

# Genomlysning Samkalk version 2.9.13

---

PM 2014-01-22

Version 1.0



Uppdrag:

Genomlysning Samkalk version 2.9.13

Konsulter M4Traffic AB:

Johannes Östlund

Mats Tjernkvist

Beställare:

Trafikverket

Projektledare Trafikverket:

Sylvia Yngström Wänn

Martin Röcklinger

Referensgrupp Trafikverket:

Lars Johannsson

Anders Bornström

Carsten Sachse

# **INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>4</b>
<b>1. BAKGRUND OCH SYFTE</b>	<b>8</b>
<b>2. UPPDRAGET</b>	<b>9</b>
<b>3. MATRISBERÄKNINGAR</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Allmänt om matrisberäkningar</b>	<b>11</b>
3.1.1 En regional modell	11
3.1.2 Flera regionala modeller	11
<b>3.2 Allmänna beräkningar (metod)</b>	<b>12</b>
3.2.1 Generaliserad Kostnad	12
3.2.2 Skalfaktor	12
3.2.3 Antal Resor	13
3.2.4 Trafikarbete	13
3.2.5 Transportarbete	14
<b>3.3 Budgeteffekter (metod)</b>	<b>15</b>
3.3.1 Drivmedelsskatt	15
3.3.2 Vägavgifter	15
<b>3.4 Konsumentöverskott (metod)</b>	<b>17</b>
3.4.1 Restider (antal timmar)	17
3.4.2 Restider (nyttor)	19
3.4.3 Reskostnad	21
3.4.4 Vägavgifter	22
<b>3.5 Resultat matrisberäkningar</b>	<b>23</b>
<b>3.6 Sammanfattning matrisberäkningar</b>	<b>24</b>
<b>4. EFFEKTMODELL</b>	<b>25</b>

<b>4.1</b>	<b>Drift och Underhåll (metod)</b>	<b>25</b>
<b>4.2</b>	<b>Trafiksäkerhet (metod)</b>	<b>26</b>
4.2.1	Länkar (Antal olyckor)	26
4.2.2	Länkar (Kostnader)	29
4.2.3	Korsningar (Antal olyckor)	30
4.2.4	Korsningar (Kostnader)	33
<b>4.3</b>	<b>Resultat Effektmodell</b>	<b>34</b>
<b>4.4</b>	<b>Sammanfattning effektmodeller</b>	<b>36</b>
4.4.1	Drift och Underhåll	36
4.4.2	Trafiksäkerhet	37
<b>5.</b>	<b>LINJEANALYS</b>	<b>39</b>
<b>5.1</b>	<b>Beräkningsmetod</b>	<b>39</b>
5.1.1	Platsbehov	39
5.1.2	Extra platsbehov	39
5.1.3	Driftskostnad	41
5.1.4	Slitagekostnader	41
5.1.5	Banavgifter	41
5.1.6	Olyckskostnader	42
5.1.7	Emissioner	42
5.1.8	Intäktsberäkning	43
5.1.9	Antal Resor	46
5.1.10	Transportarbete	46
<b>5.2</b>	<b>Resultat linjeanalys</b>	<b>47</b>
<b>5.3</b>	<b>Sammanfattning linjeanalys</b>	<b>49</b>
<b>6.</b>	<b>EKONOMIPROGRAM</b>	<b>50</b>
<b>6.1</b>	<b>Diskontering</b>	<b>50</b>

<b>6.2</b>	<b>Värdeutveckling</b>	<b>53</b>
<b>6.3</b>	<b>Sammanfattning Ekonomiprogram</b>	<b>53</b>
<b>7.</b>	<b>TIDSVÄRDEN I SAMKALK</b>	<b>54</b>
<b>7.1</b>	<b>Konsistens mellan skattade tidsvärden och beräkning i Sampers</b>	<b>54</b>
<b>7.2</b>	<b>Tidsvärden i Samkalks användargränssnitt</b>	<b>58</b>
7.2.1	Tidsvärden för regionala/kortväga resor i Samkalk	58
7.2.2	Tidsvärden för nationella/långväga resor i Samkalk	60
<b>7.3</b>	<b>Samkalk och kortsiktiga respektive långsiktiga tidsvärden</b>	<b>61</b>
<b>7.4</b>	<b>Sammanfattning Tidsvärden</b>	<b>62</b>
<b>8.</b>	<b>UTBUD OCH EFTERFRÅGAN</b>	<b>63</b>
<b>8.1</b>	<b>Befintlig hantering av utbud och efterfrågan vid beräkning av Konsumentöverskott</b>	<b>63</b>
<b>8.2</b>	<b>Problem/inkonsistens med dagens hantering vid beräkning av Konsumentöverskott</b>	<b>66</b>
<b>8.3</b>	<b>Förslag till förbättrad hantering</b>	<b>68</b>
8.3.1	Restider	69
8.3.2	Tullavgifter	69
8.3.3	Avstånd	69
<b>8.4</b>	<b>Sammanfattning utbud och efterfrågan</b>	<b>70</b>
<b>9.</b>	<b>EFFEKTSAMBAND OCH ASEK</b>	<b>71</b>
<b>9.1</b>	<b>Ny Emissionsmodell</b>	<b>71</b>
<b>9.2</b>	<b>Justering av normalvärden för vägtyper på landsbygd och korsningspåslag</b>	<b>72</b>
<b>9.3</b>	<b>ATK</b>	<b>72</b>
<b>9.4</b>	<b>Potensmodell</b>	<b>73</b>

<b>9.5</b>	<b>Effekter av mitt- och sidoräffling</b>	<b>74</b>
<b>9.6</b>	<b>Flöden för gång- och cykel</b>	<b>74</b>
<b>9.7</b>	<b>Väginformatik</b>	<b>77</b>
<b>9.8</b>	<b>KAN-databas</b>	<b>77</b>
<b>9.9</b>	<b>Bortfallsfaktor i TS modell</b>	<b>77</b>
<b>9.10</b>	<b>Värdeuppräknig av nyttor</b>	<b>78</b>
<b>9.11</b>	<b>Sammanfattning effektsamband och ASEK</b>	<b>79</b>
<b>10.</b>	<b>BELÄGGNINGSGRADER I SAMKALK</b>	<b>80</b>
<b>11.</b>	<b>SAMPERS UTVECKLINGSPLAN</b>	<b>83</b>
<b>11.1</b>	<b>Vägtrafik</b>	<b>83</b>
11.1.1	Nya V/D funktioner	83
11.1.2	Vägnät från NVDB	83
11.1.3	Uppdaterade matriser för näringslivets transporter	84
<b>11.2</b>	<b>Kollektivtrafik</b>	<b>85</b>
11.2.1	Koda avstigande direkt vid stopp utan tillagd uppehållstid	85
11.2.2	Införa beräkning av trängsel i kollektivtrafiken	85
11.2.3	Samma busskodning i alla modeller	85
11.2.4	Nya längder på järnvägslänkar	86
11.2.5	Uppdatera kollektivtrafiktaxorna	86
11.2.6	Implementera befintlig höghastighetsmodell (Tåg) i Sampers	86
<b>12.</b>	<b>FÖRSLAG PÅ VIDARE ARBETE</b>	<b>87</b>

## Sammanfattning

M4traffic AB har fått i uppdrag av Trafikverket att genomföra kvalitetssäkringar av Samkalk version 2.9.13. Nedan redovisas kortfattat de slutsatser som uppdraget landat i. Fördjupade analyser av slutsatser finns under respektive avsnitt i denna rapport.

### Matrisberäkningar

Kontroller av matrisberäkningar för vägtrafik visar att modellen beräknar nyttor i enlighet med avsedd beräkningsgång med undantag för:

- Reskostnadsberäkning för yrkestrafik (inkonsistens beräkning jämfört personbilstrafik)
- Kontrollera att enheterna avseende restider i generaliserade kostnadsberäkning är konsistenta. (Restidsmatris är i minuter och tidsvärde i timmar).

Om hantering av vägavgifter ämnas användas i Samkalk bör även följande justeringar genomföras.

- Återinförande av vägavgift i den generaliserade kostnaden
- Hantering av vägavgifter i Skånemodellen (egentligen en riggningsfråga)

### Effektmodell

Kontroller av beräkningar i effektmodellen (Trafiksäkerhet och Drift och Underhåll) visar på diverse avvikelser.

- Ny beräkning avseende drift och underhåll har införts sedan senaste genomlysning. Den nya beräkningen genomförs på ett korrekt sätt i Samkalk. Vissa systemvärden ligger hårdkodade vilket potentiellt bör förändras.
- KAN databasen saknar systemvärden för vissa vägtyper i drift och underhållsmodellen. Exempelvis motorväg i tätort (hanteras i nuläget som motorväg på landsbygd)), flerfältsväg på landsbygd (drift och underhållskostnaden sätts till 0) samt vägar med 4+4 körfält (hanteras som 3+3 vägar).
- Inget produktionsstöd (faktor 1.06) tillämpas för grusvägar i drift och underhållsmodellen. Denna tillämpas dock för belagda vägar i enlighet med ASEK.
- I TS modellen tas inte hänsyn till bortfallsfaktor vid beräkning av antal svårt skadade, lindrigt skadade och egendomsolyckor.

- TS modellen beräknar enbart kostnader för döda, dvs. kostnader för övriga skadetyper ansätts till 0. Detta beror på att modellen vid beräkning läser "fel" rad i KAN innebärande att bortfallsfaktorn för svårt skadade, lindrigt skadade och egendomsskador ansätt till 0.
- Korrektionsfaktorer i TS modellen för korsningar bör tydliggöras. Dessa är i nuläget många och svåra att "hålla isär". Potentiell risk för inkonsistens förekommer.
- Nuvarande version av TS modellen innehåller förbättrad beräkningsgång avseende oönskade effekter i korsningar som tidigare förekommit.
- Internaliserad olyckskostnad hanteras i nuvarande version i enlighet med ASEK, dvs. ansätts till 0.

### **Linjeanalysmodell**

Merparten av kontrollerade beräkningar av linjeanalysmodellen sker i enlighet med avsedd beräkningsgång. Följande har noterats:

- Det är oklart hur fördelning för andel av övriga resenärer som har kort eller betalar kontant sker.
- Tjänste- och övriga resor kommer troligtvis inte ta hänsyn till om kvot- eller tilläggsmatriser förekommer.
- Stora avvikelser vid beräkning av transportarbete förekommer, dock oklart om manuell beräkning är genomförd på ett korrekt sätt.

### **Ekonomimodell**

Översiktliga kontroller visar att diskonteringsförfarande sker på ett korrekt sätt i nuvarande version av Samkalk med undantag för att årlig värdeutveckling sker över hela kalkylperioden. Enligt ASEK ska värdeutveckling enbart ske fram till år 2050 för att sedan hållas på en konstant nivå. Detta kommer att innebära att över skattning av restidsnyttor, trafiksäkerhetsnyttor och emissionsnyttor kommer att överskattas.



### Tidsvärden

- Tidsvärdena i ASEK är uppdelad på kortväga och långväga. Brytpunkten går vid 10 mil i de undersökningar som de är skattade utifrån. Sampers regionala modell generar endast regionala resor som är under 10 mil. I Samkalk beräknas restidsnyttor för de regionala resorna på de tidsvärden som anges för kortväga resor i ASEK. Det är alltså konsistens i beräkningarna av för den regionala modellen i Samkalk mot tidsvärdena i ASEK5.
- Sampers nationella modell generar endast regionala resor som är över 10 mil. I Samkalk beräknas restidsnyttor för de nationella resorna på de tidsvärden som anges för långväga resor i ASEK. Det är alltså konsistens i beräkningarna av för den nationella modellen i Samkalk mot tidsvärdena i ASEK5.
- Tidsvärden för regionala kollektivtrafikresor kan i Samkalk inte delas upp på färdmedlen buss och tåg. I ASEK5 finns dock uppdelning på tidsvärden på buss och tåg. De tidsvärden som anges i Samkalks användargränssnitt är de för tåg, som ligger högre än buss. Rimligt vore att vikta dessa för att inte överskatta restidsnyttorna för kollektivtrafikresor.
- Godstidsvärden i Samkalks användargränssnitt för nationella modellen är felaktigt satta till värdet för "2030 inklusive generellt momspåslag". Bör ändras till värdet för "2010 inklusive generellt momspåslag".
- I Samkalk sker en kontinuerlig uppräknings av tidsvärden över hela kalkylperioden med 1,7715 % per år. De tidsvärden som bör anges i användargränssnittet är de kortsiktiga tidsvärden, vilket stämmer överens med vad som är angett i användargränssnittet.
- Enligt ASEK5 bör uppräknings av tidsvärden ske fram till 2050. Därefter antas nolltillväxt. Samkalk räknar dock upp tidsvärdena för hela kalkylperioden, vilket riskerar att överskatta nivåerna på restidsnyttorna. Samkalk bör omprogrammeras till att inte räkna upp tidsvärdena efter 2050.

### Utbud och Efterfrågan

- Dagens hantering av restidsnyttor behöver utvecklas då bara restider för vardagens högtrafik används vid nyttoberäkningarna för alla årets resor och för alla ärenden.
- Dagens hantering av vägavgiftsnyttor behöver utvecklas då trängselskatter i Göteborg och Stockholm varierar stor över dygnet och året och idag används bara avgiftsnivåerna under vardagens högtrafik (för beräkning av nyttor för arbetsresor) och vardagens lågtrafik (för beräkning av nyttor för tjänste- och övriga resor).

### **Effektsamband & ASEK**

Översiktlig genomgång av beslutade effektsamband visar att nuvarande version av Samkalk saknar många av de uppdateringar som genomförts. Detta avser framförallt systemvärden med koppling mot nya hastighetsgränser. Dessa hanteras i nuvarande version av Samkalk via avvikelshantering. De samband som används vid avvikelshantering skiljer sig dock från beslutade samband.

Genomgång visar också på att flera beslutade samband inte hanteras av Samkalk. Exempel på sådana effekter kan vara väginformatik och mitträffling,

För övrigt förekommer vissa avvikelser avseende schablonvärden, exempelvis gång och cykelflöden i korsningar, systemvärden till potensmodellen samt hantering av bortfallsfaktorer i tätort (TS modell).

Enligt ASEK ska värdeutveckling enbart ske fram till år 2050 för att sedan hållas på en konstant nivå. Detta kommer att innebära att över skattning av restidsnyttor, trafiksäkerhetsnyttor och emissionsnyttor kommer att överskattas.

### **Beläggningsgrader**

”Mini-studie” av beläggningsgrader visar att vid användande av beläggningsgrader som genereras av Sampers ger restidsnyttor som är ca 20 % lägre än vid användning av schablonvärden angivna i ASEK. Övriga effekter som påverkas är antal resor och transportarbete.

## 1. Bakgrund och Syfte

Inom Trafikverket används en portfölj med olika verktyg för analys och utvärdering av olika typer av investeringar i infrastruktursystemet. Ett antal av dessa verktyg används specifikt för att bedöma lönsamhet av investeringar via samhällsekonomiska kalkyler.

Dessa verktyg innefattar bl.a EVA, Samkalk, CapCal och den så kallade "lill-EVA". Dessa verktyg genomgår med jämna mellanrum diverse utvecklingar för att på ett bättre sätt och med högre precision kunna genomföra kvalitativa beräkningar av olika effekter.

Under 2006 genomförde dåvarande Vägverket Konsult en genomlysning av verktyget Samkalk. Genomlysningen resulterade i ett PM där ett antal uppmärksammade avvikelser i modellen lyftes fram.

Sedan 2006 har relativt stora utvecklingsinsatser genomförts i Samkalk. Därav har M4Traffic AB fått i uppdrag av Trafikverket att genomföra kvalitetskontroller av nuvarande version av Samkalkmodellen, dels utifrån utgångspunkt i det PM som togs fram av Vägverket Konsult, men även utifrån erfarenheter och frågeställningar som kommit fram vid användande av modellen under de senaste åren. Fokus i studien har legat på delar i Samkalk där man tidigare uppmärksammat avvikelser.

## 2. Uppdraget

Studiens genomförande utgår dels ifrån kontroller av befintlig modells beräkningsförfaranden med fokus på nyttor och effekter där tidigare studier pekat på att avvikelser kan förekomma och dels utifrån allmänna resonemang avseende Samkalks funktionalitet och indata.

Samkalk använder sig av ett antal olika delmodeller för beräkning av effekter och nyttor.

Dessa delmodeller kan sammanfattas som:

- Matrisberäkningar – Beräkningar som genomförs med stöd av Sampersgenererade matriser avseende utbud och efterfrågan innebärande beräkningar av konsumentöverskott samt budgeteffekter (biltrafik).
- Effektmodellen – Beräkningar avseende externa effekter som beräknas med stöd av nätutlagda reseströmmar på vägnätet. Effektmodellen använder sig av en mängd vägattribut som beskriver vägens egenskaper.
- Linjeanalys – Beräkningar av producentöverskott och externa effekter från kollektivtrafiken.
- Ekonomimodell – Modell för beräkningar av nuvärdet/nyckeltal etc.

Delar av dessa modeller har kontrollerats via manuella beräkningar som sedan jämförts med resultat av Samkalks beräkningar. Nedan listas vilka effekter och nyttor för respektive delmodell där beräkningar genomförts eller inte. Anledningen till att samtliga effekter och nyttor inte beräknats manuellt beror på att huvudfokus legat på att kvalitetskontrollera poster där avvikelser tidigare uppmärksammats.

### Matrisberäkningar

*Beräknade:* Samtliga nyttor och effekter för vägtrafik

*Ej beräknade:* Restider och reskostnader för kollektivtrafik

### Effektmodellen

*Beräknade:* Trafiksäkerhet (väg och korsning), Drift och underhåll

*Ej beräknade:* Emissioner, fordonskostnader

### Linjeanalys

*Beräknade:* Driftskostnader, Olyckskostnader. Emissioner, Slitage, Banavgifter, intäkter, Transportarbete

*Ej beräknade:* Moms på intäkter

### **Ekonomimodell**

Inga manuella beräkningar genomförda, dock har beräkningar med stöd av externt befintligt makro genomförts för bedömningar av diskonteringsförande.

### **Övrigt**

Vid kontroller av Samkalks beräkningar har utgångspunkten varit Samkalks tekniska dokumentation. Den tekniska dokumentationen bygger dock på en tidigare version av Samkalk (version 2.5) innebärande att vissa beräkningsförfaranden har förändrats.

Vidare har översiktliga kontroller och resonemang förts avseende:

- Samkalks implementering av tidsvärden
- Samverkan mellan utbud och efterfrågan i Samkalk
- Översiktliga kontroller avseende huruvida beslutade effektsamband är implementerade i Samkalk eller inte.
- Ministudie avseende beläggningsgraders påverkan på resultaten i Samkalk.
- Sampers utvecklingsplans påverkan på beräkningar i Samkalk.

## 3. Matrisberäkningar

Nedan beskrivs hur beräkningar genomförs i Samkalks matrisprogram.

Formler nedan är i vissa fall avvikande från hur de beskrivs i den tekniska dokumentationen. Detta beror på att den tekniska dokumentationen inte är uppdaterad avseende vissa beräkningar.

### 3.1 Allmänt om matrisberäkningar

Generellt delas beräkningar upp på existerande/kvarvarande trafik samt tillkommande/försvinnande trafik. Dessa två kategorier delas dessutom in i ärende och fordonsspecifika kategorier. Beräkning avseende fordonsslag sker principiellt på sammansatt för de fyra fordonsslagen personbil, personbil yrkestrafik, lastbil utan släp och lastbil med släp.

Matrisberäkningar behandlas i Samkalk på olika sätt beroende på om användaren väljer att exekvera enbart en eller flera regionala modeller. Sampers modellerar resor för personbilstrafiken så att även trafik till- från och inom kranslänen förekommer i matrisstrukturen. Dessutom avser yrkesmatriser resor även från fjärrområden.

Vidare bör förtydligas att divisioner med 1 000 000 förekommer för att uttrycka resultat i miljoner samt att multiplikation med två används för att inkludera återresa i beräkning. I de fall där division med 2 000 000 sker avser detta mer korrekt  $2 * 1\,000\,000$  där 2 avser "rule of the half".

#### 3.1.1 En regional modell

- Personbil – Alla resor i matris tas hänsyn till
- Personbil i yrkestrafik – Submatris avseende kärn och kransområden används
- Lastbil utan släp– Submatris avseende kärn och kransområden används
- Lastbil med släp– Submatris avseende kärn och kransområden används

#### 3.1.2 Flera regionala modeller

- Personbil – Submatris avseende kärnområden används
- Personbil i yrkestrafik – Submatris avseende kärnområden används
- Lastbil utan släp– Submatris avseende kärnområden används
- Lastbil med släp– Submatris avseende kärnområden används.

## 3.2 Allmänna beräkningar (metod)

### 3.2.1 Generaliserad Kostnad

Denna beräkning genomförs för att styra om det är efterfrågan i JA eller UA som ska räknas som existerande trafik. Detta sker på relationsnivå och kan således variera från relation till relation.

$$GC (JA \text{ el. } UA) = MAInv * Tidsvärde * Beläggingsgrad + MADist * KmKostnad$$

där

$MAInv$  = Restidsmatris

$Beläggingsgrad$  = Hämtas från användargränssnitt per ärende

$MADist$  = Avståndsmatris för ärende

$KmKost$  = Hämtas från Effektmodellen (Summa av Bränslekostnad, Övriga Fordonskostnader och Skatt)

$Tidsvärde$  = Hämtas från användargränssnitt

Figur 3-1: Beräkning av generaliserad kostnad i Samkalk

### 3.2.2 Skalfaktor

Skalfaktorn används för att skala om kilometerkostnaden vid beräkning av drivmedelsskatt och reskostnader. Detta då kilometerkostnad beräknas i Effektmodellen baserat på trafikarbete där. Denna kostnad tillämpas sedan på trafikarbete från Matrisprogrammet innebärande att vid skillnader i kilometerkostnad i JA och UA kan effekter överskattas.

$$Skalfaktor = \frac{TAeffekt}{TAmatrix}$$

Där:

$TAeffekt$  = Trafikarbete från Effektmodellen

$TAmatrix$  = Summan av trafikarbete från matrisprogrammet för alla ärenden inom ett färdmedel

Figur 3-2: Beräkning av skalfaktor i Samkalk

### 3.2.3 Antal Resor

Beräkning används för att bestämma antalet resor i JA respektive UA. Skillnaden i resor representerar tillkommande eller försvinnande trafik. Beräkningen ger dels absoluta värden för JA respektive UA samt differens mellan de båda.

$$\text{Antal Resor (JA el. UA)} = \frac{(\text{MAFordon} * 365 * \text{RegDygnFakt} * 2 * \text{Beläggingsgrad})}{1\ 000\ 000}$$

Där

MAFordon = Resematrix för aktuellt ärende

RegDygnFakt = Hämtas från användargränssnitt

Beläggingsgrad = Hämtas från användargränssnitt per ärende

Figur 3-3: Beräkning av antal resor i Samkalk

### 3.2.4 Trafikarbete

Beräkning används för att bestämma trafikarbete i JA respektive UA. Beräkning sker dels för att bestämma absoluta trafikarbetet i JA respektive UA, men även för existerande trafik samt tillkommande/försvinnande trafik.

$$\text{Trafikarbete (JA el. UA)} = \frac{(\text{MAFordon} * \text{MADist} * 365 * 2 * \text{RegDygnFakt})}{1\ 000\ 000}$$

Där

MAFordon = Resematrix för aktuellt ärende

RegDygnFakt = Hämtas från användargränssnitt

MADist = Avståndsmatrix för ärendet

Figur 3-4: Beräkning av trafikarbete i Samkalk



### 3.2.5 Transportarbete

Beräkning används för att bestämma trafikarbete i JA respektive UA. Beräkning sker dels för att bestämma absoluta trafikarbetet i JA respektive UA, men även för existerande trafik samt tillkommande/försvinnande trafik. Skillnaden jämfört beräkning av trafikarbete är att belägningsgrad tas hänsyn till i beräkning.

$$\text{Transportarbete (JA el. UA)} = \frac{(\text{MAFordon} * \text{MADist} * 365 * 2 * \text{RegDygnFakt} * \text{Belägningsgrad})}{1\,000\,000}$$

Där:

*MAFordon* = Resematrix för aktuellt ärende

*RegDygnFakt* = Hämtas från användargränssnitt

*MADist* = Avståndsmatrix för ärendet

*Belägningsgrad* = Hämtas från användargränssnitt per ärende

Figur 3-5: Beräkning av transportarbete i Samkalk

### 3.3 Budgeteffekter (metod)

#### 3.3.1 Drivmedelsskatt

Beräkningen avser en så kallad budgeteffekt. Beräkningen genomförs dels som absoluta tal för JA och UA men beräknas även som differenser för existerande samt tillkommande/försvinnande trafik.

$$\text{Drivmedelsskatt (JA el. UA)} = \frac{(\text{MAFordon} * \text{MADist} * 365 * 2 * \text{RegDygnFakt} * \text{Skatt})}{1\ 000\ 000}$$

Där:

*MAFordon* = Resematrix för aktuellt ärende

*RegDygnFakt* = Hämtas från användargränssnitt

*MADist* = Avståndsmatrix för ärendet

*Skatt* = Hämtas från effektmodellen som kr/km (JA eller UA) \* Skalfaktor (JA eller UA)

Figur 3-6: Beräkning av drivmedelsskatt i Samkalk

#### 3.3.2 Vägavgifter

Beräkningen avser en så kallad budgeteffekt. Posten återkommer senare i beräkningarna som ett konsumentöverskott. Beräkningen genomförs som differenser avseende existerande och tillkommande/försvinnande trafik per ärende och fordonsslag.

##### Existerande trafik

Om  $gcUA \leq gcJA$

$$\text{Vägavgifter (ärende)} = \frac{((\text{MAavgUA} - \text{MAavgJA}) * (\text{MAFordonJA} * 365 * \text{RegDygnFakt} * 2))}{1\ 000\ 000}$$

annars:

$$\text{Vägavgifter (ärende)} = \frac{((\text{MAavgUA} - \text{MAavgJA}) * (\text{MAFordonUA} * 365 * \text{RegDygnFakt} * 2))}{1\ 000\ 000}$$

Där

*MAavg* = Tullmatrix för aktuellt ärende

*MAFordon* = Resematrix för aktuellt ärende

*RegDygnFakt* = Hämtas från användargränssnitt

Figur 3-7: Beräkning av vägavgifter i Samkalk (existerande trafik)

### Tillkommande/Försvinnande trafik

Om  $gcUA \leq gcJA$

$$\text{Vägavgifter (ärende)} = \frac{((MAavgUA - MAavgJA) * (MAFordonUA - MAFordonJA) * 365 * RegDygnsFakt * 2)}{1\ 000\ 000}$$

annars:

$$\text{Vägavgifter (ärende)} = \frac{((MAavgUA - MAavgJA) * (MAFordonJA - MAFordonUA) * 365 * RegDygnsFakt * 2)}{1\ 000\ 000}$$

Där

$MAavg$  = Tullmatris för aktuellt ärende

$MAFordon$  = Resematrix för aktuellt ärende

$RegDygnsFakt$  = Hämtas från användargränssnitt

Figur 3-8: Beräkning av vägavgifter i Samkalk (tillkommande/försvinnande trafik)

### 3.4 Konsumentöverskott (metod)

#### 3.4.1 Restider (antal timmar)

Beräkningen avser ett så kallad konsumentöverskott. Beräkningen sätter ingen monetär nytta för effekten, denna beräknas i ett senare steg som beskrivs nedan. Effekten beräknas som differens för existerande trafik samt tillkommande/försvinnande trafik uppdelat på ärende och fordonsslag

#### Existerande trafik

*Om  $gcUA \leq gcJA$*

$$Restider (\text{ärende}) = \frac{(MAInvUA - MAInvJA) * (MAFordonJA * 365 * RegDygnsFakt * 2 * Beläggingsgrad)}{1\ 000\ 000}$$

*annars:*

$$Restider (\text{ärende}) = \frac{(MAInvUA - MAInvJA) * (MAFordonUA * 365 * RegDygnsFakt * 2 * Beläggingsgrad)}{1\ 000\ 000}$$

*Där*

*MAInv = Restidsmatrix*

*MAFordon = Resematrix för aktuellt ärende*

*RegDygnsFakt = Hämtas från användargränssnitt*

*Beläggingsgrad = Hämtas från användargränssnitt per ärende*

Figur 3-9: Beräkning av restider i Samkalk (existerande trafik)

### Tillkommande/Försvinnande trafik

Om  $gcUA \leq gcJA$

*Restider (ärende)*

$$= \frac{(MAinvUA - MAinvJA) * ((MAFordonUA - MAFordonJA) * 365 * RegDygnsFakt * 2 * Beläggingsgrad)}{2\,000\,000}$$

annars:

*Restider (ärende)*

$$= \frac{(MAinvUA - MAinvJA) * ((MAFordonJA - MAFordonUA) * 365 * RegDygnsFakt * 2 * Beläggingsgrad)}{2\,000\,000}$$

Där

*MAinv = Restidsmatris*

*MAFordon = Resematrix för aktuellt ärende*

*RegDygnsFakt = Hämtas från användargränssnitt*

*Beläggingsgrad = Hämtas från användargränssnitt per ärende*

*Division med 2 000 000 tillämpas till följd av den så kallade "rule-of-half"*

Figur 3-10: Beräkning av restider i Samkalk (tillkommande/försvinnande trafik)

### 3.4.2 Restider (nyttor)

Ovan beskrivs hur restidsnyttor i timmar beräknas. Detta steg avser beskriva hur nyttor i SEK beräknas. Beräkningen delas upp på existerande trafik samt tillkommande/försvinnande trafik uppdelat på ärende och fordonsslag.

#### Existerande/Kvarvarande trafik

Om  $gc_{UA} \leq gc_{JA}$

*RestidSEK (ärende)*

$$= \frac{\left( \left( \left( \frac{MAInv_{UA}}{60} \right) * Tidsvärde \right) - \left( \left( \frac{MAInv_{JA}}{60} \right) * Tidsvärde \right) \right) * (MAFordon_{JA}) * 365 * 2 * RegDygnsFakt * Beläggingsgrad}{1\ 000\ 000}$$

annars:

*RestidSEK (ärende)*

$$= \frac{\left( \left( \left( \frac{MAInv_{UA}}{60} \right) * Tidsvärde \right) - \left( \left( \frac{MAInv_{JA}}{60} \right) * Tidsvärde \right) \right) * (MAFordon_{UA}) * 365 * 2 * RegDygnsFakt * Beläggingsgrad}{1\ 000\ 000}$$

Där

*MAInv* = Restidsmatrix

*MAFordon* = Resematrix för aktuellt ärende

*RegDygnsFakt* = Hämtas från användargränssnitt

*Beläggingsgrad* = Hämtas från användargränssnitt per ärende

*Tidsvärde* = Hämtas från användargränssnitt \*  $1.7715^{(prognosår-2010)}$

Figur 3-11: Beräkning av restider i Samkalk (existerande trafik)

### Tillkommande/Försvinnande trafik

Om gcUA <= gcJA

RestidSEK (ärende)

$$= \frac{\left( \left( \frac{MAInvUA}{60} \right) * Tidsvärde \right) - \left( \left( \frac{MAInvJA}{60} \right) * Tidsvärde \right) * ((MAFordonUA - MAFordonJA) * 365 * 2 * RegDygnsFakt * Beläggingsgrad)}{2\,000\,000}$$

annars:

RestidSEK (ärende)

$$= \frac{\left( \left( \frac{MAInvUA}{60} \right) * Tidsvärde \right) - \left( \left( \frac{MAInvJA}{60} \right) * Tidsvärde \right) * ((MAFordonJA - MAFordonUA) * 365 * 2 * RegDygnsFakt * Beläggingsgrad)}{2\,000\,000}$$

Där

MAInv = Restidsmatrix

MAFordon = Resematrix för aktuellt ärende

RegDygnsFakt = Hämtas från användargränssnitt

Beläggingsgrad = Hämtas från användargränssnitt per ärende

Tidsvärde = Hämtas från användargränssnitt \* 1.7715<sup>prognosår-2010</sup>

Division med 2 000 000 tillämpas till följd av den så kallade "rule-of-half"

Figur 3-12: Beräkning av restider i Samkalk (tillkommande/försvinnande trafik)

### 3.4.3 Reskostnad

Reskostnader beräknas som ett konsumentöverskott baserat på ökad eller minskad kilometerkostnad i UA eller JA. Beräkningen avser existerande trafik samt tillkommande/försvinnande trafik uppdelat på ärende och fordonsslag.

#### Existerande trafik

Om  $gc_{UA} \leq gc_{JA}$

Reskostnader (ärende)

$$= \frac{((MADist_{UA} * kmkost_{UA}) - (MADist_{JA} * kmKost_{JA})) * (MAFordon_{JA} * 365 * 2 * RegDygnsFakt)}{1\ 000\ 000}$$

annars:

Reskostnader (ärende)

$$= \frac{((MADist_{UA} * kmkost_{UA}) - (MADist_{JA} * kmKost_{JA})) * (MAFordon_{UA} * 365 * 2 * RegDygnsFakt)}{1\ 000\ 000}$$

Där:

$MAFordon$  = Resematrix för aktuellt ärende

$RegDygnsFakt$  = Hämtas från användargränssnitt

$MADist$  = Avståndsmatrix för ärendet

$kmkost$  = Hämtas från effektmodellen som  $kr/km$  (JA eller UA) \* Skalfaktor (UA)

Figur 3-13: Beräkning av reskostnad i Samkalk (existerande trafik)

#### Tillkommande/Försvinnande trafik

Om  $gc_{UA} \leq gc_{JA}$

Reskostnader (ärende)

$$= \frac{((MADist_{UA} * kmkost_{UA}) - (MADist_{JA} * kmKost_{JA})) * ((MAFordon_{UA} - MAFordon_{JA}) * 365 * 2 * RegDygnsFakt)}{2\ 000\ 000}$$

annars:

Reskostnader (ärende)

$$= \frac{((MADist_{UA} * kmkost_{UA}) - (MADist_{JA} * kmKost_{JA})) * ((MAFordon_{JA} - MAFordon_{UA}) * 365 * 2 * RegDygnsFakt)}{2\ 000\ 000}$$

Där:

$MAFordon$  = Resematrix för aktuellt ärende

$RegDygnsFakt$  = Hämtas från användargränssnitt

$MADist$  = Avståndsmatrix för ärendet

$kmkost$  = Hämtas från effektmodellen som  $kr/km$  (JA eller UA) \* Skalfaktor (UA)

Division med 2 000 000 tillämpas till följd av den så kallade "rule-of-half"

Figur 3-14: Beräkning av reskostnader i Samkalk (tillkommande/försvinnande trafik)



### 3.4.4 Vägavgifter

Ovan beskrivs vägavgifter som en nytta för staten (budgeteffekt). Denna beräkning avser nytta för konsumenten (konsumentöverskott). Skillnad i beräkning jämfört budgeteffekt är att "rule of the half" tillämpas för konsumentöverskottet. Beräkningen delas in i existerande/kvarvarande trafik samt tillkommande/försvinnande trafik uppdelat på ärende och fordonsslag.

#### Existerande/Kvarvarande trafik

<p>Om <math>gc_{UA} \leq gc_{JA}</math></p> $\text{Vägavgifter (ärende)} = \frac{((MA_{avgUA} - MA_{avgJA}) * (MA_{FordonJA} * 365 * RegDygnsFakt * 2))}{1\ 000\ 000}$ <p>annars:</p> $\text{Vägavgifter (ärende)} = \frac{((MA_{avgUA} - MA_{avgJA}) * (MA_{FordonUA} * 365 * RegDygnsFakt * 2))}{1\ 000\ 000}$ <p>Där</p> <p><math>MA_{avg}</math> = Tullmatris för aktuellt ärende</p> <p><math>MA_{Fordon}</math> = Resematrix för aktuellt ärende</p> <p><math>RegDygnsFakt</math> = Hämtas från användargränssnitt</p>
--

Figur 3-15: Beräkning av vägavgifter i Samkalk (existerande trafik)

#### Tillkommande/Försvinnande trafik

<p>Om <math>gc_{UA} \leq gc_{JA}</math></p> $\text{Vägavgifter (ärende)} = \frac{((MA_{avgUA} - MA_{avgJA}) * (MA_{FordonUA} - MA_{FordonJA}) * 365 * RegDygnsFakt * 2)}{2\ 000\ 000}$ <p>annars:</p> $\text{Vägavgifter (ärende)} = \frac{((MA_{avgUA} - MA_{avgJA}) * (MA_{FordonJA} - MA_{FordonUA}) * 365 * RegDygnsFakt * 2)}{2\ 000\ 000}$ <p>Där</p> <p><math>MA_{avg}</math> = Tullmatris för aktuellt ärende</p> <p><math>MA_{Fordon}</math> = Resematrix för aktuellt ärende</p> <p><math>RegDygnsFakt</math> = Hämtas från användargränssnitt</p> <p>Division med 2 000 000 tillämpas till följd av den så kallade "rule-of-half"</p>
--

Figur 3-16: Beräkning av vägavgifter i Samkalk (tillkommande/försvinnande trafik)

### 3.5 Resultat matrisberäkningar

Nedan redovisas samlade resultat av beräkningar i matrisprogrammet. Resultaten delas upp i Samkalkgenererade resultat och manuellt beräknade resultat samt procentuell avvikelse mellan de båda. För mer detaljerade resultat, se bilaga 1.

<b>Personbil</b>	<i>Samkalk</i>	<i>Manuell</i>	<i>Avvikelse [%]</i>
<b>ANTAL RESOR [Milj/år]</b>	-3,28	-3,28	0%
<b>TRAFIK- OCH TRANSPORTARBETSUPPGIFTER</b>			
<i>Trafikarbete [Milj fordkm/år]</i>	-27,61	-27,61	0%
<i>Transportarbete [Milj passkm/år]</i>	-37,08	-37,08	0%
<b>BUDGETEFFEKTER</b>			
<i>Drivmedelsskatt [MSEK/år]</i>	-6,83	-6,83	0%
<i>Vägavgifter [MSEK/år]</i>	358,85	358,85	0%
<b>KONSUMENTÖVERSKOTT</b>			
<i>Restider [Mh/år]</i>	1,51	1,51	0%
<i>Restider [MSEK/år]</i>	151,71	151,71	0%
<i>Reskostnader [MSEK/år]</i>	5,78	5,78	0%
<i>Vägavgifter [MSEK/år]</i>	373,90	373,90	0%

Figur 3-17: Resultat av beräkningar i matrisprogrammet, personbilar

Resultaten visar på god överensstämmelse mellan Samkalkberäknade nyttor och manuellt beräknade nyttor för personbilar.

<b>Yrkestrafik personbil</b>	<i>Samkalk</i>	<i>Manuell</i>	<i>Avvikelse [%]</i>
<b>ANTAL RESOR [Milj/år]</b>	0,00	0,00	0%
<b>TRAFIK- OCH TRANSPORTARBETSUPPGIFTER</b>			
<i>Trafikarbete [Milj fordkm/år]</i>	3,24	3,24	0%
<i>Transportarbete [Milj passkm/år]</i>	3,88	3,88	0%
<b>BUDGETEFFEKTER</b>			
<i>Drivmedelsskatt [MSEK/år]</i>	1,15	1,17	1%
<i>Vägavgifter [MSEK/år]</i>	50,48	50,48	0%
<b>KONSUMENTÖVERSKOTT</b>			
<i>Restider [Mh/år]</i>	0,07	0,07	0%
<i>Restider [MSEK/år]</i>	27,81	27,79	0%
<i>Reskostnader [MSEK/år]</i>	3,92	4,55	16%
<i>Vägavgifter [MSEK/år]</i>	50,48	50,48	0%

Figur 3-18: Resultat av beräkningar i matrisprogrammet, personbilar (yrkestrafik)

Resultaten visar på god överensstämmelse mellan Samkalkberäknade nyttor och manuellt beräknade nyttor för personbilar och yrkestrafik med personbil med undantag för reskostnadsposten. Här förekommer en avvikelse som beror på att Samkalk räknar med UA:s genomsnittliga kilometerkostnad även i JA. För personbilstrafik används UA:s kostnad i UA och JA:s kostnad i JA.

Avseende nyttor för lastbilstrafik bör innan korrektion av beräkningsförfarande även kontrolleras huruvida denna beräknas på korrekt sätt.

### **3.6 Sammanfattning matrisberäkningar**

Beräkningar i Samkalk för de nyttor som hanteras via matriser fungerar generellt på ett korrekt sätt. Dock har noterats ett antal punkter som bör tas i beaktande vid potentiella korrigeringar av modellen.

- Vid beräkning av den generaliserade kostnaden anges tidsvärde. Detta värde anges i användargränssnittet med enhet kr/timme, dock anges restidsmatriser i enhet minuter. För att få konsistens i enheter vid beräkning bör restidsmatriser divideras med 60
- Vid beräkning av den generaliserade kostnaden ingår inte vägavgifter. Detta beror framförallt på att Samkalk i nuläget inte hanterar vägavgifter på ett optimalt sätt vilket har inneburit att man oftast genomför beräkningar av nyttor till följd av vägavgifter externt.
- Implementering av vägtullar i Skånemodellen bör korrigeras i Sampers riggning. De tullmatriser som används innehåller utöver tullkostnader även barriärkostnader. Barriärkostnaderna är implementerade som en kostnad i modellen. Denna kostnad bör dock inte ses som en tull utan som en kostnad avseende exempelvis kulturell och/eller ekonomisk karaktär. Detta gäller dels för budgeteffekter och dels för konsumentöverskott.
- Beräkning av reskostnader för personbil yrkestrafik använder genomsnittlig kilometerkostnad från UA generellt i beräkning, dvs. inte JA för sig och UA för sig (som är fallet för personbilstrafik). Detta bör korrigeras för att beräkningen ska vara konsistent mellan de olika färdmedlen.

## 4. Effektmodell

Effektmodellen i Samkalk används för att beräkna så kallade externa effekter och nyttor. Exempel på dessa nyttor är trafiksäkerhet, luftkvalitet, drift och underhåll etc. Inom denna genomlysning har fokus lagts på kontroller av trafiksäkerhetsmodellen och drift och underhåll. Detta då det tidigare uppmärksammats avvikelser inom dessa två delmodeller.

### 4.1 Drift och Underhåll (metod)

Enligt uppdragsspecifikation förekom i Sampers version 2.1.76-2.1.93 diverse avvikelser i modellen för beräkning av drift- och underhållskostnader innebärande:

- Dubbel skattejustering av drift- och underhållskostnader.
- Överskattning i drift och underhållskostnader för 2+1 vägar med 80 % på grund av felaktigt implementerade kostnadssamband.

Den beräkningsmetodik som användes i version 2.1.76-2.1.93 har dock förändrats för att på ett bättre sätt fånga upp drift- och underhållskostnader. Därav kan kontroller av ovanstående felaktigheter inte genomföras. Till följd av detta har nya kontroller genomförts av den nya beräkningsmodellen.

Nedan visas formel för beräkning av drift och underhållskostnader i Samkalk

$$K = (k_0^v \cdot k_1^v + k_0^{bel} + k_1^{bel} \cdot \text{ÅDT}^{k_2^{bel}} + k_0^{\ddot{o}} + k_1^{\ddot{o}} \cdot \text{ÅDT}^{k_2^{\ddot{o}}}) \cdot SF \cdot PS \cdot K_{v\u00e4g} \text{ [kr/m/}\ddot{a}\text{r]}$$

d\u00e4r

$\text{ÅDT}$	årsdygnstrafik i axelpar
$SF$	total skattefaktor 1.21
$PS$	produktionsst\u00f6d 1,06
$K_{v\u00e4g}$	v\u00e4gkonstruktionstyp; 1,30 f\u00f6r icke-byggd (f\u00f6re 1950), 1,20 f\u00f6r v\u00e4gar byggda mellan 1950 och 1984, 1,15 f\u00f6r BYA84-standard (1984-1994) och 1,0 f\u00f6r V\u00c4G94-standard eller senare (1994 eller senare)
$k_0, k_1, k_2$	koefficienter f\u00f6r v\u00e4gtyp enligt tabell nedan, v = vinterv\u00e4gh\u00e5llning, bel = bel\u00e4ggningsunderh\u00e5ll och \u00f6 = \u00f6vrigt.
$k_0^v$	korrigerig f\u00f6r antal k\u00f6rf\u00e4lt som p\u00e5verkar antal \u00f6verfarter och saltm\u00e4ngd vid vinterv\u00e4gh\u00e5llning
$k_1^v$	pris kr/m f\u00f6r vinterv\u00e4gh\u00e5llning per standardklass enligt tabell nedan
$k_0^{bel}$	fast pris f\u00f6r bel\u00e4ggningsunderh\u00e5ll (ej \u00c5DT-ber.). \u00c5tg\u00e4rder pga \u00e5ldring, klimat mm. ing\u00e5r.
$k_1^{bel}$	koefficient som multiplicerad med $\text{ÅDT}^{k_2^{bel}}$ ger r\u00f6rligt pris f\u00f6r bel\u00e4ggningsunderh\u00e5ll. \u00c5tg\u00e4rder som beror p\u00e5 bl.a. dubbslitage, tung trafik. Kostnader f\u00f6r trafikanordningar ing\u00e5r.
$k_2^{bel}$	kostnadens \u00c5DT-beroende d\u00e4r 1 medf\u00f6r proportionalitet och 0,5 motsvarar prop. mot kvadratroten.
$k_0^{\ddot{o}}$	fast pris f\u00f6rutom vinterv\u00e4gh\u00e5llning och bel\u00e4ggnig (ej \u00c5DT-ber.). Exvis belysning, sl\u00e4tter, bro & tunnel.
$k_1^{\ddot{o}}$	koefficient som multiplicerad med $\text{ÅDT}^{k_2^{\ddot{o}}}$ ger r\u00f6rligt pris f\u00f6r \u00f6vriga \u00e5tg\u00e4rder. Till exempel v\u00e4gmarkeringsuh, bro & tunnel, inslag av ITS. (r\u00e4ckesreparationer och st\u00f6rningskostnader ing\u00e5r ej)
$k_2^{\ddot{o}}$	kostnadens \u00c5DT-beroende d\u00e4r 1 medf\u00f6r proportionalitet och 0,5 motsvarar proportionalitet mot kvadratroten.

Figur 4-1: Ber\u00e4kning av drift och underh\u00e5llseffekter i Samkalk

V\u00e4rden f\u00f6r konstanter som ing\u00e5r i ber\u00e4kning h\u00e4mtas fr\u00e5n KAN databasen. De tabeller som anv\u00e4nds \u00e4r MA001, MA002, MA003, MA008, MA163

## 4.2 Trafiks\u00e4kerhet (metod)

### 4.2.1 L\u00e4nkar (Antal olyckor)

Indikationer har funnits p\u00e5 att ber\u00e4kningen av antalet d\u00f6da, sv\u00e4rt skadade, lindrigt skadade och egendomsskador inte f\u00e5ngar upp samma antal som ber\u00e4kningen f\u00f6r kostnader baseras p\u00e5, dvs. redovisning av antalen \u00e4r inte konsistent med antalen i kostnadsber\u00e4kningen. Till f\u00f6ljd av detta har ber\u00e4kningsg\u00e5ngen i TS modellen granskats via manuella ber\u00e4kningar f\u00f6r att h\u00e4rleda anledningen till detta.

Ber\u00e4kning har genomf\u00f6rts f\u00f6r samtliga l\u00e4nkar i ett JA scenario enligt f\u00f6ljande steg:

### Motorfordonolyckor:

- 1) Beräkning av millioner axelparkm per år.
- 2) Sök systemvärden för beräkning av olyckskvot (MA091-MA096, MA0176-MA0182 och MA204-MA0205)
- 3) Korrigera olyckskvoter med avseende på siktklass, trafiksanering samt generell nivåjustering<sup>1</sup>
- 4) Beräkna antalet olyckor per länk (Antal Olyckor = MAxelparkm/år \* olyckskvot)
- 5) Sök systemvärden för skadeföljd och andelar för döda, svårt skadade och lindrigt skadade (MA097-MA102 och MA183-MA190)
- 6) Sök systemvärde för andel egendomsolyckor (MA109-MA112)
- 7) Korrigera för sidoområdesåtgärder
- 8) Beräkna antalet skadade (Antal skadade = Antal olyckor \* Skadeföljd)
- 9) Beräkna antalet döda, svårt skadade och lindrigt skadade (Antal (D) = Antal Skadade \* andel (D))
- 10) Beräkna antalet egendomsolyckor (Antal olyckor \* Andel egendomsolyckor)
- 11) Beräkna korrigeringsfaktor för respektive skadeklass till följd av förbättrade vägar, fordon etc (Faktor = systemvärde (MA260)<sup>2</sup>(prognosår-2006)
- 12) Korrigera respektive skadeklass. (Antal Döda = Antal Döda \* Korrigeringsfaktor enligt punkt 11).

### Potensregeln<sup>2</sup>

Då nuvarande effektsamband inte tar hänsyn till de nya hastighetsgränserna (ex. 60, 80, 100 och 120 km/h) tillämpas avvikelshantering för länkar som ansatts med dessa hastighetsgränser. Detta sker genom att en faktor beräknas med den så kallade potensregeln som sedan appliceras på det tidigare beräknade värdet.

Potensregeln enligt följande:

$$Faktor = \left( \frac{HastNy}{HastOld} \right)^x$$

Där

HastNy = Beräknad hastighet enligt nya hastighetsgränser (ej skyltad hastighet)

HastOld = Beräknad hastighet enligt tidigare hastighetsgräns (ej skyltad hastighet)

X= 4.5 (Döda), 3 (Svårt skadade), 1.5 (lindrigt skadade)

Figur 4-2: Potensregeln

<sup>1</sup> Risknivån för tabellvärdena gäller för perioden 1985-1990. För att få risknivån för år 2000 multipliceras risktalen med 0,80.

<sup>2</sup> Med potensregeln gör man lite "våld" på den nyckel som säger att summan av D, SS och LS ska vara 100 procent av antal skadade om man tillämpar potensregeln på SF med 1,5. Potensregeln tillämpas för motorfordonsolyckor, inte för GCM och vilt

### GC- olyckor

Olycksrisken för oskyddade trafikanter på länk beräknas genom ett genomsnittligt tillägg till MF-olyckor.

- 1) Sök systemvärde för olyckstillägg för gång och cykeltrafik (MA103-MA105).
- 2) Beräkna antalet olyckor för gång respektive cykeltrafik (Antal olyckor = Antal olyckor (MF) \* andel enligt punkt 1. 3)
- 3) Korrigera antal olyckor för separerade gång och cykelvägar.
- 4) Sök systemvärde för skadeföljd samt andelar för döda, svårt skadade och lindrigt skadade för gc-trafik (MA106- MA108).
- 5) Beräkna antal skadade (Antal skadade = Antal olyckor \* skadeföljd)
- 6) Beräkna antal döda, svårt skadade, lindrigt skadade.
- 7) Beräkna korrigeringsfaktor för respektive skadeklass till följd av förbättrade vägar, fordon etc (Faktor = systemvärde (MA260)^(prognosår-2006)
- 8) Korrigera respektive skadeklass. (Antal Döda = Antal Döda \* Korrigeringsfaktor enligt punkt 11).

### Viltolyckor

Viltolyckor beräknas endast för länk på landsbygd enligt:

- 1) Sök systemvärden för antal viltolyckor (MA113). Tabellen ger antal viltolyckor per år och km väg
- 2) Korrigera för viltstängsel. Om viltstängsel finns längs hela länken (andel =100 %) korrigeras med faktor 0.2, om andel = 0 % (inget viltstängsel) korrigeras med faktor = 1. Om andel ligger mellan 0 %- 100 % sker extrapolering mellan 0.2- 1 för att få korrigeringsfaktor. 4
- 3) Sök systemvärde för skadeföljd samt andelar för döda, svårt skadade och lindrigt (MA114). Uppdelning sker mellan två olika viltgrupper.
- 4) Sök systemvärde för egendomsolyckor (MA115)
- 5) Beräkna antal döda. Svårt skadade, lindrigt skadade och egendomsolyckor (Antal (D) = Antal olyckor \* skadeföljd \* andel (D)).

---

<sup>3</sup> Observera att korrigeringsfaktor för att få risknivå 2000 (faktor = 0.8) inte tillämpas för gc- olyckor.

<sup>4</sup> Observera att korrigeringsfaktor för att få risknivå 2000 (faktor = 0.8) inte tillämpas för viltolyckor.

#### 4.2.2 Länkar (Kostnader)

##### Motorfordon och gc-trafik

Värdering av olyckor sker via så kallad direktvärdering. Detta innebär att antalet döda, svårt skadade lindrigt skadade osv. multipliceras med respektive värdering. Dock sker korrigering av antalet svårt skadade, lindrigt skadade och egendomsolyckor vid värdering av antalet olyckor. Detta sker till följd av att rapporteringsgraden inte är 100 % för denna typ av skadeklasser.<sup>5</sup>

De korrigeringsfaktorer/bortfallsfaktorer som används hämtas från KAN (MA066) och innebär:

*Döda = 1*

*Svårt Skadade = 1.7*

*Lindrigt skadade = 1.7*

*Egendomsskador = 7*

Dessutom sker en uppräknig av värderingen (riskdelen) med 1.7715 % per år från 2010 till prognosåret. Den materiella delen räknas inte upp. Värderingar hämtas från accessdatabas för Sampersriggning (Sampers.mdb).

Formel för beräkning av olyckskostnader enligt:

$$\text{Kostnad} \left( \frac{\text{kr}}{\text{år}} \right) = \sum_x \text{Antal} (x) * \text{Bortfallsfaktor} (x) * \text{Värdering} (x)$$

Där

X = Döda, svårt skadade, lindrigt skadade och egendomsskador

Figur 4-3: Kostnadsberäkning trafiksäkerhetsmodellen i Samkalk

<sup>5</sup> För antalet döda rapporteras 100 % av olyckorna.



## Viltolyckor

Kostnader för viltolyckor beräknas utifrån prislista i KAN (MA067). För viltolyckor sker inga korrigeringar för bortfall eller uppräknings av värdering.

### 4.2.3 Korsningar (Antal olyckor)

Då det är svårt att manuellt genomföra beräkningar för samtliga noder i vägnätet har en korsning av varje typ valts för kontroll av beräkningsgång. De korsningstyper som beräknats är:

- A-korsning på landsbygd
- Cirkulationsplats i tätort
- Signalreglerad korsning i tätort
- Planskild korsning på landsbygd

Beräkningen har genomförts enligt följande metod.

## Motorfordonsolyckor

- 1) Beräkna antalet axelpar för inkommande trafik i korsningen.
- 2) Hämta systemvärden för beräkningar av antal olyckor utifrån korsningens och inkommande länkars egenskaper. De egenskaper som är relevanta innefattar
  - a. Nodtyp
  - b. Undertyp för nodtypen
  - c. Hastighet primärväg och sekundärväg<sup>6</sup>
  - d. Vägmiljö primärväg och sekundärväg
  - e. Belysning i korsning
  - f. Antal nodben i korsningen (3 eller 4)
- 3) Beräkna andelen inkommande trafik i korsningen för sekundärväg.
- 4) Bestäm korrektionsfaktorer för aktuell korsningstyp.
- 5) Beräkna antalet olyckor för korsningen enligt formel

$$\text{Antal Olyckor} = a * TOT^b * AND^c * korr$$

där

*TOT* = totalt antal inkommande axelpar per dygn i korsningen

*AND* = andelen inkommande trafik från sekundärväg,

*a,b,c* = systemvärden som hämtas från KAN-databas.

*Korr* = korrektionsfaktorer (beskrivs separat nedan)

- 6) Hämta systemvärden avseende skadeföljder och andel döda, svårt skadade, lindrigt skadade och egendomsskador.
- 7) Beräkna antal döda, svårt skadade, lindrigt skadade och egendomsskador utifrån antal olyckor samt systemvärden enligt punkt 6.

---

<sup>6</sup> Primär/Sekundärväg bestäms utifrån de inkommande länkar som har störst flöde.

### Korrektionsfaktorer

Vid beräkning anges ett antal korrigeringsfaktorer. Dessa innefattar en allmän korrigeringsfaktor för att justera risknivåer till år 2000, specialkorrektionsfaktor, korrektionsfaktor för belysning i korsningen samt korrektionsfaktorer som är beroende av korsningstyp. För motorfordonsolyckor sammanfattas korrektionsfaktorerna i tabell nedan.

Korsningstyp	Allmän	Special	Belysning	Korsning	Kanalisering	Snedfördelning
abc	0,80	1,1	1.0 eller 0.9	1.00	1.0, 0.95 el. 0.9	1.1
d	1,00	1,1	0,9	0,33		
e	0,80	1,1	0,9	1,00		
f	0,80	1,1	0,9	0.50 eller 0.8		

Figur 4-4: Korrektionsfaktorer i trafiksäkerhetsmodellen (nod) i Samkalk

Den allmänna korrektionsfaktorn för att uppnå risknivå 2000 tillämpas på alla korsningstyper utom d-korsning. Denna bedöms här vara integrerad i korrektionsfaktorn för korsningstyp (0.33). Så verkar dock inte fallet vara vid korrektionsfaktor för f-korsning som även har en avvikande korrektionsfaktor för korsningstyp. Avseende belysning antas samtliga korsningar i tätort samt d och f korsningar på landsbygd alltid vara belysta. Detta innebär att de korrigeras med faktor 0.9. För abc-korsning avgörs om korrigeringsfaktor för belysning ska ske via attributet @belys (som anges vid attributkodning av korsningar).

Det finns vidare en kanaliseringseffekt för ABC-korsning med faktorn 1,0 för undertyp A, 0,95 för B och 0,9 för C. För 4-vägs ABC görs dessutom en korrigeringsfaktor med 1,1 om korsningen är sned mht sekundärvägsflöden (>100 ap/dygn i ben 3 och <100 ap/dygn i ben 4).

### GC - olyckor

- 1) Beräkna antalet axelpar för inkommande trafik i korsningen
- 2) Hämta systemvärden för gc- olyckor. Systemvärden avseende antal olyckor är samma oberoende av korsningstyp. Det som skiljer är schablon för antalet korsande cyklister och gångtrafikanter i korsningen. Dessa baseras på hastighet i korsningen och vägmiljö.
- 3) Genomför beräkning för antalet olyckor för respektive olycksgrupp (gång =2, cykel =3) enligt formel:

$$\text{AntalOlyckor} = a * \text{TOTINK}^b * \text{TOTCYK}^c * \text{korr}$$

*Där*

*TOTINK är totalt inkommande trafik i korsningen.*

*TOTCYK är antalet korsande cykeltrafikanter.*

*a,b,c = systemvärden som hämtas från KAN-databas.*

*Korr = korrigeringsfaktorer (beskrivs separat nedan)*

- 4) Hämta systemvärden avseende skadeföljder och andel döda, svårt skadade, lindrigt skadade och egendomsskador.
- 5) Beräkna antal döda, svårt skadade, lindrigt skadade och egendomsskador utifrån antal olyckor samt systemvärden enligt punkt 6.

### Korrigeringsfaktorer GC-trafik

För GC-trafik används två korrektionsfaktorer. En allmän för korrigering av antal olyckor till risknivå 2000 och en specialkorrigering.

Korsningstyp	Allmän	Special
abc	0,88	1,1
d	1	1,1
e	0,88	1,1
f	0,88	1,1

Figur 4-5: Korrektionsfaktorer i gc-trafik (nod).

En avvikelse är att den allmänna korrektionen för d-korsning ansätts till 1.

#### **4.2.4 Korsningar (Kostnader)**

Värdering av olyckor sker via så kallad direktvärdering. Detta innebär att antalet döda, svårt skadade lindrigt skadade osv. multipliceras med respektive värdering. Dock sker korrigering av antalet svårt skadade, lindrigt skadade och egendomsolyckor vid värdering av antalet olyckor. Detta sker till följd av att rapporteringsgraden inte är 100 % för denna typ av skadeklasser.<sup>7</sup>

De korrigeringsfaktorer/bortfallsfaktorer som används hämtas från KAN (MA066) och innebär:

*Döda = 1*

*Svårt Skadade = 1.7*

*Lindrigt skadade = 1.7*

*Egendomsskador = 7*

Dessutom sker en uppräkningsfaktor av värderingen (riskdelen) med 1.7715 % per år från 2010 till prognosåret. Den materiella delen räknas inte upp. Värderingar hämtas från accessdatabas för Sampersriggning (Sampers.mdb).

---

<sup>7</sup> För antalet döda rapporteras 100 % av olyckorna.

### 4.3 Resultat Effektmodell

Beräkningar i effektmodellen har genomförts för drift- och underhållseffekter, trafiksäkerhetsnyttor på länk samt trafiksäkerhetsnyttor i korsning. För korsning har kompletta beräkningar inte genomförts utan enbart stickprov för ett antal typkorsningar.

#### Drift och underhåll

Nedan redovisas resultat av beräkningar av drift och underhållskostnader, Resultaten delas upp på Samkalkgenererade kostnader samt manuellt beräknade kostnader.

<b>DRIFT OCH UNDERHÅLL</b>	Samkalk - R137	Manuell	Avvikelse
Drift och underhållskostnader	1776,35	1776,35	0,00%

Figur 4-6: Resultat av beräkning i drift och underhållsmodellen

Resultaten visar på god överensstämmelse mellan manuell och Samkalkberäknade effekter.

#### Trafiksäkerhet länk

Nedan redovisas resultat av beräkningar för trafiksäkerhetsmodellen på länknivå. Resultaten delas upp på Samkalkgenererade effekter och kostnader samt manuellt beräknade effekter och kostnader.

Resultat av effektberäkning	Mängder - Länk			Kostnader - länk		
	Samkalk	Manuellt	Avvik	Samkalk	Manuellt	Avvik
<b>Motorfordon</b>						
Olyckor	4 973,30	4 973,30	0,0 %	1 160,54	5 808,17	400,5%
Dödade och svårt skadade	355,13	365,14	-2,7 %			
Lindrigt skadade	1 887,21	1 903,15	-0,8 %			
Egendomsskador	3 388,41	3 405,08	-0,5 %			
<b>Fotgängare</b>						
Olyckor	141,30	141,30	0,0 %	193,08	551,37	185,6%
Dödade och svårt skadade	37,16	37,16	0,0 %			
Lindrigt skadade	84,93	84,93	0,0 %			
<b>Cykel</b>						
Olyckor	151,95	151,95	0,0 %	95,22	370,50	289,1%
Dödade och svårt skadade	25,63	25,63	0,0 %			
Lindrigt skadade	93,51	93,51	0,0 %			
<b>Viltolyckor</b>						
Olyckor	1 924,97	1 924,97	0,0 %	68,23	68,23	0,0 %
Dödade och svårt skadade	1,99	1,99	0,0 %			
Lindrigt skadade	27,79	27,79	0,0 %			

Egendomsskador	1 899,21	1 899,21	0,0 %			
----------------	----------	----------	-------	--	--	--

Figur 4-7: Resultat av beräkning i trafiksäkerhetsmodellen (länk)

Avvikelse i mängdberäkning för motorfordonsolyckor beror på att potensregeln inte tillämpats i den manuella beräkningen. Avvikelse i kostnader beror på felaktigheter i Samkalk vid denna beräkning.

### Trafiksäkerhet korsning

Nedan redovisas resultat av beräkningar för trafiksäkerhetsmodellen på korsningsnivå. Resultaten delas upp på Samkalkgenererade effekter och kostnader samt manuellt beräknade effekter och kostnader för respektive korsningstyp.

Effekter	abc- korsning			d- korsning			e- korsning			f- korsning		
	Samkalk	Manuellt	Avvik	Samkalk	Manuellt	Avvik	Samkalk	Manuellt	Avvik	Samkalk	Manuellt	Avvik
Antal Olyckor	0,62	0,62	0,3%	2,60	2,59	0,1%	6,14	6,09	0,9%	5,58	5,57	0,1%
Antal Döda	0,01	0,01	0,8%	0,00	0,00	0,9%	0,004	0,003	14,7%	0,04	0,04	0,0%
Antal Svårt Skadade	0,13	0,13	0,3%	0,10	0,10	0,5%	0,22	0,21	4,4%	0,36	0,36	0,5%
Antal lindrigt skadade	0,32	0,32	0,3%	0,70	0,70	0,2%	1,62	1,58	2,1%	1,86	1,85	0,2%
Antal Egendomsskador	0,33	0,33	0,0%	2,16	2,16	0,0%	4,85	4,85	0,0%	4,06	4,06	0,0%

Figur 4-8: Resultat av beräkning i trafiksäkerhetsmodellen (nod)

Resultaten visar på relativt god överensstämmelse generellt. De avvikelser som förekommer bedöms bero på skillnader i noggrannhet avseende antal decimaler.

Nedan visas tabell över kostnadsberäkning.

Kostnader	Samkalk	Manuell	Avvik
abc	486 390	1 943 580	-75 %
d	80 239	1 676 373	-95 %
e	124 726	3 472 345	-96 %
f	1 174 335	6 123 840	-81 %

Figur 4-9: Resultat av beräkning i trafiksäkerhetsmodellen (nod)- Kostnadsberäkning

Resultaten visar att kostnadsberäkningen avviker mycket till följd av samma felaktighet som förekommer vid beräkning av länkkostnader.

## 4.4 Sammanfattning effektmodeller

Nedan redovisas sammanfattande kommentarer till effektmodellen.

### 4.4.1 Drift och Underhåll

- Beräkningen i Samkalk genomförs som det är tänkt utifrån uppdaterade samband.
- I KAN saknas värden för motorvägar i tätort. Detta hanteras genom att alla motorvägar förutsätts befinna sig på landsbygd. Det verkar dock finns samband framtagna för motorväg i tätort<sup>8</sup>. Dessa borde implementeras i KAN.
- För vägtyp 12 (flerfältsväg på landsbygd) förekommer inga effektsamband i drift och underhållsmodellen. Denna typ av vägar förekommer dock enligt attributkodning. Dessa vägar kommer därav att få en kostnad = 0 kr. Benämningen vägtyp 12 (flerfältsväg landsbygd) har ersatts med vägtyp 4 i kommande Sampers-version (den som nu översätts till nytt programspråk och som läser mot s.k. IPA-nät) för att få samma begreppshantering som Eva-programmet använder. I Sampers-version 2.9 finns dock vägtyp 12 kvar, beroende på att man läser mot gamla vägnät som förutsätter avvikelshantering mm. För övriga effektmodeller accepterar Samkalk vägtyp 12 i Sampers version 2.9. Därav borde rättning genomföras så att även drift och underhållsmodellen accepterar denna vägtyp.
- KAN saknar systemvärden för vägar med 4+4 körfält. Även om det är relativt ovanligt i Sverige med denna typ av väg kommer dessa vägar att generera stora trafikarbeten vilket kommer att påverka drift och underhållskostnaden. I nuvarande version måste dessa länkar ansättas med 3+3 körfält för att kostnad ska beräknas. Detta skulle kunna lösas genom att en schablonmässig uppräknings av 3+3 vägar genomförs. Underlag för en sådan uppräknings måste dock tas fram.
- Inget produktionsstöd (faktor 1.06) tillämpas för grusvägar. Denna tillämpas dock för belagda vägar.
- Vissa systemvärden ligger hårdkodade

---

<sup>8</sup> Beräkning av DoU kostnader i EVA (Arne Carlsson)

#### 4.4.2 Trafiksäkerhet

Nedan redovisas sammanfattande kommentarer till trafiksäkerhetsmodellen.

##### Länkar

- Beräkning av antalet olyckor sker i enlighet med den metod som avses enligt effektsamband.
- Antalet olyckor tar inte hänsyn till bortfallsfaktor i beräkning. Denna räknas dock med i kostnadsberäkning. För att uppnå konsistens bör bortfallsfaktor införas även i beräkning av antal skador.
- Vid beräkning av kostnader läser Samkalk från fel rad i tabell MA066. Detta innebär att bortfallsfaktorer ansätts till faktor = 0. Detta innebär i sin tur att det enbart är kostnaden för döda och viltolyckor som redovisas. Övriga skador får värdering = 0.

##### Korsningar

- Kostnadsberäkning genomförs felaktigt till följd av en felläsning i KAN tabell för bortfallsfaktorer
- Antal olyckor bör kompletteras med bortfallsfaktorer
- Korrektionsfaktorer bör tydliggöras

##### Oönskade effekter avseende trafiksäkerhet i korsningar

Vid beräkning av korsningseffekter i trafiksäkerhetsmodellen har tidigare uppdagats att vissa korsningar genererar stora avvikelser vid kostnadsberäkning mellan JA och UA, trots att korsningstyp är samma i båda scenarierna. Detta berodde på att Samkalk tolkade en korsnings vägmiljö (@vmvf) utifrån vilken vägmiljö som primärvägen hade. I EVA kan användaren själv välja vilka länkar som ska tolkas som primärväg, detta är dock inte praktiskt möjligt i Samkalk då vägnäten innehåller tusentals korsningar. Till följd av detta ansattes primärvägen utifrån vilka två inkommande länkar i korsningen som hade störst flöden. Om exempelvis tre länkar i en korsning har samma storleksordning på trafiken skulle detta kunna innebära att det sker ett omkast i vilka länkar som tolkas som primärväg i UA vilket i sin tur skulle kunna innebära att en korsning förvandlas från en landsbygdskorsning till en tätortskorsning eller vice versa. Då olika KAN innehåller olika



systemvärden beroende på korsningens vägmiljö kan detta resultera i oönskade effekter som potentiellt kan skapa orimligheter i en kalkyl.

Ovan beskrivet problem har korrigerats i nuvarande version av Samkalk genom att utesluta primärvägsval. Detta innebär att en korsnings miljö alltid kommer att styras av det högsta ansatta värdet för vägmiljö på inkommande länkar. Korsningen kommer då alltid att få samma miljö i JA och UA.

### **Internalisering av olyckskostnad**

Det har tidigare uppdagats att beräkningen av intern olyckskostnad inte sker på ett tillfredsställande sätt i Samkalk. Till följd av detta har denna post ansatt till noll, dvs. samtliga olyckskostnader betraktas som externiteter.

ASEK rekommenderar att denna post ansätts till noll i linje med HEATCO. Därav har ingen justering av denna post genomförts innebärande att status för beräkning av denna post är oförändrad sedan senaste kvalitetssäkring av Samkalk (2006).

## 5. Linjeanalys

Manuella beräkningar har genomförts i linjeanalysprogrammet avseende olyckskostnader, driftskostnader, banavgifter, emissionseffekter, intäkter, antal resor samt transportarbete. Beräkningen har genomförts för samtliga linjer i modellen för att kontroll av överföring till Samkalks resultatblad sker på ett korrekt sätt.

### 5.1 Beräkningsmetod

Beräkningen har genomförts i enlighet med Samkalks tekniska dokumentation enligt:

#### 5.1.1 Platsbehov

$$Platsbehov = \left( \frac{\text{Antal passagerarkm}}{\text{Linjelängd} * \text{Antal dubbelturer}} * \text{Beläggningsgrad (fordonstyp)} \right) * 365/320$$

Om dieseltåg

Platsbehov < 140 → 140

Figur 5-1: Beräkning av platsbehov i linjeanalysmodell

#### 5.1.2 Extra platsbehov

$$Platsbehov\ extra = MAX(0, Platsbehov - \text{Antal platser i fordon})$$

**Om dieseltåg**

$$Platsbehov\ extra = MAX(0, Platsbehov\ dieseltåg - 140)$$

Figur 5-2: Beräkning av extra platsbehov i linjeanalysmodell

Platsvbehovet eller med korrekt det extra platsbehovet används i flera av effektberäkningarna i linjeanalysprogrammet, exempelvis slitage, emissioner, driftskostnader och banavgifter. De används där för beräkning av kilometerkostnader som bland annat baseras på antal platser i fordonet.

Beräkning av platsbehov sker per linje. Då utbuden i Sampers för kollektivtrafik är uttryckta i vardagsmedeldygn medan efterfrågan är uttryckt i årsmedeldygn måste omräkning genomföras för att enheterna ska matcha varandra. Detta sker genom att dividera 365 med 320.

Särbehandling av platsbehovet för dieseltåg används enbart i emissionsberäkningar. För övriga tågtyper används de platstal som angetts i Samkalks användargränssnitt. Anledningen till att dieseltåg hanteras separat är okänt<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> I enlighet med Samkalks tekniska dokumentation.

### 5.1.3 Driftskostnad

$$Kr\ Km\ (fordonstyp) = FastKm + MargKm * Platsbehov\_extra$$

Där

*Fastkm = Fast sträckkostnad (hämtas från Samkalks användargränsnitt)*

*MargKm = Marginell sträckkostnad (hämtas från Samkalks användargränsnitt)*

$$Kr\ tim\ (forsontyp) = FastMinut + MargMinut * Platsbehov\_extra$$

Där

*FastMinut = fast tidskostnad (hämtas från Samkalks användargränsnitt)*

*MargMin = Marginell tidskostnad (hämtas från Samkalks användargränsnitt)*

Figur 5-3: Beräkning av driftskostnad i linjeanalysmodell

### 5.1.4 Slitagekostnader

$$Kr\ slitkm = FastSlitage + MargSlitage * Platsbehov\_extra$$

där

*FastSlitage = fasta slitagekostnader (hämtas från Samkalks användargränsnitt)*

*MargSlitage = Marginella slitagekostnader (hämtas från Samkalks användargränsnitt)*

$$Slitagekostnad\ (fordonstyp) = Kr\_slitkm * LinjeLängd * antal\_dubbelturer * 320$$

Figur 5-4: Beräkning av slitagekostnad i linjeanalysmodell

### 5.1.5 Banavgifter

$$Kr\ Bankm = FastBanavgift + MargBanavgift * Platsbehov\_extra$$

Där

*FastBanavgift hämtas från Samkalks användargränsnitt*

*MargBanavgift hämtas från Samkalks användargränsnitt*

Figur 5-5: Beräkning av banavgifter i linjeanalysmodell

### 5.1.6 Olyckskostnader

$$\text{Olyckskostnad} = \text{OlycksKostnad} * \text{LinjeLängd} * \text{antal\_dubbelturer} * 320$$

*Där Olyckskostnad hämtas från Samkalks användargränssnitt*

Figur 5-6: Beräkning av olyckskostnader i linjeanalysmodell

### 5.1.7 Emissioner

*Gram emission x (fordonstyp)*

$$= (\text{emissionUtsläppFast.xx} + \text{EmissionUtsläppMarg.xx} * \text{platserUtsläpp}) * \text{Linjelängd} \\ * \text{Antal dubbelturer} * 320$$

Där

*EmissionUtsläppFast.xx = Fast utsläppsfaktor (hämtas från Samkalks användargränssnitt)*

*EmissionUtsläppMarg = Marginell utsläppsfaktor (hämtas från Samkalks användargränssnitt)*

*PlatserUtsläpp = platsbehov extra*

Figur 5-7: Beräkning av emissioner i linjeanalysmodell

### 5.1.8 Intäktsberäkning

Intäktsberäkningen i Samkalk genomförs via makron som finns i riggning. De makron som används beskrivs kortfattat nedan:

#### Transponera kollresor

Sampers har vid exekvering av regional modell skapat efterfrågematriser för arbetsresor, tjänsteresor och övriga resor. Detta makro genomför en transponering av dessa tre efterfrågematriser och summerar till en "total" resematris där både resa till och från målpunkten finns med.

Vid körning av makrot måste användaren ange om kransområden ska räknas eller ej. Vid körning av en regional bas bör man köra med kransområden för att få konsistens med hur bilresor beräknas. Vid körning av flera regionala modeller bör utan krans användas för konsistens med bilberäkningar.

#### Transponera intäktsmatriser

Detta makro använder samma metod som makrot "transponera kollresor". De matriser som transponeras är de intäktsmatriser som genererats vid exekvering av det regionala modellsteget (förutsätter att checkbox – "Skapa intäktsmatriser i ikryssad).

Intäktsmatriserna beräknas i Sampers för respektive ärende i otransponerat format. Enligt Sampers användarmanual sker beräkningen enligt:

**Intäkt arbetsresor** = (Otransponerade arbetsresor (mf23)\*(Kortkostnad/40))

Där 40 troligtvis är genomsnittligt antal arbetsresor/månad

Figur 5-8: Beräkning av intäktsmatriser i Sampers (arbetsresor)

**Intäkt tjänsteresor** = Otransponerad binärmatris (KollektivtBusiness Cash\_Adj.bin) \* Kontantkostnad

Figur 5-9: Beräkning av intäktsmatriser i Sampers(tjänsteresor)

**Intäkt övriga resor Kort** = Otransponerade binärmatriser(KollektivtOther Card\_Adj.bin+KollektivtSchool Card\_Adj.bin+KollektivtSpareTime Card\_Adj.bin+KollektivtVisit Card\_Adj.bin)\*(Kortkostnad/40))

**Intäkt övriga resor Kontant** = Otransponerade binärmatriser(KollektivtOther Cash\_Adj.bin+KollektivtSchool Cash\_Adj.bin+KollektivtSpareTime Cash\_Adj.bin+KollektivtVisit Cash\_Adj.bin)\*Kontantkostnad

**Intäkt Övriga resor = Intäkt övriga resor Kort+ Intäkt övriga resor Kontant**

Figur 5-10: Beräkning av intäktsmatriser i Sampers(övriga resor)

Ovanstående beräkningar innebär att samtliga arbetsresor förväntas använda månadskort, samtliga tjänsteresor förväntas betala kontant för övriga resor förekommer både resenärer som har månadskort och resenärer som betalar kontant.

Fördelning mellan andelen av använder kort eller kontant visas nedan för respektive ärende utifrån matriser i binärmatriser.

Ärende	Arbetsresor	Tjänsteresor	Övriga resor
Kontant	0%	100%	25%
Kort	100%	0%	75%

Figur 5-11: Fördelning mellan resenärer som använder kort eller betalar kontant i Sampers.

För övriga resor har inte kunnat härledas var andelarna för kort och kontant härstammar ifrån. I SAMS databas finns tabellen **RegionalCardShare** som beskriver andelen inom varje startområde som har någon form av periodkort. Om andelarna i denna tabell skulle användas får man värden enligt tabell nedan (Beräkning för Skåne-basen).

Ärende	Arbetsresor	Tjänsteresor	Övriga resor
Kontant	0%	100%	71%
Kort	100%	0%	29%

Figur 5-12: Fördelning mellan resenärer som använder kort eller betalar kontant i Sampers (beräkning med RegionalCardShare-tabell)

Som ses ovan är fördelningen för övriga resor i princip omvänd jämfört med hur Sampers räknar.

Vidare beräknas arbetsresorna efter fratarjustering/kvot- och tilläggsmatriser, innebärande att det inte är binärmatrisen som används.

Tjänsteresor och övriga resor beräknas med binärmatriserna innebärande att om kvot- eller tilläggsmatriser används för dessa ärenden kommer de inte med i beräkningen.

Nedan visas matrissummer, dels för binärmatriser och dels för de som genererats till Emmedatabas.

Matris	Arbetsresor	Tjänsteresor	Övriga resor
Binärmatris	169 289	19 291	326 645
Efterfrågan i emmebas	179 583	19 347	327 432
Avvikelse	-5,7%	-0,3%	-0,2%

Figur 5-13: Matrissummer i Emme och i binärmatriser

Avvikelser för arbetsresor beror på fratarjustering medan avvikelser för övriga ärenden troligtvis beror på avrundningar av matriser i emmebas vid exekvering med modul 5.25.

### **Indata till Samkalk koll**

Detta makro använder sig av ett antal sub-rutiner för att skapa den indata som krävs avseende intäktsberäkningar i linjeanalysprogrammet. Makrot följer principiellt följande steg för regionala resor:

- 1) Beräkna headway för dygn
- 2) Skriv ut linjer i emmemodul 2.24, busslinjer för sig och tåg för sig
- 3) För övriga resor
  - a) Genomför assignment med efterfrågan för övriga resor (transponerat) och skapa avståndsmatris.
  - b) Skriv ut resultatfiler i emmemodul 6.21
  - c) Genomför matrisberäkning för att skapa en ny matris avseende intäkt/  
"Tempmatris (mf48) = (Transponerad  
intäktsmatris+0)\*1/avståndsmatris"
  - d) Genomför assignment med tempmatris (mf48)
  - e) Skriv ut resultatfiler i 6.21, buss för sig och tåg för sig.
- 4) Upprepa punkt 3 för arbetsresor och till sist tjänsteresor



### Summering makron samt intäktsberäkning

Ovanstående steg har sammantaget skapat en mängd textfiler utifrån nätutläggningar med olika matriser, dels efterfrågematriser för respektive ärende och dels med intäktsmatriser. Textfilerna innehåller bl.a information om antalet personkilometer per linje. Vid nätutläggning med intäktsmatriser (intäkt/km) kommer denna post att avse intäkter per linje/dygn.

Intäkten per linje och dygn multipliceras sedan med antal dagar per år och regional dygnsfaktor för att få intäkten i prognosåret i Samkalk. Beräkningen sker uppdelat för respektive ärende.

#### **5.1.9 Antal Resor**

Beräkning genomförs via matrisprogrammet. Beräkning enligt:

$$JA \text{ el. } UA \text{ resor} = (Resematrix (\text{ärende}) * 365 * 2) / 1\,000\,000$$

#### **5.1.10 Transportarbete**

Det är oklart huruvida denna beräkning sker i linjeanalysprogrammet eller i matrisprogrammet då effekten beskrivs dels under linjeanalys och under matrisprogram i dokumentationen. Det är dock troligt att beräkningen sker i matrisprogrammet då:

- Resultat redovisas för färdmedel RegKoll
- Beräkning innefattar "tillkommande/försvinnande trafik" vilket inte är möjligt att separera i linjeanalys.

Beräkning genomförd enligt:

$$Transportarbete JA \text{ el. } UA = (Resematrix (\text{ärende}) * avståndsmatrix * 365 * 2) / 1\,000\,000$$

## 5.2 Resultat linjeanalys

Nedan redovisas jämförelse mellan Samkalk och manuellt beräknade effekter från linjeanalysprogrammet.

Effekt	Samkalk		Manuell		Avvikelse	
	Buss	Tåg	Buss	Tåg	Buss	Tåg
Banavgifter, MSEK per år	0	1013	0	1013	0%	0%
Luftföroreningar o klimatgaser, mängder	-	-	-	-		
NOx, ton per år	453	367	453	367	0%	0%
landsbygd	362	338	362	338	0%	0%
tätort	91	29	91	29	0%	0%
VOC, ton per år	21	35	21	35	0%	0%
landsbygd	16	32	16	32	0%	0%
tätort	4	3	4	3	0%	0%
Partiklar, ton per år	8	14	8	14	0%	0%
landsbygd	7	12	7	12	0%	0%
tätort	2	1	2	1	0%	0%
CO2, kton per år	40	36	40	36	0%	0%
landsbygd	32	33	32	33	0%	0%
tätort	8	3	8	3	0%	0%
SO2, ton per år	0	0	0	0	0%	0%
landsbygd	0	0	0	0	0%	0%
tätort	0	0	0	0	0%	0%
Luftföroreningar o klimatgaser, MSEK per år	123	104	123	104	0%	0%
NOx	53	42	53	42	0%	0%
landsbygd	41	38	41	38	0%	0%
tätort	12	4	12	4	0%	0%
VOC	1	2	1	2	0%	0%
landsbygd	1	2	1	2	0%	0%
tätort	0	0	0	0	0%	0%
Partiklar	7	5	7	5	0%	0%
landsbygd	0	0	0		0%	0%
tätort	7	5	7	5	0%	0%
CO2	62	56	62	56	0%	0%
landsbygd	50	51	50	51	0%	0%
tätort	12	4	12	4	0%	0%
SO2	0	0	0	0	0%	0%
landsbygd	0	0	0	0	-1%	-1%
tätort	0	0	0	0	1%	0%
Trafikolyckor, MSEK per år						
extern olyckskostnad	28	298	28	298	0%	0%

landsbygd	22	274	22	274	0%	0%
tätort	6	24	6	24	0%	0%
Marginellt slitage kollektivtrafik, MSEK per år	62	798	48	613	30%	30%
Intäkter, MSEK per år	2527	5901	2527	5901	0%	0%

Figur 5-14: Resultat beräkningar i linjeanalysmodellen

Resultat ovan visar att samtliga effekter i Samkalk beräknas enligt teknisk dokumentation bortsett från marginellt slitage där avvikelse motsvarande skattefaktor förekommer.

Matrisberäkning	Samkalk			Manuell			Avvikelse		
	JA	UA	UA-JA	JA	UA	UA-JA	JA	UA	UA-JA
Antal resor, milj per år									
Arbete	130,22	130,66	0,44	131,10	131,54	0,44	0,7%	0,7%	-0,1%
Tjänste	14,03	14,03	0,00	14,12	14,13	0,00	0,7%	0,7%	0,4%
Övriga	237,40	237,50	0,10	239,03	239,13	0,10	0,7%	0,7%	0,1%

Figur 5-15: Resultat beräkningar i matrisprogram (kollektivtrafik)

Resultaten visar att Samkalk i princip räknar rätt avseende antal resor. Små avvikelser förekommer, troligtvis till följd av avrundningar.

Matrisberäkning	Samkalk			Manuell			Avvikelse		
	JA	UA	UA-JA	JA	UA	UA-JA	JA	UA	UA-JA
Transportarbete, milj pkm per år									
Arbete	2754,70	2762,65	7,95	2938,92	2948,06	9,13	6,7%	6,7%	14,9%
Tjänste	326,24	326,31	0,07	338,09	338,16	0,07	3,6%	3,6%	5,2%
Övriga	4211,07	4212,12	1,05	4540,93	4542,09	1,16	7,8%	7,8%	10,2%
<b>Linjeanalys</b>									
Transportarbete, milj pkm per år									
Arbete	2754,70	2762,65	7,95	2808,78	2817,49	8,70	2,0%	2,0%	9,5%
Tjänste	326,24	326,31	0,07	303,25	303,32	0,07	-7,0%	-7,0%	3,5%
Övriga	4211,07	4212,12	1,05	4373,24	4374,38	1,14	3,9%	3,9%	8,8%

Figur 5-16: Resultat beräkningar i matrisprogram och linjeanalys (kollektivtrafik)

Resultaten visar på stora avvikelser i beräkning av transportarbete. Det har inte kunnat härledas varför avvikelser uppstår. Felaktigt handhavande vid manuell beräkning kan ej uteslutas.

### 5.3 Sammanfattning linjeanalys

- Resultaten visar att modellen har en god överensstämmelse med manuella beräkningar. Effekten som avser slitage verkar innefatta skattefaktor. Detta framgår inte av den tekniska dokumentationen.
- Avseende intäktsberäkning visar modellen på god överensstämmelse utifrån beskriven metod i makron och linjeanalysprogrammet. Följande noteras dock.
  - Arbetsresor hanteras efter fratarjustering, kvot- och tilläggsmatriser, tjänste- och övriga resor hanteras via binärmatriser, dvs. innan kvot- och tilläggsmatriser.
  - Fördelningen av andelar med och utan kort för övriga resor verkar inte konsistent med tabellen RegionalCardShare. Det framgår inte om det är denna tabell som avgör fördelningen eller om den sker på alternativt sätt. Handhavandefel vid manuell beräkning kan ej uteslutas.
- Avseende antalet resor noteras små avvikelser
- Avseende transportarbete noteras stora avvikelser. Det bör dock noteras att det inte är klarlagt om den manuella beräkningen är genomförd på ett korrekt sätt.

## 6. Ekonomiprogram

I ekonomiprogrammet sammanställs kvantitativa och värderade effekter från matrisprogrammet, linjeanalysprogrammet och effektprogrammet. Skillnadsberäkningar mellan UA- och JA-scenarier utförs. Monetära värden diskonteras till nuvärden för kalkylperioden, vilka utgör grund för lönsamhetsberäkning.

I ekonomiprogrammet skapas också resultatredovisningen för Samkalk-steget, dvs. resultatbladen Resultat prognosår, Diskonterade resultat samt Lönsamhetsberäkning i rapportfilen

### 6.1 Diskontering

Kontroller av diskonteringsförfarande har genomförts på en grov nivå. Genom att dividera resultaten i Samkalks resultatfil under "resultat prognosår" och "diskontering" ges en diskonteringsfaktor. Diskonteringsfaktorn kommer att variera beroende på vilken nytta det är som beräknas. Detta beror på att vissa nyttor förväntas ha olika typer av utveckling i sina värderingar över tiden. Vissa av dessa faktorer kan kontrolleras relativt enkelt genom att manuellt beräkna vad diskonteringsfaktorn bör vara.

Inom ramen för projektet har i nuläget enbart diskontering för vägtrafik behandlats.

Resultat visas nedan:

	Pb	Pby	Lbu	Lbs
<b>PRODUCENTÖVERSKOTT</b>				
Biljettintäkter, MSEK	-	-	-	-
Fordonskostnader för kollektivtrafik, MSEK	-	-	-	-
Moms på biljettintäkter, MSEK	-	-	-	-
Banavgifter, MSEK	-	-	-	-
<b>BUDGETEFFEKTER</b>				
Drivmedelsskatt för vägtrafik, MSEK	20,07	20,07	20,07	20,07
Vägavgifter/vägs katt, MSEK	20,07	20,07	20,07	20,07
Moms på biljettintäkter, MSEK	-	-	-	-
Banavgifter, MSEK	-	-	-	-
Moms fordonskostnader, MSEK	20,07	-	-	-
<b>KONSUMENTÖVERSKOTT</b>				
Reskostnader, MSEK	20,07	20,07	20,07	20,07
Restider, MSEK	20,94	20,94	20,94	20,94

Vägavgifter/vägs katt, MSEK	20,07	20,07	20,07	20,07
Godskostnader, MSEK	20,07	20,07	20,07	20,07
<b>EXTERNA EFFEKTER</b>				
Luftföroreningar o klimatgaser, MSEK				
NOx	20,64	20,64	21,69	21,05
VOC	18,81	18,81	20,66	20,66
Partiklar	19,46	19,46	22,31	20,99
CO2	19,55	19,55	20,37	20,34
SO2	19,55	19,55	20,37	20,34
Trafikolyckor, MSEK	20,09	20,09	20,09	20,09
Marginellt slitage kollektivtrafik, MSEK	-	-	-	-
<b>DOU OCH REINVESTERINGAR</b>				
DoU vägtrafik, MSEK	20,07	20,07	20,07	20,07

Figur 6-1: Resultat beräkningar i ekonomiprogram

Vid manuell beräkning av diskonteringsfaktorn har följande förutsättningar använts.

<b>Förutsättningar</b>	
Kalkylränta [%]	3,5%
Prognosår	2030
Diskonteringsår	2012
Trafikstartår	2015
Kalkylperiod [år]	40
Brytår 1	2030
Brytår 2	2030
Årlig trafiktillväxt före brytår 1 [%]	1,0%
Årlig trafiktillväxt efter brytår 1 [%]	1,0%
Årlig trafiktillväxt efter brytår 2 [%]	1,0%
Årlig värdeökning [%]	1,77%
Värdeökningsår	2010

Figur 6-2: Förutsättningar i beräkningar i ekonomiprogram

Utifrån dessa indata ges en diskonteringsfaktor på **29.76**. Denna faktor inkluderar dock värdeökning med 1.7715 % per år. Om den årliga värdeökningen ansätts till 0 % kommer diskonteringsfaktorn att bli **20.07**.

De poster som inte tar hänsyn till värdeökning över tid avser:

- Drivmedelsskatt

- Vägavgifter
- Moms på fordonskostnader
- Reskostnader
- Godskostnader

Dessa poster bör alltså ha en faktor på 20.07 vilket stämmer väl.

För restider sker en årlig värdeutveckling på 1,7715 % per år. Denna utveckling har dock redan tagits hänsyn till vid beräkning av nyttorna i prognosåret. För att undvika dubbelräkning måste därav diskonteringsfaktorn divideras med den totala procentuella värdeökningen, ca 42 %. Detta ger en manuellt beräknad diskonteringsfaktor på **20.94** vilket stämmer överens med vad Samkalk räknar fram.

För emissioner och trafiksäkerhet är det svårare att på ett enkelt sätt kontrollera denna faktor. Trafiksäkerhetsnyttorna har dels en årlig värdeökning på 1.7715%, dock enbart för humanvärdedelen i värderingen. Dessutom sker omräkning av nyttor till följd av teknisk utveckling (förbättrade fordon och vägar). Den tekniska utvecklingen räknas om med olika utveckling beroende på om det är döda, svårt skadade, lindrigt skadade eller egendomsskador.

En grov bedömning utifrån ovanstående är att faktorn 20.09 är rimlig och bedöms därav beräknas på ett korrekt sätt.

För emissioner sker diskonteringen med avseenden som beaktar att avgasutsläppen från fordon förändras över tiden. Denna förändring varierar med avgaskomponent och fordonstyp. Utöver detta kommer samma årliga värdeutveckling som används för restider och trafiksäkerhet. Detta innebär att diskonteringsfaktorn kommer att variera för olika färdmedel och olika utsläppstyper vilket är fallet.

En grov bedömning utifrån ovanstående är att faktorn beräkningen genomförs på ett korrekt sätt.

## **6.2 Värdeutveckling**

Som beskrivs ovan sker en så kallad värdeutveckling över tiden för vissa nyttor i diskonteringsförfarandet (restider, trafiksäkerhet och emissioner). I Samkalks nuvarande implementering kommer denna värdeutveckling gälla över hela kalkylperioden.

Enligt ASEK är dock tanken att värdeutvecklingen enbart ska gälla fram till 2050 för att sedan plana ut till en utveckling på 0 % per år. Detta innebär att Samkalk kommer att överskatta nyttor som använder sig av denna värdeutveckling.

För mer detaljerad beskrivning, se avsnitt 7.

## **6.3 Sammanfattning Ekonomiprogram**

Sammanfattningsvis är bedömningen att beräkningar och funktioner i ekonomiprogrammet sker på ett korrekt sätt enligt beskriven metodik. Dock förekommer en avvikelse avseende hur ASEK beskriver beräkningsförfarandet. Avvikelsen innebär att Samkalk genomför uppräknings av restider, trafiksäkerhetsnyttor och emissioner över hela kalkylperioden istället för att genomföra uppräknings fram till 2050 och sedan låta utvecklingen vara 0 %.



## 7. Tidsvärden i Samkalk

### 7.1 Konsistens mellan skattade tidsvärden och beräkning i Sampers

De tidsvärden som tillämpas i Samkalk baserar sig på de rekommenderade tidsvärdena i ASEK5. Tidsvärdena i ASEK5 baserar sig på tidsvärdesstudier där man har gjort en uppdelning på tidsvärden för kortväga/regional samt långväga resor. Brytpunkten mellan kortväga/regional och långväga resor går vid 10 mil i dessa studier<sup>10</sup>.

I Sampers/Samkalk beräknas restidsnyttor separat för kortväga/regionala (från regionala modellerna) respektive långväga (från nationella modellen) resor. I Samkalks användargränssnitt anges separata tidsvärden vid beräkning av restidsnyttor för resor från regionala modellerna respektive nationella modellen.

Resorna som den regionala modellen genererar avser resor under 10 mil. Resorna som den nationella modellen genererar avser resor över 10 mil.

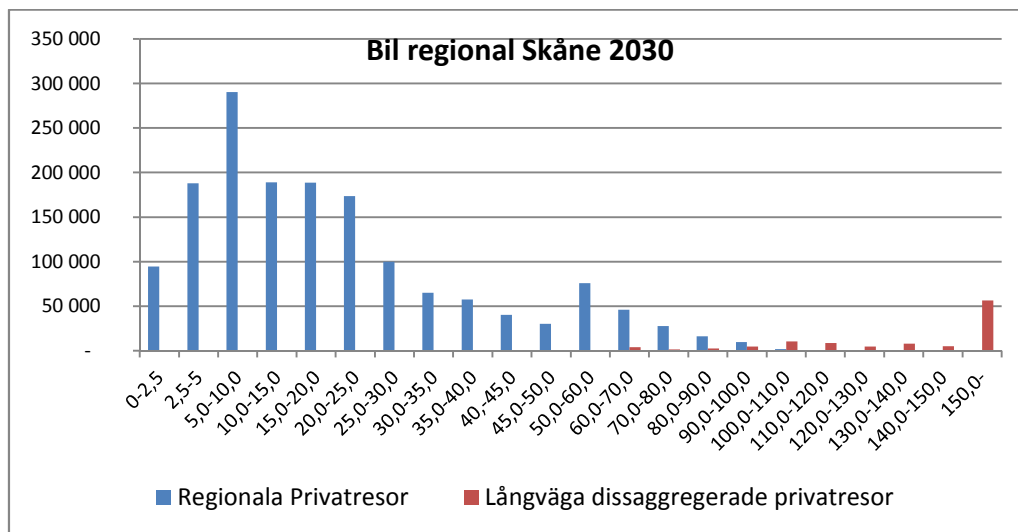
Det betyder med andra ord att beräkningarna av restidsnyttorna i Sampers/Samkalk är konsistenta med de tidsvärden som används och hur de är skattade. I diagram 7-1 till 7-6 redovisas reslängdsfördelningar (för bil) för de olika regionala modellerna samt nationella som visar på att resultaten från Sampers<sup>11</sup> ger den brytpunkten på 10 mil som krävs för att beräkningen ska vara konsistent med hur tidsvärdena är skattade.

Gångse förfarande är dock att vid Samkalk-beräkningar för vägobjekt räkna restidsnyttorna för långväga bilresor utanför Samkalk med hjälp av ett separat Emma-makro. Den beräkningen utförs då med de långväga disaggregerade matriserna i respektive regional bas. Vid disaggregeringen blir reslängdsfördelningen något förändrad och en mindre andel resor blir kortare än 10 mil (mellan 5 - 12 procent beroende på vilken regional modell det avser). Det beror sannolikt på att vägnätet i de regionala baserna är mer finmaskigt och därför möjliggör genare resvägar än vad som möjligt i den nationella basen. Där uppstår möjligen en viss inkonsistens mot hur tidsvärdena är skattade, fast å andra sidan ligger den hanteringen utanför Samkalk och kanske även utanför denna genomlysning.

---

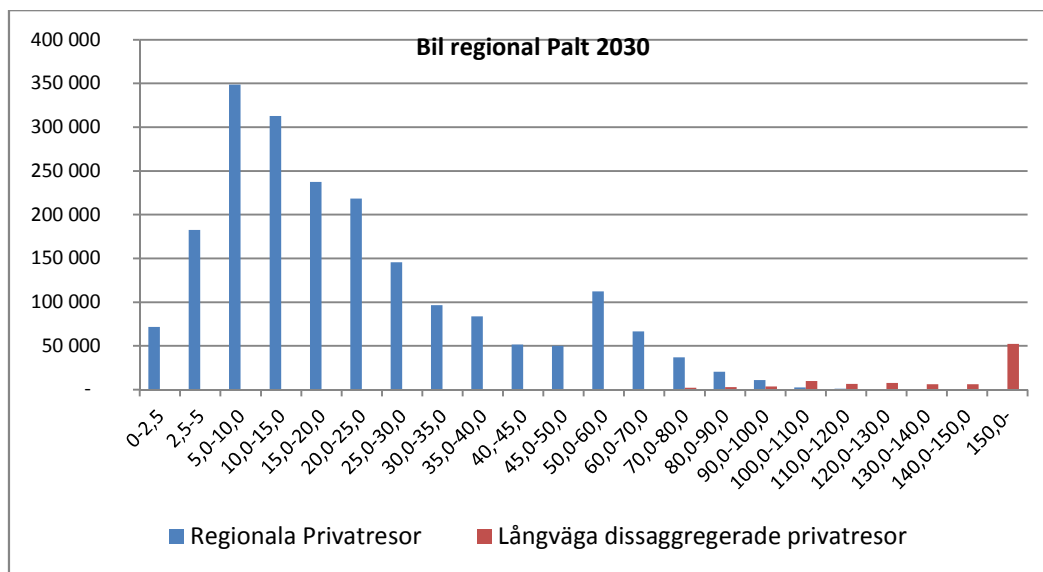
<sup>10</sup> Baserat på kontakt med Maria Börjesson på CTS.

<sup>11</sup> Trafikverket prognos 2030 inom åtgärdsplaneringen



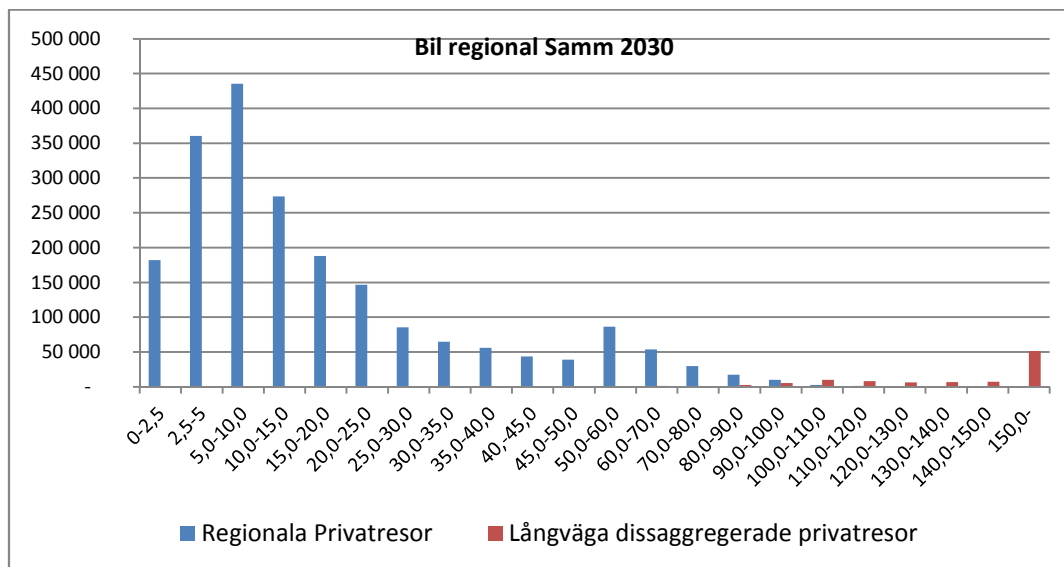
Figur 7-1: Reslängdsfördelning regional modell Skåne [antal resor inom olika reslängdsintervall].

Av de resor som modellerats av den nationella modellen och dissaggregerats till den regionala modellen i Skåne är 12 procent kortare än 10 mil.



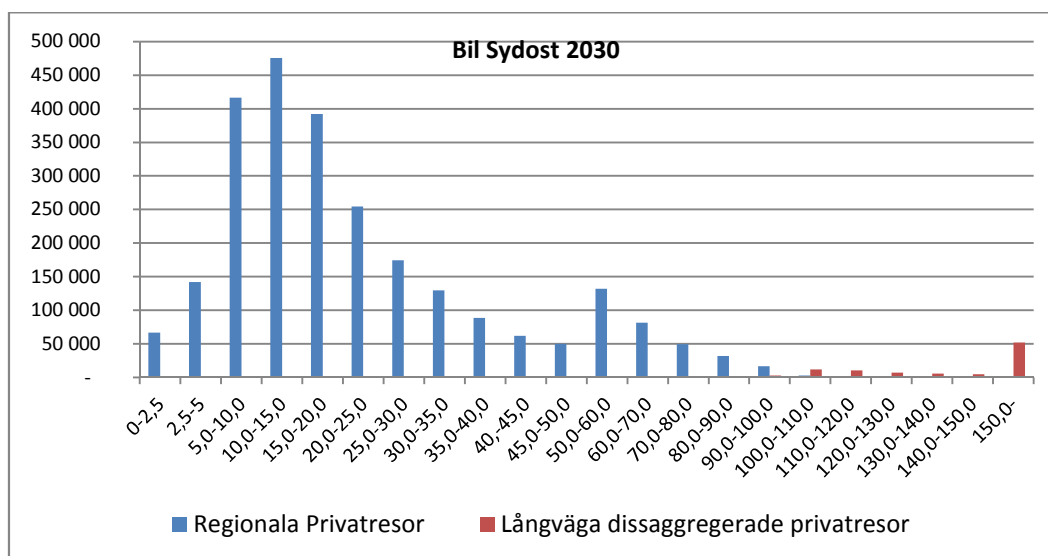
Figur 7-2 Reslängdsfördelning regional modell Palt [antal resor inom olika reslängdsintervall].

Av de resor som modellerats av den nationella modellen och dissaggregerats till den regionala modellen i Palt är 9 procent kortare än 10 mil.



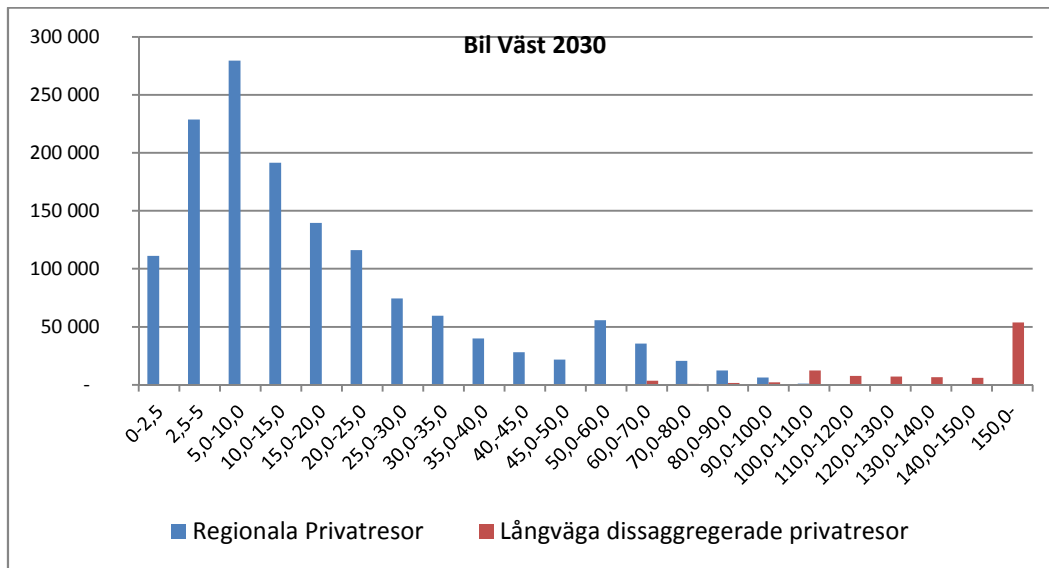
Figur 7-3 Reslängdsfördelning regional modell SAMM [antal resor inom olika reslängdsintervall].

Av de resor som modellerats av den nationella modellen och dissaggregerats till den regionala bilbasen i Samm är 11 procent kortare än 10 mil.



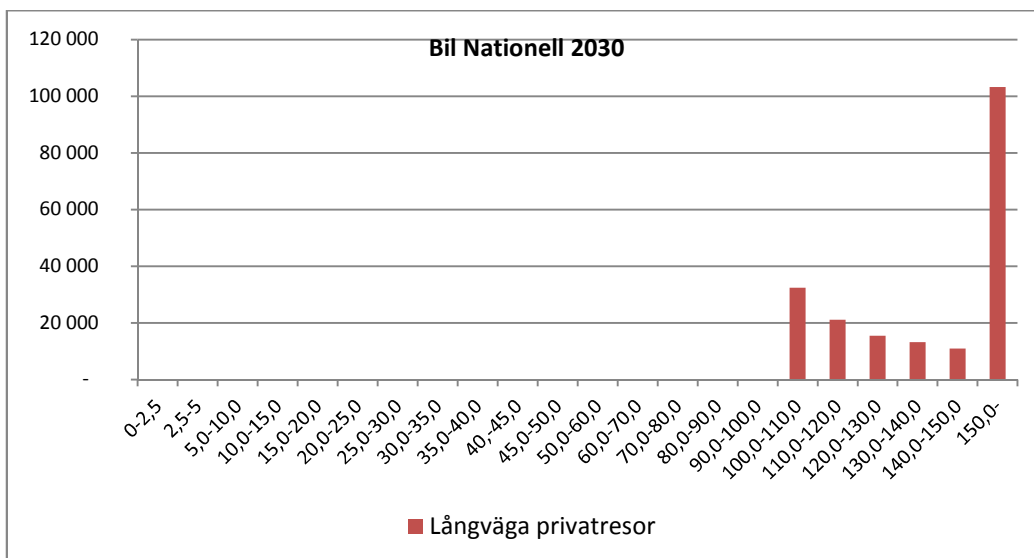
Figur 7-4: Reslängdsfördelning regional modell Sydost [antal resor inom olika reslängdsintervall].

Av de resor som modellerats av den nationella modellen och dissaggregerats till den regionala bilbasen i Sydost är 5 procent kortare än 10 mil.



Figur 7-5: Reslängdsfördelning regional modell Väst [antal resor inom olika reslängdsintervall].

Av de resor som modellerats av den nationella modellen och dissaggregerats till den regionala bilbasen i Väst är 8 procent kortare än 10 mil.



Figur 7-6: Reslängdsfördelning nationell modell [antal resor inom olika reslängdsintervall].

Av de resor som modellerats av den nationella modellen är 0 procent kortare än 10 mil.

## **7.2 Tidsvärden i Samkalks användargränssnitt**

En genomgång har gjorts av de tidsvärden som ansatts i Samkalks användargränssnitt. De tidsvärden som är ansatta är genomgående de rekommenderade kortsiktiga tidsvärden enligt ASEK5.

### **7.2.1 Tidsvärden för regionala/kortväga resor i Samkalk**

I Sampers görs ingen uppdelning av efterfrågematriserna för kollektivtrafik på olika färdmedel. I ASEK 5 finns dock en uppdelning av tidsvärden för de kortväga kollektivtrafikresorna på buss och tåg. Det tidsvärde som är ansatt i Samkalks användargränssnitt är tidsvärdet för färdmedel tåg. Tidsvärdet för tåg är högre än buss (förutom för tjänsteresor). Det riskerar att överskatta nivån restidsnyttorna för kollektivtrafik då buss i de flesta regionala modellerna sannolikt dominerar transportarbetet. En viktning av tidsvärden för buss och tåg mot transportarbetet på de olika färdmedlen vore möjligen att föredra.

I Samkalks användargränssnitt anges både tidsvärde och godstidsvärde yrkestrafik på väg. Tidsvärdet är satt till 272 kronor/timme. I ASEK anges inget tidsvärde för lastbilar och personbilar i yrkestrafik. Det är oklart var tidsvärdet kommer ifrån.

Regional/Kortväga	Samkalk	ASEK 5	Kommentar
<b>Bil - Privat</b>			
Arbete	87	87	
Tjänste	291	291	
Övrigt	59	59	
<b>Bil - Yrkestrafik (Pby, Lbu, Lbs)</b>			
Tidsvärde	272	n/a	Tidsvärde för yrkestrafik finns ej angett i ASEK5
Godstidsvärde			
- Lastbil med släp	45	45	2010 - inkl generellt momspåslag
- Lastbil utan släp	10	10	2010 - inkl generellt momspåslag
- Personbil i yrkestrafik	4	4	2010 - inkl generellt momspåslag
<b>Kollektivtrafik</b>			
Arbete	69		Ingen uppdelning på fördmedel i Samkalk, tidsvärde för tåg angett
- Buss	n/a	53	
- Tåg	n/a	69	
- Färja	n/a	54	
Tjänste	247		Ingen uppdelning på fördmedel i Samkalk, tidsvärde för tåg angett
- Buss	n/a	291	
- Tåg	n/a	247	
- Färja	n/a	291	
Övrigt	53		Ingen uppdelning på fördmedel i Samkalk, tidsvärde för tåg angett
- Buss	n/a	33	
- Tåg	n/a	53	
- Färja	n/a	54	

Figur 7-7: Jämförelse mellan indata avseende tidsvärden i Samkalk och i ASEK 5 (Regionala/Kortväga resor)

För kollektivtrafikresor anges utöver åktidsvärdet även värdering av bytestid, anslutningstid och turintervall. Turintervallen för vilka värden anges är för privatresor turintervall kortare än 10 minuter, turintervall 11 till 30 minuter, turintervall 31 till 60 minuter, turintervall 61 till 120 minuter, turintervall 121 till 480 minuter samt längre än 480 minuter. För tjänstresor anges värden för turintervall kortare än 60 minuter, turintervall 61 till 120 minuter samt turintervall längre än 121 minuter. De värden som angetts i Samkalks användargränssnitt stämmer överens med de värden som rekommenderas i ASEK5 (Tabell 7.1 och tabell 7.14). På samma sätt som för åktidsvärdet för regional kollektivtrafik så gäller att det genomgående är värdena för tåg som angetts i Samkalk även för bytestid, anslutningstid och turintervall.

### 7.2.2 Tidsvärden för nationella/långväga resor i Samkalk

I Samkalks användargränssnitt anges både tidsvärde och godstidsvärde yrkestrafik på väg. Tidsvärdet är satt till 272 kronor/timme. I ASEK anges inget tidsvärde för lastbilar och personbilar i yrkestrafik. Det är oklart var tidsvärdet kommer ifrån.

Godstidsvärdet i de regionala modellerna är ansatt till de godstidsvärden som i ASEK beskrivs som "2010 inklusive generellt momspåslag".

Godstidsvärdet i den nationella modellen är ansatt till de godstidsvärden som i ASEK beskrivs som "2030 inklusive generellt momspåslag". Det är sannolikt fel och bör vara samma som i de regionala modellerna, dvs "2010 inklusive generellt momspåslag".

Nationell/Långväga	Samkalk	ASEK 5	Kommentar
<b>Bil - Privat</b>			
Arbete	108	108	
Tjänste	291	291	
Övrigt	108	108	
<b>Bil - Yrkestrafik (Pby, Lbu, Lbs)</b>			
Tidsvärde	272	n/a	Tidsvärde för yrkestrafik finns ej angett i ASEK5
Godstidsvärde			
- Lastbil med släp	52	45	2030 - inkl generellt momspåslag angett i Samkalk
- Lastbil utan släp	11	10	2030 - inkl generellt momspåslag angett i Samkalk
- Personbil i yrkestrafik	4	4	2030 - inkl generellt momspåslag angett i Samkalk
<b>Kollektivtrafik</b>			
Tjänste			
- Buss	291	291	
- Tåg	247	247	
- Färja	n/a	291	Färja ej möjligt att ange i Samkalk
- Flyg	291	291	
Övrigt			
- Buss	39	39	
- Tåg	73	73	
- Färja	n/a	108	Färja ej möjligt att ange i Samkalk
- Flyg	108	108	

Figur 7-8: Jämförelse mellan indata avseende tidsvärden i Samkalk och i ASEK 5. (Nationella/långväga resor)

För kollektivtrafiktrafikresor anges utöver åktidsvärdet även värdering av bytestid, anslutningstid och turintervall. Turintervallen för vilka värden anges är för privatresor turintervall kortare än 10 minuter, turintervall 11 till 30 minuter, turintervall 31 till 60 minuter, turintervall 61 till 120 minuter, turintervall 121 till 480 minuter samt längre än 480 minuter. För tjänsteresor anges värden för turintervall kortare än 60 minuter, turintervall 61 till 120 minuter samt turintervall längre än 121 minuter. De värden som angetts i Samkalks

användargränssnitt stämmer alla överens med de värden som rekommenderas i ASEK5 (Tabell 7.1 och tabell 7.14).

### 7.3 Samkalk och kortsiktiga respektive långsiktiga tidsvärden

ASEK 5 rekommenderar att de betalningsviljebaserade kalkylvärdena (t ex tidsvärden) ska räknas upp realt under den kalkylperiod som investeringskalkylen spänner över. Enligt ekonomisk teori finns det ett positivt samband mellan individers inkomst och deras betalningsvilja för icke-prissatta nyttigheter. Detta samband är ett argument för att de betalningsviljebaserade kalkylvärdena i ASEK räknas upp realt under den kalkylperiod som en investeringskalkyl spänner över.

Vid långsiktiga analyser, vilket definieras som analyser med en kalkylperiod längre än 10 år, ska de kortsiktiga ASEK-värden som baseras på framtagna betalningsviljevärden räknas upp till så kallade långsiktiga kalkylvärden. De kortsiktiga värdena är de värden som utgör resultatet av tidsvärdestudien och som gäller "idag".

För restider sker i Samkalk en uppräknings av tidsvärderingen på 1,7715 % per år. Uppräkningsen sker i Samkalk för hela kalkylperioden<sup>12</sup>.

*"Enligt den prognos som gjorts för real inkomstökning per capita, och därmed för tidsvärdena, kommer vi att ha en positiv ökning under fram till år 2050 och därefter nolltillväxt. Därför är ASEKs rekommendation att en real uppräknings av tidsvärdena (samt riskvärdering av olyckor och värdering av miljöeffekter) under 40 års kalkylperiod men inte längre. Det betyder att om man har en kalkylperiod på 60 år så räknar man med ökade tidsvärden de första 40 åren men fortsatt oförändrade därefter<sup>13</sup>."*

Detta innebär att Samkalk bör omprogrammeras till att inte räkna upp tidsvärdena efter 2050, enligt rekommendationerna i ASEK5. Med dagens hantering i Samkalk riskerar nivåerna på restidsnyttorna att överskattas. Idag skulle t ex tidsvärdena för objekt med byggtid på 5 år och en kalkylperiod på 60 år alltså räknas upp för hela kalkylperioden inklusive byggtiden (2010+5 års byggtid+60 års kalkylperiod=2075). Uppräkningsen för de sista 25 åren borde dock inte ske för att stämma överens med rekommendationerna i ASEK5.

<sup>12</sup> Mailkonversation med Esbjörn Lindqvist 2013-11-22

<sup>13</sup> Mailkonversation med Gunnel Bångman, Trafikverket – 2013-11-22



## 7.4 Sammanfattning Tidsvärden

- Tidsvärdena i ASEK är uppdelad på kortväga och långväga. Brytpunkten går vid 10 mil i de undersökningar som de är skattade utifrån. Sampers regionala modell generar endast regionala resor som är under 10 mil. I Samkalk beräknas restidsnyttor för de regionala resorna på de tidsvärden som anges för kortväga resor i ASEK. Det är alltså konsistens i beräkningarna av för den regionala modellen i Samkalk mot tidsvärdena i ASEK5.
- Sampers nationella modell generar endast regionala resor som är över 10 mil. I Samkalk beräknas restidsnyttor för de nationella resorna på de tidsvärden som anges för långväga resor i ASEK. Det är alltså konsistens i beräkningarna av för den nationella modellen i Samkalk mot tidsvärdena i ASEK5.
- Vid vägobjekt beräknas restidsnyttorna för nationella resor via ett separat makro (utanför Samkalk) på de disaggregerade (till de regionala modellerna) nationella bilresorna. Vid disaggregeringen blir då en viss andel (mellan 6-12 procent beroende på vilken regional modell det handlar om) resor kortare än 10 mil. Det är i första hand ett problem vid själva disaggregeringen. Disaggregeringen av de nationella resorna till de regionala modellerna bör bibehålla den reslängdsfördelning som den nationella modellen är skattad på.
- Tidsvärden för regionala kollektivtrafikresor kan i Samkalk inte delas upp på färdmedlen buss och tåg. I ASEK5 finns dock uppdelning på tidsvärden på buss och tåg. De tidsvärden som anges i Samkalks användargränssnitt är de för tåg, som ligger högre än buss. Rimligt vore att vikta dessa på något sätt för att inte överskatta restidsnyttorna för kollektivtrafikresor.
- Godstidsvärden i Samkalks användargränssnitt för nationella modellen är felaktigt satta till värdet för "2030 inklusive generellt momspåslag". Bör ändras till värdet för "2010 inklusive generellt momspåslag".
- Tidsvärdet för Lastbilar och personbilar i yrkestrafik är satt till 272 kronor/timme. Det värdet återfinns inte i ASEK5. ASEK5 anger inget tidsvärde för lastbilar och personbilar i yrkestrafik. Oklart från var tidsvärdet kommer.
- I Samkalk sker en kontinuerlig uppräknings av tidsvärden över hela kalkylperioden med 1,7715 % per år. De tidsvärden som skall anges i användargränssnittet är de kortsiktiga tidsvärden, vilket även görs.
- Enligt ASEK5 bör uppräknings av tidsvärden ske fram till 2050. Därefter antas nolltillväxt. Samkalk räknar dock upp tidsvärdena för hela kalkylperioden, vilket riskerar att överskatta nivåerna på restidsnyttorna. Samkalk bör omprogrammeras till att inte räkna upp tidsvärdena efter 2050.

## 8. Utbud och Efterfrågan

### 8.1 Befintlig hantering av utbud och efterfrågan vid beräkning av Konsumentöverskott

Beräkningen av konsumentöverskott sker i Samkalk via det så kallade matrisprogrammet, dvs. det beräkningen genomförs enbart med matriser skapade av Sampers och Emme. Anledningen till detta är då hantering av tillkommande/försvinnande resor måste hanteras via den så kallade "rule-of-the-half" innebärande att dessa resor enbart tillgodogör sig halva nyttan av en åtgärd vilket är svårare att beräkna med hjälp av effektmodellen.

Beräkningen delas in i 2 delar:

- Beräkning för kvarvarande/existerande resor
- Beräkning av tillkommande/försvinnande resor

I Emme skapas restidsmatriser, avståndsmatriser och tullmatriser via Sampers-riggingen, en för högtrafik och en för lågtrafik (för avstånd enbart lågtrafik). Dessa matriser ligger till grund för de efterfrågeberäkningar som genomförs av Sampers. Matriserna för högtrafik används för att modellera arbetsresor och matriserna i lågtrafik används för att modellera tjänsteresor och övriga resor. Utbudsmatriserna skall för att vara konsistenta med hur Sampers efterfrågemodell är skattad avse utbudet (restider, avstånd och tullar) under en vardag.

Vid exekvering av Samkalk förutsätts att två separata Samperskörningar genomförts, en för ett JA och en för ett UA. Har en förändring skett i vägnätet bör rimligtvis de restidsmatriser och tullmatriser som skapats i Emme skilja sig åt för de relationer som påverkas av åtgärden i vägnätet. Innan Samkalk körs har efterfrågematriserna räknats om till att avse ett årsmedeldygn (dvs alla årets resor dividera med 365). De utbudsmatriser som används av Samkalk är dock fortfarande de restidmatriser, tullmatriser och den avståndsmatris som beräknats utifrån en vardagssituation.

Samkalk genomför sedan (lite förenklat) sin beräkning genom följande formler:

**Kvarvarande resor:**  $(\text{Restid i UA} - \text{Restid i JA}) * \text{Antalet Resor i JA}$

**Tillkommande/Försvinnande Resor:**  $(\text{Restid i UA} - \text{Restid i JA}) * ((\text{Antal Resor i UA} - \text{Antal Resor i JA}))$

Figur 8-1: Principiell beräkning av restidsnyttor i Samkalk

Vid beräkning av restidsnyttorna används enbart restidsmatrisen som skapats för högtrafiken. Restidsmatrisen för högtrafiken används för beräkning av restidsnyttorna för arbete, tjänste- och övrigtresorna. Observera här att antalet resor uttrycks i årsmedeldygn och restidsmatrisen uttrycks i den restid som möter bilisterna under högtrafiken en vardag.

**Kvarvarande resor:**  $(\text{Tullavgift UA} - \text{Tullavgift JA}) * \text{Antal Resor JA}$

**Tillkommande/Försvinnande Resor:**  $(\text{Tullavgift UA} - \text{Tullavgift JA}) * (\text{Antal Resor UA} - \text{Antal Resor JA}) / 2$

Figur 8-2: Principiell beräkning av vägavgifter i Samkalk

Vid beräkning av avgiftsnyttorna används både avgiftsmatrisen som skapats för högtrafiken och lågtrafiken. Observera här att antalet resor uttrycks i årsmedeldygn och avgiftsmatriserna som används uttrycks i de tullar/avgifter som möter bilisterna under ett vardagsmedeldygn. Avgiftsmatrisen för högtrafiken används för beräkning av avgiftsnyttorna för arbetsresor och avgiftsmatrisen för lågtrafiken för beräkning av avgiftsnyttorna för tjänste- och övriga resor.

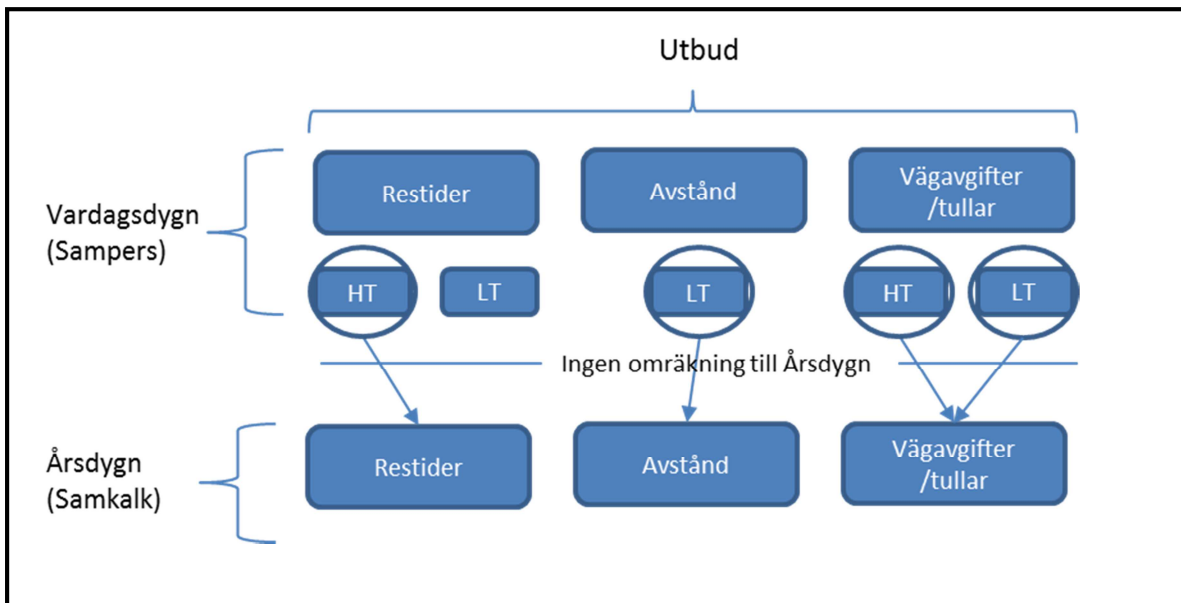
**Kvarvarande resor:**  $((\text{Resavstånd i UA} * \text{Genomsnittlig fordonskostnad i UA}) - (\text{Resavstånd i JA} * \text{Genomsnittlig fordonskostnad i JA})) * \text{Antal resor i JA} / (\text{Beläggningsgrad} * \text{Skalfaktor})$ .

**Tillkommande/Försvinnande Resor:**  $((\text{Resavstånd i UA} * \text{Genomsnittlig fordonskostnad i UA}) - (\text{Resavstånd i JA} * \text{Genomsnittlig fordonskostnad i JA})) * (\text{Antal resor i UA} - \text{Antal Resor i JA}) / (\text{Beläggningsgrad}) / 2 * \text{Skalfaktor}$ .

Figur 8-3: Principiell beräkning av reskostnader i Samkalk

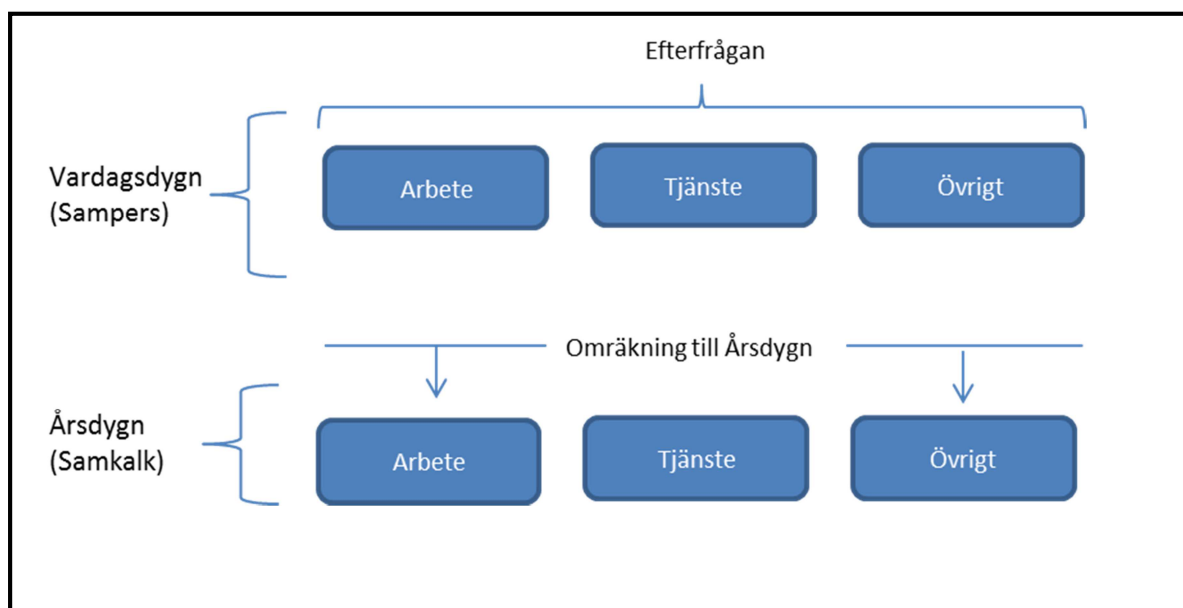
Vid beräkning av reskostnadsnyttorna används enbart avståndsmatrisen som skapats för lågtrafiken. Avståndsmatrisen för lågtrafiken används för beräkning av reskostnadsnyttorna för arbete, tjänste- och övrigtresorna. Observera här att antalet resor uttrycks i årsmedeldygn och avståndsmatrisen som används uttrycks i det avstånd som möter bilisterna under lågtrafik en vardag.

De efterfråge- respektive utbudsmatriser som skapas och används av Sampers och Samkalk sammanfattas i en schematisk skiss nedan.



Figur 8-4: Utbud och efterfrågan i Samkalk

Observera att utbudsmatriserna som används i Samkalk är de utbudsmatriser som skapas (via nätutläggningar) utifrån en trafiksituation som råder under en vardag. Ingen omräkning eller separat beräkning sker som gör att utbudsmatriserna går från att representera ett vardagsmedeldygn till ett årsmedeldygn. För restider använder Samkalk använder enbart den restidsmatris som avser en trafiksituation under högtrafiken en vardag. Samkalk använder enbart den avståndsmatris som avser en trafiksituation under lågtrafiken en vardag.



Figur 8-5: Utbud och efterfrågan i Samkalk

Innan beräkningarna körs i Samkalk räknas efterfrågematriserna om från ett vardagsmedeldygn till ett årsmedeldygn. Detta görs genom att ett ytterligare prognossteg körs som i princip räknar om varje ärendematrix med en omräkningsfaktor.

Det innebär att den reseefterfrågan som Samkalk räknar på avser den genomsnittliga resandeefterfrågan per år (alla 365 dagar) och ärende i varje relation. Vad gäller restider, avstånd och vägavgifter räknar dock Samkalk enbart på de restider som resenärerna i en relation möter under ett vardagsmedeldygn. För restider dessutom enbart den restid resenärerna möter under högtrafiken ett vardagsmedeldygn.

## **8.2 Problem/inkonsistens med dagens hantering vid beräkning av Konsumentöverskott**

Restider för högtrafik (förmiddag) under vardagsdygn används för beräkning av alla restidsnyttor i Samkalk. Det är förmodligen inget stort problem vid nyttoberäkning för nya vägobjekt i områden med begränsad trängsel då restiderna i det fallet sannolikt inte varierar så väldigt mycket beroende på om det är en måndagsförmiddag eller en söndagseftermiddag. Restiden är sannolikt i princip den samma både under måndagsförmiddagen och söndagseftermiddagen.

Problemet uppstår när det handlar om objekt i trängselutsatta områden. Där kan restiden variera mycket mellan t ex en måndagsförmiddag och en söndagseftermiddag. Räknar man t ex på ett objekt som kan skapa trängselavlastningar/ruttvalsförändringar på andra delar i vägsystemet kommer de nyttor som uppstår för de resor som utförs där avlastningarna sker under en måndagsförmiddag även att tillgodoräknas de resor som görs där på en söndagseftermiddag, trots att trängseln under dessa perioder sannolikt är mycket begränsad och nyttan av den minskade trafiken är mycket mindre eller till och med obefintlig.

Som ett exempel kan E6 i Göteborg mellan Kungälv och Tingstadstunneln tas där vi i ett fiktivt JA har 2+2 körfält med följande restider vid olika tidpunkter.

- Restid vardagsförmiddag: 24 minuter
- Restider lågtrafik vardag (9-15): 15 minuter
- Restider söndagseftermiddag: 15 minuter

I Samkalks nuvarande hantering kommer restiden att bli 24 minuter för samtliga resor under året i JA, trots att kanske bara 20 procent av resorna under året möter restiden 24 minuter och 80 procent möter restiden 15 minuter. Pondera att vi vill räkna på ett objekt där vi bygger ut nuvarande E6 som i JA har 2+2 körfält till 3+3 körfält och att det ger följande restider i ett fiktivt UA tack vare ökad kapacitet på sträckan:

- *Restid vardagsförmiddag: 19 minuter*
- *Restider lågtrafik vardag (9-15): 15 minuter*
- *Restider söndagseftermiddag: 15 minuter*

I Samkalks nuvarande hantering kommer restiden att bli 19 minuter för samtliga resor i relationen under året i UA och restidsbesparingen (restidsnyttan) i relationen kommer att bli 5 minuter för samtliga resor i relationen. I praktiken skulle dock inte de resor som görs under lågtrafiken på en vardag eller på en helg tillgodogöra sig några restidsnyttor alls (bara 20 procent av resorna med samma resonemang som ovan). I Samkalks nuvarande hantering skulle restidsnyttorna för objektet därför överskattas grovt.

I både Göteborg och Stockholm finns dessutom trängselskatter som varierar både över dygnet och under olika perioder under året. Tex tas trängselskatt ut i Göteborg på vardagar mellan 06:00 och 18:30 alla månader förutom juli. Under vardagarna varierar trängselskatten beroende på tid på dygnet mellan 8, 13 och 18 kronor.

För att återigen ta E6 i Göteborg som exempel på sträckan mellan E6 och Tingstadstunneln så skulle Sampers/Samkalk med dagens hantering beräkna följande vägavgifter till tullmatriserna i ett JA:

- *Tullmatris högtrafik (dvs. vardagsförmiddag): 18 kronor*
- *Tullmatris lågtrafik (dvs. lågtrafik vardag): 8 kronor*

Dessa tullmatriser används då sedan i beräkningen av vägavgiftsnyttorna. Högtrafiken till att beräkna avgiftsnyttorna för arbetsresorna och lågtrafiken till att beräkna avgiftsnyttorna för tjänste- och övrigresorna. Det innebär att alla årets resor skulle möta en vägavgift i beräkningen i Samkalk, trots att ungefär 25 % av resorna under en vardag i Göteborg inte möter någon trängselskatt alls och 100 procent av resorna som utförs under helger samt juli månad i Göteborg möter någon trängselskatt alls.

### 8.3 Förslag till förbättrad hantering

Hantering av efterfrågan i Samkalk är förmodligen helt i sin ordning. Den bör avse den genomsnittliga resandeförfrågan per år och ärende i respektive relation. Dock behöver hanteringen av utbudet hanteras på ett sätt som bättre efterliknar de restider, avgifter och avstånd som den efterfrågan faktiskt möter.

Problemet med dagens hantering av utbudet till beräkningarna i Samkalk ligger i första hand inte i Samkalk i sig, utan snarare i hur utbudet som skall användas för årsmedeldygnberäkning av nyttor beräknas. Dock går det idag i Samkalk bara att använda en restidsmatris för samtliga ärenden i Samkalk, vilket är en begränsning då alla ärendens genomsnittliga restider för hela året i en relation skall sammanfattas i en enda matris. Att möjliggöra att använda även lågtrafikmatrisen för beräkning av restidsnyttorna på samma sätt som för vägavgifter skulle kunna vara ett steg i rätt riktning, åtminstone för beräkning av restidsnyttorna.

Vad gäller beräkning av vägavgifter räcker det dock inte med dagens hantering trots att både högtrafik- och lågtrafikens tullmatriser används vid beräkning av avgiftsnyttorna. Det beror på att högtrafik- och lågtrafikens tullmatriser är beräknade utifrån avgiftsnivåer under en vardag. En betydande andel av resorna under året möter dock ingen trängselskatt/vägavgift alls (helger, kvällar/nätter och juli månad).

En idé (som inte skall ses som ett konkret förslag utan mer som en "tankeväckare" hur man skulle kunna göra och behöver givetvis utredas närmare vad gäller teoretisk lämplighet och praktisk möjlighet) till förbättrad hantering som förvisso kräver en hel del omprogrammering av Samkalk samt fler nätutläggningar i Sampersriggningen skulle kunna vara att skapa ett antal olika matriser för olika "typtillstånd" för restider, avstånd och avgifter. Dessa skulle därefter kunna användas för att beräkna nyttorna genom att andelar av årets alla resor (olika för olika ärenden) antas möta respektive "typtillstånd". Det bör betonas att denna typ av åtgärd ökar komplexiteten i modellen betydligt och då nuvarande hantering i emme underskattar trängseffekter (i förhållande till verkligheten) kan man fundera över effekten av en sådan åtgärd.

### **8.3.1 Restider**

För restider skulle ett antal olika "restidstillstånd" som är "typiska" under året kunna beräknas med hjälp av separata nätutläggningar i Emme, t ex restider under vardagshögtrafik, vardagslågtrafik, natt/kväll/helg.

Det ger enligt ovan tre olika restidsmatriser. Beroende på ärende så möter det totala antalet resor visst mycket av dessa olika "restidstillstånd" under året. T ex möter kanske 60 procent av arbetsresorna tillstånd "vardagshögtrafik", 30 procent tillstånd "vardagslågtrafik" och 10 procent tillstånd "natt/kväll/helg". För övriga resor gäller kanske däremot att 30 procent av resorna möter tillstånd "vardagshögtrafik", 40 procent tillstånd "vardagslågtrafik" och 30 procent tillstånd "natt/kväll/helg/juli/juli".

Beräkningen av restidsnyttorna skulle då kunna göras enligt (för exemplet arbetsresor):

- *För 60 procent av arbetsresorna beräknas restidsnyttorna på tillstånd "vardagshögtrafik"*
- *För 30 procent av arbetsresorna beräknas restidsnyttorna på tillstånd "vardagslågtrafik"*
- *För 10 procent av arbetsresorna beräknas restidsnyttorna på tillstånd "natt/kväll/helg/juli"*

### **8.3.2 Tullavgifter**

På samma sätt som för restider skulle ett antal olika "avgiftstillstånd" kunna beräknas, t ex avgifter under vardagshögtrafik, vardagslågtrafik, natt/kväll/helg/juli/.

### **8.3.3 Avstånd**

På samma sätt som för restider skulle ett antal olika "avståndstillstånd" kunna beräknas, t ex avgifter under vardagshögtrafik, vardagslågtrafik, natt/kväll/helg/juli/.



#### **8.4 Sammanfattning utbud och efterfrågan**

- Dagens hantering av restidsnyttor behöver utvecklas då bara restider för vardagens högtrafik används vid nyttoberäkningarna för alla årets resor och för alla ärenden.
- Dagens hantering av vägavgiftsnyttor behöver utvecklas då trängselskatter i Göteborg och Stockholm varierar stor över dygnet och året och idag används bara avgiftsnivåerna under vardagens högtrafik (för beräkning av nyttor för arbetsresor) och vardagens lågtrafik (för beräkning av nyttor för tjänste- och övrigtresor).

## 9. Effektsamband och ASEK

Från den 1/4 -2014 kommer nya förutsättningar avseende indata att gälla enligt ASEK. Vissa av dessa förändringar kommer att påverka de effektsamband som används i Samkalk i nuvarande version. I Samkalk hämtas vissa värden avseende effektsamband från tillhörande KAN databas, medan vissa värden ligger hårdkodade i programverktyget. Nedan redovisas genomgång av beslutade förändringar avseende effektsamband och hur dessa avviker mot nuvarande KAN-databas i Samkalk.

### 9.1 Ny Emissionsmodell

Samkalk (och EVA) bygger i sin nuvarande version på VTI:s emissionsmodell VETO. Enligt effektsamband<sup>14</sup> beskrivs dock att vissa emissioner ska beräknas enligt samband från HBEFA. De emissioner som ska beräknas via dessa samband innefattar varmutsläpp för NOx (Kvävgaser), HC (kolväten) och partiklar. Övriga emissioner, dvs. varmutsläpp för CO<sub>2</sub>, Svavelgaser, kallstartutsläpp och merutsläpp ska beräknas enligt VETO. Anledningen till att förändring av implementering är att HBEFA i större utsträckning används som europeisk standard vid beräkning av emissioner. I Sverige används bl.a. dessa samband för beräkningar i utsläppsmodellen SIMAIR.

En skillnad vid beräkning med samband via HBEFA och VETO är att effekter från korsningar inte beräknas i HBEFA, innebärande att detaljeringsgraden blir något lägre.

I Samkalk används i nuvarande version inte implementering av HBEFA – samband. Det har tidigare diskuterats att vid implementering i Samkalk ska användaren kunna välja vilka samband som ska användas vid exekvering.

---

<sup>14</sup> [http://www.trafikverket.se/PageFiles/68388/bygg\\_om\\_eller\\_bygg\\_nytt\\_kapitel\\_7\\_miljo.pdf](http://www.trafikverket.se/PageFiles/68388/bygg_om_eller_bygg_nytt_kapitel_7_miljo.pdf)

## 9.2 Justering av normalvärden för vägtyper på landsbygd och korsningspåslag

*"VTI har tagit fram olycksstatistik för tidsperioden 2009-2012, dvs efter hastighetsgränsöversynen, för statliga vägar. Nuvarande normalvärden för olyckor justeras därför med hänsyn till att det nu finns empiriska data för nya hastighetsgränser men också med hänsyn till trender under de senaste 5 åren"*

I Samkalk finns i nuvarande version inga normalvärden för de nya hastighetsgränserna. Dessa hanteras därav via avvikelshantering. Utifrån valt avvikellesamband kommer potensmodellen att användas för beräkning av trafiksäkerhetseffekter.

## 9.3 ATK

*"Nuvarande effektsamband för ATK omfattar inte de nya hastighetsgränserna. VTI har sett över och kompletterat nuvarande samband med nya hastighetsgränser. Inga nya hastighetsdata har utnyttjats"*

I Samkalk finns effektsamband för nya hastighetsgränser och ATK (via avvikelshantering). Dessa beskrivs via VQ-samband i databasen Effektmodellldatabas.mdb. Dock kommer dessa troligtvis behöva justeras med avseende på de nya indata som VTI tagit fram. Uppdateringen gäller enbart tvåfältsvägar, dvs de vägar som i Samkalk benämns som vägtyp 9.

Genomgång av de nya VQ-sambanden för ATK15 visar att i princip samtliga tabeller för samband bör uppdateras i Effektmodellldatabas.mdb. Även samband där ATK inte förekommer visar på avvikande värden jämfört värden i de excelark som hänvisas till. Avvikelserna avser främst:

- Brytpunkter, i de nya sambanden förekommer fler brytpunkter
- Värden avseende hastigheter för olika fordonstyper.

<sup>15</sup> <http://www.trafikverket.se/Foretag/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/Effektsamband/Foreslagna-forandringar-i-effektsamband-infor-2014/>

## Kommentar

- Bedömningen är att närmare genomgång av samtliga tabeller bör genomföras för att införa förändringar
- Potentiellt behövs justeringar av programkod genomföras för läsning av fler brytpunkter.

## 9.4 Potensmodell

*”Tidigare potenser som använts i Trafikverket ersätts med nya som i stort baseras på en metastudie från TÖI, TÖI 1034/2009. Denna förändring innebär bland annat att potenserna numera skiljer sig åt mellan tätort och landsbygd.”*

Potensmodellen används i Samkalk vid beräkning av trafiksäkerhetsnyttor när nya hastighetsgränser anges. Detta sker via så kallad avvikelsehantering i Samkalk. De potenser som används för beräkning av döda, svårt skadade, lindrigt skadade och egendomsskador ligger hårdkodade i Samkalks programkod innebärande att dessa inte enkelt kan ändras i befintlig KAN-databas. Nedan visas tabell över nya värden och gamla värden.

Skadegrad	Tidigare Potens	Ny potens landsbygd	Ny potens tätort
D	4.5	4.6	3
SS	3	3.4	2
LS	1.5	1.4	1.1
EO	1	1	1

Figur 9-1: Potensmodellen – nya faktorer

## Kommentar:

- Införande av differentiering mellan landsbygd och tätort kommer att kräva justeringar i programkoden i Samkalk.
- Potenser ligger i nuvarande version hårdkodade

## 9.5 Effekter av mitt- och sidoräffling

*"Trafiksäkerhetseffekterna av räffling uppdateras med anledning av att ytterligare uppföljningsår analyserats av VTI. Resultaten visar att antalet dödade och svårt skadade (DSS) totalt sett minskat med cirka 6 procent efter mitträffling av tvåfältsvägar. Detta är marginellt lägre än den effekt på 7 procent som tidigare använts av Trafikverket. För sidoräffling påvisas i VTI-studien en minskning av DSS på 17 procent"*

Effekter av räffling hanteras delvis av Samkalk via avvikelshantering. Detta innebär att om en väg anges som räfflad kommer det påverka vilket vq-samband som används. Justeringar avseende trafiksäkerhetseffekter till följd av mitt- eller sidoräffling hanteras dock inte i nuvarande version av Samkalk.

## 9.6 Flöden för gång- och cykel

Samkalk använder så kallade defaultvärden för gång- och cykelflöden vid beräkning av trafiksäkerhetseffekter i korsningar. Flödena delas upp baserat på om korsningen är på landsbygd eller i tätort. För landsbygd är det hastigheten på primärvägen som är styrande för vilket schablonflöde som ska ansättas i beräkningen. I tätort kommer även vägmiljön att tas hänsyn (utöver hastigheten). Den vägmiljö som används baseras på det högsta värdet på vägmiljö för inkommande länkar i korsningen (se avsnitt 7.5)

Om en väglänk har en hastighet enligt de nya hastighetsgränserna kommer den hastighet som väglänken hade innan införandet av de nya hastighetsgränserna att vara styrande för vilket gc-flöde som ska anges vid beräkning, dvs. om en väglänk tidigare hade en hastighet på 70 km/h men har ändrats till 80 km/h kommer värdet för 70 km/h att användas. Var den tidigare hastigheten 90 km/h kommer detta värde att användas. Detta innebär att systemvärden för "samma" hastighetsgräns kan variera beroende på vilken hastighet länken hade tidigare.

I nuvarande KAN-version är värdena enligt följande (MA159 – GC flöden på landsbygd och MA158 – GC-flöden i tätort)

Hastighet	TotCyk	TotFot
70	200	50
90	100	25
110	25	5

Figur 9-2: Systemvärden gc-flöden i KAN(landsbygd)

Hastighet	VmVf	TotCyk	TotFot
50	2	200	50
50	3	200	50
50	5	200	50
50	6	200	50
50	8	200	50
70	2	200	50
70	3	200	50
70	5	200	50
70	6	200	50
70	8	200	50

Figur 9-3: Systemvärden gc-flöden i KAN(tätort)

I kommande förutsättningar har beslutats att följande värden ska användas för schablonflöden på landsbygd. För tätortsflöden genomförs ingen justering.

Hastighet	Miljö	TotCyk	TotFot
60	Landsbygd	100	40
70	Landsbygd	100	40
80	Landsbygd	50	20
90	Landsbygd	50	20
100	Landsbygd	0-20	5
110	Landsbygd	0-20	5
F-korsning <90	Landsbygd, hållplats	50	30
F- korsning <90	Landsbygd	0-20	0-10

Figur 9-4: Nya systemvärden för gc-flöden i KAN

Med landsbygd avses här en typmiljö med cykelavstånd (5-10 km) till tätort. I landsbygdsmiljö med större avstånd till tätort/bebyggelse antas Qc mellan 0 till 20. För Typ F <90 ges 2 miljöer med eller utan hållplats.

Gångflöden avser typmiljö med randbebyggelse samt mindre tätorter. I landsbygdsmiljö med

större avstånd till tätort/bebyggelse kan Qc mellan 0 till 20 antas. För Typ F <90 ges 2 miljöer med eller utan hållplats.

Hastighet	Miljö	TotCyk ny	TotFot ny	TotCyk gammal	TotFot gammal
60	Landsbygd	100	40	200	50
70	Landsbygd	100	40	200	50
80	Landsbygd	50	20	100 el. 200	25 el. 50
90	Landsbygd	50	20	100	25
100	Landsbygd	0-20	5	100 el. 25	5 el. 25
110	Landsbygd	0-20	5	25	5
F-korsning <90	Landsbygd, hållplats	50	30	Förkommer ej	Förekommer ej
F- korsning <90	Landsbygd	0-20	0-10	200	50

Figur 9-5: Jämförelse av systemvärden i KAN (nya och gamla)

#### **Kommentarer:**

- I Samkalk finns inget attribut som anger om en F-korsning har hållplats eller inte. Därav kommer detta värde inte vara aktuellt utan en metodjustering i Samkalk.
- Värdet som anges i Samkalk för nya hastighetsgränser påverkar valet av schablon för gc-flöden. För att använda "rätt" schablon för dessa vägar måste metodjustering ske i Samkalk.
- I de nya effektsambanden anges intervall för schablon för vägar med hastighetsgräns 100 km/h, 110 km/h samt F-korsning utan hållplats. Detta innebär att användaren skulle behöva ange vilket värde inom intervallet som ska användas. Detta är inte praktiskt vid användande av Samkalkmodellen då det dels skulle innebära att metodjustering i modellen är nödvändig men framförallt skulle det innebära ett omfattande arbete med att definiera dessa flöden i attributkodning av modellen. Metodjustering kommer dock att behöva genomföras för att fånga rätt då den i nuläget läser systemvärde beroende på hastighet utan hänsyn till korsningstyp. Ska användaren

## 9.7 Väginformatik

*"Effektsambanden som visar hastighetseffekten vid variabel hastighet i korsningar har ändrats. Framförallt visar nyare kunskap att effekten vid passiv VH-skylt på mindre hastighetseffekt. Detta innebär mindre säkerhetseffekter än tidigare när Potensmodellen sedan används."*

I Samkalk finns i nuläget ingen hantering av vägar med väginformatik. Detta innebär att effekter till följd av VH-skylt inte fångar upp hastighetsförändringar och därav inte heller påverkan indata till potensmodellen.

## 9.8 KAN-databas

Avvikelser i KAN-databas har uppmärksammats under arbetets gång. Nedan listas avvikelser.

- Olyckskvoter för vägtyp 9, 70 km/h förekommer i två tabeller MA92 och MA94 med olika kvoter.
- MA188 (D,SS,LS summerar inte till 100 för vägtyp 9, 3 körfält, 90 km/h och avskiljare), samma i tabell MA106
- VQ\_H100\_B7\_sikt\_I\_2kf\_med\_ATK förekommer 2 gånger med olika värde

## 9.9 Bortfallsfaktor i TS modell

I Samkalk används vi beräkning av olyckskostnader en så kallad bortfallsfaktor. Denna används för att kompensera för det mörkertal som förekommer avseende olyckor. Faktorn tillämpas för olyckstyperna svårt skadade, lindrigt skadade och egendomsskador.

I Samkalk ansätts denna faktor till 1.7 för svårt skadade och lindrigt skadade samt 7 för egendomsskador.

Enligt effektsamband<sup>16</sup> ska differentiering av denna bortfallsfaktor tas hänsyn till innebärande att den ansätts till 1.7 för olyckor på landsbygd och 1.5 för olyckor i tätort. Detta innebär att Samkalk överskattar olyckor i tätort.

---

<sup>16</sup> [http://www.trafikverket.se/PageFiles/68388/bygg\\_om\\_eller\\_bygg\\_nytt\\_kapitel\\_6\\_trafiksakerhet.pdf](http://www.trafikverket.se/PageFiles/68388/bygg_om_eller_bygg_nytt_kapitel_6_trafiksakerhet.pdf)



### **9.10 Värdeuppräknning av nyttor**

Enligt ASEK ska värdeuppräknning av restidsnyttor, trafiksäkerhetsnyttor och emissioner ske fram till 2050 för att sedan inneha nolltillväxt. I Samkalk implementering kommer dock nyttor att räknas upp med värdeutvecklingsfaktor över hela kalkylperioden.

Detta innebär att de nyttor som använder sig av värdeutveckling över tid kommer att överskattas efter år 2050. För fördjupad beskrivning, se avsnitt 7.

## 9.11 Sammanfattning effektsamband och ASEK

Nedan redovisas sammanfattande kommentarer avseende effektsamband och ASEK.

- Enligt effektsamband ska vissa emissioner beräknas via samband från HBEFA. Dessa är inte implementerade i Samkalk i nuvarande version.
- Normalvärden för de nya hastighetsgränserna finns framtagna och är beslutade enligt ASEK. Dessa är dock inte implementerade i nuvarande version av Samkalk. Detta hanteras i nuvarande modell via avvikelshantering och potensmodellen.
- VQ- samband för nya hastighetsgränser finns framtagna och är beslutade enligt ASEK. Dessa är dock inte implementerade i Samkalk utan hanteras via avvikelshantering. Samband i avvikelshantering avviker dock från de beslutade värdena.
- VQ- samband för ATK finns framtagna och är beslutade enligt ASEK. Dessa är dock inte implementerade i Samkalk utan hanteras via avvikelshantering. Samband i avvikelshantering avviker dock från de beslutade värdena.
- Nya värden för potensmodellens har beslutats enligt ASEK. Dessa är inte implementerade i Samkalk.
- Justering för TS effekter på räfflade vägar finns framtagna och är beslutade enligt ASEK. Samkalk hanterar dock inte detta i sin TS modell, bortsett från att sidoräffling förekommer i avvikelshantering vilket potentiellt ger effekter i TS modellen via potensregeln.
- Nya schabloner för GC trafik i korsningar finns framtagna och är beslutade enligt ASEK. Dessa är dock inte implementerade i Samkalk.
- Väginformatik hanteras ej av Samkalk.
- Bortfallsfaktor i TS modellen är ansatt till 1.7 generellt. Enligt ASEK ska dock denna vara 1.5 för olyckor i tätort.
- Årlig värdeutveckling sker i Samkalk över hela kalkylperioden. Enligt ASEK ska denna enbart förekomma fram till år 2050. Denna problematik beskrivs även i avsnitt 6 och avsnitt 7.

## 10. Beläggingsgrader i Samkalk

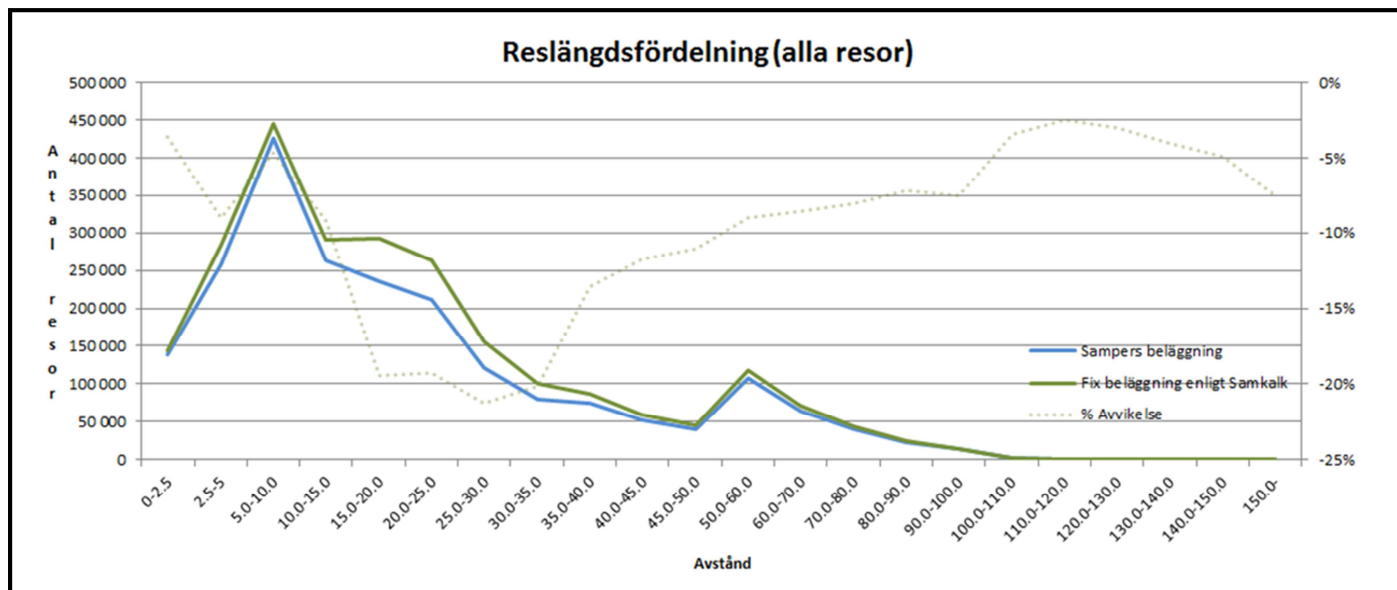
Vid beräkning av nyttor i Samkalk används beläggingsgrad ofta för att fånga upp alla resenärer som färdas i ett fordon, inte bara förararen. Beläggingsgrad anges i Samkalks användargränssnitt för respektive ärende och fordonsklass innebärande att beläggingsgraden kommer att vara samma oavsett typ av resa, mellan vilka start och målpunkter resan går eller resans längd.

Vid exekvering av Sampers kan man få ut information om antalet passagerare för respektive ärende och relation via så kallade binärmatriser. Dessa har använts för att testa hur resultaten av en körning med Samkalk påverkas till följd av att man använder Sampersgenererade beläggingsgrader på relationsnivå jämfört med om man använder fixa beläggingsgrader.

Testet har genomförts för samtliga poster som beräknas i matrisprogrammet, dvs. Antal Resor, Trafik/Transportarbete, Drivmedelsskatt, Reskostnad, Restider, Vägavgifter.

Då Sampers inte genererar några resor för yrkestrafik har beräkningar genomförts enbart för personbilstrafik.

Nedan visas diagram över reslängdsfördelning för samtliga modellgenererade personbilsresor i Sampers, dels inklusive beläggingsgrader från Sampers och dels inklusive fixa beläggingsgrader enligt Samkalk.



Figur 10-1: Reslängdsfördelning beroende på beläggningsgrad enligt Sampers eller Samkalk.

Diagrammet visar att det totala antalet resor blir större om man använder beläggningsgrader från Samkalk. Avvikelsen ser ut att vara som störst för resor i intervallet 15 – 30 km.

Nedan visas tabell över de totala nyttorna vid beräkning med fixa beläggningsgrader samt av Sampers genererade beläggningsgrader.

	Fix beläggningsgrad	Sampers beläggningsgrad	Avvikelse [%]
<b>ANTAL RESOR [Milj/år]</b>	-3,28	-2,59	-21%
<b>TRAFIK- OCH TRANSPORTARBETSUPPGIFTER</b>			
Trafikarbete [Milj fordkm/år]	-27,61	-27,61	0%
Transportarbete [Milj passkm/år]	-37,08	-30,26	-18%
<b>BUDGETEFFEKTER</b>			
Drivmedelsskatt [MSEK/år]	-6,83	-6,83	0%
Vägavgifter [MSEK/år]	358,85	363,92	1%
<b>KONSUMENTÖVERSKOTT</b>			
Restider [Mh/år]	1,51	1,18	-21%
Restider [MSEK/år]	151,71	122,20	-19%
Reskostnader [MSEK/år]	5,78	5,78	0%
Vägavgifter [MSEK/år]	373,90	373,90	0%

Figur 10-2: Resultat av beräkning med beläggningsgrader från Sampers eller Samkalk

Resultaten visar på skillnader i resultat med ca 20 % avseende antal resor, transportarbete och restider. Detta är logiskt då det är dessa poster som tar hänsyn till beläggningsgrad i sin beräkningsmetod. Avvikelsen på 1% för vägavgifter är troligtvis en

konsekvens av att vägtullar inte ingår i beräkningen av generaliserad kostnad vilket innebär att "kast" kan förekomma i beräkningsmetodik för vissa relationer.

De relativt stora skillnaderna i resultat innebär att det skulle kunna finnas skäl till att fundera över hur beläggningsgrader bör hanteras i Samkalk. En nyckelfråga att fundera vidare över är hur pass bra Sampers genererar antal resor för passagerare. Detta har inte kunnat kontrolleras inom ramen för detta projekt.

För mer detaljerade resultat, se bilaga 2

## 11. Sampers utvecklingsplan

Det finns en utvecklingsplan framtagen för Sampers och Samkalk. I detta arbete har en genomgång gjorts av vilka förändringar som kan påverka Samkalk. Fokus har lagts på de förslag som är tänkta att kunna implementeras i Sampers på kort sikt.

### 11.1 Vägtrafik

Nedan beskrivs de delar i utvecklingsplanen som berör vägtrafik.

#### 11.1.1 Nya VD funktioner

Beskrivning från utvecklingsplanen:

*"Vid ruttvals- och restidsberäkningar i samband med nätutläggningar i Emme används s.k. hastighets- flödessamband. De kallas också för Volume/Delay-funktioner eller kort VD-funktioner.*

*Sambanden beskriver hur restiden beror av trafikvolymen för olika typer av vägar. Sådana funktioner finns idag för nätutläggning av både dygns- och timtrafikvolymen. Dessutom finns olika funktionsuppsättningar för personbilar och lastbilar. Dessa funktionsuppsättningar svarar mot gamla klassificeringar av vägnätet och delvis mot gamla hastighetssamband som inte längre gäller i dagens vägnät. Exempelvis saknas samband för vägtyperna mötesfri motortrafikled, mötesfri landsväg och stadsmotorvägar. Dessutom saknas VD-funktioner för de nyligen införda hastighetsgränserna 40, 60, 80, 100 och 120 km/tim.*

*Nya VD-funktioner för Emme behöver därför tas fram. I ett sådant arbete bör man också se över vilka ytterligare variabler som har betydelse för ruttval och hastigheter, exempelvis vägvisning, komfortfaktorer, automatisk kameraövervakning (ATK), störningar i tätortsmiljöer etc."*

#### Kommentar

Att inför nya VD-funktioner påverkar inte Samkalks beräkningsprogram direkt. Dock måste KAN-databasen som är kopplad till Samkalk uppdateras med samband för dessa nya kategorier.

#### 11.1.2 Vägnät från NVDB

Beskrivning från utvecklingsplanen:

*"Kodning av vägnät i Emme vid analyser i Sampers och Samkalk görs genom att gamla nät kompletteras med handkodade tillägg. Det ursprungliga nätet kan innehålla mer eller mindre små fel i t.ex. hastighets- flödessamband (VD-funktioner) och attribut, som följer med vid nya analyser. Det innebär att det kan förekomma kvalitetsskillnader i olika delar av nätet, då kodningen genomförs av olika användare med olika tillvägagångssätt. Det finns heller ingen gemensam metodik för att koda busskörfält i modellen. Det har också vid samhällsekonomiska analyser observerats att det kan bli märkliga resultat vid exempelvis ramper i trafikplatser, eftersom en inkodad trafikplats inte behandlas som ett trafikobjekt utan ses som ett flertal korsningar.*

*Kodningsarbetet bör utvecklas genom att vägnät tas ut per automatik ur den nationella vägdaten (NVDB). Det bör även tas fram en generell metod och beskrivning av hur kodning av nya objekt ska genomföras, både vad gäller väglänkar, trafikplatser samt busskörfält.*

*Beräkning av de samhällsekonomiska externa effekterna för biltrafik i Samkalk sker till stor del på enskilda länkar och noder i vägnätet. Effekterna beräknas utifrån länkars och noders egenskaper, t.ex. vägtyp, vägbredd, körfält, hastighetsgräns osv. I samband med granskningen av resultaten från åtgärdsplaneringen har det visat sig att absolutnivåerna för enskilda effekter varierar mycket mellan olika objekt. Detta beror bl.a. på att den översiktliga attributsättningen som görs inledningsvis är mycket grov och att den detaljerade attributsättningen som görs av enskilda personer är ett resultat av subjektiva bedömningar.*

*För att öka jämförbarheten mellan resultaten bör attributsättningsmetodiken förbättras och standardiseras.*

### **Kommentar**

Att inför nya vägnät påverkar inte Samkalks beräkningsprogram.

#### **11.1.3 Uppdaterade matriser för näringslivets transporter**

Beskrivning från utvecklingsplanen:

*”Yrkestrafiken på väg beskrivs i Sampers-systemet av fasta efterfrågematriser av varierad kvalitet. I vissa fall har det visat sig att den totala godstrafiken på väg är lägre än den i verkligheten uppmätta.*

*Den lätta yrkestrafiken, distributionstrafiken/näringslivstrafiken, står ofta för en mycket stor del av nyttan och en stor del av de externa effekterna i Samkalk-analyser. I det så kallade Nätra-projektet gjordes ett försök att kartlägga och delvis modellera denna trafik i Stockholms län. Matriserna från detta projekt har uppdaterats för Stockholm. För övriga Sverige finns inte motsvarande matriser framtagna.*

*Det bör utredas hur denna typ av resor behöver hanteras – om det krävs utvecklad modellering eller om det räcker med enklare metoder.*

*Ett forskningsprojekt på KTH som Vägverket bekostade har visat att det är möjligt att med hjälp av att filma trafiken uppskatta andelen lätt yrkestrafik. Nya matriser bör tas fram.”*

### **Kommentar**

Så länge uppdelningen på matriserna i personbilar i yrkestrafik (Pby), Lastbilar utan släp (Lbu) samt lastbilar med släp (Lbs) bibehålls så påverkas inte Samkalks beräkningsprogram.

## 11.2 Kollektivtrafik

Nedan beskrivs de delar i utvecklingsplanen som påverkar kollektivtrafiken.

### 11.2.1 Koda avstigande direkt vid stopp utan tillagd uppehållstid

I Emme sker avstigningar från exempelvis tåg i slutet av uppehållstiden, dvs. har ett tåg en uppehållstid på 2 minuter måste avstigande vänta 2 minuter från det att tåget stannat tills de kan genomföra avstigning. Detta hanteras i Sampers (i vissa fall) genom att en så kallad "skuggnod" införs. Denna nod är en dummynod som innehar själva uppehållstiden. Skuggnoden ligger geografiskt efter själva avstigningsnoden.

### 11.2.2 Införa beräkning av trängsel i kollektivtrafiken

Beskrivning från utvecklingsplanen:

*"Vi saknar idag bra metoder och värderingar för att kunna beräkna den samhällsekonomiska kostnaden för förseningar, trängsel och komfort i kollektivtrafiken. Det finns enkla metoder i f.d. Banverkets beräkningshandledning (BVH 706) för tågförseningar och komfort som följd av spårläge (Qtal). Denna metod och de värderingar som används kan behöva ses över. Vi behöver också en metod som hanterar olika typer av kollektivtrafik, både spårbunden och på väg. Trängsel vid terminaler, hållplatser och på färdmedlen hanteras inte alls i nuläget.*

*Syfte är att ta fram hur Trafikverket i trafikutredningar och samhällsekonomiska analyser ska beräkna den samhällsekonomiska kostnaden för förseningar, trängsel och komfort i kollektivtrafik samt nyttan av olika åtgärder för förbättringar som påverkar dessa faktorer. Målet är att ta fram en vetenskapligt accepterad metod som kan användas av Trafikverket men också av andra aktörer."*

#### Kommentar

Beroende på hur hanteringen implementeras i Emme kan Samkalks beräkningsprogram behöva omprogrammeras för att hantera detta korrekt. En separat utredning av hur Samkalk påverkas behövs.

### 11.2.3 Samma busskodning i alla modeller

Beskrivning från utvecklingsplanen:

*"Busstrafiken i de regionala Sampers-modellerna är av skiftande aktualitet. Delar av busslinjekodningen härstammar från 1993, andra delar är uppdaterade vid olika tidpunkter. Det innebär att det skulle krävas mycket arbete att uppdatera alla busslinjer i en region eftersom det måste göras för hand, linje för linje. Ett program som automatkodar busslinjerna till önskat format från Samtrafikens databas skulle kunna lösa problemet. En förstudie om detta pågår i Sampers arbetsgrupps regi."*



### **Kommentar**

Så länge ingen förändring görs som påverkar vilka parametrar som ansätts i linjekodningen, bör inte Samkalks beräkningsprogram påverkas.

#### **11.2.4 Nya längder på järnvägslänkar**

Arbetet innebär att uppdatera längderna på järnvägslänkarna i Emme. Dessa är inte alltid överensstämmande med verkligheten.

### **Kommentar**

Uppdateringen av järnvägslänkarnas längder påverkar inte Samkalks beräkningsprogram. Dock kan resultat vad gäller transportarbete samt effekter beräknade i linjeanalys komma att påverkas av uppdateringen.

#### **11.2.5 Uppdatera kollektivtrafiktaxorna**

Arbetet innebär att uppdatera kollektivtrafiktaxorna till aktuella taxestrukturer i modellerna.

### **Kommentar**

Uppdateringen av kollektivtrafiktaxorna påverkar inte Samkalks beräkningsprogram så länge uppdelningen bibehålls i en matris avseende korttaxor/månadskort samt en för kontanttaxa.

#### **11.2.6 Implementera befintlig höghastighetsmodell (Tåg) i Sampers**

Arbetet innebär att implementera den framtagna höghastighetsmodellen för tåg i Sampers.

### **Kommentar**

Implementeringen kan påverka Samkalks beräkningsprogram om separat nyttor skall beräknas för resenärer med höghastighetståg på grund av andra tidsvärderingar. Hur implementeringen påverkar Samkalk måste utredas närmare.

## 12. Förslag på vidare arbete

Inom ramen för denna genomlysning har merparten av de effekter och nyttor som beräknas i Samkalk kontrollerats via manuella beräkningar som sedan jämförts med de resultat som Samkalk genererar. För att få en komplett bild av Samkalks beräkningsförfarande skulle vidare arbete med kvalitetssäkring av Samkalk kunna innebära:

- Kontroller av beräkningsförfarande avseende fordonskostnader
- Kontroller av beräkningsförfarande avseende emissioner
- Kontroller av matrisberäkningar för kollektivtrafik.
- Kontroll av beräkning avseende momsintäkter för kollektivtrafik

För närvarande genomförs omprogrammering av Sampers och Samkalks programkod. I samband med detta arbete kommer flera av de avvikelser som uppmärksammats inom ramen för denna genomlysning korrigeras. Dessutom kommer diverse nya hanteringar införas. Vid slutförande av den nya programversionen kan det vara idé att genomföra nya kontroller av beräkningsförfarandet i Samkalk för att säkerställa att korrekationer införts på ett önskvärt sätt.

För övrigt bör ett vidare arbete fokusera på hantering av indata till Samkalk. Framförallt avseende den matrishantering som förekommer och som beskrivs i avsnitt 8 i denna dokumentation.