



Trafikksikkerhet i kollektivtraseer og sambruksfelt

04.04.2013

RAPPORT

Trafikksikkerhet i kollektivtraseer og sambruksfelt

Rapport nr.: 3	Oppdrag nr.: 256071	Dato: 04.04.2013
Kunde: Statens vegvesen Vegdirektoratet		
<p>Trafikksikkerhet i kollektivtraseer og sambruksfelt</p>		
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder
Utarbeidet av: Henrik Hvoslef		Sign.:
Kontrollert av: Ketil Flagstad		Sign.:
Oppdragsansvarlig / avd.: Kimme Arnesen / Trafikk		Oppdragsleder / avd.: Ketil Flagstad / Trafikk

Innhold

1	Innledning.....	1
2	Litteratursøk.....	2
3	Trafikksikkerhet i kollektivtraseer.....	3
3.1	Generelt	3
3.1.1	Ulykkes- og skaderisiko for forskjellige kjøretøy og trafikantgrupper	3
3.2	Trafikksikkerhet i kollektivtraseer og ved holdeplasser	6
3.2.1	Generelt om trafikksikkerhet i kollektivfelt	6
3.2.2	Buss Rapid System (BRT)	7
3.2.3	Trafikksikkerhet ved holdeplasser	8
3.2.4	Forskjeller i trafikksikkerhet mellom sidestilte og midtstilte kollektivtraseer ..	9
4	Trafikksikkerhet i sambruksfelt.....	10
4.1	Generelt	10
4.2	Litteraturstudie	10
4.3	Ulykker langs strekninger med sambruksfelt	11
4.3.1	Bakgrunn	11
4.3.2	Strekninger med sambruksfelt	12
4.3.3	Grunnlagsdata og beregnede ulykkesfrekvenser	12
4.3.4	Ulykkestyper og skadegrad	14
5	Videre arbeid	15
6	Referanser	16

Vedlegg 1

Litteraturoversikt

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert av Statens vegvesen Vegdirektoratet for vurdering av følgende deloppgaver vedrørende kollektivtrafikk:

1. Trafikksikkerhet ved midtstilte og sidestilte kollektivfelt og i sambruksfelt
2. Trafikksikkerhetsanalyse for planutkast til midtstilt og sidestilt kollektivfelt i Elgeseter gate i Trondheim
3. Kapasitet på holdeplasser og i kollektivfelt.

Foreliggende rapport beskriver deloppgave 1. Arbeidet med deloppgave 1 har bestått av:

- Litteratursøk etter relevante forskningsresultater/rapporter
- Overordnet vurdering / sortering av funnet litteratur
- Utarbeidelse av rapport med presentasjon av resultater

Hos Sweco er deloppgave 1 utført av siv.ing Henrik Hvoslef og siv.ing Ketil Flagstad.

2 Litteratursøk

Det har i utgangspunktet vært søkt etter nyere rapporter og publikasjoner (fra 1990 eller senere). En har imidlertid også vurdert eldre undersøkelser og rapporter som ikke er søkbare.

Søkeord

Tabell 1 viser oversikt over hvilke søkeord på de ulike språkene som er benyttet.

Tabell 1 Oversikt over søkeord

Engelsk		
Bus rapid transit (BRT)	Traffic safety	Hov lane
Bus lane safety	Road safety	High-occupancy vehicle lane
Accident	Safety	
Accident frequency	Public transport	
Norsk		
Sambruksfelt	Buss ulykker	Holdeplass
Kollektivfelt	Trafikksikkerhet	Bussholdeplass
Håndbok	Kollektivtrafikk	
Svensk		
Kollektivtrafikk	Hållplats	Trafiksäkerhet
Tysk		
Haltestellen	Strassenbahnhaltestellen	
Bushaltestellen	Verkehrssicherheit	

Oversikt over referansene som er benyttet i prosjektet framgår av kapittel 6. I vedlegg 1 er det vist en samlet oversikt over all litteratur som er vurdert i prosjektet. Her er det også gitt et resymé av innholdet i den enkelte referansen.

I de følgende kapitlene presenteres resultatene fra litteratursøket. Innledningsvis foretas det en generell gjennomgang av grunnlagsdata samt en gjennomgang av ulykkesrisiko og skaderisiko for ulike kjøretøy- og trafikantkategorier.

3 Trafikksikkerhet i kollektivtraseer

3.1 Generelt

Ved vurderingen av trafikksikkerhetsaspektet i tilknytning til kollektivfelt, sambruksfelt og holdeplasser for kollektivtrafikk, legges i hovedsak til grunn resultater fra undersøkelser der man har anvendt politirapporterte personskadeulykker som grunnlag. Med personskadeulykker menes ulykker der personer i og utenfor bussen eller trikken blir skadd på grunn av en ytre trafikal hendelse. Dette inkluderer både personskader som oppstår ved trafikkulykker der reisende med det kollektive transportmidlet blir skadd, men også ulykker der andre trafikanter skades i konflikt med det kollektive transportmidlet, som gående, syklist, motorsyklist, personer i bil eller i andre kollektive transportmidler. I tillegg bør man også se nærmere på trafikkulykker som skjer i direkte tilknytning til ferdsel til og fra holdeplassen for det kollektive transportmidlet, som gående som blir påkjørt i forbindelse med at de krysser gaten for å komme til eller fra holdeplassen og det kollektive kjøretøyet. Der det er mulig, vil personskadeulykker som differensieres etter skadegrad bli presisert.

Skader som oppstår på personer inne i kjøretøyet ved nødbremsing på grunn av en ytre trafikal hendelse er også å betrakte som en personskadeulykke i denne sammenheng, men også skader som fall ved oppstart eller nedbremsing mot holdeplass skal tas med. Definisjonen av en rapporteringspliktig trafikkulykke angir at det ved ulykken skal være involvert minst ett kjøretøy som er i bevegelse. Fall i kjøretøyet ved av- og påstigning etc. holdes derfor utenfor begrepet personskadeulykke slik det anvendes her. I mange tilfeller har kollektivselskapene egen statistikk der man anvender begreper som blant annet hendelser (events). Dette kan inkludere uhell med kun materiell skade, men også trafikksituasjoner som medfører forsinkelser etc. Statistikk der slike hendelser ligger til grunn blir ikke tatt med i denne sammenheng, om man ikke kan skille ut hendelser som inngår i definisjonen av en personskadeulykke slik det er angitt ovenfor. Dette betyr at mye av den statistikk som kollektivselskapene selv utgir ikke vurderes som anvendbar i denne analysen. I mange tilfeller har heller ikke selskapene behandlet evt. trafikksikkerhetsaspekter i sine rapporter.

Vi har valgt å legge mest vekt på undersøkelser og resultater som i størst mulig grad gjenspeiler den trafikksammensetning og trafikantadferd som i rimelig grad gjenspeiler den vi finner på våre gater og veger. Det betyr at undersøkelser som gjenspeiler forholdene i land som sterkt avviker fra vårt, som f.eks et land som India der trafikksammensetningen er vesensforskjellig fra vår, med Rickshaws, gateselgere, dragkjerrer, eselkjerrer etc. ikke kan tillegges samme vekt.

3.1.1 Ulykkes- og skaderisiko for forskjellige kjøretøy og trafikantgrupper

Det er stor forskjell på hvor hyppig forskjellige typer kjøretøy blir involvert i ulykker. Noen typer av kjøretøy er hyppigere involvert enn andre, målt per kjøretøykilometer. Dette målet er kjøretøyets ulykkesrisiko, mens antallet skadde per km man ferdes i trafikken, målt i personkm, er skaderisiko. Tabell 2 på neste side er hentet fra Trafikksikkerhetshåndboken (TØI, 2012).

Sammenlikner man f.eks. buss med bil, ser man at bussen har større sannsynlighet for å bli involvert i en personskadeulykke per km den kjører, sammenliknet med en bil, men også at sannsynligheten for å bli skadd eller drept er høyere for personer i bil enn i en buss. Det forhold at bussen har høyere sannsynlighet for å bli involvert i en personskadeulykke enn en

bil skyldes delvis at bussen i større grad enn bilen ferdes i gater med et mer komplisert trafikkbilde, mange gående etc.

Tabell 2 Risiko for å bli innblandet i ulykker totalt og risiko for å bli innblandet i ulykker for ulike kjøretøysgrupper

Kjøretøygrupper	Materielle skader per million kjøretøykm	Personskadeulykker per million kjøretøykm	Skadde eller drepte personer per million personkilometer
Person- og varebiler mv.	8,43	0,21	0,15
Lastebil	9,69	0,21	0,12
Buss	10,50	0,39	0,04
Moped	7,99	0,72	1,22
Lett motorsykkkel	6,81	1,04	1,39
Tung motorsykkkel	4,86	0,76	0,88

Av tabellen går det klart fram at tohjulingene har betydelig høyere risiko for å bli involvert i en ulykke med personskade enn andre trafikantgrupper (ulykkesrisiko). Det samme gjelder også skaderisikoen. Langt de fleste som blir skadd i konflikt med en 2-hjuling er imidlertid fører og/eller passasjer på 2-hjulingen og ikke andre trafikanter, men forholdet altså er omvendt for større kjøretøy som buss og sporvogn.

Dersom man ser på sannsynligheten for forskjellige typer kjøretøy å bli involvert i en personskadeulykke i samme gate, finner man imidlertid at det fortsatt er en forskjell i ulykkesutsattheten for en buss og en personbil som kjører i samme gate, men forskjellen er ikke fullt så stor. Det betyr at bussen er involvert i flere ulykker enn en bil per km den kjører i den samme gaten. Dette kan skyldes både at bussen er større og tyngre enn personbilen, men også at bussen har et mer urolig kjøremønster, med hyppig forekommende retardasjon og akselerasjon i forbindelse med holdeplasser, inn- og utfletting av trafikkstrømmen etc. En studie av ulykkesituasjonen for 5 hovedgater i Bergen (Hvoslef, 1987) viste at mens bussen utgjorde 1,5-4,0 % av trafikkmengden i gatene, utgjorde de 3-10 % av antallet motorkjøretøyer som var involvert i personskadeulykker.

Tabell 3 nedenfor viser at skaderisikoen for forskjellige trafikantgrupper varierer sterkt. Tallene er hentet fra Trafikksikkerhetshåndboken .

Tabell 3 Risiko for å bli skadet i ulykker

Trafikantype	Skaderisiko*	Korrigert skaderisiko**
Fotgjenger	0,87	1,78 (15,5)
Syklist	0,78	1,42 (9,6)
Moped/mc	1,74	4,61
Personbil	0,19	0,36
Buss	0,06	0,21
Sporvogn	0,12	0,80

*: Antall skadde per mill personkm.

** : Antall skadde per mill personkm, der antallet skadde er justert for underrapportering.

Skaderisikoen er målt som antall skadde i eller på transportmidlet per mill. personkm, basert på offisielle skadetall. Nå er det imidlertid slik at ikke alle skader og skadede blir meldt til politiet, selv om ulykken er rapporteringspliktig. Mens rapporteringsgraden er høy for mer alvorlige skader, er den lavere når det gjelder ulykker med mindre alvorlige personskader. Korrigert skaderisiko er beregnet på grunnlag av beregnet antall skadde, korrigert for underrapportering. Tabellen viser at skaderisikoen er meget høy for ubeskyttede trafikanter som fotgjengere, syklister og moped/mc, mens den er lavere for passasjerer i motorkjøretøyer. Passasjerer i sporvogn har imidlertid relativt høy skaderisiko, sammenliknet med passasjerer i buss og bil. Om man tar med ulykker der motorkjøretøy ikke er innblandet, som velt på sykkel eller fallulykker for gående, blir skaderisikoen for syklister og fotgjengere mye høyere, som vist i parentes. Sykkelulykker som skjer uten at andre kjøretøy er involvert, som velt, er formelt en rapporteringspliktig trafikkulykke fordi et kjøretøy (sykkelen) som er i bevegelse er involvert i ulykken. Men slike ulykker blir svært sjelden meldt til politiet og rapportert videre.

Nasjonal og internasjonal forskning viser at risikoen for å bli drept eller alvorlig skadet i trafikken er betydelig lavere for passasjerer i kollektive transportmidler som buss og trikk enn for øvrige trafikanter som kommer i konflikt med det kollektive transportmidlet. En rapport fra Nederland (SWOW, 2011) viste at mens antall drepte og alvorlig skadde inne i kjøretøyet var beskjedent (i gjennomsnitt 1 drept og 19 alvorlig skadd per år for årene 2000-2009), var situasjonen en helt annen for de som ble påkjørt av disse transportmidlene. Det årlige gjennomsnittet var 41 drepte og 138 alvorlig skadde i konflikt med et kollektivt transportmiddel, som buss og sporvogn. Det var relativt sett 7 ganger flere skadde med dødlige eller alvorlige skader i ulykker med busser enn i ulykker med biler, og 12 ganger flere i ulykker med sporvogn.

All erfaring viser at busser og sporvogner er oftere innblandet i ulykker hvor andre trafikanter skades enn andre kjøretøy. De forskjellige kjøretøytypenes risiko for å skade andre i trafikken, regnet per mill. kjøretøykm for de forskjellige transportmidlene er beregnet for norske forhold i TØI's Trafikksikkerhetshåndbok. Basert på skadetall fra Folkehelse og fra Oslo Sporveiers ulykkesregister blir de ulike transportmidlers risiko for å skade andre per mill. kjøretøykm følgende:

Tabell 4 Risiko for å skade andre per mill kjøretøykm

Kjøretøytype	Risiko
Personbil	0,23
Buss	0,87
Sporvogn	11,57

Bussen har etter dette ca 4 ganger høyere risiko for å skade andre trafikanter, målt per mill kjøretøykm sammenliknet med personbiler. Sporvogner har svært høy risiko for å skade andre, nær 50 ganger høyere enn personbil. Busser og sporvogner ferdes imidlertid langt mer i tett og komplisert bytrafikk enn personbiler. Dette er med på å forklare den høye risikoen for å skade andre. Både busser og sporvogner er dessuten tunge kjøretøy, og har dårligere manøvrerings- og bremseegenskaper enn personbiler. Spesielt gjelder dette sporvognen.

Oppsummering

Ulykkesstatistikken og risikoberegningene viser med all tydelighet at kollektivtrafikken er involvert i uforholdsmessig mange ulykker med personskaade der de ferdes i samme gate eller trafikkmiljø, men at de samtidig relativt sett gir en høy grad av sikkerhet for de som befinner seg inne i bussen eller trikken. Det er derfor en utfordring å utforme trafikkmiljøet slik at ulykkesrisikoen for de øvrige trafikantene blir så liten som praktisk mulig. Det gjelder spesielt utformingen av holdeplassene, inklusive sikring av ferdsel til og fra holdeplassen. Den høye ulykkesrisikoen for både buss og spesielt trikk viser at planleggingen og organiseringen av kollektivtrafikken er svært viktig for å oppnå høy trafiksikkerhet i gater med kollektivtrafikk.

3.2 Trafiksikkerhet i kollektivtraseer og ved holdeplasser

3.2.1 Generelt om trafiksikkerhet i kollektivfelt

Kollektivfelt er kjørefelt som er reservert for busser og eventuelt taxi og i noen tilfeller el-biler. Kjørefeltet kan være et tidligere kjørefelt som er konvertert til kollektivfelt eller nye kjørefelt som kommer i tillegg til allerede eksisterende kjørefelt. Ved en grundig vurdering av forskning på dette området, har TØI i sin sist reviderte utgave av Trafiksikkerheshåndboken og i rapporten «Trafiksikkerhets-virkninger av tiltak» (TØI 2011) kommet fram til at et kollektivfelt ikke synes å ha noen større virkninger på trafiksikkerheten.

En undersøkelse av ulykker med buss i Bergen (Hvoslef, 1987) viste at bussen var involvert i omtrent dobbelt så mange politirapporterte personskaadeulykker som deres andel av trafikkarbeidet skulle tilsi, men at det ikke var noen påviselig forskjell mellom gater med og uten separate kollektivfelt. Ved analysen av 5 vegstrekninger med busstrafikk i Bergen, hvorav 2 hadde kollektivfelt, medførte kollektivfeltet ikke noen økt risiko for at bussene skulle bli involvert i en trafikkulykke, snarere en viss forbedring. Det skjedde flere ulykker med de kollektive transportmidlene i motsatt retning, der det ikke var kollektivfelt. Man fikk imidlertid et betydelig lokalt ulykkesproblem i forbindelse med 2-hjulere som brukte kollektivfeltet. Problemet oppsto når biler skulle svinge til venstre av fra hovedgaten, over både det møtende kjørefeltet og kollektivfeltet bak dette. Møtende 2-hjulere i kollektivfeltet ble lett oversett fordi de ofte ble skjult av biler i køen i det normale kjørefeltet. I tillegg skjedde det ulykker ved at den venstresvingende bilen kjørte på en buss eller drosje i kollektivfeltet. Det ble derfor anbefalt å signalregulere kryssene slik at venstresvingende trafikk som må krysse 2 eller flere

kjørefelt (kjørefelt og kollektivfelt) får en egen separat venstresvingfase. Kryssende fotgjengere ble anbefalt kanalisert til sikrede kryssingssteder (planskilt eller signalregulert), om nødvendig ved bruk av ledegjerder.

En engelsk sammenfatning av 3 separate undersøkelser bekrefter ovenstående (Devenport, 1987). Etablering av kollektivfelt for buss medførte en viss økning i ulykkestallet, og problemet var primært i kryssene. Det var en økning av ulykker ved avsving over kollektivfeltet, påkjøring av fotgjengere og forbikjøring av syklist og mc.

En undersøkelse fra New Zealand (D. Newcombe, P. Brinckerhoff, D. Wilson, 2010) viste at kollektivfeltets bredde hadde stor betydning for antallet sykkelulykker i kollektivfeltet. Størst risiko for sykkelulykker hadde man for de smaleste feltene, med bredde ned til 3,0 m, mens de bredeste feltene på opp til 4,5 m. bredde hadde lavest ulykkesrisiko. Dette synes å ha sammenheng med muligheten for bussen på en sikker måte å kunne passere en syklist i kollektivfeltet. I engelske retningslinjer (Cycling England, 2011) anbefaler man en kjørefeltbredde på minst 4,0 m, helst 4,5 m for å gi plass for en sikker passering av syklist der disse er tillatt eller må forventes å anvende kollektivfeltet. I Håndbok 232 (Statens vegvesen 2008) anbefales en minste bredde på 4,25m. for kollektivfeltet. Dette bekreftes også av svenske undersøkelser (Linderholm, 2001).

I den svenske undersøkelsen (Linderholm, 2001) har man vurdert trafiksikkerheten ved etablering av et separat bussfelt midt i gaten, Djæknegatan i Malmø. I denne gaten hadde man i tillegg et vanlig kjørefelt i hver retning på hver side av bussfeltet, samt parkering på vegens ene side. Kryssområdene ble opphøyet. Ombyggingen av gaten medførte en reduksjon av kjøretøytrafikken med ca. 15 %. Til grunn for vurderingen av trafiksikkerheten var en ulykkesanalyse supplert med konfliktstudier. Man konkluderte med at trafiksikkerheten ikke ble direkte forbedret ved ombyggingen, selv om kjørehastigheten i gaten ble redusert med ca. 10 %. Fotgjengerne tok større sjanser når de krysset gaten, og syklistene ble trent ved forbikjøring. Risikoen for alvorlige ulykker var noe redusert, trolig mest på grunn av redusert hastighetsnivå.

3.2.2 Buss Rapid System (BRT)

I de senere år har man en rekke steder i utlandet etablert separate bussystem, såkalt Bus Rapid Transit (BRT) som alternativ til sporvogn (Light Rail Transit, LRT). Bussen går i egne, separate kjørefelt på en avgrenset trasé midt i gaten, på samme måte som sporvogn, og vil i slike tilfeller ikke være blandet med annen trafikk, unntatt i vegkryss i plan der øvrig trafikk krysser busstraseen. Bussen vil i dette tilfellet under ellers like vilkår kunne være mer fleksibel enn en sporvogn fordi den kan passere en annen buss på holdeplassen om nødvendig. I mange tilfeller vil gående til og fra holdeplassen midt i gaten krysse gaten planskilt fra fortauet og tilgrensende områder over til busstraseen og holdeplassen, enten gjennom en gangtunnel eller på en gangbro. Alternativt anvendes signalregulerte gangfelt.

Undersøkelser viser at bussen vanligvis vil ha færre ulykker fordi den fremføres med liten eller ingen konflikt med andre trafikanter, men at man kan ha ulykker der annen trafikk krysser busstraseen i plan. Spesielt problematisk er det for trafikk som skal svinge til venstre over busstraseen, men også for gående som krysser i plan. En rapport (EMBARQ, 2012)

oppsummerer erfaringer fra slike bussystem i utlandet, spesielt i Sydamerika og Asia. Hvorvidt man vil kunne få en ulykkesreduksjon eller ikke ved etableringen av et slikt bussystem er mye avhengig av hvorledes kryssende trafikk blir tatt vare på og regulert. Rent generelt er det imidlertid vanskelig å anvende undersøkelser fra land med en helt annen trafikk sammensetning og trafikkultur enn den som gjelder i vestlige industriland. Ulykkesrapporteringen kan dessuten være en helt annen, med betydelig underrapportering eller skjevheter i rapporteringen.

I en omfattende rapport fra USA med beskrivelse av erfaringer med BRT (U.S. Department of Transportation, 2009) oppsummerer man blant annet trafiksikkerheten ved slike transportsystemer. I rapporten legger man til grunn det helhetssyn på trafiksikkerhetsaspektet som er beskrevet innledningsvis i denne rapport, det vil si at man tar med trafiksikkerhetsproblemer knyttet både til passasjerer, ansatte, fotgjengere, personer i andre kjøretøy og andre som blir berørt av systemet. Det konkluderes med at BRT har potensiale for å redusere antallet ulykker og skader sett i forhold til vanlige bussystemer ved at konflikter mellom kjøretøy i samme kjøreretning reduseres, men det påpekes at man samtidig kan få flere ulykker i kryss og kryssinger i plan med busser i den eksklusive busstraseen. Ved oppsummering av erfaringene fra 36 BRT-systemer rundt om i verden, konkluderer man at svært få av disse systemene har rapportert relevante og pålitelige ulykkes- og sikkerhetsdata, slik at det ikke er mulig å trekke noen statistisk signifikante konklusjoner om trafiksikkerheten på dette grunnlag.

Erfaringer med BRT i USA indikerer at man kan oppnå en reduksjon av det totale antall ulykker og skader, men ser man på de mer alvorlige skadene er tendensen den motsatte. Både BRT og LRT-systemer har erfart en økning av ulykkesfrekvens og alvorlighetsgrad når det gjelder ulykker i kryss i plan med andre trafikkanter. Disse kryssingspunktene er derfor en utfordring.

3.2.3 Trafiksikkerhet ved holdeplasser

Holdeplassene er et problemområde for kollektivtrafikken. Man har et mer urolig kjøremønster i forbindelse med holdeplassene, ved at bussen eller trikken bremser ned før holdeplassen og aksellerer igjen etterpå, bussen fletter inn og ut av trafikkstrømmen, passasjerer krysser gaten til og fra holdeplassen osv. Ved visse typer av holdeplasser, vil det kunne oppstå kødannelse bak bussen eller trikken, hvilket kan lede til uønskede forbikjøringer ved holdeplassen, til stor fare for evt. kryssende fotgjengere på veg til eller fra kollektivtransportmidlet. Flere undersøkelser viser at det ofte vil være konsentrasjoner av ulykker i området rundt holdeplassen, spesielt med fotgjengere.

I den sist reviderte utgaven av Trafiksikkerheshåndboka er det et eget kapittel om holdeplasser for buss og trikk, men det er lite spesifikk kunnskap om hvilke virkninger på trafiksikkerheten ulike utforminger av holdeplassene har.

Undersøkelser både fra Norge og Sverige viser at en betydelig andel av det samlede antall fotgjenger-ulykker i byen skjer på eller i tilknytning til holdeplasser for kollektivtrafikken. I rapporten «Säkrare spårväg i Göteborg» (Trafikkontoret Göteborgs Stad, 1995) ble det presisert at holdeplassen var det farligste stedet for passasjerene, men også at mange

gående ble skadet alvorlig på strekningene mellom holdeplassene. På disse strekningene ble også syklister og personer i biler skadet. Fotgjengere på vei til eller fra holdeplassen ble også alvorlig skadet i konflikter med biler. Det at veien til og fra holdeplassen ble tatt med i denne sammenheng skyldes at den inngår som en integrert del av kollektivtrafikkantens samlede reiseveg til og fra start- og målpunktet for reisen. Den reisende med kollektivtrafikk måtte nesten alltid passere sterkt trafikkerte gater for å komme til holdeplassen som ofte var en refugeholdplass som lå midt i gaten. På disse stedene ble det også skadet mange gående som ikke hadde holdeplassen som mål, men som valgte å krysse gaten ved holdeplassen.

I perioden 1994-1998 i Gøteborg skjedde 29 % av alle fotgjengerulykker i byen innen en radius på 25 meter fra en kollektivholdeplass, og 46 % innenfor en radius på 50 meter (Trafikkontoret Gøteborgs Stad, 1999). Studien viser at holdeplassområdene har en kraftig forhøyet ulykkesrisiko sammenliknet med det øvrige gatenettet. Andelen som skades som gående innen 25 meter fra holdeplassen er ca 11 ganger høyere enn for gatenettet forøvrig. For skolebarn i alderen 7-16 år er andelen ca 17 ganger høyere. De fleste ulykkene skjedde i tilknytning til holdeplasser i de sentrale delen av byen. En sterkt medvirkende faktor er at gangtrafikken er høy i tilknytning til holdeplassene i sentrum, men også at trafikksituasjonen er meget kompleks og uoversiktlig. Holdeplassene for kollektivtrafikken er derfor helt sentrale problempunkter for gående i byen.

I en stor tysk undersøkelse av holdeplasser for buss og trikk (Strassenverkehrstechnik, 2007) undersøkte man ulykkesituasjonen og sikkerhetsnivået på tilsammen 2550 holdeplasser med tilsammen 2670 personskadeulykker over en 3-årsperiode. Holdeplassene ble inndelt etter om de var for buss eller trikk, og etter prinsipiell utforming. Undersøkelsen viser at det er betydelig forskjell i ulykkeskostnadene når man sammenlikner holdeplasser av typen busslomme med holdeplasser ved kantsteinen eller ved det som man i Hb 232 kaller for «Bryggelösning». Den klart sikreste holdeplasstypen for buss var det man kaller «Bryggelösning» eller fremskutt holdeplass, dvs at bussen stopper ved en utbuktning av fortauet, slik at man får en oversiktlig kantsteinsholdeplass.

For trikken var den sikreste holdeplasseløsningen der sporvognen går langsmed fortauet og passasjerene venter på fortauet eller på en utbuktning av fortauet, en såkalt «Brygge», mens refugeholdplass midt i gaten var det minst sikre. Dette er i samsvar med resultatet fra tidligere undersøkelser av trikkeholdeplasser i Oslo (Hvoslef, 1973 og Sagberg og Sætermo, 1997). Den sikreste holdeplassen synes derfor å være når trikkesporene er lokalisert til gatens ytterside, og passasjerene enten ventet på fortauet eller på en fremskutt holdeplass. Dette bekreftes også av en sveitsisk undersøkelse (Leu, 2008).

3.2.4 Forskjeller i trafikksikkerhet mellom sidestilte og midtstilte kollektivtraseer

Det er ikke funnet fram til undersøkelser som kan danne grunnlag for en direkte sammenligning mellom sidestilte og midtstilte kollektivtraseer. Basert på de undersøkelsene som er gjennomgått, synes det som om holdeplasser med stopp langsmed fortauet er sikrere enn en refugeholdplass midt i gaten. Flere undersøkelser viser at den sikreste holdeplasstypen for buss var det man i Håndbok 232 kaller «Bryggelösning» eller fremskutt holdeplass, det vil si at bussen stopper ved en utbuktning av fortauet, slik at man får en fremskutt kantsteinsholdeplass. Om man har kollektivfelt midt i gaten, må man derfor legge stor vekt på utformingen av holdeplassen og sikring av passasjerene til og fra holdeplassen for å redusere den potensielt høyere ulykkesrisikoen.

4 Trafikksikkerhet i sambruksfelt

4.1 Generelt

Med sambruksfelt menes separate kjørefelt for kollektivtrafikk der man også aksepterer at feltet anvendes for eksempel av personbiler med et visst minste antall passasjerer, som minst én eller to personer i bilen i tillegg til føreren. Kravet til minste antall personer angis med opplysningsskilt 509 med for eksempel symbolet 2+. I henhold til vegnormalene Hb 050 (Statens vegvesen, 2009) står det: «Sambruksfeltet er et kjørefelt reservert for buss i tjeneste, drosje, og andre kjøretøy som transporterer minst det antall personer som er angitt på skilt 509. I tillegg kan sambruksfeltet brukes av de samme kjøretøyer som etter trafikkreglene kan bruke kollektivfeltet.»

Et moment som kan bidra til økt ulykkesrisiko når det etableres sambruksfelt er at det vil kunne være til dels betydelig forskjell i hastighetsnivået i sambruksfeltet sammenliknet med det tilstøtende vanlige kjørefeltet. Dette kan være et sikkerhetsproblem for kjøretøy som vil flette inn i eller ut av sambruksfeltet. Et annet problem vil være konflikt mellom kjøretøy som må krysse sambruksfeltet ved avsvingning fra det vanlige kjørefeltet, og for kryssende trafikk. Begge disse problemene er imidlertid sammenliknbare med tilsvarende problem for kryssing av et vanlig kollektivfelt.

4.2 Litteraturstudie

Langt de fleste studier av sambruksfelt er hentet fra USA, der sambruksfeltet er etablert som et separat kjørefelt i midten av en større hovedveg, ofte med høy hastighet og mange kjørefelt i hver retning. Sambruksfelt i Norge finner man oftest i større gater gjennom bebyggelse inn mot større bysentra, som et vanlig kollektivfelt langsmed vegens ytterkant eller fortauet der man tillater visse andre kjøretøy å ferdes i tillegg til kollektivtrafikken. Det vil oftest være flere kryss i gater med sambruksfelt i Norge enn hva tilfellet er i USA, og også med annen trafikk i gaten, som syklist og gående. Erfaringer fra USA vil derfor være av mindre betydning for norske forhold.

Trafikksikkerhetshåndboka har et kapittel om kollektivfelt og sambruksfelt, og deler av innholdet gjengis nedenfor. Det understrekes at mange av referansene er amerikanske og at overføringsverdien til norske forhold følgelig er noe begrenset.

Etablering av sambruksfelt eller kollektivfelt synes å føre til økt ulykkestall. Økningen ser ut til å være noe større for sambruksfelt enn for kollektivfelt. Forskjellen er imidlertid ikke stor eller signifikant. En studie som har direkte sammenlignet sambruksfelt og kollektivfelt viste at det er omvendt, det ble funnet færre ulykker i sambruksfelt enn i kollektivfelt. Det er derfor vanskelig å trekke noen konklusjoner om hvorvidt sambruks- eller kollektivfelt er fordelaktige ut fra et sikkerhetsperspektiv.

Resultatene viser at kollektivfelt som går motstrøms medfører en stor og signifikant økning av antall ulykker. Motstrøms kollektivfelt er som regel etablert i det innerste kjørefeltet i motgående retning. Resultatene tyder ikke på at virkningen på antall ulykker er forskjellig mellom sambruks- / kollektivfelt som har begrenset eller kontinuerlig adgang. Derimot har studier som har direkte sammenlignet ulike typer sambruksfelt vist at sambruksfelt med begrenset adgang har flere ulykker enn sambruksfelt med generell adgang. De fleste ulykker i

sambruksfelt med begrenset adgang skjer når det er korte strekninger hvor skifte av kjørefelt er mulig og i kort avstand fra av- eller påkjøringsramper. De fleste studier er før- og etter studier. Virkningen på ulykker kan tenkes å ha sammenheng med om vegens kapasitet økes eller ikke. Når sambruks- eller kollektivfelt er et nytt kjørefelt som kommer i tillegg til eksisterende vanlige kjørefelt, er ulykkestallet omtrent uendret. Derimot ble det funnet en økning av antall ulykker når sambruks- eller kollektivfelt blir etablert i et eksisterende kjørefelt. Dette kan ha sammenheng med at kapasiteten ofte blir redusert når et sambruks- eller kollektivfelt blir etablert i et eksisterende kjørefelt, noe som medfører mer køer i de resterende vanlige kjørefelt. Kapasiteten reduseres mest når det er få kjøretøy som bruker sambruks- / kollektivfeltet.

I TØI-rapport 1157/2011 Trafikksikkerhetsvirkninger av tiltak framgår følgende om trafikksikkerhet i kollektivfelt og sambruksfelt.

Kollektivfelt og sambruksfelt synes ikke å ha noen store virkninger på trafikksikkerheten. For kollektivfelt tyder resultatene på at virkningen er mer fordelaktig når et kollektivfelt installeres som et nytt kjørefelt (8% reduksjon av alle ulykker) enn når et eksisterende kjørefelt blir konvertert til kollektivfelt (9% økning av alle ulykker). En forklaring kan være at vegens kapasitet blir redusert når bruken av et eksisterende kjørefelt blir begrenset, noe som medfører mer køer. Resultatene er ikke statistisk pålitelige. De er basert på enkle før og etter studier som for det meste ikke har kontrollert for andre variabler som kan påvirke resultatene.

En signifikant økning av antall ulykker (+9%) ble funnet for sambruksfelt som installeres i et nytt kjørefelt. Dette resultatet baseres på kun én studie som har evaluert virkningen av å øke antall kjørefelt på en eksisterende veg uten breddeutvidelse (kjørefeltbredden og skulderbredden ble redusert). Sambruksfelt som installeres i et eksisterende kjørefelt medfører kun en liten og ikke signifikant økning av antall ulykker (+4%). Begge disse studiene har kontrollert for regresjonseffekter og andre faktorer. Virkningene kan antas å gjelde forventede ulykkestall.

I 2001 ble det etablert et sambruksfelt i Holtermannsveien - Elgeseter gate i Trondheim. SINTEF foretok etter ett års drift en analyse av trafikksikkerhetssituasjonen i dette sambruksfeltet (SINTEF, 2002). Etterperioden var imidlertid på bare ett år, slik at datamaterialet ble relativt beskjedent. Det gjør det vanskelig å trekke sikre konklusjoner, men undersøkelsen gir visse indikasjoner. Ulykkesfrekvensen ble noe lavere i etterperioden 2001-2002 sammenliknet med en tilsvarende førperiode for 1998-1999. Man trekker derfor den konklusjon at ulykkesituasjonen ikke synes å ha blitt forverret i ettersituasjonen der man hadde sambruksfeltet. Man burde imidlertid hatt data for en lengre etterperiode for å kunne trekke mer sikre konklusjoner om virkningen av å etablere et sambruksfelt i en slik hovedgate.

4.3 Ulykker langs strekninger med sambruksfelt

4.3.1 Bakgrunn

Det er foretatt beregninger av ulykkesfrekvenser langs strekninger i Norge hvor det er innført sambruksfelt. Disse ulykkesfrekvensene er sammenlignet med forventede ulykkesfrekvenser langs tilsvarende strekninger uten sambruksfelt. På den måten får en et innrykk av hvilke trafikksikkerhetsmessige konsekvenser innføring av sambruksfelt har hatt.

4.3.2 Strekninger med sambruksfelt

Det er beregnet ulykkesfrekvenser for til sammen fem strekninger med sambruksfelt. Disse strekningene er delt inn i ni delstrekninger. Tabellen nedenfor viser bakgrunnsinformasjon for hver delstrekning.

Tabell 5 Strekninger med sambruksfelt

Sted	Veg	HP	Km fra-til	Iverksatt	Avsluttet	Fartsgrense
Trondheim	E6	62	0,513–1,230	Mai 2001	Juli 2008	50 og 60
Trondheim	E6	62	2,141–2,421	September 2006	Juli 2008	50
Fredrikstad	Rv. 110	4	2,578–3,801	September 2007	Ikke avsluttet	50 og 60
Fredrikstad	Rv. 110	4	4,012–4,476	September 2010	Ikke avsluttet	60
Romerike	Rv. 22	4	3,929–4,031	Desember 2006	Ikke avsluttet	70
Romerike	Rv. 22	4	4,075–4,785	Desember 2006	Ikke avsluttet	
Romerike	Rv. 22	4	4,687–4,870	Desember 2006	Ikke avsluttet	
Romerike	Rv. 22	4	5,414–6,372	Desember 2006	Ikke avsluttet	
Bergen	Rv. 580	5	0–2,168	Januar 2008	Ikke avsluttet	60
Bergen	Rv. 580	5	2,168–3,400	Januar 2008	Ikke avsluttet	

4.3.3 Grunnlagsdata og beregnede ulykkesfrekvenser

Det er mottatt ulykkesdata for de fire vegene med sambruksfelt. Dataene er tatt ut for en periode på cirka fire år før det første sambruksfeltet på de fem strekningene åpnet. For Fredrikstad vil dette si at vi har data for mer enn 7 år tilbake på den delstrekningen som åpnet i 2010. I Trondheim har vi på strekningen E6 HP62 km 0,513–1,230 kun ulykkesdata for perioden 2001–2008. Ulykkesdataene gjelder altså kun for en liten periode før og etter at det var sambruksfelt på denne strekningen.

For hver delstrekning er det vist antall politirapporterte personskadeulykker, hvor mange år ulykkene gjelder for og ÅDT. Dette er brukt for å beregne ulykkesfrekvens for hver delstrekning før og etter at sambruksfeltet ble etablert. På E6 ble sambruksfeltet fjernet i juli 2008, og ulykkesfrekvensen for perioden etter at feltet ble fjernet er også vist.

En usikkerhet ved beregningene at det er benyttet samme trafikk tall for periodene før, med og etter sambruksfelt. Antakelig har trafikken forandret seg i perioden. Det er heller ikke benyttet referanseutvalg for å kontrollere for generelle endringer i ulykkesbildet.

Tabell 6 Oversikt over grunnlagsdata og beregnede ulykkesfrekvenser

Veg	HP	Km	ÅDT	Før sambruksfelt			Med sambruksfelt			Etter sambruksfelt		
				Ulykker	År	Frekvens	Ulykker	År	Frekvens	Ulykker	År	Frekvens
E6	62	0,513–1,230	22 500	0	0,33	0,00	21	7,25	0,49	0	0,42	0,00
E6	62	2,141–2,421	24 400	7	4,67	0,60	1	1,92	0,21	4	3,42	0,47
Rv. 110	4	2,578–3,801	27 800	22	4,67	0,38	20	3,33	0,48	Feltet er der fremdeles		
Rv. 110	4	4,012–4,476	13 400	9	7,67	0,52	0	0,33	0,00	Feltet er der fremdeles		
Rv. 22	4	3,929–4,031	20 000	2	3,92	0,69	5	4,08	1,64	Feltet er der fremdeles		
Rv. 22	4	4,075–4,870	18 100	1	3,92	0,05	5	4,08	0,23	Feltet er der fremdeles		
Rv. 22	4	5,414–6,372	16 400	1	3,92	0,04	1	4,08	0,04	Feltet er der fremdeles		
Rv. 580	5	0–2,168	27 400	8	4,00	0,09	6	4,00	0,07	Feltet er der fremdeles		
Rv. 580	5	2,168–3,400	23 000	3	4,00	0,07	5	4,00	0,12	Feltet er der fremdeles		

Når det gjelder E6 HP62 km 2,141–2,421 og de tre riksvegene, viser tabellen at langs fire av de åtte delstrekningene er ulykkesfrekvensen høyere i ettersituasjonen med sambruksfelt. Bortsett fra for rv. 22 er forskjellene små og skyldes mest sannsynlig tilfeldigheter. Når det

gjelder rv. 22 er ulykkestallet for lite til at det kan trekkes statistisk holdbare konklusjoner. For E6, HP62 km 0,513–1,230 er perioden med ulykkesdata før og etter sambruksfeltet altfor kort til at det kan trekkes noen konklusjoner.

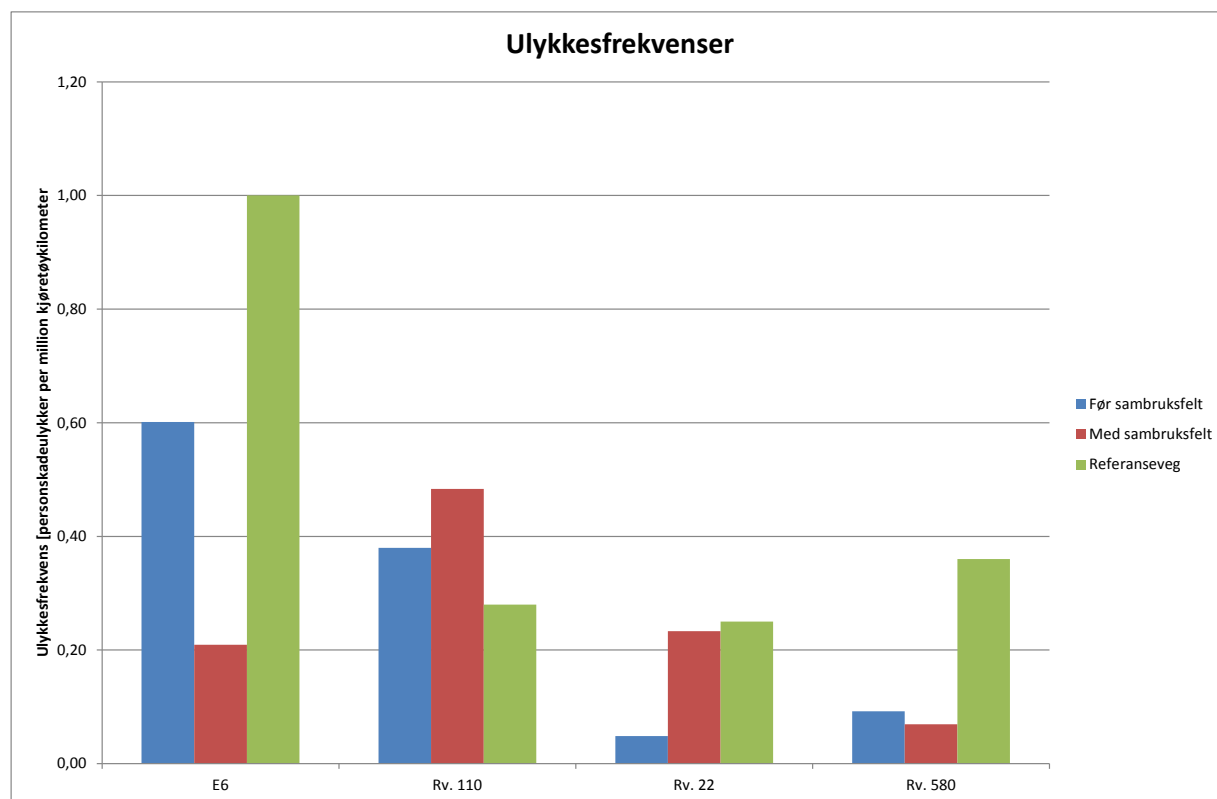
Det er foretatt en sammenligning med ulykkesfrekvenser for tilsvarende strekninger uten sambruksfelt. Ulykkesfrekvensene for disse strekningene er hentet fra håndbok 115 Analyse av ulykkessteder. Håndboka oppgir ikke ulykkesfrekvenser på vegger med sambruksfelt spesielt, og heller ikke 3-feltsveger inngår i håndboken. Følgende vegtyper er derfor vurdert å passe best til de fire strekningene som er analysert:

Tabell 7 Normale ulykkesfrekvenser for ulike vegtyper

Veg	Veg i håndbok 115	Ulykkesfrekvens
E6	Riksveg 4 felt, udelt, 50 km/t	1,00
Rv. 110	Riksveg 2 felt, 60 km/t	0,28
Rv. 22	Riksveg 2 felt, 70 km/t	0,25
Rv. 580	Riksveg 4 felt, midtdeler, 60 km/t	0,36

Til orientering ville et valg av riksveg 4 felt, midtdeler, 60 km/t gitt en ulykkesfrekvens på 0,36. Denne vegtypen hadde passet bedre på E6, HP62, km 0,513–1,230. På grunn av den korte perioden med ulykkesdata før innføring av sambruksfelt, er det valgt ikke å presentere denne strekningen i figuren.

I diagrammet nedenfor er ulykkesfrekvensen på E6, HP62, km 2,141–2,421 visualisert sammen med den lengste delstrekningen på hver av de tre riksvegene. Ulykkesfrekvensen før og etter etablering av sambruksfeltet er vist. I tillegg er forventet ulykkesfrekvens for tilsvarende vegger hentet fra håndbok 115 vist i figuren.



Figur 1 Ulykkesfrekvens for referanseveg, før sambruksfelt og med sambruksfelt

rao-412, 2008-01-23

Figuren viser at rv. 110 hadde en høyere ulykkesfrekvens enn referansevegen før sambruksfeltet ble etablert. En statistisk test, beskrevet i «Trafikkteknikk» av Finn Blakstad (1992) viser at man med 95 % sikkerhet kan si at antall ulykker på disse denne vegen er unormalt høyt både før og etter etableringen av sambruksfelt. Tilsvarende test for de tre andre vegene viser at antall ulykker ikke er unormalt høyt på disse vegene, verken før eller etter sambruksfelt.

Når man tar de tidligere omtalte usikkerheter i beregningene i betraktning, vurderes sambruksfelt til ikke å gi en større sannsynlighet for ulykker enn tilsvarende veger uten sambruksfelt. Økningen på rv. 22 ser dramatisk ut i figuren over, men antall ulykker er for lite til at man med sikkerhet kan si at sannsynligheten for at det skal inntreffe har økt etter at det ble innført sambruksfelt.

4.3.4 Ulykkestyper og skadegrad

Når det gjelder ulykkestyper, viser ulykkesdataene at det på strekninger utenfor vegkryss, er «påkjøring bakfra» som dominerer. Unntaket er på rv. 22, hvor det er møteulykkene som er i flertall. I kryssene er det «venstresving foran kjørende i motsatt retning» som er den viktigste ulykkestypen.

Tabellen nedenfor viser antall personer i ulykkene fordelt på skadegrad.

Tabell 8 Ulykkene fordelt på skadegrad

Skadegrad	Antall personer	Andel
Lettere skadd	198	95 %
Alvorlig skadd	8	4 %
Meget alvorlig skadd	2	1 %
Drept	1	0 %
Sum	209	100 %

Som tabellen viser, var det en klar overvekt av personer som ble lettere skadd.

5 Videre arbeid

En har ikke funnet fram til undersøkelser som dokumenterer om det er trafiksikkerhetsmessige forskjeller mellom midtstilte og sidestilte kollektivtraseer. Det kan derfor være aktuelt å jobbe videre med denne problemstillingen. Dette kan gjennomføres ved at man foretar en nærmere studie av trafiksikkerheten ved forskjellige typer kollektivfelt, både midtstilte og sidestilte, og for forskjellige holdeplasstyper her i Norge. Slike undersøkelser bør baseres på en detaljerte analyse av ulykkesdata, eventuelt supplert med konfliktstudier for nærmere å kunne identifisere og analysere spesielle problemstillinger. Det finnes en rekke representative eksempler på gatestrekninger som kan anvendes ved en slik analyse. Det er imidlertid viktig at denne analysen inkluderer forholdene på holdeplassene, inklusive gangtrafikk til og fra kollektivtransportmidlet samt holdeplassens type og lokalisering og forholdene i tilstøtende kryss.

6 Referanser

Del 1 – Trafiksikkerhet.

A. Generelt

TØI (2010): 3.18 Sambruksfelt, kollektivfelt og kjørefeltsrestriksjoner for tunge kjøretøy. Trafikksikkerhetshåndboken. Oslo. 1997. Revidert 2010.

TØI (2011): Trafikksikkerhetsvirkninger av tiltak. TØI-rapport 1157/2011. Oslo 2011.

Statens vegvesen (2008): Tilrettelegging for kollektivtransport på veg. Håndbok 232. Statens vegvesen Vegdirektoratet. Oslo 2008.

SWOV (2011): Road safety hazards of public transport. SWOV, Leidschendam. Nederland.

Vägverket (2002): Kollektivtrafik och trafiksäkerhet. En sammanfattande rapport. Publikation 2003:119. Borlänge 2003.

U.S. Department of Transportation (2009): Characteristics of Bus Rapid Transit for Decision-Making. Washington DC, USA 2009.

B. Kollektivfelt.

SWOV (2004) R.J. Davidse, J. Mesken, C.C. Schoon: Ongevallen met bussen. SWOV, Leidschendam. Nederland 2004.

Hvoslef, Henrik (2006): Busskørfält och trafiksäkerhet. Trafikkontoret Stockholms stad. Rapport. Stockholm 2006.

Hvoslef, Henrik (2003): Kollektivtrafik och trafiksäkerhet i Gøteborg. SWECO VBB. Opublicerat notat (PM) till Trafikkontoret Gøteborgs Stad. Gøteborg 2003.

Hvoslef, Henrik (1987): Kollektivtrafikk som trafikksikkerhetstiltak. Forelesning på NIF-kurs Økt kollektivtrafikk på veg. Geilo 1987.

Johansson, Roger (1996): Säkrare spårväg I Gøteborg. Trafikkontoret Gøteborgs stad. Rapport no. 2:1995. Gøteborg 1996.

TØI (1997): F. Sagberg, I-A. F. Sätermo: Trafikksikkerhet for sporvogn i Oslo. TØI-rapport 367/1997. Oslo 1997.

Oslo Sporveier (2006): Kollektivtrafikk I fysisk planlegging. Praktisk veileder for by- og trafikkplanleggere. Oslo 2006.

Trafikkontoret Stockholms stad (2010): Integrerad stadsspårväg med fokus på trafiksäkerhet. En kunskapsøversikt. Stockholm 2010.

Newcombe, P. Brinckerhoff, D. Wilswon (2010): Cycle and Motorcycle Crash Trends on Auckland City Bus Lane Routes. University of Auckland, New Zealand 2010.

TRL (2011) I. York, S. Ball, J. Hopkin: Motorcycles in Bus Lanes – Monitoring of the Second Tfl Trial. Transport Research Laboratory. UK 2011.

Cycling England (2011): Design Portfolio. A.10 Bus Lanes and Bus Stops. UK 2011.

Devenport, J (1987): An Evaluation of Bus Lane Safety. Report ATWP 80. London Research Centre. UK 1987.

C. Sambruksfelt

Jang, Chung, Ragland, Chan (2008): Safety Evaluation of High-Occupancy Vehicle (HOV) Facilities in California. California PATH. Intellimotion. Vol. 14 no. 2 2008.

Chung, Chan, Jang, Ragland, Kim (2007): HOV Lane Configurations and Collision Distribution on Freeway Lanes –An Investigation of Historical Data in California. SafeTREC (Safe Transportation Research & Education Center), Institute of Transportation Studies (UCB), UC Berkeley 2007.

Jang, Chung, Ragland, Chan (2008): Comparison of collisions on HOV facilities with limited and continuous access. SafeTREC (Safe Transportation Research & Education Center), Institute of Transportation Studies (UCB), UC Berkeley 2008.

Jang, Chung, Ragland, Chan (2009): Safety Performance of High-Occupancy Vehicle (HOV) Facilities: Evaluation of HOV Lane Configurations in California. SafeTREC (Safe Transportation Research & Education Center), Institute of Transportation Studies (UCB), UC Berkeley 2009.

Jang, Kang, Seo, Chan (2011): Cross-Section Designs for the Safety Performance of Buffer-Separated High-Occupancy Vehicle (HOV) lanes. SafeTREC (Safe Transportation Research & Education Center), Institute of Transportation Studies (UCB), UC Berkeley 2011.

Cothron, Ranft, Walters, Fenno, Lord (2004): Crash Analysis of Selected High-Occupancy vehicle Facilities in Texas. Methodology, Findings and Recommendations. Texas Transportation Institute, College Station, Texas.

Lee, Dittberner, Sripathi (2008): Safety Impacts of Freeway Managed Lane Strategy. Transportation Research Record 2012. Transportation Research Board, Washington DC. 2007.

Federal Highway Administration (2012): HOV Lane Safety Considerations Handbook. Federal Highway Administration. Washington DC. 2012

Sullivan, Devadoss (1993): High-Occupancy Vehicle Facility Safety in California. Transportation Research Record 1394. Transportation Research Board. Washington DC. 1993.

Transport Scotland (2006): Strategic Transport Projects Review – Report 4 – Appendix G. Complementary Measures. High Occupancy Vehicle (HOV) lanes.

Australian Institute of Traffic Planning and Management (2005): High Occupancy Vehicle Lanes – An Overall Evaluation including Brisbane Case Studies. Proceedings 2005 AITPM National Conference. Brisbane 2005.

D. Holdeplasser.

TØI (2010): 3.27 Holdeplasser for buss og trikk. Trafikksikkerhetshåndboken. Oslo. 1997.

Vägverket (2002): Kollektivtrafik och trafiksäkerhet. En sammanfattande rapport. Publikation 2003:119. Borlänge 2002.

Statens vegvesen (2008): Tilrettelegging for kollektivtransport på veg. Kap. 5 Holdeplasser. Håndbok 232. Statens vegvesen Vegdirektoratet. Oslo 2008.

Transportation Research Board (1996): Guidelines for the Location and Design of Bus Stops. Texas Transportation Institute. College Station, Texas 1996.

Translink (2005): Bus Stop Design Guide. Roads Service and Translink. Belfast 2005.

Vicroads (2006): Bus Stop Guidelines. Vicroads. Victoria, Australia 2006.

Schüller, Schäfer (2007): Sicherheitspotenziale von unterschiedlichen Haltestellenformen in Stadtstrassen. Strassenverkehrstechnik 9.2007. Tyskland 2007.

Trafikkontoret Gøteborgs Stad (1996): Säkrare spårväg i Gøteborg. Rapport nr 2:1995. Gøteborg 1996.

Trafikkontoret Gøteborgs Stad (1999): Fotgängarolyckor vid hållplatser åren 1994-1998. Rapport nr. 8:1999. Gøteborg 1999.

Hvoslef, Henrik (2003): Kollektivtrafik och trafiksäkerhet i Gøteborg. SWECO VBB. Opublicerat notat (PM) till Trafikkontoret Gøteborgs Stad. Gøteborg 2003.

Vägverket (2004-05): Vägar och gators utformning (VGU). Publikation 2004:80. Borlänge.

Vicroads (2010): Accessible tram stops in medians. Vicroads. Victoria. Australia 2010.

Vicroads (2010): Accessible tram stops in safety zones. Vicroads. Australia 2010.

Eriksson, Dahlman, Osvalder (2007): Ergonomisk utvärdering av spårøvergångar och säkerhetsåtgärder. Chalmers Tekniska Högskola. Göteborg 2007.

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT - HOLDEPLASSER

2013-01-18

Litteratursøk – del 1 – trafiksikkerhet på strekninger og på holdeplasser

Litteratursøket gjøres for å se om det finnes undersøkelser som viser virkningene av kollektivfelt, sambruksfelt og holdeplasser og deres utforming når det gjelder trafiksikkerhet.

Sweco
Gullbergs Strandgata 3
Box 2203
SE-403 14 Göteborg, Sverige
Telephone +46 (0)31 627500
Fax +46 (0)31 627722
www.sweco.se

Sweco Infrastructure AB
Reg.no 556507-0868
Reg. office: Stockholm

Member of the Sweco Group

Titel	Sammanfattning/Beskrivning	Källa	Sökord	Land
<p>Trafikksikkerhets- håndboken.TÖI.</p> <p>Kap. 3.18 Sambruksfelt, Kollektivfelt og kjørefeltrestriksjoner for tunge kjøretøy.</p> <p>Revidert 2010</p>	<p>Etablering av sambruksfelt eller kollektivfelt synes å føre til økt ulykkestall. Økningen ser ut til å være noe større for sambruksfelt enn for kollektivfelt. Forskjellen er imidlertid ikke stor eller signifikant. En studie som har direkte sammenlignet sambruksfelt og kollektivfelt viste at det er omvendt, det ble funnet færre ulykker i sambruksfelt enn i kollektivfelt (Miller m.fl., 1979). Det er derfor vanskelig å trekke noen konklusjoner om hvorvidt sambruks- eller kollektivfelt er fordelaktige ut fra et sikkerhetsperspektiv.</p> <p>Resultatene viser at kollektivfelt som går motstrøms medfører en stor og signifikant økning av antall ulykker. Motstrøms kollektivfelt er som regel etablert i det innerste kjørefeltet i motgående retning (se C i figur 3.18.1). Resultatene tyder ikke på at virkningen på antall ulykker er forskjellig mellom sambruks- / kollektivfelt som har begrenset eller kontinuerlig adgang. Derimot har studier som har direkte sammenlignet ulike typer sambruksfelt vist at sambruksfelt med begrenset adgang har flere ulykker enn sambruksfelt med generell adgang (Chung, Chan, Jang, Ragland & Kim, 2007; Cothron, et al., 2004; Jang, et al., 2008a). De fleste ulykker i sambruksfelt med begrenset adgang skjer når det er korte strekninger hvor skifte av kjørefelt er mulig og i</p>	<p>http://tsh.toi.no/index.html?22235</p>	<p>"sambruksfelt" "trafikksikkerhet" "ulykker"</p>	<p>Norge</p>

2 (32)

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT -
HOLDEPLASSER
2013-01-

<p>Trafikksikkerhets- virkninger av tiltak.</p> <p>Kap. 4.1.40 Kollektiv- felt og sambruksfelt.</p> <p>TÖI rapport 1157/2011</p>	<p>kort avstand fra av- eller påkjøringsramper (Jang, Chung, Ragland & Chan, 2008b).</p> <p>De fleste studier er før-og-etter studier. Virkningen på ulykker kan tenkes å ha sammenheng med om vegens kapasitet økes eller ikke. Når sambruks- eller kollektivfelt er et nytt kjørefelt som kommer i tillegg til eksisterende vanlige kjørefelt er ulykkestallet omtrent uendret. Derimot ble det funnet en økning av antall ulykker når sambruks- eller kollektivfelt blir etablert i et eksisterende kjørefelt. Dette kan ha sammenheng med at kapasiteten ofte blir redusert når et sambruks- eller kollektivfelt blir etablert i et eksisterende kjørefelt, noe som medfører mer køer i de resterende vanlige kjørefelt (Sullivan & Devadoss, 1993). Kapasiteten reduseres mest når det er få kjøretøy som bruker sambruks- / kollektivfeltet.</p> <p>Kollektivfelt og sambruksfelt synes ikke å ha noen store virkninger på trafikksikkerheten. For kollektivfelt tyder resultatene i tabell 4.1 på at virkningen er mer fordelaktig når et kollektivfelt installeres som et nytt kjørefelt (8% reduksjon av alle ulykker) enn når et eksisterende kjørefelt blir konvertert til kollektivfelt (9% økning av alle ulykker). En forklaring kan være at vegens kapasitet blir redusert når bruken av et eksisterende kjørefelt blir begrenset, noe som</p>	<p>https://www.toi.no</p>	<p>"Sambruksfelt"</p> <p>"Kollektivfelt"</p> <p>"Ulykker"</p>	<p>Norge</p>
--	--	--	---	--------------

	<p>medfører mer køer. Resultatene er ikke statistisk pålitelige. De er basert på enkle før-og-etter studier som for det meste ikke har kontrollert for andre variabler som kan påvirke resultatene.</p> <p>En signifikant økning av antall ulykker (+9%) ble funnet for sambruksfelt som installeres i et nytt kjørefelt. Dette resultatet baseres på kun én studie (Bauer m.fl., 2004) som har evaluert virkningen av å øke antall kjørefelt på en eksisterende veg uten breddeutvidelse (kjørefeltbredden og skulderbredden ble redusert). Sambruksfelt som installeres i et eksisterende kjørefelt medfører kun en liten og ikke signifikant økning av antall ulykker (+4%). Dette resultatet baseres på studien til Lee m.fl. (2007) som har evaluert virkningen av å begrense bruken av det innerste kjørefeltet til kjøretøy med passasjerer, samt å åpne den høyre vegskulderen for all trafikk i rushtiden. Begge disse studiene har kontrollert for regresjonseffekter og andre faktorer. Virkningene kan antas å gjelde forventede ulykkestall.</p> <p>Virkningen av kollektiv- og sambruksfelt har trolig sammenheng med tiltakenes utforming og virkningen på trafikkmengden, noe som kan forklare de inkonsistente og ikke-signifikante funnene som er presentert i tabell 4.1.</p>			
--	---	--	--	--

4 (32)

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT -
HOLDEPLASSER
2013-01-

<p>Characteristics of Bus Rapid Transit for Decision-Making.</p> <p>U.S. Department of Transportation, FTA. Washington DC 2009</p>	<p>Investment in many elements of BRT offers the potential to positively influence system safety performance relative to conventional bus operations. For example, as running way exclusivity increases, the frequency of sideswipe collisions between transit and non-transit vehicles decreases. At the same time, however, there is evidence to suggest that some systems with BRT characteristics may actually create conditions where specific types of safety hazards become more prominent. For example, different operating environments may experience higher rates of specific types of collisions, such as collisions at intersections and at-grade crossings. The following describes how specific BRT elements can impact safety performance and highlight safety issues that need to be addressed. The frequency and average severity of major collisions can actually increase when moving toward more exclusive running ways. Specifically, BRT and LRT systems have both experienced heightened collision rates and severities at points where exclusive running ways have at-grade roadway crossings occur at intersection crossings. These incidents are commonly the result of cross traffic, either running red lights or being unaware of the presence of the transit vehicle. System designers can address this important issue through improved crossing markings and warning systems.</p>	<p>http://www.nbrti.org/docs/pdf/</p>	<p>"bus rapid transit" "safety" "accident"</p>	<p>USA</p>
--	--	--	--	------------

Titel	Sammanfattning/Beskrivning	Källa	Sökord	Land
<p>Safety Evaluation of High-Occupancy Vehicle (HOV) Facilities in California</p> <p>Jang, <i>UC Berkeley, Traffic Safety Center</i> Chung, <i>Caltrans, Highway Operations Special Studies</i> Ragland, <i>UC Berkeley, Traffic Safety Center</i> Chan, <i>California PATH</i></p> <p>Safe Transportation Research & Education Center. UC Berkeley, California. 2008</p>	<p>Summary of Findings and Future Research</p> <p>The findings from this research show that the HOV facility with limited access offers no safety advantages over the one with a continuous access. The combined collision rates of the HOV and its adjacent lane were higher for the HOV facility with limited access.</p> <p>The relationship between collision rates in HOV lanes with respect to its shoulder width, length of the access, and the proximity of the access to its neighboring ramps were studied. HOV facilities with shoulder width greater than 8ft displayed significantly lower collision rates regardless of access type. Based on the analysis of total width and crash rates, it can also be inferred that facilitating HOV lane with continuous access may result in lower collision rate, given the same total width of right of way. Furthermore, it was found that limited-access HOV facilities with a combination of short ingress/egress length and a close proximity to the nearest on- or off-ramp tends to exhibit markedly higher collision rates than other limited access freeway segments.</p>	<p>http://www.thenewspaper.com/news/26/2616.asp</p>	<p>«hov lane» «safety»</p>	<p>USA</p>

6 (32)

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT -
 HOLDEPLASSER
 2013-01-

<p>HOV Lane Configurations and Collision Distribution on Freeway Lanes – An Investigation of Historical Collision Data in California.</p> <p>Chung, Chan, Jang, Ragland, Kim.</p> <p>Safe Transportation Research & Education Center. UC Berkeley, California 2007</p>	<p>Abstract: High-Occupancy Vehicle (HOV) lane programs are widely adopted in metropolitan areas to provide benefits in operations of highway networks. It is generally believed that the HOV lanes are effective at reducing congestion and all its adverse consequences. However, the operations and configurations of HOV lanes may result in complications in safety performance. In this paper, the historical data from a number of freeway corridors over a ten-year period were used to illustrate the distribution of collisions on different lanes on the freeway. The peak hours' data, when compared to those in the non-peak hours, from all corridors offer support to the hypothesis that more interactions due to traffic weaving near the HOV lanes led to a greater concentration on the inside lanes of the corridors. In addition, a comparison of corridors with continual access with those with dedicated ingress/egress sections also indicate that the restricted entrance and exit into the HOV lanes likely caused more intense and challenging lane-changing actions and subsequently a greater proportion of collisions near the HOV lanes. The phenomena of collision concentration caused by traffic merging and weaving are evidently demonstrated in the collision data presented in this paper.</p>	<p>http://escholarship.ucop.edu/uc/item/0pm0007b</p>	<p>«hov lane» «safety»</p>	<p>USA</p>
--	---	--	--------------------------------	------------

<p>Comparison of collisions on HOV facilities with limited and continuous access.</p> <p>Jang, Chung, Ragland, Chan.</p> <p>Safe Transportation Research & Education Center. UC Berkeley, California 2008</p>	<p>Abstract: Collision data from High Occupancy Vehicle (HOV) facilities with two different types of access, continuous and limited, are examined in this paper. The findings show that HOV facilities with limited access offer no safety advantages over those with a continuous access. Compared with continuous access HOV lanes, a higher percentage of collisions was concentrated on limited access HOV lanes. Limited access HOV lanes also had higher collision rates. Findings from investigating the relationship between collision rates in HOV lanes with respect to shoulder width, length of access, and the proximity of access to its neighboring ramps are also documented. These findings provide enhanced understanding about the effects of geometric factors on the collision rates in HOV lanes.</p>	<p>http://escolarsip.ucop.edu/uc/item/7qf6g5fx</p>	<p>«hov lane» «safety»</p>	<p>USA</p>
<p>Safety Performance of High-Occupancy Vehicle (HOV) Facilities: Evaluation of HOV Lane Configurations in</p>	<p>Abstract: Collision data from High Occupancy Vehicle (HOV) facilities with two different types of access, continuous and limited, are examined in this paper. The findings show that HOV facilities with limited access offer no safety advantages over those with a continuous access. Compared with continuous access HOV lanes, a higher percentage</p>	<p>http://escolarsip.ucop.edu/item/1cm7z3rd</p>	<p>«hov lane» «safety»</p>	<p>USA</p>

8 (32)

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT -
HOLDEPLASSER
2013-01-

<p>California. Jang, Chung, Ragland, Chan. Safe Transportation Research & Education Center. UC Berkeley, California 2009</p> <p>Cross-Section Designs for the Safety Performance of Buffer-Separated High-Occupancy Vehicle (HOV) lanes. Jang, Kang, Seo, Chan. Safe Transportation Research & Education Center. UC Berkeley, California 2011</p>	<p>of collisions was concentrated on limited access HOV lanes. Limited access HOV lanes also had higher collision rates. Findings from investigating the relationship between collision rates in HOV lanes with respect to shoulder width, length of access, and the proximity of access to its neighboring ramps are also documented. These findings provide enhanced understanding about the effects of geometric factors on the collision rates in HOV lanes.</p> <p>Abstract: The present study proposes a methodology to determine the optimal cross-sectional design of High-Occupancy Vehicle (HOV) facility for safety performance by evaluating impacts of each relevant design element on safety as well as tradeoffs among multiple design variables. This aspect of geometric design is critical as it is often difficult to acquire sufficient right-of-way for retrofitting HOV lanes to existing freeway systems with recommended cross-sectional design. Detailed collision data of concurrent-flow buffer-separated HOV lanes along with their geometric features and traffic flow data were analyzed to establish collision predictive models by injury types for HOV and the adjacent general purpose lanes. These models were used to determine the set of cross-sectional</p>	<p>http://escholarship.ucop.edu/uc/item/1mt047k5</p>	<p>«hov lanes» «Safety»</p>	<p>USA</p>
---	---	--	---------------------------------	------------

<p>Crash Analysis of Selected High-Occupancy Vehicle Facilities in Texas.</p> <p>Cothron, Ranft, Walters, Fenno, Lord.</p> <p>Texas Transportation Institute 2005</p>	<p>design elements that minimizes the expected collision occurrences. As a case study, a real freeway corridor where a conversion from contiguous to buffer-separated types has been recently completed was selected to demonstrate the applicability of the proposed method. The evaluation through this case study shows that the proposed methodology is useful in determining cross-section design of HOV facilities for safety based on selective use of available geometric space.</p> <p>Abstract: In Texas, high occupancy vehicle (HOV) lanes have emerged as an integral part of the state's current and future transportation system to aid urban mobility. As a result, the issue of HOV lane design and the influence of design on safety has become the focus of much attention in the transportation community. The objective of this research was to develop a better understanding of the safety issues associated with HOV lanes, particularly buffer-separated concurrent flow HOV lanes. The research team increased their understanding primarily through analyzing freeway corridors in Dallas, where HOV lanes have been implemented. These corridors offer a valuable opportunity to evaluate "before" and "after" crash data and</p>	<p>http://www.thenewspaper.com/rlc/docs/2005-hov.pdf</p> <p>http://www.thenewspaper.com/news/02/292.asp</p>	<p>«hov lane»</p> <p>«safety»</p>	<p>USA</p>
---	--	---	-----------------------------------	------------

10 (32)

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT -
HOLDEPLASSER
2013-01-

	<p>determine whether there has been a change in injury crash occurrence. Based on the key findings of the crash data analysis, the research team developed guidance for future HOV lane projects.</p> <p>Cross-Section for Buffer-Separated Concurrent Flow HOV Lanes Based on the available crash data regarding Dallas' buffer-separated concurrent flow HOV lane corridors, the research team recommends cross-sections for future HOV lane projects as shown in Figure 1. The minimum cross-section provides enough room for two 8-footwide vehicles to be in the HOV lane area (inside shoulder, HOV lane, and painted buffer) of the freeway without encroaching on the general-purpose lanes. This design may prevent many of the types of crashes studied.</p> <p>Cross-Section for Moveable Barrier-Separated HOV Lanes Based on the available crash data regarding Dallas' moveable barrier-separated HOV lane corridor, the research team recommends cross-sections for future HOV lane projects as shown in Figures 2 and 3. The minimum cross-section is currently being used in the IH-30 corridor in Dallas.</p>			
--	---	--	--	--

<p>Safety Impacts of Freeway Managed Lane Strategy.</p> <p>Lee, Dittberner, Sripathi.</p> <p>Transportation Research Record 2012. Transportation Research Board, Washington DC, 2007</p>	<p>Abstract:</p> <p>This paper presents results of a safety analysis of a freeway managed-lane strategy, that is, a time-of-day managed-lane strategy that concurrently allows use of the inner left lanes by high-occupancy vehicles (HOVs) and use of right shoulders as general purpose travel lanes during peak hours. Recent 3-year crash data and corresponding annual average daily traffic (AADT) volumes and lane-type-specific AADT volumes were identified for various lane types, including the inner left lanes for HOV only use during peak hours, general purpose lanes, right shoulder lanes, and all lanes as a whole. Negative binomial regression models were used to estimate the effect of this traffic operations system and other factors relevant to crash frequency. The negative binomial regression model analyses present no evidence that the interest factors, including the managed-lane strategy during peak hours, AADT volumes, merging and diverging influence areas, weather, light conditions, and existence of pull-off areas, affect the crash frequency when aggregated across all lanes. The variable AADT volumes in the specific analysis of general purpose lanes appear to be significant and show about a 2% increase in weekday crashes for each increase of 1,000 vehicles per day in the AADT range of 50,000 to 83,000 vehicles per day.</p>	<p>http://trb.metapress.com/content/a1v115325266u5g2/</p>	<p>«hov lane» «safety»</p>	<p>USA</p>
--	---	--	--------------------------------	------------

12 (32)

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT -
HOLDEPLASSER
2013-01-

<p>An Evaluation of Bus Lane Safety. Report ATWP 80</p> <p>Devenport, J.</p> <p>London Research center 1987</p>	<p>Right shoulder specific analysis shows that motorist behaviors at the merge and diverge areas during adverse light conditions are significant and shows an increase of about 38% in crashes in these areas. The managed-lane strategy does not appear to be significant to the crash frequency in the inner left lanes for HOV, general purpose lanes, or right shoulders.</p> <p>This report presents the findings of three interrelated before and after studies of the effect on safety of the implementation of with-flow bus lane schemes. The first study of a sample of thirty-three bus lanes showed that during the hours of operation, accidents increased significantly, particularly affecting pedestrian, motor cycle and psv accidents, but outside the hours of operation, no significant changes in accidents were observed. The second study analysed the areas around the ten bus lanes which the first study had identified as having the largest increases in accidents. This confirmed that total accidents increased during the hours of operation. The increase in accidents appeared to be along lengths of road forming part of the bus lane, especially at junctions within the bus lane, and particularly affected motorcycles and pedal cycles and car accidents; accidents involving</p>	<p>http://trid.trb.org/view.aspx?id=281748</p>	<p>«Bus lane» «Safety»</p>	<p>UK</p>
---	--	--	--------------------------------	-----------

	<p>motorcycles and pedal cycles also increased outside of the hours of operation. The third study also concentrated on the ten worst sites and involved a detailed analysis of accidents occurring during operational hours of the lanes, especially those involving motorcycles. Analysis of precise accident locations showed that most of the increase in accidents was associated with the bus lane side of the road, and particularly turning accidents, overtaking accidents and pedestrian accidents.</p>			
--	--	--	--	--

14 (32)

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT -
HOLDEPLASSER
2013-01-

Titel	Sammanfattning/Beskrivning	Källa	Sökord	Land
HOV Lane Safety Considerations Handbook Federal Highway Administration 2012	<p>The objective of this project is to develop a hand-book that provides guidance and best practices on the need for, how to improve, enhancements, and apply innovative techniques for integrating the consideration of safety in the various decision-making processes that influence HOV lanes.</p> <p>Specifically, this effort will review existing reference materials, HOV facilities, facility operators and design practitioners throughout the United States in order to inventory existing guidance, practice and performance results, and develop guidance for design and operational considerations and recommended practices for safe design and operations of HOV facilities.</p>	http://hovpfs.ops.fhwa.dot.gov/describeproject.aspx?id=7	"hov lane" "safety"	USA
High-Occupancy Vehicle Facility Safety in California. Sullivan, Devadoss. Transportation Research Board. Transportation	<p>The findings of a study on how high-occupancy vehicle (HOV) facility operation affects the safety of selected California freeways are documented. The principal conclusion supported by the findings is that the accident rates on freeways with HOV facilities are sensitive to variations in traffic congestion in much the same manner that accident rates are influenced by congestion on non-HOV facilities. Careful investigation of the patterns of</p>	http://trid.trb.org/view.aspx?id=382573	"High occupancy vehicle lane" "Traffic safety"	USA

<p>Research Record 1394.</p> <p>Washington DC 1993</p> <p>SWOV: Road safety hazards of Public Transport.</p> <p>Leijdschendam, Nederland 2011</p>	<p>accident characteristics revealed no systematic differences in the lane locations of accidents or other factors that could be attributed directly to the presence of the HOV facilities. Freeways with and without HOV facilities appear to be characterized by the presence of locations where peak-period accidents are clustered, typically because of localized congestion conditions.</p> <p>The number of casualties among users of public transport (bus, tram/light rail, metro, train) is limited: an annual average during the past ten years (2000 - 2009) is 1 fatality and 19 serious road injuries. The hazards of public transport vehicles are much bigger for other road users: an annual average of 41 fatalities and 138 serious road injuries during the same period. Among them, 116 are casualties (16 of them fatalities) of crashes with buses and 63 (25 of them fatalities) of crashes with a tram or train.</p> <p>The crash rate and the casualty rate are measured by relating the number of vehicle kilometres driven by passenger cars, buses and trams to the number of crashes or casualties. Comparison of the casualty rates shows that there are 7 times more crashes with a severe outcome (fatalities and/or serious road injuries) in crashes with buses than in crashes with a passenger car, and 12 times more</p>	<p>www.swov.nl/rapport/</p> <p>Factsheets/UK/FS</p>	<p>Public transport</p> <p>Road safety</p> <p>Accident</p>	<p>Neder-land</p>
--	--	---	--	-------------------

16 (32)

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT -
HOLDEPLASSER
2013-01-

<p>I. York, S. Ball, J. Hopkin Transport Research Laboratory, UK, 2011</p>	<p>in crashes with a tram. These ratios are even more unfavourable for fatalities: 15 times as many in crashes with buses and 57 times as many in crashes with a tram than in crashes with a passenger car.</p> <p>Motorcycles in Bus Lanes – Monitoring of the Second TfL Trial.</p> <p>1. Collision rates of motorcyclists on the 418 sections of road containing a bus lane used by motorcycles compared to elsewhere on London's roads during the Current Trial had not changed significantly.</p> <p>2. Collision rates of cyclists on the 418 sections of road containing a bus lane compared to elsewhere on London's roads during the Current Trial had not changed significantly.</p> <p>3. Cycle collisions involving a motorcycle account for less than 6% of all such collisions in sections of road containing a bus lane. However, the collision rates of cyclists with motorcyclists on TLRN bus lane network compared to elsewhere on London's roads during the Current Trial significantly increased, albeit the numbers are small (10 to 25).</p>	<p>www.tfl.gov.uk/assets/downloads/motorcycles</p>	<p>Bus lane Safety</p>	<p>UK</p>
--	---	---	----------------------------	-----------

	<p>4. Collision rates of pedestrians on the 418 bus lanes used by motorcycles compared to elsewhere on London's roads during the Current Trial had not changed significantly.</p> <p>Collision rates on Network Sites and Enforcement Corridors involving motorcycles, cyclists and pedestrians</p> <p>5. Motorcycle collision rates on the bus lane sites, and Enforcement Corridors had not changed significantly compared to their controls, but had increased significantly on Enforcement Corridor Sites.</p> <p>6. Cyclist collision rates on the TLRN bus lane sites had not changed significantly.</p> <p>7. Pedestrian collision rates on the TLRN bus lane sites had not changed significantly.</p> <p>8. Collisions predominantly involved cars and over 80% were slight injuries.</p>			
--	--	--	--	--

18 (32)

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT -
HOLDEPLASSER
2013-01-

<p>“Ongevallen met bussen”.</p> <p>R.J.Davidse J. Mesken C.C.Schoon SWOV, Leidschendam 2004</p>	<p>Accidents with busses; An exploratory study using Connexxion files. Summary:</p> <p>This report is of a study of accidents with busses. Accidents involving busses of the Connexxion public transport company (one of the most important ones in the Netherlands) during the period 1999-2002 were examined. First of all, a comparison was made of the characteristics of accidents on Dutch roads with Connexxion busses and with busses in general. The comparison showed that there was little difference.</p> <p>Next, the factors, which could have contributed to an accident with a Connexxion bus happening, were studied. The results of this analysis lead to recommendations being formulated that could prevent similar accidents in the future.</p> <ul style="list-style-type: none"> -The position of bus lanes should be standardized and the traffic rules applying there should be in agreement with traffic rules for adjacent lanes. This to ensure that the traffic on bus lanes behaves in agreement with the expectations of other road users. - Design the separation of the bus lane in such a way that it is impossible to cross over. - Ensure that the layout of pedestrian crossings on 	<p>www.swov.nl/rapport/D-2003-14.pdf</p>	<p>Buss ulykker</p>	<p>Neder-land</p>
---	---	---	---------------------	-------------------

<p>Cycle and motorcycle crash trends on Auckland City bus lane routes.</p> <p>D. Newcombe, P. Brinckerhoff, D. Wilson.</p> <p>University of Auckland, New Zealand 2010</p>	<p>public transport lanes is in agreement with those on adjacent lanes. If such a solution is not desirable because of the traffic flow, warn the pedestrian about the on-site, deviant right-of-way regulation.</p> <p>CONCLUSIONS The study has shown that: a) the implementation of bus lanes have little, if any, effect on the average crash rate of cyclists and motorcyclists using the bus lanes and therefore little effect on the overall safety of cyclists or motorcyclists. b) bus lanes appear to decrease midblock cycle or motorcycle crash rates, and proportionally increase them at intersections c) there appears to be a link between lane width and cycle crash rates, with the narrowest bus lane (3.0m - Dominion Road) having the highest crash rate and the widest (4.5m - Great North Road) having the lowest crash rate. d) Dominion Road showed a specific motorcycle crash problem not present in the other bus lane routes.</p>	<p>www.hardingconsultants.co.nz/ipenz2011</p>	<p>Bus lane safety</p>	<p>New Zealand</p>
--	---	---	------------------------	--------------------

20 (32)

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT -
HOLDEPLASSER
2013-01-

<p>Trafikksikkerhets- håndboken.TÖI. Kap. 3.27 Holdeplasser for buss og trikk. Revidert 2010</p>	<p>Vegnnormalene (Statens Vegvesen, 2008, håndbok 017) gir generelle retningslinjer for plassering av holdeplasser for kollektive transportmidler. Plassering og utforming av holdeplasser er nærmere beskrevet i håndbok 232 Tilrettelegging for kollektivtransport på veg (Statens vegvesen, 2009B). Retningslinjer for plassering og utforming av holdeplasser omfatter bl.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Holdeplasser bør plasseres slik i forhold til boligområder, skoler, institusjoner m v at trafikantene unngår unødvendig kryssing av veg. • Av trafikksikkerhetsmessige grunner bør holdeplasser normalt legges etter kryss. • Busslommer kan med fordel erstattes av stopp inntil kantstein/fortau i tettbebyggelse der hensynet til trafikkavviklingen ikke bør vektlegges like høyt som på hovedvegstreknings. • Høy fartsgrense og/eller høy ÅDT øker behovet for busslommer. • Holdeplasser bør ikke plasseres der det ikke er tilstrekkelig sikt i begge retninger • For å unngå at bussens overheng sveiper inn på arealet for gående bør plattform ligge på rettstreknings. • Holdeplasser kan legges innenfor 	<p>http://tsh.toi.no/index.html?146887</p>	<p>«holdeplass» «trafikksikkerhet «ulykker»</p>	<p>Norge</p>
--	--	--	---	--------------

	<p>frisiktsoner i vegkryss, men leskur bør plasseres utenfor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ønske om tilknytning til eksisterende gang- og sykkelveg vil kunne påvirke plasseringen av busstopp. <p>En svensk undersøkelse (Skölving, 1979) tyder på at anlegg av busslomme reduserer antall personskadeulykker, men øker antall materiellskadeulykker. Resultatene er imidlertid svært usikre. Virkningen på ulykkene av å utstyre busslommer med leskur er ikke dokumentert. Belysning av busslommer kan antas å redusere ulykkestallene, se kapittel 1.18, vegbelysning.</p> <p>To undersøkelser i Oslo (Hvoslef, 1973; Sagberg & Sætermo, 1997) tyder på at holdeplasser for sporvogn er sikrere når holdeplassen er ved fortauet enn når holdeplassen er ved en refuge i vegen. Spesielt er risikoen for fotgjengerulykker lavere ved fortausstoppsteder enn ved refugestoppsteder.</p>			
--	--	--	--	--

22 (32)

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT -
HOLDEPLASSER
2013-01-

Titel	Sammanfattning/Beskrivning	Källa	Sökord	Land
<p>Kollektivtrafik och trafiksäkerhet. En sammanfattande rapport.</p> <p>Vägverket 2002. Publikation 2003:119</p>	<p>Trafikmiljön i närhet av hållplatser är ofta farlig och komplicerad. Här inträffar många olyckor med gående till följd av de stora flöden av fordon och människor som rör sig inom dessa områden. I en studie från Göteborg dras slutsatsen att det är en generell systembrist i utformningen av den fysiska miljön vid centralt belägna busshållplatser och områden närmast omkring dessa.</p> <p>Många allvarliga olyckor inträffar på eller i närheten av hållplatser. Något behöver göras för att öka säkerheten. Ett sätt att trafiksäkra hållplatsområden i tätort är att utforma hållplatser så att trafiken bromsas upp eller stannar när risken är som störst. Klackhållplatser och timglashållplatser har, rätt utformade och i rätt trafikmiljö, den effekten samtidigt som de prioriterar busstrafiken och säkrar gång-passager. De har även många andra fördelar såsom enkel angöring, enklare på- och avstigning, mer utrymme för P-platser samt gott om plats för väderskydd och väntande passagerare.</p>	<p>http://publikationswebbutik.vv.se/upload/1293/2003_119</p>	<p>«kollektivtrafik» «trafiksäkerhet» «hållplats»</p>	<p>Sverige</p>

Titel	Sammanfattning/Beskrivning	Källa	Sökord	Land
	<p>Ett sätt att öka trafiksäkerheten vid hållplatser på landsbygd är att linje- eller områdesvis se över trafikolycksrisker. Det kan leda fram till åtgärder så som hastighetsreglering, belysning, flytt av hållplatser, hållplatssignaler, utbyggnad av hållplatsfickor, vegetationsröjning och bättre väderskyddsutformning.</p> <p>Även på terminalområden, där hastigheten är mycket låg, inträffar dödsolyckor. Bidragande faktorer är ouppmärksamhet från både bussförare och fotgängare i kombination med dålig fysisk utformning av terminalområdet. God belysning, tydliga gångstråk för fotgängare, avskiljande räcken och andra separeringsåtgärder är viktiga. Dockningsterminaler är, rätt utformade, bra exempel på hur konflikter mellan fotgängare och bussar kan undvikas.</p> <p>Studien visar tydligt att hållplatsområdena har en kraftigt förhöjd olycksrisk i jämförelse med gatunätet i övrigt. Andelen som skadas som gående inom 25-metersområdet är ca 11 gånger högre än på vägnätet i övrigt. För skolbarn 7-16 år är andelen ca 17 gånger högre.</p>			

24 (32)

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT -
HOLDEPLASSER
2013-01-

<p>Fotgängarolyckor vid hållplatser åren 1994-1998.</p> <p>Trafikkontoret Göteborgs Stad. Rapport nr 8:1999</p>	<p>En bra kollektivtrafik innebär också en säker kollektivtrafik. Hit hör att trafikanterna skall kunna ta sig till och från hållplatserna på ett säkert sätt och att själva hållplatsen är säker.</p> <p><u>3.6 Slutsatser från studiet av gåendeolyckor på hållplatser i Göteborg.</u></p> <p>Tidigare analyser från Trafikkontoret visar att en stor andel av trafikolyckor med gående sker på eller nära intill kollektivtrafikens hållplatser. I åren 1994 - 98 blev 255 av totalt 866 gående som blev påkörd och skadat av ett motorfordon i Göteborg, det vill säga 29 %, påkörd på eller inom en radie på 25 meter från en kollektiv-hållplats. Av dessa 255 gåendeolyckor skedde 184, eller 71 %, vid tillsammans 39 hållplatser av totalt cirka 850 hållplatser för kollektivtrafiken i Göteborg. Ett fåtal hållplatser har därför en stor del av olyckorna med gående.</p>			<p>Sverige</p>
<p>Kollektivtrafik och trafik-säkerhet I Göteborg.</p> <p>Henrik Hvoslef, Sweco</p> <p>Opublicerad rapport för Trafikkontoret Göteborg</p>	<p>Detta mönster går igen även i denna undersökning. I 5-årsperioden 1995 - 99 skedde 214 gåendeolyckor med personskada innanför en radie på 25 m från tillsammans 31 hållplatser. 151 olyckor (70 %) skedde i anknötning till 18 hållplatser i de gamla, centrala delarna av Göteborg, det vill säga inom "City" och "Stenstaden". Det är därför uppenbart att det</p>			<p>Sverige</p>

<p>2006.</p>	<p>största problemet med gående-olyckor nära hållplatser i Göteborg är förknippad med ett fåtal hållplatser i de centrale delarna av Göteborg. I de centrala delarna av Göteborg är det relativt få barn som blev skadat, medan det är en övervikt av vuxne och äldre gående.</p> <p>I Trafikkontorets analys av olyckor med gående som blev påkörd av ett motorfordon på eller nära hållplats i perioden 1994 – 98, blev 51 % påkörd av personbil, 28 % av spårvagn och 18% av buss. Detta mönster håller sig även i denna undersökning. I denna undersökning är även olyckor med gående som blir påkörd av cyklist med i olycksmaterialet. Denna olyckstyp utgör 9 % av alla gående som blir påkörd på eller nära en hållplats. 45 % gående blev påkörd av bil, 16% av buss och 25% av spårvagn. Det är helt uppenbart att andelen spårvagnar och bussar i förhållande till antalet fordon totalt måste vara mycket mindre i trafiken än andelen som är involverat i olyckor. Det er därför oproportionerligt många kollektivfordon som kör på gående på eller nära vid kollektivhållplatserna i Göteborg. Dessa olyckor har hög svårhetsgrad, och måste utvärderas noggrant för att finna lämpliga åtgärder.</p>			
--------------	---	--	--	--

26 (32)

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT -
HOLDEPLASSER
2013-01-

<p>Håndbok 232 Tilrettelegging for kollektivtransport på veg.</p> <p>Statens vegvesen 2008</p>	<p>Hensynet til trafikksikkerhet påvirker plasseringen av holdeplasser på flere måter. Eksempler på dette er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Av trafikksikkerhetsmessige grunner bør holdeplasser normalt legges etter kryss. Avviklingen av øvrig trafikk og hensyn til atkomst fra nærliggende bebyggelse kan være motstridende hensyn. • Busslommer kan med fordel erstattes av stopp inntil kantstein/fortau i tettbebyggelse der hensynet til trafikkavviklingen ikke bør vektlegges like høyt som på friere hovedvegstreknings. • Høy skiltet fart og/eller høy ÅDT øker behovet for busslommer. • Holdeplasser bør ikke plasseres der det ikke er tilstrekkelig sikt i begge retninger (for eksempel i uoversiktlige kurver, ved bakketopper m.v.) • For å unngå at bussens overheng sveiper inn på arealet for gående bør plattform ligge på rettstreknings. • Bussholdeplasser bør plasseres diagonalt på hver side av vegen slik at gangkryssing skjer bak bussen. Trikkeholdeplasser plasseres normalt rett overfor hverandre. Gangfelt merkes opp der kravene til dette tilfredsstilles i henhold til vegnormalene, håndbok 49. • Holdeplasser bør hvis mulig ikke plasseres 	<p>http://www.vegvesen.no/attachment/61485/binary/236271</p>	<p>«trafikksikkerhet» «holdeplass» «håndbok»</p>	<p>Norge</p>
--	---	--	--	--------------

<p>EMBARQ Working Towards Safer Roads and Mobility. Washington DC, 2012</p>	<p>placering och utformning av hållplatser som ger god trafiksäkerhet. Därutöver finns ofta behov av att vidta särskilda trafiksäkerhetshöjande åtgärder i gatumiljön i anslutning till hållplatser.</p> <p>A BRT system typically improves the traffic safety scenario, because it segregates the movement of buses from all other transport modes, and also introduces other changes in the road infrastructure that are associated with safety, such as shorter pedestrian crossings and refuge islands. In particular, a central lane BRT places the buses away from the paths of pedestrians and bicyclists, who are the most vulnerable roads users. Thus, a well executed BRT can significantly reduce road accidents.</p> <p>However, sometimes poorly designed BRT infrastructure may actually have the reverse impact on road safety, if it does not take into consideration its negative impact on local accessibility and vehicular capacity.</p> <p>The overall safety impact of implementing a bus system on a corridor depends on the characteristics of the system and the existing conditions on the street. In developing world</p>	<p>http://indiaenvironmentportal.org.in</p>	<p>«Bus Rapid Transit» BRT «Road Safety»</p>	<p>India</p>
---	---	--	--	--------------

	<p>cities, implementing BRT systems has generally proven to have a positive impact on safety. Other types of corridors, such as busways or bus priority lanes, have not always had the same positive impact. A BRT usually involves eliminating several mixed traffic lanes on a street, separating bus traffic from other modes, and adding or expanding a median, (in the case of centreline BRTs), which reduces the length of pedestrian crossings. Bus operations are better organised, commonly replacing a variety of services with a single operating agency with common standards for driver training, vehicle maintenance, etc.</p> <p>At a smaller scale, however, there were some instances where the implementation of the BRT shifted the risk of crashes to nearby streets. Left turns were prohibited at most intersections – a common feature on centre-lane BRT systems, (right turns in the Indian context, as traffic in Latin America drives on the right side of the road). The left turns were replaced with loops, redirecting traffic through the neighbourhood. Some of the better designed loops did not have any impact on crashes in the neighbourhood around the BRT corridor. But in at least one case, the</p>			
--	--	--	--	--

30 (32)

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT -
HOLDEPLASSER
2013-01-

<p>Sicherheitspotenziale von unterschiedlichen Haltestellenformen in Stadtstrassen – Teil 1 und Teil 2.</p> <p>Hagen Schüller und Karl Heinz Schäfer.</p> <p>Strassenverkehrstechnik Teil 1 no. 9.2007</p> <p>Teil 2 no. 10.2007</p>	<p>creation of the loop resulted in an increase in crashes at the intersections along it.</p> <p>There are advanced demands on design of public transport stops in urban street cross-sections. The rating of different designs of public stops in relation to traffic safety aspects is mainly based upon single case studies or traffic observations. Safety potentials of different designs of public transport stops were examined within an extensive study of 2500 single public transport stops in four investigation areas. The article also deals with different systematic aspects of traffic safety analysis.</p> <p>Für Bushaltestellen sind Fahrbandrand- und Kaphaltestellen aus Verkehrssicherheitsgründen Busbuchten vorzuziehen, den Letzere weisen einen höheren Erwartungswert bezüglich aller Unfalltypen hinsichtlich Zahl und Schwere auf. Damit werden die Aussagen der EAÖ und der neuen Richtlinien für die Anlage von Stadtstrassen (RASt 06) unterstützt und die der VwV-StVO, die Busbuchten favorisiert, in Frage gestellt.</p> <p>Für Strassenbahnhaltestellen ist die Haltestelle in Mittellage mit Seitenbahnsteig unsicherer als die Fahrbahnhaltestelle mit Wartefläche im Seitenraum.</p>	<p>www.strassenverkehrs-technik.de</p>	<p>“Haltestellen”</p> <p>“Bushaltestellen”</p> <p>“Strassenbahnhaltestellen”</p> <p>“Sicherheit”</p> <p>“Verkehrssicherheit”</p>	<p>Tyskland</p>
--	--	---	--	-----------------

32 (32)

KOLLEKTIVFELT - SAMBRUKSFELT -
HOLDEPLASSER
2013-01-

memo03.docx 2012-03-28