



Säker framkomlighet

Trafiksäkerhetseffekter 2013 och 2014

Anna Vadeby
Urban Björketun

VTI notat 7-2016

Säker framkomlighet

Trafiksäkerhetseffekter 2013 och 2014

Anna Vadeby

Urban Björketun

Diarienummer: 2013/0400-8.3
Omslagsbilder: Anna Anund, VTI och Hejdlösa Bilder AB
Tryck: LiU-Tryck, Linköping 2016

Förord

Föreliggande rapport redovisar trafiksäkerhetseffekter avseende tvåfältsvägar med mitträffling, riktningsseparerade vägar (dvs. 2+1 vägar där mittremsan utgörs av vägmarkering och räfflor i stället för räcke), mötesfria vägar (smala 2+1 vägar med mitträcke) där ombyggnad skett från tidigare tvåfältsvägar med cirka 9 meters bredd samt motorvägar med vägrensräfflor. Projektet har genomförts på uppdrag av Trafikverket med Mats Remgård som kontaktperson och med Anna Vadeby som VTI:s projektledare.

Linköping februari 2016

Anna Vadeby
Projektledare

Kvalitetsgranskning

Intern peer review har genomförts 1 februari 2016 av Jörgen Larsson. Anna Vadeby har genomfört justeringar av slutligt rapportmanus. Forskningschef Astrid Linder har därefter granskat och godkänt publikationen för publicering 12 februari 2016. De slutsatser och rekommendationer som uttrycks är författarnas egna och speglar inte nödvändigtvis myndigheten VTI:s uppfattning.

Quality review

Internal peer review was performed on 1 February 2016 by Jörgen Larsson. Anna Vadeby has made alterations to the final manuscript of the report. The research director Astrid Linder examined and approved the report for publication on 12 February. The conclusions and recommendations expressed are the authors' and do not necessarily reflect VTI's opinion as an authority.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	7
Summary	9
0. Ordlista och beteckningar	11
1. Bakgrund	13
1.1. Syfte	13
2. Metod.....	14
3. Resultat.....	16
3.1. Frästa mitträfflor på tvåfältsvägar.....	16
3.1.1. Trafiksäkerhetseffekter	16
3.2. Vägrensräfflor på motorvägar	20
3.2.1. Trafiksäkerhetseffekter	20
3.2.2. PO-kvot och DSS-kvot i efterperioden	23
3.3. Mötesfria vägar ”gles 2+1-väg”	23
3.3.1. Trafiksäkerhetseffekter	23
3.3.2. PO-kvot och DSS-kvot i efterperioden	29
3.4. Riktningsseparerade vägar	30
3.4.1. Trafiksäkerhetseffekter	30
3.4.2. PO-kvot och DSS-kvot i efterperioden	34
4. Sammanfattande slutsatser	36
Referenser	39
Bilaga 1. Metod regressionseffekter.....	41
Bilaga 2. Kvoter uppdaterade för EVA 2015.....	43
Bilaga 3. Översikt riktningsseparerade och mötesfria vägar	45
Bilaga 4. Trafiksäkerhetsanalys 2+1 olycksdata t.o.m 2013.....	47

Sammanfattning

Säker framkomlighet – trafiksäkerhetseffekter 2013 och 2014

av Anna Vadeby (VTI) och Urban Björketun (VTI)

Föreliggande rapport studerar trafiksäkerhetseffekter av fyra olika åtgärder som implementerats inom Trafikverkets projekt ”Säker framkomlighet” för att förbättra framkomlighet och trafiksäkerhet på främst befintliga tvåfältsvägar med hastighetsgräns 90 km/tim. Åtgärderna är: tvåfältiga landsvägar med fräst mitträffla, mötesfria vägar med mitträcke (gles 2+1 med räcke), riktningsseparerade vägar (gles 2+1 med målad/räfflad mitt) samt räffling av yttre vägren på landsbygdsmotorvägar.

Metoden som använts i analyserna är en före-efterstudie med kontrollgrupp där såväl generell trafikarbetsförändring och trafiksäkerhetstrend beaktats. Dessutom har även eventuella regressions-effekter beaktats för samtliga åtgärder i en separat analys. För mitträfflade vägar och vägrensräffling på motorväg har olycksdata mellan åren 2003 och 2013 använts medan för riktningsseparerade vägar och mötesfria vägar har olycksdata till och med 2014 använts.

För **mitträfflade vägar** visar resultaten att då hänsyn tagits till regressionseffekter har antalet dödade och svårt skadade i singelolyckor på länk (vägsträckor mellan korsningar) minskat med 24 procent (signifikant), men antalet personskadeolyckor inte förändrats signifikant. Totalt sett över alla olyckstyper har antalet dödade och svårt skadade minskat med 15 procent (signifikant). Om regressionseffekter inte beaktas är effekterna mindre (-18 % för singelolyckor) och inte signifikanta.

För **mötesfria vägar (gles 2+1)** visar resultaten att på länk har antalet dödade och svårt skadade minskat med 71 procent och antalet personskadeolyckor med 36 procent. Om totala utfallet för länk och korsning studeras har antalet dödade och svårt skadade minskat med 62 procent och antalet personskadeolyckor med 29 procent. Resultaten är signifikanta med undantag för förändring av personskadeolyckor totalt. Då regressionseffekter beaktas blir det mycket små skillnader jämfört med resultaten ovan. Det statistiska underlaget är så länge för litet för att det ska gå att dra alltför långtgående slutsatser, men efter utfallet 2014 finns det inget i nuläget som pekar mot att smala (ca 9 m breda) mötesfria vägar skulle vara märkbart sämre än traditionell mötesfri väg (13 m breda) ur säkerhetssynpunkt. Fortsatt uppföljning rekommenderas för att få säkrare resultat.

För **riktningsseparerade vägar** visar resultaten att om regressionseffekter beaktas har antalet dödade och svårt skadade som har minskat med 44 procent (signifikant). Om regressionseffekter inte beaktas är effekterna mindre (-29 %) och inte signifikanta. Det statistiska underlaget för riktningsseparerade vägar är dock för litet för att det ska gå att dra säkra slutsatser.

Resultaten för **vägrensräffling på motorväg** visar att totalt sett har antalet dödade och svårt skadade minskat med ca 16 procent och för singelolyckor med ca 25 procent. Resultaten är signifikanta. Det blir även en tydlig reduktion av andelen singelolyckor och andelen singelolyckor bland de dödade och svårt skadade har minskat från ca 60 procent i föreperioden till 53 procent i efterperioden. Om hänsyn tas till regressionseffekter blir effekterna för singelolyckorna i samma storleksordning som ovan, men det totala antalet dödade och svårt skadade har minskat med 12 procent.

Avslutningsvis kan konstateras att tendensen för samtliga åtgärder är positiva. De mötesfria och riktningsseparerade vägarna uppvisar effekter av samma storleksordning som tidigare utvärderingar. Vad gäller räffling är det kanträffling på motorväg som uppvisar de mest positiva effekterna och framför allt för singelolyckorna. Mitträffling på tvåfältsvägar visar på signifikanta effekter på dödade och svårt skadade då hänsyn tas till regressionseffekter, även där är effekterna störst för singelolyckor.

Summary

Safe accessibility – traffic safety evaluation 2013 and 2014

by Anna Vadeby (VTI) and Urban Björketun (VTI)

This report studies the traffic safety effects of four different measures implemented on rural roads in Sweden. The measures investigated are; milled centerline rumble strips on rural 2-lane roads, narrow 2+1 roads with median barrier, divided roads (painted 2+1 roads with median rumble strips) and shoulder rumble strips on motorways.

The method used is a before and after study with control group based on crash statistics from the Swedish crash data base Strada. Using a control group, the results have been adjusted for the general road safety trend and changes of traffic volumes. In addition, a limited Empirical Bayes study was done to adjust for regression to the mean.

For **milled centerline rumble strips on rural 2-lane roads**, results show that when regression to mean is considered, the number of fatalities and seriously injured in single-vehicle crashes on road links are reduced by 24 percent (significant), but the number of injury crashes has not changed significantly. Overall, for crash types, the number of fatalities and seriously injured decreased by 15 percent (significant). If regression to mean is not considered, the effects are smaller (-18% for single vehicle crashes) and not statistically significant.

For **narrow 2+1 roads** (9 m wide), the total number of fatalities and seriously injured decreased by 62 percent and the total number of personal injury crashes decreased by 29 percent. Looking only at links (excluding intersections), the number of fatalities and seriously injured decreased by 71 percent and the personal injury crashes by 36 percent. Correcting for regression to the mean gave very similar results. It should be noted that the after period is still short and a continued follow-up is recommended. For almost all of the included road sections, the speed limit was also raised from 90 km/h to 100 km/h when the road was rebuilt to 2+1. No difference in efficiency compared to earlier evaluations of traditional 2 +1 roads (13 m wide) with 100 km/h and 40 percent passing lanes can be observed.

In the case of **divided roads (painted 2+1 roads with median rumble strips)**, results show that when regression to mean is considered, the number of fatalities and seriously injured on road links are reduced by 44 percent. If regression to mean is not considered, the effects are smaller (-29%) and not statistically significant.

For **shoulder rumble strips on motorways**, the results show that the total number of killed and seriously injured decreased by 16 percent and the number of fatalities and seriously injured in single-vehicle crashes decreased by 25 percent. Correcting for regression to the mean gave very similar results.

In conclusion, all four studied measures have shown positive traffic safety effects and reduce the numbers of killed and seriously injured on rural roads. However, for narrow 2+1 roads the empirical crash statistics used in the study is limited and a continued follow up is recommended.

0. Ordlista och beteckningar

Nedan ges förklaringar till vissa begrepp och förkortningar som förekommer i rapporten.

Allvarlighetsföljd	Antal svårt skadade (inkl. dödade) per polisrapporterad personskadeolycka.
Axelparkilometer	Exponeringsmått för trafikarbetet vid olycksanalys som användes i stället för fordonskilometer. Totala antalet axlar i en trafikström divideras med två. Detta innebär att en personbil utan släp utgör ett axelpar medan tunga fordon med släp kan vara 1,5–4 axelpar.
D	Dödade.
DSS	Dödade och svårt skadade.
DSS-kvot	Kvot mellan antalet dödade och svårt skadade (täljare) och miljoner axelparkilometer (nämnare).
Effektsamband	Samband mellan åtgärder och deras effekter för samhället. T.ex. effekter på olyckor.
EVA	Effektberäkningar vid Văganalys. Trafikverkets programvara för beräkningar av samhällsekonomisk lönsamhet.
Länk	Avsnitt av aktuell väg som ligger mellan två korsningar med statliga vägar. En länk innehåller normalt anslutningar med enskilda eller privata vägar och/eller utfarter från fastighet.
Målilla-räfflan	Intermittent fräst räffla med centrumavstånd 60 cm, bredd 30–35 cm, djup 1 cm och längd 15 cm.
Nod	Betecknar korsning mellan statliga vägar.
Normalvärden	Förväntat värde på olycksmått (t.ex. olyckskvot) för en viss vägtyp.
NVDB	Nationella Văgdatabasen.
Olyckskvot	Antalet polisrapporterade olyckor (inklusive egendomsskadeolyckor) per miljon axelparkilometer.
STRADA	Olycksdatabas – Swedish Traffic Accident Data Acquisition.
TA	Trafikarbete (i rapporten angivet i axelparkilometer).
ÅDT	Årsdygnstrafik.

1. Bakgrund

I början av 2000-talet undersökte Vägverket inom ramen för projektet ”Säker framkomlighet” möjligheten att hitta åtgärder för att förbättra framkomlighet och trafiksäkerhet på främst befintliga tvåfältsvägar med hastighetsgräns 90 km/tim. Åtgärderna, som skulle utgöra ett komplement till mitträckeslösningarna på breda tvåfältsvägar, har i dagsläget implementerats enligt följande:

- Tvåfältiga vägar med hastighetsgräns 80 km/tim eller högre och med vägbredd över 7–7,5 m beroende på linjeföring och tung trafik ska mitträfflas vid ny/ombyggnad. Detta gäller också vid beläggningsunderhåll av längre sträckor.
- Yttre vägren på landsbygdsmotorvägar ska räfflas.
- Ny/ombyggnad/förbättring av 9 meter breda tvåfältsvägar med hastighetsgräns 90 km/tim (trafikflöden över 4 000 fordon/dygn) till 100 km/tim ska ske som mötesfri väg (”gles 2+1 med mitträcke”) De glesa 2+1 vägarna har ca 15–30 procent omkörningsbar längd jämfört med 13 meter breda 2+1 vägar med ca 40 procent omkörningsbar längd.
- Riktningsseparerad väg (”gles 2+1 målad/räfflad”) kan användas vid 100 km/tim på funktionella förbindelser med långa transportavstånd vid trafikflöden mellan 2 000 och 4 000 fordon/dygn¹.

1.1. Syfte

Syftet med följande sammanställning är att redovisa effekter och trafiksäkerhetsnivåer av:

- frästa mitträfflor på tvåfältsvägar
- vägrensräfflor på motorvägar
- mötesfria vägar ”glesa 2+1-vägar”
- riktningsseparerade vägar.

¹ Genomförda objekt har utförts som försöksverksamhet. I väntan på erforderliga förändringar i väglagsstiftningen genomförs inga ytterligare ombyggnader i nuläget. Fortfarande år 2015 sker dock inga ombyggnader till riktningsseparerad väg.

2. Metod

För olycksanalyserna har olycks- och skadedata hämtats från den nationella olycksdatabasen Strada (Swedish Traffic Accident Data Acquisition) för åren 2003–2014. År 2014 och till viss del 2013 var år då polisens rapportering av de skadade var betydligt sämre än vanligt och det var mycket bortfall (<https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/statistik-och-register/Vag/Olycksstatistik/>). Detta innebär att analyser som baseras på 2014 års skadade blir mycket osäkra. Analysen i föreliggande rapport omfattar därför i huvudsak olycksdata t.o.m. 2013. För mötesfria- och riktningsseparerade vägar redovisas dock resultaten för utfall t.o.m. såväl 2013 som 2014.

Olyckstyperna G (olyckor med fotgängare/cykel/moped), J (spårburet fordon) och W (vilt) exkluderas. Endast de delar av objekten som ligger utanför tätort ingår. Det viktigaste effektmåttet i olycksutvärderingen är DSS-kvoten vilket är kvoten mellan antalet dödade och svårt skadade per miljoner axelparkilometer.

Analysen är en före-efterstudie där olycksutfallet under efterperioden jämförs med olycksutfallet under föreperioden. För varje objekt definieras en föreperiod, en underperiod (fem månader runt införandet av åtgärden för mitträffling och riktningsseparerad väg respektive hela åtgärdsåret för mötesfri väg och kanträffling på motorväg) samt en efterperiod.

Baserat på olycksutfall och exponering beräknas följande mått:

PO-kvot	Antal polisrapporterade olyckor med personskada per miljon axelparkilometer.
DSS-kvot	Antal svårt skadade (inkl. dödade) per miljon axelparkilometer.
AF (allvarlighetsföljd)	Antal svårt skadade (inkl. dödade) per polisrapporterad personskadeolycka

Konfidensintervall med approximativt 95-procentig konfidensgrad har beräknats under antagandet att dödade och svårt skadade är approximativt Poissonfördelade. Antag att $X = \text{antalet olyckor före åtgärd}$ och $Y = \text{antalet olyckor efter åtgärd}$ och att X och Y är $Po(m)$ respektive $Po(n)$. Förändringen mellan före och efterperiod (före – efter) är $1 - \theta$ där θ har skattats med:

$$\hat{\theta} = c \frac{Y}{X}$$

och c är kvoten mellan trafikarbetet i föreperioden och trafikarbetet i efterperioden. Det kan noteras att den bristfälliga rapporteringen i Strada som nämnts ovan bör slå igenom i såväl försöks- som kontrollgruppen. Variansen för åtgärdseffekten skattas med

$$\text{Var}(\hat{\theta}) = [c \frac{Y}{X}]^2 (\frac{1}{X} + \frac{1}{Y})$$

I praktiken är varianserna något större än vad som ges av en Poissonfördelning, så kallad över-spridning, varför slutsatser i vissa fall ska dras med viss försiktighet.

Förändringen $1 - \theta$ beror dock inte enbart på den åtgärd som utförts. En viss del skall tillskrivas den generella utvecklingen vad gäller allmän trafiksäkerhetsutveckling och förändrat trafikarbete. De resultat som redovisas i föreliggande rapport har korrigerats för trafikarbetsförändringar samt generell trafiksäkerhetsutveckling på det statliga landsbygdsvägnätet. För att beräkna dessa faktorer har ett index tagits fram för varje olycksmått för olycksutvecklingen på statlig väg på landsbygd. En genomsnittlig tidsperiod för föreperiod respektive efterperiod har beräknats per vägtyp. Antal olyckor och DSS per år för före- respektive efterperiod har beräknats. Index har sedan beräknats som kvoten mellan utfallet efter och före. De normeringsfaktorer som använts för respektive vägtyp redovisas i Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Korrigeringsfaktorer för trafikarbetsförändringar samt generell trafiksäkerhetsutveckling på det statliga landsbygdsvägnätet.

Vägtyp	Mått	Index jämfört med föreperioden
Mötesfri väg (gles 2+1)	PO	0,88
	DSS	0,71
	AF	0,81
	S	0,84
	SF	0,95
	SS	0,72
Mötesfri väg (målad 2+1)	PO	0,98
	DSS	0,75
	AF	0,77
Vägrensräffling på motorväg	PO	0,983
	DSS	0,785
	AF	0,799
Mitträfflad väg	PO	1,022
	DSS	0,796
	AF	0,778

I de fall där de observerade olycks- och skadekvoterna i föreperioden avviker mycket från vad som är normalt för aktuell vägtyp har en speciell analys gjorts för att ta hänsyn till så kallade regressions-effekter. Metoden för att hantera regressioneffekter beskrivs i bilaga 1.

3. Resultat

3.1. Frästa mitträfflor på tvåfältsvägar

3.1.1. Trafiksäkerhetseffekter

Mitträffling på svenska vägar förväntas framförallt bidra till färre mötesolyckor och singelolyckor ”vänster”. Mitträffling har i de flesta fallen skett med intermitterant Målilla-räffla (bredd 30–35 cm, längd 15 cm och 1 cm djup samt i de flesta fall 60 cm intervall). På en räfflad vägsträcka görs uppehåll vid bebyggelse av bullerskäl. Trafikverket använder säkerhetsavstånd på 150 meter till bebyggelse och ca 20–30 procent av längden på de räfflade vägsträckorna saknar räffling av bullerskäl. I slutet av 2015 hade ca 430 mitträfflade vägsträckor med en sammanlagd längd av 5 100 km och ett årligt trafikarbete på ca 6,6 miljarder axelparkilometer rapporterats in till VTI. De sträckor som har rapporterats in under 2014 och 2015 har ingen eller kort efterperiod och finns därför inte med i analysen. Tidigare års resultat med olycksdata till och med 2011 respektive 2012 har redovisats i Vadeby m.fl. (2013) och Vadeby och Björketun, (2013).

För varje objekt (räfflad vägsträcka) definieras en föreperiod, en åtgärdsperiod (fem månader runt den tidpunkt då mitträfflingen skedde) samt en efterperiod. Objekt som har fått ny hastighetsgräns och/eller ATK under tidperioden för utvärderingen har exkluderats i analysen. Resultaten nedan gäller för alla mitträfflade objekt som räfflats 2010 eller tidigare, med hastighetsgräns 90 km/tim och vägbredd under 10 meter. Två av totalt 185 objekt har exkluderats i analysen på grund av extremt olycksutfall. I analysen ingår olycksdata t.o.m. år 2013 och generell trend vad gäller allmän trafiksäkerhetsutveckling och förändrat trafikarbete har beaktats. Enbart olyckor på länk beaktas eftersom ingen effekt i nod kan förväntas. Dessutom är det i stor utsträckning uppehåll i mitträfflingen vid nod. Den sammanlagda väglängden av analyserade objekt är ca 1 850 km och det årliga trafikarbetet är drygt 2,2 miljarder axelparkilometer.

I Tabell 2 redovisas trafikarbete, antal personskadeolyckor och antal dödade och svårt skadade på länk för de mitträfflade tvåfältsvägar som ingår i olycksanalysen. Motsvarande resultat för singelolyckor finns redovisade i Tabell 3.

Från Tabell 2 kan vi utläsa att totalt sett för de mitträfflade sträckorna med hastighetsbegränsning 90 km/tim och vägbredd under 10 meter är trafikarbetet i föreperioden ungefär lika stort som trafikarbetet i efterperioden. Vi kan också se att totalt sett var det 342 dödade och svårt skadade i föreperioden och 263 i efterperioden.

Tabell 2. Trafikarbete, antal personskadeolyckor och antal dödade och svårt skadade för de mitträfflade objekt som är med i olycksanalysen. Alla olyckor. Hastighetsbegränsning 90 km/tim.

Alla olyckor	Trafikarbete (miljoner axelparkilometer)		Antal personskadeolyckor (PO)		Antal dödade och svårt skadade (DSS)	
	Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter
Smala vägar (<8 m)	2014	1485	177	118	71	33
Normala vägar (8–10 m)	8632	8879	807	844	271	230
Totalt	10646	10364	984	962	342	263

Tabell 3. Trafikarbete, antal personskadeolyckor och antal dödade och svårt skadade för de mitträffade objekt som är med i olycksanalysen. Singelolyckor och hastighetsbegränsning 90 km/tim.

Singelolyckor	Trafikarbete (miljoner axelparkilometer)		Antal personskadeolyckor (PO)		Antal dödade och svårt skadade (DSS)	
	Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter
Smala vägar (<8 m)	2014	1485	103	69	36	13
Normala vägar (8–10m)	8632	8879	493	522	142	100
Totalt	10646	10364	596	591	178	113

Tabell 4. Observerad personskadeolyckskvot (PO-kvot), DSS-kvot och allvarlighetsföljd (AF) för mitträffade vägar som ingår i olycksanalysen. Alla olyckor. Hastighetsgräns 90 km/tim.

Alla olyckor	PO-kvot			DSS-kvot			Allvarlighetsföljd (AF)		
	Före	Efter	Förändring (%)	Före	Efter	Förändring (%)	Före	Efter	Förändring (%)
Smala vägar (<8 m)	0,088	0,079	-9,6	0,0353	0,0222	-37,0	0,401	0,280	-30,3
Normala vägar (8–10m)	0,093	0,095	1,7	0,0314	0,0259	-17,5	0,336	0,273	-18,8
Totalt	0,092	0,093	0,4	0,0321	0,0254	-21,0	0,348	0,273	-21,3

Tabell 5. Observerad personskadeolyckskvot (PO-kvot), DSS-kvot och allvarlighetsföljd (AF) för mitträffade vägar som ingår i olycksanalysen. Singelolyckor. Hastighetsgräns 90 km/tim.

Singelolyckor	PO-kvot			DSS-kvot			Allvarlighetsföljd (AF)		
	Före	Efter	Förändring (%)	Före	Efter	Förändring (%)	Före	Efter	Förändring (%)
Smala vägar (<8 m)	0,051	0,046	-9,2	0,0179	0,0088	-51,0	0,350	0,188	-46,1
Normala vägar (8–10m)	0,057	0,059	2,9	0,0164	0,0113	-31,5	0,288	0,192	-33,5
Totalt	0,056	0,057	1,9	0,0167	0,0109	-34,8	0,299	0,191	-36,0

I Tabell 4 redovisas observerade förändringar av PO-kvot, DSS-kvot och AF (ingen hänsyn tagen till generell trafiksäkerhetsutveckling samt förändringar av trafikarbetet under den studerade tidsperioden) totalt för alla olyckor och i Tabell 5 redovisas motsvarande för singelolyckorna.

Resultaten som redovisas i Tabell 6 har korrigerats för trafikarbetsförändringar samt generell trafik-säkerhetsutveckling på det statliga landsbygdsvägnätet. Dessa korrigeringsfaktorer är redovisade i bilaga 1. Ingen hänsyn har tagits till s.k. överspridning (innebär att varianserna är något större än vad som ges av en Poissonfördelning) samt eventuella regressionseffekter varför resultat som är på gränsen till signifikanta bör tolkas med viss försiktighet.

Tabell 6. Förändringar avseende PO-kvot, DSS-kvot och allvarlighetsföljd (AF) för mitträfflade vägar. 95-procentiga konfidensintervall. Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling och förändring av trafikarbete. Alla olyckor. Hastighetsgräns 90 km/tim.

Alla olyckor	PO-kvot		DSS-kvot		AF
	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	
Smala vägar (<8 m)	-11,6	20,6	-20,8	32,7	-10,4
Normala vägar (8–10m)	-0,6	9,6	3,7	18,2	4,3
Totalt	-1,8	8,7	-0,7	16,0	1,1

Tabell 7: Förändringar avseende PO-kvot, DSS-kvot och allvarlighetsföljd (AF) för mitträfflade vägar. 95-procentiga konfidensintervall. Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling och förändring av trafikarbete. Singelolyckor. Hastighetsgräns 90 km/tim.

Singelolyckor	PO-kvot		DSS-kvot		AF
	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	
Smala vägar (<8 m)	-11,2	27,1	-38,5	39,0	-30,7
Normala vägar (8–10m)	0,7	12,4	-13,9	22,0	-14,5
Totalt	-0,4	11,3	-18,0	19,3	-17,7

Om alla olyckor studeras syns inga signifikanta förändringar (Tabell 6). För singelolyckorna (Tabell 7) finns en tendens till minskning hos DSS-kvoten som har minskat med ca 18 procent (ej signifikant).

Uppdelning på smal respektive normal bredd ger:

- Smal tvåfältsväg (vägbredd under 8 m): för singelolyckorna har DSS-kvoten minskat med knappt 40 procent (på gränsen till signifikant). Förändringarna för totala antalet singelolyckor med personskada är inte signifikant.
- Normal tvåfältsväg (vägbredd 8–10 m): för singelolyckorna har DSS-kvoten inte förändrats signifikant, men tendensen är en minskning med ca 14 procent. Det totala antalet singelolyckor med personskada är i princip oförändrat.

I bilaga 2 redovisas aktuella olyckskvoter för tvåfältsväg 90 med normal sektion som används i EVA, (Effektberäkningar vid Väganalys. Trafikverkets programvara för beräkningar av

samhällsekonomisk lönsamhet), uppdaterade i februari 2015. DSS-kvoten för denna vägtyp ligger i EVA på ca 0,030. Motsvarande DSS-kvot i EVA för smala vägar är 0,0294 vilket är ca 30 procent högre än för vägarna med mitträfflor

Det är svårt att se skälen till varför effekterna ska vara större på smalare vägar. Generellt har de mitträfflade objekten mycket låga olyckstal i föreperioden. I princip ligger kvoterna i föreperioden år 2003–2007 på en något lägre nivå än för vägar med motsvarande typsektion 2009–2012. I utfallet för efterperioden kan man därför misstänka så kallade regressionseffekter. Detta gäller speciellt för objekt på tvåfältsväg med hastighetsbegränsning 90 km/tim och vägbredd mellan 8 och 10 meter öppnade t.o.m. 2009. Därför redovisas även resultaten med hänsyn tagen till regressionseffekter nedan.

Regressionseffekter

I det olycksmaterial som studerats för mitträfflade vägar har det visat sig att DSS-kvoten generellt sett har varit ovanligt låg under före-perioden jämfört med ”normalvärden” från EVA. De objekt som haft höga olyckskvoter i före-perioden har i flertalet fall även försetts med ATK. Detta ger att de objekt som enbart mitträfflas tenderar att ha ett slumpmässigt lågt utfall i före-perioden. Med *regressionseffekt* avses fenomenet att ett slumpmässigt stort antal olyckor under en föreperiod normalt efterföljs av ett minskat antal olyckor under en motsvarande efterperiod – även om inga åtgärder vidtagits. Det omvända gäller för ett slumpmässigt litet antal olyckor under en före-period. För att utreda vilken betydelse eventuella regressionseffekter kan ha på resultaten redovisas här en studie där hänsyn tas till eventuella regressionseffekter. Metoden som använts beskrivs i Bilaga 2 och går ut på att väga samman observerade och ”normala”/predikterade utfall.

I Tabell 8 redovisas förändringar avseende PO-kvot, DSS-kvot och allvarlighetsföljd (AF) för mitträfflade vägar samt 95-procentiga konfidensintervall. Resultaten är korrigerade för regressions-effekter, generell trafiksäkerhetsutveckling och förändring av trafikarbete och gäller alla olyckor. Motsvarande resultat för singelolyckor redovisas i Tabell 9.

Tabell 8. Hänsyn tagen till regressionseffekter: Förändringar avseende PO-kvot, DSS-kvot och allvarlighetsföljd (AF) för mitträfflade vägar. 95-procentiga konfidensintervall. Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling och förändring av trafikarbete. Alla olyckor. Hastighetsgräns 90 km/tim.

Alla olyckor	PO-kvot		DSS-kvot		AF
	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	
Smala vägar (<8 m)	-22,8	17,5	-38,7	24,4	-20,6
Normala vägar (8–10m)	0,3	9,7	-8,8	15,6	-9,2
Totalt	-3,6	8,5	-15,1	13,2	-12,0

Tabell 9. Hänsyn tagen till regressionseffekter. Förändringar avseende PO-kvot, DSS-kvot och allvarlighetsföljd (AF) för mitträfflade vägar. 95-procentiga konfidensintervall. Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling och förändring av trafikarbete. Singelolyckor. Hastighetsgräns 90 km/tim.

Singelolyckor	PO-kvot		DSS-kvot		AF
	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)
Smala vägar (<8 m)	-29,9	20,5	-57,0	26,2	-38,7
Normala vägar (8–10m)	5,1	13,1	-13,7	22,1	-17,9
Totalt	-1,5	11,2	-24,5	17,5	-23,3

Resultaten visar att då hänsyn tagits till regressionseffekter har DSS-kvoten för singelolyckor minskat med 24 procent (signifikant), men PO-kvoten uppvisar inga signifikanta förändringar. Totalt sett över alla olyckstyper har DSS-kvoten minskat med 15 procent (signifikant).

Sammanfattningsvis visar resultaten att mitträffling på tvåfältsväg ger trafiksäkerhetsffekter framför allt på singelolyckor. Resultaten visar att då hänsyn tagits till regressionseffekter har DSS-kvoten för singelolyckor minskat med 24 procent (signifikant), men PO-kvoten uppvisar inga signifikanta förändringar. Totalt sett över alla olyckstyper har DSS-kvoten minskat med 15 procent (signifikant). Med stöd av nuvarande kunskap har åtgärden införts som standardåtgärd i VGU 2015 (Trafikverket, 2015).

3.2. Vägrensräfflor på motorvägar

3.2.1. Trafiksäkerhetseffekter

I slutet av 2015 har totalt ca 1 700 km (riktningsuppdelat) motorväg med ett årligt trafikarbete på ca 7 000 miljoner axelparkilometer rapporterats in med vägrensräffling. För varje objekt har definierats en föreperiod, ett åtgärdsår (som inte tas med i analysen) och en efterperiod. Endast objekt med både före och efterperiod har ingått i olycksanalysen. Resultaten som redovisas är inklusive lilla nodtillskottet (inkluderar olyckor som inträffat där av- och påfarter ansluter till primärvägen) och har korrigerats för trafikarbetsförändringar samt generell trafiksäkerhetsutveckling på det statliga landsbygdsvägnätet. Resultaten omfattar olycksdata t.o.m. 2013. Sträckor som öppnats 2013 saknar efterperiod och finns därför inte med i analysen.

För motorväg med oförändrad hastighetsgräns 110 km/tim har knappt 1 000 km, med ett årligt trafikarbete på ca 4 300 miljoner axelparkilometer ingått i före-efterstudien.

I Tabell 10 redovisas trafikarbete, antal personskadeolyckor och antal dödade och svårt skadade för de motorvägar med hastighetsgräns 110 km/tim som finns med i olycksanalysen.

Tabell 11 redovisar personskadeolyckskvot (PO-kvot), DSS-kvot (kvoten mellan antal dödade och svårt skadade och trafikarbete) och allvarlighetsföljd (AF) för dessa vägar.

Tabell 10. Trafikarbete, antal personskadeolyckor och antal dödade och svårt skadade för de objekt som är med i olycksanalysen. Vägrensärffling på motorväg med hastighetsgräns 110 km/tim. Resultat redovisade för alla olyckor och singelolyckor.

Olyckstyp	Trafikarbete (miljoner axelparkilometer)		Antal personskadeolyckor (PO)		Antal dödade och svårt skadade (DSS)	
	Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter
Alla	17500	22000	1130	1178	256	213
Singel	17500	22000	746	673	154	114

Tabell 11. Observerad personskadeolyckskvot (PO-kvot), DSS-kvot och allvarlighetsföljd (AF) för de objekt som är med i olycksanalysen. Vägrensärffling på motorväg med hastighetsgräns 110 km/tim. Resultat redovisade för alla olyckor och singelolyckor.

Olyckstyp	PO-kvot			DSS-kvot			Allvarlighetsföljd (AF)		
	Före	Efter	Förändring (%)	Före	Efter	Förändring (%)	Före	Efter	Förändring
Alla	0,065	0,053	-17,3	0,0147	0,0097	-34,0	0,227	0,181	-20,2
Singel	0,043	0,031	-28,5	0,0088	0,0052	-41,3	0,206	0,169	-17,9

Från Tabell 10 kan vi utläsa att trafikarbetet i efterperioden är ca 25 procent högre som trafikarbetet i före-perioden. Vi kan också se att totalt sett inträffade det 1 130 personskadeolyckor i föreperioden och 1178 i efterperioden och det var 256 respektive 213 svårt skadade och dödade i före- respektive efterperioden. De observerade förändringar av PO-kvot, DSS-kvot och AF som redovisas i Tabell 11 har dock inte tagit hänsyn till generell trafiksäkerhetsutveckling samt förändringar av trafikarbetet under den studerade tidsperioden.

Resultaten som redovisas i Tabell 12 har korrigerats för trafikarbetsförändringar samt generell trafiksäkerhetsutveckling på det statliga landsbygdsvägnätet. Dessa korrigeringsfaktorer är redovisade i bilaga 1. Ingen hänsyn har tagits till s.k. överspridning (innebär att varianserna är något större än vad som ges av en Poissonfördelning) samt eventuella regressionseffekter varför resultat som är på gränsen till signifikanta bör tolkas med viss försiktighet.

Tabell 12. Förändringar avseende PO-kvot, DSS-kvot och allvarlighetsföljd (AF). Vägrensraffling på motorväg med hastighetsgräns 110 km/tim. Resultat redovisade för alla olyckor och singelolyckor. 95-procentiga konfidensintervall. Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling och förändring av trafikarbete.

Olycks- typ	PO-kvot		DSS-kvot		AF
	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)
Alla	-15,9	6,9	-16,0	15,3	-0,1
Singel	-27,2	7,6	-25,3	18,1	2,7

Resultaten på dessa vägar visar att totalt sett för alla olyckor har:

- DSS-kvoten har minskat med 16 procent
- PO-kvoten har minskat med ca 16 procent
- Allvarlighetsföljden, AF är oförändrad.

För singelolyckor har

- DSS-kvoten minskat med ca 25 procent
- PO-kvoten minskat med ca 27 procent
- Allvarlighetsföljden, AF är i princip oförändrad (+2,7 procent).

Samtliga förändringar avseende DSS och PO är signifikanta. Andelen singel bland DSS har minskat från ca 60 procent i föreperioden till 53 procent i efterperioden.

Effekten avser en blandning av sträckor med sidoräcke och mer eller mindre bra sidoområden. Ingen korrigerig har gjorts för eventuellt tillkommande andra sidoområdesåtgärder i efterperioden. Det betyder att det kan tillkommit sidoräcken som i sin tur kan ha påverkat resultatet. Detta bör utredas vidare.

Motorvägar som har fått en höjning till 120 km/tim i efterperioden har i tidigare analys en ökning i DSS-kvot (ej signifikant) som förklaras av en ökad olyckskvot på grund av höjda hastighetsgränser i efterperioden enligt resultat från utvärderingen av nya hastighetsgränser (Vadeby m.fl., 2012).

Resultaten ovan kan jämföras med resultat från Tyskland, USA och Canada. I Tyskland (Lerner m.fl., 2009) minskade avkörningsolyckor till höger med 43 procent efter installation av frästa vägrensrafflor på motorvägar. Totala antalet olyckor var i princip oförändrat. Amerikanska och kanadensiska studier har visat att avkörningsolyckor till höger minskade med 15–30 procent efter installation av vägrensrafflor (Griffith, 2009, Cheng m.fl., 2001, Marvin och Clark, 2003, Sayed m.fl., 2010).

Sammanfattningsvis visar resultaten att vägrensraffling på motorväg är en effektiv trafiksäkerhetsåtgärd även om det finns osäkerheter kring hur resultaten i detalj påverkats av eventuella andra åtgärder som genomförts under efterperioden. Vägrensraffling på motorväg är numera infört som standardåtgärd i VGU 2015 (Trafikverket, 2015).

Regressionseffekter

En mindre genomgång av regressionseffekter har gjorts för motorvägsräffling. Generellt har en mycket stor andel av motorvägsnätet räfflats i vägrenen. Det är relativt små skillnader mellan de observerade PO-kvoterna och DSS-kvoterna i föreperioden och normalkvoterna i Bilaga 1, dock ligger de observerade normalkvoterna något högre vilket bör leda till något lägre effekter om regressions-effekter beaktas. En inledande analys visar att om regressionseffekter beaktas för det totala antalet olyckor har såväl antalet personskadeolyckor som antalet DSS minskat med ca 12 procent jämfört med 16 procent då regressionseffekter inte beaktats. För singelolyckor är minskningen ca 25 procent för DSS och 24 procent för PO när regressionseffekter beaktas, vilket är mycket likt resultaten då regressionseffekter inte beaktats.

3.2.2. PO-kvot och DSS-kvot i efterperioden

I Tabell 13 redovisas observerad PO-kvot, DSS-kvot och AF i efterperioden dels för de objekt som är med i olycksanalysen, dels för objekt med 120 km/tim (samt totalt för alla objekt med före-respektive efterperiod) och för alla objekt med efterperiod (43 objekt).

Tabell 13. Observerad PO-kvot, DSS-kvot och AF i efterperioden för olika grupperingar av objekt. Vägrensräffling på motorväg.

Beskrivning objekt	Årligt trafikarbete (miljoner axelparkilometer)	Antal objekt	PO-kvot	DSS-kvot	AF
110 km/tim i olycksanalysen	4283	31	0,0535	0,0097	0,1808
120 km/tim efter	1117	4	0,0536	0,0118	0,2191
110+120 km/tim	5401	35	0,0535	0,0101	0,1891
Alla med efterperiod 110 km/tim	6826	43	0,0531	0,0118	0,2217
Alla med efterperiod (110 + 120 km/tim)*	4533	37	0,0528	0,0093	0,1764

*Varav en sträcka med extremt hög DSS-kvot

I Bilaga 2 redovisas uppdaterade olyckskvoter (2015) för motorvägar 110 km/h som används i EVA. Vid jämförelse med befintlig motorväg (bef MV, DSS=0,0102 för länk plus nod) har objekten med vägrensräffling en lägre DSS-kvot med ca 5 procent.

3.3. Mötesfria vägar "gles 2+1-väg"

3.3.1. Trafiksäkerhetseffekter

Totalt finns 18 mötesfria objekt med en sammanlagd längd av ca 145 km och med ett årligt trafikarbete på ca 340 miljoner axelparkilometer redovisade. Flertalet av vägarna håller hög utformningsstandard vad gäller linjeföring, sidoområden etc. En förteckning över sträckorna samt en beskrivning av vägbredd, mittremsans bredd, körfältsbredder, yttre vägrensbredd samt en helhetsbedömning av vägsträckans utformningsstandard redovisas i bilaga 4. Det förekommer även helt nya sträckningar. Detta är vägar som bortsett från lägre andel omkörningsbar längd inte skiljer sig nämnvärt åt från "vanlig" mötesfri landsväg (12–13 meter bred) och det finns inte heller skäl att anta några större skillnader i effekter. Det finns främst tre sträckor (väg 55/56 Ändebol - Stångsjö, väg 23 Skeda Udde–Kåparp samt väg 23 Sandsbro–Drättinge som utgör exempel på "typiska" smala 2+1 vägar som byggts

med förhållandevis enkla medel. Sträckan Skeda Udde–Kåparp har hastighetsbegränsning 90 km/tim (höjdes dock till 100 km/tim hösten 2014), väg 52 förbi Katrineholm har 70 km/tim, övriga 100 km/tim som hastighetsgräns.

För varje objekt har definierats en föreperiod, ett åtgärdsår (som inte tas med i analysen) och en efterperiod. Endast objekt med såväl före som efterperiod har ingått i analysen (vilket innebär att vägar med ny sträckning exkluderats i analysen). I olycksanalysen ingår 15 objekt med en sammanlagd längd av ca 105 km och ett årligt trafikarbete på ca 280 miljoner axelparkilometer. Analyserna omfattar olycksdata t.o.m. 2014. Resultat med olycksdata t.o.m. 2013 redovisas i bilaga 4.

I Tabell 14 redovisas trafikarbete, antal personskadeolyckor, antal dödade och svårt skadade och antal skadade för de 15 objekt som finns med i olycksanalysen. Tabell 15 redovisar personskadeolyckskvot (PO-kvot), DSS-kvot (kvoten mellan antal dödade och svårt skadade och trafikarbete) och allvarlighetsföljd (AF) för dessa objekt.

Tabell 14. Trafikarbete, antal personskadeolyckor och antal dödade och svårt skadade för de 15 objekt som ingår i olycksanalysen. Mötesfria vägar.

	Trafikarbete (miljoner axelparkm)		Antal personskadeolyckor (PO)		Antal dödade och svårt skadade (DSS)		Antal svårt skadade (SS)		Antal skadade inklusive dödade (S)	
	Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter
Länk	1871	1054	175	56	70	8	61	8	317	79
Nod*	1871	1054	34	19	15	11	12	10	67	36
Totalt*	1871	1054	209	75	85	19	73	18	384	115

*Här ingår en olycka på sträckan Brodby- W-länsgräns med 6 svårt skadade och föraren misstänkt alkoholpåverkad

Tabell 15. Observerad personskadeolyckskvot PO-kvot (personskadeolyckor), DSS-kvot (dödade och svårt skadade), SS-kvot (svårt skadade) och S-kvot (alla skador) för de 15 objekt som är med i olycksanalysen. Mötesfria vägar.

	PO-kvot			DSS-kvot		
	Före	Efter	Förändring (%)	Före	Efter	Förändring (%)
Länk	0,094	0,053	-43,2	0,0374	0,0076	-79,7
Nod*	0,018	0,018	-0,8	0,0080	0,0104	30,2
Nod**	0,018	0,017	-6,0	0,0080	0,0047	-40,8
Total*	0,112	0,071	-36,3	0,0454	0,0180	-60,3
Total**	0,112	0,070	-37,1	0,0454	0,0123	-72,8
	SS-kvot			S-kvot		
	Före	Efter	Förändring (%)	Före	Efter	Förändring (%)
Länk	0,0326	0,0076	-76,7	0,169	0,075	-55,8
Nod*	0,0064	0,0095	47,9	0,036	0,034	-4,6
Nod**	0,0064	0,0038	-40,8	0,036	0,028	-20,5
Total*	0,0390	0,0171	-56,2	0,205	0,109	-46,8
Total**	0,0390	0,0114	-70,8	0,205	0,103	-49,6

*Här ingår en olycka på sträckan Broddby- W-länsgräns med 6 svårt skadade och föraren misstänkt alkoholpåverkad

**Olycka med 6 SS Broddby- W-länsgräns exkluderad

Tabell 16. Allvarlighetsföljd, AF (antalet dödade och svårt skadade per personskadeolycka) och skadeföljd, SF (antalet skadade per personskadeolycka). Mötesfria vägar.

	Allvarlighetsföljd (AF)			Skadeföljd (SF)		
	Före	Efter	Förändring (%)	Före	Efter	Förändring (%)
Länk	0,400	0,143	-64,3	1,811	1,411	-22,1
Nod*	0,441	0,579	31,2	1,971	1,895	-3,8
Nod**	0,441	0,278	-37,0	1,971	1,667	-15,4
Total*	0,407	0,253	-37,7	1,837	1,533	-16,5
Total**	0,407	0,176	-56,8	1,837	1,473	-19,8

*Här ingår en olycka på sträckan Broddby- W-länsgräns med 6 svårt skadade och föraren misstänkt alkoholpåverkad

**Olycka med 6 SS Broddby- W-länsgräns exkluderad

Från Tabell 14 kan konstateras att trafikarbetet i föreperioden är knappt dubbelt så stort som trafikarbetet i efterperioden. De olycksmått som följs upp i Tabell 15 är personskadeolyckor (PO), dödade och svårt skadade personer (DSS), svårt skadade personer (SS) och skadade personer (S). Vi kan konstatera att på länk var det 8 dödade och svårt skadade i efterperioden medan det totalt sett (länk + nod) var 19 stycken. Av dessa DSS var det inga som kan hänföras till 2014. Ser man till alla skadade var det 384 personer som skadades under före-perioden och 115 under efterperioden. Det har inte inträffat några dödsfall på länk under efterperioden och på 9 av de 15 sträckorna har det inte heller varit några svårt skadade personer. Det bör noteras att i Tabell 14 och Tabell 15 ingår en nodolycka från år 2012 på sträckan Broddby–W-länsgräns med 6 svårt skadade personer och föraren misstänkt alkoholpåverkad. Då en enskild extrem olycka får stor inverkan på resultatet i nod och följaktligen även på totalen så redovisas även resultaten där denna olycka är exkluderad. Generellt sett är efterperioden kort och olycksunderlaget litet. På grund av de kända bristerna i polisens rapportering av skadade under 2014 bör resultaten t.o.m. 2014 tolkas försiktigt. I Tabell 16 redovisas allvarlighetsföljd (antalet dödade och svårt skadade per personskadeolycka) och skadeföljd (antalet skadade per personskadeolycka). I de förändringar som redovisas ovan har ingen hänsyn tagits till generell trafiksäkerhetsutveckling samt generella förändringar av trafikarbetet under den studerade tidsperioden. Resultaten som redovisas i Tabell 17 har dock korrigerats för trafikarbetsförändringar samt generell trafiksäkerhetsutveckling på det statliga landsbygdsvägnätet. Dessa korrigeringsfaktorer är redovisade i bilaga 1. Ingen hänsyn har tagits till s.k. överspridning (innebär att varianserna är något större än vad som ges av en Poissonfördelning) samt eventuella regressionseffekter varför resultat som är på gränsen till signifikanta bör tolkas med viss försiktighet.

Tabell 17. Förändringar avseende PO-kvot, DSS-kvot, SS-kvot och S-kvot samt 95-procentiga konfidensintervall. Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling och förändring av trafikarbete. Mötesfria vägar.

	PO-kvot		DSS-kvot		SS-kvot		S-kvot	
	Förändring (%)	Konf.int. 95%, +/-	Förändring (%)	Konf.int. 95%, +/-	Förändring (%)	Konf.int. 95%, +/-	Förändring (%)	Konf.int. 95%, +/-
Länk	-35,6	19,4	-71,5	20,9	-67,7	13,0	-47,3	13,0
Nod*	12,4	63,1	83,1	142,5	105,3	46,0	13,6	46,0
Nod**	6,5	60,9	-16,8	84,2	-17,9	40,8	-5,4	40,8
Totalt*	-27,8	19,0	-44,2	27,8	-39,3	13,2	-36,7	13,2
Totalt**	-28,8	18,9	-61,8	22,3	-59,5	12,8	-40,0	12,8

*Här ingår en olycka på sträckan Broddby- W-länsgräns med 6 svårt skadade och föraren misstänkt alkoholpåverkad

**Olycka med 6 SS Broddby- W-länsgräns exkluderad

Tabell 18. Förändringar avseende allvarlighetsföljd, AF (antalet dödade och svårt skadade per personskadeolycka) och skadeföljd, SF (antalet skadade per personskadeolycka). Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling och förändring av trafikarbete. Mötesfria vägar.

	Allvarlighetsföljd, AF	Skadeföljd, SF
	Förändring (%)	Förändring (%)
Länk	-55,7	-18,2
Nod*	62,9	1,0
Nod**	-21,9	-11,2
Totalt*	-22,7	-12,3
Totalt**	-46,4	-15,8

*Här ingår en olycka på sträckan Brodby- W-länsgräns med 6 svårt skadade och föraren misstänkt alkoholpåverkad

**Olycka med 6 SS Brodby- W-länsgräns exkluderad

Resultaten i Tabell 17 och Tabell 18 visar att för gles 2+1-väg **på länk** har:

- DSS-kvoten minskat med 71 procent
- SS-kvoten har minskat med 68 procent
- S-kvoten minskat med 47 procent
- PO-kvoten minskat med 36 procent
- Allvarlighetsföljden, AF minskat med 56 procent
- Skadeföljden, SF, minskat med 18 procent.

Såväl förändringen av DSS-kvot, SS-kvot, S-kvot som PO-kvot är signifikanta. **Om totala utfallet för länk och korsning** (**exkl en olycka med 6 SS på Brodby-W-länsgräns) studeras visar resultaten att:

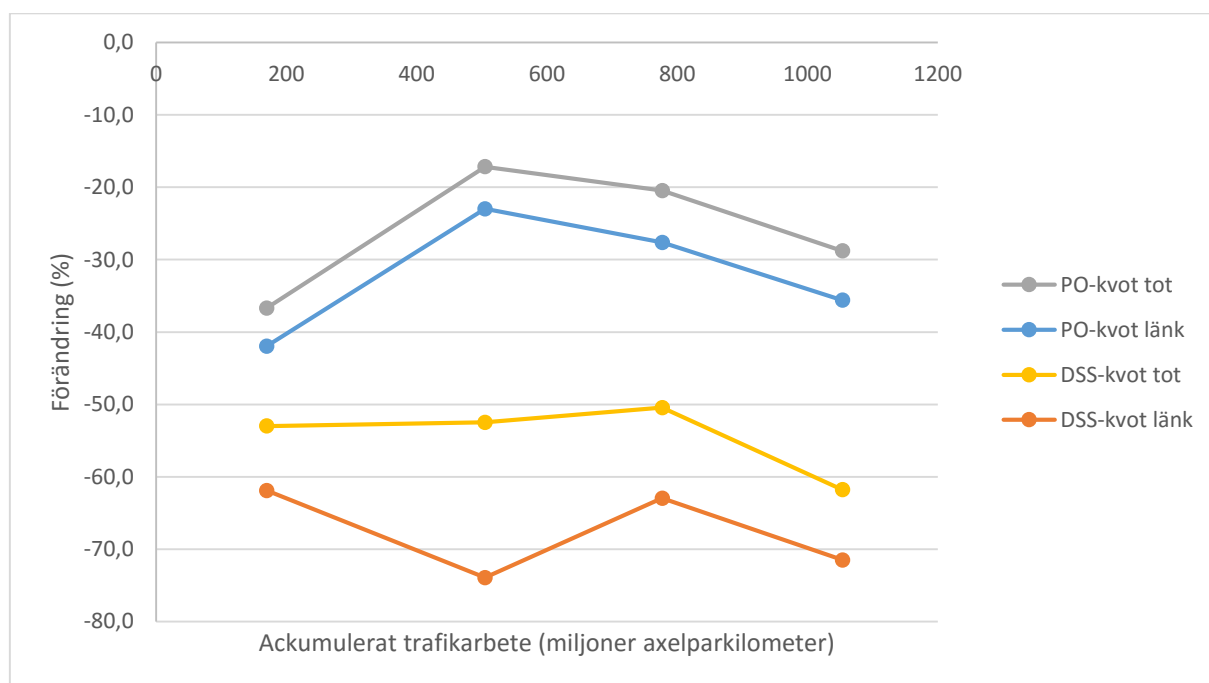
- DSS-kvoten minskat med 62 procent
- SS-kvoten har minskat med 60 procent
- S-kvoten minskat med 40 procent
- PO-kvoten minskat med 29 procent
- Allvarlighetsföljden, AF minskat med 46 procent
- Skadeföljden minskat med 16 procent.

Resultaten för såväl DSS-kvot, SS-kvot som S-kvot är signifikanta. Det bör dock påpekas att efterperioden fortfarande är mycket kort och att olycksmaterialet är litet. På 14 av de 15 objekten har hastighetsgränsen höjts från 90 km/tim till 100 km/tim. Vi kan konstatera att efter att olyckor t.o.m. 2014 inkluderats är effekten på DSS fortfarande i samma storleksordning som för traditionell 2+1 väg

med 100 km/tim (ca 40 procent tvåfält jämfört med 15–30 procent på ”gles” 2+1). Osäkerheterna är dock stora (långa konfidensintervall) och fortsatt uppföljning rekommenderas för att få säkrare resultat. Det kan vidare påpekas att DSS-kvoten före är ungefär samma som normalvärdet för 90-väg med normal sektion (0,038, se bilaga 1).

Resultaten totalt inklusive både korsning och länk påverkas tydligt av den extrema olyckan som inträffade på sträckan Broddby–W-länsgräns med 6 svårt skadade personer och föraren misstänkt alkoholpåverkad. Om olyckan inkluderas har DSS-kvoten totalt sett minskat med 44 procent medan minskningen blir 62 procent om olyckan exkluderas.

I Figur 1 redovisas förändringen av PO-kvot och DSS-kvot som funktion av ackumulerat trafikarbete. Figuren sammanfattar resultaten då olyckor t.o.m. 2011 (170 miljoner apkm), 2012 (505 miljoner apkm), 2013 (777 miljoner apkm) och 2014 (1 054 miljoner apkm) inkluderats. Vi kan konstatera att resultaten för olyckor t.o.m. 2014 ger ett något bättre utfall för DSS på länk jämfört med tidigare år. Här bör påpekas att bortfallet för polisrapporterade olyckor är betydligt större än tidigare år och utfallet för år 2014 (och till viss del 2013) bör tolkas med viss försiktighet. Det bör även noteras att det är ca dubbelt så många sträckor som ingår i analysen t.o.m. 2014 jämfört med olyckor t.o.m. 2011.



Figur 1. Förändring i PO-kvot, DSS-kvot på länk och totalt (korsning + länk) mot ackumulerat trafikarbete (miljoner axelparkilometer).

Regressionseffekter

I det olycksmaterial som studerats för glesa 2+1 vägar ligger DSS-kvoten aningen högre under föreperioden jämfört med ”normalvärden på länk” från EVA under motsvarande tidsperiod. Det finns därmed en risk att man i samband då man bestämt vilka vägar som ska mittsepareras valt vägar med ett högt olycksutfall och att man därmed behöver beakta så kallade regressionseffekter då man analyserar trafiksäkerhetseffekterna.

I Tabell 19 och Tabell 20 redovisas effekterna för länkar då regressionseffekter beaktats. Skillnaderna är mycket små jämfört med resultaten i Tabell 17 och Tabell 18. T.ex. så minskade DSS-kvoten med 71 procent precis som i Tabell 17 och S-kvoten med 46 procent jämfört med tidigare 47 procent. Vi kan därmed konstatera att regressionseffekter i detta fall inte verkar vara något stort problem i samband med analysen av glesa 2+1 vägar.

Tabell 19. Förändringar avseende PO-kvot, DSS-kvot och S-kvot samt 95-procentiga konfidensintervall. Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling, förändring av trafikarbete samt regressionseffekter. Mötesfria vägar.

	PO-kvot		DSS-kvot		S-kvot	
	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-
Länk	-35,0	19,6	-71,4	20,9	-46,0	13,3

Tabell 20. Förändringar avseende allvarlighetsföljd, AF (antalet dödade och svårt skadade per personskadeolycka) och skadeföljd, SF (antalet skadade per personskadeolycka). Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling, förändring av trafikarbete samt regressionseffekter. Mötesfria vägar.

	Allvarlighetsföljd, AF	Skadeföljd, SF
	Förändring (%)	Förändring (%)
Länk	-56,0	-16,9

3.3.2. PO-kvot och DSS-kvot i efterperioden

I Tabell 21 redovisas observerad PO-kvot, DSS-kvot och AF i efterperioden dels för de objekt som är med i olycksanalysen, dels för samtliga objekt med efterperiod (19 objekt öppnade senast 2012), samtliga objekt med efterperiod och hastighetsbegränsning 100 km/tim (18 objekt). Dessutom särredovisas resultaten för två objekt, dels ett med hastighetsbegränsning 90 km/tim (Kåparp–Skeda Udde), dels ett objekt med lägre standard och hastighetsbegränsning 100 km/tim (Sandsbro–Drättinge). Vi kan konstatera att oavsett om vi betraktar de objekt som är med i olycksanalysen (objekt med både före och efterperiod) eller alla objekt med efterperiod så är såväl PO-kvot, DSS-kvot som S-kvot relativt lika, men det finns en tendens till att när vägarna med ny sträckning (totalt 19 objekt) inkluderas blir DSS-kvoten något lägre. Detta innebär att nybyggda vägar har ett något lägre olyckstal än ombyggda tvåfältsvägar.

Tabell 21. Observerad PO-kvot, DSS-kvot, S-kvot, AF och SF på länk i efterperioden för olika grupperingar av objekt, mötesfria vägar.

Beskrivning objekt	Trafikarbete (miljoner axelparkm)		PO-kvot	DSS- kvot	S-kvot	AF	SF
	Totalt	Årligen					
15 objekt i olycksanalysen	1054	277	0,0531	0,0076	0,0750	0,143	1,411
19 objekt 90+100 km/h	1253	340	0,0511	0,0064	0,0758	0,125	1,484
18 objekt 100 km/h	1152	306	0,0512	0,0069	0,0746	0,136	1,458
90 km/h (Kåparp-Skeda Udde)*	100	34	0,0500	0,0000	0,0900	0,000	1,800
Sandsbro-Drättinge	237	49	0,0634	0,0127	0,1014	0,200	1,600

*Fick 100 km/h under hösten 2014

I Bilaga 4 redovisas EVA-kvoter för 2+1 vägar. Vid jämförelse ligger empiriska DSS-kvoter enligt tabell 20 något lägre än såväl EVA-värdena för gles 2+1 med 100 km/h och traditionell 2+1-väg med 100 km/h. Även AF är något lägre än EVA-värden både för gles 2+1 och traditionell 2+1. Eftersom det inte inträffat några dödsolyckor på länk i efterperioden så är den empiriska SS-kvoten lika med DSS-kvoten och särredovisas inte här. En förklaring till det goda resultatet i efterperioden kan vara att det finns fyra helt nybyggda objekt med i analysen.

Sammanfattningsvis är det statistiska underlaget än så länge för litet för att det ska gå att dra alltför långtgående slutsatser. Men utfallet efter 2014 pekar mot att smala mötesfria vägar har ungefär samma standard som traditionell mötesfri väg ur säkerhetssynpunkt. Det bör också påpekas att det inte inträffat något dödsfall på länk och endast ett dödsfall i korsning för dessa sträckor under efterperioden. Dessutom verkar de nybyggda glesa 2+1vägarna ha något bättre standard än ombyggda tvåfältsvägar (de 4 nybyggda i ny sträckning har 0,0 i DSS-kvot). Vidare kan sägas att det är stor spridning i resultaten. Av de 19 objekten så har 15 inget utfall i DSS.

3.4. Riktningsseparerade vägar

3.4.1. Trafiksäkerhetseffekter

Nedan redovisas resultaten för riktningsseparerade vägar (dvs. 2+1 väg där mittremsan utgörs av vägmarkering och/eller räfflor). Hastighetsbegränsningen på dessa vägar är 90 km/tim. Fram till och med 2013 har sammanlagt 15 riktningsseparerade sträckor med en sammanlagd längd av knappt 120 km och ett årligt trafikarbete på 190 miljoner axelparkilometer rapporterats in till VTI. En av dessa sträckor fick mitträcken under 2011 och tre under 2012, vilket innebär att det i slutet av 2015 finns 11 riktningsseparerade sträckor med en sammanlagd längd av knappt 75 km och ett årligt trafikarbete på 150 miljoner axelparkilometer. I bilaga 3 redovisas en förteckning över de riktningsseparerade sträckor som är aktuella i slutet av 2015. Inga nya sträckor har tillkommit sedan tidigare analyser.

I olycksanalysen ingår endast sträckor med både före- och efterperiod (sträckor som blivit mötesfria och fått mitträcke ingår i analysen under tidsperioden de var riktningsseparerade). Tre objekt ingår inte i analysen; ett på grund av att det är en motortrafikled och av annan karaktär än de vanliga landsvägarna, ett objekt saknar föreperiod i Strada och ett objekt på grund av att det har extremt olycksutfall.

De kvarvarande 12 objekten ingår i olycksanalysen och omfattar totalt 76 km. Det årliga trafikarbetet på sträckor med i olycksanalysen och i bruk 2013 är ca 140 miljoner axelparkilometer. Resultaten nedan omfattar olycksdata mellan 2003–2014 och har korrigerats för trafikarbetsförändringar samt generell trafiksäkerhetsutveckling på det statliga landsbygdsvägnätet. I Tabell 22 redovisas trafikarbete, antal personskadeolyckor och antal dödade och svårt skadade för de objekt som finns med i olycksanalysen.

Tabell 22. Trafikarbete, antal personskadeolyckor och antal dödade och svårt skadade för de 12 riktningssparerade objekt som är med i olycksanalysen.

	Trafikarbete (miljoner axelparkilometer)		Antal personskadeolyckor (PO)		Antal dödade och svårt skadade (DSS)		Antal skadade inklusive dödade (S)	
	Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter
Länk	792	1133	60	86	21	16	104	137
Nod	792	1133	14	26	11	11	26	53
Totalt	792	1133	74	112	32	27	130	190

Tabell 23 redovisar personskadeolyckskvot (PO-kvot), DSS-kvot (kvoten mellan antal dödade och svårt skadade och trafikarbete) och S-kvot (kvoten mellan antal dödade och svårt skadade och trafikarbete) och Tabell 24 redovisar allvarlighetsföljd, AF (antalet dödade och svårt skadade per personskadeolycka) och skadeföljd, SF (antalet skadade per personskadeolycka).

Tabell 23. Observerad personskadeolyckskvot (PO-kvot), DSS-kvot och S-kvot för de 12 objekt som är med i olycksanalysen. Riktningssparerade vägar.

	PO-kvot			DSS-kvot			S-kvot		
	Före	Efter	För-ändring (%)	Före	Efter	För-ändring (%)	Före	Efter	För-ändring (%)
Länk	0,076	0,076	0,3	0,0265	0,0141	-46,7	0,131	0,121	-7,8
Nod	0,018	0,023	29,9	0,0139	0,0097	-30,0	0,033	0,047	42,6
Totalt	0,093	0,099	5,9	0,0404	0,0238	-41,0	0,164	0,168	2,2

Tabell 24. Allvarlighetsföljd, AF (antalet dödade och svårt skadade per personskadeolycka) och skadeföljd, SF (antalet skadade per personskadeolycka). Riktningssparerade vägar.

	Allvarlighetsföljd (AF)			Skadeföljd (SF)		
	Före	Efter	Förändring (%)	Före	Efter	Förändring (%)
Länk	0,350	0,186	-46,8	1,733	1,593	-8,1
Nod	0,786	0,423	-46,2	1,857	2,038	9,8
Totalt	0,432	0,241	-44,3	1,757	1,696	-3,4

Från Tabell 22 kan vi utläsa att trafikarbetet i efterperioden är ca 40 procent större än trafikarbetet i föreperioden. Vi kan också se att på länk var det 21 dödade och svårt skadade i föreperioden och 16 i efterperioden. Även om trafikarbetet är av liknande storleksordning under före- respektive efterperioden kan vi konstatera att olycksmaterialet är litet, speciellt för dödade och svårt skadade. I de observerade förändringarna av PO-kvot, DSS-kvot och S-kvot som redovisas i Tabell 23 har ingen hänsyn tagits till generell trafiksäkerhetsutveckling samt förändringar av trafikarbetet under den studerade tidsperioden.

Resultaten som redovisas i Tabell 25 nedan har korrigerats för trafikarbetsförändringar samt generell trafiksäkerhetsutveckling på det statliga landsbygdsvägnet. Dessa korrigeringsfaktorer är redovisade i bilaga 1. Ingen hänsyn har tagits till s.k. överspridning (innebär att varianserna är något större än vad som ges av en Poissonfördelning) samt eventuella regressionseffekter varför resultat som är på gränsen till signifikanta bör tolkas med viss försiktighet.

Tabell 25. Förändringar avseende PO-kvot, DSS-kvot och S-kvot samt 95-procentiga konfidensintervall. Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling och förändring av trafikarbete. Riktningsseparerade vägar

	PO-kvot		DSS-kvot		S-kvot	
	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-
Länk	2,3	33,7	-29,2	46,0	-0,9	25,3
Nod	32,6	86,2	-7,1	77,6	53,3	72,0
Totalt	8,1	31,7	-21,6	40,1	9,9	24,5

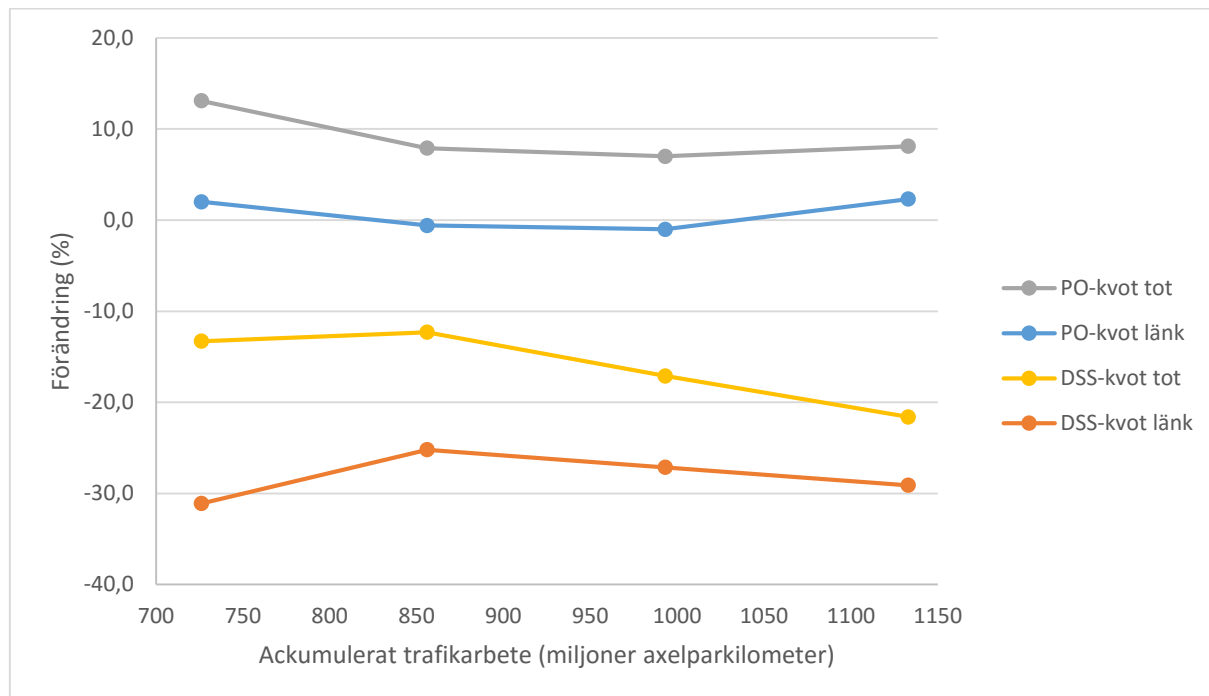
Tabell 26. Förändringar avseende allvarlighetsföljd, AF (antalet dödade och svårt skadade per personskadeolycka) och skadeföljd, SF (antalet skadade per personskadeolycka). Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling och förändring av trafikarbete. Riktningsseparerade vägar.

	Allvarlighetsföljd, AF	Skadeföljd, SF
	Förändring (%)	Förändring (%)
Länk	-30,9	-3,2
Nod	-30,0	15,6
Totalt	-27,5	1,7

Resultaten i Tabell 25 och Tabell 26 är inte signifikanta men indikerar att för riktningsseparerade vägar på länk har:

- DSS-kvoten minskat med 29 procent
- S-kvoten och PO-kvoten inte förändrats
- Allvarlighetsföljden, AF, minskat med 31 procent
- Skadeföljden, SF, i princip inte förändrats.

Trafikarbetet i efterperioden är ca 40 procent större än i föreperioden, men trots det är olycksmaterialet mycket litet framför allt med avseende på dödade och svårt skadade personer. I Figur 2 redovisas förändringen av PO-kvot och DSS-kvot som funktion av ackumulerat trafikarbete. Figuren sammanfattar resultaten från 2011 (726 miljoner apkm), 2012 (856 miljoner apkm), 2013 (993 miljoner apkm) och 2014 (1 133 miljoner apkm) års olycksdata. Vi kan konstatera att mellan 2013 och 2014 har det inte skett några större förändringar av resultaten.



Figur 2 PO-kvot och DSS-kvot på länk mot ackumulerat trafikarbete (miljoner axelparkilometer) för riktningsseparerade vägar.

Resultaten ovan kan jämföras med tidigare studier om trafiksäkerhetseffekter på riktningsseparerad väg. För Sverige har tidigare redovisats (Carlsson, 2009) att antalet dödade och svårt skadade (DSS) minskade med knappt 40 procent på länk och drygt 30 procent totalt för både länk och nod. I detta material ingick såväl sträckor med räfflad mittlinje som sträckor med enbart målning (dvs. utan räfflad mittlinje). I Tyskland har det uppskattats att målade 2+1 vägar har 35 procents lägre olyckskostnadskvot och 10 procents lägre personskadeolyckskvot jämfört med vanlig tvåfältsväg (Vieten m.fl., 2010). Olyckskostnadseffekt ligger nära DSS-effekt och detta innebär att det är god överensstämmelse mellan de svenska och tyska resultaten. Vad gäller de resultat som redovisas i denna rapport kan vi konstatera att DSS-kvoten under före-perioden på länk är klart lägre än jämfört med normalvärden ur EVA för 90-vägar med 8-13 m sektion (0,026 jämfört med normalvärde 0,038 år 2003-08, Bilaga 1). Skillnaden mot tidigare uppföljning i Carlsson (2009) kan förmodligen förklaras av den låga DSS-kvoten i föreperioden och därmed bör regressionseffekter beaktas i analysen.

Regressionseffekter

I olycksmaterialet för riktningsseparerade vägar ligger DSS-kvoten betydligt lägre under före-perioden jämfört med ”normalvärden på länk” från EVA under motsvarande tidsperiod. Det kan därmed vara relevant att beakta så kallade regressionseffekter då trafiksäkerhetseffekter analyseras.

I Tabell 27 och Tabell 28 redovisas effekterna på länk då regressionseffekter beaktats. Resultaten visar liknande effekter som i Tabell 25 och Tabell 26 för PO-kvot och S-kvot, medan förändringen för DSS-kvoten blir -44 procent (signifikant) jämfört med tidigare -29 procent (ej signifikant) då regressions-effekter inte beaktats.

Tabell 27. Förändringar avseende PO-kvot, DSS-kvot och S-kvot samt 95-procentiga konfidensintervall. Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling, förändring av trafikarbete samt regressionseffekter. Riktningsseparerade vägar.

	PO-kvot		DSS-kvot		S-kvot	
	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-
Länk	-4,3	31,0	-43,9	34,8	-6,1	23,6

Tabell 28. Förändringar avseende allvarlighetsföljd, AF (antalet dödade och svårt skadade per personskadeolycka) och skadeföljd, SF (antalet skadade per personskadeolycka). Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling, förändring av trafikarbete samt regressionseffekter. Riktningsseparerade vägar.

	Allvarlighetsföljd, AF	Skadeföljd, SF
	Förändring (%)	Förändring (%)
Länk	-41,4	1,9

Sammanfattningsvis är det statistiska underlaget för litet för att det ska gå att dra säkra slutsatser. Tas hänsyn till tidigare svenska studier samt analyser av regressionseffekter indikerar resultaten dock att tidigare bedömningar av trafiksäkerhetseffekter för dödade och svårt skadade på länk på ca 40 procent jämfört med vanlig tvåfältsväg med 90 km/tim verkar stå sig.

3.4.2. PO-kvot och DSS-kvot i efterperioden

I Tabell 29 redovisas observerad PO-kvot, DSS-kvot och AF i efterperioden dels för de objekt som är med i olycksanalysen, dels för samtliga objekt med efterperiod (13 objekt öppnade senast 2012). Dessutom särredovisas resultaten för fyra objekt som har normal sektion (8–10 m) och ligger på riksväg 40 mellan Eksjö och Mariannelund, samt övriga nio breda objekt.

Att bryta ner olycksmaterialet för mindre grupper och enskilda sträckor ökar osäkerheterna ytterligare men om det ändå görs så indikerar resultaten att det finns skillnader mellan de bredare riktningsseparerade vägarna och de fyra smalare delsträckor längs väg 40 som till skillnad mot de övriga utgörs av en 8 m väg med få och korta omkörningssträckor. DSS-kvoten för de smalare vägarna i efterperioden är 0,022 DSS/apkm jämfört med 0,018 DSS/apkm för de breda. Det går egentligen inte att dra några slutsatser av detta men det är ändå ett observandum över behovet av fortsatt uppföljning av hur olika standard kan påverka säkerheten för de riktningsseparerade vägarna och därmed kunna fastställa väsentliga utformningskrav.

Tabell 29. Observerad PO-kvot, DSS-kvot, S-kvot, AF och SF på länk i efterperioden för olika grupperingar av objekt, riktningsseparerad väg

Beskrivning objekt	Trafikarbete (milj. axelpar- kilometer)		PO-kvot	DSS-kvot	S- kvot	AF	SF
	Totalt	Årligen					
12 objekt i olycksanalysen	1133	156*	0,076	0,0141	0,121	0,186	1,593
13 objekt 90 km/tim med efterperiod, 8-13 m	1441	156*	0,080	0,0166	0,130	0,207	1,621
Utfall 4 objekt 90 km/tim normal vägbredd	362	45	0,075	0,0193	0,113	0,259	1,519
Utfall 9 objekt 90 km/tim bred	1079	94*	0,082	0,0158	0,136	0,191	1,652
ML 90 km/tim bred (Görla-Vreta)	109	16	0,065	0,0645	0,138	1,000	2,143

*För de objekt som 2013 fortfarande är riktningsseparerade

I Bilaga 2 redovisas de olyckskvoter för riktningsseparerad väg som används i EVA. Vid jämförelse ligger empiriska DSS-kvoter enligt Tabell 29 något lägre än EVA-värdet för normal sektion (0,0207) men markant lägre för bred sektion (0,0192). Vi kan även konstatera att enligt normalvärden från EVA i bilaga 2 så ligger DSS-kvoten för riktningsseparerad väg med bredd 8–12 m och hastighetsbegränsning 90 km/tim på 0,0207 DSS/apkm och därmed ca 30 procent lägre än för vanlig tvåfälts landsväg med hastighetsbegränsning 90 km/tim och vägbredd 8–10 meter där DSS-kvoten är 0,0300 DSS/apkm.

4. Sammanfattande slutsatser

Syftet med föreliggande rapport är att redovisa trafiksäkerhetseffekter av åtgärderna mötesfria vägar (gles 2+1 med mitträcke), riktningsseparerade vägar (målad/räfflad 2+1), mitträfflade tvåfältsvägar och kanträffling på motorväg. Arbetet ingår i utvärderingsprojektet Säker framkomlighet 2013–2015 som utförs av VTI på uppdrag av Trafikverket.

Förutom den traditionella olycksanalysen där generell trafikarbetsförändring och trafiksäkerhetstrend beaktats har även eventuella regressionseffekter beaktats för vissa av åtgärderna i en separat analys. Metoden som använts är framtagen för svenska förhållanden på 80-talet (Brüde och Larsson, 1988) och kan behöva uppdateras, vilket gör att resultaten bör tolkas försiktigt. För riktningsseparerade vägar och mötesfria vägar har olycksdata t.o.m. 2014 använts. Eftersom polisens rapportering avseende skadade varit bristfällig under 2014, och till viss del även under 2013, bör resultaten jämföras med resultaten från tidigare år och vid stora avvikelser tolkas försiktigt. Det ska dock nämnas att metoden som använts i analyserna är en före-efterstudie med kontrollgrupp och den bristfälliga rapporteringen bör slå igenom i såväl försök- som kontrollgruppen.

För **mitträfflade vägar** med hastighetsbegränsning 90 km/tim visar resultaten att då hänsyn tagits till regressionseffekter har DSS-kvoten för singelolyckor minskat med 24 procent (signifikant), men PO-kvoten uppvisar inga signifikanta förändringar. Totalt sett över alla olyckstyper har DSS-kvoten minskat med 15 procent (signifikant). Om regressionseffekter inte beaktas är effekterna mindre och inte signifikanta, minskningen för singelolyckor är ca 18 procent. Mitträffling är numera införd som standardåtgärd i VGU 2015 (Trafikverket, 2015).

Jämfört med internationella studier ligger resultaten i linje med finska erfarenheter (Rajamäki, 2010), men är betydligt mindre än de resultat som redovisats från Norge. Giæver (2014) redovisar att olyckorna har minskat med 66 procent, antalet dödade har minskat med 50 procent och de svårt skadade med 73 procent. Resultat från en före-efterstudie från USA med 98 sträckor och 210 miles visar att personskadeolyckorna minskade med 15 procent (Konfidensintervall 5–25%) och frontal och mötesolyckor med ca 25 procent (KI 5–45%) (Mahoney, Porter, et al., 2003; Persaud, Retting, et al., 2003). I Australien Pyta m.fl. (2011) att mitträfflor inte minskade totala antalet olyckor men att dödliga frontalkollisioner minskade med 84 procent. Effekterna avseende andra lägre svårhetsgrader var inte signifikanta.

För **mötesfria vägar (gles 2+1)** visar resultaten att på länk har:

- DSS-kvoten minskat med 71 procent
- SS-kvoten har minskat med 68 procent
- S-kvoten minskat med 47 procent
- PO-kvoten minskat med 36 procent
- Allvarlighetsföljden, AF minskat med 56 procent
- Skadeföljden, SF, minskat med 18 procent.

Såväl förändringen av DSS-kvot, SS-kvot, S-kvot som PO-kvot är signifikanta.

Om totala utfallet för länk och korsning (exkl. en olycka med 6 SS på Broddbys-W-länsgräns) studeras visar resultaten att:

- DSS-kvoten minskat med 62 procent
- SS-kvoten har minskat med 60 procent
- S-kvoten minskat med 40 procent
- PO-kvoten minskat med 29 procent
- Allvarlighetsföljden, AF minskat med 46 procent
- Skadeföljden minskat med 16 procent.

Resultaten för såväl DSS-kvot, SS-kvot som S-kvot är signifikanta. Det bör dock påpekas att efterperioden fortfarande är mycket kort och att olycksmaterialet är litet och att en enskild extrem

olycka starkt kan påverka resultaten. På 14 av de 15 objekten har hastighetsgränsen höjts från 90 km/tim till 100 km/tim. Effekterna är av samma storleksordning jämförda med traditionell 2+1-väg med 100 km/tim och ca 40 procent tvåfält, både vad gäller PO-kvot, DSS-kvot och AF. Fortsatt uppföljning rekommenderas för att få säkrare resultat. Jämfört med analysen avseende olycksdata t.o.m. 2013 är effekterna något större 2014, vilket som tidigare nämnts skulle kunna förklaras av att bortfallet i polisens rapportering är större än vanligt 2014.

Då regressionseffekter beaktas blir det mycket små skillnader jämfört med resultaten ovan. På länk minskade DSS-kvoten med 71 procent i båda fallen och S-kvoten med 46 procent jämfört med tidigare 47 procent. Vi kan därmed konstatera att regressionseffekter inte verkar vara något stort problem i fallet med de glesa 2+1 vägarna. Som tidigare nämnts är det statistiska underlaget än så länge för litet för att det ska gå att dra alltför långtgående slutsatser, men efter utfallet 2014 finns det inget i nuläget som pekar mot att smala mötesfria vägar skulle vara märkbart sämre än traditionell mötesfri väg ur säkerhetssynpunkt.

För **riktningsseparerade vägar** är resultaten från före-efterstudien inte signifikant men tendensen är att DSS-kvoten minskat med 29 procent och allvarlighetsföljden minskat med 31 procent. Eftersom utfallet i föreperioden ligger lågt jämfört med normalt utfall har även regressionseffekter beaktats. Resultaten visar då på något större effekter, framför allt för DSS-kvoten, som minskat med 44 procent (signifikant förändring) då regressionseffekter beaktats.

Trafikarbetet i efterperioden är 40 procent större än i föreperioden, men trots det är olycksmaterialet mycket litet framför allt med avseende på dödade och svårt skadade personer. Jämfört med de resultat som redovisats 2012, 2013 och 2014 i tidigare utvärderingar så är effekterna av samma storleksordning. Sammanfattningsvis är dock det statistiska underlaget för riktningseparerade vägar för litet för att det ska gå att dra säkra slutsatser. Tas hänsyn till tidigare svenska studier (Carlsson, 2009) samt analyser av regressionseffekter, indikerar resultaten dock att tidigare bedömningar av trafiksäkerhetseffekter kring -30 – -40 procent på DSS (på länk) jämfört med vanlig tvåfältsväg med 90 km/tim verkar stå sig. I Tyskland har det uppskattats att målade 2+1 vägar har 35 procents lägre olyckskostnadskvot och 10 procents lägre personskadeolyckskvot jämfört med vanlig tvåfältsväg (Vieten m.fl., 2010). Olyckskostnadseffekt ligger nära DSS-effekt och detta innebär att det är god överensstämmelse mellan de svenska och tyska resultaten.

Vad gäller **vägrensräffling på motorväg** visar resultaten att totalt sett för alla olyckor har DSS-kvoten har minskat med ca 16 procent och för singelolyckor har DSS-kvoten minskat med ca 25 procent. Resultaten är signifikanta. Det blir också en tydlig reduktion av andelen singelolyckor och andelen singel bland DSS har minskat från ca 60 procent i föreperioden till 53 procent i efterperioden.

Om hänsyn tas till regressionseffekter blir effekterna på DSS och PO för singelolyckorna i precis samma storleksordning som ovan, men det totala antalet DSS har minskat med 12 procent (jämfört med 16 procent utan regressionseffekter) beroende på att de observerade DSS-kvoterna ligger något högre än motsvarande normalvärden i föreperioden. För PO visar de båda metoderna på samma resultat, -16 procent.

Effekten avser en blandning av sträckor med sidoräcke och mer eller mindre bra sidoområden. Ingen korrigering har gjorts för eventuellt tillkommande andra sidoområdesåtgärder i efterperioden. Det betyder att det kan tillkommit sidoräcken som i sin tur kan ha påverkat resultatet. Detta bör utredas vidare.

Resultaten ovan kan jämföras med resultat från Tyskland (Lerner m. fl., 2009), USA och Canada (Griffith, 2009, Cheng m.fl., 2001, Marvin och Clark, 2003, Sayed m.fl., 2010) där man påvisat minskningar av avkörningsolyckor mellan 15–40 procent.

Sammanfattningsvis gällande vägrensräffling på motorväg visar resultaten att vägrensräffling på motorväg är en effektiv trafiksäkerhetsåtgärd även om det finns osäkerheter kring hur resultaten i

detalj påverkats av eventuella andra åtgärder som genomförts under efterperioden. Vägrensräffling på motorväg är numera infört som standardåtgärd i VGU 2015 (Trafikverket, 2015).

Avslutningsvis kan konstateras att tendensen för alla åtgärderna är positiva. De glesa mötesfria 2+1 vägarna samt de riktningsseparerade vägarna uppvisar effekter av samma storleksordning som tidigare utvärderingar. Vad gäller räffling är det kanträffling på motorväg som uppvisar de mest positiva effekterna och framför allt för singelolyckorna. Mitträffling på tvåfältsvägar visar på signifikanta effekter på DSS framför allt för singelolyckor men även avseende totala antalet olyckor då hänsyn tas till regressionseffekter.

Referenser

- Brüde U, Larsson J. (1988) The use of prediction models for eliminating effects due to regression-to-the-mean in road accident data. *Accident Analysis and Prevention*. 20(4); 299-310.
- Carlsson, A. (2009) Uppföljning av mötesfria vägar. Slutrapport. VTI rapport 636. Linköping.
- Carlsson, A., Björketun, U., Vadeby, A. (2012) Trafiksäkerhetseffekter på räfflade vägar (Traffic safety effects of milled rumble strips in the middle of the road). VTI notat 28-2012. Linköping.
- Cheng, E. Y., Gonzalez, E., Christensen, M. O. (2001). Application Evaluation of Rumble Strips on Highways. Utah Department of Transportation, Salt Lake City.
- Giæver, T. (2014) Forsterket midtoppmerking i Norge. Presentation på 2014 års Nordiska trafiksäkerhetsforum, Reykjavik, Island. 4-5 juni 2014.
- Griffith, M. S. (2009) Safety Evaluation of Rolled-In Continuous Shoulder Rumble Strips Installed on Freeways. In *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 1665, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1999, pp. 28–34
- Lerner, M., Hegewald, A., Löhe, U., Velling, H. (2009) Sicherheitswirkung eingefräster Rüttelstreifen entlang der BAB A 24. Bast Report V177. Bergisch Gladbach, Germany.
- Mahoney, R., Porter, R., Donell, D., Pietrucha, M. (2003) Evaluation of centreline rumble strips on lateral vehicle placement and speed on two-lane highways. Harrisburg: Pennsylvania Department of Transportation.
- Marvin, R. R., and D. J. Clark. (2003) An Evaluation of Shoulder Rumble Strips in Montana. Montana Department of Transportation.
- Persuad, B., Retting, R., Lyon, C. (2003) Crash reduction following installation of centerline rumble strips on rural two-lane roads. Toronto, Canada: Ryerson University.
- Pyta, V., Cairney, P., Jurewicz, C. (2011) Evaluation of Audio-tactile centreline marking on 'A' roads. Contract Report – June 2011, No 001952-1. ARRB Group, Australia.
- Rajamäki Riikka (2010) Räfflade vägmarkeringars effekt på trafiksäkerheten (på finska). Trafikverket Helsingfors. Publikation 41/2010.
- Sakshaug, K. Giæver, T. (2004) Effekt av midtrekkverk på to- og trefelts veg. STF22 A04319, SINTEF.
- Sayed, T., deLeur, P., Pump, J. (2010) Impact of Rumble Strips on Collision Reduction on Highways in British Columbia, Canada Comprehensive Before-and-After Safety Study. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2148, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2010, pp. 9–15.
- Trafikverket (2015) Krav för Vägars och Gators Utformning. Trafikverket Publikation 2015:086. Borlänge.
- Vadeby, A., Anund, A., Björketun, U., Carlsson, A. (2013) Säker framkomlighet, sammanfattande resultat. VTI rapport 790-2013. VTI. Linköping.
- Vadeby, A., Björketun, U., Carlsson, A. (2013) Säker framkomlighet. Trafiksäkerhetseffekter 2012. VTI PM.
- Vadeby, A., Forsman, Å., Carlsson, A., Björketun, U., Yahya, M-R. (2012) Utvärdering av nya hastighetsgränssystemet - Effekter på trafiksäkerhet och miljö. VTI notat 34-2012. VTI. Linköping.
- Vieten, M., Dohmen, R., Dürhager, U., Legge, K. (2010). Quantifizierung der Sicherheitswirkungen verschiedener Bau-, Gestaltungs- und Betriebsformen auf Landstraßen. BAST Heft V 201.

Bilaga 1. Metod regressionseffekter

För att ta hänsyn till att olycksutfallet i föreperioden kan vara slumpmässigt högt eller lågt har så kallade regressionseffekter beaktats i analyserna. Med *regressionseffekt* avses fenomenet att ett slumpmässigt stort antal olyckor under en föreperiod normalt efterföljs av ett minskat antal olyckor under en motsvarande efterperiod – även om inga åtgärder vidtagits. Det omvända gäller för ett slumpmässigt litet antal olyckor under en föreperiod. För att utreda vilken betydelse eventuella regressionseffekter kan ha på resultaten redovisas här en metod som kan ge indikationer på vilken betydelse regressionseffekter kan ha på de resultaten. Metoden som använts går ut på att väga samman observerade och ”normala”/predikterade utfall. Metoden är utvecklad för antalet olyckor och antalet skadade, men har här även använts för dödade och svårt skadade. Metoden finns beskriven i *Accident Analysis & Prevention (Brüde, Larsson, 1988)*. Enligt metoden beräknas det sammanvägda värdet enligt:

$$O_{justerat} = vO_{föväntat} + (1 - v)O_{observerat}$$

där:

O_{obs} = antalet observerade olyckor i föreperioden

$O_{föväntat}$ = antalet förväntade olyckor i föreperioden beräknat utifrån normalvärden för aktuell vägtyp

$O_{justerat}$ = justerat antal olyckor i föreperioden

v = sammanvägningsfaktor som beräknas enligt:

$$v = \frac{1}{1 + aO_{föväntat}}$$

Där $a = 0,25$ om det är antalet olyckor som studeras och $0,1$ om det är antalet skadade. För DSS rekommenderas $a = 0,1$, men man rekommenderar samtidigt viss försiktighet. Metoden är alltså framtagen för totala antalet olyckor (inklusive egendom) och skadade och det råder viss tveksamhet om vilka värden på a som ska användas för PO och DSS. Det bör även noteras att dessa a -värden togs fram för 30 år sedan och att det finns fog att misstänka att de inte är helt giltiga idag, 2013. De nyare metoder som används idag (Empirical Bayes och liknande) tar fram en aktuell sammanvägningsfaktor för varje enskild studie. Innan slutgiltiga resultat presenteras rekommenderas att någon av de nyare metoder som används i aktuella publikationer används och att resultaten jämförs med metoden ovan.

I Tabell 30 redovisas de normalvärden som används för att korrigera för eventuella regressionseffekter. Normalvärdena gäller för tidsperioden 2003 – 2008, vilket ungefär motsvarar den aktuella föreperioden i olycksanalyserna. Observera även att normering med den generella trafiksäkerhetsutvecklingen har gjorts på justerade före-data.

Tabell 30. Normalvärden i föreperioden för kontrollgrupper; tvåfältsvägar med hastighetsbegränsning 90 km/tim samt motorväg hastighetsbegränsning 110 km/tim.

Vägtyp efter	Olyckstyp	Vägtyp innan	Föreperiod	DSS	PO	S
Mitträfflad 2-fält	Alla	Vanlig väg 90 km/tim Smal (< 8 m)	2003 - 2008	0,0507	0,122	0,197
	Alla	Vanlig väg 90 km/h Normal (8 - 10 m)	2003 - 2008	0,0376	0,0929	0,152
	Singel	Vanlig väg 90 km/tim Smal (< 8 m)	2003-2008	0,0285	0,082	0,114

Vägtyp efter	Olyckstyp	Vägtyp innan	Föreperiod	DSS	PO	S
	Singel	Vanlig väg 90 km/h Normal (8 - 10 m)	2003-2008	0,0166	0,0542	0,074
Riktningss separerad	Alla	Vanlig väg 20% normal/80% bred, 90 km/h	2003 - 2008	0,0375	0,0867	0,151
Mötesfri (gles 2+1)	Alla	Vanlig väg Normal (8 - 10 m)	2003 - 2008	0,0376	0,0929	0,152
Motorväg med vägrensräfflin g	Alla	Motorväg	2004-2008	0,0138	0,0552	0,089

Bilaga 2. Kvoter uppdaterade för EVA 2015

	Översikt Ts-utfall (per axelpar km)			
EVA LÄNK 2.7 febr 2015				
	D-kvot	SS-kvot	DSS-kvot	LS-kvot
MV 110 nybyggd 21,5 m	0,00072	0,0053	0,0060	0,0520
MV 110 smal nybyggd	0,00104	0,0093	0,0104	0,0782
MV 110 bef låg traf	0,00099	0,0083	0,0092	0,0662
MV 110 bef	0,00107	0,0092	0,0102	0,0720
4F 110 smal nybyggd	0,00112	0,0110	0,0122	0,0796
MML 110 bef (2+1)	0,00164	0,0092	0,0108	0,0683
MLV 110 bef (2+1)	0,00121	0,0105	0,0117	0,0913
MML 100 bef (2+1)	0,00099	0,0107	0,0116	0,0994
MLV 100 bef (2+1)	0,00042	0,0086	0,0090	0,0777
MLV 100 gles 15-30 % (2+1)	0,00043	0,0088	0,0092	0,0792
MLV 90 gles 15-30 % (2+1)	0,00053	0,0099	0,0104	0,0948
2 KF 100 bred	0,00391	0,0382	0,0422	0,105
2 KF 100 normal	0,00427	0,0291	0,0334	0,101
12,5-13 m 2+1 rikt.sep 100	0,00328	0,0174	0,0207	0,102
8-12 m 2+1 rikt.sep 100	0,00354	0,0188	0,0223	0,110
2 KF 90 normal	0,00495	0,0250	0,0300	0,0946
2 KF 90 normal ATK	0,00411	0,0223	0,0264	0,0857
2 KF 90 smal	0,00424	0,0251	0,0294	0,1163
2 KF 90 smal ATK	0,00352	0,0223	0,0258	0,1052
12,5-13 m 2+1 rikt.sep 90	0,00391	0,0153	0,0192	0,105
8-12 m 2+1 rikt.sep 90	0,00396	0,0167	0,0207	0,113

Bilaga 3. Översikt riktningsseparerade och mötesfria vägar

Riktningsseparerade vägar

Sammanlagd längd uppgår till knappt 75 km och det sammanlagda trafikarbetet uppgår till 150 mapkm. Hastighetsgräns är i samtliga fall 90 km/tim. De tre etapperna längs väg 40 (totalt drygt 31 km) utgör vad som skulle kunna vara en typisk riktningsseparerad väg. Den är en befintlig 8 m väg som breddats med 7 korta omkörningssträckor per riktning. Övriga vägar är i grunden 13 m vägar, några helt med MLV (12 – 13 m) standard förutom att själva mitträcket saknas.

1	Stockholm	18	Görla - Vreta (Motortrafikled)
2	Stockholm	274	Arninge - Korsning 1002 (Bogesund)
3	Östergötland	50	Ödeshög - Alvastra
4	Östergötland	51	Melby - Finspång
5	Västra Götaland	41	Kinna - Kinnarumma
6	Jönköping	30	Vid Stigamo
7	Kronoberg	30	Bredhult - Slätthult
8	Jönköping	40	Eksjö - Mariannelund
8	Jönköping	40	Eksjö-Hult/Hult-Bruzaholm
8	Jönköping	40	Bruzeholm - Ingatorp
8	Jönköping	40	Ingatorp – Mariannelund

Mötesfria vägar

Totalt har 18 ”smala” mötesfria vägsträckor lokaliserats med en sammanlagd längd av ca 145 km. Trafikmängderna uppgår till mellan ca 2500 f/d och 12 500 f/d (ÅDT). Det sammanlagda trafikarbetet uppgår till ca 330 mapkm. Flertalet av vägarna håller hög utformningsstandard vad gäller linjeföring, sidoområden etc. Det förekommer även helt nya sträckningar. Detta är vägar som bortsett från lägre andel omkörningsbar längd inte skiljer sig nämnvärt åt från ”vanlig” MLV (12-13 m bred) och det finns inte heller skäl att anta några större skillnader i effekter. Det är främst tre sträckor (Väg 55/56 Ändebol-Stångsjö, Väg 23 Skeda Udde-Kåparp samt Väg 23 Sandsbro-Drättinge) som utgör exempel på ”typiska” smala 2+1 vägar som byggts med förhållandevis enkla medel. Sträckan Skeda Udde-Kåparp har hastighetsgräns 90 km/tim, väg 52 förbi Katrineholm har 70 km/tim, övriga 100 km/tim som hastighetsgräns.

I tabellen nedan visas sträckorna med uppgifter om vägbredd, mittremsans bredd, körfältsbredder, yttre vägrensbredd samt en helhetsbedömning av vägsträckans utformningsstandard. Som framgår av tabellen förekommer enfältssträckor mellan 9 och 10,5 m och trefältssträckor mellan 12,25 och 13 m.

Tabell 31. Beskrivning av mötesfria vägar avseende vägbredd, mittremsans bredd, körfältsbredder, yttre vägrensbredd samt en helhetsbedömning av vägsträckans utformningsstandard.

Id	Vägnr	Sträcka	Vägbredd	Mittremsans bredd	Körfältsbredd	Yttre vägrensbredd	Helhetsbedömning
1	70	W-länsgräns - Brovallen	9,5/12,75	1,5	3,25	0,75	Överlag mycket god standard
2	70	Broddby - W-länsgräns					Överlag mycket god standard
3	49	Stubbetorp - Gustavstorp	10,3/13,3	1,8	3,5 (3,25)	0,75	Överlag mycket god standard
4	51	Södra tvärleden Örebro	10,5/10,9/13	2,0/1,5	3,5	0,75/0,95	Överlag mycket god standard
5	52	Nordvästra förbifarten Katrineholm	11	2	3,75	0,75	Överlag mycket god standard
6	55/ 56	Länsgräns - Ändebol	13	1,75	3,5/3,25/3,0	0,75	Överlag god standard
	55/ 56	Ändebol - Stångsjö	9/12,25	1	3,25	0,75	?
7	55/ 56	Stångsjö - Sågstugorna	10,0/13,0	1,5	3,5/3,25	0,75	?
8	55/ 56	Östra förbifarten Katrineholm	10,5/13	2,0/1,5	3,5/3,25	0,75	Av ritningar att döma mkt god standard
9	23/ 34	Skeda Udde - Kåparp	9/12,25	1	3,25	0,75	Förhållandevis låg std, mycket anslutningar mm, nu 90, högre tveksamt
10	47/ 195	Hedentorp – Bankeryd + delen längs väg 195	9/12,25	1,5	3,25	0,5	Överlag god standard, breddning omk sträckor sådär
11	195	Bankeryd - Habo					?
12	34	Glahytt - St Aby	9,5/12,75	1,5	3,25	0,75	Överlag mycket god standard (dock något lägre i ändarna)
13	34	Rosenfors - Målilla	9/12,5	1/1,5	3,25	0,75/0,5	Överlag god standard, dock mest C slänter
14	25	Eriksmåla - Boda - Örsjö	9,5/12,75	1,5	3,25	0,75	Överlag mycket god standard
15	25	Örsjö - Madesjö (Nybro)	9/12,25	1,5	3,25	0,5	Överlag mycket god standard
16	23	Sandsbro - Drättinge	9/12,25	1	3,25	0,75	Delvis förhållandevis låg standard bitvis, rimligt med 100?
17	28	Bubbetorp - Rödeby	9,0/13,0	1/1,5	3,25/3,5	0,75	OK men delvis låg linjeföringsstandard + närhet jvg, rimligt med 100?
18	28	Rödeby - Uddabygd	12,25	1,5	3,25	0,5	OK men rimligt med 100? (delvis är det 80. GC separerad längs)

Bilaga 4. Trafiksäkerhetsanalys 2+1 olycksdata t.o.m 2013

I tabellerna i detta appendix redovisas motsvarande resultat för olyckor t.o.m. 2013 som redovisats t.o.m. 2014 i avsnitt 3.3 och 3.4.

Mötesfria vägar ”gles 2+1-väg”

Analys av trafiksäkerhetseffekter

I olycksanalysen ingår 15 objekt med en sammanlagd längd av ca 105 km och ett årligt trafikarbete på ca 280 miljoner axelparkilometer

Tabell 32. Trafikarbete, antal personskadeolyckor och antal dödade och svårt skadade för de 15 objekt som ingår i olycksanalysen. Mötesfria vägar.

	Trafikarbete (miljoner axelparkm)		Antal personskadeolyckor (PO)		Antal dödade och svårt skadade (DSS)		Antal svårt skadade (SS)		Antal skadade inklusive dödade (S)	
	Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter
Länk	1871	777	175	48	70	8	61	8	317	69
Nod*	1871	777	34	16	15	11	12	10	67	33
Totalt*	1871	777	209	64	85	19	73	18	384	102

*Här ingår en olycka på sträckan Brodby- W-länsgräns med 6 svårt skadade och föraren misstänkt alkoholpåverkad

Tabell 33. Observerad personskadeolyckskvot (PO-kvot) och DSS-kvot för de 15 objekt som är med i olycksanalysen. Mötesfria vägar.

	PO-kvot			DSS-kvot		
	Före	Efter	För-ändring (%)	Före	Efter	För-ändring (%)
Länk	0,094	0,062	-34,0	0,0374	0,0103	-72,5
Nod*	0,018	0,021	13,3	0,0080	0,0142	76,6
Nod**	0,018	0,019	6,2	0,0080	0,0064	-19,7
Totalt*	0,112	0,082	-26,3	0,0454	0,0245	-46,2
Totalt**	0,112	0,081	-27,4	0,0454	0,0167	-63,2

*Här ingår en olycka på sträckan Brodby- W-länsgräns med 6 svårt skadade och föraren misstänkt alkoholpåverkad

**Olycka med 6 SS Brodby- W-länsgräns exkluderad

Tabell 34. Observerad SS-kvot (svårt skadade) och S-kvot (alla skadade) för de 15 objekt som är med i olycksanalysen. Mötesfria vägar.

	SS-kvot			S-kvot		
	Före	Efter	Förändring (%)	Före	Efter	Förändring (%)
Länk	0,0326	0,0103	-68,4	0,169	0,089	-47,6
Nod*	0,0064	0,0129	100,6	0,036	0,042	18,6
Nod**	0,0064	0,0051	-19,7	0,036	0,042	11,4
Totalt*	0,0390	0,0232	-40,6	0,205	0,131	-36,0
Totalt**	0,0390	0,0154	-60,4	0,205	0,131	-30,9

Tabell 35. Allvarlighetsföljd, AF (antalet dödade och svårt skadade per personskadeolycka) och skadeföljd, SF (antalet skadade per personskadeolycka).

	Allvarlighetsföljd (AF)			Skadeföljd (SF)		
	Före	Efter	Förändring (%)	Före	Efter	Förändring (%)
Länk	0,400	0,167	-58,3	1,811	1,438	-20,6
Nod*	0,441	0,688	55,8	1,971	2,063	4,7
Nod**	0,441	0,333	-24,4	1,971	2,200	-8,7
Totalt*	0,407	0,297	-27,0	1,837	1,594	-13,3
Totalt**	0,407	0,206	-49,3	1,837	1,619	-17,1

Tabell 36. Förändringar avseende PO-kvot, DSS-kvot, SS-kvot och S-kvot samt 95-procentiga konfidensintervall. Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling och förändring av trafikarbete. Mötesfria vägar.

	PO-kvot		DSS-kvot		SS-kvot		S-kvot	
	Förändring (%)	Konf.int. 95%, +/-	Förändring (%)	Konf.int. 95%, +/-	Förändring (%)	Konf.int. 95%, +/-	Förändring (%)	Konf.int. 95%, +/-
Länk	-27,6	23,1	-63,0	27,1	-58,1	30,9	-39,8	15,7
Nod*	24,2	73,8	137,6	184,9	166,4	223,6	36,2	56,8
Nod**	16,4	70,7	8,0	109,3	6,6	120,6	11,4	49,8
Totalt*	-19,2	22,6	-27,6	36,0	-21,2	40,7	-26,6	16,0
Totalt**	-20,5	22,4	-50,4	28,9	-47,4	32,1	-30,9	15,5

*Här ingår en olycka på sträckan Brodby- W-länsgräns med 6 svårt skadade och föraren misstänkt alkoholpåverkad

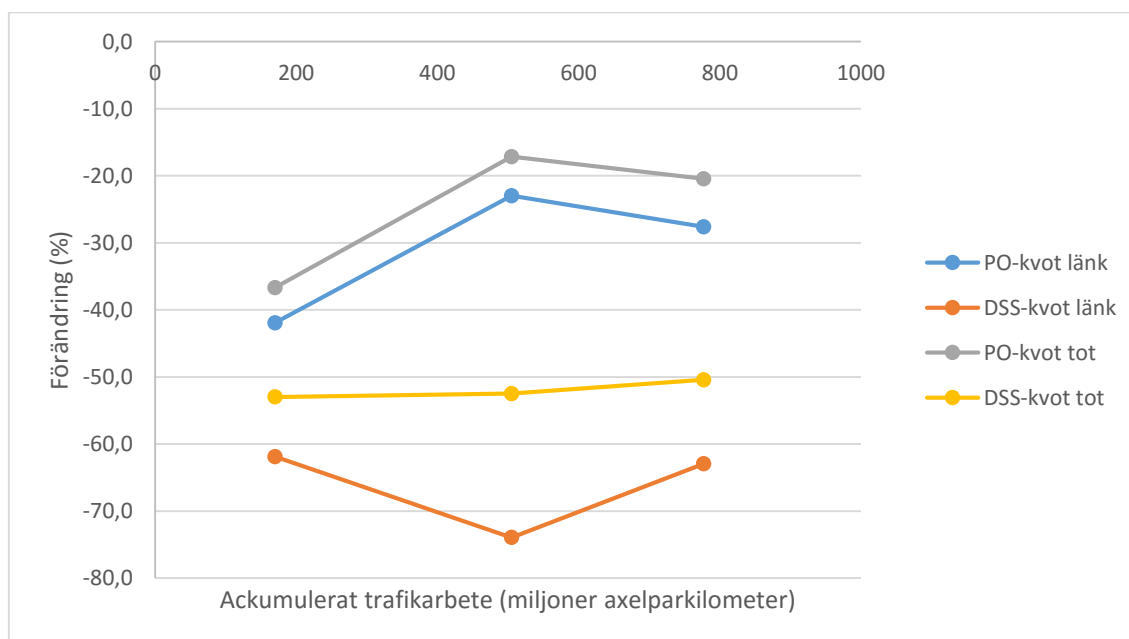
**Olycka med 6 SS Brodby- W-länsgräns exkluderad

Tabell 37. Förändringar avseende allvarlighetsföljd, AF (antalet dödade och svårt skadade per personskadeolycka) och skadeföljd, SF (antalet skadade per personskadeolycka). Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling och förändring av trafikarbete. Mötesfria vägar.

	Allvarlighetsföljd, AF	Skadeföljd, SF
	Förändring (%)	Förändring (%)
Länk	-48,8	-16,9
Nod*	91,3	9,7
Nod**	-7,2	-4,3
Totalt*	-10,4	-9,1
Totalt**	-37,7	-13,1

*Här ingår en olycka på sträckan Brodby- W-länsgrens med 6 svårt skadade och föraren misstänkt alkoholpåverkad

**Olycka med 6 SS Brodby- W-länsgrens exkluderad



Figur 3. PO-kvot, DSS-kvot på länk och totalt (korsning + länk) mot ackumulerat trafikarbete (miljoner axelparkilometer).

Regressionseffekter

Tabell 38. Förändringar avseende PO-kvot, DSS-kvot och S-kvot samt 95-procentiga konfidensintervall. Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling, förändring av trafikarbete samt regressionseffekter. Mötesfria vägar.

	PO-kvot		DSS-kvot		S-kvot	
	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-
Länk	-27,0	23,3	-62,9	27,2	-38,3	16,1

Tabell 39. Förändringar avseende allvarlighetsföljd, AF (antalet dödade och svårt skadade per personskadeolycka) och skadeföljd, SF (antalet skadade per personskadeolycka). Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling, förändring av trafikarbete samt regressionseffekter. Mötesfria vägar.

	Allvarlighetsföljd, AF	Skadeföljd, SF
	Förändring (%)	Förändring (%)
Länk	-49,2	-15,5

PO-kvot och DSS-kvot i efterperioden

Tabell 40. Observerad PO-kvot, DSS-kvot, S-kvot, AF och SF på länk i efterperioden för olika grupperingar av objekt, mötesfria vägar.

Beskrivning objekt	Trafikarbete (miljoner axelparkm)		PO-kvot	DSS-kvot	S-kvot	AF	SF
	Totalt	Årligen					
15 objekt i olycksanalysen	777	242	0,062	0,0103	0,0888	0,167	1,438
19 objekt 90+100 km/h	913	334	0,060	0,0088	0,0920	0,145	1,527
18 objekt 100 km/h	847	300	0,059	0,0094	0,0886	0,160	1,500
90 km/h (Kåparp-Skeda Udde)	66	33	0,076	0	0,1363	0	1,800
Sandsbro-Drättinge	188	48	0,069	0,0159	0,1116	0,231	1,615

Riktningsseparerade vägar

Analys av trafiksäkerhetseffekter

Tabell 41. Trafikarbete, antal personskadeolyckor och antal dödade och svårt skadade för de 12 riktningsseparerade objekt som är med i olycksanalysen.

	Trafikarbete (miljoner axelparkilometer)		Antal personskadeolyckor (PO)		Antal dödade och svårt skadade (DSS)		Antal skadade inklusive dödade (S)	
	Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter
Länk	792	993	60	75	21	15	104	120
Nod	792	993	14	25	11	11	26	51
Totalt	792	993	74	100	32	26	130	171

Tabell 42. Observerad personskadeolyckskvot (PO-kvot), DSS-kvot och S-kvot för de 12 objekt som är med i olycksanalysen. Riktningsseparerade vägar.

	PO-kvot			DSS-kvot			S-kvot		
	Före	Efter	Förändring (%)	Före	Efter	Förändring (%)	Före	Efter	Förändring (%)
Länk	0,076	0,076	-0,3	0,0265	0,0151	-43,0	0,131	0,121	-7,9
Nod	0,018	0,025	42,5	0,0139	0,0111	-20,2	0,033	0,051	56,5
Totalt	0,093	0,101	7,8	0,0404	0,0262	-35,2	0,164	0,172	5,0

Tabell 43. Allvarlighetsföljd, AF (antalet dödade och svårt skadade per personskadeolycka) och skadeföljd, SF (antalet skadade per personskadeolycka).

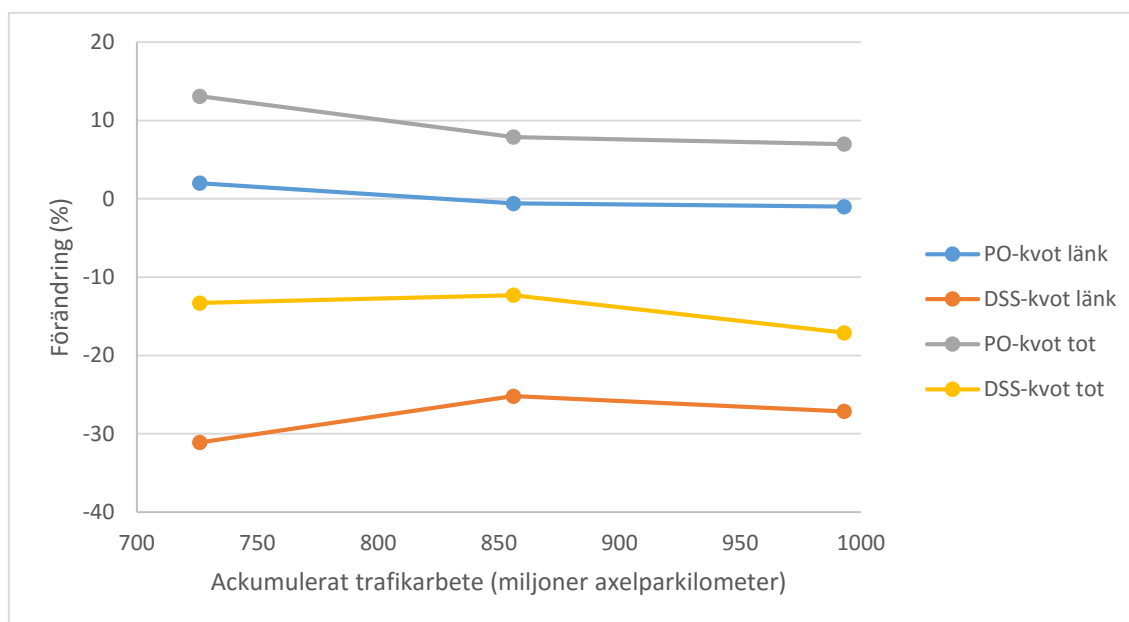
	Allvarlighetsföljd (AF)			Skadeföljd (SF)		
	Före	Efter	Förändring (%)	Före	Efter	Förändring (%)
Länk	0,350	0,200	-42,9	1,733	1,600	-7,7
Nod	0,786	0,440	-44,0	1,857	2,040	9,8
Totalt	0,432	0,260	-39,9	1,757	1,710	-2,7

Tabell 44. Förändringar avseende PO-kvot, DSS-kvot och S-kvot samt 95-procentiga konfidensintervall. Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling och förändring av trafikarbete. Riktningsseparerade vägar.

	PO-kvot		DSS-kvot		S-kvot	
	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-
Länk	-1,0	33,6	-27,1	48,3	-4,0	25,2
Nod	41,4	92,5	2,0	85,3	63,1	77,1
Totalt	7,0	32,2	-17,1	42,9	9,4	25,0

Tabell 45. Förändringar avseende allvarlighetsföljd, AF (antalet dödade och svårt skadade per personskadeolycka) och skadeföljd, SF (antalet skadade per personskadeolycka). Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling och förändring av trafikarbete. Riktningsseparerade vägar.

	Allvarlighetsföljd, AF	Skadeföljd, SF
	Förändring (%)	Förändring (%)
Länk	-26,4	-3,1
Nod	-27,9	15,4
Totalt	-22,5	2,2



Figur 4. PO-kvot och DSS-kvot på länk mot ackumulerat trafikarbete (miljoner axelparkilometer) för riktningsseparerade vägar.

Regressionseffekter

Tabell 46. Förändringar avseende PO-kvot, DSS-kvot och S-kvot samt 95-procentiga konfidensintervall. Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling, förändring av trafikarbete samt regressionseffekter. Riktningsseparerade vägar.

	PO-kvot		DSS-kvot		S-kvot	
	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-	Förändring (%)	Konfidensintervall 95%, +/-
Länk	-7,4	30,9	-42,2	36,6	-9,0	23,6

Tabell 47. Förändringar avseende allvarlighetsföljd, AF (antalet dödade och svårt skadade per personskadeolycka) och skadeföljd, SF (antalet skadade per personskadeolycka). Resultaten korrigerade för generell trafiksäkerhetsutveckling, förändring av trafikarbete samt regressionseffekter. Riktningsseparerade vägar.

	Allvarlighetsföljd, AF	Skadeföljd, SF
	Förändring (%)	Förändring (%)
Länk	-37,6	-1,8

PO-kvot och DSS-kvot i efterperioden

Tabell 48. Observerad PO-kvot, DSS-kvot, S-kvot, AF och SF på länk i efterperioden för olika grupperingar av objekt, riktningsseparerad väg.

Beskrivning objekt	Trafikarbete (milj. axelpar-kilometer)		PO-kvot	DSS-kvot	S-kvot	AF	SF
	Totalt	Årligen					
12 objekt i olycksanalysen	993	137*	0,076	0,0151	0,121	0,200	1,600
13 objekt 90 km/tim med efterperiod, 8-13 m	1302	137*	0,081	0,0177	0,131	0,219	1,629
Utfall 4 objekt 90 km/tim normal vägbredd	317	45	0,073	0,0221	0,110	0,304	1,522
Utfall 9 objekt 90 km/tim bred	985	92*	0,083	0,0162	0,138	0,195	1,659
ML 90 km/tim bred (Görla-Vreta)	92	16	0,043	0,0541	0,087	1,250	2,000

*För de objekt som 2013 fortfarande är riktningsseparerade

VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut, är ett oberoende och internationellt framstående forskningsinstitut inom transportsektorn. Huvuduppgiften är att bedriva forskning och utveckling kring infrastruktur, trafik och transporter. Kvalitetssystemet och miljöledningssystemet är ISO-certifierat enligt ISO 9001 respektive 14001. Vissa provningsmetoder är dessutom ackrediterade av Swedac. VTI har omkring 200 medarbetare och finns i Linköping (huvudkontor), Stockholm, Göteborg, Borlänge och Lund.

The Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI), is an independent and internationally prominent research institute in the transport sector. Its principal task is to conduct research and development related to infrastructure, traffic and transport. The institute holds the quality management systems certificate ISO 9001 and the environmental management systems certificate ISO 14001. Some of its test methods are also certified by Swedac. VTI has about 200 employees and is located in Linköping (head office), Stockholm, Gothenburg, Borlänge and Lund.

HEAD OFFICE
LINKÖPING
SE-581 95 LINKÖPING
PHONE +46 (0)13-20 40 00

STOCKHOLM
Box 55685
SE-102 15 STOCKHOLM
PHONE +46 (0)8-555 770 20

GOTHENBURG
Box 8072
SE-402 78 GOTHENBURG
PHONE +46 (0)31-750 26 00

BORLÄNGE
Box 920
SE-781 29 BORLÄNGE
PHONE +46 (0)243-44 68 60

LUND
Medicon Village AB
SE-223 81 LUND
PHONE +46 (0)46-540 75 00

