

PM 2019:146

Matilda Dahl  
Stina Hörtn  
Mats Sandin  
Johannes Östlund

**2019-11-12**

# **Taxematriser till de regionala Sampersmodellerna**

## **– Metodbeskrivning**

<b>1. Inledning</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Bakgrund</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Förändringar i Sampers version 2020–04</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Taxeuppbyggnad för respektive region</b>	<b>5</b>
<b>2. Övergripande metodbeskrivning</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Steg 1: Bearbetning av shapefiler</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Steg 2: Beräkna antal zonpassager och kostnader via kortaste vägen</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Steg 3: Sammansättning av matriser till regionala modeller</b>	<b>8</b>
<b>2.4 Steg 4: Implementeringen i Sampers</b>	<b>9</b>
<b>2.5 Steg 5: Konvertering till ny områdesindelning</b>	<b>10</b>
<b>3. Nyheter jämfört med den tidigare metoden</b>	<b>10</b>
<b>4. Regionala modeller</b>	<b>11</b>
<b>4.1 Regional modell Samm</b>	<b>11</b>
Stockholm län	11
Uppsala län	11
Södermanlands län	12
Örebro län	13
Västmanlands län	16
Gotlands län	17
Specialhantering (SJ taxor) och Arlanda	17
<b>4.2 Regional modell Skåne</b>	<b>18</b>
Skåne län	18
Själland	20
Öresund	20
<b>4.3 Regional modell Väst</b>	<b>23</b>
Hallands län	23
Västra Götalands län	25
Värmlands län	27
<b>4.4 Regional modell Sydost</b>	<b>29</b>
Östergötlands län	29
Jönköpings län	31
Kronobergs län	32
Blekinge län	34
Kalmar län	36
<b>4.5 Regional modell Palt</b>	<b>38</b>
Gävleborgs län	38
Dalarnas län	38
Jämtlands län	40
Västernorrlands län	41
Västerbottens län	43
Norrbottens län	44
<b>5. Styrkor och svagheter med metoden</b>	<b>47</b>

**6. Utvecklingsområden****48**

# 1. Inledning

---

## 1.1 Bakgrund

Trivector i samarbete med M4Traffic har fått i uppdrag av Trafikverket (Expertcenter) att ta fram nya taxematriser till Trafikverkets prognosverktyg Sampers regionala modeller.

Kostnaden att resa med kollektivtrafiken påverkar efterfrågan och är en del av den samlade mängden indata som används till Sampers. Senaste matriserna är framtaga år 2008 och har sedan KPI uppräknats fram till nuvarande basår (2014). I kommande version av modellen (version 20–04) kommer ett nytt basår (2017) att implementeras innebärande att de nya taxematriser bör spegla de priser som gällde 2017-01-01. Det är taxor för resor kortare än 10mil som kommer att påverkas.

Varje regional modell (fem till antalet) i Sampers använder sig dels av enkelbiljettstaxor för modellering av tjänste- och övrigtresande dels månadskortstaxor för modellering av arbetsresor. Inom ramen för uppdraget kommer alltså 10 separata matriser att genereras.

## 1.2 Förändringar i Sampers version 2020–04

Nuvarande modellversion av Sampers (18–04) avser ett basår 2014. Då kommande version av modellen (20–04) avser ett basår 2017 kommer en mängd indata uppdateras:

- Markanvändning (ex. befolkning, arbetsplatser, bilnehav etc.)
- Uppdaterade vägnät
- Nya kollektivtrafiknät (GTFS exkl. Stockholms län)
- Nya taxematriser
- Uppdaterade körkostnader för vägtrafik
- Delvis ny områdesindelning (utökad antal prognosområden)

Vissa av dessa uppdateringar påverkar arbetet med framtagning av nya taxematriser och vissa påverkar inte. Det som främst påverkar är nya kollektivtrafiknät och ny områdesindelning. Vid arbetet med att generera nya taxematriser fanns dessa indata inte tillgängliga innebärande att arbetet utgick från de kollektivtrafiknät och områdesindelning som gällde i modellversion 18–04.

### 1.3 Taxeuppbyggnad för respektive region

Då olika trafikhuvudmän ansvarar för kollektivtrafiken i olika län kommer olika taxesytem att förekomma i olika län, dels avseende uppbyggnad och avseende kostnader.

I tabell nedan finns samtliga län och vad för typ av taxa som är implementerad. Det finns tre olika taxesytem som används; enhetstaxa, kostnad per zonpassage och avståndsbaserad taxa. Det finns även en rad olika undantag inom de olika länen.

Tabell 1 Typ av taxa som används i samtliga län

Län/Region	Typ av Taxa
Stockholm	Enhetstaxa
Uppsala	Kostnad per zonpassage
Södermanland	Kostnad per zonpassage Resor med tåg ingår inom länet (länskort), för länsöverskridande tågresor gäller SJ priser Tågresor med 1 zonsbiljett avser vissa specifika sträckor med tåg inom länet
Östergötland	Kostnad per zonpassage
Jönköping	Kostnad per zonpassage
Kronoberg	Kostnad per zonpassage
Kalmar	Kostnad per zonpassage
Gotland	Avståndsbaserad med olika intervall, periodkort baseras på kostnad per zonpassage
Blekinge	Kostnad per zonpassage
Skåne	Kostnad per zonpassage
Halland	Kostnad per zonpassage
Västra Götaland	Kostnad per zonpassage
Värmland	Kostnad per zonpassage
Örebro	Avståndsbaserat
Västmanland	Kostnad per zonpassage
Dalarna	Kostnad per zonpassage
Gävleborg	Kostnad per zonpassage
Västernorrland	Avståndsbaserat
Jämtland	Avståndsbaserat

Län/Region	Typ av Taxa
Västerbotten	Avståndsbaserat (mellan zoner)
Norrbotten	Avståndsbaserat
Själland	Enhetstaxa

## 2. Övergripande metodbeskrivning

---

Framtagningen av taxematiserna för samtliga län, enkelbiljett och månadskort, baseras på samma grundläggande metod. I vissa fall krävs dock efterbearbetning till följd av specialfall som kan förekomma inom olika län och som inte fångas upp av grundmetoden. Dessa bearbetningar har i dessa fall gjorts direkt i Emme. Den information som behövs för generering av matriser i grundmetoden är följande:

- Geografisk information i form av ex. shapefiler över taxezoner.
- Geografisk information i form av ex. shapefiler över kollektivtrafikutbud.
- Kostnaden för resa mellan zoner eller kostnad/km
  - Månadskort
  - Enkelbiljett
- Information om eventuell specialhantering av taxor, ex. undantag från generella taxeyppbyggnader.

Informationen kan antingen levereras av respektive kollektivtrafikmyndighet eller tas fram via Emme (linjenät). Avseende zonsystem kan dessa även byggas upp manuellt via GIS verktyg och bakgrundskarta.

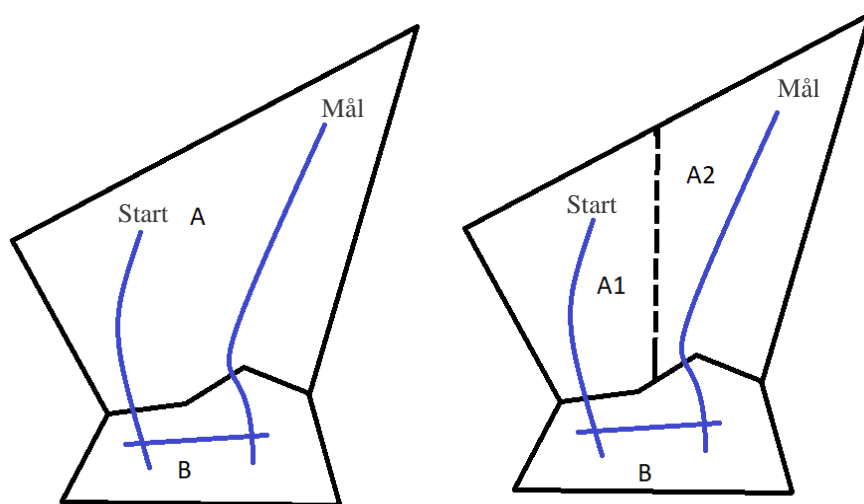
### 2.1 Steg 1: Bearbetning av shapefiler

Levererade underlag håller ofta olika kvalitet innebärande att det kan behöva bearbetas för att kunna användas på ett relevant sätt.

Bearbetning kan exempelvis innebära sammankoppling av polygongränser (där överlapp sker i grundmaterialet) eller uppdelning av befintligt zonsystem med så kallade dummyzoner för att bättre kunna representera antal faktiska zonpassager.

Justering med dummyzoner krävs i ett antal län och krävs ofta i de fall där zoner omringar tätorter och där kollektivtrafiken alltid måste angöra tätorten längs en rutt. Detta innebär ofta att gränsen för en enskild zon passerar flera gånger längs en rutt. Görs ingen uppdelning med dummyzoner skulle fall kunna uppstå där en rutt som passerar ex. två zongränser med använd metod få noll zonpassager och därmed generera en för billig resa.

I exemplet i Figur 1 så demonstreras två linjer som går via en tätort (zon B) från zon A. Om den ursprungliga zonindelningen används kommer rutten att generera noll zonpassager, fast i verkligheten måste rutten gå via tätorten (Zon B) vilket skulle generera två zonpassager. Vi måste alltså i detta fall dela upp Zon A i två olika zoner utifrån hur linjenätet är representerat.



Figur 1. Exempel över när kostnaden blir fel och vad som krävs för att korrigera denna.

När filer avseende zonsystem är bearbetade körs ett script som anger vilka zoner som tangerar varandra (vilka zoner är grannar med varandra). Detta används senare för att beräkna antal zonpassager längs en rutt. Scriptet kommer att ange om zoner hänger ihop oavsett om det finns ett faktiskt utbud mellan dessa zoner. Till följd av detta måste manuella justeringar göras i efterhand där ”grannzoner” kopplas bort från varandra om det inte finns möjlighet att resa mellan zonerna med befintligt linjesystem. För att göra denna justering adderas ett linjenät på zonsystemet varpå översyn och revidering av ”grannzoner” sker (finns ingen koppling mellan zonerna i linjenätet är zonerna inte längre grannar).

För vissa län har uppdelning mellan tåg och busstrafikering varit nödvändig innebärande att två olika uppsättningar med zonsystem varit nödvändiga att ta fram, ett som anger grannzoner för järnvägsnätet och ett där enbart bussnät finns representerat.

Efter detta steg erhålls ett bearbetat zonsystem samt vilka zoner inom systemet som medger passage längs en rutt.

## 2.2 Steg 2: Beräkna antal zonpassager och kostnader via kortaste vägen

I detta steg genereras en matris avseende aktuellt zonsystem där antal zonpassager mellan samtliga zoner genereras. Denna matris genereras via ett kortaste vägen script som beräknar minsta antalet passager i en relation som krävs för att nå samtliga målpunktszoner.

Antalet zonpassager som görs för respektive relation kan sedan enkelt multipliceras med en angiven kostnad enligt levererad prislista, ex. 1 zonpassage = 20 kr, 2 zonpassager = 30 kr osv.

Vi har nu en kostnad mellan samtliga zoner inom respektive läns zonsystem dels för enkelbiljett dels för periodkort. För att kunna implementera detta i Sampers måste dock nyckling ske mellan aktuellt läns zonsystem och Sampersmodellens områdesindelning.

Denna nyckel skapas genom att överlagra Sampers områdesindelning med aktuellt zonsystem och sedan skapa ett ID för respektive centroid som motsvarar en zon inom zonsystemet. Det går då enkelt omvandla zonsystemmatrisen till en Sampersmatris.

Efter detta steg har grundmatriser genererade för resor inom ett län som är inläsningsbara i Emme med Sampers områdesindelning.

## 2.3 Steg 3: Sammansättning av matriser till regionala modeller

Då varje regional Sampersmodell består av flera län sätts samtliga län samman som ingår antingen som kärn- eller kransområde inom respektive regional modell.

Taxemатriserna har tidigare genererats för resor inom respektive län. Dessa adderas sedan med varandra för att få en total matris för hela regionala modellen. Taxor som sker över länsgränser kommer dock saknas efter detta stadium.

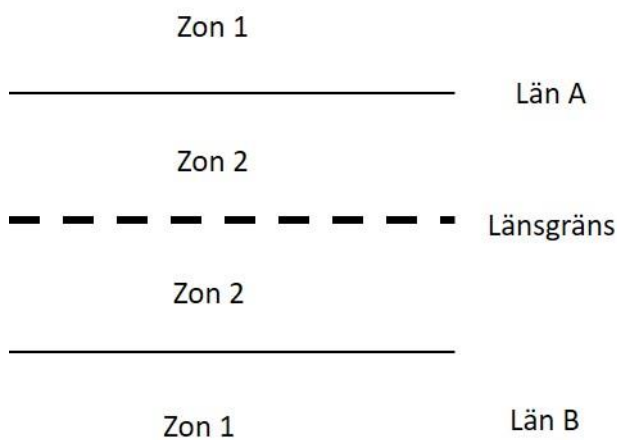
För att hantera detta skapas så kallade portzoner inom respektive län vid länsgränserna. Dessa portzoner kommer vid generering av kostnadsmatriser innehålla kostnader att resa från respektive startpunkt till länsgränsen. Kostnaden kan då summeras från startpunkt till portzon och från portzon till målpunkt (som ligger i intilliggande län).

Figuren nedan visar princip för beräkning av länsöverskridande taxor. Länsgränsen i sig kommer inte att generera någon extra taxa (betraktas inte som en zonpassage). Kostnaden för att resa från Zon 2 i Län A till Zon 2 till Län B kommer således att bli kostnad för noll zonpassager i län A + kostnad för noll zonpassager i län B.



Vill man dock resa från Zon 1 i län A till Zon 1 i län B kommer beräkning ske enligt kostnad för en zonpassage i län A + kostnad för en zonpassage i län B. Principiellt kan man alltså säga att även om länsgränsen inte innebär någon extra kostnad i sig kommer den att kräva att ”startavgiften” för en resa kommer tillkomma.

Nackdelen med denna princip är att taxor kan komma att överskattas om det förekommer speciella avtal mellan olika trafikhuvudmän som innebär en kostnadsreduktion vid länspassage. Tester visar dock på att genererade kostnader för resor över länsgränser ger jämförbara nivåer utifrån faktiska kostnader.



Figur 2 - Princip för länsöverskridande taxor

Efter detta steg har taxematriser genererats enligt grundmetoden som hanterar kostnader inom och mellan län och som är läsbara i Emme enligt Sampers områdesindelning.

## 2.4 Steg 4: Implementeringen i Sampers

Implementering av genererade taxematriser kommer att ske på olika sätt för olika län. I vissa län kommer de taxematriser som genereras enligt den övergripande metoden som beskrivs ovan att kunna läsas in i sitt ursprungliga skick. I många län kommer dock speciell hantering att krävas i Emme för att justera vissa av de taxor som genererats av grundmetoden. Detta beskrivs mer i detalj under avsnitt för implementering för respektive län nedan.

Övergripande implementering sker dock genom att samtliga matriser som ingår i kärn- eller kransområdet läses in i Emmedatabas och summeras sedan till en taxematrix för hela den regionala modellen.

Kontroll sker sedan så att inga relationer med 0-taxa förekommer. Om allt fungerat korrekt kommer enbart 0 taxa att förekomma i relationer till/från fjärrområden. Dessa områden används inte vid modellering av resor i de regionala modellerna innebärande att de inte behöver innehålla några värden ur modellens hänseende. Av kosmetiska skäl har dock taxor genererats även till/från dessa områden. Denna implementering har skett på en grov nivå baserat på kilometerkostnader.

## **2.5 Steg 5: Konvertering till ny områdesindelning**

Då den nya områdesindelningen inte fanns tillgänglig vid framtagning av taxematriser enligt beskriven metod har konvertering av matriserna till den nya områdesindelningen gjorts i efterhand när den nya områdesindelningen fanns tillgänglig.

Konverteringen genomförs genom att via ensembler i Emme låta nya områden ärva taxor från den nuvarande indelningen utifrån vilket gammalt område som ligger närmast det nya området geografisk. Detta innebär en viss osäkerhet i taxenivåer för nya områden, framförallt för län där avståndsbaserad taxa använd. I de länen kommer dock andra osäkerheter förekomma då avstånden som taxor baseras på inte är konsistenta med de avstånd som kommer förekomma i version 20–04 till följd av uppdaterade bussnät som inte heller fanns tillgängligt vid framtagning av dessa matriser.

## **3. Nyheter jämfört med den tidigare metoden**

---

Den tidigare metoden var i stora drag baserad på att zonkostnader går att konvertera till en relevant kilometerbaserad kostnad. Förenklat skapades en genomsnittstaxa per km för varje län (baserat på ett litet urval av typrelationer) som sedan lades på en avståndsbaserad matris. Denna förenkling skiljer sig från en strikt zonbaserad taxa, vilket den nya metoden är.

Metoderna skiljer ytterligare sig då behovet av underlag skiljer sig åt. För att den nya metoden skall vara gångbar krävs det dataunderlag som tidigare nämnts. Den tidigare metoden behöver egentligen inte mer i huvudsak än en genomsnittlig kilometerkostnad per län.

## 4. Regionala modeller

---

Nedan beskrivs mer i detalj hur taxor genereras för respektive län. Som beskrivs ovan kan för vissa län de taxor som genereras av grundmetoden användas rakt av medan det för vissa län krävs extra bearbetning i Emme för att uppnå realistiska taxenivåer.

### 4.1 Regional modell Samm

SAMM modellens kärnområde består av Stockholms, Uppsala, Södermanlands, Västmanlands, Örebro och Gotlands län. Kransområden innefattar Dalarnas, Gävleborg, Värmlands, Västra Götaland och Östergötlands län. Taxor behöver alltså genereras taxor för samtliga dessa län för att få fram en komplett matris.

#### Stockholm län

Trafikförvaltningen (SL) har för närvarande endast en zontaxa för länet, både för enkelbiljetter och periodbiljetter. Denna taxa uppgår till:

- 31 kr / enkelbiljett (reskassa)
- 860 kr/ månadskort

Detta innebär att implementeringen kan göras på ett relativt enkelt sätt då samtliga relationer inom länet kommer inneha samma taxa.

En potentiell brist i detta sammanhang skulle kunna vara relationer i utkanten av länet som även har möjlighet att resa med SJ tåg. Dessa skulle i sådana fall potentiellt ha en annan taxenivå enligt SJ:s prislista. Detta skulle dock innebära att någon form av viktning av taxorna skulle behöva göras baserat på olika prislistor för dessa relationer vilket har bedömts skulle skapa lika stor osäkerhet i taxenivåer som en enhetlig taxa innebär.

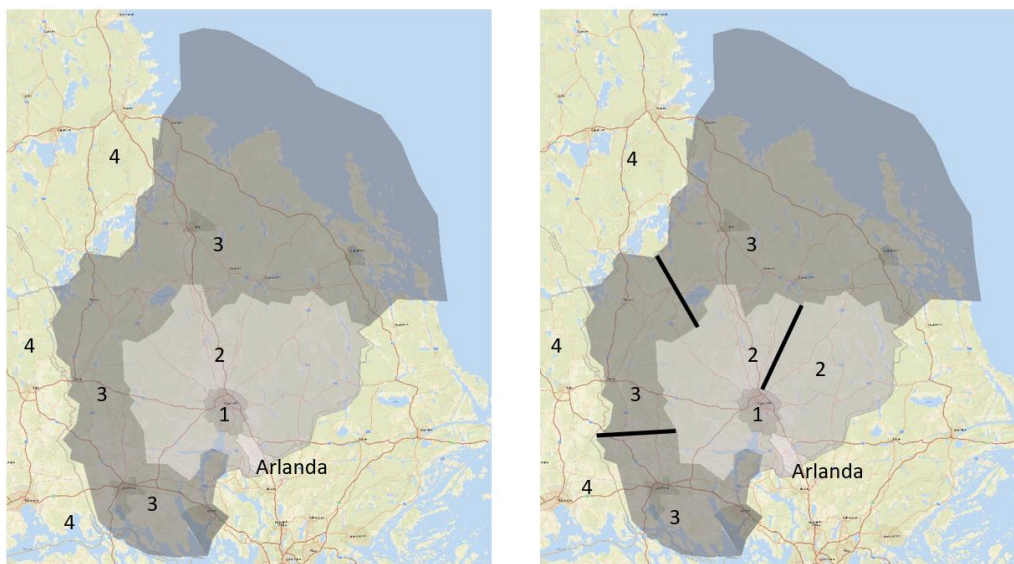
#### Uppsala län

För Uppsala län har det inte funnits något underlag i GIS format att tillgå varpå detta har genererats manuellt, detta innebär att små avvikelser kan förekomma i zongränser.

Uppsala län är uppdelat i 5 zoner (där zon 1–3 avser Uppsala län, zon 4 avser trafik i kranlän och zon 5 som avser Arlanda). Utöver detta förekommer tätortstaxor för ett antal tätorter inom länet (Enköping, Bålsta, Knivsta/Alsike, Östhammar, Tierp och Skutskär).

Generellt så betalar man per zonpassage. Detta stämmer för alla zoner utom för Arlanda C med tåg, där ett så kallat ”Arlandatillägg” förekommer. De flesta resor inom

zon 2, 3 och 4 kräver att man reser genom zon 1. Detta gör att vissa avvägningar gällande zonindelningen behöver göras. Exempelvis så har zon 3 delats upp i flera delar för att få en trovärdig representation av den faktiska taxan.



Figur 3 - Zonindelning i Uppsala län före- och efter bearbetning

Nedan visas använd prislista för zonpassager i Uppsala län.

Tabell 2 - Prislista taxor i Uppsala län

Zonpassager	Enkelbiljett	Periodkort
1	23	840
2	46	840
3	69	840

Utifrån bearbetade GIS underlag kommer grundmetoden att fungera på ett bra sätt för att generera taxor inom länet, dvs. ingen extra bearbetning i Emme har varit nödvändig bortsett från specialhantering av Arlanda som beskrivs senare i denna rapport.

## Södermanlands län

För Södermanlands län har ingen indata avseende zonsystem kunnat levereras av trafikhuvudmannen innebärande att detta system har genererats manuellt med stöd av bakgrundskarta.

Länstrafiken i Södermanland har i huvudsak kommunbaserade zoner. Undantaget Katrineholm/Vingåker kommun är sammansatta till en zon och Trosa är förlängt norrut och således korsar över till Södertälje kommun och innesluter södra delarna av Järna.

Resenärer betalar per zonpassage innebärande att grundmetoden fungerar bra för att generera taxor inom länet. För länsöverskridande resor kommer dock speciell hantering vara nödvändig då SJ:s taxesystem behöver tillämpas på resor mellan exempelvis Eskilstuna och Stockholm. Detta beskrivs mer i detalj senare i denna rapport.



Figur 4 - Zonindelning Södermanlands län

Nedan visas använd prislista för zonpassager i Södermanlands län.

Tabell 3 - Prislista taxor inom Södermanlands län

Zonpassager	Enkelbiljett	Periodkort
1	24	560
2	48	830
3	84	830

## Örebro län

Örebro län har ett kilometerbaserat taxesystem. Detta innebär att för att kunna beräkna taxor måste en avståndsmatrix genereras. Detta görs genom via nätutläggningar i Emme där avstånd per relation beräknas. Utifrån angiven prislista avseende avstånd genereras sedan en kostnad per relation.

En brist i detta är att genererade avstånd baseras på kodningar i Emme som kan innehålla diverse brister, dessutom kommer ruttvalen att baseras på den nätutläggningsmetod som används i Emme vilket också innebär en potentiell felkälla till avståndsberäkning. Detta kan vara en förklarande faktor när vidare granskning görs.

Avstånden är baserade på de kollektivtrafiknät som förekommer i Sampers version 1804, dvs. inte de GTFS baserade nät som kommer tas i bruk i kommande version 2020-04.

Enligt levererad prislista avser varje zon ett avstånd på 4 kilometer, dvs. för varje 4 kilometerspassage i en relation kommer ett nytt pris genereras.

Nedan visas använd prislista för Örebro län.

Tabell 4- Prislista taxor Örebro län

Zoner	Enkel reskassa	Periodbiljett vuxen
1	20	575
2	20	575
3	24	700
4	30	765
5	34	835
6	39	905
7	44	980
8	49	1035
9	54	1090
10	58	1155
11	62	1215
12	66	1250
13	70	1250
14	74	1250
15	78	1250
16	81	1250
17	85	1250
18	89	1250
19	93	1250
20	95	1250
21	98	1250
22	101	1250
23	104	1250
24	106	1250
25	108	1250

Zoner	Enkel reskassa	Periodbiljett vuxen
26	110	1250
27	111	1250
28	114	1250
29	114	1250
30	115	1250
31	116	1250
32	117	1250
33	118	1250
34	118	1250
35	119	1250
36	120	1250
37	121	1250
38	122	1250
39	122	1250
40	123	1250
41	124	1250
42	125	1250
43	126	1250
44	126	1250
45	127	1250
46	128	1250
47	129	1250
48	130	1250
49	130	1250
50	131	1250

Precis som för övriga län inom SAMM kommer specialhantering av resor med SJ tåg vara nödvändig att hantera för länsöverskridande resor, detta beskrivs mer senare i denna rapport.

## Västmanlands län

Västmanland har ett zonbaserat taxesystem och har till viss del tätortstrafik. Dock är inte prissättning helt transparent varför varpå denna har tagits fram manuellt via sökningar i Västmanlandstrafikens reseplanerare. Utöver detta så behandlas länet i enlighet med grundmetoden.



Figur 5- Zonsystem i Västmanland

Nedan visas använd prislista för Västmanlands län.

Tabell 5- Prislista taxor i Västmanland

Zoner	Enkel reskassa	Periodbiljett vuxen
1	26	580
2	27	620
3	43	865
4	58	985
5	88	1110
6	105	1170
7	112	1250
8	134	1320



Precis som för övriga län inom SAMM kommer specialhantering av resor med SJ tåg vara nödvändig att hantera för länsöverskridande resor, detta beskrivs mer senare i denna rapport.

## Gotlands län

Precis som Örebro län innehar Gotlands län en kilometerbaserad taxa innebärande att avståndsmatriser har genererats i Emme som sedan konverterats till en taxa enligt specificerad prislista. Precis som för Örebro län innebär detta vissa osäkerheter för enskilda relationer.

Nedan visas använd prislista för Gotlands län.

Tabell 6- Prislista taxor Gotlands län

Avstånd	Enkelbiljett
0-4	20
5-15	30
16-23	45
24-31	55
32-43	65
44-9999	75
Visby tätort	20

## Specialhantering (SJ taxor) och Arlanda

Vid implementering av länsöverskridande taxor kommer använd metod för SAMM modellen att generera relativt stora avvikelser avseende taxor. Detta handlar framförallt om relationer som nås via SJ tåg mellan exempelvis Västerås-Stockholm, Eskilstuna-Stockholm etc. Till följd av detta har speciell implementering gjorts för taxor i dessa relationer (relationer som främst använder SJ tåg).

Implementeringen för dessa relationer utgår från att faktiska taxor har kontrollerats för ett antal huvudrelationer varpå en genomsnittlig kilometerkostnad har beräknats dels för enkelbiljett dels för periodkort (i princip enligt den metod som använts för taxematriser tidigare). Utifrån nätutläggningar i Emme har sedan avstånd för aktuella relationer beräknats varpå nya taxor har kunnat beräknas.

Använda kilometerkostnader innebär 1.35 kr/ km för enkelbiljett samt 28 kr/kilometer för månadskort. Dessa nivåer kommer att generera relativt bra nivåer på taxor i berörda SJ relationer.

Även resor till Arlanda kräver speciell hantering till följd av det kostnadspåslag som förekommer för dessa resor. Nivå på kostnadspåslag för resor till Arlandacentroider har beräknats till 146 kr för enkelbiljett och 300 kr för periodkort. Detta påslag påförs via matrisberäkning i Emme för samtliga relationer med målpunkt i Arlanda.

## 4.2 Regional modell Skåne

Den regionala modellen för Skåne innehåller Skåne län och Själland i sina kärnområden. Kransområden innefattar Blekinge, Kronoberg och Hallands län. Vi måste alltså för Skånemodellen att generera taxor för samtliga dessa län.

### Skåne län

Skåne län har ett zonbaserat taxesystem där kostnaden bestäms av antal zonpassager.



Figur 6 - Zonsystem för Skåne

En komplicerande faktor är dock att man i många relationer kan välja att resa antingen med tåg eller med buss. Kostnaden mellan de båda färdmedlen kan variera relativt mycket till följd av att bussarna ofta har färre zonpassager (genare väg), det är dock ofta så att en resa med tåg är snabbare varpå tågtaxa i många fall bör användas trots en lägre kostnad för buss.

Till följd av detta har i grundmetoden två olika uppsättningar taxematriser genererats, en för tåg och en för buss.

Vilken taxa (buss eller tåg) som ska användas bestäms utifrån nätutläggningar i Emme där restiden styr vilket val av färdmedel som görs baserat på vilken restidskvot som uppnås mellan tåg och buss i kombination med om påstigning skett på tåg längs rutten.

Detta görs genom att i ett första steg genomföra select line analyser där antalet påstigningar på tåg längs en rutt genereras. I ett andra steg beräknas restidsmatriser separat för rutter som enbart använder tåg och de som enbart använder buss. Val av taxa görs sedan genom att beräkna tågtaxa för de relationer som uppfyller kraven

- Restidskvot < 1.7<sup>1</sup>
- Minst en påstigning på tåg

Övriga relationer kommer att få busstaxor.

Anledningen till att selektion måste göras med avseende på påstigningar på tåg är att vissa relationer kommer att få en kvot som uppfyller kraven längs en rutt genom att färdas till fots istället för att faktiskt göra en påstigning på tåg vilket i sin tur beror på hur skafthastighet i modellen är införd. Ibland förekommer långa skaft som löper parallellt med busstråk innebärande att de kommer ha en skafthastighet som medger en snabbare restid än bussen i motsvarande stråk.

En potentiell osäkerhet i metoden är att Emme:s ruttvalsmodell och att den metod som används för nätutläggning kan generera orimliga rutter. Nätutläggningar är baserade på den kodning som används i Sampers version 18-04. I kommande version kommer bussnäten att vara GTFS baserade vilket innebär att resultaten skulle kunna förändras om detta nät hade använts. Detta beror på att restidskvoten förändras, vilket således då påverkar vad resenärer åker med vilket ger olika taxor i slutändan. Troligen är förändringarna inte särdeles stora.

Nedan visas använd prislista för Skåne län.

Tabell 7- Prislista taxor inom Skåne

Zonpassager	Enkel (reskassa)	Periodkort
1	25	450
2	25	450
3	35	700
4	44	900
5	53	900

<sup>1</sup> Kvoten är framtagen via en mängd kontroller av hur val mellan tåg och buss logiskt bör göras. En kvot på ca 1.7 genererar rimliga taxor i modellen. I vissa relationer skapar dock detta problem innebärande att påstigningskrav måste införas.

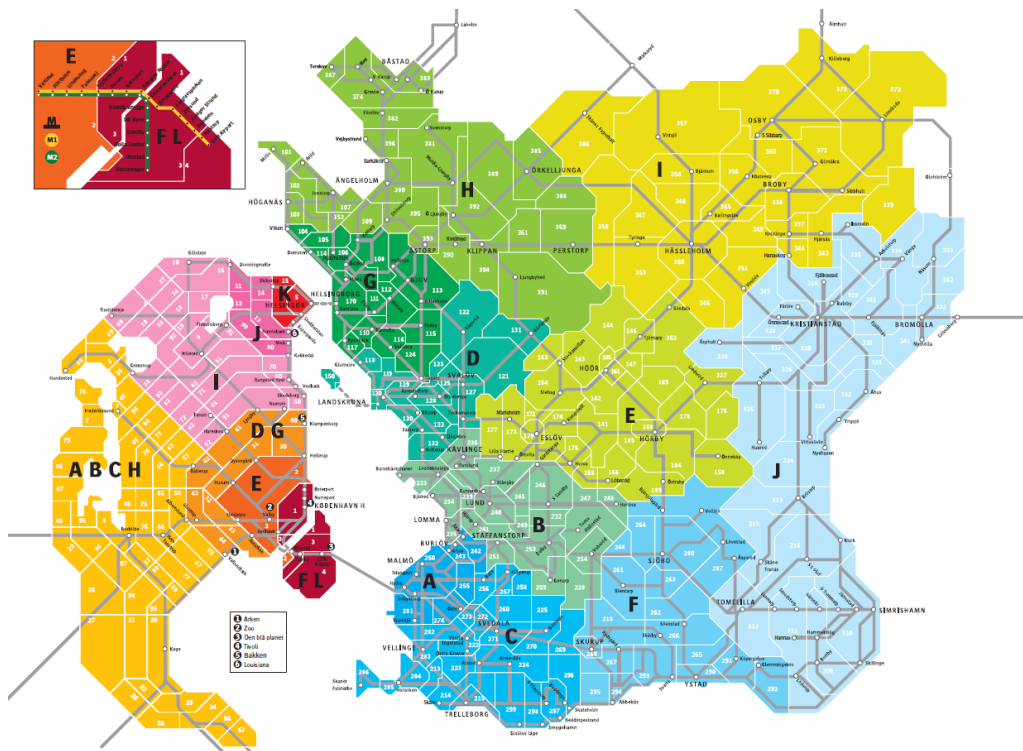
Zonpassager	Enkel (reskassa)	Periodkort
6	63	900
7	66	1100
8	73	1100
9	79	1100
10	85	1275
11	92	1275
12	98	1275
13	105	1275
14	112	1275

### **Själland**

Då vi inom ramen för projektet saknat information avseende interna taxor på Själland har ingen uppdatering av dessa gjort utan samma taxor som används i nuvarande version av modellen (version 18-04) har använts.

### **Öresund**

Resor över Öresund baseras på ett eget zonsystem. Då vi inte haft tillgång till adekvat GIS underlag för detta har ett sådant system konstruerats manuellt.



Figur 7- Zonsystem för Öresundstrafik

En komplicerande faktor avseende taxor över sundet är att de varierar beroende på om överfart sker på Öresundsbron eller på färjorna mellan Helsingborg och Helsingör.

För att avgöra om en reserelation väljer att resa på Öresundsbron eller HH genomförs så kallade *select line* analyser som bestämmer vilka relationer som ska inneha brotaxor och vilka som ska ha färjetaxor. *Select line* analysen baseras på nuvarande kollektivtrafiknäts utbud (version 18–04) då nya GTFS baserade nät inte funnits att tillgå. Detta innebär en potentiell osäkerhet vid generering av dessa taxor. Man bör även vara medveten om detta vid exempelvis analyser av fasta förbindelser över sundet där nivåer på taxor på relationsnivå potentiell kan förändras till följd av ruttval.

När val av överfart gjorts beräknas taxorna med stöd av ensembler i Emme där varje ensemble avser respektive zon inom Öresunds zonsystem.

Nedan visas kostnad för resor över Öresund baserat på val av överfart för enkelbiljett samt periodkort.

Tabell 8- Priser att resa över Öresund på Öresundsbron (enkelbiljett)

Bron	ABCH	DG	K	J	I	E	FL
A	162	144	162	162	162	130	110

<b>B</b>	191	173	191	191	191	159	140
<b>C</b>	191	173	191	191	191	159	140
<b>D</b>	221	203	221	221	221	189	170
<b>E</b>	221	203	221	221	221	189	170
<b>F</b>	221	203	221	221	221	189	170
<b>G</b>	260	238	256	256	256	224	205
<b>H</b>	260	238	256	256	256	224	205
<b>I</b>	260	238	256	256	256	224	205
<b>J</b>	260	238	256	256	256	224	205

Tabell 9- Priser att resa över Öresund på HH (enkelbiljett)

<b>HH</b>	<b>ABCH</b>	<b>DG</b>	<b>K</b>	<b>J</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>FL</b>
<b>A</b>	162	195	134	153	176	198	200
<b>B</b>	191	165	104	123	146	168	170
<b>C</b>	191	195	134	153	176	198	200
<b>D</b>	221	143	82	101	124	146	148
<b>E</b>	221	165	104	123	146	168	170
<b>F</b>	221	195	134	153	176	198	200
<b>G</b>	260	112	48	70	93	115	117
<b>H</b>	260	143	82	101	124	146	148
<b>I</b>	260	165	104	123	146	168	170
<b>J</b>	260	195	134	153	176	198	200

Tabell 10- Priser att resa över Öresund på Öresundsbron (periodkort)

<b>Bron</b>	<b>ABCH</b>	<b>DG</b>	<b>K</b>	<b>J</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>FL</b>
<b>A</b>	3 025	2 685	3 025	3 025	3 025	2 535	2 195
<b>B</b>	3 350	3 015	3 350	3 350	3 350	2 860	2 535
<b>C</b>	3 350	3 015	3 350	3 350	3 350	2 860	2 535
<b>D</b>	3 660	3 320	3 660	3 660	3 660	3 165	2 840
<b>E</b>	3 660	3 320	3 660	3 660	3 660	3 165	2 840
<b>F</b>	3 660	3 320	3 660	3 660	3 660	3 165	2 840

<b>G</b>	4 000	3 575	3 915	3 915	3 915	3 420	3 095
<b>H</b>	4 000	3 575	3 915	3 915	3 915	3 420	3 095
<b>I</b>	4 000	3 575	3 915	3 915	3 915	3 420	3 095
<b>J</b>	4 000	3 575	3 915	3 915	3 915	3 420	3 095

Tabell 11- Priser att resa över Öresund på HH (periodkort)

HH	ABCH	DG	K	J	I	E	FL
<b>A</b>	3 025	3 000	1 920	2 320	2 600	3 168	2 195
<b>B</b>	3 350	2 830	1 750	2 150	2 430	2 998	3 000
<b>C</b>	3 350	3 000	1 920	2 320	2 600	3 168	2 195
<b>D</b>	3 660	2 560	1 480	1 880	2 160	2 728	2 730
<b>E</b>	3 660	2 830	1 750	2 150	2 430	2 998	3 000
<b>F</b>	3 660	3 000	1 920	2 320	2 600	3 168	2 195
<b>G</b>	4 000	2 120	1 000	1 430	1 710	2 228	2 290
<b>H</b>	4 000	2 560	1 480	1 880	2 160	2 728	2 730
<b>I</b>	4 000	2 830	1 750	2 150	2 430	2 998	3 000
<b>J</b>	4 000	3 000	1 920	2 320	2 600	3 168	2 195

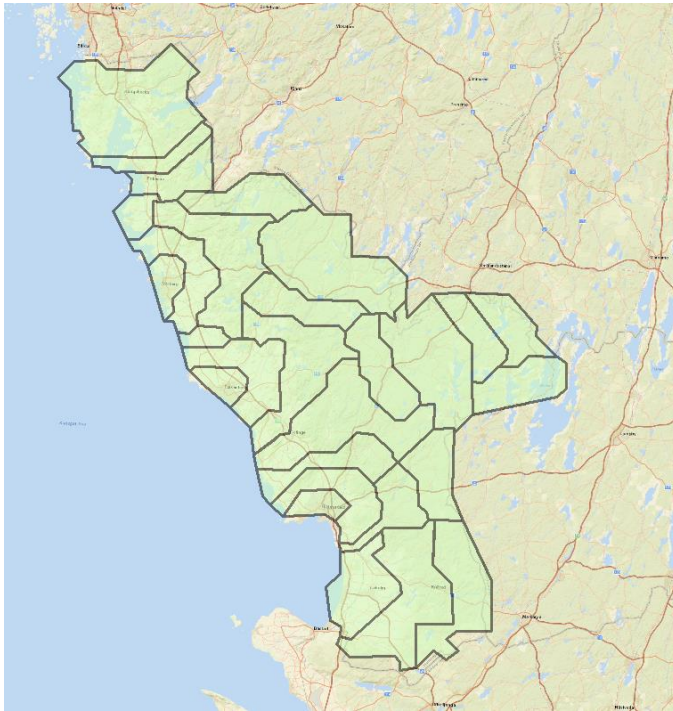
### 4.3 Regional modell Väst

Sampers regionala modell för Väst innehar Halland, Västra Götaland och Värmland som kärnområde samt Skåne, Kronoberg, Jönköping, Örebro och Dalarna som kranlän. Vi måste alltså för den regionala Västmodellen att generera taxor för samtliga dessa län.

#### Hallands län

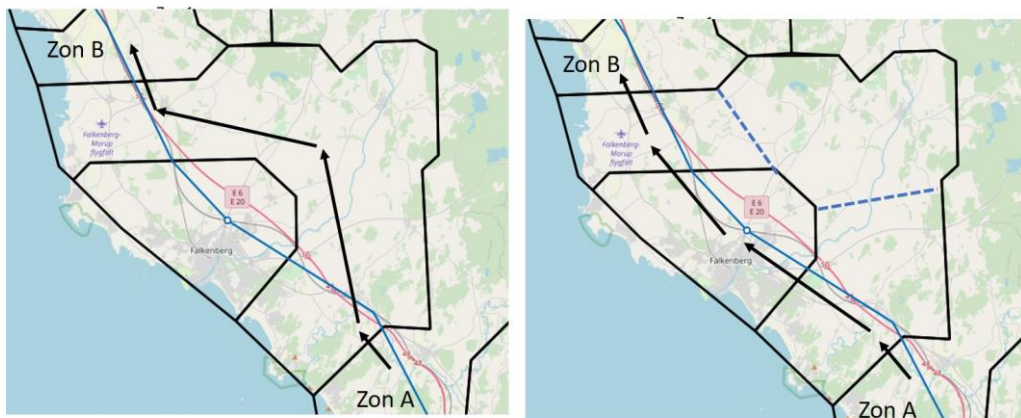
Precis som för många andra län har inget GIS underlag avseende zonsystemet funnits tillgänglig varpå detta har genererats manuellt med stöd av en bakgrundskarta. Detta innebär vissa osäkerheter för enskilda relationer.

Taxesystemet i Halland är baserat på antal zonpassager. Zonsystemets uppbyggnad kommer dock att komplicera till genereringen av taxor. Detta beror främst på den problematik som beskrivs i metodavsnittet i denna rapport där vissa relationer passerar samma zon flera gånger längs en rutt innebärande att använd metod kommer generera för billiga reskostnader. Till följd av detta måste zonsystemet anpassas för att på ett bättre sätt fungera i enlighet med grundmetoden.



Figur 8- Zonsystem i Halland

Figuren nedan visar exempel på hur zonsystemet anpassas för att undvika att vissa relationer skippas zonpassager till följd av systemets utformning. En stor zon omslutar zonen runt Falkenbergs tätort. Enligt vald metod kommer den omslutande zonen vara granne med tätortszonen då de förbinds av en kollektivtrafiklinje. För att veta antal zonpassager mellan Zon A och Zon B i bilden kommer man i högra bilden enbart få två zonpassager. Efter anpassning (högra delen) har den omslutande zonen delats upp innebärande att kortaste vägen blir fyra zonpassager vilket också är det rimliga antalet utifrån hur man reser.



Figur 9 - Exempel på hur zonsystem måste anpassa för att vald metod ska fungera



Utifrån nödvändiga anpassningar av zonsystemet för att undvika problematik beskriven ovan körs grundmetod för generering av taxor inom Hallands län. Inga speciella anpassningar i Emme har krävts.

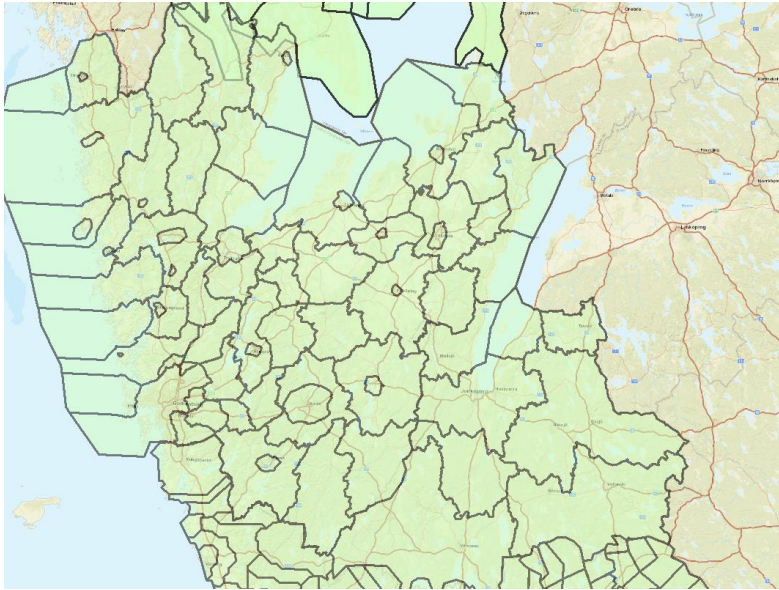
Nedan visas prislista som använts för relationer inom Halland.

Tabell 12- Prislista taxor i Halland

Zoner	Enkelbiljett (reskassa)	Periodbiljett
1	23	630
2	34	735
3	45	840
4	55	945
5	65	1050
6	76	1155
7	85	1260
8	94	1365
9	104	1470
10	113	1575
11	122	1680
12	130	1680
13	139	1680
14	147	1680
15	156	1680
16	164	1680
17	173	1680
18	181	1680
19	188	1680

### Västra Götalands län

För Västra Götalands län har GIS underlag avseende zonindelning levererats av Västtrafik. Materialet har dock behövt genomgå en hel del modifikationer främst till följd av överlappande polygoner i gränser etc.



Figur 10- Zonsystem i Västra Götaland

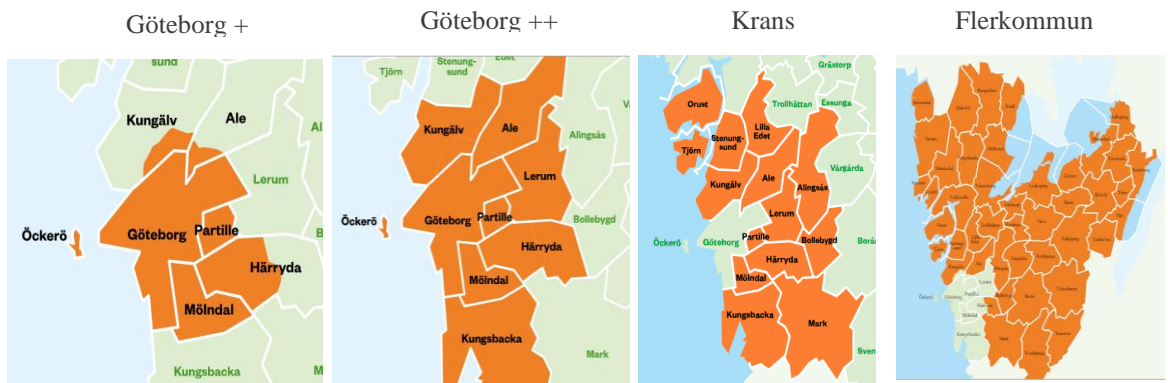
Zonsystemet i Västra Götaland är uppbyggt runt kommungränser, men det förekommer även tätortsgränser som måste special hanteras. För periodkortet förekommer även speciell hantering i området runt Göteborg där olika taxor appliceras mellan olika grupperingar av områden (Göteborg, Göteborg+ och Göteborg++).

För implementering av taxor i Västra Götaland har grundmetoden använts i ett första steg. Hantering av tätortstaxor samt Göteborgstaxor har hanterats i efterhand via matrisberäkningar i Emme där respektive tätort definieras i olika ensembler som sedan används för att implementera dessa särskilda taxor. Motsvarande görs sedan för undantag avseende Göteborg+ och Göteborg++.

Nedan visas använda priser avseende taxor (priser avser taxenivåer för 2017).

Tabell 13- Prislista periodkort i Västra Götaland

Zon	Periodkort
Tätort	510
Göteborg	625
Kommun	760
Göteborg+	1085
Göteborg++	1385
Flerkommun	1190
Län	1725



Figur 11- Definitioner för olika periodkortsalternativ i Göteborgsområdet

Tabell 14- Prislista enkelbiljett i Västra Götaland

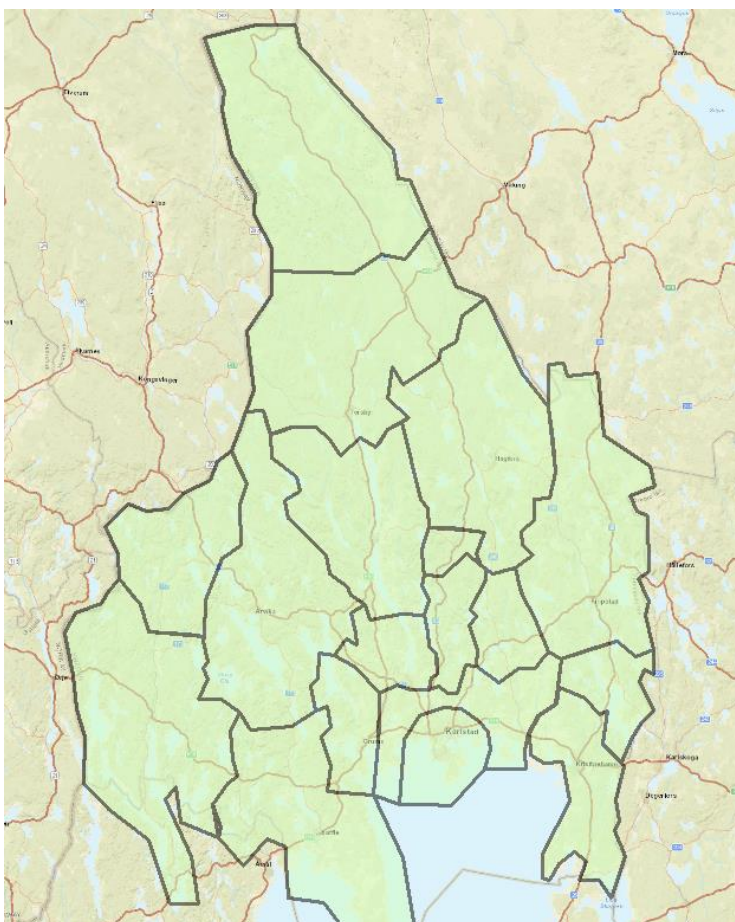
Zonpassager	Enkelbiljett
1	39
2	63
3	94
4	114
5	121
6	176
7	187
<b>Tätort</b>	27

## Värmlands län

Även för Värmlands län har saknats underlag i form av GIS filer innebärande att dessa har genererats manuellt med stöd av bakgrundskarta.

Värmlands län drivs av två aktörer. En aktör driver trafiken i större delen av länet medan Karlstad med omnejd drivs trafiken av en annan aktör.

I Värmlands län har taxorna implementerats i enlighet med grundmetoden bortsett från Karlstad som hanterats annorlunda då prissättningen är annorlunda än övriga länet. Denna prissättning har precis som för Västra Götaland genomförts via beräkningar i Emme i ett andra steg.



Figur 12 - Zonsystem Värmlands län

Nedan visas använda priser avseende taxor (priser avser taxenivåer för 2017).

Tabell 15- Prislista taxor i Värmland

Zoner	Enkelbiljett (reskassa)	Periodbiljett
1	40	1255
2	60	1455
3	105	1615
4	140	1615

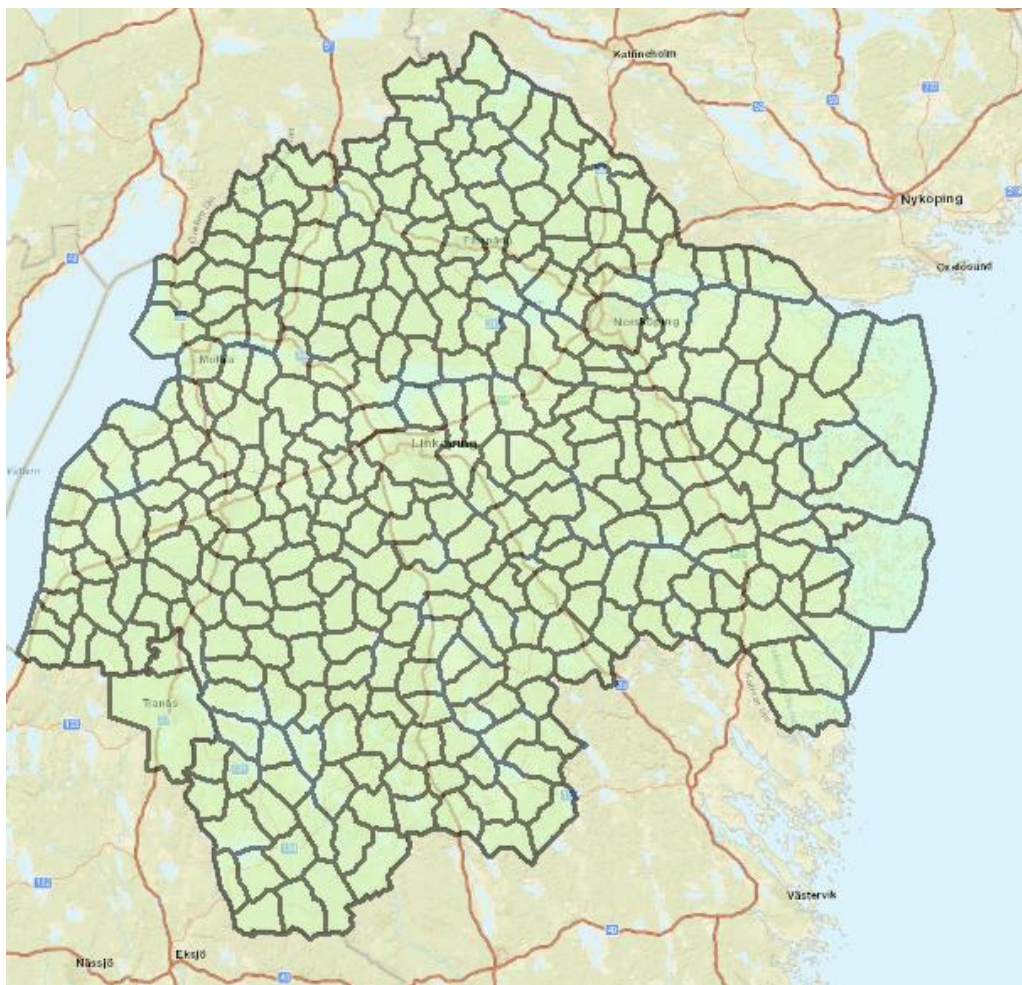
## 4.4 Regional modell Sydost

I Sydostmodellen ingår Blekinge, Kronoberg, Kalmar, Jönköping och Östergötlands län som kärnområde medan kransområdena innefattar Skåne, Halland, Västra Götaland och Södermanland. Vi måste alltså till Sydostmodellen generera taxor för samtliga dessa län.

### Östergötlands län

Östergötlands läns taxesytem avser kostnader baserat på antal zonpassager. Grundmetod har kunnat användas för implementering med undantag för ett antal relationer som drivs av anropsstyrd trafik som har hanterats speciellt.

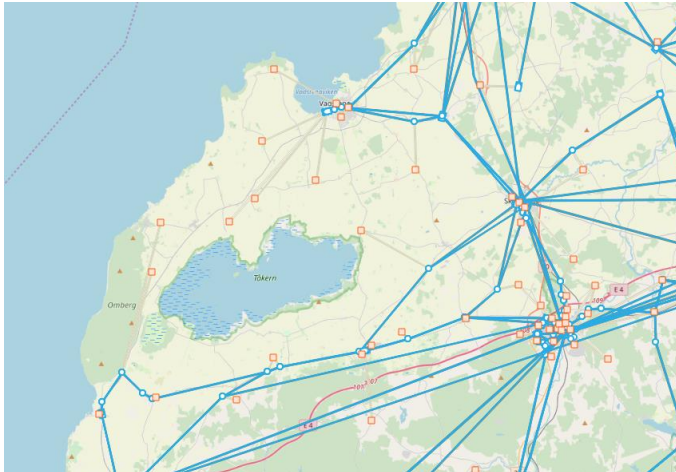
Då länet består av väldigt många zoner har manuellt arbete i form av att anpassa vilka zoner som förbinds via kollektivtrafiklinjer (grannar) varit nödvändigt i relativ stor omfattning.



Figur 13- Zonsystem Östergötland

Vissa områden i Östergötlands län ligger på geografiska platser där ingen försörjning via kollektivtrafik förekommer. I verkligheten används här anropsstyrd trafik.

Då grundmetoden inte fångar upp dessa områden har speciell hantering implementerats för dessa.



Figur 14- Exempel på områden i Östergötlands län som saknar kollektivtrafikutbud och som drivs via anropsstyrd trafik.

Vid generering av taxor med grundmetoden kommer dessa områden att sakna värden. För att åtgärda detta definieras en ensemble som innebär att dessa områden kommer ärva taxor från ett närliggande område där taxor kunnat genereras i enlighet med grundmetoden.

Nedan visas använda prislistor för taxor i Östergötland.

Tabell 16- Prislista för enkelbiljetter i Östergötland

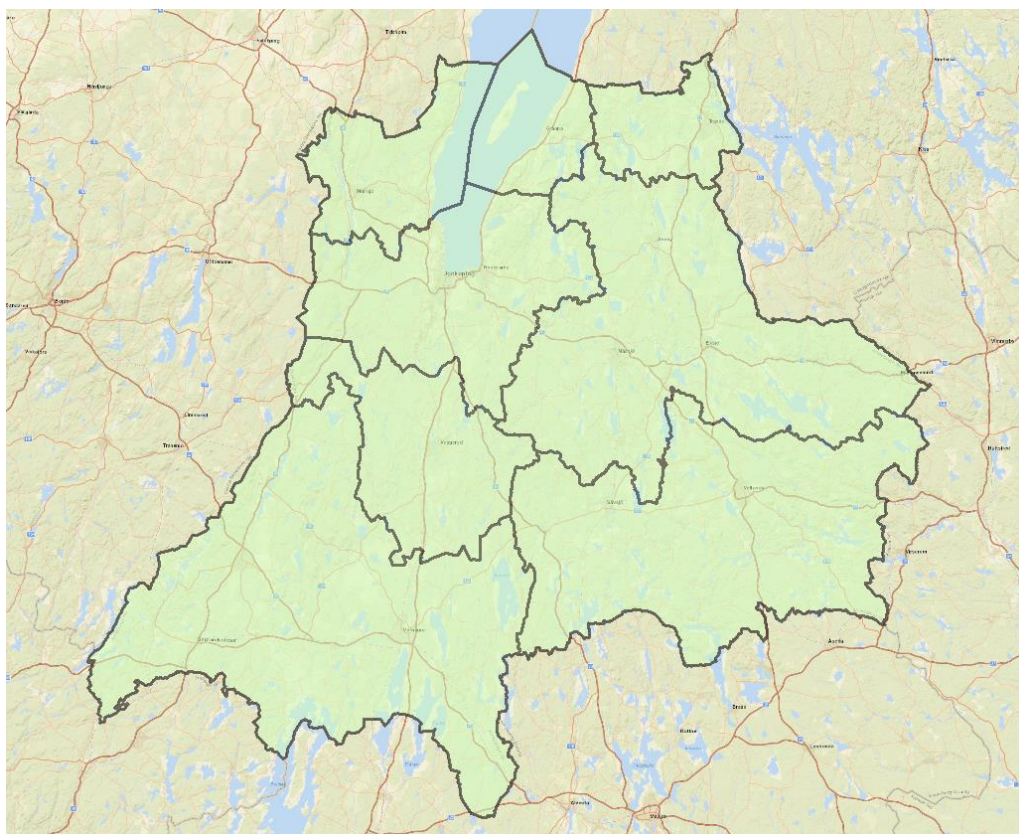
Zoner	Enkelbiljett (reskassa)
0	25
1	25
2	37
3	49
4	61
5	73
6	85
7	97
8	109
9	121
10	125
>10	125

Tabell 17- Prislista avseende periodkort i Östergötland

Zon	Periodkort
Tätort	575
Närområde	750
Län	1050

## Jönköpings län

Jönköpings läns taxor är baserade på antal zonpassager. Inga särskilda undantag har gjorts utan grundmetoden har kunnat användas för generering av taxor utan speciell hantering för särskilda undantag.



Figur 15- Zonsystem Jönköpings län

Nedan visas använd prislista för Jönköpings län.

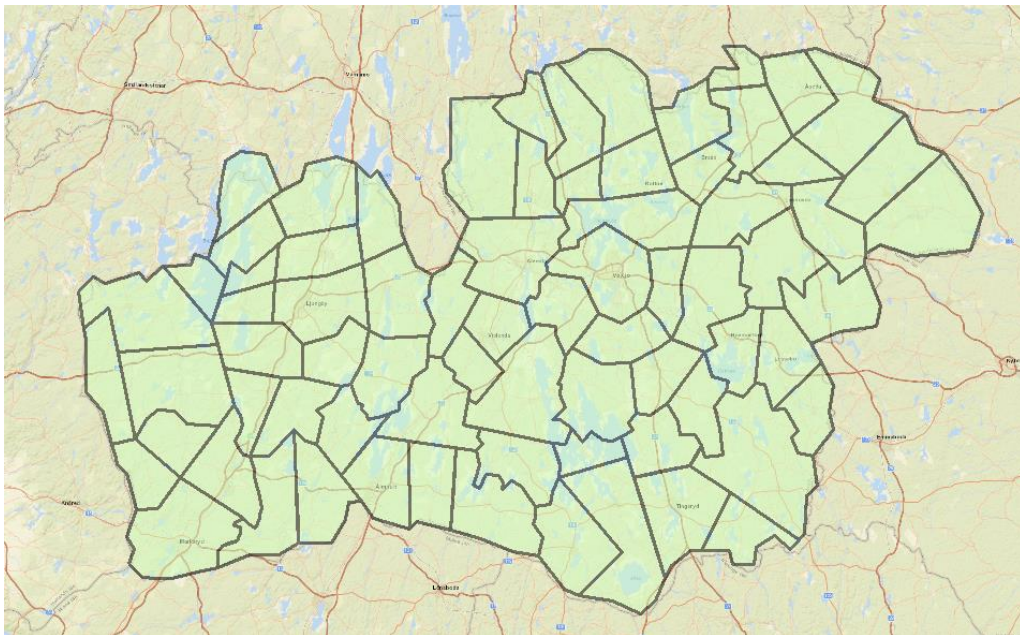
Tabell 18- Prislista taxor i Jönköpings län

Zoner	Enkelbiljett (reskassa)	Periodbiljett
1	24	680

Zoner	Enkelbiljett (reskassa)	Periodbiljett
2	52	800
3	104	1140

## Kronobergs län

För Kronobergs län har inget zonsystem kunnat levereras i GIS format varpå detta har tagits fram manuellt utifrån en bakgrundskarta.



Figur 16- Zonsystem Kronobergs län

Taxorna bestäms utifrån antal zonpassager.

Precis som för Skåne län förekommer i många relationer val mellan tåg och buss som komplicerar beräkning av taxa då kostnader kan skilja sig åt beroende på vad resenärer väljer för färdmedel.

Vilken taxa (buss eller tåg) som ska användas bestäms utifrån nätutläggningar i Emme där restiden styr vilket val av färdmedel som görs baserat på vilken restidskvot som uppnås mellan tåg och buss i kombination med om påstigning skett på tåg längs rutten.

Detta görs genom att i ett första steg genomföra *select line* analyser där antalet påstigningar på tåg längs en rutt genereras. I ett andra steg beräknas restidsmatriser separat för rutter som enbart använder tåg och de som enbart använder buss. Val av taxa görs sedan genom att beräkna tågtaxa för de relationer som uppfyller kraven



- Restidskvot < 1.7<sup>2</sup>
- Minst en påstigning på tåg

Övriga relationer kommer att få busstaxor.

Anledningen till att selektion måste göras med avseende på påstigningar på tåg är att vissa relationer kommer att få en kvot som uppfyller kraven längs en rutt genom att färdas till fots istället för att faktiskt göra en påstigning på tåg vilket i sin tur är en effekt av hur skafthastighet i modellen ser ut. Ibland förekommer långa skafthastigheter som löper parallellt med busstråk innebärande att de kommer ha en skafthastighet som medför en snabbare restid än bussen i motsvarande stråk. Detta gör att vissa relationer får en tågtaxa där det egentligen borde vara busstaxa.

En potentiell osäkerhet i metoden är att Emme:s ruttvalsmodell och den metod som används för nätutläggning kan generera orimliga rutter. Nätutläggningar är baserade på den kodning som används i Sampers version 18-04. I kommande version kommer bussnäten att vara GTFS baserade vilket innebär att resultaten skulle kunna förändras om detta nät hade använts. Förändringarna bedöms som små vilket inte borde påverka SAMPERS i någon större utsträckning.

Nedan visas använd prislista för Kronobergs län.

Tabell 19- Prislista taxor Kronobergs län

Zonpassager	Enkelbiljett (reskassa)	Periodkort
1	22	540
2	30	710
3	39	960
4	49	1090
5	58	1170
6	68	1250
7	79	1340
8	92	1340
9	100	1340
10	110	1340
11	119	1340
12	132	1340

<sup>2</sup> Kvoten är framtagen via en mängd kontroller av hur val mellan tåg och buss logiskt bör göras. En kvot på ca 1.7 genererar rimliga taxor i modellen, se Skånemodellen. I vissa relationer skapar dock detta problem innebärande att påstigningskrav måste införas.

## Blekinge län

För Blekinge län har inget zonsystem kunnat levereras i GIS format varpå detta har tagits fram manuellt utifrån en bakgrundskarta.

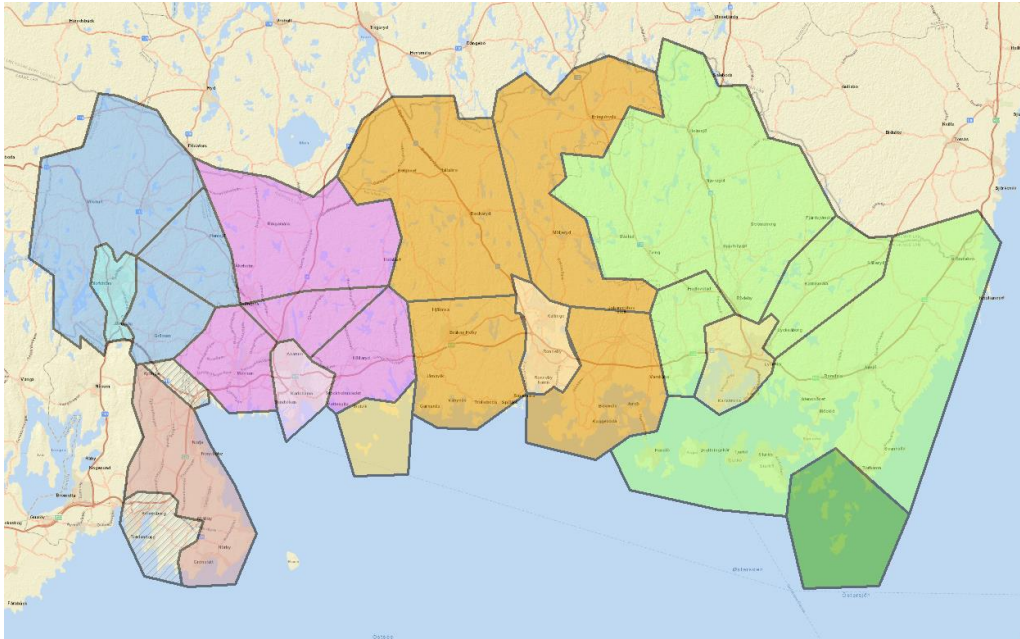
För Blekinge län beräknas taxor via antal zonpassager. Dock kommer dels anpassning av zoner vara nödvändigt för att undvika för billiga taxor i vissa relationer (precis som i Halland) och dels kommer uppdelning mellan tåg och buss vara nödvändig (precis som för Skåne och Kronoberg).

Nedan visas zonsystemet för Blekinge län.



Figur 17 - Zonsystem för Blekinge län

Nedan visas zonsystemet efter nödvändiga Anpassningar.



Figur 18- Zonsystem för Blekinge efter nödvändiga Anpassningar

Vilken taxa (buss eller tåg) som ska användas bestäms utifrån nätutläggningar i Emme där restiden styr vilket val av färdmedel som görs baserat på vilken restidskvot som uppnås mellan tåg och buss i kombination med om påstigning skett på tåg längs rutten.

Detta görs genom att i ett första steg genomföra *select line* analyser där antalet påstigningar på tåg längs en rutt genereras. I ett andra steg beräknas restidsmatriser separat för rutter som enbart använder tåg och de som enbart använder buss. Val av taxa görs sedan genom att beräkna tågtaxa för de relationer som uppfyller kraven

- Restidskvot < 1.7<sup>3</sup>
- Minst en påstigning på tåg

Övriga relationer kommer att få busstaxor.

Anledningen till att selektion måste göras med avseende på påstigningar på tåg är att vissa relationer kommer att få en kvot som uppfyller kraven längs en rutt genom att gå istället för att faktiskt göra en påstigning på tåg vilket i sin tur beror på hur skafthastighet i modellen är införd. Ibland förekommer långa skafthastigheter som löper parallellt med busstråk innebärande att de kommer ha en skafthastighet som medför en snabbare restid än bussen i motsvarande stråk.

En potentiell osäkerhet i metoden är att Emme:s ruttvalsmodell och den metod som används för nätutläggning kan generera orimliga rutter. Nätutläggningar är baserade på den kodning som används i Sampers version 18-04. I kommande version

<sup>3</sup> Kvoten är framtagen via en mängd kontroller av hur val mellan tåg och buss logiskt bör göras. En kvot på ca 1.7 genererar rimliga taxor i modellen. I vissa relationer skapar dock detta problem innebärande att påstigningskrav måste införas.

kommer bussnäten att vara GTFS baserade vilket innebär att resultaten skulle kunna förändras om detta nät hade använts.

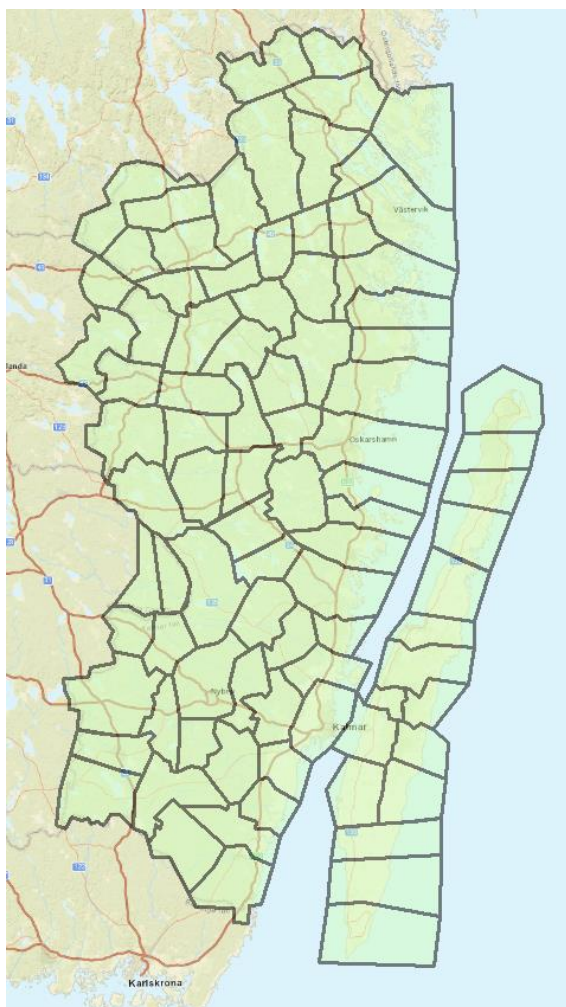
Nedan visas använd prislista för Blekinge län.

Tabell 20- Prislista taxor Blekinge län

Zonpassager	Enkelbiljett (reskassa)	Periodkort
1	20	459
2	28	695
3	40	859
4	52	859
5	64	1059
6	76	1059
7	88	1059
8	104	1059

## Kalmar län

Jönköpings läns taxor är baserade på antal zonpassager. Inga särskilda undantag har gjorts utan grundmetoden har kunnat användas för generering av taxor utan nödvändiga anpassningar i ett andra steg.



Figur 19- Zonsystem Kalmar län

Nedan visas använda prislistor för Kalmar län

Tabell 21 - Prislista taxor Kalmar län

Zonpassager	Enkelbiljett (reskassa)	Periodkort
1	23	610
2	31	870
3	39	1 130
4	47	1 330
5	55	1 440
6	62	1 440
7	69	1 440

8	76	1 440
9	84	1 440
10	91	1 440

## 4.5 Regional modell Palt

Paltmodellen består av Gävleborg, Dalarna, Västernorrlands, Jämtland, Västerbotten samt Norrbotten som kärnområde. Kransområden innefattar Uppsala, Västmanland, Värmlands län. Vi måste alltså skapa taxor för samtliga dessa län.

### Gävleborgs län

Gävleborgs länstrafik gick inte att modellera enligt vald metod. Detta berodde på att prissättningen inte baserar sig på gränspassager utan baseras på att man köper sig tillgänglighet till en given zon.

Detta gör att en resa som passerar över samma zongräns flera gånger kommer endast debiteras en gång till skillnad mot alla andra zombaserade taxsystem. Därför har hela länet hanterats manuellt. Detta gäller för både periodkort och enskilda resor.

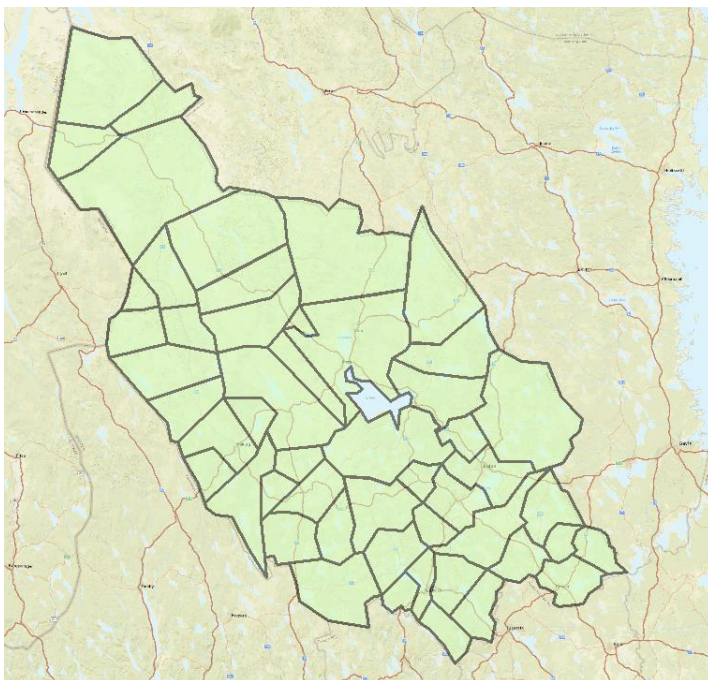
Nedan visas använd prislista för Gävleborgs län.

Tabell 22- Prislista taxor Gävleborg

Zontillgång	Enkelbiljett	Periodkort
1	23	546
2	34	728
3	46	936
4	58	1144
5	72	1352
6	88	1352

### Dalarnas län

För Dalarnas län har inget GIS underlag funnits att tillgå varpå zonsystem har skapats manuellt utifrån en bakgrundskarta (som var relativt svårtolkad). Detta innebär att det kan förekomma vissa osäkerheter implementeringen.



Figur 20- Använt zonsystem för Dalarna

Dalarna har zonpassagekostnader likt de flesta övriga länen. Länet är implementerat i enlighet med grundmetoden både för period och enkelbiljettaxor. Inga särskilda anpassningar i ett andra steg har varit nödvändiga.

Nedan visas använd prislista för Dalarnas län.

Tabell 23- Prislista taxor Dalarnas län

Zonpassager	Enkelbiljett (reskassa)	Periodkort
1	27	495
2	42	610
3	57	980
4	72	1430
5	87	1430
6	102	1430
7	117	1430
8	132	1430
9	147	1430
10	162	1430
11	177	1430

Zonpassager	Enkelbiljett (reskassa)	Periodkort
12	192	1430
13	207	1430
14	222	1430
15	237	1430
16	252	1430
17	267	1430

## Jämtlands län

Jämtland har implementerats som kilometerbaserad taxa både för period och enkel-taxor. De avstånd som taxorna har baserats på är genererade i Emme genom nätutläggningar där avstånd beräknas på relationsnivå. Avstånden tolkas sedan om till en kostnad utifrån en angiven prislista.

Nedan visas använda avstånd och kostnader för generering av taxor i Jämtlands län.

Tabell 24- Prislista taxor Jämtlands län

Avstånd	Enkelbiljett	Periodkort
0–11	30	540
11–14	30	600
14–16	35	690
16–18	40	840
18–20	45	870
20–22	50	930
22–26	55	1035
26–30	60	1185
30–34	65	1245
34–38	70	1350
38–42	80	1425
42–46	95	1530
46–50	100	1605
50–54	110	1695



Avstånd	Enkelbiljett	Periodkort
54–58	120	1695
58–62	125	1695
62–66	135	1695
66–70	145	1695
70–74	150	1695
74–78	155	1695
78–86	165	1695
86–94	175	1695
94–102	185	1695
102–110	200	1695
110–120	210	1695
120–130	220	1695
130–140	235	1695
140–150	245	1695
150–160	260	1695
160–170	270	1695
170-	280	1695

## Västernorrlands län

Västernorrland har implementerats som kilometerbaserad taxa både för period och enkeltaxor. De avstånd som taxorna har baserats på är genererade i Emme genom nätutläggningar där avstånd beräknas på relationsnivå. Avstånden tolkas sedan om till en kostnad utifrån en angiven prislista.

Nedan visas använda avstånd och kostnader för generering av taxor i Västernorrlands län.

Tabell 25- Prislista taxor Västernorrlands län

Avstånd	Enkelbiljett	Periodkort
0–7	23	742
7–15	28	826
15–22	38	857

Avstånd	Enkelbiljett	Periodkort
22-30	43	930
30-37	51	1097
37-45	60	1202
45-52	68	1327
52-60	74	1421
60-67	81	1526
67-75	90	1609
75-82	99	1724
82-90	106	1745
90-97	111	1756
97-105	118	1766
105-112	127	1777
112-120	131	1797
120-127	143	1818
127-135	149	1891
135-143	152	1975
143-151	167	2059
151-157	171	2121
157-167	184	2205
167-175	188	2320
175-181	196	2404
181-187	207	2508
187-195	214	2654
195-201	221	2769
201-229	244	2916
229-249	254	2936
249-267	274	3062
267-291	299	3125
291-307	314	3125

Avstånd	Enkelbiljett	Periodkort
307–335	320	3125
335–359	328	3125
359–391	344	3125
391–415	358	3125
415–460	374	3125
460–520	425	3125
520–590	446	3125
590–1024	490	3125
1024-	490	3125

## Västerbottens län

Västerbotten har implementerats som kilometerbaserad taxa både för period och enkeltaxor. De avstånd som taxorna har baserats på är genererade i Emme genom nätutläggningar där avstånd beräknas på relationsnivå. Avstånden tolkas sedan om till en kostnad utifrån en angiven prislista.

Inom Västerbottens län förekommer för vissa tätorter särskilda tätortstaxor som inte fångas av använd prislista. Revideringar för detta har gjorts inom ramen för valideringsarbete för Region Norr.

Nedan visas använda avstånd och kostnader för generering av taxor i Västerbottens län.

Tabell 26- Prislista taxor Västerbottens län

Avstånd	Enkelbiljett	Periodkort
0–8	26	580
8–16	35	720
16–23	43	870
23–31	55	1000
31–38	62	1140
38–46	69	1280
46–53	76	1420
53–61	85	1490

Avstånd	Enkelbiljett	Periodkort
61-68	95	1560
68-76	106	1560
76-83	114	1560
83-91	122	1560
91-98	131	1560
98-106	139	1560
106-113	149	1560
113-121	159	1560
121-128	168	1560
128-136	178	1560
136-143	186	1560
143-151	196	1560
151-158	203	1560
158-166	209	1560
166-173	216	1560
173-181	223	1560
181-188	233	1560
188-196	243	1560
196-203	251	1560
203-211	261	1560
211-231	270	1560
231-	280	1560

## Norrbottens län

Norrbottens län har implementerats som kilometerbaserad taxa både för period och enkeltaxor. De avstånd som taxorna har baserats på är genererade i Emme genom nätutläggningar där avstånd skimmas på relationsnivå. Avstånden tolkas sedan om till en kostnad utifrån en angiven prislista.

Inom Västerbottens län förekommer för vissa tätorter särskilda tätortstaxor som inte fångas av använd prislista. Revideringar för detta har gjorts inom ramen för valideringsarbete för Region Norr.

Nedan visas använda avstånd och kostnader för generering av taxor i Norrbottens län.

Tabell 27- Prislista taxor Norrbottens län

Avstånd	Enkelbiljett	Periodkort
0–10	24	594
10–20	39	946
20–30	48	1166
30–40	65	1584
40–50	77	1870
50–60	90	2200
60–70	103	2508
70–80	113	2750
80–90	125	2750
90–100	139	2750
100–110	150	2750
110–120	161	2750
120–130	173	2750
130–140	185	2750
140–150	196	2750
150–160	208	2750
160–170	218	2750
170–180	230	2750
180–190	239	2750
190–200	251	2750
200–210	262	2750
210–220	272	2750
220–230	280	2750
230–240	292	2750

Avstånd	Enkelbiljett	Periodkort
240–250	302	2750
250–260	309	2750
260–270	318	2750
270–280	326	2750
280–290	334	2750
290–300	342	2750
300–310	349	2750
310–320	356	2750
320–330	363	2750
330–340	372	2750
340–350	377	2750
350–360	383	2750
360–370	390	2750
370–380	400	2750
380–390	405	2750
390–400	413	2750
400-	419	2750

## 5. Styrkor och svagheter med metoden

---

Metoden att generera taxematriser med hjälp av Dijkstra's shortest path algoritmen har både styrkor och svagheter. Om man jämför hur väl den presterar jämfört mot den kilometerbaserade taxan så kommer den prestera i genomsnitt ganska lika.

Där det kommer skilja mycket mellan kilometerbaserad taxa och vald metod är i början av en zon och i slutet av en zon. Beroende på zonupplägget och hur kostnadsstegringen ser ut så kommer det också vara svårare att få en relevant kilometerbaserad taxa.

Metodens största svaghet ligger i att den inte tar hänsyn till restid. Detta gör att om det går att åka en kortare distans med ett färdmedel framför ett annat så kommer troligen detta användas oavsett hur verkligheten ser ut. Båda metoder fungerar sämre om modellen inte kan baseras på en ökande taxa, antingen passager eller kilometer. Ett sådant system har till exempel Gävleborg. Där betalar man för att få använda en zon. För vissa relationer kan man vara tvungen att färdas genom en redan betalad zon flera gånger, detta gör att kostnaden överskattas med nya metoden och skall man anpassa den gamla metoden så kommer man vara tvungen att välja hur väl kilometerkostnaden skall representera genomsnittsresan. Således behövs det göras manuella anpassningar.

Generellt ligger en annan osäkerhet med metoden även i hur pass väl använd indata representerar verkligheten. För många län har underlag varit tvungna att genereras manuellt innebärande risk för felrepresentation av zoner som ligger på marginalen av en kollektivtrafikzon. Det har även för flera län varit nödvändigt att göra vissa grova och ganska generella antaganden vid efterbearbetning av grundmetoden. I dessa ligger det såklart även osäkerheter, framförallt om man granskar matriserna på detaljnivå.

Alla taxematriser från respektive län har sina olika osäkerheter och brister. Bedömningen är dock att de nya taxematriser i merparten av alla relationer representerar de faktiska taxorna på ett lika bra eller bättre sätt än nu gällande matriser.

## 6. Utvecklingsområden

---

Använd metod har genomförts med stöd av GIS programvara. Det kommer dock med kommande versioner av Sampers vara möjligt att genomföra grundberäkningar direkt i Emme. Anledningen till att detta inte var möjligt i nuvarande version av Sampers är att linjekodningen i modellen inte följer vägnätet och järnvägsnät på ett bra sätt innebärande linjer kommer skära zongränser på ett felaktigt sätt. Anpassning av linjenätet för att kunna användas direkt i emme bedömdes vara väldigt omfattande. I kommande linjenät som baseras på GTFS kommer representationen att var betydligt bättre och kräva betydligt mindre omfattande anpassningar.

Fördelen med att använda Emme som verktyg för att generera antal zonpassager är att man även kan ta hänsyn till restid vid val av rutt mellan två kollektivtrafikzoner (och inte bara kortaste vägen). Dock kommer resultatet bli att relationer blir ett slags genomsnitt för alla relevanta rutter som används.

Detta gör att kostnaden inte kommer att vara helt representativ för relationerna men troligen kommer de kostnaderna inte vara långt ifrån verkligheten (resultatet kommer bli ett viktat medelvärde av taxan baserat på olika rutter som väljs med olika kollektiva färdmedel). Det finns en ytterligare fördel och det är att det finns goda möjligheter att utvärdera effekterna av givna taxezoner från ett samhällsekonomiskt perspektiv i mycket högre utsträckning. För länstrafikplanerare kan detta vara av intresse. Även huruvida regionalstågtaxor eller liknande kan användas för att optimera befintlig infrastruktur.

Grova tester (ej komplett anpassning av indata) av att generera taxor direkt i Emme har genomförts för Skånemodellen med bra resultat så bedömningen är att denna metod bör utvecklas vidare i framtiden.