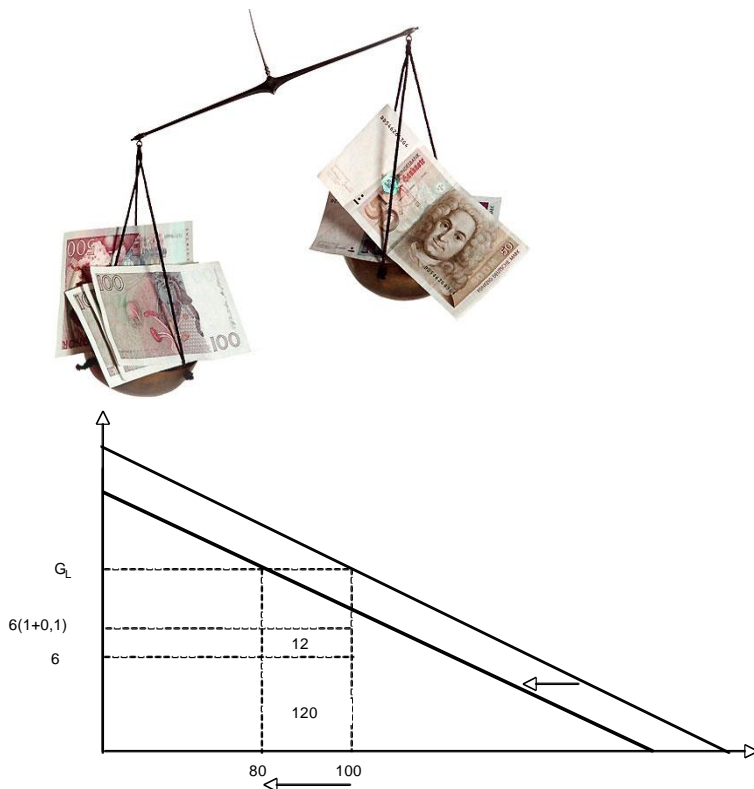


Version 2020-12-01

# Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0

## Kapitel 9 Trafiksäkerhet och olyckskostnader





## Innehåll

|   |    |
|---|----|
| 9. Trafiksäkerhet och olyckskostnader .....   | 4  |
| 9.1 Värdering av en vägtrafikolycka .....   | 4  |
| 9.2 Värdering av olycka på järnväg.....   | 6  |
| 9.3 Olyckskostnad för singelolyckor i trafiken med fotgängare och cyklister.....        | 7  |
| 9.4 Marginell olyckskostnad för vägtrafik .....   | 9  |
| 9.5 Marginell olyckskostnad för tågtrafik.....  | 10 |
| 9.6 Internalisering av marginell olyckskostnad .....                                    | 12 |
| 9.7 Tillämpning – Exempel .....   | 13 |
| Exempel 1: Tillämpning av RPMI(Risk för permanent medicinsk invaliditet)-faktorer. .... | 13 |

Reviderat 2020-12-01

## 9. Trafiksäkerhet och olyckskostnader

På samma sätt som en individ värderar förändrad tidsåtgång tillmäts även förändrade olycksrisker ett värde. Olycksvärderingen består av riskvärdering samt en värdering av materiella kostnader. Riskvärderingen består av ett humanvärde som speglar samhällets nyttoförlust vid förlust av ett människoliv eller uppoffringen på grund av fysiskt och psykiskt lidande för skadade i en trafikolycka. Materiella kostnader för en trafikolycka består av kostnader för sjukvård, nettoproduktionsbortfall p.g.a. personskada och/eller förlust av liv, administration samt skador på fordon och annan egendom.

### 9.1 Värdering av en vägtrafikolycka

Trafikverket tillämpar klassificering av personskadeföljder enligt STRADA (Swedish Traffic Data Acquisition), som är ett informationssystem för data om skador och olyckor inom hela vägtransportssystemet och som bygger på data från såväl polis som sjukvård.

De olika skadekategorierna är:

- DF = Dödsfall, i samband med en vägtrafikolycka.
- AS = Allvarligt skadad = Den som i samband med en vägtrafikolycka fått en skada som ger minst 1 % permanent medicinsk invaliditet.
- MAS = Mycket allvarligt skadad = Den som i samband med en vägtrafikolycka fått en skada som ger minst 10% permanent medicinsk invaliditet (delmängd av AS).
- (AS-MAS) = Allvarligt skadade exklusive mycket allvarligt skadade = Den som i samband med en vägtrafikolycka fått en skada som ger minst 1% men mindre än 10% permanent medicinsk invaliditet.
- EAS = Ej allvarligt skadad = Den som i samband med en vägtrafikolycka inte fått en skada som ger permanent medicinsk invaliditet (mindre än 1 % invaliditet).

Polisrapporteringens data, som hittills varit grunden för ASEKs kalkylvärden, är indelade i personskadekategorierna "Svårt skadad" och "Lindrigt skadad". Dessa data kan transformeras till data enligt STRADAs skadegradering via omräkningsfaktorer för "Risk för permanent medicinsk invaliditet" (RPMI) som finns redovisade i Trafikverkets "Effektsamband för transportsystemet; Bygg om eller bygg nytt", kapitel 6. Redovisningen avser andelar DF, AS och MAS av totalt antal skadade per kategori av polisrapporterade skador. Utifrån dessa andelar kan man beräkna (AS-MAS) och  $EAS = (1-AS)$ .

Till detta kommer egendomsskador vid vägtrafikolyckor.

#### **ASEK rekommenderar**

Värdering av vägtrafikolyckor, eller andra trafikolyckor med döda och skadade, ska baseras på de kalkylvärden i 2017-års prisnivå som visas i tabell 9.1. Observera dock att värderingarna i tabell 9.1 avser olyckor där andra fordon än cykel är inblandade. För värdering av singelolycka med fotgängare (fall-olycka) eller cyklist hänvisas till rekommendationer i avsnitt 9.5.

Den del av olycksvärderingen som kallas riskvärderingen är baserad på individers betalningsvilja och ska därför räknas upp reallt över kalkylperioden, med hänsyn till ökad realinkomst, enligt de principer som beskrivs i kapitel 5. Reallt uppräknade värden för prognosåret 2040 visas i tabell 9.1.

Materiella kostnader som inte är betalningsviljebaserade ska inte räknas upp realt över tiden med hänsyn till real inkomstökning.

Om det uppstår stora praktiska problem med att tillämpa real uppräkningsfaktor över tiden på endast en del av olyckskostnaden, så bör hela olyckskostnaden räknas upp enligt principerna för uppräkningsfaktor av kalkylvärden baserade på individers betalningsvilja (se kapitel 5).

Alla olyckor leder inte till polisanmälan, vilket innebär att mängden polisrapporterade olyckor är mindre än det verkliga antalet olyckor. För att skatta det verkliga antalet trafikolyckor rekommenderar ASEK att polisrapporterade olyckor schablonuppräknas med de uppräkningsfaktorer som visas i tabell 9.2.

Viltolyckor ska schablonmässigt värderas enligt de värden som visas i tabell 9.3.

**Tabell 9.1. Olycksvärdering för vägtrafikolyckor, i miljoner kr per person som skadad eller dödad i trafiken. Prisnivå 2017 och 2040, i 2017-års penningvärde. Materiella kostnader anges inklusive generellt momspåslag.**

|  | <i>Materiella kostnader 2017</i> | <i>Riskvärdering, 2017</i> | <i>Totalt 2017</i> | <i>Materiella kostnader Prognos 2040</i> | <i>Riskvärdering Prognos 2040</i> | <i>Totalt Prognos 2040</i> |
|--|----------------------------------|----------------------------|--------------------|--|-----------------------------------|----------------------------|
| Dödsfall (DF)  | 6,23                             | 44,02                      | 50,25              | 6,23                                     | 62,07                             | 68,30                      |
| Allvarligt skadad (AS)   | 0,97                             | 12,93                      | 13,90              | 0,97                                     | 18,24                             | 19,21                      |
| Varav mycket allvarligt skadad (MAS)                                 | 4,53                             | 13,26                      | 17,79              | 4,53                                     | 18,70                             | 23,23                      |
| Varav allvarligt skadad, exklusive mycket allvarligt skadad (AS-MAS) | 0,36                             | 11,52                      | 11,89              | 0,36                                     | 16,25                             | 16,61                      |
| Ej allvarligt skadad (EAS)   | 0,04                             | 4,56                       | 4,60               | 0,04                                     | 6,44                              | 6,48                       |
| Egendomsskada (EG)   | 0,015                            | 0                          | 0,015              | 0,015                                    | 0                                 | 0,015                      |

**Tabell 9.2. Uppräkningsfaktor för schablonuppräkningsfaktor av polisrapporterade olyckor till verkligt antal trafikolyckor.**

| <i>Typ av skada/olycka</i>   | <i>Uppräkningsfaktor</i> |
|--|--------------------------|
| Dödsfall   | 1,0                      |
| Svårt/lindrigt skadad i olycka med motorfordon inblandad (bil, lastbil, MC)    |                          |
| - Landsbygd  | 1,7                      |
| - Tätort   | 1,5                      |
| Svårt/lindrigt skadad i olycka där motorfordon ej är inblandade (cykel, moped) | 10                       |
| Egendomsskada, motorfordon   | 7                        |
| Olycka med klövvilt  | 2                        |

**Tabell 9.3 Kostnad för viltolycka på grund av vägtrafik. Kostnad per olycka i 1000-tals kronor. Prisnivå 2017 och 2040, i 2017-års penningvärde.**

| Hastighet | Älgolyckor |              | Rådjursolyckor |              |
|-----------|------------|--------------|----------------|--------------|
|           | År 2017    | Prognos 2040 | År 2017        | Prognos 2040 |
| 40 km/h   |            |              | 25,7           | 36,2         |
| 50 km/h   | 134,1      | 189,1        | 25,7           | 36,2         |
| 70 km/h   | 134,1      | 189,1        | 25,7           | 36,2         |
| 80 km/h   | 175,0      | 246,7        | 29,2           | 41,1         |
| 90 km/h   | 256,6      | 361,8        | 37,3           | 52,6         |
| 100 km/h  | 349,9      | 493,4        | 44,3           | 62,5         |
| 110 km/h  | 466,5      | 657,8        | 52,5           | 74,0         |
| 120 km/h  | 641,5      | 904,5        | 60,7           | 85,5         |

### Bakgrund och motivering

Den samhällsekonomiska kostnaden för en personskada eller ett dödsfall i trafiken definieras enligt: Total kostnad för skadad/dödad person = Riskvärdering + Övriga kostnader (materiella kostnader). De aktuella olycksvärdena som redovisas i tabellerna 9.1 och 9.2 baseras på tillämpning av skadegradering enligt STRADA (Swedish Traffic Data Acquisition) och relativt nyligen gjorda saktningar av riskvärderingar och en ny skattning av VSL (Värdet av ett statistiskt liv). Detaljerade motiveringar och ingående resonemang finns att ta del av i den tidigare ASEK-versionen (ASEK 6.1) och de två huvudsakliga studierna Olofsson et al. (2016a) och Olofsson et al (2016b).

De kostnader för viltolyckor som redovisas i tabell 9.3 har emellertid inte reviderats med hänsyn till den förändrade värderingen av personsador i vägtrafikolyckor.

### 9.2 Värdering av olycka på järnväg

Trafikolyckor med tåg inblandade delas upp i plankorsningsolyckor och övriga olyckor. En plankorsningsolycka avgränsas här till att avse en olycka vid en plankorsning där minst ett järnvägsfordon sammanstöter med ett eller flera korsande vägfordon eller andra plankorsningstrafikanter såsom fotgängare. Övriga olyckor är andra typer av olyckor där tredje person, som av olika anledningar befinner sig på spåret, skadas eller förolyckas.

#### ASEK rekommenderar

Genomsnittlig kostnad för en plankorsningsolycka visas i tabell 9.4.

**Tabell 9.4 Genomsnittlig kostnad för en genomsnittlig plankorsningsolycka. Prisnivå 2017 och 2040, i 2017-års penningvärde.**

|                                  | Kostnad 2017, tkr | Kostnad Prognos 2040, tkr |
|----------------------------------|-------------------|---------------------------|
| Genomsnittlig kostnad per olycka | <b>31 780</b>     | <b>43 333</b>             |

### Bakgrund och motivering

Uppgifterna i tabell 9.4 baseras på antalet olyckor mellan tåg och motorfordon samt oskyddade trafikanter med relaterade antal döda och skadade i Jonsson, Björklund & Isacsson (2019). Dessa baseras på statistik för åren 2000-2012 (motorfordon) respektive 2010-2012 (oskyddade

trafikanter) och den gamla indelningen i döda, svårt och lindrigt skadade som omvandlats till olyckskostnader med hjälp av uppgifterna i tabell 9.5 i ASEK 6.1-rapporten. Dessa uppgifter ger de nya olycksvärdena i termer av den gamla skadeindelningen. Omräkning till 2017 års penningvärde och kostnad 2040 har gjorts med konsumentprisindex och prognos för tillväxt i BNP per capita. Motivet för att här använda uppgifterna i Jonsson, Björklund & Isacson (2019) är att dessa även ligger till grund för de estimerade marginalkostnaderna i avsnitt 9.5 i denna rapport.

Beskrivningarna i avsnitt 9.1 gäller i första hand för vägtrafikolyckor. Dessa riskvärderingar är relevanta att använda vid beräkning av olyckseffekter vid plankorsningar för vägtrafikanter. Några motsvarande riskvärderingar för tågpassagerare finns inte. Det pågår forskning kring individens riskvärdering vid kollektiva färdmedel som antyder att det kan finnas en högre betalningsvilja för att reducera risker då man färdas på detta sätt. De avsevärt högre säkerhetskraven för spår- och flygtrafik skulle kunna ses som ett utslag av denna högre riskvärdering. Då analyser görs av åtgärder som påverkar säkerheten för järnvägsresenärer används alltså de redovisade riskvärdena för vägtrafik som approximation.

### **9.3 Olyckskostnad för singelolyckor i trafiken med fotgängare och cyklister**

#### **ASEK rekommenderar**

I tabell 9.5 visas rekommenderad värdering av vägtrafikens singelolyckor, med personskada eller dödsfall, med fotgängare (fallolyckor) eller cyklister.

ASEK rekommenderar att 100% av olyckskostnaden räknas upp över tiden med hänsyn till ökad real inkomst (se kapitel 5).

Vid vägtrafikolyckor där både fotgängare/cyklist och motorfordon är inblandade värderas fotgängares och cyklisters skador enligt den metod som beskrivs i inledningen och med de värden som rekommenderas i avsnitt 9.1.

**Tabell 9.5. Värdering av singelolyckor för gång- och cykeltrafik. Genomsnittlig olyckskostnad och genomsnittlig risk per miljoner kilometer trafikarbete. Prisnivå 2017 och 2040, i 2017-års penningvärde.**

| <i>Kostnad och kostnadsparametrar</i>   | <i>År 2017</i>    | <i>Prognos år 2040</i> |
|---|-------------------|------------------------|
| <i>Fotgängarolycka (fallolycka), singel:</i>                                      |                   |                        |
| Dödsfall, Riskvärdering   | 16 305 tkr/person | 22 990 tkr/person      |
| Dödsfall, Materiella kostnader  | 88 tkr/person     | 88 tkr/person          |
| Skadad, Riskvärdering   | 3 261 tkr         | 4 598 tkr              |
| Skadad, Materiella kostnader  | 55 tkr/person     | 55 tkr/person          |
| Fotgängarolycka singel, med personskada eller dödsfall, kostnad per olycka        | 3 261 tkr/olycka  | 4 598 tkr/olycka       |
| <i>Cykelolycka, singel:</i>   |                   |                        |
| Skadad, Riskvärdering   | 3 700 tkr         | 5 217 tkr              |
| Skadad, Materiella kostnader  | 34,7 tkr/person   | 34,7 tkr/person        |
| Cykelolycka singel, med personskada eller dödsfall, kostnad per olycka            | 3 735 tkr/olycka  | 5 252 tkr/olycka       |
| Genomsnittlig risk för cykeltrafik, Antal olyckor per miljoner cykelkilometer.    | 2,5               |                        |
| Genomsnittlig risk för gångtrafikanter. Antal olyckor per miljoner gångkilometer. | 5                 |                        |
| Olycksreduktion för cyklister vid separering av cykeltrafik och motortrafik       | 40%               |                        |
| Olycksreduktion för gångtrafikanter vid ombyggnad av gata till gågata             | 60%               |                        |

## **Bakgrund och motivering**

### *Gångtrafik*

I samband med projektet "Värdering av vägtrafikolyckor" samlades även data för att kunna ta fram kalkylvärden för värdering av singel-olyckor för fotgängare (t.ex. fall-olyckor). Denna skattning av olyckskostnad har alltså gjorts med samma metodik som värderingen av vägtrafikolyckor.

Varje resa innebär till någon del en förflyttning till fots. De studier som finns avseende trafiksäkerhet pekar på positiva effekter vid ombyggnad till gågata. Elvik et al. (1997) meta-analys visar att personskadeolyckorna på gågata minskar med 60 %, vilket i första hand beror på separering från biltrafik. Statistiken visar dock att olyckorna ökar något på angränsande gator, men resultaten är osäkra. Däremot argumenterar Saelensminde (2004) att denna minskning äts upp på grund av ökade gångtrafikanter och effekten bli oförändrad d.v.s. ingen trafiksäkerhetsförbättring.

Det finns grova bedömningar av längden förflyttning till fots från RES 2006. Det rör sig om i storleksordningen ca 2 miljarder km. Enligt beräkningar av VTI baserat på sjukhusdata över fallolyckor så är skadekvoten ca 1 vid gång på barmark och mer än 10 och högre per miljon



personkm vid gång på is/snö. VTI (2011) anger att förflyttning till fots eller på cykel har en skadekvot som är 35-40 ggr högre än den man har som bilist.

### *Cykeltrafik*

De värden som presenteras för singel cykelolyckor är baserade på en nyligen gjord studie (Olofsson mfl, 2018). Det finns dock för närvarande inga skattningar (varken riskvärdering eller materiella kostnader) gällande dödsfall som ASEK kan rekommendera.

Det finns kunskapsluckor när det gäller cyklisternas trafiksäkerhet i olika vägmiljöer. Hur stor blir trafiksäkerhetsförbättring om man flyttar cykeltrafiken från blandtrafik (cykling tillsammans med andra motorfordon) till en separerad cykelväg? Blir det färre personskador om överflyttning sker från biltransporter eller kollektivtrafik till gång och cykel? Något sådant samband hittas inte i Elvik et al. (1997) eller Elvik (1998). Gångbana och cykelbana/cykelfält med säkra korsningar minskar sannolikt antalet trafikolyckor för fotgängare och cyklister. För att undvika en överskattning av eventuella fördelar har Saelensminde (2004) utgått från att antalet trafikolyckor med personskador kommer att förbli oförändrat på grund av ökade gång- och cykeltrafikanter när man bygger gång- och cykelvägar. En annan norsk empirisk skattning visar att risken för att cyklister skadas svårt eller omkommer reduceras med 4 procent om man flyttar cyklisterna till cykelbanor och med 35 procent om man flyttar dem till cykelfält (Erke, Elvik, 2006).

När det gäller risk för olycka vid förflyttning med cykel finns grova bedömningar av längden på förflyttningen från RES 2006. Uppskattningsvis rör det sig om cirka 2 miljarder km. Utifrån dessa uppgifter och antal olyckor bedöms risken till 2,5 skadefall per miljon personkm på cykel. VTI (2011) anger att förflyttning till fots eller på cykel har en skadekvot som är 35-40 ggr högre än den man har som bilist.

### *Real uppräknig av kalkylvärden under kalkylperioden*

De betalningsviljebaserade kalkylvärdena ska räknas upp med ökningen av real BNP/capita under kalkylperioden (se kapitel 5). Dock står materiella kostnader för en mycket liten andel av den totala kostnaden när det gäller gång- och cykelolyckor (se tabell 9.9), och denna distinktion har därför en mycket liten betydelse för den totala olyckskostnaden. Därmed kan det anses vara befogat att räkna upp hela olyckskostnaden realt över kalkylperioden, särskilt om det uppstår praktiska problem att endast räkna upp en del av olyckskostnaden.

## **9.4 Marginell olyckskostnad för vägtrafik**

Marginalkostnad för trafikolyckor utgörs av den väntade samhällsekonomiska olyckskostnaden till följd av den riskökning som ytterligare ett fordon i trafiken bidrar till. Den externa marginalkostnaden avser den del av olyckskostnaden som faller på annan trafikant.

### **ASEK rekommenderar**

De externa marginalkostnader för olyckor i vägtrafik som ska användas redovisas i tabell 9.6.

**Tabell 9.6. Genomsnittlig extern marginalkostnad för olyckor i kr/fkm. Prisnivå 2017 och 2040, i 2017-års penningvärde.**

|                         | <i>Glesbygd</i> | <i>Tätorter</i> | <i>Glesbygd</i> | <i>Tätorter</i> |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                         | <i>2017</i>     | <i>2017</i>     | <i>2040</i>     | <i>2040</i>     |
| Lätt fordon (<3,5 ton)  | 0,024           | 1,087           | 0,034           | 1,533           |
| Tungt fordon (>3.5 ton) | 0,815           | 2,627           | 1,149           | 3,704           |

## Bakgrund och motivering

VTI har i det s.k. Samkost-projektet beräknat nya marginalkostnader för alla trafikslag och relaterade externa effekter (Nilsson & Johansson, 2014, Nilsson & Haraldsson, 2016 och Nilsson & Haraldsson, 2018). Genomsnittliga externa marginalkostnader för olyckor på det statliga vägnätet har av VTI estimerats med ekonometriska metoder (Isacsson & Liss, 2016). Värdena i tabell 9.6 avseende glesbygd baseras på de modeller som presenterats i Isacsson & Liss (2016, tabellerna 9 och 10). Siffrorna ifrån VTI-rapporten har uppdaterats med nu gällande olycksvärden och har även justerats marginellt för att undvika skillnader mellan observerade och estimerade genomsnittskostnader.

Värdena för tätorter i tabell 9.6 baseras på en enklare kvotjustering av motsvarande värden i ASEK 6.1. Justeringen baseras här på kvoten mellan genomsnittskostnad per olycka med de nya olycksvärdena i ASEK 6.1 och genomsnittskostnad per olycka med de gamla olycksvärdena.

Olycksvärden i ASEK 6.1 vilka ges i termer av BNP/capita 2014 och 2014-års penningvärde har räknats om med tillväxt i BNP/capita och KPI för att få uppgifterna i tabell 9.6 i termer av BNP/capita 2017 och 2017-års penningvärde. Alla värden för 2040 i tabell 9.6 motsvarar värdena för 2017 uppräknade med prognosticerad tillväxt i BNP/capita.

## 9.5 Marginell olyckskostnad för tågtrafik

Trafikolyckor med tåg inblandade består av plankorsningsolyckor och övriga olyckor. En plankorsningsolycka avgränsas här till att avse en olycka vid en plankorsning där minst ett järnvägsfordon sammanstöter med ett eller flera korsande vägfordon eller andra plankorsningstrafikanter såsom fotgängare. Övriga olyckor är andra typer av olyckor där tredje person, som av olika anledningar befinner sig på spåret, skadas eller förolyckas.

Marginella olyckskostnader är väntade samhällsekonomiska olyckskostnader på grund av ökad olycksrisk vid ökad trafik. Den externa marginalkostnaden avser den del av olyckskostnaden som faller på annan trafikant.

### ASEK rekommenderar

I tabellerna 9.7 och 9.8 visas de genomsnittliga externa marginalkostnader för plankorsningsolyckor som ska tillämpas.

**Tabell 9.7. Extern marginalkostnad för plankorsningsolyckor mellan tåg och motordrivna vägfordon vid olika skyddstyper, i kr per tåg och korsningspassage. Prisnivå 2017 och 2040, i 2017-års penningvärde.**

|                          | <i>Helbom</i> | <i>Halvbom</i> | <i>Ljud/ljus</i> | <i>Oskyddad</i> |
|--------------------------|---------------|----------------|------------------|-----------------|
| <b>2017</b>              |               |                |                  |                 |
| Statliga/regionala vägar | 2,20          | 3,12           | 34,82            |                 |
| Gator, andra vägar       | 0,92          | 1,22           | 8,33             | 7,60            |
| Privata vägar            | 0,11          | 0,14           | 0,84             | 1,24            |
| <b>Prognos 2040</b>      |               |                |                  |                 |
| Statliga/regionala vägar | 3,10          | 4,40           | 49,10            |                 |
| Gator, andra vägar       | 1,30          | 1,72           | 11,75            | 10,72           |
| Privata vägar            | 0,16          | 0,20           | 1,18             | 1,75            |

**Tabell 9.8. Genomsnittlig extern marginalkostnad i kronor per tågkm. Prisnivå 2017 och 2040, i 2017-års penningvärde.**

| <i>Typ av olycka</i> | <i>2017</i> | <i>2040</i> |
|----------------------|-------------|-------------|
| Plankorsningar*      | 2,28        | 3,21        |
| Övriga olyckor       | 1,40        | 1,91        |
| Totalt               | 3,68        | 5,12        |

\* Avser både olyckor med motorfordon och oskyddade trafikanter.

### **Bakgrund och motivering**

Tågtrafikens marginella olyckskostnader består av två delar, plankorsningsolyckor och övriga olyckor. Marginalkostnader för plankorsningsolyckor baseras på modellskattningar för plankorsningsolyckor i Sverige under perioden 2000-2012 (Jonsson m.fl. 2019). Dessa avser både olyckor mellan tåg och motorfordon samt mellan tåg och oskyddade trafikanter. Marginalkostnader för övriga olyckor baseras på den beräkning som Nilsson & Johansson (2014, sid 45) presenterar. Värdena från dessa studier har här justerats för de reviderade olycksvärden som presenterats i ASEK 6.1 vilka sedan har räknats om till motsvarande olycksvärden för 2017 och 2040 i 2017 års penningvärde med konsumentprisindex och prognosticerad tillväxt i BNP per capita. Nilsson & Johansson (2014) baserar sin beräkning av marginalkostnader för övriga olyckor på Trafikanalys olycksstatistik för perioden 2008-2012. Här används motsvarande statistik men för perioden 2007-2018. I övrigt används samma riskelasticiteter som i Nilsson & Johansson (2014).

I tabell 9.7 presenteras marginalkostnader per tågpassage i olika typer av korsningar. Uppgifterna här baseras endast på olyckor mellan tåg och motordrivna vägfordon. I tabell 9.8 presenteras marginalkostnader uttryckta i termer av kronor per tågakilometer. Dessa inkluderar både motordrivna vägfordon och oskyddade trafikanter. I den senare tabellen är marginalkostnader för plankorsningsolyckorna baserade på ett viktat genomsnitt över alla plankorsningar.

Marginaleffekter på olyckor, det vill säga ökningen av olyckor vid marginell ökning av tågtrafiken, beror bland annat på vilken typ av plankorsning det är. De marginella olycksrisker, som ligger till grund för de skattade marginalkostnaderna i Jonsson m.fl. (2019), redovisas i tabell 9.9 för korsningar med olika skyddstyp och vägtrafikflöde (approximerat med vägkategori). Uppgifterna är viktade genomsnitt med avseende på andel tågpassager per korsning.

**Tabell 9.9 Marginaleffekt per tågpassage vid plankorsningar; per korsningstyp och korsande vägkategori**

| <i>Skyddstyp:</i>        | <i>Helbom</i>        | <i>Halvbom</i>       | <i>Ljud/ljus</i>     | <i>Oskyddad</i>      |
|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Statliga/regionala vägar | $7 \cdot 10^{-8}$    | $1 \cdot 10^{-7}$    | $1,11 \cdot 10^{-6}$ |                      |
| Gator, andra vägar       | $2,94 \cdot 10^{-8}$ | $3,88 \cdot 10^{-8}$ | $2,66 \cdot 10^{-7}$ | $2,43 \cdot 10^{-7}$ |
| Privata vägar            | $3,75 \cdot 10^{-9}$ | $4,38 \cdot 10^{-9}$ | $2,69 \cdot 10^{-8}$ | $3,94 \cdot 10^{-8}$ |

## 9.6 Internalisering av marginell olyckskostnad

### ASEK rekommenderar

Den interna andelen av olyckskostnader för vägtrafikolyckor ska antas vara noll och extern andel 100 procent om:

analysen avser förändringar av väginfrastruktur och det inte går att modelltekniskt hantera den interna delen av olyckskostnader i det verktyg som används.

I analyser som inte avser förändringar av väginfrastrukturen ska de andelar som redovisas i tabell 9.10 användas för att beräkna den externa olyckskostnaden på väg. I övriga analyser gäller att hela olyckskostnaden ska betraktas som kostnad för extern effekt. Detta gäller för samtliga trafik- och fordonsslag.

**Tabell 9.10. Andel extern olyckskostnad olika vägfordon/vägtrafikanter på landsbygd och tätort**

|                              | Landsbygd | Tätort |
|------------------------------|-----------|--------|
| Personbil                    | 0,24      | 0,52   |
| Lätt lastbil                 | 0,53      | 0,73   |
| Tung lastbil                 | 0,87      | 0,95   |
| Buss                         | 0,59      | 0,73   |
| Motorcykel (inklusive moped) | 0,20      | 0,25   |
| Oskyddade                    | 0,15      | 0,17   |

Källa: Tabellerna 9 och 10 i Lindberg m.fl. (2002)

### Bakgrund och syfte

Förändrade trafikflöden påverkar olycksfrekvenser och skadekonsekvenser vilket påverkar samhällets kostnader för trafikolyckor. Den del av olyckskostnaderna för en viss transport som faller på annan än den person som tar beslut om att genomföra transporten är en så kallad extern effekt. Detta gäller alltså den del av olyckskostnaden som bärs av andra trafikanter och av samhället. Detta följer av definitionen av en extern effekt i en samhällsekonomisk analys.<sup>1</sup> Den så kallade interna andelen av olyckskostnaden består av den del av olyckans riskvärde som faller på den person som tar beslut om transporten (till exempel Elvik, 1994, Jansson, 1994, och Lindberg, 2001 och 2005).<sup>2</sup>

ASEKs tidigare rekommendation avseende hantering av marginella olyckskostnader följer inte denna definition och medför en risk för dubbelräkning av trafiksäkerhetseffekter som är relaterade till överflyttad trafik. Med de tidigare lägre värdena avseende statistiska liv och skador hade denna dubbelräkning en liten betydelse för de samhällsekonomiska kalkylerna. Med de nya värdena som infördes i ASEK 6.1 stämmer inte detta längre. Därför justeras den tidigare rekommendationen.

<sup>1</sup> För en diskussion kring detta med avseende på vägtrafikolyckor se avsnitt 6.3 i Lindberg m.fl. (2002).

<sup>2</sup> Olyckskostnader som faller på passagerare som själva väljer att åka med fordonet är därmed inte externa. För tidigare litteratur angående externa olyckskostnader se till exempel Vickrey (1968), Newbery (1988), Vitaliano och Held (1991), Peirson, m.fl. (1998) samt Dickerson m.fl. (2002). En central fråga i den tidigare litteraturen handlar om hur olycksrisker förändras då trafikflöden förändras. För relaterade resultat på skandinaviska data se till exempel Höye (2014) och Isacson & Liss (2016). Det finns också en relaterad litteratur kring extern och intern olyckskostnad relaterad till val av fordon se till exempel avsnitten 4.19 och 4.22 i TØI (2017).

Rekommendationen baseras på en fördelning av olyckskostnader som redovisats i en PM av Lindberg m.fl. (2002). För personbilar och lastbilar verkar dessa uppgifter överensstämma mycket väl med senare bedömningar vilka ligger till grund för beräkningar av trafikens externa marginella olyckskostnader (Trafikanalys, 2020, och Isacson & Liss, 2016 samt Nilsson & Haraldsson, 2018).<sup>3</sup> Det är framför allt för vägtrafik som en skillnad mellan den totala marginella olyckskostnaden och den externa delen av densamma är väl dokumenterad. För järnvägstrafik skiljer de sig i huvudsak inte åt (Jonsson m.fl. 2019 samt Lindberg m.fl., 2002).

Då många åtgärder i väginfrastrukturen kan ha effekter på trafiksäkerhet på väg ska rekommendationen inte tillämpas på åtgärder som påverkar väginfrastruktur. Detta beror på att förändrade interna olyckrisker inte ingår i de relaterade konsumentöverskottsberäkningarna.

Analyser av åtgärder i väginfrastrukturen brukar inte inkludera förändrat utbud av tågtrafik. Därmed är det inte relevant att beakta förändringar på tågmarknaden som kan påverka de externa olyckseffekterna på den marknaden.

## 9.7 Tillämpning – Exempel

### Exempel 1: Tillämpning av RPMI(Risk för permanent medicinsk invaliditet)-faktorer.

Indata i form av polisrapporterade olyckor uppdelade i ”Svårt skadad” och ”Lindrigt skadad” ska räknas om till skadeföljder enligt STRADA med hjälp av de effektsamband, i form av RPMI-faktorer, som redovisas i Trafikverkets rapport ”Effektsamband för transportsystemet; Bygg om eller bygg nytt”, kap 6 ”Trafiksäkerhet”.

I nedanstående tabell visas skadeföljden för en genomsnittlig olycka enligt polisrapporteringen samt RPMI-faktorer för att räkna om utfallet till STRADAs klassificering.

**Tabell 9.11 Systemvärden för väg 80 km/h, 2 körfält, 8-10 m, siktclass 1, endast motorfordon samt RPMI-faktorer för alla vägar och olyckstyper, länkar, statliga.**

| Systemvärden |       |       |      | RPMI-faktorer |             |        |        |             |        |
|--------------|-------|-------|------|---------------|-------------|--------|--------|-------------|--------|
| SF           | DF    | SSF   | LSF  | MAS SS        | (AS-MAS) SS | EAS SS | MAS LS | (AS-MAS) LS | EAS LS |
| 1,56         | 0,022 | 0,168 | 0,81 | 0,087         | 0,243       | 0,67   | 0,02   | 0,117       | 0,863  |

Tabellen visar att skadeföljden (SF) av en genomsnittlig personskadeolycka för ovanstående vägtyp är 1,56 dödade och skadade personer. Av dessa är 2,2 % dödsfall (DF), 16,8 % svårt skadade (SSF) och 81 % lätt skadade (LSF). För en genomsnittlig olycka innebär detta:

$$0,022 * 1,56 = 0,034 \text{ dödsfall (D).}$$

$$0,168 * 1,56 = 0,262 \text{ svårt skadade personer (SS).}$$

$$0,81 * 1,56 = 1,264 \text{ lätt skadade personer (LS).}$$

<sup>3</sup> Eftersom ASEKs redovisning av externa marginalkostnader för trafikolyckor i huvudsak baseras på VTI (2018) så gäller detta även redovisningen tidigare i detta kapitel.

RPMI-faktorerna visar risken för permanent medicinsk invaliditet givet polisens skadeklassificering. MAS|SS i tabellen ovan visar således sannolikheten att en person som rapporterats som svårt skadad i polisrapporteringen skulle klassificeras som mycket allvarligt skadad enl. STRADA. Omräknat med RPMI-faktorerna får vi enl. STRADAS skadeklassificering följande skadeföljder för en genomsnittlig personskadeolycka:

**0,034 dödsfall (D)**

$0,087 * 0,262 + 0,02 * 1,264 = 0,048$  **mycket allvarligt skadade personer (MAS).**

$0,243 * 0,262 + 0,12 * 1,264 = 0,212$  **allvarligt skadade personer, exkl MAS (MAS – AS).**

$0,67 * 0,262 + 0,863 * 1,264 = 1,266$  **ej allvarligt skadade personer (EAS).**

## Referenser

- Dickerson, A., Peirson, J. och Vickerman, R. (2000), "Road Accidents and Traffic Flows: An Econometric Investigation", *Economica* 67: 101–21.
- Elvik, R. (1994), "The External Costs of Traffic Injury: Definition, Estimation, and Possibilities for Internalization", *Accident Analysis and Prevention* 26 (6): 719-732.
- Elvik, R., Mysen Borger, A. och Vaa, T. (1997) "Trafikksikkerhåndbok: oversikt over virkninger, kostnader og offentlige ansvarsforhold for 124 trafikksikkerhetstiltak." Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Elvik, R. (1998) "Opplegg for konsekvensanalyser av tiltak for gående og syklende". Forprosjekt., Transportøkonomisk institutt, TØI notat 1103/1998, Oslo, Norge.
- Erke, A. och Elvik, R. (2006) "Effektkatalog for trafikksikkerhetstiltak". Oslo: Transportøkonomisk institutt. Rapport 851/2006.
- Hultkrantz L. och Svensson M. (2012), "The values of a statistical life in Sweden: A review of the empirical literature", *Health Policy* 108.
- Høye, A. (2014), Utvikling av ulykkesmodeller for ulykker på riks- og fylkesvegnettet i Norge, TØI rapport 1323/2014.
- Isacsson, G. & Liss, V. (2016). "Externa marginalkostnader för olyckor i vägtrafik – Uppdaterade beräkningar för det statliga vägnätet", VTI rapport 896.
- Jansson, J.-O. (1994), "Accident Externality Charges", *Journal of Transport Economics and Policy*: 31-43.
- Jansson, J-O, (2007), Internt PM, Vägverket.
- Jonsson, L., Björklund, G. & Isacsson, G. (2019). "Marginal costs for railway level crossing accidents in Sweden" *Transport Policy* 83: 68-79.
- Lindberg, G. (2001), "Traffic Insurance and Accident Externality Charges", *Journal of Transport Economics and Policy*, 35 (3): 399-416.
- Lindberg, G. (2005), "Accidents", i *Measuring the Marginal Social Cost of Transport*, Research in Transportation Economics vol. 14, redaktörer Nash, C. & Matthews, B. Elsevier.

- Lindberg, G., Andersson, M. och Nylander, P. (2002), Andelen intern olyckskostnad, PM Slutlig version September 2002.
- Newbery, D.M. (1988), "Road User Charges in Britain", *The Economic Journal*, 98 (Conference 1988): 161-176.
- Nilsson, J.E., & Johansson, A., (2014). "SAMKOST- Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader", VTI rapport 836.
- Nilsson, J.E., & Haraldsson, M., (2016). "SAMKOST 2- Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader", VTI rapport 914.
- Nilsson, J.E., & Haraldsson, M., (2018). "SAMKOST 3- Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader", VTI rapport 989.
- Olofsson et al. (2016a), Riskvärden för vägtrafikolyckor; En studie av betalningsviljan med kedje-ansatsen, Konsultrapport IHE, 2016-08-29.
- Olofsson et al. (2016b), Personskadekostnader och livskvalitetsförlust till följd av vägtrafikolyckor och fotgängarolyckor singel; Sammanfattande resultat, Konsultrapport IHE, 2016-08-29.
- Peirson, J., Skinner, I. och Vickerman, R. (1998), "The Microeconomic Analysis of the External Costs of Road Accidents", *Economica* 65(259): 429-440.
- Persson, U., Olofsson, S. & Lindberg G., (2014). "Värdet av att undvika en fotgängarolycka; Jämförelse av riskvärdering och kvalitetsjusterade levnadsår." Konsultrapport 23 april 2014. Institutet för Hälso- och Sjukvårdsekonomi.
- Sælensminde, K. (2004) "Cost-benefit analyses of walking and cycling track networks taking into account insecurity, health effects and external costs of motorized traffic" *Transportation Research Part A* 38 (2004).
- Trafikanalys (2020), "Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader", Trafikanalys rapport 2020:4.
- TØI (2017), "Trafikksikkerhetshåndboken" <https://www.tshandbok.no>
- Vickrey, W. (1968), "Automobile accidents, tort law, externalities, and insurance: an economist's critique", *Journal of Law and Contemporary Problems*: 464-484.
- Vitaliano, D.F. och Held, J. (1991), "Road accident external effects: an empirical assessment", *Applied Economics* 23: 373-378.
- VTI (2002), "Andelen intern olyckskostnad." Underlagsrapport, version 2.3, VTI, augusti 2002.
- VTI (2011), "Skadade fotgängare. Fokus på drift och underhåll vid analys av sjukhusrapporterade skadade i STRADA." VTI rapport 705.