

2019-01-11

Livsmiljö Gävle



Trafiksimuleringsrapport

Hemlingby köpcentrum, Spängersleden med flera

Innehållsförteckning

Beskrivning av simuleringsuppdrag	3
Syfte	3
Metod	3
Geografisk avgränsning	3
Nuläge	4
Förutsättningar	4
Simulering	Fel! Bokmärket är inte definierat.
Scenarion	8
Basscenario	8
Scenario 1	15
Scenario 2	15
Scenario 3	16
Scenario 4	17
Scenario 5	17
Scenario 6	18
Scenario 7	22
Scenario 8	22
Åtgärdsförslag	22
Slutsatser	28

Beskrivning av simuleringsuppdrag

Syfte

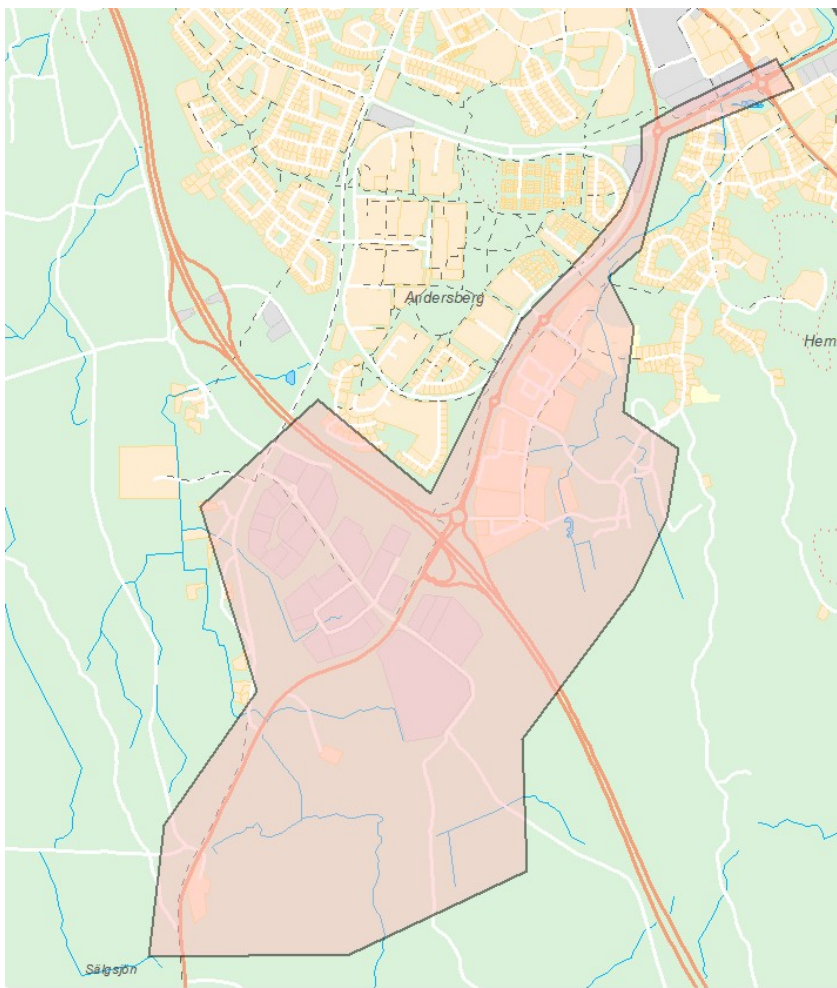
Med tanke på kommande utveckling av externhandelsområdet i Hemlingby och tillkommande exploateringar söder om E4 trafikplats Gävle S, finns ett behov av att studera hela trafiksystemet inom området. Väg 76 som går längs med Spångersleden, Österbågen och Södra Kungsvägen vidare söderut mot Furuvik lider av kapacitetsbrist under eftermiddagens maxtimme. Kapacitetsbristen kan även resultera i trafiksäkerhetsbrister för trafik som färdas norrut på E4, då köbildning på avfartsramp vid trafikplats Gävle S kan uppstå. Detta konstaterades i en tidigare utredning för området utförd 2016, vars underlag nu delvis är inaktuellt. På grund av detta, samt att det idag finns önskemål om ytterligare etableringar och exploateringar i anslutning till Hemlingby köpcentrum och området sydöst om E4 (Ersbo) bedöms behovet att genomföra denna utredning vara stort.

Metod

Lämplig utredningsmetod för att utvärdera framtidens trafik är att simulera en "car following" modell. Tjänlig simuleringsnivå för uppdraget är mikrosimulering. Metoden har valts eftersom att detaljutformningen av områdets olika vägnät och korsningspunkter har stor betydelse för kapaciteten i trafiksystemet. Mikrosimuleringen gör det även möjligt att undersöka köbildningar. Alternativa utformningar kommer att provas för att se hur kapaciteten förändras.

Geografisk avgränsning

Områdets geografiska avgränsning visas i Figur 1 nedan.



Figur 1 Geografisk avgränsning

De huvudsakliga vägar som ingår är;

- Söderbågen, från cirkulationsplats Hemstaplan – cirkulationsplats Hemlinggrind
- Spängersleden, väg 76, från cirkulationsplats Hemlinggrind – TPL Gävle S
- TPL Gävle S, inklusive del av E4
- Väg 509 från TPL Gävle S – Sälgsjön
- Samtliga vägar inom Hemlingby köpcentrum
- Ersbogatan (Ersbo Norra industriområde)

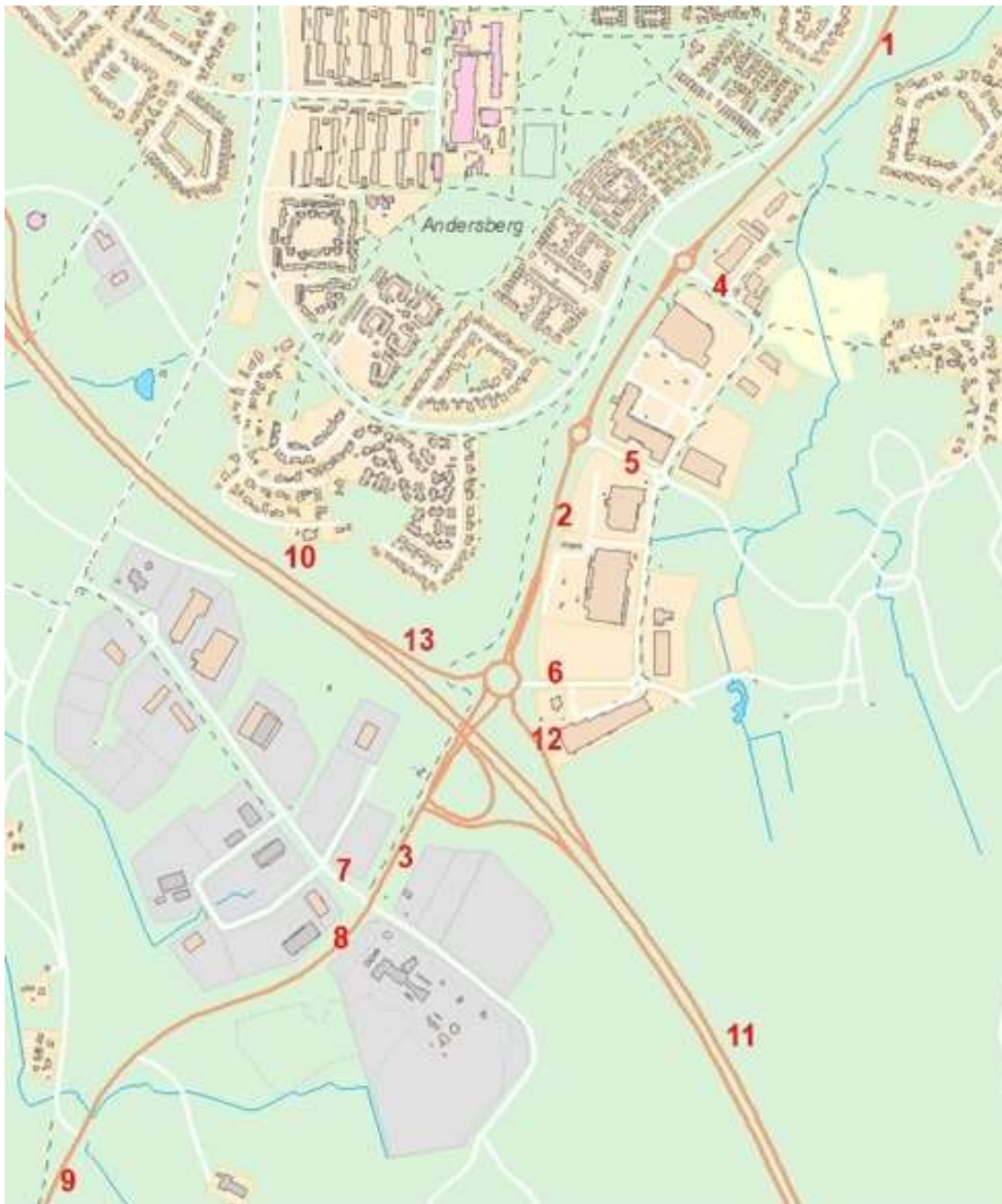
Nuläge

Ett nuläge tas fram för att på en väldigt detaljerad nivå säkerställa att områdets geometriska utformning i trafikmodellen är korrekt i förhållande till verkligheten. Samtidigt genomförs en mängd trafikmätningar för att validera trafikmodellens simulerade flöden i förhållande till uppmätta flöden. Efter detta sker en visuell kontroll av simuleringen för att säkerställa att exempelvis trafikmängder och köbildningar motsvarar den upplevda situationen i verkligheten.

Förutsättningar

I nuläget ingår enbart de trafikalstrande verksamheterna som finns vid tidpunkten för mätningarna (oktober 2018). Mätpunkterna som simuleringen kalibreras gentemot visas på karta i figur 2 med resultat enligt punktlista nedan;

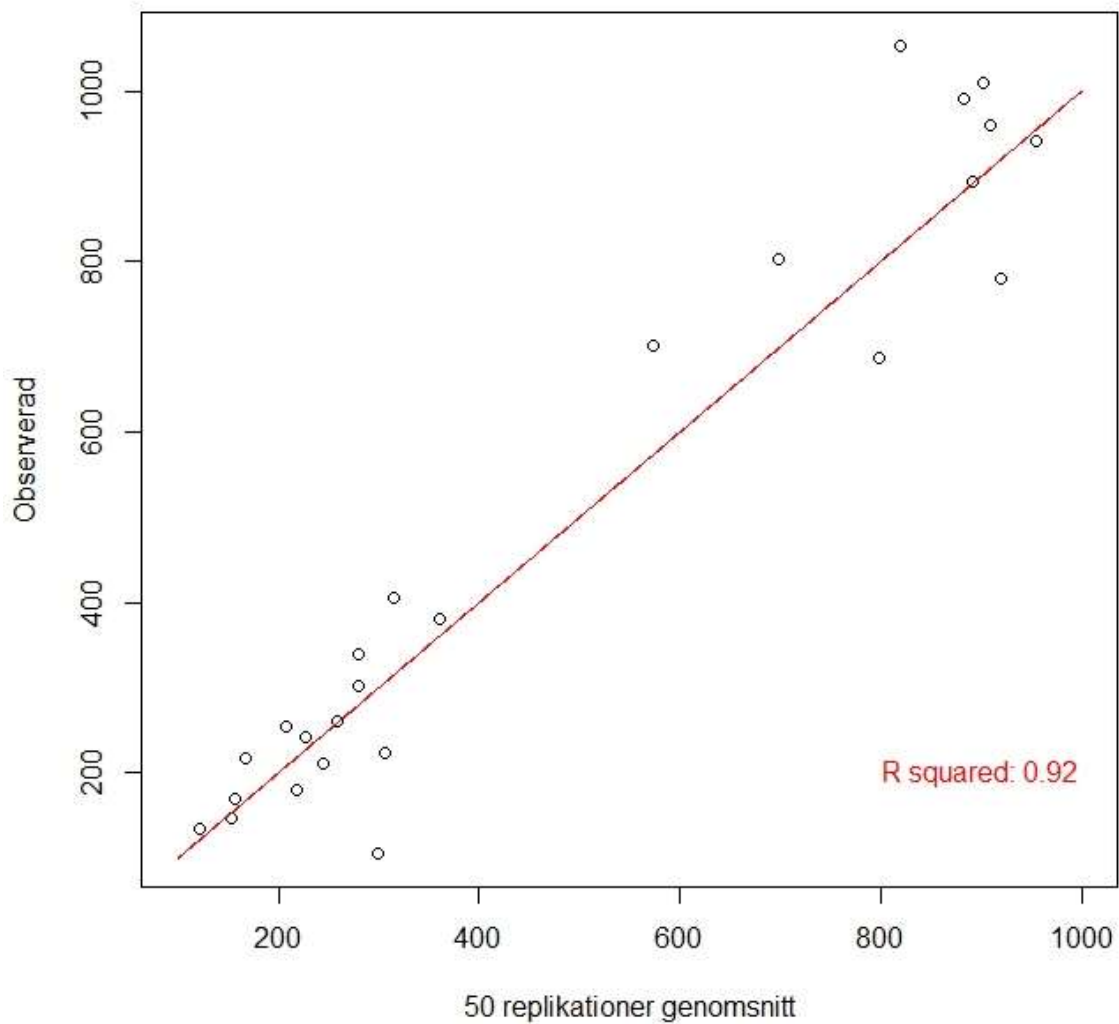
1. Spängersleden, 1 933 fordon/maxtimme, (19 547 ÅDT).
2. Spängersleden, 1 465 fordon/maximme (15 068 ÅDT).
3. Väg 509, 465 fordon/maxtimme (4 921 ÅDT).
4. Ingenjörsgatan, 785 fordon/maxtimme (7 992 ÅDT).
5. Grafikergatan, 427 fordon/maxtimme (3 771 ÅDT).
6. Geodetgatan, 641 fordon/maxtimme (4 907 ÅDT).
7. Ersbogatan, 384 fordon/maxtimme (4 171 ÅDT).
8. Väg 509, 303 fordon/maxtimme (3 274 ÅDT).
9. Väg 509, 406 fordon/maxtimme (4 038 ÅDT).
10. E4 norr om Gävle S, 1 797 fordon/maxtimme (21 060 ÅDT), mätår 2015.
11. E4 söder om Gävle S, 787 fordon/maxtimme (12 940 ÅDT), mätår 2015.
12. E4 Gävle S, avfartsramp mot Spängersleden, 179 fordon/maxtimme (1 645 ÅDT).
13. E4 Gävle S, påfartsramp från Spängersleden, 887 fordon/maxtimme (9 520 ÅDT).



Figur 2 Mätpunkter

Kalibrering och validering

Totalt antal fordon i eftermiddagens maxtimme användes för kalibreringen. Figur 3 visar kalibreringsresultat. Varje punkt i diagrammet representerar en räknepunkt. Y-axeln visar de observerade (uppmätta) flödena och X-axeln visar de simulerade flödena (genomsnitt av 50 replikationer). Om det hade varit en perfekt överensstämmelse mellan trafikräkningar och modellflöden skulle alla punkter ligga längs den räta röda linjen. I och med att det finns en variation i trafiken över dagar, att noggrannheten i mätningarna kan variera och att mätningarna är genomförda under olika tidsperioder är en perfekt överenskommelse inte målet med kalibreringen. Årstidseffekt beaktas inte i denna utredning. Diagrammet nedan visar att regressionskoefficienten är $R^2=0,92$ vilket visar på en god överensstämmelse mellan modellerade flöden och uppmätta trafikflöden. R^2 kan anta värden mellan noll och ett, där ett innebär en perfekt överensstämmelse och noll ingen överensstämmelse.



Figur 3: Kalibreringsresultat

Validering behöver genomföras i ett andra dataset eller så behöver kalibreringsresultatet behandlas för att uppskatta den verkliga skillnaden mellan simuleringsresultat och uppmätta värden. Processen som valts är bootstrap resampling enligt Efron (1979)¹. Tabell 1 visar statistiskt signifikant avvikelse i bootstrap resampling som genomförts med uppmätta data och genomsnitt simulerande följder av 50 replikationer.

¹ Efron, B. (1979). "Bootstrap methods: Another look at the jackknife". *The Annals of Statistics*. 7 (1): 1–26. [doi:10.1214/aos/1176344552](https://doi.org/10.1214/aos/1176344552).

Tabell 1: Valideringsresultat

Mät-punkt	Beskrivning	Em max	Avvikelse, simulerat flöde - uppmätt flöde	Simulerat flöjde	Uppmätt hastighet	Simulerad hastighet
1	Spängersleden, norr om Ingenjörsgatan	1 933				
	Riktning norrut	991	mellan -15 och -16%	910	63	43,64
	Riktning söderut	942	-10%	928	63	66,19
2	Spängersleden, mellan Grafikergatan och Geodetgatan	1 465				
	Riktning norrut	686	mellan 5 och 7%	641	63	62,10
	Riktning söderut	779	mellan -3 och -1%	850	65	30,63
3	Väg 509, norr om Ersbogatan	465				
	Riktning norrut	223	mellan -0,7 och -0,2%	305	53	53,68
	Riktning söderut	242	-15%	224	52	54,56
4	Ingenjörsgatan, vid anslutning mot Spängersleden	785				
	Riktning österut	405	mellan -52 och -48%	329	41	41,20
	Riktning västerut	380	mellan 3-12%	519	18	16,98
5	Grafikergatan	427				
	Riktning österut	217	mellan 19 och 35%	195	46	39,36
	Riktning västerut	210	ingen statistisksignifikans	210	47	18,01
6	Geodetgatan	641				
	Riktning österut	339	mellan 3 och 8%	403	44	40,34
	Riktning västerut	302	mellan -13 och -18%	338	28	18,99
7	Ersbogatan	360				
	Riktning österut	105	70%	325	38	44,24
	Riktning västerut	255	mellan -25 och -29%	223	56	55,31
8	Väg 509, söder om Ersbogatan	303				
	Riktning norrut	134	mellan -1 och -0,4%	120	70	56,76
	Riktning söderut	169	mellan -17 och -18%	159	66	61,93
9	Väg 509, söder om Skogmursvägen	406				
	Riktning norrut	146	mellan 4 och 5%	154	70	70,34
	Riktning söderut	260	-6%	263	70	70,18
10	E4, norr om Gävle S	1 797				
	Riktning norrut	960		1150		78,58
	Riktning söderut	837		885		79,95
11	E4, söder om Gävle S	787				
	Riktning norrut	403		659		80,12
	Riktning söderut	384		621		79,96
12	E4 Gävle S, avfartsramp mot Spängersleden	179				
	Riktning norrut	179	mellan -2 och -3%	220	42	34,63
	Riktning söderut	0				
13	E4 Gävle S, påfartsramp från Spängersleden	887				
	Riktning norrut	887	-19%	710	41	58,42
	Riktning söderut					

Scenarion

För att ha möjlighet att se hur stor påverkan de olika exploateringsprojekten har på infrastrukturen var för sig, har de delats in i separata scenarion. Samtliga scenarion utgår från basscenariot som består av nuläget samt tillkommande trafikstring från redan påbörjade projekt. Avslutningsvis genomförs även ett kombinationsscenario där trafikstringen från samtliga åtgärder prövas gentemot dagens infrastruktur. Åtgärdsförslag med tillhörande beskrivning och simuleringsresultat redovisas i nästa avsnitt. Nedan följer en kortfattad beskrivning och redovisning av de olika scenariona.

Basscenario

Beskrivning

För basscenariot ingår nuläge samt tillkommande trafikstring från följande;

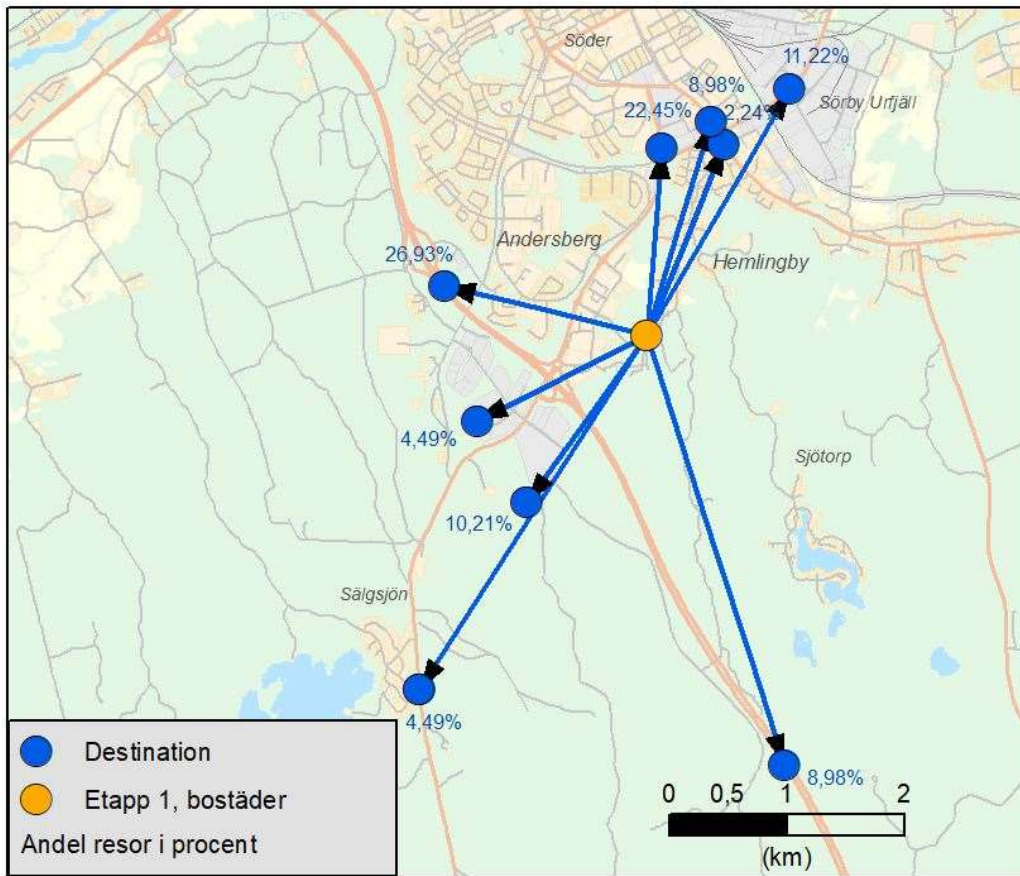
- Etapp 1, bostäder i Hemlingby. 300 fordon/maxtimme (2 300 ÅDT, 5% tung trafik).
- Etapp 3, handel i Hemlingby. 375 fordon/maxtimme (2 576 ÅDT, 8% tung trafik). Dessa siffror är reviderade efter genomgång av befintlig markanvändning jämfört med tillåten i detaljplan. I praktiken avser den tillkommande trafikstringen endast trafik till och från Bilmetro samt en eventuell utveckling av den så kallade Jula-tomten.
- Ersbo syd industriområde, 310 fordon/maxtimme (3597 ÅDT, 25% tung trafik). Trafikstringen beräknas utifrån trafikverkets trafikstringsverktyg².

Resultat

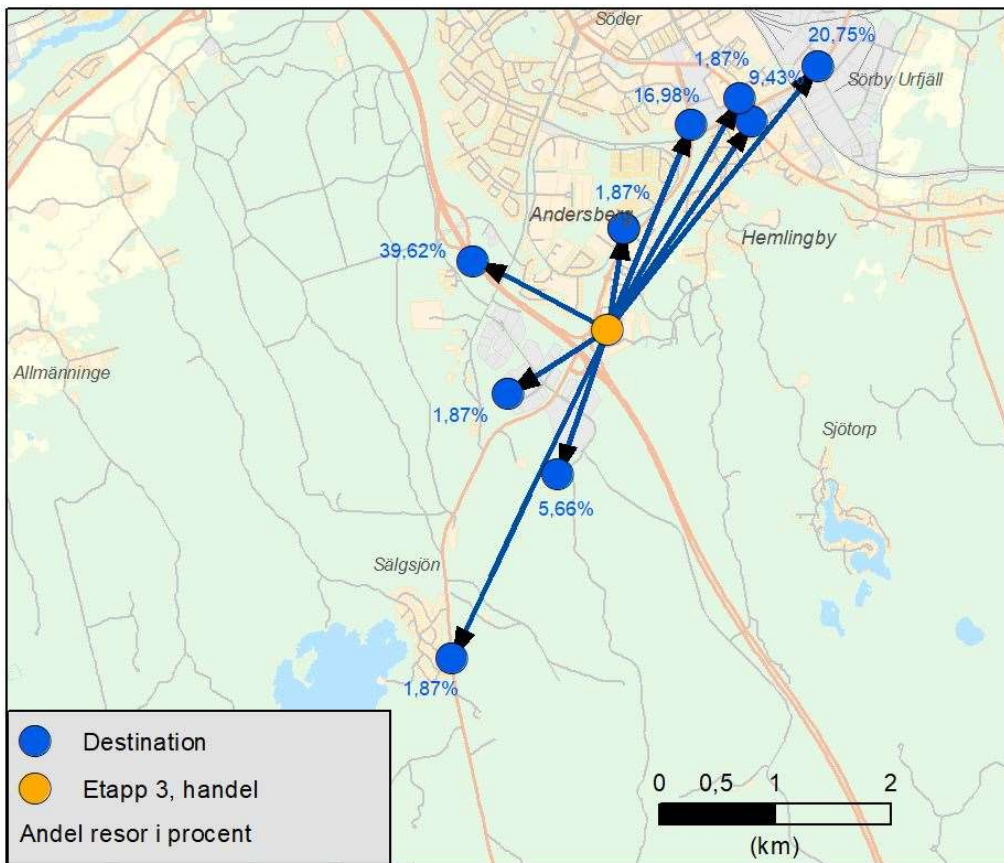
I simuleringen har det antagits att färdriktningsfördelningen är fördelad enligt punktlista nedan, samt att OD-fördelningen är enligt bilder nedan (Figur 4);

- Etapp 1, bostäder. 80/20 (attraction/generation).
- Etapp 3, handel. 50/50 (attraction/generation).
- Ersbo syd industriområde 50/50 (attraction/generation).

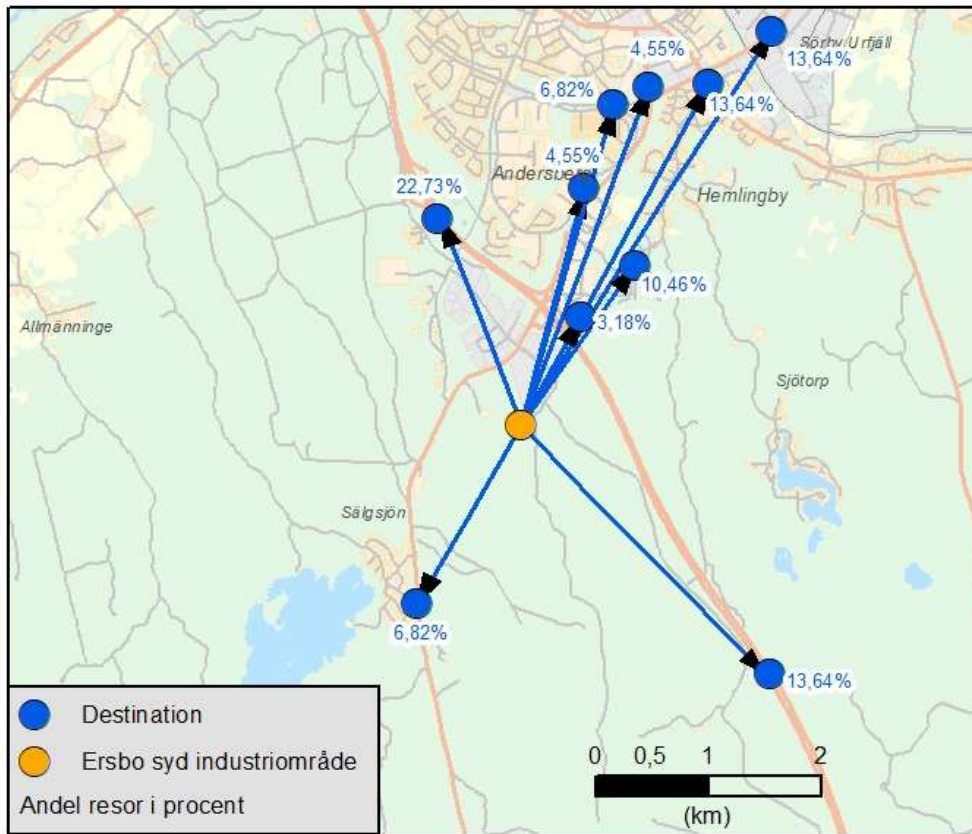
² <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/Trafikalstringsverktyg/>



Figur 4: OD-fördelning, etapp 1 bostäder



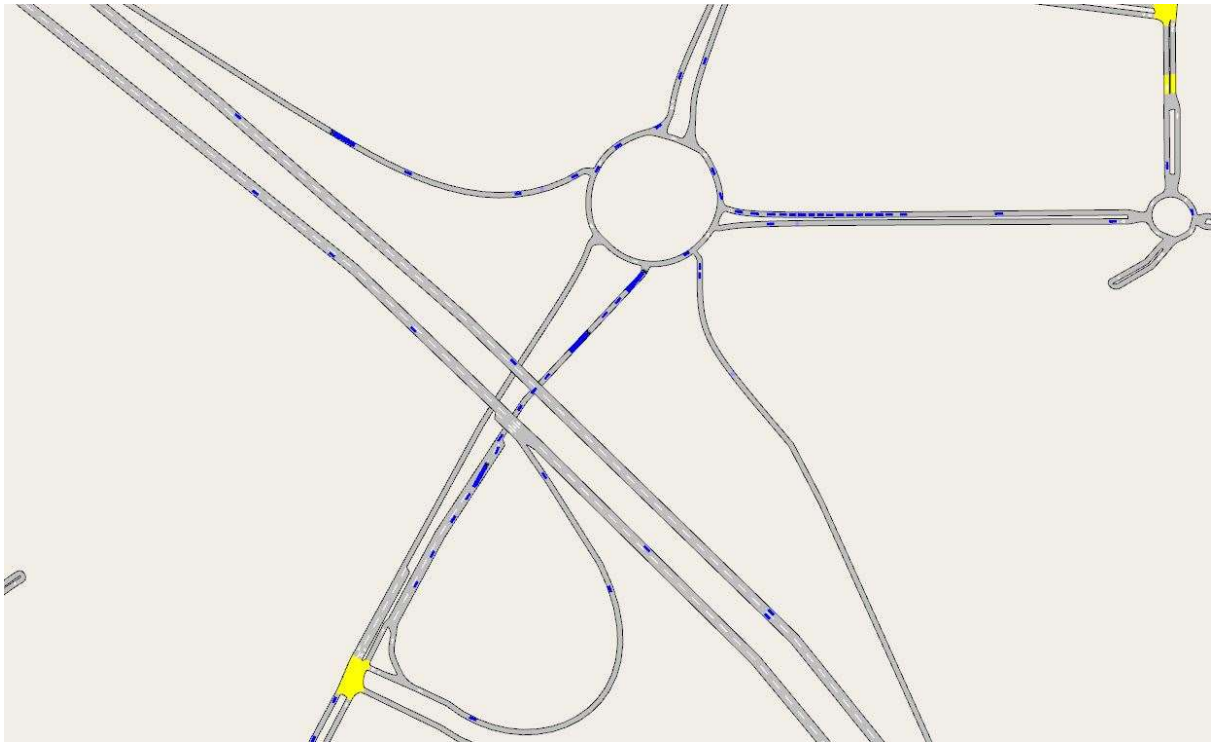
Figur 5: OD-fördelning, etapp 3 handel



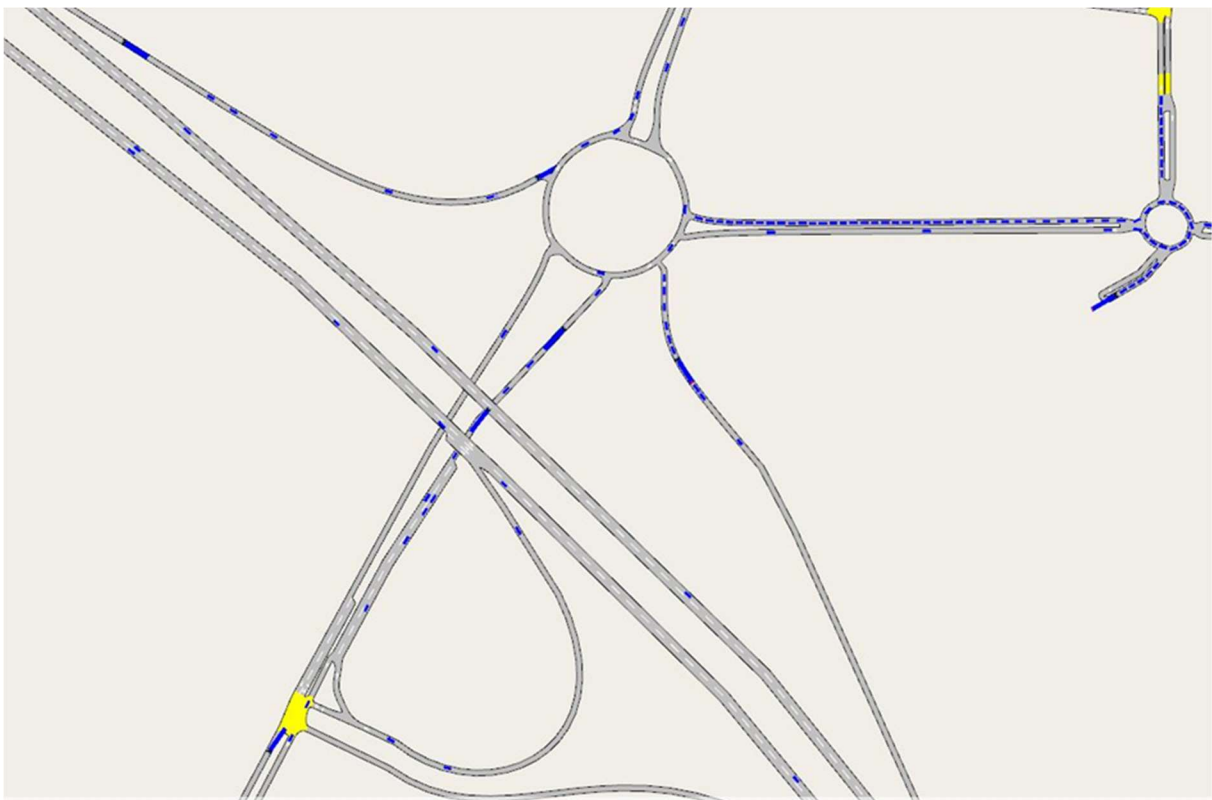
Figur 6: OD-fördelning, Ersbo syd industriområde

Tidigt i simuleringen uppstår köbildning i anslutning till cirkulationsplats Hemstaplan (norrgående och västergående trafik), cirkulationsplats Hemlinggrind (östergående trafik) och längs Geodetgatan (västergående trafik). Trafiken på Geodetgatan tar sig inte ut i cirkulationsplats Gävle S, blir stående längs Geodetgatan och blockerar till slut cirkulationsplatsen vid Geodetsgatans östra ände.

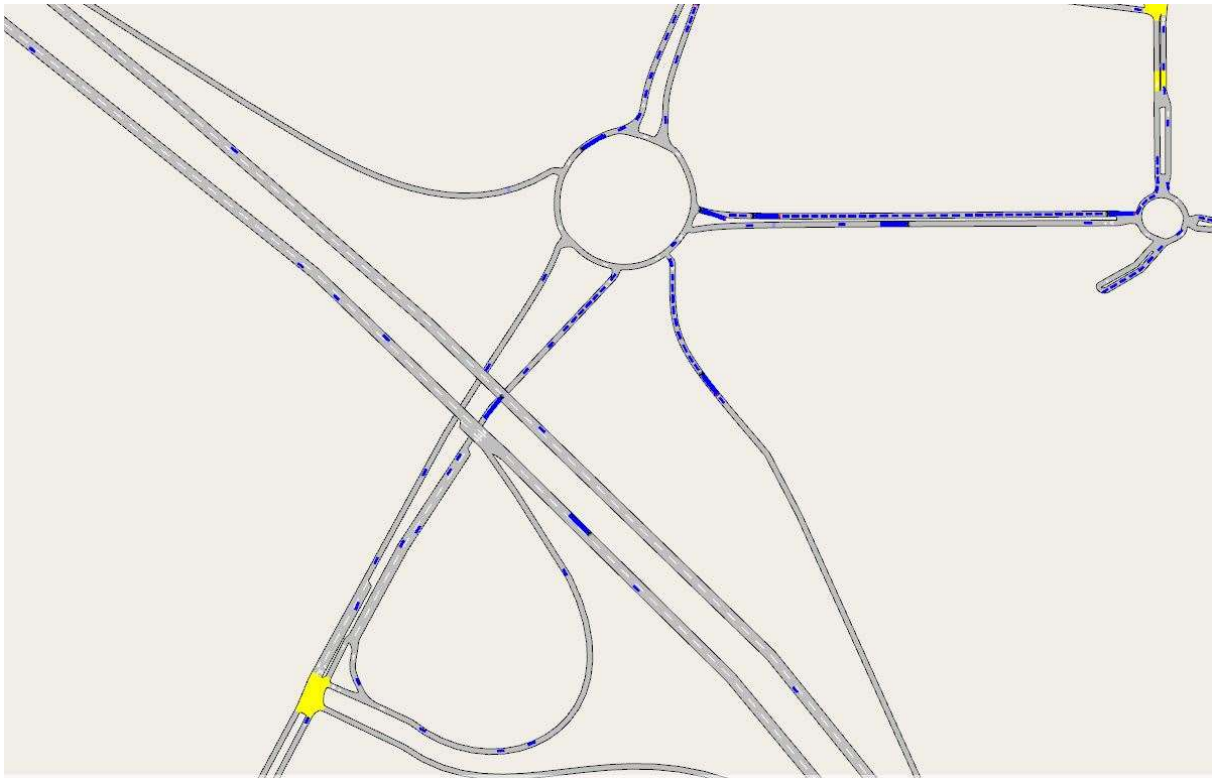
Drygt halvvägs in i simuleringen av eftermiddagens maxtimme börjar trafiksituationen se väldigt ansträngd ut för stora delar av trafiksystemet. Tidigare köbildningar har fortplantats ut i systemet och påverkar nu framkomligheten på hela Spångersleden, men även de båda avfartsramperna från E4 mot Spångersleden. Det är framförallt den norrgående trafiken (in mot centrala Gävle) mellan cirkulationsplatsen vid Gävle S och cirkulationsplatsen vid Ingenjörsgatan som stannar upp och påverkar framkomligheten på ramperna från E4. Ett rimligt antagande är att de mindre cirkulationsplatserna längs med Ingenjörsgatan fylls upp relativt snabbt och medverkar till att problemen för fordon på Spångersleden som önskar ta sig in i handelsområdet ökar. Därmed påverkas även framkomligheten i nord-sydlig riktning på Spångersleden, vilket i sin tur orsakar köbildningen på ramperna av E4.



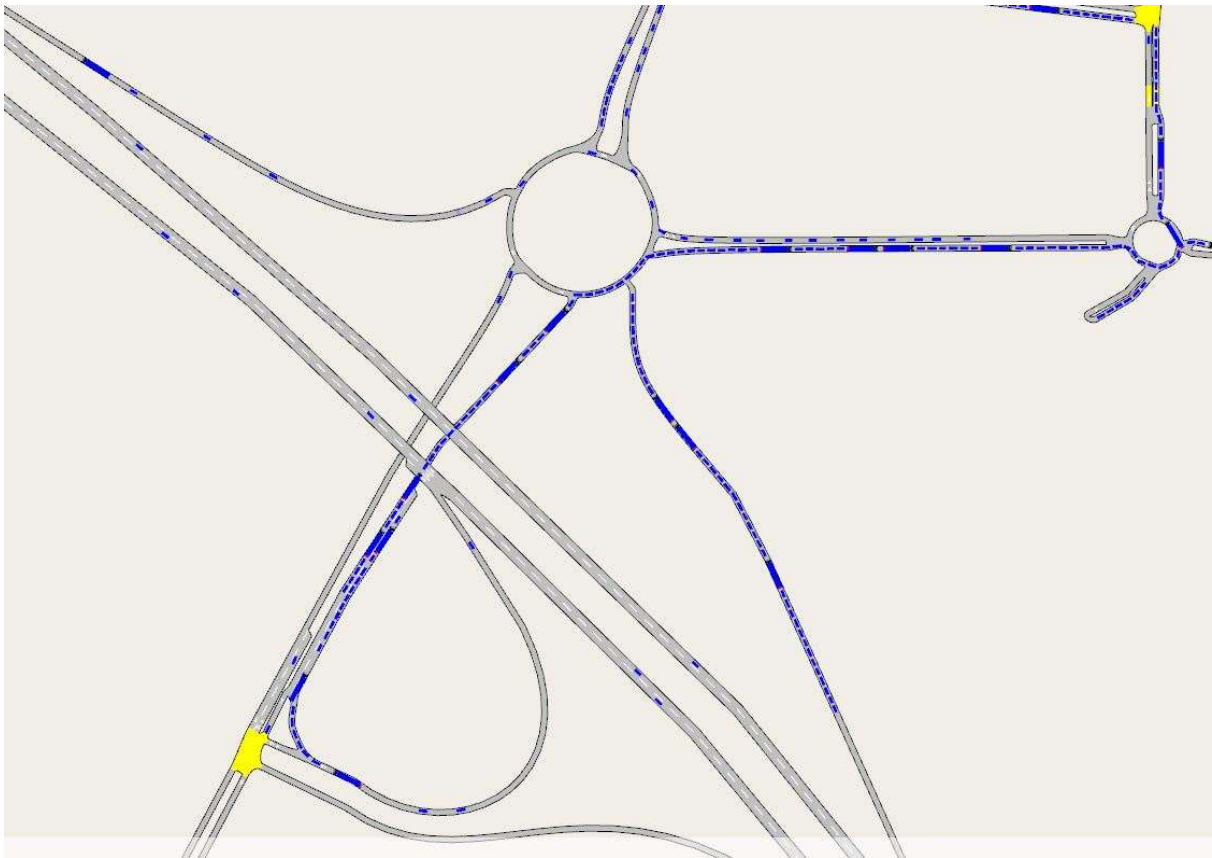
Tp1 Gävle S och Geodetgatan 5 minuter in i simulering



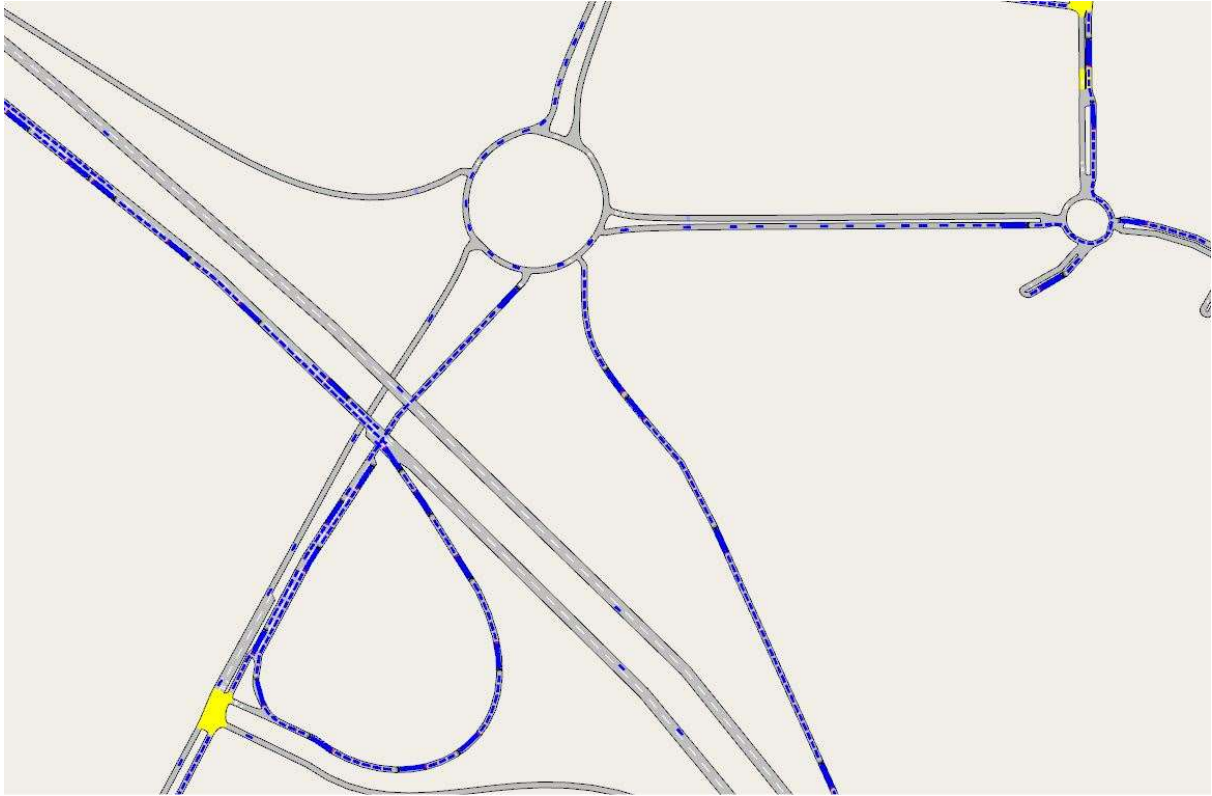
Tp1 Gävle S och Geodetgatan 15 minuter in i simulering



Tpl Gävle S och Geodetgatan 30 minuter in i simulering



Tpl Gävle S och Geodetgatan 45 minuter in i simulering



Tpl Gävle S och Geodetgatan 60 minuter in i simulering

Slutsatsen för basscenariot är att det krävs någon form av åtgärd för att uppnå en godtagbar framkomlighet på väg 76 (Spängersleden) samt att undvika trafiksäkerhetsbrister i form av köbildning på E4-ramper. Även utformningen av de olika korsningspunkterna längs Ingenjörsgatan bör ses över för att om möjligt optimera framkomligheten i dessa. Utöver området kring E4 och Hemlingby köpcentrum, finns stora framkomlighetsbrister (köbildning) i anslutning till cirkulationsplatsen Hemstaplan.

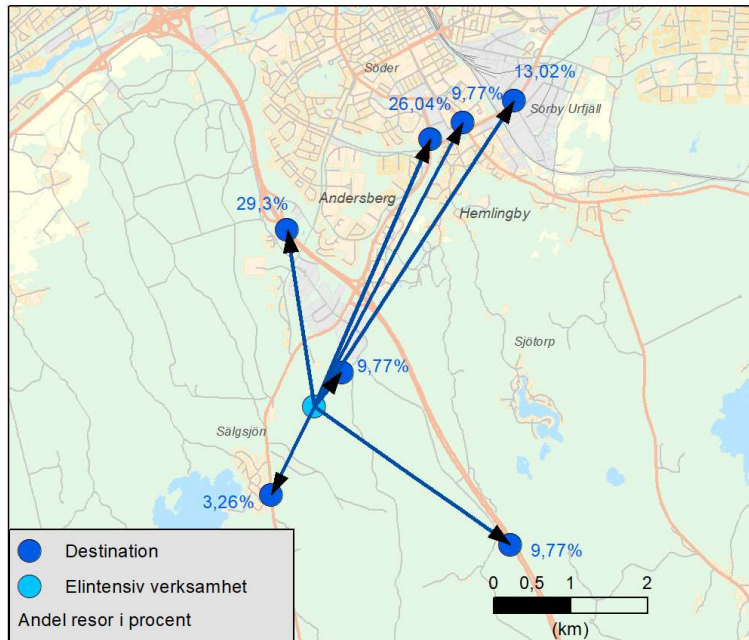
Simuleringsresultat i siffror (lägre hastighet kan indikera köbildning/trängsel):

Tabell 2: Simuleringsresultat för basscenariot

Mät-punkt	Beskrivning	Em max	ÅDT	Medelhastighet (uppmätt och simulerat nuläge inom parantes)	
1	Spängersleden, norr om Ingenjörsgatan	2 578	26 069		
	Riktning norrut	1 359		42 (63/44) km/h	
	Riktning söderut	1 219		47 (63/66) km/h	
2	Spängersleden, mellan Grafikergatan och Geodetgatan	2 353	24 201		
	Riktning norrut	1 202		27 (63/62) km/h	
	Riktning söderut	1 151		28 (65/31) km/h	
3	Väg 509, norr om Ersbogatan	1 065	11 271		
	Riktning norrut	584		50 (53/54) km/h	
	Riktning söderut	481		54 (52/55) km/h	
4	Ingenjörsgatan, vid anslutning mot Spängersleden	Ej tillgängligt			
	Riktning österut			40 (41/41) km/h	
Riktning västerut	16 (18/17) km/h				
5	Grafikergatan				
	Riktning österut			39 (46/39) km/h	
Riktning västerut	16 (47/18) km/h				
6	Geodetgatan				
	Riktning österut			31 (44/40) km/h	
Riktning västerut	8 (28/19) km/h				
7	Ersbogatan				
	Riktning österut			43 (38/44) km/h	
Riktning västerut	55 (56/55) km/h				
8	Väg 509, söder om Ersbogatan			368	3 976
	Riktning norrut	167		57 (70/57) km/h	
	Riktning söderut	201		62 (66/62) km/h	
9	Väg 509, söder om Skogmursvägen	507	5 043		
	Riktning norrut	201		70 (70/70) km/h	
	Riktning söderut	306		70 (70/70) km/h	
10	E4, norr om Gävle S	2 495	29 240		
	Riktning norrut	1 392		Finns ej	
	Riktning söderut	1 103		Finns ej	
11	E4, söder om Gävle S	1 394	22 920		
	Riktning norrut	749		Finns ej	
	Riktning söderut	645		Finns ej	
12	E4 Gävle S, avfartsramp mot Spängersleden	323	2 968		
	Riktning norrut	323		3 (42/35) km/h	
	Riktning söderut				
13	E4 Gävle S, påfartsramp från Spängersleden	965	10 357		
	Riktning norrut	965		58 (41/58) km/h	
	Riktning söderut				

Siffran för ÅDT är tagen från macrosimulering, där ingen hänsyn till eventuell köbildning och trängsel. Den är beräknad utifrån att förhållandet mellan maxtimme och ÅDT motsvarar nuläget. Genomsnittlig hastighet avser resultat av microsimulering vid respektive detektor (mätpunkt).

Scenario 1



Figur 7: OD-fördelning, scenario 1, elintensiv verksamhet

Beskrivning

I scenario 1 ingår basscenariot samt tillkommande trafikstring från följande;

- Elintensiv verksamhet, Ersbo syd. 70 fordon/maxtimme (800 ÅDT, 8% tung trafik). Uppgifter baseras på exploitörs tidigare erfarenheter av liknande verksamheter.

Resultat

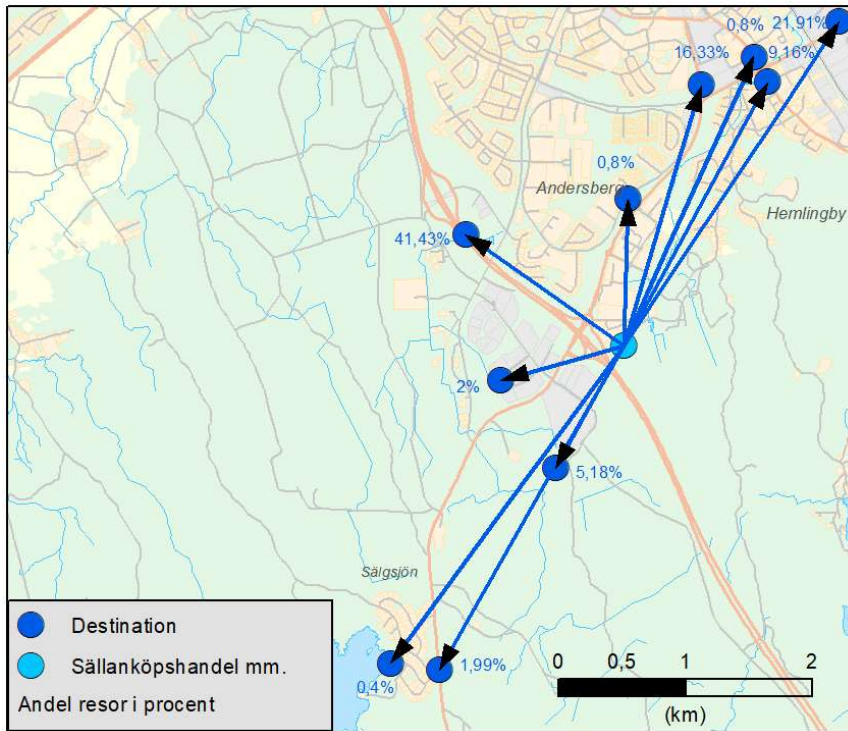
I simuleringen har antagandet gjorts att färdriktningsfördelningen är fördelad 50/50 (attraction/generation) samt att OD-fördelningen är enligt Figur 7.

Scenario 2

Beskrivning

För scenario 2 ingår basscenariot samt tillkommande trafikstring från följande;

- 13 500 m² BTA sällanköpshandel, söder om befintligt handelsområde. 120 fordon/maxtimme (800 ÅDT, 8% tung trafik). Uppgifter baseras på exploitörs tidigare erfarenheter av liknande verksamheter.
- 6 500 m² BTA detaljhandel samt 1000 m² BTA restaurang, söder om befintligt handelsområde. 390 fordon/maxtimme (2600 ÅDT, 8% tung trafik). Uppgifter baseras på Trafikverkets trafikstringsverktyg.



Figur 8: OD-fördelning, scenario 2, sällanköpinghandel och restaurang

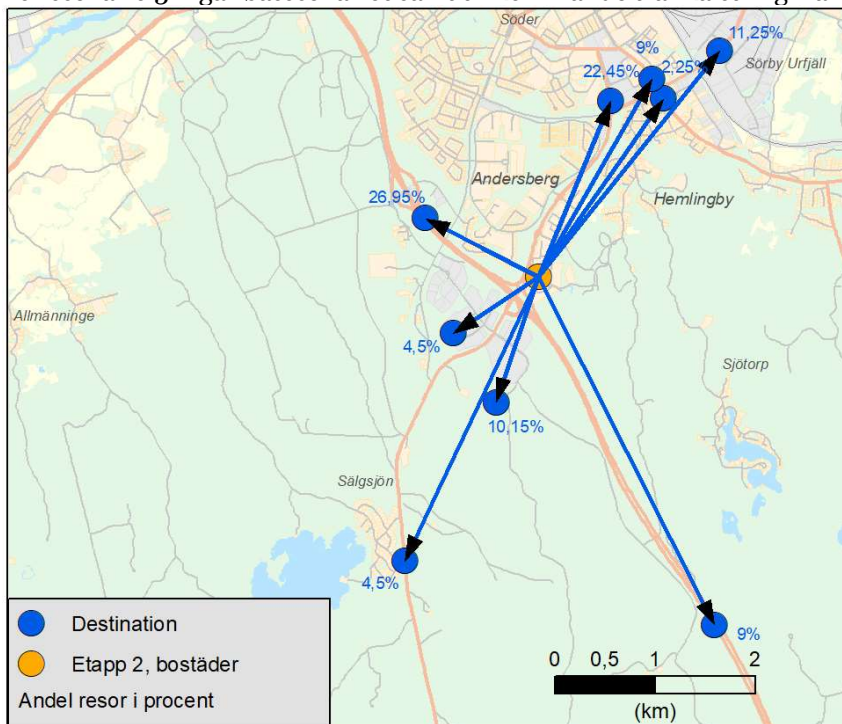
Resultat

I simuleringen har antagandet gjorts att färdriktningsfördelningen är fördelad 50/50 (attraction/generation) samt att OD-fördelningen är enligt Figur 8.

Scenario 3

Beskrivning

För scenario 3 ingår basscenariot samt tillkommande trafikstring från följande;



Figur 9: OD-fördelning, scenario 3, bostäder etapp 2

- Etapp 2, bostäder i Hemlingby. 80 fordon/maxtimme (630 ÅDT, 5 % tung trafik). Uppgifter baseras på tidigare trafikutredning (WSP 2016).

Resultat

I simuleringen har antagandet gjorts att färdriktningsfördelningen är fördelad 80/20 (attraction/generation) samt att OD-fördelningen är enligt Figur 9.

Scenario 4

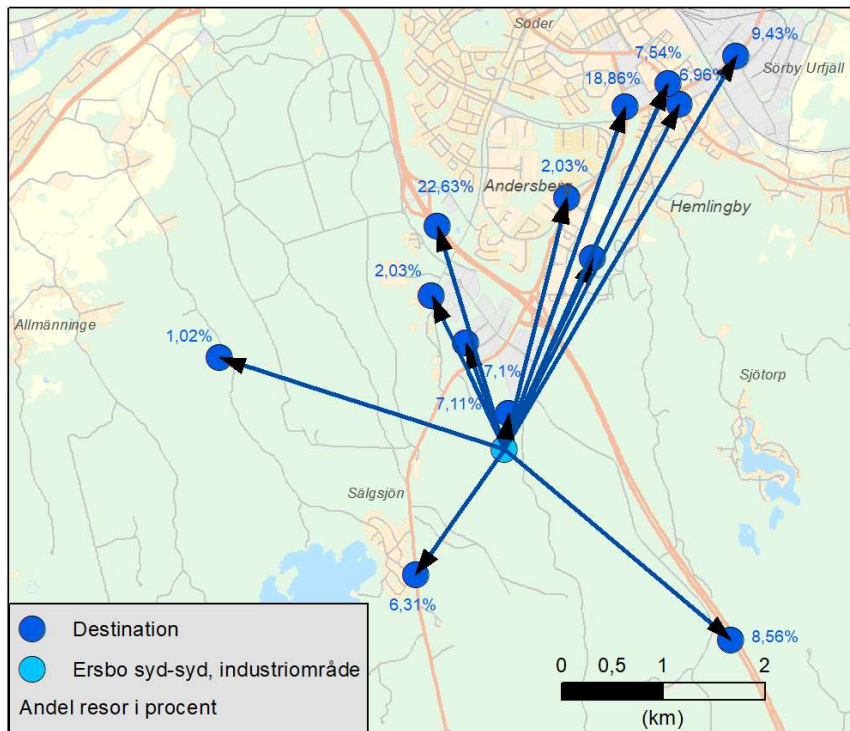
Beskrivning

För scenario 4 ingår basscenariot samt den tillkommande trafikstringen från följande;

- Ersbo syd-syd industriområde. 470 fordon/maxtimme (5199 ÅDT, 26% tung trafik). Trafikalstringen beräknas utifrån trafikverkets trafikstringsverktyg.

Resultat

I simuleringen har antagandet gjorts att färdriktningsfördelningen är fördelad 50/50 (attraction/generation) samt att OD-fördelningen är enligt Figur 10.



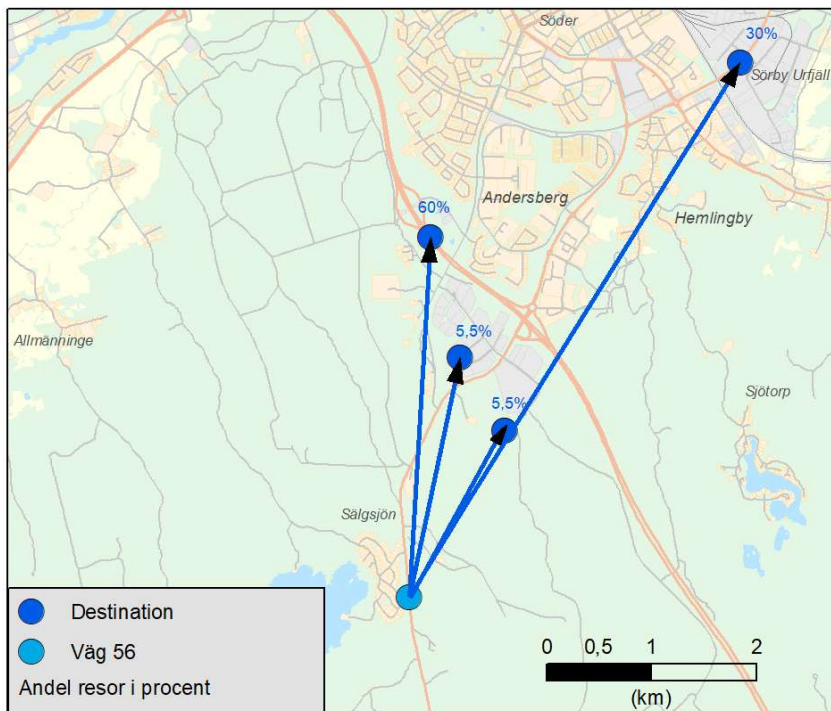
Figur 10: OD-fördelning, scenario 4, Ersbo syd-syd industriområde

Scenario 5

Beskrivning

För scenario 5 ingår basscenariot samt tillkommande trafikstring från följande;

- Anslutning av väg 56 mot trafikplats Gävle S (alternativ 7.1 i Trafikverkets lokaliseringstudering). 220 fordon/maxtimme (2 500 ÅDT, 30% tung trafik).



Figur 11: OD-fördelning, scenario 5, väg 56

Resultat

I simuleringen har antagandet gjorts att färdriktningsfördelningen är fördelad 50/50 (attraction/generation) samt att OD-fördelningen är enligt Figur 11.

Scenario 6

Beskrivning

För scenario 6 ingår basscenario, scenario 1, scenario 2 samt scenario 3.

Resultat

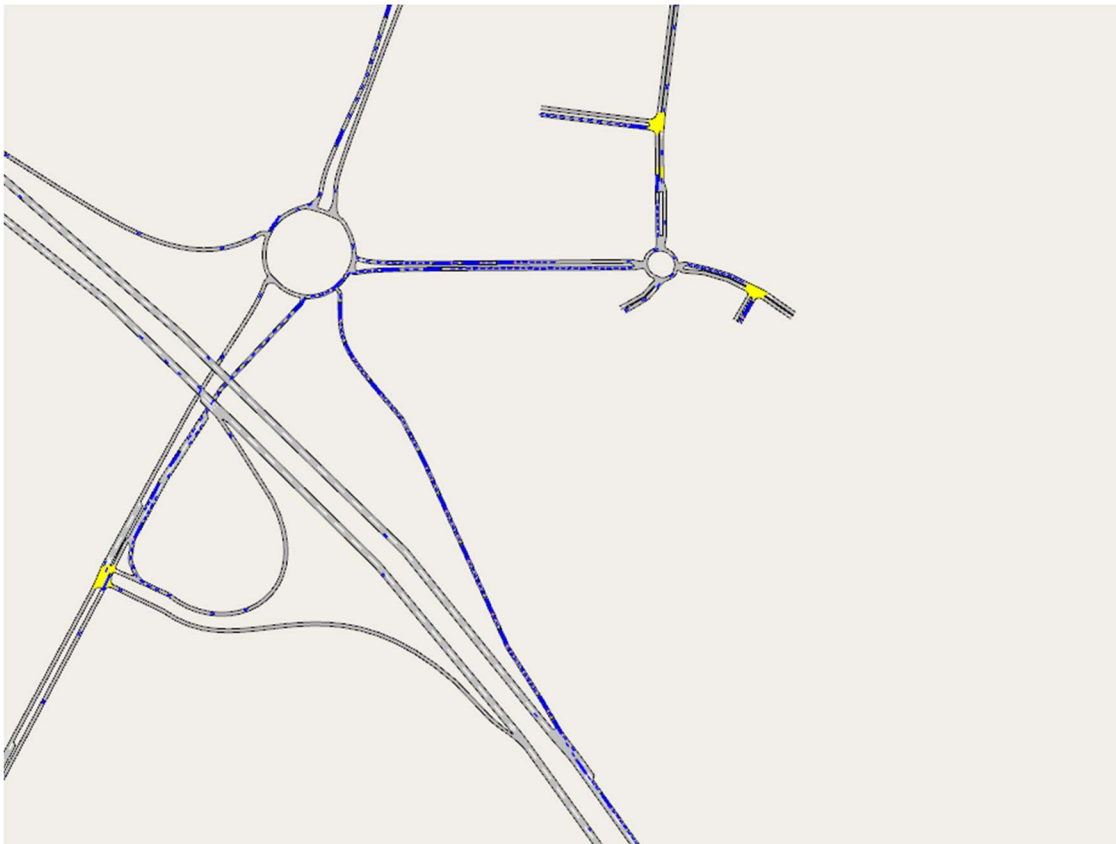
I simuleringen har den färdriktningsfördelning som beskrivit för respektive delscenario använts.

Belastningen i trafiksystemet i scenario 6 liknar basscenariot, men med skillnaden att köbildning och framkomlighetsproblem startar väsentligt tidigare. Redan efter ca 5 minuter är det betydande kö på Geodetgatan och i anslutning till cirkulationsplatsen vid Hemstaplan, samt att det efter ca 12 minuter är köbildning på E4 i södergående riktning vid Gävle S. Efter ca 30 minuter in i simuleringen är trafiksystemet i princip igensatt.

Den övergripande trafiksituationen för scenario 6 kan beskrivas som ohållbar utan någon form av åtgärd för att lösa de framkomlighetsbrister som uppstår. Utförligare beskrivningar av trafiksituationen är därför överflödiga, och hänvisas istället till de beskrivningar som återfinns under *Åtgärdsförslag*.



Figur 12: Tpl Gävle S och Geodetgatan, 15 min in i simulering



Figur 13: Tpl Gävle S och Geodetgatan, 30 min in i simulering



Figur 14: Tpl Gävle S och Godetgatan, 60 min in simulering



Figur 15: Hemstaplan - Hemlinggrind, 60 min in i simulering

Simuleringsresultat i siffror (lägre hastighet kan indikera köbildning/trängsel):

Tabell 3: Simuleringsresultat för scenario 6

Mät-punkt	Beskrivning	Em max	ÅDT	Medelhastighet (uppmätt och simulerat nuläge inom parantes)
1	Spängersleden, norr om Ingenjörsgatan	2 911	29 437	
	Riktning norrut	1 376		62 (63/44) km/h
	Riktning söderut	1 535		58 (63/66) km/h
2	Spängersleden, mellan Grafikergatan och Geodetgatan	2 691	27 678	
	Riktning norrut	1 311		12 (63/62) km/h
	Riktning söderut	1 380		32 (65/31) km/h
3	Väg 509, norr om Ersbogatan	1 202	12 721	
	Riktning norrut	657		44 (53/54) km/h
	Riktning söderut	545		53 (52/55) km/h
4	Ingenjörsgatan, vid anslutning mot Spängersleden	Ej tillgängligt		
	Riktning österut			40 (41/41) km/h
	Riktning västerut			23 (18/17) km/h
5	Grafikergatan			
	Riktning österut			38 (46/39) km/h
	Riktning västerut			17 (47/18) km/h
6	Geodetgatan			
	Riktning österut			18 (44/40) km/h
	Riktning västerut			4 (28/19) km/h
7	Ersbogatan			
	Riktning österut			41 (38/44) km/h
	Riktning västerut			55 (56/55) km/h
8	Väg 509, söder om Ersbogatan			467
	Riktning norrut	218		57 (70/57) km/h
	Riktning söderut	249		61 (66/62) km/h
9	Väg 509, söder om Skogmursvägen	534	5 311	
	Riktning norrut	216		70 (70/70) km/h
	Riktning söderut	318		70 (70/70) km/h
10	E4, norr om Gävle S	2 766	32 416	
	Riktning norrut	1 521		Finns ej
	Riktning söderut	1 245		Finns ej
11	E4, söder om Gävle S	1 409	23 167	
	Riktning norrut	759		Finns ej
	Riktning söderut	650		Finns ej
12	E4 Gävle S, avfartsramp mot Spängersleden	332	3 051	
	Riktning norrut	332		2 (42/35) km/h
	Riktning söderut			
13	E4 Gävle S, påfartsramp från Spängersleden	1 094	11 742	
	Riktning norrut	1094		58 (41/58) km/h
	Riktning söderut			

Siffran för ÅDT är tagen från macrosimulering, där ingen hänsyn tagits till eventuell köbildning och trängsel. Den är beräknad utifrån att förhållandet mellan maxtimme och ÅDT motsvarar nuläget. Genomsnittlig hastighet avser resultat av microsimulering vid respektive detektor(mät punkt).

Scenario 7

Beskrivning

För scenario 7 ingår basscenario, scenario 1, scenario 2, scenario 3 samt scenario 4.

Resultat

I simuleringen har den OD- och färdriktningsfördelning som beskrivits för respektive delscenario använts. Scenario 7 innebär längre köer som börjar tidigare i alla områden som beskrivits ovan.

Scenario 8

Beskrivning

För scenario 8 ingår basscenario, scenario 1, scenario 2, scenario 3, scenario 4 samt scenario 5.

Resultat

I simuleringen har den OD- och färdriktningsfördelning som beskrivits för respektive delscenario använts. Scenario 8 innebär längre köer som börjar tidigare i alla områden som beskrivits ovan.

Åtgärdsförslag

Beskrivning

I åtgärdsförslag 1 återfinns åtgärder för att uppnå en godtagbar trafiksituation för tillkommande trafikstringar baserat på scenario 6. Kostnadsberäkningar för åtgärder levereras separat. De åtgärder som föreslås är;

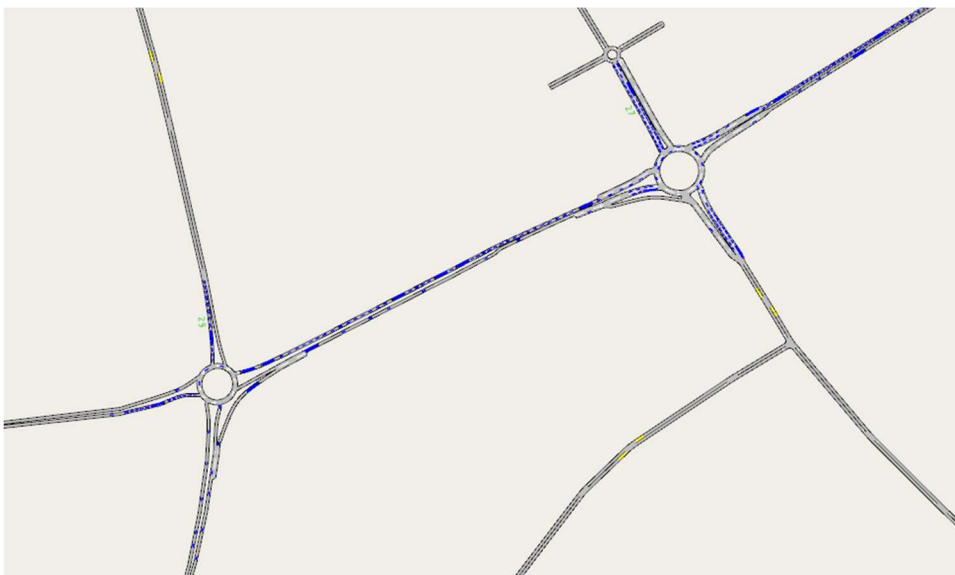
1. Cirkulationsplats vid Gävle S
 - Två körfält i cirkulationsplatsen
 - Två körfält in från väg 509
 - Två körfält in från E4 (norrgående riktning in i cirkulationsplats)
 - Två körfält in från Geodetgatan
 - Två körfält in från Spängersleden
 - Två körfält ut mot väg 509
 - Två körfält ut mot Spängersleden
2. Cirkulationsplats Spängersleden/Grafikergata
 - a. Två körfält i cirkulationsplatsen
 - b. Två körfält in och ut från Spängersleden
 - c. Två körfält in från Grafikergatan
3. Cirkulationsplats Spängersleden/Ingenjörsgatan
 - a. Två körfält i cirkulationsplatsen
 - b. Två körfält in och ut från Spängersleden
 - c. Två körfält in från Ingenjörsgatan
4. Cirkulationsplats Spängersleden/ Söderbågen
 - a. Extra infört från Spängersleden till Söderbågen österut
5. Cirkulationsplats Söderbågen/Södra Kungsgatan
 - a. Extra infört från Söderbågen till Södra Kungsgatan österut
6. Cirkulationsplats Geodetgatan/Ingenjörsgatan
 - Breddning av invändig diameter.

Scenario 6 med åtgärder

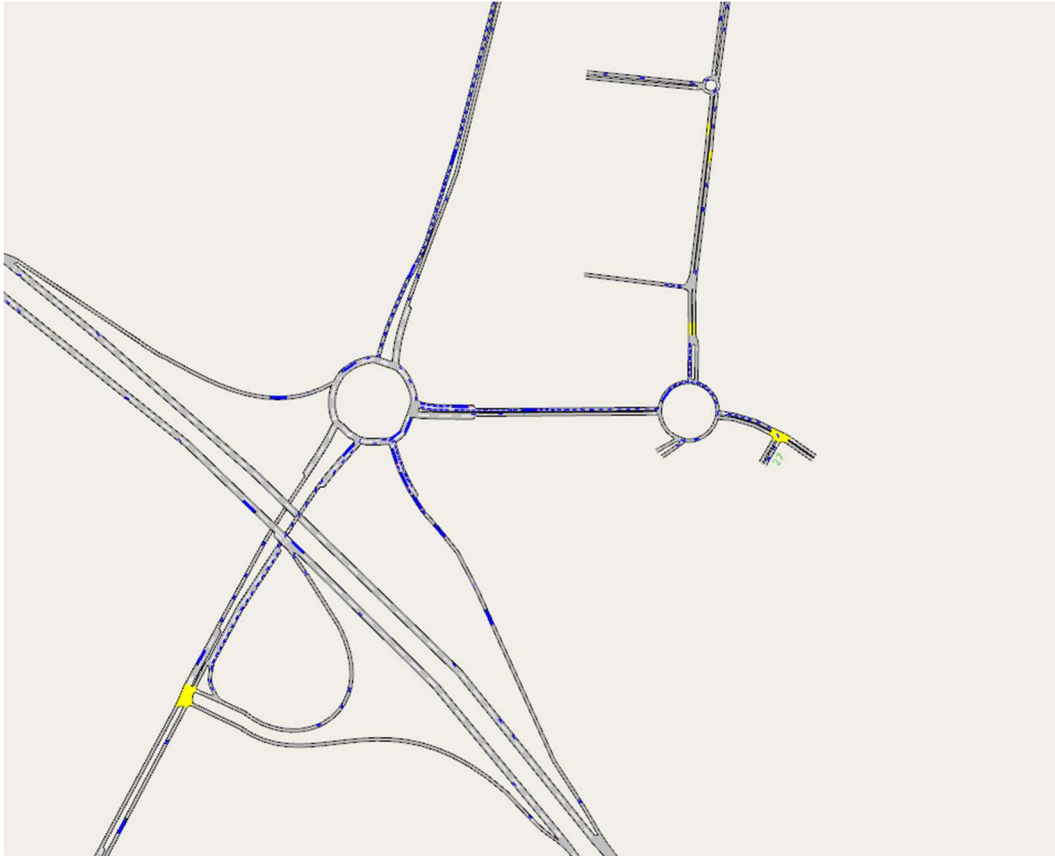
Belastningen i trafiksystemet i scenario 6 med åtgärder är väsentligt bättre än både scenario 6 utan åtgärder och basscenario. Det finns köbildning från första kvarten i två cirkulationsplatserna i Söderbågen och i Geodetgatan. Köbildningarna växer något 45 min in i tills simuleringen då de börjar att minska som visas i figurer 16-23.



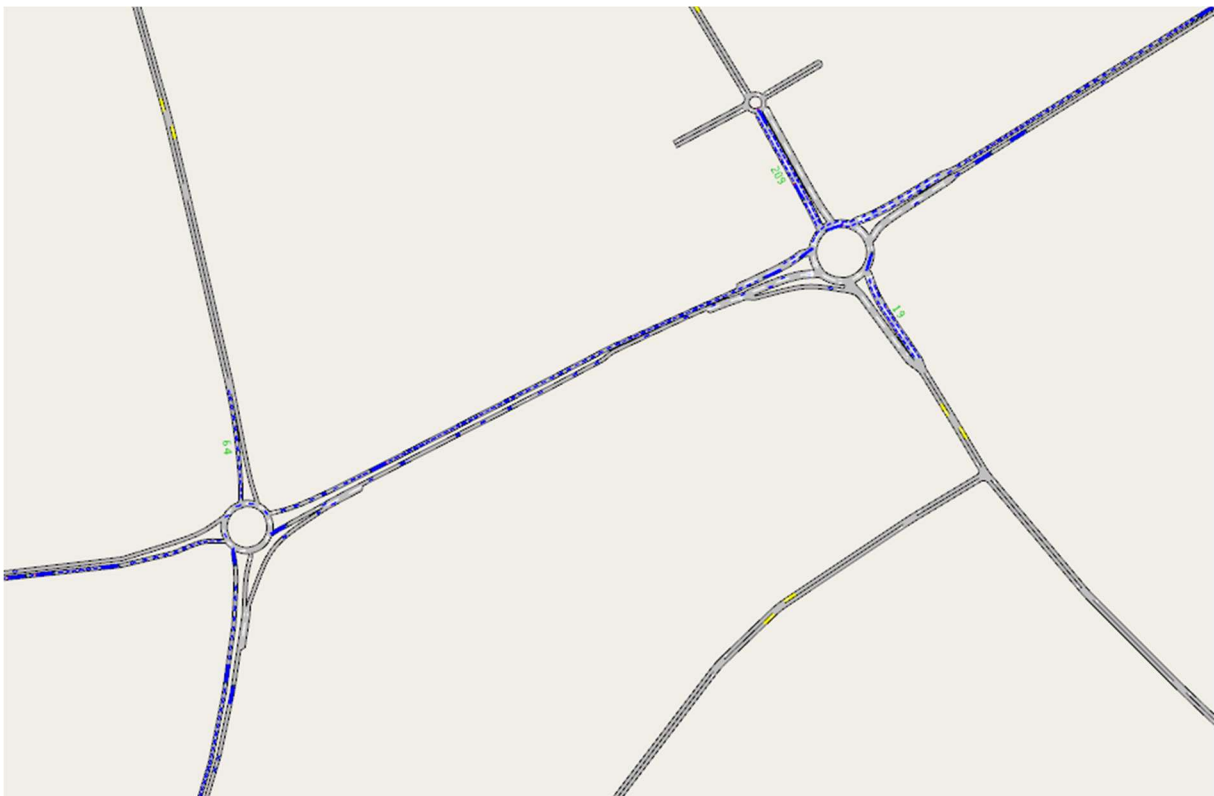
Figur 16: Scenario 6 med åtgärder köbildning i Geodetgatan 15 min



Figur 17: Scenario 6 med åtgärder köbildning i Söderbågen 15 min



Figur 18: Scenario 6 med åtgärder köbildning i Geodetgatan 30 min



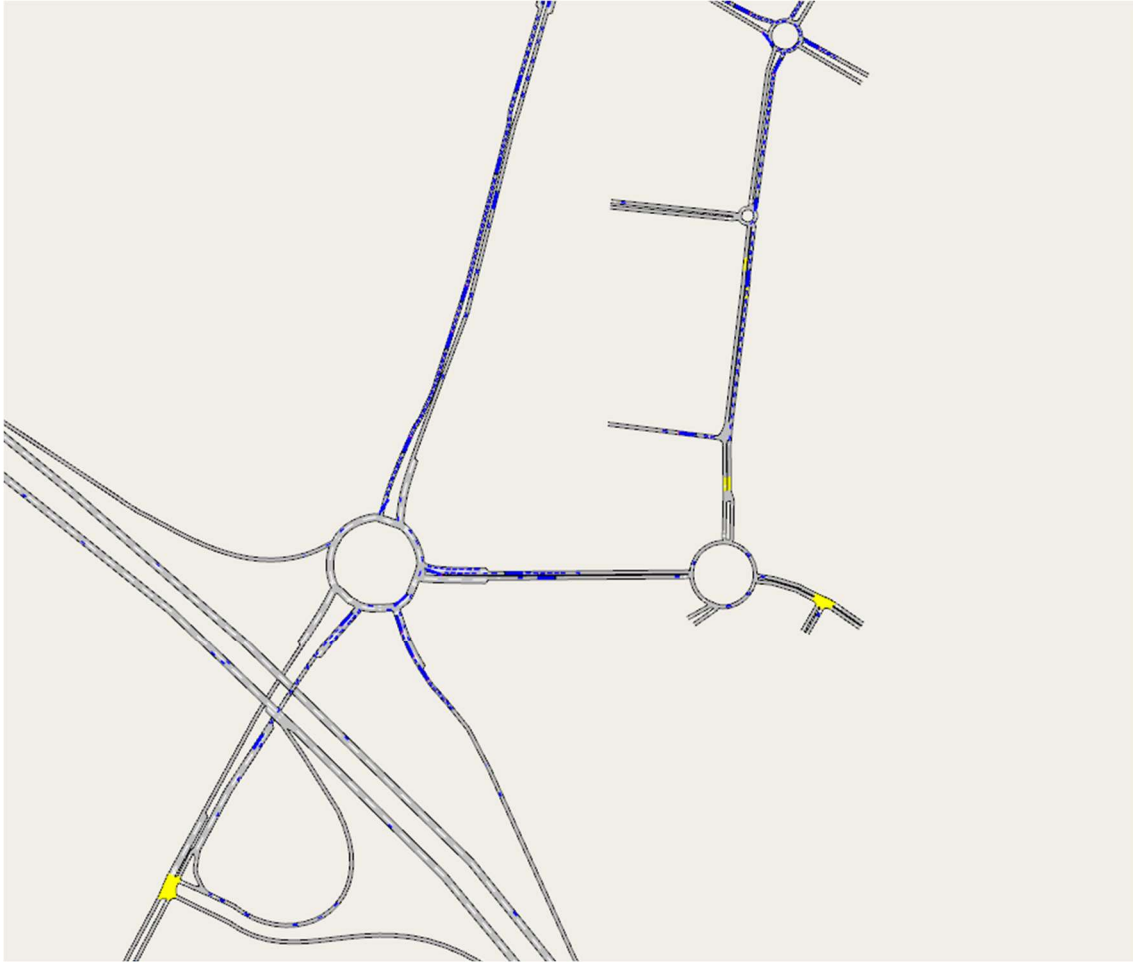
Figur 19: Scenario 6 med åtgärder köbildning i Söderbågen 30 min



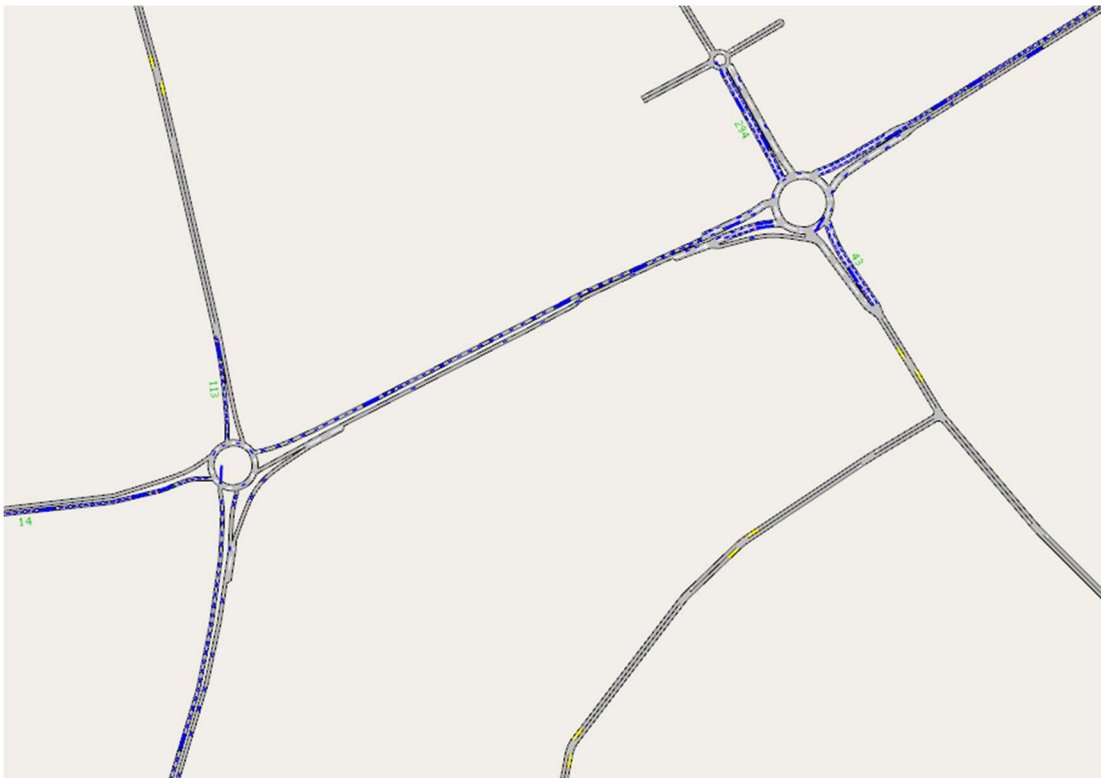
Figur 20: Scenario 6 med åtgärder köbildning i Geodetgatan 45 min



Figur 21: Scenario 6 med åtgärder köbildning i Söderbågen 45 min



Figur 22: Scenario 6 med åtgärder köbildning i Geodetgatan 60 min



Figur 23: Scenario 6 med åtgärder köbildning i Söderbågen 60 min

Tabell 4 visar resultatet av simuleringar med och utan åtgärder. I scenario 6 utan åtgärder behöver man beakta att hastigheten i en vägsektion inte räknas när alla fordon är stillastående. Alltså är hastigheten i flera sektioner högre i scenario 6 utan åtgärder på grund av det inte finns rörelse i flera vägar när köbildning börjar (fordon börjar vara stillastående tidigt i simuleringen). Scenario 6 med åtgärder löser problem i huvudgatorna men gatorna i Hemlingby köpcentrumområde har fortfarande en del köer och förseningar.

Tabell 4: Simuleringsresultat för scenario 6 med åtgärder.

Mät-punkt	Beskrivning	Em max	ÅDT	Medelhastighet (simulerat scenario 6 utan åtgärder, uppmätt och simulerat nuläge inom parantes)
1	Spängersleden, norr om Ingenjörsgatan	2 911	29 437	
	Riktning norrut	1 376		65 (62/63/44) km/h
	Riktning söderut	1 535		47 (58/63/66) km/h
2	Spängersleden, mellan Grafikergatan och Geodetgatan	2 691	27 678	
	Riktning norrut	1 311		39 (12/63/62) km/h
	Riktning söderut	1 380		15 (32/65/31) km/h
3	Väg 509, norr om Ersbogatan	1 202	12 721	
	Riktning norrut	657		50 (44/53/54) km/h
	Riktning söderut	545		53 (53/52/55) km/h
4	Ingenjörsgatan, vid anslutning mot Spängersleden	Ej tillgängligt		
	Riktning österut			40 (40/41/41) km/h
	Riktning västerut			9 (23/18/17) km/h
5	Grafikergatan			
	Riktning österut			37 (38/46/39) km/h
	Riktning västerut			7 (17/47/18) km/h
6	Geodetgatan			
	Riktning österut			26 (18/44/40) km/h
	Riktning västerut			4 (4/28/19) km/h
7	Ersbogatan			
	Riktning österut	42 (41/38/44) km/h		
	Riktning västerut	55 (55/56/55) km/h		
8	Väg 509, söder om Ersbogatan	467	5 046	
	Riktning norrut	218		58 (57/70/57) km/h
	Riktning söderut	249		61 (61/66/62) km/h
9	Väg 509, söder om Skogmursvägen	534	5 311	
	Riktning norrut	216		70 (70/70/70) km/h
	Riktning söderut	318		70 (70/70/70) km/h
10	E4, norr om Gävle S	2 766	32 416	
	Riktning norrut	1 521		Finns ej
	Riktning söderut	1 245		Finns ej
11	E4, söder om Gävle S	1 409	23 167	
	Riktning norrut	759		Finns ej

	Riktning söderut	650		Finns ej
12	E4 Gävle S, avfartsramp mot Spångersleden	332	3 051	
	Riktning norrut	332		35 (2/42/35) km/h
	Riktning söderut			
13	E4 Gävle S, påfartsramp från Spångersleden	1 094	11 742	
	Riktning norrut	1094		70 (58/41/58) km/h
	Riktning söderut			

Scenario 7 med åtgärder

I scenario 7 finns det köbildning redan från början på väg 509 via avslutning till trafikplats Gävle. Det bör noteras att trafiksituationen i början av simuleringen motsvaras trafiksituationen efter 5 minuter i rusningstid. En kort period innan simuleringens början krävs så att trafiken motsvarar verkligheten i början av rusningstid. Utan den korta tiden skulle i början av simuleringen finnas ingen bil i transportsystemet. Södra som resulterar i kö på E4s avfartsramp mot Spångersleden under de första 15 minuterna. Köen byggs upp till E4 redan efter 20 minuter och det innebär att fordon vid trafikplats Gävle Södra börjar vara stillastående vilket medför att köen utvecklas både på Spångersleden och i området inom Hemlingby köpcentrum.

Scenario 8 med åtgärder

I scenario 8 finns köer på E4 riktning söderut redan från början och köen fortsätter hela rusningstiden. Resultatet är lika med scenario 7.

Slutsatser

I området kring Hemlingby köpcentrum finns det flera investeringar som planeras och som har undersökts. I nuläget finns det köbildning i cirkulationsplatserna på Söderbågen. Enligt analysen är köbildningen inte godtagbart om scenario 6 implementeras. Åtgärderna som föreslås kan garantera en godtagbar trafiksituation på huvudvägnätet men inte i området inom Hemlingby köpcentrum. Trafiksituationen kan förbättras om flera åker kollektivt, vilket skulle bidra till de kommunövergripande målsättningarna för ett hållbart transportsystem. Om 10% av nuvarande biltrafik åkte kollektivt då skulle trafiken inom Hemlingby köpcentrumområdet minska. I och med att nuvarande trafiksimuleringsprogram inte innehåller en efterfrågemodell så är det i dagsläget inte möjligt att beräkna vad infrastrukturförändringar skulle ge i ändrad färdmedelfördelning eller vad t.ex. ökad turtäthet för kollektivtrafiken eller ändrad linjesträckning skulle ge för effekter på färdmedelfördelningen. Åtgärdsförslagen som beskrivs i den här rapporten bör delas upp i två delar, där de fyra cirkulationsplatsåtgärderna måste genomföras först. Om kapacitetsproblemen (det vill säga köbildningen) inte upphör, kan sedan de åtgärder som beskrivits i anslutning till cirkulationsplatserna Hemlinggrind och Hemstaplan genomföras.

Vid visuell kontroll av simuleringar har det även tydliggjorts att den tunga trafiken har stor betydelse för kapaciteten på båda Spångersleden och inom Hemlingby köpcentrum. Behovet av åtgärder minskar drastiskt när simuleringar genomförs utan tung trafik. Om det är möjligt att minska eller helt styra bort den tunga trafiken från maxtimmarna, är det sannolikt att betydligt mindre omfattande åtgärder krävs.

Slutsatser och åtgärdsförslag baseras på simuleringar. Trots att modellen och simuleringarna ligger väldigt nära verkliga förhållanden vid validering, finns det alltid en risk att mänskliga beteenden och mindre avvikelser i nätverkets utformning eller användning kan medföra att åtgärderna inte får den önskade effekten.