496 og 146 kr for hhv storbyer og øvrige tettsteder. En overgang til sykkel fra personbil for en gjennomsnittlig reise på 3 km (jfr kapittel 3) i storby gir altså en redusert ekstern kostnad på 1490 kr pr år.

Pr buss blir reduksjonen i marginale eksterne kostnader pr km pr år på 3300 og 1670 kr for hhv storbyer og øvrige tettsteder. Disse tallene må imidlertid divideres med gjennomsnittlig antall passasjerer med buss i storby og øvrige tettsteder på hhv 12 og 10.<sup>12</sup> Pr bussreise blir dermed reduksjonen i marginale eksterne kostnader pr km pr år på 275 og 167 kr for hhv storbyer og øvrige tettsteder. En overgang til sykkel fra buss for en gjennomsnittlig reise på 3 km i storby gir altså

<sup>12</sup> Dette er tall som de ulike kollektivselskapene vanligvis ikke offentliggjør. Vi har imidlertid basert oss på "gjennomsnittlige erfaringstall" fra kollektivforskere ved TØI i disse anslagene.

en redusert ekstern kostnad på 825 kr pr år. Dette er litt over halvparten av de eksterne kostnadene for personbil.

## 4.8 Parkeringskostnader

På samme måte som bedrifter har en kostnadsbesparelse ved redusert korttids-sykefravær ved økt fysisk aktivitet, har bedrifter (og evt andre som tilbyr gratis/subsidiert parkering) en kostnadsbesparelse pga redusert behov for parkering ved redusert bilbruk. Noen kostnadsanslag finnes i Hanssen (1993)<sup>13</sup>, men vi får trolig best anslag på de marginale parkeringskostnadene for bedrifter ved å innhente opplysninger om leiepriser for parkering i de tre byene som er valgt.

Kostnadene for leie av parkeringsplasser er innhentet fra Europark som leier ut parkeringsplasser på månedsbasis til bedrifter både i Trondheim (1000-1330 kr pr måned) og Hamar (410-715 kr pr måned). Europark har ikke utleie av parkeringsplasser i Hokksund, men vi benytter leiekostnader for Gjøvik (325 kr pr måned) som utgangspunkt for beregningene i Hokksund. Som vi ser varierer parkeringsprisene med størrelsen på byområdet. I tillegg er det av betydning hvor sentralt de ulike parkeringsanleggene ligger i de ulike byene. Mange (de fleste) bedrifter har trolig lavere kostnader til parkering enn Europarks leiepriser, men i og med at dette er priser som betales av bedrifter for leie av parkeringsplass til sine ansatte (og kunder?) gir disse prisene trolig et realistisk bilde på de marginale kostnadene.

Vi vil i denne omgang kun ta med sparte parkeringskostnader relatert til arbeidsreisen i den samfunnsøkonomiske analysen.<sup>14</sup> Av alle bilreiser mellom 0 og 5 km utgjør reisene til/fra arbeid ca 20 prosent. Vi har tidligere antatt at 15 prosent av reisene mellom 0 og 5 km kan erstattes med gang/sykkel. Dersom vi antar en tilsvarende andel overførte reiser også for arbeidsreisene, vil altså 3 prosent av reisene med bil mellom 0 og 5 km være arbeidsreiser som kan erstattes med gange/sykkel og følgelig gi grunnlag for besparelse for bedrifter som tilbyr subsidiert/gratis parkering. At ikke alle bedrifter tilbyr sine ansatte gratis parkering, resulterer trolig i større grad at de ansatte lar være å bruke bil enn at de betaler de fulle kostnadene ved parkeringen på arbeidsplassen selv. Feilen vi gjør ved å anta at bedriftene dekker parkeringskostnadene relatert til parkering på

---

<sup>13</sup> I følge Jan Usterud Hanssen (TØI) som har arbeidet mye med parkering, er det gjort lite på dette de siste årene.

<sup>14</sup> Sparte parkeringskostnader i forbindelse med andre reisemål enn arbeidsreisen kan f.eks inkluderes ved å anta at en handle-/service-/omsorgsreise også gjør bruk av subsidiert/gratis parkering fra handlesenter, enkelt bedrifter eller serviceinstitusjoner som tilbyr kundeparkering. En handlereise som i gjennomsnitt opptar en parkeringsplass i 30-60 minutter kan dermed tenkes å f.eks generere et parkeringsbehov/-kostnad som er 1/16 til 1/8 av en arbeidsreise. Hvor stor andel av handlesentere, enkeltbedrifter og serviceinstitusjoner som tilbyr gratis kundeparkering vil måtte være en del av en slik beregning.

arbeidsplassen for f eks 90 prosent av arbeidstakerne som kjører bil er derfor trolig liten.<sup>15</sup>

I våre analyser vil vi anta at arbeidsreiser med bil som blir erstattet med gange/sykkel på årsbasis (gjennomsnitt pr år, dvs redusert ÅDT med bil) vil gi en besparelse for bedriftene i Trondheim, Hamar og Hokksund på hhv 1165, 560 og 325 kr/måned. Dvs en årlig besparelse på hhv 13980, 6720 og 3900 kr.

## 4.8 Generaliserte reisekostnader

Analysen av etterspørselen etter reiser antar vanligvis at den kan sees som en funksjon av generaliserte reisekostnader. Og begrepet generaliserte reisekostnader omfatter tradisjonelt sett summen av det reisen koster i penger og tidskostnaden. Men en reise vil ofte innebære andre kostnader i tillegg til reisekostnadene og tidsbruk. Dette kan f eks være ubehag og ulemper som knytter seg til reising.<sup>16</sup> For at generaliserte reisekostnader skal være bestemmende for etterspørselen etter reiser må en altså anta at trafikantene har informasjon om disse kostnadene og at de er nyttemaksimerende i den forstand at de forsøker å minimere de generaliserte reisekostnadene. Men dersom folk i større grad baserer sine transportmiddelvalg på vaner enn på resultatene fra et kontinuerlig oppdatert nyttemaksimeringsproblem, blir modellen ikke riktig. Modellen passer trolig bedre for rutevalg etter at valget av transportmiddel er foretatt, enn for selve transportmiddelvalget. Dette kan begrunnes med at folk ofte ikke har særlig god informasjon om reisetid og kostnader (eller komfort og ulemper) ved de transportmidler de ikke bruker. Til tross for svakheter ved angrepsmåten, velger vi å bruke begrepet generaliserte reisekostnader i våre analyser. Vi er imidlertid åpen for å diskutere innholdet i de ulike komponentene. Det faktum at folk har ulik grad av informasjon, tilsier at det ikke trenger å være noe klart skille mht hva som skal inngå i generaliserte reisekostnader og hva som ikke skal inngå. (Jfr diskusjonen under om reisetid og økt velferd ved unngått sykdom.)

I våre analyser antar vi at en del reisende vil begynne å gå og sykle som følge av at det blir bygget gang- og sykkelveger. Denne overgangen er ikke basert på antagelser om redusert objektiv ulykkesrisiko (jfr kapittel 4.1), men på trafikantenes subjektive opplevelse av at det har blitt tryggere og mindre ubehagelig å gå og sykle (jfr kapittel 4.3). Folks subjektive oppfatning av trygghet er selvsagt påvirket av deres informasjon av objektiv ulykkesrisiko, men det er den subjektive oppfatning av trygghet som påvirker folks transportmiddelvalg. Redusert utrygghet inngår dermed i de generaliserte reisekostnadene.

I forhold til dagens situasjon og valget mellom gange/sykkel og annen form for transport, har verken det reisen koster i penger eller tidsbruk (jfr antagelsene i kapittel 4.2) endret seg. Disse kostnadene endres derfor ikke i de generaliserte

<sup>15</sup> Holdbarheten i forutsetningene som er lagt til grunn for denne analysen, som er gjort med svært kort tidsfrist, kan/bør undersøkes nærmere dersom det blir aktuelt å følge opp analysen for andre norske byer.

<sup>16</sup> Minken m fl (2001) inkluderer f eks en ekstra kostnad ved omstigning fra ett transportmiddel til et annet, i tillegg til selve byttetiden.

reisekostnadene i våre nytte- kostnadsanalyser. Det kan imidlertid diskuteres om f eks reduksjoner i reisetid som trafikantene opplever først etter å ha byttet til sykkel skal inkluderes i generaliserte reisekostnader. Dette vet vi imidlertid lite om og vi har valgt å holde slike ex post nyttevurderinger utenfor analysene. Når det gjelder kostnader til parkering, endres disse ikke i de generaliserte reisekostnadene. Men vi har antatt at parkeringskostnadene på arbeidsplassen dekkes av arbeidsgiver og dersom ansatte slutter å kjøre bil til jobben, blir dette en besparelse for arbeidsgiverne (jfr kapittel 4.8).

Reduserte kostnader pga redusert korttids sykefravær er inkludert i analysene som en ekstern komponent (jfr kapittel 4.5). Denne antas altså ikke å inngå i folks nyttefunksjon og dermed ikke påvirke deres transportmiddelvalg. Dette er en forutsetning som kan diskuteres, men det er rimelig å anta at folk er klar over at de blir i bedre form av fysisk aktivitet. Vi velger derfor å anta at de allerede i dag tar hensyn til dette i sin tilpasning og at dette derfor ikke endres mht hvordan det inngår i folks generaliserte reisekostnader.

Reduserte kostnader pga alvorlig sykdom og langtids sykefravær er inkludert i analysene både som en ekstern komponent (sparte offentlige utgifter) og en intern komponent (den enkeltes velferdsendring) (jfr kapittel 4.6). I motsetning til for korttids sykefravær har vi altså valgt å inkludere en velferdskomponent pga redusert forekomst av alvorlig sykdom i analysene. Velferdskomponenten inngår imidlertid ikke som en del av de generaliserte reisekostnadene, men som en del av den totale samfunnsøkonomiske besparelsen relatert til alvorlig sykdom. Begrunnelsen for dette er en antagelse om at folk trolig ikke er klar over at moderat fysisk aktivitet kan forebygge alvorlig sykdom som f eks kreft. Dette er da også forholdsvis nylig dokumentert (jfr SEF 2000).

## 5. Nytte- kostnadsanalyser av sykkelvegnett i Hokksund, Hamar og Trondheim

For å kunne sammenligne ulike gang- og sykkelvegprosjekter (og gang- og sykkelvegprosjekter med andre vegprosjekter) må nytte- kostnadsanalyser av gang- og sykkelveger baserer på en del generelle forutsetninger som gjelder uansett hvor i landet gang- og sykkelvegen (eller vegprosjektet) ligger. Disse forutsetningene er presentert i tabell 5.1.

*Tabell 5.1 Generelle forutsetninger som inngår i nytte- kostnadsanalyser av gang- og sykkelvegprosjekter.*

Beregningsforutsetninger for NKA av gang- og sykkelveger	
Realrente i nåverdiberegning	0,05
Antall år i nåverdiberegning	25
Utrygghet ved ferdsel langs veg (kr pr km)	2
Kostnader til skoleskyss (kr pr km)	3,9
Gjennomsnittlig reiselengde skoleskyss (km)	3
Antall dager pr år med skoleskyss	200
Reduksjon i korttids sykefravær (%-andel av total arbeidstid)	1
Gjennomsnittlige lønnskostnader (kr/år)	250000
Andel nye reiser som er arbeidsreiser (%)	25
Andel nye g/s-reisende som får helsegevinst (%)	50
Reduserte kostnader pga alvorlig sykdom (kr pr g/s-reise pr "ny fysisk aktiv")	10
Reduserte eksterne kostnader storby, bil (kr pr km)	1,36
Reduserte eksterne kostnader tettsted, bil (kr pr km)	0,40
Reduserte eksterne kostnader storby, buss (kr pr km)	9,03
Reduserte eksterne kostnader tettsted, buss (kr pr km)	4,57
Gjennomsnittlig passasjertall på buss, storby	12
Gjennomsnittlig passasjertall på buss, tettsted	10
Anleggskostnad (kr pr løpemeter)	7500
Vedlikeholdskostnad (kr pr år pr løpemeter)	35

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Forutsetningene som inngår i analysene er kommentert i tidligere kapitler, men vi vil påpeke at selv om kalkulasjonsrenten i hovedanalysen satt lik 5% per år er det også gjort en følsomhetsanalyse (jfr kapittel 5.2) der en rente på 8% per år er benyttet. Dessuten vil vi påpeke at vedlikeholdskostnaden på 35 kr pr løpemeter pr år er basert på et anslag på 30.000 kr pr kilometer i landsgjennomsnitt fra Statens vegvesen fra 1995 som er gjengitt i Kolbenstvedt m fl (2000).



## 5.1 Nytte- kostnadsanalyser basert på beste anslag

I nytte- kostnadsanalysene for de ulike byene, Hokksund, Hamar og Trondheim, inngår også beregningsforutsetninger som er spesifikk for de ulike byområdene. Forutsetningene som ligger til grunn for ”beste anslag” mht nyskapt- og overført trafikk (jfr kapittel 3) er presentert i tabell 5.2.

Tabell 5.2 Forutsetninger (basert på ”beste anslag”) som inngår i nytte- kostnadsanalyser av sammenhengende gang- og sykkelvegnett i byene Hokksund, Hamar og Trondheim.

Forutsetninger for de ulike byene:	Hokksund	Hamar	Trondheim
<u>Dagens trafikk i byområdet: (personkm pr døgn)</u>			
Gående	9777	20671	143851
Syklende	6308	13336	152058
<u>Fremtidig trafikk i byområdet: (personkm pr døgn)</u>			
Gående	12306	26019	180369
Syklende	11012	23282	228955
<u>Dagens ÅDT på g/s-nettet: (antall pr km pr døgn)</u>			
Gående	129	126	131
Syklende	292	283	484
<u>Fremtidig ÅDT på g/s-nettet: (antall pr km pr døgn)</u>			
Gående	163	158	164
Syklende	510	495	728
<u>Data om g/s-nettene:</u>			
Lengde hele g/s-nettet ferdig utbygd (km)	15,12	32,94	220
Manglende g/s-veg (km)	3,15	2,1	80
<u>Data om skoleskyss:</u>			
Begrunnet ut fra "trafikksikkerhet" (antall elever)	156	67	219
Andel som ikke lenger har skyssbehov: (%)	50	50	50
<u>Data om motorisert transport:</u>			
Redusert bilkjøring (personkm pr dag)	4771	10087	62995
Redusert busskjøring (passasjerkm pr dag)	393	831	6734
Redusert antall arbeidsreiser med bil	345	730	4399
Parkeringskostnader for bedrifter (kr pr år pr parkeringsplass)	3900	6720	13980

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Tabell 5.3 viser resultatene fra nytte- kostnadsanalysen av sammenhengende gang- og sykkelvegnett i Hokksund, Hamar og Trondheim. Basert på ”beste anslag” på overført gang- og sykkeltrafikk (15 %) fra tidligere bil- og kollektivreiser viser det seg at reduserte kostnader pga alvorlig sykdom og langtids sykefravær utgjør den største nyttekomponenten. Denne utgjør omtrent to tredeler av nytten i Hokksund og Hamar, og omtrent halvparten av nytten i Trondheim. Av andre viktige eksterne nyttekomponenter utgjør både reduserte parkeringskostnader, reduserte kostnader pga korttids sykefravær og reduserte eksterne kostnader ved motorisert transport betydelige verdier. Reduserte kostnader til skoleskyss utgjør bare litt over 1 prosent av den totale nytten.

Redusert utrygghet, som er den faktoren som inngår i de generaliserte reisekostnadene<sup>17</sup> (jfr kapittel 4.9), utgjør for Hokksund 11% av total nytte, for Hamar 4% av total nytte og for Trondheim hele 20% av total nytte. Disse forskjellene gjenspeiler det faktum at Hamar er den av byene som mangler minst gang- og sykkelveg for å få et sammenhengende nett, mens Trondheim mangler mest (jfr tabell 5.2). Dessuten er det slik at Trondheim i utgangspunktet har en forholdsvis større sykkeltrafikk som dermed får utbytte av redusert utrygghet som følge av gang- og sykkelvegene.

Når det gjelder de ulike kostnadene som inngår i nytte- kostnadsanalysen kan det bemerkes at vedlikeholdskostnadene bare utgjør ca 5% av totalkostnadene.

Tabell 5.3 *Nytte og kostnader i kr (basert på "beste anslag") ved bygging av sammenhengende gang- og sykkelvegnett i Hokksund, Hamar og Trondheim.*

Nytte- og kostnadskomponenter	Hokksund	Hamar	Trondheim
<b>Nytte av g/s veg (Nåverdi)</b>			
Trafikkulykker (antatt ingen ending)	0	0	0
Reisetid (antatt ingen endring)	0	0	0
Redusert utrygghet dagens gående	4 191 324	2 711 764	107 638 228
Redusert utrygghet dagens syklende	9 464 281	6 123 338	398 225 323
Redusert utrygghet nye gående	542 116	350 746	13 662 470
Redusert utrygghet nye syklende	3 529 085	2 283 299	100 694 117
Reduserte kostnader til skoleskyss	2 572 427	1 104 824	3 611 291
Reduserte kostnader pga korttids sykefravær	16 730 962	35 374 034	269 247 101
Reduserte kostnader pga alvorlig sykdom og langtids sykefravær	97 708 819	206 584 360	1 572 403 071
Reduserte eksterne kostnader ved motorisert transport	9 445 569	19 970 631	124 449 172
Reduserte parkeringskostnader arbeidsreiser	9 484 654	34 553 324	433 356 016
<b>SUM NYTTE</b>	<b>153 669 236</b>	<b>309 056 320</b>	<b>3 023 286 790</b>
<b>Kostnad ny g/s veg (Nåverdi)</b>			
Anleggskostnad	23 625 000	15 750 000	600 000 000
Vedlikeholdskostnader	1 553 857	1 035 905	39 463 045
Skattekostnadsfaktor (0,2 ganger budsjettkostnad)	5 035 771	3 357 181	127 892 609
<b>SUM KOSTNAD</b>	<b>30 214 629</b>	<b>20 143 086</b>	<b>767 355 654</b>
<b>Netto nytte- kostnadsbrøk</b>	<b>4,09</b>	<b>14,34</b>	<b>2,94</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Beregnet samfunnsøkonomisk lønnsomhet av et prosjekt betegnes med netto nytte. Dersom netto nytte er positiv er prosjektet samfunnsøkonomisk lønnsomt, gitt de forutsetninger som er lagt til grunn ved beregningen. Netto nytte er nåverdien av prosjektets verdsatte nytte minus kostnadskomponenter. *Nytte-kostnadsbrøken*, (netto nytte/kostnad), angir nytte pr. kr som går med til prosjektet. Er netto nytte større enn null, vil også nytte- kostnadsbrøken være større enn null. Dvs. at prosjektet er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Nytte-

<sup>17</sup> Nyttien av endringer i faktorer som inngår i de generaliserte reisekostnadene beregnes etter trapesformelen (jfr f eks Minken m fl 2001). Dette betyr at nytten av redusert utrygghet i tabell 5.3 er beregnet som nytten av redusert utrygghet pr km multiplisert med antall km gang- og sykkeltrafikk på den nye gang- og sykkelvegen dividert med 2.

kostnadsbrøken gir en indikasjon om hvilke prosjekter som kaster mest av seg for hver krone investert. Denne beskrivelsen av hvordan den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av samferdselsprosjekter skal vurderes, er hentet fra "Nasjonal transportplan 2002-2011" (St.meld. nr. 46 (1999-2000)).

Dersom vi sammenligner netto nytte- kostnadsbrøken vi får fra nytte-kostnadsanalysene av gang- og sykkelvegnett i tabell 5.3 med netto nytte-kostnadsbrøken for de samferdselsprosjektene som presenteres i "Nasjonal transportplan 2002-2011", viser det seg at en skal lete lenge etter samferdselsprosjekter som er så lønnsomme for samfunnet som å bygge sammenhengende gang- og sykkelvegnett i disse byene.

## 5.2 Følsomhetsanalyser/-vurderinger

Alle komponentene som inngår i nytte- kostnadsanalysene (jfr tabell 5.1 og 5.2) er usikre i større eller mindre grad. For å få et fullstendig bilde på hvordan usikkerhet i de ulike komponentene påvirker den totale usikkerheten i nytte-kostnadsanalysen burde vi gjort usikkerhetsanalyser basert på Monte-Carlo simuleringer. Monte Carlo simuleringer er basert på (antagelser om) sannsynlighetsfordelingen til de ulike input-variable. Monte Carlo simuleringer vil derfor gi riktigere usikkerhetsanslag enn mer enkle følsomhetsanalyser fordi de legger mindre vekt på utfall som inntreffer med liten sannsynlighet.

Rammene for dette prosjektet er imidlertid for små til at vi kan gjøre følsomhetsanalyser basert på Monte Carlo simuleringer, og vi er derfor henvist til å gjøre enklere følsomhetsanalyser også denne gang.<sup>18</sup> Følsomhetsanalysene vi gjør vil ta utgangspunkt i en vurdering av om usikkerhet i hhv kostnadsanslagene og nytteanslagene har betydning for konklusjon fra seksjon 5.1 om at nytten er større enn kostnaden og at utbygging av gang- og sykkelvegnettene er samfunnsøkonomisk lønnsom.

Det er til dels stor usikkerhet i kostnadsanslagene i nytte- kostnadsanalysen. Dette skyldes at det vi har kalt "gang- og sykkelveg" og gitt en enhetskostnad på 7500 kr pr løpemeter i denne analysene, kan få svært ulik utforming for ulike strekninger når det kommer til den praktiske gjennomføringen. Et sykkelfelt i kjørebanelen, som kan være aktuelt for deler av sykkelvegnettene, kan f.eks etableres til lav kostnad der gatens tverrsnitt er stort nok. Men der gatens tverrsnitt krever større ombygging, kan kostnaden for sykkelfelt i kjørebanelen trolig bli opptil det dobbelte av kostnaden for separat gang- og sykkelveg. (Jfr kapittel 2.) Resultatene fra nytte- kostnadsanalysen basert på "beste anslag" for nyskapt- og overført trafikk (kapittel 5.1) viser imidlertid at nytten av utbygging av gang- og sykkelvegnettene er mellom 4 og 15 ganger større enn kostnaden i de tre eksempelbyene. Det er altså mye som tyder på at selv om kostnadene for

---

<sup>18</sup> Dette beklager vi fordi usikkerhetsvurderinger basert på Monte Carlo simuleringer ville gitt analysene en "ekstra dimensjon", hevet kvaliteten på prosjektet og gitt sikrere konklusjoner. Det ville dessuten kunne fungert som en demonstrasjon på hvordan usikkerhetsanalyser burde vært gjort i alle nytte- kostnadsanalyser!

tiltakene skulle være dobbelt så høye som antatt i analysen, så vil det likevel være svært lønnsomt for samfunnet å bygge ut gang- og sykkelvegnett i de tre eksempelbyene. Usikkerhet i kostnadsanslagene synes derfor å ha lite å si for konklusjonen om samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Det er også stor usikkerhet i nytteanslagene i nytte- kostnadsanalysen og usikkerheten er først og fremst knyttet til nytten av nyskapt- og overført gang- og sykkeltrafikk som utgjør mellom 80 og 96 prosent av nytten i eksempelbyene. I de neste seksjonene vil vi derfor gjøre følsomhetsanalyser basert på et minimumsanslag og et maksimumsanslag på nyskapt- og overført gang- og sykkeltrafikk.

Bruk av en kalkulasjonsrente på 8% i "beste anslag" (jfr tabell 5.3) gir netto NK-brøker for Hokksund, Hamar og Trondheim på hhv 2,94, 10,90 og 2,05. En høyere kalkulasjonsrente endrer altså ikke på konklusjonen om at gang- og sykkelvegnettene er samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltak. Hvordan usikkerhet relatert til kalkulasjonsrenten slår ut, er det også fokusert på i forbindelse med minimumsanslaget på nyskapt- og overført gang- og sykkeltrafikk. I den følsomhetsanalysen er både en rente på 5% og 8% per år benyttet.

### 5.2.1 Nytte- kostnadsanalyse basert på "minimumsanslag"

Forutsetningene som ligger til grunn for "minimumsanslaget" (5% nyskapt- og 0% overført trafikk, jfr kapittel 3) er presentert i tabell 5.4. Trafikkfordeling ved minimumsanslag er vist i vedlegg 1.

*Tabell 5.4 Forutsetninger (basert på "minimumsanslag") som inngår i nytte- kostnadsanalyser av sammenhengende gang- og sykkelvegnett i byene Hokksund, Hamar og Trondheim.*

Forutsetninger for de ulike byene:	Hokksund	Hamar	Trondheim
<u>Dagens trafikk i byområdet: (personkm pr døgn)</u>			
Gående	9777	20671	143851
Syklende	6308	13336	152058
<u>Fremtidig trafikk i byområdet: (personkm pr døgn)</u>			
Gående	10266	21705	151044
Syklende	6623	14003	159660
<u>Dagens ÅDT på g/s-nettet: (antall pr km pr døgn)</u>			
Gående	129	126	131
Syklende	292	283	484
<u>Fremtidig ÅDT på g/s-nettet: (antall pr km pr døgn)</u>			
Gående	136	132	137
Syklende	307	298	508
<u>Data om g/s-nettene:</u>			
Lengde hele g/s-nettet ferdig utbygd (km)	15,12	32,94	220
Manglende g/s-veg (km)	3,15	2,1	80
<u>Data om skoleskyss:</u>			
Begrunnet ut fra "trafikksikkerhet" (antall elever)	156	67	219
Andel som ikke lenger har skyssbehov: (%)	50	50	50
<u>Data om motorisert transport:</u>			
Redusert bilkjøring (personkm pr dag)	0	0	0
Redusert busskjøring (passasjerkm pr dag)	0	0	0
Redusert antall arbeidsreiser med bil	0	0	0
Parkeringskostnader for bedrifter (kr pr år pr parkeringsplass)	3900	6720	13980

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Tabell 5.5 viser resultatene fra nytte- kostnadsanalysen av sammenhengende gang- og sykkelvegnett i Hokksund, Hamar og Trondheim basert på et "minimums-anslag" på nyskapt- og overført gang- og sykkeltrafikk. I minimumsanslaget utgjør reduserte kostnader pga alvorlig sykdom og langtids sykefravær fortsatt den største nyttekomponenten for Hamar (56% av totalnyttet). For Trondheim er utgjør imidlertid redusert utrygghet for gående og syklende over 70 prosent av totalnyttet.

Minimumsanslaget på ny gang- og sykkeltrafikk gir en nytte som er litt mindre enn kostnaden for Hokksund og Trondheim, mens den er litt større enn kostnaden for Hamar.

Tabell 5.5 Nytt og kostnader i kr (basert på "minimumsanslag") ved bygging av sammenhengende gang- og sykkelvegnett i Hokksund, Hamar og Trondheim.

Nytte- og kostnadskomponenter	Hokksund	Hamar	Trondheim
<b>Nytte av g/s veg (Nåverdi)</b>			
Trafikkulykker (antatt ingen ending)	0	0	0
Reisetid (antatt ingen endring)	0	0	0
Redusert utrygghet dagens gående	4 191 324	2 711 764	107 638 228
Redusert utrygghet dagens syklende	9 464 281	6 123 338	398 225 323
Redusert utrygghet nye gående	104 783	67 794	2 690 956
Redusert utrygghet nye syklende	236 607	153 083	9 955 633
Reduserte kostnader til skoleskyss	2 572 427	1 104 824	3 611 291
Reduserte kostnader pga korttids sykefravær	1 402 973	2 966 286	29 775 787
Reduserte kostnader pga alvorlig sykdom og langtids sykefravær	8 193 363	17 323 111	173 890 596
Reduserte eksterne kostnader ved motorisert transport	0	0	0
Reduserte parkeringskostnader arbeidsreiser	0	0	0
<b>SUM NYTTE</b>	<b>26 165 758</b>	<b>30 450 200</b>	<b>725 787 813</b>
<b>Kostnad ny g/s veg (Nåverdi)</b>			
Anleggskostnad	23 625 000	15 750 000	600 000 000
Vedlikeholdskostnader	1 553 857	1 035 905	39 463 045
Skattekostnadsfaktor (0,2 ganger budsjettkostnad)	5 035 771	3 357 181	127 892 609
<b>SUM KOSTNAD</b>	<b>30 214 629</b>	<b>20 143 086</b>	<b>767 355 654</b>
<b>Netto nytte- kostnadsbrøk</b>	<b>-0,13</b>	<b>0,51</b>	<b>-0,05</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Det er i minimumsanslaget antatt 0 prosents overført trafikk. Det kan da være interessant å nevne at med bare 1 prosents overført bil- og kollektivtrafikk (reiser under 5 km) til gange og sykling får vi netto NK-brøker på over 0 for alle byene. Gitt at 15 prosent overført trafikk er "beste anslag", er det mer sannsynlig at prosentandelen overført trafikk ved utbygging av gang- og sykkelvegnett blir større enn 0 prosent enn at den blir 0 prosent. Resultatet av nytte- kostnadsanalysene basert på minimumsanslag for nyskapt- og overført gang- og sykkeltrafikk, viser altså at utbygging av gang- og sykkelvegnett med stor sannsynlighet er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Hvordan usikkerhet relatert til kalkulasjonsrenten slår ut, er det også fokusert på i forbindelse med minimumsanslaget på nyskapt- og overført gang- og

sykkeltrafikk. Bruk av en kalkulasjonsrente på 8% i ”minimumsanslaget” (jfr tabell 5.5) gir netto NK-brøker for Hokksund, Hamar og Trondheim på hhv  $-0,33$ ,  $0,16$  og  $-0,27$ . Men med bare 3 prosents overført bil- og kollektivtrafikk (reiser under 5 km) til gange og sykling får vi imidlertid NK-brøker på over 0 for alle byene selv med 8% kalkulasjonsrente i minimumsanslaget.

### 5.2.2 Nytte- kostnadsanalyse basert på ”maksimumsanslag”

Forutsetningene som ligger til grunn for ”maksimumsanslaget” (40% nyskapt- og 35% overført trafikk, jfr kapittel 3) er presentert i tabell 5.6. Trafikkfordeling ved maksimumsanslag er vist i vedlegg 2.

Tabell 5.6 Forutsetninger (basert på ”maksimumsanslag”) som inngår i nytte-kostnadsanalyser av sammenhengende gang- og sykkelvegnett i byene Hokksund, Hamar og Trondheim.

Forutsetninger for de ulike byene:	Hokksund	Hamar	Trondheim
<u>Dagens trafikk i byområdet: (personkm pr døgn)</u>			
Gående	9777	20671	143851
Syklende	6308	13336	152058
<u>Fremtidig trafikk i byområdet: (personkm pr døgn)</u>			
Gående	15027	31771	219470
Syklende	16864	35654	321348
<u>Dagens ÅDT på g/s-nettet: (antall pr km pr døgn)</u>			
Gående	129	126	131
Syklende	292	283	484
<u>Fremtidig ÅDT på g/s-nettet: (antall pr km pr døgn)</u>			
Gående	199	193	200
Syklende	781	758	1022
<u>Data om g/s-nettene:</u>			
Lengde hele g/s-nettet ferdig utbygd (km)	15,12	32,94	220
Manglende g/s-veg (km)	3,15	2,1	80
<u>Data om skoleskyss:</u>			
Begrunnet ut fra "trafikksikkerhet" (antall elever)	156	67	219
Andel som ikke lenger har skyssbehov: (%)	50	50	50
<u>Data om motorisert transport:</u>			
Redusert bilkjøring (personkm pr dag)	11132	23536	146989
Redusert busskjøring (passasjerkm pr dag)	917	1939	15713
Redusert antall arbeidsreiser med bil	805	1703	10264
Parkeringskostnader for bedrifter (kr pr år pr parkeringsplass)	3900	6720	13980

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Tabell 5.7 viser resultatene fra nytte- kostnadsanalysen av sammenhengende gang- og sykkelvegnett i Hokksund, Hamar og Trondheim basert på et ”maksimumsanslag” på nyskapt- og overført gang- og sykkeltrafikk. I maksimumsanslaget utgjør reduserte kostnader pga alvorlig sykdom og langtids sykefravær omtrent en like stor andel av total nytte som i ”beste anslag”. Altså ca to tredeler av nytten i Hokksund og Hamar, og litt mer enn halvparten av nytten i Trondheim.

Maksimumsanslaget på ny gang- og sykkeltrafikk gir en nytte som er betydelig større enn kostnaden for alle de tre byene. Realismen i dette maksimumsanslaget kan diskuteres, men med så store forskjeller mellom nytte og kostnader har en stort handlingsrom mht iverksettelse av andre tiltak som kan bidra til at andelen gang- og sykkeltrafikk kan nå de nivåer som inngår i maksimumsanslaget.

Tabell 5.7 Nytte og kostnader i kr (basert på "maksimalanslag") ved bygging av sammenhengende gang- og sykkelvegnett i Hokksund, Hamar og Trondheim.

Nytte- og kostnadskomponenter	Hokksund	Hamar	Trondheim
<b>Nytte av g/s veg (Nåverdi)</b>			
Trafikkulykker (antatt ingen ending)	0	0	0
Reisetid (antatt ingen endring)	0	0	0
Redusert utrygghet dagens gående	4 191 324	2 711 764	107 638 228
Redusert utrygghet dagens syklende	9 464 281	6 123 338	398 225 323
Redusert utrygghet nye gående	1 125 227	728 016	28 291 155
Redusert utrygghet nye syklende	7 919 055	5 123 585	221 678 763
Reduserte kostnader til skoleskyss	2 572 427	1 104 824	3 611 291
Reduserte kostnader pga korttids sykefravær	37 168 281	78 584 365	588 542 187
Reduserte kostnader pga alvorlig sykdom og langtids sykefravær	217 062 760	458 932 692	3 437 086 373
Reduserte eksterne kostnader ved motorisert transport	22 039 660	46 598 138	290 381 402
Reduserte parkeringskostnader arbeidsreiser	22 130 859	80 624 423	1 011 164 037
<b>SUM NYTTE</b>	<b>323 673 874</b>	<b>680 531 146</b>	<b>6 086 618 758</b>
<b>Kostnad ny g/s veg (Nåverdi)</b>			
Anleggskostnad	23 625 000	15 750 000	600 000 000
Vedlikeholdskostnader	1 553 857	1 035 905	39 463 045
Skattekostnadsfaktor (0,2 ganger budsjettkostnad)	5 035 771	3 357 181	127 892 609
<b>SUM KOSTNAD</b>	<b>30 214 629</b>	<b>20 143 086</b>	<b>767 355 654</b>
<b>Netto nytte- kostnadsbrøk</b>	<b>9,71</b>	<b>32,78</b>	<b>6,93</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

### 5.3 Vurdering av analysenes kvalitet og konklusjoner mht samfunnsøkonomisk lønnsomhet

For å vurdere analysenes innhold og kvalitet vil vi først liste opp hvilke komponenter som ikke inngår i analysene og gi en kort vurdering av hvilken retning inkludering av disse trolig ville trukket resultatene. Deretter gir vi en kort vurdering av de nyttekomponentene som faktisk inngår og hvordan vi gjennom forsiktige anslag har prøvd å hindre at nytten blir overvurdert. På grunnlag av denne gjennomgangen og sammen med de faktiske resultatene fra analysene trekker vi konklusjoner mht samfunnsøkonomisk lønnsomhet av gang- og sykkelvegnettene og usikkerheten i analysene. Til slutt i denne seksjonen presenterer vi noen nøkkeltall mht hvor stor gang- og sykkeltrafikken må være for at bygging av gang- og sykkelvegnettene skal være samfunnsøkonomisk lønnsom og hvor stor samfunnsøkonomisk nytte en ny syklist (eller gående) gir pr år.





### Viktige komponenter som ikke inngår i analysene:

- *Eksposering og dose-respons relatert til luftforurensning.* Dersom denne er ulik for ulike trafikantgrupper, kan en tenke seg at det er mer helseskadelig å sykle og gå i forurensede områder enn f.eks. å kjøre bil. Dette vet en imidlertid ikke nok om til å kunne si noe sikkert om syklister og gående får i seg mer forurensning enn andre trafikanter. Vi vet altså heller ikke i hvilken retning inkludering av denne effekten vil trekke resultatene. (Jfr diskusjonen i Elvik 1998.)
- *Komfort relatert til g/s-vegens standard mht utforming og vedlikehold.* Vi har antatt at gang- og sykkelveg reduserer gåendes og syklendes følelse av utrygghet relatert til biltrafikken, men utrygghet kan også relateres til utforming og vedlikehold, og har dermed et visst overlapp med komfortfaktorer (jfr kapittel 4.3). Dersom gang- og sykkelvegen gir mindre hindringer (fortauskanter, kumlokk etc) kan den oppleves som mer komfortabel enn bilveg eller fortau. Men dersom gang- og sykkelvegen blir dårligere vedlikeholdt enn bilvegen (f.eks. mer huller, glasskår og grus og dårligere brøyting), kan den oppleves som mindre komfortabel. I våre analyser har vi lagt inn 35 kr pr år per løpemeter til vedlikehold av gang- og sykkelvegen. Dersom dette er nok til å gi et like godt vedlikehold som for bilveg, vil vi anta at gang- og sykkelvegen oppleves som mer komfortabel enn bilveg og fortau. Dette resonnementet bygger på at gang- og sykkelvegen utformes slik at den ikke blir lengre eller mer kupert enn bilvegen.
- *Endring i reiseomfang over tid? Biltrafikken øker?* Vi har ikke lagt inn evt endringer i biltrafikkmengden over tid. Dersom det er slik at biltrafikken vil fortsette å øke i årene fremover, vil dette kunne medføre en økning i marginale kostnader ved bilbruk. I våre analyser vil dette kunne gi større nytte av å redusere bilbruken.

### Vurdering av de nyttekomponentene som inngår og hvordan vi gjennom forsiktige anslag har prøvd å hindre at nytten blir overvurdert:

- *Trafikkulykker.* Vi vet ikke om overgang fra bil- og kollektivtransport til gange- og sykkel vil medføre flere eller færre personskadeulykker. Gang- og sykkelvegnett med sikre kryssingspunkter kan antas å gi færre personskadeulykker, men for ikke å overvurdere nytten har vi antatt at forekomsten av personskadeulykker ikke endres.
- *Reisetid.* Reisetiden for syklister vil trolig kunne bli lavere ved sykling på gang- og sykkelveg sammenlignet med sykling på fortau. Sammenlignet med sykling i vegen vil reisetiden trolig bli den samme eller litt høyere. Vi har valgt å ikke inkludere endring i reisetiden for syklister eksplisitt. Reisetiden for bilister som ikke går over til sykkel eller gange antas å bli redusert i de byene der det i dag er køproblemer. Dette inngår i analysene for Trondheim i form av reduserte køkostnader.
- *Utrygghet.* Utrygghet for syklister og gående inngår i analysene med 2 kr pr km ved ferdsel langs vegen. Med en hastighet på 20 km/t gir dette en utrygghetskostnad på 40 kr/t. Sammenlignet med tidskostnadene som inngår i

nytte-kostnadsanalysen av kryssingspunkter på 66 kr/t, synes ikke denne utrygghetskostnaden å være spesielt høy.

- *Skoleskyss.* Det er usikkert hvor stor andel av elevene som i dag får skoleskyss, begrunnet ut fra trafikksikkerhetshensyn, som ikke vil få dette dersom gang- og sykkelvegnettene bygges ut og tilhørende kryssingspunkter sikres. I nytte- kostnadsanalysen har vi anslått at 50 prosent av disse skoleskyssreisene vil falle bort.
- *Mindre alvorlig sykdom og korttids sykefravær.* I beregning av nytten av fysisk aktivitet (gange- og sykling) og redusert korttids sykefravær har vi forsiktig anslått at sykefraværet reduseres med 1 prosentpoeng (fra 5% til 4%). I tillegg har vi forsøkt å være forsiktige ved å anta at bare halvparten av nye syklende og gående får helsegevinst.
- *Alvorlig sykdom og langtids sykefravær/uførhet.* I beregning av nytten av fysisk aktivitet (gange- og sykling) og redusert forekomst av alvorlig sykdom har vi bare tatt med de fire sykdomstypene som SEF (2000) har kommet med kostnadsanslag på. Det er rimelig å anta at fysisk aktivitet har positiv innvirkning på andre alvorlige sykdommer også. Dessuten har vi forsøkt å være forsiktige ved å anta at bare halvparten av nye syklende og gående får helsegevinst. Til tross for at reduserte kostnader relatert til alvorlig sykdom er den største nyttekomponenten i nytte- kostnadsanalysene av gang- og sykkelveger, er har vi altså forsøkt å ikke overestimere denne nytten.
- *Eksterne kostnader ved motorisert transport.* I de eksterne kostnadene ved transport har vi av forsiktighetsgrunner tatt ut ulykkeskostnadene. Dette er begrunnet med at vi har antatt at personskaueulykkene ikke endres som følge av en overgang fra bil- og kollektivtransport til gange og sykling (jfr punktet om ulykker over.)
- *Parkeringskostnader.* Parkeringskostnadene er anslått med utgangspunkt i Europarks leiepriser som bedrifter betaler pr måned. Mange (de fleste) bedrifter har trolig lavere kostnader til parkering enn Europarks leiepriser, men i og med at dette er priser som betales av bedrifter for leie av parkeringsplass til sine ansatte (og kunder?) gir disse prisene trolig et realistisk bilde på de marginale kostnadene. Vi har ikke tatt med evt besparelse for bedrifter relatert til mindre behov for kundeparkering.

### **Konklusjon mht analysenes kvalitet, samfunnsøkonomisk lønnsomhet og perspektiver mht prioritering av samferdselsprosjekter:**

- Nytte- kostnadsanalysene er basert på forholdsvis høye, men realistiske kostnadsanslag, og forsiktige nytteanslag. Analysene vurderes derfor til å gi nøkterne, konservative anslag på den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av sammenhengende gang- og sykkelvegnett i norske byer.
- Beste anslag på nyskapt- og overført gang- og sykkeltrafikk levner liten tvil om at det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å bygge ut gang- og sykkelvegnettene i eksempelbyene Hokksund, Hamar og Trondheim. Netto nytte- kostnadsforholdet for gang- og sykkelvegnettene i disse tre byene er på hhv omtrent 4, 14 og 3.

- Sammenlignet med de forholdsvis lave nytte- kostnadsforholdene man finner for andre samferdselsprosjekter (jfr f eks ”Nasjonal transportplan 2002-2011”), gir utbygging av sammenhengende gang- og sykkelvegnett i norske byer samferdselssektoren en sjanse til å investere i prosjekter med betydelig høyere samfunnsøkonomisk lønnsomhet enn det vi har sett tidligere.

#### **Konklusjoner mht usikkerhet i analysene:**

- Usikkerhet i kostnadsanslagene og kalkulasjonsrenten har lite å si for konklusjonen om samfunnsøkonomisk lønnsomhet.
- Usikkerhet i anslagene på nyskapt- og overført gang- og sykkeltrafikk har betydning for *hvor stor* den samfunnsøkonomisk lønnsomheten av gang- og sykkelvegnettene er, men ikke *om* det er lønnsomt å bygge ut gang- og sykkelvegnett.

#### **”Nøkkeltall”:**

- Kostnadene ved å bygge et sammenhengende gang- og sykkelvegnett i Hokksund, Hamar og Trondheim er av Statens vegvesen anslått til hhv 23, 16 og 600 mill kr.
- Til tross for høye kostnadsanslag, trengs det bare at 1 prosent av korte bil- og kollektivreiser (under 5 km) blir overført til gange eller sykkel for at bygging av sammenhengende gang- og sykkelvegnett skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt i både Hokksund, Hamar og Trondheim.
- En ny reise pr dag (alle formål) som syklist (3 km) eller gående (1 km) gir en gjennomsnittlig årlig samfunnsøkonomisk nytte (sparte kostnader) på ca 2900 kroner for Hokksund og Hamar, og ca 3500 kr for Trondheim.
- En person som tidligere ikke var fysisk aktiv og begynner å sykle eller gå til jobben i stedet for å kjøre bil eller kollektivt gir en årlig samfunnsøkonomisk nytte på 22400 kr i Hokksund, 24300 kr i Hamar og 29800 kr i Trondheim.
- En person som er fysisk aktiv og som ikke får noen helsegevinst av økt fysisk aktivitet, men likevel begynner å sykle eller gå til jobben i stedet for å kjøre bil eller kollektivt gir en årlig samfunnsøkonomisk nytte på 4300 kr i Hokksund, 6300 kr i Hamar og 11800 kr i Trondheim.
- Anslagene på nytten av økt gange og sykling er tilsvarende det en person som slutter å gå eller sykle og begynner å kjøre bil medfører av økte kostnader for samfunnet.

## 6. Nytte- kostnadsvurderinger av ulike typer kryssingspunkter for gående og syklende

Behovet for sikrere kryssingspunkter for gående og syklende er ikke klarlagt i detalj i forbindelse med planene for sammenhengende gang- og sykkelvegnett i norske byer. Det er derfor ikke gjort stedsspesifikke nytte- kostnadsanalyser av ulike typer kryssingspunkter for gående- og syklende i denne rapporten. Basert på nytte- kostnadsanalysene av kryssingspunkter i Elvik (1998) og Elvik og Sælensminde (2000) er det imidlertid mulig å si noe om samfunnsøkonomisk lønnsomhet av å investere i sikrere kryssingspunkter.

Utformingen av kryssingspunktet har stor betydning både mht kostnader og nytte for ulike trafikanter. I de nytte- kostnadsanalysene som er gjort tidligere er det tatt utgangspunkt i tre ulike typer utforming som gir sikrere kryssing for gående og syklende. Dette er planskilt kryssing, signalregulert kryssing/gangfelt og opphøyd kryssing/gangfelt. Forutsetningene som inngikk i nytte- kostnadsanalysene i Elvik og Sælensminde (2000) er vist i tabell 6.1.

Tabell 6.1 Forutsetninger som inngikk i nytte- kostnadsanalyser av kryssingspunkter for gående og syklende i Sælensminde og Elvik (2000).

Forutsetninger for NKA	Planskilt kryssing	Signalregulert gangfelt	Opphøyd gangfelt
Kostnad til investering, drift, vedlikehold og skatt, mill kr	2,40	0,67	0,06
Andel som venter ved signalregulering		0,50	
Reduksjon i ulykker, gående og syklende, prosent	0,80	0,12	0,50
Reduksjon i ulykker, motorkjøretøy, prosent	0,10	0,02	0,33
Tidsbesparelse motorkjøretøy, sek. (gjennomsnitt)	2,00	-2,00	-2,30
Tidsbesparelse g/s-trafikk, sek. (gjennomsnitt)	2,50	-4,00	2,00
Risiko, pr mill. passeringer	0,05	0,05	0,05
Ulykkeskostnad gående, mill. kr (gjennomsnitt)	2,26	2,26	2,26
Ulykkeskostnad kjøretøy, mill. kr (gjennomsnitt)	1,60	1,24	1,24
Tidsverdi gående, kr/t	66,00	66,00	66,00
Tidsverdi kjøretøy, kr/t	100,00	100,00	100,00
Verdi av redusert utrygghet pr kryssing, kr (0,94 kr * % reduksjon i utrygghet)	0,94	0,75	0,75

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Tabell 6.1 viser at planskilt kryssing er helt klart det dyreste tiltaket, men det har også størst ulykkesreducerende effekt og størst reduksjon i opplevd utrygghet. Ut fra en samfunnsøkonomisk betraktning kan derfor planskilt kryssing være å foretrekke fremfor de rimeligere løsningene med signalregulert- eller opphøyd kryssing.

Hvorvidt utbedring av kryssingspunkter er samfunnsøkonomisk lønnsomt er imidlertid avhengig av hvor store trafikkmengder der er både av gående og syklende, og motorkjøretøy. I Elvik (1998) er det f eks vist at investering i et planskilt kryssingssted er samfunnsøkonomisk lønnsomt ved en ÅDT av gående og syklende på 200, og en ÅDT av motorkjøretøy på 6000.

Med den gjennomsnittlige ÅDT gang- og sykkeltrafikk vi finner (i dag og i fremtiden, jfr tabell 3.11) på gang- og sykkelvegnettene i Hokksund, Hamar og Trondheim er det mye som tyder på det vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt å utbedre mange av kryssingspunkter på disse nettene.

I scenariene for fremtidig gang- og sykkeltrafikk ble det forutsatt at også andre tiltak måtte iverksettes for å oppnå høyere andel gang- og sykkeltrafikk i fremtiden (jfr kapittel 1). Utbedring av kryssingspunkter er en type tiltak som kan redusere utrygghet og gi større andel gang- og sykkeltrafikk. Men utbedring av kryssingspunkter er i mange tilfeller trolig samfunnsøkonomisk lønnsomt allerede ved dagens gang- og sykkeltrafikk. Dersom f eks utbedring av kryssingspunkter inngår som en del av en investeringspakke i forbindelse med gang- og sykkelvegnettene, og utbedring av disse i seg selv er samfunnsøkonomisk lønnsomme, vil dette øke lønnsomheten av gang- og sykkelvegnettene presentert i kapittel 5.

## 7. Barrierekostnad relatert til motorisert vegtrafikk

### 7.1 Hva er barrierekostnader forårsaket av biltrafikk?

Biltrafikken oppfattes av mange som en hindring/barriere som hindrer dem i å gå og sykle i større grad enn det de gjør nå. Den samfunnsøkonomiske nytten vi ikke får realisert fordi biltrafikken oppfattes av folk som en barriere mot å bytte fra motorisert transport til gange og sykling kan kalles en *barrierekostnad*. Det er altså det at biltrafikken medfører en motstand mot å bytte til gange- og sykkel vi her kaller barrierekostnad relatert til motorisert vegtrafikk. Andre typer ”byttmotstand” kan være manglende sykkelparkering, dårlig med dusjmuligheter på jobben, kupert terreng, dårlig vær eller at det føles ubehagelig med sykkelhjelm. Denne typen ”byttmotstand” er *ikke* en del av barrierekostnaden forårsaket av biltrafikken.

Barrierekostnaden relatert til biltrafikken kommer i tillegg til de eksterne kostnadene (som f eks miljø-, kø- og ulykkeskostnader) av motorisert transport som er tatt med i Eriksen m fl (1998). Og på samme måte som med andre eksterne kostnader vil barrierekostnadene være riktig å inkludere når en skal anslå den samfunnsøkonomisk riktige størrelsen på bilavgiftene og evt argumentere for nødvendigheten av ulike former for restriksjoner på bilbruk.

Det er de marginale eksterne kostnadene som skal legges til grunn i vurderinger omkring samfunnsøkonomi og avgifter. Om den *gjennomsnittlige* barrierekostnaden (i kr pr km) som vi beregner her er større eller mindre enn den *marginale* barrierekostnaden er vanskelig å avgjøre. For andre eksterne kostnader relatert til f eks luftforurensning og kø er de marginale kostnadene større enn de gjennomsnittlige. For barrierekostnadene kan en tenke seg at det er motsatt. Vi har imidlertid lite holdepunkter for å gå nærmere inn på denne problemstillingen og velger å bruke gjennomsnittlig barrierekostnad for å illustrere hvordan denne størrelsesmessig er å sammenligne med andre eksterne virkninger av motorisert transportvirksomhet.

### 7.2 Beregning av barrierekostnaden

Nytte- kostnadsanalysene av gang- og sykkelvegnett (i kapittel 5) inkluderer anslag på ”alle” de viktigste nyttekomponentene ved økt gange- og sykling. Dette gir mulighet til å anslå hvilken samfunnsøkonomisk nytte vi *ikke* får realisert pga at biltrafikken påfører folk ulemper (f eks gjennom støy, støv/skitt) og følelse av utrygghet (redsel for ulykker) som hindrer dem i å gå eller sykle i den grad de faktisk ønsker.

Hvor stor del av ”byttmotstanden” som utgjøres av biltrafikken, og som derfor er barrierekostnaden relatert til motorisert trafikk, er vanskelig å anslå. I vårt anslag på overført trafikk i kapittel 3 tok vi utgangspunkt i at ”i teorien” kan 45 prosent av de korte bil- og kollektivreisene overføres til gange- eller sykkel. Men i vårt ”beste anslag” har vi antatt at bare 15 prosent av de korte bil- og kollektivreisene *blir* overført. Vi har altså anslått at biltrafikken utgjør 1/3 av den totale byttmotstanden og at annen type byttmotstand enn biltrafikken utgjør 2/3 av den totale byttmotstanden. Dersom dette er et riktig anslag på byttmotstanden som kan tilskrives vegtrafikken, vil den samfunnsøkonomiske nytten vi ikke får realisert i vårt ”beste anslag” (jfr kapittel 5.1) være et anslag på størrelsen på barrierekostnaden relatert til motorisert trafikk.

Tabell 7.1 presenterer de beregnede gjennomsnittlige barrierekostnadene for Hokksund, Hamar og Trondheim. Nyttetapet i kr pga ikke-realiseret nytte ved ”naturlig”<sup>19</sup> mengde gang- og sykkeltrafikk er beregnet ved å ta summen av nyttekomponentene ved ”beste anslag” på gang- og sykkeltrafikken (tabell 5.3) og trekke fra summen av nyttekomponentene ved ”minimumsanslaget” på gang- og sykkeltrafikken (tabell 5.5). For at vi skal få beregnet den eksterne barrierekostnaden og unngå dobbelttelling, har vi trukket fra nytten av redusert utrygghet både i ”beste anslag” og ”minimumsanslaget”.

*Tabell 7.1 Beregnet gjennomsnittlig barrierekostnad relatert til motorisert vegtrafikk i Hokksund, Hamar og Trondheim. Beregningene er basert på ”beste anslag” på nyskapt- og overført gang- og sykkeltrafikk.*

<b>Barrierekostnad beregnet som nyttetap (ulike enheter)</b>	<b>Hokksund</b>	<b>Hamar</b>	<b>Trondheim</b>
Nyttetap i kr pga ikke-realiseret nytte ved "naturlig mengde" gang- og sykkeltrafikk (nåverdi)	123 773 667	276 192 952	2 195 788 978
Nyttetap i kr pr år (annuitet)	8 782 046	19 596 569	155 796 624
Nyttetap i kr pr dag	24 060	53 689	426 840
Nyttetap i kr pr ikke-realiseret gang- og sykkelreise	7,98	8,42	9,60
<b>Nyttetap i kr pr km ikke-realiseret gang- og sykkeltrafikk</b>	<b>3,74</b>	<b>3,95</b>	<b>4,33</b>
Nyttetap i kr pr motorisert reise (alle persontransportreiser pluss antatt at godstransport utgjør 20 % av alle kjøretøy)	0,73	0,77	1,33
Nyttetap i kr pr motorisert "person"km (antatt 5 km i snitt pr motorisert reise)	0,15	0,15	0,27
<b>Nyttetap, personbil (kr pr kjøretøykm ved 1,77 pers./bil)</b>	<b>0,26</b>	<b>0,27</b>	<b>0,47</b>
<b>Nyttetap, buss (kr pr kjøretøykm ved 10-12 pass./buss)</b>	<b>1,46</b>	<b>1,54</b>	<b>3,20</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Barrierekostnaden (nyttetap pr dag) i tabell 7.1 er fordelt på ikke-realiseret gang- og sykkeltrafikk (dvs pr enhet som rammes) og motorisert transport (dvs pr enhet som forårsaker barrieren). Dette er kommentert i de to neste underkapitlene.

<sup>19</sup> Med ”naturlig” mengde gang- og sykkeltrafikk menes den mengden gang- og sykkeltrafikk vi ville hatt dersom folk kunne velge fritt i henhold til sine preferanser i en situasjon der biltrafikken ikke medførte utrygghet og andre ulemper for andre trafikanter. I en slik stilisert ideell situasjon ville det bare være annen type byttmotstand (enn biltrafikken) og folks egne preferanser som avgjorde transportmiddelvalget.

### 7.2.1 Barrierekostnad pr km ikke-realisert gang- og sykkeltrafikk

Ved å fordele det totale nyttetetapet i tabell 7.1 på antall km gang- og sykkeltrafikk som ikke blir realisert får vi en barrierekostnad på ca 4 kr pr km ikke-realisert gang- og sykkeltrafikk. Dette er altså den eksterne barrierekostnaden. Sammenlignet med den interne barrierekostnaden (utryggheten), som inngår i de generaliserte reisekostnadene til hver enkelt person (jfr kapittel 4.3 og 4.8), på 2 kr pr km gange- og sykling, er altså den eksterne barrierekostnaden omtrent dobbelt så stor.

### 7.2.2 Barrierekostnad pr km motorisert transport

Barrierekostnaden pr km motorisert reise i tabell 7.1 er beregnet ved å fordele den urealiserte nytten pr motorisert reise (uansett transportmiddel) og kostnaden blir dermed å betrakte som kostnad pr "person"km (20 prosent godstransport er også tatt med). Den beregnede barrierekostnaden (nyttetap pr "person"km motorisert reise) i tabell 7.1 varierer altså fra 0,15 kr pr "person"km i de mindre byene til 0,27 kr pr "person"km i Trondheim. Dette skyldes både at de marginale eksterne kostnadene pga andre eksterne effekter er større pr km i Trondheim enn i de mindre byene og at parkeringskostnadene pr P-plass er større.

For å beregne barrierekostnaden pr kjøretøykm med hhv personbil og buss har vi multiplisert med gjennomsnittlig antall reisende/passasjerer.<sup>20</sup> For personbiler er gjennomsnittbelegget på 1,16 reisende i Hokksund og Hamar (basert på RVU for Norge i tabell 3.1) og 1,19 reisende i Trondheim (basert på RVU for Trondheim i tabell 3.2). Disse tallene er nok noe for lave, RVU har bl a ikke med passasjertallene for barn under 13 år. Vi har derfor valgt å bruke et gjennomsnittlig personbelegg i personbiler på 1,77 (OFV 2001) i disse beregningene. For busstransport er gjennomsnittlig antall reisende anslått til 10 for Hokksund og Hamar og 12 for Trondheim (jfr kapittel 4.7). Dette gir anslag på barrierekostnader for personbil på 0,26 kr pr km for Hokksund, 0,27 kr pr km for Hamar og 0,47 kr pr km for Trondheim. For buss blir dermed anslaget på barrierekostnadene på 1,46 kr pr km for Hokksund, 1,54 kr pr km for Hamar og 3,20 kr pr km for Trondheim. At barrierekostnadene for busser (og andre tyngre kjøretøy) er større enn for personbiler er en rimelig antagelse. Denne måten å beregne barrierekostnadene på, med utgangspunkt i kostnaden pr reise, gir altså et anslag på størrelsesforholdet mellom barrierekostnaden for personbiler og annen motorisert persontransport. Barrierekostnaden for godstransport blir imidlertid underestimert ved denne beregningsmåten. Det er derfor rimelig å anslå at barrierekostnaden for andre tyngre kjøretøyer som er på størrelse med busser også har barrierekostnader av samme størrelsesorden som busser.

Sammenlignet med størrelsen på andre eksterne marginale kostnader ved transport fra Eriksen m fl (1999) (jfr tabell 4.4) vil en inkludering av barrierekostnadene for buss medføre en økning i de totale eksterne kostnadene på ca 33%. For

<sup>20</sup> På samme måte som vi dividerte de eksterne kostnadene pr busskm på antall passasjerer for å finne de eksterne kostnadene pr passasjerkm (jfr kapittel 4.7), må vi multiplisere med antall passasjerer når vi vil regne om fra kostnader pr passasjer til kostnader pr kjøretøy.



bensindrevne personbiler vil de eksterne kostnadene øke med ca 43% for Hokksund og Hamar og med ca 31% for Trondheim.

### 7.3 Usikkerhet i anslaget på barriererekostnaden

Dersom den ”naturlige” mengden gang- og sykkeltrafikk i våre byområder er større enn det som anslås i vårt beste anslag, er vårt anslag på barriererekostnaden for lavt. Vårt ”beste anslag” tilsvarer en økning i andelen sykkelreiser fra 5 til 9 prosent for Hokksund og Hamar og en økning fra 9 til 13 prosent for Trondheim (jfr tabell 3.5 – 3.7). Sammenlignet med svenske byer, med tilsvarende klima og topografi som mange norske, der sykkelandelen er på ca 30 prosent (Lodden 2002), synes vårt beste anslag på en ”naturlig mengde” gang- og sykkeltrafikk ikke spesielt høyt.

For å illustrere hvor store barriererekostnaden pr km motorisert transport blir dersom vi bruker det vi har kalt ”maksimumsanslag” (35 % reduksjon av korte bil- og bussreiser) for ”naturlig” mengde gang- og sykkeltrafikk, har vi også tatt med tabell 7.2. Denne viser at barriererekostnadene blir mer enn dobbelt så store dersom ”maksimumsanslaget” gir et riktig anslag på ”naturlig” mengde gang- og sykkeltrafikk i våre byområder. Vårt ”maksimumsanslag” tilsvarer en økning i andelen sykkelreiser fra 5 til 13 prosent for Hokksund og Hamar og en økning fra 9 til 18 prosent for Trondheim (jfr tabell V2.1 – V2.3 i vedlegg 2).

Tabell 7.2 Beregnet gjennomsnittlig barriererekostnad relatert til motorisert vegtrafikk i Hokksund, Hamar og Trondheim. Beregningene er basert på ”maksimumsanslag” på nyskapt- og overført gang- og sykkeltrafikk.

Barrierekostnad beregnet som nyttetap (ulike enheter)	Hokksund	Hamar	Trondheim
Nyttetap i kr pga ikke-realiserert nytte ved "naturlig mengde" gang- og sykkeltrafikk (nåverdi)	288 805 224	644 450 222	5 123 507 616
Nyttetap i kr pr år (annuitet)	20 491 440	45 725 327	363 525 455
Nyttetap kr pr dag	56 141	125 275	995 960
Nyttetap i kr pr ikke-realiserert gang- og sykkelreise	7,98	8,42	9,60
<b>Nyttetap i kr pr km ikke-realiserert gang- og sykkeltrafikk</b>	<b>3,74</b>	<b>3,95</b>	<b>4,33</b>
Nyttetap i kr pr reise (alle persontransportreiser pluss antatt at godstransport utgjør 20 % av alle kjøretøy)	1,70	1,80	3,11
Nyttetap i kr pr "person"km (antatt 5 km i snitt pr reise)	0,34	0,36	0,62
<b>Nyttetap (kr pr kjøretøykm), personbil (ved 1,77 pers./bil)</b>	<b>0,60</b>	<b>0,64</b>	<b>1,10</b>
<b>Nyttetap (kr pr kjøretøykm), buss (ved 10-12 pass./buss)</b>	<b>3,41</b>	<b>3,59</b>	<b>7,47</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

### 7.4 Barriererekostnader i et avgiftsperspektiv

I ”Nasjonal transportplan 2002-2011” (St.meld. nr. 46 (1999-2000)), kapittel 5.4.2 ”Sammenlikning av avgifter og transportmidlenes marginale eksterne kostnader”, påpekes det at barriereeffekter ikke er inkludert i de eksterne marginale kostnadene ved vegtrafikk og at resultater fra undersøkelser som sammenlikner

f.eks. miljøavgifter og eksterne marginale miljøkostnader bør tolkes med varsomhet. Vel vitende om at barriererekostnadene ikke er inkludert i de eksterne kostnadene, konkluderes det likevel med at ”avgiftene for personbiler og lette bensin- og dieseldrevne kjøretøy til persontransport er om lag på nivå med de marginale eksterne kostnadene”.

I dette kapittelet har vi anslått barriererekostnadene relatert til motorisert vegtrafikk ved å ta utgangspunkt i hvilken samfunnsøkonomisk nytte vi *ikke* får realisert pga at biltrafikken påfører folk ulemper og følelse av utrygghet som hindrer dem i å gå eller sykle i den grad de faktisk ønsker. Konklusjonen på denne gjennomgangen er at:

- Barriererekostnaden er en stor ekstern kostnad relatert til bilbruk. Den er derfor viktig å inkludere på lik linje med andre eksterne kostnader når en f.eks skal anslå den samfunnsøkonomisk riktige størrelsen på bilavgifter og argumentere for eller mot nødvendigheten av ulike former for restriksjoner på bilbruk.
- Dersom barriererekostnadene inkluderes i de eksterne marginale kostnadene er de bruksavhengige avgiftene betydelig lavere enn de eksterne kostnadene også for personbiler.

Dette kan kanskje være nyttig input til fremtidige ”Nasjonale Transportplaner”.

## Referanser

- Elvik, R. (1995) The Validity of using health state indexes in measuring the consequences of traffic injury for public health. *Social Science and Medicine* 40 (10): 1385-1398.
- Elvik, R. (1996) Trafikanter eksponering og risiko i vegtrafikk. Arbeidsdokument TST/0775/96, Transportøkonomisk institutt, 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(1): 37-45.
- Elvik, R. m fl (1997) Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Elvik, R. og U. Rydningen (2002) Effektkatalog for trafikksikkerhetstiltak. TØI-rapport under arbeid. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Engbretsen, Ø., Hagen, K.-E. (1996) Omfanget av skoleskyss og kostnader ved alternative skyssgrenser i barne- og ungdomsskolen. TØI-rapport 333/1996, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Eriksen, K. S. m fl (1999) Marginale kostnader ved transportvirksomhet. TØI rapport 464/1999, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Frøysadal, E. (2001) Skoleskyss. En kartlegging av omfang og økonomi. Arbeidsdokument PT/1469/2001, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Hanssen, J. U. (1993) Hva koster parkeringsplassene? Sammenfatning av noen erfaringstall. Arbeidsdokument TP/0629/93, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Hjort, P. F. og H. T. Waaler (1982) Hva vil økt sykkelbruk bety for vår helse? Deloppgave: Helse, i *Sykkelen i Norge år 2000*. Trygg Trafikk 1982.
- Johansen, K. W. og B. Norheim (2000) Alternativ finansiering av kollektivtransport i by. Samfunnsøkonomiske konsekvenser av alternative finansieringspakker for Kristiansand. TØI rapport 484/2000, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Kolbenstvedt, M. m fl (2000) Miljøhåndboken. Trafikk og miljøtiltak i byer og tettsteder. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Lodden, U. B. (2002) Sykkelpotensialet i norske byer og tettsteder. TØI rapport 561/2002, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Minken, H. m fl (2001) Nyttekostnadsanalyse av kollektivtiltak – Veileder. TØI rapport 526a/2001, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

- Nielsen, G. og A. Strand (1982) En samlet vurdering av sykkelens rolle i samfunnet i dag og i framtids. Hovedoppgave i *Sykkelen i Norge år 2000*. Trygg Trafikk 1982.
- OFV (2001) Bil og veistatistikk 2000. Opplysningsrådet for veitrafikken, Oslo.
- SEF (2000) Fysisk aktivitet og helse – Anbefalinger. Rapport nr 2/2000, Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet, Oslo.
- Stangeby, I. (1997) Attitudes towards walking and cycling instead of using a car. TØI report 370/1997, Institute of Transport Economics, Oslo.
- Statens vegvesen (1995) Håndbok 140. Konsekvensanalyser. Del I. Prinsipper og metodegrunnlag, Vegdirektoratet, Oslo.
- St.meld. nr. 46 (1999-2000) ”Nasjonal transportplan 2002-2011”  
<http://www.ntp.dep.no/>.
- St.meld. nr. 24 (2000-2001) ”Regjeringens miljøpolitikk og rikets tilstand”.
- Sælensminde, K. og R. Elvik (2000) Prioriteringsverktøy for gang- og sykkeltiltak – Premisser og veiledning. TØI rapport 479/2000, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Tretvik, T. (2001) Reisevaner i Trondheimsområdet 2001. Rapportnr STF22 A01320, SINTEF Bygg og miljø, Veg og samferdsel, Trondheim.
- Ward, H.; Cave, J.; Morrison, A.; Allsop, R.; Evans, A.; Kuiper, C.; Willumsen, L. (1994) Pedestrian Activity and Accident Risk. Basingstoke, Hampshire, The AA Foundation for Road Safety Research.

## Vedlegg 1 Fremtidig trafikkfordeling - minimumsanslag

Tabell VI.1: Beregnet fremtidig antall reiser i Hokksund fordelt etter transportmiddel og lengde. Minimumsanslag, basert på 5% nygenerert g/s-trafikk og 0% overført trafikk fra bil og kollektivtransport.

Transportmiddel	Under 5 km	Over 5 km	Total
Gange	6547	620	7167
Sykkel	1562	323	1885
Bilfører	9203	10869	20072
Bilpassasjer	1399	1739	3138
Kollektivt	873	1973	2847
Mc/annet	162	162	323
<b>Total</b>	<b>19746</b>	<b>15685</b>	<b>35431</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Tabell VI.2: Beregnet fremtidig antall reiser i Hamar fordelt etter transportmiddel og lengde. Minimumsanslag, basert på 5% nygenerert g/s-trafikk og 0% overført trafikk fra bil og kollektivtransport.

Transportmiddel	Under 5 km	Over 5 km	Total
Gange	13842	1311	15152
Sykkel	3303	682	3986
Bilfører	19457	22980	42437
Bilpassasjer	2958	3676	6634
Kollektivt	1847	4172	6018
Mc/annet	342	342	684
<b>Total</b>	<b>41749</b>	<b>33162</b>	<b>74911</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Tabell VI.3: Beregnet fremtidig antall reiser i Trondheim fordelt etter transportmiddel og lengde. Minimumsanslag, basert på 5% nygenerert g/s-trafikk og 0% overført trafikk fra bil og kollektivtransport.

Transportmiddel	Under 5 km	Over 5 km	Total
Gange	96303	9123	105427
Sykkel	32946	10137	43083
Bilfører	117302	115853	233155
Bilpassasjer	22688	22688	45376
Kollektivt	14964	24136	39101
Mc/annet	1931	0	1931
<b>Total</b>	<b>286134</b>	<b>181938</b>	<b>468072</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

## Vedlegg 2 Fremtidig trafikkfordeling - maksimumsanslag

Tabell V2.1: Beregnet fremtidig antall reiser i Hokksund fordelt etter transportmiddel og lengde. Maksimumsanslag, basert på 40% nygenerert g/s-trafikk og 35% overført trafikk fra bil og kollektivtransport.

Transportmiddel	Under 5 km	Over 5 km	Total
Gange	10068	826	10894
Sykkel	4761	430	5191
Bilfører	5982	10869	16851
Bilpassasjer	909	1739	2648
Kollektivt	568	1973	2541
Mc/annet	162	162	323
<b>Total</b>	<b>22449</b>	<b>15999</b>	<b>38448</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Tabell V2.2: Beregnet fremtidig antall reiser i Hamar fordelt etter transportmiddel og lengde. Maksimumsanslag, basert på 40% nygenerert g/s-trafikk og 35% overført trafikk fra bil og kollektivtransport.

Transportmiddel	Under 5 km	Over 5 km	Total
Gange	21286	1747	23034
Sykkel	10066	910	10975
Bilfører	12647	22980	35627
Bilpassasjer	1923	3676	5599
Kollektivt	1200	4172	5372
Mc/annet	342	342	684
<b>Total</b>	<b>47464</b>	<b>33827</b>	<b>81291</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002

Tabell V2.3: Beregnet fremtidig antall reiser i Trondheim fordelt etter transportmiddel og lengde. Maksimumsanslag, basert på 40% nygenerert g/s-trafikk og 34% overført trafikk fra bil og kollektivtransport.

Transportmiddel	Under 5 km	Over 5 km	Total
Gange	146482	12165	158647
Sykkel	80084	13516	93600
Bilfører	76246	115853	192099
Bilpassasjer	14747	22688	37435
Kollektivt	9727	24136	33863
Mc/annet	1931	0	1931
<b>Total</b>	<b>329217</b>	<b>188358</b>	<b>517575</b>

Kilde: TØI-rapport 567/2002