



**Prognoser och åtgärder
vid ökad gång och cykling
Scenarier om olycksutvecklingen**

**Krister Spolander
FOT**

Fotgängarnas förening FOT

Rapport 2020



FOTGÄNGARNAS FÖRENING – FOT

Prognoser och åtgärder vid ökad gång och cykling

Scenarier om olycksutvecklingen

Krister Spolander

Förord

Denna rapport har tagits fram med ekonomiskt stöd från Skyltfonden, Trafikverket.

Ett rapportutkast diskuterades vid ett seminarium 25 november 2019 i VTIs lokaler i Stockholm med deltagare från Trafikverket, VTI, Huddinges Samhällsbyggnadsavdelning, Folksams trafiksäkerhetsforskning samt NTF.

Jag tackar dem för den så värdefulla diskussionen och alla synpunkter som bidragit till rapporten. Och också ett stort tack till FOTs styrelse för synpunkter.

Jag ansvarar för ståndpunkter, slutsatser och arbetsmetoder som inte nödvändigtvis överensstämmer med Trafikverkets inom rapportens ämnesområde.

Stockholm 2020

Krister Spolander
krister@spolander.se
+46 70 421 70 36

www.fot.se

Innehåll

Sammanfattning	2
Summary	3
1 Bakgrund och syfte	4
2 Antal skadade vid ökad gång och cykling	5
2.1 Sverige, Danmark och Nederländerna	5
2.2 Sambandet med antal skadade över kommuner	9
2.3 Sambandet säsongsvis	12
2.4 Sammanfattande prognoser	14
3 Åtgärdseffekter	16
3.1 Underlag och tidsperspektiv	16
3.2 Två typer av åtgärder	16
3.3 Åtgärder	18
3.4 Att generalisera effektdata	25
4 Kan en förväntad ökning stoppas?	27
5 Hur få fart på säkerhetsarbetet?	31
Referenser	35

Sammanfattning

Utan intensifierat trafiksäkerhetsarbete kommer antalet skadade att öka om gång och cykling fördubblas. De kommer då att öka med 55-80 procent.

Prognosen baseras på samband mellan den oskyddade trafikens storlek och skadade i svenska kommuner samt jämförelser mellan Sverige, Danmark och Nederländerna.

Denna förväntade ökning av skadade kan emellertid hejdas. Enligt internationell effektforskning finns effektiva och väl beprövade metoder för att stoppa en ökning.

Men det förutsätter ett helt annat tempo i trafiksäkerhetsarbetet. Och betydligt **mera resurser** liksom ett **ökat statligt ansvar** för de oskyddades säkerhet. Som nu är mycket marginellt.

Att skapa säkrare infrastruktur kostar pengar. Av de statliga infrastrukturpengarna får gång och cykling en eller annan procent. Här måste det ske en kraftig ökning. Stadsmiljöavtalen kan vara en modell för att slussa statliga pengar till de oskyddades miljö.

Vidare finns ett **systemfel** som gör att man satsar för lite på säkerheten i relation till skadekostnaderna. Det handlar om en skillnad på fyra-fem gånger. Att exempelvis årligen redovisa kostnaderna **kommunvis** för infrastrukturåtgärder, drift och underhåll **samtidigt** med skadekostnaderna kan vara ett första steg för att skapa balans i systemet. Och ge lägre totalkostnader för samhälle och individer.

Trafikverket bör, enligt rapportförfattarens mening, ta fram en modell för detta för såväl de kommunala, regionala som statliga väghållare. Förslagsvis kan man börja med en **modell för fallolyckorna** där sambandet med dåliga väghållarinsatser är särskilt tydligt.

Ett system för **oberoende inspektioner av de oskyddade infrastrukturen** bör tas fram. Modeller finns i tidigare inspektionsverksamhet av miljöer för fotgängare respektive cyklister.

För att få en nytändning behövs större inspirerande **demonstrationsprojekt** av typ Nollvisionsslingan. Den genomfördes några år efter Nollvisionsbeslutet för att visa hur principerna praktiskt kunde omsättas i de oskyddades miljö.

Vi bör också titta närmare på **Danmark och Nederländerna**. Varför är riskerna per personkilometer inte lägre i DK och NL trots deras mer utvecklade infrastruktur? Varför dödas dubbelt så många danska cyklister och nästan fem gånger så många holländska som hos oss (i relation till befolkningen)?

Om vi inte kan svara på sådana frågor kommer vi att upprepa deras fel i vår strävan att öka cyklandet till deras nivåer.

Summary

Without intensified road safety work, the number of injured will increase if pedestrian and bicycle traffic increase. If the traffic doubles the number of injured will increase by 55-80 percent.

The forecast is based on the relationship between the size of the unprotected traffic and injured in Swedish municipalities and comparisons between Sweden, Denmark and the Netherlands.

However, the expected increase in casualties can be stopped. According to international research, there are many effective and well-proven methods for this to occur.

It does require, however, a significantly increased tempo in road safety activities. Significantly **more resources** as well as increased **national responsibility** for the safety of the unprotected needs to happen. Which now is very marginal.

Building safer infrastructure costs money. Of the national infrastructure money, walking and cycling receive some percentage only. There must be a substantial increase here. The urban environment agreements can be a model for channelling state money to safer infrastructure of pedestrians and bicyclists.

Furthermore, there is a **system failure** that puts too little effort on safety in relation to accident costs. For example, reporting the costs on an annual basis for infrastructure measures, operation and maintenance at the same time as the accident costs can be a first step in creating a balance in the system. And provide lower total costs for society and individuals.

The Swedish Transport Administration should, in the author's opinion, **develop a model** which can be used by municipal, regional and state administrations. It is advisable to start with a model for the

fall accidents, where the relation with poor road maintenance efforts is particularly obvious.

A system for **independent inspections of the infrastructure** should be developed. Models can be found in previous inspection activities for pedestrians and cyclists.

In order to inspire, **larger demonstration projects** of the type Zero Vision Loop are needed. Such were carried out shortly after the Zero Vision decision to show how the principles could be implemented in the infrastructure.

We should also take a **closer look at Denmark and the Netherlands**. Why are the risks per kilometre travelled not lower in the DK and NL despite their more developed infrastructure? Why are twice as many Danish and almost five times as many Dutch cyclists killed as compared to Sweden (in relation to the population)?

If we are unable to answer such questions, we will repeat their mistakes in our ambition to increase cycling to their levels.

1 Bakgrund och syfte

Idag svarar gång och cykel för nästan trettio procent av svenskarnas personresor, bil för inte fullt femtiofem procent och kollektiva färd-sätt för drygt femton procent (Trafikanalys 2017a).

Att öka andelen gång och cykel på bekostnad av motoriserade transporter är en av våra transportpolitiska ambitioner (Regeringskansliet 2017). Fördubblad cykling på tio-femton år är något man talar om i många kommunala planer. Det är framför allt cykeln som bedöms ha potential att ersätta motoriserade färdmedel. Men också gång är ett fundament för långsiktigt hållbara tätortstransporter.

Nytan är uppenbar, särskilt när gång och cykel ersätter bil. Minskade emissioner av allehanda slag, mera utrymme och bättre stadsmiljö, mera fysisk vardagsaktivitet, bättre hälsa, bättre livskvalitet. Allt detta är väldokumenterat sedan decennier.

Ökad trafik till fots och på cykel innebär emellertid att antalet skadade ökar. Trafikens storlek är den enskilt viktigaste faktor bakom antalet olyckor (Høye 2008a). Så också för gång- och cykeltrafik. Ju fler gående och cyklister, desto fler skadade.

Skaderisken är också mycket högre för oskyddade färdmedel än för skyddade, per resa eller sträcka. Enligt en aktuell studie handlar det om upp emot 30 ggr högre skaderisk och 10 ggr högre dödsrisk för cyklister än för biltrafikanter (Nilsson m fl 2017). Det finns många liknande studier, siffrorna varierar, men alla visar på stora skillnader i risk per resa och ännu större per kilometer.

Ersätts skyddade resor med oskyddade färdmedel kommer alltså antalet skadade och dödade att öka bara av det skälet.

Två frågor

Analysen i den här rapporten handlar om dessa båda frågor.

- Den ena är hur mycket antalet skadade gående och cyklister kan förväntas öka vid exempelvis en fördubbling av den oskyddade trafiken.
- Den andra frågan gäller om en förväntad ökning av antalet skadade kan pressas tillbaka av effektiva trafiksäkerhetsåtgärder. Vilka åtgärder handlar det i så fall om?

2 Antal skadade vid ökad gång och cykling

Tre slags analyser har använts för att bedöma hur antalet skadade ökar vid ökad gång och cykling.

- Jämförande analys **med de båda cykelländerna Danmark och Nederländerna**, förebilder när det gäller infrastruktur, cykling och gång. Hur ser säkerheten ut där? Det ger en bild av hur situationen kan komma att se ut i vårt land om vi lyckas öka cykel och gång till deras nivå.
- **Sambandet** mellan antalet skadade och den oskyddade trafikens storlek **över svenska kommuner**. Den oskyddade trafiken varierar mycket mellan kommunerna. Sambandet ger en uppfattning om förväntad olycksutveckling i kommuner med liten trafik genom att jämföra med kommuner där den oskyddade trafiken är större.
- **Sambandet** mellan den **säsongsvisa variationen** i den oskyddade trafiken och antalet skadade. Här är det fråga om snabba förändringar i befintlig infrastruktur. Sambandet kan användas för ett bedöma olycksutvecklingen vid snabb ökning av den oskyddade trafiken.

2.1 Sverige, Danmark och Nederländerna

Gång- och cykeltrafikens storlek

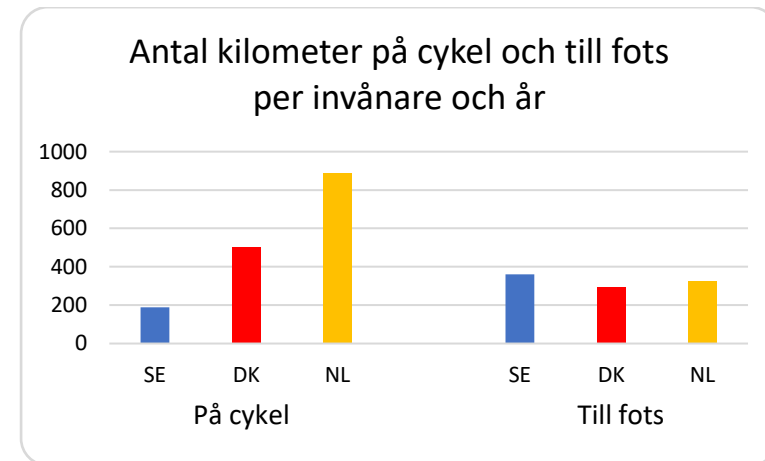
Nederländerna och Danmark har vidtagit kraftfulla åtgärder de senaste decennierna för att stimulera gång och cykel. Ett exempel är den välkända the Dutch Bicycle Master Plan från 1991 som tillkom efter

en stagnationsperiod som sammanföll med bilismens expansion. Master Plan kom att få stor betydelse för att få fart på cyklingen. Idag är Nederländerna ledande bland världens utvecklade länder.

Danmark hade liknande stagnationsproblem. Därför tillskapades en särskild cykelpott – väl tilltagen – i infrastrukturavtalet 2009. Cykelpotten – eller puljen som det heter på danska – blev ett kraftfullt bidrag till den lokala cykelinfrastrukturen och därmed cyklingen.

Också när det gäller fotgängare finns, särskilt i Nederländerna, en lång tradition i att skapa utrymme för deras framkomlighet och säkerhet. Ofta genom att successivt ta yta från motortrafiken.

Hur ser då gång och cykel ut i dessa båda länder jämfört med i Sverige? Det visas i **figur 1** nedan.



Figur 1. Antal kilometer på cykel och till fots per invånare, årligt genomsnitt för femårsperioden 2014-2018.

Skillnaderna är stora mellan länderna, som framgår av **figur 1** ovan.

I Nederländerna cyklar man nästan **fem gånger så mycket** som i Sverige, mätt i cykelkilometer per invånare.

Och i Danmark är den genomsnittliga cykelsträckan **drygt 2½ gånger större** än hos oss.

Trafikarbetet i kilometer

Data för de fem åren 2014-2018 kommer från fortlöpande undersökningar i respektive land som genomförs med jämförbar metodik. Det är **RVU Sverige** som administreras av Trafikanalys (2019b). I Danmark är det **Transportvaneundersøgelsen** (DTU 2019) och i Nederländerna **National travel survey** som administreras av SWOV (2019).

För fotgängarna finns inga större skillnader mellan de tre länderna.

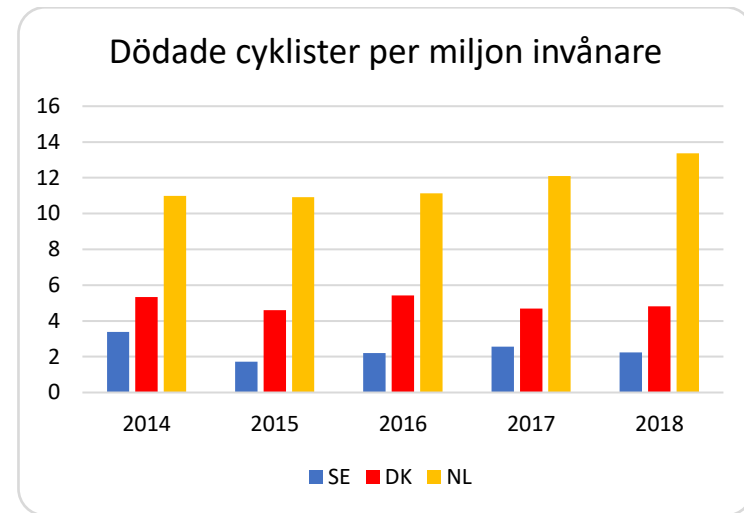
Den genomsnittliga fotgängarsträckan varierar mellan 300 och 350 kilometer per inv/år.

Cyklistrisker per person och per kilometer¹

Skillnaderna i cykeltrafikarbetet återspeglas i trafikolyckorna, **figur 2** nedan.

I Nederländerna dödas 4,8 gånger fler cyklister per invånare än i Sverige, och i Danmark 2,1 gånger fler i genomsnitt för hela femårsperioden.

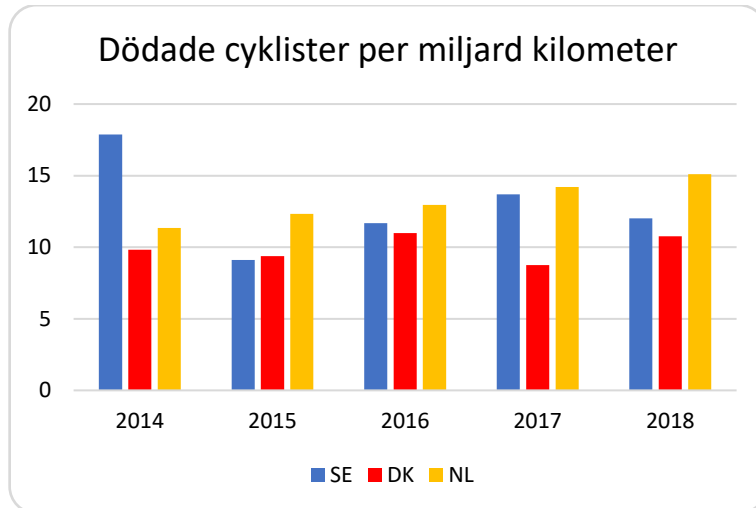
¹ Uppgifterna om antalet dödade cyklister och fotgängare har hämtats från Trafikanalys i Sverige 2015-2019a, Statistics Denmark 2014-2018 samt Statista för Nederländerna 2008-2018.



Figur 2. Antal dödade cyklister per miljon invånare.

Risken per invånare att dödas på cykel är alltså i stort sett proportionell mot cykeltrafikarbetet, högst risk i Nederländerna där cyklingen är störst, lägre i Danmark och lägst i Sverige där också cyklingen är minst.

Proportionaliteten gör att man kan vänta sig ungefär samma risk per kilometer i de tre länderna, se **figur 3** nedan.



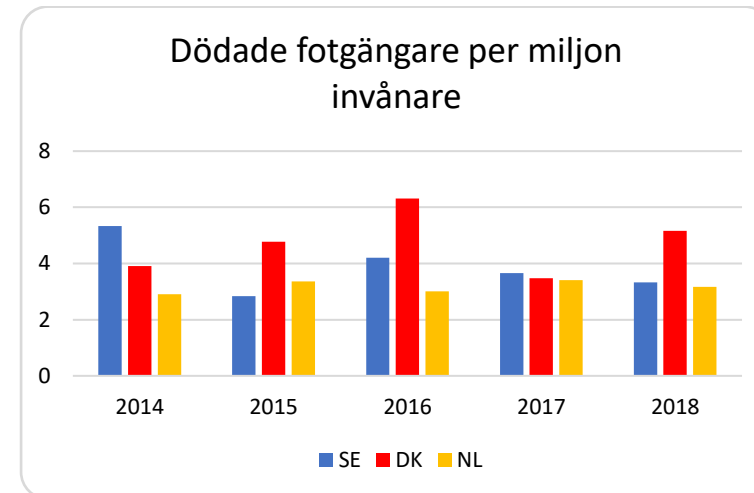
Figur 3. Antal dödade cyklister per miljard cyklade kilometer.

Sett över hela femårsperioden är det ingen större skillnad mellan länderna.² Antalet dödade cyklister per miljard cykelkilometer är i storleksordningen 10-13. Danmark ligger visserligen något lägre och Nederländerna något högre, men statistiskt sett är skillnaderna inte signifikanta.³

² Sverige 2014 kan tyckas sticka ut, men det är ett uttryck för den stora slumpvariationen i små absoluta olyckstal. Det året dödades 33 cyklister. Genomsnittet för hela femårsperioden i Sverige är 24,2 dödade cyklister.

Fotgängarrisker per person och per kilometer

När det gäller fotgängarna finns en signifikant skillnad i antalet dödade per miljon invånare och år, **figur 4**.⁴ Danmark ligger högst med 4,7, Nederländerna lägst med 3,2 och Sverige mitt emellan med 3,9 dödade per miljon invånare som genomsnitt för hela femårsperioden.



Figur 4. Antal dödade fotgängare per miljon invånare.

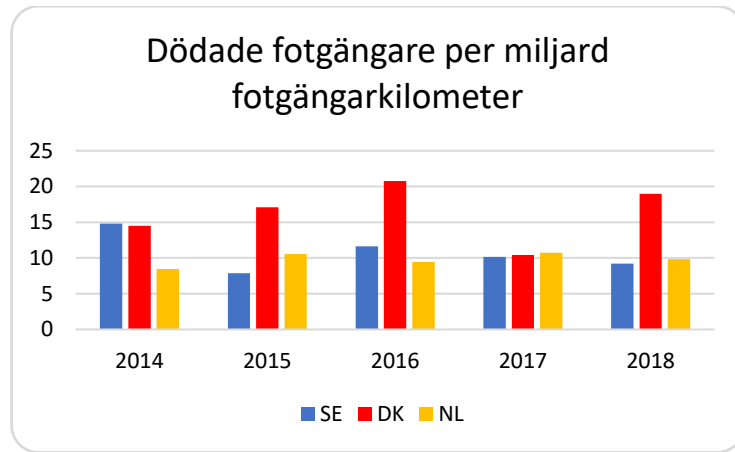
Skillnaderna är emellertid inte systematiska över åren, ordningen varierar, exempelvis 2014 då Sverige låg högst och 2015 då Sverige låg lägst. Eller 2017 då alla låg på ungefär samma nivå. Det är ett

Toppåret 2014 ligger inom ett 95-procentigt konfidensintervall kring medelvärdet (14,6 – 33,8) varför 2014 sannolikt handlar om slumpvariation.

³ $F=3,54$, $df\ 2/12$, $p>.05$.

⁴ $F=4,16$, $df\ 2/12$, $p<.05$.

uttryck för den stora slumvariationen i små absoluta olyckstal (se kommentaren i fotnot 2).



Figur 5. Antal dödade fotgängare per miljard fotgängarkilometer.

Också när det gäller riskerna över sträcka är skillnaderna statistiskt signifikanta, beroende på att Danmark sticker ut med drygt 16 dödade per miljard fotgängarkilometer, **figur 5** ovan.⁵ Sverige och Nederländerna ligger lägre med omkring 10 dödade som genomsnitt för hela femårsperioden.

⁵ $F=7,75$, $df\ 2/12$, $p<.01$.

Relevansen för Sverige

Att cyklistrisken **per invånare** är högre i Nederländerna och Danmark är högre än i Sverige är självklart eftersom man cyklar så mycket mera där.

Att risken **per kilometer** inte nämnvärt skiljer sig åt förvånar dock. Cykelinfrastrukturen är så mycket bättre i de flesta avseenden i Danmark och Nederländerna att man kunde förvänta sig lägre risker per kilometer. Men infrastrukturen där har måhända varit mer inriktad på framkomlighet än säkerhet. Till det kommer andra faktorer som också borde tala för lägre risker, exempelvis bättre väglag vintertid än i Sverige. Å andra sidan är hjälmanvändningen mycket mera utbredd hos oss. Det finns säkerligen många andra olikheter i trafikförhållanden, trafikantbeteende osv som kan förklara resultatet. Det är en sak man borde borra vidare i.

Relevansen för Sverige vid fördubblad cykling? Bygger vi ut cykeltrafiken **på samma sätt** som i Danmark och Nederländerna bör vi förvänta oss motsvarande olyckstal, alltså ungefär en fördubbling om man lägger skattningen mittemellan.

Vid fördubblad fotgängartrafik, vad skulle då hända? Det går inte att göra motsvarande bedömning av det enkla skälet att det inte finns någon nämnvärd skillnad mellan de tre länderna i genomsnittlig fotgängarsträcka.

Att Danmark sticker ut i antal dödade fotgängare per invånare och per sträcka är svårt att omedelbart förklara. Borde vara värt ett eget kapitel, men inte i den här rapporten.

2.2 Sambandet med antal skadade över kommuner

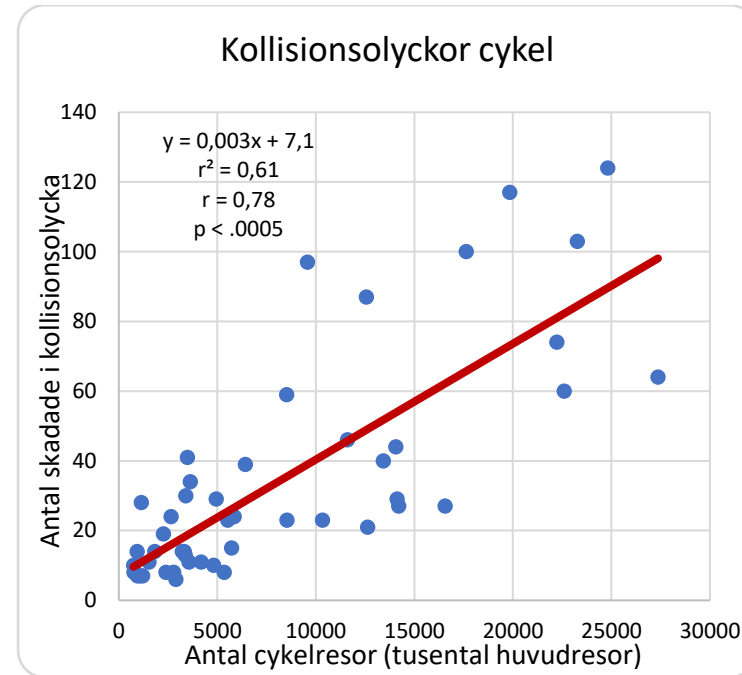
Ett sätt att bedöma den förväntade olycksutvecklingen vid exempelvis fördubblad gång- och cykeltrafik är att använda sambandet mellan antalet skadade och den oskyddade trafikens storlek.

De sambanden redovisas i **figurerna 6-9** nedan, separat för kollision- respektive singel/fall-olyckor (Spolander 2016).

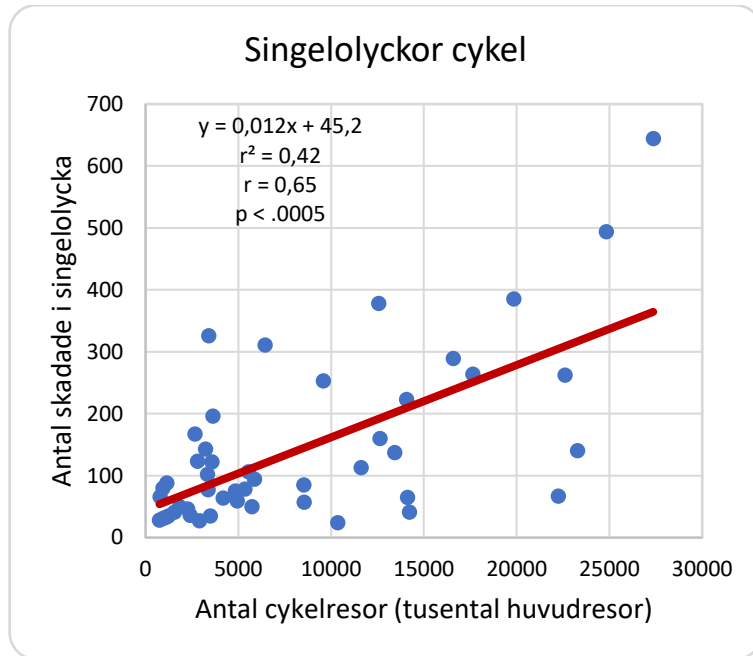
Data från STRADA och RVU Sverige

Data har hämtats från STRADA resp RVU Sverige för de båda åren 2011-2012, gäller 51 av landets största kommuner med ett STRADA-registrerade sjukhus (i några fall gränsande till en sådan kommun). Materialet omfattar totalt 30 000 skadade cyklister och gångtrafikanter samt 1,9 miljarder cykel- och gångresor (i sambandsanalyserna i figurerna 6-9 har de tre storstäderna exkluderats).

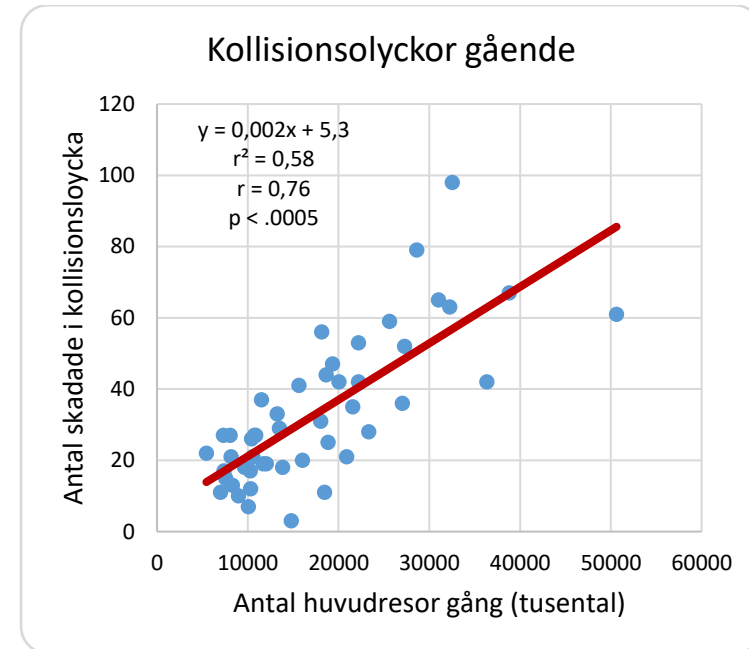
Materialet avser hela vägnätet inom resp kommuner, såväl statliga som kommunala.



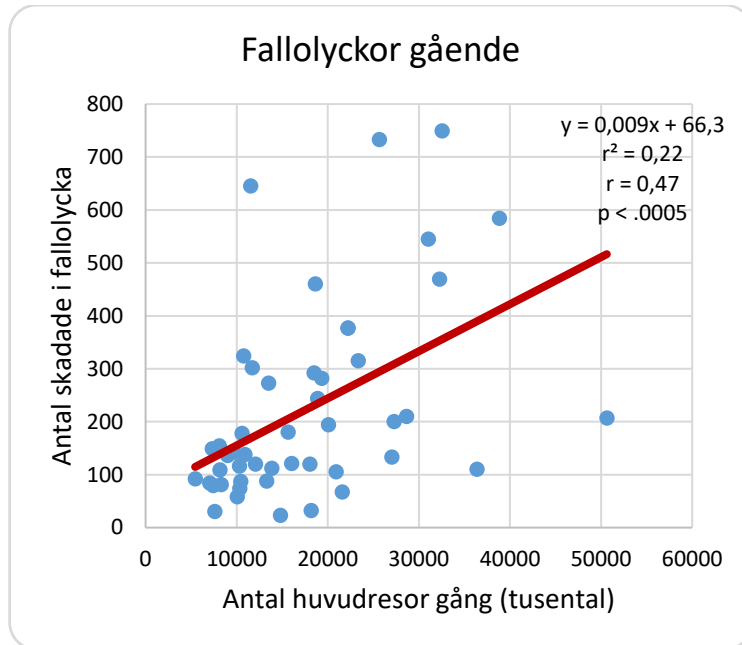
Figur 6. Sambandet över kommuner mellan cyklingens storlek och antalet skadade cyklister i kollisionsoolycka (exkl de tre storstäderna). Varje punkt representerar en kommun.



Figur 7. Sambandet över kommuner mellan cyklingens storlek och antalet skadade cyklister i singelolycka (exkl de tre storstäderna). Varje punkt representerar en kommun.



Figur 8. Sambandet över kommuner mellan gångtrafikens och antalet skadade gående i kollisionsolycka (exkl de tre storstäderna). Varje punkt representerar en kommun.



Figur 9. Sambandet över kommuner mellan gångtrafikens storlek och antalet skadade gående i fallolycka (exkl de tre storstäderna). Varje punkt representerar en kommun.

Som framgår av **figurerna 6-9** ovan är det fråga om starka samband. För kollisionsolyckor handlar det om $r=.78$ resp $r=.77$. För singelolyckor är det lite lägre $r=.65$ och för fallolyckor lägst med $r=.47$

⁶ r^2 = cirka 60 procent för kollisionsolyckor, ca 40 för singelolyckor och ca 20 för fallolyckor (där slumpvariationen är störst).

(förmodligen beroende på störst slumpvariation i registreringen av fallolyckor).

Resultaten stämmer överens med tidigare forskning om trafikmängder. Enligt en översikt vid Transportøkonomisk institutt förklarar trafikmängden 65-75 procent av variationen i olyckstalen (Høye 2008a). Här ligger förklaringsgraden för kollisionsolyckor på inte fullt den nivån, men nästan.⁶

Prognoser

Sambanden innebär följande när man översätter dem i prognoser. Fördubblas antalet cykelresor så ökar antalet kollisionsskadade med ca **80 procent** och antalet singelskadade med **70 procent**⁷.

Och fördubblas fotgängartrafiken så ökar antalet skadade i kollisionsolyckor med **75 procent** och antalet fallskadade med **55 procent**. Ungefärligen.

Prognoserna gäller alltså **långsammare ökningstakt** där gång- och cykeltrafiken utvecklas över flera decennier tillsammans med infrastruktur, drift och underhåll och ömsesidig anpassning trafikant emellan.

⁷ Enligt ekvationen för regressionslinjen i respektive figurer.

2.3 Sambandet säsongvis

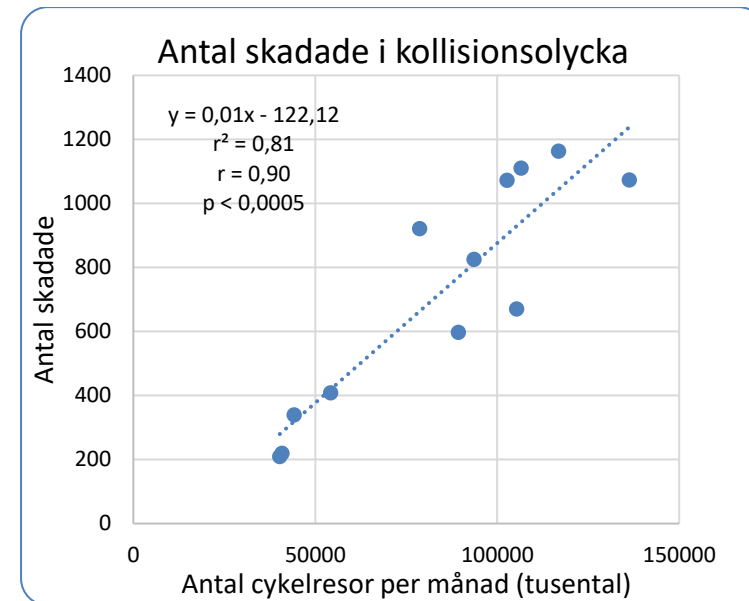
Säsongvariationen är stor när det gäller cykeltrafiken. Därför kan sambandet med antalet skadade användas för att uppskatta **snabba ökning** av den oskyddade trafiken i en befintlig infrastruktur.

I det fortsatta redovisas sambandet över månader mellan antalet skadade och antalet resor för cyklister (Spolander 2018).

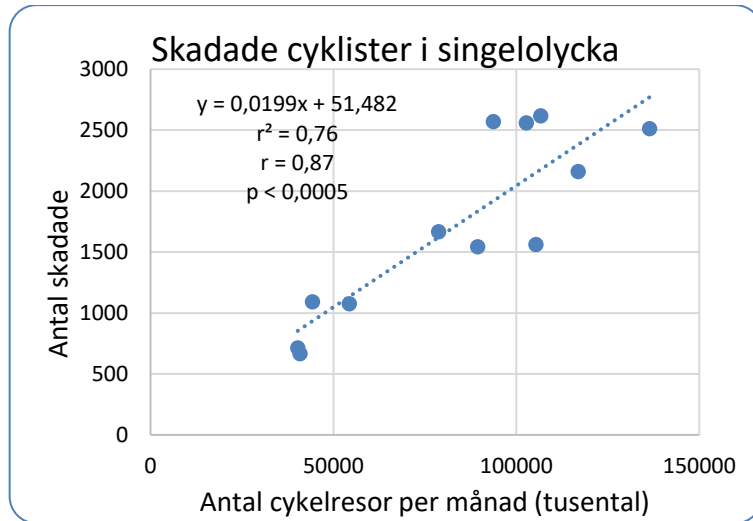
Sambanden är mycket höga, som framgår av **figurerna 10-11** nedan. De ligger på nivån $r=0,90$, innebärande att omkring 80 procent av variationen i antalet skadade förklaras av antalet cykelresor (r^2).

Data från STRADA och RVU Sverige

Också här har data hämtats från STRADA resp RVU Sverige för de fyra åren 2011-2014, gäller 51 av landets största kommuner med ett STRADA-registrande sjukhus (i några fall gränsande till en sådan kommun). Materialet omfattar totalt 67 000 skadade cyklister och gångtrafikanter samt 3,4 miljarder cykel- och gångresor.



Figur 10. Antalet kollisionskadade cyklister som funktion av antalet resor. Varje punkt representerar en månad (51 av landets största kommuner inklusive storstäderna).



Figur 11. Antal singelskadade cyklister som funktion av antalet resor. Varje punkt representerar en månad (51 av landets största kommuner inklusive storstäderna).

För **gångtrafiken kunde inga signifikanta samband** mätas upp i dessa data. Det beror förmodligen på att den månadsvisa variationen i varit för liten.⁸

⁸ Variationsvidden för gångtrafiken är 1,6 ggr resor i maxmånaden april än i minmånaden juni. För cykeltrafiken är motsvarande 3,4 ggr fler resor i maxmånaden maj än i minmånaden februari.

⁹ Enligt ekvationen för regressionslinjen i respektive figurer.

¹⁰ Cykel kräver färdighet, psykomotorisk skicklighet och erfarenhet. Vane-cyklister är exempelvis bättre på att upptäcka faror än sällancyklister

Prognoser

Sambanden innebär följande när man översätter dem till prognoser. Fördubblas cykeltrafiken kommer antalet kollisionsskadade att öka med **130 procent** och antalet singelskadade med **100 procent**, ungefärligen.⁹

Detta gäller alltså snabba förändringar av cykeltrafiken i oförändrad cykelinfrastruktur. Att effekten är så pass mycket större än vid långsamma förändringar beror säkerligen på den stora gruppen mer ovana cyklister som bara använder cykeln sommarhalvåret. När de tillkommer under sommarhalvåret så drar de upp riskerna i hela cyklistkollektivet, åtminstone för kollisionsoolyckor. Det handlar egentligen om två olika cyklistpopulationer, en mindre med skickliga året-runt-cyklister och en betydligt större där sommarcyklisterna dominerar.¹⁰

Detta styrks också av halkfaktorn. Halka ökar riskerna vintertid, också för vanecyklister. Men tar man bort den faktorn genom att bara göra analysen på halkfria olyckor, blir effekten ännu starkare, 150-200 procent (se vidare originalrapporten Spolander 2018).

(Lehtonen m fl 2016). Det gäller förstås också den motoriska hanteringen av cykeln, se exempelvis Oh m fl 2017, Wierda & Brookhuis 1991. Färdigheter och vana krävs för att behärska detta konstruktivt instabila fordon, så känsligt för underlaget.

2.4 Sammanfattande prognoser

Prognoserna – som alltså handlar om antalet skadade oavsett svårighetsgrad – sammanfattas i tabellen nedan.

Den jämförande analysen inledningsvis av Danmark och Nederländerna är ”begränsad” till dödsolyckor¹¹ och ska ses som en utgångspunkt för prognoserna. Den pekar, som tidigare konstaterats, på att antalet dödade per cykelkilometer är ungefär samma i de tre länderna.

Det betyder att det i Sverige kan handla om ett fördubblat antal dödade vid fördubblad cykling. Detta förstås med en massa reservationerna för olikheterna mellan länder, exempelvis i infrastruktur och trafikförhållanden, trafikantbeteenden, hjälmanvändning osv.

Tabell 1. Sammanfattning av olycksprognoserna vid fördubbling av den oskyddade trafiken.

	Procentuell ökning
Antalet dödade	~100
Antalet singelskadade resp kollisionsskadade cyklister	70-80
Antalet fall- resp kollisionsska- dade fotgängare	55-75
Antalet skadade vid snabb ök- ning	≥ 100

¹¹ Statistiken över skadade varierar för mycket när det gäller definitioner, insamlingsförfaranden och mörkertal för att kunna användas i

Samband vs prognoser

Samband handlar om det förflutna, prognoser om framtiden.

Att mäta upp enkla statistiska samband, som i den här rapporten, är en sak. Att generalisera dem till prognoser en annan. Och som måste göras med reservationen ”allt annat lika”. Vilket det sällan är.

Men det är ofta tillräckligt lika för att ge en uppfattning om vad som händer vid en trafikökning. Vad är rimligare för en kommun som vill fördubbla den oskyddade trafiken än att titta på andra kommuner där den redan är dubbelt så stor? Vad är rimligare för en nation som vill fördubbla den oskyddade trafiken än att studera andra nationer där den är så mycket större?

Och att planera säkerhetsarbetet från den utgångspunkten.

En sak till – att byta från skyddad transport till oskyddad

Som inledningsvis nämndes är riskskillnaderna stora mellan bil och cykel (Nilsson m fl 2017). De blir dock lite för stora när jämförelsen baseras på sträcka.

Riskjämförelserna bör istället baseras på huvudresor. Man byter ju färdmedel för specifika resor. Den relevanta frågan då är hur mycket risken förändras om man börjar cykla till jobbet i stället för att åka bil.

internationella jämförelser. Därför används istället statistik över dödade (betydligt tillförlitligare i sådana sammanhang).

Då handlar det om att skaderisken ökar med 4-7 ggr.¹² Det är ju mycket nog. Risken att få dödliga skador är emellertid densamma på det hela taget (mindre krockvåld i cykelolyckor än i bilolyckor).¹³

¹² Varierande beroende på om det är svårt skadad enligt patientregistret, eller $RPMI \geq 10\%$ eller $RPMI \geq 1\%$.

¹³ Data från STRADA respektive RVU Sverige för landets 51 största kommuner de båda åren 2011+2012.

3 Åtgärdseffekter

Fördubblas den oskyddade trafiken kan man alltså räkna med att antalet skadade ökar med 55-80 procent. Antalet dödade är, som sagt, svårare att uttala sig om, här finns inget bra svenskt underlag. Men det kan handla om en fördubbling om man generaliserar från Danmark och Nederländerna.

Frågan nu är hur mycket av en förväntad ökning som kan bromsas av trafiksäkerhetsåtgärder.

Vilka åtgärder handlar det om i så fall? Och finns det något i själva processen, i systemet och finansieringen, som kan stärka trafiksäkerhetsarbetet för de oskyddade?

3.1 Underlag och tidsperspektiv

Det finns tusentals rapporter av varierande kvalitet om effekter av olika trafiksäkerhetsåtgärder, från enkla före-efter-studier, till mer avancerade upplägg med kontroll av diverse felkällor. Därtill kommer ännu fler analyser av olycksdata som handlar om olycksprocesser, orsaker, händelsekedjor. En del utmynnar också i teoretiska uppskattningar av effekterna om åtgärder skulle genomföras.

Enbart studier av åtgärdseffekter som empiriskt kunnat beläggas har emellertid använts i denna rapport, i stort sett.

Av självklara skäl baseras den här rapporten på befintliga metaanalyser. Det centrala verket är den norska Trafikksikkerhetshåndbok från Transportøkonomisk institutt, TØI (Elvik m fl 2019, arbetet startade 1980).

Trafikksikkerhetshåndbok är unik av flera skäl. Den är mycket omfattande, täcker nästan 150 olika åtgärder över hela fältet. Analysmetoden är statistisk, innebärande att genomsnittresultat beräknats för de olika åtgärderna där de ingående studierna viktats i proportion till olycksmaterialets storlek. Konfidensintervall har då kunnat beräknas kring medelvärdena, nödvändigt för att belysa osäkerheten (som ofta är avsevärd). Den norska metaanalysen är unik i sin systematiska metaanalys över hela trafiksäkerhetsområdet.

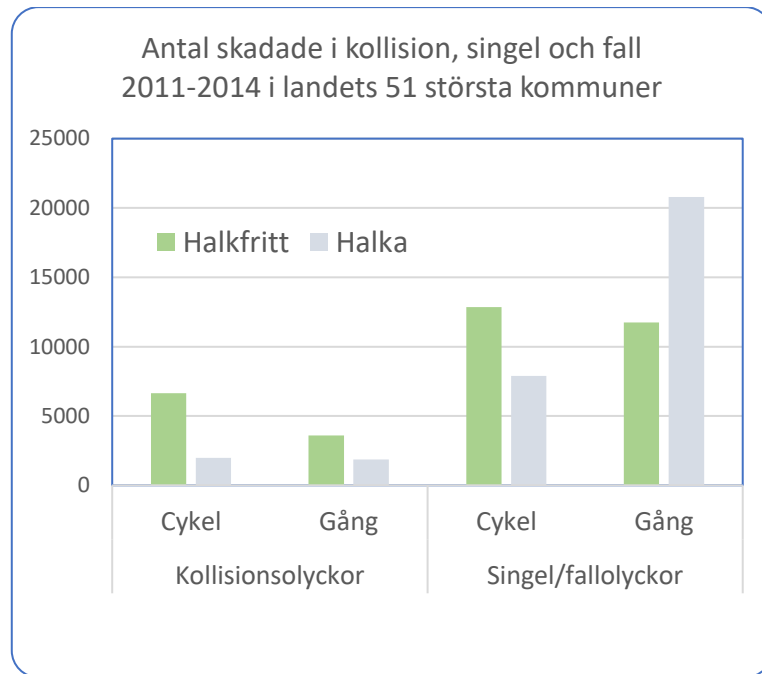
Trafikksikkerhetshåndbok uppdateras kontinuerligt, de senaste är från 2019.

Det finns också andra litteraturanalyser och sammanställningar av åtgärdseffekter (exempelvis SKL 2009, Vejdirektoratet 2010, Jonsson m fl 2011, SKL 2013, Wehtje m fl 2018). Alla bygger på den norska Trafikksikkerhetshåndbok.

Tidsperspektivet är 10-15 år, samma som ambitionerna för ökad gång och cykling. Det gör att en del futuristiska åtgärder bortfaller, exempelvis självkörande bilar, krockekuddeutrustade bilfronter osv.

3.2 Två typer av åtgärder

Trafiksäkerhetsåtgärderna för oskyddade kan grupperas i två grupper. Den ena är åtgärder som påverkar antalet **kollisionsolyckor** med motorfordon. Den andra är åtgärder som påverkar antalet **fall- och singelolyckor**. En del åtgärder har överspridning, exempelvis kan halkbekämpning ha effekt på kollisionsolyckor också, men den huvudsakliga effekten rör fall- och singelolyckorna.



Figur 12. Antal skadade oskyddade trafikanter i kollisions-, fall- och singelolyckor i landets 51 största kommuner (2011-2014).¹⁴

Målet för de båda åtgärdstyperna finns i **figur 12** ovan. Som bekant **dominerar singel- och fall** olycksbilden, 70 procent av cyklisterna och 86 procent av fotgängarna har skadats i sådana olyckor.

Halka – inte bara is och snö utan, löv och grus – spelar stor roll för så instabila ekipage som cykel på två hjul och fotgängare i ett par

¹⁴ Två kommentarer: (1) Kollisionsolyckorna omfattar också kollisioner mellan cyklisterna och mellan cyklist och fotgängare. Det handlar om mindre än 10 procent (Niska & Eriksson 2013), den allra största delen gäller kollision med motorfordon. (2) Antalet skadade gäller samtliga svårighetsgrader,

skor. Bland **fallolyckorna dominerar halt väglag** med nästan två tredjedelar. Av **singelolyckorna har två femtedelar** inträffat på halka i det här materialet. Siffrorna gäller alltså 51 av landets största kommuner (med bortåt 60 procent av befolkningen och där det förmodligen är lättast ändra trafikvanorna till framför allt cykel).

Detta är i grova drag målbilden för trafiksäkerhetsarbetet för de oskyddade. Om gång- och cykeltrafiken fördubblas enligt intentionerna är prognosen att antalet kollisionsskadade cyklisterna ökar med ca 80 procent, allt annat lika, och antalet singelskadade med ca 70 procent. Motsvarande för fotgängare är ca 75 procent fler kollisionsskadade och ca 55 procent fler fallolycksskadade.

Kan man hålla tillbaka de förväntade olycksökningarna? Vilka åtgärder finns med **dokumenterad och generaliserbar effekt**?

Urvalet åtgärder i det fortsatta har i allt väsentligt hämtats från Trafikksikkerhetshåndbok. En del kompletteringar är från de andra nämnda litteraturoversikterna, och från andra håll.

Utöver det finns många andra åtgärder med små eller inga effekter, eller där effektdata saknas. Sådana åtgärder finns bara undantagsfall med i detta sammanhang.

även lindriga (MAIS 1). Sambandet över kommuner mellan MAIS 1 och MAIS 2-6 är emellertid mycket starkt, $r=-.98$, varför hela olycksmaterialet använts i denna och föregående analyser i figurerna 6-11.

3.3 Åtgärder

Hastighetsgränser

Hastigheten är, som bekant, grundläggande för trafiksäkerheten, en av de faktorer som påverkar antalet olyckor och svårighetsgraden mest.

Effekterna av ändrade hastighetsgränser är väl beforskade, och sammanfattas bäst av en exponentialfunktion (Elvik 2012a)¹⁵. Funktionen varierar med svårighetsgrad, den relativa effekten ökar kraftigt med svårighetsgrad.

Den bästa skattningen är att en sänkning från femtio till fyrtio km/h minskar antalet dödade, svårt och lindrigt skadade med 19, 13 resp 7 procent. Från femtio till trettio km/h minskar antalet med 42, 30 resp 16 procent. Och en minskning från fyrtio till trettio km/h ger samma procentuella effekt som från femtio till fyrtio km/h.

Det handlar alltså om **stora generella effekter**, särskilt minskningen från femtio till trettio km/h. Avgörande för effektens storlek är hur mycket medelfarten minskar med en fartgränssänkning.¹⁶

Detta gäller totalantalet olyckor, någon separatredovisning för effekterna på oskyddade finnes inte. Effekterna kan vara större för oskyddade än för biltrafikanter som skyddas av sina karosser.

VTI har på uppdrag av Trafikanalys tillämpat exponentialfunktionen för att bedöma effekterna ifall samtliga gator med femtio km/h sänktes till fyrtio km/h (28 000 kilometer gata). Det skulle minska

antalet dödade, allvarligt skadade och mycket allvarligt skadade med 13-14 procent vardera (beräkningar på materialet från Vadeby m fl 2018, och Trafikanalys 2017b).¹⁷

I detta scenario räknar man med att medelhastigheterna minskar med drygt 2 km/h.

Skulle man lyckas minska medelhastigheterna mera med hjälp av farddämpande åtgärder och polisövervakning blir effekterna förstås större. Om medelhastigheterna minskar dubbelt så mycket, med 5 km/h, handlar det om dubbelt så stor minskning, alltså 26-28 procent färre dödligt och allvarligt skadade.

Lyckas man minska medelhastigheten ännu mera, med 10 km/h, handlar den uppskattade effekten om 45-47 procent färre. Och kan man få ner den faktiska medelfarten på landets 50-gator¹⁸ till ca 30 km/h med hjälp av sänkta fartgränser, farddämpning och övervakning så kan man räkna med en minskning på ca 60 procent av dödade, allvarligt resp mycket allvarligt skadade. Detta med antagandet att effekten är samma för oskyddade som för skyddade (kan, som nämnts, vara större).

Exemplen visar vilken kraftfull faktor hastigheten är och hur fundamental den är för de oskyddades säkerhet.

¹⁵ Baseras på 117 undersökningar med sammanlagt 523 resultat.

¹⁶ En minskning av fartgränsen med tio kilometer ger ca 3,5 km/h i minskad medelfart och en minskning av fartgränsen med tjugo kilometer ger ca 9 km/h lägre medelfart enligt Elviks data (2012).

¹⁷ I absoluta tal handlar det om en minskning av antalet dödade, allvarligt skadade och mycket allvarligt skadade med 5, 83 resp 12 personer årligen.

¹⁸ Medelhastigheten på landets 50-gator/vägar uppskattas till ca 45 km/h.

Fysisk fartdämpning och regleringar

Fartdämpande **gupp och liknande upphöjningar** har visat sig ha en större effekt om de används i direkt anslutning till cykelöverfarter och övergångsställen än annars. Det gäller särskilt **upphöjda cykelöverfarter i kombination med väjningsplikt** för korsande trafik. Det kan reducera korsningsolyckorna med bortåt hälften enligt Trafiksikkerhetshåndbok (Høye 2017a).

Resultaten för **upphöjda övergångsställen** är lite osäkrare, det kan handla om en reduktion på en tredjedel av fotgängarolyckorna (Høye 2017a). En annan översikt anger den olycksreducerande effekten av hastighetssäkrade passager till 50 procent (SKL 2013).

Kombinationen **långfartszoner och gupp** i bostadsområden har visat sig kunna reducera antalet personskadeolyckor med en fjärdedel (Høye 2015a).¹⁹

Mer **omfattande områdesåtgärder av typ Traffic Calming** – motortrafik- och hastighetsdämpande – kan uppskattas minska personskadeolyckorna med 15 procent enligt ett drygt trettioårigt studier från åtta länder ((Høye 2015a).

Trafiksanering är ett liknande åtgärds paket över ett större område, avgränsat område där man systematiskt **samordnar olika regleringsåtgärder med fartdämpning** i syfte att dämpa farter och styra över motortrafik till huvudnätet. Det har visat sig minska antalet personskadeolyckor med en tredjedel. Förbättras även kringliggande huvudgatorna kan antalet olyckor minska även där trots att de fått ta ökad trafik (Elvik 2016a).

Miljögator, det man tidigare kallade **miljöprioriterade genomfarter**, är en huvudgata/väg genom en tätort, i regel mindre, som försetts med olika fartdämpande åtgärder och faciliteter för fotgängare och cyklister. Det kan ge en olycksreducerande effekt på cirka en tredjedel (dock sannolikt en överskattning). Baseras skattningen på studier där man kontrollerat för regressionseffekter handlar den genomsnittliga olycksreduktionen om ca 10 procent (Høye 2014a).

Gångfartsområden/gårdsgator tillåter blandtrafik där fotgängarna prioriteras och fordonstrafiken framförs i deras tempo. Det är i första hand stadsmiljöfrämjande, men kan också ha effekt på trafiksäkerheten. Den genomsnittliga effekten uppgår till en fjärdedel färre personskadeolyckor, som följd av mindre biltrafik och lägre fart, trots att gångfartsområden samtidigt brukar dra till sig fler fotgängare (Amundsen & Høye 2011). Det kan vara en viss överskattning eftersom en annan metaanalys av ett liknande koncept – **shared space** – landade på omkring en femtedels reduktion av personskadeolyckorna (Sørensen 2010). I en senare analys av gågator emellertid en betydligt större reduktion av antalet fotgängarolyckor. Dock avrådes från generaliseringar (Høye 2016a).

Separering av gång och cykling från motortrafiken på sträcka

Effekterna av **gång- och cykelvägar, cykelbanor** och liknande separeringar är komplexa. Förre eller senare måste man korsa motortrafik och då finns det risk för att olyckorna ökar i korsningarna jämfört med blandtrafik. Riskerna flyttar så att säga från sträckor till korsningar. Det gäller särskilt dubbelriktade cykelbanor som visat sig ha

¹⁹ Kan vara en viss överskattning beroende på regressionseffekter (de flesta studierna har varit enkla före-efter).

dubbelt så många cykelolyckor i korsningar som enkelriktade (Høye 2017a).

Resultaten för cykelvägar/cykelbanor är ”svårt heterogena” och låter sig inte infogas i en metaanalys. Överlag tyder dock resultaten på att **enkelriktade cykelbanor** på ömse sidor om gatan minskar antalet cykelolyckor jämfört med blandtrafik. Dock svårt att kvantifiera minskningen (Høye 2017a).

Att gång- och cykelvägar inte ger en tydligare effekt har flera orsaker enligt Jonsson m fl (2011). En del cyklister och gående fortsätter att använda körbanan som tidigare. Bilförarnas hastigheter ökar. Gång- och cykeltrafiken ökar vilket ger fler olyckor i korsningspunkterna. Cyklisters konflikter med bil ersätts av konflikter sinsemellan och med fotgängare.

Wehtje m fl (2018) för en liknande diskussion. Resultaten tyder på att riskerna minskar, men samtidigt tenderar cykelbanor att öka cyklandet vilket medför att antalet skadade kan öka.

Utanför tätbebyggelse torde separata gång- och cykelvägar ge en större relativ effekt, särskilt på de allvarigare olyckorna. Där är ju hastigheterna högre och korsningarna glesare. Å andra sidan är gång och cykling mindre där.

Genomgående cykelfält – på gator med max 50 km/h - har visat sig ha en generell effekt på såväl sträcka som i korsningar jämfört med blandtrafik. Den bästa skattningen är att antalet olyckor halveras (låter mycket). Det gäller framför allt i korsningar, effekten på sträcka är mindre enligt (Høye 2017a). I en annan översikt skattas effekten på sträcka till 20-30 procents olycksminskning (SKL 2013). Cykelfält ger en större sammanlagd effekt än cykelväg, särskilt i korsningar, enligt analysen av Høye (2017a).

Trottoarer minskar risken jämfört med om fotgängarna går längs vägen, i och för sig en självklarhet, men ingen kvantifierad effekt på olycksreduktion anges (Høye 2016).

Cykeltrafik i korsningar

Det finns en uppsjö olika korsningsdesigner för cykeltrafik som kommer in i en korsning från blandtrafik eller från cykelbana.

En åtgärd med positiv effekt är **färgade cykelfält genom korsningen** (exempelvis rödbrunt som i Nederländerna, eller blått som i Danmark). Det kan ge en olycksreducerande effekt på bortåt 20 procent (men generaliseringar avrådes, Høye 2017a). Som så ofta handlar det om okontrollerade regressionseffekter som tenderar att överdriva effekterna.

I övrigt finns en rad varianter för cykeltrafiken. En är att cyklister på cykelbana **leds ut i blandtrafik ett antal meter före korsningen**, vilket skapar bättre förutsättningar för samspelet med motortrafiken. Dock finns inga generaliserbara effektdata (Høye 2017a).

Som tidigare nämnts är **upphöjda cykelöverfarter**, i kombination med väjningsplikt för korsande trafik, ett mycket effektivt arrangemang.

Generellt har **signalreglerade korsningar** lägre olycksrisker för motorfordon än korsningar med väjningsplikt eller högerregel (Høye 2015b). Det finns en tendens att påkörning bakifrån ökar medan sidokollisioner (som ofta är värre) minskar. Effektens storlek är mycket beroende på korsningens och signalregleringens utformning. Där finns stora variationer.

För **cykeltrafik i signalreglerade korsningar** finns olika sätt att minska olycksriskerna. Exempelvis **tillbakadragen stopplinje** för biltrafiken (vilket kan minska antalet cykelolyckor med bortåt 20 procent, dock en överskattning sannolikt). Eller så kallad **cykelbox** framför biltrafiken. Eller **mittställt cykelfält** mellan körfältet för högersvängande bilar och körfältet rakt fram resp vänstersvängande. Effekterna är positiva när det gäller konflikter och beteende i övrigt, men inga generaliserbara effekter finns på olycksdata (Høye 2017a).

Generellt sett har **stopplik** god säkerhetseffekt. Det reducerar antalet personskadeolyckor med över 40 procent i fyrvägs korsningar och 30 procent i trevägs korsningar. Störst effekt har fyrvägsstopp som nästan kan halvera olycksantalet (Elvik 2017a). Några data om effekterna på cykelolyckor redovisas inte.

För **väjningsplikt** finns inga statistiskt pålitliga studier om effekterna på antalet olyckor (Elvik 2017b). Väjningsplikten har, hur som helst, mycket sämre säkerhetseffekt än stopplikten. Ersätts stopplik med väjningsplikt ökar antalet olyckor med bortåt 40 procent (Elvik 2017a).

Några ord om **cirkulationsplatsen**. Det är en utmärkt uppfinning för motorfordon, minskar antalet olyckor och ökar framkomligheten jämfört med fyrvägs- eller trevägs korsningar. Antalet personskadeolyckor kan minska med i genomsnitt 40 procent (Elvik 2015).

För cyklister är cirkulationsplatser emellertid ett problem. De **ökar i allmänhet cykelolyckorna**, särskilt när det är flera körfält i cirkulationen och om utfarterna geometriskt möjliggör högre fart (Høye 2017a). Men det finns olika sätt att mildra cirkulationsproblemet för cyklisterna.

Planskilda korsningar är en relativt sällsynt lösning jämfört med plankorsningarna. De kan reducera antalet cykelolyckor

avsevärt, med över 40 procent – beroende av hur mycket de används (Høye 2017a).

Korsningar och övergångsställen för gående

Traditionella övergångsställen reducerar antalet fotgängarolyckor på tvåfältiga gator med en femtedel enligt metaanalysen i Trafiksikkerhets handbok (Høye 2019). På gator med fler körfält än två ökar däremot antalet olyckor jämfört med passager utan övergångsställe. Där kan säkerheten förbättras väsentligen med mittrefug.

Som tidigare nämnts kan **fartdämpande åtgärder** förbättra säkerheten vid övergångsställen, men effektforskningen är mager och resultaten osäkra. Men det kan handla om en reduktion av en tredjedel av fotgängarolyckorna, sannolikt, med hänsyn till den generella effekten av gupp och liknande upphöjningar på hastighet och konflikter (Høye 2017a).

Väjningsplikten för motorfordonsförare vid övergångsställe som infördes i Sverige vid sekelskiftet gav initialt fler skadade fotgängare. Hur utvecklingen varit därefter finns inga data om.

Förutsatt att tillräckligt många fotgängare använder sig av över- eller undergångar har **planskilda passager** visat sig få bort över 80 procent av fotgängarolyckorna (Høye 2017a).

Åtgärder på särskilt olycksbelastade platser

Åtgärderna gäller korsningar, horisontal- och vertikalkurvor, breddning av smala passager, broar och liknande. De generella effekterna har visat sig goda enligt ett större antal studier, välkontrollerade för

bland annat regressionseffekter. Den genomsnittliga olycksreduktionen uppgick till 28 procent (Elvik 2016b).

Detta gäller motortrafik, men arbetssättet att identifiera och åtgärda olycksproblem kan säkerligen också tillämpas i gång- och cykelinfrastruktur.

Drift och underhåll

Potentialen för halkbekämpning bör vara mycket stor med tanke på hur dominerande halkan är i fall- och singelolyckorna.

Det finns flera olika metoder för halkbekämpning, exempelvis sopsaltningen som utvecklats på senare tid. Det finns också flera andra halkbekämpningsmetoder för situationer där sopsaltningen inte kan användas.

Effektiv halkbekämpning förutsätter också en förhållandevis stor och snabbreagerande organisation för att få ut åtgärderna på fältet, helst innan halkan slagit till.

I Trafiksikkerhetshåndbok redovisas inga studier av effekterna på olyckor (Høye 2017d).

Snabb och förebyggande halkbekämpning, exempelvis sopsaltningen, som kan ge ”sommarväglag vintertid” är emellertid med största säkerhet mycket verksam för att minska antalet halkolyckor för fotgängare och cyklister. Som nämnts sker två tredjedelar av alla fallolyckor på halt underlag, och två femtedelar av alla singelolyckor. Problemet är i tid halkbekämpa de oskyddades infrastruktur.

En aktuell analys av sopsaltningens effekter i Stockholm tyder på att halkriskerna kan ha minskat för både cyklister och fotgängare,

men dataunderlaget tillåter inte någon kvantifiering (Niska m fl 2019).

Halkolyckor inträffar också under andra årstider. Det handlar blöta löv på hösten och grus på våren. En fördel med sopsaltningen är att man slipper sopa upp på våren.

I det här sammanhanget kan **dubbdäck, broddar** och liknande nämnas.

Många fall- och singelolyckor inträffar beroende på eftersatt **underhåll**. Ojämnheter, sättningar, gropar, sprickor faller många cyklister och gående till marken.

Inga effektdata till följd av effektivare underhåll finns emellertid.

Till ett fortlöpande underhåll av gång- och cykelinfrastrukturen borde höra **förbättringar av linjeföring, sikt** mm. Exempelvis är många cykelbanor inte gjorda för högre hastighet än 15 km/h, detta i en verklighet då alltfler kör betydligt snabbare.

Cyklister och fotgängare är särskilt utsatta vid **vägarbeten**. Tre fjärdedelar av olyckorna vid vägarbeten inom tätort drabbar dem. Det finns mycket att göra för att förbättra säkerheten, exempelvis bättre riktlinjer, utbildning, inspektion av trafikavtal osv.

Sammanfattningsvis kan drift och underhåll bedömas vara ett av de viktigaste områdena för de oskyddades säkerhet, ehuru svårt att kvantifiera med effektdata.

Synbarhet

Vägbelysning reducerar antalet mörkerolyckor enligt ett stort antal studier från många olika länder. Det handlar om ca en fjärdedel färre

personskadeolyckor. För **fotgängare ännu mera**, ca en halvering av antalet fotgängarolyckorna (Høye 2014b). Det är dock en viss överskattning beroende på metodologiska svagheter i många av studierna (regression).

Också belysningsnivån har betydelse (inte oväntat). Ju bättre belysning desto färre olyckor.

Belysta övergångsställen ger en stor olycksreducerande effekt på fotgängarolyckorna i mörker, nästan två tredjedelar färre (Høye 2019). Men det kan, som nämnts i de generella studierna, vara en överskattning beroende på metodologiska svagheter.

Fotgångarreflexer minskar risken för påkörning i mörker, dock svårt att uppskatta, det finns inte så många studier enligt Trafikksikkerhetshåndbok. Exempelvis redovisas en studie med en osannolikt stor olycksreducerande effekt på 95 procent. I en annan mer välkontrollerad studie handlar det om ca 10 procent ((Høye 2016b).

Studierna av **cykelbelysning** är ”svårt heterogena” och det är inte möjligt att beräkna genomsnittseffekter på olycksreduktionen (Høye 2017b). Men belysning ökar förstås chansen att upptäckas. Frågan är hur mycket det minskar risken för påkörning.

Samma sak gäller **synliga cykelkläder**. Studiernas kvalitet gör det inte meningsfullt att beräkna genomsnittseffekter. De två bästa studierna pekar dock på att antalet kollisionsolyckor med cykel kan minska med en tredjedel. Effekten på såväl upptäcktsavstånd som olyckor är ungefär lika stor i mörker som i dagsljus (Høye 2017b).

Skadereducerande åtgärder - cykelhjälm

Till skillnad från motorfordon med kaross är möjligheterna att skydda cyklister i dagsläget begränsade till cykelhjälm. För fotgängare finns ingenting. Utvecklingsarbete pågår i och för sig, ett exempel som redan finns på marknaden är huvudskyddet Hövding (fungerar som en airbag). Hövding har visat sig väsentligen effektivare än konventionella cykelhjälm med eller utan rotationsskydd (enligt testdata). För fotgängare skulle ett motsvarande huvudskydd kunna utvecklas (dock lite svårare tekniskt än för cykel). Det finns också andra typer av skydd – exempelvis för axlar, höfter, extremiteter. Problemet är att de är knutna till användaren, inte fordonet. För varje skydd av sådant slag, minskar de praktiska fördelarna med att välja fötter eller cykel.

Den skadereducerande effekten av **cykelhjälm** är väl dokumenterad. Man får skilja mellan effekten vid användning och effekten efter införande av obligatorisk användning.

Antalet allvarliga huvudskador är **60 procent** mindre bland cyklister som haft cykelhjälm i trafikolycka jämfört med dem som varit barhuvade enligt en metaanalys av ett drygt femtiotal studier. Effekten är ännu större när det gäller **dödliga skador, 70 procent** (Høye 2017c). Hjälmen har vidare en större effekt i singelolyckor än i 8i kollisioner.

Införs **obligatorisk hjälmanvändning** minskar antalet allvarliga huvudskador med drygt en tredjedel, enligt ett tjugotal studier (Høye 2017c). Inkluderas även lindrigare huvudskador uppgår totaleffekten till en femtedel.

Ett obligatorium kan medföra en viss nedgång i cyklandet. Den är emellertid liten och kortvarig. Av alla faktorer som påverkar val av cykel som transportmedel spelar ett hjälmobligatorium liten roll.

Långt viktigare är infrastrukturens framkomlighet och upplevda säkerhet (Høye 2017c).

Samma slutsatser om effekten på cyklande av obligatorisk hjälm-användning i 28 länder har Oliver m fl (2018) kommit fram till i en analys i huvudsak baserad på samma underlag som Høye i Trafiksikkerhetshandbok.

Hjälmen tycks inte ha några negativa effekter på beteendet. Tvärtom, många studier visar att hjälmanvändande cyklister uppvisar ett säkrare beteende generellt (Oliver m fl 2018, senare publicerad i reviderat skick Esmailikia m fl 2019).

Säkrare motorfordon

Utvecklingen av säkrare bilar är marknadsdriven med Euro NCAP som motor. De trafiksäkerhetsansvariga myndigheterna, inklusive de politiska organen, har ingen direktkontroll över utvecklingen. Därför bara en kortfattad resumé i det fortsatta.

Bilarnas förmåga att skydda sina passagerare har utvecklats enormt sen bilbältet infördes som krav vid alla sittplatser. Risken att dö i en modern bil är en tiondel av vad den var i årsmo- dell från åttiotalet. I tätortshastigheter är risken praktiskt taget obefintlig för dödliga skador (förutsatt bälte).

Även aktiva säkerhetssystem som hjälper föraren eller övertar kontrollen i kritiska situationer, har visat sig innebära avsevärda säkerhetsförbättringar eller ha stora potentialer; många system är så pass nya att de bara finns på smärre delar av den rullande fordonsparken. Exempelvis har elektronisk stabilitetskontroll ESC visat

sig ha gynnsam effekt på singelolyckor, särskilt i kombination med andra system som antilåsbromsar ABS och antispinn TCS (Høye 2014c).

Andra system med stor potential är olika former av bromsassi- stans, exempelvis automatisk nödbroms AEB och kollisionvarnare FCW (Høye 2014d och Høye 2015c). Teoretiska skattningar av ef- fekterna på fotgängarolyckor tyder på stora potentialer (Høye 2014e).

System av de här slagen inkluderas allteftersom i Euro NCAP och får därigenom ett påskjut på marknaden (<https://www.euron-cap.com/sv>)

Automatisk hastighetsanpassning ISA²⁰ relativt hastighetsgrän- serna är en annan teknisk lösning med stor potential, särskilt en tvingande variant ihop med geofencing (Elvik & Høye 2015). Det skulle vara en effektiv metod för att få ut en ännu större effekt av de fartgränssänkningar som tagits upp inledningsvis.

Säkrare cyklar och skor

Det finns en del forskning om cyklar, geometri och körställning, komponenter som bromsar, exempelvis låsningsfria, däck med och utan dubb, elassist och så vidare. Resultaten när det gäller effekten på cykelolyckor spretar och är svårtolkade (Høye 2017e).

Svensk Maskinprovning genomför provning av cyklar och cykel- komponenter med avseende på tillförlitlighet och hållfasthet (SMP odat).

²⁰ Intelligent Speed Adaptation.

Ett sätt att få fart på utvecklingen vore att införa något liknande som Euro NCAP. En skiss finns i Spolander & Unge (2013).

För den personliga säkerheten i halktider finns **skosulor** med bättre friktion, broddar och liknande. För cyklisterna finns **dubbdäck**, avgörande för säkerheten på halt väglag.

Trafikövervakning, undervisning, information och kampanjer

Övervakning av motorfordonsförare är en förutsättning för effekten av fartgränser, nykterhetskrav och andra fundamentala trafikregler. Effekterna är i storleksordningen 10-20 procents reduktion av personskadeolyckorna (Høye 2008b, Høye 2009, Elvik 2012b, Høye 2013, Høye 2014f, Høye 2015d). Det varierar mellan olika övervakningsmetoder.

Övervakningen har mest gällt landsvägar. Det finns behov av att utveckla trafikövervakningen i tätort, exempelvis automatiserad hastighetsövervakning, liksom att effektivisera administration och juridik kring den typen av övervakning (exempelvis sträckmätning, ägaransvar).

Också **informationskampanjer** kan ge olycksreducerande effekter i storleksordningen 10-20 procent enligt en metaanalys av ca 120 studier (Phillips 2010). Effekterna är lite större om informationskampanjen kombineras med trafikövervakning.

Analysen pekar också på att informationskampanjer hade en större effekt i åttiotalets mediakontext än i dagens mycket heterogena och personanpassade och internetbaserade mediamiljö.

Effekterna av **trafikundervisning i skolan** är svårsmåbara och får betraktas som mycket små eller inga alls (Høye 2018). Trafikundervisning var vanligare före sekelskiftet, spelade en viktig roll i samband med övergången till högertrafik 1967. Förutsättningarna i dagens skola är dock mycket annorlunda.

3.4 Att generalisera effektdata

Med några undantag är effektdata, som framgått av det tidigare avsnittet, ganska spretiga och osäkra med stora konfidensintervall (som inte redovisats här men finns i Trafikksikkerhetsåndbok, Elvik m fl 2019).

Olycks- och skadegenereringen i det komplexa trafiksystemet är komplex, milt uttryckt. Det gör åtgärdseffekterna svårforskade.

Ett uppenbart problem gäller **generaliseringen**. Om man mäter upp en viss olycksreducerande effekt av exempelvis upphöjda övergångsställen, så gäller den effekten strängt taget bara de undersökta platserna och just vid den aktuella tidsperioden. Möjligheten att generalisera åtgärdseffekten till andra platser hänger på de undersökta platsernas representativitet när det gäller trafikförhållanden, geometri och annat som påverkar olycksrisker.

Ett annat återkommande problem är **regressionseffekterna**. Slumvariationen kring absoluta olyckstal är stor, relativt sett.²¹ Om man sätter in åtgärder efter en topp i olycksvariationen, kommer sannolikt antalet olyckor att minska även utan åtgärd (regression mot medelvärdet). Vilket leder till en överskattning av effekterna.

²¹ 95-procent av slumpvariationen finns inom $\pm 1,96 \sqrt{x}$ (medelvärdet).

Regressionseffekter kan hanteras i uppläggnings-undersökningarna.

En annan sak är **migrationseffekter**. De kan vara positiva eller negativa. Om en cykelbana anläggs på en gata kan olyckorna öka genom att fler cyklister väljer den istället för en osäkrare parallellgata som då kan få färre olyckor. Den sammanlagda effekten kan visas sig positiv om man tar hänsyn till åtgärdens hela upptagningsområde, så att säga.

En negativ migrationseffekt handlar om att problem till följd av exempelvis motortrafik flyttar till andra gator när man begränsar tillgängligheten eller hastigheten på problemgatan.

Till sist ett ord om **kvaliteten i olycksdata**. Som bekant är det stora mörkertal, särskilt i den polisrapporterade som i regel använts i den internationella effektforskningen. Det ger stora såväl systematiska som slumpmässiga fel.

Allt detta har sin grund i trafiksystemets komplexitet. Det är inte lätt att bedriva effektforskning i så komplexa system. Men det går, som en del av åtgärdsexemplen i det tidigare avsnittet visar.

4 Kan en förväntad ökning stoppas?

Det finns effektiva åtgärder, som framgått av föregående avsnitt. Men det är svårt att kvantifiera och generalisera effekterna.

Därför är det bättre att omformulera frågan till: - Vilken sammanlagd effekt behövs för att hålla tillbaka den förväntade ökningen av antalet skadade vid fördubblad gång och cykel?

För att få bort hela den förväntade ökningen handlar det om att totalantalet skadade ska **reduceras med ca 40 procent**. Det varierar mellan ca 35 och 45 procent. Den största reduktionen behövs för kollisionsolyckor som drabbar cyklister. Kollisionsolyckor för fotgängare ligger strax under.²²

Åtgärder mot kollisionsolyckorna

De effektivaste åtgärderna mot kollisionsolyckorna handlar framför allt om **lägre fart i blandtrafik och korsningar**. Minskas medelfarten generellt med ca 10 km/h överallt där oskyddade kommer i kontakt med biltrafik skulle det få en kraftig effekt, på allvarligare skador i storleksordningen 45 procents reduktion.²³ Effekten på lättare skador är mindre, uppskattningsvis handlar det om ca 15 procent färre.²⁴

²² Det prognosticerade totalantalet cykel/kollision, fot/kollision, cykel/singel och fot/fall minus den prognosticerade ökningen.

²³ Skattning utifrån VTIs analys av en sänkning av 50-gränsen (Vadeby m fl 2018).

²⁴ Exponentialfunktion i Elvik (2012a) gäller lindriga personskadeolyckor men får i brist på bättre tillämpas på totalmaterialet (omfattar MAIS 1-6, som tidigare nämnts).

Med en generellt minskad tätortshastighet i botten kan säkerheten byggas på med olika slags infrastrukturåtgärder och regleringar.

Punktinsatser i korsningar, övergångsställen och cykelöverfarer har visat sig effektiva. Där kan det handla om 30-50 procents reduktion antalet skadade.²⁵ Bättre **synbarhet** med belysning av särskilt korsningspunkterna är en annan effektiv åtgärd.

Fysisk separering från motortrafiken är fundamental som med rätt utformade korsningspunkter bör ge avsevärda tillskott i säkerheten (även om det visat sig svårt att kvantifiera effekterna).

Sätts det här slaget av åtgärder ihop över **större områden** tillsammans med generella regleringar av motortrafiken kan man få upp emot en tredjedels reduktion av antalet skadade. Det handlar om trafiksanering, Traffic Calming, lågfartszoner, gångfartsområden och liknande.

En utvecklad **trafikövervakning** av motortrafiken på **tätortsgator**, med moderna metoder, kan få samspelet mellan skyddade och oskyddade att fungera säkrare. Idag är sådan övervakning sällsynt.

Cykelhjälm är en självklarhet i sammanhanget, minskar 60-70 procent av de allvarliga och dödliga huvudskadorna. Det gäller förstås såväl vid kollision som omkullkörning (kanske till och med en större relativ effekt vid singelolyckor).

²⁵ Det finns uppskattningsvis 22 000 gång- och cykelpassager på huvudnätet. En dryg fjärdedel är åtgärdade på olika sätt, mest med gupp och upphöjningar, så att 85 procent av bilisterna passerar med max 30 km/h. Målet är att drygt en tredjedel av passagera ska vara åtgärdade år 2020 (Trafikverket 2018). Borde inte vara omöjligt att åtgärda resten fram till 2030.

Alla dessa åtgärder förutsätter **informationskampanjer** för att nå ut till trafikanterna och aktörer på den lokala nivån.

Det är förstås svårt att ”beräkna” den sammantagna effekten av ovanstående åtgärderna. Summar man effekten av många olika åtgärder kommer man lätt över 100 procent (exempelvis översikten av potentialer i tab 8, Niska & Eriksson 2013). Åtgärder **interagerar**, ofta genom att begränsa varandras effektutrymme (två plus två blir tre, så att säga).²⁶ Men ibland kan interaktionen ge ökad effekt.²⁷

En annan sak gäller **implementeringen**. För att bedöma systemeffekten av exempelvis säkrare cykelöverfarter måste man veta antalet olyckor som inträffar på cykelöverfarter som ännu inte är åtgärdade. Vilket man inte vet.

Det finns en stor **framtida potential**, framför allt när det gäller fordonsutvecklingen. Det visar analyser av olycksförlopp av svårare olyckor för cyklister och fotgängare, exempelvis Kullgren m fl (2017), Kullgren m fl (2018), Rizzi (Ohlin) (2019). Över hälften av de dödade skulle, enligt dessa bedömningar, kunna räddas av den framtida fordonsutvecklingen där autobroms för oskyddade och autostyrning bedömts ha störst potential. Sådana system implementeras i takt med fordonsparkens förnyelse och kan inte väntas ge full effekt förrän om trettio år.

Tempot bestäms emellertid av marknaden. Statsmakterna och andra systemansvariga har inget direktinflytande.

Nämnda olycksanalyser pekar på en **större potential för separata gång- och cykelvägar** och **hastighetssäkrade passager** än vad

²⁶ Jonsson m fl (2011) pekar på en tumregel att använda för att beräkna effekten av flera åtgärder sammantagna. Ett intressant men föga beforskat område utan empiriska resultat.

effektstudierna tyder på. Separering har rimligen en större relativ effekt utanför tätbebyggelse där hastigheterna är högre och korsningarna glesare. Å andra sidan är gång- och cykeltrafiken mindre där.

Men teoretiskt skattade potentialer och faktisk effekt skiljer sig ofta åt. När åtgärderna möter realiteterna i det komplexa trafiksystemet blir effekterna ofta mindre.

Sammanfattningsvis tycks den förväntade ökningen av antalet kollisionsolyckor till följd av ökad gång och cykel kunna stoppas med åtgärder av ovanstående slag. Det borde vara görligt under kommande tio-femton år.

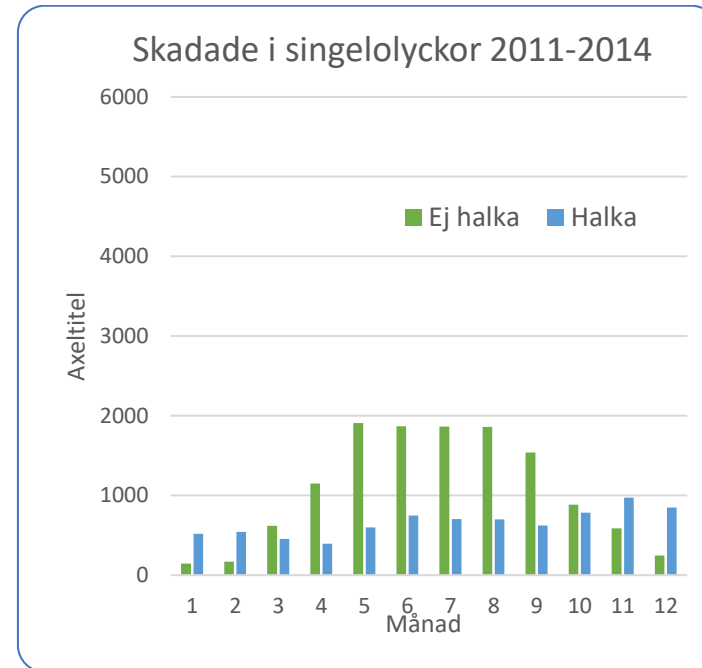
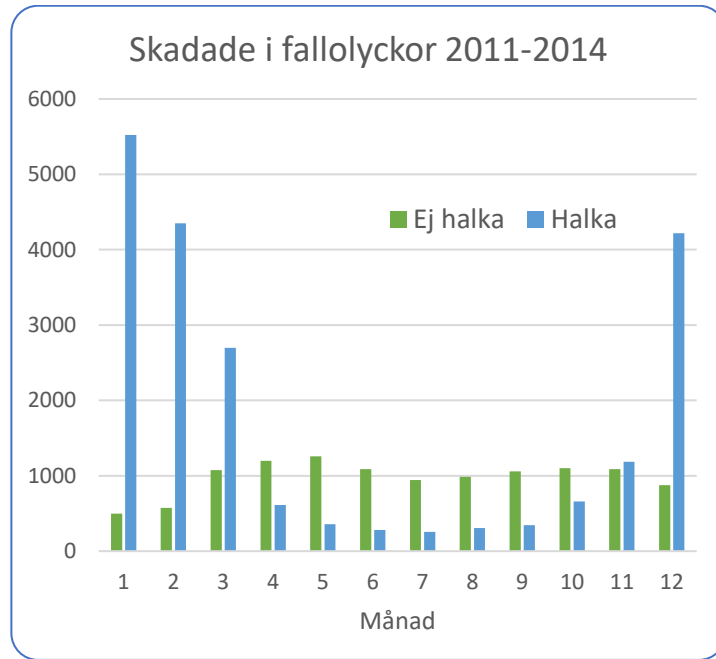
Åtgärder mot fall- och singelolyckorna

Fall- och singelolyckor är, som tidigare framgått, det kvantitativt största skadeproblemet för de oskyddade. Där dominerar halkan för fotgängare. Också för cyklister fast inte lika mycket.

Det förefaller inte finnas några generella effektdata på vad en förbättrad halkbekämpning kan ge. Det börjar komma sådana studier, exempelvis den nyligen genomförda i Stockholm (Niska m fl 2019), men det går inte att göra någon kvantifierad bedömning.

Här får man istället bedöma potentialen med utgångspunkt från fördelningen av fall- och singelolyckor över årets månader. Så har gjorts i **figur 13 nedan**).

²⁷ Ett vanligt exempel på positiv interaktion är kampanjer kombinerade med trafikövervakning, förstärker varandra.



Figur 13. Antal skadade fotgängare och cyklister i fall- resp singelolyckor (landets 51 största kommuner 2011-2014)

Två saker framgår av figur 13.

Det ena är hur **dominerande fotgängarnas fallskador** är vintertid. Under de båda månaderna januari-februari är det **8 gånger fler** fallolyckor än singelolyckor för cyklister.

Det andra gäller fallskadorna på halt underlag. Under exempelvis januari är de **mer än 11 gånger fler** än fallskadorna utan samband med halka. Motsvarande för singelolyckorna är **3½ gånger** fler på halka än barmark under januari.

Figuren anger också en maximal potential för ”helt perfekt” halkbekämpning året runt (glöm inte gruset på våren och löven på

hösten). Fick man bort alla halkolyckor med fall och omkullkörning skulle man med råge motverka den förväntade ökningen vid fördubblad gång och cykling.

Låt säga att hälften skulle vara möjligt, även då skulle man **i stort sett motverka en förväntad ökning.**

Antalsmässigt är potentialen betydligt **större för fotgängares fallolyckor** än för cyklisters singelolyckor.

Till detta kan man lägga att en stor del av **kollisionsolyckorna** inträffar i halt väglag, drygt en femtedel av kollisionerna mellan cykel och motorfordon, och drygt en tredjedel av kollisionerna fotgängare-motorfordon. Fast här är de absoluta talen betydligt lägre än för fall- och singelolyckorna.

En stor del av fall- och singelolyckorna inträffar på **barmark** utan halka (drygt tre femtedelar av singelolyckorna och drygt en tredjedel av fallolyckorna). De beror på allsköns ojämnheter i underlaget, gropar, plattor som satt sig, kantstenar och så vidare. Gångbanor och cykelbanor har **nästan alltid sämre ytstandard** än intilliggande körbana. Ny toppbeläggning brukar anläggas efter ett halvt sekel och då har rötter och tjäle sedan länge krackelerat ytan och gjort den farlig för så instabila ekipage som cyklister och fotgängare.

Detta gör att många cyklister väljer körbanan istället (numera tillåtet på de flesta gator inom tätort). Trafiksäkerhetsnyttan av en separat cykelbana är ju bortkastad om den är så dålig att cyklisterna inte vill använda den.

För cyklisternas del tillkommer säkerhetsproblemen med dålig linjeföring, dålig sikt och annan geometri som inte är anpassad till dagens cykelfarter.

Sammantaget pekar detta på en stor potential för systematiskt och regelbundet **underhåll och renovering.**

Slutligen **cykelhjälmen** igen. Den kan till och med ha en större relativ effekt i singel än kollision.

Försäkringsskyddet

En helt annan sak - försäkringsskyddet för den enskilde vid trafikolycka. Vid fall- och singelolyckor finns inte motsvarande försäkringsskydd som trafikförsäkringen för motorfordonsförare. Det borde vara läge att se över detta problem nu när ambitionerna är att öka gång och cykling.

5 Hur få fart på säkerhetsarbetet?

Det går att väsentligen förbättra säkerheten för oskyddade trafikanter.

Åtgärderna är välkända och effektverifierade sedan länge. Varför har de inte genomförts? Det är den avgörande frågan. För biltrafikanter har ju nollvisionen varit ledstjärna i över två decennier och lett till mängder av åtgärder som förbättrat deras säkerhet. Men varför inte för de oskyddade?

Nuvarande tempo räcker inte, det visar Trafikverkets uppföljningar (2017, 2018). Numera toppar cyklisterna statistiken över allvarligt och mycket allvarligt skadade, fler än biltrafikanterna (som tidigare var flest). Fotgängarnas fallolyckor är ett ännu större problem kvantitativt och skademässigt.²⁸

Frågorna ställs nu på sin spets när ambitionerna är att fördubbla den oskyddade trafiken. En förväntad ökning av antalet skadade går att stoppa. Med kända åtgärder med känd effekt. Det handlar inte om brist på åtgärder. Eller brister på kunskaper.

Varför genomförs då inte åtgärderna? Jag ska ta upp några förklaringar. Och några förslag för att få fart på trafiksäkerhetsarbetet för de oskyddade.

²⁸ Fallolyckorna räknas emellertid inte i den officiella trafikolycksstatistiken (eftersom inget fordon är inblandat). En av många förklaringar till varför de inte syns i trafikpolitiken.

²⁹ Kringkostnader frånräknande som inte är direkta cykelåtgärder.

Resurserna

Infrastruktur kostar pengar, särskilt i stadsmiljö. Exempelvis har investeringskostnaderna för Stockholms cykelinfrastruktur visat sig handla om 18-25 miljoner kr per kilometer cykelbana i innerstaden (Miljöpartiet 2019).²⁹ I glesare tätortsmiljö och längs landsvägar blir förstuds kostnaderna lägre. Det handlar, hur som helst, om stora pengar för att bygga ut en säker infrastrukturmiljö i landet.

Bedömningar av investeringsbehovet har i olika sammanhang landat på 40 miljarder kr. Det skulle ge en acceptabelt säkrare infrastruktur för de oskyddade. Förutsatt det utformas för säkerhet, inte bara för framkomlighet.

Staten och kommunerna delar ansvaret för infrastrukturen inom tätort, staten för de statliga och de regionala vägarna och kommunerna för sina gator. I praktiken har staten emellertid delegerat trafiksäkerhetsansvaret till kommunerna. Som inte har resurserna. Det är så mycket annat i kärnverksamheterna som måste gå före i kommunernas trängda ekonomier, så uppenbart i den aktuella samhällsdebatten.

Statens roll bör därför ses över i sammanhanget. I den senaste infrastrukturplaneringen, avseende 2018-2029, får gång och cykel i bästa fall ca 1,5 procent av totalramen på 710 miljarder kr.³⁰ Med den takten kommer det att ta uppskattningsvis 40 år innan en acceptabelt säker infrastruktur finns på plats. Då är vi på andra sidan 2050.

³⁰ Summan av trimningsåtgärder, namngivna stråk, Sverigeförhandlingen och stadsmiljöavtal i nationell plan samt de 21 länsplanerna. Gång och cykel har därvid bedömts få en tredjedel av potten i stadsmiljöavtalen.

Genom de så kallade stadsmiljöavtalen kan statliga medel slussas till kommunal infrastruktur. Beloppen i det senaste infrastrukturbeslutet är emellertid alldeles för blygsamma, och måste förstås höjas väsentligt.

En engångssatsning på ca 6 procent av totalramen skulle klara infrastrukturen fram till 2030.

Systemfelet

Det finns ett systemfel innebärande att kostnaderna för infrastruktur, drift och underhåll ligger på kommunerna medan regionerna och försäkringssystemen får ta skadekostnaderna.

Det är kommunicerande kär. Ju mer kommunerna satsar, desto lägre blir regionernas kostnader för vården. Och vice versa, ju mer kommunerna sparar, desto högre blir vårdkostnaderna.

Många har pekat på detta systemfel. Olyckskostnaderna är i allmänhet **flera gånger högre** än kostnaderna för trafiksäkerhetsåtgärder, bortåt fyra gånger högre i exempelvis Norge (Meyer 2012).³¹

Ett sätt att komma tillrätta med systemfelet är att väghållarna betalar de realekonomiska olyckskostnaderna över sina budgetar. Det har exempelvis föreslagits av Elvik (1993). Därigenom kopplas de båda systemen ihop ekonomiskt vilket bör leda till ökad prioritet för trafiksäkerheten. Och lägre sammanlagda kostnader för samhälle och individ.

Klyftan mellan dagens parallella system är särskilt tydlig när det gäller driften, särskilt **halkbekämpningen**. Kostnaderna för

³¹ I det norska exemplet ingår då inte bara vårdkostnader utan också andra realekonomiska kostnader samt välfärdskostnader.

fallrelaterade skador är många gånger högre än kostnaderna för vinterväghållningen (Öberg & Arvidsson 2012).

Att tydliggöra detta systemfel kan vara en bra början.

Varje kommunal väghållare, liksom den statliga, bör därför offentliggöra skadekostnaderna för regioner och försäkringssystem, samt sina egna kostnader för infrastrukturåtgärder, drift och underhåll. Detta bör ske regelbundet, gärna årligen.

Därigenom blir obalansen tydlig. Då kan olika slags kostnader diskuteras. Och då kan ökade trafiksäkerhetsinsatser motiveras.

Trafikverket bör ta fram en **modell för sådan återkommande redovisning**.

Man kan förslagsvis börja med en **modell för fallolyckorna**. Där är sambandet med bristande halkbekämpning särskilt tydligt (figur 13). Det handlar om en enorm kvantitet, 25 000-30 000 årligen som måste uppsöka akutmottagning för sina fallskador, och det handlar om stora vårdkostnader.³² Det torde vara relativt enkelt att ta fram en modell som å ena sidan redovisar väghållarens insatser för halkbekämpning, och å den andra sidan vårdkostnaderna för fallolyckorna. Sker detta kommunvis och återkommande så får man en bra utgångspunkt för bättre prioriteringar i framtiden.

Så småningom borde aktörerna inom vård och försäkringssystem få debitera väghållarna för skadekostnader till följd av dålig trafiksäkerhet. Då kopplas de båda systemen ihop.

³² Uppskattningsvis 400 000 kr i genomsnitt för fallskador som lett till besök på akutmottagning.

Processerna

Utvecklingen av gång- och cykelinfrastrukturen behöver professionaliseras.

Det finns gott om exempel på dåliga lösningar som skapar risker och konflikter. Så sent som 2019 kunde man fortfarande placera stolpar mitt i en cykelbana, eller betongblock tvärs över.

Oberoende inspektioner kan bidra till bättre infrastruktur och kompetensutveckling, ett slags återkoppling. Inspektionerna kan ske såväl **före** som **under** och **efter**. Infrastrukturanläggningar kan granskas på planeringsstadiet eller under byggnationen eller efter färdigställandet i syfte identifiera potentiella problem (Sørensen 2015).

Sådana oberoende inspektioner har tidigare genomförts i ett antal kommuner. **BASUN** är en systematisk metod för att granska fotgängarmiljöer med hänsyn till framkomlighet, säkerhet, komfort osv (Gunnarsson 2005). Goda exempel från svenska kommuner finns exempelvis i Forward & Gustafsson (2012).

En liknande inspektionsverksamhet av cykelinfrastruktur genomfördes i ett 20-tal svenska kommuner kring sekelskiftet, så kallade **cykelvägsinspektioner**.³³ En metodbeskrivning finns (Spolander & Dellensten 2004).

Vidare kan nämnas en metod för säkerhetsklassning av cykelinfrastruktur, **BikeRAP**, efter modell av motsvarande för bilvägar (Spolander 2010).

Stora demonstrationsprojekt – inspirerande exempel

Några år efter det att Riksdagen tagit Nollvisionsbeslutet genomfördes ett större demonstrationsprojekt i Trollhättan för att visa praktiska tillämpningar i den fysiska miljön. Det omfattade såväl landsväg som tätortsmiljö. I själva tätorten skapades en nollvisionsslinga med särskild fokus på de oskyddades säkerhet (Johansson & Leden 2004, Johansson 2005).

Nollvisionsslingan kom att få stor betydelse för landets väghållare som exempel på hur Nollvisionsprinciperna kan omsättas.

Liknande större demonstrationsprojekt behövs idag, inte minst för att få en nytändning. Det kan omfatta större tätortsområden för att täcka de varierande förhållandena i fotgängarnas och cyklisternas miljöer.

Vad händer om man inte lyckas få fart på trafiksäkerhetsarbetet?

Ja, det rimligaste svaret är att prognoserna då kommer att falla in – fler skadade i takt med ökad gång- och cykeltrafik.

Åtgärder finns, som sagt, för att stoppa det. Men då är man tillbaka till ruta ett, så att säga. Det borde man inte nöja sig med. Redan idag domineras trafiksäkerhetsproblemet av de oskyddade. Ambitionerna borde vara högre än att ”bara” stoppa en förväntad olycksökning.

³³ Administrerade av Cykelfrämjandet resp Svensk Cykling.

Slutligen - Kolla upp Danmark och Nederländerna

Varför är riskerna per personkilometer inte lägre i DK och NL trots deras mer utvecklade infrastruktur? Varför dödas dubbelt så många danska cyklister och nästan fem gånger så många holländska som hos oss?

Om vi inte kan svara på sådana frågor kommer vi att upprepa deras fel i vår strävan att öka gång och cykling till samma nivåer.

Referanser

Amundsen A, & Høye A. Gatetun. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2011.

DTU. Transportvaneundersøgelsen 2007-2018. DTU, Center for Transport Analytics, 2019.

Elvik R. Om å konstituere interesser gjennom formelle organisasjonsstrukturer. Särtryck från VTIs & TFBs forskardagar, del 3, 83-91, 1993.

Elvik R. Fartsgrenser. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2012(a).

Elvik R. Regulering og kontroll av kjøring under påvirkning av medikamenter eller narkotika. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2012(b).

Elvik R. Rundkjøringer. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2015.

Elvik R, & Høye A. ESC. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2015.

Elvik R. Trafikksanering. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2016(a).

Elvik R. Utbedring av spesielt ulykkesbelastede steder. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2016(b).

Elvik R. Stoppliktreulering i kryss. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2017(a).

Elvik R. Vikepliktregulering i kryss. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2017(b).

Elvik R m fl. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, Oslo, kontinuerlig oppdatering, 2019.

Esmailikia M, Radun I, Grzebieta R, Jake Olivier. Bicycle helmets and risky behaviour: A systematic review. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour. Volume 60, pp299-310, 2019.

Forward S, & Gustafsson N. Fotgängarna i fokus – en kunskapsöversikt. Statens väg och transportforskningsinstitut, VTI 2012.

Gunnarsson O. BASUN – Strategi för att skapa en gångvänlig och mänsklig stad. Fotgängarnas förening FOT, rapport 2005:1 (<http://www.fot.se/wp-content/uploads/2019/11/BASUN.pdf>).

Høye A. A. Regulering av trafikkmengde (eksponering). I Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2008(a).

Høye A. Atferdskontroll ved patruljering. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2008(b).

Høye A. Promillekontroller. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2009

Høye A. Automatisk kontroll av rødlyskjøring. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2013

Høye A. Miljøgater. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2014(a).

Høye A. Vegbelysning. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2014(b).

Høye A. ESC. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2014(c).

Høye A. Bremsassistenter på lette kjøretøy. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2014(d).

Høye A. Varsling for myke trafikanter med automatisk nødbrems. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2014(e).

Høye A. Mobile fartskontroller. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2014f.

Høye A. Fysisk fartsregulering. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2015(a).

Høye A. Signalregulering i kryss. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2015(b).

Høye A. Autonom avstandsregulering, kollisjonsvarsling og automatisk nødbrems. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2015(c).

Høye A. Automatisk trafikkontroll. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2015(d).

Høye A. Fortau og gågater. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2016(a).

Høye A. Fotgjengerrefleks. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2016(b).

Høye A. Infrastrukturtiltak for syklister. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2017(a).

Høye A. Sykler, sykkelutstyr og barntransport på sykkel. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2017(b).

Høye A. Sykkelhjelmer og sykkelhjelpåbud. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2017(c).

Høye A. Drift av sykkel- og gangarealer. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2017(d).

Høye A. Sykler, sykkelutstyr og barntransport på sykkel. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2017(e).

Høye A. Opplæring i skolen. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2018.

Høye A. Kryssingsmuligheter for fotgjengere. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2019.

Johansson C, & Leden L. Nollvisionsslingan i Trollhättan – Hur långt mot noll kom man? Luleå tekniska universitet, Trafikteknik, rapport 2004.

Johansson C. Långtidseffekt av Nollvisionsslingan i Trollhättan – trafikantbeteenden med fokus på barn och äldre. Luleå tekniska universitet, institutionen för samhällsbyggnad, Trafikteknik, rapport 2005:2.

Jonsson T, Koglin T, Lindelöw D, Nilsson A. Effektsamband för gående och cyklisters säkerhet – litteraturstudie. Trafik & Väg, Institutionen för Teknik och samhälle, Lunds universitet, Bulletin 260, 2011.

Kullgren A, Rizzi M, Ydenius A, Stigson H. Analys av dödsolyckor med fotgängare och cyklister på statligt vägnät. Folksam rapport 2017.

Kullgren A, Axelsson A, Engström E, Stigson H, Ydenius A. Analys av dödsolyckor med cyklister på statligt och kommunalt vägnät. Folksam 2018.

Lehtonen E, Havia V, Kovanen A, Leminen M, & Saure E. Evaluating bicyclists' risk perception using video clips: Comparison of frequent and infrequent city cyclists. *Transportation Research Part F-Traffic Psychology and Behaviour*, **41**, 195-203, 2016.

Meyer, S F. Organisatoriske tiltak. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2013.

Miljöpartiet. Pressmeddelande 2019-10-31

(<https://www.pressmachine.se/pressrelease/view/nya-cykelbanor-i-stockholm-ofta-billigare-an-budgeterat- visar-ny-sammanstallning-15159>).

Nilsson P, Stigson H, Ohlin M, Strandroth J. Modelling the effect on injuries and fatalities when changing mode of transport from car to bicycle. *Accident Analysis and Prevention*, 2017, **100**, pp 30-36

Niska A, & Eriksson J. Statistik över cyklisters olyckor. Faktaunderlag till gemensam strategi för säker cykling. Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI rapport 801, 2013.

Niska A, Eriksson J, & Taavo E. Sopsaltningens effekt på cykeltrafiken. En analys av cykelflöden och olyckor i Stockholm. Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI rapport 1012, 2019.

Oh, J-S, Kwigizile V, Ro K, Feizi A, Kostich W, Hasan, R, Al-homaidat F. Effect of cycling skills on bicycle safety and comfort associated with bicycle infrastructure and environment. *Transport Research Center, Western Michigan University, Report TRCLC 15-01*, 2017.

Oliver J, Esmailikia M, & Grzebieta R. Bicycle helmets: Systematic reviews on legislation, effects of legislation on cycling exposure,

and risk compensation. School of Mathematics and Statistics Transport and Road Safety (TARS), Australia's Global University, 2018.

Phillips, R O. Trafikantinformasjon og kampanjer. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2010.

Regeringskansliet. En nationell cykelstrategi för ökad och säker cykling – som bidrar till ett hållbart samhälle med hög livskvalitet i hela landet, N2017:19

Rizzi (Ohlin) M. How to make bicycling safer – Identification and prevention of serious injuries among bicyclists. Avhandling, Göteborgs universitet, 2019.

SKL. Åtgärds katalog för säker trafik i tätort (tredje utökade upplagan). Sveriges Kommuner och Landsting & Trafikverket, SKL publikation 2009.

SKL. Trafiksäkra staden. Handbok för ett målinriktat kommunalt trafiksäkerhetsprogram. Sveriges Kommuner och Landsting & Trafikverket, SKL publikation 2013.

SMP. Provnings och certifiering av cyklar och elcyklar. Svensk Maskinprovning, odat (<https://www.smp.nu/sv/Testing/Services/Bicycles/Sidor/default.html>).

Spolander K, & Dellensten B. Förslag till utveckling av metodiken vid Cykelfrämjandets cykelvägsanalyser. Spolander Consulting 2004. http://www.spolander.se/pdfmetoder/Rapport%20metodutveckling%20CVA_slutversion2.pdf

Spolander K. BikeRAP – utveckling av en metod för säkerhetsklassning av cykelinfrastruktur. Spolander Consulting, 2010. http://www.spolander.se/pdfmetoder/BikeRAP_utveckling_metod.pdf.

Spolander K, & Unge C. Marknadsbaserat test för utveckling av säkrare cyklar. En studie av behov, möjligheter och förutsättningar.

Spolander Consulting, 2013. http://www.spolander.se/documents/Marknadsdrivet_test_sakrare_cyklar_rapport_Spolander_001.pdf

Spolander K. Safety in Numbers testad på kollisions- och singelolyckor. Fotgängarnas förening FOT, rapport 2016:

http://www.fot.se/wp-content/uploads/2019/03/Safety_in_Numbers_Spolander_FOT.pdf

Spolander K. Olyckor och risker som följd av ökad gång- och cykeltrafik. Analys av säsongvariationerna. Fotgängarnas förening FOT, rapport 2018: <http://www.fot.se/wp-content/uploads/2019/04/Olyckor-som-foljd-av-okad-gang-och-cykeltrafik-FOT-2018.pdf>

Statista. Number of cyclists and pedestrians killed in traffic in The Netherlands from 2008 to 2018.

Statistics Denmark. Traffic accidents 2014-2018.

SWOV. National travel survey. Data för 2014-2018 hämtade direkt från databasen 2019.³⁴

Sørensen M W J. Sambruksområde (Shared space). Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2010.

Sørensen M W J. Trafikksikkerhetsrevisjon og -inspeksjon. Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt TØI, 2015.

Trafikanalys. RVU Sverige – den nationella resvaneundersökningen 2015-2016. Trafikanalys 2017(a).

Trafikanalys. Sänkt bashastighet i tätort. Rapport 2017:16(b).

Trafikanalys. Vägtrafikskador 2014-2018, Årlig rapport 2015-2019(a).

Trafikanalys. Transportarbete i Sverige 2000-2018. Trafikanalys 2019(b).

Trafikverket m fl. Gemensam inriktning för säker trafik med cykel och moped. Rapport 2018:159.

Trafikverket. Analys av trafiksäkerhetsutvecklingen 2017. Målstyrning av trafiksäkerhetsarbetet mot etappmålen 2020. Rapport 2018:143.

Trafikverket. Analys av trafiksäkerhetsutvecklingen 2018. Målstyrning av trafiksäkerhetsarbetet mot etappmålen 2020. Rapport 2019:090.

Vadeby A, Forsman Å, Ekström C, & Gustafsson S. Trafiksäkerhetseffekter av sänkt bashastighet i tätort till 40 km/tim. Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI rapport 854, 2018.

Wehtje P, Andersson J, Niska A. Effektsamband mellan infrastruktur och cykling. En kunskapsammanställning. Väg- och transportforskningsinstitutet, VTI rapport 944, 2018.

³⁴ Data för 2018 var inte tillgängliga när denna rapport skrev utan istället användes medelvärdet för de fyra tidigare åren för att uppskatta trafikarbetet 2018 i Nederländerna.

Vejdirektoratet. Håndbok Trafiksikkerhed. Effekter av vejtekniske virkemidler. Vejdirektoratet, København, 2010.

Wierda M, Brookhuis K A. Analysis of cycling skill: A cognitive approach. *Applied Cognitive Psychology*, 5(2) 113-122, 1991.

Öberg G, & Arvidsson A. Skadade fotgängare. Kostnad för fotgängarskador jämfört med vinterväghållningskostnader. Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI rapport 735, 2012.

