



**ETT GENERALISERAT  
TILLGÄNGLIGHETSMÅTT FÖR  
PERSONTRANSPORTER – FÖRSLAG TILL  
ANVÄNDNING I MÅLUPPFÖLJNING**

## Rapport

2017-03-10

**Svante Berglund  
Peter Almström  
Karin Brundell-Frej**



## FÖRORD

I september 2016 lämnade regeringen två uppdrag till Trafikanalys med syfte att se över preciseringarna av de transportpolitiska målen. Det ena uppdraget gäller preciseringarna för målen i sin helhet, och det andra mer specifikt hänsynsmålets preciseringar för trafiksäkerhet.<sup>1</sup>

I promemorian redovisas ett förslag till mått (logsumma) för användning i den transportpolitiska måluppföljningen. Metod och förslag till genomförande presenteras.

Promemorian är skriven av Svante Berglund, Peter Almström och Karin Brundell-Freij. Krister Sandberg har varit Trafikanalys kontaktperson.

Stockholm, i mars 2017

---

<sup>1</sup> Uppdrag att se över transportpolitiska preciseringar och lämna förslag till indikatorer för att följa upp de transportpolitiska målen (N2016/05490/TS) och Uppdrag att föreslå transportpolitiska preciseringar avseende trafiksäkerhet (N2016/05492/TS).

UPPDRAGSNAMN  
Logsumman som tillgänglighetsmtt  
UPPDRAGSNUMMER  
10244285

FÖRFATTARE  
Svante Berglund  
DATUM  
2016-12-09



C:\Users\ybe\Desktop\WSP\_Preciseringsöversyn\PM tillig WSP-redigerad klar.DOCX

## Sammanfattning

Tillgänglighet kan mätas på många sätt men ofta är mätningarna behäftade med uppenbara brister. Exempel på sådana brister är att man bortser från centrala komponenter i resan såsom kostnad, väntetider och bytestider i kollektivtrafiken. Ett komplett tillgänglighetsmått som tar hänsyn till alla kända komponenter som påverkar våra val att resa förutsätter att vi kan göra en sammanvägd värdering av alla komponenter i resemotståndet över alla alternativa färdmedel. Detta görs i de transportefterfrågemodeller (Sampers) som används i svensk trafikplanering. Det sammanvägda måttet på nyttan med att resa som beräknas i Sampers kallas logsumma.

Som mått på tillgänglighet har logsumman flera goda egenskaper. Den speglar värderingar hos befolkningen, kan aggregeras på ett flexibelt sätt och är teoretiskt väl förankrad. Att logsumman trots detta inte nått särskilt bred användning kan förklaras med att den kan vara svår att förstå. I den version av den nationella transportmodellen Sampers som är under utveckling (Sampers 4<sup>2</sup>), som beräknas finnas tillgänglig för test hösten 2017 beräknas logsumman och skrivs ut i modellens data på ett sätt som är tillgängligt för fortsatt bearbetning. Det förslag som vi presenterar i denna promemoria bygger på att data som Sampers 4 producerar används i ett fristående program som bearbetar och skriver ut logsummer på önskat sätt för aggregerad analys och för kartpresentation. Förslaget innebär att den som ska analysera tillgänglighet inte behöver ha tillgång till Sampers utan endast en datafil från Sampers.

För att göra uppföljningar av tillgänglighetens utveckling över tid ger vi ett förslag på arbetsgång som innebär att man utgår från ett nuläge och korrigerar nätverk, trafik, kostnader och andra data på ett kontrollerat sätt och jämför scenarier sekventiellt. Ett alternativ hade varit att jämföra två basprognoser med varandra. Arbetsgången motiveras av att vi vill undvika att resultaten färgas av rättningar av kodning och ändrade kodningsprinciper snarare än verkliga förändringar i transportsystemet.

De logsummer som Sampers producerar ger möjlighet till stor flexibilitet när det gäller nedbrytning på socioekonomi, region och ärende. Eftersom inga eller begränsade åtgärder i Sampers behöver göras finns ingen anledning att låsa sig i ett tidigt skede för hur data ska tas ut. Redovisning av logsummorna kan göras aggregerat, per ärende, efter socioekonomisk grupp och geografiskt på karta. Redovisning av data som siffror och på karta bör formaliseras så att budskapet når fram och att jämförbarhet över tid kan göras.

## 1 Inledning

Syftet med transportsystemet är att erbjuda tillgänglighet, att vara bryggan mellan efterfrågan och utbudet. Som utvärderingsmått på transportsystemets funktion borde därmed ett mått på tillgänglighet vara ett naturligt inslag. I rapporten beskriver vi önskvärda egenskaper hos ett mått på tillgänglighet och i vilken mån den rubricerade

---

<sup>2</sup> I nuvarande version av Sampers finns inte möjligheten att skriva ut logsummer och att åtgärda detta skulle vara relativt kostsamt. Det skulle heller inte gå att jämföra logsumman mellan olika modeller eftersom funktionsform och värderingar skiljer.

logsumman uppfyller dessa. Vi avser också att kort definiera vad vi menar är ett relevant tillgänglighetsbegrepp mot bakgrund av de transportpolitiska målen. Som vi också kommer att betona så har transportsystemet begränsningar när det gäller att tillhandahålla tillgänglighet där såväl hushållens som verksamheter lokaliserings har betydelse.

WSP ska på uppdrag av Trafikanalys besvara ett antal frågor avseende möjligheterna att använda Sampers för att redovisa mått på tillgänglighet, logsumma, som del i den transportpolitiska måluppföljningen.

Följande frågeställningar ska besvaras:

- Är logsumma lämplig att använda som tillgänglighetsindikator i en transportpolitisk måluppföljning? Hur bör en sådan indikator eller index samlat i så fall se ut och hur ofta är en uppdatering nödvändig och rimlig?
- Vilka avvägningar och indelningar bör göras för att logsumma ska kunna ge en rättvisande bild av tillgänglighetsutvecklingen över tid? Vilka är fördelarna respektive nackdelarna med olika valda lösningar?
  - Dessa överväganden kan exempelvis gälla vilken regional indelning som är rimligast (kommun, FA-region, NUTS2 exempelvis)?
  - Bör socioekonomiska grupperingar göras?
  - Vilken viktning av reseärenden, trafikslag etc. bör göras och vilka effekter kan olika viktning resultera i?
  - Vilka parametrar bör hållas konstant, och vilka konsekvenser får sådana val?
  - Bör beräkningar av logsumma göras separat för enskilda faktorer som påverkar logsumman eller samlat för alla förändringar av kostnader, nätändringar, tidtabeller etc.?
- Vilka resurser krävs uppskattningsvis för att genomföra de av WSP presenterade förslagen?

De redovisade förslagen utgår från den version av Sampers som för tillfället håller på att utvecklas.

## 1.1 Vad är tillgänglighet och vad påverkar tillgängligheten?

Det finns många definitioner av tillgänglighet men vi tänker inte ge någon formell definition utan vi avser att diskutera några centrala aspekter för mått och mätning av tillgänglighet.

Vad är tillgänglighet? Här ansluter vi oss till en bred litteratur som definierar tillgänglighet som en sammanvägning av en värdering av den uppostring som resan innebär och en värdering av att nå ett utbud. Nyckelord i föregående mening är värdering som avser såväl resan som målpunkten. Med det vill vi betona att ett mått på tillgänglighet inte handlar om att räkna tid, kostnad eller arbetsplatser utan att dessa faktorer är indata till en värdering (som vi kallar tillgänglighetsberäkning), inte utdata ur beräkningen. Vårt sätt att resonera här skiljer sig från hur merparten av det som i Sverige presenterats som tillgänglighetsanalys vilket varit restidsberäkningar. Restidsberäkningar ger kontrollerbara och intuitiva svar samt snygga kartor men ger bara en del av svaret på hur individer värderar resor och målpunkter.

## 1.2 De transportpolitiska målen

Regeringen skriver<sup>3</sup>:

*Det övergripande transportpolitiska målet är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Därutöver har riksdagen beslutat om ett funktionsmål – tillgänglighet och ett hänsynsmål – säkerhet, miljö och hälsa.*

Respektive mål förtydligas i preciseringar.<sup>4</sup> Även om formuleringarna i nuvarande preciseringar har en bit kvar till att peka ut ett beräkningsförfarande finns ett antal egenskaper nämnda som leder framåt. Där noterar vi att hänsyn ska tas till olika färdmedel, tidsdimensionen framstår som central genom betoning av långsiktig hållbarhet, socioekonomiska egenskaper nämns i termer av jämställdhet och barns tillgänglighet. I tillgänglighetsanalys är den regionala dimensionen ofta närvarande och i målen betonas skilda regiontypers förutsättningar för tillväxt. När vi kommer in på logsummans egenskaper blir det naturligt att stämma av hur väl den klarar av att vara relevant för att beskriva i vilken grad de transportpolitiska målen om tillgänglighet uppfylls.

Genomgående för formuleringarna är att tillgängligheten ska förbättras vilket avser en jämförelse över tid.

## 2 Är logsumman lämplig som tillgänglighetsmått?

Här går vi igenom logsummans egenskaper som tillgänglighetsmått. Vilka aspekter av tillgänglighet fångar man med logsumman och vilka fångar man inte? Bland forskare och intresserade tillämpare råder inget tvivel om logsummans goda egenskaper som tillgänglighetsmått utan den brukar rätt och slätt anses som det bästa måttet. Varför använder då inte alla logsumma jämnt när man ska studera tillgänglighet? Det beror på främst två skäl, 1) att den är lite svårt att begripa sig på och 2) att logsumman kräver skattade parametrar och data för att bli operationell.

Vill man läsa en mycket pedagogisk genomgång av logsumman rekommenderar vi en skrift av Eliasson (2001)<sup>5</sup>. Om Eliasson kan bota svårbegripligheten så finns faktiskt även bot för bristen på parametrar och data genom att allt detta redan finns i Sampers. Det är även så att logsumman redan beräknas i den nu operationella versionen av Sampers men dock inte sparas och tillgängliggörs utanför beräkningsalgoritmerna. Det beror inte enbart på lathet eller oghinnet utan på att det skulle behövas lite modifieringar

<sup>3</sup> <http://www.regeringen.se/regeringens-politik/transporter-och-infrastruktur/mal-for-transporter-och-infrastruktur/>

<sup>4</sup> [http://malportal.trafa.se/Global/Excelfiler%20M%C3%A5lportalen/Transportpolitiska%20m%C3%A5l.pdf?\\_ga=1.2309875.295160084.1459501284](http://malportal.trafa.se/Global/Excelfiler%20M%C3%A5lportalen/Transportpolitiska%20m%C3%A5l.pdf?_ga=1.2309875.295160084.1459501284)

<sup>5</sup> <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbncqb25hc2VsaWFzc29ua3RofGd4OjlyMjAxZGNIiNWE0NTIzYjg>, utgiven även som promemoria från RTK 2002.

och bearbetningar innan logsumman skulle bli praktiskt användbar. Det är emellertid ett pågående arbete med en ny version av Sampers där dessa logsummor inte bara beräknas utan också i existerande utvecklingsversion sparas för vidare bearbetning.

För att beräkna logsumman behövs som nämnts parametrar som beskriver folks preferenser, i ett förenklat fall en känslighet för kostnad som vi kallar  $\gamma$ . Parametrarna översätter observerbara egenskaper hos alternativen till nyttor. Om nyttan ( $u$ ) med ett alternativ beskrivs av den generaliserade kostnaden ( $c$ ) kan nyttan med att resa mellan område  $i$  och  $j$  beskrivas med en nyttofunktion:

$$u_{ij} = -\gamma c_{ij}$$

$\gamma$  översätter här kostnaden till nytta eller onytta och kallas också för spridningsparameter. Är  $\gamma$  litet har kostnaden liten betydelse för hur bra ett alternativ är medan det omvända gäller om  $\gamma$  är stort. Logsumman som motsvarar nyttofunktionen ovan blir:

$$LS_i = -\frac{1}{\gamma} \ln \sum_j \exp(-\gamma c_{ij})$$

Summan här är över destinationerna  $j$ . Här har vi bara sagt något om kostnaden och därmed att alternativen är identiska exempelvis att våra  $j$  är identiska arbetsplatser. Det normala är att man aggregerar arbetsplatser eller affärer till zoner vilket gör att logsumman ökar med storleken på antalet alternativ i zonerna. Logsumman utgående från en bostadszon  $i$  blir då:

$$LS_i = -\frac{1}{\gamma} \ln \sum_j x_j \exp(-\gamma c_{ij})$$

Där  $x$  är exempelvis antalet arbetsplatser i zon  $j$ .  $x$  kallar vi för destinationsvariabel som kan utgöra en storlek eller en kvalitet hos alternativet. I Sampers olika modeller finns alltid minst en destinationsvariabel som påverkar hur många resor som går till zonen.  $LS_i$  blir då logsumman för en genomsnittlig individ i zon  $i$ . Samma beräkning kan vi göra för alla zoner vilket kan ge indata för en kartpresentation vilket gör att vi kan jämföra tillgängligheten mellan områden. Vi kan också summera över samtliga zoner och få ett sammanfattande mått på tillgängligheten i systemet, det förutsätter dock att vi tar hänsyn till hur många individer som kan tillgodoräkna sig nyttan i område  $i$  och viktar tillgängligheten med befolkningen ( $b$ ), ( $LS = \sum_i LS_i b_i$ ).

Vi har här hunnit få med ett par faktorer som påverkar tillgängligheten utan att direkt vara transportsystemrelaterade. Vi har storleken hos destinationerna och vi har befolkningen och dess fördelning vilka båda kan påverka tillgängligheten.

Som vi formulerat logsumman ovan så består den av en generaliserad kostnad för ett färdmedel. I Sampers har vi att göra med en struktur där vi har en kombinerad modell för färdmedel och destination. Det är dock inget tekniskt problem att beräkna en logsumma över fler färdmedel eller att dela upp logsumman per färdmedel.

Nästa fråga blir då vad i resan ska värderas och vad ska värderas avseende målpunkten? I båda fall finns lyckligtvis gott om empiriskt stöd och det som ska värderas är de faktorer som bevisats påverka hur individer väljer att resa och vart de reser. Det empiriska underlag man stödjer sig på i dessa sammanhang är resvaneundersökningar som bearbetats till modeller. Vi har tidigare nämnt Sampers och den version som är under utveckling och redan beräknar och spar logsummor.



Sampers logsummor baseras på kvalitetssäkrade skattningar av resebeteende och är utan tvekan det bästa måttet på tillgänglighet som kan tas fram med rimliga resursinsatser i närtid.

Sampers logsummor omfattar betydligt fler variabler och parametrar än exemplet ovan men vi nöjer oss med den principiella formuleringen här.

***Svaret på frågan om logsumman är lämplig som uppföljning av målet om tillgänglighet är inte bara ja utan det är så att logsumman måste betraktas som det bästa måttet på tillgänglighet.***

### 3 Egenskaper hos Sampers

Beräkningarna av logsumman sker inom Sampers. Samperssystemet har utvecklats över tid och det pågår en utveckling för närvarande som är ganska omfattande. Ursprungligen omfattade Sampers en modul för tillgänglighetsberäkning som även redovisade logsumman. Över tid har systemet förändrats och tillgänglighetsmodulen föll ur systemet. I nuläget finns ingen enkelt sätt att plocka ut logsummorna ur Sampers. De egenskaper vi beskriver fortsättningsvis avser den version som är under utveckling<sup>6</sup>, vi kallar den Sampers 4 eller Sampers nedan. Att systemet är under utveckling innebär att det finns goda möjligheter att infoga önskade funktioner för tillgänglighetsanalys i systemet.

Sampers 4 skiljer sig från sina föregångare genom att ha en annan indelning i ärenden, andra funktionsformer och utnyttjar data på ett annat sätt än tidigare versioner. Det pågår också arbete för att övergå till att hantera nattbefolkningen som syntetiska<sup>7</sup> individer eller som representativa individer<sup>8</sup>.

Modellerna i Sampers 4 är fördelade på 11 ärenden vilket är fler än tidigare. Skälet att bryta ner resorna ytterligare var att vissa aggregat av ärenden var alltför heterogena med avseende på val av färdmedel, tidpunkt och målpunkt. Eftersom logsumman är ärendespecifik finns fler ärenden att studera i detta avseende. De ärenden som finns i Sampers 4 är:

1. Arbete
2. Grundskola
3. Gymnasium
4. Vuxenutbildning
5. Rekreation
6. Dagligvaruinköp
7. Sällaninköp
8. Besöksresor
9. Skjutsa

<sup>6</sup> Dokumentationen av den nya versionen är omfattande men inte tillgängliggjord ännu.

<sup>7</sup> Syntetiska individer innebär att man skapar en befolkning av hypotetiska individer som på aggregerad nivå överensstämmer med en aktuell befolkning eller en prognosbefolkning.

<sup>8</sup> Representativa individer är ett alternativt sätt att lagra data i förhållande till syntetiska individer där man låter en "individ" med vissa egenskaper representera alla med samma egenskaper genom att ange en vikt som motsvarar populationens antal med dess egenskaper.

## 10. Övriga ärenden

## 11. Tjänsteresor

Det är inte nödvändigt att studera logsumman för samtliga dessa ärenden men möjligheten finns.

Fördelning på ärenden är en central egenskap hos ett modellsystem, en annan är vilka färdmedel som modelleras. I Sampers regionala modeller görs prognoser för 5 färdmedel:

- Bil som förare
- Bil som passagerare
- Kollektivtrafik
- Gång
- Cykel

Det går att beräkna logsumma separat för samtliga färdmedel.

### 3.1.1 Vad ingår i en nyttofunktion och vad bör vi nyttja för att beräkna tillgängligheten?

Sampers är skattat på tvärsnittsdata men tillämpas normalt sett på tidpunkter andra än skattningsåret. Den principiella formen på nyttofunktionen är ganska enkel och består av:

- Restid(er)
- Kostnad(er)
- Fast nytta associerad med färdmedlet
- Destinationsvariabler

Om den principiella formen är enkel så gäller inte det den exakta formuleringen som exempelvis för arbetsresemodellen består av 34 variabler med tillhörande parametrar. Att antalet är relativt stort beror på att varje färdmedel har sin nyttofunktion och att exempelvis restid värderas separat för varje färdmedel, kostnad har däremot en enhetlig värdering. Restid och kostnad är två centrala komponenter hos olika färdmedel och kommer sannolikt att ha en särställning när det gäller analys av tillgängligheten och vi tittar lite på dom.

Restid är mest komplext för kollektivtrafik och kan bestå av följande komponenter:

- Anslutningstid till påstigningspunkten
- Första väntetid
- Total väntetid
- Restid i fordonet
- Bytestid

I många tillgänglighetsanalyser beaktas enbart restid i fordonet vilket ger en tämligen vilseledande bild av nyttan i kollektivtrafiken. Med logsumman har varje restidskomponent sin värdering som bidrar till tillgängligheten. De olika restidskomponenterna kan dessutom förse med olika funktionsform (linjär och/eller ickelinjär) vilket ökar mångfalden. Nyttofunktionerna ( $U$ ) kan exempelvis anta nedanstående form.

$$U_{ij}^k = \alpha^k + \gamma c_{ij}^k + \beta t_{ij}^k + \log(x_j)$$

$$U_{ij}^k = \alpha^k \gamma c_{ij}^k + \gamma' \log(c_{ij}^k) + \beta t_{ij}^k + \beta' \log(t_{ij}^k) + \log(x_j)$$

Där  $c$ ,  $t$  är kostnad respektive tid mellan område  $i$ ,  $j$  för färdmedel  $k$ .  $\gamma$ ,  $\beta$  är skattade parametrar och  $x$  är destinationsvariabeln.

Den icke linjära formuleringen har gett en avsevärt bättre anpassning till data än tidigare linjära formuleringar. Icke linjära formuleringar av tid och kostnad innebär också att bidraget till nyttan är beroende på var kostnaden tillkommer.

Formuleringen av kostnaden i Sampers 4 skiljer från tidigare versioner genom att vi har skattat separata känsligheter för fyra olika inkomstsegment. Det gör att vi kan studera tillgängligheten för personer med olika inkomst. Liksom restid kan inkomsterna vara linjära och icke linjära.

Kostnaden för arbetsresor är avdragsgill under vissa förutsättningar, detta hanteras i modellens beräkningar. Avdragets utformning kan inom vissa gränser varieras i modellen och för uppföljning av tillgängligheten kommer det att fungera.

Den normala användningen av Sampers är att man gör två prognoser för ett visst år där man studerar den förändrade efterfrågan till följd av att man gjort en investering som ändrar restid och/eller kostnad. Andra egenskaper håller man oftast konstanta. När syftet är att studera utvecklingen av tillgänglighet är det uttalat att man avser att jämföra två tidpunkter vilket gör att omvärlden som transportsystemet sätts in i förändras. Det kommer att avse:

1. Investeringar i trafiksystemet som påverkar restid och kostnad
2. Tekniska förändringar i trafiksystemet som påverkar kostnaden
3. Prissättning i trafiksystemet
4. Genererande befolkning, två delar
  - a. en effekt att vi blir fler
  - b. en att den geografiska fördelningen ändras
5. Attribut hos destinationszoner
  - a. Att det blir fler arbetsplatser
  - b. En del att fördelningen ändras
6. Ekonomisk utveckling

I en tillämpad modell dvs det som faktiskt räknas ut i den operationella programvaran ingår dessutom ytterligare parametrar för regionala avvikelser, kalibreringskonstanter och dummyvariabler. Dessa ytterligare parametrar och konstanter kommer inte att skilja mellan scenarier och kommer därmed inte att påverka en jämförelse.

## 4 Analysmöjligheter

I nuvarande version av Sampers sker tillämpningen genom att varje zon<sup>9</sup> har en rad i en tabell med variabler som beskriver befolkning och övriga zonattribut. Sampers 4 tillämpas med något som kallas representativa individer. Det innebär att vi har en lista med individer som har olika egenskaper, bland annat i vilken zon dom bor i och ett antal andra egenskaper. För varje individ har vi också siffra som anger hur många personer den representativa individen representerar. I beräkningen av Sampers 4 tillkommer modelldata för individen såsom bilinnehav, sannolikhet för resefrekvenser och inte minst logsummor för olika ärenden vilka är centrala indata till Sampers olika

<sup>9</sup> Finns ca 10 000 trafikzoner.

delar. Det här nya sättet att hantera data och modellens datastruktur är "gefundenes fressen", allt modellen kan erbjuda beräknas vid en normal modellkörning och skrivs in i en datafil<sup>10</sup>. Det här ger stora möjligheter för analys, portabilitet och distribution av data.

Vare sig vi vill det eller inte kommer varje Samperskörning att resultera i en komplett uppsättning tillgänglighetsdata för den beräknade regionala modellen. Vill man sätta ihop resultat från fler regionala modeller lägger man samman individfilerna<sup>11</sup>.

Det som återstår är att extrahera önskade data ur tabellen vilket kan göras i ett fristående program och man är därmed helt oberoende av Sampers. Eftersom avsikten är att jämföra utveckling över tid blir det nödvändigt att jämföra två olika individfiler från olika tidpunkter och producera utdata. Förslag på hur detta kan göras återkommer vi till i avsnitt 5 nedan.

## 4.1 Indelningar

Det finns ett antal ledder man kan analysera data och nedan går vi igenom något som kan ses som möjligheter. Det finns ingen anledning att forcera fram beslut avseende hur tillgängligheten ska brytas eftersom allt grunddata redan beräknas i modellen.

### 4.1.1 Regional nivå och modell?

I Sampers skiljer man på regionala resor och långväga resor i den nationella modellen. Gränsen går vid 10 mil och beräkningarna sker i olika programvara. Den nationella modellen har uppdaterats och bygger på samma principer som de regionala modeller som är under utveckling. Frågan är om man ska plocka logsummorna ur både den regionala och den nationella modellen? Uppdelningen i regionala och nationella resor är inte oproblematisk, varken i modellerna eller om man ska plocka ut tillgänglighetsmått. Ett tillgänglighetsmått baserat på den nationella modellen beaktar, i likhet med modellen, inte destinationer närmare än 10 mil vilket skulle ge exempelvis Stockholm låg tillgänglighet medan Västerås skulle beskrivas med högre tillgänglighet vilket är en modellartefakt. Det här problemet löser vi inte här utan aggregeringen av regional och nationell tillgänglighet bör tänkas igenom i särskild ordning. Resultaten från den nationella modellen som den fungerar i nuläget riskerar att bli kontraintuitiva och brista i trovärdighet.

Initialt kan det vara så att man ska avvakta med att nyttja den nationella modellen för att ta ut tillgänglighetsdata och börja med de regionala modellerna.

### 4.1.2 Efter färdmedel

Logsumman i Sampers beräknas för de alternativ som individen har tillgång till vilket delar befolkningen i de som disponerar bil och de som inte gör det. Logsumman för bildisponerare omfattar således även logsumman över kollektivtrafik, gång och cykel. I princip går det att lägga till data på individerna avseende logsumman per färdmedel vilket kan kräva åtgärder i Sampers.

<sup>10</sup> För närvarande används en textfil (json).

<sup>11</sup> När man gör det bör man lägga till en variabel som säger om data för individen kommer från en beräkning för en krans eller fjärrzon så att det inte blir dubbelräkning.

I den samlade logsumman per ärende kommer bidraget från varje färdmedel att viktas efter andelen som använder det.

#### 4.1.3 Efter ärende

Logsumman beräknas för varje ärende separat och det kommer inte ut något samlat värde på den totala tillgängligheten över samtliga ärenden. Vill man skapa ett sådant mått kan man exempelvis vikta logsumman med reseärendenas frekvens. Mot det kan invändas att exempelvis resor för att uppsöka sjukvård är lågfrekventa men när man väl behöver utföra ärendet kan det vara mycket viktigt. Som ett sammanfattande mått på transportsystemets funktion kan ändå en viktning med ärendenas frekvens fungera. Ska man studera tillgängligheten till exempelvis akutsjukhus är inte transportsystemets egenskaper det centrala utan sjukhusens lokalisering. För dessa typer av transporter är heller inte de kostnads- och tidsberäkningar som utförs i Sampers relevanta.

#### 4.1.4 Socioekonomisk nedbrytning

Tillgänglighetsberäkning med logsumma erbjuder många möjligheter att studera hur tillgängligheten skiljer sig mellan olika grupper. Det är möjligt att bryta på samtliga variabler som finns i modellens indata.

#### 4.1.5 Tidsdimensionen

Tidsdimensionen här avser vilken tid som ärendet utförs i över dygnet dvs högtrafik/lågtrafik vilket påverkar kollektivtrafikutbudet och trängseln. Detta ges av ärendet. I Sampers sker som utgångspunkt beräkningarna för ett årsmedeldygn. Det finns variabler för årstid som påverkar färdmedelsval och resegenerering men dessa är som utgångspunkt satta till årsmedelvärden.

### 4.2 Vad varierar och påverkar logsumman i modellen?

Det finns ett antal faktorer som påverkar logsumman som är bra att ha en grundläggande förståelse för. Vi går nedan igenom några egenskaper som beskriver hur logsumman som kommer ut ur Sampers kommer att påverkas. Det gäller dels egenskaper som skiljer i infrastrukturen och dess prissättning och dels egenskaper som skiljer över tid, allt bidrar på sitt sätt till att påverka logsumman.

Eftersom Sampers vanligtvis används för att göra prognoser för framtida scenarier bygger mycket av variationen på andra prognoser och antaganden. Vid uppföljning av mål handlar det om att mäta förändringar som skett och föra in dessa i modellen vilket på ett sätt är enklare.

#### 4.2.1 Fysiska attribut hos trafiksystemet

Av särskilt intresse är att studera bidraget till tillgängligheten som trafiksystemet står för eftersom det är vad trafikplaneringen har rådighet över. Försök i den riktningen har gjorts även tidigare genom att jämföra olika Sampersbaser<sup>12</sup> men resultatet av sådana övningar var tveksamt. Skälet är att det mellan olika versioner sker rättningar av fel och ändringar av kodningsprinciper vilket gör att man mycket väl kan fånga kodningen och inte fysiska förändringar. Även om man utgår från NVDB kommer tillvägagångssättet

---

<sup>12</sup> För ett antal år sedan tog WSP fram skillnad i tillgänglighet på uppdrag av Trafikverket (Karl-Erik Axelsson) med hjälp av Samlok.

att jämföra olika utgåvor av nätverk att riskera att spegla kodning snarare än reella förändringar. **Det är det här som vi ser som den svaga punkten i att följa upp de transportpolitiska målen med logsumman, inte måttet i sig.**

För att säkra att det är rätt sak man mäter så kan vi använda oss av i princip samma teknik som när man analyserar ett UA/JA. Arbetsgången blir då att man utgår från nuläget basprognos, nätverk, markanvändning samt övriga förutsättningar och skapar ett tidigare eller senare jämförelseår där vi kan kontrollera förutsättningarna. För det tidigare jämförelseåret tar man bort de infrastrukturobjekt som inte fanns och byter ut eventuella kollektivtrafiklinjer. Det här kan knappast göras på varje vägstump utan man bör se det som att man går igenom centrala objekt. Övriga förutsättningar såsom ekonomisk utveckling kan man ta från ett tidigare nuläge om det är önskvärt eftersom utrymmet för rena kodningsfel i det avseende är mindre.

Om det är önskvärt ur analysynpunkt kan förutsättningar ändras en åt gången för analytiska syften. Vill man analysera tillgänglighetsförändringen för ett framtida år går det att göra med samma metod. Resultatet i båda fall blir en kontrollerad jämförelse mellan två perioder där man kan identifiera vad som hänt eftersom man själv skapat händelserna. I princip kan man skapa flera kontrollerade tidpunkter eller alternativ och jämföra med varandra eller rent av en tidsserie.

När det kommer ett förnyat basår förloras bakåtkompabiliteten. Då får man återskapa tidigare år igen

1. Utgångspunkt ett nuläge ex: Basprognos för år 2015
2. Från BP 2015 skapa ex. 2010
3. Jämför 1 och 2
4. Nytt basår ex 2020
5. Från BP 2020 återskapa 2015
6. Jämför 4 och 5.
7. Osv

Vill man skapa längre tidsserier kan man slå ihop skillnaden från 3 och 6. Däremot tror vi inte på direkt jämförelse mellan basprognoser och tolka det som verkliga förändringar. Som modellhanteringen hittills har bedrivits så varje ny basprognos varit en omstart med nya data. Det sker förändringar avseende kodningsprinciper för nätverken och vd-funktionerna<sup>13</sup> kan ändras. Man kan naturligtvis jämföra logsumman mellan två basprognoser och se om det är en framkomlig väg.

#### 4.2.2 Tekniska förändringar i trafiksystemet som påverkar kostnaden

När det gäller körkostnaden för bil har man i framtidsprognoser antagit att ökningen i bränslepriser har tagits ut av effektiviseringen av fordonen och slutat som konstant. Vid en avvikande utveckling på den punkten kommer det att påverka logsumman. Vi kan tänka oss att vid en elektrifiering av fordonsflottan så kan detta ändras.

Körkostnaden är bara en parameter i modellens indata och den är enkel att ändra i analysen av utvecklingen mellan år. Fordonens tekniska utveckling sker i takt med att gamla bilar skrotas och nya tillkommer och är en maklig process. För fordonsflottan finns statistik att följa.

---

<sup>13</sup> Volume delay funktioner, samband mellan trafikvolym och tid på länken.

### 4.2.3 Prissättning i trafiksystemet

I Sampers finns kostnader för respektive färdmedel. För bil handlar det om marginalkostnad som påverkas av bränslets pris vid pump (inkl. skatter) och förslitning samt tullar och avgifter.

Föregående avsnitt handlade om tekniska förändringar som påverkar kostnaden. Den andra sidan är priset på bränslet som kan röra sig mellan olika år och den vägen påverka logsumman. Går tillgängligheten ner till följd av en höjning av bränslepriset vid pump på grund av skatthöjning eller fluktuationer i oljepris är det knappast Trafikverkets fel men likafullt är det en minskning av tillgängligheten. Körkostnaden kan kodas med en parameter i Sampers och enkel att lägga in över tid.

En andra kostnadspost för bil är trängselskatt och på några håll broavgifter (Öresundsbron). Information om dessa finns tillgängliga och kan kodas.

Prissättningen i kollektivtrafiken består av två typer av data: kortkostnad för arbetsresor respektive enkelresekostnad. Att mäta kostnaden för kollektivtrafik är allt annat än enkelt, mängden av biljettyper och zoner är stor. Att lägga in dessa är krävande om det ska ske för hela landet. Man kan tänka sig att lägga in kortkostnaden för länstrafikbolagen (åtminstone storstäderna) och eventuellt låta övriga kostnader följa utvecklingen från relevant post i KPI. Har taxorna uppdaterats mellan basprognoserna på ett bra och dokumenterat sätt kan det gå att använda dessa direkt från Trafikverket. Taxematriser lider inte nödvändigtvis av samma problem som trafiknäten med svårigheter att skilja rättningar från fysiska förändringar.

### 4.2.4 Attribut hos genererande zoner

Egenskaper hos genererande zoner består huvudsakligen av nattbefolkningen och dess egenskaper. Befolkningen är statistik och därmed rimligt enkel att uppdatera. Egenskaperna är befolkningens fördelning i rummet, demografisk sammansättning och inkomster. Olika grupper har olika förutsättningar i rörlighetshänseende och den demografiska utvecklingen kan påverka tillgängligheten, åtminstone lokalt. Som förändringsvariabler är de intressanta. Tillgängligheten kan öka som följd av att befolkningen ökar i områden med god tillgänglighet och självklart motsatsen. Mellan enskilda år kan befolkningen kvotjusteras på kommunnivå mot statistik. Finns statistik tillgänglig på trafikzonsnivå kan man justera på den nivån.

### 4.2.5 Attribut hos destinationszoner

Destinationszoner handlar om storlek och fördelning av målpunkter. Ett ökat antal arbetsplatser eller andra målpunkter kommer att ge ökad tillgänglighet. Var arbetsplatserna tillkommer kan också ha betydelse, om de tillkommer i områden med hög tillgänglighet eller låg tillgänglighet. Destinationsvariablerna är statistik i modellen och är en del av modellen vilket gör att det inte är något omfattande arbete att byta ut eller justera dessa.

### 4.2.6 Inkomsternas utveckling

Över tid är det mer än kostnader och transportsystem som utvecklas. En faktor som har stor påverkan är hur inkomsterna utvecklas, vi får mer eller mindre pengar att använda för att resa vilket påverkar hur betungande transportkostnaderna blir och därmed deras påverkan på logsumman.

I Sampers 4 används inkomstklasser fördelat på:

- Noll
- Låg
- Medel
- Hög

Över tid sker en förflyttning av individer mellan inkomstgrupper. Eftersom vi rör oss med statistik kommer detta att vara en variabel med god precision som går att uppdatera. I den klassen med hög inkomst och den med Låg (men fortfarande inte noll) kan även medelvärdet förändras. Olika inkomstgrupper är olika känsliga för kostnader och inkomsterna kommer därigenom att påverka logsumman. I högre inkomstsegment är kostnadskänsligheten lägre vilket ger en ökning av tillgängligheten när individer flyttas uppåt i inkomstklasser.

Inkomst har även påverkan på bilinnehavet vilket gör att personer flyttas mellan gruppen som har bil och inte har bil.

Hanteringen av inkomst i Sampers 4 är inte fastslagen men det finns en promemoria som än så länge är arbetsmaterial. Avsnittet om inkomstökning återfinns som bilaga i detta dokument<sup>14</sup>.

### 4.3 Vad kommer inte med?

Används resultat från en välutvecklad modell för att beräkna tillgänglighet tar man hänsyn till många saker i tillgänglighetsberäkningen, men inte alla. Vi tar upp några kända problem.

En egenskap som skaver är att vi saknar parkeringskostnader i modellerna. Skälet är att det inte finns register på parkeringar eller avgifter. Parkeringskostnader skulle i en modell gärna vara dels den monetära kostnaden och dels en kostnad associerad med konkurrens om parkeringar vid brist. I främst storstäderna är detta inte en försumbar brist.

En egenskap i statistiska nätverksmodeller som EMME, vilken Sampers använder sig av, är att de underskattar restidsfördröjningen vid hög trängsel. Det är naturligtvis ett problem främst i storstadsområdena.

### 4.4 Separera effekter

Av föregående avsnitt framgår det tydligt att mycket mer än trafiksystemet kommer att påverka logsumman. Så ska det också vara. Vill man däremot hitta skälet till att tillgängligheten ändras måste man studera en egenskap i taget. I modellen är det möjligt men det kräver en körning per egenskap man vill isolera.

Med hjälp av sådan separering kan man göra intressanta uppföljningar av tillgänglighetsutvecklingen motsvarande till exempel den som gjordes i Folkesson (2002). I det arbetet kunde man till exempel identifiera

- att befolkningen i de undersökta kommunerna successivt fått allt bättre tillgänglighet till dagligvaruhandel

---

<sup>14</sup> Den intresserade kan skicka e-post till [svante.berglund@wspgroup.se](mailto:svante.berglund@wspgroup.se) och be om den kompletta promemorian i väntan på att den görs tillgänglig.



- att detta skett trots att utbudet av dagligvaruhandel minskat totalt och glesats ut
- men att denna försämring alltså kompenseras av att befolkningen flyttat och blivit alltmer koncentrerad till platser som haft god tillgänglighet till dagligvaruhandel redan från början

## 5 Resultat

I inledningen av avsnitt 4 nämnde vi att i samband med en modellberäkning så skrivs logsumman till en fil som en del i beräkningen som är oberoende av önskemål från Trafikanalys (eller annan part). Det finns ett antal fördelar med detta, det skulle innebära att programmet inte behöver särskilt underhåll för att producera logsummer för tillgänglighetsanalys. Det innebär också att vi får det programmet räknar ut, dvs. att det inte går att utesluta vissa parametrar i nyttofunktionen för att det av någon anledning skulle ge logsummer som är mer "jämförbara". En beräkning där man utesluter vissa parametrar kommer att kräva längre körtider (ca dubbla) och separat underhåll/förvaltning och då vet vi av erfarenhet hur det går. Det kan fungera i några år men ganska snart faller funktionen ur systemet.

Resultatet från en Samperskörning kommer att vara en fil med individer som har logsumman beräknad (se figur nedan). Den genomsnittliga tillgängligheten för ett ärende är medelvärdet av logsumman över individerna. För att få ut den och andra siffror behöver filen från Sampers bearbetas. Det kommer alltså att krävas ett separat program<sup>15</sup> för att aggregera data till en meningsfull helhet. Fördelen med ett separat program är flera, man slipper hela paketet med Sampers och EMME, det senare är synnerligen kostsamt. Det blir också ett relativt litet program som man kan modifiera enkelt och distribuera gratis. Vi går nedan igenom lite funktioner som man bör tänka på när man skapar analysverktyget för att extrahera data ur individfilerna.

```
{"ID":105396103,"Zone":721184,"Municipality":180,"AgeGroup":4,"Sex":0,"IncomeGroup":2,"HousingType":1,"IsEmployed":1,"HasDriversLicense":1,"HouseholdCars":1,"HouseholdLicenses":1,"HouseholdWithChildren":0,"Adults":1,"Weight":212.85,"LS_W":12.32365}

{"ID":105396104,"Zone":718117,"Municipality":181,"AgeGroup":4,"Sex":0,"IncomeGroup":2,"HousingType":1,"IsEmployed":1,"HasDriversLicense":0,"HouseholdCars":0,"HouseholdLicenses":1,"HouseholdWithChildren":0,"Adults":2,"Weight":716.39,"LS_W":11.48946}

{"ID":105396105,"Zone":718861,"Municipality":188,"AgeGroup":4,"Sex":1,"IncomeGroup":1,"HousingType":1,"IsEmployed":0,"HasDriversLicense":1,"HouseholdCars":1,"HouseholdLicenses":1,"HouseholdWithChildren":0,"Adults":2,"Weight":209.54,"LS_W":12.46872}
```

Figur 1. Format på utdata.

I figuren ovan visas hur datafilen ser ut som plockats ur den fungerande prototypen av Sampers 4. Varje individs variabelnamn skrivs ut i klartext med åtföljande värde. I

<sup>15</sup> Man kan troligen genomföra samma sak i en databashanterare/statistikprogram som SAS eller SPSS men då riskerar man att variationer i handhavande.

exemplet kommer som sista variabel LS\_W (logsumma arbete) vilken vid en fullständig modellkörning åtföljs av diverse andra logsummor.

## 5.1 Jämförelse över tid

Hur ofta bör en uppföljning ske? Transportsystemets infrastruktur är något som förändras mycket långsamt i ett moget land. Tillgänglighetsförändringar från förändringar i infrastrukturen når de flesta år inte ens upp i hela procent. På kort sikt har förändringar i pris, inkomster och lokaliseringar större effekt. Vill man belysa just tillgänglighet så avser ju det samtliga effekter som påverkar uppoffringen att resa vilket kan motivera någorlunda täta intervall.

Kostnaden för analyser återkommer vi till men gör man analysen vart 5e år blir det sannolikt många kodningar i nätverk och av taxor att utföra (vilket kommer att vara den stora kostnaden). En årlig uppdatering kommer inte att kosta en femtedel men heller inte fem ggr mer. Något som talar för ganska täta intervall är att risken för glömska blir mindre. Ska ett verktyg användas är det bra för både underhåll av verktyg och användarnas kompetens att frekvensen är rimligt tät.

Ett förslag kan vara att om man inför utvecklingen av verktyget så görs modellkörningar för ett par olika tidpunkter som sedan utvärderas. Som grund för beslut om man överhuvudtaget ska satsa på att utveckla rutiner för tillgänglighetsanalys kan man sikta på att göra jämförelsen vartannat år.

## 5.2 Skillnad i rum

Ett vanligt sätt att redovisa tillgänglighet är på karta och den möjligheten bör finnas. För att skapa indata till ett kartskikt kan man plocka ut logsumman för den representativa individ man är intresserad av. Vill man veta genomsnittet för zonen vägs alla individer samman.

Vilken typ av zon ska vi då redovisa för? Här skiljer vi på den nivån som vi räknar och den nivå som vi redovisar på. Alla beräkningar i Sampers sker på prognoszonnivå och det gäller även beräkningar av logsumman. Modellen beräknar LS för individer (representativa eller syntetiska) i boendezonen. Vill man aggregera upp till en grövre nivå kan detta göras genom att vikta med antalet individer i segmentet/zonen. Det finns ingen anledning att låsa sig vid en zonnivå för redovisning i detta skede utan det är något som kan ske senare. Med utgångspunkt i de data vi har kommer det alltid att gå att aggregera men inte att komma under trafikzon vid redovisning.

Den regionala indelningen som redovisningen ska ske på kan vara flexibel. Det går att ha några fördefinierade indelningar som kommun, IC<sup>16</sup>-område och län men man kan också ge användaren möjlighet att definiera egna nycklar.

Zonerna i Sampers varierar i storlek beroende på om de ligger i tätort eller på landsbygd. Vid kartredovisning ger det ofta ett ganska dramatiskt intryck med stora zoner med enhetlig färg. Ofta omfattar dessa stora landsbygdszoner ganska liten befolkning och det visuella intrycket blir därmed inte i proportion till befolkningens

---

<sup>16</sup> Inter City, en indelning som används av den nationella modellen. Ca 500 i Sverige och kan aggregeras upp till kommuner.

tillgänglighet. Att skapa kartor som på ett rättvist sätt redovisar tillgänglighet är i sig en analytisk uppgift och det kan ske på zoner eller i form av kartogram.

Modellens befolkningsdata med representativa individer är konstruerat så att om det inte finns individer i en zon med en viss kombination av egenskaper, exempelvis kvinnor i hushåll med en vuxen och ett barn, så skapas inte heller tillgänglighetsdata för en sådan individ för just den zonen. Vill vi ändå skapa en täckande karta för just den gruppen så får man stoppa in en sådan individ med vikten noll. Programmet kommer då att räkna ut logsumman och skriva den till individen men det kommer inte att finnas någon individ att beräkna resor för. Funktionen kräver ingen åtgärd i Sampers men dessa "dummy-individer" måste skapas i indatafilen till Sampers.

### 5.3 Skillnad mellan socioekonomiska grupper

Logsummer kommer att kunna skapas för samtliga socioekonomiska grupper som det finns variabler i Sampers för. Det kan krävas att man skapar de tidigare nämnda "dummy-individerna". Det kommer att vara möjligt att jämföra logsumman för olika grupper aggregerat och geografiskt.

Skillnad mellan socioekonomiska grupper inte bara kan göras utan bör göras, tillgänglighet är en central del i transportsystemet rättvisa. Sampers 4 kommer att göra det möjligt att studera effekter baserat på exempelvis inkomst (inte möjligt tidigare) och en mängd demografiska variabler. En grunduppsättning av variabler kan vara:

- Kön
- Inkomst
- Bilnehav
- Ålder efter skolstadium

I uttagsprogrammet kan man erbjuda möjlighet att styra detta.

### 5.4 Format på utdata rent tekniskt

Utdata ska möjliggöra största möjliga flexibilitet, exempelvis kommaseparerade text-filer. Det kommer att krävas dels tabeller för inläsning i GIS och dels redovisning av data som inte är rumsliga.

### 5.5 Resurserser för utveckling

För att ha ett fungerande system för uppföljning skulle det krävas dels utveckling av ett program för att rutinmässigt ta ut data ur Sampers individfiler och dels modellkörningar för de situationer som ska jämföras.

Programvaran för uttag kan utvecklas i steg men en prototyp skulle kunna kosta kring 100 000 SEK att utveckla<sup>17</sup>.

Att göra Samperskörningar där man återskapar en tidigare tidpunkt kommer att vara ett omfattande jobb. I avsnitt 4 gick vi igenom de olika moment som kan komma att krävas. Kostnaden kommer att styras av ambitionsnivån för att återskapa trafiknäten för bil och kollektivtrafik samt för kodningen av kollektivtrafiktaxorna. När man gjort

---

<sup>17</sup> Dokumentation och handledning tillkommer. Kostnaden för detta beror på om det ska vara definitioner eller av lärobokskarraktär.

kodningsarbetet, vilket är det stora jobbet, kan man vara ganska generös med vilka analyser av tillgängligheten man gör. Centrala dimensioner är:

- LS per ärende
  - Arbete
  - Service
  - Skola
  - Inköp
  - Rekreation
- LS per färdmedel
  - Bil
  - Kollektivtrafik
  - Cykel
- LS totalt per inkomstklass (samtliga)
- LS per kön
- LS geografiskt
  - Trafikzon
  - Kommun

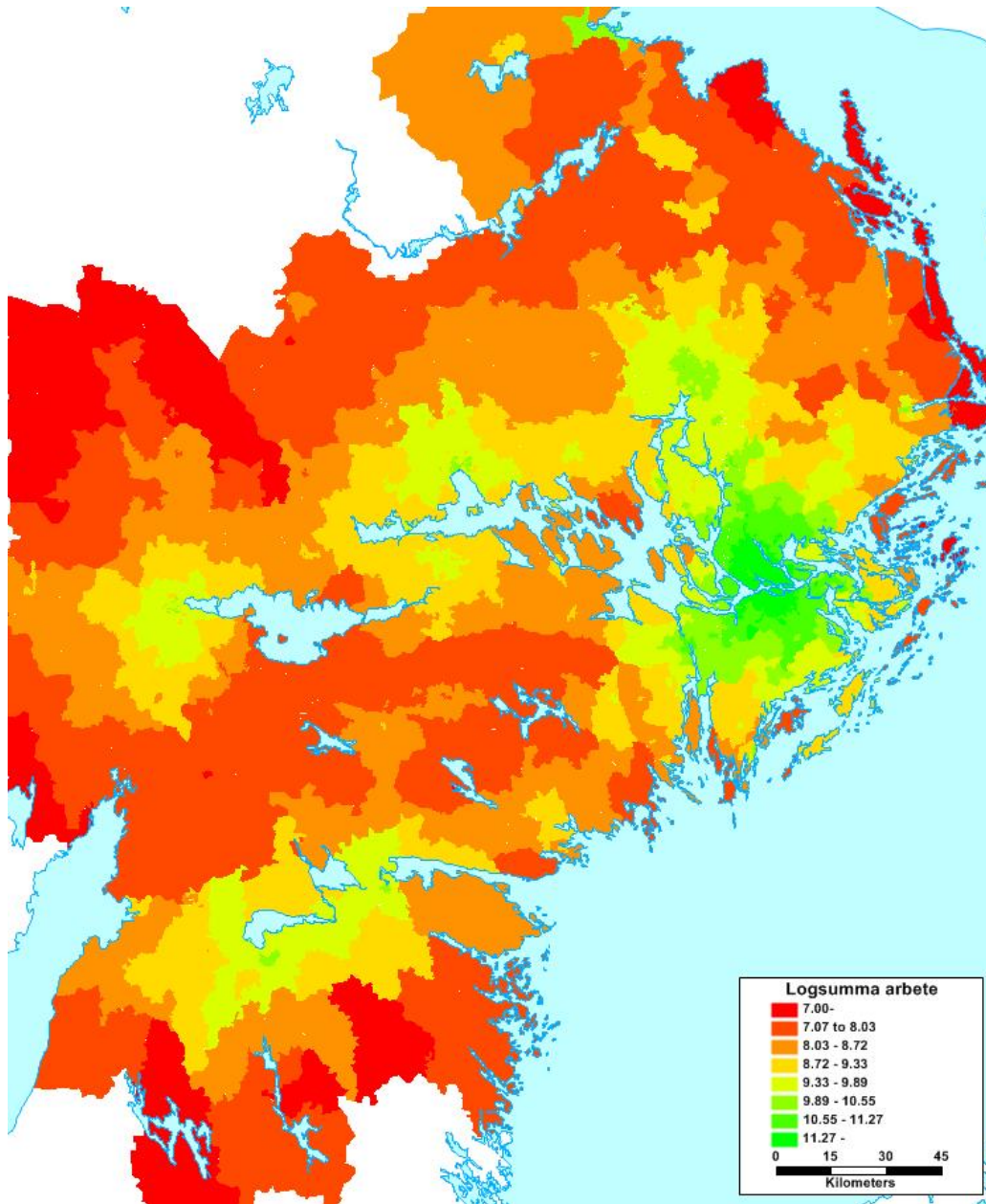
Man kan även tänka sig kombinationer av detta.

Tabeller och övrig beskrivning av den samlade tillgängligheten bör nog göras i dialog och med data tillgängligt. Aspekter på tillgänglighet som kan beskrivas är variation och spridning mellan regioner och grupper i samhället.

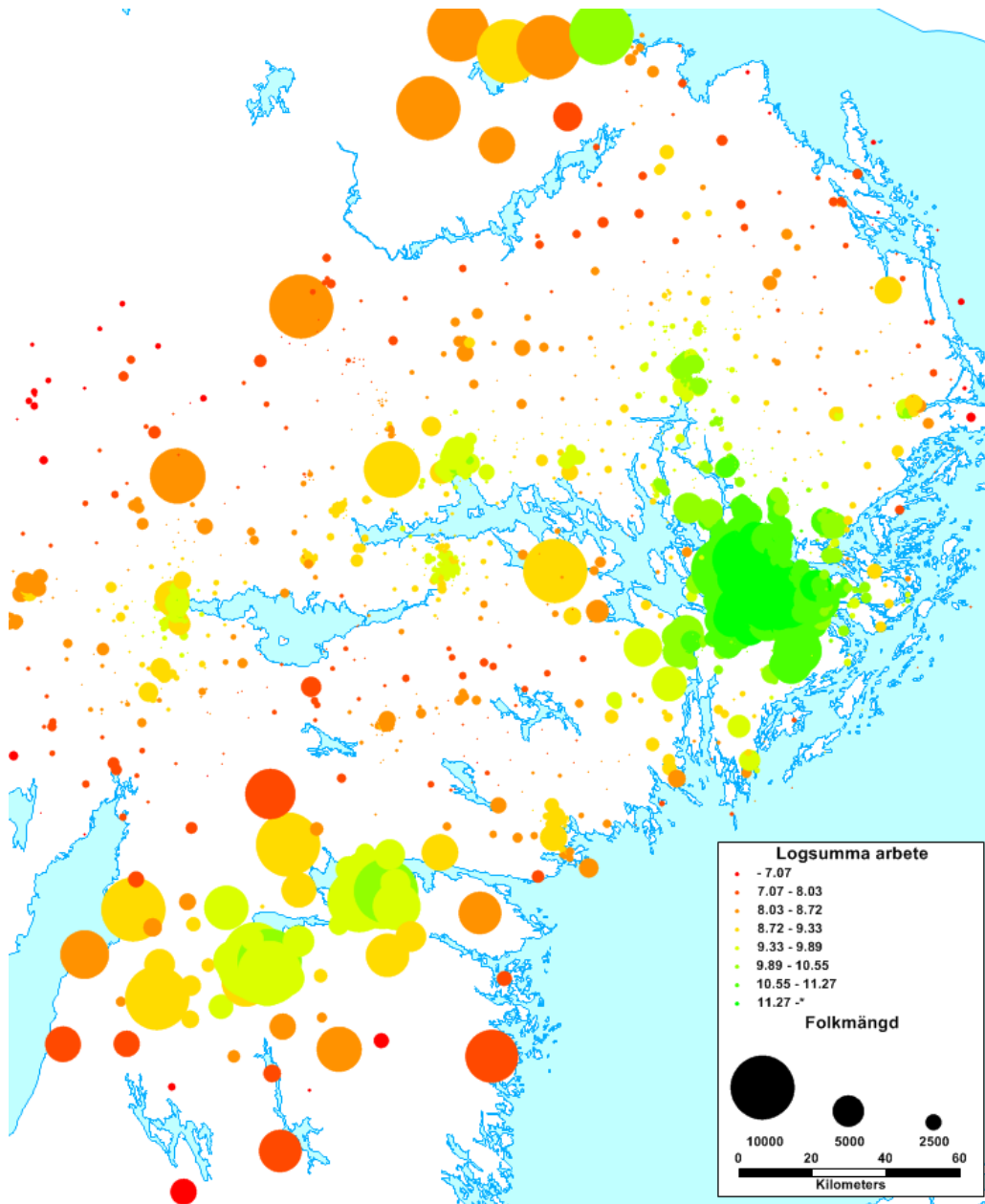
En årlig uppdatering då det skett färre ändringar i nätverken än under en längre period tar rimligen mindre resurser i anspråk än en studie över en längre period. En osäker gissning är att arbetet med att från ett nuläge återskapa en tidigare tidpunkt kan kosta 150-250 000 SEK beroende på hur långt tillbaka utgångsåret ligger. Kostnad för analys och presentation av resultaten blir avhängigt av ambitionsnivån.

## 6 Exempel på presentation

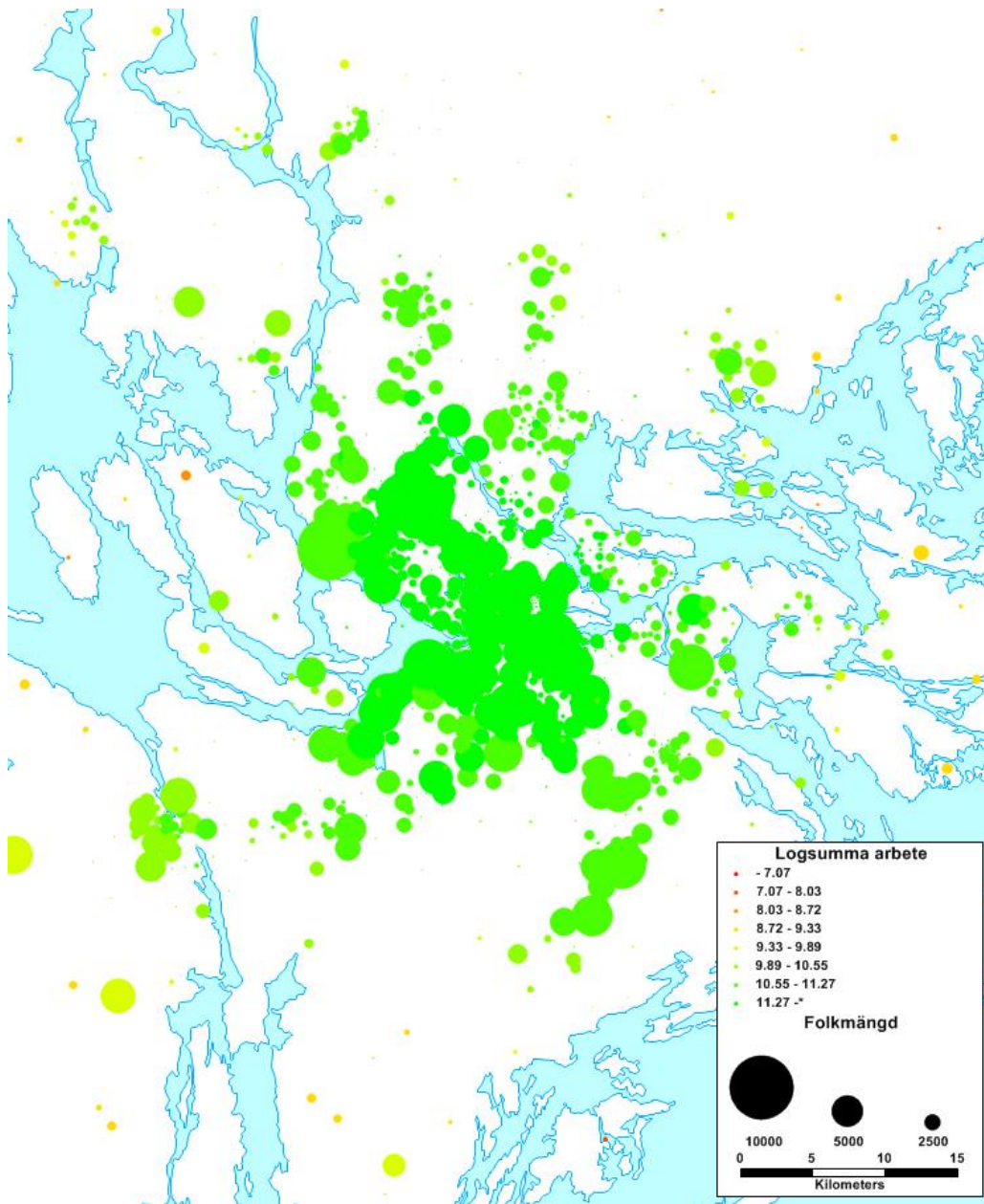
Vi berörde tidigare några exempel på presentation via karta och nedan visar vi samma data med olika presentationsteknik. Logsumman är här beräknad med transportmodellen Lutrans (en förenklad version av Sampers) för ett nuläge. Figur 2 är en tematisk karta av tillgänglighet per trafikzon och i figur 3 visas ett kartogram över tillgängligheten där zonens centroid är proportionell mot befolkningen. Den senare kartan är representativ för befolkningens tillgänglighet medan den förra är representativ för ytans tillgänglighet. Figur 3 har vissa problem med att många cirklar överlappar i tätorter, vilket framträder än tydligare i Figur 4.



Figur 2. Logsumma arbete.



Figur 3. Logsumma arbete samt kartogram beskrivande folkmängden.



Figur 4. Logsumma arbete detalj av Stockholmsregionen.

## Referenser

Folkesson, Caroline (2002) *Om beroende av motoriserade transporter för vardagens inköp. Tillgänglighet till handel i Karlshamn och Ronneby 1980-1998*. Bulletin 2009. Lunds Universitet, Lunds Tekniska Högskola, Institutionen för Teknik och Samhälle. 2002.





## Bilaga med text från "Pengar i Sampers x" Inkomster

Valen i modellerna är genomgående beroende av inkomster hos befolkningen och i en prognossituation där dessa ändras påverkar det kostnadernas inverkan på resenärernas beteende. För att förstå hur effekten av en policy påverkar olika inkomstgrupper är det avgörande med en grundläggande förståelse hur känsligheten varierar över befolkningen.

Förändras inkomsten och därmed kostnadernas inverkan på beteendet innebär det att tidsvärdet förändras, dvs växelkursen förändras. Hur den mekanismen ser ut, fungerar och tillämpas i Sampers är centralt för att förstå modellen. I ett följande avsnitt (VoT – Tidsvärden och tidsvärderingar) går vi igenom hur det fungerar när modellen är icke linjär i tid och kostnad. I tidigare version av Sampers regionala modeller användes inte olika inkomstklasser som i nuvarande version utan det fanns en parameter att justera. Detta gjordes genom att skala kostnadskänsligheten med halva realinkomstutvecklingen. I nuvarande version är befolkningen uppdelad i inkomstklasser och frågan är då hur man låter inkomsterna öka fördelat på klasser Daly & Fox (2012) fördelar inkomstökningen på två komponenter enligt:

1. Generell ökning jämnt fördelat över alla inkomster
2. Omfördelning av frekvensen individer som tillhör olika inkomstklasser
- 3.

Lösning som ska utvärderas nu går ut på att flytta individer mellan inkomstklasser i takt med realinkomstökningen. Det är den princip som redan tillämpas i framtagningen av samsdatabaser. Modellens grundläggande struktur med inkomstklasser gör att vi inte skalar någon kostnadsparameter utan tillämpar den kostnadsparameter som är relevant för gruppen. Problemet med den principen är i prognoser med långa horisonter där en stor del av befolkningen hamnar i den högsta inkomstgruppen. Ett ytterligare problem är att medelvärdet i den högsta gruppen förskjuts över tid. Så för den högsta gruppen behövs en speciallösning. En sådan lösning kan vara att som tidigare skala kostnadskänsligheten med realinkomstökningen i den högsta klassen. Eftersom det mesta tyder på att skalningen ska ske med hela tillväxten är det utgångspunkten.

### Förslag till hantering av inkomstökning

*Att öka inkomsten i prognossituationen och se det som det resulterande beteendet som relaterat till just förmågan eller viljan att betala för resan är inte oproblematiskt och har ifrågasatts. Hög lön innebär ofta att personen besitter en position i en organisation som medför resor. I takt med tillväxt behöver inte alla eller flertalet börja bete sig som chefer i ett resehänseende. I genereringsmodellen är exempelvis att tillhöra högsta inkomstklassen strakt drivande för att göra tjänsteresor. En annan komponent som driver längd för arbetsresa är grad av specialisering som är korrelerat med lön. Personer med*

*hög utbildning eller personer som är specialiserade möter en mer komplicerad matchningsprocess på arbetsmarknaden och tvingas utöka sina sökavstånd vilket är en förklaring till längre arbetsresor. Återigen, bara för att vi antar en reallöneutveckling betyder inte det att folk i gemen får svårare att matcha sin kompetens med arbetsmarknadens efterfrågan och utöka sina sökavstånd (längre pendling). Det är alltså inte självklart att vi ska bygga in en mekanisk utökning av arbetsresorna som bygger på ökad inkomst. Resonemanget i stycket är relevant för arbetsresor och tjänsteresor.*

*För arbetsresor är vårt förslag att inkomstklasserna ska betraktas som relativa och att vi låter en andel av befolkningen tillhöra respektive inkomstklass. Att övergå till en sådan praxis måste naturligtvis stämmas av med experter från närliggande områden.*

*För resor till andra aktiviteter är det en enklare koppling mellan förmågan att betala för aktiviteten samt resan dit och inkomst. Att flytta befolkningen till högre inkomstklasser eller skala kostnadskänsligheten förefaller mer invändningsfritt för resor till ärenden som inte kan relateras till en position på arbetsmarknaden.*

*Vad innebär inkomstökning?*

I nuvarande modelleringspraxis har det varit möjligt att med en parameter ändra inkomstökningen isolerat från andra ingångsvärden i modellen. Normalt sammanhänger inkomstökningar med andra förändringar i ekonomin som har stor betydelse för prognoser såsom förvärvsfrekvenser, bilinnehav, kortinnehav och kostnader. Nuvarande hantering inbjuder således till scenarier som riskerar att vara in konsistenta. En fråga som man bör ställa sig är om det är rimligt att systemet erbjuder möjligheten till partiella analyser som tidigare varit möjliga.

Stockholm-Globen 2016-12-09

WSP Sverige AB

Svante Berglund