

PM

Trafikanalys av området vid Södra Munksjön i Jönköping



Ansvarig/expert mikrosimulering:

Sebastian Hasselblom

Handläggare mikrosimulering:

Arianna Allahyar, Katarina Wallin

Granskare mikromodellen:

Sebastian Hasselblom, Katarina Wallin

Författare detta PM:

Sebastian Hasselblom

Granskare detta PM:

Niklas Dimakis

Datum:

2017-05-18

Bakgrund	3
Syfte	3
Modellens utbredning	3
Vägnätet i modellen	3
Trafikflöden i modellen	4
Gång- och cykeltrafik i modellen	7
Kollektivtrafik i modellen	7
Kalibrering av mikrosimuleringsmodellen	8
Vägnätets utformning i modellen	9
Åtgärder som rekommenderas	10
Beskrivning av några av åtgärderna lite mer ingående	13
Ögonblicksbilder från modellen med dessa utformningsåtgärder	15
Hastighetsbegränsningar i modellen	18
Känslighetsanalyser	18
GC-passager i plan vid Jordbro-cirkulationen	19
GC-passager i plan i Jordbro-cirkulationen förutom den södra	20
GC-passager i plan i Jordbro-cirkulationen med halverade GC-flöden	22
Signalreglerad korsning Barnhemsgatan/Industrigatan	23
Flyttad trafik vid Oskarshallsskolan	25
Flyttad trafik vid Oskarshallsskolan (med GC i Jordbro-cpl, ej södra)	26
Ökade GC-flöden med 50% runt Jordbro-cirkulationen (ej GC i söder)	27
Ökade GC-flöden med 100% runt Jordbro-cirkulationen (ej GC i söder)	28
Endast en GC-korsning norr om Jordbro-cpl:en (ej GC söder om)	28
Förenklad analys vid fotbollsmatch för GC-korsningar i plan (ej i söder)	31
Ökad trafik till 11% av dygnstrafiken	34
Ökad trafik till 12% av dygnstrafiken	36
Resultat	36
Kort om restider, körlängder och ögonblicksbilder	36
Restidsdiagram	37
Restidsförlustdiagram	38
Körlängder	38
Restider som jämför Kämpevägen med Barnhemsgatan	39
Föreslagen utformning som CAD-skiss	40
Utformning av korsning med spårvagn	40
Research spårvagnskonflikter i Göteborg	40
Valda lösningar för Jönköping	43
Slutsats	44
Bilaga 1	46

Bakgrund

Södra Munksjön Utvecklings AB (SMUAB), ett helägt kommunalt bolag, har gett WSP i uppdrag att utföra trafikanalys av området vid Södra Munksjön i Jönköping. Trafikanalysen görs med hjälp av mikrosimulering (VISSIM). Utredningen görs som del i den övriga projekteringen som WSP utför åt SMUAB.

Syfte

Trafikutredningen syftar till att finna en fungerande utformning av vägnätet som klarar att hantera framtidens trafikflöden.

Modellens utbredning

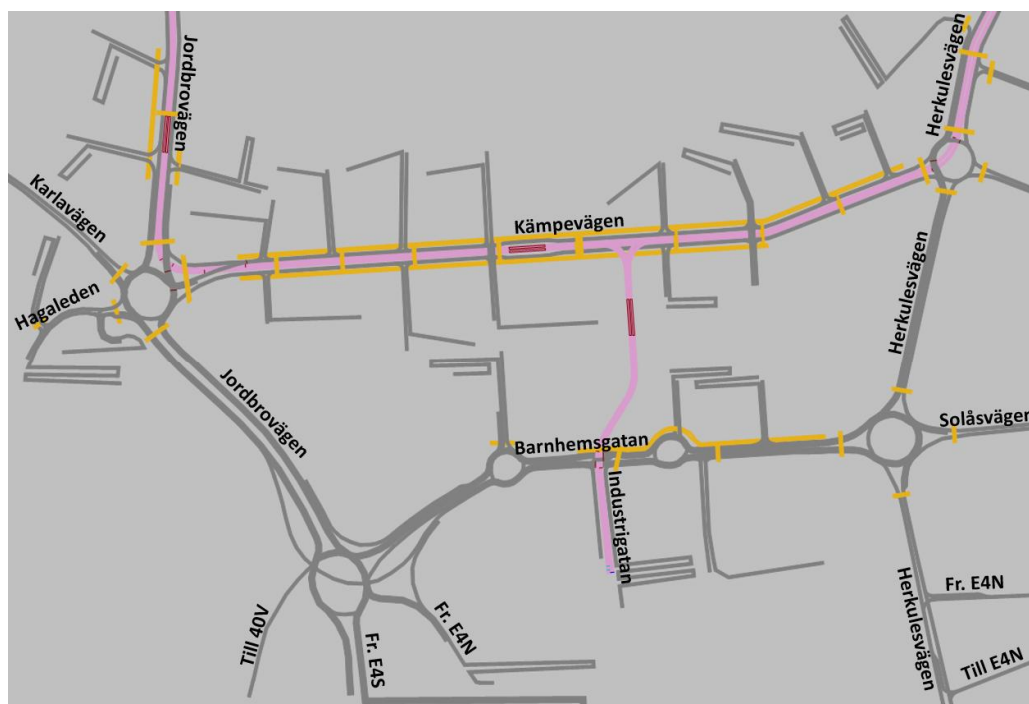
Mikrosimuleringsmodellen sträcker sig från platsen där Barnarpsgatan byter namn till Jordbrovägen i nordväst, till cirkulationsplatsen i Ljungarum i sydväst, till Herkulesvägens bro över E4 i sydost och till strax söder om korsningen Herkulesvägen/Bangårdsgatan i nordost.



Modellens utbredning i mikrosimuleringsmodellen (VISSIM). Nodnumrena återfinns i start/mål-matriserna (OD-matriserna) i senare stycke. Området i sydost (vid den halva trafikplatsen på Herkulesvägen) är inlagd som en separat matris, men ingår ändå till fullo i samma modell.

Vägnätet i modellen

Det är den framtida tilltänkta utformningen av området som ingår i modellen. Detta innebär bland annat ny dragning av Kämpevägen mellan Jordbrovägen och Herkulesvägen, med nya kvarter och lokalgator både på norra och södra sidan (Skeppsbron på norra sidan och det kommande stationsområdet på södra sidan). Vidare ingår anslutning av Barnhemsgatan till cirkulationsplatsen i Ljungarum, ny halv trafikplats där Herkulesvägen korsar E4 samt ny gata åt nordväst från cirkulationsplatsen på Jordbrovägen (Karlavägen).



Vägnätet i modellen.

Trafikflöden i modellen

Trafikflödena i modellen avser förväntad trafikmängd i en framtid (cirka år 2040) under rusningstrafik. Trafikmängderna härstammar från Jönköpings makromodell för ca år 2040 (framtagen av Ramböll). Flödena i makromodellen är på dygnsnivå. Omräkning till maxtimme har gjorts genom att anta 10% av dygnstrafiken.

Verkliga mätningar från Jönköping visar att eftermiddagsrusningen oftast ligger runt ca 10% mot dygnstrafiken även idag. När trafikmängderna ökar i en framtid är det rimligt att anta att rusningen blir mer "utsmetad", vilket talar för en något lägre procentandel som rusningstimmen motsvarar. Samtidigt vill man vara på säkra sidan, då stationsområdet kommer vara en viktig punkt att kunna ta sig till utan oväntade förseningar (då riskerar man att missa sina tåg, osv.).

Detta sammantaget gör att 10% anses vara en rimlig nivå att nyttja för trafikflödena i modellen. Känslighetsanalysen som görs visar emellertid att en viss ytterligare ökning också fungerar kapacitetsmässigt, givet den vägutformning som föreslås.

En del ytterligare justeringar har gjorts utifrån flödena från makromodellen:

1. Trafikplats Ljungarum antas vara utbyggd, vilket innebär att ingen trafik från E4N mot E4S antas nyttja cirkulationsplatsen. Detta eftersom direktramper planeras att anläggas för E4 genomgående. Det innebär även att ingen trafik från E4S mot väg 40V antas nyttja cirkulationsplatsen. Detta eftersom en ny 270-graders-ramp planeras från E4S mot väg 40V i trafikplatsens nordöstra kvadrant.
2. Från avfartsrampen i den halva trafikplatsen på Herkulesvägen antas det vara möjligt att svänga vänster mot Herkulesvägen söderut. I makromodellen tvingas istället denna trafik först köra norrut och sedan vända i cirkulationsplatsen Solåsvägen/Herkulesvägen.
3. Eftersom Skeppsbro-området norr om Kämpevägen, samt stationsområdet söder om, inte är detaljkodat i makromodellen, har en bättre fördelning mellan lokalgatorna nyttjats avseende trafikflödena. Denna fördelning har tillhandahållits från kommunen. Se bilaga 1 för kartor över dessa procentuella fördelningar.

4. Det har antagits att Kämpevägen enbart nyttjas för trafik till eller från områdena närmast söder och norr om (Skeppsbron och stationsområdet). Med andra ord passerar inte trafik här som exempelvis ska från Jordbrovägen till Herkulesvägen. Detta ligger i linje med att Kämpevägen utformas som en lokalgata, medan vägsystemet närmast söder om (Jordbrovägen/Barnhemsgatan/Herkulesvägen) utformas med högre standard. Om det i verkligheten kommer krävas genomfartsförbud på Kämpevägen eller inte blir en senare fråga.

Dock nyttjas gatan ändå i praktiken av viss genomfartstrafik i modellen. Exempelvis trafik från väster som ska in på någon av Skeppsbrons östra lokalgator måste vända i cirkulationen med Herkulesvägen eftersom vänstersvängar inte tillåts överallt på Kämpevägen. Därmed trafikerar de hela Kämpevägens sträcka. Detta antas rimligt eftersom detta tar höjd för viss genomfartstrafik, som troligen kan tänkas gå här i verkligheten, trots ett genomfartsförbud.

5. En mindre ökning av trafiken från Jordbrovägen till Karlavägen har lagts in. Detta eftersom denna relation ansågs vara orimligt låg i makromodellen (noll fordon). Flödet som har lagts till är 25 f/h.

Här nedan följer två start/mål-matriser (OD-matriser) för den trafik som ingår i modellen. Nodnumrena återfinns i kartan i stycket "Modellens utbredning". Området vid den halva trafikplatsen på Herkulesvägen ligger i en separat mindre matris.

Från	Till																																			Summa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
1	0	6	25	40	4	0	513	0	59	3	24	84	6	4	2	0	18	0	37	0	0	37	0	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	0	924
2	6	0	12	14	0	0	29	0	1	0	1	1	1	1	3	0	1	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
3	25	14	0	8	4	0	276	0	30	2	5	69	8	7	15	0	11	0	22	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	566
4	43	11	5	0	9	0	20	0	1	0	0	15	7	15	68	1	6	0	11	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	244
5	7	0	9	19	0	0	40	0	2	0	1	4	1	1	8	0	2	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	105
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	484	13	114	2	13	0	0	0	29	4	4	152	7	12	100	0	3	8	20	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	0	3	6	1049
8	171	20	190	5	33	0	0	0	51	0	0	0	0	0	0	0	2	5	11	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	502	
9	64	1	30	5	1	53	2	0	0	1	10	15	1	2	39	0	1	2	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	76	0	0	1	1	311	
10	10	0	5	0	0	11	7	0	0	0	23	5	0	0	8	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	
11	10	0	2	1	0	7	0	0	6	29	0	24	5	13	207	0	6	12	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	119	0	0	0	6	8	464	
12	81	1	64	10	4	74	56	0	1	0	38	0	1	2	62	1	3	6	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	414	
13	6	1	8	3	1	2	14	0	1	0	5	0	0	0	1	0	3	9	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4	68	
14	5	0	7	10	0	7	19	0	0	0	21	1	0	0	0	0	1	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	84	
15	3	2	11	41	5	37	163	0	22	12	206	61	1	1	0	0	11	40	17	6	6	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	6	11	17	700
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	36	61	0	2	6	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	120	
17	22	2	11	5	2	12	25	0	3	1	3	2	0	4	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	
18	2	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
19	13	1	7	3	1	7	15	0	2	0	2	1	5	2	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	
20	4	0	2	1	0	2	5	0	1	0	1	0	2	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	
21	13	1	7	3	1	7	15	0	2	0	2	1	5	2	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	14	0	9	6	0	13	25	0	3	0	1	0	22	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	
30	41	0	28	19	0	40	75	0	8	0	4	1	67	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302	
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33	4	0	2	1	0	2	5	0	1	0	1	0	2	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Summa	1029	74	550	195	78	275	1306	0	222	54	355	440	140	105	665	3	69	93	138	9	9	119	0	0	0	0	0	0	140	0	267	0	9	31	48	6423

Start/mål-matris (den stora matrisen) över en rusningstrafik-timme för framtiden (ca år 2040), [f/h].

	Till			
Från	101	102	103	Summa
101	0	177	177	355
102	183	0	289	472
103	281	100	0	381
Summa	464	277	466	1207

Start/mål-matris (den mindre matrisen vid den halva trafikplatsen på Herkulesvägen) över en rusningstrafik-timme för framtiden (ca år 2040), [f/h].

Gång- och cykeltrafik i modellen

I modellen är gång- och cykeltrafik enbart inlagd där de korsar en bil- eller spårväg. För alla gång- och cykelpassager i modellen är ett schablonflöde satt till 50 gående + 50 cyklister per riktning per timme (således totalt 200 rörelser per passage per timme).

Ett undantag har gjorts för passagen över Kämpevägen närmast norr om den kommande järnvägsstationen. Här är flödet satt till fyra gånger så högt, dvs. 200 + 200 per riktning per timme, således totalt 800 rörelser per timme.

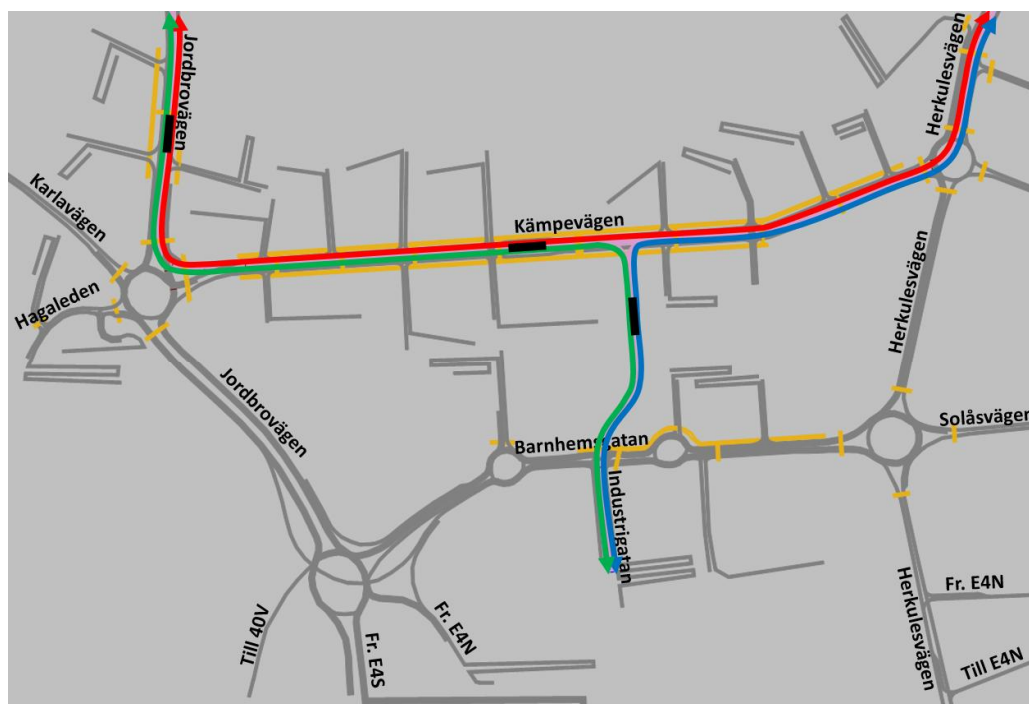
Mer information om var gång- och cykelvägarna går, se bilden över modellens utbredning i stycket "Vägnätet i modellen". Gång- och cykelvägarna har gul/orange färg.

Kollektivtrafik i modellen

I modellen ingår tre spårvagnslinjer, som vardera har en avgång var 10:e minut per riktning. Den första linjen går mellan Jordbrovägen och Industrigatan, den andra går mellan Herkulesvägen och Industrigatan, den tredje mellan Jordbrovägen och Herkulesvägen.

Detta innebär att varje spårvagnssträcka som ingår i modellen har en avgång i genomsnitt var 5:e minut per riktning, då varje spårvagnssträcka trafikeras av två linjer.

Eventuellt kommer linjen mellan Herkulesvägen och Jordbrovägen att trafikeras av en buss i verkligheten istället för spårvagn (men där bussen ändå kör i spårvagnsspåret). Denna skillnad bedöms inte påverka modellen.



De tre spårvagnslinjerna (rött, grönt respektive blått). Hållplatser i svart.

Kalibrering av mikrosimuleringsmodellen

Mikrosimuleringsmodellen (VISSIM) har kalibrerats för ungefärligt "svenskt körbeteende" avseende "car following" samt hur "tuffa" förarna är när de kör in i cirkulationsplatser. Dessa justeringar har gjorts av WSP för flera år sedan, genom jämförelse mellan VISSIM och CapCal. När CapCal utvecklades så gjordes jämförelser mot verkligheten, vilket gör att VISSIM genom detta har kalibrerats mot verkligt körbeteende.

Senare tester som WSP har gjort har emellertid visat att ytterligare justering av hur "tuffa" förarna är när det ska köra in i en cirkulationsplats kan behöva göras, främst i situationer med mycket kö. När det är långa köer in mot en cirkulationsplats tenderar förarna att bli än mer "tuffa" än om det är mindre trafik, man måste nyttja de små luckor som finns. Kommer man däremot mitt i natten så väntar man istället i större utsträckning på det fordon som befinner sig inne i cirkulationsplatsen, då man ser att det är helt tomt efter fordonet. Detta gör att förarna i modellen kan behöva göras ännu "tuffare" i belastade cirkulationsplatser i vissa fall.

Sådana ytterligare justeringar kräver i regel att kapaciteten mäts i verkligheten för exakt denna plats eller en närliggande plats. Noggranna mätningar har gjorts vid cirkulationsplatsen i Trafikplats Ekhagen (under ett platsbesök under eftermiddagsrusningen den 24 augusti 2016) i ett annat projekt. Här visade det sig att förarna var mer "tuffa" i verkligheten än i modellen med WSP:s standardparametrar.

Av denna anledning har dessa "tuffare" parametrar valts genomgående i denna modell, eftersom mätning har gjorts på en närliggande plats, samt att det finns risk för viss köbildning stundtals i detta område, varför ett "tuffare" körbeteende kan vara att vänta (förarna nyttjar de små luckor som finns samtidigt som förarna som redan är inne i cirkulationerna är förberedda på att förare kan köra ut framför dem).

När det gäller parametrar som rör körfältsbyten, etc, så nyttjas den mer avancerade styrningen av detta som har funnits i de senare versionerna av VISSIM, som i programmet kallas för "Advanced merging" samt "Cooperative lane change". Denna mer avancerade styrning antas vara mer realistisk än den tidigare styrningen som i många fall

underskattade kapaciteten, dvs. gav längre köer pga körfältsbyten än vad som förväntas i verkligheten.

Vägnätets utformning i modellen

Som utgångspunkt för modellerandet har den utformning som ingår i nedanstående bild nyttjats. I stora drag innehåller denna samma antal körfält som finns idag för de redan existerande gatorna. Cirkulationsplatsen Jordbrovägen/Kämpevägen har dock stora förändringar mot idag, likaså cirkulationsplatsen Herkulesvägen/Kämpevägen.



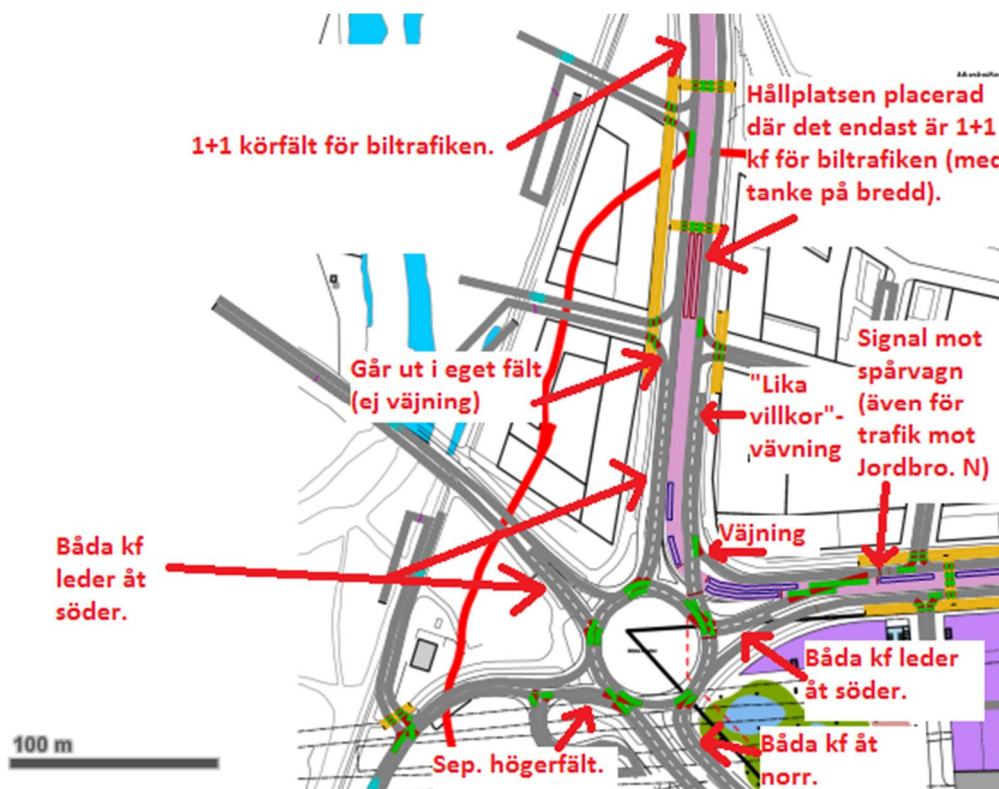
Karta som nyttjas som utgångspunkt för modellerandet.

Långa köer skapas i modellen med denna utformning. De främsta flaskhalsarna är cirkulationsplatsen Jordbrovägen/Kämpevägen samt cirkulationsplatsen vid Ljungarum. Kapacitetsproblem finns även på flertalet andra platser, bland annat Industrigatans anslutning till Barnhemsgatan och cirkulationsplatsen Solåsvägen/Herkulesvägen.

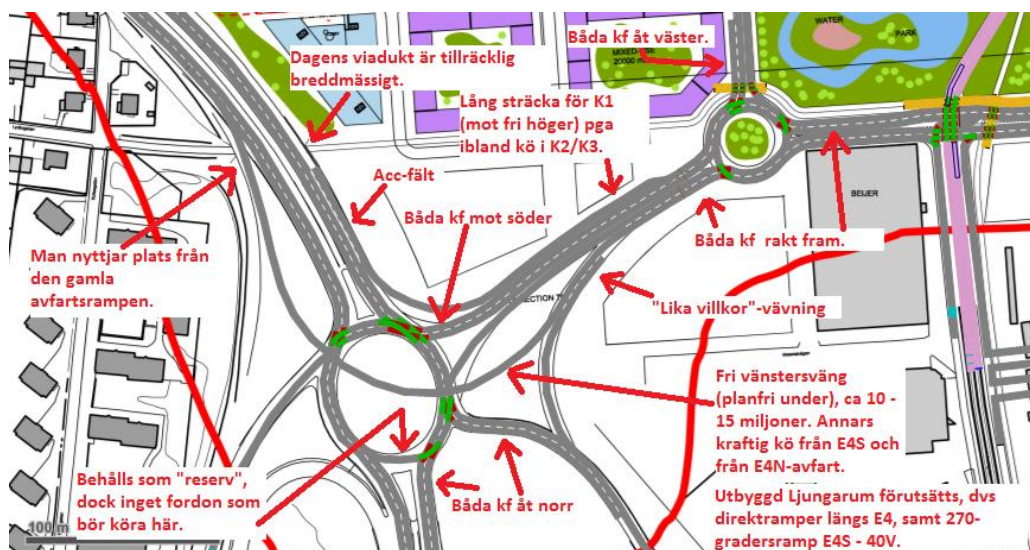
Successivt har åtgärder vidtagits för att lösa kapacitetsproblemen. Endast små åtgärder har lagts till per test för att undvika att fler åtgärder läggs till än nödvändigt. Åtgärderna har oftast handlat om fler körfält vid cirkulationsplatser. I några fall har dock större åtgärder lagts till.

Åtgärder som rekommenderas

Efter adderande av diverse åtgärder har en lösning hittats som innebär en fungerande trafiksituation, där inga längre köer skapas i området som ingår i modellen. Dessa lösningar ingår i det huvud-scenari som rekommenderas. Här nedan följer bilder som beskriver föreslagna åtgärder.



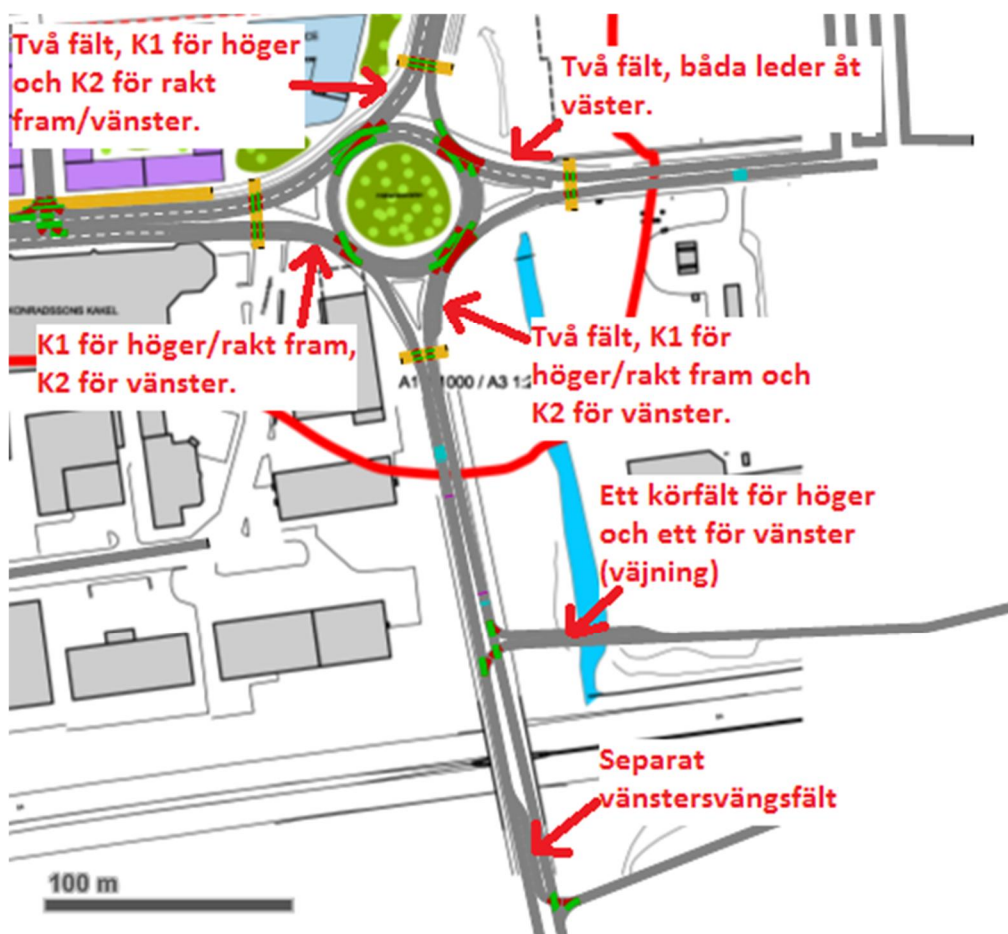
Området vid cirkulationsplatsen Jordbrovägen/Kämpevägen.



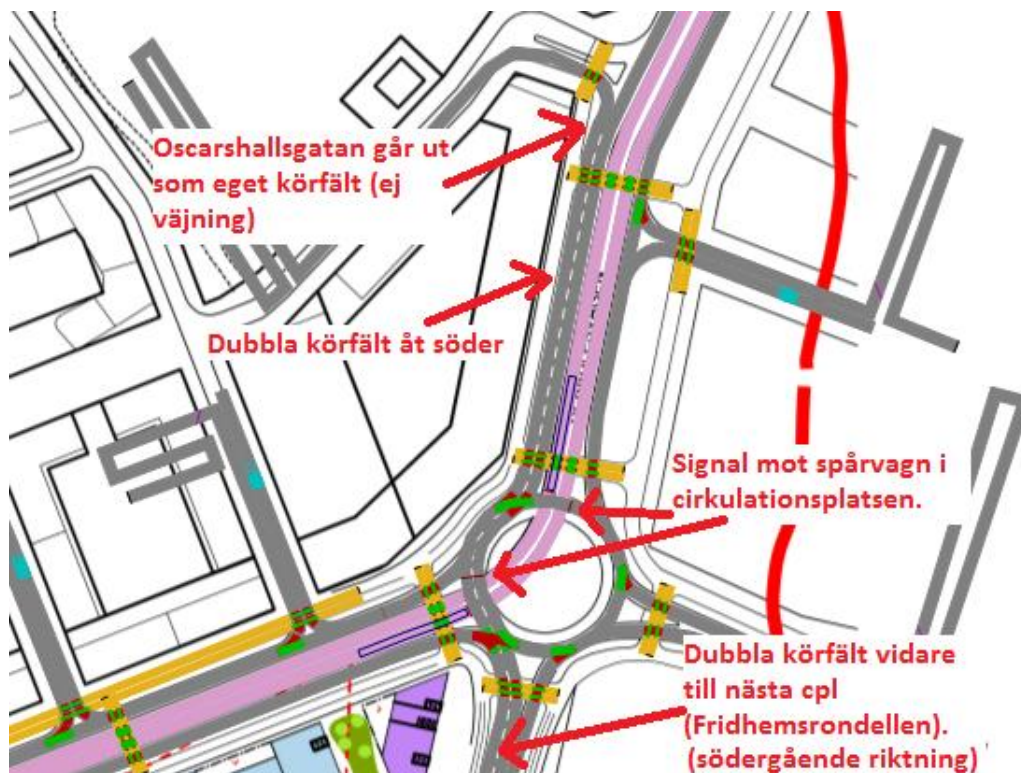
Området vid cirkulationsplatsen i norra delen av Trafikplats Ljungarum.



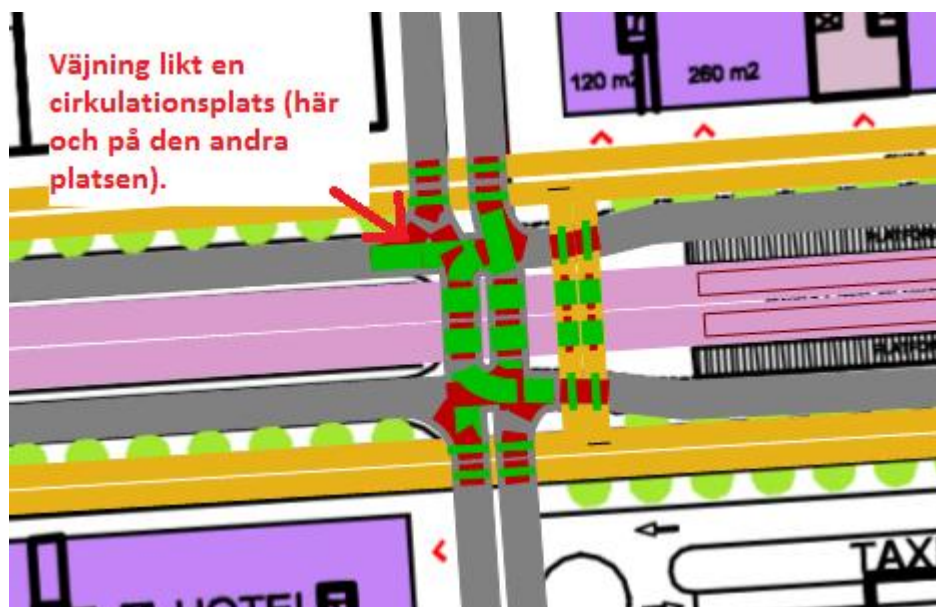
Området längs Barnhemsgatan.



Området vid den östra delen av Barnhemsgatan, cirkulationsplatsen vid Solåsvägen, samt den halva trafikplatsen på Herkulesvägen.



Området vid cirkulationen Kämpevägen/Herkulesvägen.



Typiskt utseende av "övergångarna" på Kämpevägen, dvs. där biltrafiken kan korsa mellan norra och södra sidan av gatan. Dessa föreslås utformas som en "mini-cpl" (mer information om dessa passager kommer senare i detta PM).

Beskrivning av några av åtgärderna lite mer ingående

För cirkulationsplatsen vid Ljungarum räcker det inte att enbart öka antalet körfält, det krävs att trafiken från norr mot öster (från Jordbrovägen till Barnhemsgatan) lyfts bort. Annars skapas långa köer från E4, främst på avfarten från E4N, men även från E4S. Detta förefaller vara logiskt genom följande resonemang: De luckor som finns i flödet från norr mot öster tar trafiken från E4S i anspråk. Detta gör att trafiken från E4N-avfarten nästan aldrig hittar en lucka då dessa kör in "sist" i cirkulationen (då ingen trafik lyfts av mellan E4S-infarten och E4N-infarten).

För att lösa detta har en utformning hittats som innebär att trafiken från norr mot öster går planfritt under cirkulationsplatsen. Med tanke på cirkulationens höga läge i förhållande till omgivande terräng samt tack vare stora fria ytor runt cirkulationen, kan denna planfria underfart anläggas relativt billigt (ca 10 – 15 miljoner, enligt WSP Samhällsbyggnad i Jönköping). Denna åtgärd bör ingå som del i anläggandet av kopplingen mellan denna cirkulationsplats och Barnhemsgatan. Kommunen har under avstämningarna ansett att denna planfria lösning är mycket god. Även Trafikverket förväntas anse att denna lösning är god, dels förväntas den inte inskränka platsmässigt på deras utbyggnadsplaner för Trafikplats Ljungarum, samtidigt som den minskar risken för köer ut på deras vägnät.

Denna lösning för även med sig att restiden från Jordbrovägen mot Herkulesvägen kortas, genom att cirkulationsplatsen slipper passeras. Detta ökar attraktiviteten att använda denna väg framför Kämpevägen. Genom att relationen i omvänd riktning inte heller behöver passera cirkulationen (genom fri höger med accelerationsfält norrut på Jordbrovägen) skapas samma fördel även i den riktningen.



Exempel från Karlskoga på en liknande "fri vänstersväg" som går planskilt under en cirkulationsplats.

I makromodellen är vänstersväg förbjuden på avfartsrampen vid Herkulesvägen. Istället får all trafik vända i cirkulationen Solåsvägen/Herkulesvägen. Trots åtgärder i denna cirkulationsplats skapas köer från söder. Av denna anledning har det testats att tillåta vänstersväg direkt från avfartsrampen, något som fick det att fungera bra. Det räcker till och med att enbart ha vanlig väjningsplikt från avfartsrampen, en "droppe" behövs inte. Dock finns två körfält från avfartsrampen, ett för vänster och ett för höger.

För att öka säkerheten har signalreglering lagts in där alla större gator och cirkulationsplatser korsar spårvagnsspåret. Detta innebär signal vid cirkulationen Jordbrovägen/Kämpevägen (samt närmast österut på Kämpevägen), i cirkulationen Kämpevägen/Barnhemsgatan, samt på Barnhemsgatan. Mer information om dessa spårvagnskorsningar, se stycket "Utformning av korsning med spårvagn" senare i detta PM.

För att öka säkerheten för trafiken som ska svänga vänster ut från Industrigatan, föreslås att denna vänstersväng tas bort och att trafik åt väster istället får vända i nästa cirkulationsplats.

Den nya cirkulationsplatsen på Barnhemsgatan (strax öster om Industrigatan) har diskuterats och accepterats av kommunen. Dess läge måste inte nödvändigtvis vara exakt där den ligger i modellen. Denna cirkulationsplats syftar till att förenkla utfart från norr, samt för att göra det möjligt för trafik från Industrigatan att göra u-sväng.

Inne på Kämpevägen, där trafiken tillåts korsa mellan norra och södra sidan, föreslås att enbart blinkade ljus installeras vid spårvagnsövergångarna, i kombination med att hela ytan görs som en "mini-cirkulation" med upphöjning. Detta innebär att även biltrafiken som ska rakt fram mellan öster och väster, får sänka farten, vilket bedöms öka säkerheten för dem som ska korsa spårvagnsspåret. Att utforma korsningen som en cirkulationsplats bidrar också till bättre flyt för den trafik som ska korsa spåret, som nu slipper stanna på spåret för att väja för den genomgående trafiken på Kämpevägen. Enligt den första utformningen vid inledningen av denna simulering var det istället tänkt att trafiken som ska svänga får väja för all trafik, något som inte heller kapacitetsmässigt visade sig fungera bra i modellen.

Inga GC-passager i plan ingår vid cirkulationen Jordbrovägen/Kämpevägen (den så kallade Jordbro-cirkulationen), utan istället antas dessa korsa planskilt. Däremot finns plankorsningar en bit ifrån cirkulationen. Detta gör det möjligt att korsa i plan för de som vill, vilket är bra för den som känner rädsla att passera en GC-tunnel.

Redan innan denna mikrosimuleringsanalys startade har diskussioner pågått huruvida GC-passagera vid cirkulationen ska göras planskilda eller anläggas i plan. I kommande stycken, där diverse känslighetsanalyser görs, ingår bland annat olika alternativ på GC-plankorsningar vid denna cirkulationsplats, men där det framgår att köer skapas för biltrafiken med dessa GC-plankorsningar. Av detta skäl ingår istället planfria GC-passager vid denna cirkulation i detta rekommenderade lösningsalternativ.

Rent framkomlighetsmässigt är det egentligen bara planfrihet på Jordbrovägen närmast norr och söder om cirkulationen som krävs, övriga gator in mot cirkulationen kan ha plankorsningar. Men då föreslagen lösning för planfrihet, framtagna av WSP Samhällsbyggnad i Jönköping, innehåller planfrihet för samtliga in/utfarter till cirkulationen, är det en sådan lösning som ingår i detta huvud-alternativ (rekommenderad lösning).

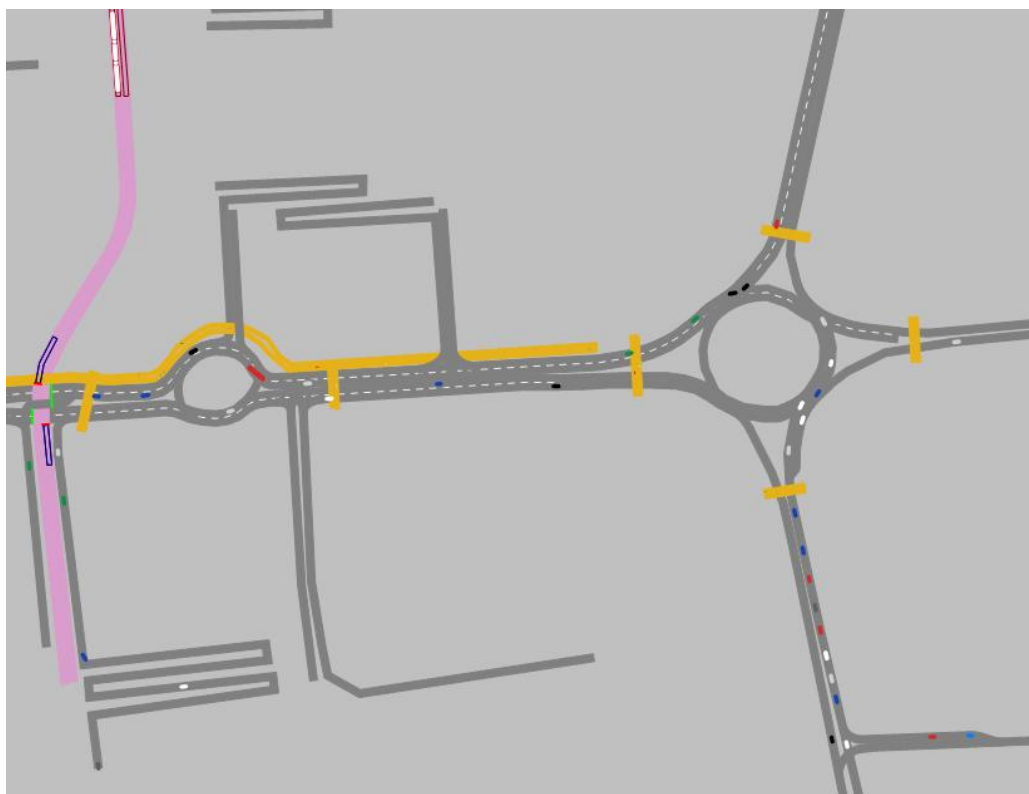
Ur framkomlighetssynpunkt kan GC-passagen på Jordbrovägen vid spårvagnshållplatsen även ligga närmast söder om denna. Den måste inte ligga norr om spårvagnshållplatsen som den gör i modellen.

Ögonblicksbilder från modellen med dessa utformningsåtgärder

Här kommer några ögonblicksbilder från modellen. Bilderna är utvalda med viss omsorg, där de kortare köer som stundtals förekommer under rusningstimmen också finns med på dessa bilder. För fullständiga kölängder och restidsförluster (mot lågtrafik), se stycket "Resultat" längre ner i detta PM.



Området vid Herkules/Kämpevägen-cirkulationen. Inga direkta köer.



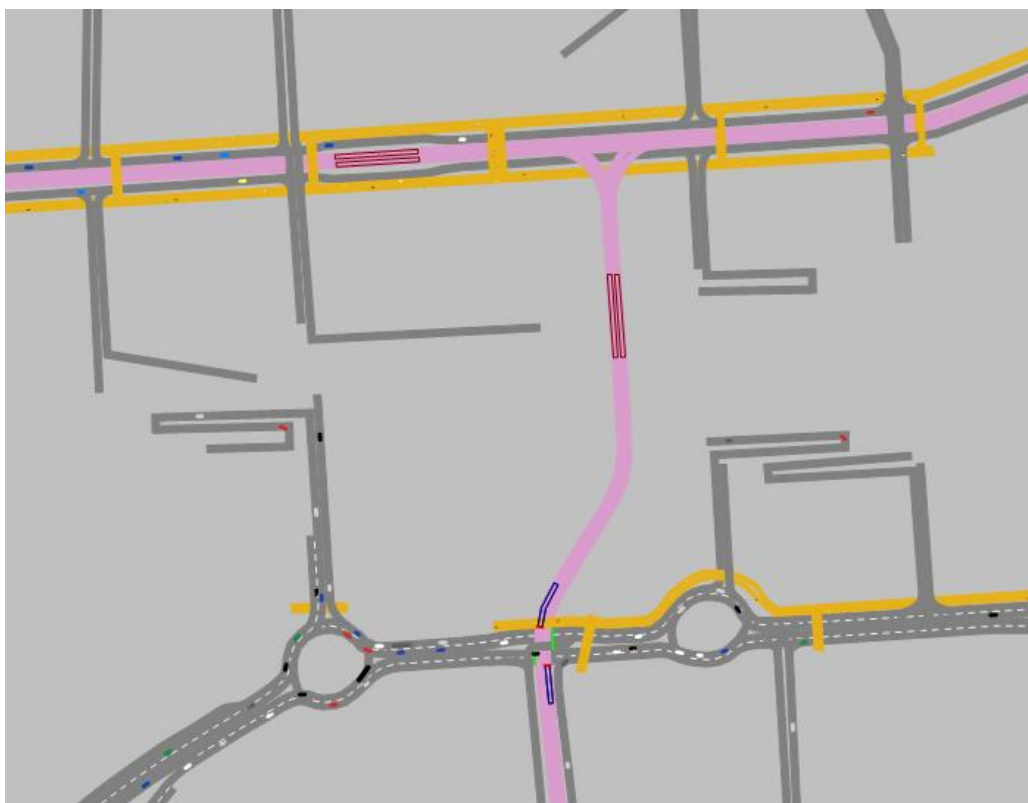
Området vid Herkules/Barnhemsgatan-cirkulationen (Fridhemsrondellen). Viss köbildning från söder kan stundtals inträffa, dock relativt snabbt rullande.



Området vid cirkulationsplatsen i norra delen av Trafikplats Ljungarum. Viss köbildning från Barnhemsgatan kan stundtals inträffa, dock relativt snabbt rullande.



Området vid Jordbro-cirkulationen. Kortare köer från söder kan stundtals inträffa, dock relativt snabbt rullande.



Området vid stationen, med Barnhemsgatan i söder och Kämpevägen i norr.

Hastighetsbegränsningar i modellen

Här nedan presenteras de hastighetsgränser som ingår i modellen, inklusive lågfartsområden på delar av Kämpevägen. Det har inte bedömts finnas någon anledning ur modellsynpunkt att höja hastighetsgränsen på av- och påfartsramperna.

Förutom dessa hastighetsgränser är det även inlagt så kallade "reduce speed areas" på platser där trafiken måste färdas långsammare på grund av kurvor. Detta gäller främst i cirkulationsplatser och i 90-graderskurvor vid korsningar.

Bilarnas faktiska hastighet i modellen påverkas även av övrig trafik, dvs. att en bil kan komma ikapp ett annat fordon, osv.



Hastighetsgränser i modellen.

Känslighetsanalyser

Diverse ytterligare scenarion har analyserats, dels med förändrad utformning och dels med förändrade flöden. Här nedan beskrivs dessa. Samtliga scenarion utgår från ovan beskrivna huvud-alternativ (rekommenderad lösning).

GC-passager i plan vid Jordbro-cirkulationen

I detta scenario ingår GC-passager i plan på alla sidor runt Jordbro-cirkulationen. Med en sådan utformning skapas långa köer för biltrafiken, eftersom kapaciteten överskrids. Belastningen är redan relativt hög utan dessa passager och att "bågaren därför rinner över" med dessa.

Eftersom mycket långa köer skapas för biltrafiken förkastas detta alternativ.



Ögonblicksbild. Långa köer på flertalet gator. Köerna går även långt utanför bilden.



Ögonblicksbild. Långa köer.

GC-passager i plan i Jordbro-cirkulationen förutom den södra

Den mest kritiska GC-passagen vid Jordbro-cirkulationen är den som ligger söder om. Av denna anledning har det analyserats hur det skulle fungera att stryka just denna GC-passage, men behålla de övriga. Istället antas ökat GC-flöde på de västra och norra övergångarna runt cirkulationen som kompensation. Dock enbart kompensation till hälften, resterande antas färdas via den befintliga GC-tunneln en bit söder om cirkulationen.

Detta scenario fungerar bättre än scenariot med passage även söder om, men det blir ändå stundtals långa köer, främst från norr och söder in mot cirkulationen.

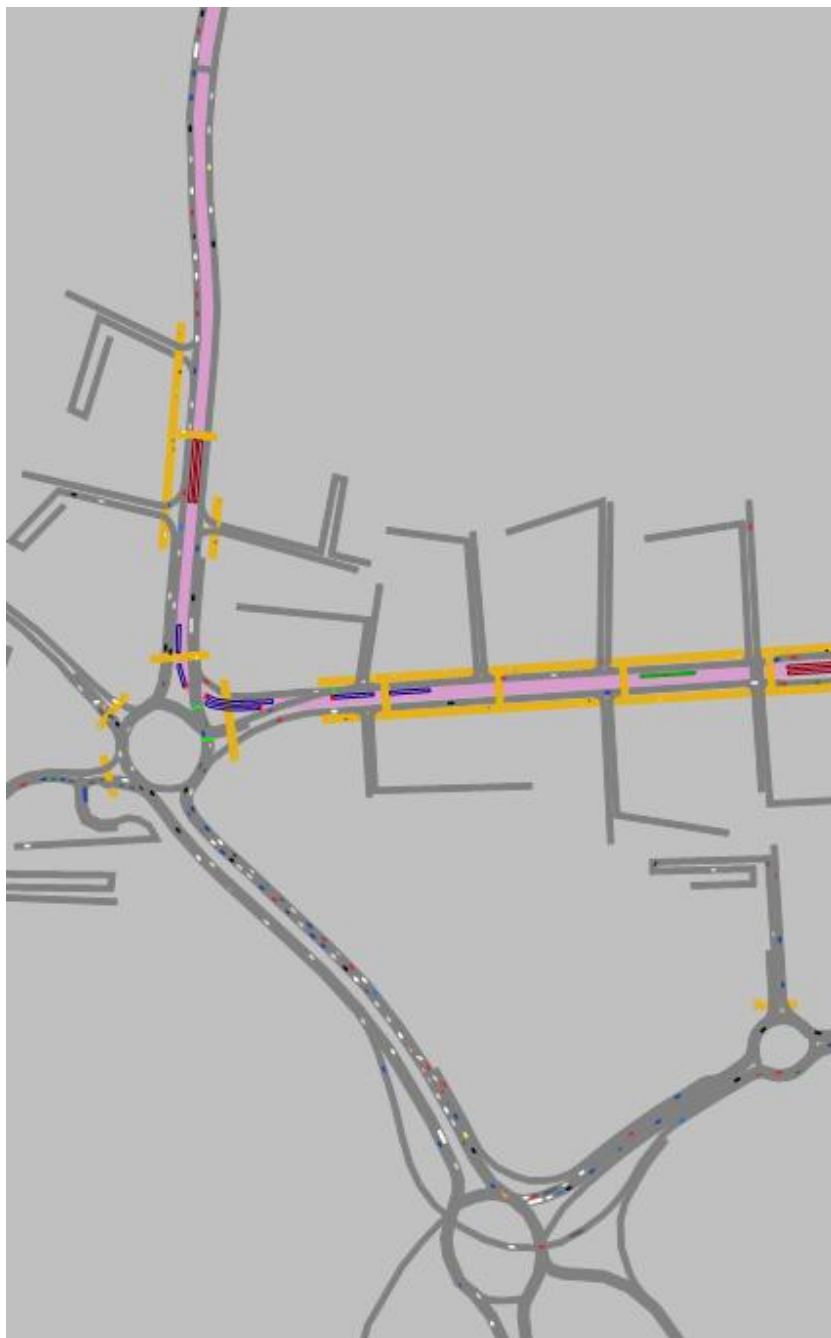
Köerna från norr sträcker sig stundtals till modellens början, vilket innebär att köerna egentligen börjar ännu tidigare. Eftersom Jordbrovägen är en av de viktiga gatorna in och ut från Jönköpings centrum anses det inte önskvärt att ha långa köer här. Gatorna används även flitigt av utryckningsfordon.

Om GC-flödena bara ökar lite grann mot dessa schablonflöden blir köerna för biltrafiken snabbt ännu mer omfattande. Detta gör systemet väldigt instabilt och osäkert. Detta visar ytterligare känslighetsanalyser som presenteras längre ner.

Den mest kritiska GC-passagen vid Jordbro-cirkulationen av de kvarvarande är den som ligger närmast norr om. Det antagna schablonflödet för denna GC-passage är 300 rörelser per timme (båda riktningar summerade). Detta är ett trots allt relativt lågt flöde för denna passage, med tanke på närhet till kommande järnvägsstation på östra sidan, hotell på västra sidan, osv. 300 rörelser per timme motsvarar fem passager per minut, dvs. 2,5 passager per riktning per minut.

Under fotbollsevenamang kan GC-flödet på denna passage öka markant. Visserligen inträffar troligen inte peaken av gående samtidigt som rusningstrafiken i övrigt, men det är ändå ytterligare en faktor som talar för att det är osäkert med att ha denna GC-passage i plan. Ökad risk för köer söderifrån in mot cirkulationsplatsen är också olyckligt, med ökad risk för köer ut på E4. Detta analyseras i ett senare scenario här nedan.

Tänker man sig 2,5 passager per riktning per minut förstår man att detta motsvarar en relativt lugn GC-passage, inte någon högtrafikerad. Trots detta relativt låga flöde skapas alltså långa köer för biltrafiken. Detta i kombination med att köerna snabbt blir ännu värre när GC-flödet bara ökar lite grann, gör att detta scenario förkastas.



Ögonblicksbild. Långa köer. Köerna fortsätter även längre norrut på Jordbrovägen ut-
anför bild. På bilden kan det se ut som att köerna på Jordbrovägen skapas pga den
norra GC-passagen. Detta är att betrakta som en ögonblicksbild. Köen norrifrån på Jord-
brovägen beror främst på konflikterna runt Jordbro-cirkulationen. Just när denna ögon-
blicksbild är tagen har kön släppt lite grann närmast norr om Jordbro-cirkulationen.

GC-passager i plan i Jordbro-cirkulationen med halverade GC-flöden

I detta scenario ingår GC-passager i plan på alla sidor runt Jordbro-cirkulationen, dvs. samma utformning som i den först beskrivna känslighetsanalysen. I detta scenario har GC-flödena runt cirkulationen halverats, dvs. till 25 fotgängare och 25 cyklister per riktning per timme per passage. Detta motsvarar ett väldigt lågt GC-flöde, endast 1,7 rörelser per passage per minut, båda riktningar summerade. Detta scenario tas fram som ett test vad som händer med ännu lägre GC-flöden.

I detta scenario skapas en del köer, bland annat från söder in mot Jordbro-cirkulationen, som även sträcker sig bakåt till nästa cirkulationsplats.

Detta scenario förstärker bilden av olämpligheten med GC-plankorsningar vid Jordbro-cirkulationen. Trots mycket låga GC-flöden skapas ändå problem för biltrafiken.



Ögonblicksbild. Köer söderifrån in mot Jordbro-cirkulationen, som även sträcker sig bakåt till nästa cirkulationsplats.

Signalreglerad korsning Barnhemsgatan/Industrigatan

I huvud-scenariot (den rekommenderade lösningen) är spårvagnsöverfarten signalreglerad med Barnhemsgatan, men varken trafiken ut från Industrigatan eller GC-passagen över Barnhemsgatan är involverade i signalanläggningen.

I detta scenario signalregleras även Industrigatans utfart samt GC-passagen över Barnhemsgatan. När en spårvagn kommer ges också grönt för Industrigatans utfart samt för GC-passagen. Om det inte kommer en spårvagn växlar signalen på fasta tider mellan Barnhemsgatan och Industrigatan/GC-passagen.

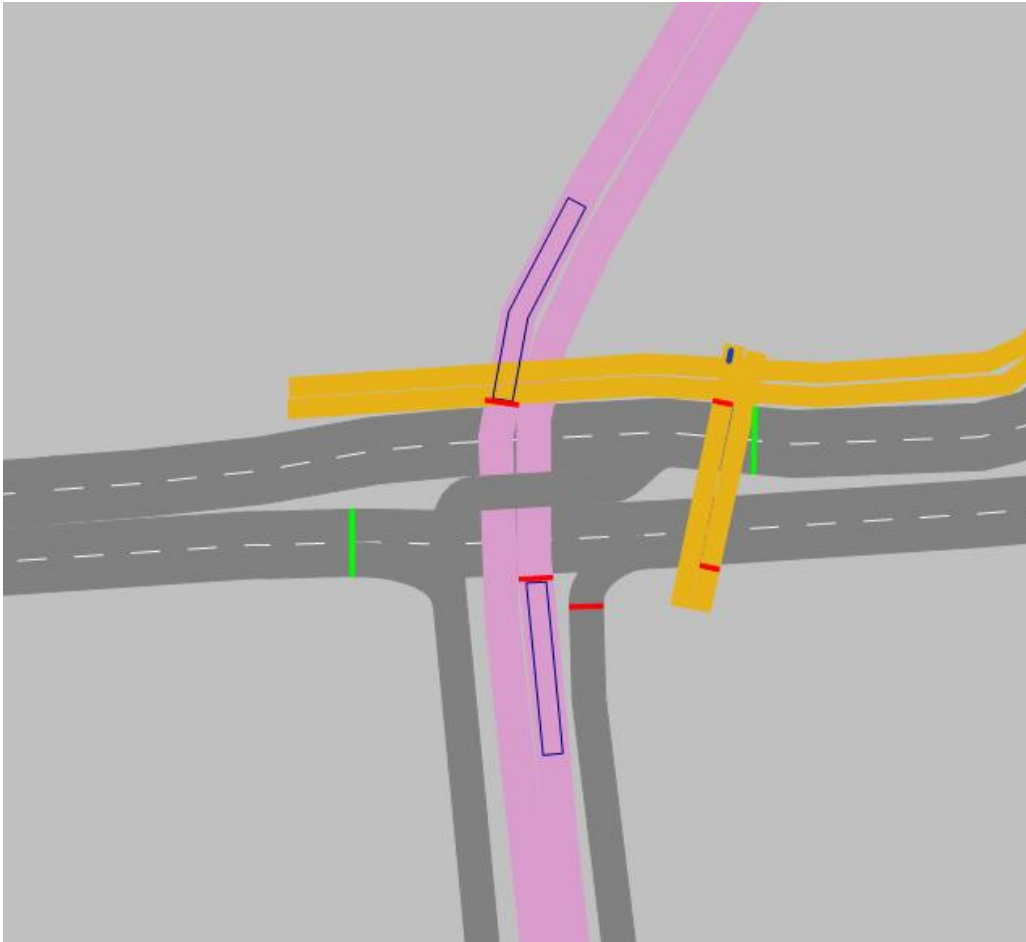
Detta scenario har visat sig fungera sämre än huvud-scenariot. Det blir relativt ofta köbildning inifrån Industrigatan. Om det förefaller trafikosäkert att signalreglera spårvagnsöverfarten men inte GC-passagen är det istället bättre att flytta GC-passagen lite längre österut så att den ligger i anslutning till den cirkulationsplats som föreslås på Barnhemsgatan.

Då kan GC-passagen behållas som obebakad, vilket är gynnsamt för biltrafiken på Barnhemsgatan, då en signalreglering mot GC-trafikanterna skulle innebära försämrad restid både för bil- och GC-trafiken. Rent trafiksäkerhetsmässigt anses det också acceptabelt att denna GC-passage är obebakad, då biltrafiken håller låg hastighet i anslutning till cirkulationsplatsen.

Här nedan presenteras kölängder för huvud-scenariot och detta scenario. Det framkommer tydligt att köerna blir avsevärt längre med signal ut från Industrigatan. Av denna anledning förkastas detta alternativ.

Antal fordon i kö (85-percentil)

	Huvud-scenario	Signal spårvagn Barnhemsgatan (också Industrig. och GC)
Fr. Industrigatan till Barnhemsgatan	6	27
Fr. Barnhemsgatan väst till Industrigatan	3	10
Fr. Barnhemsgatan öst till Industrigatan	7	22



Lösning med signal även för Industrigatan och GC-passagen.

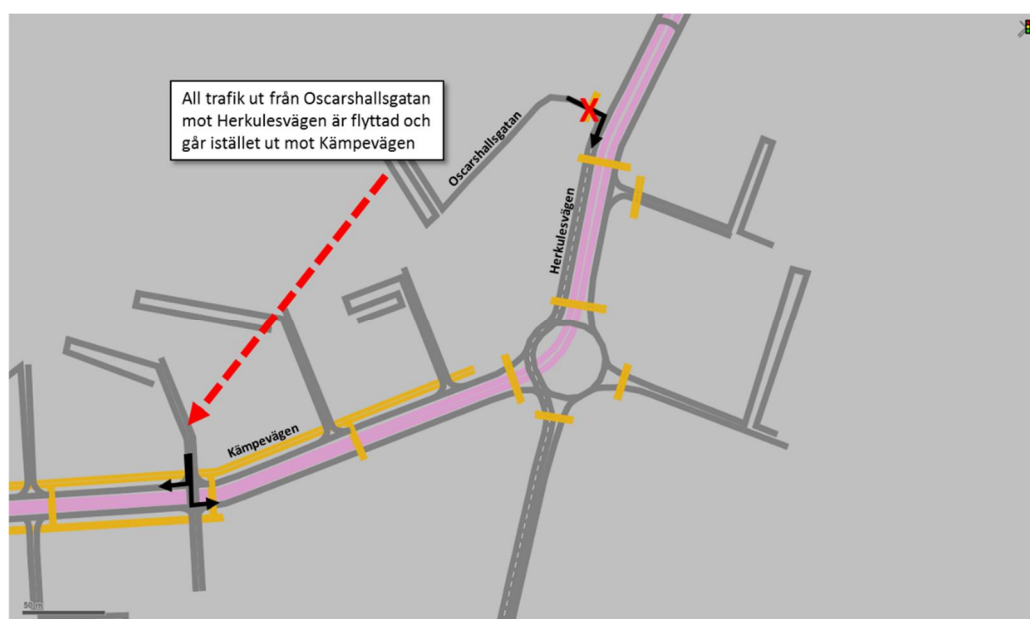


Ögonblicksbild. Kö från Industrigatan.

Flyttad trafik vid Oskarshallsskolan

För att minska belastningen på Oskarshallsgatan förbi Oskarshallsskolan har det analyserats hur trafiken skulle fungera om Oskarshallsgatans anslutning till Herkulesvägen stängs (eller åtminstone stängs för genomfart en liten bit väster om Herkulesvägen). I detta scenario har all trafik som går ut från Oskarshallsgatan mot Herkulesvägen istället lagt ut mot Kämpevägen.

Analysen visar att denna omflyttning av trafik fungerar. Om det anses finnas fördelar med denna avstängning förbi Oskarshallsskolan anses det därmed vara genomförbart.



Förklaring gällande hur trafiken är flyttad i modellen för detta scenario..

Här nedan visas kölängder ut från Syrgasvägen mot Kämpevägen (dit trafiken flyttas), dels för huvud-scenariot och dels för detta scenario. Som synes är skillnaderna små, vilket gör att denna lösning anses vara genomförbar.

Antal fordon i kö (85-percentil)

	Huvud-scenario	Ej trafik vid skolan (utan GC NV cpl)
Fr. Syrgasvägen till Kämpevägen	2	6

Flyttad trafik vid Oskarshallsskolan (med GC i Jordbro-cpl, ej södra)

Detta scenario kombinerar den ovan beskrivna lösningen med flyttad trafik vid Oskarshallsskolan, kombinerat med den tidigare känslighetsanalysen med GC-plankorsningar vid Jordbro-cirkulationen (dock ej på den södra sidan av cirkulationen).

Detta scenario fungerar inte bra, långa köer skapas även i detta scenario likt det tidigare beskrivna scenariot med denna utformning av GC-plankorsningar vid Jordbro-cirkulationen. Därför förkastas detta alternativ.



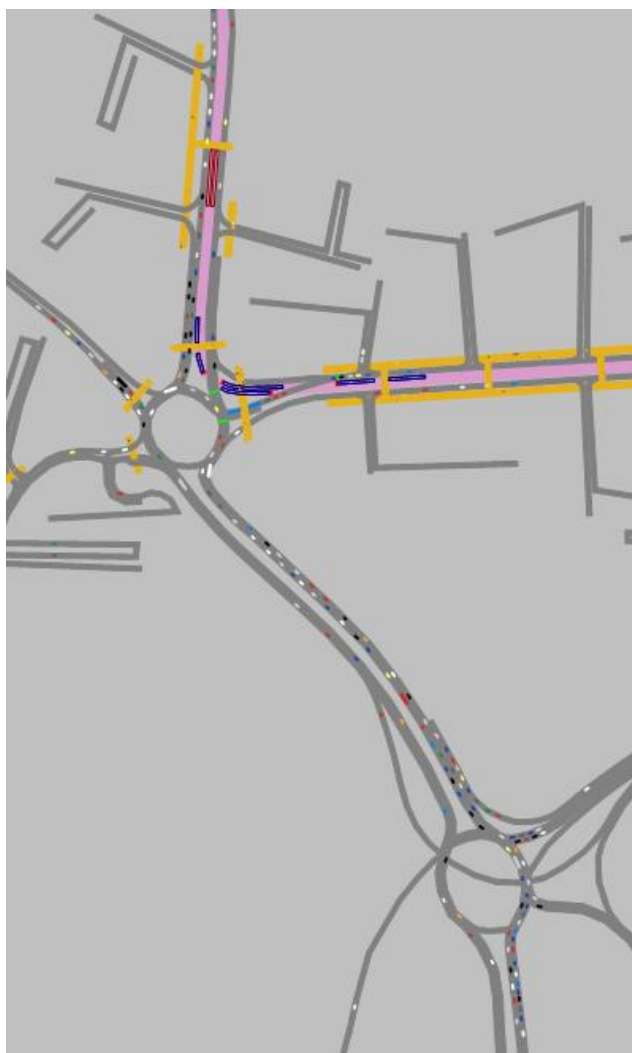
Ögonblicksbild. Långa köer främst från norr. Köerna sträcker sig utanför modellen på Jordbrovägen inifrån centrum. Stundtals även köer från söder (även om det inte är köer från söder just på denna ögonblicksbild).

Ökade GC-flöden med 50% runt Jordbro-cirkulationen (ej GC i söder)

I detta scenario analyseras vad som händer om den näst först beskrivna känslighetsanalysen får ökade GC-flöden vid Jordbro-cirkulationen. Det är alltså lösningen med GC-plankorsningar på alla sidor runt cirkulationen, förutom på den södra sidan, som ingår i detta scenario.

Som framgår i det tidigare beskrivna scenariot med denna GC-lösning så skapas köer, främst från söder och norr in mot cirkulationsplatsen. I detta test, med 50% ökning av GC-flödena runt Jordbro-cirkulationen, skapas ännu längre och fler köer för biltrafiken in mot cirkulationen.

Resultatet av detta scenario förstärker bilden av att det är olämpligt med GC-passager i plan vid Jordbro-cirkulationen. GC-schablonflödena är förhållandevis låga för vissa av dessa passager och flödena bör lika gärna kunna uppnå de nivåer som detta scenario innehåller. Därför förkastas detta alternativ.



Ögonblicksbild. Köerna sträcker sig utanför bilden hela vägen till modellens början på Jordbrovägen. Även köer ut mot E4S.

Ökade GC-flöden med 100% runt Jordbro-cirkulationen (ej GC i söder)

I detta scenario ökas GC-flödena än mer. I detta alternativ blir köerna ännu värre och förkastas därför.

Endast en GC-korsning norr om Jordbro-cpl:en (ej GC söder om)

I detta scenario har GC-passagen närmast norr om Jordbro-cirkulationen slagits samman med GC-passagen vid spårvagnshållplatsen på Jordbrovägen. GC-passagen anläggs istället närmast söder om spårvagnshållplatsen, alltså i höjd med Oskarshallsgatans anslutning till Jordbrovägen.

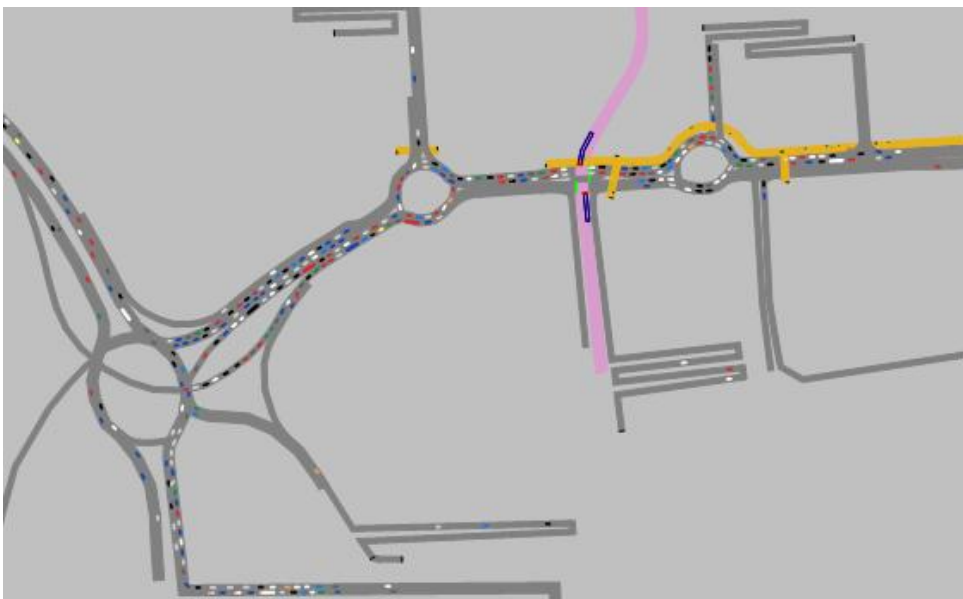
Eftersom det inte heller finns någon GC-passage söder om Jordbrovägen i detta scenario, innebär detta en relativt lång omväg för fotgängare och cyklister som ska färdas från områdena sydväst om Jordbro-cirkulationen till exempelvis Kämpevägen. Det innebär även en omväg för GC-trafikanter som färdas mellan Klaravägen och den norra sidan av Kämpevägen. De kan inte naturligt fortsätta rakt över Jordbrovägen, utan måste vika av åt norr cirka 100 meter. Risk finns att en del kommer gena rakt över Jordbrovägen ändå, såvida inte staket eller andra fysiska hinder installeras.

Flödet på denna enda GC-passage över Jordbrovägen är 2,5 gånger så stort som standard-schablon-flödet som nyttjas i modellen. Flödet på denna passage är därmed 500 rörelser per timme både riktningar summerade. Faktorn 2,5 har valts eftersom det täcker in halva GC-flödet söder om Jordbrovägen (den andra hälften antas färdas via den befintliga GC-tunneln längre söderut), samt de två passagerna norr om Jordbrovägen som är sammanslagna i detta test. Detta innebär dryga fyra passager per minut per riktning.

Långa köer skapas i detta scenario. Av denna anledning förkastas detta alternativ.



Ögonblicksbild. Köerna sträcker sig utanför bilden hela vägen till modellens början på Jordbrovägen.



Ögonblicksbild. Bland annat köer ut mot E4S.

Signalreglerad GC-passage norr om Jordbro-cpl:en (ej GC i söder)

I ett försök att minska bilarnas framkomlighetsproblem vid GC-passagen närmast norr om Jordbro-cirkulationen har det analyserats hur det skulle fungera om denna GC-passage signalregleras. I detta scenario ingår ingen GC-passage söder om Jordbrovägen, men däremot GC-plankorsningar på övriga sidor runt cirkulationen.

En rimlig omloppstid för denna signal har nyttjats, i detta fall 80 sekunder. En längre omloppstid skulle eventuellt kunna öka framkomligheten för biltrafiken något, men skulle å andra sidan innebära längre väntetid för de gående. Gröntiden för gående har satts till ett minimum, men ändå tillräckligt lång för att man ska hinna gå över hela gatan (inkl. spårvagnsspåret i mitten) på en grönperiod. Detta ses som en nödvändighet, dels med tanke på de gåendes restid (de ska inte behöva vänta två gånger) och dels med tanke av de smala refuger som finns i mitten av gatan, de räcker kanske inte till för att svälja alla gående och cyklister som i sådana fall skulle få stå på dessa och vänta. Om man börjar gå när det precis har slagit om till grönt ska man hinna över hela gatan innan det blir rött igen. Säkerhetstiden är satt så att man hinner till närmaste refug innan biltrafiken börjar köra.

Värt att nämna för detta scenario är att det är förenklat byggt. Fasta tider har antagits för signalstyrningen. I verkligheten skulle signalen få detektorstyras så att spårvagnen får prioritet när den anländer. En sådan prioritet har spårvagnen i övriga scenarion, men har tagits bort i detta scenario när en signalstyrning testas för de gående.

I verkligheten skulle detektorstyrningen för spårvagnsprioriteringen få kombineras med dessa fasta tider för konflikten biltrafik mot GC-trafik. Detta skulle innebära risk för ännu mindre gröntid för biltrafiken, samt även risk för väntetid för spårvagnen. När de gående har fått grönt är det nämligen inte acceptabelt att korta deras gröntid nämnvärt, inte ens om det just då skulle komma en spårvagn. Detta innebär att en spårvagn som kommer strax efter att de gående har fått grönt kan få vänta en stund. Inte heller är det möjligt att detektera spårvagnen alltför långt i förväg, då spårvagnshållplatsen ligger på relativt kort avstånd norr om.

Långa köer skapas i vägnätet, varför detta alternativ förkastas.



Ögonblicksbild. Köerna sträcker sig utanför bilden hela vägen till modellens början på Jordbrovägen. Det är kö även söderut från Jordbro-cirkulationen på grund av att köer har nått in på Barnhemsgatan och fram mot den första cirkulationsplatsen.

Förenklad analys vid fotbollsmatch för GC-korsningar i plan (ej i söder)

En separat utredning har påbörjats i april/maj 2017 som ska analysera situationen vid fotbollsmatch på den nya arenan som ska byggas vid Karlavägen. Men redan nu i detta projekt görs en enkel analys för att visa på eventuella svårigheter med GC-plankorsningar vid Jordbro-cirkulationen i samband med fotbollsmatch. I detta scenario ingår GC-plankorsningar på alla sidor runt Jordbro-cirkulationen förutom på den södra sidan.

I denna analys antas en situation där matchen är slut och stora mängden gående och cyklister ska bege sig från arenan. Biltrafiken i hela modellen är sänkt till 60% jämfört med rusningstrafiken. Denna trafikmängd antas rimlig under exempelvis lördag eftermiddag, eller annan tidpunkt när en match kan ta slut. Förutom den ordinarie trafiken denna tidpunkt blir det ju även extra trafik kopplat till själva evenemanget. Därför kan 60% i vissa fall vara för lågt räknat, men nyttjas ändå i detta scenario för att undersöka om problem kan uppstå trots låga bilflöden.

Flödet på GC-passagen närmast norr om Jordbro-cirkulationen i riktning åt öster (från fotbollsarenan) antas vara cirka 33 rörelser per minut, vilket antas kunna vara rimligt närmast efter fotbollsmatchen. På en halvtimme innebär detta 1000 passager.

I detta scenario skapas långa köer för biltrafiken, då strömmen av gående är så hög. Köerna sträcker sig bland annat långt norrut på Jordbrovägen och även långt söderut (även ut på E4S-infarten).

Ett alternativ vore att testa signalreglering, men det har inte gjorts, då det förefaller oklart hur väl det skulle efterlevas i praktiken, eller om det stora flödet av gående snarare skulle fortsätta "välla på" även när det blir grönt för biltrafiken. Värt att beakta är tillståndet på de som lämnar arenan. Det förefaller inte ologiskt att tänka sig att flertalet personer är i berusat tillstånd, varför risken att signalregleringen inte skulle efterlevas ökar. Tidigare analys har dessutom visat att signalreglering under rusningstrafik inte fungerar. Då kan det verka komplicerat att ha denna signal släckt under rusning, men tänd under denna period efter match. Det kan leda till att det blir oklart för gående/cyklister och bilister vad som gäller.

Resultatet av denna analys förstärker bilden ännu mer av att det är olämpligt att ha GC-plankorsningar vid Jordbro-cirkulationen.



Ögonblicksbild. Köerna går långt utanför bilden och utanför det modellerade området..



Ögonblicksbild. Långa köer, även ut på E4S-infarten.

Ökad trafik till 11% av dygnstrafiken

I detta scenario ökas trafiken från 10% av dygnstrafiken till 11%. Detta görs för flertalet av de tidigare beskrivna scenariorna.

För huvud-scenariot (den rekommenderade lösningen) fungerar det hyfsat bra med 11%, en del längre köer skapas (främst från Jordbrovägen norrifrån), men överlag i området skapas inte alltför långa köer.

Detsamma gäller för scenariot där trafiken har flyttats vid Oskarshallsskolan (utan GC-plankorsningar vid Jordbro-cirkulationen). För scenariot med signalreglering vid Industrigatan fungerar det överlag bra i området med 11%, dock inte från Industrigatan, där köer skapas (liksom det gjorde redan i scenariot med 10%). Även köer norrifrån på Jordbrovägen.

För övriga scenarion fungerar det inte bra med 11%, långa köer skapas i stora delar av området som modelleras.



Ögonblicksbild för huvud-scenariot med 11% dygnstrafik. Långa köer från Jordbrovägen norrifrån, men i övrigt inga längre köer.



Ögonblicksbild för huvud-scenariot med 11% dygnstrafik. En del köer, men ändå relativt acceptabla.

Ökad trafik till 12% av dygnstrafiken

Med 12% av dygnstrafiken skapas långa köer i alla scenarion, dvs. även i huvud-scenariot. Därmed antas kapacitetsgränsen vara nådd för denna utformning med denna trafikmängd.

Det antas inte enkelt att öka kapaciteten ytterligare. I många fall är det cirkulationsplatserna som utgör flaskhalsarna och redan nu, med de föreslagna åtgärder som ingår i huvud-scenariot, har man redan maximalt antal körfält i dessa som är tillåtna enligt svensk standard. Detta innebär att det kan krävas större åtgärder för att höja kapaciteten ytterligare, såsom exempelvis fler GC-tunnlar, nya vägkopplingar, fler planskilda korsningar, osv.

Istället antas föreslagen lösning (huvud-scenariot) vara tillräckligt bra, då det klarar trafikmängden på 10% dygnstrafik, plus även relativt bra 11%.

Resultat

Här nedan presenteras diagram över restid, restidsförlust (restid under rusningstrafik jämfört med restid under lågtrafik) samt kölängder.

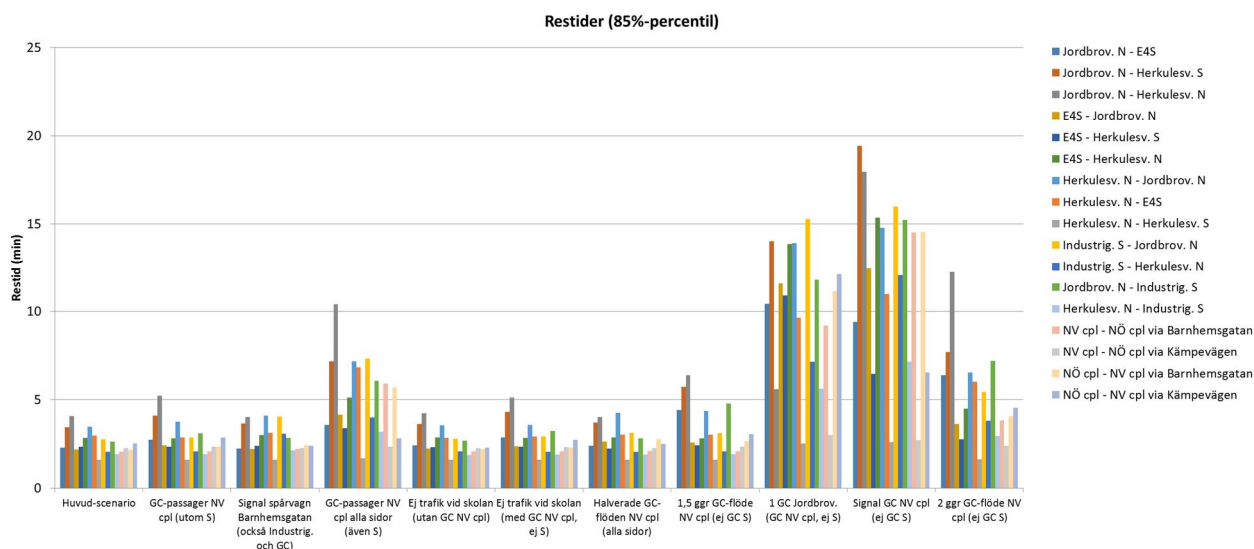
Kort om restider, kölängder och ögonblicksbilder

- Restiderna och kölängderna baseras på långa simuleringsperioder (10 olika slumpfrön, ungefär som 10 olika dagar) vilket bedöms ge tillförlitlig data.
- Restiderna ger det bästa måttet, här ses hur lång tid det tar att färdas en given sträcka, vilket enkelt kan jämföras mellan olika utformningsalternativ och trafikstringar.
- Kölängderna är ett svårare mått, då en kö i ett fall kan stå nästan helt still men i ett annat fall rulla på i ganska bra fart. I ett scenario kan hastigheten råka vara precis under den gräns som modellen räknar som kö (då räknar modellen detta som kö) men i ett annat scenario ligga strax över denna gräns (då räknar inte modellen detta som kö).
- Precis som i verkligheten kan kön ibland vara lång, ibland kort, osv, även under pågående rusningsperiod. Genom att titta på modellen under lång tid kan situationen ofta tolkas bra och det kan också ses hur närliggande korsningar med

körfältsbyten emellan påverkar varandra, osv. Men det är viktigt att komma ihåg att en ögonblicksbild, dvs. en stillbild som det rör sig om i dessa fall, kan ge en felaktig bild av situationen som råder under hela rusningen.

Restidsdiagram

Här redovisas restiden i olika relationer för olika scenarion. Eftersom olika relationer av de som mätts är olika långa bör fokus för läsaren ligga på att jämföra restiden mellan de olika scenariorna, inte att jämföra restiden mellan olika relationer. Det är 85-percentilen under rusningstrafik som redovisas.

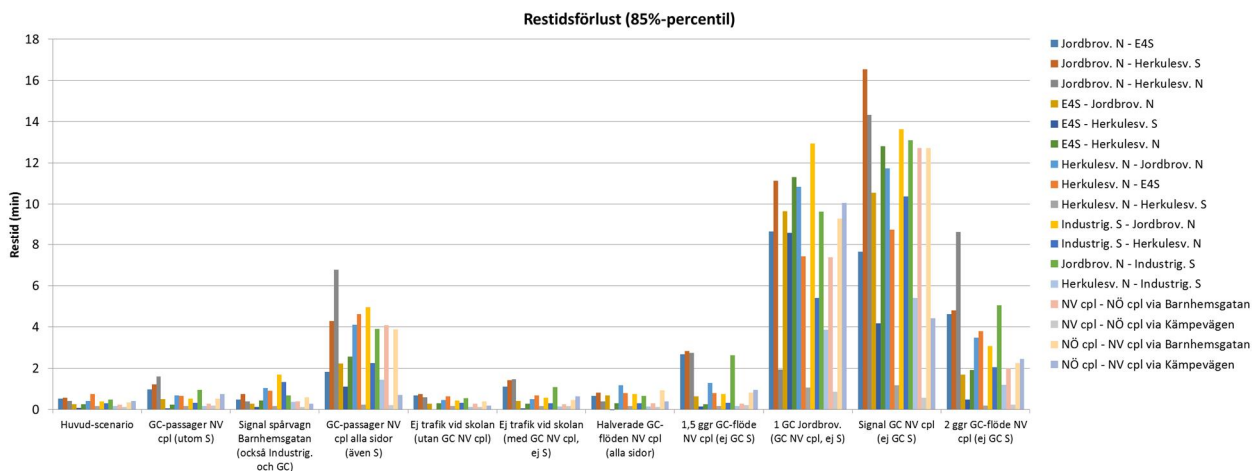


Restider i olika relationer inom det modellerade området.

Värt att nämna är att den faktiska restidsdifferensen mellan olika scenarion kan vara större än vad som visas här, på grund av köbildning som sträcker sig utanför det modellerade området för vissa av scenariorna. Detta innebär bland annat att det näst första scenariot "GC-passager NV cpl (utom S)" kan ha en faktisk längre restid från Jordbrovägen norrifrån än vad som visas här, eftersom kön går utanför modellen. Detta gäller även i nedan diagram över restidsförluster.

Restidsförlustdiagram

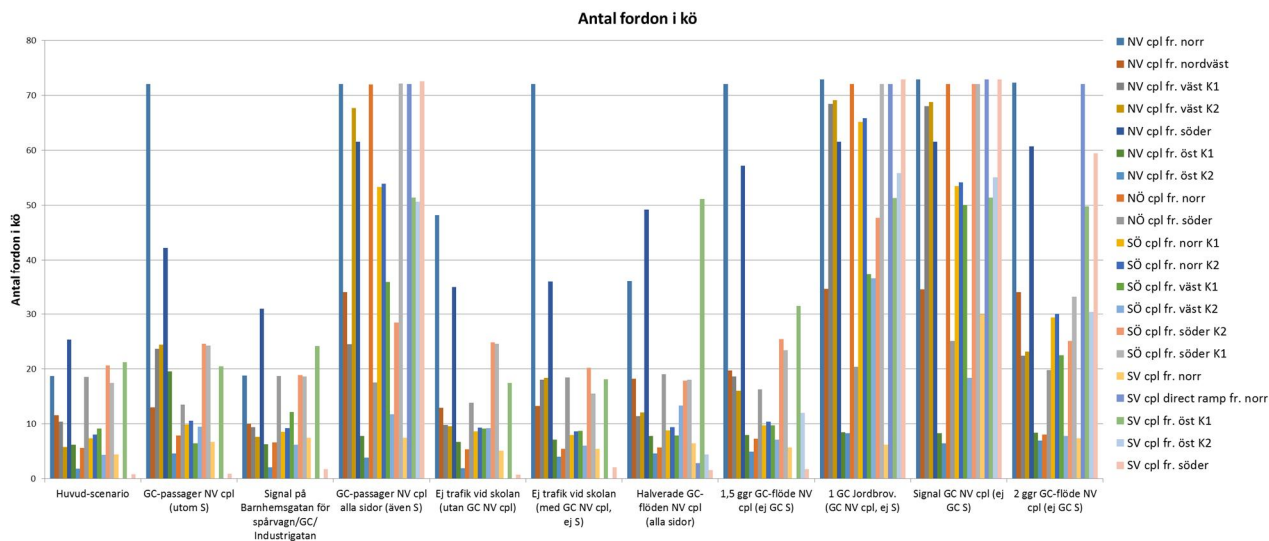
Här redovisas restidsförlusten i olika relationer (dvs. restiden under rusningstrafik minus restiden under lågtrafik). Det är 85-percentilen under rusningstrafik som redovisas.



Restidsförluster i olika relationer inom det modellerade området.

Kölängder

Här nedan redovisas kölängder fram mot olika cirkulationsplatser och korsningar. Det är 85-percentilen under rusningstrafik som redovisas.



Kölängder fram mot olika cirkulationsplatser och korsningar för olika scenarion. Observera att kölängden inte mäter längre än motsvarande dryga 70 fordon, därav att flera staplar är kapade just vid dryga 70 fordon. Egentligen skulle vissa av dem vara längre.

Restider som jämför Kämpevägen med Barnhemsgatan

Här redovisas restiden från Jordbro-cirkulationen (även kallad "NV cpl") till cirkulationen Kämpevägen/Herkulesvägen (kallad "NÖ cpl"). Dels redovisas tiden det tar att köra via Kämpevägen och dels via Barnhemsgatan.

Lyckligtvis är restiden kortare via Barnhemsgatan. Detta gör det enklare att förmå förare att köra denna väg. Därmed behövs eventuellt inte ett formellt förbud för genomfart längs Kämpevägen, utan istället är den kortare restiden via Barnhemsgatan i sig en tillräcklig morot för bilster att välja denna väg. Huruvida ett förbud för genomfart behövs eller inte får framtiden utvisa.

Det är i huvud-scenariot som denna mätning görs.

(85-percentilen)	Huvud-scenario		
	Restider i minuter	Restider i sekunder	Restidsdifferens i sek
NV cpl - NÖ cpl via Barnhemsgatan	2,06	124	12 (kortare via Barnh.g.)
NV cpl - NÖ cpl via Kämpevägen	2,26	136	
NÖ cpl - NV cpl via Barnhemsgatan	2,17	130	21 (kortare via Barnh.g.)
NÖ cpl - NV cpl via Kämpevägen	2,52	151	

Föreslagen utformning som CAD-skiss

För att skapa planfria GC-passager vid Jordbro-cirkulationen föreslås nedan utformning. Rent trafikmässigt hade det egentligen räckt med planfrihet för Jordbrovägen söder och norr om cirkulationsplatsen. Vid analys av olika tänkbara lösningar för planfria GC-tunnlar har denna lösning visat sig vara den bästa, där samtliga relationer för GC-trafiken förbi cirkulationsplatsen kan lösas planskilt. Detta enligt den utredning som WSP Samhällsbyggnad i Jönköping har gjort.



CAD-skiss över Jordbro-cirkulationen med planfria GC-passager (framtagen av WSP Samhällsbyggnad i Jönköping).

Utformning av korsning med spårvagn

Som del i uppdraget har det även ingått att göra en bedömning över hur konflikten med spårvagn bör regleras inom området. Som ett första steg i denna bedömning har en research gjorts över hur spårvagnskonflikter hanteras i Göteborg.

Research spårvagnskonflikter i Göteborg

I många fall i Göteborg korsar bilarnas körfält spårvagnsspåren genom signalstyrning, dvs. att bilarna har rött när spårvagnen passerar. Detta anses vara en god lösning.

Detta gäller exempelvis Linnégatan i Göteborg. Här tillåts endast trafik från sidogatorna att korsa över spåret, ej några vänstersvängar för trafik från Linnégatan.



Exempel från Linnégatan, där det bara är trafik från sidogatorna som får korsa spårvagnsspåret (signalreglerat). Vänstersväg från Linnégatan tillåts inte. Snett över gatan i bild finns en "spansk vänstersväg" för trafik bortifrån bild som ska åt höger i bild.

Det finns dock exempel på platser i Göteborg där bilarnas körfält väver samman och/eller korsar spårvagnen utan traditionell signal. I vissa fall genom blinkade varningssljus och i vissa fall helt utan signalstyrning.

Vid Korsvägen korsar bilarnas körfält spårvagnsspåren enbart med väjningsplikt, dock relativt vinkelrätt. Trots att det "bara" är väjningsplikt anses detta vara en acceptabel lösning, främst tack vare att konflikten är relativt vinkelrätt (med god sikt) och dels för att bilarna håller en låg hastighet, då de befinner sig i en cirkulationsplats.



Exempel från Korsvägen, där bilarna har väjningsplikt (utan signal) mot spårvagnarna.

Vid Sahlgrenska sjukhuset korsar och sammanvävs bilarnas körfält med spårvagnsspåret utan någon traditionell signal. Istället finns en varningsskylt för spårvagn, där lampor börjar blinka när en spårvagn närmar sig. Denna typ av lösning ses inte som god, då det kan förefalla oklart vilket eller vilka körfält som berörs av konflikten. På bilden nedan är det både vänstersvägskörfältet och vänster körfält som leder rakt fram som kommer i konflikt med spårvagnen. Personbilen på bilden måste väja för spårvagnen. Denna konflikt bedöms som olämplig att efterlikna i Jönköping. Föraren kan tro att varningsskylten enbart gäller för vänstersvägskörfältet. På grund av vinkeln kan spårvagnen komma i "döda vinkeln" för bilföraren. Bilförarna kan dessutom komma med relativt högt fart, då det inte är någon upphöjd korsning eller motsvarande.



Exempel från Sahlgrenska sjukhuset där både vänstersvängsfältet och vänster körfält som leder rakt fram måste väja för spårvagnen.

Det finns enstaka exempel på platser i Göteborg där vänstersväng från bilarnas körfält tillåts helt utan signal där vänstersvängen korsar reserverat spårvagnsspår i mitten av gatan. Detta bedöms som farligt, då bilförarna lätt kan missa att kolla i vänster backspegel, då de istället har fokus på att kolla att det är fritt för mötande trafik. Ett exempel är Aschebergsgatan norr om Kapellplatsen där vänstersväng tillåts in på Kapellgatan. En lösning likt denna rekommenderas inte i Jönköping.



Exempel från Aschebergsgatan där vänstersväng från bilarnas körfält tillåts helt utan signal som innebär passage över reserverat spårvagnsspår i mitten av gatan.

Det finns även exempel från Göteborg där vänstersväng tillåts där bilar och spårvagnar nyttjar gemensamt körfält. Detta bedöms som säkrare, för i detta fall finns ingen risk att spårvagnen kommer på insidan i "döda vinkeln". Denna typ av vänstersväng bedöms som acceptabel, men är ändå inte aktuell för Jönköping eftersom spårvagnsspåret ska gå på reserverat körfält.



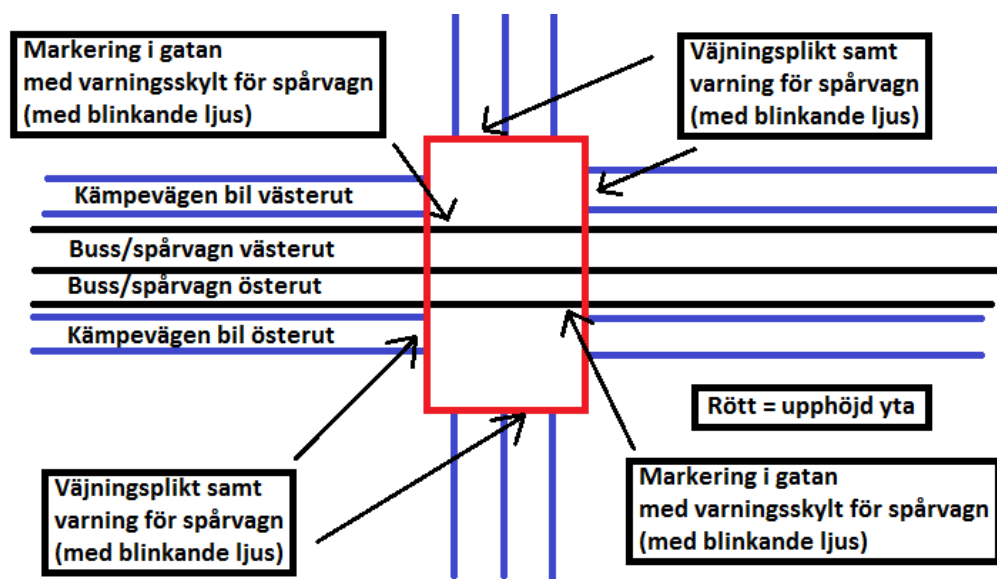
Exempel från Vasagatan där vänstersväng tillåts där bilar och spårvagnar nyttjar samma körfält.

Valda lösningar för Jönköping

För det modellerade området i Jönköping har större korsningar valts att signalregleras där de korsar en spårvagn. En signalreglerad lösning bedöms som den mest trafik-säkra lösningen, samtidigt som den innebär tillräckligt bra framkomlighet. En normal släckt signal tänds till rött när en spårvagn ska passera. Detta innebär signaler vid Jordbro-cirkulationen (samt närmast in på Kämpevägen), vid Herkules/Kämpevägen-cirkulationen samt på Barnhemsgatan.

På två platser på Kämpevägen tillåts passage i nord-sydlig riktning över spårvagnsspåret. Här föreslås en lösning där hela korsningen upphöjs, dvs. att även trafik längs Kämpevägen som inte alls ska korsa spårvagnsspåret får sakta in. Väjningsplikt sätts även upp på alla fyra gator som leder in mot denna upphöjda yta, därmed regleras platsen likt en cirkulationsplats. Detta gynnar trafiken som ska korsa spåret, de behöver inte väja för trafiken som färdas längs Kämpevägen, utan kan istället enkelt komma bort från spårövergången. Detta gynnar i förlängningen även spårvagnstrafiken.

Vid infarterna till denna upphöjda yta kan även varningsskylt för spårvagn sättas upp, tillsammans med blinkande ljus när en spårvagn närmar sig. Ytterligare en varningsskylt med blinkande ljus, samt markering i gatan, kan sättas upp precis före platsen där bilvägen korsar spårvagnsspåret. Detta leder till låga farter för biltrafiken, där förarna hinner se om det kommer en spårvagn eller inte. Dessutom innebär de blinkande lamporna en indikation om när förarna behöver vara extra vaksamma. Denna typ av utformning sänker också medelhastigheten längs Kämpevägen, vilket också bidrar till lägre trafikflöde på denna gata, då Barnhemsgatan istället betraktas som mer attraktiv.



Principskiss hur korsningspunkterna på Kämpevägen kan utformas där passage i nord-sydlig riktning tillåts över spårvagnsspåret.

Där östgående biltrafik på Kämpevägen korsar spårvagnsspåret som viker söderut föreslås en varningsskylt för spårvagn i kombination med blinkande ljus när en spårvagn anländer. Denna korsningspunkt sker på den sträcka där Kämpevägen föreslås vara lågfartsområde mitt för stationen. Genom låg fart och lågt trafikflöde bör det räcka med varningsskylt och blinkande signal. Här sker också konflikten med spårvagnen relativt vinkelrätt med god sikt.

Slutsats

Den utformning som ingår i huvud-scenariot rekommenderas. Denna utformning innebär god framkomlighet under rusningstimmen för framtidens förväntade trafikflöden (ca år 2040), givet de förutsättningar som denna analys bygger på. Skulle trafikflödena vara lite högre än förväntat (11% dygnstrafik istället för 10% under maxtimmen) innebär rekommenderad lösning ändå en relativt acceptabel situation för trafiken.

Det förefaller inte enkelt eller nödvändigt att öka kapaciteten ännu mer. Eftersom rekommenderad utformning redan i många fall innebär maximalt tillåtna antal körfält genom cirkulationsplatser, etc. skulle en ytterligare kapacitetsökning troligen innebära fler GC-tunnlar, fler planskilda korsningar, alternativt nya vägkopplingar, som kan avlasta vissa gator, osv.

Med GC-passager i plan vid Jordbro-cirkulationen skapas stora framkomlighetsproblem på viktiga huvudgator i Jönköping. Detta riskerar att skapa stora störningar, som även kan störa utryckningsfordon, etc. Om GC-flödena bara ökar lite grann mot de antagna schablonflödena skapas snabbt ännu större problem för biltrafiken, med risk för köer även ut på E4. Av denna anledning förkastas de alternativ där GC-plankorsningar finns på Jordbrovägen vid Jordbro-cirkulationen.

Efter fotbollsmatcher, där stora mängder gående kan tänkas promenera från väster mot öster till stationen och de nya bostadsområdena, kan långa köer skapas för biltrafiken i scenariorna med GC-plankorsningar vid Jordbro-cirkulationen. Detta även om bilflödena är avsevärt lägre än under rusning. Risk finns även för köbildning ut på E4, vilket Trafikverket inte accepterar. Även detta talar emot dessa GC-plankorsningar.

Egentligen skulle det räcka att GC-planfrihet finns på Jordbrovägen närmast söder och norr om cirkulationen, övriga anslutningar till cirkulationen är inte lika belastade och klarar GC-passager i plan. Men då den separata utredningen gjord av WSP Samhällsbyggnad i Jönköping har visat att den smidigaste lösningen för planfrihet ändå innebär planfritt på alla sidor runt cirkulationen, rekommenderas denna.

För de personer som inte vågar nyttja GC-tunneln på grund av otrygghet finns en GC-korsning i plan längre norrut på Jordbrovägen vid spårvagnshållplatsen. Förslagsvis kan GC-tunnlarna också förses med kameraövervakning (med skyltar som upplyser om detta), vilket även det kan bidra till ökad trygghet.

Analysen med stängd trafik vid Oskarshallsskolan har visat sig fungera bra. Det är med andra ord möjligt, om så önskas, att stänga Oskarshallsgatans utfart mot Herkulesvägen och istället leda ut trafiken via Syrgasvägen mot Kämpevägen.

2017-05-18

WSP Sverige AB

Sebastian Hasselblom

Bilaga 1

Här följer kartor över procentuella fördelningar för trafiken till/från Skeppsbron och stationsområdet. Flödena härstammar från makromodellen, medan procentsiffrorna har tillhandahållits av kommunen. Bilderna är framtagna av WSP.

