

Persontrafiken i ÖRIB- projektet

Teknisk rapport

Lars Pettersson och Siv Schéele

Inregia AB, oktober 2006
på uppdrag av Region Skåne

Förord

Innehåll

Förord	4
Sammanfattning	6
Arbetsprocessen	7
Kompletterande data till Sampers 2001	8
Komplettering av danska data 2020	11
Uppräkning av resematriser till 2045	12
Befolkning och arbetsplatser	12
Ekonomisk utveckling	16
Korrigeringsmatriser	16
Trafiknät 2045	17
Vägnät	17
Kollektivtrafiknät	18
Tillgänglighet	19
Restider från vissa orter	19
Tillgänglighet till arbetsplatser	19
Kollektivtrafikandelar	24
Flaskhalsar	25
Vägnätet	25
Kollektivtrafiknätet	27
Miljökonsekvenser	28
Case studies	29
Fördubblade bränslekostnader	29
Road pricing	30
Avgift på bron	32

Sammanfattning

I ÖRIB-projektet har bostadsgruppen föreslagit lokalisering av bostäder, näringslivsgruppen lokalisering av arbetsplatser och trafikgruppen ett framtida trafiknät för persontransporter. Tre olika scenarier för år 2045 har tagits fram: ett Baseline, samt ett Konkurrenskraftsscenario med snabbare utveckling. För Konkurrenskraftsscenarioet har två olika lokaliseringsprinciper tagits fram: Mono och Poly, där Mono är mer koncentrerat till Köpenhamn-Malmö medan Poly har mer jämnt fördelad tillväxt.

Denna rapport beskriver de kalkyler som gjorts för att beskriva trafikeffekterna, både vad avser trafiksystemet, som fördelning av resande på olika färdmedel och trängsel, men också hur tillgängligheten till arbetsplatser ser ut för de boende i de tre scenarierna Baseline, Mono och Poly.

Trafikkalkylerna har dels tagits fram med hjälp av den svenska trafikanalysmodellen Sampers, vilken täcker även stora delar av Själland, dels med mer förenklade kalkyler.

Resultaten i form av flöden och matriser har lagts över som databas hos Malmö stad och den viktigaste informationen har redovisats i slutrapporten från ÖRIB-projektet. I denna rapport redovisas de metoder och överväganden som använts för att få fram resultaten.

Sammanfattande nyckeltal som beskriver skillnaden mellan de tre scenarierna redovisas i tabellen nedan.

	2001	Baseline	Mono	Poly
Folkmängd				
Ökning från 2001		17%	30%	29%
Tillgänglighet				
med koll		8%	18%	10%
med bil		32%	33%	30%
Resandet				
Ökning kollresor		47%	82%	71%
Ökning bilresor		31%	61%	64%
Kollektivtrafikandel				
Andel av bil + koll	17.8%	20.0%	19.8%	18.4%
Trafikarbete				
Ökning		39%	66%	71%

Arbetsprocessen

Arbetet inleddes i början av året (2006) med Fas1, i vilken mycket förenklande antaganden gjordes för att skriva upp den matris med bilresor som fanns för år 2001 i Sampers Skånemodell. I fokus var flaskhalsar i vägsystemet. Dessa bilresor lades ut med ruttfördelningssystemet EMME2 i Skånemodellen. Det visade sig då att kodningen av vägnätet på den danska sidan inte var tillräckligt bra för att kunna dra några slutsatser om eventuella flaskhalsar.

I Fas 1B (april-maj) kompletterades och uppdaterades data på den danska sidan avseende demografiska data, bilinnehav, antal körfält i vägnätet, hastighet – flödes kurvor, trafikräkningar i vägnätet samt kollektivtrafikiräkningar.

Eftersom Vägverket Skåne var i färd med att göra fullständiga Samperskörningar för år 2020 och i det sammanhanget också uppskatta barriäreffekten över sundet bedömdes det lämpligt att invänta denna körning och utgå från denna vid uppräknings till år 2045 för de olika scenarierna. Till denna körning togs data fram om förhållanden år 2020 på Själland som del av Fas2. Med denna fullständiga Samperskörning fick man så fram antalet bilresor respektive kollektivresenärer mellan samtliga delområden år 2020. Den ekonomiska utvecklingen hade hanterats liksom de utbyggnader av vägnät och kollektivtrafiknät som planerats till år 2020.

I augusti levererade Vägverket databaserna. Under tiden hade också bostads- och näringslivsgrupperna kommit med nya förslag på lokaliseringen av befolkning och arbetsplatser och trafikgruppen med förslag på transportinfrastruktur till de tre scenarierna år 2045. Fas 2 fortsatte med att uppräkning av bilresematriser och kollektivresematriser gjordes med utgångspunkt från dessa nya data om befolkning och arbetsplatser, samt därutöver avseende den ekonomiska utvecklingen. Nya trafiknät kodades in och de nya resematriserna fördelades i vägnätet och kollektivtrafiknätet för att få en bild av belastningen i näten.

I Fas 2B togs tillgänglighetsbilder fram som visade antal arbetsplatser som kunde nå inom 45 minuter med bil respektive kollektivtrafik. Vidare gjordes ett par Case studies, där det ena visade effekterna av höjda bränslekostnader och det andra om road pricing införs i de större städerna. Ytterligare en studie gjordes som visade konsekvenserna av en helt slopad avgift på Öresundsförbindelserna.

Kompletterande data till Sampers 2001

Datakällor

- Oplysninger fra Danmarks Statistik om befolkning, arbejdspladser og bilejerskab per kommun.
- Oplysninger fra Vejdirektoratet om biltrafiktællinger på vejnettet og hastigheder på motorvejene
- Oplysninger fra DTF indsamlet til ØrestadsTrafikModellen (OTM) idet det forudsættes, at ÖRIB får stillet disse data gratis til rådighed for projektet
- Oplysninger fra trafikmodellen for Vestsjællands og Storstrøms amter (VS-modellen) som COWI kan stille til rådighed.

COWI og Inregia opstiller rutiner for udveksling af data, og COWI indlæser den danske del af Sampers Skånemodell i EMME/2.

Det nuværende danske zonesystem i Sampers er baseret på den danske Landsmodel. Denne model vedligeholdes ikke, og det vil derfor være mere fremtidssikret at ændre zonesystemet i Sampers, så der kan udveksles data med OTM, som dækker Hovedstadsområdet (København, Frederiksborg og Roskilde amter), mens resten af Sjælland (Vestsjællands og Storstrøms amter) anvender VS-modellen, hvor zonerne kan aggregeres til Landsmodellen / Sampers.

OTM indeholder dog ikke alle de demografiske data, som Sampers behøver, og der skal derfor ske en afstemning med mere detaljerede data på kommuneniveau. Det vælges derfor at fortsætte med Sampers zonesystemet.

Demografiske zonedata

Oplysninger om befolkning og arbejdspladser er umiddelbart gratis tilgængelige fra Danmarks Statistik på kommuneniveau. Data finns att hämta på nätet, varför Inregia använder dessa data för att justera SAMS-databasen 1997 till de nya kommunnivåerna för det år Vägverket avser att göra estimeringar av brons barriäreffekt.

Bilejerskab

COWI indhenter oplysninger om befolkning og bilejerskab for hver Sampers zone gennem Danmarks Statistik.

Oplysninger om befolkning og antal biler er umiddelbart tilgængelige på kommuneniveau, og COWI beregner herudfra bilejerskabet for alle kommuner i

den danske del af Sampers. Inregia beskriver hur beräkningen skall göras för att bli konsistent med de som finns på den svenska sidan.

Antal spor

COWI indsamler og indlæser oplysninger om antal spor på alle vejstrækninger på Sjælland i Sampers Skånemodellen. I Hovedstadsområdet vil oplysningerne kunne hentes fra OTM. På resten af Sjælland vil oplysningerne kunne hentes fra VS-modellen. De danske modeller er mere detaljerede end Sampers, så overførslen må delvist foregå manuelt. COWI vil også kunne støtte sig til flyfoto i stor detaljering, som COWI producerer for hele Danmark.

Speed-flow kurver

Både OTM og VS-modellen indeholder speed-flow kurver (hastighedskurver). OTM indeholder kurver for spidstimen mens VS-modellen indeholder kurver for døgnet. OTM indeholder også forsinkelser i krydsene. COWI vil i et vist omfang kunne overføre kurverne til Sampers, men de skal korrigeres, så forsinkelser i kryds, der ikke er med i Sampers vejnettet, medregnes på strækningerne.

På grund af Sampers modellens grovere vejnet, vil beregningerne aldrig kunne blive så nøjagtige som f.eks. OTM, og formålet med hastighedskurverne er også primært at få beregnet et rigtigt vejvalg, så bilisterne vælger de hurtige motorveje i stedet for de kortere men langsommere veje gennem byerne.

COWI vil opstille nogle grove hastighedsfunktioner, så trafikken fordeles på de rigtige veje og med rimelige hastigheder. Vi vil blandt andet anvende svenske erfaringer fra Malmö.

En nøjagtig beskrivelse af alle svingbevægelser i modellen vil kræve en meget stor ressourceindsats. Derfor vil forsinkelserne i kryds blive beskrevet som en del af strækningsforsinkelserne.

Tællinger på vejnettet

COWI indlæser oplysninger om årsdøgntrafikken 2004 for totaltrafik og for lastbiler på de større veje på Sjælland og for broforbindelserne fra Sjælland til Fyn hhv. Falster og færgeforbindelsen videre til Tyskland. Disse oplysninger stammer dels fra Vejdirektoratets tællinger og analyser, dels fra tællinger i Hovedstadsområdet, som COWI har indsamlet til brug for opdateringen af OTM.

Kollektiv trafik tællinger

COWI indlæser tællinger fra DSB for togpassagerer på enkelte udvalgte strækninger på Sjælland.

Tællingerne sammenlignes med den beregnede trafik med Sampers og der tages herefter stilling til, om det er nødvendigt at opdatere oplysningerne i kollektivnettene. En sådan opdatering er ikke indeholdt i arbejdsprogrammet på nuværende tidspunkt.

Opdatering af Sampers

Inregia gör uppdateringen i Sampers. En Samperskörning görs med de nya data och jämförelse görs med trafik- och passagerarräkningarna. Databaserna överlämnas till Vägverket för fortsatta körningar.

Kontrol og kalibrering

COWI og Inregia vurderer resultatet af Sampers beregningen. Det kan vise sig nødvendigt at justere speed-flow kurver. Det kan være nødvendigt at lave et par Sampers-kørsler og justeringer inden kalibreringen er tilfredsstillende. Modellen er herefter klar til de efterfølgende beregninger i de næste faser.

Komplettering av danska data 2020

Till Sampers bilnehavsmodell behövs data om befolkning per ettårsklass och kön åren 2001-2020 per amt. Amt på den danska sidan motsvarar i detta fall kommun på den svenska sidan. Dessa data hämtades från Danmarks statistiks hemsida, den prognos som redovisades juni 2006.

Per SAMS-område år 2020 har data justerats så att för befolkningen stämmer data med Danmarks statistiks befolkningsprognos per kommun för varje åldersklass. Andelen förvärvsarbete per åldersklass antas vara densamma som år 2001. För sysselsättningen finns inga prognoser. Där har i stället uppgifter från ÖRIB:s näringslivsgrupp använts.

Uppräkning av resematriser till 2045

Befolkning och arbetsplatser

Följande samband mellan antalet resor och befolkning och arbetsplatser har använts för att räkna upp resematrisen. Sambanden är skattade utifrån Sampersmodellen.

Antalet arbetsresor = $0,7 * \text{Förvarb nattbefolkning} + 0,7 * \text{arbetsplatser}$

Antal övriga resor = $1,3 * \text{Total befolkning} + 0,7 * \text{arbetsplatser}$

Eftersom det inte finns uppgifter om förvärvsarbetande så har ett antagande gjorts att

Förvarb nattbefolkning = $0,5 * \text{Total befolkning}$

Under dygnet utgör arbetsresorna cirka 35 procent och övriga resor 65 procent. Med dessa uppgifter kan man ta fram uppräkningskvot för förändring i resegenerering. Kvoterna kan endast tas fram per kommun eftersom det är på denna nivå uppgifter erhållits från boende- och näringslivsgrupperna. Varje trafikprognosområde inom kommunen har antagits ha samma kvot.

Befolkning och arbetsplatser per kommun år 2020 redovisas i tabellen nedan liksom för scenarierna 2045. Därutöver redovisas den beräknade uppräkningskvoten.

Kommun	Befolkning 2020	Arbetsplatser 2020	Baseline		Mono		Poly		Uppräkningskvot		
			Bef	Arbpl	Bef	Arbpl	Bef	Arbpl	Baseline	Mono	Poly
København	530715	355165	519 753	366 914	606 362	528994	556 673	348672	1.00	1.26	1.03
Frederiksberg	93286	45534	93 625	47 032	103 442	65091	97 664	41821	1.01	1.19	1.01
Ballerup	48866	43341	49 368	45 831	62 937	72285	62 937	49996	1.03	1.44	1.24
Brøndby	34820	25640	34 513	26 422	46 069	34046	34 513	22602	1.00	1.32	0.95
Dragør	13033	3080	13 156	3 101	13 156	4272	13 156	2722	1.01	1.06	0.99
Gentofte	69863	38285	73 339	40 896	68 991	64332	68 991	40895	1.05	1.18	1.01
Gladsaxe	61675	38175	66 355	39 639	73 563	66010	62 007	43225	1.06	1.36	1.04
Glostrup	21926	22857	20 785	22 924	20 785	30327	20 785	20303	0.97	1.11	0.92
Herlev	26666	18045	27 166	18 133	27 166	25219	27 166	15915	1.01	1.14	0.97
Albertslund	26196	21586	28 146	21 448	28 146	24303	28 146	19456	1.04	1.09	1.01
Hvidovre	51289	27880	54 211	28 062	61 419	33301	55 641	25380	1.04	1.20	1.04
Høje Taastrup	44913	33768	51 640	34 717	50 175	42819	51 331	33649	1.11	1.17	1.09
Ledøje-Smørum	10290	2739	11 395	2 814	12 836	3949	12 836	2529	1.09	1.28	1.20

Lyngby-Tårnbæk	51974	35344	53 350	37 314	51 611	48923	51 611	32877	1.04	1.12	0.97
Rødovre	36122	17535	36 312	17 413	47 868	19676	42 090	15467	1.00	1.27	1.09
Søllerød	31115	16664	31 691	17 548	31 691	25560	31 691	18223	1.03	1.16	1.04
Ishøj	20718	9030	20 668	9 077	20 668	11601	20 668	7699	1.00	1.07	0.96
Tårnby	39205	26724	39 582	26 798	39 582	28712	41 893	19465	1.01	1.03	0.96
Vallensbæk	12112	4231	12 260	4 356	12 260	5656	12 260	3866	1.02	1.08	0.99
Værløse	19093	8398	18 649	8 598	18 649	13671	18 649	9585	0.99	1.13	1.02
Allerød	23328	13226	23 458	13 350	24 614	11458	24 614	22516	1.01	1.00	1.24
Birkerød	22819	15940	21 930	16 490	24 241	16776	24 241	34865	0.99	1.06	1.44
Farum	17931	8651	18 662	9 021	30 218	7385	30 218	12507	1.04	1.47	1.62
Fredensborg-Huml	20551	8565	20 024	9 016	21 180	10428	21 180	18149	0.99	1.07	1.28
Frederikssund	19798	8379	22 988	8 472	38 284	6793	38 284	12385	1.13	1.67	1.83
Frederiksværk	21017	6977	21 210	6 779	20 340	5858	20 340	7974	1.00	0.94	1.00
Græsted-Gilleleje	21855	6667	20 936	6 748	22 092	5349	22 092	5759	0.97	0.97	0.98
Helsingø	20573	6963	20 343	7 220	19 473	6456	20 629	10561	1.00	0.94	1.10
Helsingør	63663	24680	62 165	25 346	64 184	24318	65 917	44664	0.99	1.00	1.21
Hillerød	37784	26613	42 508	28 142	56 935	25420	56 935	48525	1.10	1.32	1.61
Hundested	11101	3302	9 913	3 406	9 913	3596	9 913	4650	0.92	0.93	0.98
Hørsholm	25116	11490	24 292	11 804	25 448	9598	25 448	19442	0.98	0.97	1.18
Jægerspris	9618	2941	9 480	2 997	9 480	2781	9 480	2827	0.99	0.98	0.98
Karlebo	17904	6583	19 163	6 765	20 319	6745	20 319	8309	1.06	1.11	1.16
Skibby	7297	2337	7 653	2 320	6 783	1912	6 783	1945	1.04	0.91	0.91
Skævinge	6958	2256	6 046	2 223	6 046	2030	6 046	2068	0.89	0.87	0.88
Slangerup	10199	3420	9 237	3 543	9 237	2907	9 237	3828	0.93	0.89	0.95
Stenløse	13346	4475	13 384	4 559	16 851	4123	16 851	5779	1.01	1.20	1.27
Ølstykke	16594	3789	15 358	3 853	17 669	3506	17 669	5023	0.94	1.05	1.10
Bramsnæs	9846	2307	9 391	2 368	9 391	2037	9 391	2193	0.96	0.94	0.95
Greve	46095	17370	47 671	17 645	48 827	14205	48 827	26623	1.03	1.01	1.16
Gundsø	16743	3909	15 749	4 045	15 749	3192	15 749	3883	0.95	0.92	0.95
Hvalsø	8369	2154	7 856	2 192	7 856	1712	7 856	2170	0.95	0.92	0.95
Køge	42322	20399	45 270	20 694	58 542	16822	58 542	30097	1.06	1.24	1.41
Lejre	8794	3323	8 724	3 309	8 724	3377	8 724	4077	0.99	1.00	1.04
Ramsø	9170	3678	9 320	3 760	9 320	3343	9 320	4159	1.02	0.99	1.04
Roskilde	57770	36098	57 850	37 600	70 550	32015	71 705	60340	1.01	1.12	1.38
Skovbo	16758	5312	15 743	5 556	14 873	6211	14 873	10333	0.96	0.94	1.08
Solrød	21156	5796	20 703	5 831	23 014	4682	23 014	5567	0.98	1.04	1.07
Vallø	10648	3376	10 337	3 557	10 337	3745	10 337	5081	0.99	1.00	1.07
Bjergsted	8650	2248	8 047	2 198	8 047	1821	8 047	2405	0.94	0.91	0.95
Dianalund	7694	3009	7 406	3 074	7 406	2573	7 406	3077	0.98	0.94	0.98
Dragsholm	14103	5650	13 820	5 827	13 820	4848	13 820	9577	0.99	0.95	1.14
Fuglebjerg	6453	2078	6 582	2 115	6 582	1672	6 582	2083	1.02	0.98	1.02
Gørlev	7537	1811	6 556	1 837	6 556	1679	6 556	2048	0.89	0.88	0.91

Hashøj	6961	2213	6 632	2 193	6 632	1744	6 632	2362	0.96	0.92	0.97
Haslev	15519	5697	14 781	5 853	14 781	5608	17 092	9458	0.97	0.96	1.22
Holbæk	37795	18284	39 461	19 219	39 446	15302	49 557	28153	1.05	0.99	1.37
Hvidebæk	5452	1460	5 492	1 468	5 492	1219	5 492	1422	1.01	0.98	1.00
Høng	8705	2758	8 411	2 873	8 411	2674	8 411	2771	0.98	0.97	0.97
Jernløse	6154	1551	5 943	1 531	5 943	1323	5 943	1862	0.97	0.95	1.00
Kalundborg	21487	13629	21 061	14 738	21 347	18456	25 969	32057	1.01	1.11	1.57
Korsør	20963	7462	21 514	7 373	20 644	6216	24 111	11288	1.02	0.95	1.22
Nykøbing-Rørvig	8504	3621	8 480	3 632	7 610	3007	11 077	3479	1.00	0.88	1.22
Ringsted	33108	15708	35 178	15 467	34 297	12485	44 697	23756	1.04	0.97	1.39
Skælskør	13060	4777	12 846	4 741	11 976	4656	11 976	7272	0.99	0.93	1.04
Slagelse	38454	21101	40 411	21 357	40 400	17467	51 377	31991	1.04	0.99	1.39
Sorø	16443	6547	17 125	6 643	16 542	5504	21 164	9758	1.04	0.97	1.33
Stenlille	5727	1692	5 544	1 677	5 544	1611	5 544	2117	0.97	0.97	1.02
Svinninge	6676	2396	6 588	2 457	6 588	2859	6 588	3441	0.99	1.03	1.08
Tornved	9523	3423	10 005	3 427	9 135	2930	11 446	3196	1.04	0.94	1.15
Trundholm	11661	4052	11 309	4 171	11 309	4188	11 309	4917	0.98	0.98	1.02
Tølløse	10569	3349	11 571	3 352	9 832	2662	13 299	2945	1.08	0.91	1.19
Fakse	11889	5222	13 113	5 147	12 243	4573	14 554	4942	1.07	0.99	1.16
Fladså	7836	2471	7 581	2 427	7 581	1908	7 581	2030	0.97	0.93	0.94
Holmegård	8076	2781	7 442	2 678	7 442	2353	7 442	3015	0.93	0.91	0.95
Langebæk	6322	1625	6 332	1 663	6 332	1382	6 332	1513	1.00	0.98	0.99
Møn	11434	4789	11 676	4 760	11 676	3936	11 676	5050	1.01	0.97	1.03
Næstved	51542	24011	52 660	24 500	52 645	20101	63 334	40470	1.02	0.97	1.34
Præstø	7853	2637	7 608	2 565	8 764	2384	8 764	2672	0.97	1.07	1.10
Rønnede	7779	2242	9 898	2 296	7 289	2064	9 600	2703	1.23	0.93	1.23
Stevns	11745	3784	11 439	3 750	11 439	2886	11 439	3471	0.98	0.93	0.96
Suså	8884	2413	8 529	2 330	8 529	1866	8 529	2172	0.96	0.93	0.95
Vordingborg	21252	9983	22 430	10 242	20 691	8428	25 313	17524	1.05	0.94	1.33
1214 Svalöv	12707	3671	13012	3 952	19438	3265	19376	4009	1.03	1.42	1.45
1230 Staffanstorp	24274	5842	22073	5 444	28635	4329	20602	7205	0.91	1.11	0.91
1231 Burlöv	17933	7651	34438	7 445	16927	5835	24865	9642	1.70	0.90	1.36
1233 Vellinge	36724	7341	40546	7 864	38148	5850	42858	10443	1.10	1.01	1.20
1256 Östra Göinge	12820	4765	15462	5 151	13991	3845	13991	5013	1.18	1.03	1.08
1257 Örkelljunga	9247	3364	9553	4 085	9553	4055	9553	5133	1.07	1.07	1.14
1260 Bjuv	13093	4410	14007	5 095	14007	4100	14007	4903	1.09	1.04	1.08
1261 Kävlinge	28640	8163	32586	8 225	103819	7807	79204	12924	1.12	3.17	2.56
1262 Lomma	20207	5612	33560	5 011	39739	3817	26809	6763	1.53	1.75	1.31
1263 Svedala	19184	6478	26069	6 529	26749	4621	31443	6623	1.29	1.26	1.52
1264 Skurup	14754	4143	17356	4 263	16022	3165	23960	3728	1.15	1.03	1.50
1265 Sjöbo	18517	5725	20442	5 630	19108	4746	27046	7823	1.08	0.99	1.44
1266 Hörby	14946	4486	15745	4 674	14274	3926	15865	4677	1.05	0.94	1.06

1267 Höör	16271	5091	17545	4 458	16211	3544	20968	4464	1.04	0.94	1.21
1270 Tomelilla	13676	4686	14153	4 862	12682	3972	14273	4678	1.04	0.91	1.03
1272 Bromölla	11334	4411	13569	4 895	12098	3610	15280	4707	1.18	1.01	1.29
1273 Osby	11752	4585	12600	4 907	12600	3742	12600	4583	1.07	1.02	1.06
1275 Perstorp	5829	3552	6886	3 358	6886	2375	6886	3186	1.11	1.02	1.09
1276 Klippan	15391	5791	16048	6 385	16048	4887	16048	6964	1.06	1.00	1.08
1277 Åstorp	13617	4812	13541	5 324	13541	4133	13541	4636	1.02	0.97	0.99
1278 Båstad	14416	5456	16985	5 932	17257	5568	17226	9238	1.16	1.16	1.30
1280 Malmö	339820	153404	330095	148 263	383730	211281	352407	133207	0.97	1.19	1.00
1281 Lund	116799	72038	139022	67 341	145634	104213	145212	61327	1.11	1.31	1.12
1282 Landskrona	44691	16298	54052	15 264	113248	11398	75937	22162	1.15	2.15	1.63
1283 Helsingborg	140324	62162	164709	62 276	207210	51303	185698	94110	1.13	1.32	1.37
1284 Höganäs	23451	6765	29364	7 455	25089	5579	28255	7124	1.23	1.03	1.18
1285 Eslöv	31417	10819	34499	11 468	33300	10068	44405	16017	1.09	1.03	1.43
1286 Ystad	28796	11836	38885	12 032	35153	9746	47802	18007	1.27	1.13	1.63
1287 Trelleborg	43542	14759	56006	13 999	49469	10299	60512	18958	1.22	1.05	1.37
1290 Kristianstad	82248	37505	90621	37 318	80735	29753	104551	52723	1.08	0.93	1.30
1291 Simrishamn	20243	7211	22366	7 622	21032	5886	25789	10086	1.10	0.99	1.30
1292 Ängelholm	43684	17030	47171	15 915	46380	12491	57438	22251	1.05	0.99	1.31
1293 Hässleholm	48787	19822	56501	21 764	50755	16338	65057	29535	1.14	0.99	1.37

Ekonomisk utveckling

I SIKA:s nationella prognoser gäller följande för utvecklingen mellan 2001 och 2020:

- Befolkningen ökar med 9 %
- Realinkomsten ökar med 33 %
- Transportarbete resor med bil ökar med 28 %
- Transportarbete resor med kortväga kollektivtrafik ökar med 21 %

Om man antar att resandet är direkt proportionellt mot befolkningen och inkomsterna stod för resten av transportutvecklingen skulle

- Bilresandet öka med 0,6 procentenheter för varje procentenhets ökning av realinkomsten ($(28-9)/33$)
- Kollektivresandet öka med 0,4 procentenheter ($(21-9)/33$).

I Baselinescenariot antas inkomstutvecklingen 2020-2045 vara 0,7 procent per år och i Konkurrenskraftssceniariot dubbelt så snabbt, 1,4 procent per år.

Scenario	Inkomstutveckling 2020-2045	Uppräkningsfaktor biltrafik	Uppräkningsfaktor kollektivtrafik
Baseline	17,5 %	1,10	1,07
Poly	35 %	1,21	1,14
Mono	35 %	1,21	1,14

Korrigeringsmatriser

Yrkestrafik danska sidan

Sampers trafikmodell beräknar personresor men behöver kompletteras med resematriser för yrkestrafik. Yrkesmatriser finns beräknade för den svenska sidan men inte för Danmark. Dessutom har jämförelser mot trafikräkningar år 2004 visat att Sampers inte når upp till dessa trafikflöden per dygn.

Tjänsteresornas fördelning på start och målpunkter är det ärende som mest liknar yrkesresornas fördelning och vi har därför valt att addera en tjänsteresematrix uppräknad med faktorn 2,62, vilket ger den nivå som kompenserar för den saknade trafiken på Själland.

Extra trafik på bron

Under arbetets gång var inte känt hur stor effekt avgiften på Öresundsbron har på resorna över bron. Vi har därför utgått från prognoser från Öresundsbrokonsortiet och adderat en delmatrix som dels bara innehåller resor som passerar Öresundsbron och dels är uppräknad på ett sätt som ger de prognoserade bilflödena på Öresundsbron, nämligen Baseline 48 000 bilar, Poly 53 000 bilar och Mono 60 000 bilar.

Trafiknät 2045

Analyserna bygger på Sampers trafiknät för den regionala Skånemodellen år 2020. Till trafiknäten fogas ett antal utbyggnader som antas finnas år 2045 i de tre scenariernas alternativa strukturer: Baseline, Polycentrisk och Monocentrisk.

Vägnät

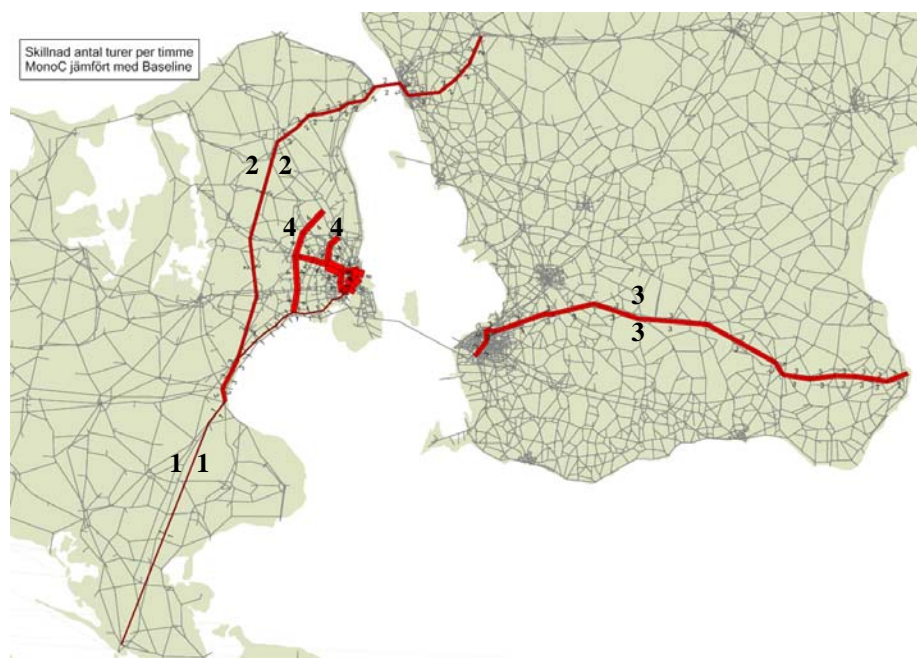
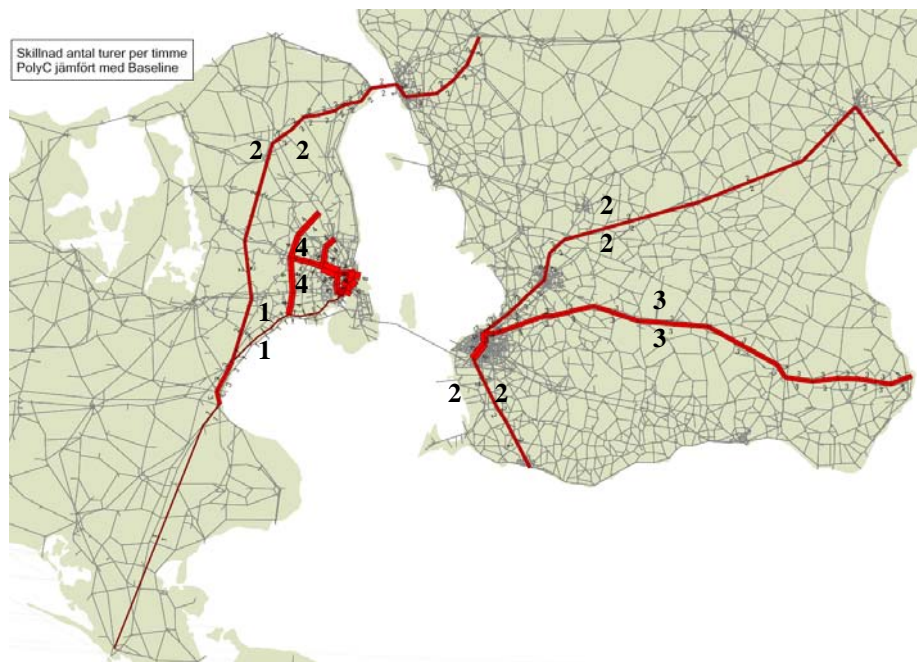
Vägutbyggnaderna införs i form av transkriptfiler i emme/2. Följande tabell visar införda utbyggnader.

Scenario 2045	Beskrivning	Vägobjektets filnamn
Bas	V23 förbi Höör	
Bas	Sorö - Holbæk	obj_50.txt
Bas, Mono, Poly	Tuse til Vig.	obj_56.txt
Bas, Mono, Poly	Havnetunneln	obj_55.txt
Bas, Mono, Poly	Bro över Roskildedefjorden	obj_54.txt
Bas, Mono, Poly	Frederikssundsmotorvej	obj_52_53.txt
Bas, Mono, Poly	Holbæk til Tuse	obj_50.txt
Bas, Mono, Poly	Förlängning av Hillerødmotorvägen till H	obj_49.txt
Bas, Mono, Poly	Kalundborg - Holbæk	obj_44.txt
Bas, Mono, Poly	Ring 5 forts	obj_39_40.txt
Bas, Mono, Poly	Höje Tåstrup -	obj_35.txt
Bas, Mono, Poly	Ring 5	obj_34.txt
Bas, Mono, Poly	V16 Lund - Dalby	obj_32_v16Lund-Dalby-MV.211
Bas, Mono, Poly	V11 Malmö -Staffanstorp	obj_30_31_v11Malmo-Dalby-MV.211
Bas, Mono, Poly	E65 - Ystad MV	obj_12_E65_Svedala_Ystad_MV.211
Bas, Mono, Poly	E22 Hurva - Kristianstad MV	obj_11_e22_hurva-krstd_mv.211
Bas, Mono, Poly	Ringsted - Roskilde MV	obj_10.txt
Bas, Mono, Poly	Solrød - Roskilde MV	obj_09.txt
Bas, Mono, Poly	Udvidelse af Ring 4	obj_07.txt
Bas, Mono, Poly	Udvidelse af Motorring 3	obj_06.txt
Bas, Mono, Poly	Udvidelse af Køge Bugt Motorvejen til Kø	obj_05.txt
Bas, Mono, Poly	Udvidelse af Holbækmotorvejen	obj_04.txt
Bas, Mono, Poly	Lund 6kf	obj_02_E22_Lund_6kf.211
Bas, Mono, Poly	Malmö - Helsingborg 6kf	obj_01_E6_Malmo_Helsingborg_6kf.211
Mono, Poly	V21 Helsingborg - Kristianstad	obj_22_v21Helsingb-Krist-MV.211
Mono, Poly	V23 väster Ringsjöarna	obj_19_v23West-Ringsj-MV.211
Mono, Poly	V23 Höör - Hässleholm	obj_18_v23_hoor-hassleh-mv.211
Mono, Poly	Helsingborg - Ekeby	obj_15_Helsingb-Ekeby-MLV.211
Mono	V108 Staffanstorp - Lund N	obj_28_29_E6-Lund-108-MV.211
Mono	V108 Trelleborg-Staffanstorp	obj_24_v108_Trelleborg_Staffanstorp_4F.211
Poly	V19 Ystad - Vä	obj_16_Ekeby-Hoor-MLV.211
Poly	Ekeby - Kågeröd - Höör	obj_19_v23West-Ringsj-MV.211
Poly	V11 Dalby - Sjöbo	obj_35.txt
Poly	Nästved	obj_45.txt
Poly	Kalundborg - Slagelse	obj_47.txt
Poly	Slagelse - Nästved	obj_48.txt
Poly	Ringsted - Nästved	obj_49.txt

Kollektivtrafiknät

Kollektivtrafiken har utökats utöver de linjer som finns i Skånemodellen för 2020 genom att dels ett antal bansträckningar och linjer lagds till och dels att hastigheten på alla linjer ökats med 30 %. Hastighetsökningen förbättrar åktiden för alla kollektivresor medan de nya linjerna även påverkar valet av resväg.

Följande bilder visar en jämförelse av antal turer och hur alternativen 2045 skiljer sig. Polycentrisk och Monocentrisk jämförs mot Baseline



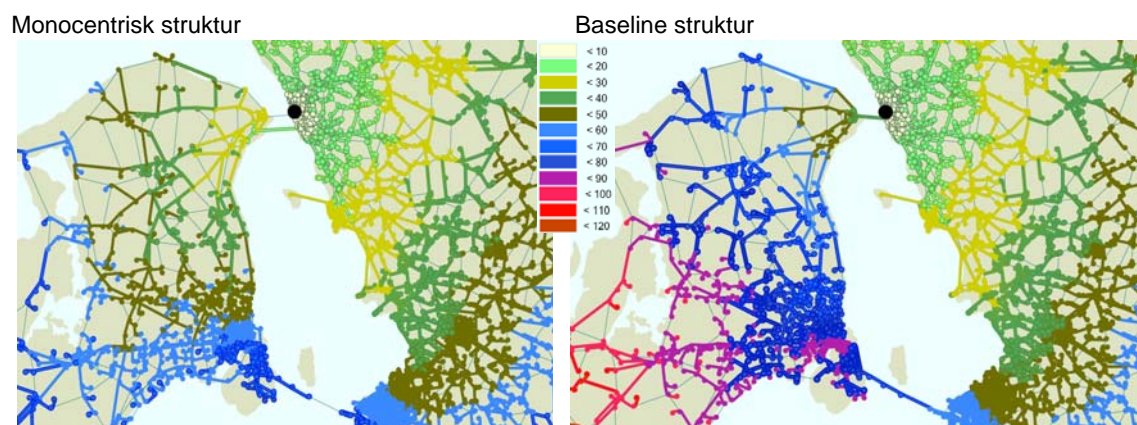
Tillgänglighet

Tillgänglighet kan beskrivas på många olika sätt. Här beskrivs den dels genom att ta fram restider från vissa orter, dels hur många arbetsplatser som kan nå inom en viss tid.

Restider från vissa orter

Restider från centrum av Köpenhamn, Malmö och Helsingborg redovisas i form av isokroner, dvs hur långt man kommer med bil inom vissa restidsintervall om 10 minuter för de tre scenarierna. Man kan tydligt se den förbättrade tillgängligheten för Helsingborg i scenarierna Mono och Poly då en fast förbindelse finns även mellan Helsingborg och Helsingör. I Mono kan man se att det är större trängsel i Köpenhamn.

Figur 1 Isokroner i minuter med bil från Helsingborg



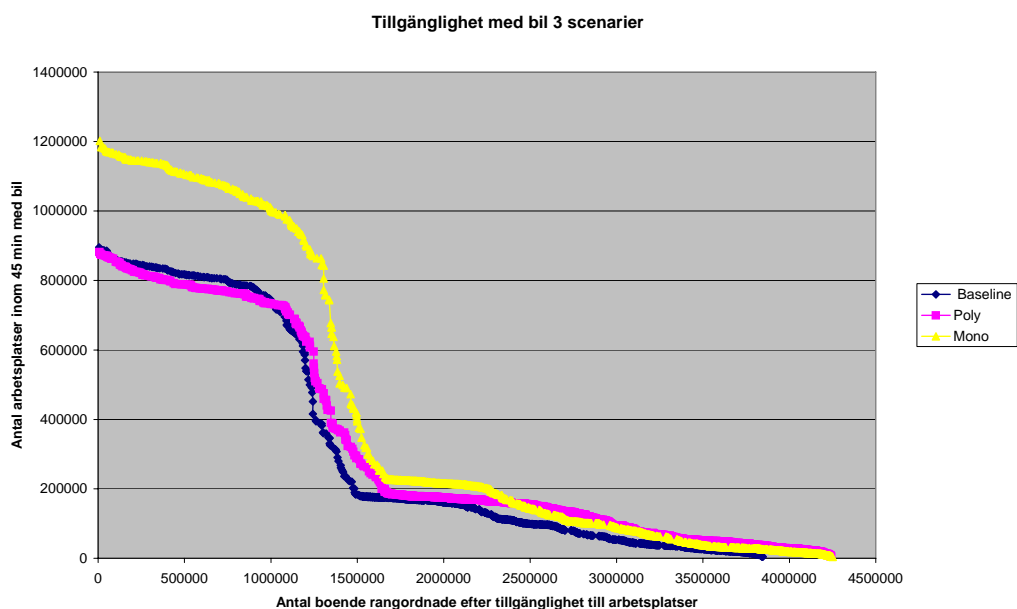
Tillgänglighet till arbetsplatser

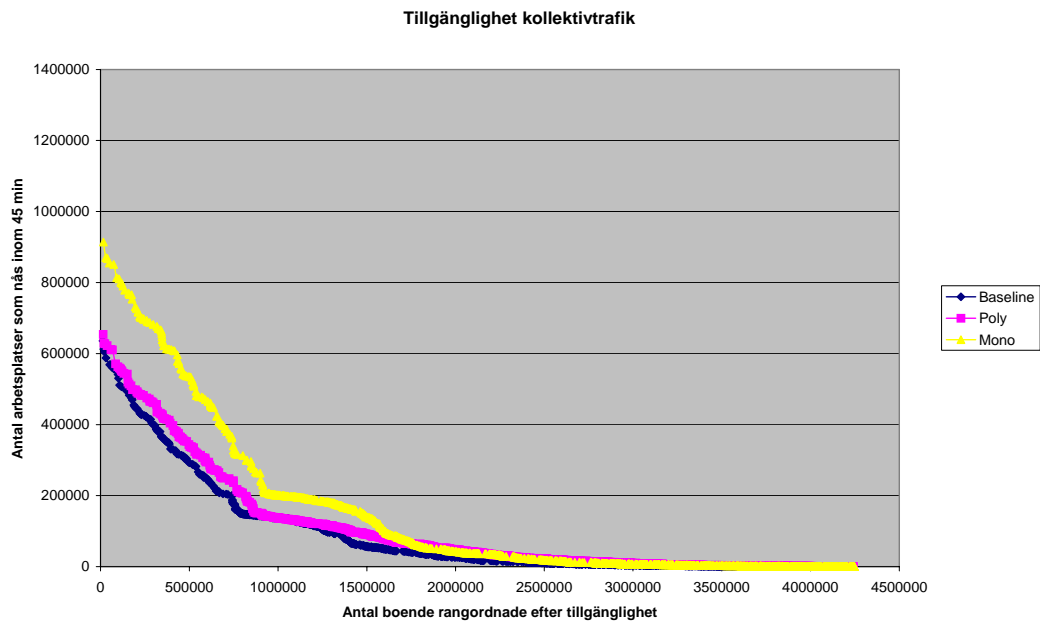
Antal arbetsplatser som kan nå inom 45 minuter med bil respektive kollektivtrafik redovisas dels i figur hur många som har minst ett visst antal arbetsplatser inom 45 minuter, dels på kartor hur tillgängligheten fördelar sig geografiskt.

Restiden inom 45 minuter med bil bygger på 30 km/t sträckor från/till områdena och restider beräknade efter de fördröjningsfunktioner som ansatts i vägnätet. Restiden inom 45 minuter med kollektivtrafik bygger på en gångsträcka från/till områdena i 4 km/t och all väntetid (halva turtätheten) samt $0,7 \cdot$ åktiderna. Den minskade åktiden ($0,7$) motiveras av en antagen allmän förbättring av framkomligheten fram till 2045 som inte enkelt kan kodas in i kollektivtrafiknätet.

Figurerna nedan visar hur stor andel av de boende som har en viss tillgänglighet. Figurerna utgör komplement till kartbilderna. Kartbilderna visar den geografiska fördelningen av tillgängligheten medan figurerna visar hur många som kan tillgodogöra sig tillgängligheten. Det är helt enkelt så att prognosområdena har sorterats efter tillgänglighet i fallande ordning och för varje område räknas ut hur många som bor där, dvs hur många som har nytta av densamma.

Maxvärdet på x-axeln är befolkningen i regionen. På y-axeln anges hur många arbetsplatser som minst kan nå inom 45 minuter dels med bil, dels med koll. Jämförelser görs mellan de olika scenarierna. Inte helt oväntat är det Mono som dominerar och ger den bästa tillgängligheten med både bil och koll. Tillgängligheten med bil är bättre än koll i samtliga scenarier.



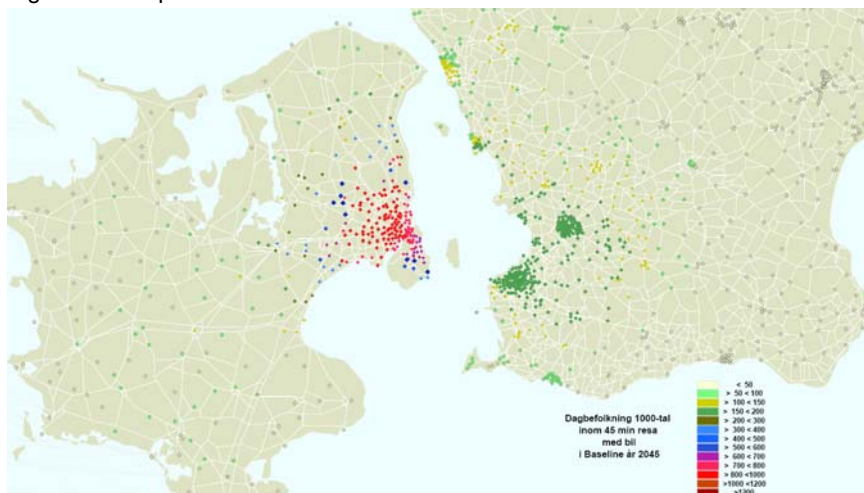


Bilrestiderna är beräknade med trängsel och kollektivrestiderna med snabba åktider enligt Atkins vision.

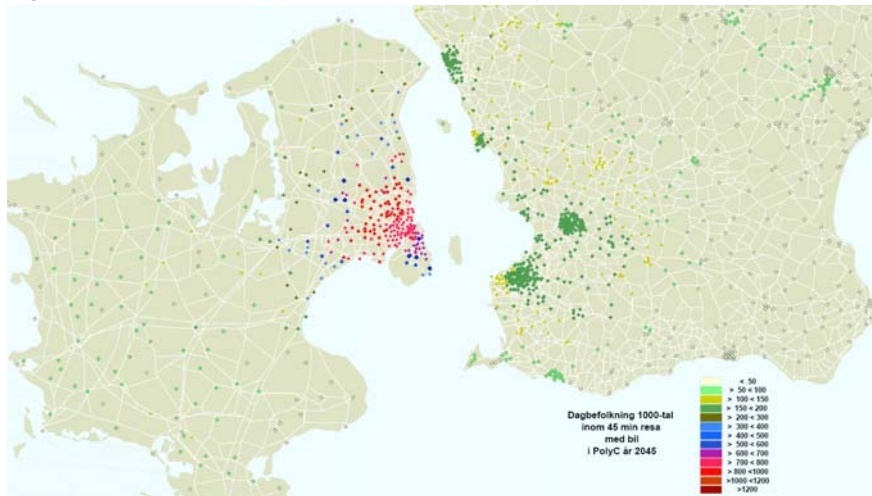
Tillgängligheten med bil är större än med kollektivtrafik i samtliga scenarier.

Mono-alternativet ger den bästa tillgängligheten både med bil och kollektivtrafik på grund av den geografiska strukturen. Baseline och Poly ger ganska likvärdig tillgänglighet. Det mindre antalet arbetsplatser i Baseline kompenseras av inte så utspridd bebyggelse.

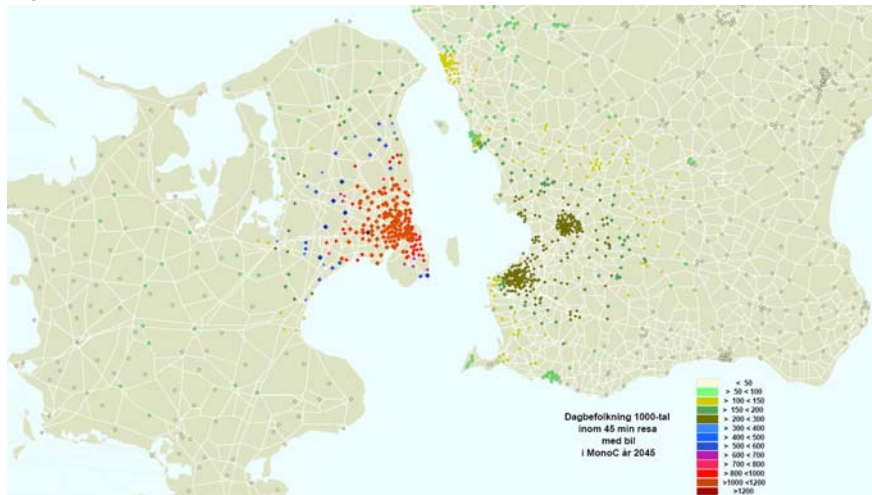
Figur 2 Arbetsplatser inom 45 minuter med bil Baseline struktur 2045



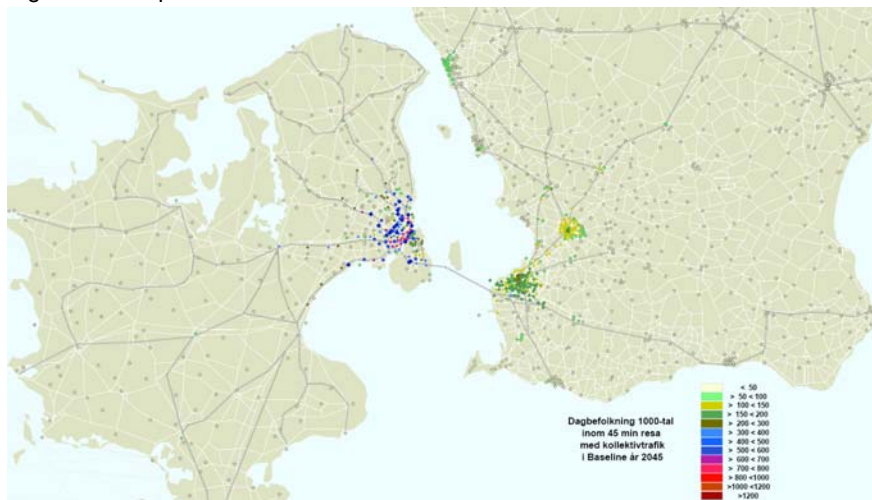
Figur 3 Arbetsplatser inom 45 minuter med bil PolyCentrisk struktur 2045



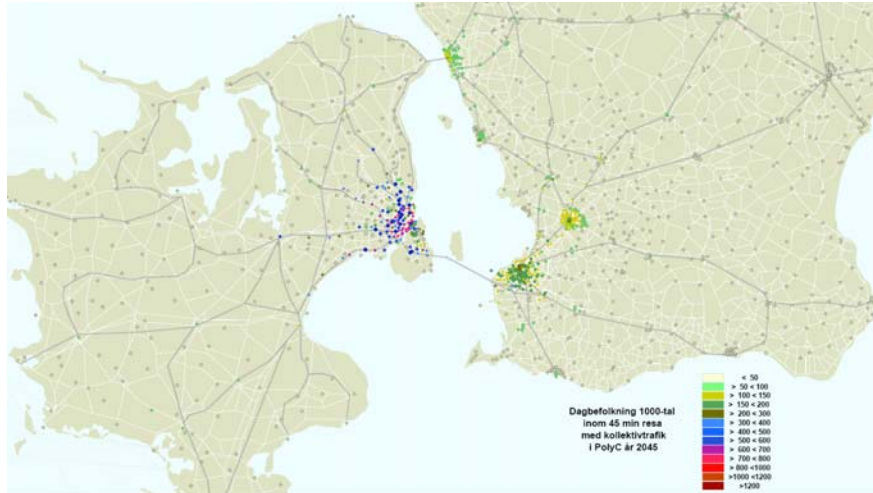
Figur 4 Arbetsplatser inom 45 minuter med bil MonoCentrisk struktur 2045



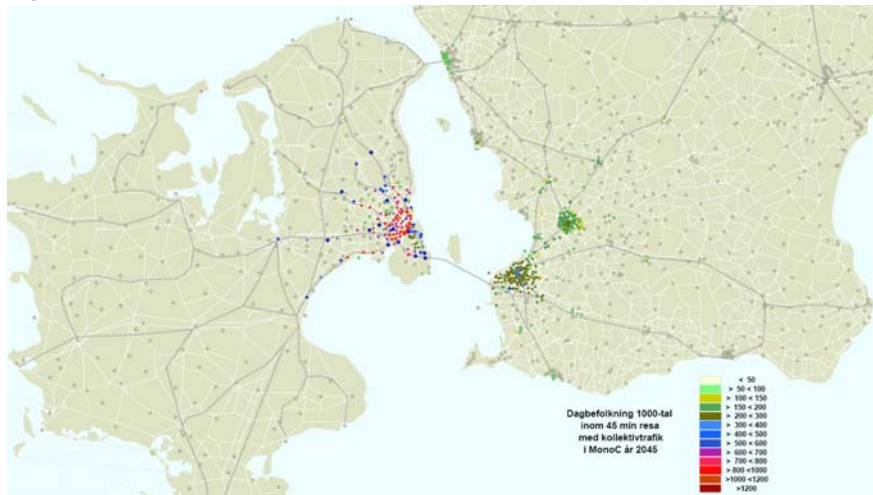
Figur 5 Arbetsplatser inom 45 minuter med kollektivtrafik Baseline struktur 2045



Figur 6 Arbetsplatser inom 45 minuter med kollektivtrafik Polycentrisk struktur 2045



Figur 7 Arbetsplatser inom 45 minuter med kollektivtrafik Monocentrisk struktur 2045



Kollektivtrafikandelar

I Samperskörningarna för åren 2001 och 2020 beräknas kollektivtrafikandelen av antalet resor med bil eller kollektivt i Öresundsregionen till 17,8% respektive 18,4 %. Ökningen motiveras främst av ökat kollektivtrafikutbud till följd av bl a Citytunneln. I Skåne ökar andelen från 13,5% till 14,9%. På Själland är andelen i stort sett oförändrad på drygt 20 %.

För de tre scenarierna redovisas de beräknade andelarna i tabellen nedan. Först beräknas hur den ekonomiska utvecklingen och ny infrastruktur påverkar kollektivtrafikandelen. Därefter har med elasticitetstal hämtade från litteraturen beräknats hur blir enligt Atkins förslag, vilket innebär 30 procent kortare restider än de som finns kodade i trafikmodellen. Vid minskad restid är elasticitetstalet 0,6 för ökat kollektivtrafikresande (McGillvrany(1969), Domencich et al (1968), Macket&Nash (1991)) och mellan -0,14 och -0,02 för resandet med bil (Mc Fadden(1974), Domencich et al (1968), Peat et al (1972), Macket&Nash (1991)).

Andel kollresor av bil +koll

	Baseline 2045			Poly 2045			Mono 2045		
	Skåne+Själland	Själland	Skåne	Skåne+Själland	Själland	Skåne	Skåne+Själland	Själland	Skåne
Med ekonomisk utveckling Därutöver	17.0%	19.5%	13.4%	15.7%	17.8%	12.5%	16.9%	18.9%	13.9%
Med 30% snabbare kollrestider	20.0%	22.8%	15.8%	18.4%	20.8%	14.8%	19.8%	22.0%	16.4%

Flaskhalsar

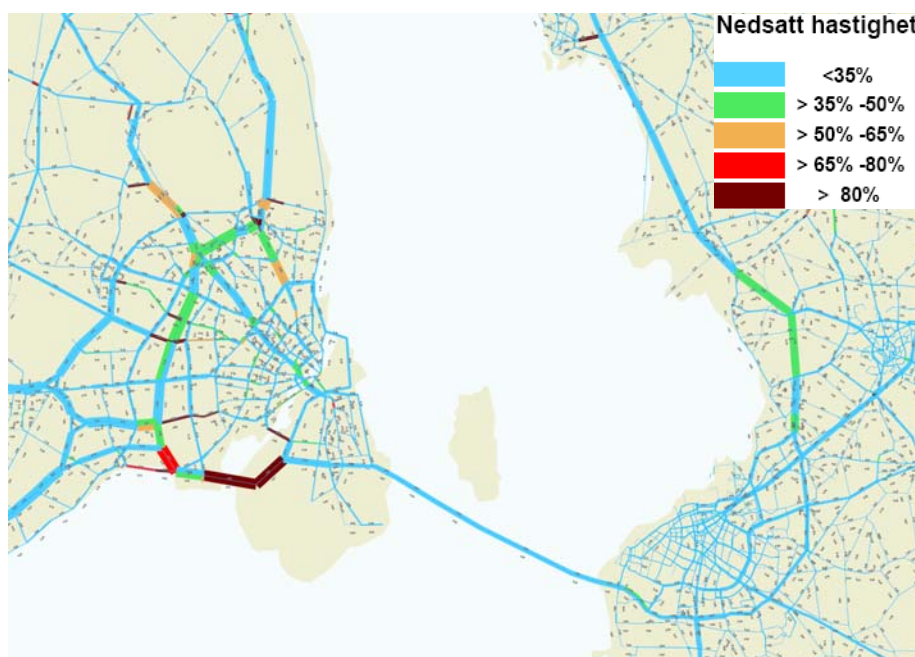
Vägnätet

En viktig fråga för utredningen har varit hur kapaciteten i vägnätet utnyttjas i de framtida scenarierna. Trafiksystemet är dynamiskt och vid varje kombination av kapacitetsutbud och efterfrågan finns en jämvikt mellan resealternativen att inte resa eller resa vid en ny restidpunkt, till nytt mål, eller att resa med bil, kollektivt eller gå /cykla till målet. Valet beror på hur alternativens reskostnader förhåller sig till varandra. I Sampers trafikmodell beräknas resealternativens reskostnader och valen av bland annat ärende och färdmedel. När vägkapaciteten på vissa vägar är nära fullt utnyttjad blir andra alternativ attraktivare ända tills en jämvikt mellan alla valmöjligheter råder.

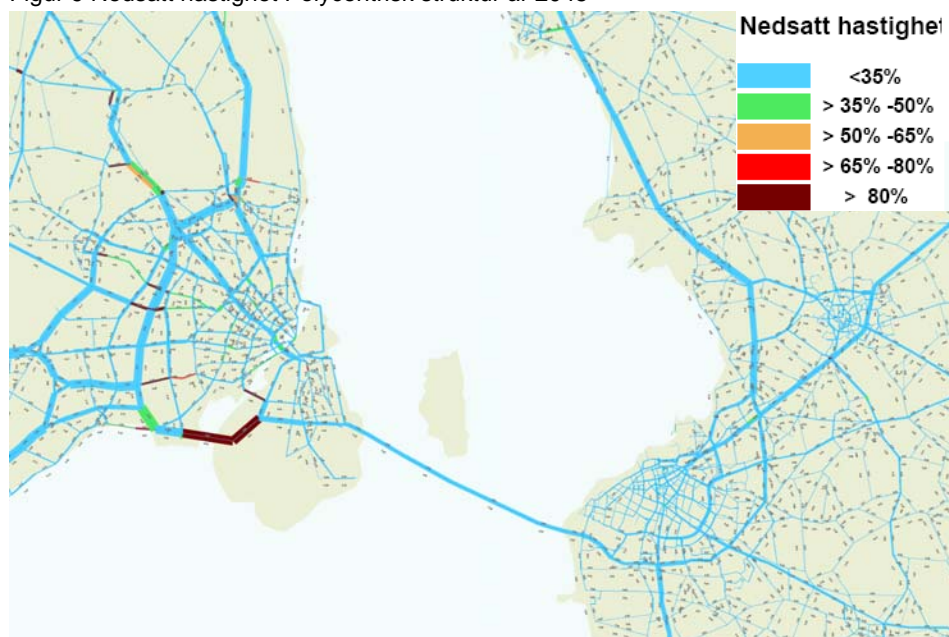
De trafikprognoser vi redovisar för år 2045 är inte vid jämvikt eftersom de bygger på uppräkningsprognoser vid jämvikt år 2020. Efter uppräkningsprognosen är resematriserna utlagda i väg- respektive kollektivtrafiknäten.

En viss indikator på hur vägnäten utnyttjas kan vi dock visa genom att beräkna hur mycket hastigheterna vid obelastat nät blir nedsatta när de olika scenariernas trafikmängder belastar vägnäten. Genom att dygnsmängderna räknas om till en maxtimmenivå med faktorn 0.08 och hastigheterna beräknas med fördröjningsfunktioner för maxtimme kan vi visa hur mycket väglänkarnas hastigheter är nedsatta på följande bilder.

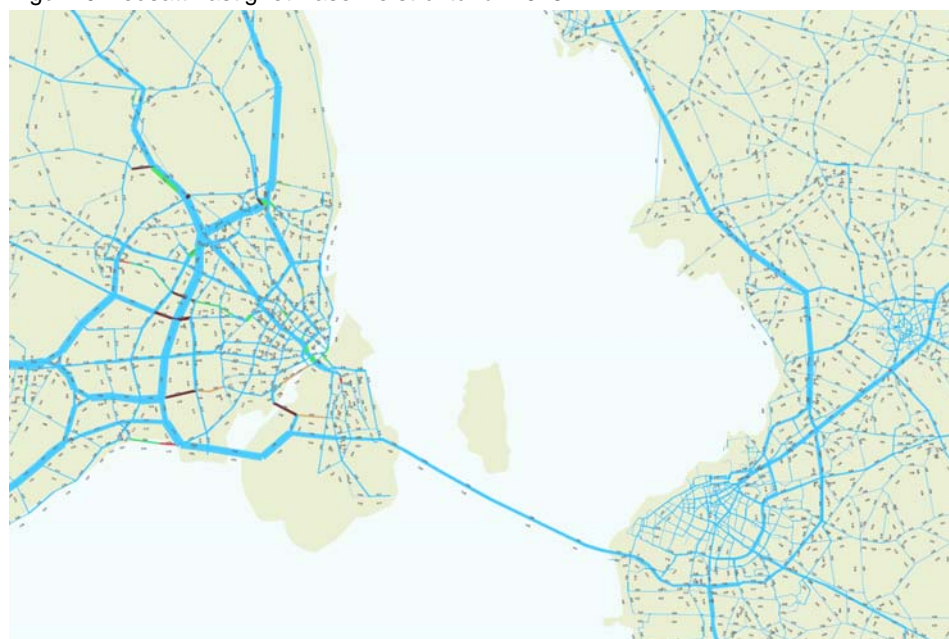
Figur 8 Nedsatt hastighet Monocentrisk struktur år 2045



Figur 9 Nedsatt hastighet Polycentrisk struktur år 2045



Figur 10 Nedsatt hastighet Baseline struktur år 2045



Den Monocentriska strukturen belastar naturligtvis vägnätet mest eftersom tillskotten av befolkning och arbetsplatser är koncentrerade till Köpenhamn och Malmö och fler ska använda de centrala väglänkarna.

Kollektivtrafiknätet

Det kollektivtrafiksystem som Atkins föreslagit innebär 10 minuterstrafik på Öresundsbron. Med den ökning av kollektivtrafikresandet över bron, vilket är cirka det tredubbla mot resandet 2001 i scenarierna Baseline och Poly och det fyrdubbla i scenario Mono, kommer tågen att bli mer än dubbelt så belastade. Det kan innebära överbelastade tåg, men framförallt kan det troligen uppkomma kapacitetsproblem på själva banan över bron, eftersom det kan bli svårt att kombinera med de mycket ökade godstransporterna med tåg, och framförallt då i scenario Baseline, då det inte finns någon HH-förbindelse.

Miljökonsekvenser

I detta fall har vi endast sett på globala konsekvenser i form av koldioxidutsläpp från biltrafiken. Dessa är starkt beroende av det totala trafikarbetet med bil, hur effektiva bilarna är i form av bränsleåtgång samt vilket bränsle som används.

Här har antaganden gjorts att man halverar förbrukningen av fossila bränslen och får motorerna så effektiva att bränsleåtgången halveras.

	Baseline	Mono	Poly
Folkmängd			
Ökning	17%	30%	29%
Trafikarbete			
Ökning	39%	66%	71%
Koldioxid			
Ökning som trafikarbete	39%	66%	71%
Ökning vid halverad förbrukning fossila bränslen	-30%	-17%	-15%
Ökning vid därutöver halverad förbrukning av bränslen	-65%	-59%	-57%

Jämfört med år 2001 skulle utsläppen av koldioxid minska med cirka 60 procent i alla scenarierna. Oljekommisionen från juni 2006 anger som Mål 2050 att minska växthusgaserna med 60-80% jämfört med idag. Det betyder att man teoretiskt skulle kunna ha den stora tillväxten i Öresundsregionen utan att överskrida målet om minskade växthusgaser.

Case studies

Hur stora kapacitetsproblemen kan bli i framtiden beror förutom på infrastrukturens utformning också på ekonomiska faktorer. Ett par alternativ avseende kostnader för biltrafiken studeras i case studies. Det ena avser bränslekostnader, vilka kan tänkas öka beroende på framtida oljetillgång, det andra avser road pricing, ett sätt att vägtrafiken får betala för den trängsel den åstadkommer. Studierna görs i konkurrenskraftsscenarioet Mono eftersom det är i detta trängseln förväntas bli störst.

Fördubblade bränslekostnader

Bränslekostnaden per km antas fördubblas i jämförelse med den som antagits i scenarierna ovan. Övriga rörliga kostnader för bilen antas oförändrade. Det innebär att den kilometerberoende kostnaden för bil ökar med drygt 50 procent.

De ökade kostnaderna medför att det totala transportarbetet för personresor, antalet personkilometer, minskar med 14 procent totalt i regionen. Man beräknas således resa i mindre utsträckning, både färre och kortare resor. Antalet resor totalt minskar med 1 procent och den genomsnittliga reslängden likaså med 1 procent. Antalet resor med bil som förare minskar med 5 procent och som passagerare med 2 procent. Bilbeläggningen ökar således. Antalet resor med kollektiva färdmedel, cykel eller till fots ökar vardera med 2 procent. Transportarbetet består både av antalet resor och hur långa de är. Omfördelning mellan transportmedlen ger att transportarbetet med bil minskar med 20 procent medan det ökar med kollektiva transportmedel med 3 procent, cykel med 2 procent och gång med 1 procent.

Trafikflödena på vägarna minskar över hela regionen. Hastighetsnedsättningen på den värsta flaskhalsen i regionen, E20 Amagermotorvejen vid Kalvebodbroerne, reduceras. I scenario Mono beräknas hastigheten under rusningstid vara så låg som 10 km/tim, men med en fördubblad bränslekostnad beräknas hastigheten till 55 km/tim.

Trafikflödena i figuren nedan visar förändringen i antalet fordon på vägarna och även lokal lastbilstrafik, dock inte rena godstransporter. Mängden lastbilar har inte antagits påverkas av bränslekostnaden. Det samlade trafikarbetet i regionen, antalet fordonskilometer, minskar då något mindre, 17 procent.



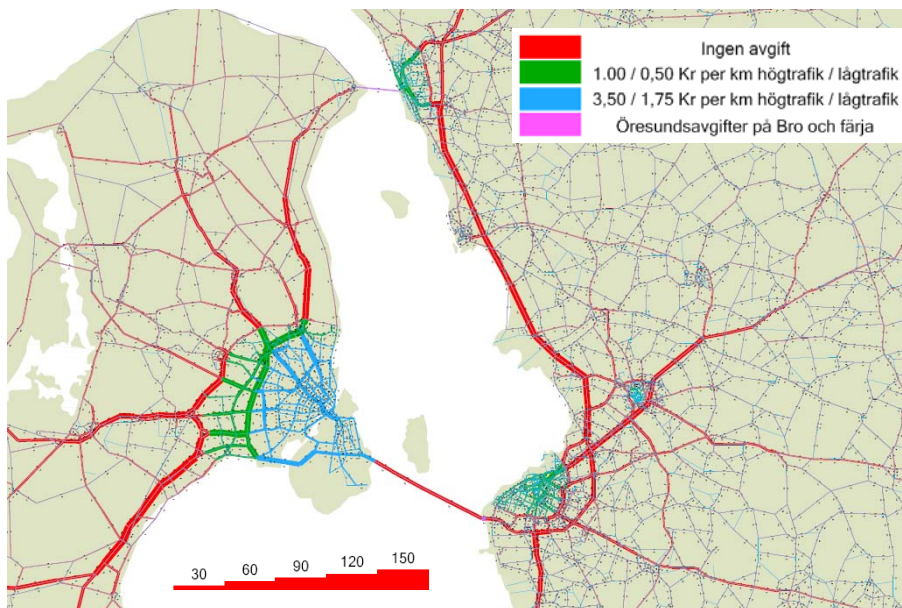
Trafikflödena minskar över hela regionen. De största absoluta minskningarna kan observeras på E6 mellan Malmö och Helsingborg och på Motor Ringvej i Köpenhamn.

Road pricing

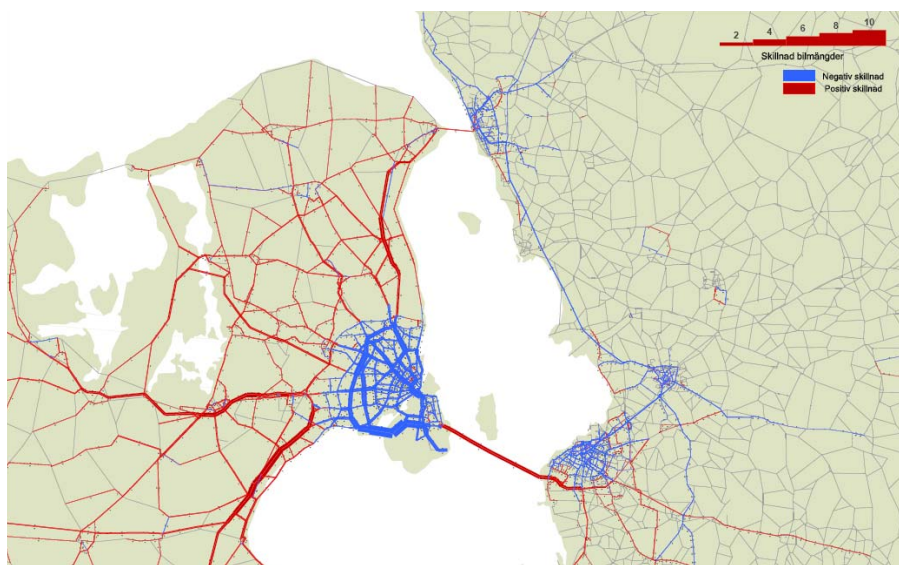
Ett road pricing system skall optimalt utformas så att varje trafikant skall betala i proportion till den ökade restid han eller hon åsamkar sina medtrafikanter. Ett sådant system kan vara svårt att åstadkomma i praktiken, Därför har vi i detta case antagit en avgift per kilometer väg som används inom de centrala delarna av de större städerna. I Köpenhamn används de områden som tagits fram av Köpenhamns stad¹ och som redovisas nedan. På gator i de tre innersta områdena är avgiften 3,50 kr/km i högtrafik och 1,75 i lågtrafik, i det yttre 1 resp 0,50. Med detta avgiftssystem täcks de delar i Köpenhamnsområdet som har trängsel. Systemet skiljer sig vidare från det tidigare studerade systemet genom att ingen separat avgift tas ut då man passerar en områdesgräns.

I de inre delarna av Malmö, Lund och Helsingborg är avgiften som i den yttre delen av Köpenhamn. Vilka vägar som har vilken kilometeravgift visas i figuren nedan, vilken också visar trafikflödena med road pricing.

¹ IMV, maj 2206. "Körselsavgifter i Köpenhamn – de trafikale effekter"



Transportarbetet, både antalet resor och resornas längd, förändras ytterst marginellt men resandet med bil minskar och med kollektivt och cykel ökar. Trafikarbetet totalt i regionen, då man även räknar med yrkestrafiken, blir i stort sett oförändrat, men det sker en omfördelning av trafiken så att trängseln i flaskhalsarna dämpas. Inom området med den högsta avgiften minskar trafikarbetet med 8 procent, inom övriga avgiftsbelagda områden minskar det med 3 procent i Köpenhamnsområdet och 1 procent totalt i de skånska städerna. På Själland utanför det avgiftsbelagda området ökar trafikarbetet med 3 procent, i Skåne blir trafikökningen utanför de avgiftsbelagda områdena marginell, mindre än 1 procent. Flaskhalsen på E20 vid Kalvebodbroerne kommer i stort sett att upplösas. Den genomsnittliga hastigheten kommer att vara hela 90 km/tim, bara en 20 procentig reduktion av frifartshastigheten.

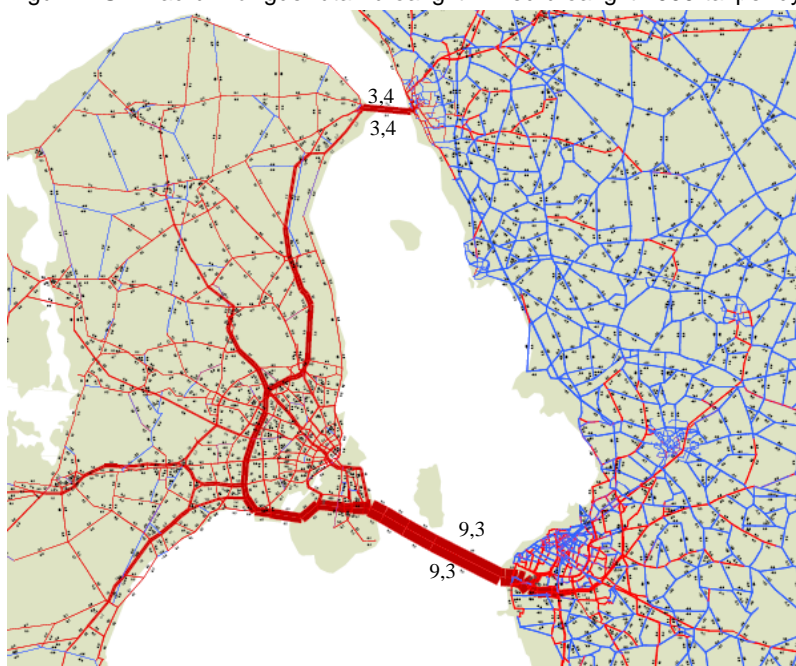


Avgift på bron

I ett senare läge av utredningen fick vi möjlighet att beräkna betydelsen av att inte ha avgift på Öresundsbron.

Tidigare beräkningar antar att den kulturella barriär för resandet över Öresund som beror på bland annat olika språk, administrativa regler o.s.v, är borttagen från beräkningarna. Avgiftseffekten kan urskiljas genom att beräkna en trafikprognos där såväl Öresundsbroavgift och färjeavgift vid HH-förbindelsen är noll och jämföra den med en prognos med avgift. Ökningen beräknas till 42% år 2020. Uppräknat till år 2045 i Monocentrisk struktur beräknas antal bilar över Öresundsbron bli 71 000 bilar per dygn.

Figur 11 Skillnad bilmängder utan broavgift – med broavgift 1000-tal per dygn år 2020



Inregia i Stockholm

Box 12519, 102 29 Stockholm

Telefon: 08-688 71 00, fax: 08-688 77 32

Inregia i Malmö

Slagthuset, 211 20 Malmö

Telefon: 040-699 62 64, fax: 040-699 62 80

Inregia i Ronneby

Inregia AB, Soft Center, 372 25 Ronneby

Telefon: 070-349 06 15, 070-349 06 52, fax: 0457-144 55

info@inregia.se www.inregia.se

Inregia AB, part of WSP Group