Uppdragsansvarig
Johan Hallberg
Handläggare
Robin Hjalmarsson

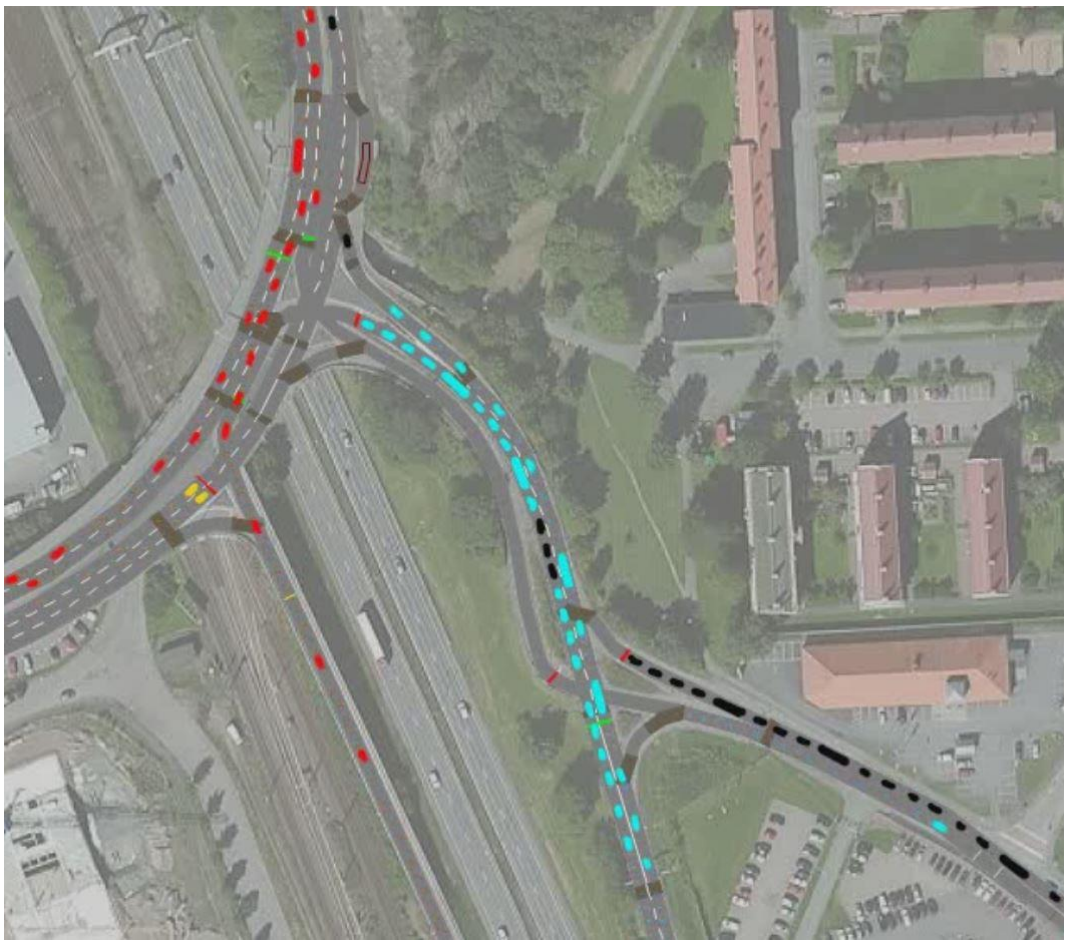
Mottagare
Trafikkontoret, Göteborgs stad
Joachim Karlgren

Datum
2017-07-07
Projekt-ID
735243

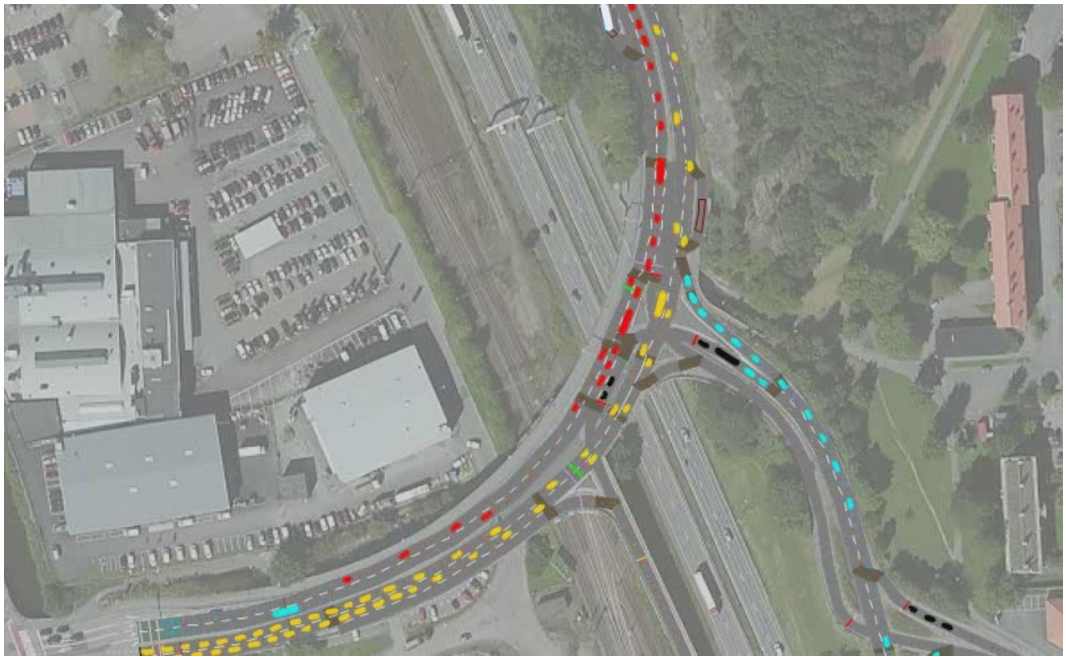
Kallebäck - Trafikanalys

1 Bakgrund

Kallebäcksmotet är förbindelsen mellan E6 och väg 40 som är två av Göteborgs mest trafikerade vägsträckor. Idag bildas köer i området under förmiddagens och eftermiddagens rusningstider som båda sträcker sig ut på väg 40 och på E6.

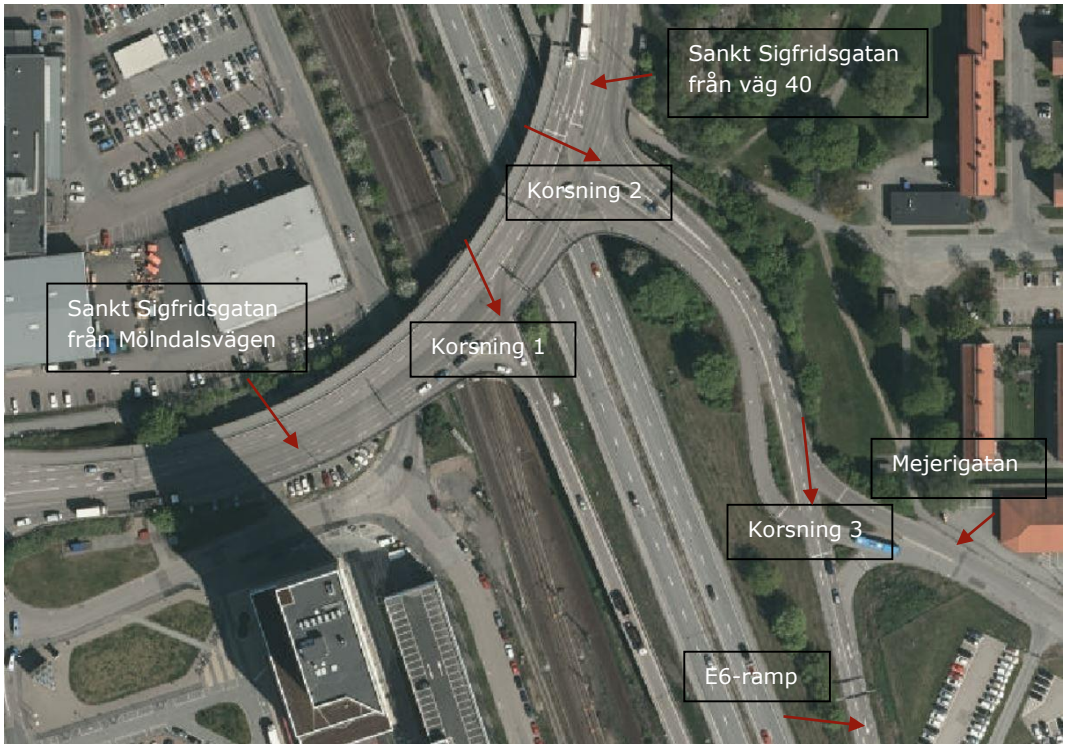


Figur 1. Simuleringsmodell under förmiddagens rusningstid.



Figur 2. Simuleringsmodell under eftermiddagens rusningstid.

I Kallebäck planeras utbyggnad av 1500 bostäder och 1000 arbetsplatser fram till år 2035. Vägarna in och ut ur området ligger i anslutning till E6. För att undersöka hur trafiksituationen ändras i och med utbyggnaden har trafikplatsens tre korsningar belägna längst söderut simulerats i analysverktyget Vissim med nulägets trafik och med en ökning av trafiken motsvarande utbyggnaden av 1500 bostäder och 1000 arbetsplatser. De tre korsningarna i Kallebäcksmotet har analyserats och olika förslag har utretts för att förbättra framkomligheten i området. I figur 3 nedan illustreras området som simulerats.



Figur 3. Kartbild över det simulerade området med benämning av vägsträckor och analyserade korsningar.

2 Metod

2.1 Indata

2.1.1 Manuell trafikräkning

Trafiken i korsningarna har räknats under två olika veckodagar, för-och eftermiddag mellan klockan 06:30-08:30 respektive 15:30-17:30.

2.1.2 Tung trafik

Andel tung trafik har erhållits från mätningar utförda av Trafikkontoret i Göteborgs stad.

2.1.3 OD-matris

Utifrån den manuella trafikräkningen har en OD-matris ställts upp för förmiddagen och en för eftermiddagen. OD-matrisen beskriver reserelationerna mellan de olika resmålen i simuleringsmodellens område i antalet fordon per timme.

Tabell 1. OD-matris över förmiddagens trafik. Raderna representerar startpunkter och kolumnerna slutpunkter.

		DESTINATION				
		Sankt Sigfridsgatan från väg 40	Sankt Sigfridsgtatan från Mölndalsvägen	Mejerigatan	E6-ramp	Totalt
ORIGIN	Sankt Sigfridsgatan från väg 40	0	1106	92	667	1865
	Sankt Sigfridsgtatan från Mölndalsvägen	519	0	37	220	776
	Mejerigatan	176	50	0	54	280
	E6-ramp	835	320	54	0	1209
	Totalt	1530	1476	183	941	4130

Tabell 2. OD-matris över eftermiddagens trafik. Raderna representerar startpunkter och kolumnerna slutpunkter.

		DESTINATION				
		Sankt Sigfridsgatan från väg 40	Sankt Sigfridsgtatan från Mölndalsvägen	Mejerigatan	E6-ramp	Totalt
ORIGIN	Sankt Sigfridsgatan från väg 40	0	656	139	758	1553
	Sankt Sigfridsgtatan från Mölndalsvägen	885	0	67	375	1327
	Mejerigatan	159	47	0	74	279
	E6-ramp	826	101	61	0	988
	Totalt	1870	804	267	1206	4147

2.2 Simuleringsmodell

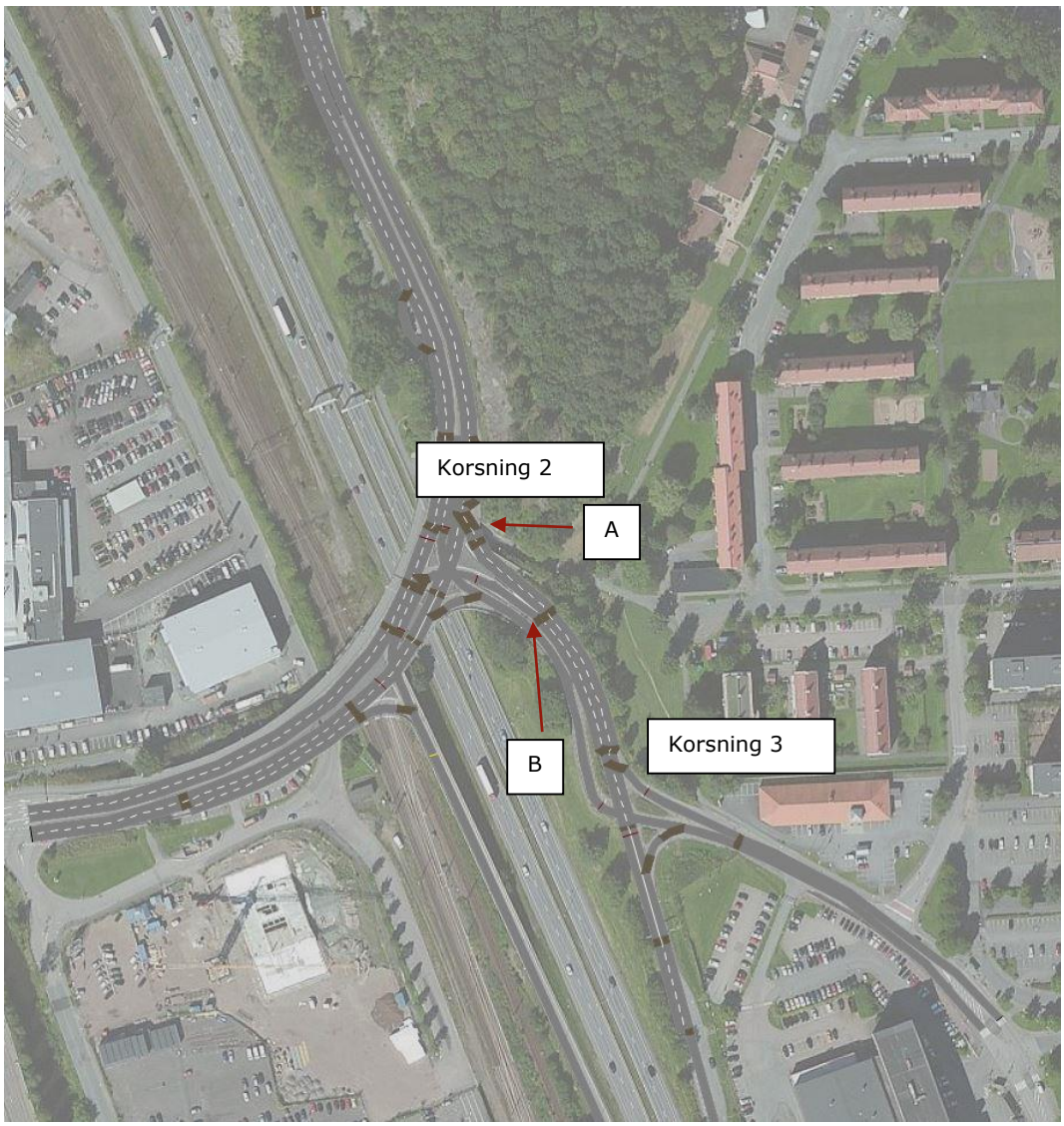
Kapacitetsberäkningar har genomförts i mikrosimuleringsprogrammet VISSIM. Givet trafikmängder i olika start- och slutpunkter simulerar VISSIM trafikanter på individnivå vilket medför att tillfälliga köbildningar kan analyseras. VISSIM lämpar sig därför vid utredning av korsningar, växlingssträckor och andra vägsnitt där enskilda trafikanter påverkar varandra på ett sätt som skapar fördröjningar.

I VISSIM ges resultat i form av fördröjningar, medelhastigheter och antal fordon i systemet som i sin tur svarar på belastningen. Den belastningsgrad som beräknas motsvarar inte den belastningsgrad som ges av CAPCAL, då CAPCAL används för att beräkna korsningskapacitet medan VISSIM beräknar kapaciteten för ett helt vägnät med flera korsningar och vägsträckor i samverkan.

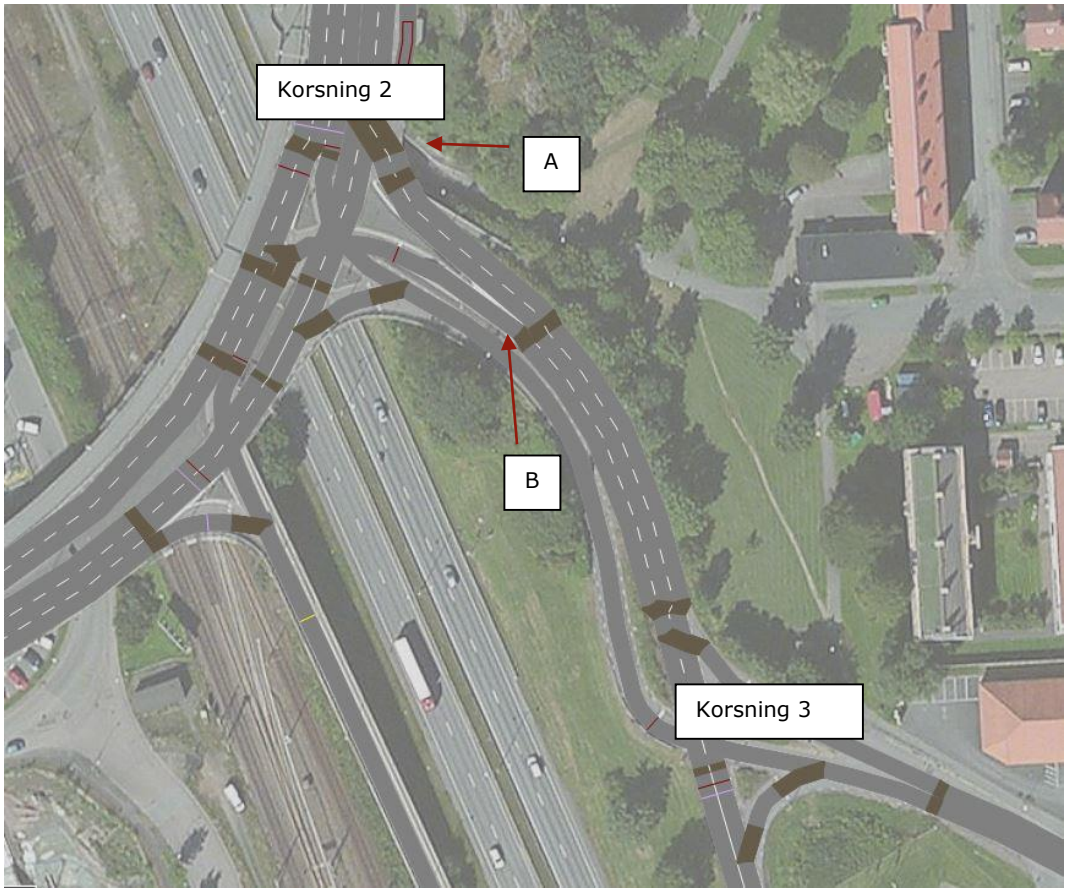
3 Alternativ 1: Utredningsalternativ

Idag uppstår långa köer i korsningarna kring Kallebäcksmotet. Därför har olika alternativ tagits fram med målet att förbättra kapaciteten i korsningarna. Ett utredningsalternativ har valts att ligga till grund för analysen och jämförts med nulägets vägutformning. I figur 4 nedan redovisas utredningsalternativet.

I utredningsalternativet har två förändringar gjorts i vägutformningen jämfört med idag. Från avfartsrampen och Mejerigatan breddas vägen ut till två högersvängfält mot väg 40. Vänstersvängfältet mot E6 söderut och mot Mölndalsvägen förlängs ner till korsning 3.



Figur 4. Översikt Alternativ 1: Utredningsalternativ. A: Två körfält åt höger mot Väg 40 och B: förlängt vänstersvängfält mot Mölndalsvägen.



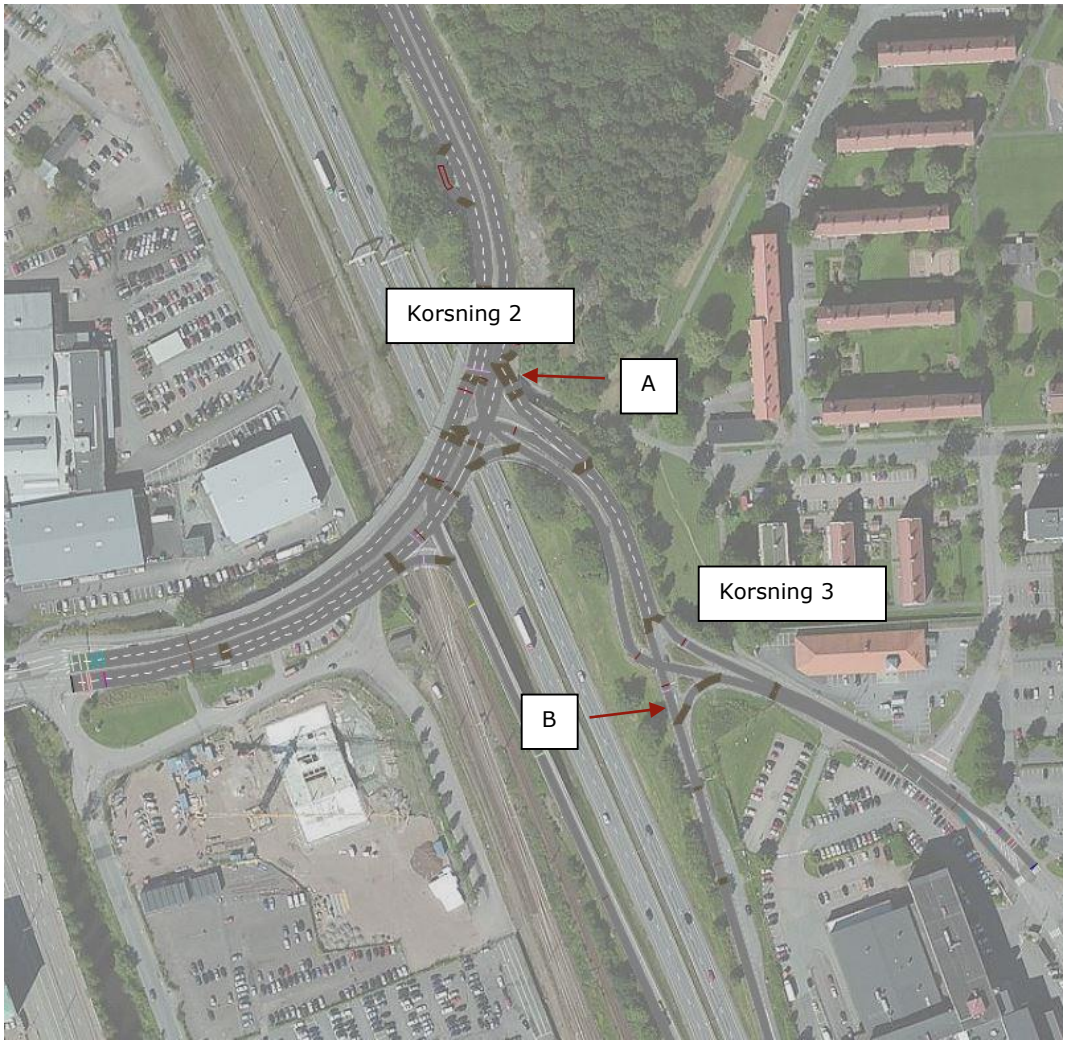
Figur 5.Detaljbild av Alternativ 1: Utredningsalternativ. A: Två körfält åt höger mot Väg 40 och B: förlängt vänstersvängfält mot Mölndalsvägen.

3.1 Bortvalda alternativ

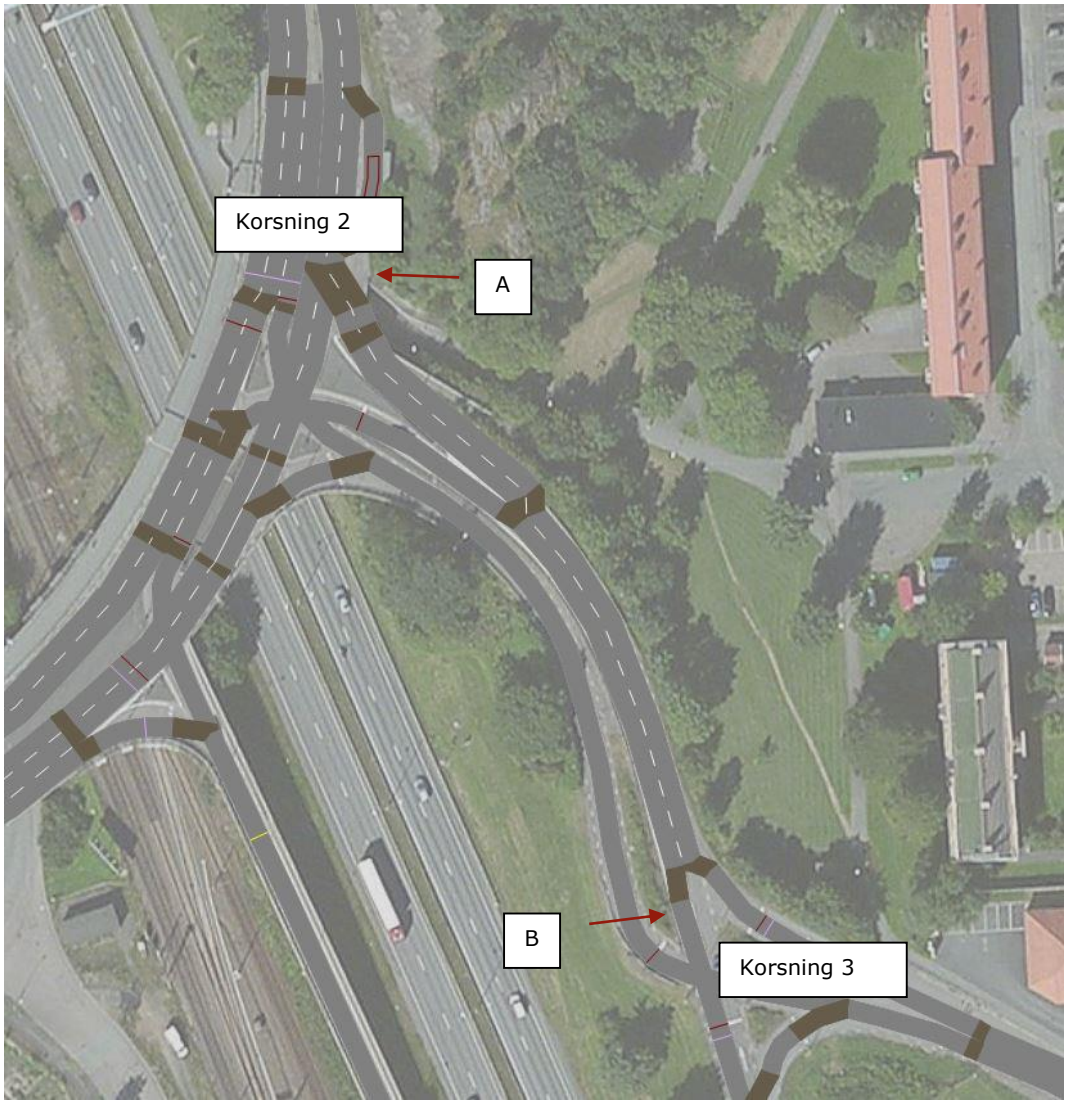
Under utredningen testades vissa lösningar som efter en kort analys bedömdes ge negativa effekter på trafiken i området. Därför valdes alternativen bort för vidare finjustering och analys.

3.1.1 Alternativ 2: Två körfält mot väg 40 Avsmalning av rampen från E6

I detta alternativ breddas vägen ut till två högersvängfält mot väg 40 på samma sätt som i utredningsalternativet. Söder om korsning 3 smalnas rampen av till ett körfält för att underlätta utfarten för trafiken från Mejerigatan.



Figur 6. Översikt Alternativ 2. A: Två körfält åt höger mot väg 40 och B: Avsmalning till ett körfält från avfartsrampen E6 för att underlätta utfarten från Mejerigatan.

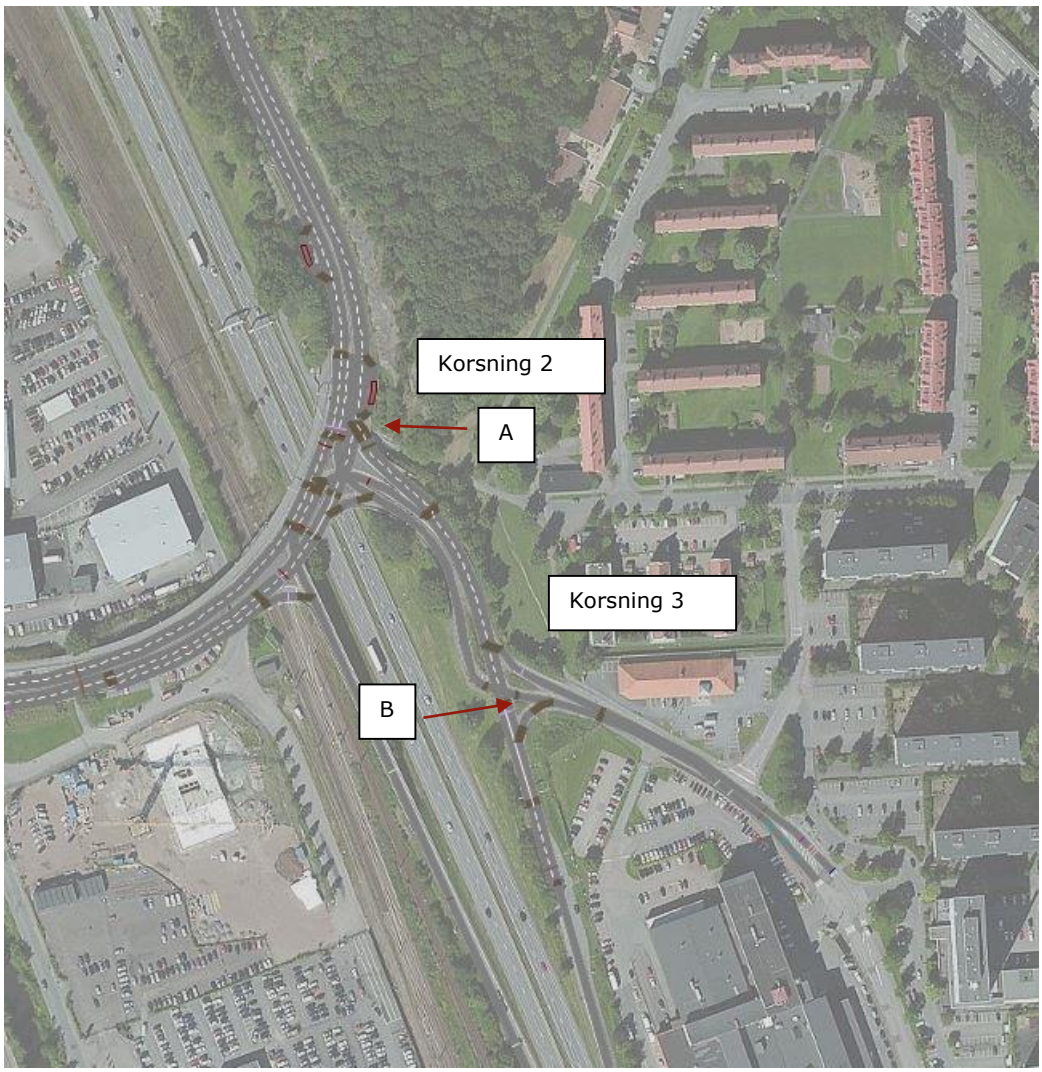


Figur 7. Detaljbild av Alternativ 2. Två körfält åt höger mot väg 40 och B: Avsmalning till ett körfält från avfartsrampen E6 för att underlätta utfarten från Mejerigatan.

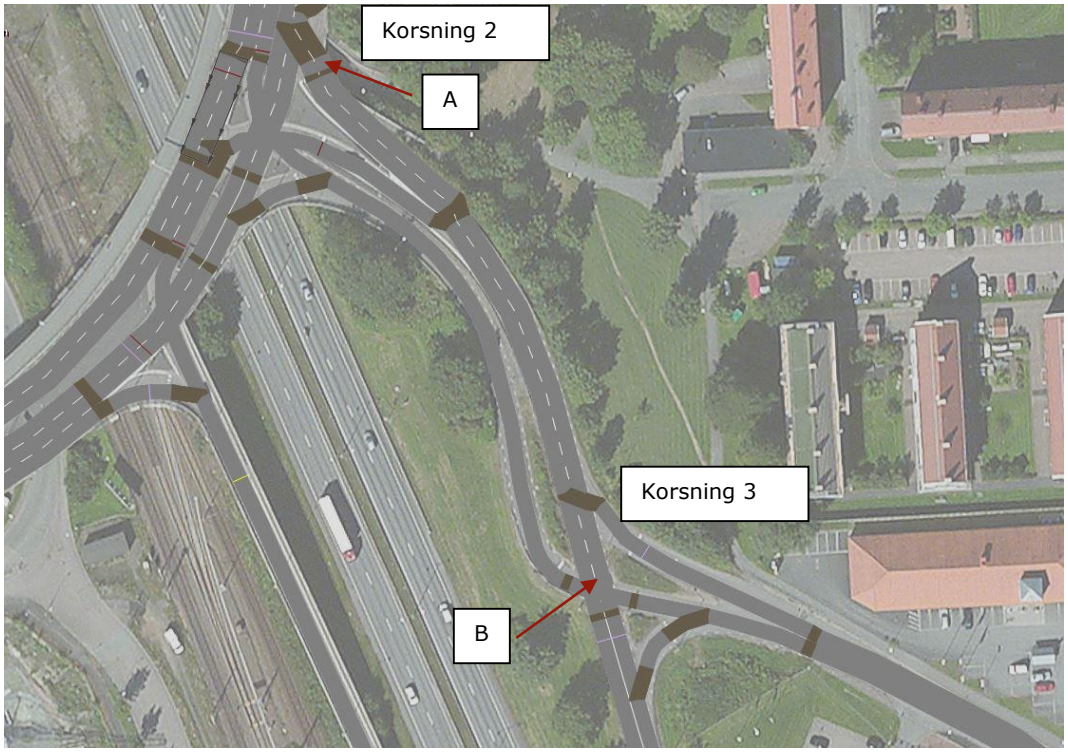
Alternativet visade en ökad genomströmning för trafiken från Kallebäck. Dock försämrades framkomligheten för trafiken på avfartsrampen från E6 och från väg 40. Därför har alternativet inte utretts vidare.

3.1.2 Alternativ 3: Två körfält mot väg 40 och ingen signal i korsning 3

I detta alternativ breddas vägen ut till två högersvängfält mot väg 40 på samma sätt som i alternativ 1. I korsning 3 tas trafiksignalerna bort och fordonen från Väg 40 mot Kallebäck/Mejerigatan går under annan trafik via tunnel.



Figur 8. Översikt Alternativ 3. A: Två körfält åt höger mot väg 40 och B: Trafiksignalen i korsning 3 tas bort och trafiken från väg 40 mot Mejerigatan går under tunnel.

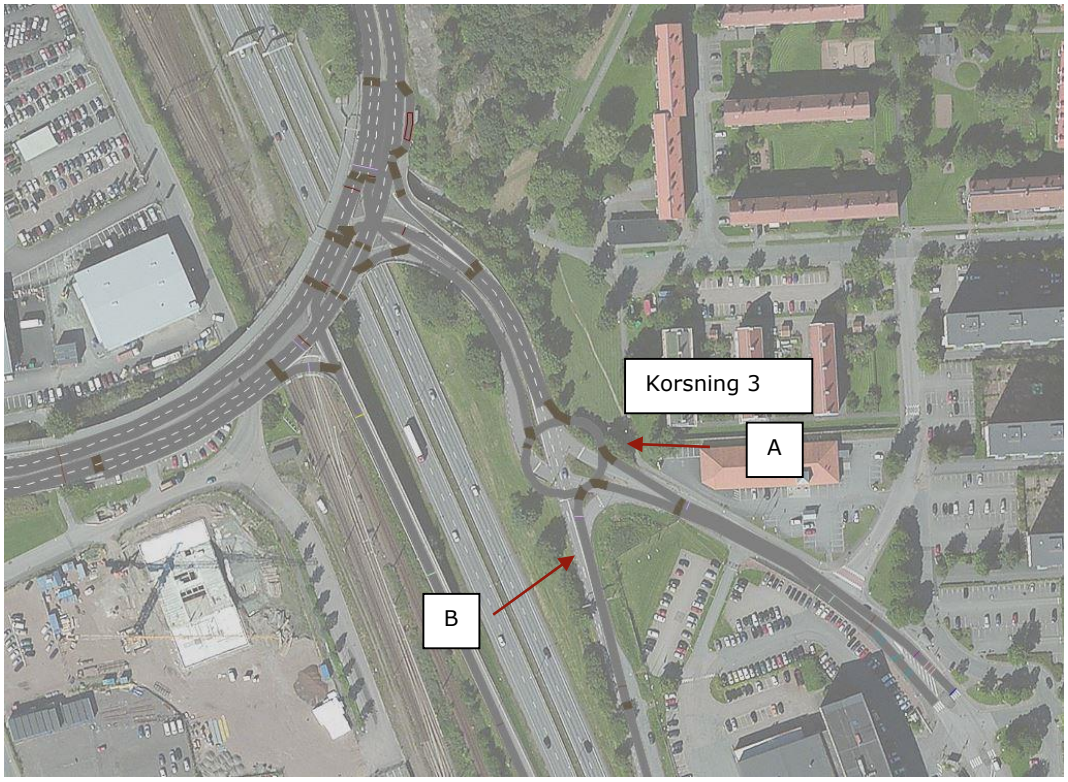


Figur 9. Detaljbild av Alternativ 3. A: Två körfält åt höger mot väg 40 och B: Trafiksignalen i korsning 3 tas bort och trafiken från väg 40 mot Mejerigatan går under tunnel.

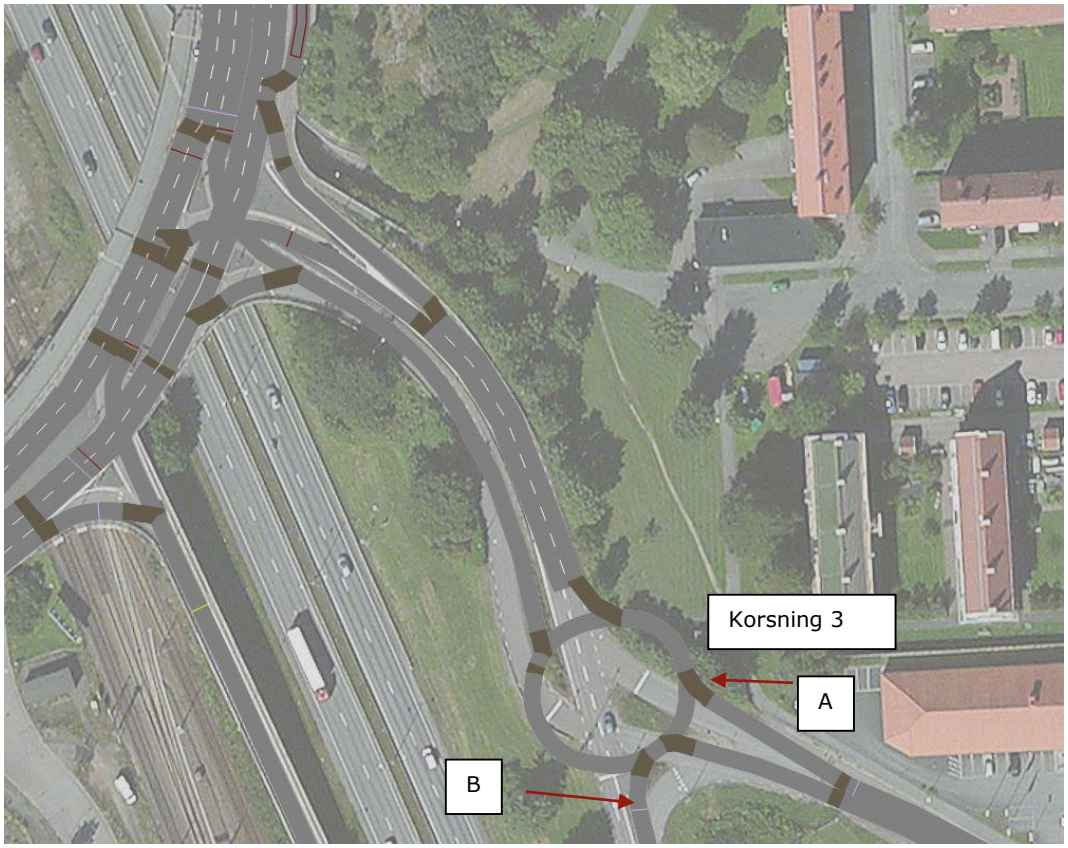
Den här lösningen förbättrar framkomligheten avsevärt för trafiken på avfartsrampen från E6. Dock låses trafiken från Kallebäck i och med väjningsplikten för avfartstrafiken. Lösningen anses därför inte hållbar för lokaltrafiken. Dessutom är lösningen betydligt dyrare än utredningsalternativet utan några tydliga förbättringar. Därför har alternativet inte utretts vidare.

3.1.3 Alternativ 4: Cirkulationsplats korsning 3

Alternativet innebär att göra om korsning 3 till en cirkulationsplats, se nedan i figur 10.



Figur 10. Översikt Alternativ 4. A: Cirkulationsplats i korsning 3. B: Avsmalning till ett körfält från avfartsrampen

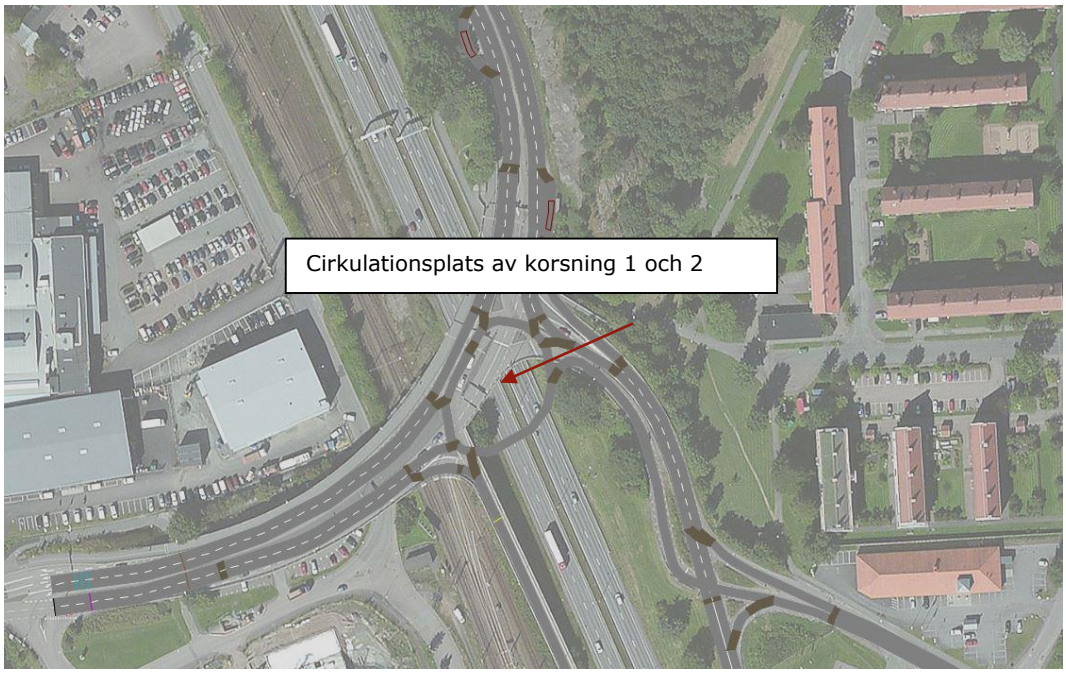


Figur 11. Detaljbild av Alternativ 4. A: Cirkulationsplats i korsning 3. B: Avsmalning till ett körfält från avfartsrampen

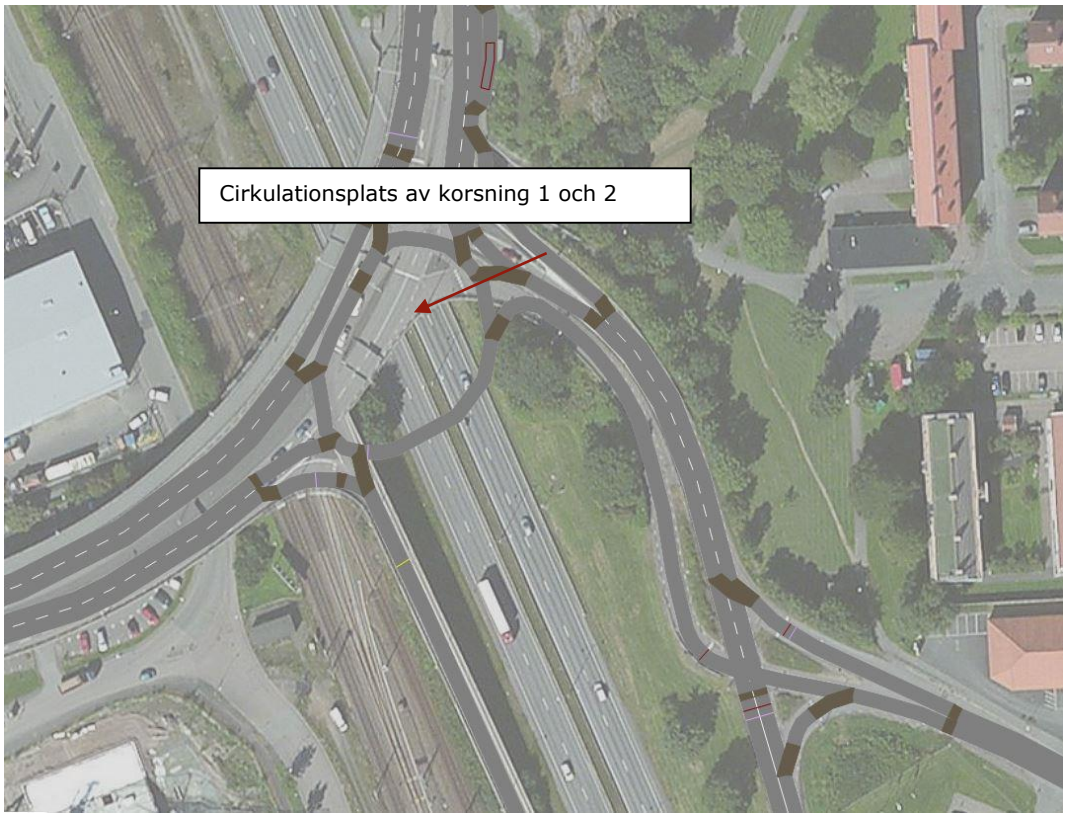
Det visade sig att cirkulationsplatsen gav stora inbromsningseffekter på trafiken från E6:ans avfartsramp samtidigt som att trafiken från Kallebäck/Mejerigatan blev låst i och med väjningsplikten mot trafiken från E6. Alternativet har därför inte utretts vidare

3.1.4 Alternativ 5: Sammanslagen cirkulationsplats av korsning 1 och korsning 2

Alternativet innebär att slå ihop korsning 1 och korsning 2 till en cirkulationsplats vilket kräver att bron över E6 breddas, se nedan i figur 12.



Figur 12. Översikt Alternativ 5. Sammanslagen cirkulationsplats av korsning 1 och 2.



Figur 13. Detaljbild av Alternativ 5. Sammanslagen cirkulationsplats av korsning 1 och 2.

Den här lösningen skapade stora framkomlighetsproblem för trafiken från Mölndalsvägen eftersom de blir underordnade trafiken från väg 40. Därför valdes alternativet bort.

4 Resultat

För att bedöma hur mycket framkomligheten förändras i framtiden om inga åtgärder görs i Kallebäcksmotet, samt hur mycket framkomligheten förändras i framtiden om Kallebäcksmotet utformas enligt utredningsalternativet, har två nyckeltal utvärderats. Nyckeltalen är antalet fordon som passerar i systemet och restiderna.

Nedan i tabell 3 redovisas antalet fordon och i tabell 4 restider för vägutformningen i nulägets modell jämfört med vägutformningen i utredningsalternativet. Tabellerna redovisar dagens trafikflöden utan tillkommande exploatering.

Tabell 3. Antal fordon som passerar mätpunkterna i de olika alternativen under för-respektive eftermiddag. Raderna representerar delsträckor och kolumnerna alternativen.

	Nuläge FM	Utredning FM	Nuläge EM	Utredning EM
Väg 40- St.Sigfridsg. Mölndalsv.	1113	1098	634	633
Väg 40-Mejerigatan	99	105	152	152
Väg 40-E6	648	644	724	721
St.Sigfridsg. Mölndalsv.-Väg40	493	495	754	749
St.Sigfridsg. Mölndalsv.-Mejerigatan	32	32	55	55
St.Sigfridsg. Mölndalsv.-E6	205	206	311	308
Mejerigatan-Väg 40	123	157	145	145
Mejerigatan -ÅF	35	40	45	44
Mejerigatan -E6	40	45	65	64
E6-Väg 40	699	665	798	798
E6- St.Sigfridsg. Mölndalsv	275	265	101	101
Total	**3762**	**3752**	**3784**	**3770**

Tabell 4. Genomsnittliga restider (sekunder) för de som passerar mätpunkterna i de olika alternativen under för-respektive eftermiddag. Raderna representerar delsträckor och kolumnerna alternativen.

	Nuläge FM	Utredning FM	Nuläge EM	Utredning EM
Väg 40- St.Sigfridsg. Mölndalsv.	66	70	72	92
Väg 40-Mejerigatan	112	121	142	169
Väg 40-E6	98	107	130	160
St.Sigfridsg. Mölndalsv.-Väg40	84	81	172	176
St.Sigfridsg. Mölndalsv.-Mejerigatan	97	103	193	191
St.Sigfridsg. Mölndalsv.-E6	50	49	130	127
Mejerigatan-Väg 40	414	283	106	72
Mejerigatan -ÅF	507	391	117	109
Mejerigatan -E6	514	404	139	130
E6-Väg 40	590	529	318	138
E6- St.Sigfridsg. Mölndalsv	712	661	316	175
Total	**3243**	**2800**	**1834**	**1538**

Resultatet tyder på att något färre fordon släpps igenom i utredningsalternativet än i nuläget. Främst försämras framkomligheten för trafiken från väg 40. Dock minskar de totala restiderna i systemet, främst i avfartsrampen från E6. Detta innebär att utredningsalternativet fungerar bättre för avfartsrampen från E6 men aningens sämre för trafiken på väg 40.

Att utredningsalternativet släpper igenom färre fordon tyder på att lösningen är sämre än i nuläget medan de minskade restiderna tyder på att utredningsalternativet fungerar bättre. Därför kan det vara svårt att avgöra om det finns en positiv effekt av att bygga om Kallebäcksmotet genom att läsa ovanstående resultattabeller. Dock skiljer sig antalet fordon så pass lite (10-15 färre fordon i jämförelse med nuläget) så att det bedöms rimligt att utredningsalternativet är bättre än nuläget.

4.1 Framtida utveckling

Den framtida exploateringen i Kallebäck har analyserats för en tänkt trafiksituation år 2025, innan arbetet med trafikstrategin har fått full effekt. År 2025 beräknas 1500 bostäder och 500 nya arbetsplatser tillföra trafik till och från Kallebäck. Den nya trafikalstringen tar hänsyn till resbeteendet år 2025 för de tillkommande bostäderna och verksamheterna med innefattande mobilitetsarbete. Trafikstrategin innebär att antalet bilresor per bostad och arbetsplats i Kallebäck gradvis minskar fram till år 2035. Trafiken minskar därför in och ut från Kallebäck mellan år 2025 och år 2035.

Trafikmängderna i prognos år 2025 är hämtade ur Göteborgs stads prognosmodell. Sedan har trafiken vägts samman med den manuella trafikräkning som gjorts för datainsamling till simuleringsmodellen (kapitel 2.1).

Utredningsalternativet har testats med den ökade trafiken från Kallebäck för år 2025 för nya bostäder och verksamheter. Nedan i tabell 5 och 6 jämförs skillnaderna om inga ändringar görs i vägnätet fram till år 2025 med utredningsalternativets vägutformning år 2025. I tabell 5 nedan redovisas antalet fordon som släpps igenom systemet och i tabell 6 redovisas de genomsnittliga restiderna.

Tabell 5. Antal fordon i systemet i nulägets utformning år 2025 jämfört med utredningsalternativet år 2025. Raderna representerar delsträckor och kolumnerna alternativen.

	Nuläge år 2025 FM	Utredning år 2025 FM	Nuläge år 2025 EM	Utredning år 2025 EM
Väg 40- St.Sigfridsg. Mölndalsv.	1121	1121	608	579
Väg 40-Mejerigatan	162	171	238	223
Väg 40-E6	655	656	700	654
St.Sigfridsg. Mölndalsv.-Väg40	522	522	706	672
St.Sigfridsg. Mölndalsv.-Mejerigatan	56	57	85	81
St.Sigfridsg. Mölndalsv.-E6	223	223	292	284
Mejerigatan-Väg 40	158	171	243	272
Mejerigatan -ÅF	41	43	70	76
Mejerigatan -E6	47	48	106	119
E6-Väg 40	674	656	732	818
E6- St.Sigfridsg. Mölndalsv	266	256	95	104
Total	**3925**	**3924**	**3875**	**3884**

Det totala antalet fordon som släpps igenom systemet är ungefär lika många i nulägets utformning år 2025 som i utredningsalternativet. Antalet fordon som släpps igenom ökar något från E6 och Kallebäck under eftermiddagen och är nästintill oförändrat under förmiddagen. Från väg 40 minskar antalet fordon som släpps igenom, både under för- och eftermiddagen.

Tabell 6. Genomsnittliga restider i systemet i nulägets utformning år 2025 jämfört med utredningsalternativet för år 2025. Raderna representerar delsträckor och kolumnerna alternativen.

	Nuläge år 2025 FM	Utredning år 2025 FM	Nuläge år 2025 EM	Utredning år 2025 EM
Väg 40- St.Sigfridsg. Mölndalsv.	71	75	152	167
Väg 40-Mejerigatan	124	134	235	257
Väg 40-E6	106	118	222	248
St.Sigfridsg. Mölndalsv.-Väg40	86	84	178	188
St.Sigfridsg. Mölndalsv.-Mejerigatan	104	104	200	205
St.Sigfridsg. Mölndalsv.-E6	50	51	130	131
Mejerigatan-Väg 40	408	341	238	82
Mejerigatan -ÅF	514	463	260	138
Mejerigatan -E6	538	484	281	159
E6-Väg 40	617	627	576	138
E6- St.Sigfridsg. Mölndalsv	741	774	580	195
Total	**3360**	**3253**	**3052**	**1908**

Den totala restiden minskar i utredningsalternativet jämfört med nuläget, både under för- och eftermiddag. Den största förbättringen av framkomligheten sker från E6 och Kallebäck under eftermiddagen där restiderna sjunker med cirka 70 %. Dock ökar restiderna från väg 40 med cirka 10-12 %.

5 Analys

5.1 Modellteknisk analys

Resultaten som fås av VISSIM är svårtolkade i de fall då systemet som analyseras är överbelastat vilket är fallet i analysen i Kallebäcksmotet. Det innebär att man får växande köer under högtrafikstimmarna under för- och eftermiddag. I detta avsnitt analyseras resultatet djupare med hänsyn till de modelltekniska förutsättningarna.

I vissa av simuleringarna är antalet fordon som släpps igenom systemet färre i utredningsalternativet trots att restiderna minskar. Förklaringarna till detta kan vara flera.

En förklaring är att de fordon som fastnar utanför systemet inte påverkar de fordon som släpps igenom vilket innebär att framkomligheten ökar för fordonen i systemet.

En annan förklaring är att vägarna in mot Kallebäcksmotet sträcker sig olika långt i simuleringsmodellen. Avfartsrampen från E6 är modellerad betydligt längre än länkarna på Sankt Sigfridsgatan från Mölndalsvägen och från väg 40. Det innebär att fler fordon får plats på avfartsrampen från E6 innan de fastnar utanför systemet. Eftersom att köerna i utredningsalternativet blir längre på väg 40 och kortare på avfartsrampen från E6 ryms färre fordon i utredningsalternativet än i nuläget.

5.2 Övriga förbättringsåtgärder

5.2.1 Trimning av trafiksignaler

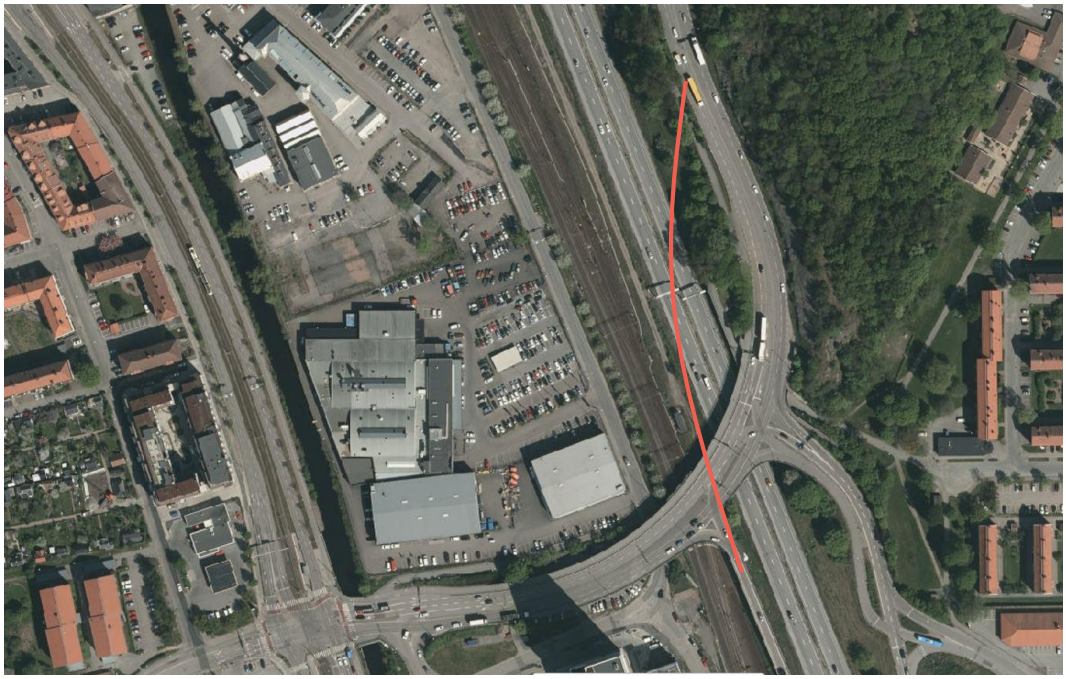
Köbildningen varierar kraftigt i de olika tillfarterna in mot Kallebäcksmotet. Under förmiddagen bildas långa köer på E6 och väg 40 medan trafiken går fritt från Mölndalsvägen. Detta innebär att det finns tillgänglig kapacitet på förmiddagen i tillfarten från Mölndalsvägen. Genom justering av gröntiderna i trafiksignalen med minskning i tillfarten från Mölndalsvägen och ökning i tillfarterna från E6 och väg 40 så ökas kapaciteten totalt sätt i modellområdet.

Under eftermiddagen ger utredningsalternativet en tydligt förbättrad framkomlighet för trafiken från E6 och Kallebäck. Dock blir framkomligheten sämre för trafiken från väg 40. För att övriga tillfarter skall gynnas av åtgärderna i utredningsalternativet så kan gröntiderna justeras.

I de flesta tillfarterna är trafiksignalerna placerade flera meter bort från konfliktpunkten där fordonen korsar varandra. Att placera trafiksignalerna närmare konfliktpunkterna förlänger den möjliga sträckan att köa innan trafiken i andra korsningar bakåt påverkas. Dessutom minskas tiden det tar för ett fordon att passera korsningen vilket gör att fler fordon kan passera under samma gröntid.

5.2.2 ”Fly-under” från väg 40 till E6 södergående

Trafiken som svänger vänster från väg 40 mot E6 i södergående riktning är den ström som blockerar trafiken som mest i Kallebäcksmotet. Därför kan det vara av intresse att utreda om trafiken kan ledas under korsningen och vidare mot E6. I figur 14 visas ett exempel på en koppling där trafiken kan ledas under korsningen. Ett annat alternativ kan vara att leda trafiken i en trumpetlösning längs den befintliga bron. Huruvida lösningarna är möjliga i ett utformningsperspektiv har inte utretts.



Figur 14. Förslag på koppling mellan trafik från väg 40 och E6 södergående.

6 Slutsats

I nuläget uppstår långa köer längs avfartsrampen på E6 och på Sankt Sigfridsgatan norrifrån i anslutningen med väg 40 under förmiddagen. Under eftermiddagen uppstår köer på E6, på Sankt Sigfridsgatan norrifrån och på Sankt Sigfridsgatan sydväst om Kallebäcksmotet i anslutning till Mölndalsvägen.

Ett utredningsalternativ har tagits fram med ett extra körfält från E6:ans avfartsramp höger på Sankt Sigfridsgatan mot väg 40 samt förlängt vänstersvängfält på Sankt Sigfridsgatan mot Mölndalsvägen. I utredningsalternativet förbättras framkomligheten betydligt för trafiken från E6:ans avfartsramp, främst under eftermiddagen. Dock sker detta på bekostnad av framkomligheten på Sankt Sigfridsgatan från väg 40. Därför bedöms ytterligare åtgärder vara nödvändiga för framtida exploatering eller så behövs en anpassning av gröntiderna för de nya förhållandet med hänsyn till åtgärderna och den ökade trafiken till/från Kallebäck.

Trafiksignalerna kan trimmas genom att minska gröntiden gröntiden från Mölndalsvägen och öka gröntiden från väg 40 och avfartsrampen från E6 under förmiddagen. På eftermiddagen kan gröntiden justeras ned på avfartsrampen från E6 och justeras upp från väg 40 i samband med att utredningsalternativet byggs. Då jämnas de kapacitetsökande effekterna av utredningsalternativet ut över alla tillfarter i Kallebäcksmotet.

Förslag på ytterligare åtgärder som identifierats men som kräver vidare arbete är trimning av trafiksignaler och ”fly-under” mellan Sankt Sigfridsgatan från väg 40 och påfart E6 i södergående riktning. En ”fly-under” mellan Sankt Sigfridsgatan från väg 40 och påfart E6 i södergående riktning förbättrar framkomligheten i korsningarna på Sankt Sigfridsgatan betydligt eftersom att vänstersvängen från väg 40 mot E6 södergående, som idag blockerar korsningarna som mest, tas bort.