SWECO

RAPPORT

VALIDERING OCH KÄNSLIGHETSANALYSER AV SAMPERS FÖR STOCKHOLM - BASERAT PÅ BASPROGNOS 2016-04-01

2018-04-10

VERSION 1.1

Beställare:
Trafikverket
Kontaktperson: Sofia Heldemar

Konsult:
Sweco
Uppdragsledare: Carl-Henrik Sandbreck
Experter och handläggare: Linda Isberg, Joacim Thelin, Sofie Erlandsson, Marianne Lindblom

Uppdrag:	Datum:	Version:
7002271	2018-04-10	1.1

Validering och känslighetsanalyser av Sampers Stockholm

Sweco
Gjörwellsgatan 22
Box 340 44
SE 100 26 Stockholm, Sverige
Telefon +46 (0)8 695 60 00

www.sweco.se

Sweco Society AB
Org.nr 556949-1698
Styrelsens säte: Stockholm

En del av Sweco-koncernen

Carl-Henrik Sandbreck
Trafikanalytiker
Telefon direkt +46 (0)31 62 77 79
Mobil +46 (0)734 12 27 79
carl-henrik.sandbreck@sweco.se

Sammanfattning

I denna rapport redogörs för arbete med validering, fördjupade analyser och revideringar av Trafikverkets basprognos (version 2016-04-01) med fokus på resande och trafik i Stockholms län. Basprognos för nulägesår 2014 respektive prognosår 2040 har analyserats i syfte att öka kvalité, tillförlitlighet och effektivitet vid Sampersanalyser inom utrednings- och investeringsprojekt. I projektet har även ett scenario för känslighetsanalys, baserat på gemensamt framtagna indata av Stockholms stad och Trafikverket, formulerats för prognosår 2040.

Bakgrund

Trafikverket tar fram och tillhandahåller trafikprognoser med Sampers-/Samkalk-systemet. Dessa så kallade basprognoser tas fram och administreras på nationell nivå och hålls aktuella genom att nya versioner släpps den 1 april vartannat år.

Trafikverket region Stockholm genomförde under våren och sommaren 2016 en kompletterande validering av basprognos version 2016-04-01 som på en övergripande nivå, samt efter vissa revideringar, visade på en rimlig överensstämmelse gentemot uppmätta data. Inför kommande analyser samt arbete med ny basprognos (version 2018-04-01) fanns dock ett behov av en mer detaljerad validering och fördjupning av kunskaper om modellens styrkor och svagheter.

Validering av basprognos för nuläget år 2014

Resultat avseende modellgenererade resor med bil respektive kollektivtrafik har jämförts mot data från Stockholms läns landstings RVU 2015. Jämförelsen visar på god överensstämmelse förutom för resande till Stockholms innerstad där Sampers överskattar bilresande samtidigt som kollektivtrafikresande underskattas.

Vid jämförelse av vägtrafik i snitt gentemot uppmätta trafikflöden visar modellen på en överskattning med ca 9% för Saltsjö-Mälarsnittet respektive ca 13% för tullsnittet (dvs. summering över trängselskatteportalerna). För kollektivtrafikresande över snitt visar motsvarande jämförelse på små avvikelser. Kollektivtrafikresandet underskattas med ca 4% för Saltsjö-Mälarsnittet och överskattas med ca 3% för tullsnittet.

Analys och kalibrering med parkeringsmotstånd

Avvikelserna enligt ovan har medfört att ett så kallat parkeringsmotstånd introducerats i modellen vilket minskar bilresorna till innerstaden och därmed förbättrar överensstämmelsen gentemot RVU och biltrafikmätningar. Parkeringsmotståndet är inlagt i form av ökad restid på de länkar, så kallade skaft, som ansluter vägnätet till målpunkter inom Stockholms innerstad. Efter tester med flera nivåer på ökat motstånd har 10 minuter valts och lagts in i den reviderade prognosversionen för år 2014. Vägtrafiken över tullsnittet minskar i och med detta med 10 % ned till ca 440 000 fordon per dygn vilket är ca 2% högre än trafikmätningar för motsvarande snitt och år.

För prognosår 2040 har parkeringsmotståndet ökats ytterligare något och, utöver innerstaden, även introducerats för halvcentrala områden, det vill säga i delar av Stockholm, Nacka, Sundbyberg och Solna. Jämfört med motståndet i 2014-prognosen har ytterligare 2 min lagts in för områden enligt ovan, det vill säga totalt 12 minuter för Stockholms innerstad respektive 2 minuter i resterande halvcentrala områden. De extra 2 minuterna innebär att vägtrafiken över tullsnittet minskar med ytterligare 2%.

Analys av överbelastade vägavsnitt

Vägtrafik har analyserats genom studie av överbelastade vägavsnitt, dels för basprognosens nuläge 2014, dels för år 2040 vilket lett till att ett flertal felkodningar i vägnätet uppmärksammats och rättats.

Genom att även analysera trafik i ett fiktivt framtida 2040-scenario med Förbifart Stockholm avstängd har effekter på restider och konvergens i efterfrågeberäkningen (antalet genererade resor per färdmedel) tydliggjorts. Modellen genererar i ett sådant scenario kraftigt höjda restider över Saltsjö-Mälarsnittet vilket ger effekt på efterfrågeberäkningen. Som exempel kan nämnas att restiden över centralbron ökar i högtrafik från 14 minuter i basprognosen till 23 minuter då Förbifart Stockholm stängts av.

Sampers tenderar att överskatta timtrafiken vid hög trängsel

Sampers är baserad på en statisk modell (EMME) för analys av trafikens fördelning i vägnätet vilket kan leda till att modellen överskattar kapacitet och släpper igenom för mycket trafik i vissa delar av nätet. Restider beräknas i en statisk modell separat för varje enskild länk vilket innebär att effekter av köutbredning till angränsande väglänkar (så kallad bakåtblockering) inte fångas. Vidare är resandets fördelning över dygnet (representerad i form av så kallade timandelar) fix och förändras därmed inte vid ökad (eller minskad) trängsel i systemet.

Ovanstående förenklingar har i de flesta fall ingen avgörande betydelse vid strategiska och övergripande analyser av framtida trafiksituationer. I samband med analyser inom aktuellt projekt har det dock blivit tydligt att dessa förenklingar leder till en överskattning av trafiken under maxtimman i de centrala delarna av Stockholms län, det vill säga i den del av vägnätet där det är som mest trängsel.

Som exempel genererar modellen, efter införda revideringar, ca 18% högre trafikflöden över Saltsjö-Mälarsnittet jämfört med uppmätta flöden under maxtimman samtidigt som motsvarande jämförelse för dygnsflöden visar på endast 4% överskattning. Modell-genererade timflöden i hårt belastade delar av nätet bör därmed tolkas med stor försiktighet och inte användas för dimensionering av detaljer i infrastrukturanläggningar.

Kapacitetsanalys och kalibrering med @jukap

Även om en viss överskattning av framförallt timtrafiken är förväntad med hänsyn till modellens statiska representation av vägtrafiken finns delar i nätet där överskattningen är orimligt stor och kan behöva åtgärdas.

Kring Bromma har ett område identifierats där modellen kraftigt överskattar trafik i både nulägesprognosen för 2014 och år 2040. Tester har genomförts med ändrade värden på den kapacitetsparameter, @jukap, som kan användas om ordinarie restidsfunktioner, trots korrekt vägnätskodning, underskattar fördröjningar. För området kring Bromma har @jukap ändats från 1.0 till 0.6 för utgående länkar från tre större sammanlänkade korsningar/cirkulationsplatser.

Resultat för reviderade prognoser, år 2014 respektive 2040

Arbete med detaljanalyser och tester har resulterat i reviderade scenarier, med ändrad kodning och parkeringsmotstånd, för nulägesprognos 2014 respektive 2040-prognos. Ändringar som även ingår i ny version av basprognos 2018-04-01.

I den reviderade 2014-prognosen har överensstämmelsen gentemot trafikmätningar för vägtrafiken förbättrats. För Saltsjö-Mälarsnittet ger den reviderade prognosen en överskattning med ca 4% och för tullsnittet en överskattning med ca 2%. För kollektivtrafiken ger motsvarande jämförelse en underskattning med ca 1% för Saltsjö-Mälarsnittet och en överskattning med ca 6% för tullsnittet.

Från år 2014 till 2040 ger de reviderade prognoserna en ökning av personresorna i Stockholms län med 37 %. Bilresorna ökar med 33% och kollektivtrafikresandet med 41%. Trafikarbetet i länet beräknas för perioden öka med 44%.

Vägtrafiken över Saltsjö-Mälarsnittet ökar enligt modellen med 44 % fram till år 2040 och beräknas då uppgå till ca 480 000 fordon per vintervardag, varav ca 140 000 fordon i Förbifart Stockholm. I tullsnittet är ökningen 7% men jämförelsen haltar i och med förändringar vid Norra länkens öppnande. Kollektivtrafikresandet ökar med 42% över Saltsjö-Mälarsnittet och med 40% över tullsnittet.

Gemensamt scenario Stockholms Stad / Trafikverket år 2040

I ett gemensamt arbete mellan Stockholms stad och Trafikverket har en Sampersprognos tagits fram som känslighetsanalys, genom gemensam formulering av ändrade indata gentemot Trafikverkets basprognos för år 2040. Olika nivåer för ändrade indata-parametrar har analyserats och slutligen paketerats i detta s.k. ”Stockholms-stads-scenario”.

Inriktningen har varit att ta fram en prognos som, via en mix av åtgärder som bedöms rymmas inom beslutad eller aviserad politik, i högre grad utgår från planerings-förutsättningar för Stockholms stad. Ett flertal analyser av policykaraktär har genomförts. Olika nivåer för ändrade indataparametrar har analyserats och slutligen paketerats i det gemensamma scenariot.

Stockholms-stads-scenariot innehåller 11% fler bostäder och 9% fler arbetstillfällen vilket innebär ett ökat resande med samtliga färdmedel. Åtgärder inom parkering, gång/cykel samt kollektivtrafikinvesteringar och utökade trängselskatter enligt Sverigeförhandlingen innebär dock att biltrafikökningen hålls tillbaka något. Antalet personresor med bil minskar

därmed något för de centrala delarna av länet i det paketerade scenariot jämfört med basprognosen. I Stockholms innerstad blir minskningen ca 4% medan minskningen blir ca 1 % i Västerort. Vägtrafiken över snitt (där även yrkestrafik ingår) blir dock i sort sett oförändrad jämfört med basprognosen medan kollektivtrafiken får en ökning på 7 % över Saltsjö-Mälarsnittet respektive 13% över tullsnittet.

Fortsatt arbete

Inom projektet har såväl styrkor som svagheter i Sampers representation av resande, trafik och åtgärdseffekter identifierats. Flera delar har åtgärdats men det finns fortfarande modelldelar som behöver gås igenom och fördjupas. Yrkestrafik, kodning och modellparametrar kopplade till kollektivtrafik, ruttval kopplat till avståndsbaserad kostnad samt fortsatt arbete med parkeringsmotstånd bedöms som några av de viktigaste.

Innehållsförteckning

1	**Inledning**	**3**
1.1	Bakgrund	3
1.2	Syfte	3
1.3	Arbetsmoment, organisation och indata	4
2	**Validering av nuläget enligt basprognos - version 2016-04-01**	**6**
2.1	11-områden	6
2.2	Resande: RVU 2015 jämfört med SAMPERS nuläge 2014	7
2.3	Vägtrafikflöden - jämförelse mot trafikmätningar	9
2.4	Väg- och kollektivtrafikflöden i snitt	14
2.5	Yrkestrafik (Pby ÅDT)	17
2.6	Förmiddagens maxtimma	18
3	**Modelltester och detaljanalys**	**20**
3.1	Analys av parkeringsmotstånd genom ökad restid på skaft	20
3.2	Förbifart Stockholm avstängd, år 2040	30
3.3	Kapacitetsanlys och kodningsrättning Väg 222:s anslutning till Södra länken	35
3.4	Kapacitetsanalys med @jukap för “Brommatriangeln”	38
4	**Resultatuttag reviderade scenarier för 2014 respektive 2040**	**42**
4.1	Resor, ärenden och färdmedelsandelar	42
4.2	Trafikarbete	43
4.3	Övergripande biltrafikflöden	44
4.4	Snittflöden	49
4.5	Förmiddagens maxtimma	55
5	**Gemensamt scenario Stockholms Stad / Trafikverket år 2040**	**64**
5.1	Parkeringsmotstånd ökar med 2 minuter (dvs 14+4 minuter)	64
5.2	Restidsförbättringar gång/cykel	66
5.3	Markanvändning hög	67
5.4	Sverigeförhandlingen	69
5.5	Stockholms-stads-scenario – paketering av åtgärder	71
5.6	Andra scenarier	72
6	**Fortsatt arbete**	**74**
7	**Summering**	**78**

7.1 Förändringar i nulägesprognos 2014 78
7.2 Förändringar i prognos för 2040 79
7.3 Förändringar i Stockholms stadscenario 79

9 Bilaga 1 – P-motstånd – fler analyser 81

10 Bilaga 2 – Ytterligare resultat reviderade scenarier 2014/2040 88

11 Bilaga 3 – Resultat Stockholms stad scenario 100

12 Bilaga 4 – Kapacitetsanalys och kodningsrättning väg 222 och Södra länken 104

13 Bilaga 5 - Jämförelse Sampers och RVU 2015 106

14 Bilaga 6 - Ytterligare figurer och skillnadsbilder 109

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Trafikverket tar fram och tillhandahåller trafikprognoser med Sampers-/Samkalk-systemet. Dessa så kallade basprognoser tas fram och administreras på nationell nivå och hålls aktuella genom att nya versioner släpps den 1 april vartannat år. En ny release innehåller Sampersriggningar dels för nuläge, dels för två framtida prognosår. Den 1 april 2016 släpptes en ny basprognos (version 2016-04-01) för nulägesår 2014 respektive prognosår 2040 och 2060.

Arbetet med framtagande av basprognoser sker i samarbete med Trafikverkets regioner som inför en ny release ombeds bidra med underlag, kontroll och kvalitetssäkring. I och med Sampers omfattning och komplexitet krävs att regional och lokal kunskap om trafiksystemet och modellens representation av detta fångas upp och återförs till basprognosen.

Beroende på analysbehov eller förändringar mellan olika basprognoser kan validering och fördjupning behöva göras med olika omfattning och vid olika tidpunkter. Trafikverket region Stockholm genomförde under våren och sommaren 2016 en kompletterande validering av basprognos version 2016-04-01. Under denna validering upptäcktes fel och brister vilket resulterade i att en rättad version av basprognos 2016-04-01 släpptes i juli 2016[1].

Den rättade versionen av basprognos 2016-04-01 ger en rimlig överensstämmelse gentemot uppmätta data på en övergripande nivå. Samtidigt fanns, mot bakgrund av kommande analyser samt arbete med ny basprognos 2018, ett behov av en mer detaljerad validering och fördjupning av kunskaper om modellens styrkor och svagheter.

Basprognosens scenario för prognosår 2040 bygger på fastställda förutsättningar enligt regeringsdirektiv och skall användas vid Trafikverkets analyser. Samtidigt finns behov av att, vid kompletterande känslighetsanalyser, kunna använda scenerier som genererar alternativa trafikutvecklingar. Ett gemensamt framtaget scenario, mellan Trafikverket och Stockholm stad, har identifierats som särskilt viktigt som underlag till beredning av planer och åtgärdsförslag.

1.2 Syfte

Projektets syfte har varit att ta fram underlag och/eller förändrad indata, parametrar och metoder i Sampers SAMM med fokus på att inom Stockholms län:

- Öka kvaliteten, tillförlitligheten och effektiviteten vid analyser inom projekt

[1] Person2014_160401_v07, Person2040_160401_v06

- Bättre kunna relatera till andra aktörers trafikprognoser
- Ta fram förbättringsförslag till nästa basprognos (version 2018-04-01)
- Ta fram underlag för strategiska analyser av framkomlighet och kapacitetsutnyttjande i regionen samt för bristanalys

Därutöver har projektet även syftat till att ta fram ett scenario för år 2040 tillsammans med Stockholms stad. Scenariot benämns Stockholms-stads-scenariot.

1.3 Arbetsmoment, organisation och indata

1.3.1 Arbetsmoment

Arbetet har riktats in på två huvudsakliga arbetsmoment:

- Validering genom jämförelse av Sampersprognos för år 2014 gentemot trafikmätningar och resvaneundersökning samt analys av utvecklingen enligt Sampersprognos för år 2040
- Tester och beräkningar, antingen som kompletta Sampersanalyser eller i form av nätutläggningar, baserade på modifiering av enstaka parametrar eller små nätändringar

Valideringen ger svar på modellens övergripande överensstämmelse för nuläge samt rimligheten i utvecklingen fram till 2040. Tester och beräkningar ger svar på modellens känslighet för ändringar i indata samt skapar underlag för alternativt scenario för känslighetsanalys.

1.3.2 Organisation

Projektets framdrift har byggts upp kring täta, i perioder veckovisa, arbetsgruppsmöten med representanter från beställare (där medarbetare från olika delar av Trafikverket, nationellt respektive regionalt, medverkat), utförare samt externa experter där resultat från validering/tester gåtts igenom och där beslut om fördjupning eller nya tester tagits.

En referensgrupp med representanter från Trafikverket nationellt, Trafikverket region väst, VTI, Trafikförvaltningen och Stockholms stad har varit kopplad till projektet och via möten med tvåmånadersintervall bidragit med synpunkter.

Arbetet med scenario för känslighetsanalys har behandlats i en separat arbetsgrupp med representanter från Trafikverket och Stockholm stad.

1.3.3 Indata

Initiala tester och analys av prognosresultat för nuläge 2014 har baserats på officiell Sampers basprognos: Person2014_160401_v07.

Analys och tester för prognosår 2040 har baserats på Sampersprognos, avseende jämförelsealternativ för objekt Huvudstaleden, framtagen inom åtgärdsplaneringen 2016 (HLKP_160914_omk_v2). Denna prognos är i sin tur framtagen genom rättelser införda i gällande basprognos (2016-04-01).

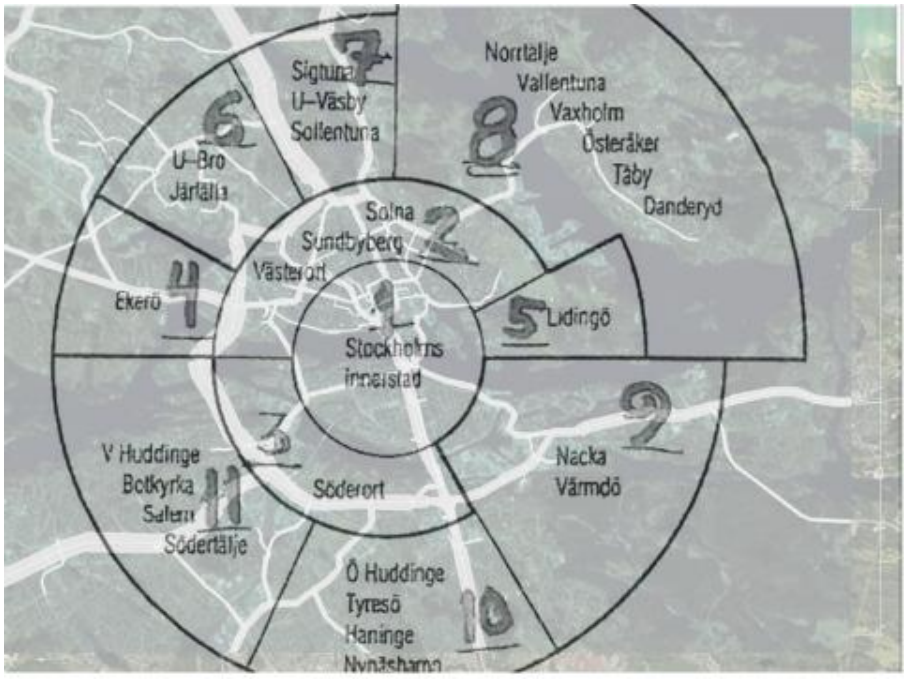
2 Validering av nuläget enligt basprognos - version 2016-04-01

Valideringsarbetet har främst inriktats mot en jämförelse av nuläge 2014 enligt basprognos version 2016-04-01 gentemot trafikmätningar och resvaneundersökning samt analys av utvecklingen enligt prognos för 2040. I detta kapitel redovisas främst resultat från valideringen av nuläget.

2.1 11-områden

I rapporten kommer resultat redovisas per så kallade *11-områden*. Dessa är framtagna för att dela in Stockholms län i mindre områden i syfte att kunna studera lokala förändringar. De 11 områdena består av kommuner och/eller stadsdelar. Stockholms stad är tex indelat i tre områden, område 1-3, se Figur 1. Övriga områden är beskrivna nedan.

1. Innerstaden
2. Västerort (inkl Solna och Sundbyberg)
3. Söderort
4. Ekerö
5. Lidingö
6. Nordväst (Upplands Bro och Järfälla)
7. Nord (Sigtuna, Upplands Väsby och Sollentuna)
8. Nordost (Norrtälje, Vallentuna, Vaxholm, Österåker, Täby, Danderyd)
9. Ost (Nacka, Värmdö)
10. Sydost (Östra Huddinge, Tyresö, Haninge, Nynäshamn)
11. Sydväst (Västra Huddinge, Botkyrka, Salem, Södertälje)



Figur 1. Indelning av Stockholms län i 11 mindre områden, så kallade 11-områden.

2.2 Resande: RVU 2015 jämfört med SAMPERS nuläge 2014

I detta kapitel jämförs det modellerade resandet i Sampers för nuläget (år 2014) med resandet enligt den resvaneundersökning som genomfördes i Stockholms län under hösten 2015. Syftet med jämförelsen är att få bättre kunskap om modellens styrkor och svagheter samt att ta fram förslag på vilka känslighetsanalyser som ska genomföras, se Kapitel 3 Modelltester och detaljanalys.

2.2.1 **RVU 2015**

Stockholms läns landsting genomförde under hösten 2015 en resvaneundersökning tillsammans med Trafikverket region Stockholm och Stockholms stad. Resvane-undersökningen har tillhandahållits som underlag till aktuell validering och analys i form av en rapport, *Resvanor i Stockholms län 2015*, samt rådata från undersökningen.

Av 129 400 tillfrågade personer svarade 45 500 på resvaneundersökningens enkät. Dessa svarspersoner hade tillsammans utfört ca 100 000 resor under undersöknings-perioden. För att hantera svarsbortfallen i undersökningen har svaren tidigare behandlats för att motsvara länets population med hänsyn till kön, ålder och geografiskt område. I levererad rådata fanns dock även ofullständiga svar, vilka inte har hanterats tidigare. Dessa ofullständiga svar har i vårt arbete antagits ha samma resmönster som det svarsbortfall som undersökningen haft. Således har ofullständiga svar ej hanterats och bör i detta uppdrag beaktats som en osäkerhet i tolkandet av de analyser som gjorts.

Rådatan som tillhandahållits har använts för att ta fram OD-matriser för jämförelse med resultat från Sampers. Dock finns en stor skillnad mellan hur RVU respektive Sampers definerar resor; resvaneundersökningen består av delresor medan Sampers modellerar bostadsbaserade huvudresor. Differensen mellan huvudresor och delresor har beaktats och resulterat i att jämförelser har gjorts mellan ärendespecifika resor från resvane-undersökningen gentemot otransponerade resor från Sampers. För arbetsresor har det bedömts ge relativt god överensstämmelse medan osäkerheten för övriga resor är större, delvis beroende på geografiskt område.

Samtliga framtagna matriser för jämförelse mellan RVU och Sampers presenteras på 11-områdesnivå, se Kapitel 2.1. Matriser har tagits fram för arbets- och övrigtresor, exklusive hemresor, som är uppdelat på färdmedlen bil och kollektivtrafik. För att få jämförbara värden gentemot Sampers har RVU-matriserna skalats upp generellt med en faktor (37.32)[2] för att motsvara Stockholms läns befolkning. Matriserna som tagits fram från resvaneundersökningen bör tolkas som resandet för en ”vinter-veckodag” (mån-sön) då undersökningen genomfördes september-oktober 2015. Resultatet från Sampers visar resor som motsvarar ett årsmedelvardagsdygn. Då det inte är samma typ av resor som redovisas mellan de båda källorna är det rimligt att resultatet skiljer sig åt. Framförallt görs fler resor en genomsnittlig vardag (mån-fre) än en genomsnittlig veckodag (mån-sön), dessutom finns en stor mängd ofullständiga svar i resvaneundersökningen.

Sampers förenkling, avseende modellering av bostadsbaserade huvudresor gör att vissa resor, som exempelvis inköp eller att hämta/lämna barn före eller efter arbetet, inte ingår i

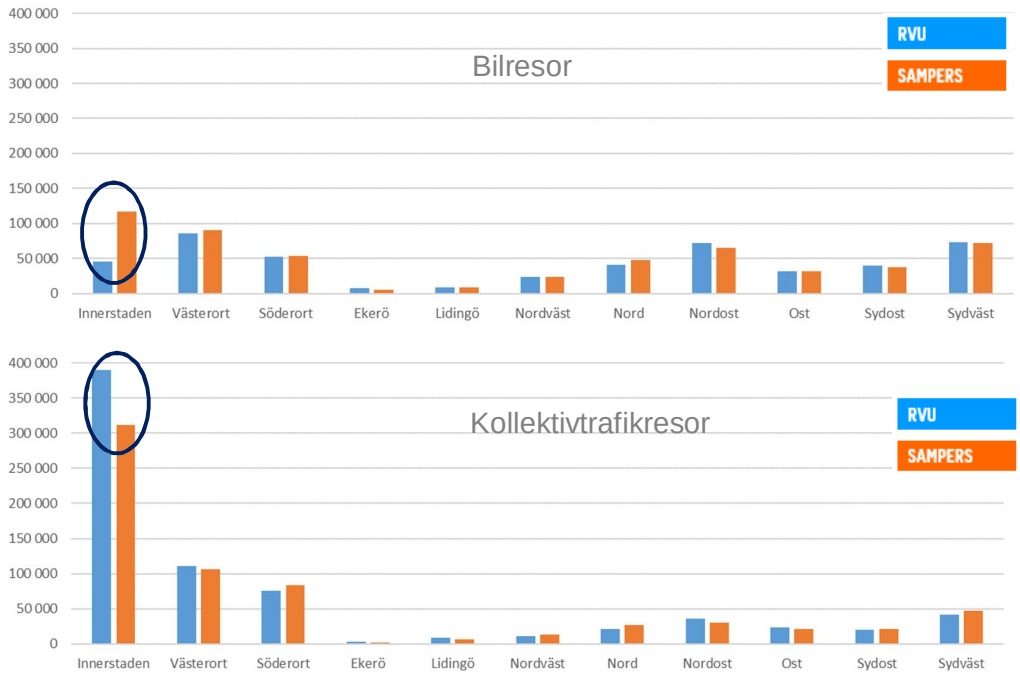
[2] Faktor = 37.32 = 1 695 918 / 45 445 = Befolkning 16-84 år / Antal svarande

Sampers men däremot återfinns som i resvaneundersökningen. Det har beaktats då totala antalet resor har jämförts genom att antal resor från resvaneundersökningen multiplicerats med 0.8. Detta på grund av att antal resor som ej relateras till hemmet har bedömts till ca 20% i resvaneundersökningen.
Generellt bör jämförelsen mellan resvaneundersökning och Sampers tolkas med försiktighet. Arbetsresor bedöms dock ge förhållandevis god jämförbarhet då de oftast utgår från hemmet i resvaneundersökningen samt att de i Sampers bedöms som ett av de ärenden med högst tillförlitlighet i modellens resultat.

2.2.2 Jämförelse mot Sampers

I och med att Sampers och RVU har olika resdefinitioner kan absoluta värden för antal resor inte jämföras rakt av.

Uttag och jämförelse har gjorts för resande till 11-områden. Arbetsresor respektive övrigtresor har analyserats separat. Vid uppställning i diagram har därefter en generell konstant (per ärende och färdmedel) applicerats på resande enligt RVU-data i syfte att anpassa resandet så att så många områden som möjligt ges överensstämmelse gentemot Sampers. Om man bortser från innerstaden förklarar dessa faktorer avvikelsen för samtliga resterande tio områden, för såväl bil-arbete/övrigt som för kollektivtrafik-arbete/övrigt. I Figur 2 redovisas, sammanslaget för arbete+övrigt, de justerade RVU-resorna gentemot Sampers.



Figur 2. Antalet bil och kollektivtrafikresor per vardagsdygn, med ärende arbete+övrigt, till respektive 11-område i Sampers jämfört med RVU2015.

Även om RVU-underlaget i vissa delar försvårar en jämförelse mot Sampers blir mönstret ändå så pass tydligt att en kalibrering av Sampers är motiverad. Överskattningen bekräftas även av att trafikvolymerna överskattas i innerstadssnittet (se avsnitt 2.4 Figur 11 samt avsnitt 3.1 Figur 17).

2.3 Vägtrafikflöden - jämförelse mot trafikmätningar

Följande trafikmätningar har använts för jämförelse gentemot modellgenererade trafikflöden:

- Statligt nationellt vägnät, ådt 2014
- Stockholms stad vägnät, ådt 2014
- MCS[3]-mätningar, vvmd 2014 (medel tisdag-torsdag i november 2014)

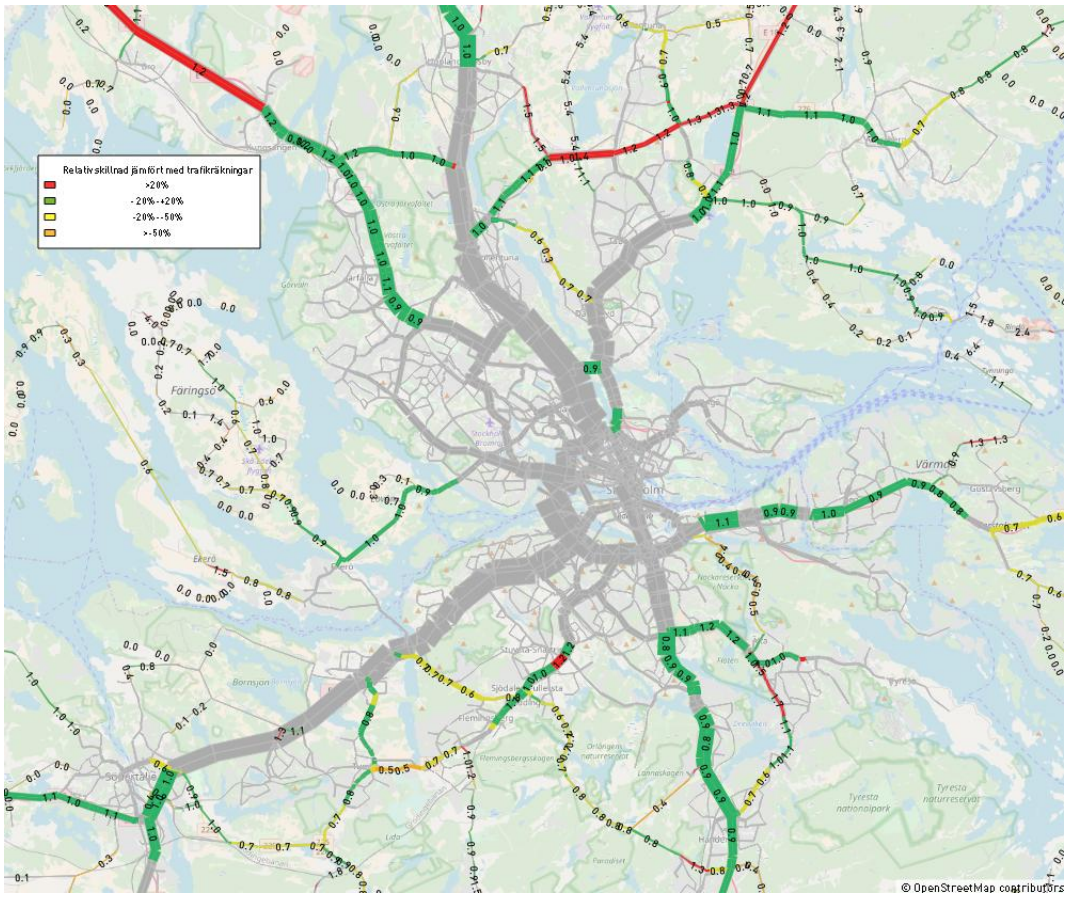
I de fall jämförelse gjorts med modellberäknade trafikflöden för ÅMVD eller VVMD har trafikräkningarna justerats med generella faktorer.

Vid jämförelse mot mätningar är det viktigt att vara medveten om den osäkerhet som mätningar kan innehålla. Mätperiod, placering av mätutrustning m.m. kan påverka utfallet i mycket hög utsträckning.

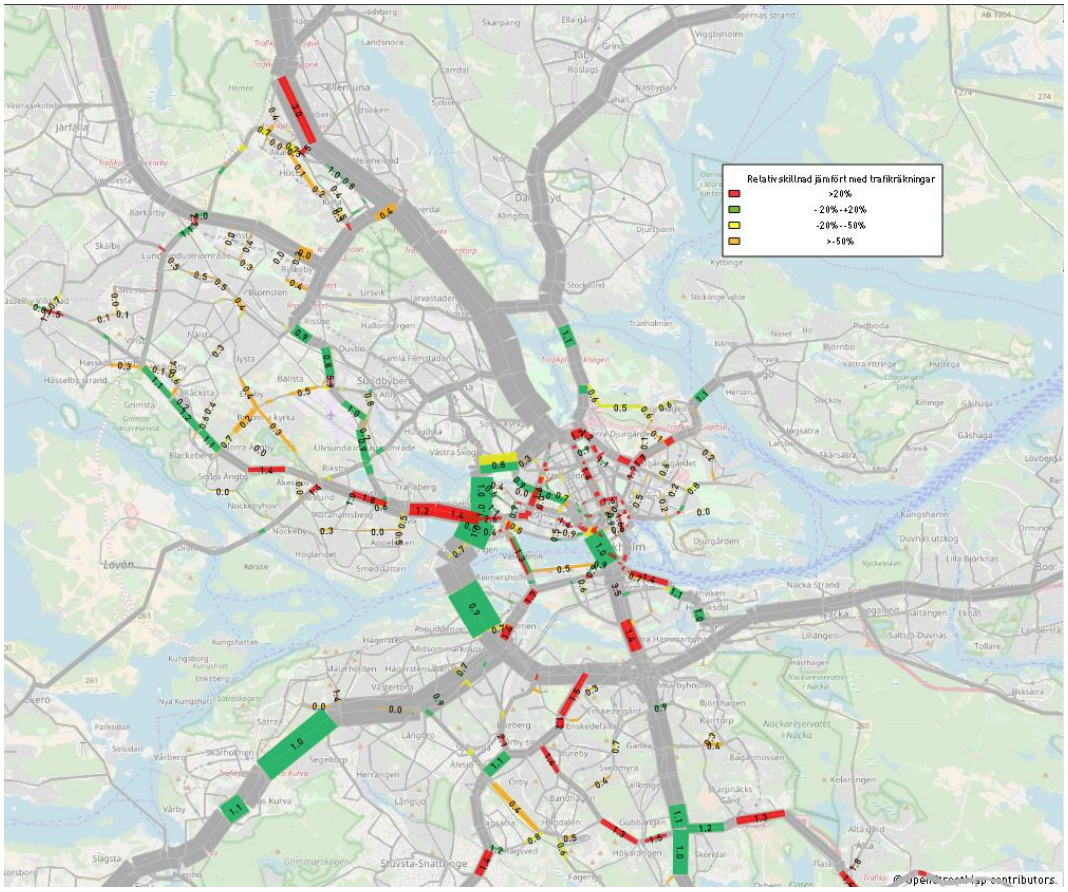
Av ovanstående mätningar är det endast mätdata från MCS-systemet som tagits ut och sammanställts inom aktuellt projekt. Mätningar från statligt nationellt vägnät respektive Stockholms stads vägnät har ej kvalitetskontrollerats utan befintlig sammanställd data har använts utan ytterligare analys av ursprung och mätmetod.

Figur 3 - Figur 5 visar en jämförelse mellan uppmätta trafikflöden från trafikmätningar jämfört med trafikflöden från modellens basprognos för nulägesåret 2014.

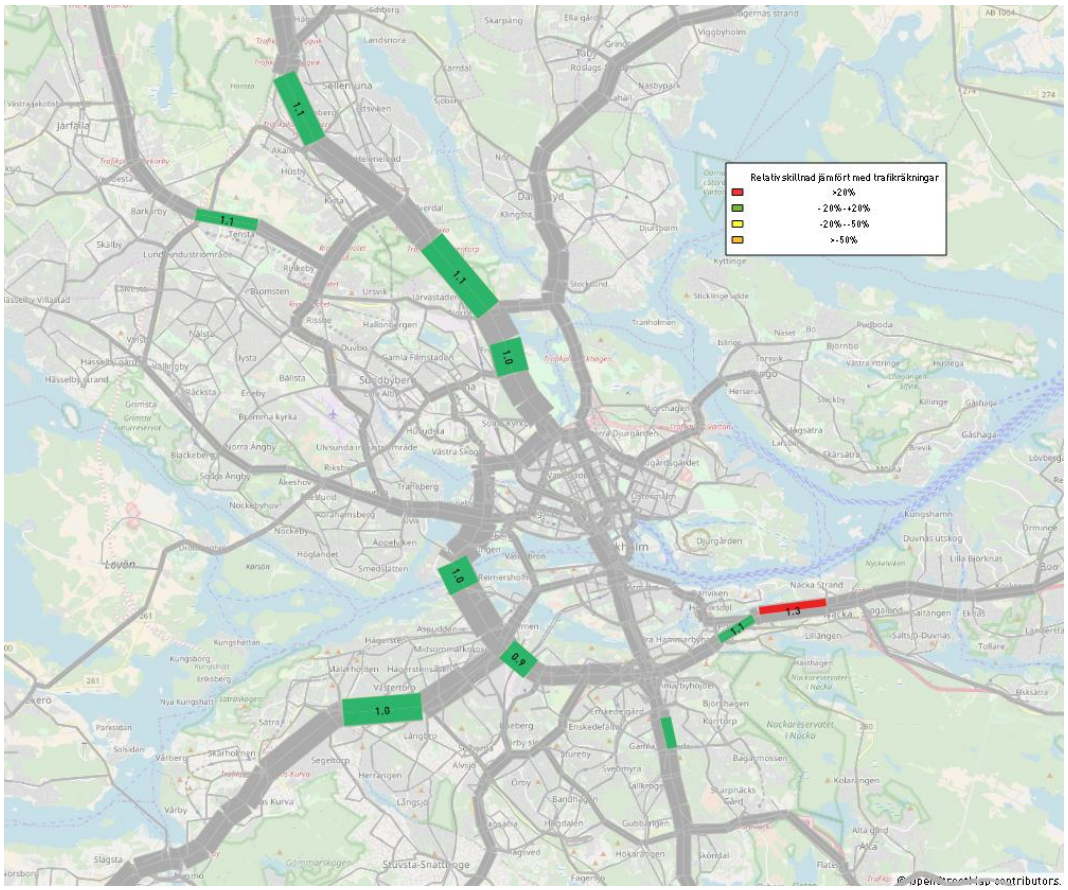
[3] MCS: Motorway Control System, trafikdata hämtad genom uttag från Trafikverkets system för trafikövervakning på de större statliga lederna.



Figur 3. Jämförelse av trafikflöden för basprognos för år 2014 mot trafikräkningar, statligt vägnät, vvmd. Siffror avser relativ skillnad modellberäknade flöden / trafikräkningar.



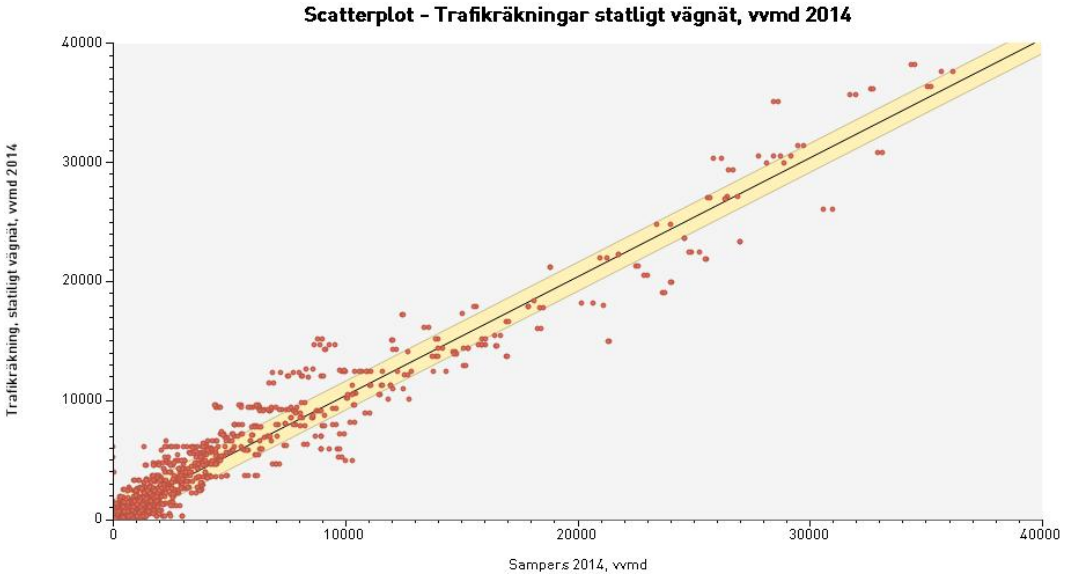
Figur 4. Jämförelse av trafikflöden för basprognos för år 2014 mot trafikräkningar, vägar Stockholms stad, vvmd. Siffror avser relativ skillnad modellberäknade flöden / trafikräkningar.



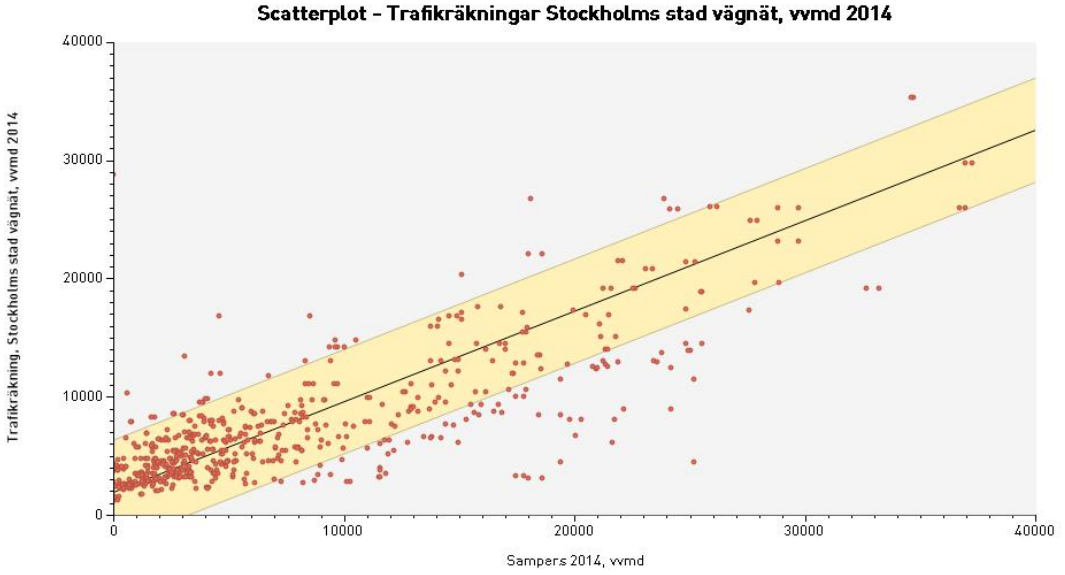
Figur 5. Jämförelse av trafikflöden för basprognos 2014 mot trafikräkningar, MCS-mätningar (från trafikstyrningssystem på statliga leder), vvmd. Siffror avser relativ skillnad modellberäknade flöden / trafikräkningar.

Figur 6 - Figur 8 visar scatterplot för modellen jämfört med trafikmätningar. R2-värdet för det statliga vägnätet är 0.95, för Stockholms stad vägnät 0.79 och för MCS-mätningar 0.95.

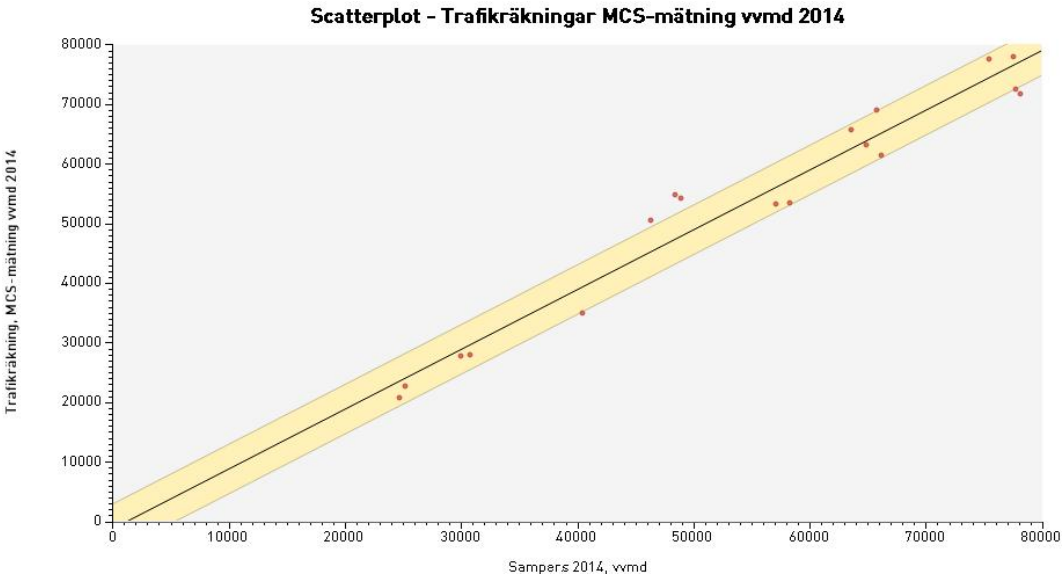
Jämförelse gentemot mätningar från Stockholms stad visar på större avvikelser än motsvarande jämförelse gentemot mätningar från Trafikverket respektive MCS-data. Den större avvikelsen kan dock bero på högre osäkerhet kring mätningarna från Stockholm stad och dess länktillhörighet i modellens vägnät. Innan slutsatser kan dras om modellens överenstämmelse gentemot dessa mätningar måste mätningarna analyseras, både med avseende på mätningens placering/kodning i modellens vägnät och själva mätningens tillförlitlighet.



Figur 6. Scatterplot för statliga vägar i Stockholms län. Trafikräkningar för statligt vägnät för år 2014, vvmd. R2: 0.95



Figur 7. Scatterplot för vägar i Stockholms län. Trafikräkningar för Stockholms stad vägnät för år 2014, vvmd. R2: 0.79



Figur 8. Scatterplot för vägar i Stockholms län jämfört med MCs-data för år 2014, vvmd. R2: 0.95

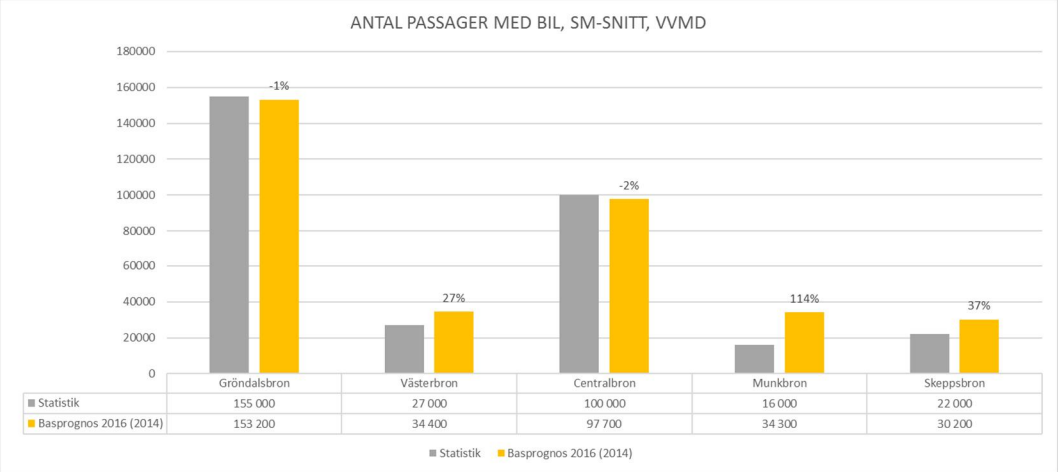
2.4 Väg- och kollektivtrafikflöden i snitt

2.4.1 Saltsjö-Mälarsnittet

Figur 9 visar fördelningen mellan de olika broarna över Saltsjö-Mälarsnittet under ett vintervardagsmedeldygn. Totalt sett har modellen ca 9% fler passager över Saltsjö-Mälarsnittet under ett vintervardagsmedeldygn jämfört med trafikmätningar (350 000 passager jämfört med 320 000 enligt trafikräkningar).

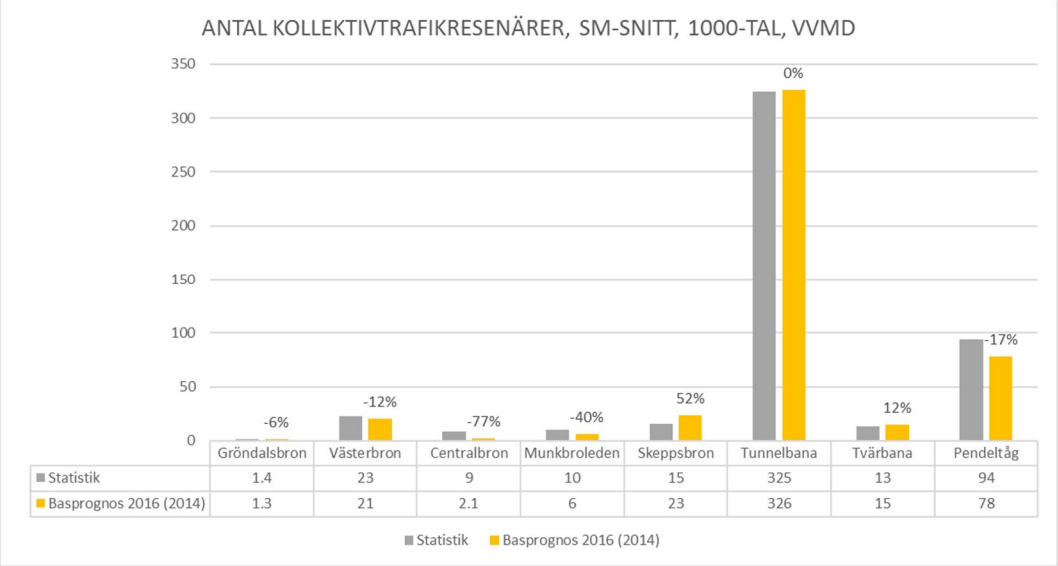
Trafikräkningarna är hämtade från Stockholms stads mätningar för vardagsmedeldygn år 2010 och är något höga jämfört med senare års mätningar. Detta är dock det enda år då fördelning mellan broarna i snittet finns redovisat. Den något högre nivån jämfört med senare års mätningar gör att avstämning gentemot modellberäknade värden för vintervardagsmedeldygn 2014 bedöms som relevant (se Figur 46 för redovisning av historiska mätdata för Saltsjö-Mälarsnittet). Avstämning gentemot Trafikverkets MCS-data för Essingeleden, tis-tors november 2014, visar också på god överensstämmelse: 155 000 fordon/dygn enligt Stockholms stads mätningar 2010 gentemot 150 00 enligt MCS-data för 2014.

Modellen genererar för Västerbron samt Munkbron/Skeppsbron i anslutning till Slussen en kraftig överskattning av trafikmängderna samtidigt som Gröndalsbron och Centralbron ligger väl inom modell/räkningars felmarginal.



Figur 9. Antal passager över Saltsjö-Mälarsnittet med personbil under ett vintervardagsmedeldygn. Jämförelse mellan statistik och modellberäknat resande från Sampers år 2014 (Basprognos 2016). Procentsiffror anger relativ skillnad för modellberäknat resande jämfört med statistik.

Modellen har god överensstämmelse gentemot statistik för kollektivtrafikresande över Saltsjö-Mälarsnittet och ger endast en liten underskattning med 4 % (472 000 resor gentemot 491 000 enligt statistik). Fördelningen mellan pendeltåg och buss är något mer avvikande.



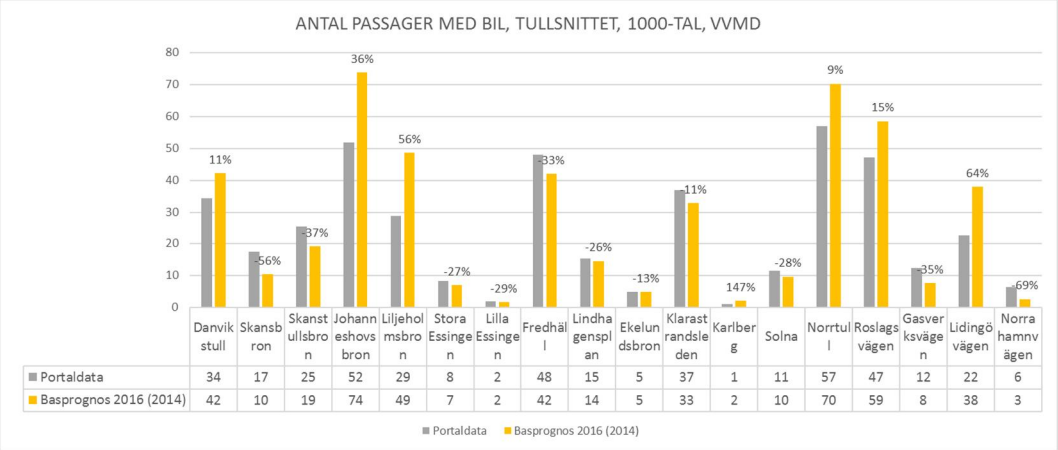
Figur 10. Antal passager över Saltsjö-Mälarsnittet med kollektivtrafik under ett vintervardagsmedeldygn. Jämförelse mellan statistik och modellberäknat resande från Sampers år 2014. Procentsiffror anger relativ skillnad för modellberäknat resande jämfört med statistik.

2.4.2 **Portaldata tullsnittet**

Figur 11 visar fördelningen mellan de olika passagerna i tullsnittet, summerat över båda riktningar, under ett vintervardagsmedeldygn. Siffrorna i figurerna visar den relativa skillnaden mot portaldata. Totalt sett har modellen ca 13% fler passager över tullsnittet jämfört med portaldata under ett vintervardagsmedeldygn (485 000 passager jämfört med 430 000).

Portaldata avser medelvärde av trafik under perioderna: 3/3–7/3 respektive 10/3–14/3, 2014.

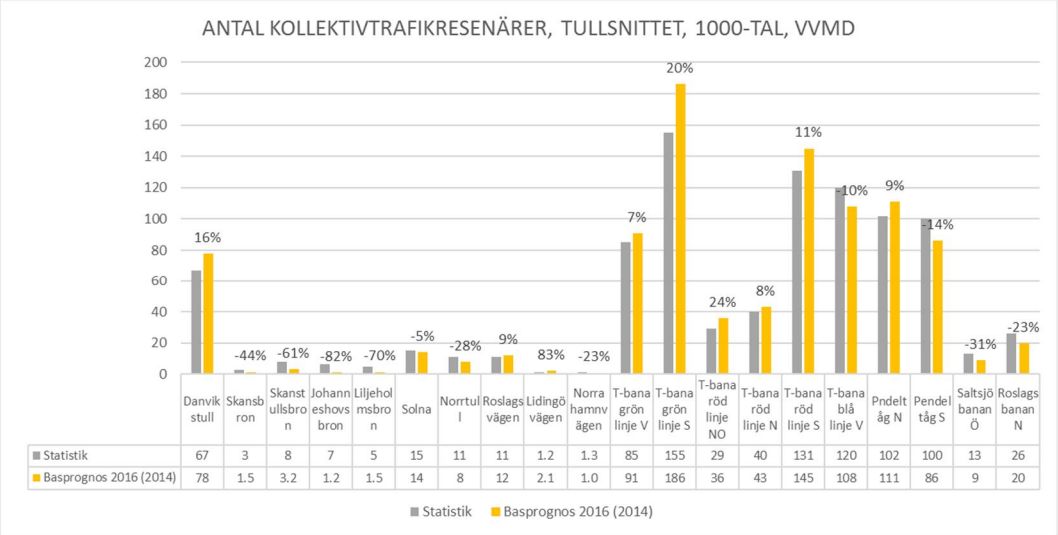
Det är dock stora variationer i överensstämmelse mellan de olika snitten. De stora avvikelserna i enskilda portaler har inom aktuellt projektet inte detaljstuderats. En fördjupad analys bör genomföras i syfte att klarlägga skälen till avvikelser och eventuella åtgärder för att öka överensstämmelsen.



	Danvikstull	Skansbron	Skanstullsbron	Johanneshovsbron	Liljeholmsbron	Stora Essingen	Lilla Essingen	Fredhäll	Lindhagensplan	Ekelundsbron	Klarastrandsleden	Karlberg	Solna	Norrtull	Roslagsvägen	Gasverksvägen	Lidingövägen	Norra hamnvägen
Portaldata	34	17	25	52	29	8	2	48	15	5	37	1	11	57	47	12	22	6
Basprognos 2016 (2014)	42	10	19	74	49	7	2	42	14	5	33	2	10	70	59	8	38	3

Figur 11. Antal passager över tullsnittet med personbil under ett vintervardagsmedeldygn. Jämförelse mellan statistik och modellberäknat resande från Sampers år 2014. Procentsiffror anger relativ skillnad för modellberäknat resande jämfört med statistik.

Modellen har god överensstämmelse gentemot statistik för kollektivtrafikresande över tullsnittet och ger endast en liten överskattning med 3 % (958 000 resor gentemot 930 000 enligt statistik). Fördelningen mellan respektive snitt avviker upp till 24 % för de mest belastade.



Figur 12. Antal passager över tullsnittet med kollektivtrafik under ett vintervardagsmedeldygn. Jämförelse mellan statistik (SL-fakta i länet 2014) och modellberäknat resande från Sampers år 2014. Procentsiffror anger relativ skillnad för modellberäknat resande jämfört med statistik.

2.5 Yrkestrafik (Pby ÅDT)

Andel lätt yrkestrafik (pby) av total trafik i JA 2014 visas i Figur 13. Den lätta yrkestrafiken (från fast matris) utgör en stor andel av vägtrafiken. I de centrala delarna så mycket som upp till 20-30% av den totala trafiken, längre ut i länet är andelen något lägre. Validering av yrkestrafik har ej gjorts, främst till följd av brist på underlag.

Figur 13. Andel Pby av total trafik (ÅDT), JA 2014. För fler figurer se Bilaga 6 - Ytterligare figurer och skillnadsbilder.

2.6 Förmiddagens maxtimma

2.6.1 Väg- och kollektivtrafikflöden i snitt

Modellens beskrivning av vägtrafikflöden under högtrafik kan med försiktighet jämföras och i viss mån valideras gentemot motsvarande trafikräkningar. I överbelastade vägavsnitt finns dock risk att modellen genererar en överskattning av trafikvolymerna eftersom bakåtblockering av köer och förändrat starttidpunkt inte hanteras i Sampers. Mer resonemang kring timtrafik och problematik kopplat till denna finns beskrivet i avsnitt 4.5.

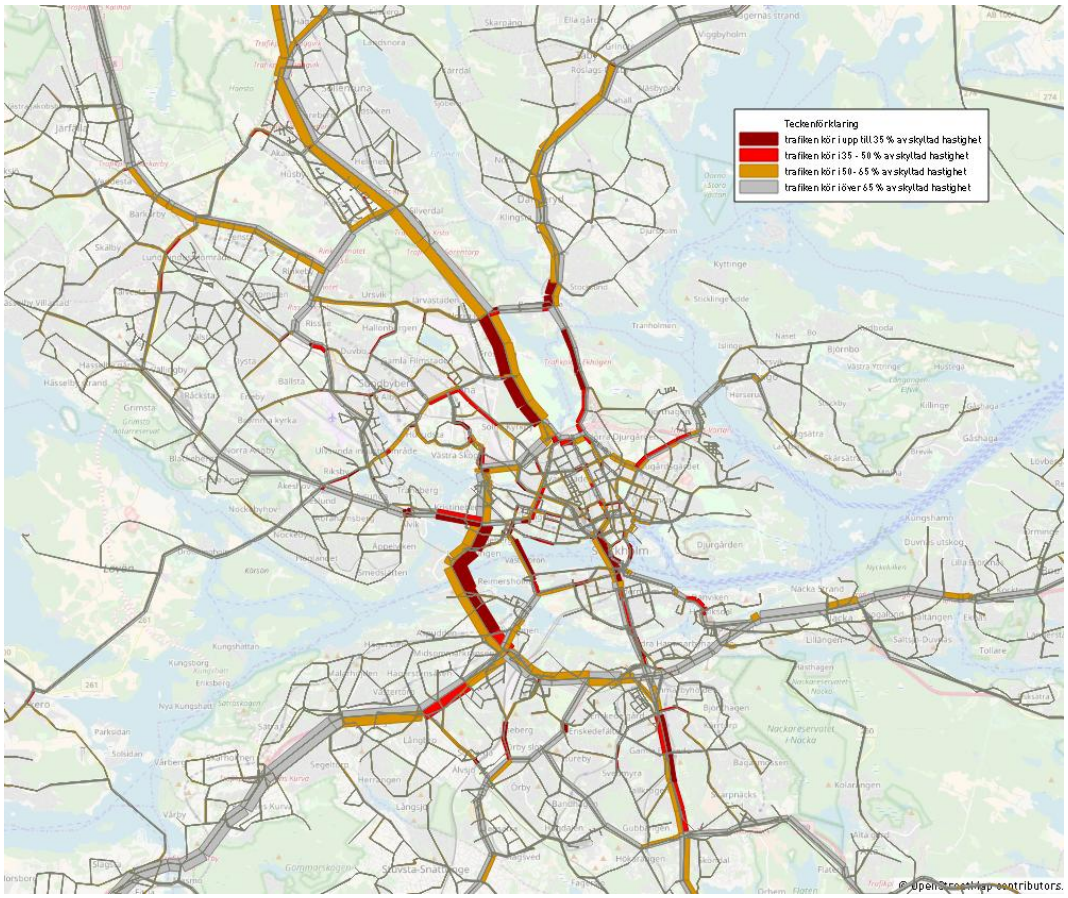
Modellen genererar 22 % högre trafikvolymer över Saltsjö-Mälarsnittet jämfört med mätningar vilket är högt men troligtvis inte orimligt sett till modellens representation av hårt belastade trängselsituationer. Fördelningen mellan Centralbron (underskattad) och Västerbron/Munkbron (överskattad) är dock skev.

I tullsnittet genererar modellen 16 % högre trafikvolymer jämfört mätningar vilket i likhet med ovanstående resonemang skulle kunna vara en rimlig spegling av morgonens högtrafiktimma.

Diagram med jämförelser gentemot mätningar återfinns i Bilaga 6 - Ytterligare figurer och skillnadsbilder.

2.6.2 **Hastigheter för vägtrafik**

Figur 14 visar vilken hastighet fordonen kör i förhållande till skyltad hastighet under förmiddagens maxtimme och ger en uppfattning om flaskhalsarna i trafiksystemet. I nuläget är det framför allt de större infartslederna samt broarna över Saltsjö-Mälarsnittet som enligt modellen är särskild överbelastade. Notera att köbildning i Södra länken underskattas.



Figur 14. Flaskhalsar Sampers 2014, förmiddag maxtimme. Procentuell hastighetsreduktion jämfört med skyltad hastighet.

3 Modelltester och detaljanalys

I detta kapitel redovisas modelltester och detaljerade analyser som genomförts i syfte att studera hur olika indata påverkar analysresultaten. Syftet med dessa analyser är att få en bättre bild av hur olika osäkerheter relaterat till indata påverkar analysresultaten samt att få underlag för de reviderade scenarier som tagits fram och som redovisas i Kapitel 4.

3.1 Analys av parkeringsmotstånd genom ökad restid på skaft

3.1.1 Kalibrering genom ökad bilrestid på skaft till målpunkter inom Stockholms innerstad

Jämförelse mellan Sampersgenererat resande för 2014 och resande enligt RVU 2015[4] (se avsnitt 2.2 Resande: RVU 2015 jämfört med SAMPERS nuläge 2014) visar på en tydlig överskattning av bilresor till Stockholms innerstad och en markant underskattning av kollektivtrafikresandet.

Stockholms innerstad är genom vattendrag och trafikleder ett väl avgränsat område med stora skillnader i biltillgänglighet jämfört med närliggande områden. Sampers gör dock ingen skillnad på uppoffring för bilresande till innerstaden gentemot andra områden.

Det finns mot bakgrund av avvikelsen gentemot RVU 2015 välgrundade skäl till att i Sampers öka uppoffringen för bilresande till innerstaden.

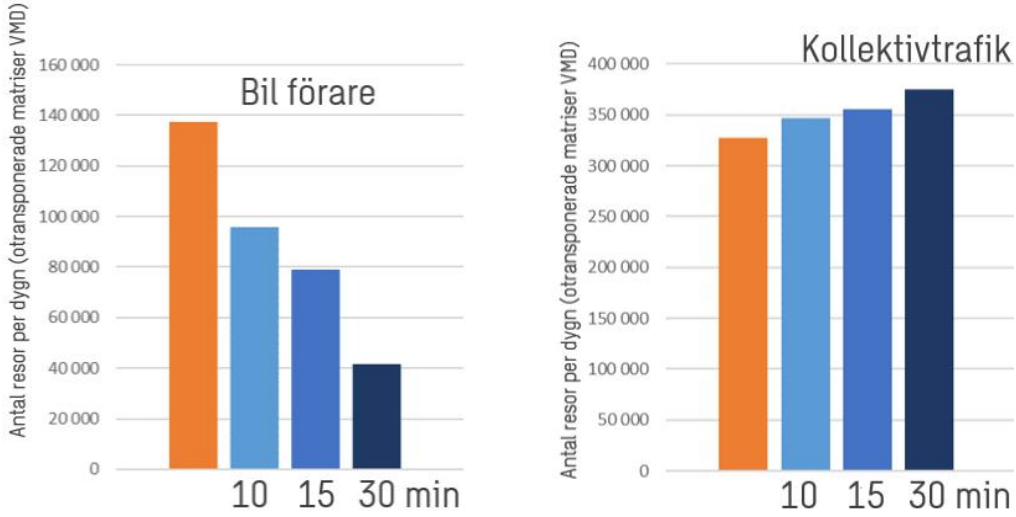
Den metod som ligger närmast till hands för att öka uppoffringen är motsvarande som används i VÄST-modellen för stadsdel centrum i Göteborg. Här har en ökad restid på 2,5 min införts på skaft i riktning till centroider inom aktuellt område. Den ökade restiden på skaft skall representera den samlade uppoffringen gentemot andra områden. Detta innefattar förutom högre parkeringsavgifter även den ökade svårigheten att nå parkeringar och hitta ledig plats i innerstadsmiljöer.

För SAMM har skaft till centroider inom innerstaden selekterats enligt Figur 15.

Ökad restid på skaft till centroider inom innerstaden har testats för 10, 15 respektive 30 minuter, se Figur 16.

[4] Resvanor i Stockholms län 2015, Trafikförvaltningen, SLL, 2016-04-19 http://www.sll.se/verksamhet/kollektivtrafik/kollektivtrafiken-vaxer-med-stockholm/Resvaneundersokningen-2015/

Figur 15. Skaft till centroider med blå markering för skaft där extra restid läggs in för att avspegla parkeringsmotstånd.



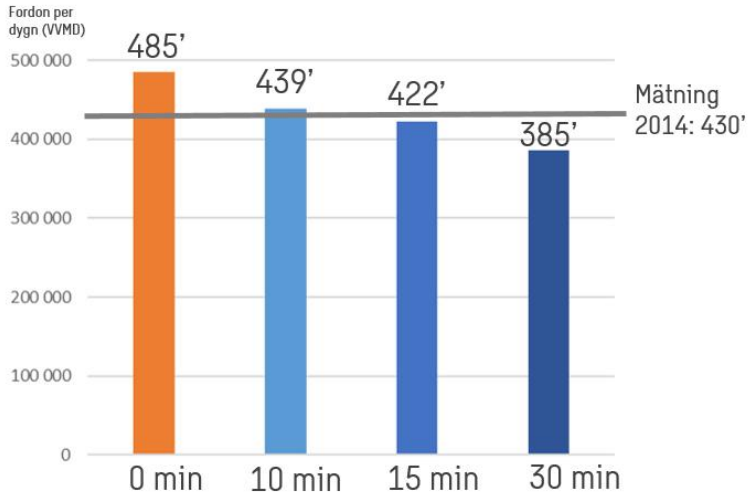
Figur 16. Sampersgenererat resande (VMD otransponerat) till Stockholms innerstad (dvs både resande till och inom innerstaden) vid olika nivåer för tilläggstid på skaft till centroider.

Vid ett parkeringsmotstånd på 10 min minskar antalet otransponerade bilresor till innerstaden (inklusive resor inom) med ca 30 % (- 42 000 bil förare). Av denna minskning är ca 20 000 arbetsresor, ca 17 000 övrigtresor och resterande tjänsteresor. För parkeringsmotstånd 15 min blir motsvarande minskning 43 % (- 59 000 bil förare) uppdelat på 29 000 arbetsresor, 23 000 övrigtresor och resterande tjänsteresor.

Kollektivtrafikresandet ökar vid 10 min parkeringsmotstånd med ca 6 % (20 000 resenärer). Arbetsresorna står i detta fall för merparten av ökningen medan övrigtresorna enbart ökar med 2 000 resor. Med 15 min parkeringsmotstånd blir ökningen 9 % (ca 28 000 resor) och med samma fördelning på arbete/övrigt.

Enligt jämförelse mot RVU 2015 skulle bilresandet, avseende arbete+övrigt, till innerstaden kunna vara överskattat med i storleksordningen 70 000 otransponerade resor. Överskattningen är jämnt fördelad på arbete- respektive övrigtresor. Ett parkeringsmotstånd på upp till 15 min skulle enligt Figur 16 i detta fall kunna tillämpas. På kollektivtrafiksidan skulle enligt jämförelse med RVU 2015 en underskattning på i storleksordning 80 000 otransponerade resor behöva åtgärdas. I och med att cykel- och gångresor inte har jämförts går det dock inte att säga hur stor del av detta som härrör från överskattning av bilresande. Osäkerheten i RVU och skillnader gentemot Sampers avseende resdefinition gör dock att parkeringsmotståndets storlek inte bör avgöras enbart utifrån jämförelse av resande.

För att fastställa ett värde på parkeringsmotstånd har även avstämning gentemot vägtrafik över tullsnittet gjorts, se Figur 17.



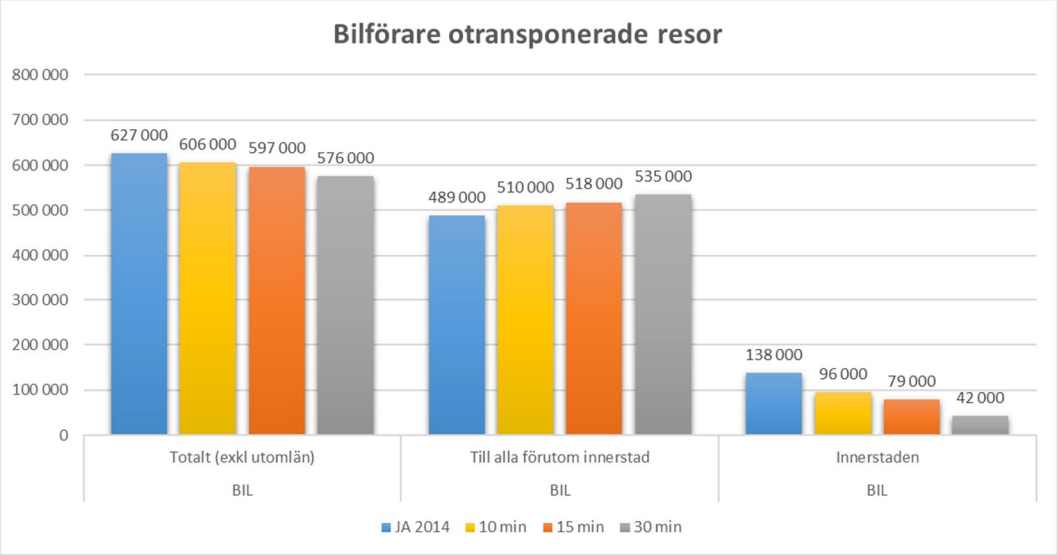
Figur 17. Antal fordon som passerar tullsnittet, bägge riktningar, vintervardagsmedeldygn, vid olika nivåer för tilläggstid på skaft till centroider.

10 respektive 15 minuters parkeringsmotstånd ger effekter i samma storleksordning. 10 minuter väljs mot bakgrund av att redan detta är en väsentlig ökning gentemot de införda 2,5 minutrarna i VÄST-modellen samtidigt som kunskapen om hur andra delar i Sampers påverkas av ökad restid på skaft är bristfällig. Ett exempel på en stor brist i metoden med

parkeringsmotstånd på skaft är att grupper med höga tidsvärden missgynnas vilket är tvärtemot verklig situation om merparten av parkeringsmotståndet kan antas ligga i parkeringsavgiften. Det finns därmed skäl att anta en försiktighetsprincip vid införande.

3.1.2 Effekter på resandematriser

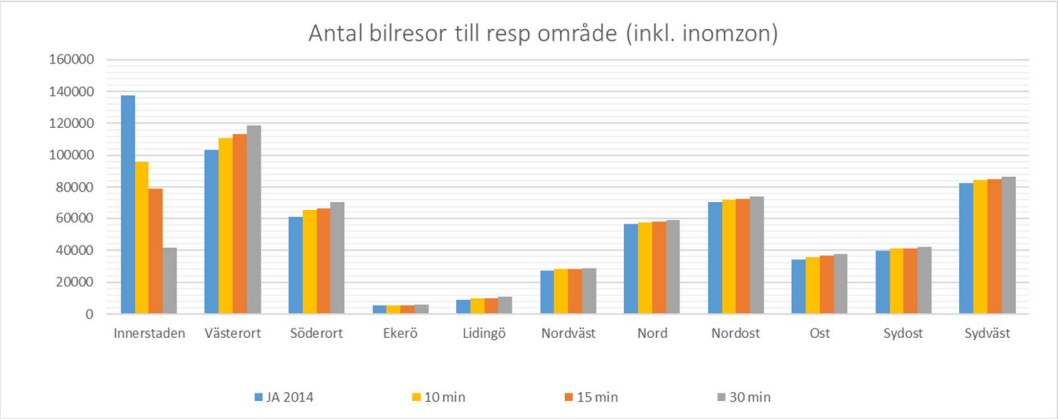
Implementering av parkeringsmotstånd på skaft innebär att resfrekvens, destinations- och färdmedelsval påverkas för resor även utanför det aktuella området. I Figur 18 redovisas hur bilresandet förändras i Stockholms län, samt uppdelat på innerstaden respektive övriga länet, vid olika nivåer på parkeringsmotstånd i innerstaden.



Figur 18. Effekter på bilresande (antal resor per dygn ÅMVD) vid olika nivåer för tilläggstid på skaft till centroider inom Stockholms innerstad.

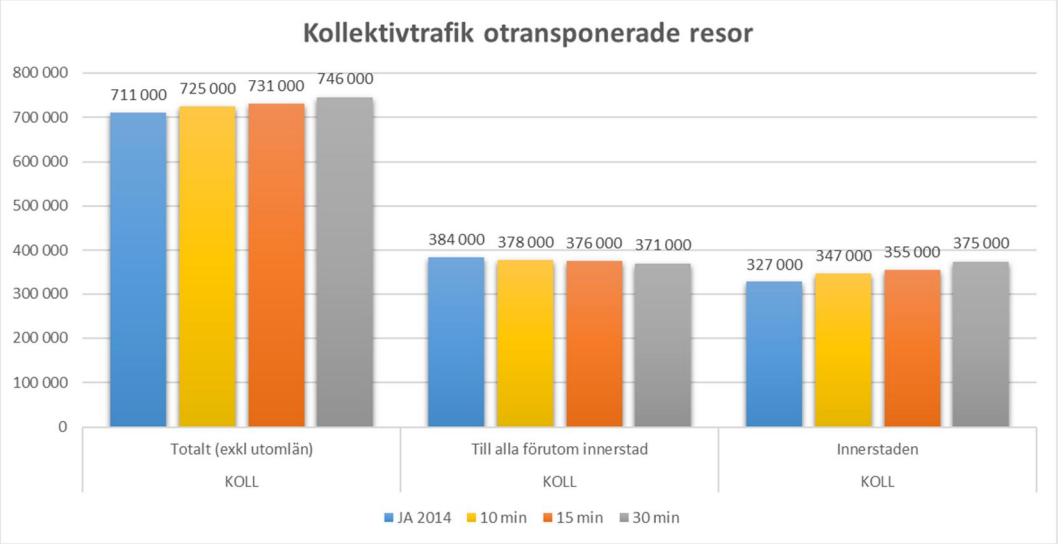
Vid 10 minuters parkeringsmotstånd minskar bilresandet till områden i innerstaden med 42 000 resor (otransponerat bil förare) medan resandet till andra områden ökar med 21 000 resor.

Ökningen är störst för resor till (och inom) närliggande områden men kan även skönjas yttre områden, se Figur 19.



Figur 19. Effekter på bilresande till och inom områden vid olika nivåer för parkeringsmotstånd på skaft till centroider inom innerstaden.

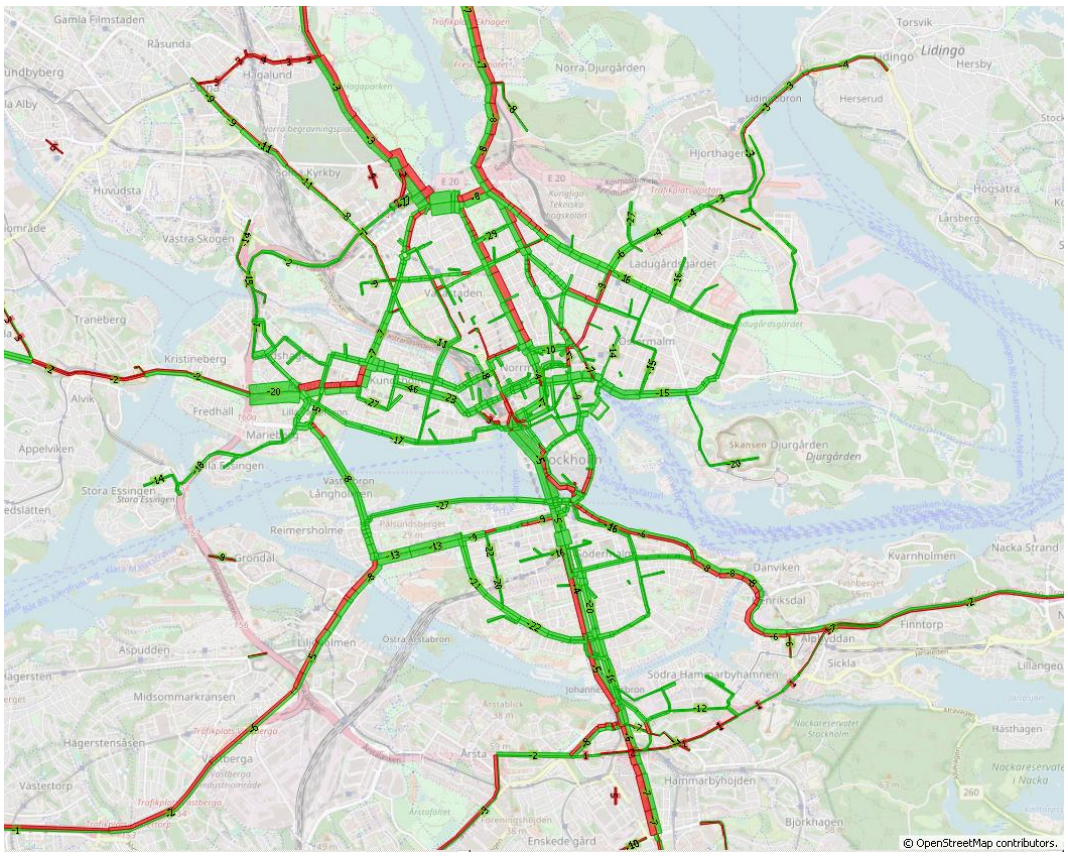
Kollektivtrafikresandet ökar till innerstaden, men minskar något till områden utanför innerstaden.



Figur 20. Effekter på kollektivtrafikresande till och inom områden vid olika nivåer för parkeringsmotstånd på skaft till centroider inom innerstaden.

3.1.3 **Effekter på vägtrafikflöden**

Nedan visas effekter i trafiknäten vid ett parkeringsmotstånd på10 minuter. På inkommande trafikleder minskar trafiken med ca 2-4%. På Sveavägen är minskningen ca 15% och på Centralbron/Söderledstunneln 5%. Generellt minskar trafiken med 10-20 % på högtrafikerade innerstadsgator och med >20% på lågtrafikerade innerstadsgator.



Figur 21. Procentuell differens vid införande av parkeringsmotstånd på 10 min till centroider inom innerstaden, vintervardagsmedeldygn år 2014 (grönt = minskning, rött = ökning).

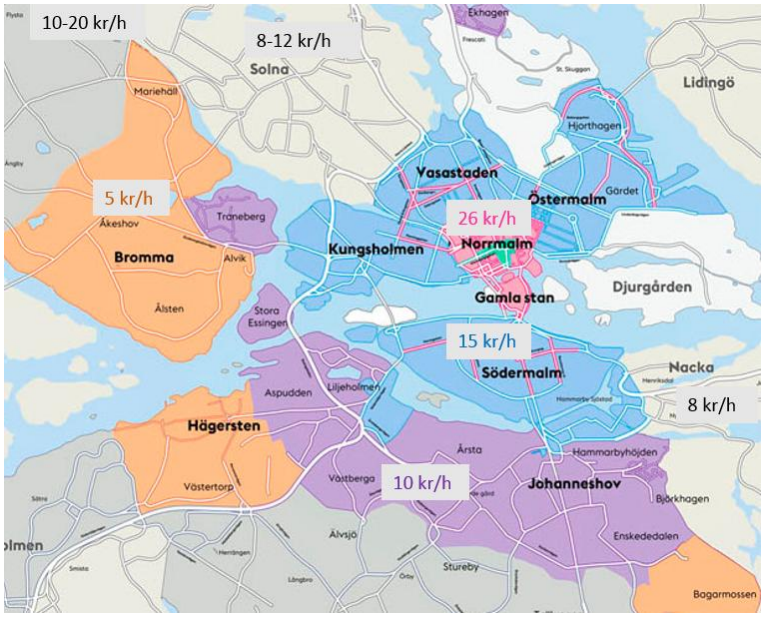
Effekter på vägtrafikflöden från övriga tester med 15 respektive 30 minuters parkeringsmotstånd redovisas i Bilaga 1 – P-motstånd – fler analyser.

3.1.4 Ökad bilrestid på skaft till målpunkter, 2040

Parkeringsmotstånd för nuläget 2014, i form av ökad restid på skaft till centroider inom Stockholms innerstad, har införts till följd av överskattat resande och vägtrafik inom samt till- och från Stockholms innerstad. Genom antagandet att merparten av överskattningen beror på underskattning av uppoffringen för bilresande till innerstaden kan nivån på parkeringsmotståndet användas som kalibreringsparameter och anpassas så att resande och trafikvolymer överensstämmer med mätningar. Det införda 10-minuters-motståndet har heller inte relaterats till något underlag för t.ex. skillnader i parkeringsutbud mellan områden.

När ett framtida parkeringsmotstånd för år 2040 skall tas fram finns således inga trafik- eller resandenivåer att relatera till utan detta motstånd måste relateras till den ökade uppoffring som framtida åtgärder innebär.

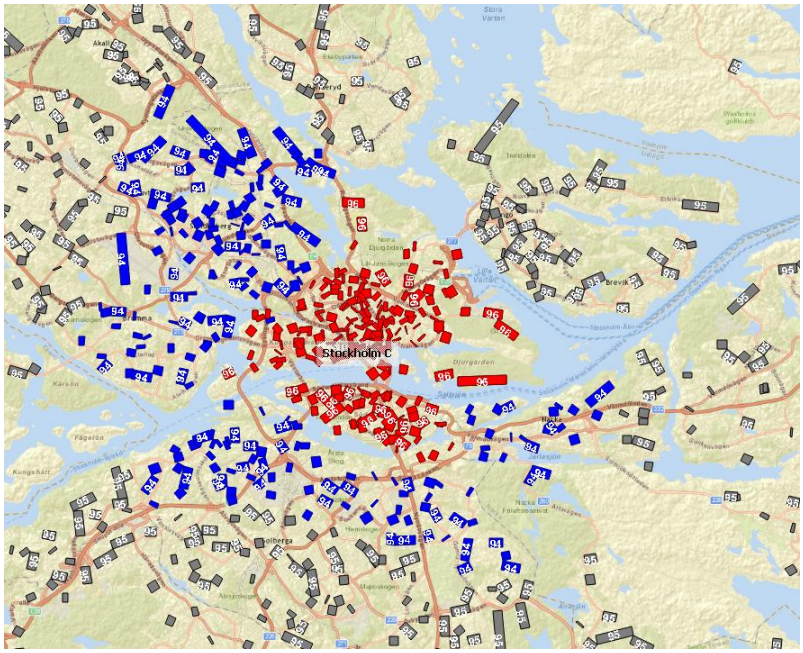
Stockholm stad. Solna, Sundbyberg och Nacka har efter 2014 genomfört avgiftshöjningar för de kommunägda parkeringsytorna. I vissa områden är höjningen stor som t.ex. södra delen av Stockholms halvcentrala delar där avgiften ökat från 0 till 10 kr/h.



Figur 22. Parkeringsavgifter efter förändringar genomförda 2015-2017. Kartbild och nivåer för parkeringsavgifter är hämtade från Stockholms stad[5].

I och med att avgifter, regler för parkeringstid m.m. har ändrats i såväl innerstaden som i det halvcentrala bandet finns ett behov av att utöka zonen med parkeringsmotstånd på skaft i ett 2040-perspektiv, se Figur 23.

[5] http://www.stockholm.se/TrafikStadsplanering/Parkering/ny-plan-for-gatuparkering/



Figur 23. Skaft till centroider med röd respektive blå markering för skaft där extra restid läggs in för att avspegla parkeringsmotstånd.

Att översätta avgiftshöjningar och förändrad reglering till en generellt applicerbar ökad uppoffring är dock svårt vilket innebär att ett parkeringsmotstånd för implementering i 2040-prognos kommer innehålla stora osäkerheter. Även om till exempel Stockholms stads införda parkeringspolicy innehåller konkreta avgiftshöjningar blir det komplicerat att omsätta en sådan höjning till ett generellt värde för parkeringsmotstånd i Sampers. I och med att uppoffring avseende såväl kostnad som restid gäller för samtliga resor i Sampers (dock med olika värden beroende på ärende) kan långt ifrån hela avgiften läggas in eftersom kostnaden för t.ex. arbetsplatsparkering kan variera stort. Parkeringspolicyn gäller också enbart kommunala ytor och beroende på andelen privata anläggningar kan genomslaget variera.

Ett räkneexempel kan ge en viss fingervisning om storleksordningar:

I räkneexemplet antas att höjningen på 10 kr/h innebär en ökad kostnad per ärende med 20 kr. Det skulle innebära att övriga resor (förutom arbetsresor) har en ärendelängd på 2 timmar och att arbetsresor använder långtidsparkeringar där höjningen inte slår igenom lika hårt. Arbetsresor kan istället relateras till höjningen för boendeparkering (200-300 kr/mån) vilket innebär någonstans kring 15-20 kr/dygn.

Enligt studien ”Förmånsbeskattning av arbetsplatsparkering – trafikeffekter”[6] är det ca 40% av arbetsresenärerna med bil som skattar för eller betalar för egen parkering. Baserat på detta skulle vi som räkneexempel kunna anta att:

- Hälften av dessa, dvs. 20% av samtliga arbetsresenärer med bil betalar full parkeringsavgift
- Resterande hälft av dessa, dvs. 20% av samtliga arbetsresenärer med bil betalar halv avgift (via förmånsbeskattning).

Ovanstående två grupper utgör i räkneexemplet alltså de 40%. Resterande fördelas i exemplet på:

- 20% som betalar ¼ av full avgift (via subventionerad avgiftsbelagd personalparkering)
- 40% betalar ingen avgift (gratis personalparkering utan beskattning eller tjänstebil)

Ovanstående innebär att en genomsnittlig arbetsresenär skulle betala 35% av full avgift (baserat på viktat medeltal för andelar och avgiftsnivåer). En höjning på 20 kr bör därmed läggas in som 7 kr i Sampers för ärende arbetsresor. Om dessa 7 kr omvandlas till tid (med ett antaget tidsvärde på 100 kr/h) skulle höjningen motsvara ca 2 minuter i ökat p-motstånd.

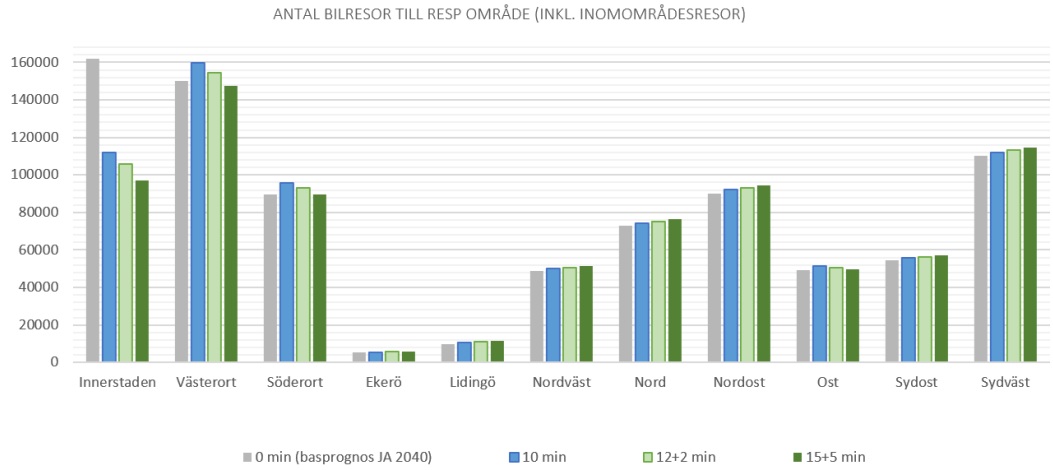
För övriga ärenden borde hela höjningen, dvs. 20 kr, dock slå igenom för fler. Kanske för 75%? Då skulle 15 kr kunna vara lämpligt för övrigtresor vilket skulle ge 6,5 min i p-motstånd (vid tidsvärde 70 kr/h).

Medel av 2 minuter och 6,5 minuter (antagande 50% arbete, 50% övrigt) blir drygt 4 minuter i höjt p-motstånd.

Ovanstående är som sagt ett räkneexempel och med andra ingångsvärden och antaganden kan parkeringsmotståndet förändras stort.

Känslighetstester har gjorts med olika värden för ökat parkeringsmotstånd 2040 (Figur 24). Att utöka parkeringsmotståndet från 10 minuter i enbart innerstaden till 12+2 minuter (dvs ytterligare 2 minuter i både innerstaden och halvcentralt) innebär att antalet bilresor till innerstaden minskar med ca 5 %. För Västerort och Söderort minskar bilresandet med ca 3%. Ökas parkeringsmotståndet till 15+5 minuter blir motsvarande minskningar ca 13 % för innerstaden samt 8-6% för Väster- respektive Söderort.

[6] Förmånsbeskattning av arbetsplatsparkering –trafikeffekter, SWECO VBB AB, januari 2008.



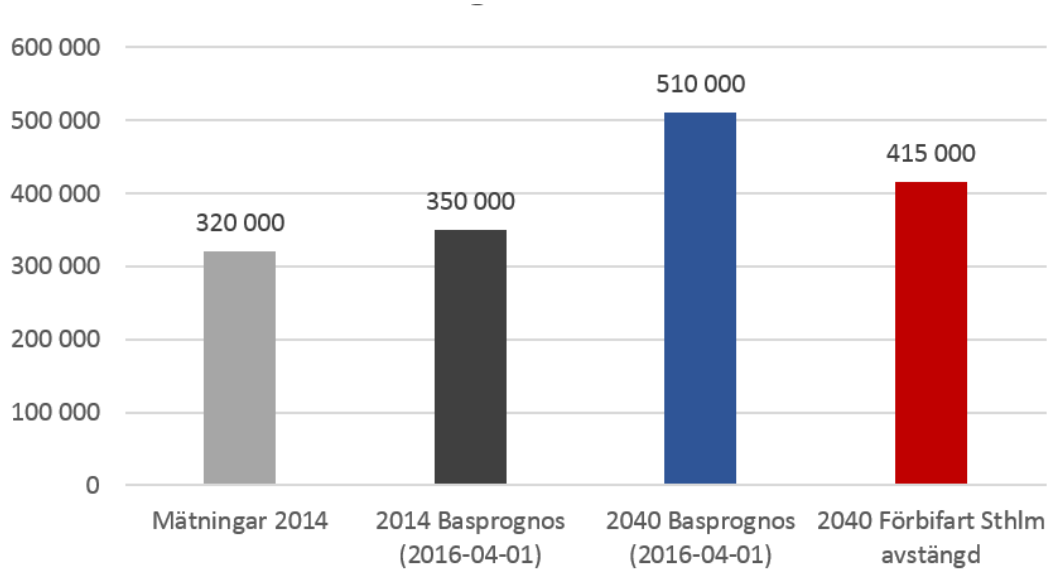
Figur 24. Antal bilresor (förare ÅMVD) vid 0,10+0,12+2 respektive 15+5 minuters parkeringsmotstånd i 2040-prognos.

I och med att osäkerheten är stor kring hur de höjda parkeringsavgifterna skall omsättas till ett parkeringsmotstånd samt att effekten blir betydande redan vid 2 minuter ytterligare höjning görs bedömningen att 12+2 minuter bör implementeras i basprognosen för 2040.

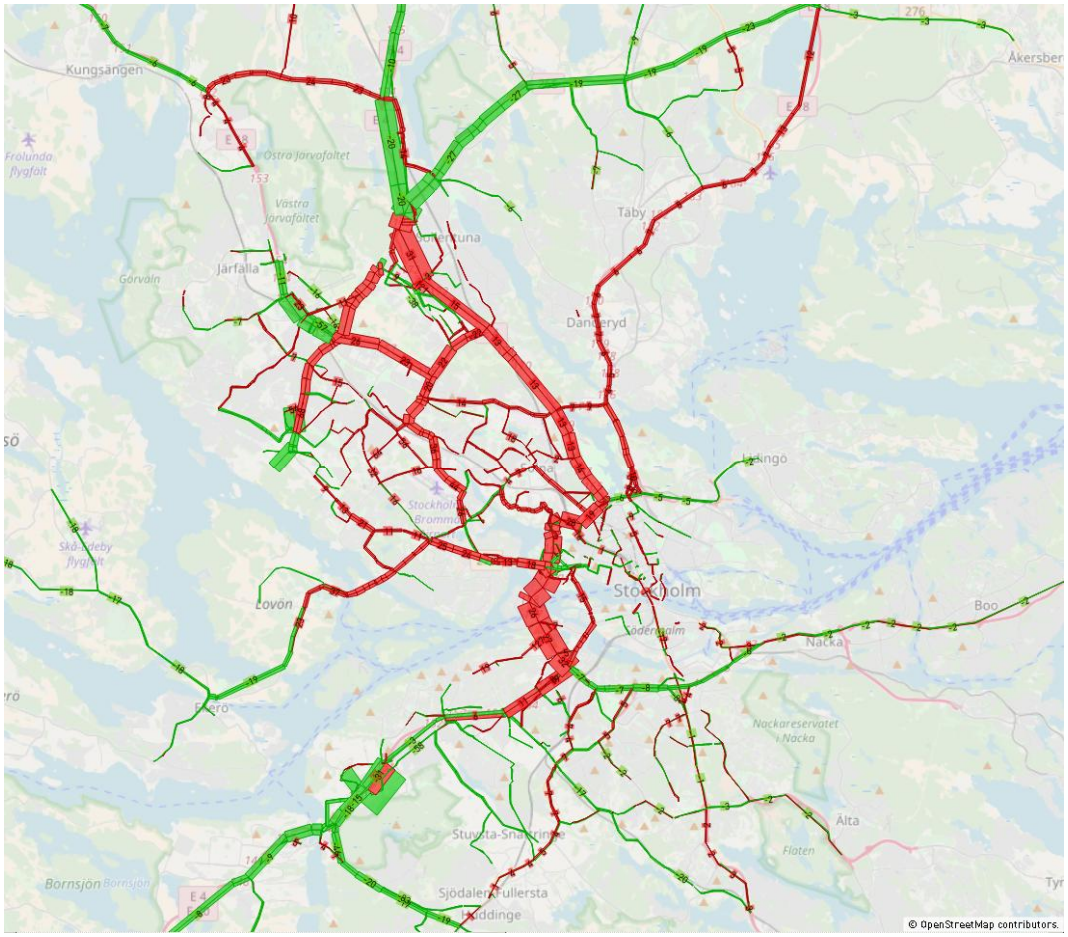
3.2 Förbifart Stockholm avstängd, år 2040

Som en känslighetsanalys på hur modellen reagerar på trafiksituationen i ett kraftigt överbelastat vägnät har ett scenario för år 2040 utan Förbifart Stockholm tagits fram. Syftet har framför allt varit att studera hur modellen reagerar på och ”trycker igenom” en hög efterfrågan. I fallet med ett scenario utan Förbifart Stockholm ser vi att Essingeleden återigen får ta en stor del av trafiken över Saltsjö-Mälarsnittet.

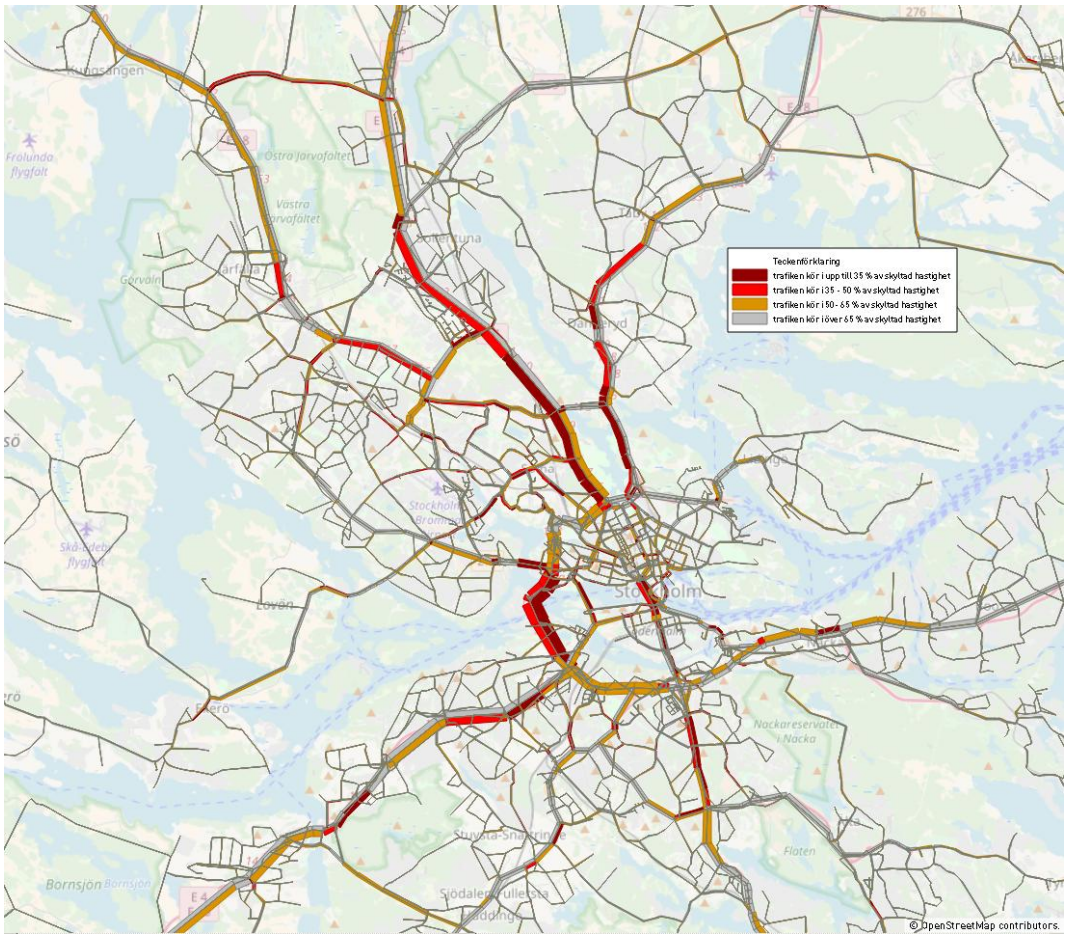
Trafiken på Essingeleden ökar med uppemot 40 000 fordon per dygn (+26%) och med ytterligare ca 5 000 fordon på övriga länkar över Saltsjö-Mälarsnittet vilket dock är betydligt lägre än trafiken på Förbifart Stockholm i basprognosens scenario (ca 140 000 fordon/dygn). Efterfrågan fördelas alltså om till följd av ökade restider (Figur 25, Figur 26).



Figur 25 Vägtrafik över Saltsjö-Mälarsnittet (VVMD). Med Förbifart Stockholm avstängd minskar trafiken över snittet med 19 % jämfört med basprognosen för år 2040.

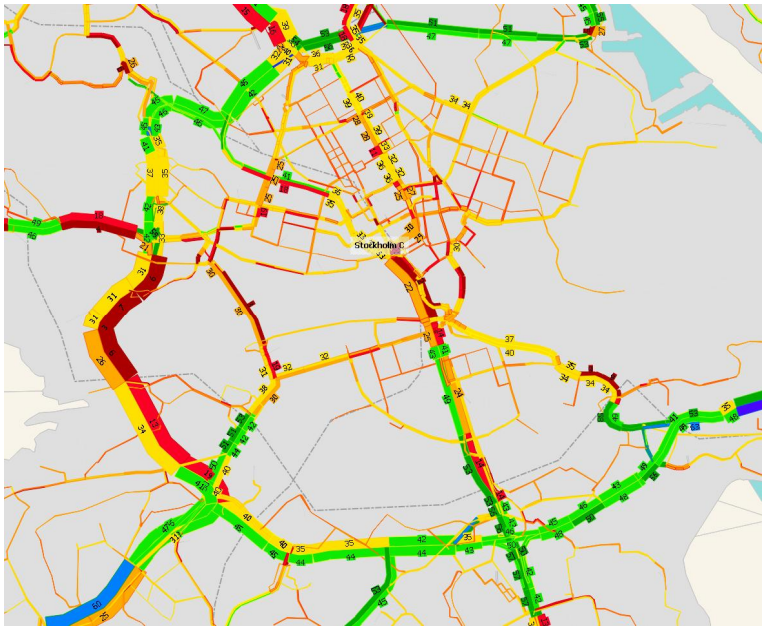


Figur 26 Trafikflödesförändringar per vintervardagsmedeldygn i procent då Förbifart Stockholm tas bort från basscenariot år 2040 (grönt = minskning, rött = ökning).



Figur 27. Flaskhalsar 2040 i scenario utan Förbifart Stockholm, förmiddag maxtimme. Procentuell hastighetsreduktion jämfört med skyltad hastighet.

I maxtimman ser vi att hastigheten på Essingeleden sjunker till 3 km/h på enstaka avsnitt och på centralbron ned till 2 km/h. Modellen generar alltså kraftigt höjda restider när trängseln blir extrem. Som exempel blir restiden 23 minuter på centralbron, i jämförelse med 14 minuter för 2040 basprognos och 15 minuter för nuläge år 2014.



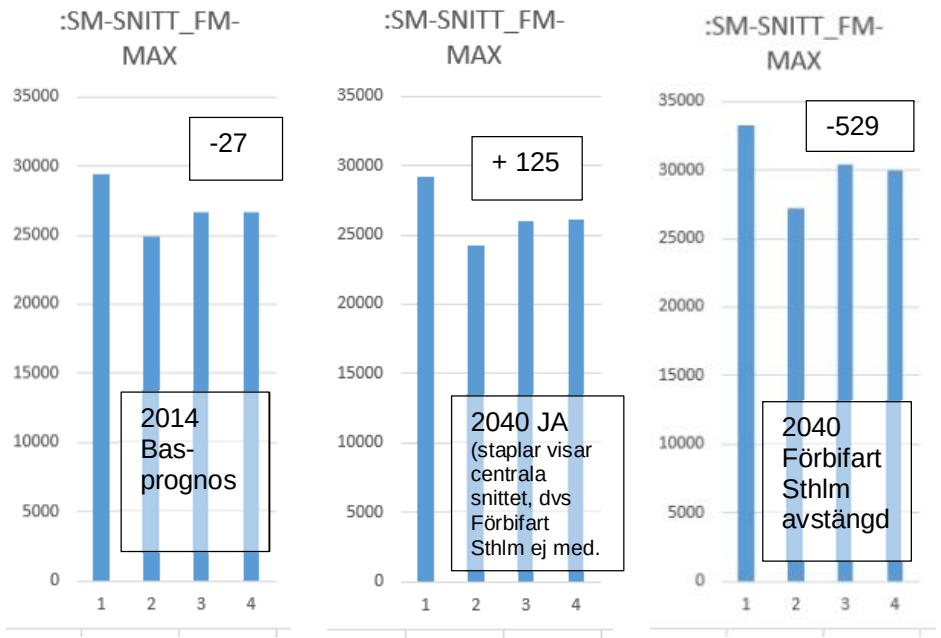
Figur 28. Hastigheter i scenario utan Förbifart Stockholm, förmiddag maxtimme.

3.2.1 **Konvergens i utbudsberäkningen**

Nuvarande vd-funktioner kan generera mycket låga hastigheter på överbelastade länkar. Om kapaciteten minskas samtidigt som efterfrågan hålls fortsatt hög finns därmed en risk att konvergensen mellan iterationer, i såväl ruttval som efterfrågeberäkning, påverkas

Tester för 2040 med förbifart Stockholm avstängd visar att skillnaden i flödesnivåer för Saltsjö-Mälarsnittet ökar markant mellan iteration 3 och 4 i utbudsberäkningen jämfört med JA 2040.

I Figur 29 visas trafikflöden för Saltsjö-Mälarsnittet inom respektive iteration i Sampers utbudsberäkning.



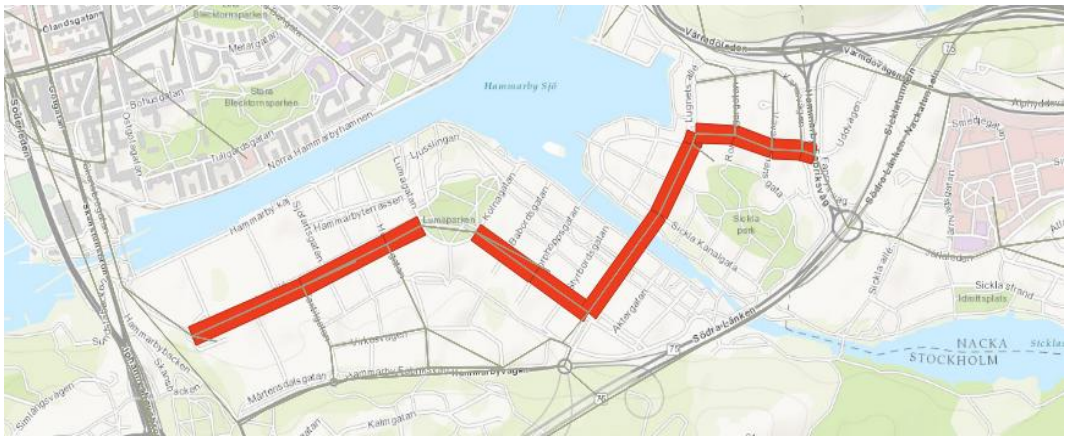
Figur 29. Jämförelse av konvergens inom utbudsberäkningen, avseende flöden i fm-max (antal fordon per timma VVMD) för Saltsjö-Mälarsnittet. Specificerade siffor visar differens mellan iteration 3 och 4 inom Sampers utbudsberäkning.

Differensen i flöde mellan iteration 3 och 4 är 27 fordon 2014 och 125 fordon i 2040 basprognos. Utan Förbifart Stockholm ökar differensen till 529 fordon mellan tredje och fjärde iterationen.

Differensen är fortfarande mindre än 2% (i jämförelse med 2040 JA där differensen är 0,5%) av totala flödet i snittet vilket inte ger anledning till ändringar i riggning. Dock bör kontroll och redovisning av konvergens alltid genomföras för analyser med trängselpåverkande åtgärder.

3.3 Kapacitetsanlys och kodningsrättning Väg 222:s anslutning till Södra länken

Vid analys av Sampersgenererat resande och restider tycks väg 222:s anslutning till Södra länken ha för hög kapacitet. I modellen är rampen kodad med 2 körfält (vdf 11) hela vägen, ca 1,2 km, medan den första delen i verkligheten är en sträcka med endast 1 körfält i riktning mot Södra länken. Samtidigt är lokalvägnätet genom Hammarby sjöstad; på sträckan mellan Hammarby fabriksväg och Mårtensdal kodad med för hög kapacitet (2+2 körfält istället för 1+1), se Figur 30. Det beror sannolikt på att ett körfält i vardera riktningen är reserverat för spårvagn. Kodningen av vägen har därför justerats för att den inte ska bli en smitväg när kapaciteten på rampen från väg 22 till Södra länken stryps.



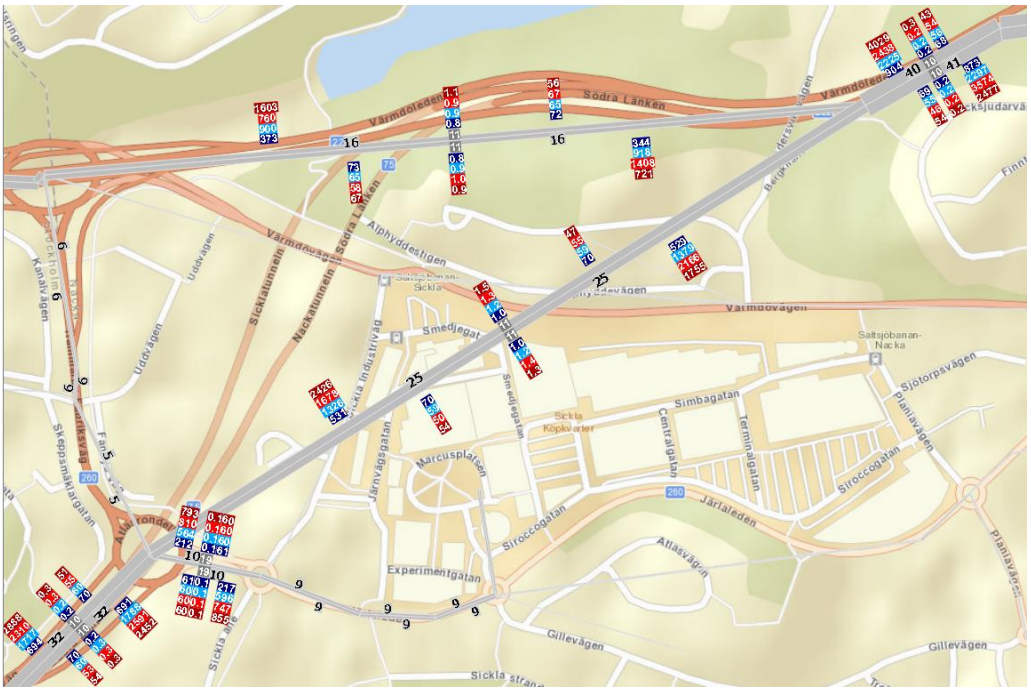
Figur 30. På följande sträcka har kapaciteten justerats från 2+2 körfält och vdf=32 till 1+1 körfält och vdf=76.

Figur 31. Restid och hastighet på rampen från väg 222 ner i Södra länken före och efter justering av kapacitet (längd och vd-funktion) år 2014.

För år 2014 innebär justeringen enligt Figur 31 att restiden på länken mellan väg 222 och Södra länken ökar från 1,5 minuter under morgonens maxtimma till 1,9 minuter. År 2014 är trafiken på Lugnets allé över Sicka kanal låg och sträckan används inte som smitväg trots strypning av kapacitet på rampen från väg 222 ned till Södra länken.

För år 2040 får rättningen större effekter. Här ökar restiden på rampen ner i Södra länken länken från 1,6 minuter till 9,8 minuter då rampens kapacitet stryps. Åtgärdas inte kapaciteten på lokalvägnätet genom Hammarby sjöstad fås en orimligt stor överflyttning av trafik hit, med ca 1000 bilister i maxtimmen.

I Figur 32 nedan visas restiden i minuter för de fyra tidsperioderna fm (mörkrött), em (rött), lågtrafik(ljusblå) och avgiftsfritt (mörkblått) samt vdf (grått) för respektive länk. Vid sidan visas också vvmd i tusentals fordon på länken.

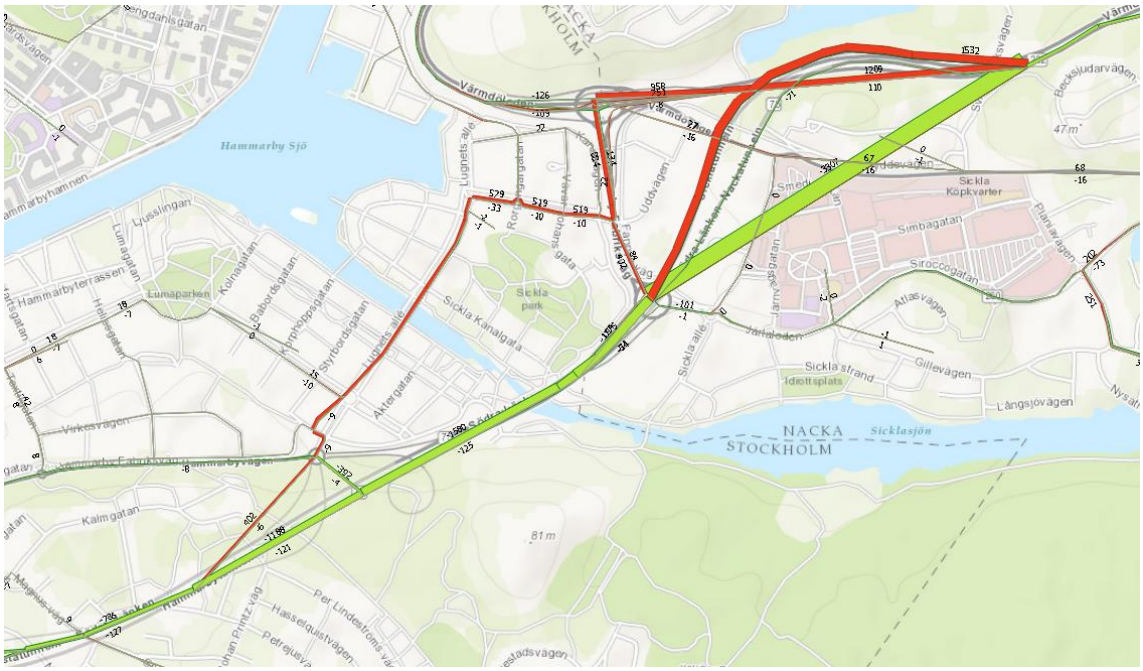


Figur 32. Restider, hastigheter och flöden i Sampers fyra olika tidsperioder för basprognosen år 2014. Fm (mörkrött), em (rött), lågtrafik(ljusblå) och avgiftsfritt (mörkblått) samt vdf (grått) för respektive länk. Vid sidan visas också vvmd i tusentals fordon på länken.

Fler detaljerade figurer samt figurer för år 2040 återfinns i Bilaga 4 – Kapacitetsanalys och kodningsrättning väg 222 och Södra länken.

Kodningsrättningen innebär att en del trafik fortfarande använder smitvägen genom Hammarby Sjöstad, men efter rättning av kapaciteten där, så är andelen överflyttad trafik mindre. Totalt är det nu ca 700-800 fordon (varav 500 fordon är överflyttade) som kör över Lugnets allé i morgonens maxtimme.

Justeringen innebär minskad trafik med totalt ca 600 fordon från Nacka/Värmdö under morgonens maxtimme och ca 3 000 fordon under ett vintervardagsdygn år 2040, vilket innebär en minskning av efterfrågan med drygt 5% på väg 222.



Figur 33. Skillnadsbild som visar kodningsrättningens påverkan under morgonens maxtimme år 2040.

3.4 Kapacitetsanalys med @jukap för "Brommatriangeln"

3.4.1 Parameter för justering av kapacitet: @jukap

Sampers och tillhörande programvara för nätutläggning bygger på statisk hantering av efterfrågan och trafikflöden. Kapacitet i trafiknät hanteras genom att restiden på enskilda länkar ökar med ökad trafik på den aktuella länken vilket ökar motståndet mot att välja aktuell länk. Kapacitetsrestriktioner i korsningar och cirkulationsplatser samt spridning av köer till angränsande länkar genom bakåtblockering hanteras inte.

För att i viss mån kunna hantera kapacitetssänkande (eller kapacitetshöjande) faktorer utöver de som ingår i vd-funktionen för respektive vägtyp har parametern @jukap införts.

@jukap är som standard satt till värde 1,0 vilket innebär att länkens hastighet inte påverkas. Genom att minska @jukap (t.ex. till 0,8) minskar hastigheten vid samma flöde på länken och på motsvarande sätt ökar hastigheten om @jukap ökas över 1.0.

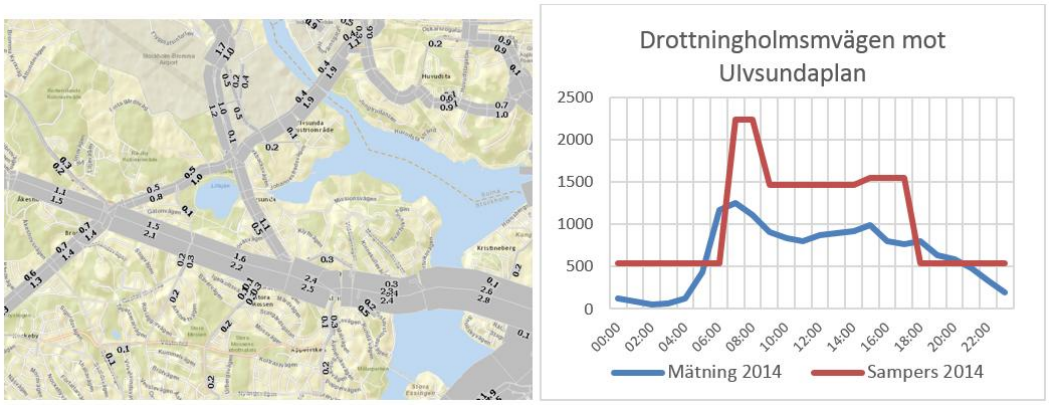
@jukap används i Sampers SAMM för att öka hastigheten på Essingeleden. Detta eftersom det saknas vd-funktion för 4 körfält per riktning. Vd-funktion med 3 körfält per riktning har därför använts i kombination med värde 1,1 för @jukap. I aktuellt projekt har @jukap minskats för ett antal länkar i ett område vid Bromma vilket beskrivs nedan.

Att använda @jukap som kalibreringsparameter för ruttval är dock riskfyllt i och med att nya effekter kan uppstå då nya länkar och objekt kodas eller då trafiknivåerna förändras.

Extra viktigt att ha med sig är frågan om hur @jukap skall hanteras i framtida nät och hur länkar på eller i anslutning till nya objekt skall hanteras. Det finns stor risk för svår-överskådliga ruttvalseffekter varför @jukap i första hand bör användas för en samlad grupp av länkar och med stor försiktighet.

3.4.2 Analys för området kring Bromma- och Ulvsundaplan – "Brommatriangeln".

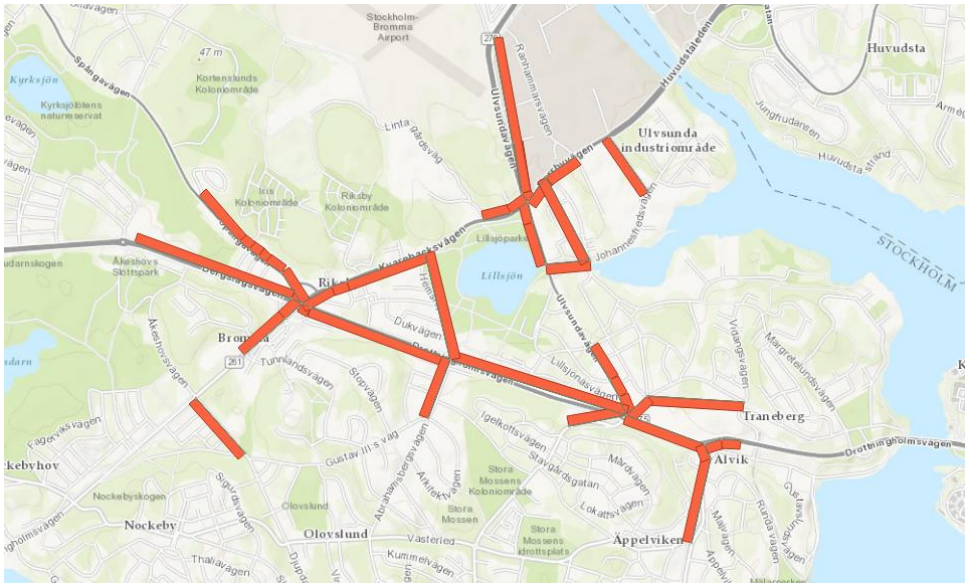
På Drottningsholmsvägen i riktning mot centrala Stockholm visar trafikflöden från basprognosens nuläge att modellen överskattar trafiken, framför allt under morgonens maxtimme. Sampers generar ca 2 100 fordon per timme under morgonens maxtimme på Drottningsholmsvägen på sträckan mellan Brommaplan och Ulvsundaplan medan statistiken visar på ca 1 200 fordon per timme, se Figur 34. Samtidigt visar en jämförelse mellan mätningar och modell att Sampers delvis underskattar resandet på Ulvsunda-vägen och Kvarnbacksvägen.



Figur 34. Till vänster visas trafikflöden i tusental fordon i Sampers basprognos fm 2014. Till höger en jämförelse över antal fordon på Drottningholmsvägen i riktning Ulvsundaplan för ett vardagsdygn i Sampers respektive från mätningar.

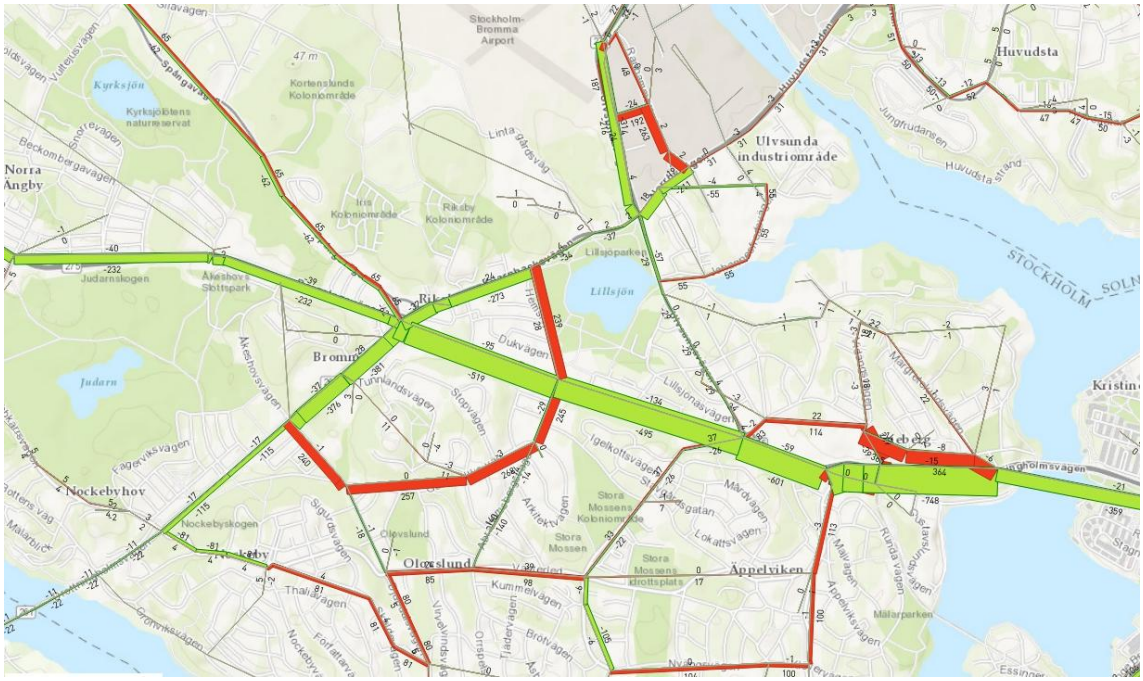
Med bakgrund i ovanstående har det testats om trafiknivåerna på Drottningholmsvägen kan justeras ner genom att ändra parametern @jukap. @jukap är tänkt som en parameter som ska justera kapaciteten på vägen, genom att spegla till exempel fördröjning/kapacitet i korsningar som inte fångas av vd-funktionen. Olika nivåer har testats och längre ner redovisas nivåerna @jukap=0.6 och @jukap=0.7 för basprognosens nuläge.

Parametern @jukap har lagts in på utgående länkar från korsningen sett, för länkar kring Brommaplan, Ulvsundaplan samt korsningen Kvarnbacksvägen/Ulvsundavägen enligt Figur 35.

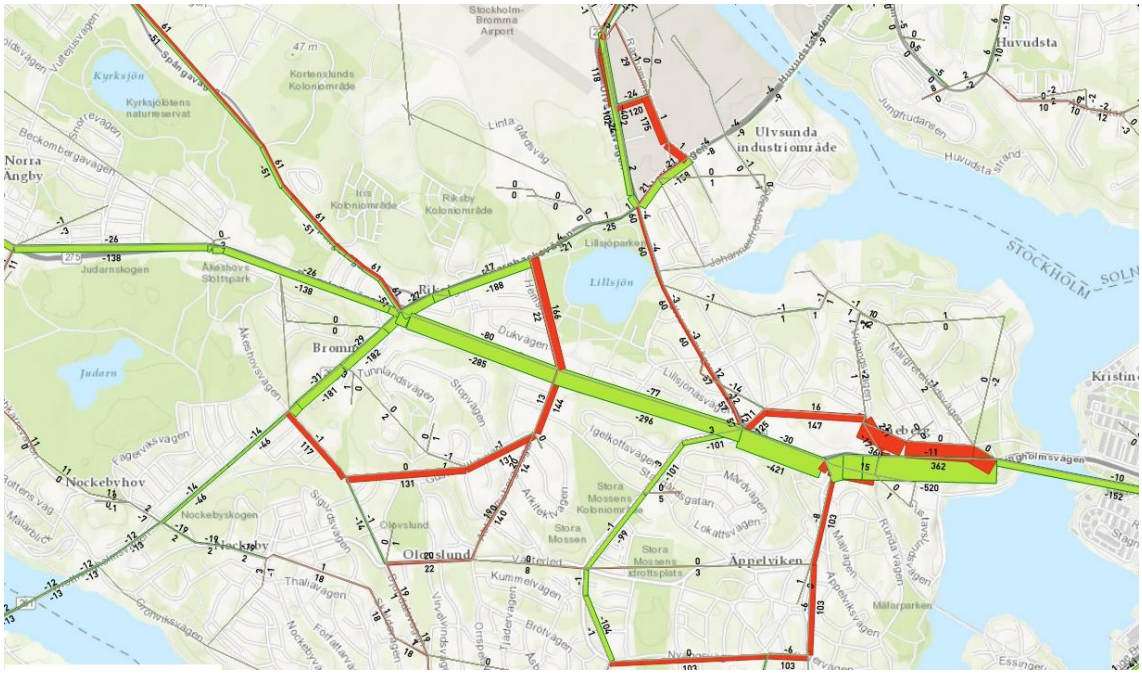


Figur 35. Länkar där @jukap justerats från 1.0 till 0.6.

Justeringarna av @jukap har resulterat i en minskning av trafikflödet på Drottningsholmsvägen i riktning mot centrala Stockholm på ca 500 fordon i morgonens maxtimme om @jukap=0.6 används och ca 300 fordon om @jukap=0.7 används, se Figur 36 respektive Figur 37.



*Figur 36. Diffbild som visar förändring I **efterfrågan och vägval under fm** enligt åtgärder beskrivna ovan i Figur 35 (@jukap = 0.6 på alla utgående länkar).*



*Figur 37. Diffbild som visar förändring I **efterfrågan och vägval under fm** enligt åtgärder beskrivna ovan i Figur 35 (@jukap = 0.7 på alla utgående länkar).*

Som en extra kontroll har också kapaciteten i alla korsningar ovan studerats i Contram, genom att se på kvoten mellan hur mycket flöde modellen ”släpper igenom” och den teoretiska kapaciteten på länken från korsningen. På de anslutande benen till Brommaplans cirkulation visar till exempel Contram på kvoter mellan 0.56-0.69, vilket bekräftar att nivåerna på @jukap som använts är rimliga (@jukap= 0.6 och 0.7).

Inom aktuellt projekt har gjorts bedömningen att @jukap=0.6 bör användas vidare i kommande basprognos. Det ger en rimlig minskning av trafikflödet på sträckan som därmed stämmer bättre överens med trafikräkningar. På Drottningsholmsvägen mellan Brommaplan och Ulvsundaplan ger det ett flöde på cirka 1 600 fordon per timme. År 2040 återspeglas effekterna om @jukap används på samma sätt. Minskningen av trafik blir något högre (-700 fordon per timme) än för nuläget, eftersom efterfrågan också är något större (2 300 fordon per timme under morgonens maxtimme på Drottningsholmsvägen på sträckan mellan Brommaplan och Ulvsundaplan jämfört med 2 100 fordon för år 2014). År 2040 är Förbifarten öppnad och avlastar Drottningsholmsvägen då resmönstret ändras i området, vilket gör att trycket på Drottningholmsvägen förväntas minska. Smitvägarna kring Ulvsunda industriområde och över Abrahamsberg används också i större utsträckning än i nuläget.

4 Resultatuttag reviderade scenarier för 2014 respektive 2040

I uppdraget har ingått att se över scenarier för år 2014 och 2040 för gällande Basprognos 2016 (2016-04) och ge inspel till kommande Basprognos 2018 (2018-04). Detta har delvis gjorts genom de modelltester som redovisas i Kapitel 3, men det har utöver detaljanalyserna även gjorts felrättningar mm. I kommande kapitel redovisas resultat från detta. Scenarierna och resultaten som redovisas är alltså efter justeringar.

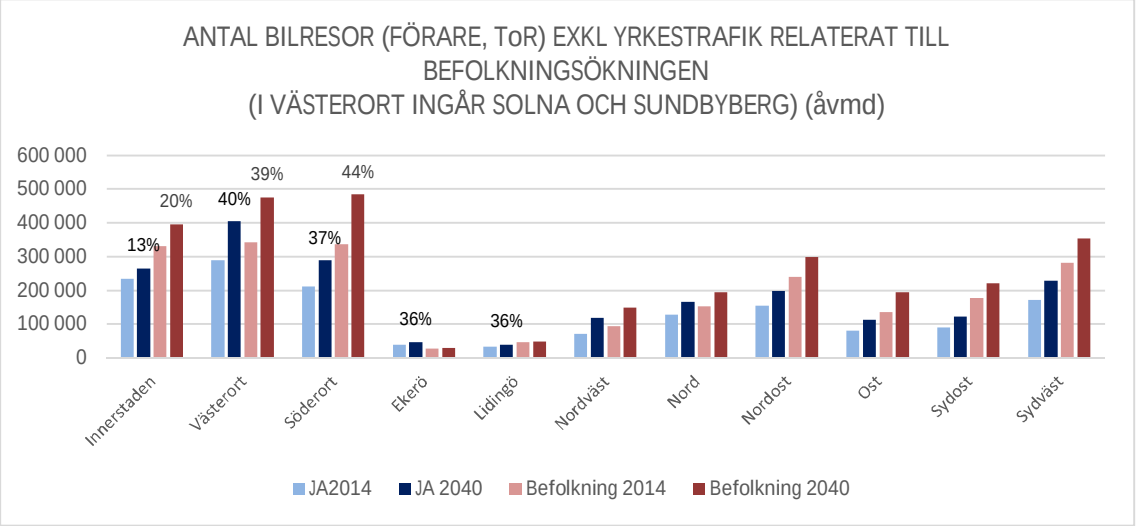
4.1 Resor, ärenden och färdmedelsandelar

I Tabell 1 redovisas totalt antal resor med start- och målpunkt i Stockholms län, genererade av den reviderade modellen för 2014 och 2040. Totalt ökar antalet resor i länet med 37%, varav kollektivtrafikresor ökar mest, med 41% vilket innebär att kollektivtrafikandelen också ökar något, med en procentenhet. Detta trots att Förbifart Stockholm öppnar för trafik under perioden och att kollektivtrafikinvesteringar enligt Sverigeförhandlingen inte ingår. Bil ökar med 33% och gång/cykel med 37%. Befolkningen i Stockholms län ökar under motsvarande period med 31%.

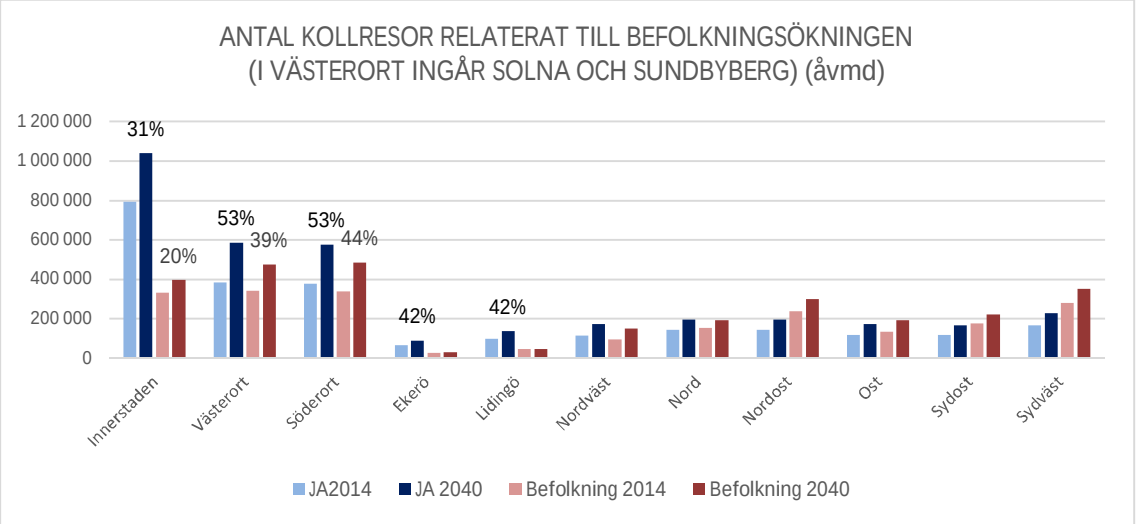
Antal resor per 11-område samt förhållandet till befolkningsökningen kan ses i Figur 38 (biltrafik) och Figur 39 (kollektivtrafikresor).

Tabell 1 Antal resor med start- och målpunkt i Stockholms län, årsvardagsmedeldygn. I sammanställningen har faktor 1.3 använts för att räkna upp antalet bilförare till totalt antal bilresenärer.

	2014		*2040*		*Förändring i antal resor 2014-2040*
	Resor	*Andel*	*Resor*	*Andel*	
Koll	697 000	33%	982 000	34%	41%
Bil	572 000	27%	760 000	26%	33%
GC	844 000	40%	1 158 000	40%	37%
Totalt	2 113 000	100%	2 899 000	100%	37%



Figur 38. Förändring i antal bilresor (förare) per 11-område från år 2014 till år 2040, samt förändring I befolkning under samma period. Siffrorna i procent anger förändring år 2040 jämfört med år 2014 för antal bilförare (blå stapel) och befolkning (röd stapel).



Figur 39. Förändring I antal kollektivtrafikresor per 11-område från år 2014 till år 2040, samt förändring I befolkning under samma period. Siffrorna i procent anger förändring år 2040 jämfört med år 2014 för antal kollektivtrafikresor (blå stapel) och befolkning (röd stapel).

4.2 Trafikarbete

Antalet fordonskilometer har hämtats från resultatfiler i Sampers, uttaget genom summering av länkflöden. Trafikarbetet för alla bilfordon ökar med 44% från 2014 till

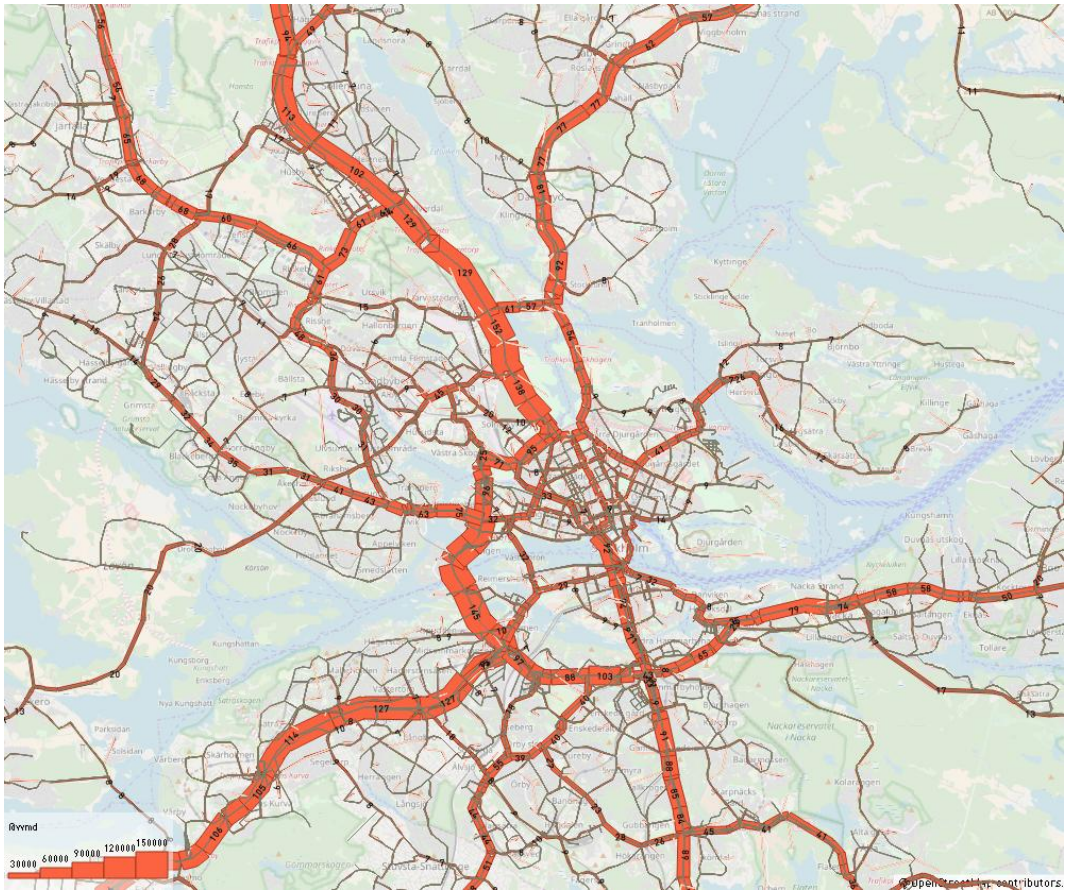
2040, vilket innebär en årlig ökning på 1.4%. Att trafikarbetet ökar mer än antalet resor bedöms delvis bero på öppnandet av Förbifart Stockholm.

Tabell 2 Fordonskilometer vägtrafik i Stockholms län, vintervardagsmedeldygn.

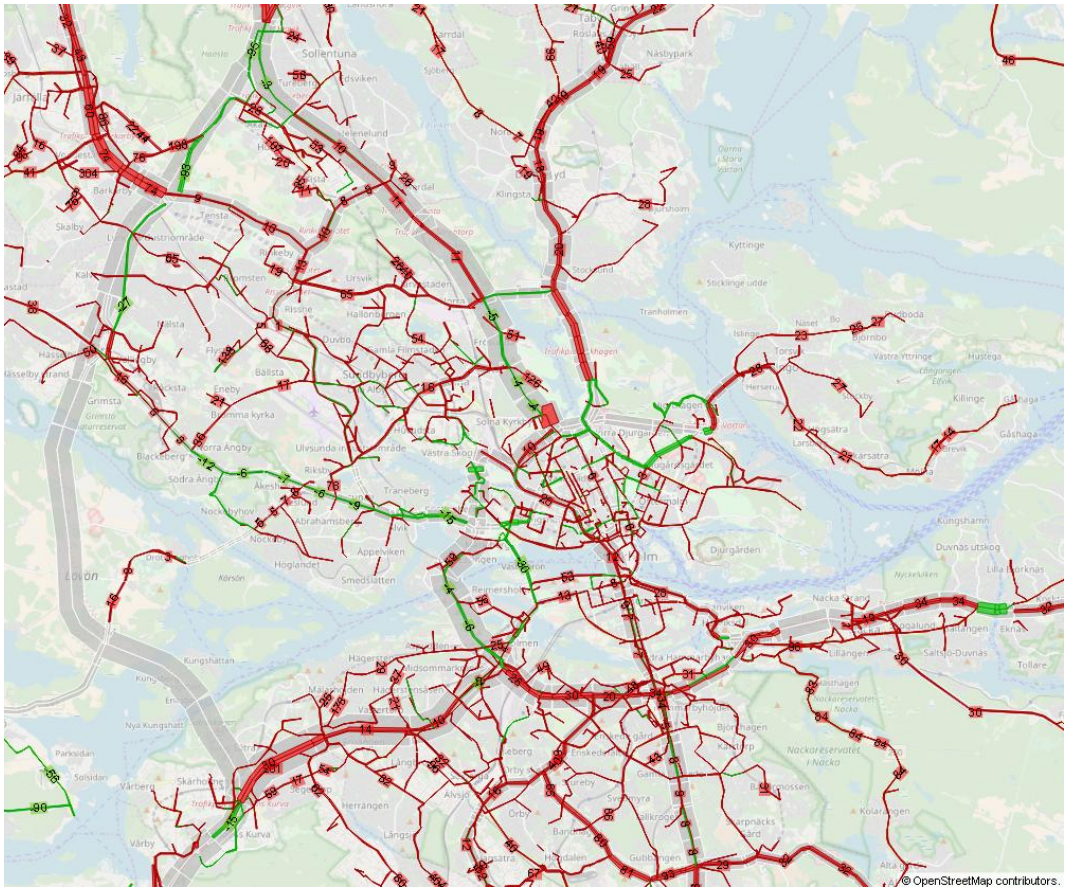
	Antal fordonskm vvmd (miljoner fkm)	*Relativ skillnad*
2014	30.6	
2040	43.9	44%

4.3 Övergripande biltrafikflöden

I Figur 40 ses övergripande trafikflöden för år 2014 och i Figur 41 de förändringar som sker till år 2040. Trafikflödeskartor och skillnadsbilder för de yttre delarna av länet återfinns i Bilaga 2 – Ytterligare resultat reviderade scenarier 2014/2040.



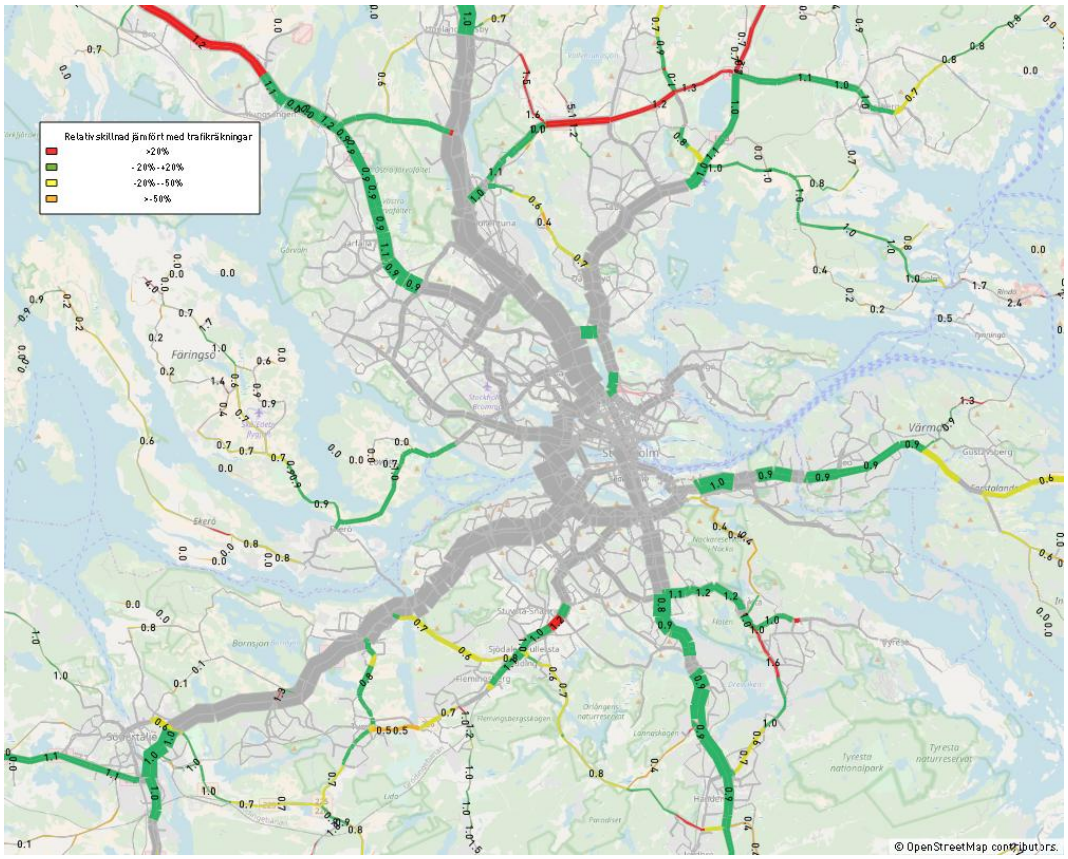
Figur 40. Trafikflöden år 2014, 1000-tal fordon, vintervardagsmedeldygn.



Figur 41. Förändring i trafikflöde JA2014 till JA2040. Rött anger ökning och grönt minskning. Siffror anger relativ skillnad.

Den reviderade basprognosen som presenteras i detta kapitel får en något bättre överensstämmelse mot trafikräkningar, främst i Stockholms stad, där R2-värdet går från 0.79 till 0.81, se figur i Bilaga 2 – Ytterligare resultat reviderade scenarier 2014/2040 jämfört med Figur 7.

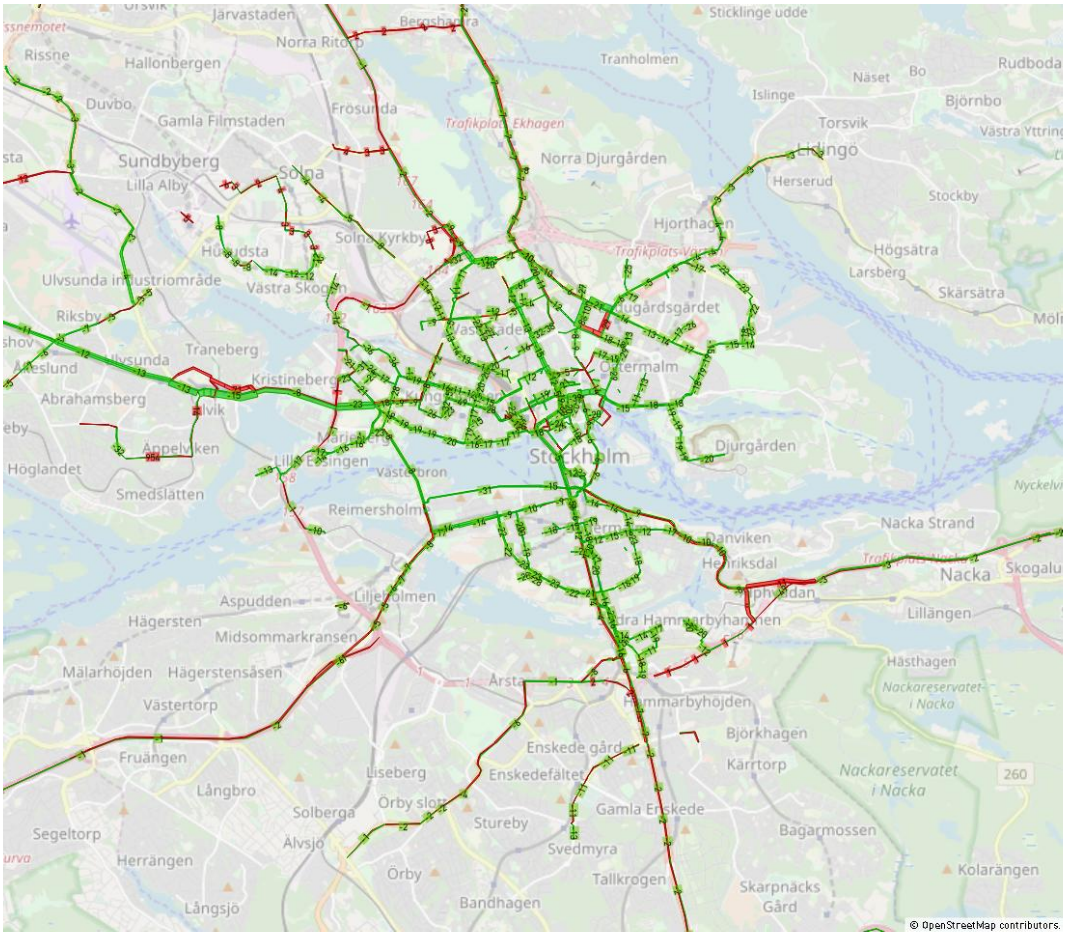
Figur 42 visar en jämförelse mellan uppmätta trafikflöden på det statliga vägnätet och trafikflöden från Sampers 2014. Flöden enligt ett vintervardagsmedeldygn. Trafikmätningarna är omräknade från ÅDT till VVMD med faktor 1.11. Jämförelsen ger ett R2-värde på 0.95, samma som basprognosen i kapitel 2.3.



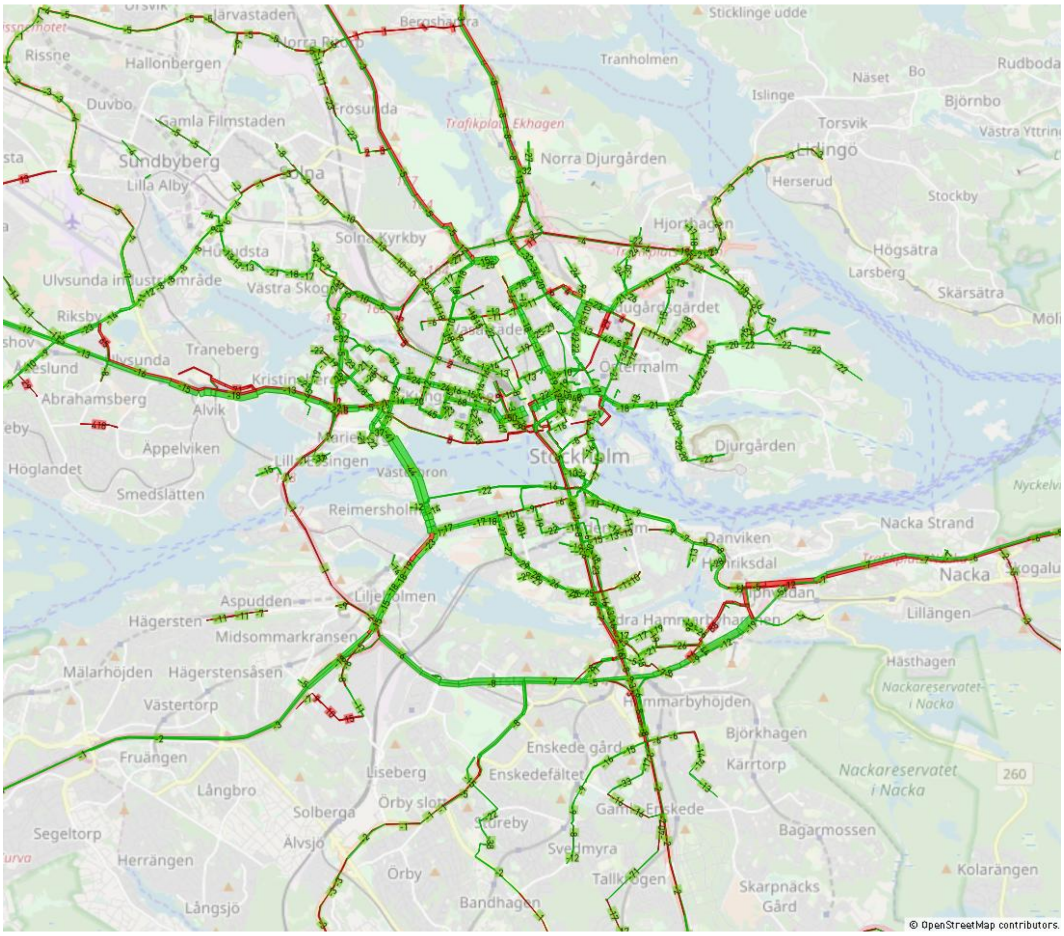
Figur 42. Jämförelse av trafikflöden för basprognos 2014 mot trafikräkningar, statligt vägnät, vvmd

Jämfört med basprognos version 2016-04-01, (se Kapitel 2 - Validering av nuläget enligt basprognos - version 2016-04-01), minskar trafiken år 2014 något generellt, se Figur 43. Se även Bilaga 6 - Ytterligare figurer och skillnadsbilder.

År 2040 är minskningarna större centralt, till stor del beroende på ett ytterligare ökat p-motstånd samt kapacitetsminskningar centralt i nätet (Figur 44).



Figur 43. Förändring i trafikflöde år 2014 reviderad prognos jämfört med gällande basprognos år 2014. Rött anger ökning och grönt anger minskning. Siffror anger relativ skillnad.



Figur 44. Förändring i trafikflöde år 2040 reviderad prognos jämfört med gällande basprognos år 2040. Rött anger ökning och grönt anger minskning. Siffror anger relativ skillnad.

4.4 Snittflöden

4.4.1 Saltsjö-Mälarsnittet

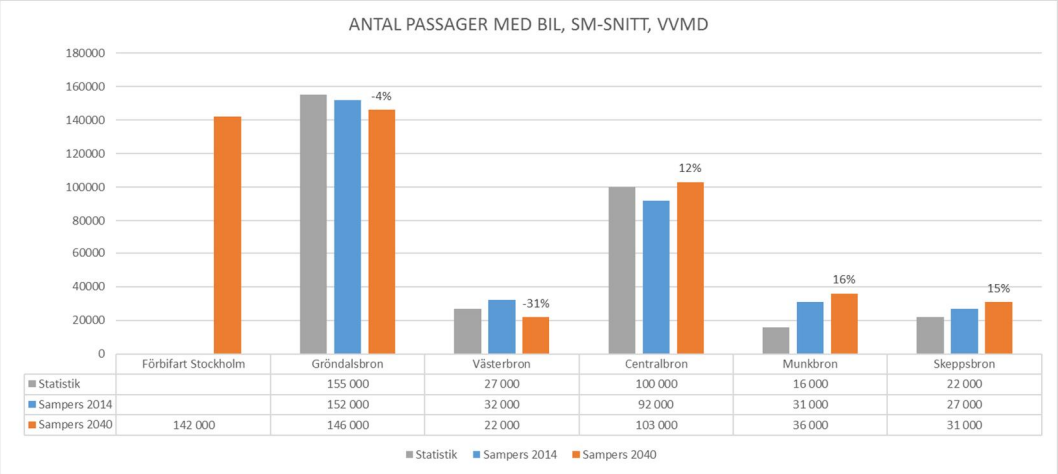
Vägtrafik

Modellen visar på något högre flöden över Saltsjö-Mälarsnittet än vad statistiken visar för nuläget (år 2014). Fram till år 2040 förväntas flödet öka med 44%, till 480 000 passager per vintervardagsmedeldygn.

Figur 45 visar fördelningen mellan de olika broarna under ett vintervardagsmedeldygn.

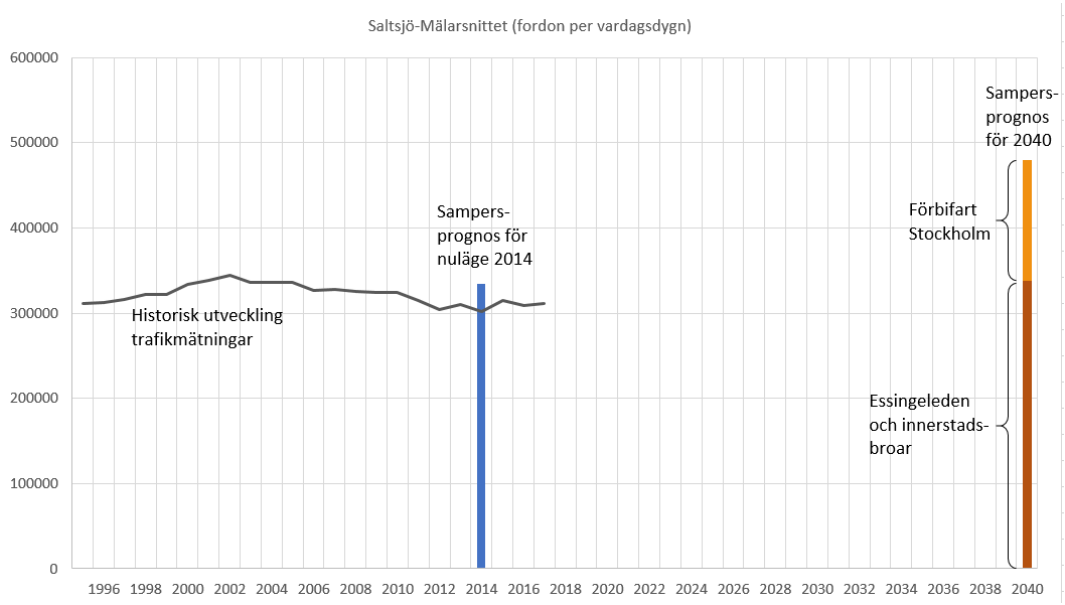
Tabell 3. Fordonspassager över SM-snittet (exklusive Ekeröfärjan och Oxdjupet) under ett dygn, vintervardagsmedeldygn. Trafikmätningar från Stockholms stad, vmd 2010.

	Antal fordon	*Relativ skillnad*
2014	334 000	4% jämfört med mätning
2040	480 000	44% jämfört med år 2014
Mätning	320 000	



Figur 45. Antal passager över Saltsjö-Mälarsnittet fördelat på de olika broarna för de två reviderade basprognoserna. Procenten anger den relativa skillnaden mot år 2014. Statistik/trafikmätningar från Stockholms stad, vmd 2010.

I Figur 46 jämförs historisk utveckling för uppmätta trafikflöden med modellberäknade flöden för nulägesprognos 2014 respektive prognos för 2040.



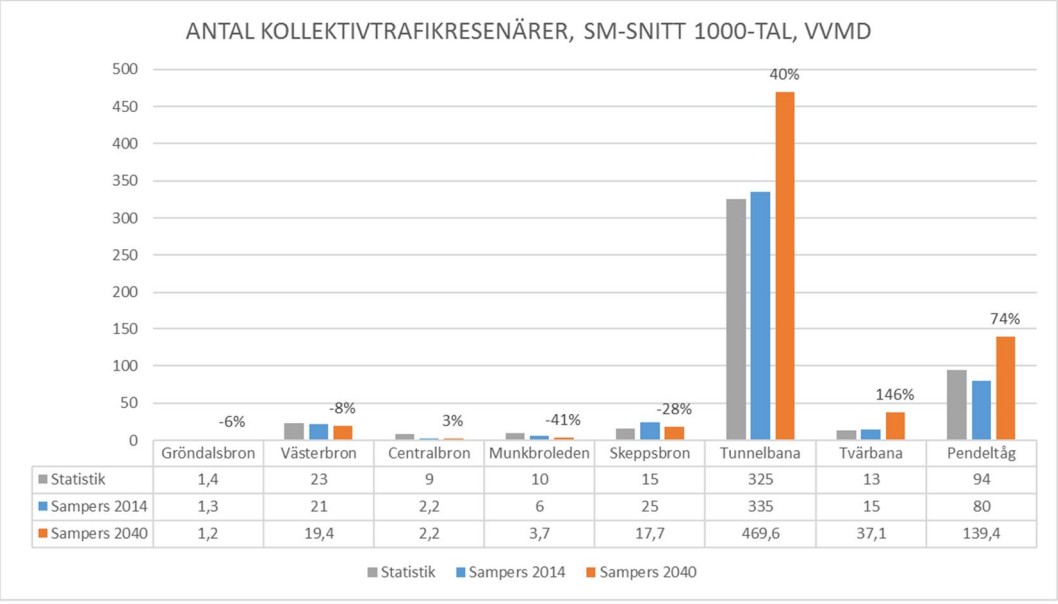
Figur 46 Antal passager över Saltsjö-Mälarsnittet. Jämförelse av modellberäknade snittflöden (vintervardagsmedeldygn) gentemot historiska data från Stockholms stads trafikmätningar. (Källa trafikmätningar: http://miljobarometern.stockholm.se/trafik/motorfordon/trafikfloden-innerstaden-och-regioncentrum/)

Kollektivtrafik

Tabell 4 visar totalt antal kollektivtrafikresor över SM-snittet under ett vintervardagsmedeldygn. Antal resor över SM-snittet ökar med 42% till år 2040. Hur kollektivtrafiken fördelas över broarna anges i Figur 47.

Tabell 4 Kollektivtrafikresor över SM-snittet under ett dygn, vintervardagsmedeldygn

	Antal resor	*Relativ skillnad*
2014	485 000	-1% jämfört med statistik
2040	690 000	42% jämfört med år 2014
SL-fakta i länet 2014	491 000	



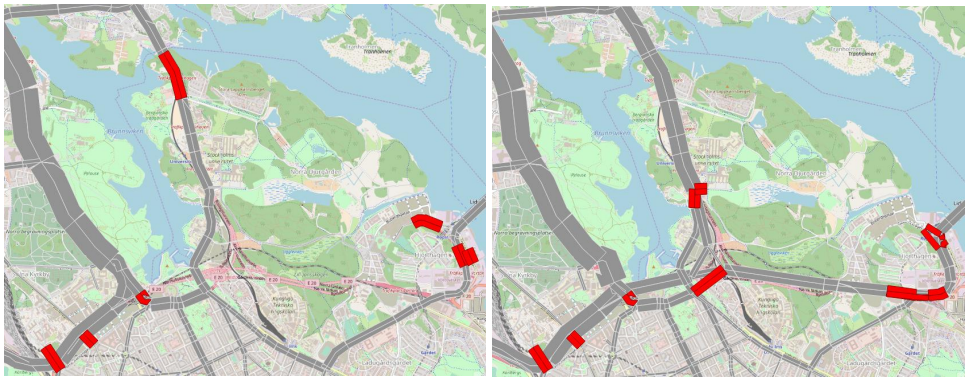
Figur 47. Kollektivtrafikresor över SM-snittet fördelat över broarna, i 1000-tal under ett vintervardagsmedeldygn. Procentsatsen anger relativ skillnad mellan 2040 och 2014).

4.4.2 **Tullsnittet**

Vägtrafik

Modellen visar på ungefär lika många passager över tullsnittet (+2%) jämfört med portaldata för nuläget (år 2014).

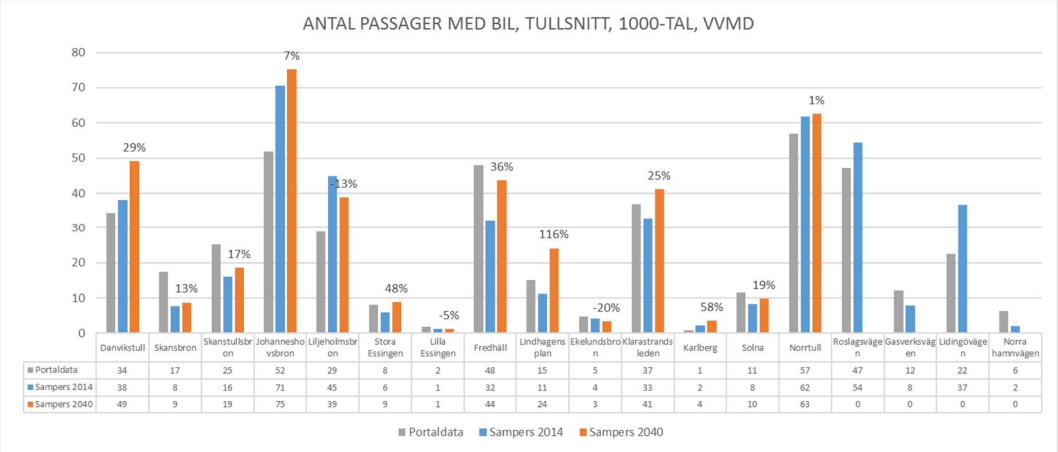
Fram till år 2040 förväntas antal passager öka med 7%, till 467 000 passager per vintervardagsmedeldygn. Observera dock att tullsnittet, till följd av Norra länken, har ändrats mellan dessa båda år (Figur 48). I redovisningen ingår inte trafik genom Essingeledens betalstation år 2040.



Figur 48 Tullsnitt enligt Sampers nuläge 2014 (vänster) respektive 2040 (höger).

Tabell 5. Fordonspassager över tullsnittet under ett vintervardagsmedeldygn. Statistik från portaldata i mars 2014.

Version	*Antal fordon*	*Relativ skillnad*
2014	438 000	2% jämfört med portaldata
2040	467 000	7% jämfört med år 2014
Portaldata, mars 2014	430 000	

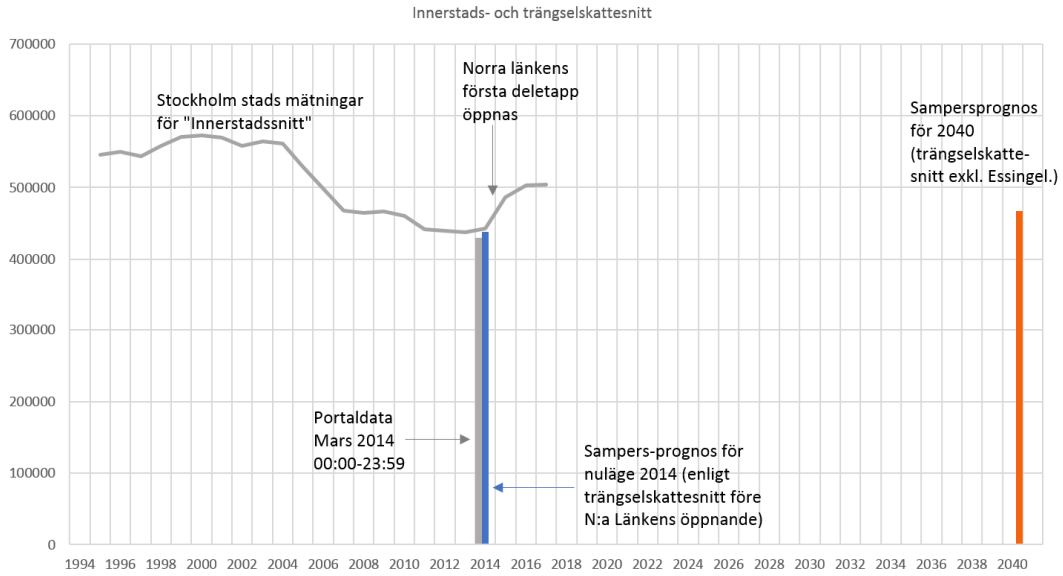


	Danvikstull	Skansbron	Skanstullsbron	Johannesh vsbron	Liljeholmsbron	Stora Essingen	Lilla Essingen	Fredhäll	Lindhagens plan	Ekelundsbron	Klarastrandsleden	Karlberg	Solna	Norrtull	Roslagsvägen	Gasverksvägen	Lidingövägen	Norra hamnvägen
Portaldata	34	17	25	52	29	8	2	48	15	5	37	1	11	57	47	12	22	6
Sampers 2014	38	8	16	71	45	6	1	32	11	4	33	2	8	62	54	8	37	2
Sampers 2040	49	9	19	75	39	9	1	44	24	3	41	4	10	63	0	0	0	0

Figur 49 Trafikflöden (vintervardagsmedeldygn) över tullsnittet, summerat över båda riktningar för respektive trängselskatteportal. Observera att placeringen av tullsnittet har förändrats från år 2014 till år 2040 och att Essingeledens snitt inte redovisas i siffrorna. Procentsatserna visar den relativa skillnaden mellan år 2040 och år 2014. Statistik från portaldata i mars 2014.

I Figur 50 jämförs historisk utveckling för uppmätta trafikflöden med modellberäknade flöden för nulägesprognos 2014 respektive prognos för 2040. Innerstadssnittet enligt Stockholms stads definition var fram till Norra länkens öppnande, med undantag för ”några mindre avvikelser kring Essingeöarna och vid Ropsten”[7], samma som tullsnittet och därmed jämförbart med data från betalstationer.

[7] Stockholms Trafikutveckling motorfordon 2016, Stockholms stad, 2017-04-06.



Figur 50 Jämförelse av modellberäknade flöden (vintervardagsmedeldygn) gentemot historiska data från Stockholms stads trafikmätningar för snitt "innerstaden" (Källa trafikmätningar: http://miljobarometern.stockholm.se/trafik/motorfordon/) samt portaldata från trängselskattesystemet.

Kollektivtrafik

Tabell 6 visar totalt antal kollektivtrafikresor över tullsnittet under ett vintervardagsmedeldygn, där nulägesmodellen överskattar antalet resor jämfört med statistiken från SL-fakta i länet med 6%. Antalet resor med kollektivtrafik över tullsnittet beräknas öka med 40% till år 2040.

Tabell 6 Kollektivtrafikresor över tullsnittet under ett dygn, vintervardagsmedeldygn

Version	*Antal resor*	*Relativ skillnad*
2014	980 000	+6% jämfört med statistik
2040	1 375 000	+40% jämfört med 2014
SL-fakta i länet 2014	930 000	

4.5 Förmiddagens maxtimma

4.5.1 Sampers tenderar att överskatta timtrafiken vid hög trängsel

Sampers, inklusive tillhörande programvara för nätutläggning (EMME), är en rikstäckande statisk trafikmodell, framtagen i syfte att beskriva reseefterfrågan, resekostnader och trafikflöden på en övergripande nivå.

I en statisk vägnätsmodell beräknas restiden längs varje enskild länk separat vilket innebär att effekter av köutbredning till angränsande väglänkar (så kallad bakåtblockering) och interaktioner mellan trafikflöden i korsningar inte fångas. Vidare är resandets fördelning över dygnet fix och antas därmed inte påverkas av trängseln i systemet.

Ovanstående förenklingar har i de flesta fall ingen avgörande betydelse vid strategiska analyser av framtida trafiksituationer. I samband med analyser inom aktuellt projekt, Trafikutveckling 2040, har det dock blivit tydligt att dessa förenklingar leder till en överskattning av trafiken under maxtimman i de centrala delarna av Stockholms län, det vill säga i den del av vägnätet där det är som mest trängsel.

Som exempel genererar modellen ca 18% högre trafikflöden över Saltsjö-Mälarsnittet jämfört med uppmätta flöden under maxtimman samtidigt som motsvarande jämförelse för dygnsflöden visar på endast 4% överskattning. Modellgenererade timflöden i hårt belastade delar av nätet bör därmed tolkas med stor försiktighet och inte användas för dimensionering av detaljer i infrastrukturanläggningar.

Nedan förs ett mer utförligt resonemang kring timtrafiken och skälen till att den skall tolkas med försiktighet.

4.5.2 Varför tenderar modellen att överskatta timtrafiken?

Effekter av köutbredning fångas inte av en statisk vägnätsmodell

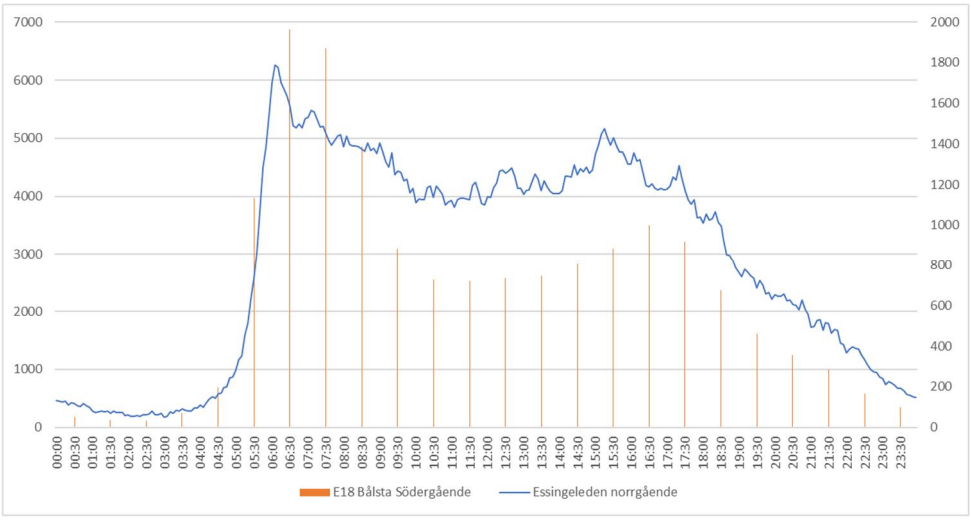
De dynamiska förloppen vid köuppbyggnad kan, framförallt i överbelastade trafiknät, bli helt avgörande för trafikbelastningen på enskilda vägavsnitt. Eftersom EMME/Sampers endast hanterar statiska trafiksituationer samt att starttidpunkt för resa hålls fast är det troligt att modellen genererar en viss underskattning av restid i hårt belastade nät. Eftersom de underskattade restiderna utgör input till efterfrågemodellen så överskattas efterfrågan för bilresor i de reserelationer som använder de överbelastade delarna av vägnätet. Problemet är känt sedan tidigare och Trafikverket bedriver även ett utvecklingsprojekt som syftar till att utveckla en dynamisk modell, kopplad till Sampers, som kan fånga trängsel på ett mer representativt sätt.

Fixa timandelar – både i geografin och över tid

Timandelar för beräkning av matriser till nätutläggningar för de olika tidsperioderna är fasta och påverkas inte av ökad trängsel. Detta innebär att t.ex. andelen arbetsresor som

utförs under morgonens högtrafiktimma[8] i modellen är samma för hela Stockholms län (och även i hela SAMM-området). I praktiken är det dock olika timandelar i olika delar av regionen. Vid hög trängsel sker (bland annat) en utspridning av resorna i tid vilket innebär att andelen resor som sker under den mest belastade högtrafiktimman minskar i relationer som påverkas av trängsel. Ett tydligt exempel är Essingeleden där belastningen är hög under stora delar av dygnet.

På Essingeleden utgör morgonens högtrafiktimma ca 6-7% av dygnets trafik medan motsvarande andel i de yttre delarna av länet generellt är högre. I Figur 51 visas exempel på trafikfördelning över dygnet för Essingeledens norrgående riktning respektive E18 vid Bålsta i södergående riktning där morgontrafikens maxtimmas andel av dygnstrafiken är ca 12% (observera att skalan skiljer sig mellan mätserierna).



Figur 51 Exempel på fördelning av trafik över dygnet för Essingeleden respektive E18 vid Bålsta. Observera att respektive mätserie har olika skalor.

Timandelarna är mot bakgrund av ovanstående troligtvis för höga i vissa delar av regionen och för låga i andra delar. Trafiken kan därmed bli såväl över- som underskattad men i överbelastade vägavsnitt finns sannolikt stor risk för överskattning av trafik.

Enligt modellgenererade resultat utgör morgonens högtrafik ca 8 % av dygnsflödet på Essingeleden. Att modellens maxtimmeandel ligger drygt en procentenhet högre jämfört med mätningarnas 6,5% innebär att högtrafiken överskattas med 18%.

[8] Syftet med att dela upp trafiken i olika tidsperioder (förmiddag, lågtrafik, eftermiddag, avgiftsfritt) vid nätutläggning är dels att generera trafikbelastningar som återspeglar skillnader i trafikanters ruttval under dygnet, dels att generera olika restider/reskostnader till Sampers efterfrågemodell för arbetsresor respektive tjänste- och övriga resor. I Sampers SAMM är maxtimmarna/högtrafikperioderna definierade som kl 07.00-09.00 respektive kl 15.00- 18.00.

Timandelarnas värde ändras heller inte i framtida prognoser. I och med att dessa är fasta finns inget tak för hur mycket trafiknivåerna i t.ex. morgonens högtrafikperiod kan öka. I överbelastade framtida nät är risken därmed än större att Sampers överskattar trafiknivåerna för högtrafikperioderna eftersom utspridning av resorna i tid (dvs. ändrad starttidpunkt för att undvika att köra i högtrafik) inte hanteras i modellen.

4.5.3 Bör timandelarna kalibreras och anpassas till högre trafik- och trängselnivåer?

Den statiska nätutläggningen i EMME riskerar alltså att leda till en underskattning av fördröjningar och restider i länets centrala delar under högtrafik.

Underskattningen kompenseras dock, åtminstone till viss del, av den överskattade trafiken (till följd av för höga timandelar) som ökar fördröjningen på enskilda länkar. Den totala resans fördröjning ökar och blir därmed något mer lik den verkliga situationen.

Om timandelarna kalibreras gentemot uppmätta högtrafikflöden på överbelastade vägavsnitt skulle denna fördröjning inte uppstå. Modellen skulle då generera en mer realistisk trafikflödesbild för högtrafiktimman men fördröjningar och restider skulle inte avspegla en situation med köer utan istället en situation strax innan köerna har bildats.

För efterfrågeberäkningen i Sampers bör därmed timandelarna hållas (mer eller mindre) fasta så att resgenerering och färdmedelsval påverkas av ökad trängsel i vägnätet.

Det har inom aktuellt projekt, i syfte att kunna generera en mer realistisk bild för högtrafikflöden, diskuterats modifiering av timandelarna i Sampers beräkningssteg för så kallad ”Regional Analys”. En sådan modifiering skulle enbart påverka avslutande nätutläggning och den restid som går in till efterfrågeberäkningen behålls i sådana fall intakt. Timmatriser från beräkningssteget för regional analys utgör dock indata till Stockholmsmodellen i Contram och i denna modell behövs en överbelastad situation för att rimlig köuppbyggnad skall kunna simuleras. En tumregel från aktuellt projekt är att Sampers behöver överskatta högtrafiken i storleksordningen 10-15% för att bakåtblockerande köer skall bli rimligt representerade i Contram.

Sammantaget innebär ovanstående att timandelar inte bör anpassas och kalibreras gentemot uppmätta trafikflöden, åtminstone inte gentemot mätningar på länkar i centrala delar av Stockholms län. Det är snarare önskvärt att modellen genererar en viss överskattning av timtrafik i hårt belastade snitt. Oavsett bör modellgenererad trafik på timnivå inte redovisas på ett sätt så detta kan tolkas som underlag för beslut om åtgärder eller dimensionering av trafiksystemet.

Timandelarnas värde, hantering och känslighet behöver ses över men ändringar bör föregås av tester och analys av effekter på Sampers efterfrågeberäkning och nätutläggning i andra programvaror som t.ex. Contram och Transmodeler.

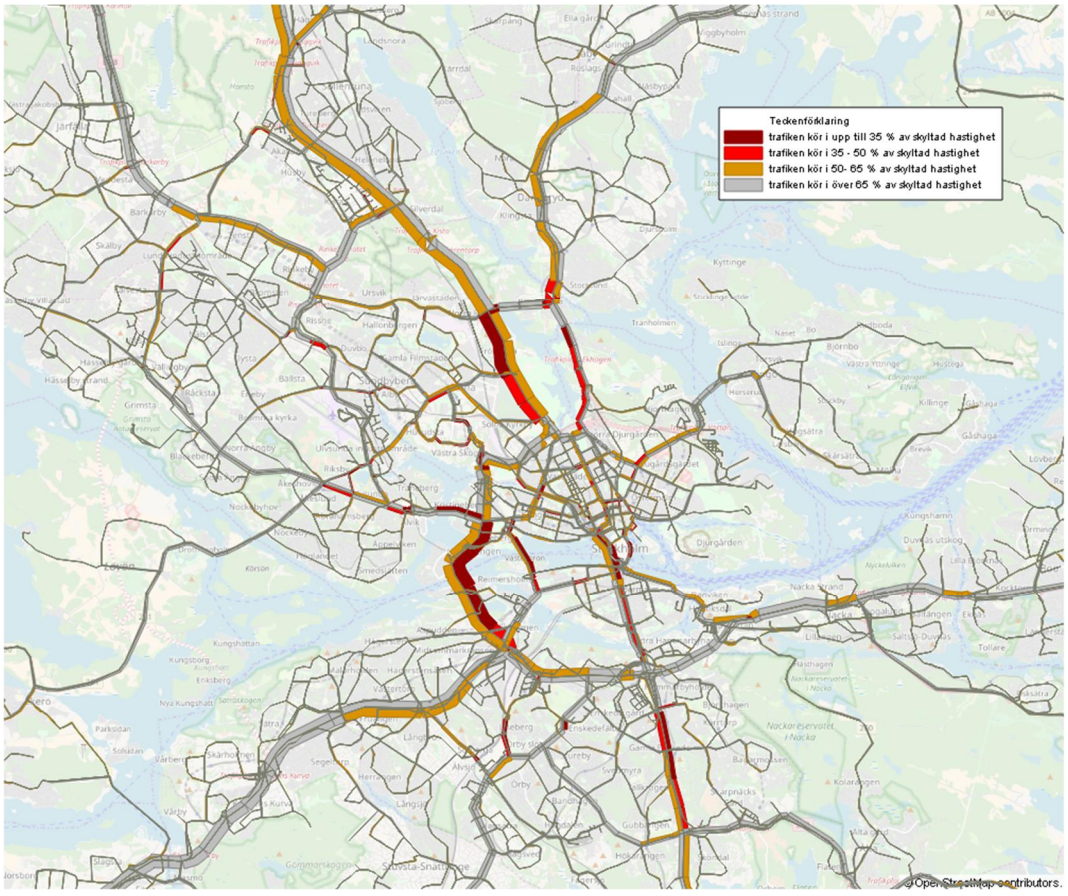
4.5.4 Snittflöden

Snittflöden för morgonens högtrafik redovisas i Bilaga 2 – Ytterligare resultat reviderade scenarier 2014/2040.

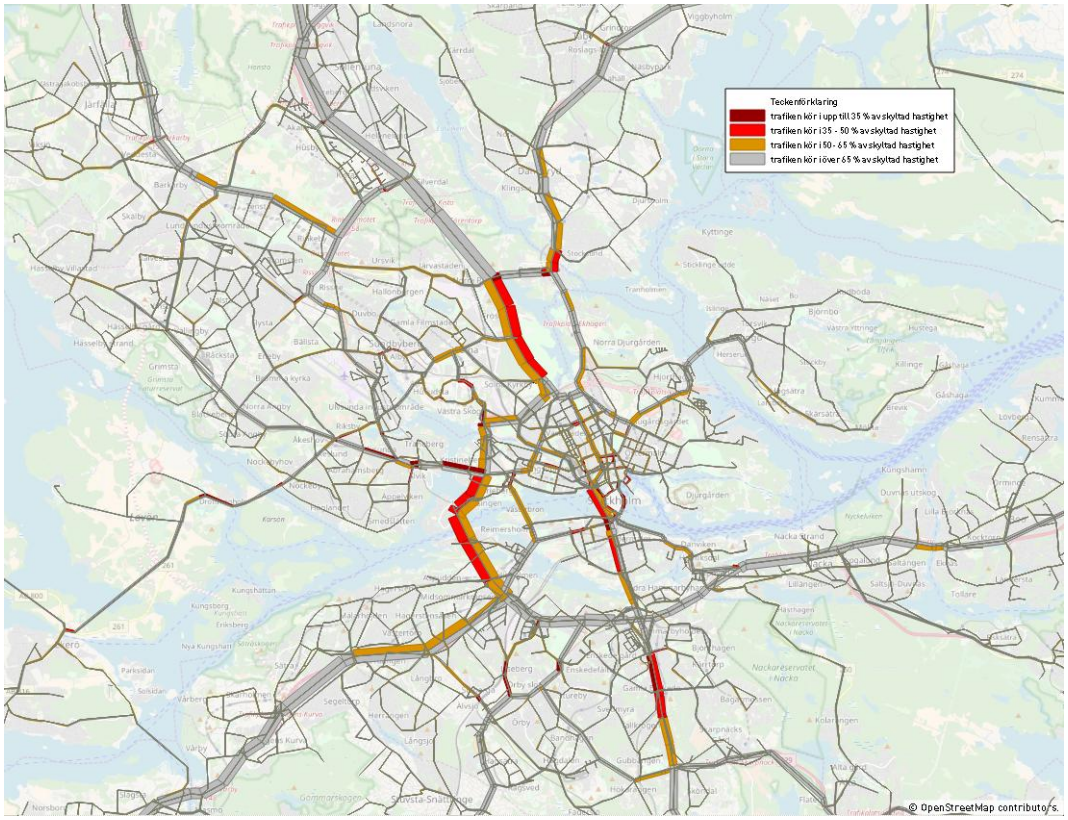
4.5.5 **Hastigheter/köbildning**

Figur 52 - Figur 55 visar vilken hastighet fordonen kör i förhållande till skyltad hastighet under förmiddagens och eftermiddagens maxtimmar och ger en uppfattning om flaskhalsarna i trafiksystemet. I nuläget är det framför allt de större infartslederna samt broarna över Saltsjö-Mälarsnittet som upplever problem. År 2040 har Förbifarten till viss del avlastat Essingeleden och E4 norrifrån, men söderifrån och genom Södra länken kvarstår eller ökar trängseln.

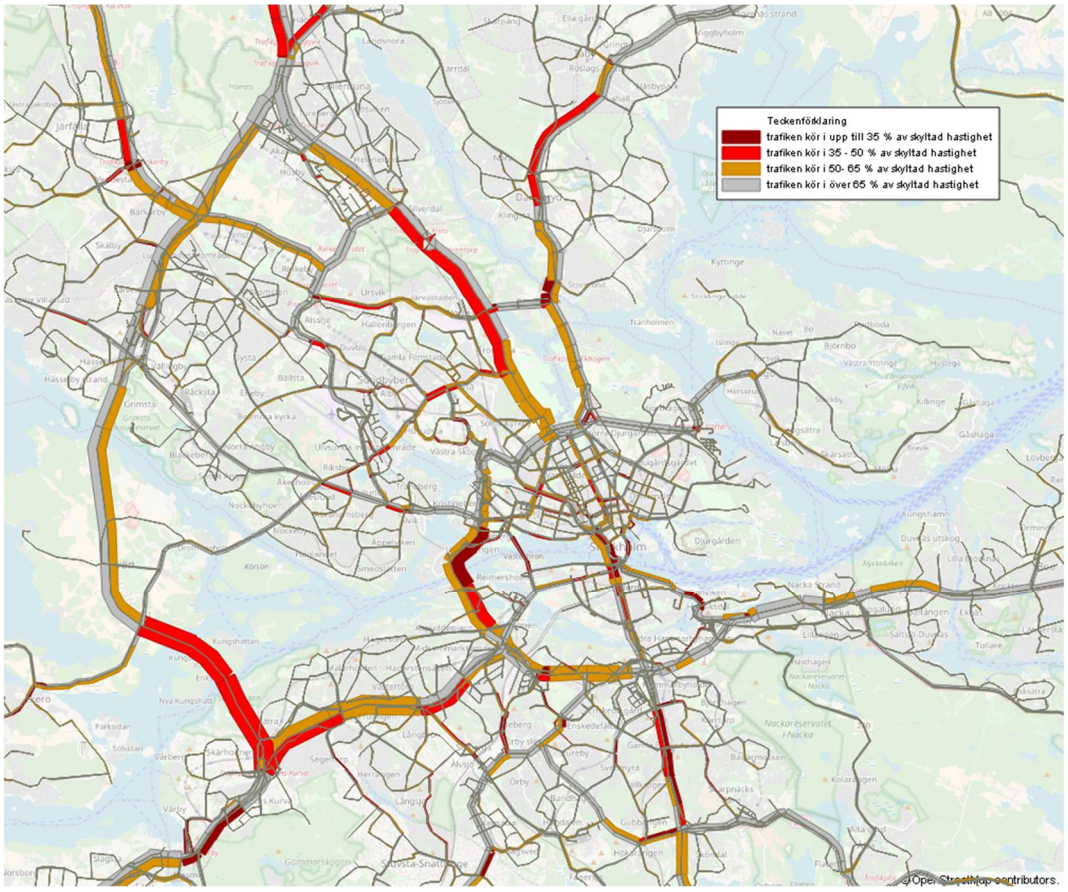
Generellt sett sprider sig trängseln längre ut i systemet år 2040. De inre delarna avlastas delvis av Förbifarten. Exempelvis avlastas nordsyd-axeln (Essingeleden och Centralbron), vilket gör att köerna blir ungefär som idag trots befolkningstillväxten. Infartslederna i den Östra regionhalvan (E18 Norrtäljevägen, Väg 73 och Väg 222) avlastas inte av Förbifarten och här blir köerna längre. Flashalsbilder för de yttre delarna av länet återfinns i Bilaga 2 – Ytterligare resultat reviderade scenarier 2014/2040.



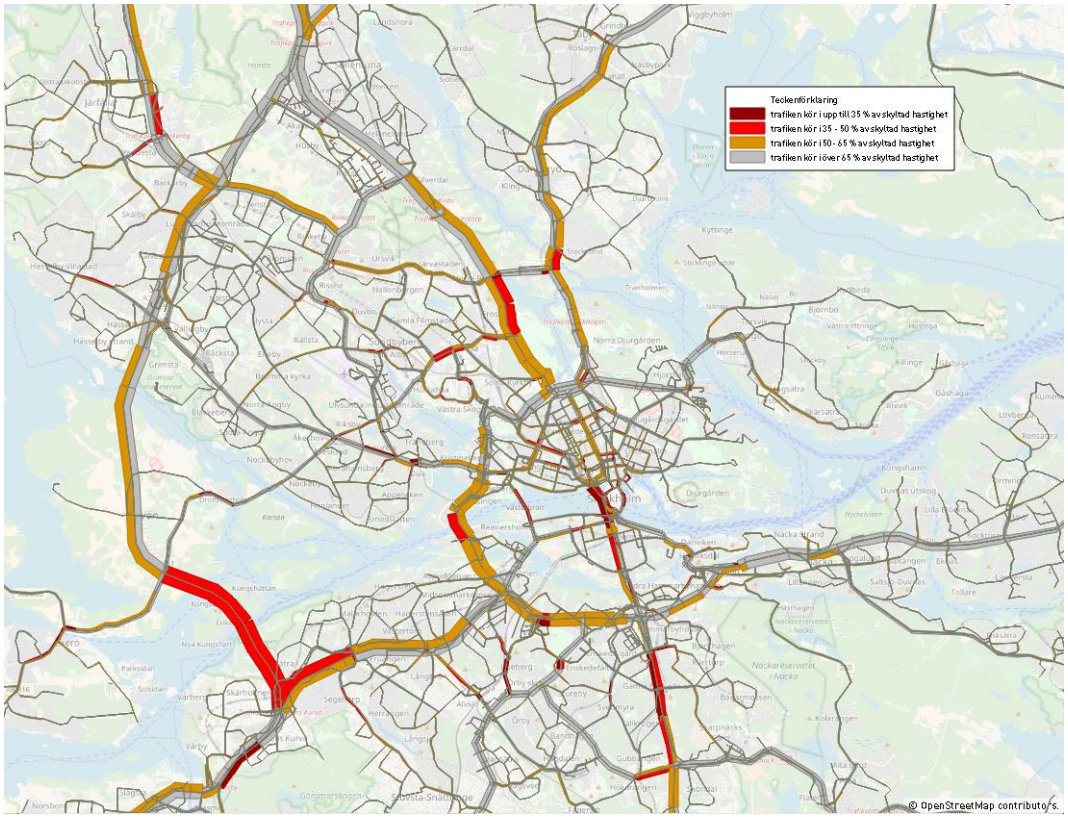
*Figur 52. Flaskhalsar 2014, **förmiddagens** maxtimme, vintervardagsmedeldygn. Hastighetsreduktion jämfört med skyltad hastighet.*



*Figur 53. Flaskhalsar 2014, **eftermiddagens** maxtimme, vintervardagsmedeldygn. Hastighetsreduktion jämfört med skyltad hastighet.*



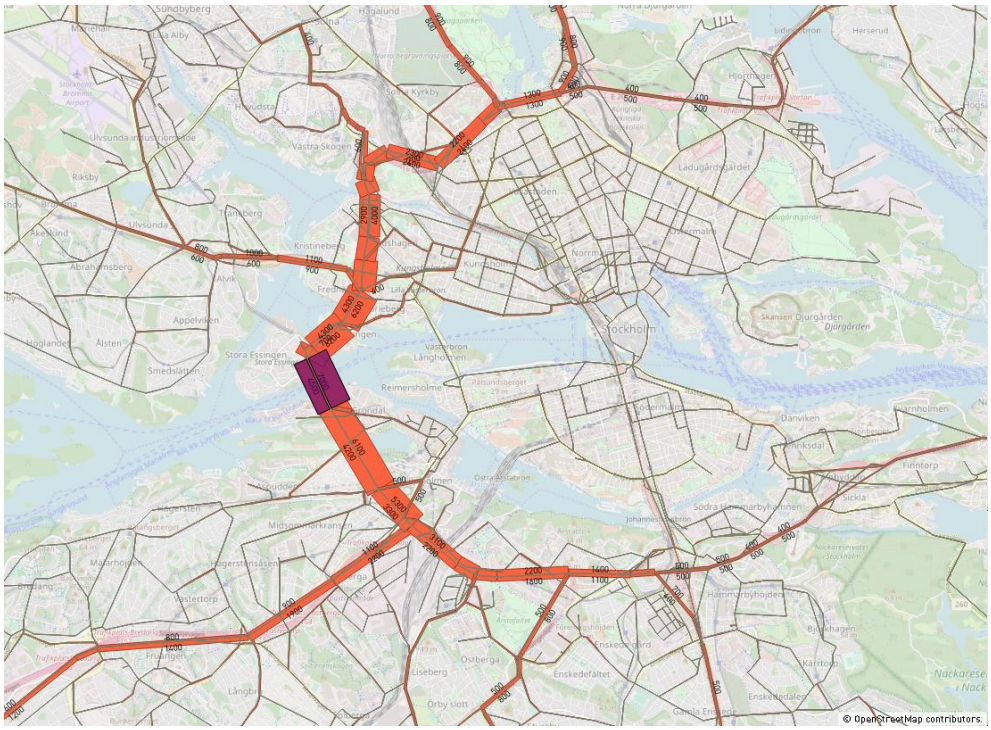
*Figur 54. Flaskhalsar år 2040, **förmiddagens** maxtimme, vintervardagsmedeldygn. Hastighetsreduktion jämfört med skyltad hastighet.*



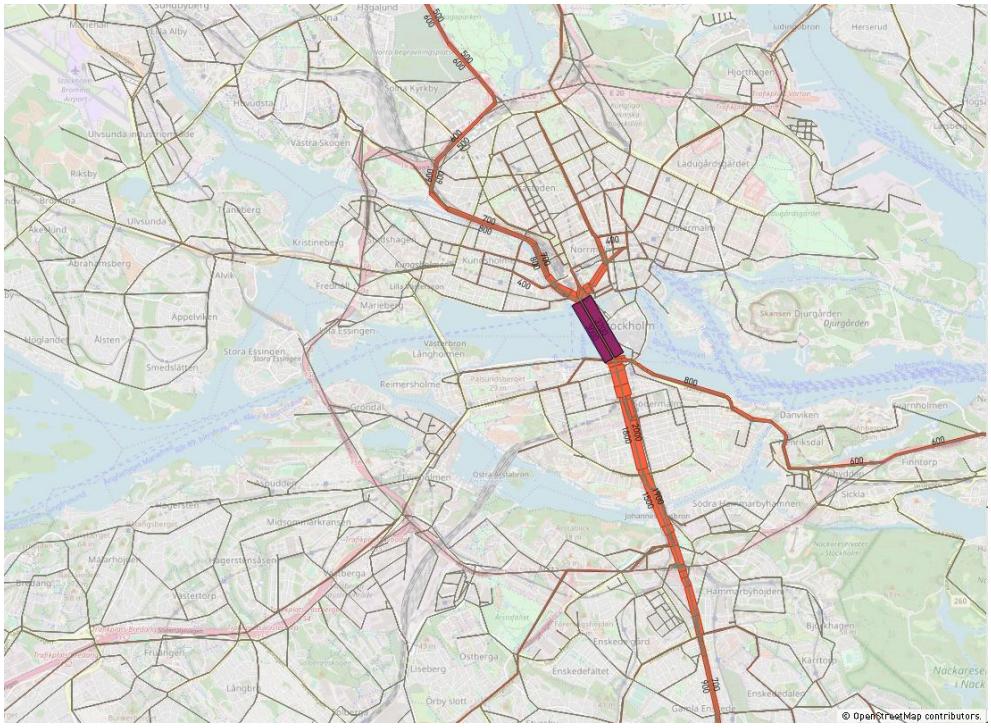
*Figur 55. Flaskhalsar 2040, **eftermiddagens** maxtimme, vintervardagsmedeldygn. Hastighetsreduktion jämfört med skyltad hastighet.*

4.5.6 **Select link**

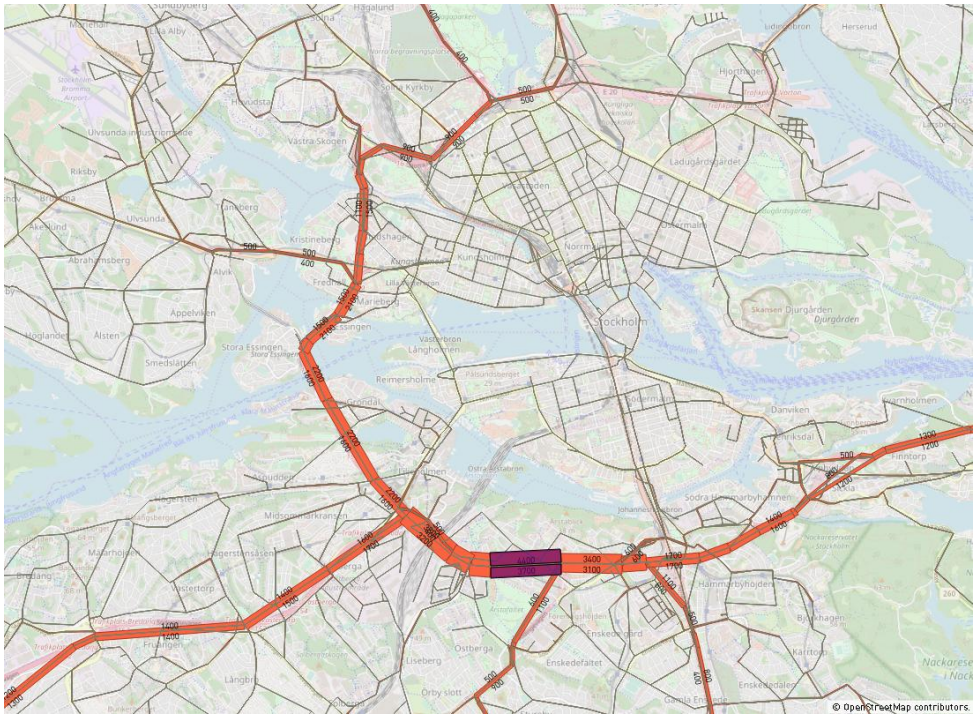
För att studera och validera resmönstret i modellen har så kallade *select link*-figurer tagits fram. De visar resmönstret för fordon som passar ett visst snitt i modellen. I Figur 56 - Figur 59 visas resmönstret för fordon som passerar Centralbron, Essingeleden, Södra länken eller Förbifart Stockholm under förmiddagens maxtimme år 2040.



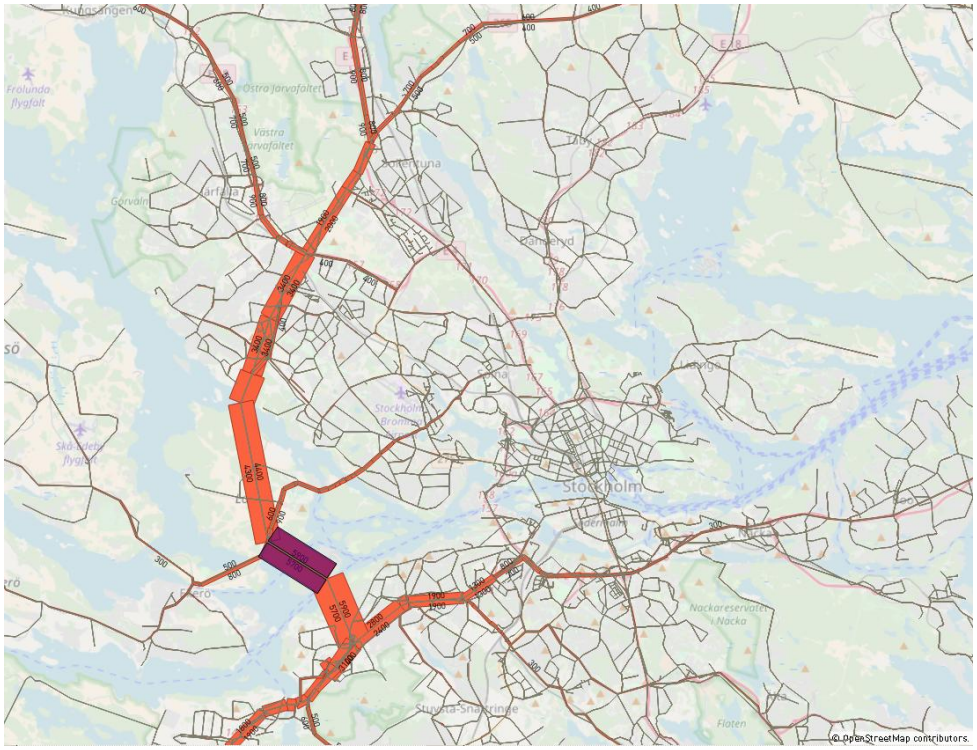
Figur 56. Select link Essingeleden, förmiddagens maxtimme 2040.



Figur 57. Select link Centralbron, förmiddagens maxtimme 2040.



Figur 58. Select link Södra länken, förmiddagens maxtimme 2040.



Figur 59. Select link Förbifarten, förmiddagens maxtimme 2040.

5 Gemensamt scenario Stockholms Stad / Trafikverket år 2040

Många kommuner i Sverige har någon form av trafikmodell för analys av framtida trafiksituation och effekter av åtgärder eller utbyggnadsplaner. I de flesta fall är modellen anpassad, och därmed unik, för den egna kommunen. Endast i undantagsfall används Sampers och i sådana fall oftast som underlag för att generera matriser för vidare bearbetning och analys. Det är vanligt att kommuners och Trafikverkets underlag i form av trafikprognoser skiljer sig åt och ger upphov till frågeställningar om framtida trafikutveckling. I och med skillnader i metoder och antaganden kan det bli omständligt och tidskrävande att klargöra skillnader i resultat mellan respektive trafikmodell.

I Stockholms stad används LuTrans för strategiska trafik- och resandeanalyser. Även om LuTrans har stora likheter med Sampers och använder Sampersbaserad data finns det ett stort värde i att använda en gemensam modell.

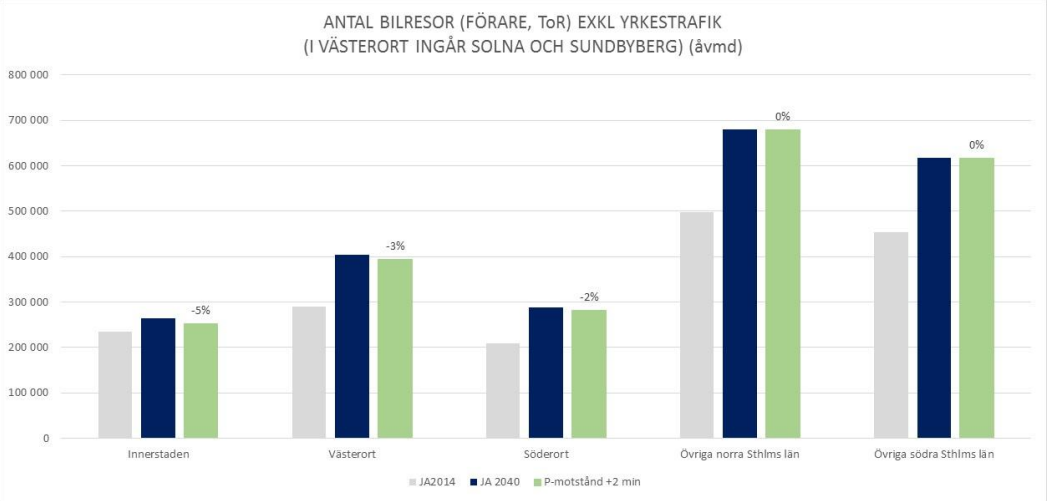
Mål och syfte med det gemensamma scenariot har varit att ta fram ett scenario där både Trafikverket och Stockholms stad har kunskap och förståelse för vad som går in i modellen på en övergripande strategisk nivå och hur det påverkar modellresultaten. Scenariot skall beskriva gemensamma modellresultat att relatera till i samband med tex detaljplaner och områdesplanering.

Fokus för arbetet med gemensamt scenario har legat på biltrafik och generering av bilresor. Detta mot bakgrund av Stockholms stads mål och visioner som pekar i riktning mot att antalet bilresor skall hållas på en nivå nära dagens.

5.1 Parkeringsmotstånd ökar med 2 minuter (dvs 14+4 minuter)

I detta scenario har ytterligare 2 minuters restid lagts till på skaft till centroider i innerstaden och halvcentrala bandet jämfört med basprognosen. Detta innebär att restid på totalt 14 respektive 4 minuter lagts till på skaft i riktning till centroider (se avsnitt 3.1).

2 minuters tillägg medför att bilresorna till/från/inom innerstaden minskar med 5% och med 2-3% halvcentralt. I Saltsjö-Mälarsnittet minskar dygnstrafiken med 1% medan trafik över tullsnittet minskar med 2%, se Figur 60.



Figur 60. Effekt på bilresor till/från/inom områden vid införande av parkeringsmotstånd på 2 minuter till målpunkter inom Stockholms innerstad samt halvcentrala delar av Stockholms län (delar av Nacka, Stockholm, Sundbyberg, Solna) (antal resor bil, förare, ÅMVD).

I Bilaga 3 – Resultat Stockholms stad scenario kan passager över Saltsjö-Mälarsnittet och tullsnittet för både bil och kollektivtrafik ses samt förändring i antal genererade resor per område i Stockholms län.

5.2 Restidsförbättringar gång/cykel

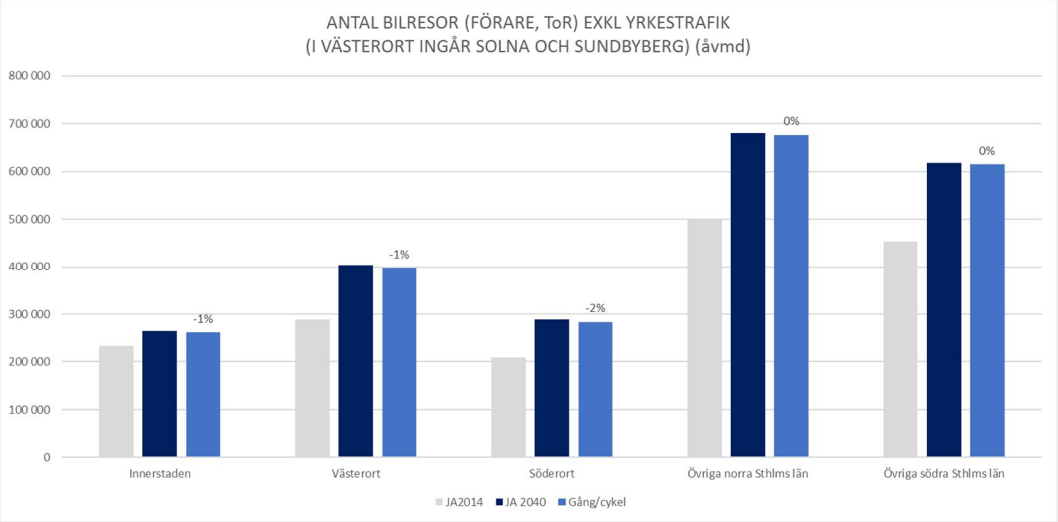
I detta scenario analyseras effekterna av förbättrad tillgänglighet för gång- och cykeltrafikanter i form av förbättrade restider. Förbättringarna bygger dels på förbättrad infrastruktur, men också på att andelen elcyklar kan komma att öka i framtiden. I scenariot har det antagits 10% förbättrad restid för gång- och cykelresenärer i länet och 20% förbättrad restid i Stockholms stad och Solna/Sundbyberg.

Resultat

Åtgärderna i restid för gång- och cykelresenärer innebär ett oförändrat trafikarbete i Stockholms län för bil, och oförändrat antal passager över SM- och tullsnitt under ett vintervardagsmedeldygn jämfört med basprognosen år 2040. För kollektivtrafiken minskar antalet resor över SM-snittet (-2%) och tullsnittet (-2%).

Antalet bilresor med start eller målpunkt i Innerstaden (-1%), Söderort(-2%) och Västerort (-1) minskar något, medan övriga områden är relativt oförändrade. Alla områden får ett minskat resande med kollektivtrafik, genomgående (ca -2%).

Antal gång- och cykelresor ökar generellt, framförallt i Innerstaden (cykel +6%, gång +5%), Söderort (cykel +12%, gång +4%) och Västerort (cykel +12%, gång +5%). Det är framför allt korta områdesinterna resor (inom respektive 11-område) som ökar.



Figur 61. Effekt på bilresor till/från/inom områden vid införande av restidsförbättringar för gång- och cykelresenärer inom Stockholms stad och Solna/Sundbyberg (antal resor bil förare ÅMVD).

I Bilaga 3 – Resultat Stockholms stad scenario kan passager över Saltsjö-Mälarsnittet och tullsnittet för både bil och kollektivtrafik ses samt förändring i antal genererade resor per område i Stockholms län.

5.3 Markanvändning hög

I detta scenario analyseras effekterna av en alternativ markanvändning i Stockholms län[9]. Markanvändningen är framtagen i RUFS-arbetet för 2050 och innehåller en senare framskrivning från SCB jämfört med markanvändningen i Sampers basprognos för år 2040[10]. Befolkningen i Stockholms län antas öka med 900 000 personer till år 2040 enligt markanvändning hög, och med 600 000 enligt Trafikverkets basprognos jämfört med nuläget. Markanvändning Hög är det alternativ inom arbetet med RUFS 2050 som förts fram som utställningsförslag[11].

Det innebär att befolkningen ökar med 11% i markanvändning hög jämfört med basprognosen och antalet arbetsplatser med 9%.

Tabell 7. Befolknings- och arbetsplatsutveckling till år 2040 enligt Trafikverkets aktuella SAMS-databas (2040 BASPROGNOS) och markanvändning hög 2040

Befolkning	*2014*	*JA 2040 (Basprognos)*	*Markanvändning hög 2040*
Stockholms län	2 157 000	2 834 000	3 132 000 (+11%)
Östra Mellansverige	4 037 000	4 909 000	5 380 000

Arbetsplatser	*2014*	*JA 2040 (Basprognos)*	*Markanvändning hög 2040*
Stockholms län	1 095 000	1 508 000	1 637 000 (+9%)
Östra Mellansverige	1 864 000	2 406 000	2 614 000

Resultat

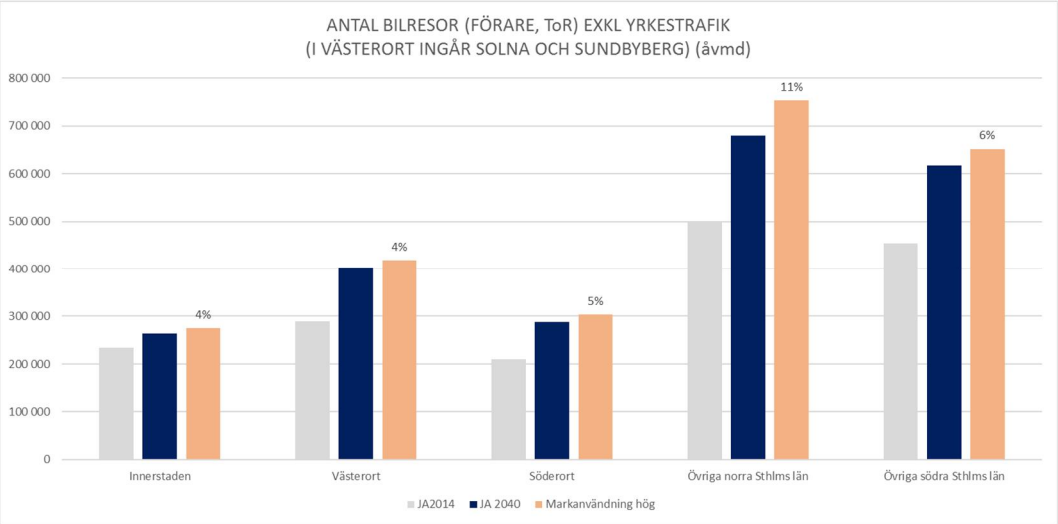
Den förändrade markanvändningen medför ett ökat trafikarbete i Stockholms län för bil (+3%), samt ett ökat antal passager över SM-snittet (+3%) och tullsnittet (+3%) under ett vintervardagsmedeldygn jämfört med JA2040. För kollektivtrafiken ökar antalet resor över SM-snittet (+7%) och tullsnittet (+9%).

Antalet bilresor ökar i alla områden, resor med start eller målpunkt i Innerstaden (+4%), Söderort(+5%) och Västerort (+4) ökar generellt något mindre än övriga områden.

[9] Samt övriga län som ingår i Sampers SAMM-modell (Uppsala, Södermanland, Örebro och Västmanland) och kranslänen Östergötland och Gävleborg)

[10] SAMS-DATABAS ÅR 2040 ENLIGT RUFS 2050. Trafikverket, 2017-09-20

[11] Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen, RUFS 2050, Europas mest attraktiva storstadsregion, Rapport 2017:14, juni 2017.



Figur 62. Effekt på bilresor till/från/inom områden vid införande av ökat parkeringsmotstånd med 2 minuter (antal resor bil förare ÅMVD).

I Bilaga 3 – Resultat Stockholms stad scenario kan passager över Saltsjö-Mälarsnittet och tullsnittet för både bil och kollektivtrafik ses samt förändring i antal genererade resor per område i Stockholms län.

5.4 Sverigeförhandlingen

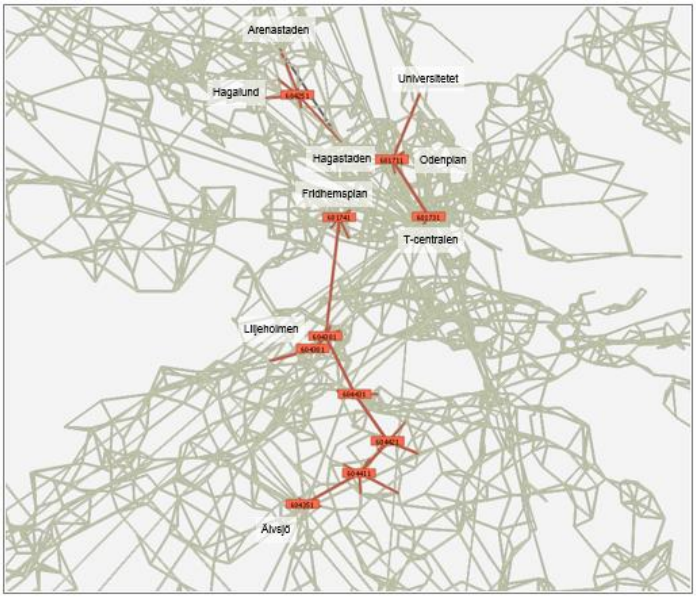
Detta scenario innehåller åtgärder beslutade enligt Sverigeförhandlingens överenskommelse i Stockholm den 30 mars 2017[12].

Kollektivtrafikförändringar

I Sverigeförhandlingens överenskommelse ingår fyra olika kollektivtrafikobjekt:

- Tunnelbana Älvsjö-Fridhemsplan
- Spårväg syd
- Roslagsbanans förlängning till T-centralen
- Tunnelbanestation Hagalund

En översiktlig bild över de nätverksförändringar för kollektivtrafikobjekten som har gjorts visas i Figur 63. Mer detaljerad beskrivning återfinns i dokumentationen av arbetet[13].



Figur 63. Översiktlig bild över de förändringar som har gjorts för de nya kollektivtrafikobjekten. Det som är markerat rött är de noder och länkar som har lagts till. Källa: WSP, "PM - Uppdateringar av 2040-basprognos enligt Sverigeförhandlingens överenskommelse i Stockholm den 30 mars 2017".

Justerad trängselskatt

Enligt Sverigeförhandlingens överenskommelse kommer följande kombination av justeringar av trängselskattesystemet att genomföras år 2020:

- Tidigareläggning av skatteperioden med en halvtimme på morgonen, det vill säga att trängselskattskatt tas ut från och med klockan 06.00.

[12] *Faktablad – Storstadsförhandling Stockholm 2017-03-30.* http://media.sverigeforhandlingen.se/2017/03/FAKTABLAD-STORSTADSF%C3%96RHANDLING-STOCKHOLM.pdf.

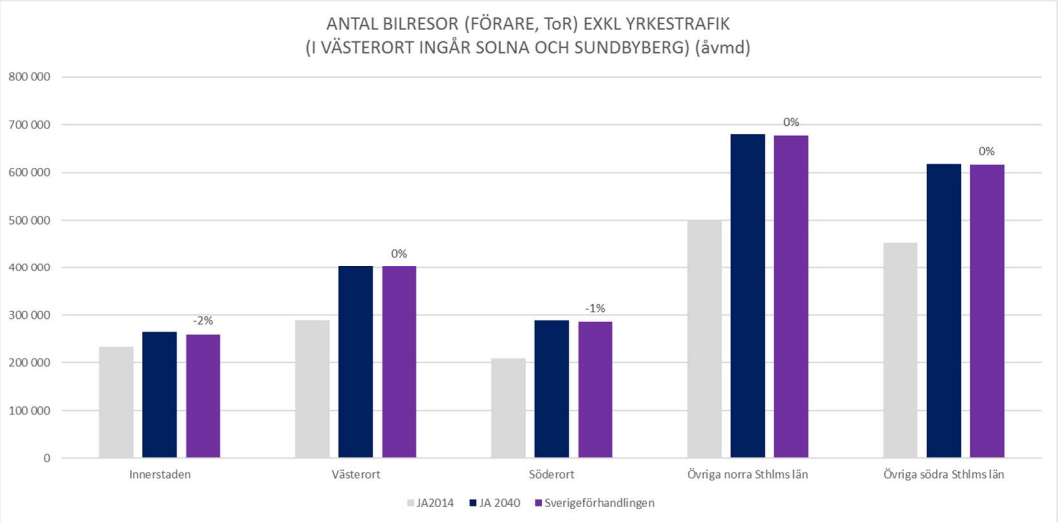
[13] *WSP, "PM - Uppdateringar av 2040-basprognos enligt Sverigeförhandlingens överenskommelse i Stockholm den 30 mars 2017".*

- Trängselskatt införs på vissa dagar före helgdag; skärtorsdagen, valborgsmässoafton, dagen före Kristi himmelsfärdsdag, dagen för nationaldagen samt dagen före alla helgonsdag.
- Trängselskatt införs första veckan i juli, medan övriga veckor i juli förblir utan trängselskatt.
- Trängselskatten höjs under årets högtrafikmånader med 10 kr till 45 kr/passage. Månader som berörs är mars, april, maj och juni samt september, oktober och november med undantag för dag före helgdag

I modellen ligger betalstationerna kvar på samma länkar som i JA 2040. Avgiften höjs i modellen med 33% för Essingeleden (från 17,50 kr till 23,23 kr) och med 19% för övriga länkar (från 30 kr till 35,73)[14].

Resultat

Åtgärderna i Sverigeförhandlingen innebär ett oförändrat trafikarbete i Stockholms län för bil, men något färre passager över SM-snittet (-1%) och tullsnittet (-1%) under ett vintervardagsmedeldygn jämfört med JA2040. För kollektivtrafiken ökar antalet resor över SM-snittet (+1%) och tullsnittet (+4%). Antalet bilresor med start eller målpunkt i Innerstaden (-2%) och Söderort(-1%) minskar något, medan övriga områden är relativt oförändrade.



Figur 64. Effekt på bilresor till/från/inom områden vid införande av ökat parkeringsmotstånd med 2 minuter (antal resor bil förare ÅMVD).

[14] *Se separat PM för uträkningar. WSP, "PM - Uppdateringar av 2040-basprognos enligt Sverigeförhandlingens överenskommelse i Stockholm den 30 mars 2017".*

I Bilaga 3 – Resultat Stockholms stad scenario kan passager över Saltsjö-Mälarsnittet och tullsnittet för både bil och kollektivtrafik ses samt förändring i antal genererade resor per område i Stockholms län.

5.5 Stockholms-stads-scenario – paketering av åtgärder

Syftet med detta scenario är att se på effekterna av ovanstående (Kapitel 5.1-0) åtgärder samlat. Scenario innehåller alltså följande åtgärder jämfört med JA2040:

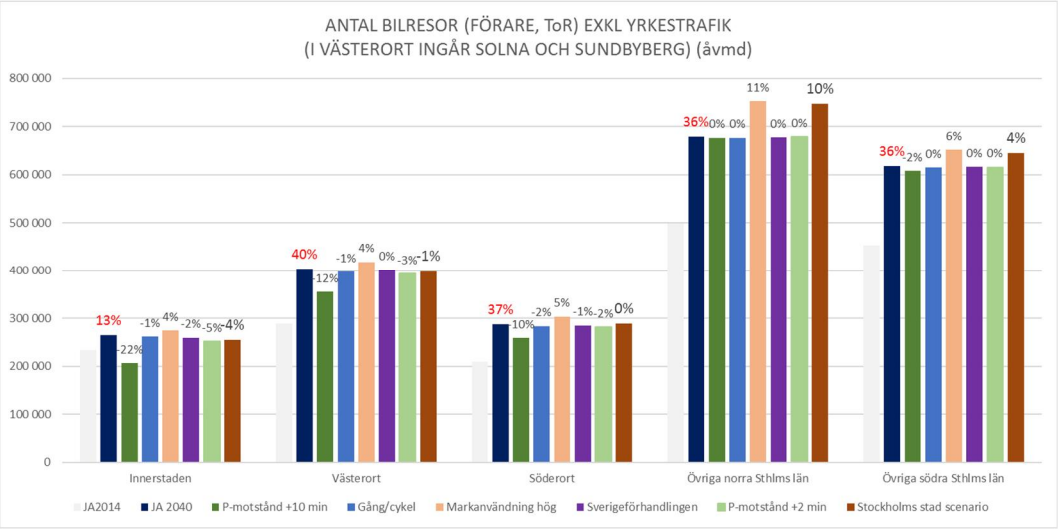
- P-motstånd +2 minuter (Totalt 14+4 minuter)
- Restidsförbättringar för gång/cykel (-10% förbättrad restid i länet och -20% Stockholms stad + Solna/Sundbyberg)
- Markanvändning hög (+11% befolkningsökning samt lokaliseringsförändringar)
- Sverigeförhandlingen (Ökad trängselskatt samt ny kollektivtrafik (tunnelbana till Älvsjö, Roslagsbanans förlängning till City, spårväg Syd samt ny tunnelbanestation Hagalund)

Generellt ökar antalet resor för alla transportslag till följd av den högre markanvändningen, undantaget är resor med bil till innerstaden och västerort.

Antalet gång- och cykelresor ökar till alla områden, främst ökar gång betydligt, och då framför allt inomområdesresor (inom respektive 11-område).

Ökningen i kollektivtrafik sker främst på spårsidan genom ny t-bana till Älvsjö i söder och Roslagsbanans förlängning till city i norr. Blå linje mot Barkarby/Hjulsta ökar (+15%), vilket även Saltsjöbanan (+19%) gör. De enda minskningar i spårtrafiken är på grön linje söderut (-5%) och pendeltåg söderut (-9%) där den nya tunnelbanan till Älvsjö förmodligen tar över en del av resenärerna. Detta innebär att trafiken norrut ökar med 21% och söderut med 8% över tullsnittet. Totalt över tullsnittet rör det sig om ca 180 000 fler resor totalt (+13%).

För biltrafiken är minskning över tullsnittet endast 3 500 fordon.



Figur 65. Effekt på bilresor till/från/inom områden för Stockholms stad scenario, jämfört med övriga analyser, antal resor bil förare ÅMVD.

I Bilaga 3 – Resultat Stockholms stad scenario kan passager över Saltsjö-Mälarsnittet och tullsnittet för både bil och kollektivtrafik ses.

5.6 Andra scenarier

Utöver de åtgärder som testats och som ingår i det paketerade Stockholms stadscenariot finns fler åtgärdsalternativ som kan vara värda att analysera. Om förändringar i biltrafikalstring är huvudsyftet bör åtgärder som direkt påverkar bilresandet övervägas i första hand. Förbättringar inom gång-, cykel- och kollektivtrafik kan vara viktigt för att kompensera för de tillgänglighetsförsämringar som avgifter och reglering av biltrafik ofta medför men som framgår av kapitel 5.2 och Kapitel 5.4 ger dessa åtgärder oftast liten påverkan på biltrafikalstring.

De åtgärder som, utöver det analyserade parkeringsmotståndet, bedöms ge högst påverkan på biltrafikalstring, och därmed särskilt väl kunna bidra till Stockholm stads mål om begränsad biltrafikutveckling, är trängselskatt och åtgärder som påverkar tillgången till bil.

Trängselskatt

Trängselskatt är, rätt utformad, ett mycket effektivt sätt att styra eller begränsa vägtrafik. Nuvarande system behöver dock sannolikt byggas ut med fler betalstationer om utökad trängselskatt, utöver den förändring baserad på befintliga betalstationer som ingår i Sverigeförhandlingens åtgärder, skall kunna ingå i ett framtida paket av trafikbegränsande åtgärder. Trafikverket har på uppdrag av Sverigeförhandlingen analyserat ett flertal andra förändringar av trängselskattens placering och nivåer som

bedömts utifrån dess trafikstyrande effekter15. En del av åtgärderna som utretts har stora effekter på resandet, till exempel trängselskatt i Södra länken och ett utvidgat trängselskattesystem till närförorterna.

Bilinnehav

I basprognosen har 2014 års bilinnehav behållits även för prognosår 2040 (och därmed även i Stockholms stadscenariot). Tillkommande befolkning antas alltså få samma bilinnehav som nuvarande invånare i respektive område. Om det totala bilresandet, trots en kraftig befolkningsutveckling, skall bibehållas på en nivå nära dagens krävs sannolikt en rad åtgärder som direkt eller indirekt påverkar tillgången till bil (vilket i Sampers representeras av ett antal parametrar som gemensamt brukar benämnas "bilinnehavet").

Som räkneexempel avseende vilka nivåer på bilinnehav som kan krävas görs en jämförelse mellan Stockholms innerstad och Söderort nedan:

I basprognosen alstras 0,4 bilresor/invånare och dag i innerstaden och 0,7 bilresor/invånare i Söderort (exklusive yrkestrafik mm). Det betyder ca 240 000 bilresor per dag i Söderort i nuläget, som med samma bilinnehav ökar till ca 340 000 resor per dag år 2040 när befolkningen i området ökar. Om den **tillkommande** befolkningen istället skulle ha ett bilinnehav som motsvarade innerstadens skulle de 240 000 bilresorna i nuläget öka till 290 000.

För att bilresandet för boende i Söderort skall ligga kvar på dagens nivå (240 000) krävs att bilalstring per invånare sjunker från 0,7 ned till 0,48, det vill säga i närheten av innerstadens nivå för **samtliga** boende (befintliga och tillkommande) i Söderort. Om hänsyn dessutom tas till stadens högre befolkningsprognoser, se Kapitel 5.5, skulle bilalstringen per invånare behöva ligga på omkring 0,4 bilresor/invånare, dvs. i nivå med innerstaden.

15 Hur kan trängselskatten förändras i Stockholmsregionen, Trafikverket, 2017. http://media.sverigeforhandlingen.se/2015/01/Hur-kan-tr%C3%A4ngselskatten-f%C3%B6r%C3%A4ndras-i-Stockholmsregionen.pdf

6 Fortsatt arbete

6.1.1 Nyckeltal för validering och rimlighetsbedömning

För validering och rimlighetsbedömning av bil- och kollektivtrafik är volymer i Saltsjö-Mälarsnittet respektive tullsnittet viktiga nyckeltal för avstämning. Utöver dessa snitt görs ofta uttag och avstämning för enskilda länkar eller via flödeskartor och scattergram.

De två snitten (Saltsjö-Mälar- respektive tullsnittet) är tydliga och mycket väl inarbetade. Avsaknaden av andra standardiserade snitt eller nyckeltal riskerar dock leda till att viktiga valideringsdata och modelleffekter inte uppmärksammas om inte fördjupningar görs. Något som ofta är svårt att hinna med och som även kan bli tidsödande i och med att motsvarande data inte finns beskriven i andra analyser för jämförelse.

Det har genom åren tagits fram ett flertal nyckeltal men inget av dessa har getts samma status som de två snitten.

Regioncentrumsnitt finns sedan tidigare etablerat och följs upp. I aktuellt projekt har matrisuttag för s.k. 11-områden gjorts.

Nya nyckeltal behöver dock förankras väl för att kunna bli bestående. Det är viktigt att dessa tas fram kontinuerligt över tid för att underlätta jämförelser med historiska data.

6.1.2 Yrkestrafik

Den lätta yrkestrafiken från den fasta så kallade pby-matrisen utgör en stor andel av vägtrafiken. I de centrala delarna utgörs 20-30 % av länkflödena av pby-trafik i modellen.

Baserat på tillgängligt underlag tas pby-matriser för nuläge respektive framtida prognosår fram med jämna mellanrum. Dataunderlaget för att skatta pby-matriser är dock mycket bristfälligt. Detta leder till att pby-matrisen riskerar att till viss del bli en kalibreringsfaktor och vid skattning tas fram så att pby-trafiken fyller ut länkar med underskattade trafiknivåer. Det finns två sammankopplade problem i detta förfarande. Dels kan det innebära att modellfel och avvikelser döljs i pby-matrisen som därmed blir över- eller underskattad vilket i fallet med Stockholms innerstad eventuellt skulle kunna innebära en underskattning av pby i de centrala delarna t.ex. om pby-matrisen dragits ned för att inte generera en alltför hög överskattning av trafiken över innerstadssnittet. Dels kan en över- eller underskattad pby-matris ge stor påverkan på en samhällsekonomisk beräkning till följd av dessa transporters höga tidsvärde.

Trafikdata från trängselskatteportaler visar på en hög andel fordon registrerade på juridisk person vilket kan indikera en extra hög andel yrkestrafik i de centrala delarna. Samtidigt kan den höga andelen även bero på en hög andel förmånsbilar.

Osäkerheten i pby-matrisen är alltså mycket stor redan i nuläget och blir än större i framtida prognosår.

Även lastbilstrafik, dvs. de så kallade lbu- respektive lbs-matriserna, bör analyseras noggrannare. Här finns dock mätningar att relatera till vilket underlättar en översyn.

Sammantaget förordas att det via en fördjupad utredning tas ett helhetsgrepp kring yrkestrafikens representation i modellen. Det finns vissa studier som kan tillföra visst dataunderlag men troligtvis behövs ett bredare underlag tas fram.

Som ett första steg bör uppdelning på pby, lbu och lbs läggas in även i Sampers beräkningssteg för regional analys på samma sätt som finns inför i steget för indata till Samkalk. Detta för att denna typ av trafik ska kunna studeras separerad från övrig modellgenererad trafik, något som inte är möjligt med dagens uppbyggnad av det regionala prognossteget i Sampers.

6.1.3 **Tilläggsmatriser**

Utöver fasta matriser för yrkes- och lastbilstrafik används en separat fast matris för bil- respektive kollektivtrafikresor till och från Arlanda flygplats som även den bör ses över.

Sampers underskattar i de flesta fall biltrafik till externa handelsområden. I Stockholmsregionen finns flera exempel på områden som bör analyseras.

Sjukhus, universitet och skolor är ytterligare målpunkter som bör analyseras för såväl bil- som kollektivtrafik i syfte att justera modellen eller för att skapa tilläggsmatriser.

6.1.4 **Parkeringsmotstånd**

Det finns i Sampers ingen explicit hantering av uppoffring kopplad till parkering. I aktuell studie har parkeringsmotstånd simulerats genom att förlänga restiden på skaft till de centroider som bedöms ha en extra uppoffring för parkering utöver den generella uppoffring som ingår i valmodellerna för färdmedlet bil. En alternativ ansats är att applicera kostnaden på tullmatriserna eller möjligtvis även på avståndsmatrisen.

I Väst-modellen har ett parkeringsmotstånd på 2,5 minuter införts på motsvarande sätt för skaft till centroider i stadsdel centrum. Det finns även analyser som applicerat kostnaden på tullmatriserna [16]. Erfarenheten av att analysera parkeringsmotstånd med Sampers är dock begränsad och modellens förmåga att beskriva effekter på resefterfrågan, särskilt vid höga nivåer, bör studeras vidare.

Ett problem med tidsbaserad ansats är att grupper med höga tidsvärden missgynnas samtidigt som det är dessa grupper som i praktiken vinner mest på höjda parkeringsavgifter (i och med att konkurrensen om lediga platser minskar).

[16] Omställning till 40 % kollektivtrafikandel i Göteborgsområdet – en backcastingstudie med Sampers, Mistra Urban Futures Reports 2014:6.

Som ett första steg bör de tidsbaserade beräkningarna som gjorts i aktuell studie utökas till att analysera parkeringskostnad genom att använda tullmatriser. Beräkningar som genererar motsvarande effekter men med modifiering av tullmatriser bör genomföras.

I kommande Sampersversion 4 planeras för att introducera en så kallad täthetsfaktor, i form av en parameter i respektive SAMS-område, som relaterar biluppoffringen till koncentration av boende och/eller arbetstillfällen.

6.1.5 **Trafikmätningar och statistik**

Trafikmätningar på väg och passagerarvolymer för kollektivtrafiken är centrala underlag för validering och rimlighetsbedömning.

För att rimlighetsbedömningar skall vara enkla och effektiva krävs tillgång till mätningar på rätt format, dvs. genom textfiler som kan läsas in i trafiknäten i Sampers.

Det finns ett värde i att en stor mängd mätningar finns tillgängliga. Samtidigt försvåras validering och rimlighetsbedömning om mätningarnas kvalitet och tillförlitlighet inte finns specificerade.

Mätningars tillförlitlighet och användbarhet för avstämning gentemot modellberäknade flöden är starkt beroende av:

- Tidpunkten för mätningen
- Mätperiodens längd (och metod för median- eller medelvärdesberäkning)
- Mätplatsens lokalisering (både i ett systemperspektiv, dvs vilken länk väljer man att mäta, och i ett lokalt perspektiv, dvs var på sträckan mätningen utförs) och

Mätningar som använts inom aktuellt uppdrag bör kvalitetsgranskas, eventuellt kompletteras med fler mätningar, samt dokumenteras så att tillförlitligheten lätt kan avgöras. Utöver mätningars representation avseende mätta tidsperioder och felfria fordonsregistreringar behöver mätstationens placering specificeras. I dokumentationen är även hastigheter av intresse, dels som avstämning gentemot modellberäknade hastigheter, dels som underlag för bedömning om mätningen representerar friflödes- eller kösituation.

Det bör övervägas om en klassificering av mätningar utifrån tillförlitlighet och representation av det trafikflöde som genereras i Sampers skall införas.

Förslagsvis bör en översyn av mätningar genomföras inför basprognos 2020 då nulägesåret kommer att ändras.

6.1.6 **Nätöversyn**

Även om ett flertal nedslag och revideringar av biltrafiknätet har gjorts inom aktuellt uppdrag finns fler områden som kan kräva fördjupning. Exempel på sådana länkar/områden är:

- Anslutningar till Förbifart Stockholm
- Fördelning Huddingevägen/73:an/Örbyleden
- Detaljkodning av nät kring betalstationer vid innerstadssnittet. Överensstämmelsen är god för den totala trafiken men avvikelsen är stor för enskilda länkar.
- Södra länken har gåtts igenom men mer analys kan behövas då sträckan till stor del kan betraktas som ”en lång och utdragen trafikplats”. Den statiska representationen av trafik i EMME gör att effekter kopplade till vävningsproblematik troligtvis underskattas
- Fokus på länkar med risk för trängsel i busstrafiken. Dels i syfte att identifiera vägavsnitt som kräver extra fokus. Dels för att identifiera busslinjer där trängsel påtagligt skulle kunna påverka restiden i ett framtida 2040-perspektiv.

Det är mycket viktigt att effekter av nätrevideringar analyseras med såväl 2014- som 2040-trafik. Kodningsaspekter relaterade till kapacitet kan i flera fall enbart analyseras i en högt belastad 2040-situation.

6.1.7 **Avståndsbaserad kostnad och ruttval**

Avståndsbaserad kostnad innebär att den generaliserade kostnaden för en bilresa ökar med resans längd, oavsett restid. Metoden med avståndsbaserad kostnad vid ruttval är standard i Sampers och används i övriga regionala modeller men har i nuvarande modell för SAMM satts till noll. Trängselskatt på Essingeleden i kombination med Förbifart Stockholm kan för vissa tidsvärdesgrupper dock ge orimliga ruttval. I aktuell studie har ett fåtal select-link-uttag analyserats. Det behövs dock betydligt mer fördjupade analyser av ruttval och hur avståndsberoende kostnad kan inverka på detta.

6.1.8 **Kollektivtrafik**

I aktuellt projekt har till övervägande del vägtrafik analyserats. Vissa avstämningar gentemot resande och belastningar i kollektivtrafiken har gjorts men fördjupningar och mer detaljerad avstämning bör göras. Fördelning mellan transportslag, analys av belastningar i nät, restider i överbelastade nät, trängsel ombord fordon och på väg respektive spår samt analys av den stora ökningen i kollektivtrafikresande fram till 2040 är exempel på frågeställningar och analyser som bör fördjupas.

7 Summering

En reviderad version av Sampers basprognos (version 2016-04-01) har tagits fram för nuläge respektive prognosår 2040. Dessutom har ett scenario för känslighetsanalyser, benämnt Stockholms stadscenario, tagits fram i samarbete mellan Trafikverket och Stockholms stad. De förändringar som införts i respektive prognos/scenario beskrivs kortfattat nedan.

7.1 Förändringar i nulägesprognos 2014

Parkeringsmotstånd för Stockholms innerstad

Ett så kallat parkeringsmotstånd, i form av extra restid på skaft till centroider, har införts för Stockholms innerstad. 10 minuters extra restid har lagts till genom att ordinarie vd-funktion ersatts med ny funktion där tidstillägget lagts till som en konstant. Metoden är samma som för VÄST-modellen där 2,5 minuter lagts till för centrala Göteborg.

Parkeringsmotståndet medför att antalet bilresor till Stockholms innerstad minskar med 30% samtidigt som antalet kollektivtrafikresor ökar med 6% vilket förbättrar överensstämmelsen gentemot Stockholms läns landstings RVU 2015. Vägtrafiken över innerstadssnittet minskar med knappt 10% vilket ger en nivå nära uppmätta trafikflöden (ca 430 000 fordon per vintervardagsdygn). Generellt minskar trafiken med 10-20% på högtrafikerade innerstadsgator.

Kapacitetsbegränsning med @jukap kring Bromma

På länkar inom ett område mellan Brommaplan, Alvik och Ulvsunda industriområde har parametern @jukap ändrats från 1,0 till 0,6. @jukap ingår i vd-funktionen och innebär att hastigheten minskar (om den sätts lägre än 1) eller ökar (om den sätts högre än 1) vid hög trafikbelastning.

Förändringen innebär att trafikvolymen på Drottningholmsvägen minskar med 25%, ned till ca 1 600 fordon/timme, i riktning österut under morgonens maxtimme. Detta innebär en bättre överensstämmelse gentemot uppmätta ca 1200 fordon per timme. Observera att en viss överskattning är rimlig och önskvärd med hänsyn till modellens avsaknad av starttidpunktsval och köuppbyggnad genom bakåtblockering.

Kodningsrättningar

Flera kodningsrättningar har införts i biltrafiknätet. I de flesta fall handlar rättningar om minskad kapacitet genom att antalet körfält, och därmed även vd-funktionen, har ändrats. Buss- eller spårvagnsfält har i flera fall i basprognosen behandlats som fullvärdiga bilkörfält vilket innebär överskattad kapacitet. Även om flera rättningar har gjorts finns dock många delar i vägnätet kvar som kan behöva genomgång och eventuellt rättning.

Fördjupad analys inklusive studie av flöden i 2040-prognos har bland annat gjorts för området kring Södra länkens anslutning till väg 222. Rampen från väg 222 ned i Södra länken är i basprognosen kodad som 2 körfält per riktning. I riktning västerut finns dock endast ett körfält vilket därmed har rättats. Rättningen innebär endast marginella omfördelningar av trafik för nuläget men år 2040 blir belastningen högre vilket leder till smittrafik på angränsande lokalgator. På detta sätt upptäcktes felkodningar även på lokalgator som på grund av överkapacitet fick orimligt höga trafikmängder år 2040.

7.2 Förändringar i prognos för 2040

Utöver förändringar som införts i nulägesprognos för år 2014 enligt ovan har även ytterligare parkeringsmotstånd lagts in i 2040-prognosen. Utöver det sedan tidigare införda motståndet på 10 minuter har ytterligare 2 minuter (dvs totalt 12 minuter) lagts in för Stockholms innerstad. Dessutom har ett parkeringsmotstånd på 2 minuter införts på skaft till centroider i ett halvcentralt band runt Stockholms innerstad. Dessa extra 2 minuter har som syfte att representera höjda parkeringsavgifter som införts efter år 2014.

Det extra parkeringsmotståndet på 2 minuter innebär att antalet bilresor till Stockholms innerstad minskar med 5% samtidigt som vägtrafiken över tullsnittet minskar med 2%. Bilresorna till söder- och västerort minskar med 3% medan övriga områden, förutom ost, får en liten ökning kring 1%.

7.3 Förändringar i Stockholms stadscenario

I Stockholm stadscenario har, utöver de förändringar som införts i reviderad 2040-prognos enligt ovan, även ändringar enligt nedan lagts in:

- P-motstånd +2 minuter gentemot reviderad 2040-prognos (dvs totalt 14+4 minuter)
- Restidsförbättringar för gång/cykel: 20% minskad restid inom Stockholms stad + Solna/Sundbyberg och 10% minskad restid i övriga länet
- Markanvändning hög: +11% befolkningsökning gentemot basprognos 2040 samt lokaliseringsförändringar
- Åtgärder enligt Sverigeförhandlingen: Ökad trängselskatt samt ny kollektivtrafik (tunnelbana till Älvsjö, Roslagsbanans förlängning till City, spårväg Syd samt tunnelbanestation Hagalund)

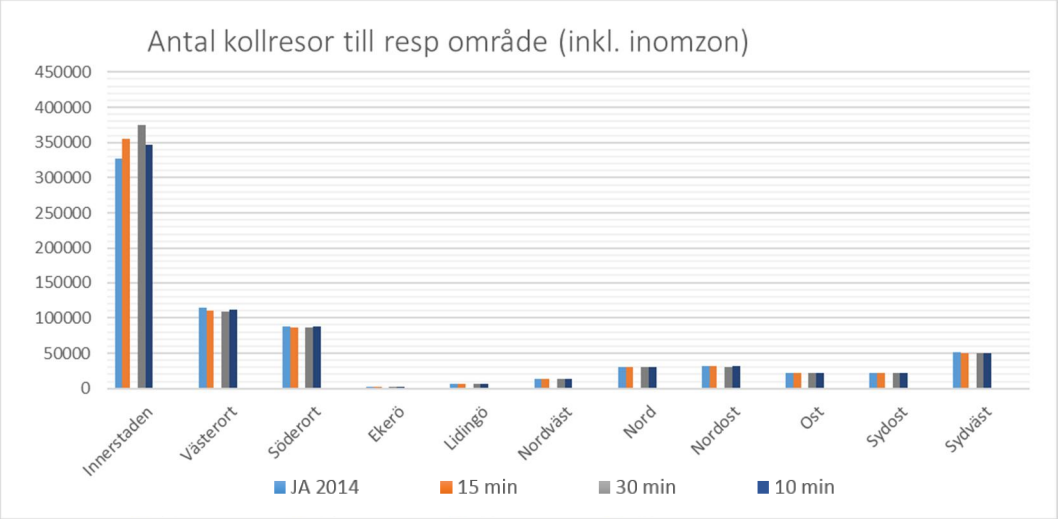
Stockholms stadscenariot innebär att antalet bilresor minskar med 4% till innerstaden och med någon enstaka procent till halvcentrala områden gentemot den reviderade 2040-prognosen. I övriga delar av länet finns inget parkeringsmotstånd som balanserar den kraftigare befolkningsutvecklingen vilket leder till att bilresandet ökar med 10% respektive 4% för norra respektive södra länsdelarna.

Vägtrafiken över Saltsjö-Mälarsnittet ligger kvar på samma nivå som i den reviderade 2040-prognosen och minskar med 1% i tullsnittet. Resandet i kollektivtrafiken ökar dock markant med 7% över Saltsjö-Mälarsnittet respektive 13% över tullsnittet.

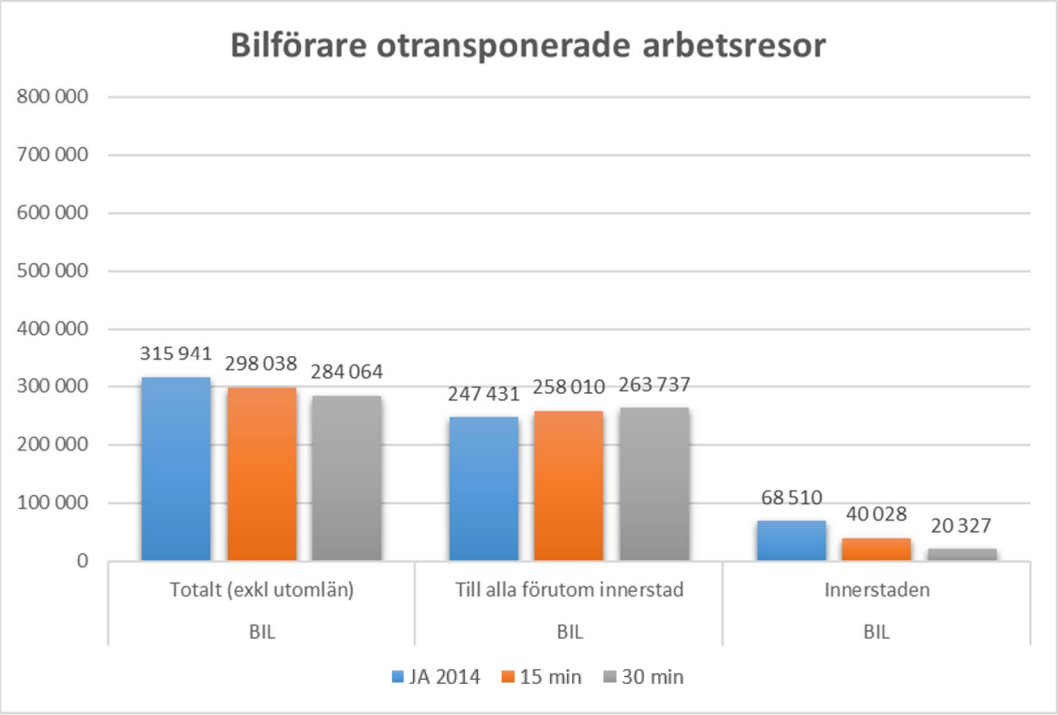
9 Bilaga 1 – P-motstånd – fler analyser

Ytterligare resultat och redovisningar från kapitel 3.1.

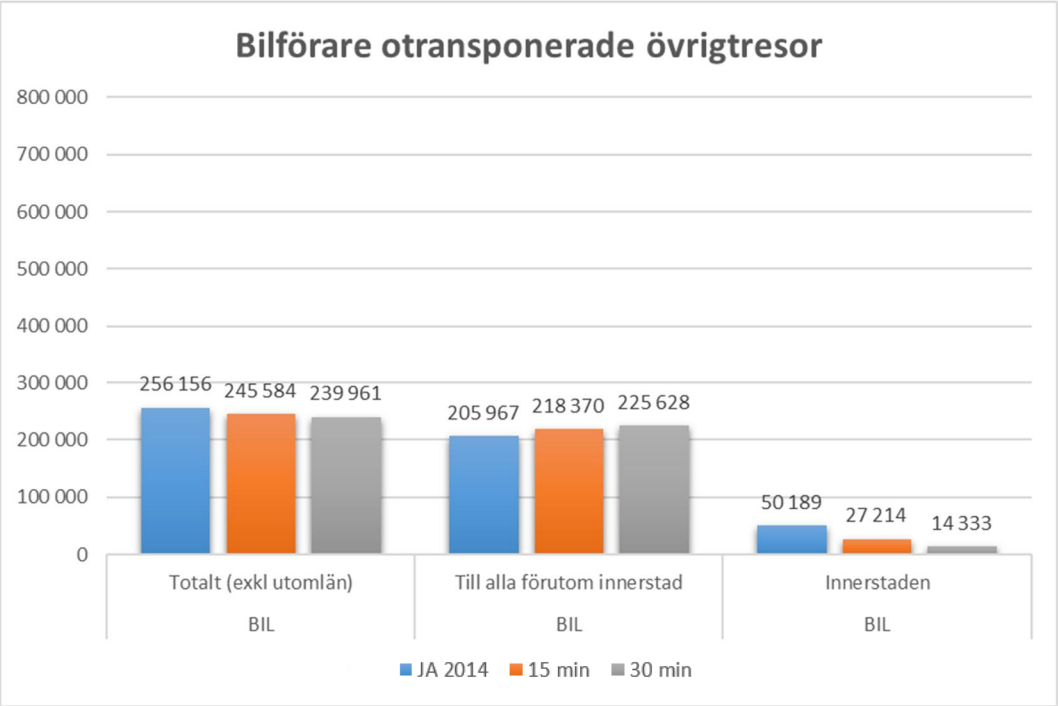
9.1.1 Resultat antal resor för olika nivåer av p-motstånd.



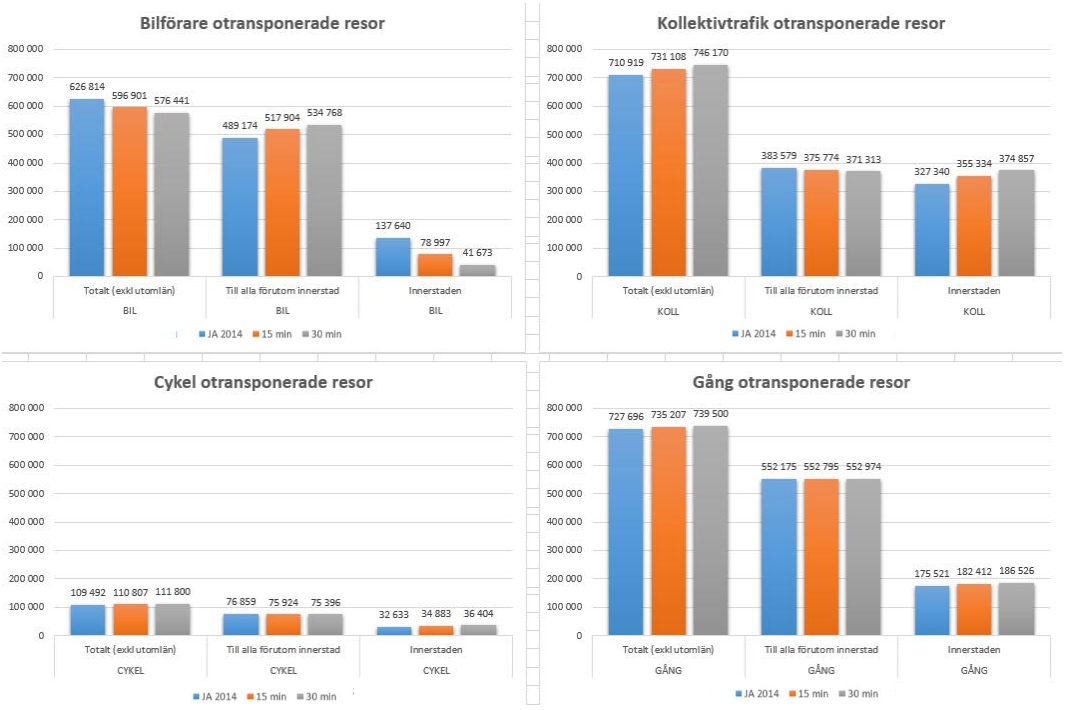
Figur. Antal kollektivtrafikresor till respektive 11-område (inkl. resande inom respektive område) för olika nivåer av parkeringsmotstånd (VMD).



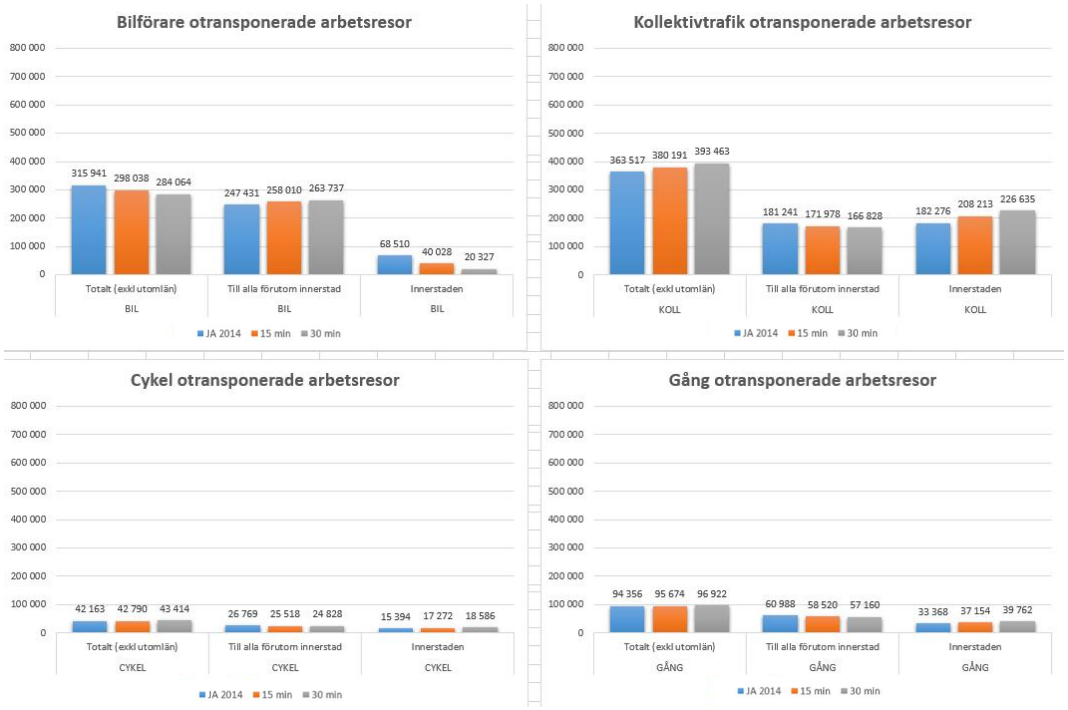
Figur. Antal arbetsresor till områden (inkl. resande inom respektive område) för bil förare (VMD).



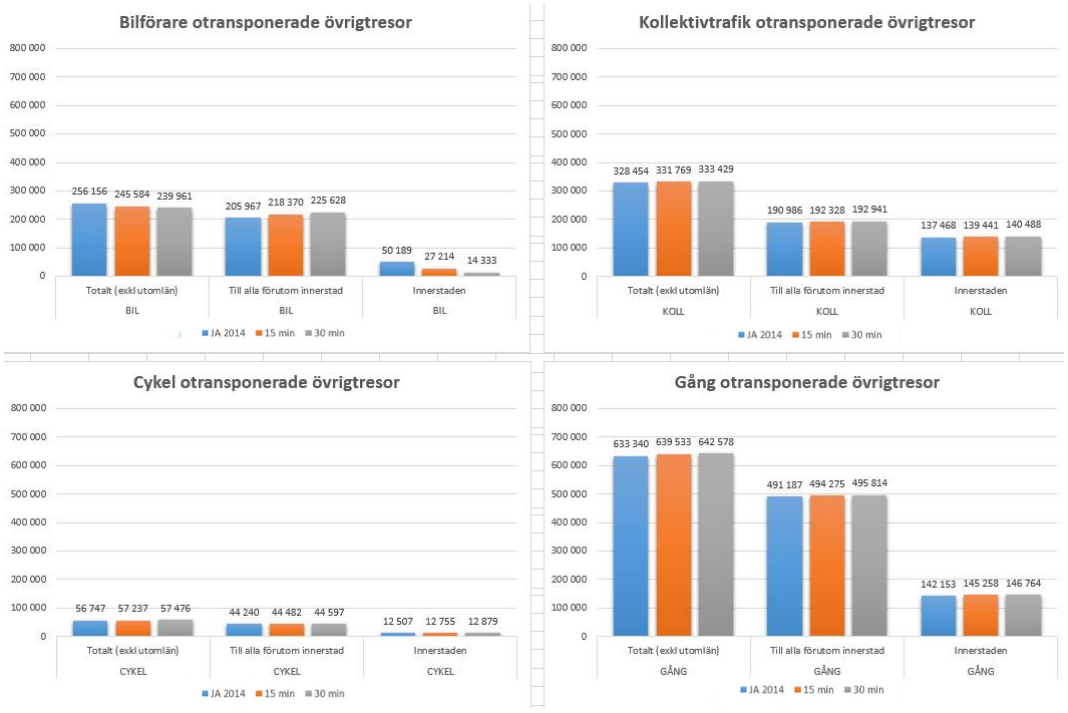
Figur. Antal övrigtresor till områden (inkl. resande inom respektive område) för bil förare (VMD).



Figur. Antal resor (arbete+tjänste+övrigt) till områden (inkl. resande inom respektive område) (VMD).

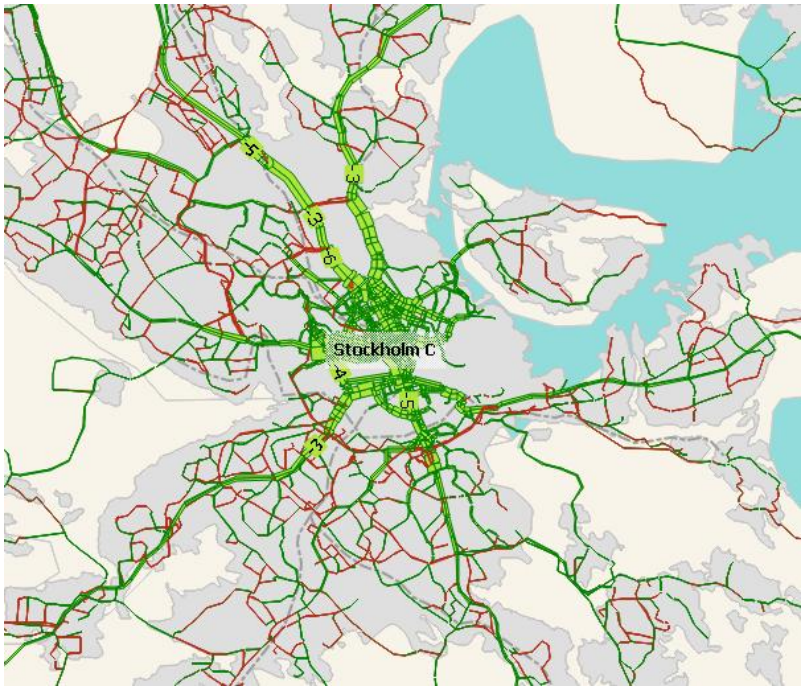


Figur. Antal arbetsresor till områden (inkl. resande inom respektive område) (VMD).

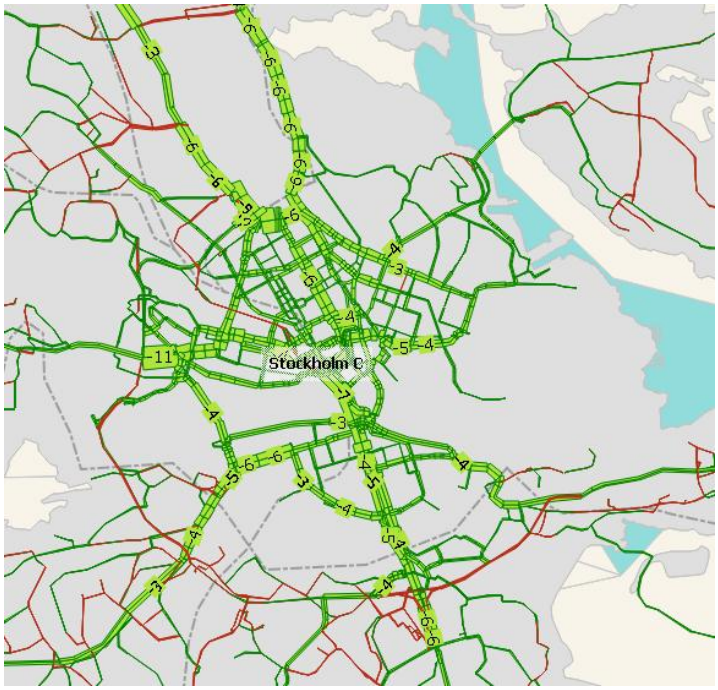


Figur. Antal övriga resor till områden (inkl. resande inom respektive område) (VMD).

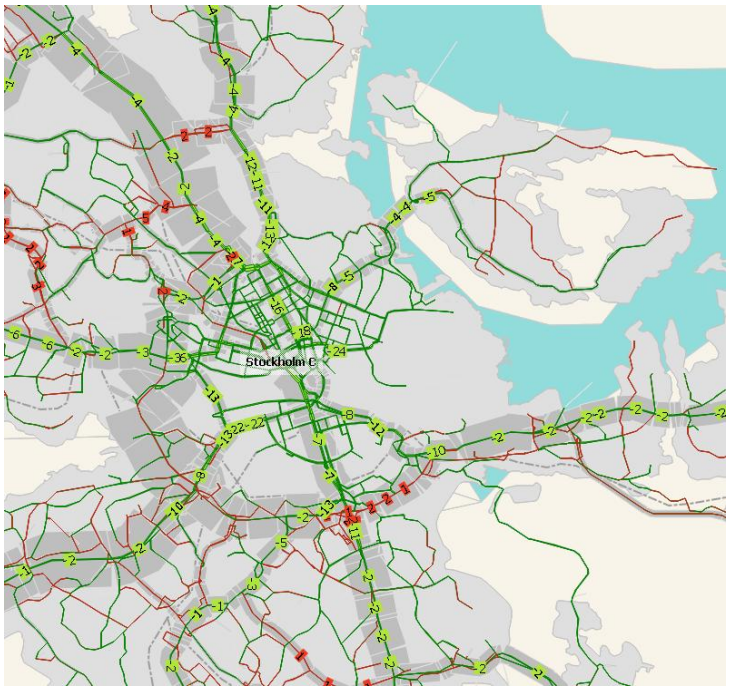
9.1.2 **Flödesbilder: ökad skafttid (+15 min) till målpunkter inom innerstaden**



Figur. Differens i trafikflöde (VVMD tusental fordon) med ökad skafttid 15 min



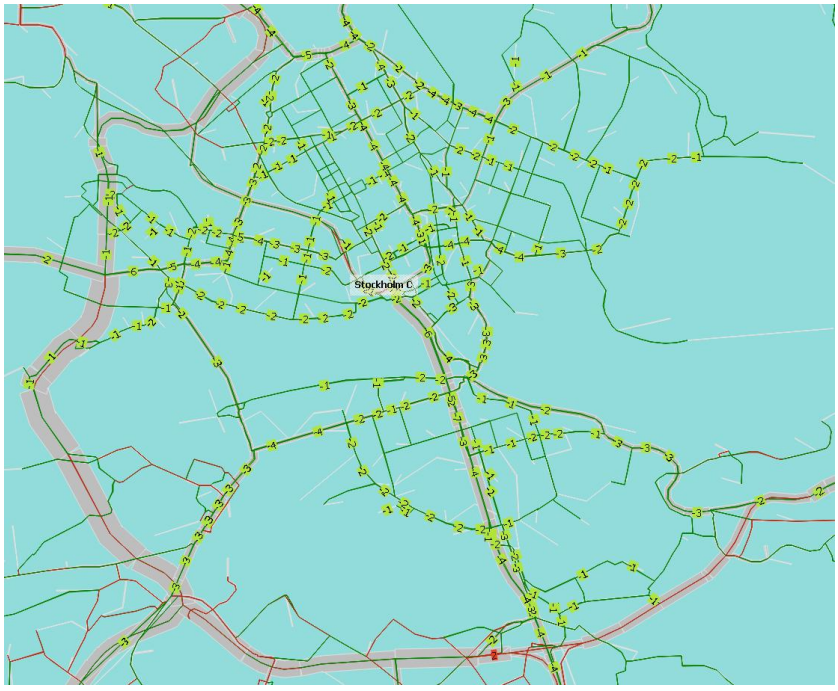
Figur. Differens i trafikflöde (VVMD tusental fordon), ökad skafttid 15 min.



Figur. Procentuell differens i trafikflöde, ökad skafttid 15 minuter till innerstaden (bandbredd visar absolut förändring VVMD).

9.1.3 **Flödesbilder: ökad skafttid (+30 min) till målpunkter inom innerstaden**

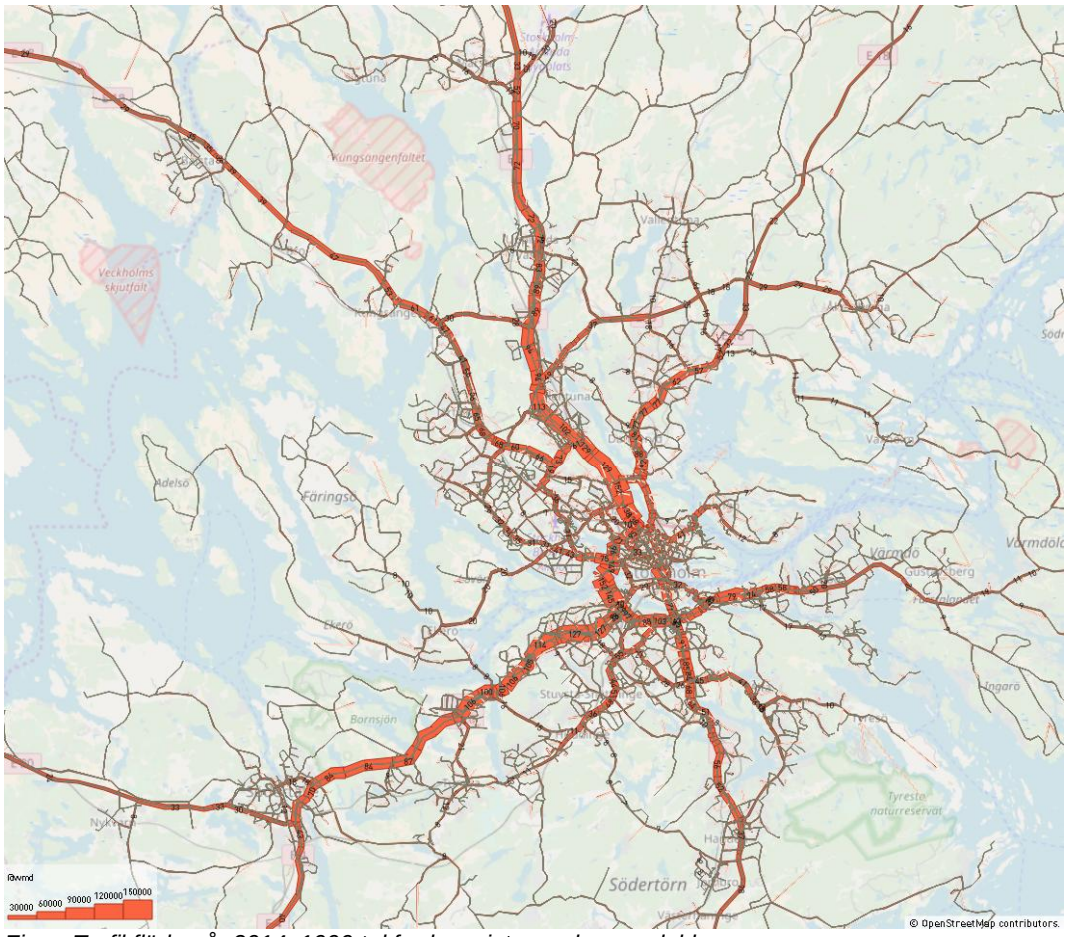
Figur. Procentuell minskning vvmd, ökad skafttid 30 minuter till innerstaden, jämfört 2014-original



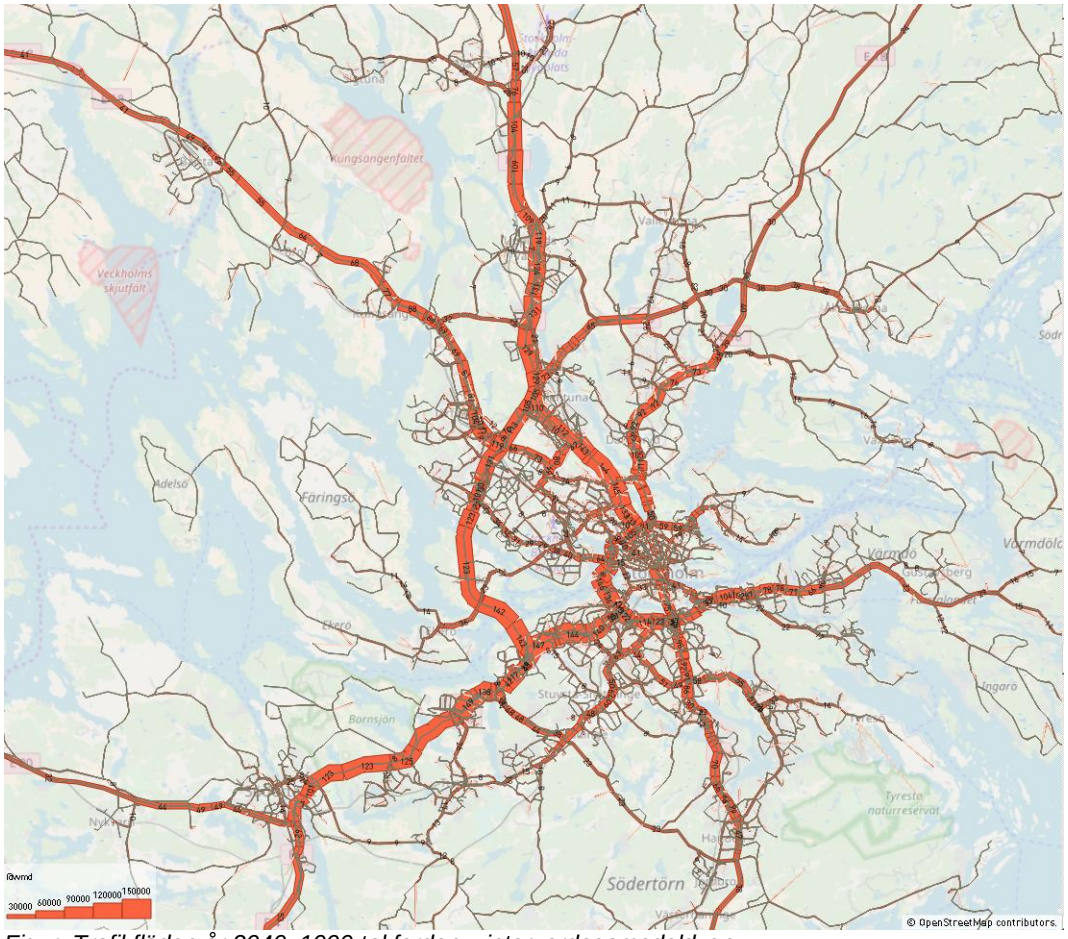
Figur. Minskning i absoluta värden, vvmd, jämfört med 2014_JA002 (dvs +15 skafttid).

10 Bilaga 2 – Ytterligare resultat reviderade scenarier 2014/2040

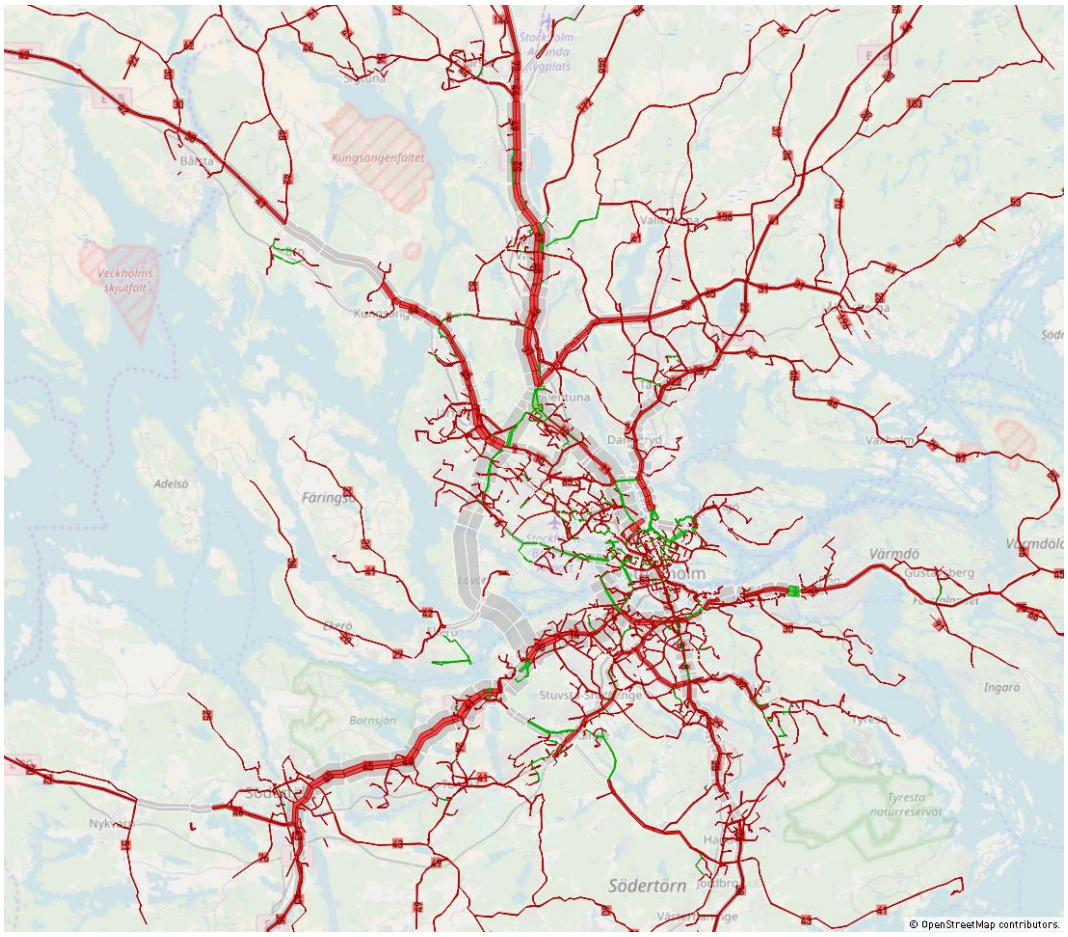
Ytterligare resultat och redovisningar från Kapitel 4 - Resultatuttag reviderade scenarier för 2014 respektive 2040.



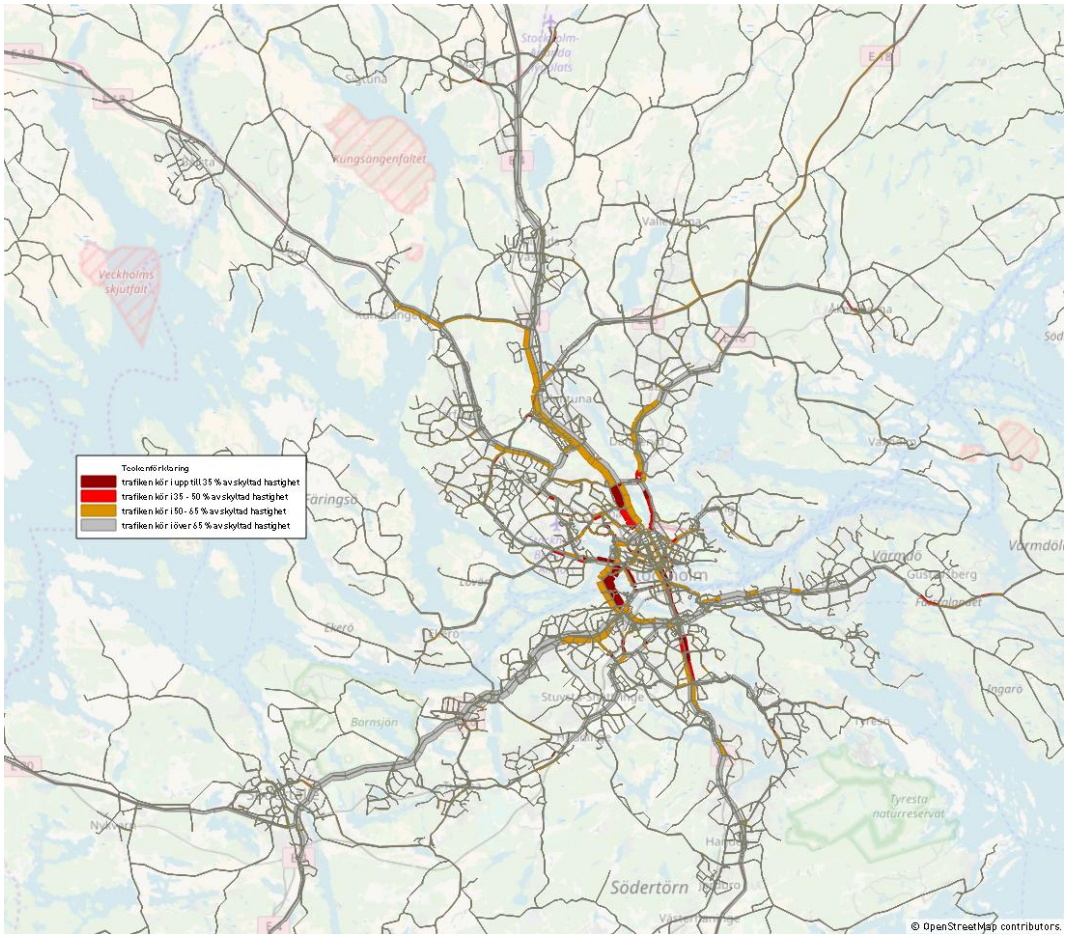
Figur. Trafikflöden år 2014, 1000-tal fordon, vintervardagsmedeldygn.



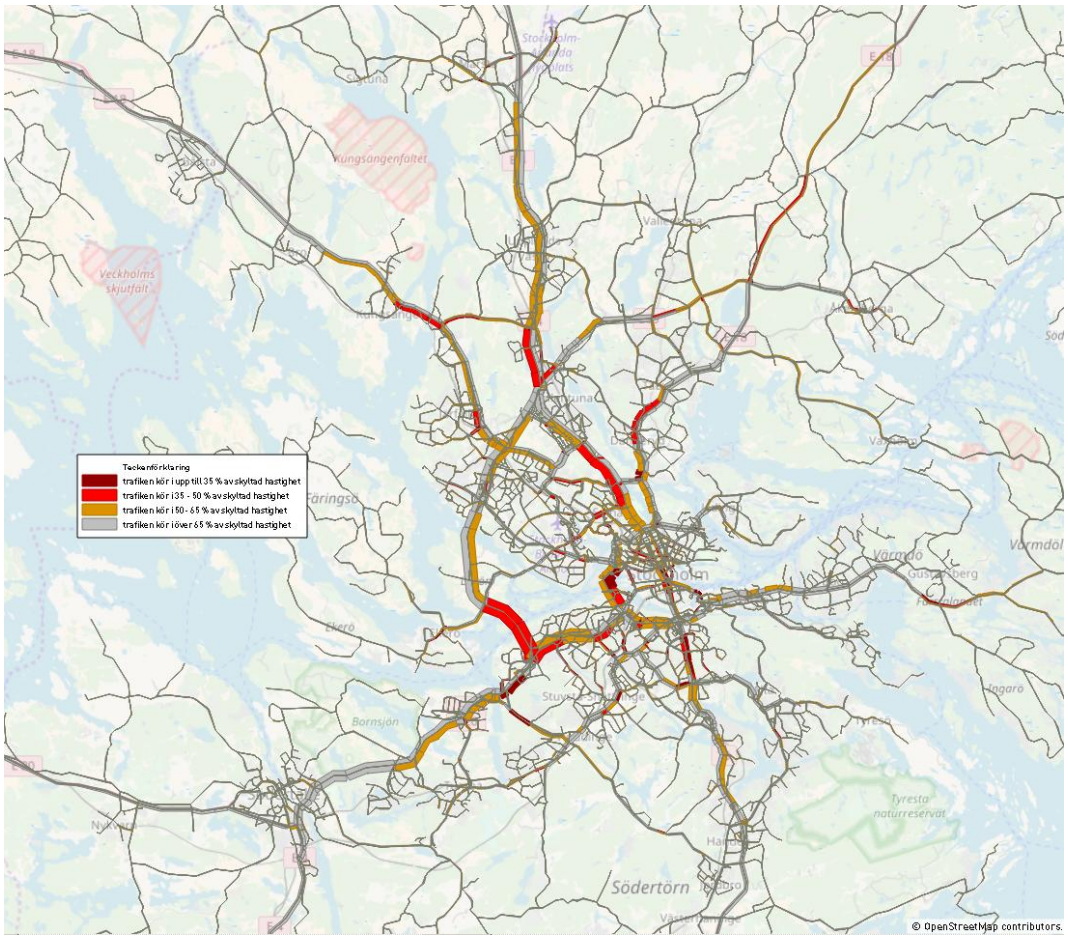
Figur. Trafikflöden år 2040, 1000-tal fordon, vintervardagsmedeldygn.



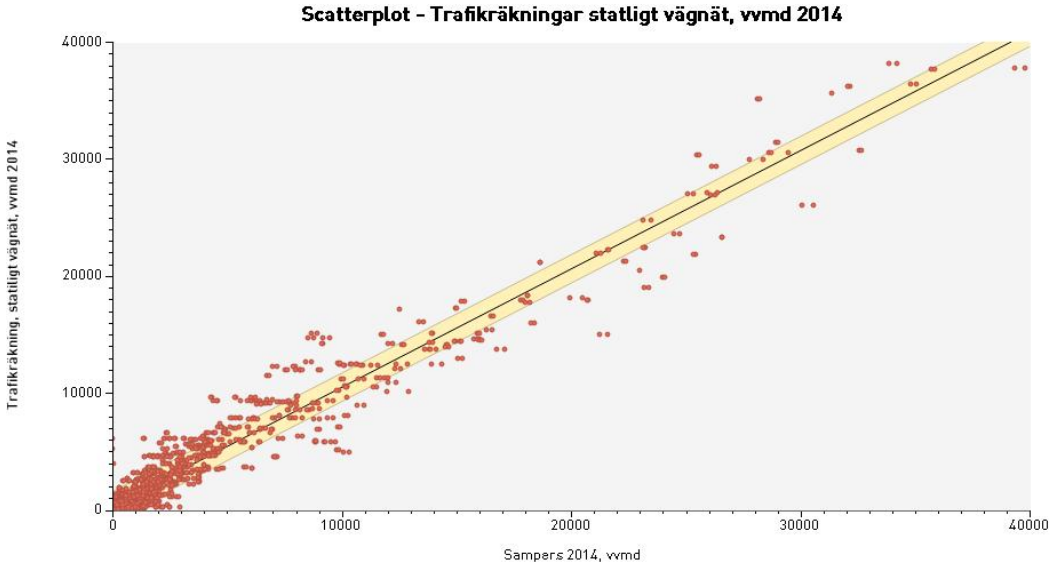
Figur. Förändring i trafikflöde JA2014 till JA2040. Rött anger ökning och grönt minskning. Siffror anger procentuell skillnad.



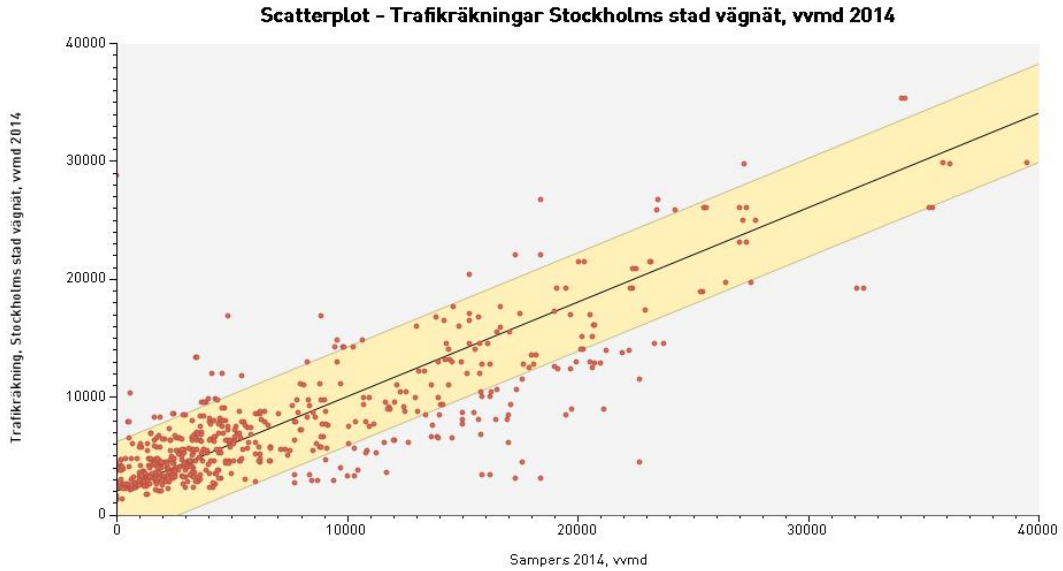
*Figur. Flaskhalsar 2014, **förmiddagens maxtimme**, vintervardagsmedeldygn. Hastighetsreduktion jämfört med skyltad hastighet.*



*Figur. Flaskhalsar 2040, **förmiddagens maxtimme**, vintervardagsmedeldygn. Hastighetsreduktion jämfört med skyltad hastighet.*



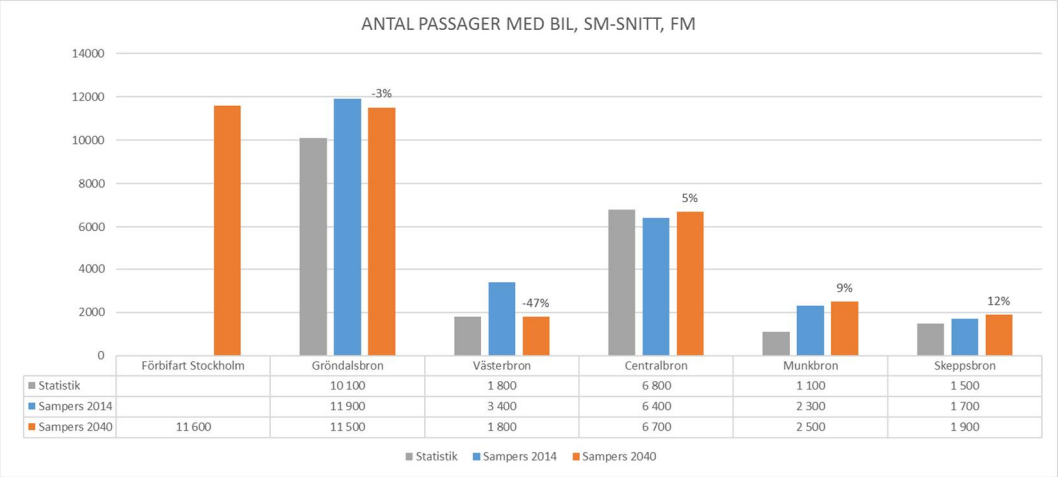
Figur. Jämförelse av trafikflöden för reviderad basprognos 2014 mot trafikräkningar, statligt vägnät, vvmd. R2=0.95



Figur. Jämförelse av trafikflöden för reviderad basprognos 2014 mot trafikräkningar, Stockholms stads vägnät. R2=0.81

Tabell. Fordonspassager över SM-snittet under förmiddagens maxtimme (exklusive Ekeröfärjan och Oxdjupet), vintervardagsmedeldygn. Trafikmätningar från Stockholms stad, vmd 2010 med maxtimmesandelar från utvärderingen av trängselskatt[Fel! Bokmärket är inte definierat.]*.*

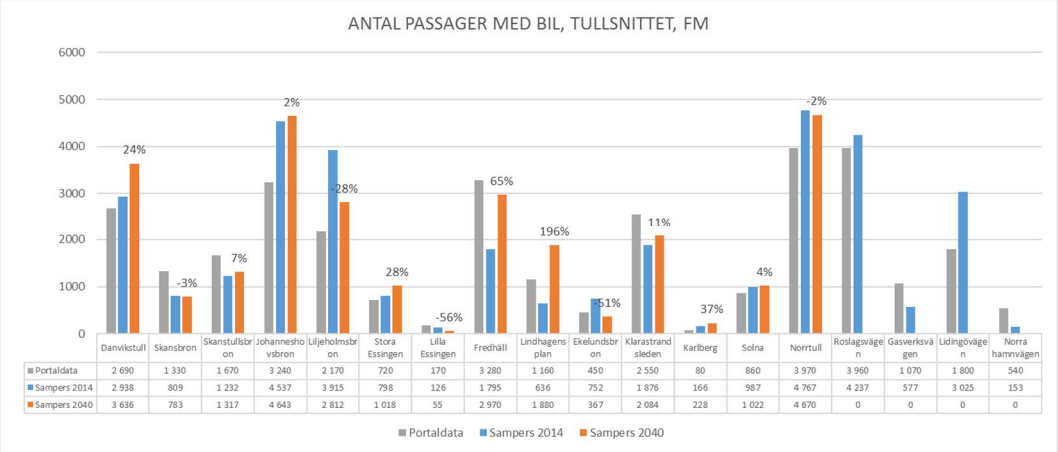
	Antal fordon	Relativ skillnad
2014	25 700	21% jämfört med mätningar
2040	36 000	40% jämfört med år 2014
Mätning	21 300	



Figur . Antal passager över Saltsjö-Mälarsnittet fördelat på de olika broarna för de två basprognoserna under förmiddagens maxtimme. Procenten anger den relativa skillnaden mot år 2014. Statistik/trafikmätningar från Stockholms stad, vmd år 2010.

Tabell. Fordonspassager över tullsnittet under förmiddagens maxtimme, vintervardagsmedeldygn. Statistik från portaldata i mars 2014. Förmiddagens maxtimme avser ett genomsnitt under tidsperioden kl 7-9.

Version	Antal fordon	Relativ skillnad
2014	33 300	5% jämfört med portaldata
2040	33 400	0% jämfört med år 2014
Portaldata, mars 2014	31 700	



	Danvikstull	Skansbron	Skanstullsbron	Johannesh vsbron	Liljeholmsbron	Stora Essingen	Lilla Essingen	Fredhäll	Lindhagens plan	Ekelundsbron	Klarastrandsleden	Karlberg	Solna	Norrtull	Roslagsvägen	Gasverksvägen	Lidingövägen	Norra hamnvägen
Portaldata	2 690	1 330	1 670	3 240	2 170	720	170	3 280	1 160	450	2 550	80	860	3 970	3 960	1 070	1 800	540
Sampers 2014	2 938	809	1 232	4 537	3 915	798	126	1 795	636	752	1 876	166	987	4 767	4 237	577	3 025	153
Sampers 2040	3 636	783	1 317	4 643	2 812	1 018	55	2 970	1 880	367	2 084	228	1 022	4 670	0	0	0	0

Figur. Trafikflöden över tullsnittet under förmiddagens maxtimme, vintervardagsmedeldygn. Procentsatserna visar den relativa skillnaden mellan år 2040 och år 2014. Statistik från portaldata i mars 2014.

Tabell 8 Bilförare med start- och målpunkt i Stockholms län, årsvardagsmedeldygn.

	2014	2040	Relativ skillnad
Arbete	283 000	357 000	26%
Tjänste	50 000	68 000	36%
Övrigt	239 000	335 000	40%
Totalt	572 000	760 000	33%

Tabell 9 Bilresor med start- och målpunkt i Stockholms län, årsvardagsmedeldygn. Faktor för beräkning av bilresor utifrån antal bilar enligt prognossteg i för SAMM. Arbete: 1.1, Tjänste: 1.0 och Övrigt: 1.5

	2014	2040	Relativ skillnad
Arbete	311 000	393 000	26%
Tjänste	52 000	71 000	37%
Övrigt	366 000	521 000	42%
Totalt	745 000	1 003 000	35%

Tabell 10 Kollresor med start- och målpunkt i Stockholms län, årsvardagsmedeldygn.

	2014	2040	Relativ skillnad
Arbete	353 000	482 000	37%
Tjänste	18 000	24 000	33%
Övrigt	326 000	476 000	46%
Totalt	697 000	982 000	41%

Tabell 11 Gångresor med start- och målpunkt i Stockholms län, årsvardagsmedeldygn.

	2014	2040	Relativ skillnad
Arbete	95 000	113 000	19%
Tjänste	0	0	
Övrigt	638 000	903 000	42%
Totalt	733 000	1 016 000	39%

Tabell 12 Cykelresor med start- och målpunkt i Stockholms län, årsvardagsmedeldygn.

	2014	2040	Relativ skillnad
Arbete	43 000	51 000	19%
Tjänste	11 000	13 000	18%
Övrigt	57 000	78 000	37%
Totalt	110 000	142 000	29%

Tabell 13 Antal resor i Samm. 2014 vardagsmedeldygn.

	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Cykel	Gång	Totalt
Arbete	487 487	47 953	402 276	113 672	144 982	1 196 370
Övrigt	342 683	98 410	128 761	40 072	332 887	942 812
Fritid	112 895	83 312	70 788	50 807	519 177	836 980
Besök	52 673	41 234	50 346	16 499	66 482	227 234
Skola	11 262	54 660	162 679	50 799	127 081	406 480
Tjänste	80 425	3 573	23 465	14 949	0	122 413
Totalt	1 087 425	329 142	838 315	286 798	1 190 608	3 732 287

Tabell 14 Antal resor i Samm. 2040, vardagsmedeldygn

	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Cykel	Gång	Totalt
Arbete	593 197	59 751	555 186	127 934	168 119	1 504 187
Övrigt	434 487	131 303	191 066	50 543	436 950	1 244 350
Fritid	154 246	120 190	117 191	67 379	714 234	1 173 240
Besök	71 437	58 391	79 268	21 295	89 895	320 287
Skola	12 937	64 201	199 759	56 890	150 867	484 655
Tjänste	102 495	4 411	30 418	17 963	0	155 288
Totalt	1 368 799	438 247	1 172 889	342 004	1 560 066	4 882 006

Tabell 15 Skillnad i antal resor, 2040 jämfört med 2014

	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Cykel	Gång	Totalt
Arbete	22%	25%	38%	13%	16%	26%
Övrigt	27%	33%	48%	26%	31%	32%
Fritid	37%	44%	66%	33%	38%	40%
Besök	36%	42%	57%	29%	35%	41%
Skola	15%	17%	23%	12%	19%	19%
Tjänste	27%	23%	30%	20%		27%
Totalt	26%	33%	40%	19%	31%	31%

Tabell 16 Trafikarbete (personkm), 2014, vardagsmedeldygn

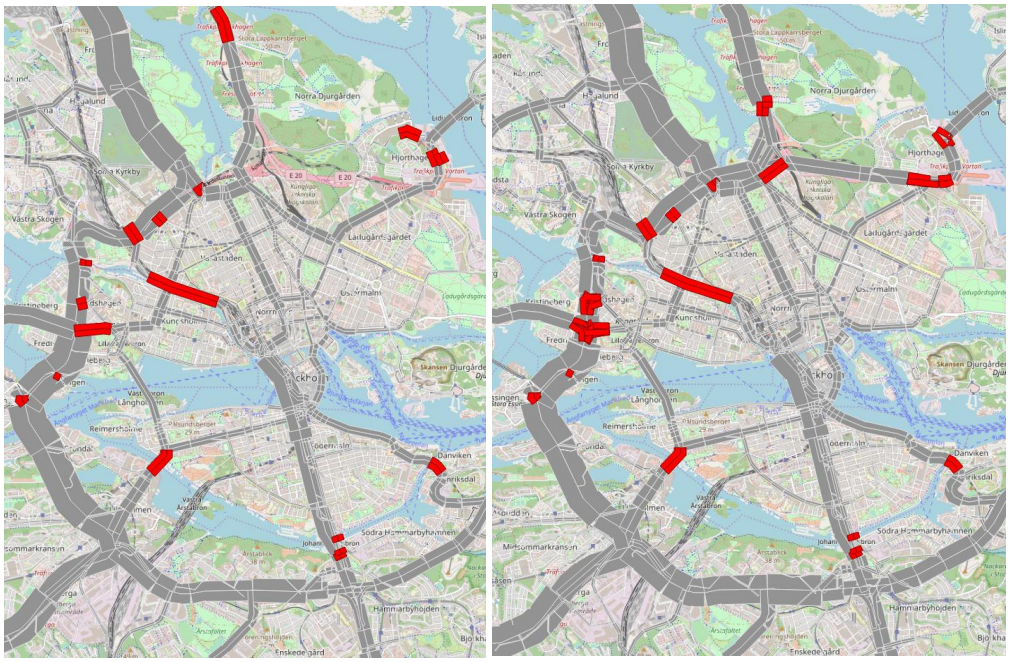
	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Cykel	Gång	Totalt
Arbete	9 133 542	593 892	7 518 790	468 540	329 346	18 044 110
Övrigt	3 825 083	1 389 758	1 520 757	121 102	270 910	7 127 609
Fritid	1 294 923	1 069 750	856 169	130 210	364 261	3 715 313
Besök	828 411	639 253	817 900	34 701	59 788	2 380 053
Skola	177 407	343 186	2 109 194	154 562	224 839	3 009 189
Tjänste	1 688 847	92 143	493 906	40 942	0	2 315 839
Totalt	16 948 210	4 127 982	13 316 720	950 058	1 249 144	36 592 110

Tabell 17 Trafikarbete (personkm) 2040, vardagsmedeldygn

	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Cykel	Gång	Totalt
Arbete	11 957 160	742 172	10 845 140	556 577	391 332	24 492 370
Övrigt	5 539 376	1 964 311	2 327 153	158 636	353 204	10 342 680
Fritid	1 996 460	1 685 346	1 496 370	180 607	521 319	5 880 103
Besök	1 293 120	974 445	1 350 485	47 961	86 752	3 752 763
Skola	235 930	406 165	2 592 190	175 182	269 783	3 679 249
Tjänste	2 167 820	111 992	645 846	50 907	0	2 976 565
Totalt	23 189 860	5 884 432	19 257 180	1 169 870	1 622 390	51 123 730

Tabell 18 Skillnad i trafikarbete, 2040 jämfört med 2014

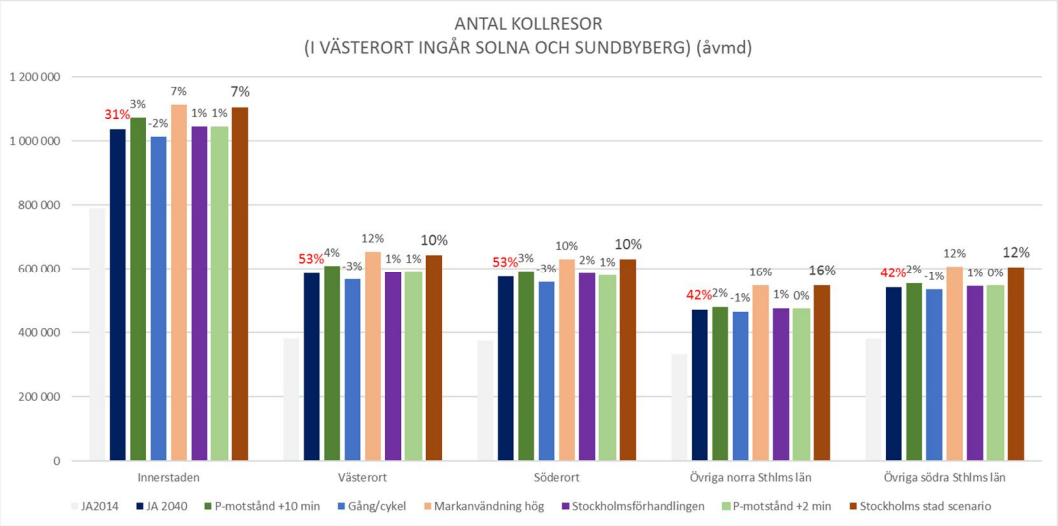
	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Cykel	Gång	Totalt
Arbete	31%	25%	44%	19%	19%	36%
Övrigt	45%	41%	53%	31%	30%	45%
Fritid	54%	58%	75%	39%	43%	58%
Besök	56%	52%	65%	38%	45%	58%
Skola	33%	18%	23%	13%	20%	22%
Tjänste	28%	22%	31%	24%		29%
Totalt	37%	43%	45%	23%	30%	40%



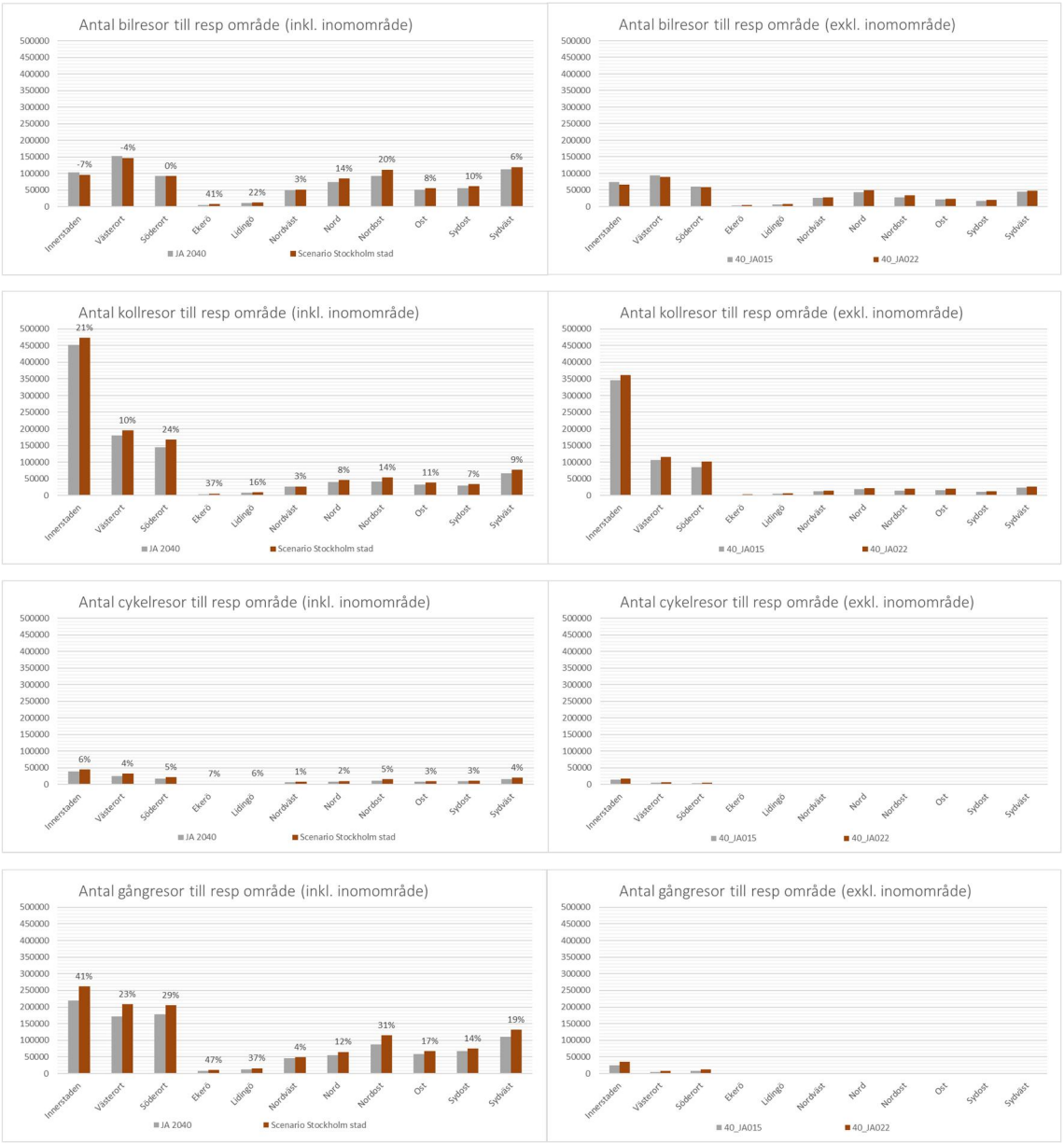
Figur. Länkar med kodning av trängselskatteportaler i Sampers 2014 (vänster) respektive 2040 (höger).

11 Bilaga 3 – Resultat Stockholms stad scenario

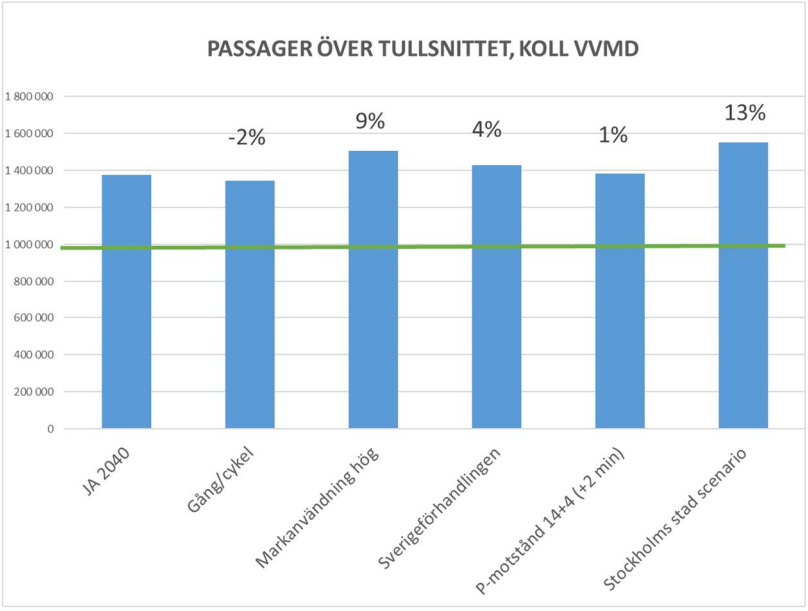
Ytterligare resultat och figurer från Kapitel 5 - Gemensamt scenario Stockholms Stad / Trafikverket år 2040.



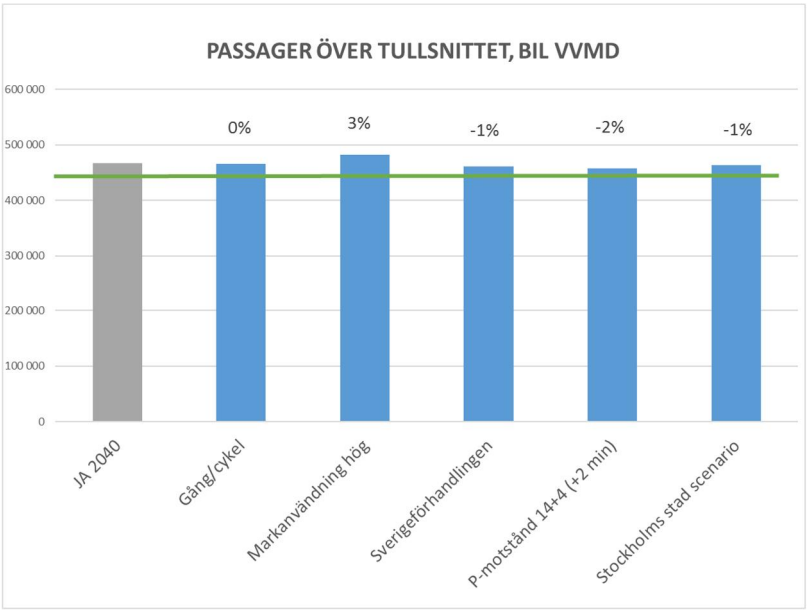
Figur. Effekt på kollektivtrafikresor till/från/inom områden för Stockholms stads scenario, jämfört med analys för respektive ingående förändring/åtgärd, antal resor ÅMVD.



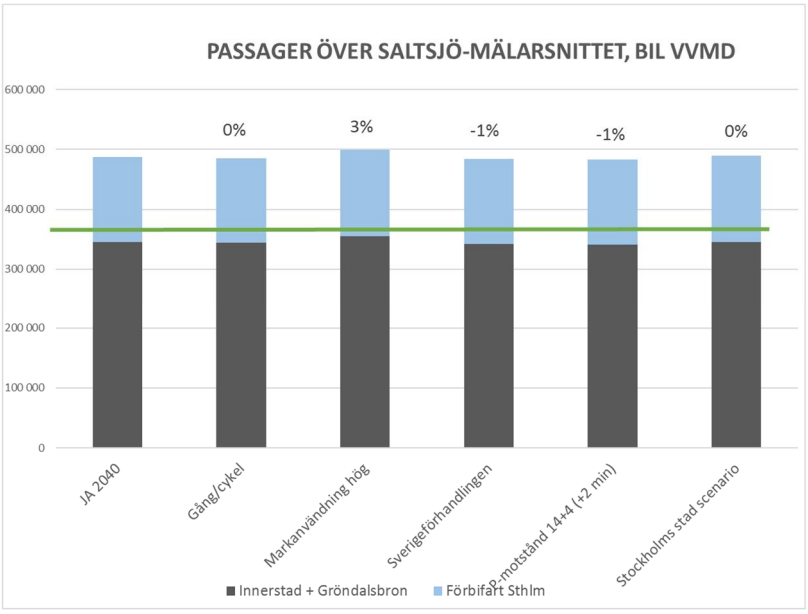
Figur. Antal modellgenererade resor till respektive 11-område per färdmedel för Stockholms stad scenario. Procenttalen anger relativ skillnad jämfört mot JA2040.



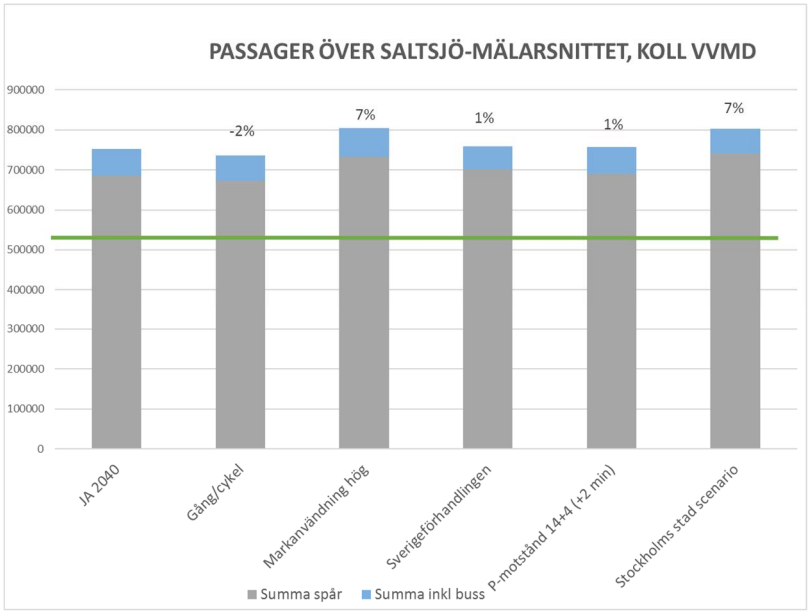
Figur. Antal passager över tullsnittet med kollektivtrafik, vvmd.



Figur. Antal fordonspassager över tullsnittet, vvmd.



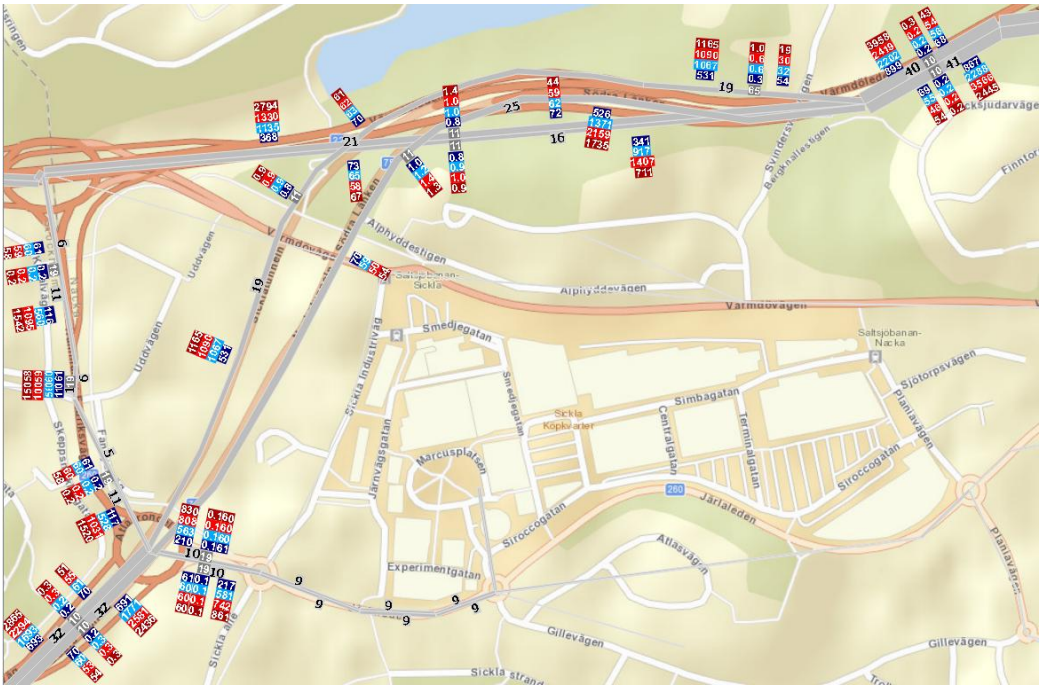
Figur. Antal fordonspassager över SM-snittet, vvmd.



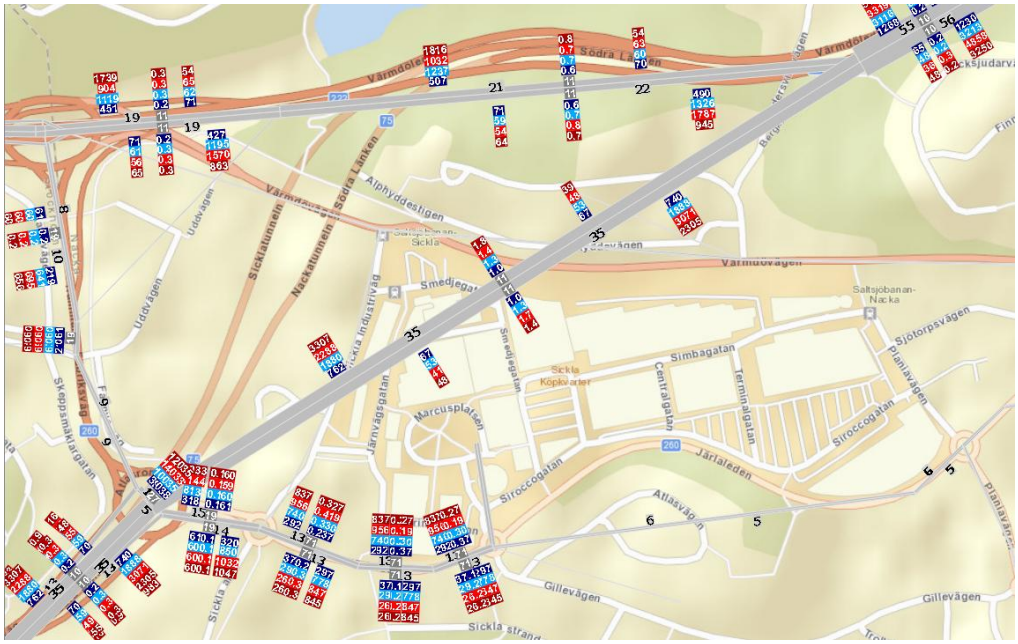
Figur. Antal personpassager över SM-snittet med kollektivtrafik, vvmd.

12 Bilaga 4 – Kapacitetsanalys och kodningsrättning väg 222 och Södra länken

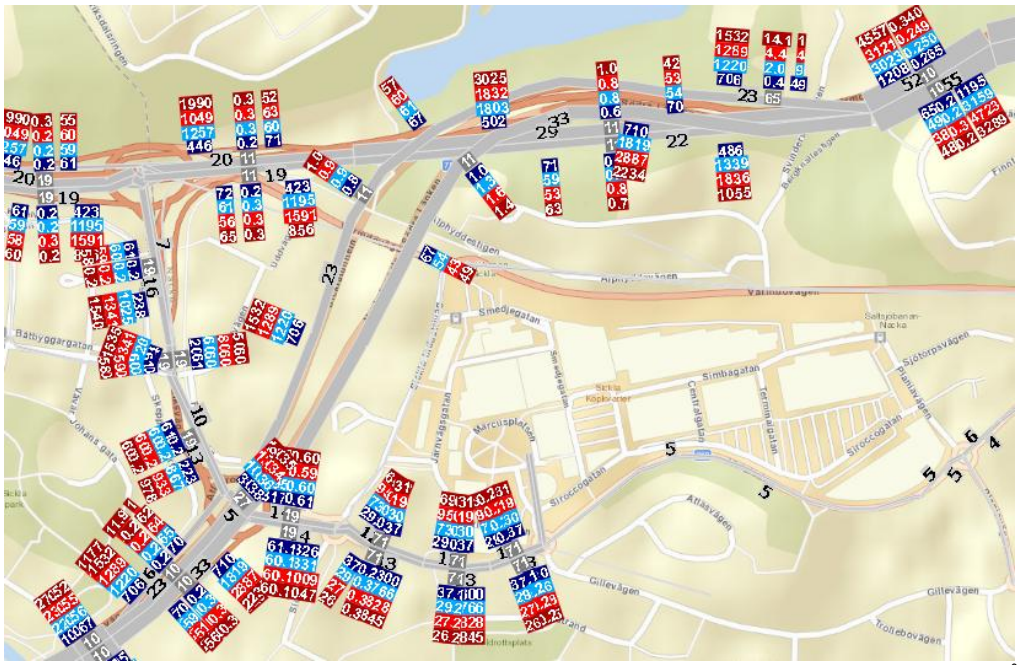
Ytterligare figurer och resultat från Kapitel 3.3 - Kapacitetsanlys och kodningsrättning Väg 222:s anslutning till Södra länken.



Figur. Restider, hastigheter och flöden i Sampers fyra olika tidsperioder för förslag till justerad basprognos år 2014. Här kan ses att restiden på länken mellan väg 222 och Södra länken ökar från 1,5 minuter under morgonens maxtimma till 1,9 minuter (0,9+1,0 minut). Fm (mörkrött), em (rött), lågtrafik(ljusblå) och avgiftsfritt (mörkblått) samt vdf (grått) för respektive länk. Vid sidan visas också vmd i tusentals fordon på länken.



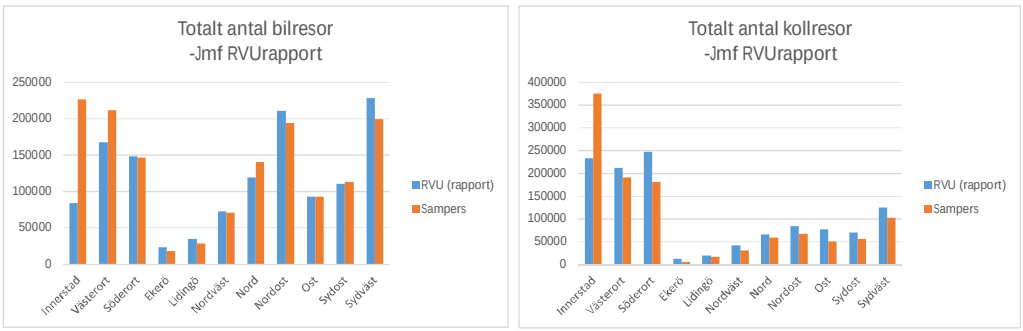
Figur. Restider, hastigheter och flöden i Sampers fyra olika tidsperioder för basprognosen år 2040. Fm (mörkrött), em (rött), lågtrafik(ljusblå) och avgiftsfritt (mörkblått) samt vdf (grått) för respektive länk. Vid sidan visas också vvmd i tusentals fordon på länken.



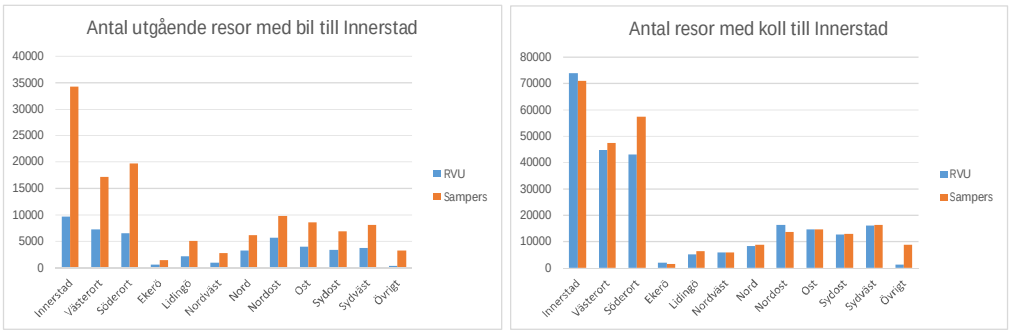
Figur. Restider, hastigheter och flöden i Sampers fyra olika tidsperioder för förslag till justerad basprognos år 2040. Här kan ses att restiden på rampen från väg 222 ner i Södra länken ökar från 1,6 minuter under morgonens maxtimmar till 15,1 minuter (1,0+14,1 minuter). Fm (mörkrött), em (rött), lågtrafik(ljusblå) och avgiftsfritt (mörkblått) samt vdf (grått) för respektive länk. Vid sidan visas också vvmd i tusentals fordon på länken.

13 Bilaga 5 - Jämförelse Sampers och RVU 2015

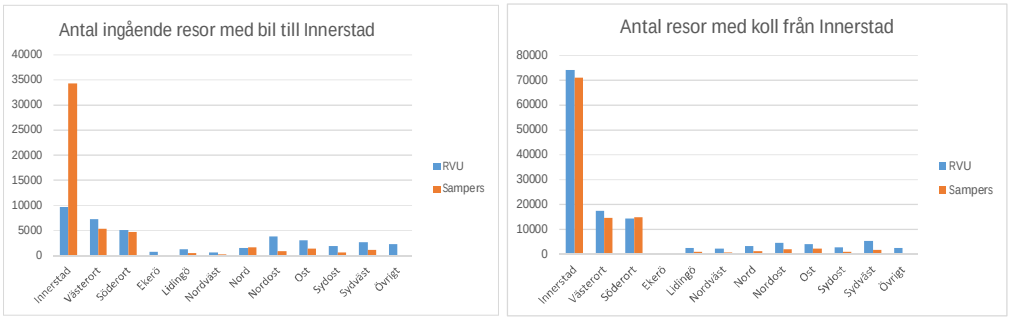
Ytterligare resultat och redovisningar från Kapitel 2.2 - Resande: RVU 2015 jämfört med SAMPERS nuläge 2014.



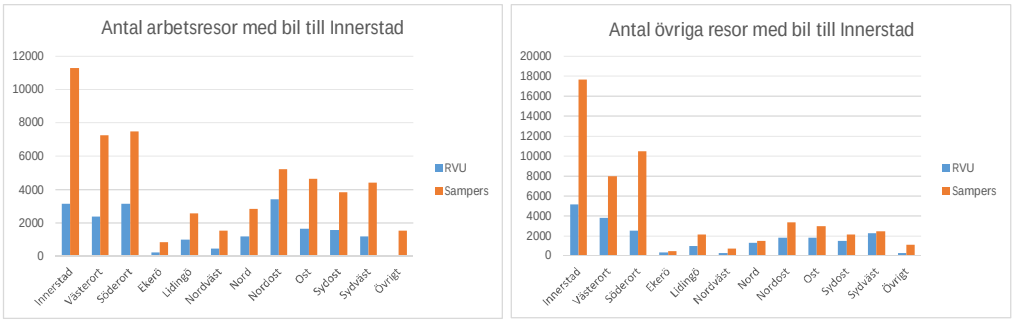
Figur. Jämförelse av bil (förare)- respektive kollektivtrafikresor från RVU 2015 gentemot Sampers nulägesprognos för år 2014.



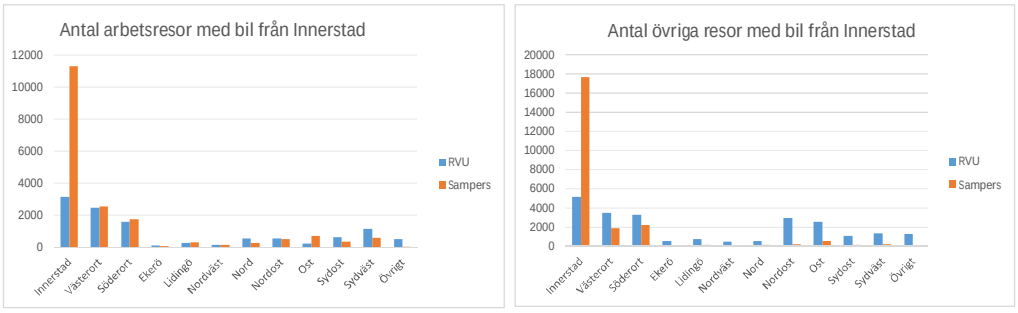
Figur. Jämförelse av bil (förare)- respektive kollektivtrafikresor från RVU 2015 gentemot Sampers nulägesprognos för år 2014. Resor till Stockholms innerstad från respektive område.



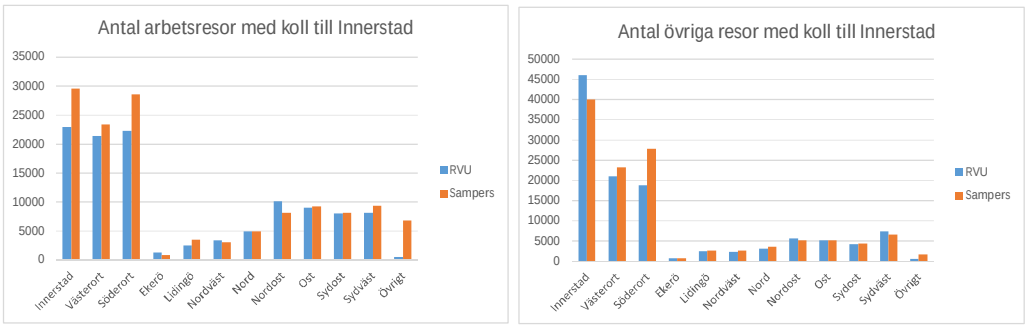
Figur. Jämförelse av bil (förare)- respektive kollektivtrafikresor från RVU 2015 gentemot Sampers nulägesprognos för år 2014. Resor från Stockholms innerstad till respektive område.



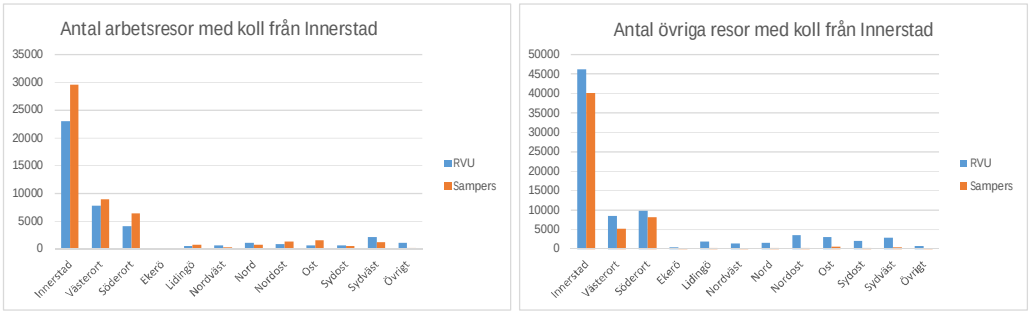
Figur. Jämförelse av bil (förare), arbetsresor respektive övriga ärenden (exkl. tjänsteresor), från RVU 2015 gentemot Sampers nulägesprognos för år 2014. Resor till Stockholms innerstad från respektive område.



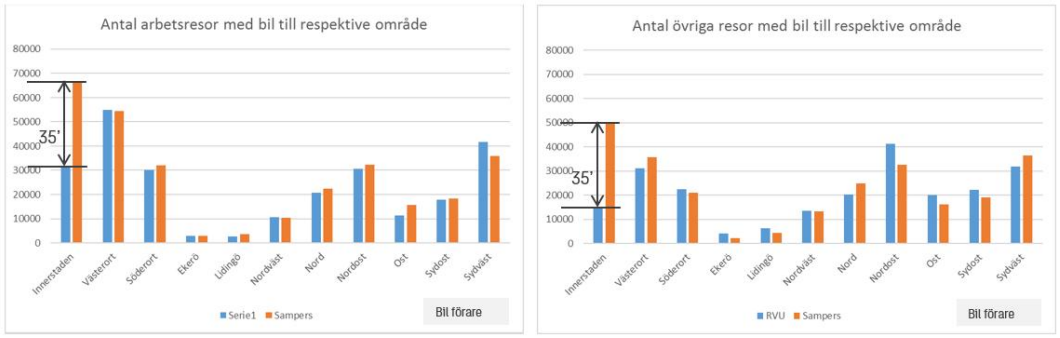
Figur. Jämförelse av bil (förare), arbetsresor respektive övriga ärenden (exkl. tjänsteresor), från RVU 2015 gentemot Sampers nulägesprognos för år 2014. Resor från Stockholms innerstad till respektive område.



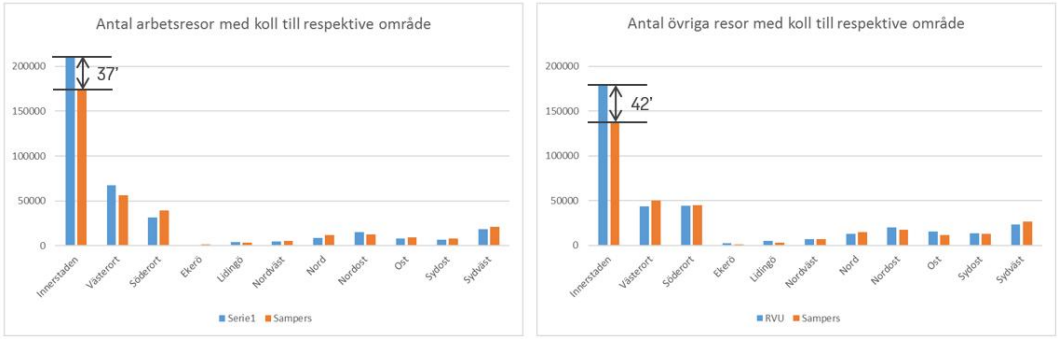
Figur. Jämförelse av kollektivtrafikresor, arbete respektive övriga ärenden (exkl. tjänsteresor), från RVU 2015 gentemot Sampers nulägesprognos för år 2014. Resor till Stockholms innerstad från respektive område.



Figur. Jämförelse av kollektivtrafikresor, arbete respektive övriga ärenden (exkl. tjänsteresor), från RVU 2015 gentemot Sampers nulägesprognos för år 2014. Resor från Stockholms innerstad till respektive område.



Figur. Jämförelse av bil (förare), justerade arbetsresor respektive övriga ärenden (exkl. tjänsteresor), från RVU 2015 gentemot Sampers nulägesprognos för år 2014. Resor till Stockholms innerstad från respektive område.

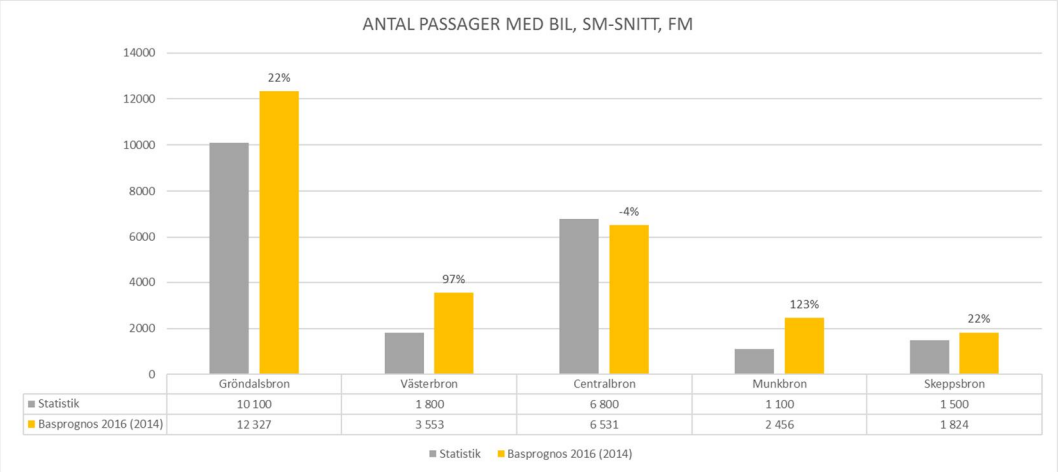


Figur. Jämförelse av kollektivtrafikresor, justerade arbetsresor respektive övriga ärenden (exkl. tjänsteresor), från RVU 2015 gentemot Sampers nulägesprognos för år 2014. Resor till Stockholms innerstad från respektive område.

14 Bilaga 6 - Ytterligare figurer och skillnadsbilder

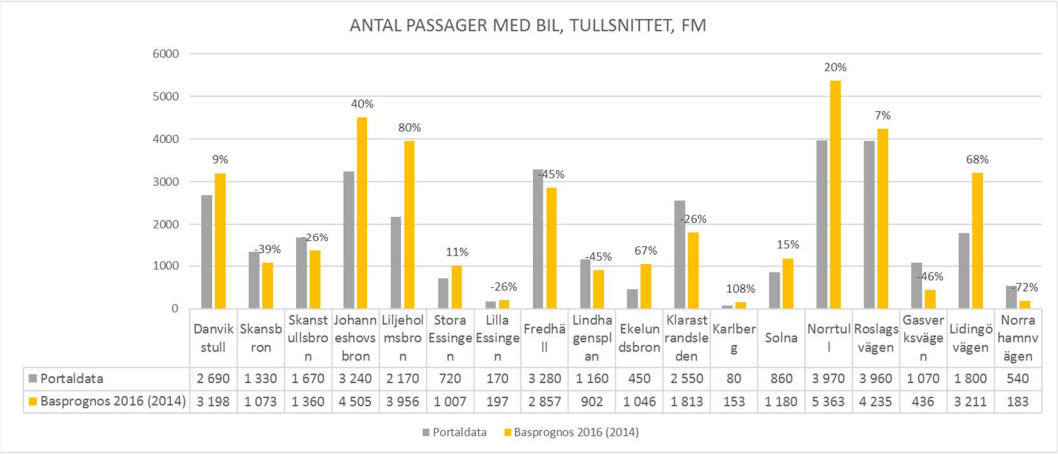
Ytterligare resultat och redovisningar från olika avsnitt av rapporten.

Kompletterande figurer avseende resultatuttag för original Basprognos 2014 (se avsnitt Förmiddagens maxtimma 2.6):



	Gröndalsbron	Västerbron	Centralbron	Munkbron	Skeppsbron
Statistik	10 100	1 800	6 800	1 100	1 500
Basprognos 2016 (2014)	12 327	3 553	6 531	2 456	1 824

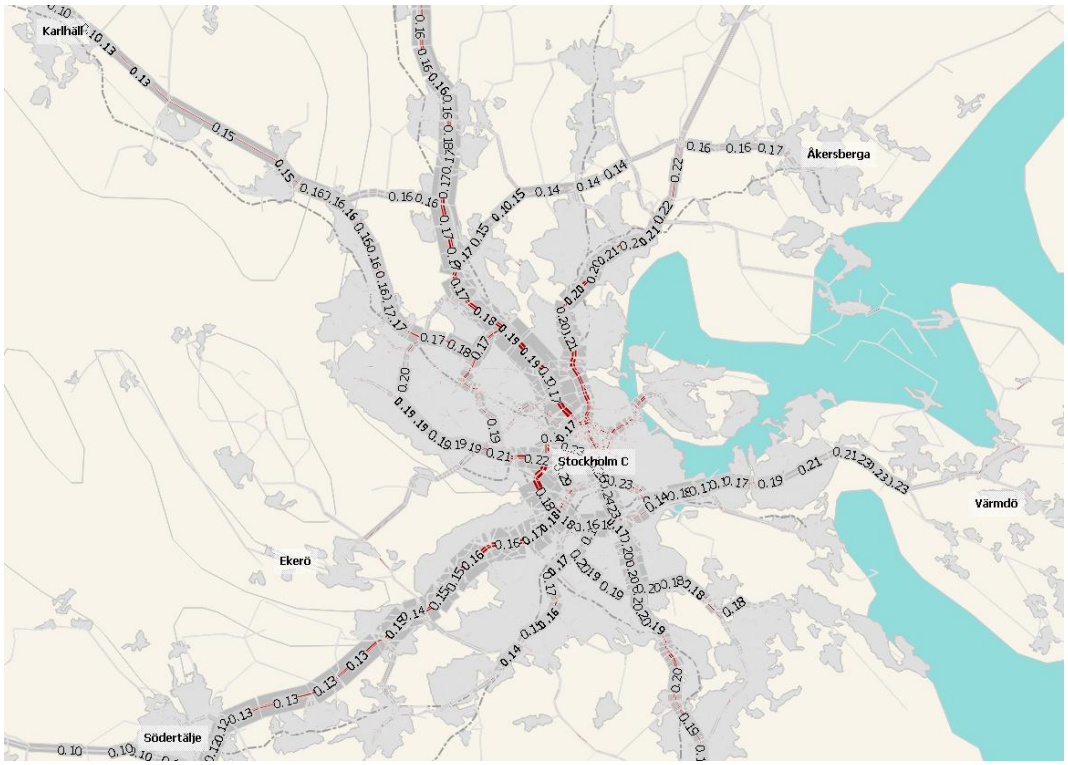
Figur . Antal passager över Saltsjö-Mälarsnittet med personbil under morgonens maxtimme. Jämförelse mellan statistik och modellberäknat resande från Sampers år 2014. Procentsiffror anger relativ skillnad för modellberäknat resande jämfört med statistik.



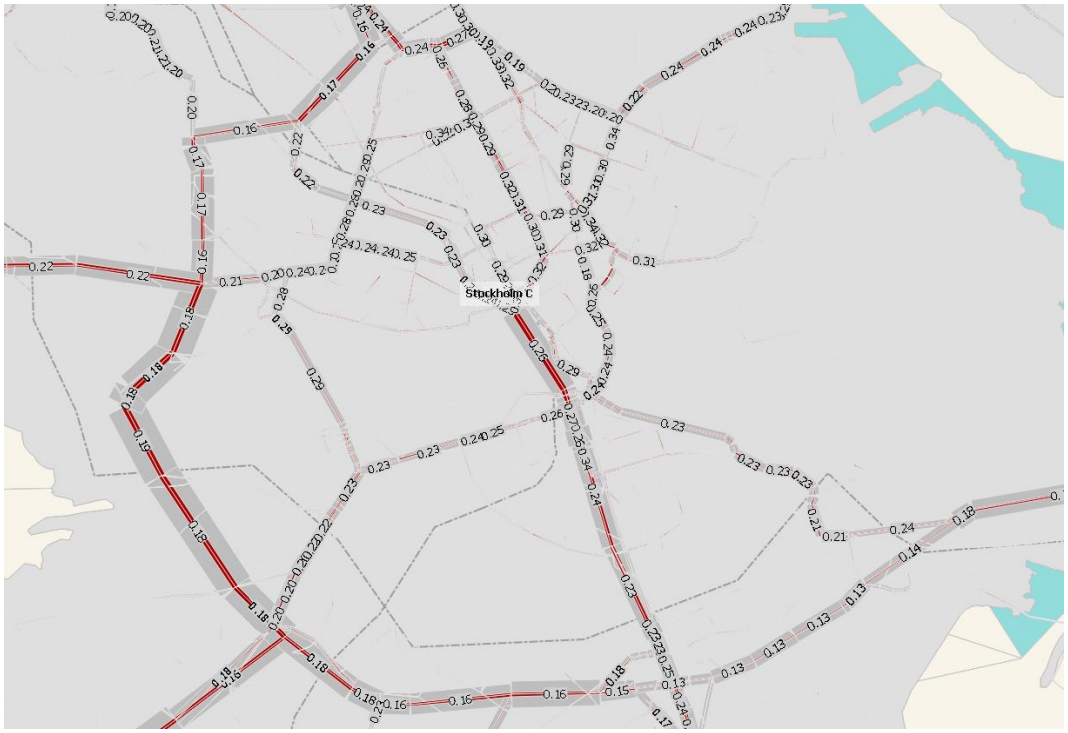
	Danvikstull	Skansbron	Skanstullsbron	Johanneshovsbron	Liljeholmsbron	Stora Essingen	Lilla Essingen	Fredhäll	Lindhagenspl an	Ekelundsbron	Klarastrandsleden	Karlberg	Solna	Norrtull	Roslagsvägen	Gasverksvägen	Lidingövägen	Norra hamnvägen
Portaldata	2 690	1 330	1 670	3 240	2 170	720	170	3 280	1 160	450	2 550	80	860	3 970	3 960	1 070	1 800	540
Basprognos 2016 (2014)	3 198	1 073	1 360	4 505	3 956	1 007	197	2 857	902	1 046	1 813	153	1 180	5 363	4 235	436	3 211	183

Figur . Antal passager över tullsnittet med personbil under morgonens maxtimme. Jämförelse mellan statistik och modellberäknat resande från Sampers år 2014. Procentsiffror anger relativ skillnad för modellberäknat resande jämfört med statistik.

Kompletterande figurer avseende resultatuttag för avsnitt 2.5 Yrkestrafik (Pby ÅDT):

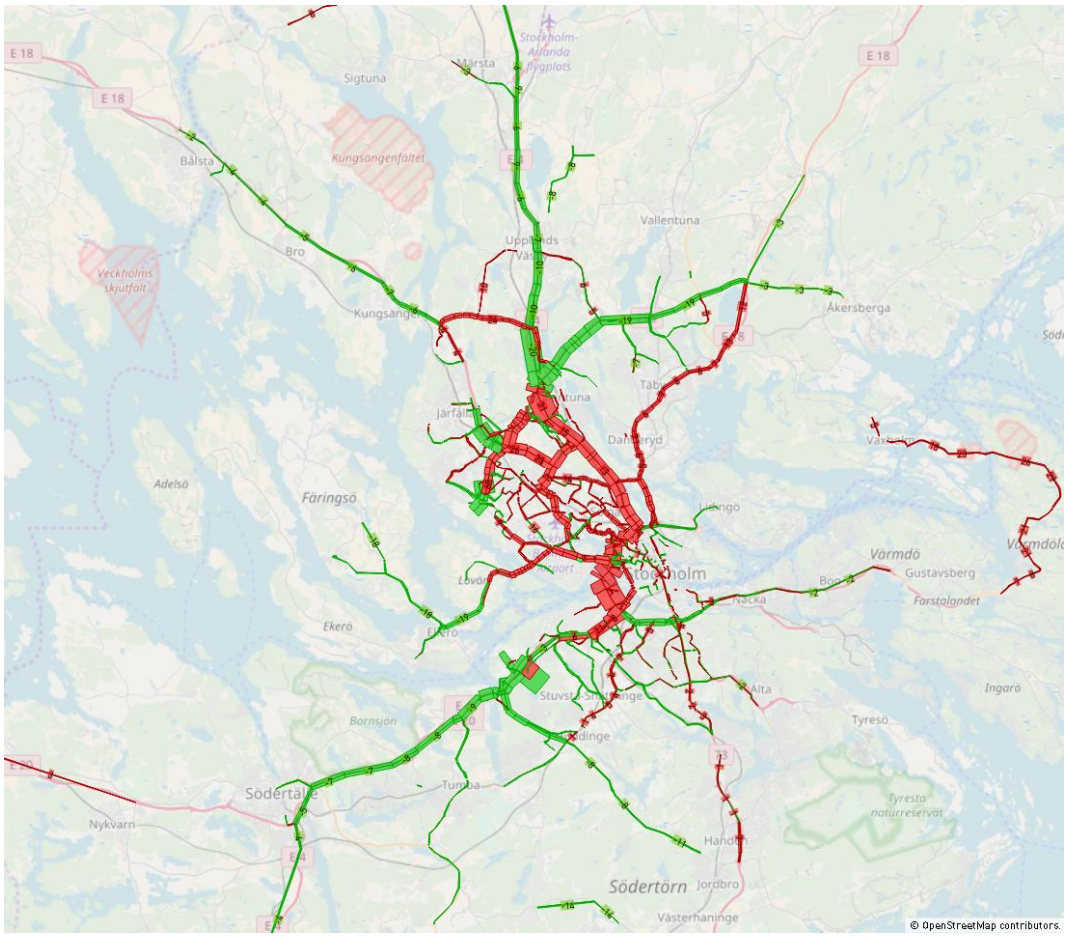


Figur. Andel Pby (ÅDT) av total trafik nuläge 2014, vy för hela länet.

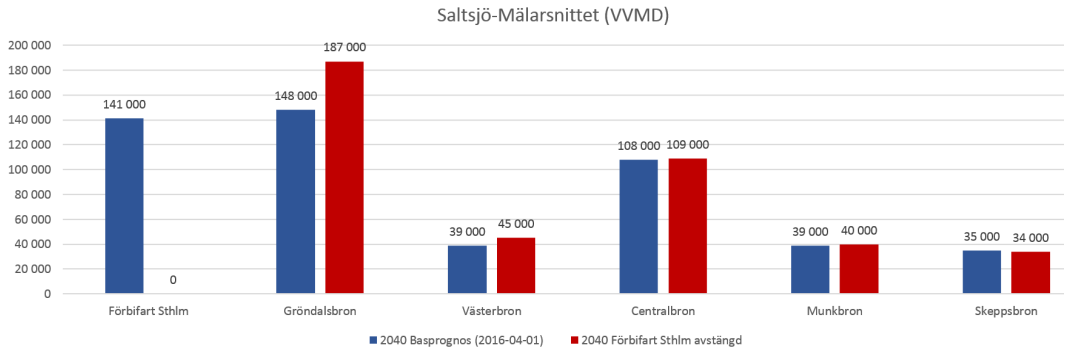


Figur. Andel Pby (ÅDT) av total trafik nuläge, vy för innerstaden.

Kompletterande figurer avseende resultatuttag för avsnitt 3.2 Förbifart Stockholm avstängd, år 2040:



Figur. Trafikflödesförändringar per vintervardagsmedeldygn i procent då Förbifart Stockholm tas bort från basscenariot år 2040.



Figur. Modellberäknad vägtrafik för passager över Saltsjö-Mälarsnittet år 2040 enligt Basprognos 2016-04-01 samt med Förbifart Stockholm avstängd.