

Sammendrag

Effekt av holdeplasser på trafiksikkerhet og fremkommelighet

Litteraturgjennomgang og eksplorativ ulykkesanalyse

TØI rapport 1703/2019

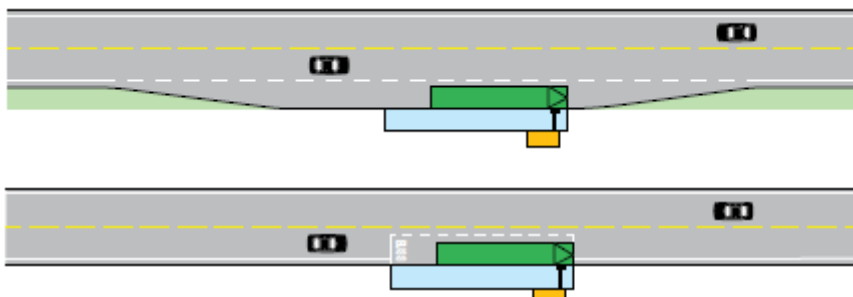
Forfattere: Ross O. Phillips, Siri Hegna Berge, Oddrun Helen Hagen

Oslo 2019, 59 sider

Per innkommende kjøretøy er antall trafikkulykker som skjer innenfor 60 meter fra bussholdeplassen noe høyere for kantstopp enn for busslomme, men dataene tyder på at dette ikke skyldes holdeplassens utforming. Ved kantstopp øker antall ulykker med økende avstand fra holdeplassen (opptil 50 meters avstand). Ved busslomme skjer derimot de fleste ulykker nærmere holdeplassen. Siden flere av ulykkene ved kantstopp er registrert i offisiell ulykkesstatistikk som «ulykker i kryss», kan dette tyde på at mange av konfliktsituasjonene ved kantstopp skyldes krysset og ikke utforming av holdeplassen som kantstopp. Forskjellen i ulykkesrisiko kan også skyldes forskjeller på antall myke trafikanter eller bussavganger for kantstopp vs. busslomme. Vi fant ikke støtte for en hypotese om at det er flere møteulykker ved kantstopp enn busslomme, eller for forskjeller på alvorligste skadegrad i trafikkulykker ved kantstopp versus busslomme. Det var heller ikke støtte for forskjeller i type trafikanter involvert i ulykkene. Ulykkesrisiko, fremkommelighet og stedlige forhold ved bussholdeplasser ble undersøkt ved en litteraturanalyse og en eksplorativ ulykkesanalyse. Med data hentet fra Vegkart og SSB har vi studert 5 625 ulykker i tilknytning til 63 729 bussholdeplasser på kommunale-, fylkes- og riksveger i Norge. Det finnes relativt få tidligere studier som omhandler bussholdeplassers utforming, og her er resultatene delvis motstridende. Vi konkluderer med at det er behov for konfliktstudier, flere ulykkesanalyser, dybdestudier og før- og etterstudier av bussholdeplasser, for å bidra til solid empirisk kunnskap om forbindelsene mellom utforming av holdeplass og ulykkesrisiko.

Bakgrunn

Det finnes to hovedtyper holdeplass for buss: kantstopp, som er en holdeplass med stopp i vegbanen, og busslomme, som er et eget areal for holdeplass som ligger direkte inntil kjørebanelen eller som er atskilt fra kjørebanelen med en refuge. Figur S1 viser prinsipppløsninger for busslomme og kantstopp.



Figur S1. Prinsipppløsning for busslomme (øverst) og kantstopp (nederst). © 2014 Vegdirektoratet, Trafiksikkerhet-, miljø- og teknologiavdelingen.

Ved ombygging og oppgradering av holdeplasser blir det foretatt en individuell vurdering av hver holdeplass. Kriteriene for valg av holdeplassestype tar hensyn til transportfunksjoner og transportformer, omgivelser, fartsgrenser og trafikkmengder, som veies mot marked og kapasitetsbehov. Alle nye holdeplasser skal være universelt utformet for å sørge for et tilgjengelig kollektivtilbud for alle.

I de senere år har noen busslommer blitt omgjort til kantstopp og enkelte kantstopp omgjort til busslommer. Dette har blitt en kilde til debatt blant myndigheter og i media. En viktig årsak til ombyggingen er at kantstopp er mindre arealkrevende og prioriterer kollektivtrafikken over biltrafikken. Kantstopp kan også være mindre kostbart enn busslommer, kan gi bedre fremkommelighet for myke trafikanter, og har også fordeler i tilfeller hvor flere busser ankommer holdeplassen samtidig. Det kan derimot tenkes at kantstopp kan medføre et trafiksikkerhetsproblem på grunn av kødannelse og forbikjøring, og fordi fotgjengere har dårligere sikt og synes i mindre grad når de skal krysse vegen foran bussen enn ved busslomme. Likevel foreligger det lite empirisk litteratur på holdeplastyperes effekt på fremkommelighet og trafiksikkerhet for de ulike trafikantgruppene, slik at det er vanskelig å dra konklusjoner.

Hensikten med den foreliggende studien er å tilføre ny og oppdatert kunnskap om utforming av holdeplasser med fokus på trafiksikkerhet og fremkommelighet for de ulike trafikantgruppene, slik at det er mulig å komme med en evidensbasert vurdering og anbefaling av holdeplassestype ved etablering eller ombygging av bussholdeplasser. Ved å gjennomføre studien, ønsket vi å få svar på følgende:

- Hva sier empiriske studier om trafiksikkerhet og fremkommelighet ved holdeplasser og effektene av holdeplassenes utforming og stedsforhold?
- Blir risiko for trafikkulykke påvirket av holdeplassens utforming, hovedsakelig kantstopp vs. busslomme?
- Hva karakteriserer trafikkulykker ved kantstopp, busslomme og andre typer holdeplasser i tettsted?
- I hvilken grad er det mulig å benytte nasjonale databaser for trafikkulykker til å utføre analyser av trafikkulykker ved holdeplasser i tettsteder?

Fremgangsmåte

Den metodiske tilnærmingen var todelt: En litteraturgjennomgang og en ulykkesanalyse. Litteraturgjennomgangen ble gjennomført for å samle og oppdatere norsk og internasjonal kunnskap om trafiksikkerhet, stedlige forhold og fremkommelighet ved ulike holdeplastyper, med fokus på kantstopp og busslomme. På bakgrunn av litteraturgjennomgangen ble det utarbeidet en kategorisering av holdeplastyper og det ble identifisert ulike faktorer som påvirker risiko for ulykker ved holdeplasser.

Ulykkesanalysen er basert på registerdata fra 69 067 holdeplasser på kommunale-, fylkes- og riksveger i Norge, samt data fra 5 625 trafikkulykker som har skjedd innenfor 60 meter fra holdeplassene i perioden 2014 til og med 2018. Trafikkulykkene vi har sett på skiller ikke mellom ulykker som involverer buss eller andre typer av kjøretøy. I hvilken grad bussholdeplassens utforming var medvirkende i ulykkene vi har sett på er ukjent. Dataene ble hentet fra Nasjonal vegdatabank (NVDB) og Statistisk sentralbyrå (SSB). Data på hvorvidt holdeplassene befinner seg i et tettsted, i tillegg til fartsgrense og årsdøgntrafikk (ÅDT) på strekninger med holdeplasser, ble også hentet ut. Dataene ble så koblet sammen til databaser og analysert. Sammenligning av ulykkesrisiko ved kantstopp vs. busslomme er

basert på analyse av ulykker ved 660 relevante bussholdeplasser av typen «kantstopp» og 4 588 relevante bussholdeplasser av typen «Plattform og lomme» (busslomme).

Mange variabler påvirker trafikksikkerhet ved holdeplasser

Ved gjennomgang av litteraturen på ulykkesrisiko for ulike trafikanter ved holdeplastyper, ble det identifisert en rekke potensielle variabler som kan være relevante å analysere eller kontrollere for ved undersøkelse av ulykkesrisiko ved kantstopp og busslomme. En oversikt over de fleste av disse variablene er illustrert i Figur S2.



Figur S2. Illustrasjon av de fleste faktorer som påvirker risiko for trafikkuulykker ved bussholdeplasser, ifølge litteraturgjennomgangen. Figuren er ment å oppsummere faktorer som kan virke inn, og er ikke ment å illustrere utforming av en bestemt type av bussholdeplass etter håndboken. Grafikk: Satt sammen av elementer fra freepik.com (© vectorpouch).

Figur S2 viser en bussholdeplass. Potensielle variabler som kan være knyttet til risiko for trafikkuulykker ved holdeplassen som ble identifisert i litteraturgjennomgangen er:

- Holdeplastype
- Antall holdeplasser på en strekning
- Trafikkmengde
- Antall kjørefelt i samme retning
- Fartsgrense
- Antall trafikanter, passasjerer, syklister og fotgjengere
- Kollektivfelt
- Sykkelfelt og hvorvidt dette er integrert i eller lagt bak holdeplassen
- Gangfelt på rett strekning og ved kryss
- Gangfelt med eller uten signalregulering
- Refuge for fotgjengere mellom kjørebane
- Fortau
- Belysning og lysforhold

- Årstid, vær- og føreforhold
- Plassering av holdeplass i forhold til kryss – oppstrøms (før krysset i bussens kjøreretning), nedstrøms (etter krysset i bussens kjøreretning) eller mellom kryss
- Plassering av holdeplass i forhold til sideveg
- Vegens kurvatur og siktforhold, det vil si om holdeplassen ligger på en rett strekning eller rett før eller etter en sving
- Antall parkerte biler

Hvis man vil forstå forskjeller i ulykkesrisiko som skyldes at bussholdeplasser er utformet på forskjellige måter med ulike stedsforhold, er det med andre ord mange variabler å kontrollere for. For å kontrollere for effektene av disse, må man samle data for holdeplasser både med og uten trafikkulykker. Dette er fordi man ikke kan si noe om risiko for trafikkulykke ved holdeplass uten å vite hvor mange lignende holdeplasser det er uten ulykker i nærheten. I den foreliggende studien har det ikke vært mulig å samle inn data om alle disse variablene.

Fremkommelighet

Busslommer medfører noe større forsinkelser for kollektivreisende som er på bussen, og er mer arealkrevende enn kantstopp. Ved begrenset areal kan det være utfordrende å imøtekomme krav om universell utforming ved valg av busslomme, og dette kan bidra til å redusere fremkommelighet for myke trafikanter og ulike brukergrupper. Det kan derfor virke fornuftig å vurdere kantstopp med kollektivfelt eller kantstopp med utlagt plattform som optimale løsninger for fremkommelighet for kollektivreisende, særlig på steder hvor det er begrenset grunnareal.

Ulykkesrisiko ved ulike typer av bussholdeplasser

Litteraturgjennomgangen viste at bussholdeplasser stort sett har en sammenheng med trafikkulykker for motorkjøretøy, syklist og fotgjengere. Dette er sannsynligvis grunnet i et økt antall myke trafikanter, tunge kjøretøy i form av buss, og de mer komplekse situasjonene som kan oppstå i nærheten av bussholdeplasser ved kryss, gangfelt og feltskifte. Det foreligger for få tidligere studier som beskriver utformingen av bussholdeplasser til at det er mulig å dra konklusjoner angående risiko for ulykke. En studie indikerte at fotgjengerulykker er mer alvorlige ved busslomme enn ved kantstopp, sannsynligvis forårsaket av andre motorkjøretøys høyere hastighet ved busslommer. Studier på trikk viste at midtstilte holdeplasser i gjennomsnitt har flere og mer alvorlige fotgjengerulykker enn kantstopp. Flere av studiene påpekte behovet for å tilrettelegge for at fotgjengere kan komme seg trygt til og fra holdeplassen, særlig ved midtstilte holdeplasser og ved busslommer.

Av de 69 067 holdeplassene ved kommunale-, fylkes- og riksveger i Norge, ble 63 729 regnet som bussholdeplasser. I perioden 2014 til og med 2018 ble det registrert 5 625 trafikkulykker i en avstand på opptil 60 meter fra 3 278 av holdeplassene i Norge. I denne studien beregnet vi risiko for trafikkulykker ved holdeplass i perioden 2014-2018, der vi bruker antall holdeplasser og den gjennomsnittlige trafikkmengden (ÅDT) langs holdeplassens strekning som eksponeringsvariabler. Manglende registreringer av ÅDT på strekninger registrert med ulykke og bussholdeplass medførte dog at datagrunnlaget for

beregning av risikotall ble noe redusert. Totalt var 47 929 bussholdeplasser og 4 703 ulykker registrert på en strekning hvor også ÅDT var tilgjengelig i datasettet.

I denne studien definerer vi risiko som antall trafikkulykker ved en bussholdeplass per 10 mill. forbipasserende kjøretøy. For hele Norge var risikoen for trafikkulykker innenfor 60 meter fra alle typer bussholdeplasser, på alle typer veier i og utenfor tettsteder, 0,20. Risikoen var høyere i tettsted (0,26) enn utenfor tettsted (0,15). Risikoen for ulykke innenfor en avstand på 60 meter fra kantstopp i tettsted var høyere enn for busslomme (0,32 mot 0,22). En undersøkelse av stedlige forhold ved ulykkene viser at en større andel av ulykkene som forekommer ved kantstopp oppstår i kryss, når vi sammenligner med ulykker ved busslomme. Dette kan ha sammenheng med to andre funn:

- Økning i gjennomsnittlig antall bilulykker og fotgjengerulykker ved kantstopp samsvarer med økt avstand fra bussholdeplassen. Det vil si at det forekommer flere ulykker lenger unna kantstopp enn ved busslomme. Ved busslomme skjer de fleste av ulykkene innenfor en avstand på 10 meter fra bussholdeplassen.
- Andel ulykker ved kantstopp i tettsteder som ble kodet som «Kryssende kjøreretninger uten avsvingning» – en typisk kryssulykke – er dobbelt så høy enn den er for busslomme.

Årsaken til at risiko for ulykke er noe høyere for kantstopp enn ved busslomme kan derfor være at kantstopp oftere ligger nærmere kryss, hvor konfliktsituasjoner er mer vanlige. Hvis vi ser utelukkende på ulykker ved holdeplasser som skjer på vegstrekninger utenfor kryss eller avkjørsler i tettsteder, er det relative antallet av fotgjenger- og bilulykker høyest 0 til 10 meter fra både kantstopp og busslomme.

Forskjeller i eksponeringen (antall bussavganger, antall fotgjengere, syklister mv.) kan også være med på å forklare en tilsynelatende høyere risiko for ulykke ved kantstopp enn ved busslomme. Dataene gir dermed ingen grunn til å tro at det er en forskjell i ulykkesrisiko som skyldes utforming av holdeplassene.

Ved undersøkelse av ulykkesrisiko og fartsgrenser fant vi ingen positiv sammenheng mellom ulykker og fartsgrenser fra 30 til 60 km/t. For kantstopp var risikoen tilsynelatende *lavere* på veier med fartsgrense 60 km/t enn veier med fartsgrense 30 km/t. Dataene viser en klar og positiv sammenheng mellom trafikkmengde langs strekningen og det gjennomsnittlige antallet av trafikkulykker per holdeplass, både for kantstopp og busslomme.

Vår analyse gir lite støtte for hypoteser om hvordan kantstopp kan være farligere enn busslomme, eller hvordan busslomme kan være farligere enn kantstopp. Hvis vi ser på andel av ulike typer ulykker ved kantstopp vs. busslomme, finner vi for eksempel lite som tilsier at flere møteulykker skjer ved kantstopp enn ved busslomme. Vi ser tendenser til at flere av trafikkulykkene som skjer ved busslomme er eneulykker. Dette kan tyde på at det er flere utforkjøringer ved busslommer på grunn av utforming, og dette er noe som bør undersøkes videre.

Ved sammenligning av kantstopp og busslomme fant vi ingen forskjeller i alvorligste skadegrad eller hvilke typer trafikanter som var involvert i ulykkene. Andel fotgjengerulykker var mellom 16 og 18 prosent for både kantstopp og busslomme i tettsteder. Analysene viste derimot en tendens til at flere av ulykkene ved busslomme skjedde på veier med ett kjørefelt enn ved kantstopp, mens kantstopp hadde flere ulykker ved fire kjørefelt enn busslomme. Dette kan henge sammen med det oftere er kantstopp der det er kollektivfelt, for det fremkommer ikke i datagrunnlaget hvorvidt ett eller flere av kjørefeltene er kollektivfelt.

Begrensninger

Det finnes en rekke utfordringer ved håndtering av datasett som inneholder mange opplysninger som kobles sammen basert på geografisk plassering. Blant annet er kunnskapen om hvilke feilkilder eller svakheter som finnes i datasettene hentet fra NVDB og SSB begrenset. Datamaterialet er heller ikke systematisert ut ifra vegtype på kommunalt, fylkes- og riksnivå, og det kan ha forekommet forskjeller i forvaltning av holdeplasser ut ifra disse nivåene.

Det er også utfordringer med måten koblinger av registerdata knyttes lokalt, og hvilke tredjevariabler som kan ha påvirket ulykkene som fanges opp innenfor en avstand på 60 meter fra den geometriske linjen av en holdeplass. I litteraturgjennomgangen ble det identifisert 18 variabler som kan påvirke ulykkesrisiko ved holdeplasser. Av disse hadde vi kun mulighet til å kontrollere for ÅDT, og til en viss grad fartsgrense. Selv om vi har tatt hensyn til ÅDT i våre beregninger av risiko i denne studien, har vi ikke tatt hensyn til antall busser, fotgjengere eller syklistene. Risikotallene kan derfor sammenlignes kun hvis man forutsetter at det ikke finnes systematiske forskjeller i antall busser, fotgjengere og syklistene blant ulike typer av bussholdeplass.

Konklusjoner og anbefalinger

Litteraturen påpeker at busslommer og midtstilte holdeplasser kan medføre utfordringer for fremkommelighet for busspassasjerer, fotgjengere, syklistene og andre myke trafikanter. Selv om de også kan gi dårligere framkommelighet for fotgjengere og syklistene, prioriterer kantstopp framkommelighet for busspassasjerer fremfor framkommelighet for bilister (og annen trafikk som ligger bak bussen). Analyser av prioriteringen av kollektivtrafikken framfor biltrafikken ved kantstopp indikerer at den samfunnsøkonomiske nytteverdien kan oppveie ulempene for bilistene. Busslommer vil som oftest kreve tilegnelse av mer grunnareal enn kantstopp.

Litteraturen inneholder ikke et entydig kunnskap om forskjeller i ulykkesrisiko ved kantstopp og busslommer, eller ved andre typer holdeplass. Per i dag finnes det lite empirisk støtte for å si at den ene løsningen er farligere enn den andre. Våre analyser indikerer at ulykkesrisiko ved bussholdeplass i tettsted er noe høyere for kantstopp enn for busslomme, men dette kan skyldes flere bussavganger, fotgjengere, syklistene og andre myke trafikanter ved kantstopp enn busslomme. Det kan også skyldes at flere kantstopp enn busslommer er plassert ved kryss. Vi ser en økning i trafikkulykkene med økende avstand fra holdeplassen for kantstopp, og at flere av trafikkulykkene som skjer ved kantstopp er kryssulykker enn ved busslomme. Trafikkulykker som skjer i kryss innenfor 60 meter fra kantstopp vil i noen tilfeller ikke ha noe med bussholdeplassen å gjøre. Gitt at bussholdeplasser øker antall fotgjengere som bruker krysset, og at holdeplassens utforming kan skape farlige situasjoner som fører til ulykke i kryss, er bussholdeplassens ulykkesrisiko ved kryss verdt å undersøke nærmere. Indikasjoner om høyere risiko for trafikkulykker ved kantstopp enn busslomme på veier med ÅDT over 5 000 bør også undersøkes videre.

Ulykkesanalysen støtter ikke en hypotese om at flere møteulykker skjer ved kantstopp vs. busslomme, på grunn av økt risiko for farlige forbikjøringer. Dataene støtter heller ikke en forskjell på andel fotgjengerulykker ved kantstopp og busslommer. Vi ser tendenser til at flere av trafikkulykkene som skjer ved busslomme er eneulykker, noe som kan tyde på at det er flere utforkjøringer ved busslomme enn ved kantstopp.

For å videreutvikle et empirisk kunnskapsgrunnlag for ombygging og etablering av bussholdeplasser i tettsteder i Norge, anbefales følgende:

1. Gjennomføring av konfliktstudier i form av direkte observasjon av fremkommelighet og farlige situasjoner som oppstår på grunn av holdeplassens utforming i samspill med stedsforhold. Resultatene ville kunne gi grunnlag for optimalisering av bussholdeplassens utforming for fremkommelighet og trafiksikkerhet i situasjoner med ulike stedsforhold.
2. Bygge videre på analysene i denne studien, ved å kontrollere bedre for stedsforhold, systematisere etter vegtype (riks, fylkes- og kommunale veger), og undersøke den forhøyede risikoen for ulykker ved kantstopp (med fokus på stedlige forhold som nærhet til kryss og ÅDT over 5 000). Det er også mulig ved bruk av Vegkart å se på ulike typer kjøretøy involvert i holdeplassulykker – ikke minst buss. Vi har ikke sett på type kjøretøy i denne studien. Kobling av Enturs data for holdeplasser til NVDB vil kunne gi informasjon om antall busser og passasjerer på en strekning. Disse variabler, sammen med variabler for antall fotgjengere og syklistere på strekningen, trengs for en multivariat modell med alle relevante eksponeringsvariabler. Det har ikke vært mulig i den nåværende studien med de dataene som var tilgjengelige.
3. Dybdestudier, hvor man ser på ulykker ved et begrenset utvalg holdeplasser i detalj. Dette kan medføre økt kunnskap om hvilken rolle holdeplassers utforming spiller i trafikkulykker, ved for eksempel å sammenligne ulykker ved holdeplasser på rette strekninger uten kompliserende stedsforhold.
4. Før- og etter-studier av holdeplasser som er blitt ombygget. Ved å innhente og evaluere data fra trafikkulykker før og etter ombyggingen, kan man bidra til et solid empirisk grunnlag for å si noe om forbindelsene mellom holdeplassens utforming og ulykkesrisiko.