



**TØI rapport
471/2000**

Fartsgrenser i tettbygd strøk

Trygghet, samfunnsøkonomiske analyser og kriterier for fastsetting av fartsgrenser

**Astrid Amundsen
Rune Elvik
Kjartan Sælensminde**

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

ISSN 0802-0175
ISBN 82-480-0138-5

Oslo, februar 2000

Tittel: Fartsgrenser i tettbygd strøk

Forfatter(e): Astrid Amundsen, Rune Elvik, Kjartan Sælensminde

TØI rapport 471/2000

Oslo, Februar 2000

55 sider

ISBN 82-480-0138-5

ISSN 0802-0175

Finansieringskilde:

Vegdirektoratet

Prosjekt: 2418 Analyse av fartsgrenser i tettbygd strøk

Prosjektleder: Rune Elvik

Kvalitetsansvarlig: Marika Kolbenstvedt

Emneord:

Fartsgrense; Tettbygd strøk; Utrygghet; Samfunnsøkonomi; Analyse; Følsomhetsanalyse; Trafikksikkerhet

Sammenheng:

Rapporten behandler ulike aspekter ved fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk. Norske undersøkelser om utrygghet i trafikken er gjennomgått og resultatene oppsummert. Utrygghet for barn er svært vanlig. Det er gjort beregninger av samfunnsøkonomisk optimale fartsgrenser i tettbygd strøk. Beregningsforutsetningene er variert systematisk i en følsomhetsanalyse. Eksisterende kriterier for fastsetting av fartsgrenser er beskrevet og kriterier for fartsgrenser i tettbygd strøk foreslått. Det konkluderes med at overordnede hovedveger med høy standard kan ha en høyere fartsgrense enn den generelle fartsgrensen på 50 km/t i tettbygd strøk. På atkomstveger i boligområder og i sentrumsgater bør fartsgrensen være 30 km/t.

Title: Speed limits in urban areas

Author(s): Astrid Amundsen, Rune Elvik, Kjartan Sælensminde

TØI report 471/2000

Oslo: February 2000

55 pages

ISBN 82-480-0138-5

ISSN 0802-0175

Financed by:

Public Roads Administration

Project: 2418

Project manager: Rune Elvik

Quality manager: Marika Kolbenstvedt

Key words:

Speed limit; Urban area; Insecurity; Cost-benefit analysis; Sensitivity analysis; Traffic safety

Summary:

The system for determining speed limits in urban areas is examined. Studies that have been made in Norway concerning insecurity are summarised. It has been found that many parents worry about the safety of children in traffic. Estimates of the optimal speed limits on different types of road in urban areas are made. Sensitivity analyses are made by varying input parameters systematically. Current criteria for setting speed limits are described. It is concluded that major arterial roads in urban areas can have a higher speed limit than the general speed limit of 50 km/h. Access roads in residential areas and streets in shopping areas ought to have a speed limit of 30 km/h.

Language of report: Norwegian

Rapporten kan bestilles fra:
Transportøkonomisk institutt, biblioteket,
Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - Telefax 22 57 02 90
Pris kr 150

The report can be ordered from:
Institute of Transport Economics, the library,
PO Box 6110 Etterstad, N-0602 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 Telefax +47 22 57 02 90
Price NOK 150

Forord

Denne rapporten tar opp problemer som har betydning ved fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk. Statens vegvesen utga i 1995 en utredning om fartsgrenser utenfor tettbygd strøk. Utredningsarbeidet er nå ført videre for veger i tettbygd strøk. Rapporten inneholder en gjennomgang og oppsummering av norske undersøkelser om utrygghet i trafikken, en følsomhetsanalyse av beregninger av samfunnsøkonomisk optimale fartsgrenser på ulike vegtyper i tettbygd strøk samt en drøfting av kriterier for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk.

Oppdragsgiver for prosjektet er Vegdirektoratet, kontor for trafikkanalyse. Oppdragsgivers kontaktperson har vært Richard Muskaug. Rapporten er utarbeidet av Astrid Amundsen, Rune Elvik og Kjartan Sælensminde. Astrid Amundsen har stått for gjennomgangen av norske undersøkelser om utrygghet i trafikken, som oppsummeres i kapittel 2. Kjartan Sælensminde har utført beregningene av optimale fartsgrenser, som oppsummeres i kapittel 3. Begge disse deloppgaver er mer utførlig dokumentert i arbeidsdokumenter. Rune Elvik har vært prosjektleder og har redigert sammen de ulike delene av prosjektarbeidet til en sluttrapport.

Marika Kolbenstvedt har stått for kvalitetssikring av rapporten.

Oslo, februar 2000

TRANSPORTØKONOMISK INSTITUTT

Knut Østmoe
instituttjef

Marika Kolbenstvedt
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1 Bakgrunn og problemstillinger.....	1
1.1 Bakgrunn.....	1
1.2 Problemstillinger.....	2
2 Utrygghet i trafikken: En oppsummering av norske undersøkelser	4
2.1 Resultater fra undersøkelser som er gjennomgått	4
2.2 Oppsummering av hovedtrekk i dagens kunnskap om utrygghet i trafikken	12
2.3 Drøfting av hvordan utrygghet kan inngå som kriterium for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk.....	17
3 Optimale fartsgrenser i tettbygd strøk: Følsomhetsanalyse med hensyn til risikonivå og verdsetting av effekter uten markedspris	19
3.1 Hva inngår i beregning av optimale fartsgrenser?	19
3.2 Beste anslag på verdier av inngangsvariabler	20
3.3 Økonomisk verdsetting av trygghet	27
3.4 Opplegg for følsomhetsanalysen.....	29
3.5 Resultater av følsomhetsanalysen	30
3.6 Utvidet følsomhetsanalyse med spesiell vekt på kostnader ved utrygghet.....	33
3.7 Drøfting av mulighetene for å fastsette fartsgrenser i tettbygd strøk på grunnlag av samfunnsøkonomiske analyser	36
4 Kriterier for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk	38
4.1 Fartsgrensekriterier i Vegnormalene og Skiltnormalene	38
4.2 Fartsgrensekriterier for veger utenfor tettbygd strøk	41
4.3 Fartsgrensekriterier utledet av Nullvisjonen	42
4.4 Fartsgrenser utledet av samfunnsøkonomiske analyser	44
4.5 Forslag til kriterier for fartsgrenser i tettbygd strøk	45
5 Drøfting og oppsummering av resultater	49
Referanser.....	52

Sammendrag:

Fartsgrenser i tettbygd strøk

Denne rapporten handler om hvordan vegmyndighetene kan fastsette fartsgrenser i tettbygd strøk. Problemstillinger som tilhører tre temaområder tas opp:

- **Utrygghet i trafikken:** Hvor utbredt er utrygghet i trafikken, og hvordan kan et ønske om større trygghet ivaretas ved fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk?
- **Optimale fartsgrenser:** Hvilke fartsgrenser på ulike vegtyper i tettbygd strøk gir de laveste samfunnsøkonomiske kostnader, og hvor stor betydning har en økonomisk verdsetting av økt trygghet for hvilke fartsgrenser som er samfunnsøkonomisk optimale?
- **Kriterier for fastsetting av fartsgrenser:** Hvilke kriterier er utviklet for fastsetting av fartsgrenser, og hva bør være kriteriene for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk?

Utrygghet i trafikken

Norske undersøkelser som tar for seg utrygghet i trafikken er gjennomgått. Gjennomgangen har hovedvekt på empiriske undersøkelser, det vil si undersøkelser som har kartlagt hvor utbredt utrygghet er og hvilke faktorer som påvirker graden av utrygghet. I alt er 21 undersøkelser gjennomgått, utgitt i tiden fra 1979 til 1998.

Undersøkelsene tyder på at utrygghet i trafikken er til dels meget utbredt. Det er skilt mellom egen utrygghet som trafikant og utrygghet på vegne av andre. Utrygghet for barn er mest utbredt. En rekke undersøkelser viser at mellom 50% og 90% av foreldre sier at trafikken gjør det utrygt å slippe ut en femåring alene i nærmiljøet ved boligen. Andelen utrygge foreldre er lavest i spredtbygd strøk, høyest i boligområder nær sterkt trafikkerte hovedveger i større byer.

Utrygghet blant trafikanter er mest utbredt blant fotgjengere og syklister. De fleste bilførere føler seg trygge i trafikken, men når det er glatt føre oppgir flertallet av bilførere at de føler seg utrygge. Et klart flertall av eldre, oppgir også at de går mindre ut når det er glatt om vinteren enn resten av året. Utryggheten påvirkes videre av trafikkmengden, farten og oppfatningen av egen dyktighet som trafikant.

Hensynet til trygghet tilsier at fartsgrensen bør være lav i boligområder, særlig der hvor barn ferdes ute på egen hånd.

Det er ikke funnet noen undersøkelser som har verdsatt økt trygghet i trafikken økonomisk på en dekkende måte.

Optimale fartsgrenser i tettbygd strøk

Med optimale fartsgrenser menes fartsgrenser der de samlede samfunnsøkonomiske kostnader til trafikkavviklingen er lavest mulig. Det er utført følsomhetsanalyser av optimale fartsgrenser på ulike vegtyper i tettbygd strøk. Hovedformålet med disse analysene er å få vite hvor sterkt de optimale fartsgrenser påvirkes av hvilke antakelser som gjøres om økonomisk verdsetting av økt trygghet og formen på sammenhengen mellom utrygghet og fart.

For å illustrere hva det vil bety å trekke inn trygghet i de samfunnsøkonomiske analysene, ble trygghet i utgangspunktet verdsatt til i gjennomsnitt 0,09 kroner pr kjøretøykilometer. Ved denne verdsettingen har trygghet liten betydning for resultatene av en beregning av optimale fartsgrenser i tettbygd strøk. Verdsettingen av trygghet må økes betraktelig for at den skal gi avgjørende utslag ved en beregning av optimale fartsgrenser i tettbygd strøk.

Beregningene tyder på at en fartsgrense som er høyere enn 50 km/t kan være optimalt på overordnede hovedveger med høy standard. På atkomstveger tyder beregningene på at en fartsgrense under 50 km/t er samfunnsøkonomisk optimalt.

Kriterier for fastsetting av fartsgrenser

Gjeldende kriterier for fastsetting av fartsgrenser i Vegnormalene og Skiltnormalene er beskrevet. Kriterier for fartsgrenser gitt i utredningen om fartsgrenser utenfor tettbygd strøk, innenfor rammene av Nullvisjonen og i samfunnsøkonomiske analyser er også drøftet. De ulike settene av kriterier synes i hovedsak å være sammenfallende. Det foreslås fem kriterier for fastsetting av fartsgrenser på veger i tettbygd strøk:

- Vegens transportfunksjon
- Vegutforming (tverrprofil)
- Grad av separering mellom gang- og sykkeltrafikk og motorkjøretøy
- Bebyggelsesgrad
- Bebyggelsestype

Eksempler på bruk av disse kriteriene til å fastsette fartsgrenser på ulike vegtyper i tettbygd strøk gis. Det konkluderes med at overordnede hovedveger med høy standard kan gis en høyere fartsgrense enn den generelle fartsgrensen på 50 km/t i tettbygd strøk. På alle atkomstveger i boligområder foreslås det at fartsgrensen settes til 30 km/t. På integrerte leke-, oppholds- og kjørearealer kan kjøring bare tillates i gangfart, høyst 15 km/t.

Summary:

Speed limits in urban areas

This report discusses issues that are relevant when speed limits in urban areas are to be determined. Three issues that are related to each other are discussed:

- ***Insecurity***: To what extent are road users insecure, and in what way can highway agencies promote security in determining speed limits in urban areas?
- ***Optimal speed limits***: Which are the optimal speed limits on different types of road in urban areas, and to what extent are optimal speed limits affected by the economic valuation of road user security?
- ***Criteria for setting speed limits***: What criteria are currently used to set speed limits, and what should be the criteria to be used in setting speed limits in urban areas?

Road user insecurity

Norwegian studies of road user insecurity were reviewed. The main emphasis was put on empirical studies, that is studies designed to describe the prevalence of insecurity and factors that influence it. A total of 21 studies were included. These studies were published during the years from 1979 until 1998.

The studies show that road user insecurity is rather common. A distinction was made between feeling insecure as a road user and feeling insecure on the behalf of others, particularly children. Insecurity for children is very common. Several studies show that between 50% and 90% of parents state that they would not allow a five year old child to go outside alone, because of the traffic in the neighbourhood. The percentage of parents stating this is very high in urban areas located close to major arterial roads.

Insecurity among road users is most commonly found in pedestrians and cyclists. In general, the majority of car drivers do not feel insecure. However, there is a majority who state that they feel insecure when the road is slippery. There is also a clear majority of older people who state that they dare not go outside on foot as often in winter as in summer, because they are afraid of falling on snow or ice covered surfaces. The feeling of insecurity is related to traffic volume, speed and road user perception of their own skills as road users. The relationship between insecurity and the actual number of accidents, or the accident rate, is complex and has not been extensively studied.

Insecurity is an argument in favour of having low speed limits in urban areas.

No study was found that provides a satisfactory monetary valuation of insecurity.

Optimal speed limits in urban areas

The optimal speed limit for a given road, is the speed limit that minimises the total costs to society of traffic on that road. These costs include the costs of travel time, vehicle operating costs, accident costs and costs of environmental impacts, including noise and air pollution. Estimates were made of the optimal speed limits on seven types of road in urban areas. Sensitivity analyses were made of these estimates, with particular reference to the economic valuation of insecurity and the shape of the relationship between speed and insecurity.

A baseline economic valuation of insecurity of 0.09 NOK per vehicle kilometre of travel was applied (1 NOK = 0.125 US Dollars). This valuation is obviously highly uncertain, because there are no studies that have valued insecurity. However, at the baseline valuation, insecurity has a minor effect on estimates of optimal speed limits in urban areas. The valuation would have to be raised substantially in order to decisively affect estimates of optimal speed limits in urban areas.

The estimates indicate that the optimal speed limit on major arterial roads is likely be higher than the current general speed limit of 50 km/h for urban areas in Norway. The optimal speed limit on access roads in residential areas is likely to be lower than 50 km/h.

Criteria for setting speed limits

Current criteria for setting speed limits, given in the road design manual and in the manual on uniform traffic control devices, are described. Criteria that can be derived from the Swedish Vision Zero concept for road accident fatalities, as well as from a previously published report concerning speed limits in rural areas were also reviewed. Although these various sets of criteria have developed on rather different foundations, they do seem to converge, at least in their main features. Five criteria for setting speed limits in urban areas are proposed:

- The transport function a road serves (three levels: arterial, collector, access)
- The cross section of the road (median or no median)
- The degree to which pedestrians and cyclists are separated from motor vehicles (full, partial, none)
- The density of housing (suburban, urban)
- The type of housing (commercial, residential)

Examples showing the use of these criteria to set speed limits are given. It is concluded that the speed limit on major urban arterial roads, with a median and full separation of pedestrians and cyclists, may be higher than the general speed limit for urban areas of 50 km/h. Access roads in residential areas should have a speed limit of 30 km/h. If motor traffic is to be allowed into areas that are used by children to play, it should proceed at walking speed only, at most 15 km/h.

1 Bakgrunn og problemstillinger

1.1 Bakgrunn

Vegdirektoratet gjennomførte i 1995 en utredning om fartsgrenser utenfor tettbygd strøk (Statens vegvesen Vegdirektoratet 1995). I utredningen drøftes kriterier for fastsetting av fartsgrenser utenfor tettbygd strøk. Utredningen inneholder videre samfunnsøkonomiske analyser (nytte-kostnadsanalyser) av alternative fartsgrenser på ulike typer veger utenfor tettbygd strøk, samt et forslag til fartsgrensepolitikk for veger utenfor tettbygd strøk.

I 1997 ble utredningsarbeidet videreført for veger i tettbygd strøk. I første omgang ble det utarbeidet et TØI-notat om virkninger på fart og ulykker av fartsgrense-reduksjon i tettbygd strøk (Vaa 1997). Det ble også utarbeidet et TØI-notat om støttetiltak for lavere fartsgrense i tettbygd strøk (Elvik 1998A). Sistnevnte notat inneholdt nytte-kostnadsanalyser av åtte støttetiltak for lavere fartsgrense i tettbygd strøk. I disse analysene var det forutsatt at fartsgrensen var satt ned fra 50 km/t til 40 eller 30 km/t. Støttetiltakene var forutsatt gjennomført for å øke respekten for de nedsatte fartsgrensene.

Nytte-kostnadsanalysene tydet på at praktisk talt ingen av støttetiltakene for lavere fartsgrense i tettbygd strøk var samfunnsøkonomisk lønnsomme. Hovedgrunnen til dette, var at trafikantenes tidskostnader økte så mye når farten ble redusert, at dette oppveide alle fordeler av lavere fart. Det ble i notatet pekt på en rekke problematiske sider ved de nytte-kostnadsanalyser som var gjort. Følgende konklusjon ble trukket:

”Resultatene av de analyser som presenteres i notatet gjør det ... nødvendig å drøfte om dagens opplegg for nytte-kostnadsanalyser og de komponenter som inngår i disse analysene er dekkende for de problemstillinger som behandles i dette notatet. Dette opplegget er tilpasset veginvesteringer i spredtbygd strøk, der framkommelighet er et hovedmål. For veger i tettbygd strøk, særlig i bolig-områder er tilgjengelighet viktigere enn framkommelighet. Det er blant annet nødvendig å drøfte hvordan trygghet skal behandles i nytte-kostnadsanalyser.”

(Elvik 1998A s 55)

I forlengelsen av arbeidet med notatet om støttetiltak for lavere fartsgrenser i tettbygd strøk, ble det utarbeidet et arbeidsdokument som drøfter prinsipper for fastsetting av fartsgrenser (Elvik 1998B). Som del av denne drøftingen ble det gjort en foreløpig beregning av samfunnsøkonomisk optimale fartsgrenser på ulike veger i tettbygd strøk. Med samfunnsøkonomisk optimale fartsgrenser, menes de fartsgrenser der summen av tidskostnader, kjøretøys driftskostnader, ulykkeskostnader og miljøkostnader er lavest. Beregningen antydte at de optimale fartsgrenser kunne være 50 km/t på hovedveger, 40 km/t på samleveger og 30 km/t på atkomstveger. Resultatene av denne typen beregninger er imidlertid svært

følsomme for de forutsetninger som legges til grunn. Valget av beregningsforutsetninger bør derfor drøftes inngående før beregningsforutsetningene fastlegges.

Disse arbeidene har nøstet opp en del ”løse tråder” som danner bakgrunnen for det arbeidet som presenteres i denne rapporten. Disse ”løse trådene” har sammenheng med følgende temaområder:

- Behandlingen av utrygghet ved fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk
- Samfunnsøkonomiske analysers egnethet er som grunnlag for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk
- Fastlegging av kriterier for fartsgrenser i tettbygd strøk

1.2 Problemstillinger

Rapporten tar opp en rekke problemstillinger knyttet til de tre temaområdene som er nevnt over.

Utrygghet

Når det gjelder utrygghet, ble det i samråd med oppdragsgiver bestemt å gjøre en litteraturgjennomgang av norske undersøkelser på området. Gjennomgangen er begrenset til norske undersøkelser, da det antas at resultater av utenlandske undersøkelser på dette området ikke uten videre kan overføres til norske forhold. Gjennomgangen er videre begrenset til empiriske undersøkelser. Dette betyr ikke at teoretiske og metodiske sider ved undersøkelser om utrygghet er uproblematisk eller uinteressante. Avgrensningen er gjort ut fra en vurdering av hvordan man best kan oppsummere foreliggende kunnskaper om utrygghet innenfor prosjektets økonomiske rammer.

Gjennomgangen av norske undersøkelser om utrygghet i trafikken tar opp følgende spørsmål:

- Hvordan er utrygghet definert eller målt i ulike undersøkelser?
- Hvor stor andel av de spurte gir uttrykk for utrygghet av ulik grad? Er utrygghet i forbindelse med vegtrafikk utbredt i Norge?
- Er utrygghet mer vanlig blant beboere langs en veg enn blant trafikanter på vegen? Er noen trafikantgrupper mer utrygge enn andre?
- Føler man større utrygghet for andre (for eksempel barn) enn for seg selv?
- Hva påvirker utryggheten? Hvordan samvarierer utrygghet med faktorer som trafikkmengde, fartsnivå, nærhet til vegen, alder, kjønn og trafikantgruppe?
- Er det sammenheng mellom utrygghet og faktisk ulykkesrisiko?
- Kan resultatene av tidligere undersøkelser brukes som grunnlag for en økonomisk verdsetting av utrygghet?

Optimale fartsgrenser

De tidligere beregningene av samfunnsøkonomisk optimale fartsgrenser (Elvik 1998B) er videreført. Formålet med de nye beregningene er å få vite mer om hvor følsomme resultatene er for endringer av verdier på inngangsvariablene, for eksempel tidskostnader og ulykkeskostnader. Kunnskap om dette er viktig for å kunne danne seg en begrunnet oppfatning om hvor godt egnet samfunnsøkonomiske analyser er som grunnlag for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk. Den økonomiske verdsettingen av mange av de poster som inngår i en samfunnsøkonomisk analyse er usikker. Dersom en beregning av samfunnsøkonomisk optimale fartsgrenser gir svært sprikende resultater, avhengig av de verdier som fastlegges på inngangsvariablene, vil ikke slike analyser gi et godt nok grunnlag for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk.

Spørsmål som er søkt belyst gjennom de nye beregningene er blant annet:

- Blir de beregnede optimale fartsgrenser på ulike typer veger i tettbygd strøk sterkt påvirket av å inkludere en økonomisk verdsetting av trygghet i beregningene?
- Hvor sterkt påvirkes resultatene av endringer i andre poster som inngår i beregningene, herunder tidskostnader og ulykkeskostnader?
- Hvor følsomme er resultatene for de antakelser som gjøres om ulykkesrisiko på ulike vegtyper?
- Hvordan kan hensynet til trygghet best inngå i samfunnsøkonomiske analyser av fartsgrenser i tettbygd strøk?

Kriterier for fastsetting av fartsgrenser

Med kriterier for fastsetting av fartsgrenser menes en spesifisering av de hensyn som er relevante å ta når man fastlegger fartsgrenser. Ideelt sett bør kriterier for fastsetting av fartsgrenser utledes av et prinsipp for fastsetting av fartsgrenser. Den tidligere drøftingen av prinsipper for fastsetting av fartsgrenser (Elvik 1998B) viste imidlertid at det kan være vanskelig å praktisere ett bestemt prinsipp for fastsetting av fartsgrenser helt konsekvent. Uansett hvilket prinsipp som velges, oppstår tvilstilfeller, og det trengs veiledning om hvordan disse kan løses.

Følgende problemstillinger er behandlet når det gjelder kriterier for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk:

- Hvilke kriterier er relevante for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk?
- Hvordan kan de relevante kriteriene operasjonaliseres, det vil si hvordan kan man på enkleste måte fastslå om de er oppfylt i et konkret tilfelle?
- Hvilke fartsgrenser er aktuelle på veger i tettbygd strøk?
- Hva vil ulike kriterier for fartsgrenser i tettbygd strøk kunne innebære i praksis for lengden av veger (og andelen av trafikkarbeidet) med ulike fartsgrenser?

2 Utrygghet i trafikken: En oppsummering av norske undersøkelser

2.1 Resultater fra undersøkelser som er gjennomgått

Ved litteratursøking i TØIs bibliotek, er det funnet 21 norske undersøkelser om utrygghet i trafikken. Undersøkelsene er ført opp i alfabetisk rekkefølge i del A av referanselisten. Nedenfor gis en kortfattet presentasjon av resultatene av hver undersøkelse. En mer utførlig presentasjon av de aller fleste av disse undersøkelsene er gitt i et arbeidsdokument (Amundsen 1999).

Raundalen (1979) intervjuet 3.300 skolebarn i første til tredje klassetrinn (alder 7-9 år) på skoler i Oslo, Vestfold og på Sørlandet. Barna ble blant annet spurt: "Er du redd for biltrafikken?". Undersøkelsen viste blant annet at:

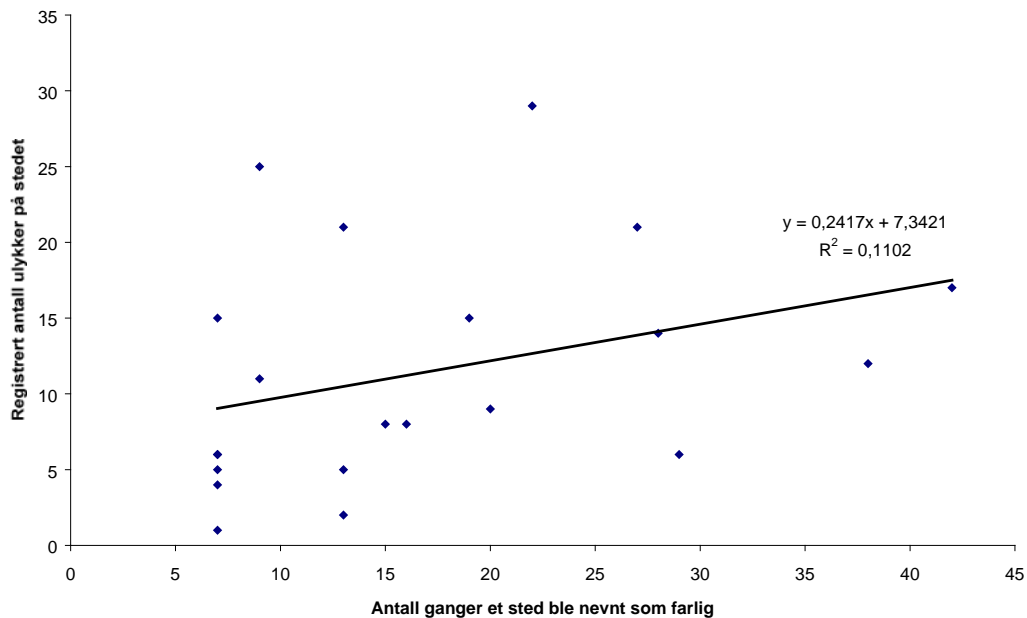
- Mellom ca 35% og ca 70% av førsteklassingene svarte at de var redde for biltrafikk. Andelen som oppga dette var høyest i Oslo, lavest i Vestfold.
- Det var flere jenter enn gutter som svarte at de var redde for biltrafikk.
- Andelen som oppga at de var redde for biltrafikk avtok raskt med alderen, og var bare mellom 9% og 21% blant barn i tredje klasse.

Schioldborg (1979) gjennomførte en intervjuundersøkelse blant 2.526 voksne, fordelt med 33% bilførere, 44% fotgjengere uten førerkort og 23% fotgjengere med førerkort. De intervjuede var noenlunde jevnt fordelt mellom Oslo, Nes på Romerike og Haugesund. Undersøkelsen omfattet en lang rekke spørsmål. Blant annet ba Schioldborg i et åpent spørsmål de intervjuede om å karakterisere dagens trafikk. Karakteristikken "farefull" ble nevnt av 13% av bilførerne, 19% av fotgjengere med førerkort og 24% av fotgjengere uten førerkort.

I undersøkelsen ble det utviklet et mål på trygghet. Undersøkelsen viste at følelsen av trygghet hadde sterk sammenheng med oppfatningen av egen dyktighet som trafikant. Jo dyktigere man anså seg for å være, desto tryggere var man. Tryggest var bilførere i alderen 55-70 år. Personer med barn under 10 år var mer utrygge enn personer som ikke hadde barn i denne alderen.

Hvoslef (1980) intervjuet 639 voksne innbyggere i Haugesund om trygghet i trafikken. Han stilte blant annet spørsmålet: "Føler du deg utrygg i trafikken?" 45% svarte ja, 23% svarte at de av og til følte seg utrygge. Andelen som oppga at de var utrygge var høyere blant kvinner enn blant menn. De intervjuede ble bedt om å nevne årsaker til utrygghet. De to årsakene som oftest ble nevnt (av ca 30-40% av de spurte) var at bilister ikke stoppet for fotgjengere som ønsket å krysse vegen og at det var mye trafikk. Høy fart ble oppgitt som årsak til utrygghet av ca 10% av de spurte.

De intervjuede ble også bedt om å nevne steder i Haugesund de regnet som spesielt farlige. For de samme stedene ble opplysninger om politirapporterte og forsikringsmeldte trafikkulykker innhentet. Dette gjorde det mulig å studere sammenhengen mellom hvor ofte et sted ble oppgitt som spesielt farlig og antallet registrerte ulykker på stedet. Figur 1 viser den sammenhengen som ble funnet.



Figur 1: Sammenhengen mellom antall ganger et sted ble nevnt som farlig og antall registrerte ulykker på stedet i Haugesund. Kilde: Hvoslef 1980

Det er en svak positiv sammenheng mellom antall ganger et sted ble oppgitt som spesielt farlig og registrert antall ulykker på stedet (korrelasjonskoeffisient +.332). En mer inngående analyse av materialet viste at det var et forholdsvis godt samsvar mellom de steder som ble oppfattet som farlige for fotgjengere og syklistene og antallet ulykker med fotgjengere og syklistene på de samme stedene. Når det gjaldt bilulykker, var samsvaret mellom opplevd faregrad og registrert ulykkestall dårligere. Felles for steder folk oppfatter som farlige, er at det er stor trafikk der, men ikke nødvendigvis høy ulykkesrisiko (ulykker pr million kjøretøypasseringer eller kjøretøykilometer).

Strand (1981) registrerte hvordan barn reiste til og fra skolen, ba barna om å nevne farlige steder på skolevegen og spurte foreldrene om de opplevde utrygghet i forbindelse med barnas reiser til og fra skolen. Omlag 5.100 foreldre svarte på spørsmål om barnas skoleveg. Vel 78% oppga at det var minst ett farlig sted på skolevegen. 63% svarte at de bestandig, ofte eller av og til var redde for barna på skolevegen. 37% svarte at de sjelden eller aldri var redde. Andelen foreldre som var utrygge for barna var høyest blant foreldre til barn i 1. til 3. klassetrinn (68%), lavest blant foreldre til barn i 7. til 9. klassetrinn (52%). Opplysninger om andelen foreldre som var utrygge for barna ble innhentet for de fleste kommuner i Norge.

Det ble også spurt om årsaker til utrygghet. Blant de årsaker som oftest ble nevnt til at skolevegen ble ansett som farlig var at det manglet fortau eller gang- og sykkelveg (16%), at bilene kjører for fort (14%), at det er stor trafikk (13%) og at veien er uoversiktlig (12%).

Bysveen, Knutsen og Lerstang (1984) analyserte data fra boforholdsundersøkelsen 1981, der 2.201 husstander over hele landet inngikk. Tre av spørsmålene i undersøkelsen gjaldt utrygghet i trafikken. Disse spørsmålene var:

- Er trafikken slik her at et femårs barn kan slippes ut alene?
- Er vegen fra egen bolig til nærmeste barneskole trygg som skoleveg?
- Har små barn gode og trygge steder å leke på her i nabolaget?

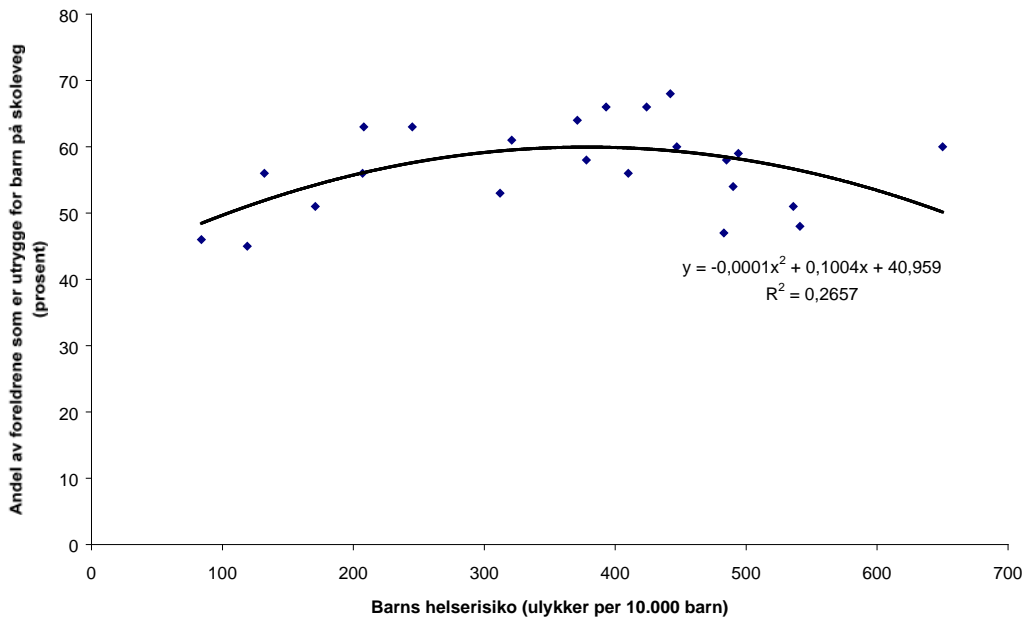
Andelen som svarte ”nei, absolutt ikke”, eller ”nei, helst ikke” på det første av disse tre spørsmålene varierte mellom 41% i spredtbygd strøk til 52% i store byer. Det var særlig i områder med blandet bebyggelse, det vil si både næringsbygg og boliger, at andelen som ikke ville slippe ut en femåring alene var høy. På det andre spørsmålet svarte 29% at skolevegen var farlig eller svært farlig, 17% svarte at den var helt trygg. Jo nyere bebyggelsen var, desto høyere var andelen som regnet skolevegen som trygg. Når det gjaldt spørsmålet om gode og trygge steder å leke, oppga 16% på landsbasis at slike steder var dårlige eller svært dårlige.

Man fant i denne undersøkelsen ingen klar sammenheng mellom andelen som oppga at det var utrygt å slippe ut en femåring alene og skadehyppigheten blant barn i trafikken, beregnet på grunnlag av offisiell ulykkesstatistikk. Datamaterialet var imidlertid ikke spesielt godt egnet for å påvise en slik sammenheng.

Ragnøy (1985) undersøkte fallulykker blant fotgjengere på vinterføre i Oslo. Som ledd i undersøkelsen ble et utvalg på 514 eldre over 67 år i Oslo intervjuet om gangturer om sommeren og vinteren. 71% oppga at de gikk sjeldnere ut om vinteren enn om sommeren. 50% av dem som gikk sjeldnere ut om vinteren nevnte glatte fortau som viktigste grunn til at de gikk sjeldnere ut. Andelen som gikk sjeldnere ut om vinteren enn om sommeren økte med alderen, fra 64% blant dem som var mellom 67 og 69 år, til 83% blant dem som var over 80 år. Undersøkelsen tyder på at redsel for å falle er et stort problem blant eldre.

Kolbenstvedt (1986) kartla trafikkulykker og reisevaner blant grunnskoleelever i Østfold. 10.500 elever svarte på et spørreskjema. Elevene rapporterte om til sammen 3.500 trafikkulykker de hadde vært utsatt for. Undersøkelsen sier ikke noe om elevenes utrygghet, men gir kommunevise opplysninger om barns helserisiko i Østfold (ulykker pr 10.000 barn). Disse opplysningene kan kombineres med de opplysninger Strand (1981) oppgir om andelen foreldre som er utrygge for barna på skoleveg.

De to undersøkelsene ble gjort med fem års mellomrom. Man kan ikke utelukke at både risikonivået og opplevelsen av utrygghet kan ha endret seg i løpet av disse fem årene. På den annen side finnes det svært få undersøkelser som gir grunnlag for å studere sammenhengen mellom utrygghet og statistisk risiko. Resultatene av de to undersøkelsene er derfor satt sammen. Figur 2 viser den sammenheng mellom barns helserisiko og andelen utrygge foreldre i kommuner i Østfold som fremkommer på denne måten.



Figur 2: Sammenheng mellom barns helserisiko og andel foreldre som er utrygge for barn på skoleveg i kommuner i Østfold. Basert på Strand (1981) og Kolbenstvedt (1986)

Figur 2 viser at det ikke er en spesielt sterk sammenheng mellom barns helserisiko i trafikken og andelen av foreldrene som oppgir at de er utrygge for barna når de ferdes til og fra skolen. Sammenhengen beskrives best av et annengradspolynom. Det betyr at andelen utrygge foreldre er høyest i kommuner der barns helserisiko er middels høy. I kommuner der barn har lavere eller høyere helserisiko, er andelen utrygge foreldre lavere. Forklaringen på dette mønsteret er ukjent. Det kan ikke utelukkes at svakheter ved datagrunnlaget har påvirket resultatene. Eksempelvis er mange av risikotallene for barn i kommuner i Østfold relativt usikre, fordi de bygger på få ulykker (mindre enn 20 ulykker i flere kommuner).

Hjorthol, Kolbenstvedt og Stangeby (1989) intervjuet 70 foreldre med barn i alderen 3-10 år i Vålerenga/Gamlebyen i Oslo. Det ble også utført en større intervjuundersøkelse av 1.028 personer i samme bydel. Undersøkelsen viste at 48% mente at en femåring absolutt ikke kan slippes ut alene i områder med relativt liten trafikk (definert som årsgjennsnitts trafikk under ca 5.000). I områder med relativt stor trafikk (årsgjennsnitts trafikk over ca 5.000) mente 85% at en femåring absolutt ikke kan slippes ut alene. 50-70% oppga utrygghet for barn som den viktigste grunnen til at de følte seg plaget av trafikken. Undersøkelsen viste at de som bodde nær sterkt trafikkerte gater var langt mer engstelige for sine barn enn foreldre andre steder. Rundt regnet 50% ønsket å fjerne eller redusere trafikken for å bedre forholdene. Lavere fart ble nevnt som tiltak av 10-20%.

Frøysadal og Kolbenstvedt (1990) intervjuet 503 personer i Horten som ledd i en undersøkelse av trafikkforholdene før en miljøgate skulle bygges. Resultatene av undersøkelsen kan delvis sammenlignes med resultatene av undersøkelsen i Vålerenga/Gamlebyen (Hjorthol, Kolbenstvedt og Stangeby 1989). I Horten oppga 17% at forholdene for fotgjengere var litt eller meget utrygge. Den tilsvarende andelen i Vålerenga/Gamlebyen var 43%. 31% mente at forholdene for syklister i Horten var litt eller meget utrygge. Tilsvarende tall for Vålerenga/Gamlebyen foreligger ikke. I Horten oppga 61% at de helst eller absolutt ikke ville slippe ut en

femåring alene, mot 85% som svarte det samme i Vålerenga/Gamlebyen. Andelen av foreldre med barn i alderen 3-10 år som oppga at de bestandig eller ofte var redde for barna når de lekte ut eller var på veg til eller fra skolen, var mye høyere i Vålerenga/Gamlebyen (ca 50%) enn i Horten (ca 15%).

Hjorthol, Kolbenstvedt, Klæboe og Nondal (1990) utførte en intervjuundersøkelse blant 1.028 personer bosatt i Vålerenga/Gamlebyen i Oslo. I undersøkelsen ble en rekke kilder til plager fra trafikk kartlagt. Blant disse var støy, eksos og støv, i tillegg til utrygghet. Undersøkelsen viste at det var en høyere andel som oppga utrygghet i trafikken blant dem som var sterkt plaget av vegtrafikk enn blant dem som bare var litt plaget. 20% oppga at det var vanskelig å gå eller sykle. 16% var utrygge i trafikken og 14% var utrygge for barn. Andelen som var utrygge for barn var høyere blant foreldre enn blant dem som ikke hadde barn.

Rasmussen (1990) undersøkte barrierevirkninger av vegtrafikk, spesielt i Vålerenga/Gamlebyen i Oslo. En viktig grunn til at en veg kan være en barriere for fotgjengere, er at de ikke tør å krysse vegen. Datagrunnlaget i Rasmussens undersøkelse er det samme som i undersøkelsen til Hjorthol med flere (1990), det vil si 1.028 intervjuer med personer over 15 år bosatt i Vålerenga/Gamlebyen. På et åpent spørsmål om hva de misliker i boligområdet, nevnte bare 13% risiko eller utrygghet. På et direkte spørsmål om de følte seg utrygge som fotgjengere, svarte 43% "ja". De intervjuede ble bedt om å avmerke farlige steder på et kart over området. Til sammen 2.532 farlige steder ble avmerket, det vil si at hver person i gjennomsnitt nevnte ca 2,5 slike steder. Blant de vanligste grunner til at et sted ble nevnt som farlig eller vanskelig var stor trafikk (nevnt av ca 75%), høy fart (ca 50%) og at bilister ikke viser hensyn til gående (25%).

Statistisk Sentralbyrås (1990) boforholdsundersøkelse 1988 omfattet 7.134 husholdninger fra hele landet, av dem 1.492 i Oslo og 2.545 i Akershus. Alle husholdninger fikk spørsmålet: "Er trafikken i boligområdet ditt slik at en femåring kan slippes ut alene?" For hele landet sett under ett svarte 44% "nei, absolutt ikke", eller "nei, helst ikke". Andelen som svarte dette varierte fra 53% blant dem som bodde like ved en offentlig veg til 29% blant dem som bodde mer enn 50 meter fra nærmeste offentlige veg. Et annet spørsmål som ble stilt var: "Er vegen fra bolig til nærmeste barneskole trygg for barna?" Her svarte 49% i landet som helhet at vegen var svært farlig, farlig eller ikke helt trygg. Andelen som svarte dette økte med økende avstand til skolen, opp til fire kilometer.

Brun (1991) spør i en artikkel i Tidsskrift for samfunnsforskning om vi opplever trafikken som farlig. Hun drøfter dette spørsmålet med utgangspunkt i internasjonal forskning i kognitiv psykologi om hvordan ulike kilder til fare oppleves. Viktige kjennetegnet ved en risikokilde, som påvirker vår oppfatning om hvor høyt risikonivået er, omfatter blant annet:

- Om risikoen er ny og ukjent, eller gammel og kjent. Gamle og kjente farer oppfattes vanligvis som mindre truende enn nye og ukjente.
- Om risikoen innebærer et katastrofepotensiale eller ikke. Jo større den verst tenkelige ulykken kan bli, desto mer truende oppfattes risikoen å være.

- Om man utsetter seg frivillig for risikoen eller ikke. Det man velger frivillig oppleves som mindre farlig enn det man opplever som påtvunget utenfra.
- Hvor god kontroll man opplever å ha over risikoen. Når man føler at man selv kan kontrollere risikoen, føler man seg mer trygg enn når andre har kontrollen.

Vegtrafikk må karakteriseres som en forholdsvis godt kjent risikokilde. Det finnes et katastrofepotensiale, men historisk erfaring (Elvik 1999A) gir grunn til å tro at dette er mindre enn for mange andre risikokilder. Ferdsel i trafikken er delvis frivillig, delvis må slik ferdsel karakteriseres som en nødvendighet. Voksne mennesker har i stor grad kontroll over egen risiko i trafikken, blant annet gjennom valg av transportmiddel, valg av reiserute, valg av reisetidspunkt, om de etterlever trafikkreglene eller ikke og om de bruker personlig verneutstyr eller ikke. Barn har i betydelig mindre grad kontroll over egen risiko i trafikken.

Generelt må vegtrafikk karakteriseres som en risikokilde som voksne mennesker ikke oppfatter som spesielt farlig for seg selv. For mange, kanskje særlig enkelte bilførere, kan det være et problem at de føler seg altfor trygge i trafikken, og undervurderer den risiko de utsetter seg selv og andre for.

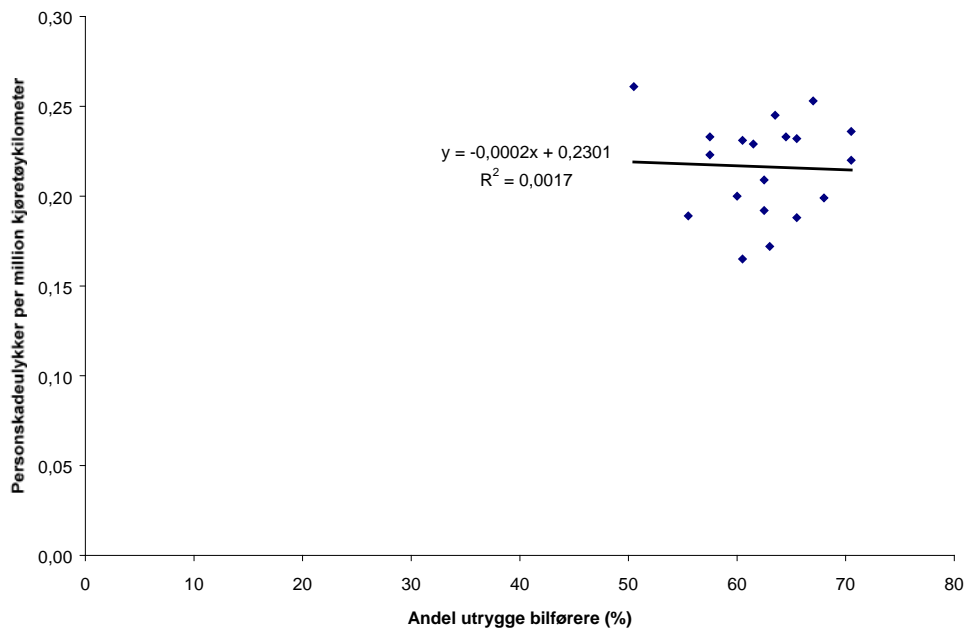
Vaa (1991) undersøkte sammenhengen mellom utrygghet blant bilførere og faktisk risikonivå i norske fylker. Utryggheten blant bilførere ble målt på grunnlag av svarene som ble gitt på følgende spørsmål som gjaldt forholdene om sommeren:

- Er du utrygg på grunn av smale eller svake vegkanter utenfor kantlinjen?
- Er du utrygg på smale eller svingete veier?
- Opplever du fare for kollisjon med dyr?
- Opplever du fare for utrasing, speinsprang, osv?

Utryggheten om vinteren ble målt på grunnlag av svarene på følgende spørsmål:

- Føler du utrygghet ved kjøring på vinterføre?
- Er du usikker på grunn av møtende trafikk på vinterføre?
- Er du utrygg på smale eller svingete veier?
- Opplever du fare for kollisjon med dyr?
- Opplever du fare for utrasing, steinsprang, osv?

Disse spørsmålene ble stilt som ledd i en årlig undersøkelse om trafikantenes syn på Statens vegvesens vedlikeholdsinnsats. Resultater for året 1990 ble brukt. Utvalgsstørrelsen var 12.138 i sommerundersøkelsen og 12.498 i vinterundersøkelsen. 62% av de intervjuede oppga at de var utrygge om sommeren, 63% oppga at de var utrygge om vinteren. Alle som svarte "ja" på minst ett spørsmål er da regnet som utrygge. Vaa beregnet sammenhengen mellom andelen utrygge og antallet politirapporterte personskadeulykker pr million kjøretøykilometer i fylkene. Figur 3 viser resultatene av beregningen.



Figur 3: Sammenhengen mellom andel utrygge bilførere og antall personskadeulykker pr million kjøretøykilometer i norske fylker. Kilde: Vaa 1991

Det er ingen sammenheng mellom andelen bilførere som oppgir at de er utrygge og risikonivået i fylkene. Korrelasjonen er beregnet til $-0,041$. Vaa (1991) drøfter mulige forklaringer på dette resultatet. Han konkluderer slik (Vaa 1991 s 11): "Vi stiller oss ... tvilende til om den metode som er benyttet tilfredsstillende krav til validitet og reliabilitet, og ... tviler følgelig på at en korrelasjonsberegning på grunnlag av de aktuelle data har noen verdi."

Fosser (1994) undersøkte hvordan bileiere med ulike dekk på bilene tilpasset atferden til dekkene. Utvalget omfattet 6.936 bileiere i hele landet. Blant bileiere med piggdekk oppga 10% at de hadde avlyst en eller flere turer vinteren 1993/94 på grunn av føreforholdene. Den tilsvarende andelen blant bileiere med vinterdekk uten pigger var 13%. Blant bileiere med sommerdekk var andelen som hadde avlyst en eller flere turer 23%. 75% av eiere av biler med piggdekk oppga at de ville ha følt seg mer utrygge ved overgang til piggfrie dekk. 34% av eiere av biler med vinterdekk uten pigger oppga at de ville ha følt seg tryggere med piggdekk.

Brun (1995) er en doktoravhandling som bygger på seks artikler som er publisert i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter. Avhandlingen belyser ulike sider ved subjektive oppfatninger av risiko og usikkerhet. Den viser blant annet at folks forestillinger om risiko på mange måter kan sies å være mer nyanserte og ta opp i seg flere dimensjoner enn en vanlig statistisk definisjon av risiko fanger opp. Den vanligste statistiske definisjonen av risiko er:

Risiko = Sannsynlighet for en uønsket hendelse • Konsekvens av hendelsen

Denne definisjonen av risiko har i utgangspunktet bare to dimensjoner, nemlig størrelsen på sannsynligheten for en uønsket hendelse og omfanget av konsekvensene av en uønsket hendelse. I folks forestillinger om risiko knyttes det en rekke egenskaper til disse dimensjonene, spesielt konsekvensdimensjonen. Viktige trekk knyttet til konsekvensene er blant annet når de inntreffer (umiddelbart eller først etter lang tid), hvor godt kjent de er, om de er katastrofale eller ikke og

om de lett kan reduseres eller ikke. Når det gjelder sannsynlighetsdimensjonen, er graden av egen kontroll over risikoen en viktig egenskap. I en av studiene i Bruns avhandling (utført i et lite utvalg på 37 psykologistudenter), ble 86 kilder til risiko rangordnet fra de som ble oppfattet som mest farlige til de som ble oppfattet som minst farlige. Kjøring med motorsykel kom på 17. plass, bilkjøring på 21. plass og sykling på 63. plass. Risikoen i trafikken ser følgelig ikke ut til å være den folk flest oppfatter som den største trusselen mot sin egen sikkerhet når den settes inn i en sammenheng der en rekke andre risikokilder også blir vurdert.

Boyesens (1997) studie av forholdet mellom objektiv risiko, akseptabel risiko og opplevd risiko er også en doktoravhandling. I undersøkelsen inngikk et utvalg på 295 foreldre til barn på 8 eller 9 år i Stavanger og 23 foreldre til barn som var blitt skadet i en ulykke (ikke bare trafikkulykker). Undersøkelsen viste blant annet at det er en sammenheng mellom foreldres sosiale status og barnas ulykkeshyppighet. Ulykker forekommer oftere blant barn av foreldre med lav sosial status enn blant barn av foreldre med høy sosial status. Det var også en sammenheng mellom risikoopplevelse og sosial status. De som hadde lavest sosial status oppfattet ulykkesrisikoen som lavest. Trafikk ble oppfattet som en stor fare for barn, men et mindretall av ulykkene skjedde i trafikken. 52% oppga at det var nokså stor eller stor risiko i trafikken for barn på 8 eller 9 år der de bodde.

Mysen (1997) analyserte sammenhengen mellom folks opplevelse av utrygghet og ulike miljøproblemer knyttet til trafikk. Analysen bygde på intervjuer av 1.097 personer i Gamle Oslo og Ekeberg. Datagrunnlaget i denne undersøkelsen er det samme som i Kolbenstvedt (1998A). Undersøkelsen belyser blant annet forskjellen mellom utrygghet på egne vegne og utrygghet for andre. 78% svarte at trafikken var slik at en femåring helst ikke eller absolutt ikke kan slippes ut alene. Det var, på den andre siden, bare 21% som oppga at de følte seg litt utrygge eller meget utrygge når de gikk i trafikken i boligområdet. 82% oppga at de var utrygge enten for barn eller for sin egen del. Andelen som var utrygge hadde nær sammenheng med om man var plaget av andre trafikkmiljøproblemer. 93% var utrygge blant dem som både var plaget av støy og forurensning, mot 60% blant dem som ikke var plaget, hverken av støy eller forurensning.

Stangeby (1997) undersøkte mulighetene for å erstatte bil med gange eller sykling på korte turer. Undersøkelsen omfattet flere land. 392 personer ble intervjuet i Norge. 42% mente at trafikkforholdene i Oslo var utrygge eller meget utrygge for syklist, 15% mente det samme for fotgjengere. Intervjuer med personer som daglig kjørte bil til jobben, viste at utrygge trafikkforhold var en av grunnene til at de ikke ville sykle. I gjennomsnitt var bilistene villige til å betale 9 kroner pr arbeidsdag i parkeringsavgift for å slippe å sykle til jobben, fordi de vurderte trafikken som utrygg.

Fyhri (1998) undersøkte trafikkmiljøproblemer i Kristiansand (nær Europaveg 18 gjennom byen). 417 personer ble intervjuet. Av disse oppga 168, eller 40%, at de var plaget av vegtrafikken. De tre vanligste årsakene som ble oppgitt til at man følte seg plaget var støy (64%), mye trafikk (38%) og forurensning (58%). 7% nevnte utrygghet for barn og 4% nevnte utrygghet for seg selv som årsaker til at trafikken var en plage. Det ble også spurt konkret om utrygghet som fotgjenger eller for barn. 19% oppga at de var litt eller meget utrygge når de gikk i trafikken.

Hele 68% oppga at de helst ikke eller absolutt ikke ville slippe en femåring ut i trafikken alene der de bodde.

Kolbenstvedt (1998A) presenterer blant annet resultatene av intervjuer med 1.097 beboere i Vålerenga/Gamlebyen i Oslo i 1996. Undersøkelsen viser at utrygghet ikke er det trafikkproblemet folk flest er mest opptatt av. 78% følte seg rimelig trygge som fotgjengere i trafikken i boligområdet sitt, bare 5% følte seg meget utrygge. Andelen som følte seg utrygge økte med økende trafikkbelastning ved boligen. Utrygghet for barn var langt vanligere. 79% mente at det er utrygt å slippe ut en femåring alene. 42% av foreldrene var alltid eller ofte redde for barna på skoleveg, 31% var alltid eller ofte redde når barna var ute og lekte. For å bedre trafikkforholdene gikk 39% inn for å stenge veger, 13% gikk inn for lavere fart.

Kolbenstvedt (1998B) gir et sammendrag av 3.600 intervjuer foretatt i Vålerenga/Gamlebyen i Oslo i fire runder (1987, 1990, 1994 og 1996). I denne perioden er trafikkbelastningen i området halvert. Dette har blant annet resultert i at andelen som oppgir at utrygghet i trafikken er et problem er redusert fra 43% i 1987 til 21% i 1996. Andelen som føler seg utrygge i trafikken har sammenheng med trafikkmengden, og øker fra 14% i gater med årsdøgntrafikk under 2.000 til 37% i gater med årsdøgntrafikk over 10.000. Langt flere mente at det er utrygt å slippe en femåring ut i trafikken alene, 85% i 1987, 79% i 1996. Andelen som mente at trafikken var farlig for barn hadde også sammenheng med trafikkmengden, og var 100% der årsdøgntrafikken var over 6.000.

2.2 Oppsummering av hovedtrekk i dagens kunnskap om utrygghet i trafikken

De undersøkelsene som er gjennomgått foran, er meget ulike når det gjelder både problemstillinger, metode og resultater. Tabell 1 oppsummerer en del viktige kjennetegn ved de undersøkelsene som har kartlagt utrygghet, i en eller annen forstand. Nedenfor drøftes også resultatene av undersøkelsene med utgangspunkt i de problemstillinger som ble nevnt i kapittel 1.

Hvordan er utrygghet målt?

Det er, i hovedsak, tre typer spørsmål som blir stilt for å måle utrygghet i trafikken:

- Føler du deg utrygg i trafikken (som bilfører, fotgjenger, syklist, eller under andre nærmere angitte vilkår)?
- Er det trygt å slippe ut et barn (i mange undersøkelser en femåring) alene i nærområdet ved boligen?
- Er du redd for barna på skoleveg, når de er ute og leker, osv?

Tabell 1: Oppsummering av norske undersøkelser om utrygghet i trafikken

Undersøkelse	Utvalgsstørrelse	Steder	Type utrygghet	Berørt gruppe	Andel utrygge
Raundalen 1979	3.300	Oslo, Vestfold, Sørlandet	Egen	Barn, 7-9 år	7 år: 35-70% 8 år: 10-25% 9 år: 10-20%
Schioldborg 1979	2.526	Oslo, Nes, Haugesund	Egen	Voksne	Bilførere: 13% Fotgjenger: 19-24%
Hvoslef 1980	639	Haugesund	Egen	Voksne	Alle: 68%
Strand 1981	5.100	Hele landet	For barn	Barn, 7-16 år	På skoleveg: 63%
Bysveen m fl 1984	2.201	Hele landet	For barn	Barn, 5 år	Ved bolig: 41-52% Skoleveg: 29%
Ragnøy 1985	514	Oslo	Egen	Eldre (67- år)	Går sjeldnere ut om vinteren: 71%
Hjorthol m fl 1989	1.028	Vålerenga/ Gamlebyen	For barn	Barn, 5 år	Lite trafikk: 38-48% Mye trafikk: 85-89%
Frøysadal og Kolbenstvedt 1990	503	Horten	Egen For barn	Voksne Barn, 5 år	Fotgjenger: 17% Syklist: 31% Ved bolig: 61%
Hjorthol m fl 1990	1.028	Vålerenga/ Gamlebyen	Egen	Voksne	All trafikk: 16% Gå eller sykle: 20%
Statistisk sentralbyrå 1990	7.134	Hele landet	For barn	Barn, 5 år	Ved bolig: 44% Skoleveg: 49%
Vaa 1991	24.636	Hele landet	Egen	Bilførere	Sommer: 62% Vinter: 63%
Fosser 1994	6.936	Hele landet	Egen	Bilførere	Avlyste turer: 10-23% Tryggere med pigg: 34% Mer utrygg uten pigg: 75%
Brun 1995	37	Bergen	Egen	Voksne	Trafikk rangert som 17, 21 og 63 av 86 farer
Boyesen 1997	295	Stavanger	For barn	Barn, 8-9 år	Høy risiko ved bolig: 52%
Stangeby 1997	392	Oslo	Egen	Voksne	Syklist: 42% Fotgjenger: 15%
Fyhri 1998	417	Kristiansand	Egen For Barn	Voksne Barn, 5 år	All trafikk: 19% Ved bolig: 68%
Kolbenstvedt 1998A	1.097	Vålerenga/ Gamlebyen	Egen For barn	Voksne Barn, 5 år	All trafikk: 21% Ved bolig: 79%
Kolbenstvedt 1998B	3.600	Vålerenga/ Gamlebyen	Egen For barn	Voksne Barn, 5 år	All trafikk: 21-43% Ved bolig: 79-89%

Det første av disse spørsmålene gjelder egen utrygghet, de to andre gjelder utrygghet for barn. I de fleste undersøkelser oppgis graden av utrygghet på en ordinal skala med tre eller fire trinn, for eksempel: helt trygt, ganske trygt, litt utrygt og svært utrygt. Noen undersøkelser (blant dem Schioldborg 1979) har også brukt en sjudelt tallskala, der det gis poeng fra -3 til +3 (0 er nøytralt). Begge disse relativt enkle skalaene for trygghet synes å fungere brukbart i spørre-

undersøkelser, i den forstand at svarene viser klare og systematiske forskjeller mellom ulike grupper. Det er tvilsomt om folks forestillinger om utrygghet er så presise at det har noen særlig hensikt å utvikle mer fint inndelte skalaer.

Hvor mange er utrygge og hvordan varierer utrygghet mellom ulike grupper?

I de fleste undersøkelser oppgir en høy andel av de spurte at de føler seg utrygge i trafikken, enten når de selv er trafikanter, eller på vegne av andre, særlig barn.

Den høyeste andelen utrygge finner vi blant foreldre til mindreårige barn, det vil si barn under skolealder. Ved undersøkelser i Vålerenga/Gamlebyen før hovedvegen gjennom bydelen ble lagt om, oppga nærmere 90% at det var utrygt å slippe ut en femåring alene. Etter at hovedvegen er lagt om, er denne andelen redusert til rundt regnet 80%. Men også i Horten, Kristiansand og Stavanger gir et flertall uttrykk for at det er utrygt å slippe ut barn alene. Andelen som svarte dette var noe lavere i Stavanger enn i de andre byene, men her gjaldt spørsmålet barn på åtte eller ni år. Spørsmålet ble dessuten stilt på en annen måte enn i de andre undersøkelsene.

Undersøkelsene tyder klart på at utrygghet for barn er langt mer utbredt enn utrygghet på egne vegne. Dette er kanskje ikke så overraskende. Barn forstår ikke hva som er farlig i trafikken og kan ikke ta ansvar for sin egen sikkerhet på samme måte som voksne. De fleste foreldre vil unngå at barna skader seg, særlig i trafikken, der skadene lett kan bli mer alvorlige enn de skader barn pådrar seg inne i boligen. Mange barn brenner seg på kokeplater, skjærer seg på kjøkkenkniver, eller skader seg på annen måte i boligen. Men slike skader er sjelden alvorlige, i motsetning til de skadene barn kan få når de blir påkjørt av biler.

På grunnlag av de undersøkelsene som er gjennomgått, kan følgende avrundede tall oppgis for andelen av foreldre som ikke vil slippe ut en femåring alene i nærmiljøet ved boligen:

- Eldre, sentrumsnære boligområder i større byer med gjennomgangstrafikk: 90%
- Eldre, sentrumsnære boligområder uten gjennomgangstrafikk, eller i mindre byer: 70%
- Boligområder i spredtbygde strøk med kun lokaltrafikk nær boligen: 50%

Når det gjelder utrygghet på egne vegne, er resultatene av de ulike undersøkelsene mer sprikende. Enkelte undersøkelser (Hvoslef 1980, Vaa 1991, Fosser 1994) tyder på at en høy andel av trafikantene, også bilister, er utrygge. Andelen utrygge ligger i disse undersøkelsene på 60-70%. Andre undersøkelser (Frøysadal og Kolbenstvedt 1990, Hjorthol med flere 1990, Fyhri 1998, Kolbenstvedt 1998A, 1998B) viser en mye lavere andel utrygge, omkring 20% når alle transportmidler ses under ett. Blant fotgjengere og syklister ligger andelen utrygge noe høyere, 20-40%.

Dette spriket i resultater kan ha sammenheng med måten undersøkelsene er lagt opp på. I de undersøkelsene som viser en høy andel utrygge, er det spurt om hvor trygg man er under vanskelige kjøreforhold, for eksempel når det er glatt føre, eller når man kjører i spesielt rasfarlige områder. De fleste bilførere vet at glatt føre er farlig. Det er derfor ikke unaturlig at en høyere andel sier at de er utrygge

under slike forhold, enn når man spør om utrygghet i sin alminnelighet. I de undersøkelser som viser en lavere andel utrygge, inngår spørsmålene om utrygghet som del av en bred kartlegging av ulemper ved vegtrafikk, blant dem støy og forurensning. En del av disse undersøkelsene er utført i områder der disse miljøproblemene er store, og av mange derfor betraktes som viktigere enn utrygghet.

Men hvor mange er det så som virkelig er utrygge i trafikken? Hva er ”den sanne” andelen utrygge? Dette spørsmålet er det vanskelig å svare særlig sikkert på, fordi andelen som oppgir at de er utrygge ser ut til å avhenge av hvilken sammenheng spørsmålene om utrygghet inngår i, og av hvordan spørsmålene konkret er stilt. Dersom resultatene av undersøkelsene i tabell 1 legges til grunn slik de er, kan følgende avrundede andeler utrygge oppgis for ulike trafikantgrupper og trafikkforhold:

- All vegtrafikk, alle forhold: 20%
- Bilkjøring, alle forhold: 15%
- Bilkjøring, vinterføre: 60%
- Gange, alle forhold: 20%
- Gange, glatt føre, eldre mennesker: 70%
- Sykling, alle forhold: 40%

Eldres utrygghet på glatt føre er i første rekke knyttet til fallulykker. For de andre gruppene er utryggheten knyttet til trafikkulykker.

Hvilke faktorer påvirker andelen utrygge eller graden av utrygghet?

Relativt få undersøkelser har studert hvordan andelen utrygge, eller graden av utrygghet, påvirkes av ulike faktorer. Ut fra de undersøkelser som er gjort, synes det imidlertid klart at trafikkmengden er en viktig kilde til utrygghet. Jo mer trafikk det er, desto høyere andel oppgir at de er utrygge. Dette gjelder både egen utrygghet og utrygghet for barn.

En annen faktor som påvirker utrygghet, er føreforholdene. Glatt føre skaper økt utrygghet både blant bilførere og blant fotgjengere.

Fart har sannsynligvis også betydning for utrygghet. I undersøkelser der folk er spurt om hvilke tiltak de mener kan gjøre trafikken tryggere, er mindre trafikk det som oftest blir nevnt. Lavere fart blir imidlertid også nevnt av en del. Under ellers like forhold må det derfor antas at lavere fart reduserer utryggheten.

Blant bilførere spiller oppfatningen om egen dyktighet en rolle for utryggheten. Jo dyktigere bilførere anser seg for å være, desto tryggere føler de seg.

Hvordan er sammenhengen mellom utrygghet og faktisk risikonivå?

Få undersøkelser har forsøkt å studere sammenhengen mellom utrygghet og faktisk risikonivå. Det er bare funnet to undersøkelser om dette. I tillegg er resultatene av to andre undersøkelser, utført uavhengig av hverandre, satt sammen for å studere sammenhengen mellom risiko og trygghet. Resultatene av disse

undersøkelsene er vist på figurene 1, 2 og 3 (se foran). Ingen av undersøkelsene tyder på at det er noen særlig sterk sammenheng mellom utrygghet og statistisk målt ulykkesrisiko eller ulykkestall.

Det oppstår flere problemer når man vil studere sammenhengen mellom utrygghet og mer ”objektive” mål på trafikksikkerhet. For det første er rapporteringen av ulykker i det offisielle ulykkesregisteret mangelfull. Dette gjelder særlig for sykkelulykker, og da særlig sykkelulykker blant barn. Det at det ikke er registrert ulykker på et sted som mange oppfatter som farlig, betyr derfor ikke nødvendigvis at det faktisk ikke har skjedd ulykker på stedet. Det kan ha skjedd mange ulykker som ikke er blitt rapportert.

For det andre er det uklart hvilket mål på trafikksikkerhet som kan antas å ha den sterkeste sammenhengen med utrygghet. Det finnes to muligheter: (1) antall ulykker, eller (2) et mål på risiko, for eksempel antall ulykker pr million kjøretøykilometer, personkilometer eller persontimer. Når folk flest sier at et sted er farlig, mener de sannsynligvis at det skjer mange ulykker på stedet, for eksempel fordi det er stor trafikk der. Risiko, slik begrepet brukes i veg- og trafikkteknikk, synes ikke å være en del av folks forestillinger om hva det innebærer at et sted, eller en transportform, er spesielt farlig. Dersom dette er riktig, er det ingen grunn til å tro at det er noen særlig sterk sammenheng mellom utrygghet og ulykkesrisiko, slik ulykkesrisiko tradisjonelt måles i veg- og trafikktekniske undersøkelser.

For det tredje kan det tenkes at folk er mer forsiktige på steder eller under forhold som de opplever som farlige. Slik atferdstilpasning kan føre til at man unngår ulykker. Det kan med andre ord være slik at utrygghet er en medvirkende årsak til at ulykker ikke skjer.

For det fjerde er utrygghet etter all sannsynlighet et begrep som omfatter flere dimensjoner enn et rent statistisk risikobegrep. Utrygghet handler om viktige aspekter ved livskvalitet i en vid forstand. Blant disse aspektene er:

- Manglende muligheter til å utføre nødvendige ærend når man helst vil, fordi man ikke tør å gå ut.
- Følelsen av utilstrekkelighet ved at man må pålegge barn strengere restriksjoner enn man helst ønsker, for å beskytte dem mot farer de selv ikke kan forstå eller avverge.
- En mer allmenn forringelse av bomiljøet, blant annet ved at uteaktiviteter må begrenses, fordi trafikken på ulike måter er for plagsom til at disse aktivitetene gir den gleden de ellers ville ha gitt.

Slike aspekter ved utrygghet, som ikke alltid er klart uttalt, fanges ikke opp av noen risikoberegning. Utrygghet tilhører en annen dimensjon enn risiko. De to fenomenene er ikke direkte sammenlignbare.

Økonomisk verdsetting av utrygghet

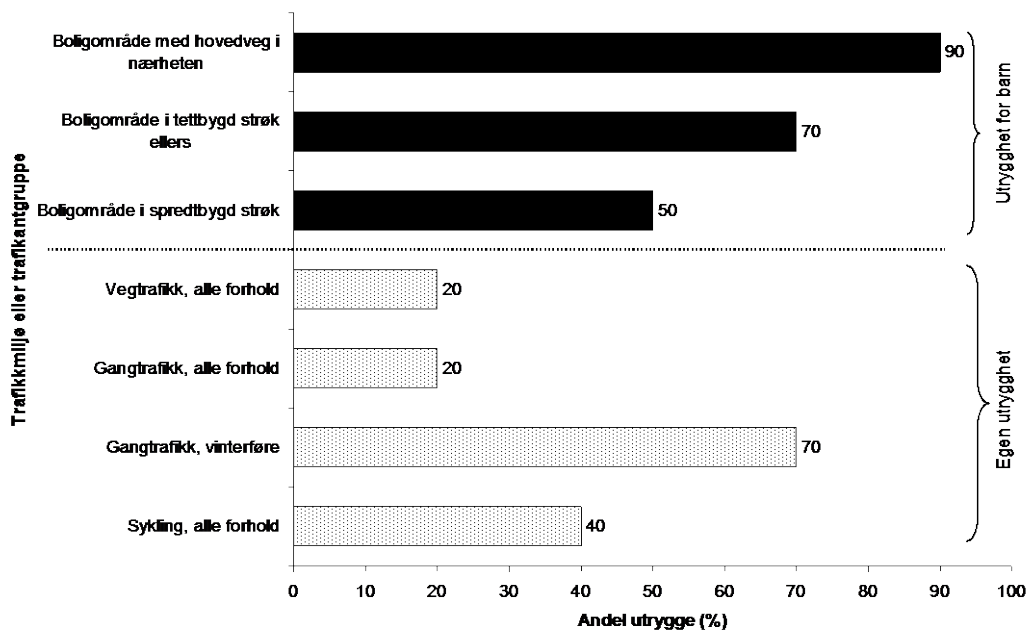
Bare en av de gjennomgåtte undersøkelsene har forsøkt å verdsette trygghet (Stangeby 1997). Ifølge denne undersøkelsen er bilister villige til å betale 9 kroner pr arbeidsdag i parkeringsavgift, fordi de synes at det er for utrygt å sykle til jobben. Med 220-230 arbeidsdager pr år, blir dette rundt regnet 2.000 kroner pr bilist pr år.

Det er umulig å vite om denne verdien er representativ for andre trafikantgrupper enn bilister og for andre turformål enn arbeidsreiser. Utrygghet for barn er mer utbredt enn utrygghet på egne vegne, og representerer derfor trolig en større kostnad. Mulige holdepunkter for økonomisk verdsetting av trygghet er nærmere drøftet i neste kapittel. Foreløpig kan det fastslås at ingen av de undersøkelser som er gjennomgått foran inneholder en tilfredsstillende økonomisk verdsetting av trygghet, det vil si en verdsetting som omfatter både egen trygghet og trygghet for andre og dekker alle typer boligområder og alle trafikantgrupper.

2.3 Drøfting av hvordan utrygghet kan inngå som kriterium for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk

Ønsker om økt trygghet er et hensyn det blir lagt vekt på når vegmyndighetene planlegger trafiksikkerhetstiltak, selv om dette ikke er formalisert. Hensynet til trygghet er også relevant ved fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk. Men hvordan kan dette hensynet inngå som kriterium for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk?

Den vekt som legges på trygghet som kriterium for fastsetting av fartsgrenser må, for det første, ta hensyn til hvor utbredt utrygghet er. På grunnlag av de avrundede tallene som ble foreslått i forrige avsnitt, viser figur 4 forekomsten av utrygghet i ulike trafikkmiljøer og grupper, oppgitt i form av prosentandelen som er utrygge.



Figur 4: Andel utrygge i ulike trafikkmiljøer eller trafikantgrupper

De tre øverste søylene i figuren viser utrygghet for barn, de fire nederste viser egen utrygghet. På grunnlag av det mønster som fremkommer i figur 4, kan følgende retningslinjer antydes for hvordan hensynet til trygghet kan inngå som kriterium ved fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk:

- Trygghet for barn er viktigere enn egen trygghet for voksne som trafikanter. Begrunnelsen for å legge mer vekt på trygghet for barn enn trygghet for voksne er todelt: (1) Barn kan ikke ta ansvar for egen sikkerhet, og (2) Det er en til dels meget høy andel av foreldre som er utrygge for barn i trafikken.
- Hensynet til trygghet for barn er viktigst i tett bebyggelse, særlig i områder nær hovedveger, mindre viktig i middels tett bebyggelse og minst viktig i spredtbygde områder. Denne prioriteringen bygger på andelen av foreldre som gir uttrykk for utrygghet i ulike områdetyper.
- Hensynet til trygghet for barn tilsier svært lav fart, i det minste dersom det forutsettes at barn skal ha anledning til å leke på arealer der ferdsel med motorkjøretøy er tillatt.
- Egen trygghet for voksne som trafikanter er viktigere for fotgjengere og syklister enn for bilførere. Fartsgrenser bør ut fra dette fastsettes slik at de gjør forholdene tryggere for fotgjengere og syklister.

En konkretisering av hvilke praktiske følger dette kan ha for fartsgrensene i tettbygd strøk, vil bli gitt i kapittel 4.

3 Optimale fartsgrenser i tettbygd strøk: Følsomhetsanalyse med hensyn til risikonivå og verdsetting av effekter uten markedspris

3.1 Hva inngår i beregning av optimale fartsgrenser?

Med samfunnsøkonomisk optimale fartsgrenser menes fartsgrenser der summen av alle kostnader for samfunnet ved trafikkavviklingen er minst mulig. Når man skal beregne samfunnsøkonomisk optimale fartsgrenser, er følgende kostnader relevante:

- Trafikantenes tidskostnader (ideelt sett for alle trafikantgrupper)
- Driftskostnader til motorkjøretøy
- Ulykkeskostnader
- Utrygghetskostnader
- Støykostnader
- Kostnader ved lokal og global luftforurensning
- Kostnader til vegslitasje
- Kostnader til politikontroll

I de beregningene som er gjort i denne rapporten er kostnader til vegslitasje og til politikontroll utelatt. De fartsavhengige kostnadene til vegslitasje blir erfaringsmessig først merkbare ved relativt høy fart, det vil si utenfor byer og tettsteder. Christensen (1993) har, i en nytte-kostnadsanalyse av fartsgrense 70 km/t utenfor tettbygd strøk, beregnet forskjellen i kostnader til vegslitasje mellom en fartsgrense på 80 km/t og en fartsgrense på 70 km/t til 0,1 øre pr kjøretøykilometer for lette biler og 0,2 øre pr kjøretøykilometer for tunge biler. Disse kostnadsendringene representerer mindre enn 1% av den totale forskjellen i kostnader mellom en fartsgrense på 80 km/t og en fartsgrense på 70 km/t. I byer og tettsteder er bidraget sannsynligvis enda mindre. Man gjør derfor ingen stor feil ved å utelate denne kostnadsposten.

Kostnader til politikontroll er også utelatt. Det kan hevdes at disse kostnadene er faste. Enhver fartsgrense må kontrolleres. På den annen side vil en nedsettelse av fartsgrensen trolig kreve intensivt kontroll for å etablere respekten for den nye fartsgrensen. Den økning i kostnader en slik eventuell økning av kontrollene vil medføre, er uansett svært liten. Kostnadene til politikontroll ved dagens innsats utgjør i gjennomsnitt bare omlag 0,003 kroner (0,3 øre) pr kjøretøykilometer. I et

typisk norsk tettsted utgjør dette i sum i underkant av 500.000 kroner pr år. Selv ved, for eksempel, en dobling av kontrollene vil disse kostnadene være neglisjerbare.

De fleste av kostnadene som er inkludert i beregningene, gjelder effekter som ikke har markedspriser. Dette gjelder alle kostnader unntatt driftskostnader til kjøretøy. Driftskostnadene til kjøretøy er betraktet som så godt kjent at de ikke er inkludert i de følsomhetsanalyser som er utført. Alle de øvrige kostnader er inkludert i følsomhetsanalysene.

Kostnader ved lokal luftforurensning omfatter kostnader ved utslipp av svoveldioksid (SO₂), nitrogenoksider (NO_x), hydrokarboner (NMVOC) og partikler (PM₁₀). Kostnader ved global forurensning omfatter utslipp av CO₂.

3.2 Beste anslag på verdier av inngangsvariabler

Det er i beregningene skilt mellom fem kategorier av veger:

- Overordnede hovedveger, som er de viktigste hovedvegene i større byer, for eksempel Vestre Innfartsåre til Bergen, Omkjøringsvegen (E6) i Trondheim eller Store Ringveg i Oslo. Disse vegene har vanligvis minst to kjørefelt i hver retning, midtdeler mellom motsatte kjøreretninger og få eller ingen avkjørsler til eiendommer langs vegen. Dagens fartsgrense er ofte 60 og 70 eller 80 km/t.
- Hovedveger, som er veger som avviker gjennomgangstrafikken i mindre byer og tettsteder, eller har en overordnet transportfunksjon i større byer og tettsteder. Slike veger vil normalt ha to kjørefelt og fartsgrense 50 km/t, eller 60 km/t i utkanten av tettstedene, der bebyggelsen er mindre tett.
- Samleveger, som er veger som knytter sammen hovedveger og atkomstveger, og ofte har en blandet transportfunksjon, med noe gjennomgangstrafikk og noe lokaltrafikk. Samleveger har ofte fartsgrense 50 km/t, men denne kan være satt ned til 40 km/t på samleveger som går gjennom boligområder.
- Atkomstveger, som er veger som gir direkte atkomst til boliger eller næringsbygg. Mange atkomstveger i boligområder har en særskilt fartsgrense på 30 km/t. Fysisk fartsdempende tiltak, særlig humper, finnes også på mange atkomstveger i boligområder. De fleste atkomstveger er kommunal veg.
- Sentrumsgater, som er atkomstveger i butikkområder. I forretningsgater er det ofte mange kryss og avkjørsler, stor gangtrafikk og relativt lavt fartsnivå. Fartsgrensen er ofte 50 km/t, men faktisk gjennomsnittsfart kan ligge lavere.

Vi skal gi en oversikt over de verdier på inngangsvariablene i beregningene som betraktes som beste anslag.

Trafikksammensetning

Basert på forutsetningene presentert i Elvik (1999), er trafikken på ulike vegtyper fordelt mellom ulike typer kjøretøy som vist i tabell 2.

Tabell 2: Andelsfordeling av kjøretøy på ulike vegkategorier med ulik bebyggelsestetthet – proporsjoner av trafikken

Vegtype	Bebyggelsestetthet	Lette	Tunge	Lastebil	Buss
Overordnet hovedveg	Middels	0,9145	0,0855	0,0622	0,0233
Hovedveg	Middels	0,9145	0,0855	0,0622	0,0233
Hovedveg	Tett	0,9145	0,0855	0,0622	0,0233
Samleveg	Middels	0,9236	0,0764	0,0565	0,0199
Samleveg	Tett	0,9250	0,0750	0,0555	0,0195
Atkomstveg	Middels	0,9460	0,0540	0,0420	0,0120
Atkomstveg	Tett	0,9485	0,0515	0,0401	0,0114
Sentrumsgate	Tett	0,9145	0,0855	0,0622	0,0233

Tunge kjøretøy er delt inn i lastebil og buss. Denne inndelingen er gjort fordi tidskostnadene varierer mellom disse to kjøretøytypene.

Utslippsfaktorer

Mengden av avgassutslipp fra lette og tunge kjøretøy ved kjøring i ulik fart er anslått på grunnlag av den nasjonale utslippsmodellen for vegtrafikk (Statens forurensningstilsyn 1999). Støyutslippene er beregnet ut fra Whitelegg (1993). I PM10 inngår både utslipp fra eksos og piggdekkslitasje. NO_x er nitrogenoksider, CO₂ er karbondioksid, VOC er flyktige organiske forbindelser (hydrokarboner), SO₂ er svoveldioksid, PM10 er partikler med diameter mindre enn 10/1000 centimeter. Tunge kjøretøy omfatter her både lastebiler og busser.

Tabell 3: Utslipp fra lette kjøretøy

Fart km/t	NO _x g/km	CO ₂ g/km	VOC g/km	SO ₂ g/km	PM10 g/km	Støy dB(A)
10	0,680	565,000	2,000	0,030	0,036	59
20	0,710	310,000	1,450	0,028	0,043	64
30	0,810	230,000	1,300	0,027	0,058	67
40	0,850	190,000	1,100	0,024	0,064	69
50	0,890	170,000	0,900	0,021	0,073	71
60	0,930	168,000	0,700	0,020	0,080	73
70	1,010	180,000	0,630	0,020	0,095	75
80	1,090	190,000	0,550	0,020	0,105	77
90	1,160	205,000	0,500	0,020	0,123	78,5

Tabell 4: Utslipp fra tunge kjøretøy

Fart km/t	NOx g/km	CO2 g/km	VOC g/km	SO2 g/km	PM10 g/km	Støy dB(A)
10	25,000	1480,000	2,500	1,000	1,303	73
20	21,000	935,000	1,800	0,650	1,115	77
30	17,500	740,000	1,300	0,450	1,034	79
40	14,000	710,000	1,100	0,380	0,861	80,5
50	11,000	710,000	1,050	0,330	0,795	82
60	8,400	735,000	1,000	0,300	0,737	83,5
70	7,800	815,000	0,900	0,290	0,737	85
80	7,300	910,000	0,800	0,290	0,744	86,5
90	7,150	1050,000	0,750	0,290	0,808	88

Kostnader ved støy og avgassutslipp

For avgassutslipp, er de samfunnsøkonomiske kostnader fastsatt på grunnlag av enhetskostnader pr kilo utslipp, oppgitt av Eriksen, Markussen og Pütz (1999). Tabell 5 oppgir de kostnadstall pr kilo utslipp som er benyttet.

Tabell 5: Samfunnsøkonomiske kostnader for ulike utslippskomponenter. Enhet: Kr/g/km. Kilde: Eriksen m fl (1999)

NOx	CO2	VOC	SO2	PM 10
0,0660	0,00037	0,0660	0,0700	1,7000

Støykostnadene er antatt å variere med støynivået, som igjen er en funksjon av farten. Støykostnadene som funksjon av fart (SK_v) er beregnet etter følgende formel (Doll 1998):

$$SK_v = \beta \cdot (e^{\lambda(L_v - L_0)} - 1) \text{ for } L_v \geq L_0, \quad (1)$$

der $\beta = 0,01426$ for lette kjøretøy og $\beta = 0,025125$ for tunge kjøretøy, $\lambda = 0,1323$, L_v er støynivå ved hastighet v og $L_0 = 53$ dB(A). Det antas at støykostnadene er lik 0 dersom L_v er mindre enn L_0 . Verdiene for β er fremkommet ved en tilpasning av støykostnadene pr km for lette og tunge kjøretøy slik at disse utgjør henholdsvis 0,14 kr og 1,14 kr (Eriksen, Markussen og Pütz 1999) ved en gjennomsnittlig fart på 50 km/t for alle vegtyper i tettbygd strøk. Tabell 6 viser hva de totale kostnader ved støy og avgassutslipp er beregnet til for lette kjøretøy, pr kjørt kilometer. Tabell 7 viser tilsvarende tall for tunge kjøretøy.

Det er forutsatt at kostnadene ved støy og avgassutslipp varierer etter bebyggelsesgrad og bebyggelsestype. Tabell 8 oppgir vektall for disse kostnadene

for middels tett og tettbebyggelse for de ulike vegtyper. De kostnader som er oppgitt i tabellene 6 og 7 representerer et vektall på 1 i tabell 8.

Tabell 6: Kostnader lette kjøretøy. Enhet: Kr/km

Fart km/t	NOx	CO2	VOC	SO2	PM10	Støy
10	0,0449	0,2091	0,1320	0,0021	0,0612	0,0173
20	0,0469	0,1147	0,0957	0,0020	0,0731	0,0469
30	0,0535	0,0851	0,0858	0,0019	0,0986	0,0766
40	0,0561	0,0703	0,0726	0,0017	0,1088	0,1042
50	0,0587	0,0629	0,0594	0,0015	0,1241	0,1400
60	0,0614	0,0622	0,0462	0,0014	0,1360	0,1868
70	0,0667	0,0666	0,0416	0,0014	0,1615	0,2477
80	0,0719	0,0703	0,0363	0,0014	0,1785	0,3270
90	0,0766	0,0759	0,0330	0,0014	0,2091	0,4019

Tabell 7: Kostnader tunge kjøretøy. Enhet: Kr/km

Fart km/t	NOx	CO2	VOC	SO2	PM10	Støy
10	1,6500	0,5476	0,1650	0,0700	2,2151	0,3291
20	1,3860	0,3460	0,1188	0,0455	1,8955	0,5762
30	1,1550	0,2738	0,0858	0,0315	1,7578	0,7583
40	0,9240	0,2627	0,0726	0,0266	1,4637	0,9303
50	0,7260	0,2627	0,0693	0,0231	1,3515	1,1400
60	0,5544	0,2720	0,0660	0,0210	1,2529	1,3957
70	0,5148	0,3016	0,0594	0,0203	1,2529	1,7076
80	0,4818	0,3367	0,0528	0,0203	1,2648	2,0880
90	0,4719	0,3885	0,0495	0,0203	1,3736	2,5518

Tabell 8: Bebyggelsesfaktor for justering av miljøkostnader

Bebyggelses- tetthet	Overordnet hovedveg	Hovedveg	Samleveg	Atkomstveg	Sentrumsgate
Middels	1	1	1	2	2
Tett		2	2	4	4

Tidskostnader

Det er benyttet de samme tidskostnader som Statens vegvesen legger til grunn ved konsekvensanalyser av vegprosjekter (Statens vegvesen, håndbok 140, konsekvensanalyser, 1995). Kostnadene er oppgitt i 1999-priser. Tabell 9 oppgir kostnadene pr kjøretøytime. Det innebærer at passasjerenes tidskostnader inngår både for buss og for lett bil. Kostnadstallene i tabell 9 gjelder for en gjennom-

snittlig fordeling av reiser mellom turformål. Tidskostnadene varierer mellom turformål (Rekdal 1998). De er høyere for tjenestereiser enn for private reiser.

Tabell 9: Tidskostnader. Enhet: Kr/kjøretøytime

Lett bil	Lastebil	Buss
95,77	313,34	749,92

De gjennomsnittlige tidskostnader for all trafikk sett under ett, er lavere i atkomstveger i boligområder enn på hovedveger og samleveger. Dette skyldes at andelen lastebiler og busser er lavere på atkomstveger i boligområder enn på andre vegtyper.

Det er i beregningene i denne rapporten ikke forutsatt at tidskostnadene *pr kjøretøytime for en gitt type kjøretøy* er lavere på atkomstveger enn på andre vegter. Et argument for at tidskostnadene kan tenkes å være lavere på atkomstveger enn på andre vegter, er at andelen tjenestereiser kan være lavere på slike vegter enn på andre vegter. Vi har imidlertid ikke funnet undersøkelser som viser om dette er tilfellet eller ikke.

Kjøretøys driftskostnader

Samfunnsøkonomiske driftskostnader til kjøretøy er fastsatt på grunnlag av Statens vegvesens håndbok for konsekvensanalyser av vegprosjekter, oppjustert til 1999-priser. De samfunnsøkonomiske driftskostnadene til kjøretøy inkluderer ikke særavgifter pålagt drivstoff. Tabell 10 viser de kostnader som er forutsatt.

Tabell 10: Driftskostnader for lette og tunge kjøretøy. Enhet: Kr/km

Fart km/t	Lette	Tunge
10	2,75	5,25
20	1,50	3,25
30	1,10	2,70
40	0,95	2,55
50	0,85	2,55
60	0,80	2,70
70	0,85	2,95
80	0,90	3,33
90	0,98	3,85

Ulykkeskostnader

Det er forutsatt at både risikoen for ulykker og kostnadene pr rapportert personskadeulykke varierer mellom ulike vegtyper. De forutsetninger som er gjort bygger i hovedsak på Elvik (1999) og fremgår av tabell 11. Blakstad og Giæver (1989) oppgir gjennomsnittlig ulykkesrisiko på hovedveger i tett bebyggelse til 0,87 personskadeulykker pr million kjøretøykilometer. Blakstad (1990) oppgir enda høyere risiko på veger i forretningsområder. Den forutsatte ulykkesrisiko er derfor ikke urimelig høy. Mer enn halvparten av personskadeulykkene i sentrumsgater er fotgjenger- eller sykkelulykker. Kostnaden pr ulykker er derfor satt noe høyere enn for atkomstveger i boligområder.

Tabell 11: Gjennomsnittlige ulykkeskostnader

Vegtype	Bebyggelses- tetthet	Gjennom- snittsfart Km/t	Personskade- ulykker pr million kjøre- tøykm	Kostnad i million kr pr person- skadeulykke	Gjennom- snittlig ulykkes- kostnad Kr/km
Overordnet hovedveg	Middels	60	0,150	1,800	0,270
Hovedveg	Middels	50	0,300	1,600	0,480
Hovedveg	Tett	45	0,400	1,400	0,560
Samleveg	Middels	55	0,350	1,300	0,455
Samleveg	Tett	45	0,450	1,300	0,585
Atkomstveg	Middels	40	0,700	1,200	0,840
Atkomstveg	Tett	35	0,900	1,100	0,990
Sentrumsgate	Tett	35	0,900	1,500	1,350

Ulykkeskostnadene som funksjon av fart er beregnet etter følgende formel:

$$UK_v = UK_{\bar{v}} \left(\frac{v}{\bar{v}} \right)^2, \quad (2)$$

der UK_v er ulykkeskostnad ved hastighet v og $UK_{\bar{v}}$ er ulykkeskostnad ved gjennomsnittshastigheten \bar{v} .

Utrygghetskostnader

Det er ikke funnet tilfredsstillende anslag på kostnader ved utrygghet. I neste avsnitt drøftes noen undersøkelser som kan gi holdepunkter for fastsetting av kostnader ved utrygghet, men ingen av de undersøkelser som der gjennomgås dekker det vi er ute etter. De kostnadstall som brukes må derfor oppfattes kun som eksempler. Tabell 12 viser de gjennomsnittlige utrygghetskostnader som er lagt til grunn på ulike vegtyper.

Tabell 12: Gjennomsnittlige utrygghetskostnader

Vegtype	Bebyggelsestetthet	Gjennomsnittsfart Km/t	Gjennomsnittlige utrygghetskostnader Kr/km
Overordnet hovedveg	Middels	60	0,09
Hovedveg	Middels	50	0,09
Hovedveg	Tett	45	0,18
Samleveg	Middels	55	0,12
Samleveg	Tett	45	0,24
Atkomstveg	Middels	40	0,20
Atkomstveg	Tett	35	0,40
Sentrumsgate	Tett	35	0,40

I tallene for gjennomsnittlig utrygghetskostnad i tabell 12 ligger en forutsetning om at utrygghetskostnadene er dobbelt så høye ved tett bebyggelse som ved middels tett bebyggelse. Dette er tilsvarende forutsetning som ble gjort ved beregning av miljøkostnader.

I likning 3 er utrygghetskostnadene som funksjon av fart er beregnet etter tilsvarende formel som ulykkeskostnadene:

$$UTK_v = UTK_{\bar{v}} \left(\frac{v}{\bar{v}} \right)^2, \quad (3)$$

der UTK_v er utrygghetskostnad ved hastighet v og $UTK_{\bar{v}}$ er utrygghetskostnad ved gjennomsnittshastigheten \bar{v} .

I beregning av utrygghetsfaktorene for ulike vegtyper inngår tre komponenter som multipliseres. Disse komponentene er:

1. Bruken av området rundt vegen,
2. Trafikkmengde som "barriere" (trafikkhastighetens betydning for utryggheten antas å være dekket gjennom likning 3),
3. Vegens utforming som "barriere".

Tabell 13: Beregnet utrygghetsfaktor for ulike vegtyper. Utrygghetsfaktoren er et forholdstall fremkommet ved multiplikasjon av tall som angir hvordan utrygghet antas å påvirkes av komponentene i) bruken av området rundt vegen, ii) trafikkmengde som "barriere" og iii) vegens utforming som "barriere".

Kriterier for utrygghet	Vegtype				
	Overordnet hovedveg	Hovedveg	Samleveg	Atkomstveg	Sentrum
Bruken av områdene rundt	0,25	0,5	1	2	2
Trafikkmengde som "barriere"	2	2	1	1	2
Vegen som "barriere"	2	1	1	0,5	1
Beregnet utrygghetsfaktor	1	1	1	1	4

Forholdstallene for komponentene for beregning av utrygghetsfaktoren i tabell 13 er skjønnsmessig fastsatt og kan selvsagt diskuteres. Vi har lite kunnskap om hvordan ulike komponenter som påvirker utrygghet skal vektes. Det ble derfor i utgangspunktet antatt at utrygghetsfaktoren var lik for vegtypene overordnet hovedveg, hovedveg, samleveg og adkomstveg og at denne derfor ville virke "nøytralt" i følsomhetsanalysene. De ulike komponentene som inngår i beregningen av utrygghetsfaktoren er selvsagt ulike for de ulike vegtypene, men det er mulig å forsvare en fastsettelse av komponentene slik at utrygghetsfaktoren blir lik. Når en også innfører en vegtype som går gjennom sentrumsområder, kan det imidlertid vanskelig forsvares å bruke en lik utrygghetsfaktor for alle vegtyper (inkludert sentrumsgater) med de komponentene som her inngår. Begrunnelsen for dette er at i sentrumsområder er: (1) bruken av områdene rundt vegen mer intensiv enn for andre vegtyper, (2) trafikkmengden er større enn for samle- og adkomstveger og (3) vegens utforming ofte er tilsvarende hoved- og samleveger.

3.3 Økonomisk verdsetting av trygghet

Det foreligger, som nevnt i kapittel 2, praktisk talt ingen undersøkelser som har verdsatt trygghet i trafikken direkte, eller verdsatt goder som kan antas å ha mye til felles med trygghet. Det er i dag derfor ikke mulig å innlemme trygghet på en tilfredsstillende måte i samfunnsøkonomiske analyser. Det foreligger likevel et par undersøkelser som indirekte kan gi en pekepinn om en mulig størrelsesorden på utrygghetskostnadene.

Stangeby (1997) fant at bilister i gjennomsnitt var villige til å betale 9 kr pr arbeidsdag for å slippe å sykle til jobben på grunn av farlige trafikkforhold. Dette utgjør omlag 2.000 kroner pr arbeidstaker pr år. Det er vanskelig å si hva dette utgjør pr kjøretøykilometer. Regner vi med at det er 2 millioner arbeidstakere i Norge og at 65% av dem bruker bil til arbeidsreisen, blir totalkostnadene $2.000.000 \times 0,65 \times 2.000 = 2.600$ millioner kroner pr år.

Grue, Langeland og Larsen (1997) studerte sammenhengen mellom boligpriser og trafikkbelastning ved boligen. I rapporten er gevinsten ved hver bilkilometer som fjernes fra de nærmeste omgivelser til en bolig beregnet til 0,09 kr. Om

tolkningen av resultater som fremkommer med boligprismetoden, sies det i rapporten (side 3-4):

”Siden det er en stor grad av samvariasjon mellom ulike typer av lokal forurensning og ulemper fra veitrafikk, egner metoden seg best til å anslå den samlede effekt av forskjeller i trafikkbelastning. I praksis er det vanskelig å skille virkningen på boligprisene av støy, luftforurensning, støv/skitt og redusert trafikk-sikkerhet mm. Andre metoder er sikkert bedre til å fange opp de spesifikke delelementer i miljøkostnadene.

Metoden vil heller ikke fange opp alle kostnadene ved støy og forurensning fordi det ikke tas hensyn til miljøproblemer for bedrifter, skoler og andre institusjoner. Det tas heller ikke hensyn til dem som ferdes i trafikken bortsett fra at noen av de ulemper folk vil oppleve i sitt bolignære miljø sannsynligvis også fanges opp i noen grad. Når en del av kostnadene ved miljøproblemer (f eks kostnader ved sykdom) delvis veltes over på det offentlige, er det også rimelig å anta at boligprismetoden heller ikke fanger opp disse. De miljøkostnader som kan utledes ved hjelp av boligprismetoden må derfor suppleres med beregninger foretatt med andre metoder for å få beregnet de samlede samfunnsøkonomiske kostnadene.”

Senere i rapporten sies det at kostnaden på 0,09 kr pr kjøretøykilometer som er beregnet, må oppfattes som et minimumsanslag på ”bolig- og nærmiljørelatert” sjenanse fra vegtrafikk. Det er trolig ikke helt uriktig å si at utrygghet på egne vegne og for barn i trafikken faller inn under dette begrepet. På den annen side omfatter sjenanse fra vegtrafikk langt mer enn bare utrygghet. Undersøkelsen gir ikke grunnlag for å skille ut hvor stort bidrag til utrygghet gir til den samlede sjenansen fra vegtrafikk.

I mangel av andre holdepunkter, er en gjennomsnittskostnad ved utrygghet på 0,09 kroner pr kjøretøykilometer benyttet som utgangspunkt for følsomhetsanalysene.

Tabell 14 viser hvordan kostnadene er antatt å være fordelt mellom ulike vegtyper. Den antatte fordelingen av kostnader mellom ulike vegtyper er skjønnsmessig. Den bygger på en antakelse om at det er flest boliger, særlig med barn, langs atkomstveger i tett bebyggelse. Langs motorveger er kostnadene satt lik null, fordi disse vegene ikke har direkte atkomster til eiendommer langs vegen.

Tabell 14: Antatt fordeling av kostnader til utrygghet i trafikken. Tall brukt i følsomhetsanalyser av optimale fartsgrenser i tettbygd strøk

Vegkategori	Trafikkarbeid i millioner kjøretøykm pr år	Kostnader til utrygghet pr kjøretøykm	Totale kostnader til utrygghet, millioner kroner
Motorveg klasse A	1340	0,00	0
Motorveg klasse B	1280	0,00	0
Øvrige hovedveger i spredtbygd strøk	14005	0,05	688
Hovedveger i middels tett bebyggelse	3800	0,09	342
Hovedveger i tett bebyggelse	3280	0,18	590
Samleveger i spredtbygd strøk	3480	0,06	209
Samleveger i middels tett bebyggelse	720	0,12	86
Samleveger i tett bebyggelse	800	0,24	192
Atkomstveger i spredt bebyggelse	1400	0,10	140
Atkomstveger i middels tett bebyggelse	1475	0,20	295
Atkomstveger i tett bebyggelse	970	0,40	388
Alle offentlige veger	32550	0,09	2930

3.4 Opplegg for følsomhetsanalysen

Et detaljert opplegg for følsomhetsanalysen og resultatene av den finnes i et arbeidsdokument (Sælensminde 1999). Her beskrives bare hovedpunktene. For hver vegkategori, er følgende faktorer variert i følsomhetsanalysen:

- Miljøkostnad, angitt ved gjennomsnittlig kostnad til støy og avgassutslipp pr kjøretøykilometer
- Tidskostnad, angitt ved gjennomsnittlig tidskostnad pr kjøretøytime
- Utrygghetskostnad, angitt som en kostnad pr kjøretøykilometer som er en funksjon av fart og trafikkmengde og som kan variere fra 0 (det vil si at denne faktoren ikke inngår i beregningene) og til et positivt tall, angitt pr kjøretøykilometer
- Ulykkesrisiko, angitt ved antall personskadeulykker pr million kjøretøykilometer
- Ulykkeskostnad, angitt ved gjennomsnittlig kostnad pr personskadeulykke

I tillegg til disse komponentene, inngår kjøretøys driftskostnader i beregningen av optimale fartsgrenser. Det er ikke gjort følsomhetsanalyser av kjøretøys driftskostnader.

I følsomhetsanalysen er det beregnet hvilke utslag en endring på pluss/minus 50% i tidskostnader, ulykkeskostnader, miljøkostnader, utrygghetskostnader og ulykkesrisiko gir for beregnet, optimal fartsgrense. Fartsgrensene er regnet i sprang på 10 km/t (10, 20, 30, osv). En endring på pluss/minus 50% antas å dekke

den riktige verdien av de faktorene som inngår i følsomhetsanalysen. Eksempelvis er et 95% konfidensintervall for ulykkeskostnadene (Elvik, Hammer, Johansen og Minken 1994) beregnet til pluss/minus ca 32%. Variasjonsbredden fra minus 50% til pluss 50% (som tilsvarer en faktor på 3) antas derfor å dekke spennvidden (høyeste og laveste verdi) på de optimale fartsgrensene for de ulike vegtypene.

Den laveste optimale fartsgrensen fremkommer når tid verdsettes lavt og de andre komponentene verdsettes høyt, det vil si at tid er verdsatt med minus 50% og de øvrige komponentene er verdsatt med pluss 50%. Tilsvarende fremkommer et høyeste anslag for optimal fart når tid er verdsatt med pluss 50% og de øvrige komponentene er verdsatt med minus 50%. Tidskostnadene kan derfor sies å være mest utslagsgivende for optimal fartsgrense av de fem faktorer som inngår i følsomhetsanalysen.

I følsomhetsanalysen er ulykkesrisiko (pluss/minus 50%) og ulykkeskostnader (pluss/minus 50%) behandlet sammen. Det vil si at for å dekke det maksimale variasjonsområdet for ulykkeskomponenten i følsomhetsanalysen inngår denne med henholdsvis minus 75% og pluss 125%. Siden ulykkesrisiko og ulykkeskostnader behandles sammen i følsomhetsanalysen er det fire komponenter som varieres. Det er de totale kostnadene for 1) miljø, 2) tid, 3) utrygghet og 4) ulykker. Når vi varierer fire komponenter med to alternativer (lav, høy) får vi 2^4 , det vil si 16 alternativer.

3.5 Resultater av følsomhetsanalysen

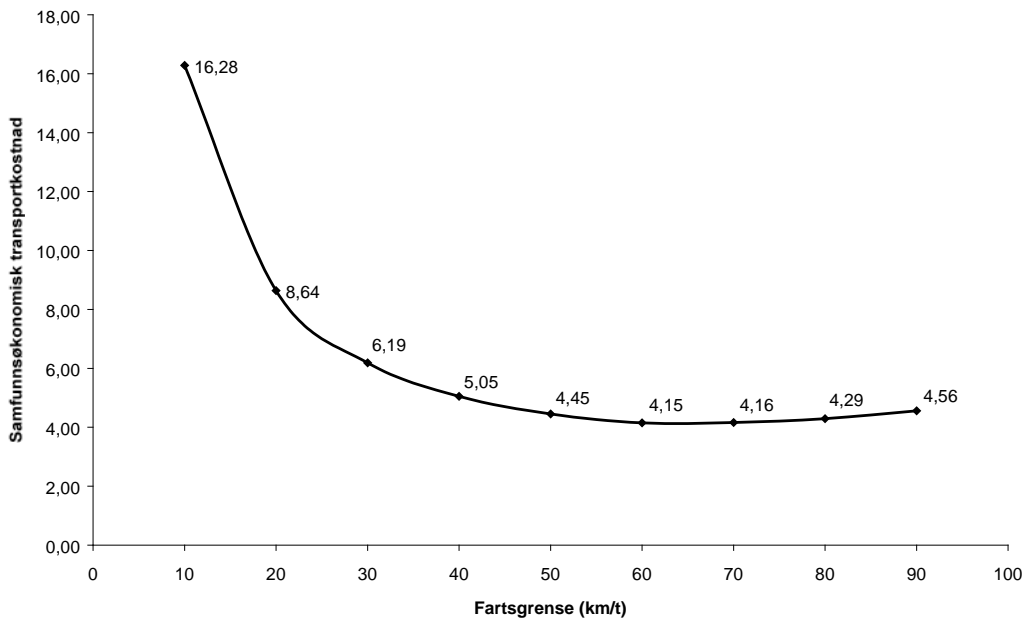
Tabell 15 viser hva de optimale fartsgrenser er beregnet til ut fra beste anslag på verdien av de faktorer som inngår i beregningen. Her inngår utrygghet i beregningen med de verdier som er oppgitt i tabellene 12 og 14.

Tabell 15: Optimale fartsgrenser basert på "beste" anslag/gjeldende kostnader for ulike vegtyper og ulik bebyggelsestetthet.

Vegtype	Optimale fartsgrenser basert på "beste" anslag/gjeldende kostnader
Overordnet hovedveg, middels bebyggelse	60
Hovedveg, middels bebyggelse	60
Hovedveg, tett bebyggelse	50
Samleveg, middels bebyggelse	60
Samleveg, tett bebyggelse	50
Atkomstveg, middels bebyggelse	50
Atkomstveg, tett bebyggelse	40
Sentrumsgate, tett bebyggelse	30

Beregnet optimal fartsgrense varierer mellom 60 km/t på overordnede hovedveger og 30 km/t på sentrumsgater i tett bebyggelse. Den beregnede optimale fartsgrensen synker når vi beveger oss nedover i veghierarkiet fra hovedveger til samleveger og atkomstveger.

Figur 5 viser hvordan de totale, samfunnsøkonomiske transportkostnader på overordnede hovedveger varierer med fartsgrensen.



Figur 5: Totale, samfunnsøkonomiske kostnader som funksjon av fartsgrense på overordnede hovedveger i tettbygd strøk

Figur 5 viser at de samfunnsøkonomiske transportkostnader faller bratt når fartsgrensen øker fra 10 km/t til 40 km/t. I området mellom 50 km/t og 90 km/t er kurven for de samfunnsøkonomiske kostnader nesten flat. Kostnadene varierer relativt lite i dette området. Ved den optimale fartsgrensen på 60 km/t er kostnadene bare 0,2% lavere enn ved en fartsgrense på 70 km/t, og bare 3,2% lavere enn ved en fartsgrense på 80 km/t. Dette resultatet stemmer overens med det Statens vegvesen kom til i utredningen om fartsgrenser utenfor tettbygd strøk (Statens vegvesen, Vegdirektoratet, 1995). I området mellom 50 og 90 km/t må man, på bakgrunn av disse resultatene, anta at den optimale fartsgrensen kan være svært følsom for endringer i beregningsforutsetningene. Det skal bare en liten endring i kostnader til for å endre den optimale fartsgrensen fra 60 km/t til enten 70 eller 80 km/t. Mer detaljerte resultater presenteres av Sælensminde (1999).

På veger der den optimale fartsgrensen ligger lavere enn 60 km/t, er kurven brattere, særlig i området ned mot lavere fartsgrenser. Her skal det derfor større endringer i kostnader til for å endre den optimale fartsgrensen. Tabell 16 viser resultatene av følsomhetsanalysen av de 16 alternative kombinasjonene av verdier på inngangsvariablene som ble nevnt i avsnitt 3.4. Tabell 16 viser optimale fartsgrenser basert på:

- 1 "beste anslag" (samme som tabell 15),
- 2 et gjennomsnitt av alle 16 alternativer,

- 3 et gjennomsnitt av de 8 alternativene der tid er verdsatt med minus 50%,
- 4 et gjennomsnitt av de 8 alternativene der tid er verdsatt med pluss 50%,
- 5 alternativet der tid er verdsatt med minus 50% og de øvrige komponentene er verdsatt med pluss 50%, det vil si et laveste anslag for optimal fart, og
- 6 alternativet der tid er verdsatt med pluss 50% og de øvrige komponentene er verdsatt med minus 50%, det vil si et høyeste anslag for optimal fart.

Tabell 16: Følsomhetsanalyse for optimale fartsgrenser baser på endring (lav/høy verdi) i de total kostnadene for 1) miljø, 2) tid, 3 ulykker og 4) utrygghet/trivsel. Fordelt på ulike vegtyper og ulik bebyggelsesgrad.

Vegtype	Alternative beregningsforutsetninger i følsomhetsanalyse. Optimale fartsgrenser i km/t					
	"Beste" anslag	Gjennomsnitt alle 16 alternativ	8 alternativ der tid er -50%	8 alternativ der tid er +50%	Laveste optimale fart	Høyeste optimale fart (*)
Overordnet hovedveg	60	60	60	70	50	90
Hovedveg, middels tett	60	60	50	60	40	60
Hovedveg, tett	50	50	40	60	40	60
Samleveg, middels tett	60	60	50	60	50	60
Samleveg, tett	50	50	40	60	40	60
Atkomstveg, middels tett	50	40	40	50	30	60
Atkomstveg, tett	40	40	30	40	30	60
Sentrumsgate, tett	30	30	30	30	20	50

(*) Høyere fartsgrenser enn 90 km/t for overordnet hovedveg og 60 km/t for de andre vegkategoriene er ikke undersøkt.

Beregningene viser en spennvidde fra 50 km/t til 90 km/t for optimal fartsgrense på overordnede hovedveger. Denne store spennvidden er ikke overraskende, siden kurven for samfunnsøkonomiske transportkostnader, som vist i figur 4, er relativt flat i området mellom 50 og 90 km/t.

For hovedveger og samleveger er spennvidden i optimale fartsgrenser mindre. Den ligger mellom 40 km/t og 60 km/t. 60 km/t er den verdien som forekommer hyppigst på hovedveger. På atkomstveger er det igjen større spennvidde i optimale fartsgrenser. Variasjonsområdet går her fra 30 km/t til 60 km/t. 30 km/t er i følge beregningene en optimal fartsgrense på atkomstveger i tett bebyggelse bare under forutsetning av at tidskostnadene settes 50% lavere enn de er i dag.

Dersom tidskostnadene settes lik null, blir optimal fartsgrense på atkomstveger 30 km/t i middels tett bebyggelse og 20 km/t i tett bebyggelse. Dersom man skal oppnå en så lav fart som 20 km/t, må vegen ofte utstyres med fysisk fartsdempende tiltak. Mulige grunner for å sette verdien av tid lik null i atkomstveger kan være at dette er veger uten gjennomgangstrafikk og at turene i atkomstveger som regel er korte, slik at en svært liten andel av trafikkarbeidet foregår her. Et slikt resonnement tilsier at en som trafikant i mindre grad trenger å vektlegge

framkommelighet på slike veger. Om dette er i overensstemmelse med faktisk atferd kan imidlertid diskuteres.

I sentrumsgater ligger optimal fartsgrense i hovedalternativet på 30 km/t. Den varierer mellom 20 og 50 km/t i følsomhetsanalysen.

3.6 Utvidet følsomhetsanalyse med spesiell vekt på kostnader ved utrygghet

Det er gjort en utvidet følsomhetsanalyse, med spesiell vekt på kostnader til utrygghet. Dette er den komponenten vi har minst kunnskap om. Den er vurdert spesielt med hensyn til forutsetninger om kostnadsnivå (relatert til andre miljøfaktorer), funksjonsform og bebyggelsesavhengighet.

Slik utrygghetskostnadene inngår i ”beste anslag”, utgjør de ca 1/5 av kostnadene ved lokal forurensning. Det er undersøkt hvordan optimale fartsgrenser påvirkes av om utrygghetskostnadene er av samme størrelsesorden som kostnadene ved lokal forurensning. Motsatt kan en tenke seg at utrygghetskostnadene egentlig er med i ulykkeskostnadene, slik at det blir en dobbelttelling å ta med disse kostnadene i tillegg til ulykkeskostnadene. I disse følsomhetsberegningene inngår derfor utrygghet med (1a) et kostnadsanslag som er 5 ganger større enn det som inngår i ”beste anslag” og (1b) et kostnadsanslag på 0. Dette vil trolig gi en øvre og nedre grense for hva disse kostnadene med rimelighet kan tenkes å være.

I ”beste anslag” inngår utrygghetskostnadene med en funksjon som stiger bratt (eksponensielt) med økende fart. Det er undersøkt hvordan optimal fart påvirkes av en antakelse om (2a) at utrygghetskostnadene er en lineær funksjon av farten, og (2b) en funksjon som ikke stiger med økende fart, det vil si at kostnadene er konstante og uavhengige av farten. Ved disse endringene antas det at utrygghetskostnadene fortsatt er av ”gjennomsnittlig” (ved ca 50 km/t) samme størrelsesorden som i ”beste anslag”.

I ”beste anslag” er det antatt at utrygghetskostnadene er dobbelt så store i områder med tett bebyggelse som i områder med middels tett bebyggelse. (Dette er samme forutsetning som er brukt for de andre lokale miljøfaktorene). Her undersøkes det hvordan optimal fart påvirkes av om utrygghetskostnadene er (3a) like store og (3b) 4 ganger så store i områder med tett bebyggelse som i områder med middels tett bebyggelse.

Tabell 17 viser resultatene av disse seks ulike endringene i beregningsforutsetninger, sammenlignet med ”beste anslag”.

Tabell 17: Følsomhetsanalyse for optimale fartsgrenser basert på endring der utrygghet inngår med (1a) kostnadsanslag=5*”beste anslag”, (1b) kostnadsanslag=0, (2a) lineær funksjon, (2b) konstant verdi, (3a) tett bebyggelse = middels tett og (3b) tett bebyggelse = 4*middels tett. Fordelt på ulike vegtyper og ulik bebyggelsesgrad

Vegtype	Alternative beregningsforutsetninger i følsomhetsanalyse. Optimale fartsgrenser i km/t (*)						
	"Beste" anslag	(1a) Utrygghet = 5 ganger	(1b) Utrygghet = 0	(2a) Lineær med fart	(2b) Uavhengig av fart	(3a) Tett = middels tett	(3b) Tett = 4 ganger
Overordnet hovedveg	60	60	70	70	70	60	60
Hovedveg, middels tett	60	50	60	60	60	60	60
Hovedveg, tett	50	50	60	60	60	60	50
Samleveg, middels tett	60	60	60	60	60	60	60
Samleveg, tett	50	40	60	50	60	50	50
Atkomstveg, middels tett	50	40	50	50	50	50	50
Atkomstveg, tett	40	30	40	40	40	40	40
Sentrumsgate, tett	30	20	40	40	40	40	30

(*) Høyere fartsgrenser enn 90 km/t for overordnet hovedveg og 60 km/t for de andre vegkategoriene er ikke undersøkt.

Når utrygghetskostnadene settes til 5 ganger den verdien som er brukt som beste anslag (1a), går optimal fartsgrense ned på de fleste vegtyper, men ikke på alle. Settes utrygghetskostnadene til null (1b), øker optimal fartsgrense på overordnede hovedveger, hovedveger i tett bebyggelse, samleveger i tett bebyggelse og i sentrumsgater, men er ellers uendret. Utrygghetskostnader som er en lineær funksjon av fart (2a), påvirker i liten grad de optimale fartsgrenser sammenlignet med utrygghetskostnader som øker eksponensielt med fart. Heller ikke dersom utrygghetskostnadene er uavhengige av fart (2b), påvirkes de optimale fartsgrenser noe særlig. Det er en endring for overordnede hovedveger, hovedveger i tett bebyggelse, samleveger i tett bebyggelse og sentrumsgater. Forholdet i utrygghetskostnad mellom middels tett og tett bebyggelse (3a og 3b) påvirker i liten grad de optimale fartsgrensene.

I tabell 18 er en femdobling av utrygghetskostnadene og en firedobling av disse kostnadene i tett bebyggelse kombinert med de 16 ulike alternativer som ble beskrevet i avsnitt 3.4. Det vil si at det er laget mer ekstreme versjoner av disse alternativene, der utrygghetskostnadene er femdoblet over hele linjen og i praksis økt til det tjuedobbelte av beste anslag i tett bebyggelse.

Tabell 18 viser at de optimale fartsgrenser i de fleste tilfeller blir lavere dersom utrygghet verdsettes så høyt som forutsatt i denne følsomhetsanalysen. Her kan verdsettingen av utrygghet også kompensere for en høyere verdsetting av reisetid, slik at de optimale fartsgrensene i de fleste tilfeller er lavere enn det opprinnelige beste anslaget også når tid verdsettes 50% høyere enn beste anslag.

Tabell 18: Følsomhetsanalyse for optimale fartsgrenser basert på at utrygghet inngår med følgende samtidige endringer: (1a) kostnadsanslag=5*”beste anslag” og (3b) tett bebyggelse = 4*middels tett. Øvrige beregningsforutsetninger er variert som i tabell 5.

Vegtype	Alternative beregningsforutsetninger i følsomhetsanalyse. Optimale fartsgrenser i km/t (*)						
	Opprinnelig beste anslag	Nytt beste anslag	Gjennomsnitt alle 16 alternativ	8 alternativ der tid er -50%	8 alternativ der tid er +50%	Laveste optimale fart	Høyeste optimale fart
Overordnet hovedveg	60	60	60	50	60	50	80
Hovedveg, middels tett	60	50	50	50	60	40	60
Hovedveg, tett	50	40	40	30	40	30	60
Samleveg, middels tett	60	60	50	50	60	40	60
Samleveg, tett	50	40	40	30	40	30	50
Atkomstveg, middels tett	50	40	40	30	40	30	60
Atkomstveg, tett	40	30	30	20	30	20	40
Sentrumsgate, tett	30	20	20	20	20	10	30

(*) Høyere fartsgrenser enn 90 km/t for overordnet hovedveg og 60 km/t for de andre vegkategoriene er ikke undersøkt.

Tabell 19 viser en tilsvarende følsomhetsanalyse der utrygghetskostnaden er satt lik null. Denne analysen er i samsvar med det man får dersom man beregner optimale fartsgrenser som kun bygger på de faktorer som i dag er verdsatt økonomisk i Statens vegvesens håndbok 140, konsekvensanalyser. Utrygghet inngår ikke blant disse faktorene, og er i dag derfor verdsatt til null i Statens vegvesens opplegg for samfunnsøkonomiske analyser.

Tabell 19 viser at de beregnede optimale fartsgrenser i de fleste tilfeller ikke påvirkes av at utrygghetskostnaden settes lik null. Kolonnen som heter ”nytt beste anslag” viser hva resultatet blir dersom man beregner optimale fartsgrenser på grunnlag av de faktorer som i dag er verdsatt økonomisk i Statens vegvesens opplegg for samfunnsøkonomiske analyser. Kolonnen som heter ”opprinnelig beste anslag” viser hva de beregnede optimale fartsgrenser blir dersom utrygghet inngår og verdsettes til det som i avsnitt 3.3 (tabell 14) er betraktet som beste anslag. Forskjellen blir, som vi kan se, liten. På overordnede hovedveger, hovedveg i tett bebyggelse, samleveg i tett bebyggelse og sentrumsgater blir beregnet optimal fartsgrense høyere når utrygghet ikke inngår enn når utrygghet inngår med de verdier som er oppgitt i tabell 14. På sentrumsgater blir beregnet optimal fartsgrense i de fleste tilfeller høyere når også de andre faktorene varieres på samme måte som i de andre følsomhetsanalysene.

Tabell 19: Følsomhetsanalyse for optimale fartsgrenser basert på at utrygghet inngår med kostnad = 0. Øvrige beregningsforutsetninger er variert som i tabell 5.

Vegtype	Alternative beregningsforutsetninger i følsomhetsanalyse. Optimale fartsgrenser i km/t (*)						
	Opprinnelig beste anslag	Nytt beste anslag	Gjennomsnitt alle 16 alternativ	8 alternativ der tid er -50%	8 alternativ der tid er +50%	Laveste optimale fart	Høyeste optimale fart
Overordnet hovedveg	60	70	60	60	70	50	90
Hovedveg, middels tett	60	60	60	50	60	40	60
Hovedveg, tett	50	60	50	50	60	40	60
Samleveg, middels tett	60	60	60	50	60	50	60
Samleveg, tett	50	60	50	50	60	40	60
Atkomstveg, middels tett	50	50	50	40	50	30	60
Atkomstveg, tett	40	40	40	30	40	30	60
Sentrumsgate, tett	30	40	40	30	40	30	60

(*) Høyere fartsgrenser enn 90 km/t for overordnet hovedveg og 60 km/t for de andre vegkategoriene er ikke undersøkt.

3.7 Drøfting av mulighetene for å fastsette fartsgrenser i tettbygd strøk på grunnlag av samfunnsøkonomiske analyser

I teorien gir samfunnsøkonomiske analyser et godt grunnlag for å fastsette fartsgrenser. Slike analyser skal, ideelt sett, inkludere alle samfunnsøkonomiske kostnader ved å avvike trafikken. De gjør det dessuten mulig å avveie ulike mål som er i konflikt med hverandre ved å omgjøre disse målene til en felles målestokk – penger – som gjør at de kan sammenlignes direkte med hverandre. Statens vegvesen har utført samfunnsøkonomiske analyser av fartsgrenser utenfor tettbygd strøk. Man har imidlertid ikke fulgt resultatene av disse analysene på alle punkter når fartsgrensepolitikken for veger utenfor tettbygd strøk er utformet.

I byer og tettsteder kommer flere hensyn inn i bildet enn dem som fanges opp av dagens opplegg for samfunnsøkonomiske analyser. Hensynet til vegens omgivelser spiller en større rolle i byer og tettsteder enn i spredtbygde strøk. Dette hensynet er spesielt viktig i boligstrøk. Beregninger av optimale fartsgrenser viser de fartsgrenser som kan avvike trafikken til de laveste samfunnsøkonomiske kostnader. Men på atkomstveger i boligområder er det ikke noe overordnet mål å avvike trafikken mest mulig effektivt. Atkomstveger i boligområder har ikke, og skal heller ikke ha, noen viktig transportfunksjon.

Spørsmålet blir derfor om hensynet til de miljøkvaliteter beboerne ønsker i sitt nærmiljø tillegges tilstrekkelig vekt i det opplegg Statens vegvesen i dag har for samfunnsøkonomiske analyser. I dette opplegget inngår en økonomisk verdsetting av både støy og luftforurensning. Ønsket om å ha et stille og rent bomiljø kan derfor sies å inngå i dette opplegget, i hvert fall i prinsippet. Et annet spørsmål er om disse miljøkvalitetene er verdsatt på riktig måte. Det skal vi ikke ta standpunkt til i denne rapporten.

Ønsket om å ha et trygt bomiljø, og da spesielt et bomiljø der det oppleves som trygt å slippe ut barn på egen hånd, inngår derimot ikke i det hele tatt i dagens opplegg for samfunnsøkonomiske analyser i Statens vegvesen. Utrygghet er ikke verdsatt økonomisk. Dette betyr likevel ikke at vegmyndighetene overser folks ønsker om større trygghet når fartsgrenser og vegutforming blir fastlagt, spesielt i boligområder og i nærheten av skoler.

Et ønske om å ha et trygt nærmiljø, særlig for barn, er selvsagt noe myndighetene bør ta hensyn til. Et slikt ønske kan likevel ha en del problematiske sider knyttet til seg, som gjør at det ikke alltid er innlysende *hvordan* myndighetene *best* kan ta hensyn til ønsket om trygghet. Det er grunn til å drøfte en del av disse problematiske sidene nærmere:

- Trygghet er i en viss forstand et tvetydig gode: Hvis man blir altfor trygg, er det fare for at man undervurderer ulykkesrisikoen og dermed i verste fall bidrar til at den øker.
- Utrygghet og ulykkestall har ikke alltid noen nær sammenheng med hverandre. Forklaringene på dette er sannsynligvis kompliserte. Men uansett grunn, kan en prioritering av tiltak for økt trygghet føre til at man ikke setter inn tiltakene der det er flest ulykker og flest skadde mennesker.
- Enkelte av de tiltak som gjør folk tryggere i trafikken kan i verste fall øke det faktiske ulykkestall. Vanlige oppmerkede gangfelt er et eksempel på et slikt tiltak. Det er et dilemma å ta i bruk tiltak som skaper falsk trygghet.

Disse problemene innebærer at myndighetene bør tenke nøye gjennom hvordan man på beste måte kan øke tryggheten i trafikken. Tiltak som skal gi økt trygghet bør fortrinnsvis også bidra til at antallet ulykker blir redusert. Nedsettelse av fartsgrensen er et slikt tiltak. Når det gjelder fastsetting av fartsgrenser, er det derfor ingen konflikt mellom sikkerhet og trygghet. Lavere fart vil vanligvis bidra til å fremme begge deler.

Siden ønsket om trygghet for barn i bomiljøet ikke kan sies å inngå i dagens opplegg for samfunnsøkonomiske analyser på vegsektoren, tilsier en vektlegging av dette ønsket, alt annet likt, at fartsgrensene i boligområder settes lavere enn det dagens samfunnsøkonomiske analyser indikerer er optimalt.

I sentrumsgater i forretningsstrøk er det mange fotgjengere. Hensynet til sikkerhet for fotgjengere tilsier også lav fart, da sannsynligheten for å bli drept øker sterkt når fotgjengere blir påkjørt av biler i en høyere fart enn ca 30 km/t.

4 Kriterier for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk

4.1 Fartsgrensekriterier i Vegnormalene og Skiltnormalene

Vegnormalene (Statens vegvesen, håndbok 017, 1992) deler inn veger i ni standardklasser på grunnlag av transportfunksjon og bebyggelsesgrad. Tabell 20 viser de ni standardklassene som er definert i vegnormalene for veger som forutsettes trafikkert av motorkjøretøy.

Tabell 20: Vegnettets inndeling i standardklasser i Vegnormalene

Transportfunksjon	Bebyggelsesgrad		
	Spredt bebyggelse	Middels tett bebyggelse	Tett bebyggelse
Hovedveg	H1	H2	H3
Samleveg	S1	S2	S3
Atkomstveg	A1	A2	A3

Når det gjelder fartsgrenser på veger i middels tett og tettbebyggelse, heter det i Vegnormalene følgende:

”Hovedveg i middels tett bebyggelse (H2) bør anlegges som motorveg klasse A (fire felt), motorveg klasse B eller avkjørselsfri veg. Fartsgrensen bør være 60, 70 eller 80 km/t.”

For hovedveg i tett bebyggelse (H3) heter det at vegen i hovedsak skal tilpasses eksisterende bebyggelse og at fartsgrensen bør være 50 km/t. Fotgjengere og syklistar bør ha sitt eget areal. Fortau og eventuelt sykkelfelt er som regel mest aktuelt. Trafikkdelar bør anlegges der det er plass.

Samleveg i middels tett bebyggelse beskrives slik i Vegnormalene:

”Dette er en veg med blandet transport- og atkomstfunksjon. Fartsgrensen bør være 50 eller 60 km/t. 40 km/t kan unntaksvis benyttes på eksisterende veg med smal vegbredde og mye bebyggelse.”

For samleveg i tett bebyggelse (samlegate) heter det at fartsgrensen bør være 50 km/t. Videre bør det finnes fortau, som bør ha en bredde på minst 2 meter, helst 4-5 meter.

Atkomstveg i middels tett bebyggelse beskrives slik i Vegnormalene:

Dette er en veg med hovedsakelig atkomstfunksjon. Fartsgrense 30 eller 50 km/t. Boligveger bør utformes slik at farten blir lav (15-30 km/t). Vegene bør utføres

som blindveger eller sløyfer. På boligveger med opp til 30 boliger kan blandet trafikk (bil, fotgjengere og syklister på samme areal) aksepteres. Forutsetningen er at det er egnede leke-, oppholds- og parkeringsarealer utenom veggrunn. Innerst i boligvegen kan det være aktuelt å anlegge et fellesareal for opphold og lek, der det også er mulig å kjøre. Arealene bør utformes slik at bilføreren kjører meget langsomt (5-15 km/t). På boligveger med fra 30 til ca 150 boliger bør det som et minimum anlegges fortau. På boligveger med mer enn ca 150 boliger anbefales atskilt system for fotgjengere og syklister.”

Atkomstveg i tett bebyggelse (atkomstgate) beskrives slik:

”Dette er en gate med hovedsakelig atkomst- og oppholdsfunksjon. Fartsgrense 30 eller 50 km/t. Gata bør utformes slik at fartsgrensen overholdes. Gatetun er en variant av boliggata som bør utformes slik at farten blir lavere enn 15 km/t. Innkjøring til og utkjøring fra gatetunområdet skal skje over kantstein.”

På grunnlag av disse beskrivelsene, er veiledende fartsgrenser på ulike typer veger angitt til:

- 60-80 km/t på hovedveg i middels tettbebyggelse
- 50 km/t på hovedveg i tett bebyggelse
- 40-60 km/t på samleveg i middels tett bebyggelse
- 50 km/t på samleveg i tett bebyggelse
- 30-50 km/t på atkomstveg i middels tett bebyggelse
- 30-50 på atkomstveg i tett bebyggelse
- 5-15 km/t på atkomstveger der barn kan leke eller oppholde seg

De kriterier, eller kjennetegn ved vegen som synes å ligge til grunn for de anbefalte fartsgrensene er blant annet:

- *Bebyggelsesgraden*: På hovedveger forutsettes en lavere fartsgrense i tett bebyggelse enn i middels tett bebyggelse. På samleveger og atkomstveger er det ikke skilt så klart mellom ulike bebyggelsesgrader.
- *Bebyggelsestype/områdetype*: Det fremholdes at fartsnivået bør være lavere på boligveger enn på veger i næringsområder.
- *Antall boliger*: Det pekes på at kravene til atskillelse av fotgjengere og syklister fra motorkjøretøy bør være strengere jo flere boliger en veg betjener.
- *Vegutformingen*: Smale veger med mange avkjørsler bør ha lavere fartsgrense enn bredere veger med færre avkjørsler.
- *Bruken av vegen*: Dersom vegen i tillegg til å betjene trafikk også fungerer som leke- og oppholdsområde, bør farten være svært lav, 5-15 km/t antydes.

Skiltnormalene (Statens vegvesen, håndbok 050, 1999) gir kriterier for bruk av fartsgrenseskilt. Kriteriene omfatter følgende skilt:

- 362, (særskilt) fartsgrense
- 364, slutt på særskilt fartsgrense
- 366, fartsgrensesone
- 368, slutt på fartsgrensesone
- 540, gatetun
- 542, slutt på gatetun
- 544, tettbygd strøk
- 546, slutt på tettbygd strøk

De generelle fartsgrensene på 50 og 80 km/t blir vanligvis ikke skiltet. Det er imidlertid de siste årene blitt mer vanlig enn tidligere å skilte en fartsgrense på 50 km/t i tettbygd strøk. Når det gjelder fartsgrenser i tettbygd strøk, sier Skiltnormalene dette om bruken av skilt 362, fartsgrense:

”I tettbygde strøk kan det på enkelte større gjennomfartsårer, der langsgående og kryssende gang-/sykkeltrafikk er sikret spesielt, være ønskelig med høyere fartsgrense enn 50 km/t. ... Ved vurdering av innføring av lavere fartsgrenser i tettbebyggelse, og da spesielt boligområder, er det en forutsetning at en har kjennskap til fartsnivået på de aktuelle vegstrekninger. Dersom dette fartsnivå tilsier at det bør skiltes med lavere fartsgrense, bør skilting med 30 km/t i størst mulig grad anvendes. Erfaringer hittil med bruk av 30 km/t skilt alene viser at ønsket fartsreduksjon vanligvis bare kan oppnås ved bruk av supplerende fartsdempende tiltak.”

Skiltnormalene sier at skilt 366, fartsgrensesone, inntil videre bare skal brukes til å fastsette fartsgrenser på 30 km/t i boligområder. Vegene i sonen skal i det vesentlige bare ha som funksjon å betjene trafikk som har start eller mål i sonen. Skiltene bør suppleres med fysisk fartsdempende tiltak dersom det er rettstrekninger i området som er lengre enn 150 meter, dersom det er gjennomgangstrafikk i området, eller dersom fartsnivået (85% fraktil) på forhånd er mer enn 10 km/t over ønsket fartsgrense (30 km/t).

Skilt 540, gatetun, er forbeholdt boligområder hvor det iverksettes spesielle fysiske tiltak for å etablere et uteareal for alle trafikantkategorier, hvor all kjøring skjer på fotgjengernes vilkår. De nødvendige tiltakene er i Skiltnormalene spesifisert i seks punkter.

Skilt 544, tettbygd strøk, kan anvendes for mindre og middels store tettsteder med klar avgrensning av det tettbygde området. Skiltet settes opp på alle innfartsveger til tettstedet, og skal plasseres på de steder hvor trafikkforholdene tilsier at høyeste tillatte hastighet skal være 50 km/t. Innenfor områder skiltet med skilt 544, kan veger med god teknisk og miljømessig standard være skiltet med høyere fartsgrense enn 50 km/t, og veger med lav sikkerhetsmessig standard kan ha lavere fartsgrense enn 50 km/t.

Disse retningslinjene for bruk av fartsgrenseskilt, kan sies å innbefatte følgende kriterier for fartsgrenser på bestemte vegtyper i tettbygd strøk:

- *Vegens transportfunksjon*: Høyere fartsgrenser enn den generelle kan tillates på hovedveger, lavere fartsgrenser enn den generelle er ønskelig på atkomstveger.
- *Områdetype*: Lavere fartsgrenser er ønskelig i boligområder.
- *Vegutforming*: Veger som er utformet som gatetun, kan skiltes som dette. Ønsket fartsnivå er da gangfart.
- *Dagens fartsnivå*: Dersom dagens fartsnivå oppleves som uønsket høyt av miljø- og/eller sikkerhetsgrunner, kan lavere fartsgrense skiltes. Fartsmålinger må da utføres for å dokumentere faktisk fartsnivå.

Disse kriteriene er delvis de samme som i Vegnormalene. De to settene av kriterier er innbyrdes godt i samsvar med hverandre. Ingen av kriteriene nevner uttrykkelig samfunnsøkonomiske lønnsomhetsbetraktninger som et grunnlag for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk.

4.2 Fartsgrensekriterier for veger utenfor tettbygd strøk

I utredningen om fartsgrenser utenfor tettbygd strøk (Statens vegvesen Vegdirektoratet, 1995), er kriterier for fastsetting av fartsgrenser drøftet. Utredningen nevner følgende kriterier for fartsgrenser utenfor tettbygd strøk:

- Transportkostnader og andre konsekvenser
- Forhold til brukere (trafikanter) og naboer til vegen
- Sammenligning med andre land
- Hensynet til vegholder og overvåker

I følge det første av disse kriteriene, bør fartsgrensene fastsettes slik at transportkostnadene blir lavest mulig, og slik at man unngår eller reduserer andre uønskede konsekvenser av fartsgrensene. De øvrige konsekvenser som ønskes unngått er blant annet knyttet til miljøfaktorer som i dag ikke er verdsatt økonomisk og følgelig ikke inngår i de samfunnsøkonomiske transportkostnader.

Kriteriet om forhold til brukere og naboer til vegen går ut på at fartsgrensene bør fastsettes slik at både trafikantene og de som bor langs vegen er fornøyde med fartsgrensene. Et slikt kriterium kan i en del situasjoner være umulig å oppfylle på grunn av interessemotsetninger mellom trafikantene og vegens naboer. Særlig i boligstrøk ønsker beboerne lav fart, mens de kjørende ofte ønsker en noe høyere fart. Tilfredsheten med fartsgrensen kan blant annet måles gjennom spørreundersøkelser der folk kan gi uttrykk for hvilken fartsgrense de foretrekker på en gitt veg, eller i ulike områdetyper.

For veger utenfor tettbygd strøk, nevnes harmonisering med fartsgrensene i andre land som et kriterium. Dette kriteriet er trolig mindre relevant for byer og tettsteder enn for veger i spredtbygd strøk. I byer og tettsteder, særlig i boligstrøk, er mye av trafikken lokal. Fartsgrensen må derfor tilpasses de lokale forhold.

Hensynet til vegholder og overvåker tilsier at man ikke fastsetter fartsgrenser som er dårlig tilpasset vegens tekniske standard, eller som ikke lar seg håndheve med

en overkommelig kontrollinnsats. En annen side ved hensynet til vegholder og overvåker, er at fartsgrensene skal være enkle å fastsette, det vil si bygge på enkle og entydige kriterier.

Et nytt kriterium i denne utredningen, som ikke er nevnt i Vegnormalene og Skiltnormalene, er hensynet til trafikantenes synspunkter og den respekten man kan forvente å oppnå for fartsgrensen. Det sies blant annet at man ikke bør fastsette fartsgrenser som brytes av mer enn 50% av trafikantene. I utredningen er et utvalg av befolkningen spurt om sitt syn på den generelle fartsgrensen i tettbygd strøk. Noenlunde tilsvarende spørsmål ble stilt i en undersøkelse om trafikantenes kunnskaper om og holdninger til trafikksikkerhet, utført tre år senere (Muskaug 1998). Tabell 21 sammenstiller resultatene av disse undersøkelsene.

Tabell 21: *Befolkningens syn på fartsgrenser i tettbygd strøk. Prosent. Kilder: Tre første: Muskaug 1998. Siste: Statens vegvesen, Vegdirektoratet, 1995*

Påstand det skal tas standpunkt til	Svarkategorier	Prosent
Myndighetene bør senke fartsgrensene for å forbedre sikkerheten på vegene (N=1.500)	Helt/delvis enig	44%
	Helt/delvis uenig	54%
	Ikke sikker	2%
Fartsgrensen bør være 30 km/t på de fleste veger i byer og tettbygde strøk (N=1.500)	Helt/delvis enig	37%
	Helt/delvis uenig	61%
	Ikke sikker	2%
Fartsgrensen i boligområder bør være 30 km/t (N=1.500)	Helt/delvis enig	85%
	Helt/delvis uenig	14%
	Ikke sikker	1%
Fartsgrensen i tettbygd strøk bør være (N=uoppgitt)	60 km/t	4%
	50 km/t	79%
	40 km/t	17%

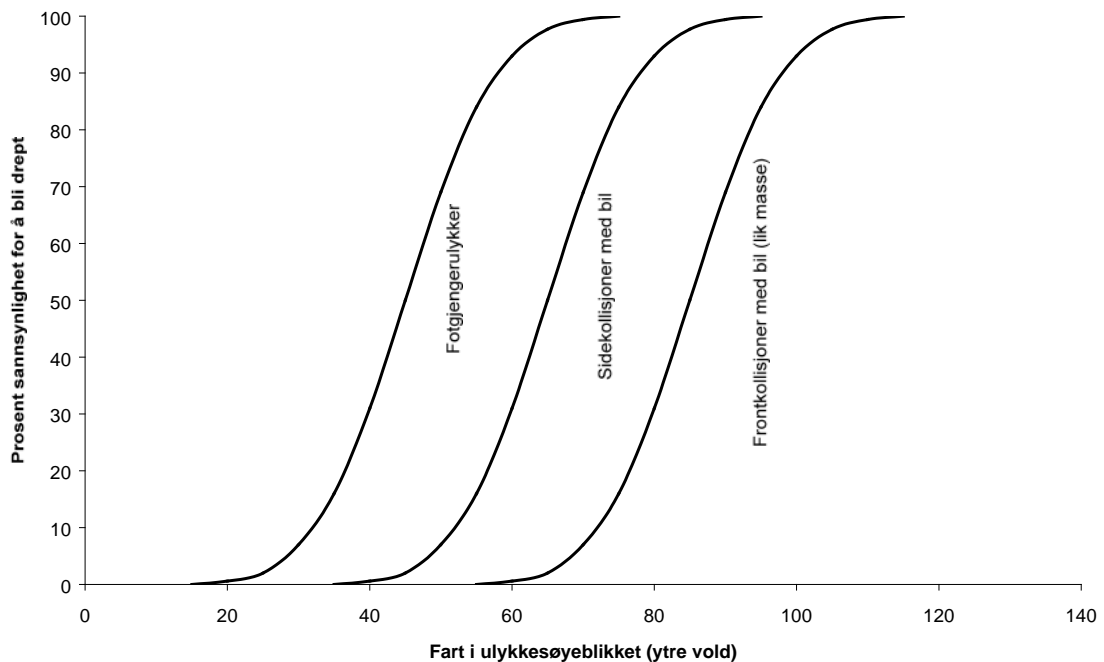
Disse undersøkelsene viser at det er sterk støtte i befolkningen til en fartsgrense på 30 km/t i boligstrøk. Flertallet støtter derimot ikke tanken om å senke fartsgrensen på alle eller de fleste veger i tettbygd strøk fra 50 km/t.

4.3 Fartsgrensekriterier utledet av Nullvisjonen

I Nullvisjonen skal menneskets toleranse for ytre vold være grunnleggende ved utforming av trafikksystemet og fastsetting av fartsgrenser. Dette utgangspunktet innebærer at fartsgrensene på de ulike vegtyper skal fastsettes slik at sannsynligheten er svært liten for at en trafikant skal bli drept eller alvorlig skadet ved en ulykke som inntreffer ved den høyeste lovlige fart på vegen. For å komme fram til de fartsgrenser som gjør sannsynligheten for å bli drept eller alvorlig skadet svært liten, er det skilt mellom tre ulykkestyper:

- 1 *Påkjøring av fotgjenger eller syklist.* Denne ulykkestypen vil kunne forekomme på alle veger der fotgjengere og syklister har lov til å ferdes. For å unngå at noen blir drept eller alvorlig skadet, kan en påkjørsel ikke skje med en høyere fart enn ca 30 km/t.
- 2 *Sidekollisjoner mellom biler.* Denne ulykkestypen vil kunne forekomme i alle kryss der motorkjøretøy ferdes. For å unngå å bli drept når en bil blir påkjørt fra siden, kan ikke farten være høyere enn ca 50 km/t.
- 3 *Frontkollisjoner mellom biler.* Denne ulykkestypen vil kunne forekomme på alle veger som har trafikk av biler i to kjøretninger uten fysisk skille mellom kjøretningene. For å unngå å bli drept ved slike ulykker kan ikke farten være høyere enn ca 70 km/t. I tillegg må forskjellen i masse mellom de biler som kolliderer være liten.

Betydningen av farten for sannsynligheten for å bli drept ved en ulykke kan vises i form av tre kurver som gjelder disse tre ulykkestyper. Disse kurvene blir i Nullvisjonen ofte omtalt som "voldskurver". Figur 6 viser disse kurvene.



Figur 6: Sammenhengen mellom fart i ulykkesøyeblikket (ytre vold) og sannsynlighet for å bli drept ved ulike ulykkestyper i vegtrafikk

På grunnlag av voldskurvene, er det utviklet et system for klassifisering av veger. De viktigste vegtypene i byer og tettsteder i følge dette systemet er (Brandberg, Johansson og Gustafsson 1998, Wrangborg 1998):

- 1 *Gangfartsgate.* Slike veger forutsettes gitt en utforming som innbyr til lek og annen uteaktivitet. Barn forutsettes å kunne oppholde seg på slike gater uten tilsyn. Biler tillates å kjøre i gangfart, det vil si mellom 5 og 10 km/t, med ca 7 km/t som et gjennomsnitt. Gata forutsettes utformet som et gatetun.

- 2 *30/30 gater.* Dette er gater der syklist og motorkjøretøy blandes, men der fotgjengere er skilt fra kjøretøy med kantstein. Kryssing av vegen forutsettes å skje i plan og tillates hvor som helst, det vil si at formelle kryssingssteder ikke finnes. De kjørende må derfor være forberedt på at en fotgjenger når som helst kan krysse gaten. Høyeste tillatte fart er *30 km/t*.
- 3 *50/30 gater.* Dette er gater som vanligvis er en del av hovedvegnettet i byer og tettsteder. På disse gatene forutsettes det at det finnes det formelle anlegg for fotgjengere og syklist, i det minste i form av fortau. Det er videre etablert formelle kryssingssteder. Ved kryssingsstedene er fartsgrensen *30 km/t*, ellers er den *50 km/t*.
- 4 *70/50 gater.* Dette er overordnede hovedveger, der ferdsel av fotgjengere og syklist ikke er tillatt. Det forutsettes at et helt atskilt gang- og sykkelvegnett finnes, og at kryssing skjer planskilt. Vegene kan derimot ha kryss i plan med andre veger for motorkjøretøy. I kryss er fartsgrensen *50 km/t*, på strekninger mellom kryss er den *70 km/t*.

Denne inndelingen av vegnettet i byer og tettsteder har mye til felles med den inndelingen som finnes i Vegnormalene og Skiltnormalene. De gjeldende norske normalene er imidlertid ikke basert direkte på Nullvisjonen.

4.4 Fartsgrenser utledet av samfunnsøkonomiske analyser

De kriterier som bestemmer fartsgrensene innenfor rammen av en samfunnsøkonomisk analyse, kan sies å ligge innebygget i opplegget for slike analyser med hensyn til:

- Hvilke faktorer som inngår i analysene,
- Den økonomiske verdsettingen av hver faktor,
- Hvilke sammenhenger det antas å være mellom farten og hver faktor som inngår i analysen,
- Kjennetegn ved det vegnettet analysen utføres for, spesielt med hensyn til fartsnivå og ulykkesrisiko.

Målet med en samfunnsøkonomisk analyse, er å komme fram til de fartsgrenser som minimaliserer de totale, samfunnsøkonomiske kostnader ved trafikkavviklingen. Resultatene av de beregninger av optimale fartsgrenser som er gjort i kapittel 4, er oppsummert i tabell 22.

Tabellen viser at de optimale fartsgrensene er lavere jo lavere ned i veghierarkiet vi kommer. Følsomhetsanalysene viser at det er relativt stor usikkerhet knyttet til optimale fartsgrenser på overordnede hovedveger og på atkomstveger i tett bebyggelse. På de andre vegkategoriene er usikkerheten mindre. Hovedtendensen i resultatene er likevel i samsvar med de kriterier for fartsgrenser som er gitt i Vegnormalene og Skiltnormalene, og de kriterier som kan utledes av Nullvisjonen. Alle disse kriteriene peker i retning av at en høyere fartsgrense enn *50 km/t* i visse tilfeller kan tillates på overordnede hovedveger, og i retning av at en lavere fartsgrense enn *50 km/t* bør være hovedregelen på atkomstveger i boligområder.

Tabell 22: Oppsummering av resultater av beregninger av optimale fartsgrenser på veger i tettbygde strøk

Vegtype	Variasjonsområde for optimale fartsgrenser i følsomhetsanalyser. Fartsgrenser i km/t		
	Beste anslag	Ordinær følsomhetsanalyse	Utvidet følsomhetsanalyse
Overordnet hovedveg	60	50-90	50-90
Hovedveg, middels tett	60	40-60	40-60
Hovedveg, tett	50	40-60	30-60
Samleveg, middels tett	60	50-60	40-60
Samleveg, tett	50	40-60	30-60
Atkomstveg, middels tett	50	30-60	30-60
Atkomstveg, tett	40	30-60	20-60
Sentrumsgate, tett	30	20-50	10-60

4.5 Forslag til kriterier for fartsgrenser i tettbygd strøk

På grunnlag av drøftingen over, og de resultater som er fremkommet i kapitlene 2 og 3, foreslås at fartsgrenser på offentlige veger i tettbygde strøk fastsettes på grunnlag av en samlet vurdering som bygger på følgende kriterier:

- Vegens transportfunksjon
- Vegutformingen
- Grad av trafikkseparering
- Bebyggelsesgrad
- Type bebyggelse

De tre første av disse kriteriene gjelder vegens egenskaper, de to siste gjelder omgivelsenes egenskaper og bringer hensynet til omgivelsene inn i vurderingen. Tabell 23 foreslår hvordan hvert kriterium kan deles inn i ulike kategorier. Kriteriene og bruken av dem kan forklares slik.

Vegens transportfunksjon beskriver hvilken transportfunksjon vegen har i det samlede vegsystemet i vedkommende tettsted eller by. Funksjonsbeskrivelsen må knyttes til vedkommende by eller tettsted. Overordnede hovedveger danner stamvegnettet i større byer. Slike veger fører trafikk inn og ut av byen, eller gjennom den. Eksempler på veger som kan betraktes som overordnede hovedveger, er riks- og europavegene i de største byene i landet, det vil si Oslo, Bergen, Trondheim, Drammen, Stavanger og Kristiansand. Disse vegene har vanligvis en årsdøgntrafikk på mer enn 15.000 kjøretøy, og har ofte minst to kjørefelt i hver retning.

Hovedveger, eller hovedgater, er større veger eller gater i byer og tettsteder. Vegenes eller gatenes hovedfunksjon vil normalt være å avvikle gjennomgangs- trafikk gjennom byen eller tettstedet. Vegene eller gatene kan i noen tilfeller også være forretningsgater, og dermed ha en atkomstfunksjon for forretningene. I de fleste byer og tettsteder vil slike gater ha to kjørefelt, fortau og ett eller flere signalregulerte kryss eller gangfelt. Parkering er normalt ikke tillatt.

Samleveger, eller samlegater, er veger som har en blandet transport- og atkomstfunksjon. Slike veger vil ofte finnes i utkanten i byer og tettsteder i områder som hovedsakelig har næringsbebyggelse. Atkomstveger, eller atkomstgater, er veger som ikke har gjennomgangstrafikk og som gir direkte atkomst til eiendommene som ligger langs vegen. Atkomstveger har ikke alltid fortau eller formelle kryssingssteder for fotgjengere. I sentrumsnære boligområder i større byer og tettsteder kan det finnes gater eller trafikkarealer som fungerer som integrerte leke-, oppholds- og trafikkarealer. Slike områder kan være utformet som gatetun, men kan også fungere mer uformelt som integrerte områder.

Vegens transportfunksjon tilsier høyest fartsgrense på overordnede hovedveger, lavest på atkomstveger og en svært lav fart i integrerte leke-, oppholds- og kjørearealer.

Tabell 23: Kriterier for fastsetting av fartsgrenser på veger i tettbygd strøk

Kriterium	Verdier på kriteriet
(A) Vegens transportfunksjon	(1) Overordnede hovedveger (typisk ÅDT >15.000) (2) Hovedveger (ÅDT 5.000-15.000) (3) Samleveger (ÅDT 1.000-5.000) (4) Atkomstveger (ÅDT <1.000) (5) Integrerte leke-, oppholds- og kjørearealer (svært liten trafikk)
(B) Vegutforming (tverrprofil)	(1) Minst to kjørefelt i hver retning, skilt av midtdeler (2) To kjørefelt, ingen midtdeler (3) Ett kjørefelt
(C) Grad av trafikkseparering	(1) Full separering (egne anlegg langs veg; planskilt kryssing) (2) Delvis separering (3) Blandet trafikk
(D) Bebyggelsesgrad	(1) Middels tett bebyggelse (ikke sammenhengende kvartaler) (2) Tett bebyggelse (sammenhengende kvartaler; hus med flere etasjer)
(E) Bebyggelsestype	(1) Næringsbygg eller blandet bebyggelse (2) Hovedsakelig boligbebyggelse

Det skilles mellom tre typer tverrprofil for veger. Det er flerfelts veger som har midtdeler mellom kjøreretningene, tofelts veger uten midtdeler, og enfelts veger, det vil si veger som er for smale til at to kjørefelt kan merkes opp. Høyest fartsgrense kan tillates på flerfelts veger med midtdeler, lavest på enfelts veger.

Det skilles mellom tre grader av separering mellom motorkjøretøy og gang- og sykkeltrafikk. Full separering betyr at gang- og sykkeltrafikken har et fysisk atskilt trafikkareal både langs vegen og ved kryssingssteder. Det innebærer at det minst må finnes tosidig fortau langs vegen. Videre må kryssing skje i bru eller tunnel. Delvis separering betyr at det finnes langsgående anlegg, for eksempel fortau eller gang- og sykkelveg, men at kryssing skjer i plan på formelle kryssingssteder. Med formelle kryssingssteder menes vanlig gangfelt, opphøyd gangfelt eller signalregulert gangfelt. Blandet trafikk betyr at det ikke finnes langsgående anlegg, og at kryssing enten skjer i vanlige oppmerkede gangfelt, eller at det ikke finnes formelle kryssingssteder i det hele tatt. Høyest fartsgrense kan tillates ved full separering, lavest ved blandet trafikk.

Bebyggelsesgraden deles, i samsvar med Vegnormalene, inn i middels tett og tett bebyggelse. Tett bebyggelse er sammenhengende kvartaler av hus bygget i flere etasjer. Tett bebyggelse av noe omfang finnes derfor bare i de største byene og tettstedene i Norge. I de aller fleste mindre norske tettsteder er bebyggelsen i hovedsak middels tett. Avkjørselstettheten har nær sammenheng med bebyggelsesgraden. Jo tettere bebyggelse, desto flere avkjørsler kan man regne med at det er. Antallet avkjørsler er derfor ikke benyttet som et eget kriterium for fastsetting av fartsgrenser. Det antas at hensynet til antall avkjørsler i hovedsak blir fanget opp av bebyggelsesgraden og, til en viss grad, vegens transport-funksjon. Høyest fartsgrense kan tillates i middels tett bebyggelse, lavest i tett bebyggelse.

Det er skilt mellom to bebyggelsestyper: næringsbebyggelse og boligbebyggelse. I områder med hovedsakelig næringsbebyggelse antas det at færre barn er ute enn i områder med hovedsakelig boligbebyggelse. Høyest fartsgrense kan tillates i næringsområder, lavest i boligområder.

Tabell 24 viser hvilke fartsgrenser som anbefales benyttet for de ulike kombinasjoner av kriterier. Tabellen viser de vanligste kombinasjoner av kriteriene som antas å forekomme, ikke alle logisk mulige kombinasjoner.

På overordnede hovedveger som har midtdeler og full separering av gang- og sykkeltrafikk, kan en fartsgrense på 70 km/t tillates. Det forutsettes da at vegen ikke har avkjørsler direkte til eiendommene. Noen få avkjørsler til næringsområder kan tillates. Har vegen flere avkjørsler må fartsgrensen senkes til 60 eller 50 km/t, avhengig av hvor mange avkjørsler det er. Gjeldende retningslinjer for dette kan legges til grunn (se Skiltnormalene).

For hovedveger foreslås som hovedregel at fartsgrensen settes til 50 km/t. Dersom det er mye boligbebyggelse langs en hovedveg, bør den bygges om til miljøgate, med sikte på å oppnå en lavere fart enn 50 km/t. I miljøgater viser det seg at en gjennomsnittsfart ned mot ca 40 km/t ofte kan oppnås (Elvik, Mysen og Vaa 1997).

Tabell 24: *Fartsgrenser utledet av ulike kombinasjoner av kriterier for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk*

Kriterier for fastsetting av fartsgrenser og foreslåtte fartsgrenser på grunnlag av kriteriene					
Vegens transport-funksjon	Vegutforming	Separerings-grad	Bebyggelses-grad	Bebyggelses-type	Foreslått fartsgrense (km/t)
Overordnet hovedveg	Flere kjørefelt og midtdeler	Full separering	Middels tett	Alle typer	70
Hovedveg	To kjørefelt, ikke midtdeler	Delvis separering	Middels tett og tett	Alle typer	50
Samleveg	To kjørefelt, ikke midtdeler	Delvis separering	Middels tett	Næringsbygg	50
Samleveg	To kjørefelt, ikke midtdeler	Delvis separering	Tett	Boliger	40
Atkomstveg	Ett eller to kjørefelt	Ingen eller delvis separering	Middels tett og tett	Boliger	30
Sentrumsgate	To kjørefelt, ikke midtdeler	Delvis separering	Tett	Næringsbygg (butikker)	30
Integrerte leke-, oppholds og trafikkarealer	Intet formelt kjøreareal	Ingen separering	Middels tett og tett	Boliger	Gangfart, høyst 15 km/t

Samleveger som hovedsakelig går i næringsområder kan ha en fartsgrense på 50 km/t. På samleveger som hovedsakelig går i boligområder, foreslås en fartsgrense på 40 km/t. Dette er et kompromiss mellom den fartsgrensen som i utgangspunktet bør gjelde i boligområder (30 km/t) og den generelle fartsgrensen i tettbygd strøk (50 km/t). Fartsdpende tiltak som er akseptable for busser og andre tunge kjøretøy bør tas i bruk for å sikre at fartsnivå kommer ned mot 40 km/t.

For alle atkomstveger foreslås en fartsgrense på 30 km/t. Dette begrunnes med at atkomstveger ofte er smale, ikke har trafikkseparering og ofte benyttes av barn. Undersøkelser viser at et meget klart flertall av befolkningen støtter en fartsgrense på 30 km/t i boligområder. Som atkomstveger regnes også sentrumsgater i forretningsstrøk. Slike gater gir atkomst til butikkene langs gata og har ofte stor gangtrafikk.

På atkomstveger der fartsgrensen er 30 km/t forutsettes det at barn kan ferdes, men ikke benytte vegen som leke- eller oppholdsområde. Dersom en slik bruk av vegen skal tillates, må den bygges om til et integrert oppholds- og trafikkområde (gatetun), der all ferdsel med motorkjøretøy skjer på fotgjengernes premisser, i gangfart.

I tilfeller der de ulike kriterier for fastsetting av fartsgrenser peker i ulike retninger, foreslås det som hovedregel at den laveste fartsgrensen velges.

5 Drøfting og oppsummering av resultater

Fart har stor betydning for trafikksikkerheten. Antallet skadde og drepte i trafikken kan reduseres med omlag 10% dersom alle fulgte dagens fartsgrenser (Elvik 1999B). Dersom man innfører et fartsgrensesystem som bygger på Nullvisjonens kriterier, kan antallet skadde og drepte reduseres med ytterligere omlag 10% (Elvik 1999B). Beregninger som er gjort for veger utenfor tettbygd strøk, tyder på at dagens fartsgrenser i mange tilfeller ligger høyere enn det som i følge disse beregningene er samfunnsøkonomisk optimalt.

Men fart og fartsgrenser er et konfliktfylt tema. Dagens fartsgrenser blir ofte overskredet, kanskje foregår omlag 40% av trafikken over fartsgrensen. Hvordan skal myndighetene fastsette fartsgrenser? Dette er et vanskelig spørsmål, fordi fartsgrensene, uansett hvordan man går fram for å fastsette dem, må være et kompromiss mellom motstridende mål og hensyn. Hvordan skal man komme fram til det kompromisset som best ivaretar alle de mål og hensyn man ønsker å legge vekt på?

I et langsiktig historisk perspektiv, kan vi se at synet på hva som er de "beste" fartsgrenser og hvordan disse skal fastsettes har endret seg (Spolander 1999). Da bilismen fikk sitt gjennombrudd i 1930-årene, avskaffet de fleste land fartsgrensene utenfor tettbygd strøk. Norge var ett av de få land som aldri har tillatt fri fart på noen deler av vegnettet. Men også i Norge krøp fartsgrensene oppover, helt til de någjeldende generelle fartsgrenser på 80 og 50 km/t ble fastsatt i vegtrafikkloven i 1965. Kriterier for fastsetting av såkalte "særskilte" fartsgrenser ble gitt i 1968 og revidert omkring 1980. Disse kriteriene førte til at fartsgrensen på omlag 15% av riksvegene ble satt ned fra 80 til 60 eller 70 km/t. Dette ble gjort på veger som hadde en del randbebyggelse og mange avkjørsler, men likevel ikke gikk gjennom tettbygde strøk i ordets vanlige forstand.

De siste årene er en fartsgrense på 30 km/t etter hvert blitt mer og mer vanlig i boligstrøk, ofte kombinert med fysisk fartsdempende tiltak. Mange har innsett at det er mulig å dempe farten i byer og tettsteder ved å bygge om veger og gater på en slik måte at miljøet generelt bedres. Krister Spolanders bok "Staden – Bilen – Farten" (Spolander 1999) inneholder en rekke meget gode illustrasjoner av dette. Godt utformede rundkjøringer, beplantninger, steinsatte flater, og så videre kan både dempe farten og gjøre omgivelsene penere og mer trivelige å oppholde seg i. Forsøkene med miljøgater som er gjort i Norge gir tilsvarende eksempler (Statens vegvesen Vegdirektoratet 1996). Et meget klart flertall av befolkningen, 85%, går inn for at fartsgrensen skal være 30 km/t i boligområder. Det finnes, med andre ord, et klart uttalt ønske om at hensynet til bomiljøet og vegens omgivelser må tillegges større vekt i boligområder enn hensynet til vegens transportfunksjon. En

atkomstveg i et boligområde har ingen viktig transportfunksjon. Mindre enn 10% av all kjøring med bil i Norge foregår på atkomstveger i boligområder.

Ønsket om et tryggere bomiljø for barn er et viktig argument for lav fart i boligområder. Men trygghet har fram til nå ikke inngått formelt i det opplegg Statens vegvesen har utviklet for konsekvensanalyser og samfunnsøkonomiske analyser av tiltak på vegsektoren. Dette betyr ikke nødvendigvis at vegmyndighetene overser folks ønsker om tryggere bomiljøer. Det er likevel en svakhet ved dagens opplegg for konsekvensanalyser og samfunnsøkonomiske analyser at verdsetting av trygghet ikke inngår eksplisitt i dette.

I denne rapporten er tre temaer som gjelder fastsetting av fartsgrenser behandlet:

- Utrygghet i trafikken: Hva vet vi om hvor vanlig utrygghet er og faktorer som virker inn på utrygghet?
- Optimale fartsgrenser: Hvilke resultater kommer man til dersom man på et transportøkonomisk grunnlag beregner optimale fartsgrenser i tettbygd strøk? Hvor stor rolle spiller en verdsetting av trygghet for slike beregninger?
- Kriterier for fartsgrenser: Hvilke kriterier bør danne grunnlaget for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk? Hva innebærer disse kriteriene i praksis?

21 norske undersøkelser som handler om utrygghet i trafikken er gjennomgått og resultatene oppsummert. Disse undersøkelsene viser at utrygghet i trafikken er meget vanlig i Norge. Den mest utbredte formen for utrygghet, er foreldres utrygghet for barn i trafikken. Fra 50% til 90% av foreldre sier at det på grunn av trafikken ikke er trygt å slippe ut en femåring alene i nærmiljøet ved boligen. Egen utrygghet som trafikant er mindre utbredt, men en høy andel av eldre mennesker synes det er utrygt å gå ut om vinteren, fordi det er glatt og lett å falle. Fallulykker på glatt føre er da også et stort problem, med flere tusen skadde mennesker hvert år.

Utrygghet påvirkes av flere forhold. Blant de viktigste er trafikkmengden, føreforholdene, farten og oppfatningen om egen dyktighet som trafikant. Utryggheten for barn påvirkes av nærheten til en veg med stor trafikk og barnets alder.

Sammenhengen mellom utrygghet og faktisk ulykkestall eller ulykkesrisiko er vanskelig å måle på en holdbar måte. De få undersøkelser som har forsøkt å måle denne sammenhengen tyder ikke på at det er noen særlig sterk sammenheng mellom graden av utrygghet og ulykkestall eller ulykkesrisiko. Men utrygghet har trolig flere dimensjoner enn statistisk risiko og er derfor ikke uten videre direkte sammenlignbart med et vanlig statistisk risikobegrep.

Optimale fartsgrenser på ulike vegtyper i byer og tettsteder er beregnet. Det er gjort følsomhetsanalyser av beregningene, for å få et inntrykk av hvor usikre resultatene er og hvor stor rolle kostnader ved utrygghet kan tenkes å spille for fartsgrensene. I utgangspunktet er utrygghet verdsatt til i gjennomsnitt 0,09 kroner pr kjøretøykilometer. Kostnadene ble antatt å variere mellom ulike vegtyper, opp til 0,40 kroner pr kjøretøykilometer på atkomstveger i tett bebyggelse. Det ble videre antatt at kostnadene ved utrygghet øker med andre potens av farten. Til sammenligning kan nevnes at kostnadene ved trafikkulykker ble antatt å ligge

mellom 0,27 og 1,35 kroner pr kjøretøykilometer på ulike vegtyper i tettbygd strøk.

Beregningene viste at de optimale fartsgrenser på veger i tettbygd strøk, beregnet på grunnlag av ”beste anslag” for ulike kostnader, varierer mellom 60 km/t på overordnede hovedveger og 30 km/t på sentrumsgater. Følsomhetsanalysene viste at disse resultatene er mest usikre for overordnede hovedveger og for atkomstveger. På disse vegtypene kan optimal fart variere fra henholdsvis, 50 til 90 km/t og fra 10 til 60 km/t. Kostnadene til utrygghet betyr relativt lite for fartsgrensene, når utrygghet i gjennomsnitt verdsettes til 0,09 kroner pr kjøretøykilometer. Det er først når kostnadene settes betraktelig høyere enn dette at de får noen særlig betydning for hva som er optimale fartsgrenser.

Det foreligger ingen undersøkelser som har verdsatt utrygghet på en tilfredsstillende måte. De verdier som er brukt i beregningene av optimale fartsgrenser er rent hypotetiske. De er kun ment å vise hvilken betydning en eventuell verdsetting av økt trygghet kan tenkes å ha i en samfunnsøkonomisk analyse av fartsgrenser i tettbygd strøk.

Rapporten gjennomgår ulike kriterier for fastsetting av fartsgrenser som i dag finnes i Vegnormalene og Skiltnormalene, som er foreslått i en tidligere utredning om fartsgrenser utenfor tettbygd strøk, og som kan utledes av Nullvisjonen eller av samfunnsøkonomiske analyser. De ulike kriteriene synes, selv om de bygger på ganske ulike utgangspunkter, å peke i samme retning. Det foreslås fem kriterier for fastsetting av fartsgrenser i tettbygd strøk:

- Vegens transportfunksjon
- Vegutforming (tverrprofil)
- Grad av separering mellom gang- og sykkeltrafikk og motorkjøretøy
- Bebyggelsesgrad
- Bebyggelsestype

Eksempler på bruk av disse kriteriene til å fastsette fartsgrenser på ulike vegtyper i tettbygd strøk gis. Generelt konkluderes det med at overordnede hovedveger med høy standard kan gis en høyere fartsgrense enn den generelle fartsgrensen på 50 km/t i tettbygd strøk. På alle atkomstveger i boligområder foreslås det at fartsgrensen settes til 30 km/t. På integrerte leke-, oppholds- og kjørearealer kan kjøring bare tillates i gangfart, høyst 15 km/t.

Referanser

Del A. Undersøkelser om utrygghet

- Amundsen, A. Gjennomgang av tidligere undersøkelser som tar for seg utrygghet i trafikken. Arbeidsdokument SM/1050/99. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1999.
- Boyesen, M. Den truende tryggheten. Barneulykker, foreldres forebygging og risikoopplevelse. Dr polit avhandling. Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse. Trondheim, Norges Teknisk Naturvitenskapelige Universitet, 1997.
- Brun, W. Opplever vi trafikken som farlig? Trafikkrisiko sett i lys av kognitiv bedømmingspsykologi. Tidsskrift for samfunnsforskning, 32, 417-430, 1991.
- Brun, W. Subjective conceptions of uncertainty and risk. Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor Philosophiae. Department of Psychosocial Science, Faculty of Psychology. Bergen, University of Bergen, 1995.
- Bysveen, T.; Knutsen, S.; Lerstang, T. Trafikk og trygghet i nærmiljøet. En delanalyse av Boforholdsundersøkelsen 1981. NIBR notat 1984:124. Oslo, Norsk institutt for by- og regionforskning, 1981.
- Fosser, S. Dekktyper på personbiler hver vinter fra 1991/92 til 1993/94. TØI rapport 277. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1994.
- Frøysadal, E.; Kolbenstvedt, M. Miljøprioritert hovedveg i Horten. Førundersøkelse av beboernes synspunkter på trafikk- og miljøproblemer. TØI notat 917. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1990.
- Fyhri, A. Bomiljøet i Kristiansand. Omlegging av E18 - Førundersøkelse. TØI notat 1117. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1998.
- Hjorthol, R.; Kolbenstvedt, M.; Stangeby, I. Barn, trafikk og miljø. Intervjuer med 3-10 åringers foreldre i Vålerenga/Gamlebyen i Oslo. TØI notat 908. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1989.
- Hjorthol, R.; Kolbenstvedt, M.; Klæboe, R.; Nondal, T. Bytrafikk, bomiljø og helse. Resultater fra NTNF-programmet "Trafikk og miljø"s førundersøkelser på Vålerenga/Gamlebyen i Oslo 1987. TØI rapport 73. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1990.
- Hvoslef, H. Risikoanalyse av trafikksystemet i Haugesund 1970-76. En analyse av trafikkulykker og trafikkrisiko. Arbeidsdokument av 30.9.1980. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1980.

- Kolbenstvedt, M. Trafikkulykker og reisevaner blant skolebarn i Østfold 1985. resultater fra en spørreundersøkelse blant 10.500 grunnskoleelever. TØI rapport. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1986.
- Kolbenstvedt, M. Beboernes opplevelse av trafikkmiljøet i Ekeberg/Gamle Oslo. Noen resultater fra intervjuundersøkelser 1994 og 1996. TØI notat 1096. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1998A.
- Kolbenstvedt, M. Miljøkonsekvenser av hovedvegomlegging Oslo Øst. Oppsummering av studier 1987-1996. TØI rapport 405. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1998B.
- Mysen, A. B. Sammenheng mellom folks opplevelse av utrygghet og ulike miljøproblemer. Arbeidsdokument SM/877/97. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1997.
- Ragnøy, A. Gangtrafikk på vinterføre i Oslo. Kan vegvedlikeholdet hjelpe? TØI rapport. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1985.
- Rasmussen, H. Barrierevirkninger av vegtrafikk. Litteraturgjennomgang og resultater fra en undersøkelse i Vålerenga/gamlebyen i Oslo.
- Raundalen, T. S.; Raundalen, M. Er du på vår side! Rapport fra barnemiljøet, intervju med 4.000 barn, foreldre og lærere. Oslo, Universitetsforlaget, 1979.
- Schioldborg, P. Fotgjenger og bilfører – to forskjellige verdener? Oslo, Psykologisk institutt, Universitetet i Oslo, 1979.
- Stangeby, I. Attitudes towards walking and cycling instead of using a car. TØI rapport 370. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1997.
- Statistisk sentralbyrå. Boforholdsundersøkelsen 1988. NOS B 892. Oslo-Kongsvinger, 1990.
- Strand, A. Aksjon Skoleveg 1979-80. Sammenfatning og analyse av foresattes svar på spørsmål i tilknytning til barnets skoleveg. NIBR-rapport 1981:8. Oslo, Norsk institutt for by- og regionforskning, 1981.
- Vaa, T. A. Vurdering av sammenheng mellom opplevd utrygghet og ulykkesrisiko. B. Bilføreres opplevde utrygghet: Vurdering av måleproblemer. Arbeidsdokument TST/0264/91. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1991.

Del B. Andre henvisninger

- Blakstad, F. Ulykkesfrekvenser på hovedveger i byområder. Rapport STF63 A900005. Trondheim, SINTEF Samferdselsteknikk, 1990.
- Blakstad, F.; Giæver, T. Ulykkesfrekvenser på vegstrekninger i tett og middels tett bebyggelse. Rapport STF63 A89005. Trondheim, SINTEF Samferdselsteknikk, 1989.
- Brandberg, V.; Johansson, R.; Gustafsson, T. Lugna gatan! En planeringsprocess för säkrare, miljövänligare, trivsammare och vackrare tätortsgator. Stockholm, Svenska kommunförbundet, 1998.

- Christensen, P. Fartsgrense 80 km/t eller 70 km/t. En nytte-kostnadsanalyse. TØI rapport 185. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1993.
- Doll, C. Noise. Chapter 9 in draft report from the PETS-project (Pricing European Transport Systems). March 23, 1998.
- Elvik, R. Støttetiltak for lavere fartsgrense i tettbygd strøk. Analyse av nytte, kostnader og kostnadseffektivitet for åtte fartsdempende tiltak. TØI notat 1107. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1998A.
- Elvik, R. Prinsipper for fastsetting av fartsgrenser. Arbeidsdokument SM/0952/98. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1998B.
- Elvik, R. Katastroferisiko i transport. TØI rapport 417. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1999A.
- Elvik, R. Bedre trafiksikkerhet i Norge. En analyse av potensialet for å bedre trafiksikkerheten, trafiksikkerhetstiltaks kostnadseffektivitet og nytte-kostnadsverdi. TØI rapport 446. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1999B.
- Elvik R. Which are the relevant costs and benefits of road safety measures designed for pedestrians and cyclists? *Accident Analysis and Prevention*, 32, 37-45, 2000.
- Elvik, R.; Hammer, F.; Johansen, K. W.; Minken, H. Usikkerhet knyttet til enhetskostnader for ikke markedsomsatte goder i kjørekostnadsberegninger. Arbeidsdokument TØ/694/94. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1994.
- Elvik, R.; Mysen, A. B.; Vaa, T. Trafiksikkerhetshåndbok. Tredje utgave. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1997.
- Eriksen, K. S.; Markussen, T. E.; Pütz, K. Marginale kostnader ved transportvirksomhet. Rapportutkast av 9. desember 1999. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1999.
- Grue, B.; Langeland, J. L.; Larsen, O. I. Boligpriser. Effekter av veitrafikkbelastning og lokalisering. TØI rapport 351. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1997.
- Muskaug, R. Trafikantenes kunnskaper om og holdninger til trafiksikkerhet. En telefonundersøkelse utført i mai/juni 1998. Rapport TTS 14 1998. Oslo, Vegdirektoratet, Transport og trafiksikkerhetsavdelingen, Kontor for trafikkanalyse, 1998.
- Rekdal, J. Enhetspriser for reisetidskomponenter i persontransport. TØI rapport 406. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1998.
- Spolander, K. Staden. Bilen. Farten. Stockholm, NTFs förlag, 1999.
- Statens forurensningstilsyn. Utslipp fra veitrafikk i Norge. Dokumentasjon av beregningsmetode, data og resultater. SFT rapport 99:04. Oslo, Statens forurensningstilsyn, 1999.
- Statens vegvesen. Håndbok 017. Normaler. Veg- og gateutforming. Oslo, Vegdirektoratet, 1992.
- Statens vegvesen. Håndbok 050. Normaler. Trafikkskilt. Del 3. Forbudsskilt, påbudsskilt, opplysningskilt. Oslo, Vegdirektoratet, 1999.

- Statens vegvesen. Håndbok 140. Konsekvensanalyser. Del 1. Prinsipper og metodegrunnlag. Oslo, Vegdirektoratet, 1995.
- Statens vegvesen. Håndbok 140. Konsekvensanalyser. Del IIB. Metodikk for beregning av prissatte konsekvenser. Brukerveiledning for EFFEKT 5. Oslo, Vegdirektoratet, 1995.
- Statens vegvesen Vegdirektoratet. Utredning om fartsgrenser utenfor tettbygd strøk. Rapport PAN 7015. Oslo, Vegdirektoratet, Plan- og anleggsavdelingen, 1995.
- Statens vegvesen Vegdirektoratet. Miljøgate. Stedet og vegen. Hovedrapport og sammendragsrapport fra miljøgateprosjektet. Oslo, Vegdirektoratet, 1996.
- Statistisk sentralbyrå. Forbruksundersøkelsen 1992-1994. NOS C 317. Oslo-Kongsvinger, 1996.
- Sælensminde, K. Optimale fartsgrenser i tettbygd strøk. Følsomhetsanalyse. Arbeidsdokument SM/1099/99. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1999.
- Vaa, T. Fartsgrensereduksjon i tettbygd strøk. Virkning på fart og ulykker. TØI notat 1085. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1997.
- Whitelegg, J. Transport for a sustainable future. The case for Europe. London, John Wiley, 1993.
- Wramborg, P. On a partially new approach to traffic planning and street design in Sweden. Paper dated April 17, 1998. Prepared for the EU-project PROMISING. Borlänge, Swedish National Road Administration, 1998.