

MOLA

TS-modell för cykel på landsbygd



Av

Per Strömgren, Torsten Bergh & Svante Berg

Version 1
2017-09-21

movea

Förord

Sen ett flertal år tillbaka, egentligen när 2+1-vägen kom till 1997, har behovet funnits av att kvantifiera riskerna på landsbygd för cykeltrafikanterna. Samband för trafiksäkerhet och gående samt cykel för landsbygd är föråldrade.

Det har funnits en ambition att uppdatera de samband som finnes, GC-kalk och EVA (Effektkatalogen, TRV). Det är framförallt samband för att estimerarisker och utfall för cykeltrafik på landsbygd som efterfrågats. En orsak till svårigheten att ta fram samband är de fåtal mätningar som är gjorda för att uppskatta cykelflödena. Det finns mätningar sammanställda för tätort samt landsbygd (FoI-projekt GC-flöden, beställare Trafikverket), vilket gör det möjligt att skapa trafiksäkerhetsmodeller för cykel i landsbygd utifrån exponering (flöden).

Denna rapport sammanfattar arbetet med modell samt ta fram ett underlag för Effektsamband (Trafikverket 2014). Projektet är finansierat av Trafikverkets FoI-program (2015 och 2016). Arbetet är utfört av MOVEA Trafikkonsult AB, resultat och slutsatser i rapporten är MOVEAs och ej Trafikverkets.

I arbetet framkom flera problem med nuvarande modell, dataunderlag samt tolkning av resultat. Trafikverket beslutade att gå vidare med arbetet att ta fram en flödes- och olycksmodeller för cykel (utfört av Torsten Bergh). Denna rapport har bidragit med underlag till det fortsatta arbetet.

Denna rapport kans ses som ett steg i att ta fram ny modell men det är det fortsatta arbetet som kommer att ta fram förslag till godkänd modell.

Denna utredning är genomförd av Per Strömgren, Torsten Bergh och Svante Berg. Östen Johansson har bidragit med dokumentering av existerande modell.

Innehåll

SAMMANFATTNING	4
1 SAMMANFATTNING, FÖRSLAG.....	5
2 SYFTE.....	7
3 METODIK.....	8
4 ANALYS – CYKEL MOTORFORDON OLYCKOR	9
4.1 Sammanfattning.....	9
4.2 Syfte	10
4.3 Metodik	10
4.4 Nuvarande modell i GC-kalk och EVA	11
4.5 Länk GC-kalk.....	11
4.5.1 Länk EVA	12
4.5.2 Länk underlag GC-kalk	12
4.6 Korsning GC-kalk	14
4.6.1 Korsning EVA	16
4.6.2 Korsning underlag.....	16
4.7 Dataunderlag - olyckor	17
4.8 Modell för beräkning av trafikarbete	19
4.9 Validering av modell för beräkning av trafikarbete	22
4.10 Antalet skadade cyklister på länk.....	22
4.11 Platstyp	24
4.12 Antal olyckor	24
4.13 Skademått.....	26
4.14 Skadeföljd.....	26
4.15 DSS-följd.....	27
5 ANALYS – CYKEL SINGEL OCH CYKEL/CYKEL OLYCKOR 160824	31
5.1 Sammanfattning.....	31
5.2 Nuvarande modell i GC-kalk.....	32
5.3 Dataunderlag - olyckor	34
5.4 Trafikflöden och trafikarbeten	34
5.5 Platstyp	35
5.6 Antal olyckor	36
5.7 Skademått.....	38
5.8 Skillnader konsekvens.....	40

6 SLUTSATS, DISKUSSION OCH FORTSATT ARBETE	42
REFERENSER	43
BILAGA Validering C olyckor länk i GC-kalk (PM Östen Johansson)	

Sammanfattning

Sen ett flertal år tillbaka, egentligen när 2+1-vägen kom till 1997, har behovet funnits av att kvantifiera riskerna på landsbygd för cykeltrafikanterna. Sambanden för trafiksäkerhet för gående samt cykel på landsbygd är svaga. Det finns brister i samband för att estimerarisker och utfall för cykeltrafik på landsbygd. En orsak till detta är de fåtal mätningar som är gjorda för att uppskatta cykelflödena. I dagsläget finns mätningar främst i tätort för ett antal städer i Sverige, vilket gör det möjligt att börja skapa trafiksäkerhetsmodeller för cykel i tätort och landsbygd.

Projektet har med hjälp av cykelmätningar tagit fram modeller för att estimerar flödet på statlig väg landsbygd respektive statlig väg tätort.

Projektet föreslår utifrån underlag följande modell:

$$S_{mf-cy} = \left((0,00000112 \cdot \left(1 - \frac{HG-0,1}{100} \right) \cdot Q_{cy}^{1,16} \cdot Q_{mf}^{0,59} \right)^a \quad (3)$$

Där:

S_{mf-cy} = antal skadade cyklister i olyckor med motorfordon per km och år

Q_{cy} = medelcykelflöde (cyklar/dygn) räknat över 232 dygn

Q_{mf} = medelflöde (fordon/dygn)

HG = Hastighetsgräns (km/h)

$a = 0,8$ om 50 km/h, $1,05$ om 70 km/h och 1 för övriga HG

Framtagen modell i detta projekt bör bedömas utifrån de kvalitetsbrister som finnes i underlaget. Beroende på syftet med modell bör relevant detaljeringsgrad bestämmas. Med tanke på låga cykelflöden, osäkerhet i skadeutfall samt kostnader och effekter av åtgärder bör Trafikverket utreda vidare utveckling av trafiksäkerhetsmodell på landsbygd för cykel.

Trafikverket beslutade att gå vidare med arbetet att utveckla en flödes- och olycksmodeller för cykel (utfört av Torsten Bergh). Denna rapport har bidragit med underlag till det fortsatta arbetet.

1 Sammanfattning, förslag

Nuvarande GC-kalks "cykel motorfordon modell" ger antal olyckor på länk respektive i korsning som funktion av cykel- och motorfordonsflöden och hastighetsgräns inklusive bortfall. EVA har samma korsningsmodell men sägs där också omfatta moped-motorfordon-olyckor. EVAs länkmodell består av ett schablonpålägg på mf/mf-risken och avser både cykel- och moped. EVA gör sedan schablonpålägg för bortfall. Skadeföljder, döds- och svårt skadadeföljder beror av hastighetsgräns och miljö.

Underlag för denna översyn är Strada-data för 2009-2015 för cykelolyckor med motorfordon och VTI-data för risker för polisrapporterad olycka 2009-2013. Dessutom används cykelflöden från FoU-projektet GC-flöden. Översynen avser endast statlig väghållning.

Det inträffar i snitt 169 olyckor cykel/motorfordon/år vid statlig väghållning. I detta ligger ett påslag på 9 % för endast sjukhusrapporterade olyckor, dvs långt från nuvarande bortfallsfaktorer i EVA på 50 % i tätort och 70 % på landsbygd. Det tillkommer i Strada-olyckstypen 125 mopedolyckor. Ca 10 % av cykelolyckorna inträffar enligt Strada i cirkulationsplats, 50 i övriga korsningstyper och 40 % på sträcka. Korsningsbegreppet är då oklart (källa:STRADA).

På statliga vägar inträffade polisrapporterat 2009-15 totalt 44 dödsfall, 248 svårt och 859 lindrigt skadade i cykelolyckor. Motsvarande siffror för moped var 26, 197 och 860. Cykelolycksandelen i olyckstypen cykel/moped mot motorfordon sjunker i korsning med ökande hastighetsgräns (HG) $Kors_and = 0,0046 \cdot HG + 0,7484$. Detta gäller också andelen cykelolyckor (exkl. moped) $Totand = -0,002 \cdot HG + 0,6645$. Andelen sträckolyckor är i princip konstant.

Nuvarande länkmodell i GC-kalk för antal olyckor/år och km är:

$A = 1,83/10^3 \cdot a \cdot Q_{cy}^{0,334} \cdot Q_{mf}^{0,389}$ där a är en hastighetsberoende "tvärflödesfaktor" och Q_{cy} och Q_{mf} ådt för cyklister respektive motorfordon.

Projektet föreslår utifrån underlag följande modell:

$$S_{mf-cy} = \left((0,00000112 \cdot \left(1 - \frac{HG-0,1}{100} \right) \cdot Q_{cy}^{1,16} \cdot Q_{mf}^{0,59} \right)^a \quad (3)$$

Där:

S_{mf-cy} = antal skadade cyklister och moped i olyckor med motorfordon per km och år

Q_{cy} = medelcykelflöde (cyklar/dygn) räknat över 232 dygn

Q_{mf} = medelflöde (fordon/dygn)

HG = Hastighetsgräns (km/h)

$a = 0,8$ om 50 km/h, 1,05 om 70 km/h och 1 för övriga HG

Denna modell är baserad på STRADA-data för 2012 och det framräknade trafikarbetet för det statliga vägnätet enligt metod beskriven i detta PM.

Det har inte varit möjligt att med tillgängliga data förbättra modellen i EVA för länk.

Skäl för detta är avsaknad av uppgifter om mopedflöden.

Nuvarande korsningsmodell i GC-kalk för antal olyckor/år

$A = b/10^6 * Q_{cy}^{0,65} * Q_{mf}^{0,52}$ där b beror på hastighet och miljö med Q_{cy} och Q_{mf} enligt ovan bör kompletteras med en justeringsfaktor för att endast avse cykelolyckor enligt $A = korr * b/10^6 * Q_{cy}^{0,65} * Q_{mf}^{0,52}$ där $korr = -0,0046 * HG + 0,7484$ där

$HG =$ hastighetsgräns primärväg.

Skadeföljd för cykelolyckor är i GC-kalk 1,0 och varierar i EVA för moped- och cykelolyckor mellan 1,1 och 1,25. Utredningen föreslår att skadeföljden bör sättas till $SF = 0,0023 * HG + 0,9373$ för cykel/motorfordon-olyckor i GC-kalk och EVA. Det innebär att den stiger svagt med ökande hastighetsgräns och får ett inslag av skadade personer även i bil upp till 1,15 vid 90.

För mopedolyckor är skadeföljden betydligt högre. I EVA-modellen som omfattar både cykel- och mopedolyckor bör den sammanvägda skadeföljden användas. Denna är $SF = 0,0022 * HG + 0,9929$

Förslag är att både cyklist och moped skall ingå i modell då det förmodligen är så i GC-kalk samt problemen med att separera cykel och moped i flödes-data.

Döds- och svårt skadad-följder (D_f och SS_f) beror i GC-kalk och EVA på hastighetsgräns. För GC-kalk föreslås för cykelolyckor följande samband $D_f = 0,0007 * \text{EXP}(0,0629 * HG)$ och för $SS_f = 0,0568 * \text{EXP}(0,0207 * HG)$ där HG är hastighetsgräns. Modellen kan användas både i korsning och på länk.

GC-kalk har inte och EVA har en systemeffekt över tid. Det verkar inte för tidsperioden 2009-2015 finnas någon positiv trend i döds- eller svårt skadad-följd i cykel-motorfordon-olyckor av systemkaraktär. Ett längre tidsperspektiv behöver anläggas.

2 Syfte

Syftet är att utveckla nuvarande modell i Effektkatalog, GC-kalk och EVA för cykel-motorfordonsolyckor på statliga vägar.

3 Metodik

Den ursprungliga projektansökan angav en metodik som sedan fick revideras beroende på dataunderlag. Den ursprungliga metodiken var:

Cykelflöden skattas med ny modell för cykelflöden samt grunddata från FoI-projektet GC-flöden.

Cykelolyckor i Strada kopplas i ett första steg till vägnät för olyckor som ligger inom influensområdet för faktiska mätpunkter för cykelflödesmätningar. I ett andra steg anges för övriga cykelolyckor avstånd till närmaste tätortspolygon, vilket ger cykelflöde enligt cykelflödesmodellen. Övriga data (hastighetsgräns, vägtyp osv) tas från Trafikverkets s.k. IPA-nät. En regressionsmodell tas fram för ett stickprov och valideras sedan mot nationella data.

Utifrån ovanstående arbetsmetodik görs en indelning i länk samt korsning. För länk gäller avgränsning "cykelinfrastruktur". För korsning gäller avgränsning i regleringsform (ex cirkulationsplats, trafiksignal etc).

I dialog med Trafikverket justerades metodiken. Nuvarande cykelflödesmodell utvecklades så att cykelflöden beror av avstånd och storlek på närmsta och näst närmsta tätort samt väglänkens vinkel relativt dessas tyngdpunkter. Underlag för denna modell för homogena länkar med avseende på flöde, hastighetsgräns, vägtyp och tätort(ja/nej), avstånd till tätortscentra och vinklar levererades av. Vägnätsanknytning av cykelolyckor görs till ett över tid homogent vägnät i avseende på hastighetsgräns, vägtyp, korsningstyp, trafikflöde och tätort (ja/nej) levererat av Trafikverket

Trafikverket har sedan haft problem med sin leverans och därför inte kunnat leverera vägnätsanknytning. Istället har VTIs data för 2009-2013 använts efter beslut av Trafikverket. Detta är samma underlag som gäller för nuvarande trafiksäkerhetsmodell i Effektkatalogen. Begränsningar i detta underlag är att det avser hela olyckstypen, dvs det ingår även moped-motorfordon och att det inte går att dela upp på korsningstyp. Data är också bara tillgängligt aggregerat per vägtyp/breddklass, hastighetsgräns och flödesklass.

4 ANALYS – CYKEL MOTORFORDON OLYCKOR

4.1 Sammanfattning

Nuvarande GC-kalks "cykel motorfordon modell" ger antal olyckor på länk respektive i korsning som funktion av cykel- och motorfordonsflöden och hastighetsgräns inklusive bortfall. EVA har samma korsningsmodell men sägs där också omfatta moped-motorfordon-olyckor. EVAs länkmodell består av ett schablonpålägg på mf/mf-risken och avser både cykel- och moped. EVA gör sedan schablonpålägg för bortfall. Skadeföljder, döds- och svårt skadadöljder beror av hastighetsgräns och miljö.

Underlag för denna översyn är Strada-data för 2009-2015 för cykelolyckor med motorfordon och VTI-data för risker för polisrapporterad olycka 2009-2013. Dessutom används cykelflöden från FoU-projektet GC-flöden. Översynen avser endast statlig väghållning.

Det inträffar i snitt 169 olyckor cykel/motorfordon/år vid statlig väghållning. I detta ligger ett påslag på 9 % för endast sjukhusrapporterade olyckor, dvs långt från nuvarande bortfallsfaktorer i EVA på 50 % i tätort och 70 % på landsbygd. Det tillkommer i Strada-olyckstypen 125 mopedolyckor. Ca 10 % av cykelolyckorna inträffar enligt Strada i cirkulationsplats, 50 i övriga korsningstyper och 40 % på sträcka. Korsningsbegreppet är då oklart (Strada).

På statliga vägar inträffade polisrapporterat 2009-15 totalt 44 dödsfall, 248 svårt och 859 lindrigt skadade i cykelolyckor. Motsvarande siffror för moped var 26, 197 och 860. Cykelolycksandelen i olyckstypen cykel/moped mot motorfordon sjunker i korsning med ökande hastighetsgräns (HG) $Kors_and = 0,0046*HG+0,7484$. Detta gäller också den totala andelen cykelolyckor $Totand=-0,002*HG+0,6645$. Andelen sträckolyckor är i princip konstant.

Nuvarande länkmodell i GC-kalk för antal olyckor/år och km

$A=1,83/10^3*a*Q_{cy}^{0,334}*Q_{mf}^{0,389}$ där a är en hastighetsberoende "tvärflödesfaktor" och Q_{cy} och Q_{mf} ådt för cyklister respektive motorfordon. Tvärflödesfaktorn beror på XX.

Det har inte varit möjligt att med tillgängliga data förbättra modellen i EVA för länk. Skäl för detta är avsaknad av uppgifter om mopedflöden.

Nuvarande korsningsmodell i GC-kalk för antal olyckor/år

$A=b/10^6*Q_{cy}^{0,65}*Q_{mf}^{0,52}$ där b beror på hastighet och miljö med Q_{cy} och Q_{mf} enligt ovan bör kompletteras med en justeringsfaktor för att endast avse cykelolyckor enligt $A=korr*b/10^6*Q_{cy}^{0,65}*Q_{mf}^{0,52}$ där $korr=-0,0046*HG+0,7484$ där HG=hastighetsgräns primärväg.

Skadeföljd för cykelolyckor är i GC-kalk 1,0 och varierar i EVA för moped- och cykelolyckor mellan 1,1 och 1,25. Utredningen föreslår att skadeföljden bör sättas till $SF=0,0023*HG+0,9373$ för cykel/motorfordon-olyckor i GC-kalk. Det innebär att den stiger svagt med ökande hastighetsgräns och får ett inslag av skadade personer även i bil upp till 1,15 vid 90.

För mopedolyckor är skadeföljden betydligt högre. I EVA-modellen som omfattar både cykel- och mopedolyckor bör den sammanvägda skadeföljden användas. Denna är $SF=0,0022*HG+0,9929$

Döds- och svårt skadad-följder (Df och SSf) beror i GC-kalk och EVA på hastighetsgräns. För GC-kalk föreslås för cykelolyckor följande samband $Df = 0,0007*EXP(0,0629*HG)$ och för $SSf=0,0568*EXP(0,0207*HG)$ där HG är hastighetsgräns. Modellen kan användas både i korsning och på länk.

GC-kalk har inte och EVA har en systemeffekt över tid. Det verkar inte för tidsperioden 2009-2015 finnas någon positiv trend i döds- eller svårt skadad-följd i cykel-motorfordon-olyckor av systemkaraktär. Ett längre tidsperspektiv behöver anläggas.

4.2 Syfte

Syftet är att utveckla nuvarande modell i Effektkatalog, GC-kalk och EVA för cykel-motorfordonsolyckor på statliga vägar.

4.3 Metodik

Den ursprungliga projektansökan anger följande metodik:

Cykelflöden skattas med den nya modellen för cykelflöden samt grunddata från FoI-projektet GC-flöden

Cykelolyckor i Strada kopplas i ett första steg till vägnät för olyckor som ligger inom influensområdet för faktiska mätpunkter för cykelflödesmätningar. I ett andra steg anges för övriga cykelolyckor avstånd till närmaste tätortspolygon, vilket ger cykelflöde enligt cykelflödesmodellen. Övriga data (hastighetsgräns, vägtyp osv) tas från IPA-nätet. En regressionsmodell tas fram för ett stickprov och valideras sedan mot nationella data. Utifrån ovanstående arbetsmetodik görs en indelning i länk samt korsning. För länk gäller avgränsning "cykelinfrastruktur". För korsning gäller avgränsning i regleringsform (ex cpl, trafiksignal etc).

I dialog med Trafikverket justerades och förbättrades metodiken. Nuvarande cykelflödesmodell utvecklades så att cykelflöden beror av avstånd och storlek på närmsta och näst närmsta tätort samt väglänkens vinkel relativt dessas tyngdpunkter. Underlag för denna modell för homogena länkar med avseende på flöde, hastighetsgräns, vägtyp och tätort(ja/nej), avstånd till tätortscentra och vinklar levererades av Trafikverket. Vägnät-sanknytning av cykelolyckor görs till ett över tid homogent vägnät i avseende på hastighetsgräns, vägtyp, korsningstyp, trafikflöde och tätort (ja/nej) levererat av Trafikverket.

Trafikverket har sedan haft problem med sin vägnätsanknytningsteknik och därför inte kunnat leverera vägnätsanknytning. Istället har VTIs data för 2009-2013 använts efter beslut av Trafikverket. Detta är samma underlag som gäller för nuvarande trafiksäkerhetsmodell i Effektkatalogen. Begränsningar i detta underlag är att det avser hela olyckstypen, dvs det ingår även moped-motorfordon och att det inte går att dela upp på korsningstyp. Data är också bara tillgängligt aggregerat per vägtyp/breddklass, hastighetsgräns och flödesklass.

4.4 Nuvarande modell i GC-kalk och EVA

I nuvarande GC-kalk (version gc_kalk_1_4_2_160527 officiell) delas olycksmodellen för cykel-motorfordon upp i en länk- och en korsningsmodell. Dessa ger antal olyckor, antal dödade, svårt skadade och lindrigt skadade per år som funktion av cykel- och motorfordonflöden, hastighetsgräns och miljö. Inga bortfallstillägg görs och inte heller några systemeffekt-korrekationer över tid.

EVA har samma grundmodell för antal olyckor i korsning. Skillnaden är att den i EVA anses inkludera moped-motorfordonsolyckor. EVAs länkmodell för antal olyckor är ett procenttal på mf/mf-olyckor beroende på miljö och hastighetsgräns. I EVA görs påslag för bortfall och justeringar för systemeffekter för både korsning och länk.

Modellerna och deras bakgrund beskrivs nedan.

4.5 Länk GC-kalk

Länkmodellen i GC-kalk definieras enligt:

$$A = 1,83/10^3 \cdot a \cdot Q_{cy}^{0,334} \cdot Q_{mf}^{0,389}$$

$$D = A \cdot SF \cdot D_f$$

$$SS = A \cdot SF \cdot D_{SSf}$$

$$LS = A \cdot SF \cdot L_{Sf}$$

där

A = antal olyckor/km och år

a = "tvärsflödesfaktor", se tabell nedan

Q_{cy} = ådt cyklister

Q_{mf} = ådt motorfordon

D = antal dödade/km och år

SF = antal dödade och skadade/olycka, se tabell nedan.

D_f = dödsföljd, sannolikhet dödad givet olycka, se tabell nedan.

SS = antal svårt skadade/km och år

SS_f = svårt skadad följd, sannolikhet svårt skadad givet olycka, se tabell nedan

LS = antal lindrigt skadade/km och år

LS_f = lindrigt skadad följd, sannolikhet lindrigt skadad givet olycka, se tabell nedan

HG	SF	Df	SSf	LSf	A
30	1	0,0	10,0	90,0	1,00
40	1	0,5	13,0	86,5	0,75
50	1	1,0	16,0	83,0	0,50
60	1	2,0	17,5	80,5	0,30
70	1	3,0	19,0	78,0	0,30
80	1	7,5	25,5	67,0	0,05
90	1	12,0	32,0	56,0	0,05

Tabell Skadeföljd, döds-, svårt skadad- och lindrigt skadad-följd och tvärlödesfaktor i GC-kalk 2016.

Det är oklart om RPMI-värden från EVA implementerats, se tabell.

HG	MAS/SS	AS/SS	MAS/LS	AS/LS
40-60	0,12	0,42	0,025	0,18
70-110	0,14	0,43	0,027	0,19

Tabell EVA RPMI-värden.

Länkmodellen är i GC-kalk konstant över tid utan EVAs systemeffekter. Inga bortfall-skattningar läggs till.

4.5.1 Länk EVA

GC-kalks länkmodell skiljer sig i struktur från EVAs. Den senare ger cykel och obs mopedyckor som ett procenttal av motorfordonsolyckor varierande för vanlig väg tätort från 25 % vid 40 city till 3 % vid 80 tangent och för statlig väg från 22 % vid 40 till 1,1 % vid 100 km/tim. Skadeföljden är i EVA i tätort 1 och varierar på landsbygd mellan 1,1 och 1,25. Dödsföljden varierar mellan 0,6 och 5 i tätort upp till 80 och på landsbygd upp till 10 vid 100 km/tim.

4.5.2 Länk underlag GC-kalk

Modellursprunget är WSP/LTHs utredning (1) baserad på Strada-data 2003-2008 för huvudgatanätet i Göteborg (delar, idag oklart om statlig/kommunalt), Halmstad, Helsingborg, Kristianstad, Umeå och Västerås. Underlaget är totalt 366 olyckor (länk+korsning, polis- och sjukhusrapporterat) samt fältdata (15 minuter) för cykelflöden i totalt använda 63 korsningar. 36 av dessa är signalreglerade och 13 cirkulationsplats.

Av de 366 olyckorna skedde 37 i 30-miljö, 290 i 50-miljö och 39 i 70-miljö. Det framgår inte av rapporten hur dessa fördelade sig på länk och korsning.

Länkmodellen såg ut på följande sätt:

$$A = k \cdot Q_{cy}^a \cdot Q_{mf}^b$$

$$DSS = SF \cdot DSSf$$

med A, Q_{cy} och Q_{mf} enligt ovan och k, a och b enligt tabell nedan beroende på hastighetsgräns, antal körfält och separering.

HG/miljö	k*10 ³	A	B
30	4,974	0,263	0,336
50 sep 2	0,229	0,201	0,722
50 sep 4	19,3	0,264	0,216
50 bland	1,83	0,334	0,389
70	33,74	0,449	-0,076

Tabell Parametrar i WSP/LTH-modell beroende på hastighet, körfält och separering.

DSS = antal dödade och svårt skadade/år och km

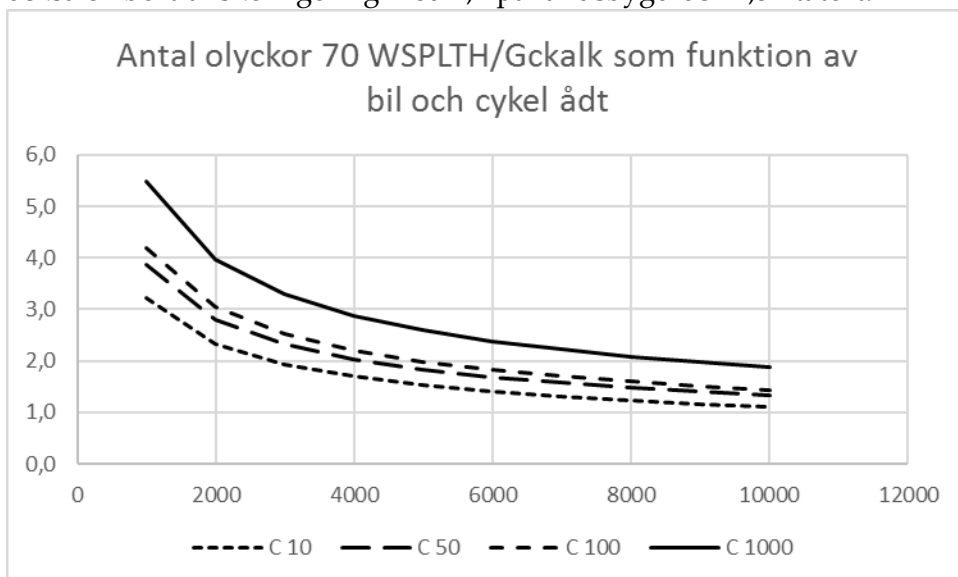
DSSf = döds- och svårskadad följd, sannolikhet för död eller svårt skadad givet skadad med SF och DSSf enligt tabell nedan

HG	SF	DSSf
30	1,081	0,075
50	1,038	0,057
70	1,077	0,047

Tabell Skadeföljd (SF) och död- och svårskadad följd i i WSP/LTH modell.

WSP/LTHs modell har sedan internt i Trafikverket justerats för att stämma bättre med olycksdata för statliga vägar. Detta är inte i detalj dokumenterat (se Bilaga Validering C olyckor länk i GC-kalk). I princip har modellen för 50 blandtrafik använts. Denna har ju klart störst underlag. Korrigering har skett per hastighetsgräns med "tvärflydesfaktorn "a".

Nedan jämförs WSP/LTHs med GC-kalk för 70 km/tim. GC-kalk ligger från 3-6 gånger högre vid låga bilflöden till ca 2 gånger högre vid höga bilflöden. Observera att WSP/LTH då avser både polis- och sjukhusdata. Kalibreringen har gjorts på polisrapporterade olyckor, oklart om detta avsett bara cykel eller också moped. I EVA sker ju också en bortfallskorrigering med 1,7 på landsbygd och 1,5 i tätort.



Figur Jämförelse GC-kalk och WSP/LTH-modell för 70 km/tim

4.6 Korsning GC-kalk

Korsningsmodellen i GC-kalk 2016 definieras enligt:

$$A = a / 10^6 * Q_{cy}^{0,65} * Q_{mf}^{0,52}$$

$$D = A * SF * D_f$$

$$SS = A * SF * D_{SSf}$$

$$LS = A * SF * L_{Sf}$$

Där som för länk

A = antal olyckor/km och år

a = modellfaktor, se tabell nedan för GC-kalk och EVA

Q_{cy} = ådt cyklister

Q_{mf} = ådt motorfordon

HG	GC-kalk a		EVA a	
	Tätort	Landsb.	Tätort	Landsb.
30	15,68	15,68		
40	15,68	15,68	15,68	
50	17,49	17,49	17,49	
60	15,6	16,08	15,6	16,08
70	17,44	17,44		17,44
80	15,6	15,6		15,6
90	17,11	17,11		17,11
100				15,01
110				16,7

Tabell Parametrar i antalsmodell i GC-kalk och EVA beroende på hastighetsgräns och miljö.

D = antal dödade/km och år

SF = antal dödade och skadade/olycka, se tabell nedan.

D_f = dödsföljd, sannolikhet dödad givet olycka, se tabell nedan.

SS = antal svårt skadade/km och år

SS_f = svårt skadad följd, sannolikhet svårt skadad givet olycka, se tabell nedan

LS = antal lindrigt skadade/km och år

LS_f = lindrigt skadad följd, sannolikhet lindrigt skadad givet olycka är 100-D_f-SS_f i tabell nedan.

	alla	Tätort GC		Landsbygd GC		Tätort EVA		Landsbygd EVA	
HG	SF	Df	SSf	Df	SSf	Df	SSf	Df	SSf
30	1	0,72	21,76	0,72	21,76				
40	1	0,72	21,76	0,72	21,76	0,72	21,76		
50	1	0,82	23,03	0,82	23,03	0,82	23,03		
60	1	2,88	19,23	2,98	19,18	2,88	19,23	2,98	19,18
70	1	3,31	20,33	3,31	20,33	3,31	20,33	3,31	20,33
80	1	6,9	26,96	6,9	26,96			6,9	26,96
90	1	7,58	28,25	7,58	28,25			7,58	28,25
100	1							14,34	32,69
110	1							15,54	33,79

Tabell Skade-, döds- och svårtskadadeföljder i GC-kalk och EVA beroende på hastighetsgräns och miljö.

GC-kalk och EVA är i princip identiska men har olika värdeförråd för hastighetsgräns och miljö. En väsentlig skillnad är att EVA antar en systemeffekt över tid så att dödade minskar med 2 %/år och svårt skadade med 1 %/år. En annan skillnad är att EVA skriver upp svårt och lindrigt skadade med 1,7 på landsbygd och 1,5 i tätort för bortfall. Detta gör inte GC-kalk.

I EVA ges också RPMI-värden för korsning, se tabell. Det är oklart om dessa implementerats i GC-kalk.

HG	MAS/SS	AS/SS	MAS/LS	AS/LS
40-60	0,4	0,22	0,021	0,18
70-80	0,08	0,36	0,04	0,18
90-110	0,04	0,3	0,025	0,15

Tabell EVA RPMI-värden

4.6.1 Korsning EVA

EVA-modellen är införd i GC-kalk med vissa avvikelser.

I EVA avser modellen olyckor mellan motorfordon och cykel/moped, i GC-kalk bara cykel. I EVA görs bortfallskorrigeringar med 1,7 (1,5) för svårt och lindrigt skadade på landsbygd (tätort). Detta görs inte i GC-kalk. EVA har en systemeffekt som innebär att dödade minskar med 2 % om året och svårt skadade med 1 %. Detta görs inte i GC-kalk. Det är också oklart om RPMI är införd i GC-kalk.

4.6.2 Korsning underlag

Modellursprunget är som för länk WSP/LTHs utredning (1) baserad på Strada-data 2003-2008 för huvudgatunätet i Göteborg (delar), Halmstad, Helsingborg, Kristianstad, Umeå och Västerås. Underlaget är totalt 366 olyckor (länk+korsning, polis- och sjukhusrapporterat) samt fältdata (15 minuter) för cykelflöden i totalt använda 63 korsningar varav 36 trafiksignal och 13 cirkulationsplats. Av de 366 olyckorna skedde 37 i 30-miljö, 290 i 50-miljö och 39 i 70-miljö. Det framgår inte av rapporten hur dessa fördelade sig på länk och korsning.

Korsningsmodellen såg ut på följande sätt:

$$A=5,59*10^{-5}*Q_{cy}^{0,285}*Q_{bi}^{0,642}$$

$$SF=1,01$$

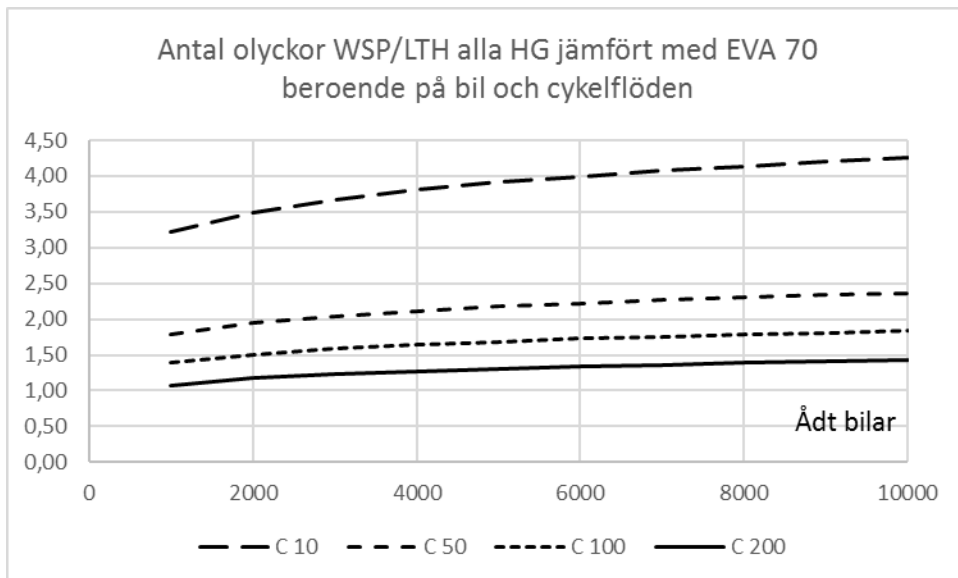
$$DSSf=6,7$$

I ett första steg justerades skade- och allvarlighetsföljder internt av TrV baserat på data för statliga korsningsolyckor enligt tabell nedan. Underlag för detta har inte hittats.

HG	TrV 140320	
	Df	SSf
30	0	15
40	0,5	20
50	1	25
60	2,5	23,5
70	4	22
80	6,5	26
90	9	30

Tabell Allvarlighetsföljder enligt TrV justering

I ett andra steg infördes TrVs korsningsmodell i GC-kalk, se tidigare avsnitt. Denna avser då även moped/mf. Modellen bygger på VTI (Y) som trendjusterats internt TrV. Nedan jämförs antal olyckor i de båda modellerna för EVA 70 km/tim. WSP/LTH ger vid 200 cyklar ca 4 gånger fler olyckor och vid 10 cyklar något fler olyckor.



Figur Jämförelse WSP/LTH och EVA 70 km/tim.

4.7 Dataunderlag - olyckor

Dataunderlag för 2009-2015 i form av Strada-uttag levererat av TrV (Simon Sternlund och Lars Ekman) sommaren 2016 har använts för analysen. Dessutom har "VTI-selektor" (koppling av oly till vägnät via GIS/NVDB) använts. I denna har olyckor av olyckstypen cykel/moped-motorfordon för perioden 2009-2013 knutits med VTI-metod (F) till ett över tid och rum homogeniserat vägnät efter vägtyp/vägbredd, hastighetsgräns och trafikflöde.

Stradaunderlaget för 2009-2015 omfattar totalt 1288 olyckor mellan cykel och motorfordon på statliga vägar, se tabell nedan. 542 är bara polisrapporterade, 541 både polis- och sjukhusrapporterade och endast 205 bara sjukhusrapporterat. Den senare siffran är en skattning utifrån delvis ofullständiga uppgifter. Det inträffar cirka 9 gånger fler olyckor vid kommunal väghållning.

	bara polis	pol o sjuk	Bara Sjuk	tot
Kom	4886	3875		
Stat	542	541	205	1288
Ensk	135	108		
Okänd	248	168		
Tot	5811	4692		

Tabell Cykel-motorfordonsolyckor 2009-15 efter väghållare och polis/sjukhusrapportering (Strada).

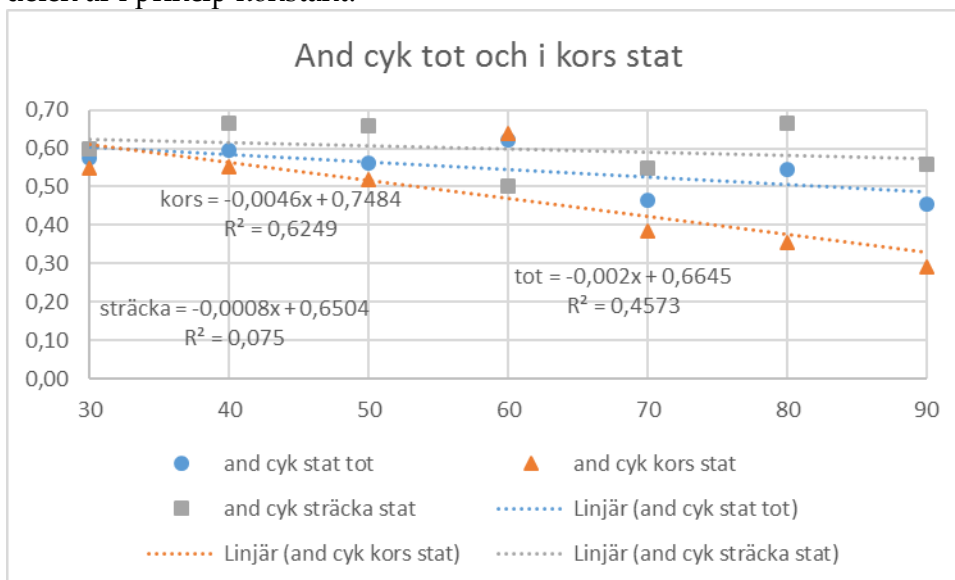
VTIs selektor för 2009-2013 omfattar 1356 polisrapporterade olyckor som kunnat knytas till det homogenerade vägnätet. Avser då både cykel och moped mot motorfordon. I arbetet med "antalsmodellen" har en uppdelning efter hastighetsgräns och trafikflöden för vanlig väg använts, se tabeller nedan. Dessa ger uppdelat på länk och nod efter trafikflödesklasser motorfordon ådt<500, 5-1000, 1-2000, 2-4000, 4-8000 och >8000 för hastighetsgränser 100, 90, 80, 70, 60 och 50 skadeföljd (SF), dödsföljd (Df), svårt skadad följd (SSf), lindrigt skadad följd (LSf), antal dödade, svårt skadade och lindrigt skadade (DSSLS) och antalet polisrapporterade olyckor (P ol) samt trafikarbete för motorfordon "homogenerat" och väglängd vid betraktelsesdatum 121231. För 40 och 30 km/tim görs ingen flödesuppdelning pga litet material. Med nod avses här korsning med minst tre inkommande vägben.

	Ådt f	<500	5-1000	1-2000	2-4000	4-8000	>8000	<500	5-1000	1-2000	2-4000	4-8000	>8000	<500	5-1000	1-2000	2-4000	4-8000	>8000
	HG	100	100	100	100	100	100	90	90	90	90	90	90	80	80	80	80	80	80
Länk	SF	#####	1,00	#####	#####	1,00	#####	1,00	1,00	1,75	1,16	1,14	1,00	#####	1,00	1,14	1,32	1,11	1,25
	Df	#####	0,00	#####	#####	1,00	#####	0,00	0,00	0,29	0,05	0,17	0,33	#####	0,25	0,04	0,09	0,05	0,20
	SSf	#####	0,00	#####	#####	0,00	#####	0,00	0,25	0,00	0,32	0,17	0,67	#####	0,00	0,13	0,21	0,19	0,70
	LSf	#####	1,00	#####	#####	0,00	#####	1,00	0,75	0,71	0,64	0,67	0,00	#####	0,75	0,83	0,70	0,76	0,10
	DSSLS	0	1	0	0	1	0	1	4	7	22	24	3	0	4	24	33	21	10
	P ol	0	1	0	0	1	0	1	4	4	19	21	3	0	4	21	25	19	8
Nod	SF	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	1,00	1,17	1,25	1,00	#####	1,33	1,00	1,00	1,00	#####
	Df	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	0,00	0,00	0,10	0,00	#####	0,25	0,00	0,00	0,00	#####
	SSf	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	1,00	0,43	0,00	0,00	#####	0,50	0,14	0,00	0,00	#####
	LSf	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	0,00	0,57	0,90	1,00	#####	0,25	0,86	1,00	1,00	#####
	DSSLS	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	10	1	0	4	7	2	3	0
	P ol	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	8	1	0	3	7	2	3	0
	TA	172,33	949,2	1488,6	687,36	379,36	113,61	1051	1892,8	4241,3	11828	18622	6720	1567,1	3108,2	6378,6	9408,7	8757,8	6417
	km	366,16	864,68	724,86	139,88	44,694	7,3525	2312,6	1543,3	1636,2	2242,2	1941,4	379,55	4774,3	2697,3	2761	2080,3	994,07	333,68

	Ådt f	<500	5-1000	1-2000	2-4000	4-8000	>8000	<500	5-1000	1-2000	2-4000	4-8000	>8000	<500	5-1000	1-2000	2-4000	4-8000	>8000	alla	alla
	HG	70	70	70	70	70	70	60	60	60	60	60	60	50	50	50	50	50	50	40	30
Länk	SF	1,14	1,14	1,25	1,15	1,21	1,23	1,00	1,00	1,00	1,14	1,22	1,11	1,30	1,12	1,11	1,16	1,13	1,11	1,06	1,11
	Df	0,07	0,05	0,03	0,03	0,06	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
	SSf	0,22	0,30	0,24	0,22	0,14	0,19	0,50	1,00	0,00	0,25	0,36	0,10	0,20	0,13	0,26	0,19	0,18	0,13	0,03	0,20
	LSf	0,71	0,65	0,73	0,75	0,80	0,81	0,50	0,00	0,50	0,75	0,64	0,90	0,80	0,87	0,72	0,81	0,81	0,87	0,97	0,80
	DSSLS	73	40	66	60	70	27	2	2	2	8	11	10	35	46	69	117	120	98	33	20
	P ol	64	35	53	52	58	22	2	2	2	7	9	9	27	41	62	101	106	88	31	18
Nod	SF	1,19	1,20	1,26	1,47	1,21	1,00	1,00	#####	#####	1,00	1,00	1,00	1,00	1,43	1,19	1,20	1,20	1,33	1,00	1,20
	Df	0,03	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	#####	#####	0,00	0,00	0,00	0,06	0,10	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	SSf	0,26	0,25	0,24	0,16	0,24	0,00	0,00	#####	#####	0,00	0,17	0,00	0,13	0,70	0,32	0,17	0,13	0,25	0,17	0,33
	LSf	0,71	0,71	0,72	0,84	0,76	1,00	1,00	#####	#####	1,00	0,83	1,00	0,81	0,20	0,63	0,83	0,88	0,75	0,83	0,67
	DSSLS	31	24	29	25	17	2	1	0	0	2	6	1	16	10	19	36	24	12	6	6
	P ol	26	20	23	17	14	2	1	0	0	2	6	1	16	7	16	30	20	9	6	5
	TA	12830	8588,3	9513,1	8818,7	9525,1	6589	76,583	174,46	389,42	851,16	1174,5	1098,3	1335,8	1831,1	2936,7	4097	3893,8	3335,5	1208,4	527,41
	km	45240	6824,2	3838,7	1755,6	965,03	302,41	238,97	160,37	173,2	187,26	117,34	55,922	3169,8	1439,5	1148,5	795,35	367,94	159,94	466,29	293,92

Tabell Olyckor cykel/moped-motorfordon homogeniserat 2009-2013 efter flöde och hastighetsgräns för vanlig väg, statlig väghållning (VTI selektor). Ådt f = årsdygnsmedeltrafik för motorfordon.

Det har inte varit möjligt att få VTI-data uppdelat på cykel och moped. Istället har en schablon tagits fram från Strada-data (polisrapporterat) för att skatta cykelandel, se figur nedan. Cykelandelen sjunker något med ökande hastighetsgräns. Detta verkar logiskt då ju reslängden och därmed mopedandelen kan förväntas öka med ökande hastighetsgräns. Detta beror primärt på att korsningsandelen i olyckorna sjunker. Sträckandelen är i princip konstant.



Figur Cykelandel av motorfordon-cykel/moped olyckor statligt totalt, för sträcka och för korsning (Strada 2009-15).

Slutsatserna är för andelen cykelolyckor av olyckstypen moped/cykel-motorfordon vid statlig väghållning:

- Sjunker i korsning sjunker tydligt med ökande hastighetsgräns:
Korsande = $-0,0046 \cdot HG + 0,7484$
- Sjunker totalt med ökande hastighetsgräns Totand = $-0,002 \cdot HG + 0,6645$
- Är på länk i princip konstant 60 %

4.8 Modell för beräkning av trafikarbete

Med bakgrund av flödesmätningar i ett antal punkter samt kalibrerings- och valideringspunkter har modeller för statlig väg på landsbygd respektive tätort tagits fram.

Flödet cykel för statlig väg landsbygd Q_{CL} beräknas enligt följande:

$$Q_{CL} = \underset{1}{MAX} \left\{ (15,4 \cdot A_{cn}^2 - 272,2 \cdot A_{cn} + 1220) \cdot \left(\frac{F_{tn}}{100000} \right)^{0,7} \cdot \frac{(F_{tn} \cdot F_{ts})^{0,04}}{(A_{cn} + A_{ts})^{1,75}} \right. \quad (1)$$

Där:

A_{cn} = Avstånd till centrum närmaste tätort (km)

F_{tn} = Folkmängd i närmaste tätort (antal)

A_{ts} = Avstånd till centrum för större tätort (km)

F_{ts} = Folkmängd i större tätort (antal)

Det ska tilläggas att det finns ett par bivillkor till ovanstående ekvation:

- Endast belagd väg
- Ej motorväg, motortrafikled och 4-fältsväg
- Ej har cykelväg/cykelbana/cykelfält
- Utanför tätort
- Bestämning av närmast större tätort göts genom att använda sig av vinkeln $\pm 45^\circ$
- Om avstånd till större tätort saknas sätts detta avstånd till 350 km
- Om avstånd till tätort >10 km ansätts ÅDT cykel till $\frac{F_{tn}}{100000}$, ($\frac{F_{tn}}{100000}$ avrundas dock till närmast högre heltal, vilket således ger minimiflödet 1 cyklist/dygn)

Vissa estimat har räknats ut enligt följande:

- Vad gäller vinklarna är dessa tagna ± 45 grader från den riktning som angivets från segmentets mittpunkt.
- Kalibreringen bygger på ett set data som levererats och valideringen från ett annat set data, de punkter som redovisas i rapport GC-flöden Sverige.
- Avståndet kan vara max 10000 m (antagandet att då blir det endast ströcyklister...) samt befolkning max 150000 invånare (antagandet att vid större tätorter genereras ej cykeltrafik för hela tätorten).
- Om länken ligger i tätort är den definierad som tätortslänk om inte så är den en landsbygdslänk. Var gränsen går är helt individuellt och därmed enligt NVDB, avståndet tas alltid till tätortscentrum (fågelvägen). Detta kan i och för sig ge ett inkonsistent resultat beroende på tätortens storlek, men att göra ytterligare en parameter för detta synes väldigt svårt med den information vi har.
- Frågan är om man ska göra en modell för tätort och en för landsbygd, detta är ett försök att göra en för båda, dock har jag inte haft tillgång till uppdelning av olyckorna.

Flödet cykel för statlig väg tätort Q_{CT} beräknas enligt följande:

$$Q_{CT} = \text{MAX} \left\{ \begin{array}{ll} \left((15,4 \cdot A_{cn}^2 - 272,2 \cdot A_{cn} + 1220) \cdot \left(\frac{F_{tn}}{100000} \right)^{0,7} & \text{om HG} > 70 \text{ km/h} \\ \left((15,4 \cdot A_{cn}^2 - 272,2 \cdot A_{cn} + 1220) \cdot \left(\frac{F_{tn}}{100000} \right)^{0,7} \cdot 0,3333 & \text{om HG} \leq 70 \text{ km/h} \end{array} \right. \quad (2)$$

Där:

A_{cn} = Avstånd till centrum för tätort (km)

F_{tn} = Folkmängd i tätort (antal)

Det ska tilläggas att det finns ett par bivillkor till ovanstående ekvation:

- Endast belagd väg
- Ej motorväg, motortrafikled och 4-fältsväg
- Utanför tätort
- Bestämning av närmast större tätort göts genom att använda sig av vinkeln $\pm 45^\circ$
- Om avstånd till större tätort saknas sätts detta avstånd till 350 km
- Om avstånd till tätort > 10 km ansätts ÅDT cykel till $\frac{F_{tn}}{100000}$, ($\frac{F_{tn}}{100000}$ avrundas dock till närmast högre heltal, vilket således ger minimiflödet 1 cyklist/dygn)

Tabell 1.1. Trafikarbete som funktion av vägnummer och miljö (Miljoner cykelkilometer/år).

Vägnummer	Landsbygd	Tätort	Totalt
≤ 500	95	18	113
> 500	192	15	207
Totalt	287	33	320

Tabell 1.2. Trafikarbete som funktion av hastighetsgräns och miljö (Miljoner cykelkilometer/år).

HG	Landsbygd	Tätort	Summa
120	0	0	0
110	1	0	2
100	15	1	55
90	35	3	173
80	43	5	119
70	168	7	270
60	4	2	10
50	19	13	77
40	1	1	5
30	0	1	3
Σ	287	33	320

4.9 Validering av modell för beräkning av trafikarbete

En validering mot mätpunkter i vägnätet 2014 är gjord, se Tabell 1.3.

Tabell 1.3. Validering av CYMO-modellerade flöden i jämförelse med empirisk data i 24 punkter .

Namn	Separering	V	ÅDT mät	ÅDT Ny modell	Miljö
Väg 97 mellan Sävasträs/Södra Sunderbyn	vägren	90	30	17	L
Amsberg	blandtrafik	-	39	16	L
Väg 266/väg 779 vid Staberg, Falu kommun	vägren, Cykelväg grus	80	30	11	L
Väg 266/väg 800 vid Vika, Falu kommun	vägren	80	10	10	L
Djura	blandtrafik	-	52	34	L
Gröntuv	blandtrafik	-	26	34	L
1939 - Fleninge- Ödåkra, väg 1390	blandtrafik	70	32	79	L
Väg 1898 Mala 3881	blandtrafik	50	8	6	T
Väg 1815, väster om Klippan 3879	blandtrafik	70	9	15	T
E22 vid Tings Nöbbelöv	2+1	70	10	10	L
Väg 1145, Nv Häljarp 3880	blandtrafik	70	8	27	T
Häradsbygden	blandtrafik	-	156	28	L
Plintsberg	blandtrafik	-	26	11	L
Sjugare	blandtrafik	-	65	13	L
Tällberg	blandtrafik	-	26	15	L
Väg 796 mellan Lingham och Tallboda	Dubbla vägrepar	90	40	55	L
Väg 616 vid Gäddvik, Luleå kommun	vägren	70	150	56	L
Väg 959 Södra Sandby 3882	blandtrafik	70	19	92	L
Väg 1587, öster om st Olof 3878	blandtrafik	70	4	11	L
Väg 833 väster om Oxie 3883	blandtrafik	70	56	65	L
1936 - Torsås-Bergkvara, söder väg 504	-	80	29	32	L
Dala-Järna	blandtrafik	90	9	18	T
Skålö	blandtrafik	60	26	24	L
Bie 175	blandtrafik	90	5	9	L

Valideringen med mer begränsad separering visar en god överensstämmelse på totalnivå med medelvärdet för empirisk data på 36 cyklister/dygn och den modellerade (CYMO) 29 cyklister/dygn.

En generell kritik mot modell samt underlag är att mätningar främst har gjorts där man förväntar sig cykling, det har även visat sig att separeringsformen har varit oklar på några mätplatser.

4.10 Antalet skadade cyklister på länk

För att kunna beräkna antalet skadade cyklister i olyckor med motorfordon har en regression utförts. Denna är baserad på STRADA-data för 2012 och det framräknade trafikarbetet för det statliga vägnätet enligt metod i avsnitt 1.1.

$$S_{mf-cy} = \left((0,00000112 \cdot \left(1 - \frac{HG-0,1}{100}\right) \cdot Q_{cy}^{1,16} \cdot Q_{mf}^{0,59} \right)^a \quad (3)$$

Där:

S_{mf-cy} = antal skadade cyklister i olyckor med motorfordon per km och år

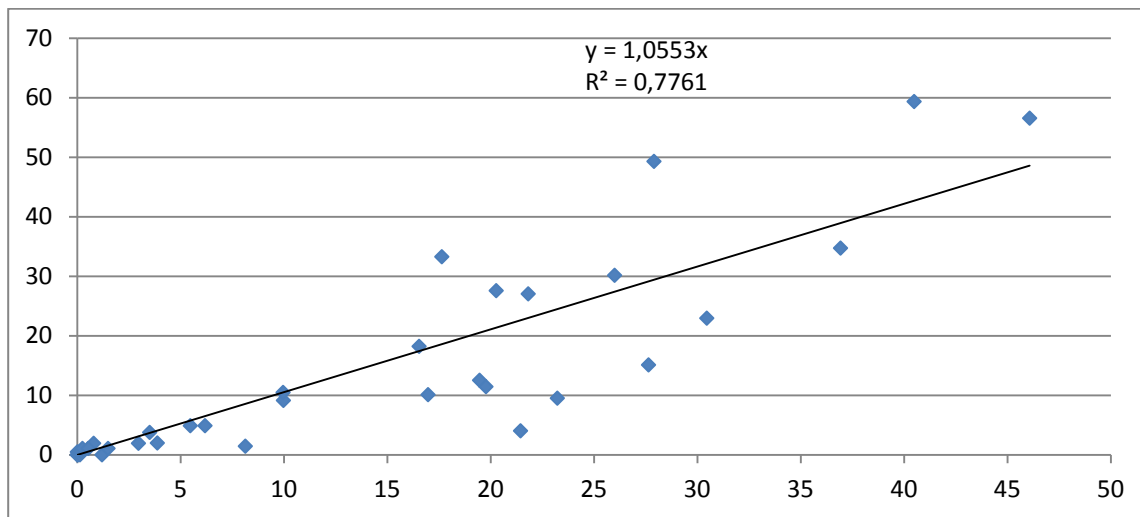
Q_{cy} = medelcykelväg (cyklar/dygn) räknat över 232 dygn

Q_{mf} = medelflöde (fordon/dygn)

HG = Hastighetsgräns (km/h)

$a = 0,8$ om 50 km/h, 1,05 om 70 km/h och 1 för övriga HG

Regressionen ger ett justerat R^2 -värde på 0,78, vilket kan anses vara acceptabelt, se Figur 2.1.



Figur 2.1. Resultat av regressionen i form av modellerat antal olyckor som funktion av empirisk utfall.

Kommentar: Modellen har utförts med regression av hastigheter mellan 50 km/h och 100 km/h och med parametern a . Orsaken till detta är att i materialet förutsätts att en korsning innehåller 3 statliga ben, vilket i tätort oftast inte existerar eftersom de anslutande benen ofta är kommunala eller enskilda. Detta gör att korsningsolyckor i stor utsträckning kodas som länkololyckor i hastighetsmiljöer som är lägre än 70-60 km/h. Därför har parameter a adderats till modellen.

Olyckskvoten för singelolyckor med cykel har också estimerats, detta ger ett betydligt lägre värde än för existerande modell som har ett värde på 2 cykelsingelolyckor per miljon cykelkilometer.

$$S_{cy} = 1,22$$

$$S_{cy-cy} = 0,46$$

Där:

S_{cy} = antal skadade i cykelolyckor utan inblandning av motorfordon per miljon cykelkilometer

S_{cy-cy} = antal skadade i cykel-cykel olyckor per miljon cykelkilometer

I materialet finns även möjlighet att beräkna värdet för moped.

4.11 Platstyp

Nuvarande GC-kalk och EVA skiljer på länk och korsning. I EVA krävs för korsning minst tre statliga vägben. I GC-kalk är definitionen okänd. I WSP/LTHs undersökning för kommunala vägar avses med korsning sannolikt korsning mellan huvudnätsgator eller huvudnät och matargata.

I Strada-underlaget 2009-15 sker vid statlig väghållning cirka 10 % av både cykel- och mopedolyckorna i cirkulationsplats, cirka 50 % i korsning och ca 40 % på sträcka, se tabell nedan. För kommunal väghållning gäller knappt 10 % i cirkulationsplats, drygt 50 % i korsning, drygt 30 på sträcka och några procent på GC-väg. Skillnaderna är mycket små.

Cirkulationsplatsandelen är sannolikt stor relativt antalet cirkulationsplatser relativt andra korsningstyper. Detta stämmer med en samlad uppfattning att cirkulationsplatser är "besvärliga" för cyklister och mopeder.

Platstyp	Totalt 2009-15		Polis (och delvis sjuk)			Andelar 2009-15		Polis (och delvis sjuk)				
	Bara sjuk stat		stat	kom		Bara sjuk stat		stat		kom		
	cyk	mop	cyk	mop	cyk	mop	cyk	mop	cyk	moped		
Annan			7	2	144	54	0	0	0,01	0,00	0,02	0,02
Cirkulationsplats/Rondell	17	11	107	72	779	192	0,10	0,12	0,10	0,08	0,09	0,07
Gatu-/Väggkorsning	53	34	489	487	4486	1480	0,32	0,37	0,45	0,56	0,51	0,57
Gatu-/Vägsträcka	74	43	448	304	2935	849	0,44	0,47	0,41	0,35	0,34	0,32
Gång- och Cykelbana (-väg)	21	2	25	4	390	36	0,13	0,02	0,02	0,00	0,04	0,01
Gångbana/Trottoar	1				24	3	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Separat P-plats	1	1					0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Trafikplats			8	6	3	4	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
Totalsumma	167	91	1084	875	8761	2618						

Tabell Fördelning olyckor efter platstyp vid statlig och kommunal väghållning för cykel resp moped.

Slutsatsen är för statlig väghållning cirka 10 % i cirkulationsplats, 50 % i korsning och 40 % på sträcka. Men korsningsbegreppet i Strada är oklart.

4.12 Antal olyckor

Polisrapporterade olyckor dominerar för cykel-motorfordon.

Transportstyrelsen korrigerar sjukhusrapportering mht "externt" bortfall, dvs att antalet anslutna sjukhus ökat efter hand. Det finns också ett "internt" bortfall inom sjukhusområdena. Årsdata nedan har justerats för externt bortfall.

År	Statligt				Kom
	alla polis	bara sjuk	TS korr	Tot korr	alla polis
2009	161	13	0,7413	179	1385
2010	125	8	0,8177	135	1096
2011	174	7	0,8647	182	1287
2012	146	9	0,9399	156	1351
2013	174	10	0,9678	184	1230
2014	153	26	0,9721	180	1122
2015	151	18	1	169	1290
medel	155	13		169	1252
			"BF"	1,09	

Tabell: Sjukhus- och polisrapporterade motorfordon cykel-olyckor 2009-2015 efter år för statlig väghållning med bortfallskorrektion och polisrapporterat för kommunal (källa Strada).

Det finns ingen trend i data. Det inträffar i medeltal 169 olyckor cykel/motorfordon per år vid statlig väghållning inkluderat sjukhusrapportering. Sjukhusdata ger ett "tillskott" på 9 % långt från nuvarande skattning på 50 % i tätort och 70 % på landsbygd. Vid kommunal väghållning är siffran för polisrapportering 1252.

Utvecklingen för statlig polisrapportering för cykel och moped ges nedan. Cykelolyckorna har som redan sagts ingen tydlig trend. Mopedolyckorna hade en topp 2009 och har sen fallit. För 2009-2013 rapporterades totalt 1484 olyckor cykel/moped-motorfordon enligt Strada. Detta kan jämföras med 1356 i VTI-materialet. Drygt 100 olyckor har således inträffat före vägombyggnader eller hastighetsgränsändringar.

År	Antal olyckor stat p rap			Cyk/C+M
	Cyk	Mop	?	
2009	161	232	47	0,41
2010	125	128	41	0,49
2011	174	149	59	0,54
2012	146	110	37	0,57
2013	174	85	61	0,67
2014	153	88	61	0,63
2015	151	83	60	0,65
Tot	1084	875	366	0,55
2009-13	780	704	245	0,53

Tabell: Polisrapporterade motorfordonsolyckor för cykel och moped 2009-2015 efter år för statlig väghållning (källa Strada).

Slutsatsen för cykelolyckor är 169 cykel-motorfordon olyckor per år utan trend. I detta ligger ett påslag på 9 % för endast sjukhusrapporterade olyckor.

4.13 Skademått

Det finns i statistiken ett antal skadegradsmått.

Trafikverket använder sig normalt av polis-skadegraderna död, svårt och lindrigt skadad. Dessa översätts sedan till RPMI (risk of permanent injury) via sannolikheter för mycket allvarlig (MAS) respektive allvarlig skada (AS) givet svårt eller lindrigt skadad enligt polisen.

Strada använder sig normalt av ISS-gradering med död, svårt skadad (ISS \geq 9), måttligt skadad (ISS=4-8) och lindrigt skadad (ISS=1-3). Strada ger också MAS- och AS-sannolikheter.

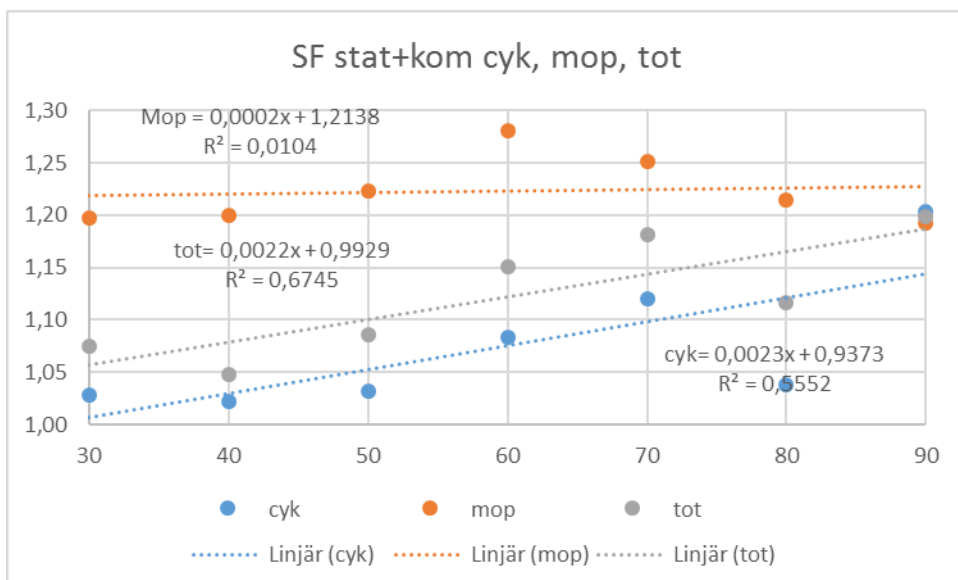
4.14 Skadeföljd

Antal dödade, svårt skadade och lindrigt skadade (DSSLS) och skadeföljd (SF) per platstyp och hastighetsgräns ges nedan för polisrapporterade cykel/motorfordon-olyckor och totalt för moped 2009-15.

Alla väggh	SF		DSSLS cyk					Skadeföljd cyk				
	cyk	mop	cpl	kors	sträcka	GC	tot	cpl	kors	sträcka	GC	tot
30	1,03	1,20	20	507	321	29	893	1,05	1,02	1,05	1,00	1,03
40	1,02	1,20	111	436	366	36	956	1,01	1,01	1,04	0,97	1,02
50	1,03	1,22	561	2589	1586	242	5040	1,04	1,03	1,03	1,04	1,03
60	1,08	1,28	11	41	10	3	65	1,00	1,14	1,00	1,00	1,08
70	1,12	1,25	10	149	174	2	337	1,11	1,08	1,16	1,00	1,12
80	1,04	1,21	0	12	42	0	54		1,00	1,05		1,04
90	1,20	1,19	0	15	43	1	59		1,15	1,23	1,00	1,20
100	1,00	1,25	0	0	7	0	7			1,00		1,00
110	1,00	1,50	0	0	1	0	1			1,00		1,00
Okänt	1,01	1,15	227	1531	1182	226	3365	1,00	1,01	1,01	1,00	1,01
Tot	1,03	1,21	940	5280	3732	539	10777	1,03	1,02	1,03	1,02	1,03

Tabell DSSLS och SF efter hastighetsgräns och platstyp för cykel och totalt moped alla vägghållare Strada 2009-2015.

Skadeföljden är för cykel högre vid 60-90 km/tim med en hygglig signifikans. Motsvarande återfinns inte i mopedolyckor. Dessa har också i genomsnitt högre skadeföljd. Förklaringen är sannolikt att de högre hastigheterna för bilar i cykelolyckor gör att även personer i bil skadas. I mopedolyckor är krockenergierna sannolikt större redan i lägre hastigheter.



Figur Skadeföljd cykel/motorfordon och moped/motorfordon som funktion av hastighetsgräns – polisrapport. Alla väghållare 2009-2015.

Slutsatsen är att skadeföljden för cykelolyckor ökar något med ökande hastighetsgräns $SF=0,0023*HG+0,937$ och för cykel+moped $SF=0,0022*HG+0,9929$. Det är ingen uppenbar skillnad i skadeföljd mellan korsning och sträcka.

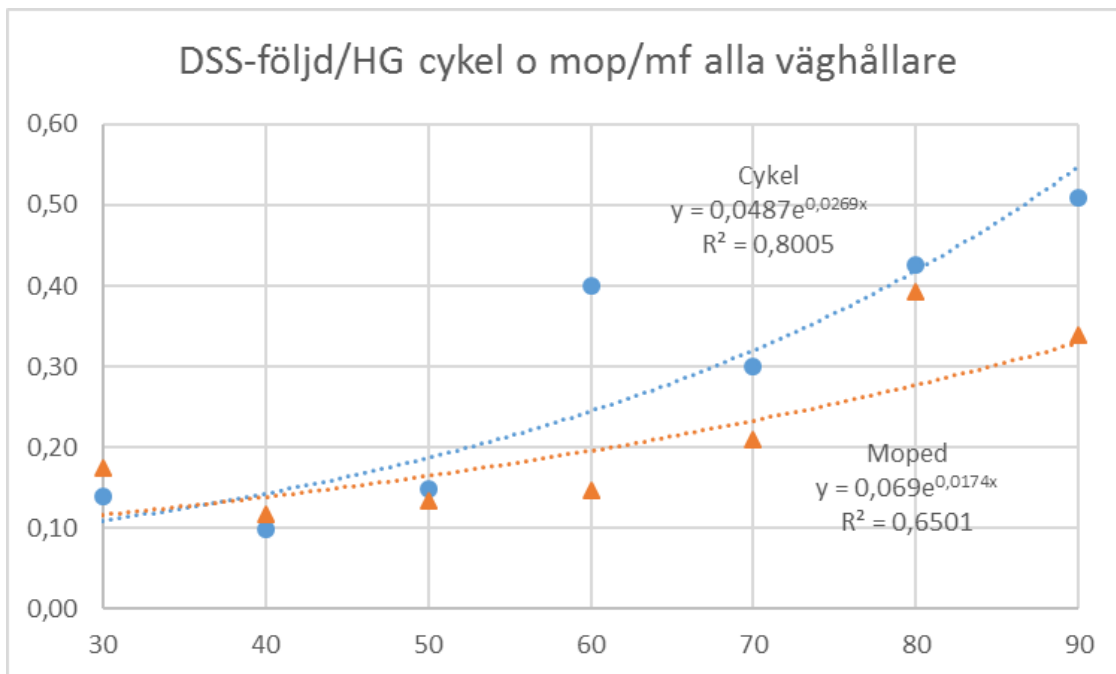
4.15 DSS-följd

På statliga vägar inträffade polisrapporterat 2009-15 totalt 44 dödsfall, 248 svårt och 859 lindrigt skadade i cykelolyckor. Motsvarande siffror för moped var 26, 197 och 860. Antal dödade och svårt skadade (DSS) och död- och svårt skadad-följd (DSS-följd) per platstyp och hastighetsgräns ges nedan för polisrapporterade cykel/motorfordon-olyckor alla väghållare och totalt för moped 2009-15. Det är i genomsnitt ingen skillnad i DSS-följd mellan cykel och moped.

Alla vägh	DSS-följd		DSS cykel					tot	DSS-följd cykel				
	cyk	mop	cpl	kors	sträcka	GC	cpl		kors	sträcka	GC	tot	
30	0,14	0,17	5	73	39	5	124	0,25	0,14	0,12	0,17	0,14	
40	0,10	0,12	8	48	30	7	94	0,07	0,11	0,08	0,19	0,10	
50	0,15	0,13	65	396	243	31	744	0,12	0,15	0,15	0,13	0,15	
60	0,40	0,15	6	16	4	0	26	0,55	0,39	0,40	0,00	0,40	
70	0,30	0,21	1	47	52	1	101	0,10	0,32	0,30	0,50	0,30	
80	0,43	0,39	0	4	19	0	23		0,33	0,45		0,43	
90	0,51	0,34	0	6	23	1	30		0,40	0,53	1,00	0,51	
100	0,57	0,30	0	0	4	0	4			0,57		0,57	
110	1,00	0,33	0	0	1	0	1			1,00		1,00	
Okänt	0,11	0,12	18	184	128	28	376	0,08	0,12	0,11	0,12	0,11	
Tot	0,14	0,15	103	774	543	73	1523	0,11	0,15	0,15	0,14	0,14	

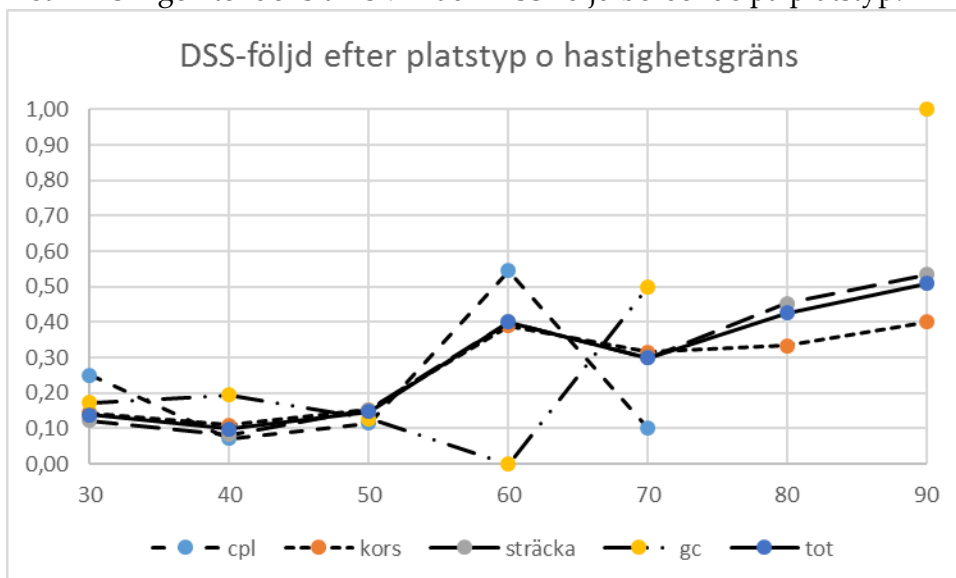
Tabell DSS och DSS-följd efter hastighetsgräns och platstyp för cykel och totalt moped alla väghållare Strada 2009-2015.

Däremot är hastighetssambandet olika. I båda fall är korrelationen hygglig. För cykel är det betydligt starkare, se figur nedan med $DSSf=0,0487 \cdot \text{EXP}(0,0269 \cdot \text{HG})$ med $R^2=0,80$.



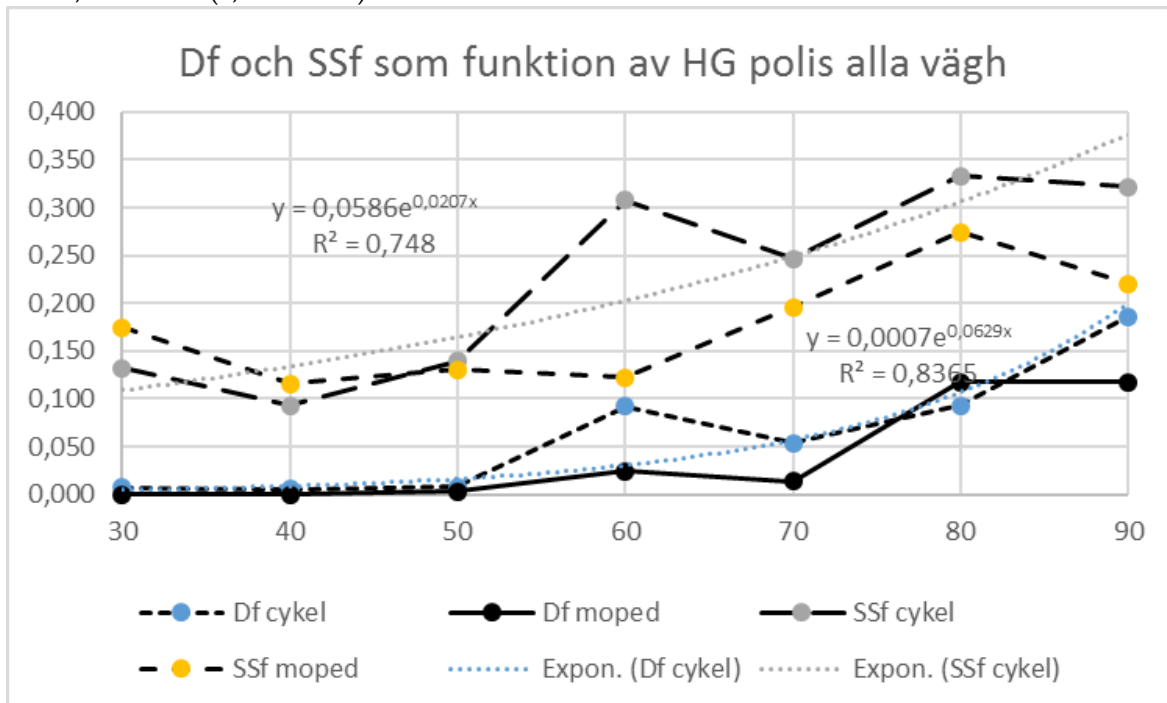
Figur DSS-följd för cykel- och moped mot motorfordon-olyckor efter hastighetsgräns – alla väghållare.

Det finns ingen tendens till skillnad i DSS-följd beroende på platstyp.



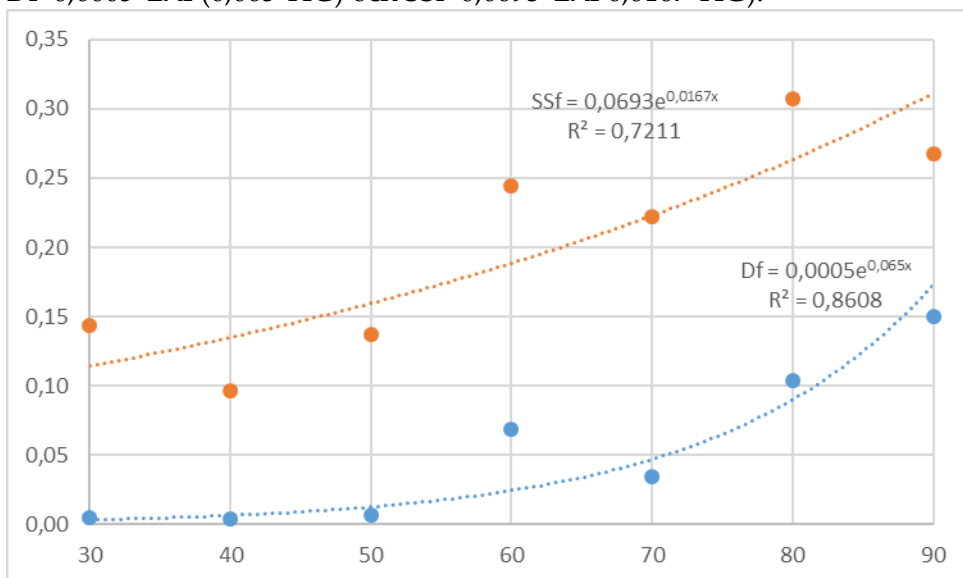
Figur DSS-följd för cykel mot motorfordon-olyckor efter hastighetsgräns o platstyp – alla väghållare.

Delas materialet upp i döds- respektive DSS-följd blir underlaget mindre. Hastighets-sambandet för cyklister är fortfarande tydligt och orsaksmässigt rimligt. För dödsföljd fås för cyklister $Df = 0,0007 \cdot \text{EXP}(0,0629 \cdot \text{HG})$ och för svårt skadad-följd $\text{SSf} = 0,0568 \cdot \text{EXP}(0,0207 \cdot \text{HG})$.



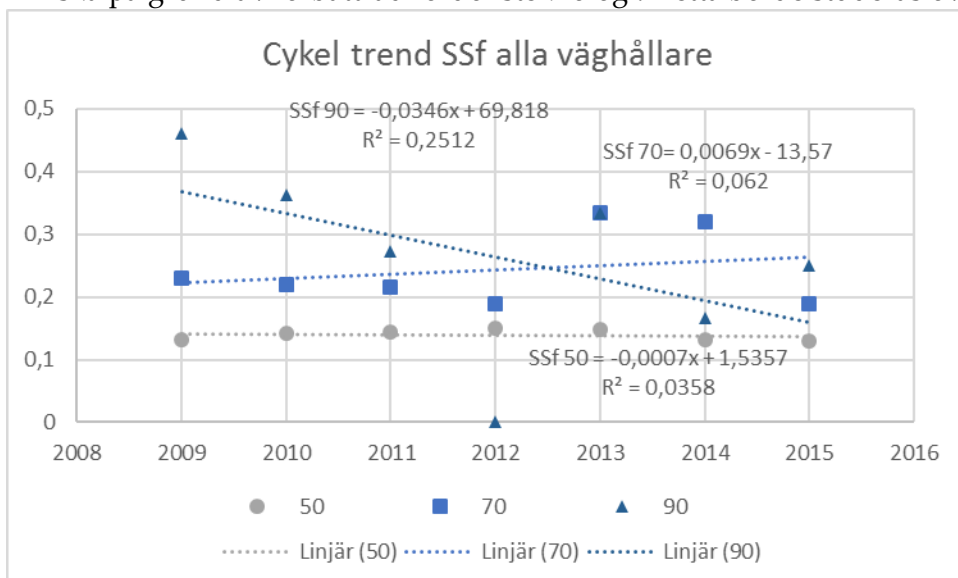
Figur D- och SS-följd för cykel- och moped mot motorfordon-olyckor efter hastighetsgräns – alla väghållare.

I EVA ska döds- och svårt skadad-följd avse moped- och cykel-olyckor totalt. Detta ger $Df = 0,0005 \cdot \text{EXP}(0,065 \cdot \text{HG})$ och $\text{SSf} = 0,0693 \cdot \text{EXP}(0,0167 \cdot \text{HG})$.



Figur D- och SS-följd för cykel- och moped totalt mot motorfordon-olyckor efter hastighetsgräns – alla väghållare.

Det finns ingen systemtrend för 2009-2015 att andelen dödade eller svårt skadade skulle minska på grund av förbättrad fordonsteknologi. Detta borde studeras över längre tid.



Figur Svårt skadad-följd (SSf) alla väghållare efter hastighetsgräns och år.

Sammanfattningsvis föreslås för cykel i GC-kalk för både länk och korsning $Df = 0,0007 \cdot \text{EXP}(0,0629 \cdot \text{HG})$ och för svårt skadad-följd $SSf = 0,0568 \cdot \text{EXP}(0,0207 \cdot \text{HG})$. I EVA föreslås på motsvarande sätt för cykel och moped $Df = 0,0005 \cdot \text{EXP}(0,065 \cdot \text{HG})$ och $SSf = 0,0693 \cdot \text{EXP}(0,0167 \cdot \text{HG})$.

Nedan jämförs förslaget med nuvarande EVA/GC-kalk och tidigare underlag från Trafikverket. Underlaget från TrV ligger nära förslaget cyk+mop. För endast cykel är skillnaden stor.

HG	Df				SSf			
	EVA/GC	Trv	cy	cy+mop	EVA/GC	Trv	cy	cy+mop
30	0,72	0	0,5	0,3	21,76	15	10,6	11,4
40	0,72	0,5	0,9	0,5	21,76	20	13,0	13,5
50	0,82	1	1,6	1,0	23,03	25	16,0	16,0
60	2,88	2,5	3,0	2,0	19,23	23,5	19,7	18,9
70	3,31	4	5,7	3,8	20,33	22	24,2	22,3
80	6,9	6,5	10,7	7,3	26,96	26	29,8	26,4
90	7,58	9	20,1	13,9	28,25	30	36,6	31,2

Tabell Jämförelse med nuvarande modell. EVA/GC är nuvarande modell.

5 ANALYS – CYKEL SINGEL OCH CYKEL/CYKEL OLYCKOR 160824

5.1 Sammanfattning

Nuvarande GC-kalks "cykel singel modell" omfattar cykel singel och cykel-cykel. Risken anges till 2,5 olyckor per miljon cykelkm på länk med en olyckskostnad på 600 kkr (prisnivå 2014). RPMI anges för AS till 0,18 och för MAS till 0,032. Underlag för nuvarande modell är en intern Trafikverksbearbetning av WSP/LTHs utredning.

Underlag för denna översyn är Strada-data för 2009-2015 för cykel singel- och cykel/cykel-olyckor. Flödes- och trafikarbetskattningar bygger TNE-data för vägtyp, hastighetsgräns, bilflöde och avstånd till tätorter samt cykelflödesmätningar från "Effektsamband – GC-flöden, 2014-10-20).

Antalet singel och cykel/cykel-olyckor per år vid statlig väghållning bedöms vara:

$$Asi = 1,28 * (36,538 * \text{År} - 72951)$$

$$Acy/cy = 1,41 * (12,781 * \text{År} - 25600)$$

Fördelningen på platstyp är för statlig väghållning enligt Strada 7 % i korsning, 61 % på länk och 28 % på GC-bana eller trottoar. Vid kommunal väghållning är andelen sträcka mycket lägre och andelen GC.bana/trottoar mycket högre.

Sjuk ol alla cy/cy o cy si				GCbana			
Väghållare	tot	And	kors	o trot	sträcka	okänd	Övrigt
Kommunal	29846	0,53	0,10	0,45	0,42	0,01	0,02
Okänd	17232	0,31	0,03	0,48	0,22	0,24	0,02
Statlig	4060	0,07	0,09	0,28	0,61	0,01	0,01
Tot	55967		0,07	0,43	0,39	0,08	0,02

Tabell Fördelning platstyp enligt Strada (2009-2015) efter väghållare cykel singel och cykel/cykel.

Följande skadeföljder och konsekvensmått föreslås för cykel/cykel och cykel singel för sjukhusrapporterade data. Olyckors skadeföljd (SF) vid statlig väghållning är systematiskt allvarligare än vid kommunal väghållning. Orsakerna till detta är oklara. Skillnader i bebyggelse och ålder är små.

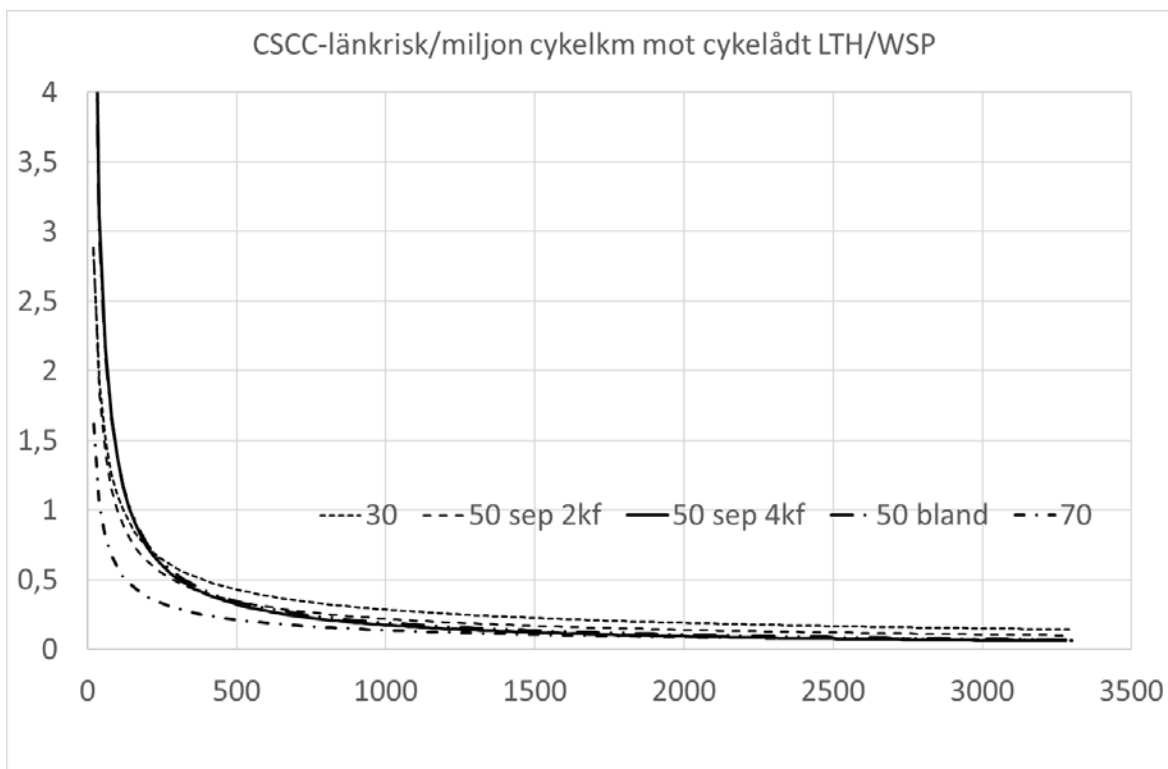
cyk cyk o singel	SF	ISS med	ASm	MASm	ISS>8f	ISS4-8f	ISS>3f
Sjukhus alla							
stat cy/cy	1,15	3,31	0,21	0,031	0,09	0,45	0,55
singel stat	1	3,12	0,21	0,030	0,07	0,38	0,45

Tabell Konsekvensmått enligt Strada (2009-2015) statlig väghållning cykel singel och cykel/cykel.

5.2 Nuvarande modell i GC-kalk

I GC-kalk version gc_kalk_1_4_2_160527 officiell gäller att risken för cykel singel och cykel-cykel-olycka på länk är 2,5 olyckor per miljon cykelkm och förmodas i korsning 0,0001 olyckor per år (*kommentar:osäkert*) per inkommande miljon cyklar. Olyckskostnaden är 600 kkr per olycka. Risktalen är inklusive bortfallsskattning. Risktalen är också konstanta över tid. Underlag är WSP/LTH och intern trafikverksbearbetning.

LTH/WSP ger för singel och cykel/cykel (CSCC) på länk en variation beroende på flöde och miljö riskvärden i nivån 0,2-0,5 (232 dagar) olyckor per miljon cykelkm, dvs väsentligt lägre, se figur nedan. Vid låga flöden är riskerna mycket höga i modellen.



Figur Risk för cykel/cykel och cykel singelolycka beroende på miljö enligt WSP/LTH.

Modellen bygger på 556 olyckor 2003-2008 från delar av Göteborg, Halmstad, Helsingborg, Kristianstad, Umeå och Västerås varav 74 skett i 70-miljö och resten i 30- och 50-miljö. Både polis- och sjukhusrapporterade olyckor har använts. Dessa har räknats upp 2 % för bortfall.

Trafikverket har sedan internt bearbetat nyare Strada-data och trafikarbetsuppgifter från Trafikanalys för skattningarna 2,0 och nu 2,5, dvs i nivå för låga flöden enligt WSP/LTH.

LTH/WSPs rapport ger också konsekvensmått enligt nedan.

	SF	DSSf
30	1,014	0,040434
50	1,028	0,065175
70	1,039	0,088547

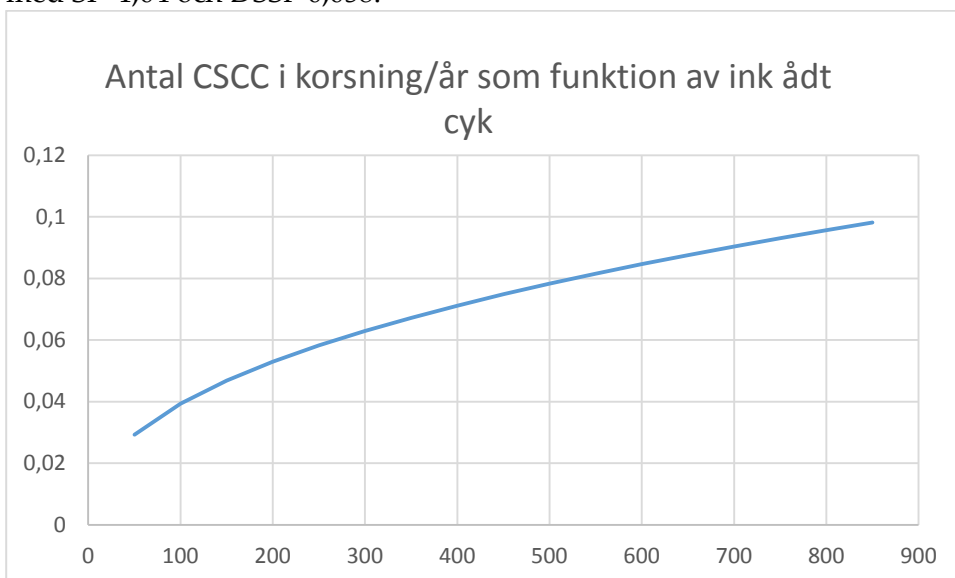
Tabell Konsekvensmått enligt WSP/LTH för cykel singel och cykel /cykel med SF=1,04 och DSSf=0,058.

Dessa har inte använts i GC-kalk. Istället har endast en olyckskostnad angetts, 600 kkr i förmodad prisnivå 2014. Denna är internt beräknad av TrV genom en jämförelse av skadeutfall i cykel singel och cykel/moped-motorfordon. TRV ger också RPMI-sannolikheter. Dessa baseras på VTI-analys baserat på Strada data 2009-13.

	SLH	
	MAS gi- vet S i	SLH AS givet S i
Väghållare	sjukvård	sjukvård
Statlig	0,032	0,177
Kommunal	0,027	0,185

Tabell RPMI-värden enligt TrV och VTI.

För korsning ger WSP/LTH att antal CSCC-olyckor/år $A=5,551 \cdot 10^{-3} \cdot Q_{\text{cyk_in}}^{0,427}$ med SF=1,04 och DSSf=0,058.



Figur CSCC-olyckor i korsning enligt WSP/LTH.

Detta har inte använts i GC-kalk. Det är oklart varifrån nuvarande modell kommer.

5.3 Dataunderlag - olyckor

Dataunderlag för 2009-2015 i form av Strada-uttag levererat av TrV (Simon Sternlund och Lars Ekman) sommaren 2016 har använts för analysen.

Omfattar för cykel singel 51207 sjukhusrapporterade personer. Varje person är en olycka. Tillkommer 769 endast polisrapporterade. Motsvarande siffror för cykel-cykel är 4733 sjukhusrapporterade olyckor och 345 endast polisrapporterade. Andel statlig väghållning ligger kring 10 %.

Det rapporteras till sjukhus dessutom 457 olyckor cykel/moped och 1398 cykel/fotgängare.

	Cy si		Cy/cy		Cy/mop	Cy/fot
Väghållare	bara pol	sjuk alla	bara pol	sjuk alla	sjuk alla	sjuk all
E	31	4548	9	281	30	56
K	554	27132	222	2394	230	902
K+E	7	285	2	32	6	8
K+E+O		1				
K+O		1		1		
Okänd	80	15826	81	1406	150	383
S	83	3039	25	593	34	45
S+E		153	1	26	1	3
S+K	13	201	5	27	5	1
S+K+E	1	21			1	
Tot	769	51207	345	4760	457	1398
Stot	97	3414	31	646	41	49
Sandel	0,13	0,07	0,09	0,14	0,09	0,04
E=enskild K=kommunal S=statlig						

Tabell Stradadata 2009-15 efter väghållare för olika typer av cykelolyckor

5.4 Trafikflöden och trafikarbeten

Trafikverket har levererat vägnät homogeniserade efter vägtyp, hastighetsgräns och biltrafikflöden samt tätort (ja/nej). För varje länk har dessutom angetts vinklar. Det har inte varit möjligt för Trafikverket att för vägnätet redovisa "korsningar". Detta arbete pågår fortfarande.

5.5Platstyp

Fördelningen på platstyp (Gatu/väggkorsning/vägsträcka etc.), för singel cykel skiljer sig väsentlig mellan väghållare, se tabell nedan. För statlig och enskild väghållning är sträcka vanligast med 59 och 68 % mot 43 % för kommunal väghållning. Den senare har istället betydligt högre andel GCbana (väg) och trottoar 44 % mot 25 för enskild väghållning och 29 för statlig.

Väghåll	tot	and	kors	GCbana			
				o trot	sträcka	okänd	Övrigt
Enskild	4548	0,09	0,04	0,25	0,68	0,01	0,02
Kom	27419	0,54	0,10	0,44	0,43	0,01	0,02
Okänd	15826	0,31	0,03	0,47	0,22	0,25	0,02
Stat	3414	0,07	0,09	0,29	0,59	0,01	0,01
Tot	51207	1,00	0,07	0,42	0,40	0,08	0,02

Tabell: Andel sjukhusrapporterade singel cykel-olyckor 2009-2015 efter väghållare och platstyp (källa Strada).

Fördelningen på platstyp för cykel cykel skiljer sig också väsentlig mellan väghållare, se tabell nedan. För statlig och enskild väghållning är sträcka vanligast, här med 69 och 51 % mot bara 25 % för kommunal väghållning. Den senare har istället betydligt högre andel GCbana (väg) och trottoar 60 % mot 40 för enskild väghållning och 24 % för statlig.

Sjuk ol alla cy/cy				GCbana			
Väghållare	tot	and	kors	o trot	sträcka	okänd	Övrigt
Enskild	281	0,06	0,07	0,40	0,51	0,01	0,01
Kom tot	2427	0,51	0,14	0,60	0,25	0,01	0,01
Okänd	1406	0,30	0,03	0,64	0,22	0,09	0,02
Stat tot	646	0,14	0,06	0,24	0,69	0,01	0,00
Tot	4760		0,10	0,55	0,31	0,03	0,01

Tabell: Andel sjukhusrapporterade cykel/cykel-olyckor 2009-2015 efter väghållare och platstyp (källa Strada).

För både cykel singel och cykel cykel är andelen okänd väghållare hög, ca 30 %. Nuvarande GC-kalk har slagit ihop dessa olyckstyper. Görs detta fås empiriskt följande platstypsfördelning

Sjuk ol alla cy/cy o cy si				GCbana			
Väghållare	tot	and	kors	o trot	sträcka	okänd	Övrigt
Enskild	4829	0,09	0,04	0,26	0,67	0,01	0,02
Kommunal	29846	0,53	0,10	0,45	0,42	0,01	0,02
Okänd	17232	0,31	0,03	0,48	0,22	0,24	0,02
Statlig	4060	0,07	0,09	0,28	0,61	0,01	0,01
Tot	55967		0,07	0,43	0,39	0,08	0,02

Tabell: Andel sjukhusrapporterade cykel/cykel- och cykel singel-olyckor 2009-2015 efter väghållare och platstyp (källa Strada).

För statlig väg, totalt 7% av singel cykel och cykel/cykel sjukhusrapporterade olyckor är 61 % sträcka, 7 % korsning, 28 % GC-bana eller trottoar och bara 1 % okänd. Ingen korrektion har då gjorts för okänd väghållare. Skillnaden är stor mot kommunal väghållning med 42 % sträcka, 10 % korsning och 45 % GC-bana eller trottoar. Polisrapporterade, ej sjukhusrapporterade olyckor är försumbara.

5.6 Antal olyckor

Transportstyrelsen korrigerar sjukhusrapportering mht "externt" bortfall, dvs att antalet anslutna sjukhus ökat efter hand. Det finns också ett "internt" bortfall inom sjukhusområdena. Årsdata nedan har justerats för externt bortfall.

För statlig väghållning har komplettering gjorts med polisrapporterade (ej sjukhusregistrerade) olyckor. Dessa kan i och för sig ses som en del av bortfallet. Dessa justeringar innebär för 2009-2015 totalt 3797 singel på statliga vägar.

Skattningen är osäker. Nästan 18000 singelolyckor har okänd väghållning. Ett sätt att hantera detta är att anta att väghållare för dessa fördelar sig proportionellt på kända väghållare. Detta skulle ge ytterligare 1061 "statliga" singelolyckor, total således 4858 statliga singel över 5 år, dvs en faktor 1,28

År	Sjukhusrapp. externt BF-korr				P ej sjuk		TS korr
	K	E	Okänd	S	S	S tot	
2009	3509	549	2632	417	19	436	0,7413
2010	6979	526	2620	468	12	480	0,8177
2011	8115	680	2486	572	12	584	0,8647
2012	7831	772	2250	495	18	513	0,9399
2013	9272	794	2871	643	17	660	0,9678
2014	9359	888	2938	586	12	598	0,9721
2015	7471	748	1769	516	10	526	1
Tot	52535	4957	17566	3697	100	3797	

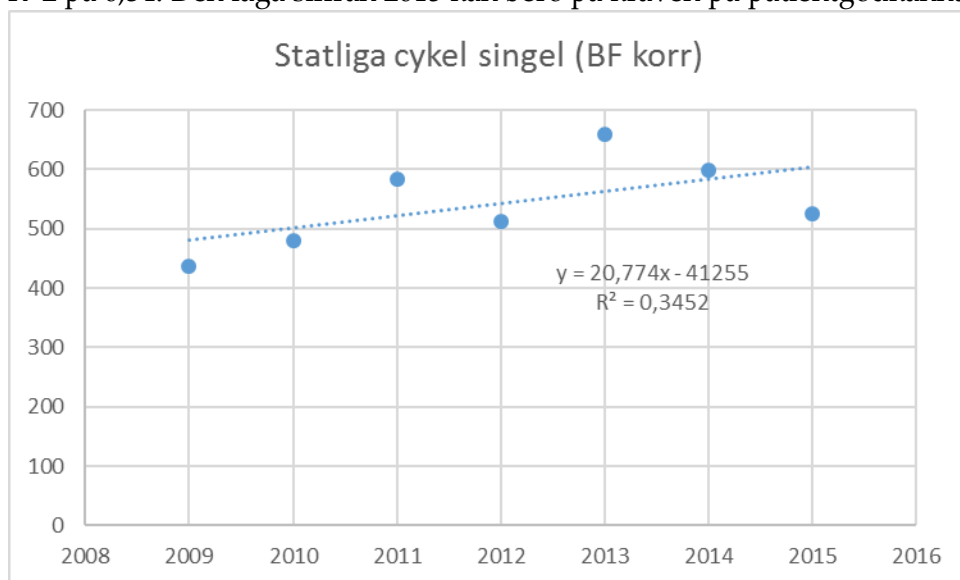
Tabell: Sjukhus- och polisrapporterade singel cykel-olyckor 2009-2015 efter år och väghållare med bortfallskorrektion (källa Strada).

Motsvarande data för cykel/cykel ges nedan.

År	Sjukhusrapp. externt BF-korr				P ej sjuk	S tot	TS korr
	K	E	Okänd	S			
2009	413	36	247	86	4	90	0,74
2010	317	27	201	72	4	76	0,82
2011	377	40	204	103	3	106	0,86
2012	387	40	216	89	5	94	0,94
2013	431	57	219	127	5	132	0,97
2014	476	62	286	162	6	168	0,97
2015	388	51	227	136	4	140	1,00
Tot	2789	314	1599	775	31	806	

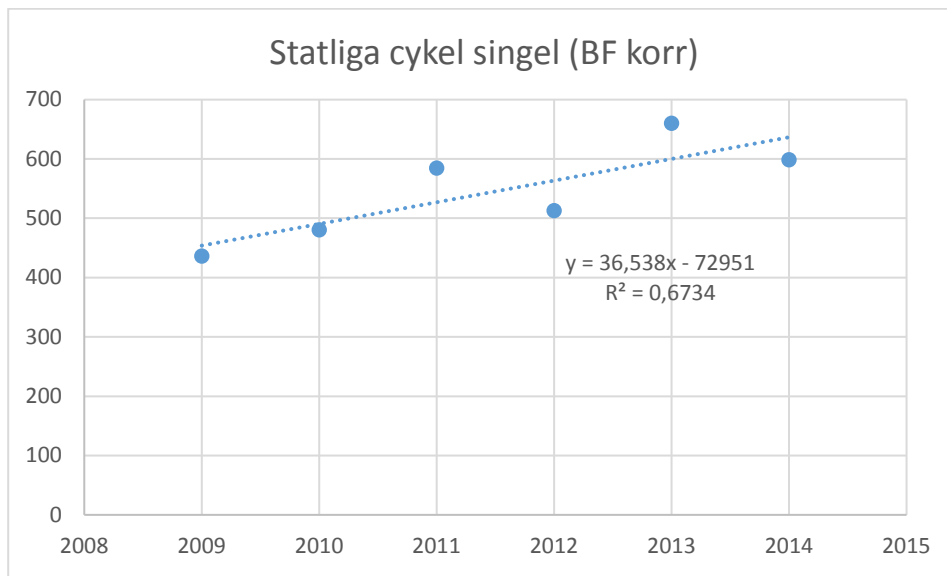
Tabell: Sjukhus- och polisrapporterade cykel/cykel-olyckor 2009-2015 efter år och väghållare med bortfallskorrektion (källa Strada).

Fördelas okänd på motsvarande sätt ökas antalet statliga olyckor med en faktor 1,41. Antalet statliga cykel singel (BF-korrigerat enligt TS) ökar svagt över 2009-2015 med ett R^2 på 0,34. Den låga siffran 2015 kan bero på kraven på patientgodkännande.



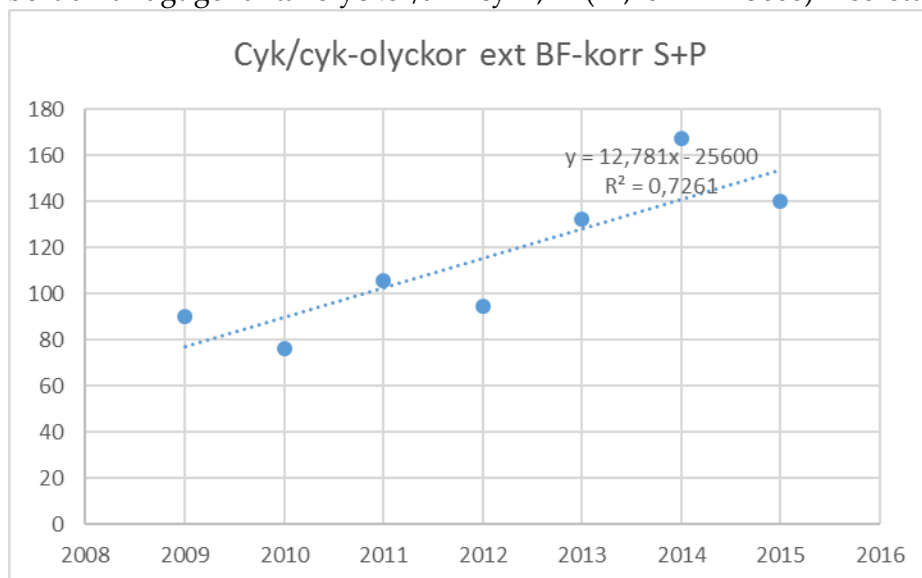
Figur: Statliga sjukhus- och polisrapporterade singel cykel-olyckor efter år (2009-2015) med bortfallskorrektion (källa Strada).

Tas 2015 bort så blir $R^2=0,67$ med en årlig ökning av antalet singel på cirka 37 olyckor. Antalet statliga cykelsingelolyckor skattas således att vara $A=(36,532 \cdot \text{År}-72951) \cdot 1,28$ där 1,28 är uppräkningsfaktor för okänd väghållare.



Figur: Statliga sjukhus- och polisrapporterade singel cykel-olyckor efter år (2009-2014) med bortfallskorrektion enligt Strada (källa Strada).

Även cykel-cykel-olyckor ökar tydligt över tid. En enkel lineär regression med externt bortfall tillagt ger antal olyckor/år $Acy=1,41*(12,781*År-25600)$ med ett R^2 över 0,7.



Figur: Statliga sjukhus- och polisrapporterade cykel/cykel-olyckor efter år (2009-2015) med bortfallskorrektion enligt Strada (källa Strada).

5.7 Skademått

Det finns i statistiken ett antal skadegradsmått.

Trafikverket använder sig normalt av polisskadegraderna död, svårt och lindrigt skadad. Dessa översätts sedan till RPMI (risk of permanent injury) via sannolikheter för mycket allvarlig (MAS) respektive allvarlig skada (AS) givet svårt eller lindrigt skadad enligt polisen.

Strada använder sig normalt av ISS-gradering med död, svårt skadad (ISS>=9), måttligt skadad (ISS=4-8) och lindrigt skadad (ISS=1-3). Strada ger också MAS- och AS-sannolikheter.

För cykel singel finns polisrapport för drygt 1 % av de skadade.

ISS-skadegrader cykel singel för sjukhusrapporterade per väghållare ges nedan, totalt 49776 för 2009-2015. Det finns också drygt 500 fall som är både polis- och sjukhusrapporterade och 100 endast polisrapporterade.

Sannolikheten för ISS>8 och för ISS4-8 och >3 är systematiskt högre för statlig väghållning än för kommunal. Detta gäller också medelvärden för ISS och för AS- och MAS-sannolikheter. Skillnaderna är signifikanta, dock är det inte helt enkelt att förklara denna skillnad.

Cykel singel för sjukhusdata alla	Antal olyckor	Antal Död	D ej off	ISS>8	ISS4-8	ISS1-3	SF	ISS med	ASm	MASm	ISS>8f	ISS4-8f	ISS>3f
Enskild	4416	4	1	235	1558	2618	1	2,77	0,20	0,024	0,05	0,35	0,41
Komm tot	26612	18	3	1165	9332	16094	1	2,64	0,19	0,023	0,04	0,35	0,39
Okänd	15393	5	1	440	5406	9541	1	2,47	0,18	0,019	0,03	0,35	0,38
Stat tot	3345	4	0	221	1254	1866	1	3,12	0,21	0,030	0,07	0,38	0,45
Totalsumma	49766	31	5	2061	17550	30119	1	2,63	0,19	0,022	0,04	0,35	0,39

Tabell Skademått enligt Strada efter väghållare för cykel singel sjukhusrapporterade.

Motsvarande gäller för olyckstypen cykel-cykel. Här är även skadeföljd (SF) större vid statlig väghållning.

cyk cyk Sjukhus alla	Antal olyckor	Antal Död	ISS>8	ISS4-8	ISS1-3	Tot	D o ISS>=1	SF	ISS med	ASm	MASm	ISS>8f	ISS4-8f	ISS>3f
Enskild	270		15	94	174	290	283	1,05	2,90	0,19	0,033	0,06	0,35	0,40
Komm tot	2217	2	74	828	1566	2539	2470	1,11	2,54	0,18	0,023	0,03	0,37	0,41
Okänd	1324		41	466	884	1440	1391	1,05	2,44	0,18	0,02	0,03	0,35	0,38
Stat tot	605	0	57	275	364	712	696	1,15	3,31	0,21	0,031	0,09	0,45	0,55
Tot	3092	2	146	1197	2104	3541	3449	1,12	2,64	0,19	0,024	0,05	0,39	0,43

Tabell Skademått enligt Strada efter väghållare för cykel/cykel alla sjukhusrapporterade.

Olyckor med enbart polisrapportering och därigenom endast polisskadegrader ger en liknande bild. Svårighetsgraden är större för olyckor vid statlig väghållning.

Väg	Antal	Följd		
	tot-O	Df	SSf	DSSf
E	30	0,20	0,13	0,33
K	545	0,03	0,18	0,20
K+	7	0,14	0,00	0,14
Okänd	76	0,07	0,22	0,29
S	82	0,13	0,27	0,40
S+	16	0,00	0,44	0,44
Tot	756	0,05	0,19	0,24

Tabell Skademått enligt Strada efter väghållare för cykel singel endast polisrapporterat

Detta gäller också polisrapporterade totalt.

Väg	Antal	Följd		
	tot-O	Df	SSf	DSSf
E	18	0,22	0,28	0,50
K	412	0,04	0,29	0,33
K+	4	0,00	0,00	0,00
Okänd	64	0,06	0,31	0,38
S	47	0,09	0,38	0,47
S+	7	0,00	0,14	0,14
Tot	552	0,05	0,30	0,34

Tabell Skademått enligt Strada efter väghållare för cykel singel all polisrapportering

Cykel/cykel skiljer sig här och har högre konsekvensmått vid kommunal väghållning.

Polis alla cy/cy	Antal								
	Olyckor	D	SS	LS	Tot-O	SF	Df	SSf	DSSf
Väghållare									
Enskild	20		7	19	26	1,30	0,000	0,27	0,27
Kom tot	434	1	109	451	561	1,29	0,002	0,20	0,20
Okänd	163	2	37	177	216	1,33	0,009	0,17	0,18
Stat tot	72	0	20	111	131	1,82	0,000	0,15	0,15
Tot	1123	4	282	1209	1495	1,33	0,003	0,19	0,19

Tabell Skademått enligt Strada efter väghållare för cykel cykell all polisrapportering

5.8 Skillnader konsekvens

Kommunala och statliga singelolyckor skiljer sig genom att GCbana/trottoar-olyckor är vanligare kommunalt och sträckolyckor statligt. Alla dessa platstyper har högre skadegrad statligt och skiljer sig inte emellan för samma väghållare. Det tycks således som att olyckorna generellt är allvarigare vid statlig väghållning.

Sammanvägd skadegrad platstyp	Kommunalt bara sjuk						Statligt bara sjuk									
	tot-O	Df	>8f	4-8f	>3f	antal	ASmed	MASmed	tot-O	Df	>8f	4-8f	>3f	antal	ASmed	MASmed
Bensinstation	4	0,0000	0,00	0,25	0,25	15	0,25	0,04	1	0,00	0,00	1,00	1,00	1	0,35	0,03
Buss-/Spårvagnshållplats	50	0,0000	0,02	0,34	0,36	78	0,18	0,02	9	0,00	0,11	0,56	0,67	9	0,29	0,06
Cirkulationsplats/Rondell	257	0,0000	0,05	0,33	0,39	373	0,19	0,02	36	0,00	0,14	0,31	0,44	36	0,22	0,03
Gatu-/Väggkorsning	2360	0,0000	0,04	0,37	0,42	3227	0,20	0,02	108	0,00	0,03	0,38	0,41	108	0,20	0,03
Gatu-/Vägsträcka	11050	0,0002	0,05	0,34	0,39	19476	0,19	0,02	1831	0,00	0,07	0,38	0,45	1831	0,22	0,03
Gång- och Cykelbana (-väg)	9822	0,0003	0,04	0,35	0,39	18560	0,19	0,02	809	0,00	0,06	0,37	0,43	809	0,20	0,03
Gångbana/Trottoar	1659	0,0000	0,03	0,35	0,38	2376	0,19	0,02	82	0,00	0,02	0,41	0,44	82	0,19	0,02
Okänd	307	0,0000	0,05	0,32	0,37	4245	0,17	0,02	31	0,00	0,10	0,32	0,42	31	0,20	0,02
Parkeringshus	3	0,0000	0,00	0,33	0,33	3	0,18	0,01	0							
Separat P-plats	284	0,0000	0,05	0,41	0,46	615	0,20	0,02	20	0,00	0,15	0,40	0,55	20	0,32	0,07
Torg	125	0,0000	0,07	0,36	0,43	231	0,19	0,02	5	0,00	0,00	0,60	0,60	5	0,19	0,01
Trafikplats	6	0,0000	0,50	0,17	0,67	16	0,29	0,03	1	0,00	0,00	1,00	1,00	1	0,50	0,03
Tot	25927	0,0002	0,04	0,35	0,39	49215	0,19	0,02	2933	0,00	0,07	0,38	0,44	2933	0,21	0,03

Tabell Skadegrad bara sjukhusrap. Efter platstyp kommunalt och statligt.

Det är ingen påtaglig skillnad i medelålder i skadade beroende på väghållare (miljö).

Det är inte någon större skillnad mellan tätort och ej tätort.

Medelålder	alla					
Väghållare	Död	Dej off	ISS>8	ISS4-8	ISS1-3	Totalsumma
Kommunal	73	61	58	42	35	38
Okänd	59	60	55	39	32	35
Statlig	67	62	56	43	37	41
Tot	67	62	57	41	34	37

Tabell Medelålder efter skadegrad per väghållare.

6 Slutsats, diskussion och fortsatt arbete

Det har visat sig att det finns betydande problem med att ta fram en olycksmodell för cykel på landsbygd. Detta beror främst på:

- Brister i för få cykelräkningar, särskilt vid låga flöden och under hela år
- Bortfall osäkert både för flödesmätningar och olycksrapportering.
- Vägnät för cykel dåligt känt och beskrivet på landsbygd.
- Svårt att separera cykel och moped i mätningar vilket gör det svårt att "skatta" andel moped.
- Sammanblandning cykel/moped i olyckor.
- Osäkerhet i kvalite' STRADA, främst för cykel.
- Osäkerhet i ej inrapporterade olyckor "mörkertal" för cykel.

Framtagen modell i detta projekt bör bedömas utifrån de kvalitetsbrister som finnes i underlaget. Beroende på syftet med modell bör relevant detaljeringsgrad bestämmas. Med tanke på låga cykelflöden, osäkerhet i skadeutfall samt kostnader och effekter av åtgärder bör Trafikverket utreda vidare utveckling av trafiksäkerhetsmodell på landsbygd för cykel. Man bör även beakta syftet med en sådan modell och ställa utfall från modell mot kostnader i främst nyinvestering.

Referenser

- Pucher, J., och Buehler, R. (2008). Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany. *Transport Reviews* 28, 495 - 528.
- Skallebaeck Buch, T., och Greibe, P. (2014). Bredde af cykelstier : Analyse af adfaerd og kapacitet, Baggrundsnotat. Trafitec, 19 December 2014.
- Jiang, R., Hu, M-B., Wu, Q-S., och Song, W-G. (2013). Experimental feature of bicycle flow and its modeling. MOE Key Laboratory for Urban Transportation Complex Systems Theory and Technology, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China.
- Trafikanalys (2015). Cyklandets utveckling i Sverige 1995–2014 – en analys av de nationella resvaneundersökningarna. Rapport 2015:14.
- Trafikverket (2016). Effektsamband för transportsystemet, Fyrstegsprincipen, Steg 3 och 4, Bygga om eller bygg nytt. Kapitel 6 Trafiksäkerhet. 2016-04-01.
- LTH och WSP Effektsamband för cyklister och gåendes trafiksäkerhet 2010.
- S. Berg (2014) Effektsamband - GC-flöden, Trafikverket FoI-program.

Datauttag

Strada olycksuttag

VTI uttag "selektor"

NVDB