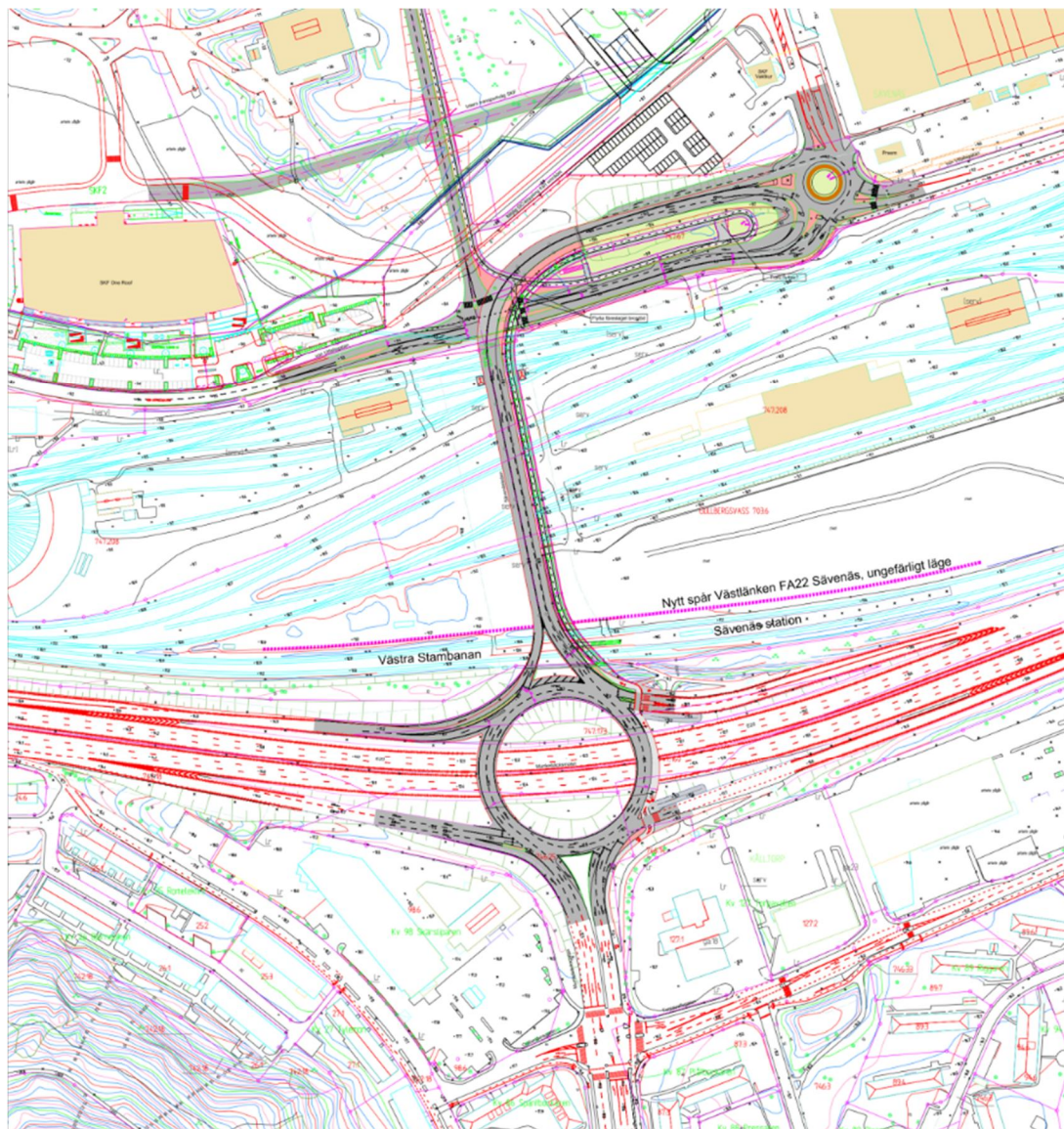


PM

Analys av framkomligheten vid Munkebäcksmotet



Ansvarig/expert mikrosimulering:

Sebastian Hasselblom

Handläggare mikrosimulering:

Miriam Brill, Katarina Wallin, Felicia Bohm

Författare detta PM:

Sebastian Hasselblom

Datum:

2017-05-17

Innehållsförteckning

Bakgrund	3
Syfte	3
Trafikflöden	3
Handel/verksamheter SKF	5
Bostäder SKF	5
Gamlestaden i övrigt	5
Bostäder Kviberg	5
Kombiterminal	5
Alstring söderifrån på Munkebäcksgatan	6
Kalibrering av mikrosimuleringsmodellen	6
Trafikflöden från Trafikverket	6
Vägutformning	8
Resultat	9
Analys för korsningen Torpavallsgatan/Munkebäcksgatan	9
Scenario grundutformning	9
Scenario dubbla vänstersvängsfält	11
Scenario dubbla körfält från E20V	13
Scenario spärr E20V till Torpavallsgatan	14
Scenario cirkulationsplats	17
Scenario dubbla vänstersvängsfält med ökad gröntid	18
Lite kort om restider, körlängder och ögonblicksbilder	19
Restids- och körlängdsdiagram	20
Känslighetsanalys	21
Trafikverkets flöden	21
Test med ytterligare ökning för att se var kapacitetstaket ligger	24
Reducering av antal körfält i norr	24
Rekommenderad åtgärd	30

Bakgrund

WSP har tidigare gjort analyser vid Munkebäcksmotet i mikrosimuleringsmodellen VIS-SIM vid flera tillfällen.

Trafikkontoret har nu gett WSP i uppgift att utreda hur nu föreslagen utformning fungerar kapacitetsmässigt för området. Denna skiljer sig något mot den utformning WSP har haft i tidigare analyser. Även trafikstringen har i denna analys fått justeras mot tidigare analyser, för att synkas mot den alstring ÄF har använt i sina makroanalyser.

Syfte

Syftet med analysen är att undersöka om framkomligheten blir tillräcklig i området, med hänsyn till förväntad trafikstring. Utformning i enlighet med liggande förslag. Om kapacitetsproblem uppstår, undersöka om enklare trimningsåtgärder kan lösa problemen.

Fokus har legat på några punkter:

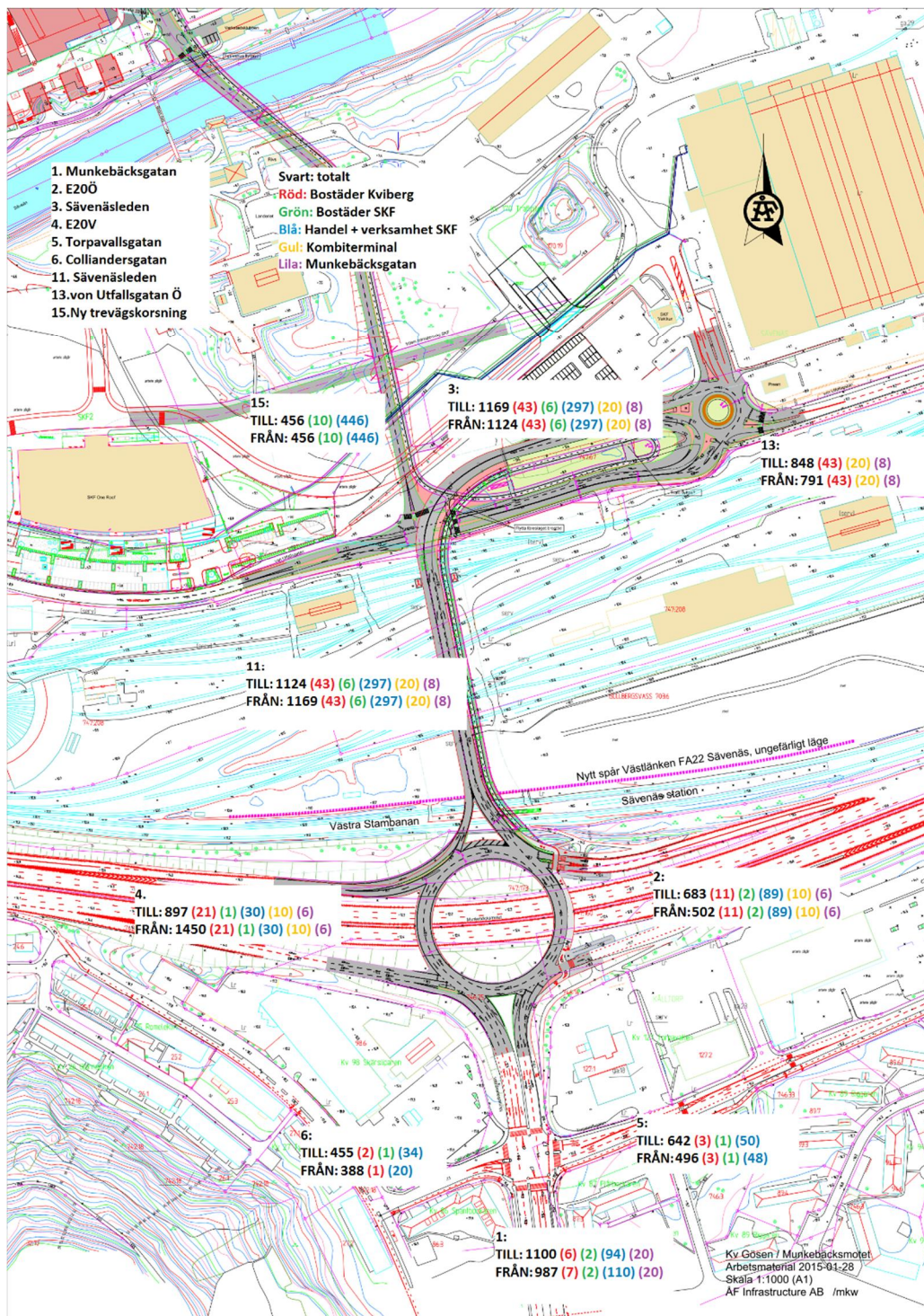
1. Cirkulationsplatsen i Munkebäcksmotet, blir det köer in mot cirkulationen från Sävenäsleden?
2. Blir det köer fram mot vävningspunkten där två körfält blir ett i norrgående riktning på Sävenäsleden uppe på bron över järnvägen?
3. Blir det problem vid den planerade trevägskorsningen på von Utfallsgatan där den nya vägen från SKF ska ansluta?
4. Blir det problem i cirkulationsplatsen von Utfallsgatan/Sävenäsleden?
5. Blir det problem i den befintliga signalkorsningen Munkebäcksgatan/Torpavallsgatan?

Trafikflöden

I analysen ingår dagens trafik. För cirkulationsplatsen von Utfallsgatan/Sävenäsleden är denna räknad i början av år 2015 under belastad eftermiddagsperiod en typisk vardag. Detsamma gäller cirkulationsplatsen i Munkebäcksmotet. Signalkorsningen Munkebäcksgatan/Torpavallsgatan är räknad i början av 2016. Även signaltiderna under belastad eftermiddag för denna har räknats. Ingen uppräknning av trafiken har gjorts, utan dagens trafik antas gälla även för framtiden.

Dock har trafikstring tagits med för:

1. Handel/verksamheter SKF
2. Bostäder SKF
3. Detaljplanerna Gamlestadstorget etapp 1 och 2 samt Gamlestadens fabriker
4. Bostäder Kviberg
5. Kombiterminal
6. Söderifrån på Munkebäcksgatan (för områden söder om E20)



Flöden [f/h] inom området för dimensionerande timme (eftermiddagens rusningstimme). Uppdelat på olika typer av alstring, samt totaltrafik som även inkluderar dagens trafik. "Till" betyder trafik UT från modellen och "Från" trafik IN mot modellen. I de blå siffrorna "Handel + verksamhet SKF" ingår även detaljplanerna Gamlestadstorget etapp 1 och 2 samt Gamlestadens fabriker.

Handel/verksamheter SKF

För handeln antas 256 f/h färdas till respektive från de södra områdena, vilket utgör 35% av den totala trafiken som alstras. Antagandet om 35% till/från söder är ett antagande som härstammar från ÅF:s makromodell för områdena vid Gamlestaden. För verksamheterna antas motsvarande siffror vara 107 f/h.

Av dessa antas i sin tur 50% färdas via Munkebäcksmotet och 50% via Ånäsmotet, även detta enligt ÅF:s makromodell. Av trafiken via Ånäsmotet antas hälften färdas via den nya gatan söderut till von Utfallsgatan och härifrån västerut. Av trafiken via Munkebäcksmotet antas all trafik nyttja den nya gatan och sedan vidare söderut på Sävenäsleden. Således är det totalt 75% av trafiken söderut som inbegrips i modellen.

Av trafiken som når Munkebäcksmotet via Sävenäsleden antas 60% fortsätta söderut (mot signalkorsningen), 30% mot E20Ö, 10% mot E20V. Samma i motsatt riktning. Av trafiken som norrifrån når signalkorsningen (Munkebäcksgatan/Torpavallsgatan) antas 53% fortsätta söderut, 28% in på Torpavallsgatan och 19% in på Colliandersgatan. I motsatt riktning 62% söderifrån, 27% österifrån och 11% västerifrån. Andelarna för signalkorsningen är desamma som dagens trafik, därav just dessa andelar.

Bostäder SKF

För bostäderna antas 13 f/h färdas till respektive från de södra områdena. Även dessa är fördelade mellan Ånäsmotet och Munkebäcksmotet enligt ovan nämnda princip. Samma princip även för fördelningarna i Munkebäcksmotet och signalkorsningen.

Gamlestaden i övrigt

Detaljplanerna Gamlestadstorget etapp 1 och 2 samt Gamlestadens fabriker alstrar trafik som når Munkebäcksmotet via Sävenäsleden, sammanlagt 116 f/h per riktning. Detta enligt ÅF:s makromodell. I denna mikrosimuleringsmodell antas denna trafik färdas via den nya gatan från norr som når von Utfallsgatan. Ett ytterligare tillägg på 88 f/h antas färdas via den nya gatan och sedan vidare västerut på von Utfallsgatan för att nå Ånäsmotet. Detta enligt samma princip som för handel, verksamheter och bostäder SKF, ovan beskrivna (dvs. 50%+25% via den nya gatan av trafiken söderut). Samma fördelning i Munkebäcksmotet och i signalkorsningen antas för denna trafik som för handel, verksamheter och bostäder SKF, ovan beskrivna.

Bostäder Kviberg

För dessa antas samma alstring per lägenhet som antas för bostäderna SKF. Dock antas all trafik mot de södra områdena färdas via Munkebäcksmotet, dvs. von Utfallsgatan och sedan Sävenäsleden. Detta antagande ger ett flöde på 43 f/h per riktning. Dessa är fördelade vid Munkebäcksmotet genom 50% mot E20V, 25% mot E20Ö och 25% söderut (mot signalkorsningen). Detsamma i motsatt riktning. Fördelningen i signalkorsningen enligt samma som för SKF-alstringarna.

Kombiterminal

För denna antas 20 f/h mellan von Utfallsgatan (öster om Sävenäsleden) och Munkebäcksmotet per riktning. Fördelning i Munkebäcksmotet enligt 50% E20V och 50% E20Ö. Detsamma i motsatt riktning.

Alstring söderifrån på Munkebäcksgatan

För denna antas 20 f/h per riktning på Munkebäcksgatan söder om korsningen med Torpavallsgatan. Denna alstring antas symbolisera diverse utbyggnader i olika områden söder om E20. Antagande har gjorts hur denna trafik sprider sig vidare i modellen, se bilden ovan. Eftersom flödena är relativt små har det inte bedömts som avgörande exakt vilken spridning som väljs. 20 f/h härstammar från uppgift om 400 fordon per dygn båda riktningar sammanslagna, där antagande har gjorts om maxtimstrafik på 10% (dvs. $400 / 2 * 10\%$).

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 flertalet år sedan, genom jämförelse mellan VISSIM och CapCal. När CapCal utvecklades så gjordes jämförelser mot verkligheten, vilket ju då 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 behövas 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 väldigt belastade cirkulationsplatser i vissa fall.

Sådana ytterligare justeringar kräver i regel att exakt kapacitet mäts i verkligheten för exakt denna plats, dvs. att mätning utförs exempelvis i Munkebäcksmotet. Detta har inte gjorts för denna plats, då budget för det inte funnits, eller att det bedömts som nödvändigt. Eftersom alstring har antagits, plus ny utformning för Munkebäcksmotet, så hade det också varit svårt att veta om den kapacitet som hade mätts i verkligheten hade stämt exakt med den man kan förvänta sig för den nya utformningen och för den nya trafiken. Därför nyttjas de justeringar WSP tog fram för flera år sedan avseende "svenskt körbeteende", dvs. inga ytterligare justeringar.

Trafikflöden från Trafikverket

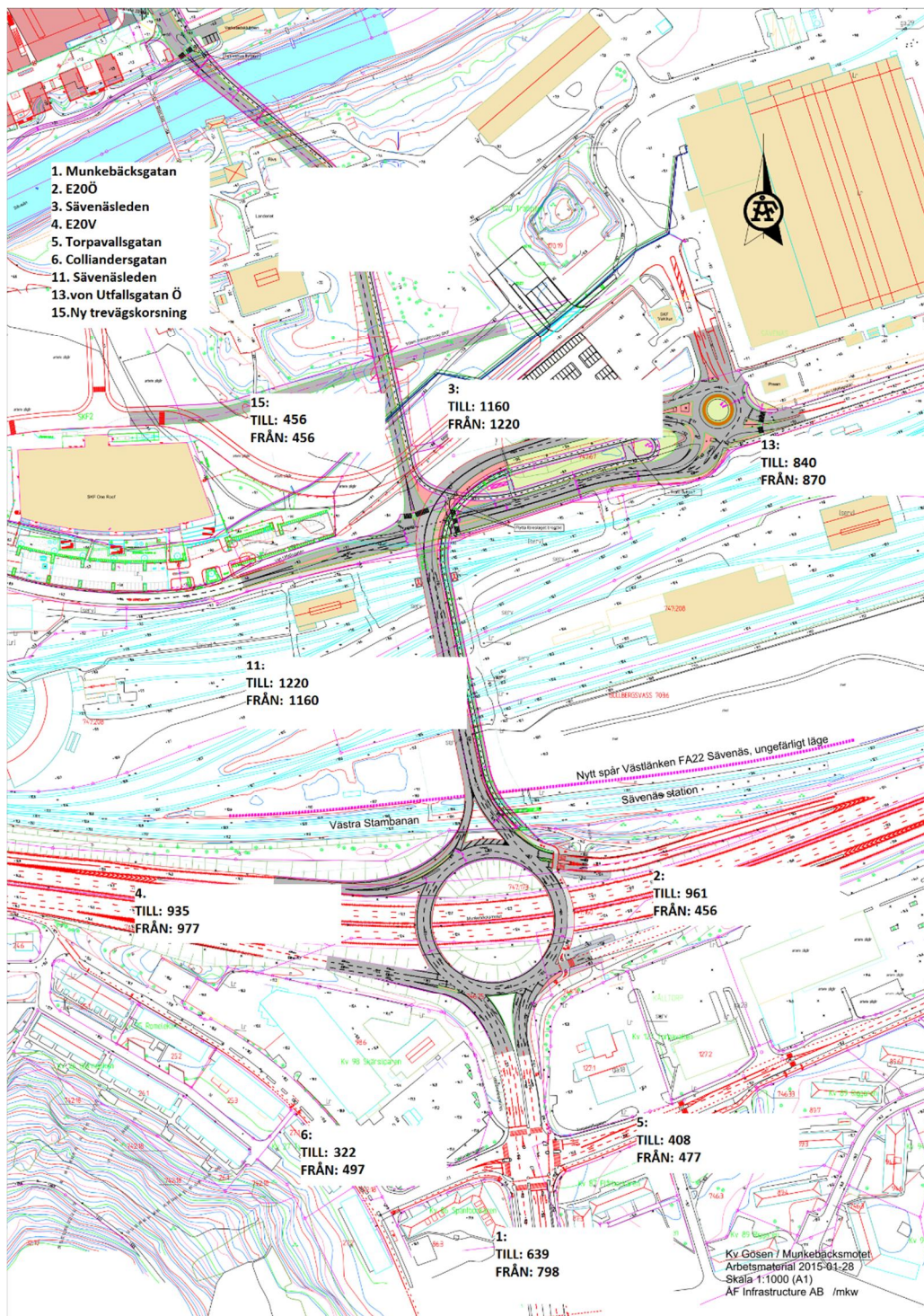
I en känslighetsanalys har trafikflöden från Trafikverket analyserats. Dessa härstammar från Trafikverkets makromodell för prognosår 2040. Det skall poängteras att dessa flöden bara nyttjas i känslighetsanalysen, inte för de övriga scenarierna.

Värt att notera är att flödet från E20V på avfartsrampen är kraftigt lägre i Trafikverkets makromodell jämfört med de flöden som i övrigt nyttjas i denna analys (som bygger på trafikräkning under EM-max och sedan tillägg för alstring).

Mats Tjernkvist, M4 Traffic (konsult Trafikverket) kommenterar detta med:

Modellen är inte kalibrerad på timnivå. Sampers-modellen är ju ofta ganska bra på att beskriva totala flöden över dygnet, då matriserna beräknas så. Sedan "skapas" timmatriser utifrån timandelar av dygnet för olika ärenden. Det kan ju dock se väldigt olika ut lokalt hur resmönstret ser ut. Därför svårt att säga exakt vad avvikelserna beror på.

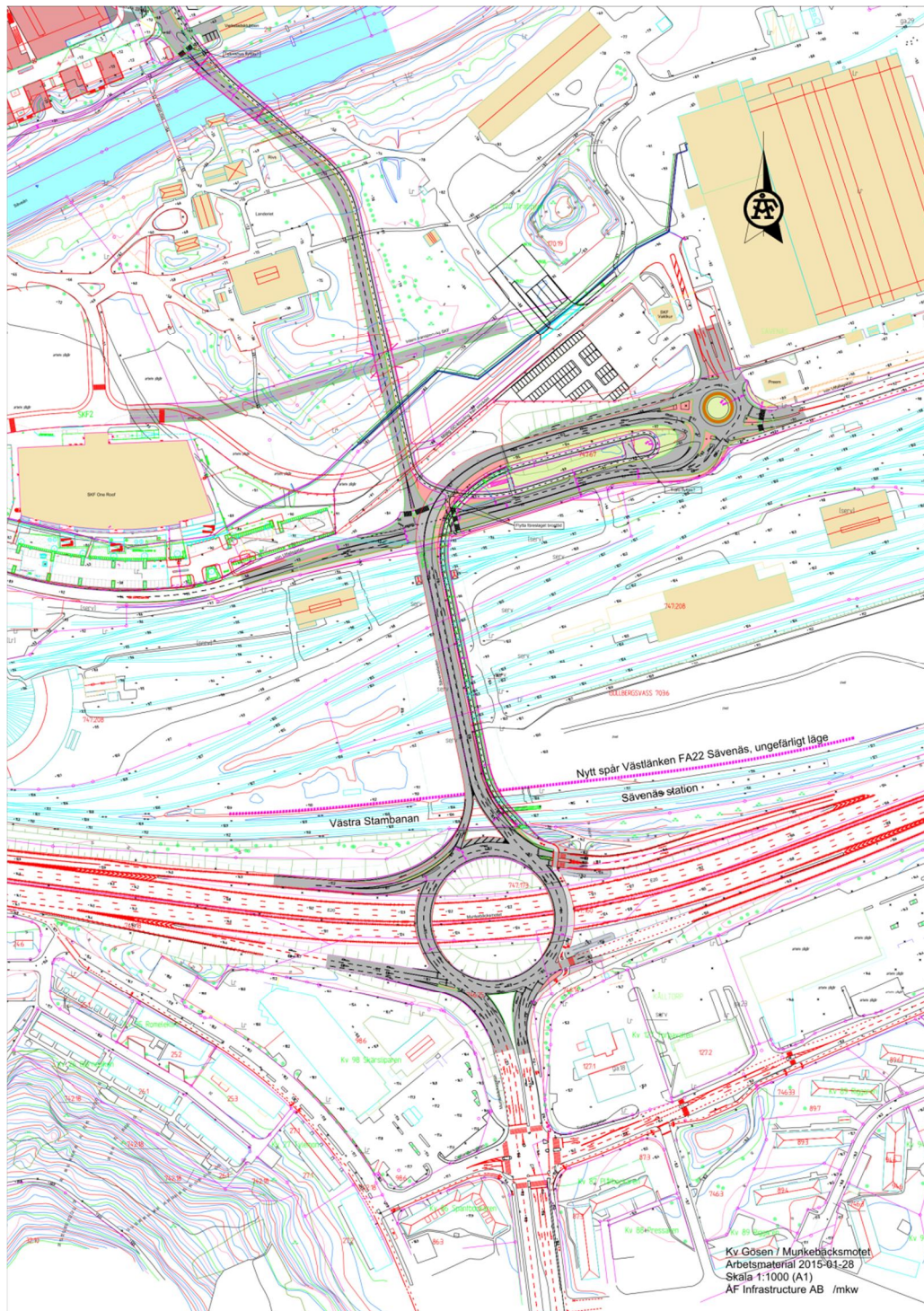
Från E20V:	Trafikverket:	977 f/h
Från E20V:	Trafikräkning under EM-max:	1382 f/h
Från E20V:	TK:s totala flöde (trafikräkning + alstring):	1450 f/h



Flöden från Trafikverkets makromodell för prognosår 2040 [f/h]. "Till" betyder trafik UT från modellen och "Från" trafik IN mot modellen.

Vägutformning

Den vägutformning som ligger till grund för analysen är nu liggande förslag.



Föreslagen utformning.

Resultat

Inga problem noteras vid den planerade trevägskorsningen på von Utfallsgatan vid den planerade trevägskorsningen vid anslutningen till SKF.

Vidare kan inga problem noteras vid cirkulationsplatsen von Utfallsgatan/Sävenäsleden. En del köer kan skapas, men de rullar snabbt (visar restiderna).

Inga problem noteras vid väjningspunkten i norrgående riktning uppe på bron där två körfält väver samman till ett.

Inga direkta problem noteras in mot cirkulationsplatsen i Munkebäcksmotet. I analysen som WSP utförde förra året blev det köbildning norrifrån på Sävenäsleden in mot cirkulationsplatsen med detta antal körfält (ett fritt högersvängsfält mot E20V och ett körfält för rakt fram och vänster), men för denna analys har flödet på Sävenäsleden sänkts jämfört med vad som nyttjades förra året, genom den nya trafikallsträngen från ÅF. Stundtals kan vissa köer in mot Munkebäcksmotet noteras, men bara i undantagsfall. Dessa köer rullar dessutom relativt snabbt.

Däremot blir det problem vid signalkorsningen Munkebäcksgatan/Torpavallsgatan. Av denna anledning har flera scenarion analyserats för denna, se styckena här nedanför.

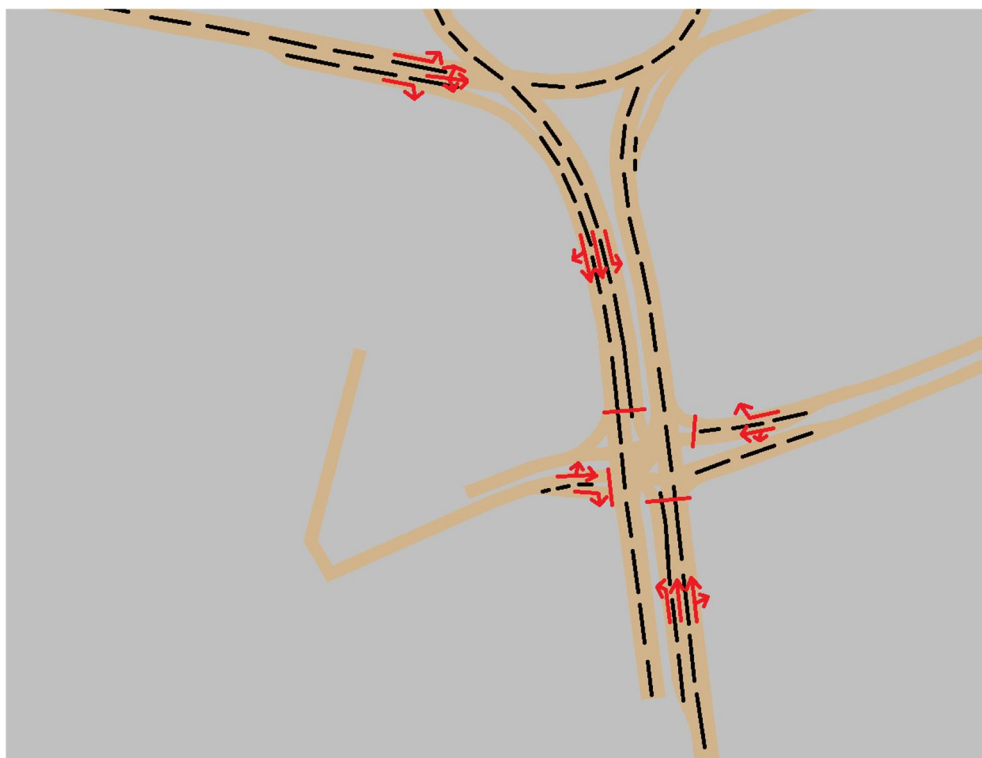
Analys för korsningen Torpavallsgatan/Munkebäcksgatan

Flera scenarion har analyserats för denna signalkorsning.

Scenario grundutformning

Detta är grundscenariot, dvs. i enlighet med föreslagen utformning.

Värt att nämna är att all trafik från E20V mot signalkorsningen antas nyttja den fria högersvängen, även om utformningsskissen också medger att svänga höger från mittersta fältet och därigenom passera via cirkulationsplatsen med väjning. Detta är gjort för att vara på säkra sidan, då det är svårt att bedöma hur stor del av trafiken som faktiskt kommer nyttja körfältet via cirkulationsplatsen, då denna passerar en väjningspunkt, medan den fria högern går utanför. Dessutom används en motsvarande fri höger redan idag i denna relation, vilket också gör att förare av vana kan fortsätta nyttja denna. Det föreslås därför som en bättre lösning att enbart hänvisa åt höger via den fria högersvängen, dvs. inte via cirkulationsplatsen.

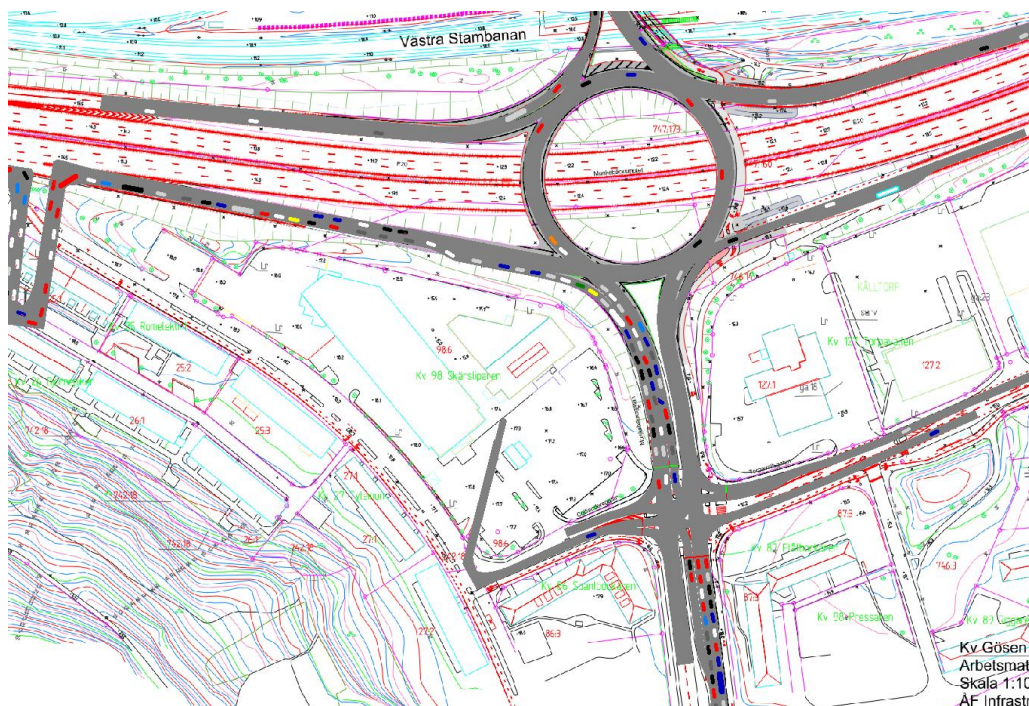


Skiss över modellen i grundutformningen.

I detta scenario bildas långa köer utifrån E20V. Köerna beror inte på vävningen på sträckan mellan cirkulationsplatsen och signalkorsningen utan på kapacitetsbrist i själva signalkorsningen.

Tack vare två körfält inifrån själva cirkulationsplatsen söderut mot signalkorsningen, i kombination med lägre flöde från detta håll än från E20V, bildas inga köer bakåt in i själva cirkulationsplatsen, utan istället utifrån E20V.

Även en del köer från Munkebacksgatan.



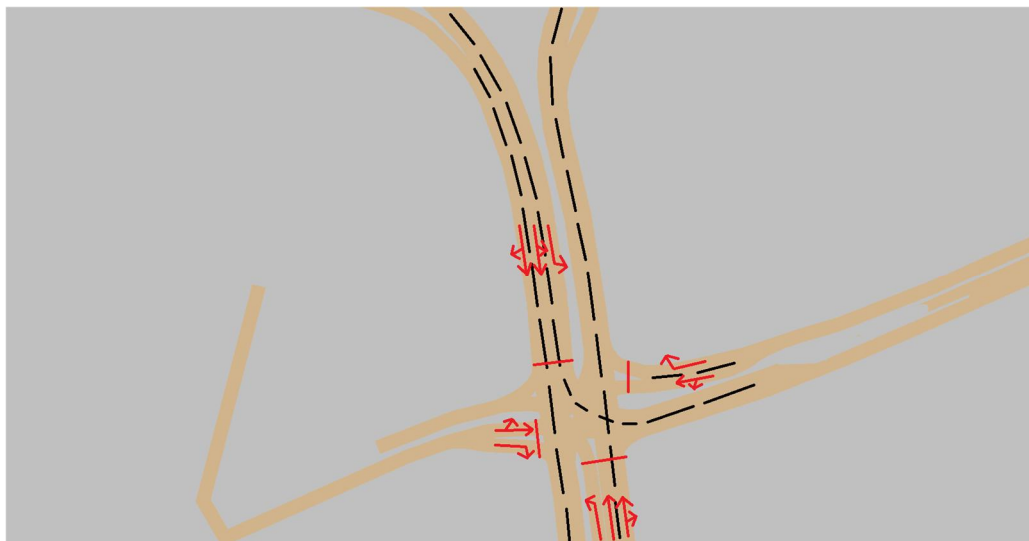
Ögonblicksbild från grundutformningen. Kö bildas ut på E20V, samt även till viss del från Munkebäcksgatan.

Scenario dubbla vänstersvängsfält

I detta scenario testas en förändrad utformning i själva signalkorsningen. I detta fall tillåts trafik norrifrån att svänga vänster in mot Torpavallsgatan från både mitten och vänster körfält. Färd rakt fram tillåts fortfarande från höger och mitten. Mitten-fältet kan alltså nyttjas för färd både rakt fram och vänster. Detta innebär att signalen får ställas om så att det inte längre finns en separat vänster-pil-fas i signalen, utan istället att all trafik norrifrån går på huvudfasen. Givetvis får trafiken söderifrån (från Munkebäcksgatan) gå på annan fas.

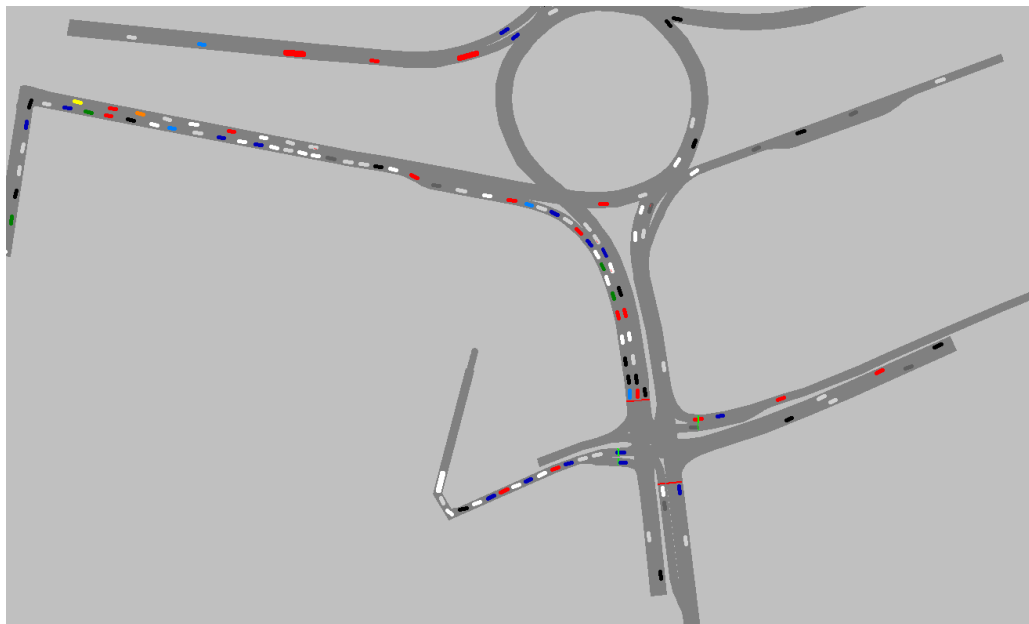
Redan idag, åtminstone under högtrafik på eftermiddagen då inhämtning av dagens signaltider gjordes, går rakt fram och vänster norrifrån samtidigt, så någon skillnad i det avseendet antas inte behövas, utan fortfarande ska all trafik norrifrån ha grönt samtidigt.

Redan idag finns två fält österut från signalkorsningen första biten fram mot infarten till Statoil. I det avseendet är signalkorsningen redan förberedd. Dock kan mindre refug-ändringar behövas inne i själva signalkorsningen, plus ändrad vägvisning, ändrade målade pilar i gatan, osv.



Skiss över modellen med tillåtelse att svänga vänster norrifrån från både mitten och vänster körfält. Fortfarande tillåtet att köra rakt fram i två fält.

Denna åtgärd förbättrar kapaciteten för vänstersvängande norrifrån. Dock finns fortfarande en kapacitetsbrist i signalen för trafiken norrifrån, varför köer fortfarande skapas ut mot E20V. Denna lösning innebär även minskat behov av körfältsbyte mellan cirkulationsplatsen och signalkorsningen, vilket även detta är en fördel jämfört med grundscenariot (nu liggande föreslagna utformning).

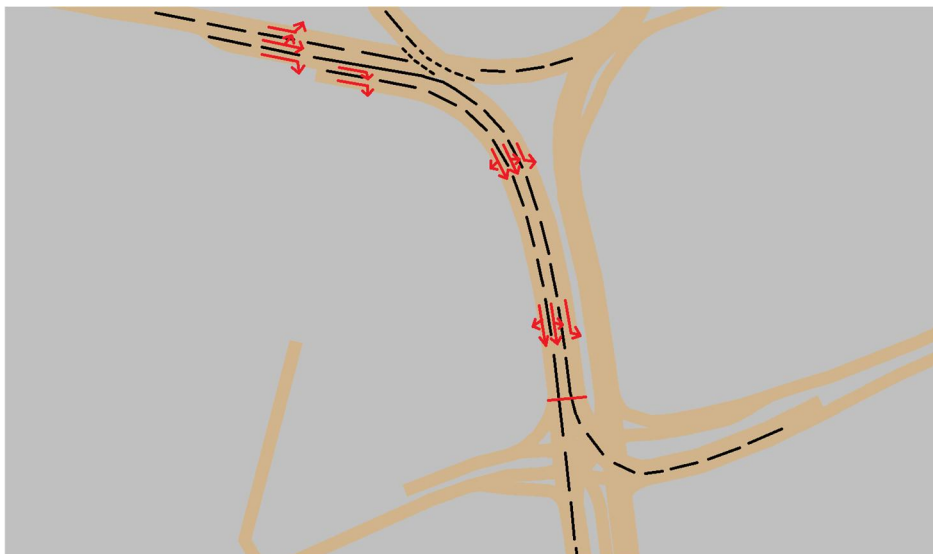


Ögonblicksbild över modellen med dubbla vänstersvängsfält, det bildas köer ut på E20V, även om kapaciteten i signalkorsningen med denna åtgärd ökar kapaciteten i vänstersvängen. I detta scenario har ungefär samma gröntider nyttjas som finns i nuläget, i ett senare scenario analyseras ökad gröntid från norr.

Scenario dubbla körfält från E20V

I detta scenario testas en lösning där två körfält leder söderut från E20V, utan att något av fälten behöver väja vid cirkulationsplatsen. Därmed får också antalet körfält inifrån själva cirkulationen mot söder minskas till ett, därmed också enbart ett körfält från E20Ö mot söder genom cirkulationsplatsen.

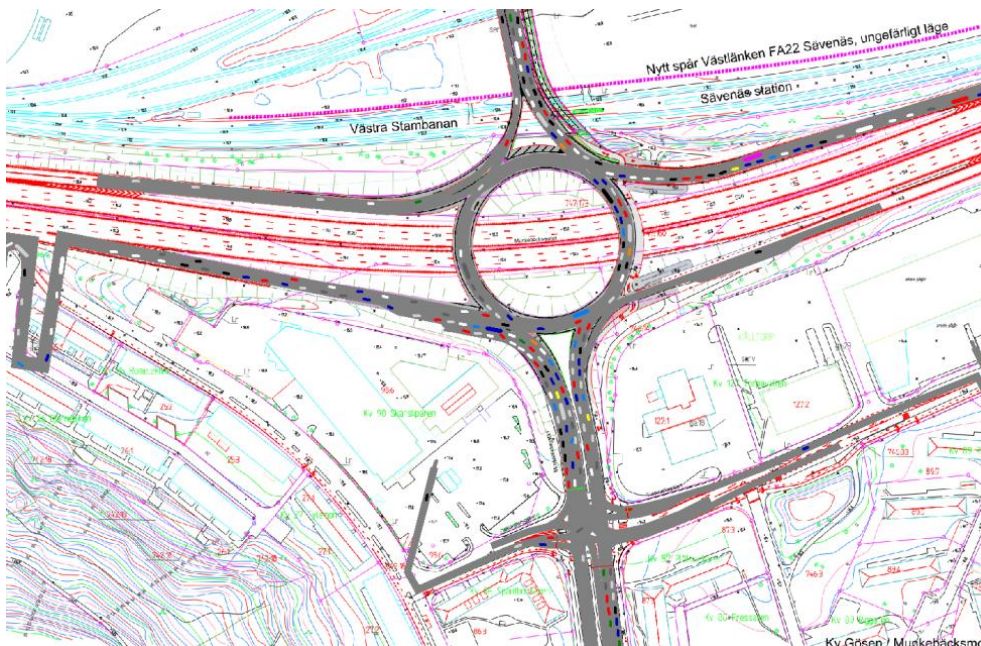
Även i detta alternativ finns testet kvar med dubbla vänstersvängsfält i signalkorsningen. Detta gör att trafik från E20V mot Torpavallsgatan i detta scenario inte alls behöver byta körfält eller väja vid cirkulationsplatsen.



Skiss över modellen med två körfält söderut från E20V.

Även i detta scenario blir det köer bakåt på grund av flaskhalsen i signalkorsningen.

I detta fall blir det framförallt långa köer in i cirkulationsplatsen och vidare bakåt (både mot Sävenäsleden och E20Ö) eftersom dessa bara är ett körfält åt söder från cirkulationsplatsen. Fortfarande köer från E20V, då flödet härifrån mot söder är så högt. Men dessa köer beror alltså på flaskhalsen i själva signalkorsningen.



Ögonblicksbild över modellen. Långa köer bildas både in i cirkulationsplatsen (och bakåt mot Sävenäsleden och E20Ö) samt fortfarande ut mot E20V.

Scenario spärr E20V till Torpavallsgatan

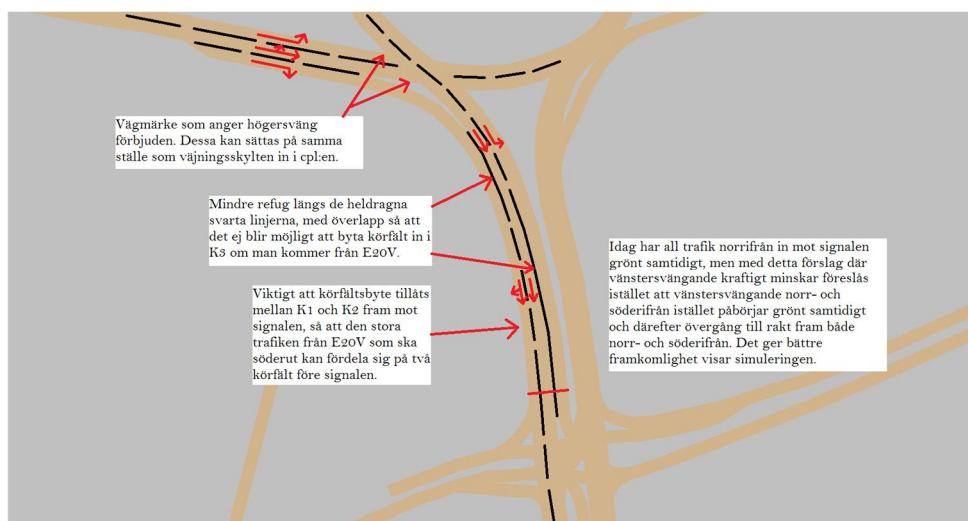
I detta scenario testas att trafiken från E20V mot Torpavallsgatan inte får köra via Munkebäcksmotet, utan istället får fortsätta österut på motorvägen till nästa trafikplats, dvs. Torpamotet. I Torpamotet finns ett direktfält från avfartsrampen från E20V in mot Torpavallsgatan, där ledig kapacitet bedöms finnas. Denna väg bör innebära en smidig väg, då varken några signalkorsningar eller cirkulationsplatser behöver passeras.



Den röda vägen in från E20V stängs av och istället hänvisas dessa via den blå linjen. Även om det blir längre resväg, bedöms restiden vara ungefär densamma (beroende på exakt målpunkt på Torpavallsgatan), eftersom den blå vägen innebär färd på motorväg och sedan fri högersväng direkt in på Torpavallsgatan.



På avfartsrampen i Torpamotet finns ett direkthöger-fält som leder in mot Torpavallsgatan (fältet åt höger i bild). Även om denna lösning innebär en omväg i meter räknat bedöms det inte innebära någon direkt restidsförlängning, då inga cirkulationsplatser eller signaler behöver passeras.



Skiss över modellen med spärr E20V mot Torpavallsgatan.

Spärren fungerar på sådant vis att det närmast söder om cirkulationsplatsen blir en förlängd refug mellan K1 (från E20V) och K2 (som kommer inifrån cirkulationsplatsen). En bit söderut mot signalen blir det en refug mellan K2 och K3 och ytterligare en bit söder om denna upphör refugen mellan K1 och K2. Således ges ingen möjlighet att växla från K1 till K3, då refugerna ligger "omlott".

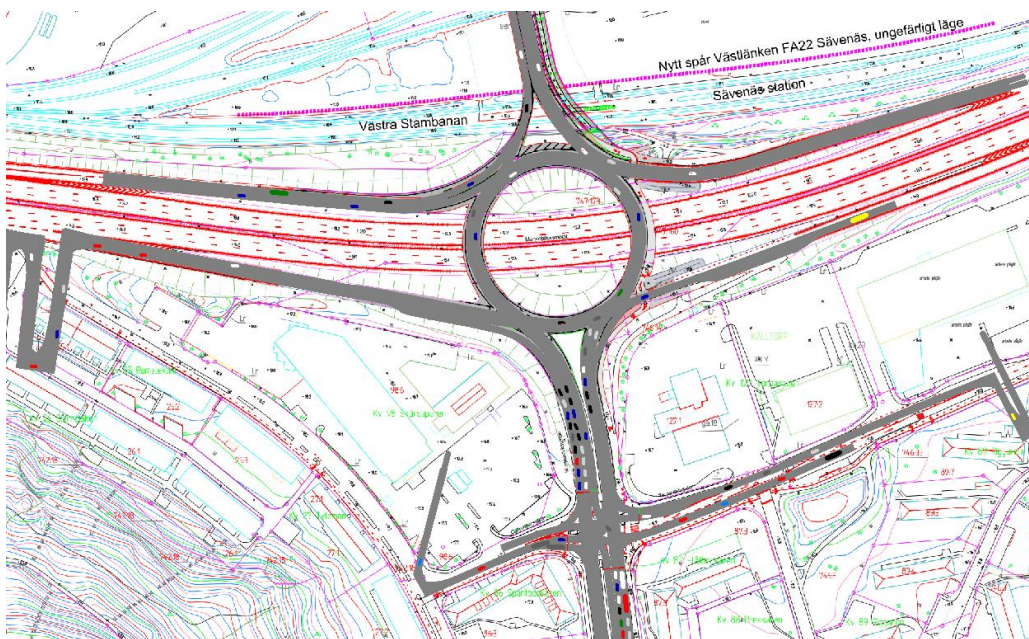
Det är viktigt att refugen mellan K1 och K2 upphör en bra bit före signalkorsningen, då den stora trafiken från E20V måste få möjlighet att fram mot signalen för färd rakt fram (söderut) få fördela sig på två körfält.

Från E20V-rampen, i körfälten som leder in i cirkulationen får vid infart till denna sättas upp högersväng förbjuden. Fullt tillåtet är förstås fortfarande att någon från E20V kör ett helt varv runt i cirkulationen för att nå Torpavallsgatan, men risken för det bedöms ej som stor. Skulle det vara några enstaka fordon som trotsar högersvängsförbudet gör det inget för kapaciteten. Någon risk att förare i större skara trotsar högersvängsförbudet, bedöms inte finnas.

Givetvis får också någon form av vägvisning (orange tavla) sättas upp ute på E20 väster om Munkebäcksmotet som hänvisar trafiken mot Torpavallsgatan via Torpamotet. Förslagsvis "Vänstersväng i signalkorsning stängd, följ E20 till Torpamotet för färd till Kaggeredstorget/Torpavallsgatan".

Den ordinarie vägvisningen behöver inte justeras, då det endast är Munkebäckstorget som skyltas åt söder från avfartsrampen. Denna målpunkt innebär fortsatt färd rakt fram (åt söder) i signalkorsningen, en relation som fortsatt är öppen från E20V. Skylten åt vänster framme vid signalkorsningen (in på Torpavallsgatan) som hänvisar mot Kaggeredstorget behöver heller inte ändras, då vänstersvängen finns kvar här (även om den inte nås från E20V). Vid Torpamotet skyltas Kaggeredstorget in mot Torpavallsgatan, så den skylten kan också vara kvar oförändrad.

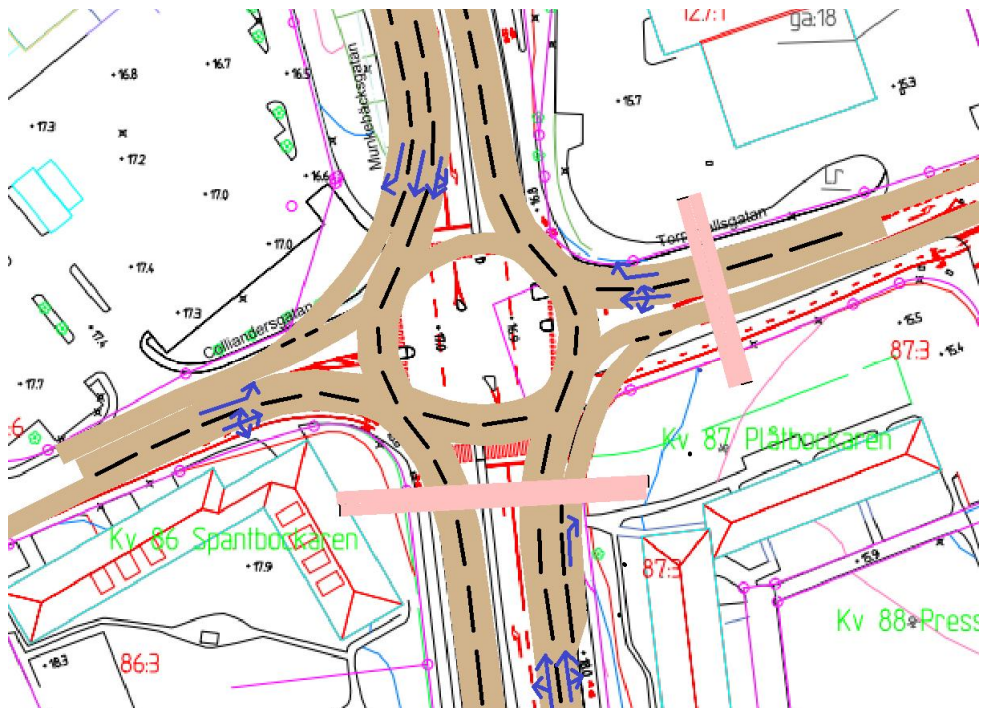
När denna lösning testades i modellen skapades först fortfarande köer i signalkorsningen. Efter justeringar av signaltiderna, så att rakt fram mot söder samt rakt fram mot norr går samtidigt, blev det inga längre köer som byggdes upp alls, varken vid signalkorsningen eller någon annanstans, utan detta gav en bra situation. I nuläget går ju all trafik norrifrån samtidigt och därefter all trafik söderut samtidigt, men i detta test korrigerades alltså detta till att vänstersvängarna går samtidigt och därefter rakt fram samtidigt, dvs. normalt för denna typ av signalkorsning.



Ögonblicksbild från modellen. Det bildas köer ibland, men löses upp snabbt. Inga noterbara köer ut på E20V.

Scenario cirkulationsplats

I detta scenario testas en cirkulationsplats istället för dagens signalkorsning, se skiss.



Skiss över modellen där dagens signalkorsning ersätts av en cirkulationsplats.

Olika lösningar avseende exakt körfältsindelning har testats. Denna lösning innebär att köerna norrifrån in mot den nya cirkulationsplatsen kraftigt minskar, dessa har ju inte så många att väja för när de kör in i cirkulationsplatsen (det är inte så mycket trafik som kör från Torpavallsgatan mot väster/söder, eller från Munkebacksgatan mot Collandersgatan). Stundtals bildas det köer söderifrån samt inifrån Collandersgatan, men inte alls i samma omfattning som köerna sträckte sig norrut med signalkorsningen.

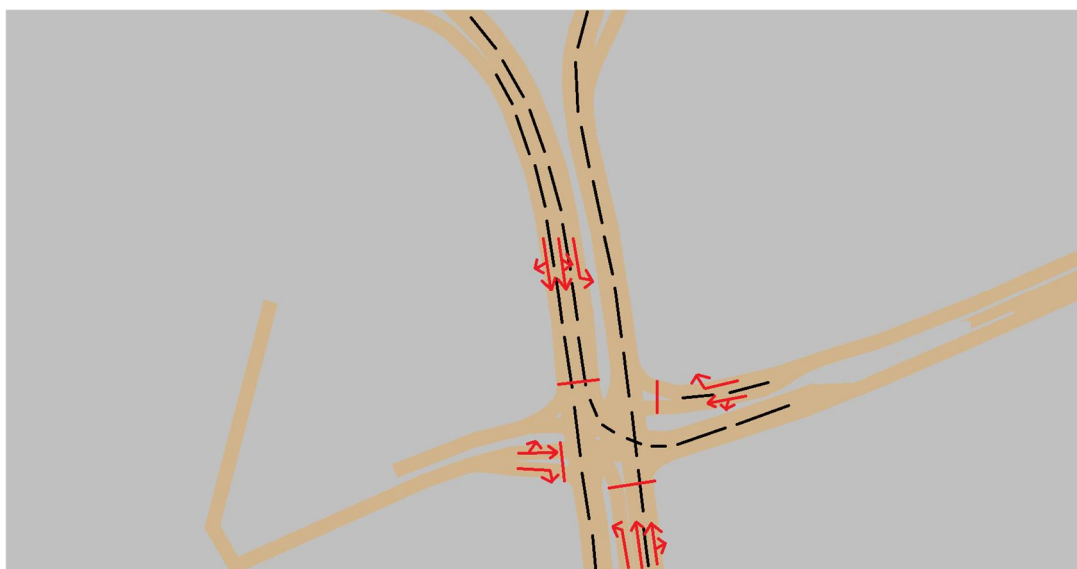


Ögonblicksbild över modellen. Stundtals köer, men de försvinner snabbt.

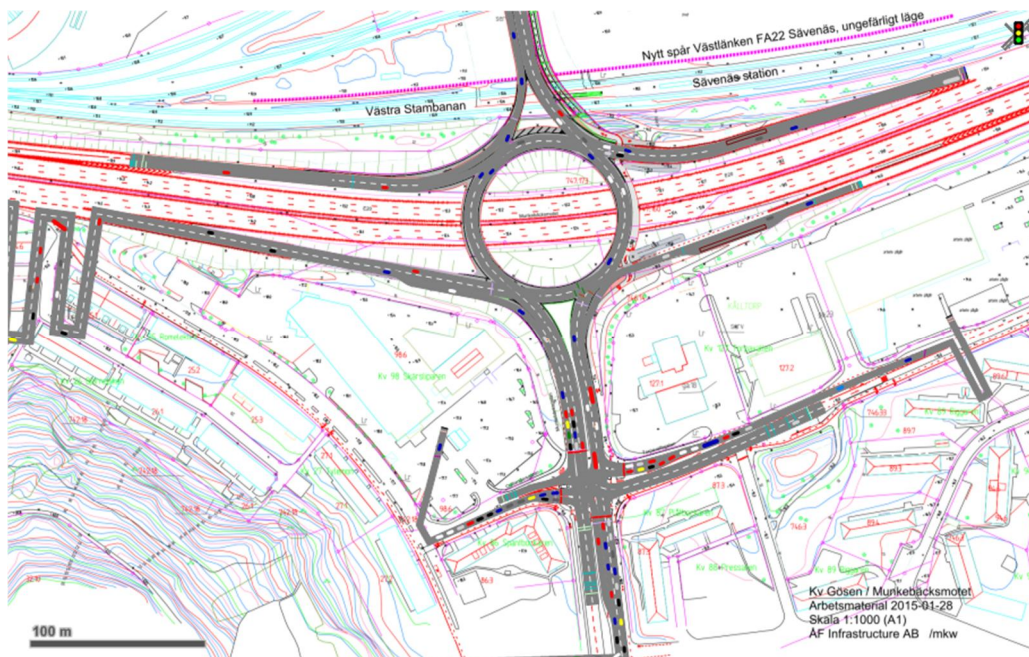
Scenario dubbla vänstersvängsfält med ökad gröntid

Detta scenario är samma som det tidigare nämnda scenariot "Dubbla vänstersvängsfält" (det första scenariot som nämndes efter grundutformningen). I detta test korrigeras signaltiderna kraftigt och tillräcklig gröntid ges norrifrån för att kraftigt minska köerna ut på E20V. Istället tillåts att köer bildas söderifrån på Munkebacksgatan, samt från Colliandersgatan och Torpavallsgatan. Detta test görs för att visa på möjligheten att "flytta" köerna dit man hellre vill ha dem.

Stundtals bildas köer på avfartsrampen ändå, varför gröntiden från detta håll inte kan vara lägre än vad den är i detta fall, då avfartsrampen ska prioriteras. I en framtida verklig signalprogrammering skulle ködetektorer kunna sättas upp på avfartsrampen från E20V för att ännu bättre styra signaltiderna för att säkerställa att inga köer växer ut på E20.



Skiss över modellen.



Ögonblicksbild över scenariot med dubbla vänstersvängsfält med kraftigt ökad gröntid från norr. I detta scenario bildas oftast inga köer ut på E20V, men istället skapas köer från övriga håll in mot signalkorsningen. Ibland bildas dock köer ut på avfartsrampen, varför gröntiden måste vara så här lång från detta håll.

Lite kort om restider, kölängder och ögonblicksbilder

- Restiderna och kölängderna baseras på långa simuleringsperioder (10 olika slumpfrön, ungefär som 10 olika dagar) och ger tillförlitlig data.
- Restiderna ger det allra 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 lite svårare mått, för en kö kan ju i ett fall 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 dessa fall, kan ge en felaktig bild av situationen som råder under hela rusningen.

Restids- och kölängdsdiagram

Här nedan presenteras restids- och kölängdsdiagram för olika scenarion. Det är 85-percentilen under rusningstrafiken som redovisas, vilket innebär en "besvärlig" situation även under rusningsperioden. De flesta perioder, även under rusningsperioden, är således mindre belastade än denna.

Restidsdiagram

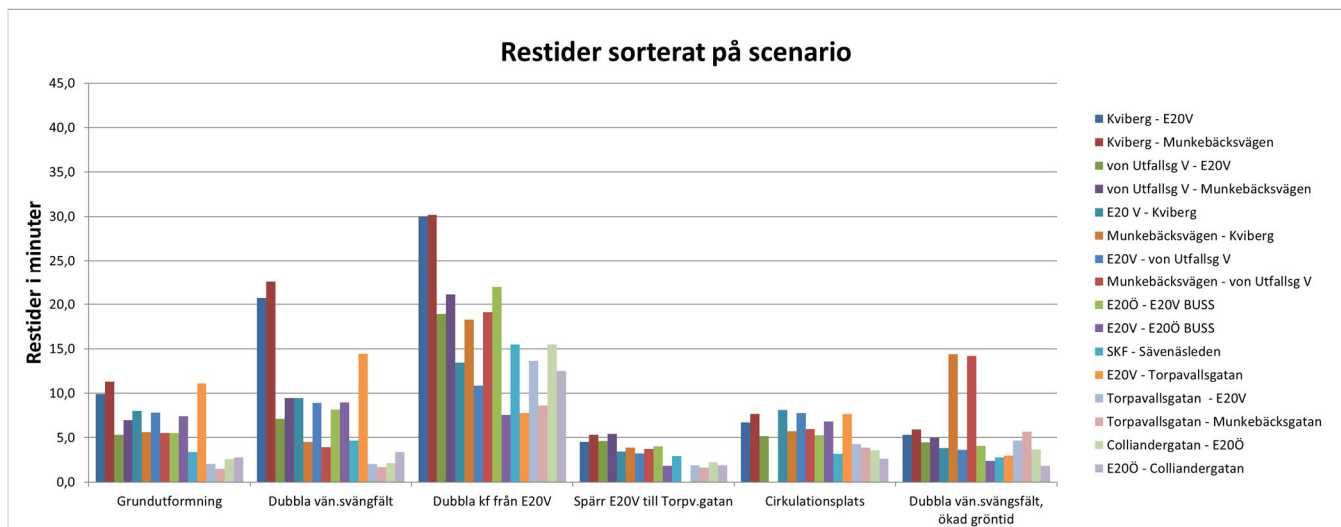


Diagram över restider mätt i minuter för respektive scenario.

Kölängdsdiagram

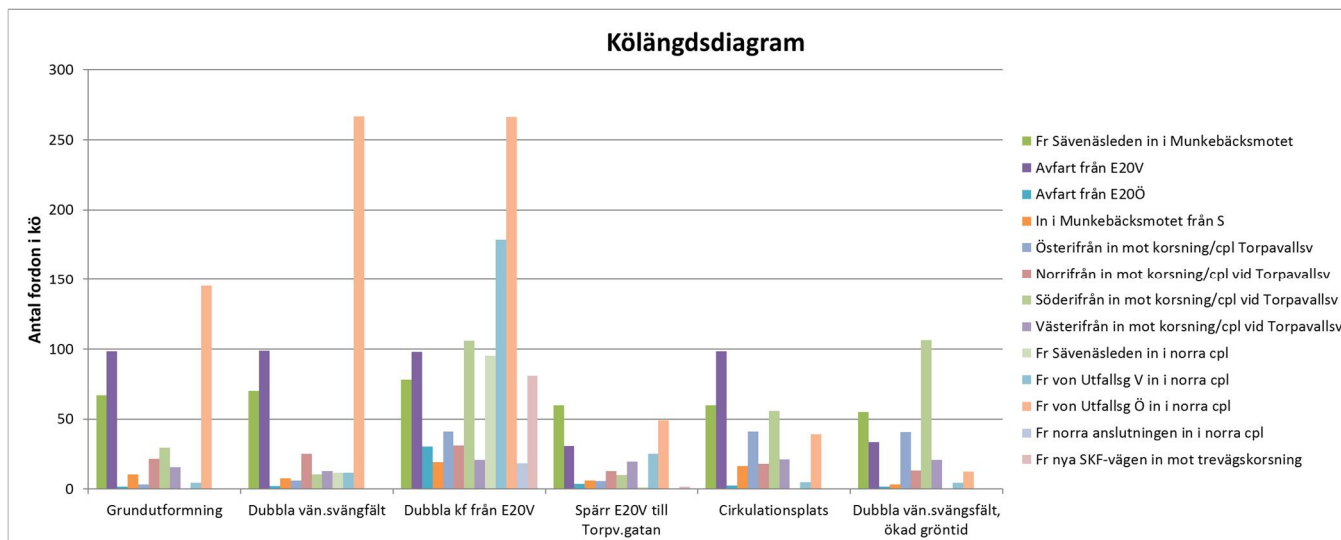


Diagram över kölängder mätt i antal fordon för respektive scenario.

Som synes skapas en del köer från E20V även i scenariot längst till höger (Dubbla vänstersvängfält med ökad gröntid). Detta beror på att det stundtals, trots kraftigt förbättrad gröntid från norr, kan bli köer ut på avfartsrampen från väster. Det skall dock poängteras att det under rusningsperioden normalt inte är köer här, dessa inträffar bara ibland. Eftersom det är 85-percentilen under rusning som presenteras här så visar den

på viss kö, då det är en "besvärlig" situation under rusningsperioden som detta motsvarar. Som synes på restidsdiagrammet högre upp så är restiden inte så hög, vilket visar att den kö som ändå kan bildas rör sig relativt snabbt framåt.

Med en verklig ködetektering på avfartsrampen från E20V som styr signalen kan risken för kö från detta håll minskas ännu mer. Då kan gröntiden i signalkorsningen anpassas om kön på avfartsrampen skulle bli för lång.

Det skall dock poängteras att kön från övriga håll in mot signalkorsningen är mycket långa i detta fall. Kön når väglänkens början i modellen, varför all kö som egentligen skulle funnits där inte kommer med. I verkligheten skulle troligen situationen kunna bli sådan att trafik väljer andra vägar eller andra tidpunkter. Handeln i området kan därmed påverkas negativt.

Känslighetsanalys

Två känslighetsanalyser har gjorts. Dels en med flöden från Trafikverkets makromodell med prognosår 2040 och dels en där ytterligare ökning görs både för TK:s och Trafikverkets flöden för att se var gränsen för kapacitetstaket ligger.

Trafikverkets flöden

Här nedan kommer diagram för två scenarion ("Spärr E20V till Torpavallsgatan" samt "Dubbla vänstersvängsfält med ökad gröntid"), dels för TK:s flöden och dels för Trafikverkets. TK:s flöden är samma som redovisats tidigare. Precis som för de tidigare diagrammen är det 85-percentilen under rusningsperioden som redovisas.

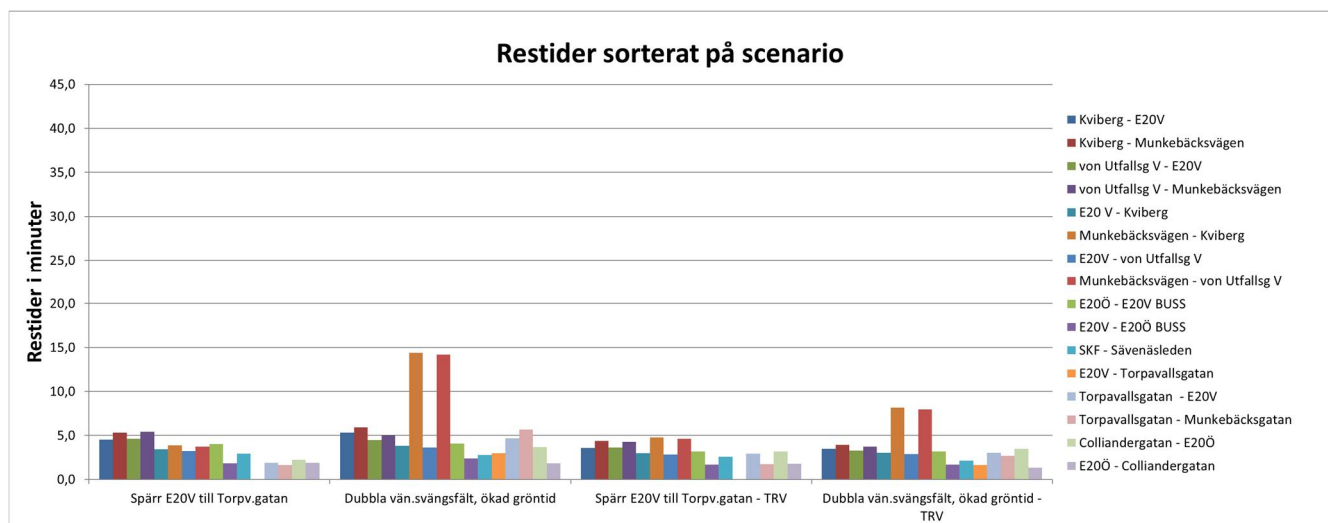


Diagram över restider mätt i minuter för respektive scenario.

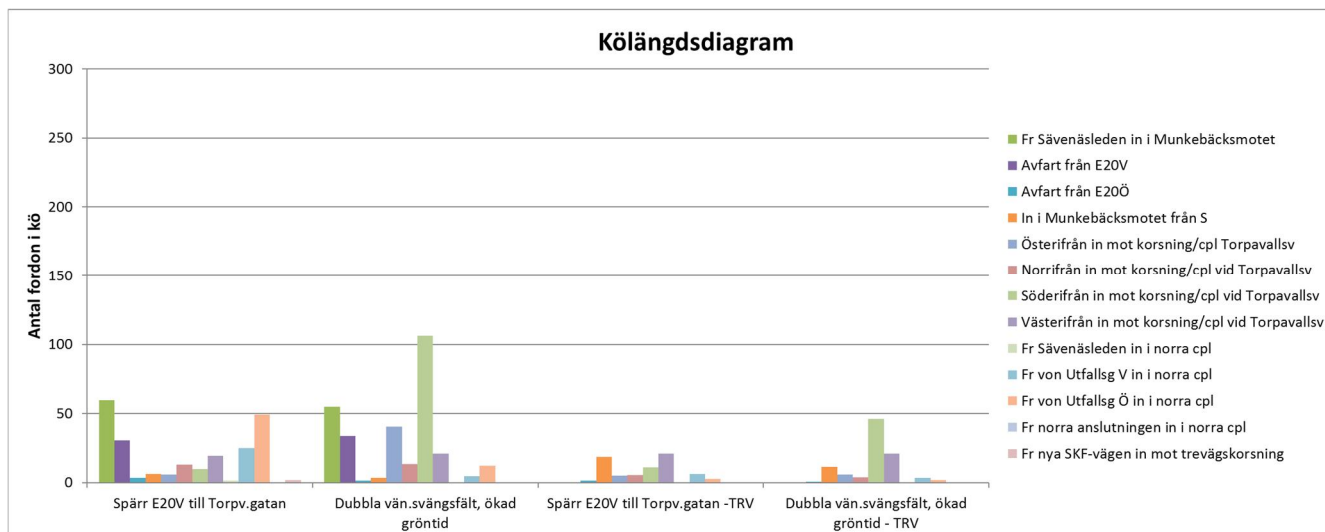


Diagram över körlängder mätt i antal fordon för respektive scenario.

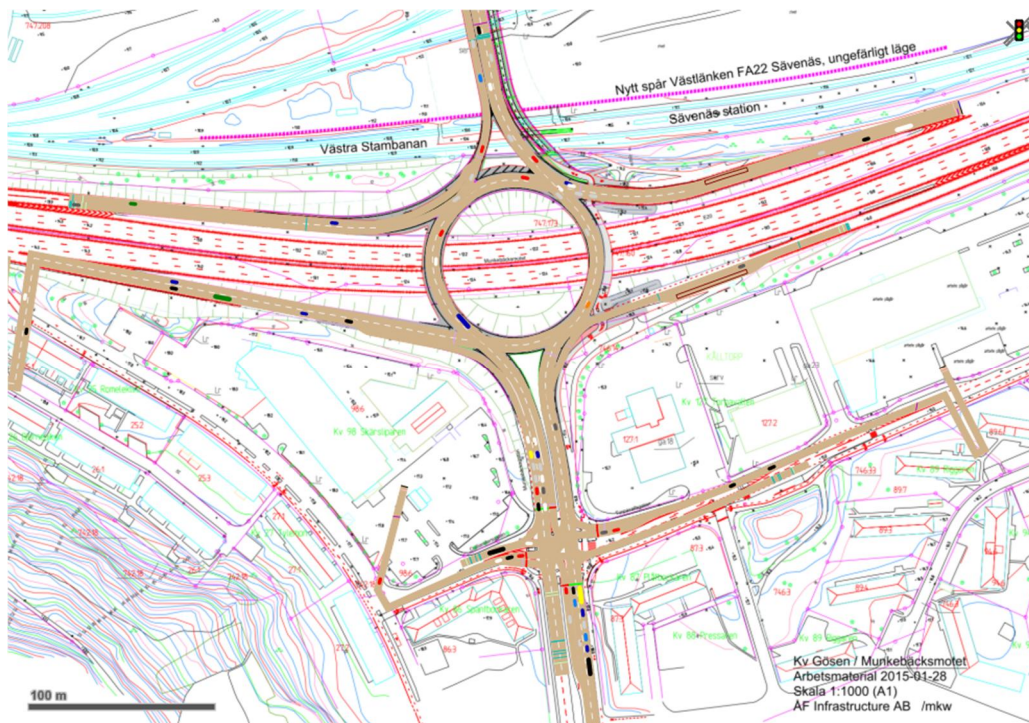
För scenariot "Dubbla vänstersvängsfält med ökad gröntid" har man relativt ofta köer med TK:s flöden (stundtals även med Trafikverkets) in mot signalkorsningen från söder, väster och öster. Detta hänger ihop med att gröntiden från norr har prioriterats.

Med Trafikverkets flöden skapas inga köer ut på E20V, medan det däremot stundtals gör det med TK:s flöden (trots ökad gröntid från detta håll). Detta beror på att flödena totalt sätt är högre i TK:s fall, vilket gör att köerna ändå stundtals växer ut. Men med detektorstyrning på rampen som påverkar signalstyrningen kan risken för kö minskas ännu mer.

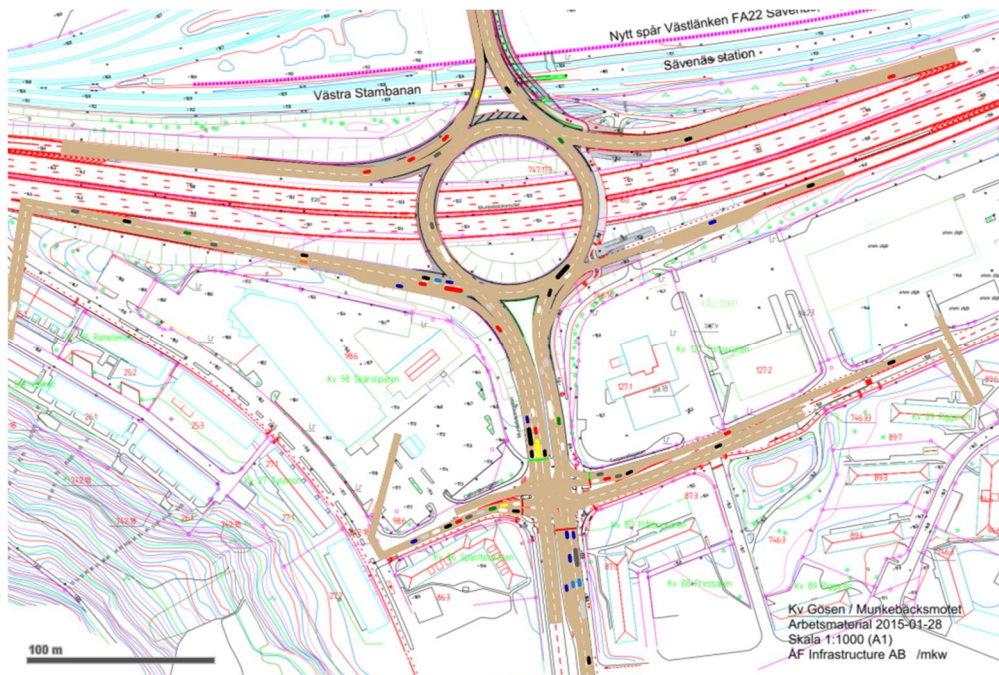
Det skall poängteras att signalkorsningen erbjuder för låg kapacitet för TK:s flöden, vilket gör att långa köer skapas från andra håll in mot signalkorsningen. I många fall når köerna väglänkens början i modellen, vilket gör att alla köer inte kommer med i beräkningen. I verkligheten skulle troligen detta leda till att trafikanter undviker vissa gator på vissa tider, vilket skulle kunna påverka handeln i området.

I scenario "Spärr E20V till Torpavallsgatan" fungerar det bra både med TK:s och Trafikverkets flöden, även om en del köer i några relationer kan noteras i diagrammet. Dessa köer rör sig dock relativt snabbt framåt. Eftersom flödena från E20V är avsevärt lägre för Trafikverket är dessa köer än mindre härifrån i detta alternativ, jämfört med TK:s.

Här nedan kommer ögonblicksbilder för Trafikverkets flöden.



Ögonblicksbild Trafikverkets flöden – scenariot "Spärr E20V – Torpavallsgatan".



Ögonblicksbild Trafikverkets flöden – scenariot "Dubbla vänstersvängsfält – ökad gröntid".

PM: Analys av framkomligheten vid Munkebacksmotet

Test med ytterligare ökning för att se var kapacitetstaket ligger

Scenario "Spärr E20V till Torpavallsgatan" kan ökas med 15% (TK:s flöden).

Scenario "Spärr E20V till Torpavallsgatan" kan ökas med 35% (TrV:s flöden).

Scenario "Dubbla vänstersvängsfält med ökad gröntid" kan inte ökas, då gränsen redan har nåtts (TK:s flöden).

Scenario "Dubbla vänstersvängsfält med ökad gröntid" kan ökas med cirka 35% (TrV:s flöden). Det skall dock belysas att vissa köer in mot signalkorsningen från väster, öster och söder kan inträffa redan tidigare.

Reducering av antal körfält i norr

Fyra specialscenarion har tagits fram med olika typer av reduktion av antal körfält i den norra delen av modellen.

Den första reduktionen innebär endast ett norrgående körfält på Sävenäsleden från Munkebäcksmotet. Detta innebär att endast ett körfält från E20V samt endast ett körfält från Munkebäcksgatan kan hänvisas vidare mot Sävenäsleden. Från E20V innebär detta att K1 blir för högersväng (liksom förut), K2 endast för rakt fram (i praktiken bara bussar som ska angöra busshållplatsen på påfarten), medan K3 blir för vänstersväng. Från Munkebäcksgatan innebär detta att K1 blir för högersväng (liksom förut), K2 för rakt fram, medan K3 blir för vänstersväng.

Den andra reduktionen innebär endast ett körfält in i den norra cirkulationsplatsen från Sävenäsleden. Detta innebär att den fria högersvängen mot von Utfallsgatan västerut tas bort.

Den tredje reduktionen innebär endast ett körfält in i den norra cirkulationsplatsen från von Utfallsgatan västerifrån. Detta innebär även att det endast behövs ett körfält genom cirkulationsplatsens östra och norra delar samt ett körfält upp mot Sävenäsleden.

Den fjärde reduktionen innebär att sträckan med två fält mot Sävenäsleden från den norra cirkulationsplatsen förkortas. Frågeställningen är hur lång sträcka som krävs med två körfält för att uppnå tillräcklig framkomlighet. Går den att korta från de cirka 100 meter som den är i liggande förslag på utformning?

De fyra analyserna har gjorts var och en för sig, dvs. det är bara aktuell reduktion som har ingått, ej de andra tre i samma test. Analyserna har gjorts i det bästa scenariot för modellen i övrigt, dvs. i scenariot "Spärr E20V till Torpavallsgatan". Detta för att andra köer i modellen ej ska störa, utan att man så bra som möjligt ska kunna bedöma vad just detta åtgärder för med sig för problem.

Analyserna visar att det skapas långa köer när reduktion görs till enbart ett körfält på Sävenäsleden i norrgående riktning norr om Munkebäcksmotet. Detsamma för reduktionen till enbart ett körfält in i den norra cirkulationsplatsen från von Utfallsgatan västerifrån. Däremot fungerar reduktionen till enbart ett körfält in i den norra cirkulationsplatsen från Sävenäsleden bra.

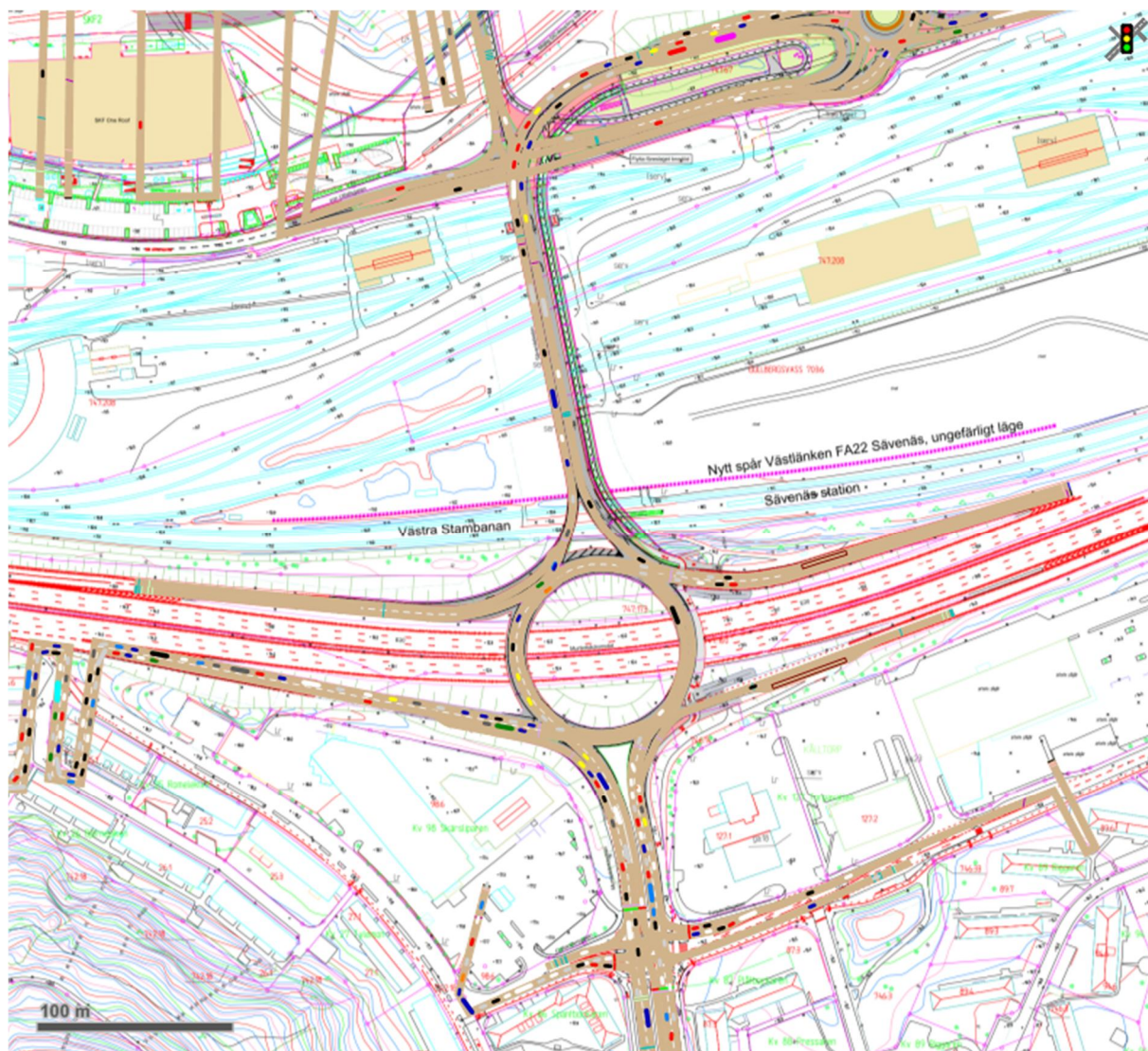
En reduktion av längden med två fält mot Sävenäsleden från den norra cirkulationsplatsen innebär att ihopvävningen inte kan göras lika smidigt. Detta beror på att fordonen inte i lika stor utsträckning hinner anpassa sin fart och därmed placering mot varandra för att kunna väva. Detta ökar risken för plötsliga inbromsningar, samt ökad risk för olyckor. En kortare sträcka bidrar också till ökad risk för kö bakåt in i cirkulationsplatsen, vilket även minskar kapaciteten i själva cirkulationen.

I modellen har några olika längder på sträckan med två fält analyserats. Modellen visar entydigt att kortare sträcka innebär sämre framkomlighet, med längre köer som följd. Det går dock inte utifrån modellen att säga exakt vilken längd man som kortast kan ha. Detta beror på att modellen inte kan simulera denna vävning så exakt att man kan dra

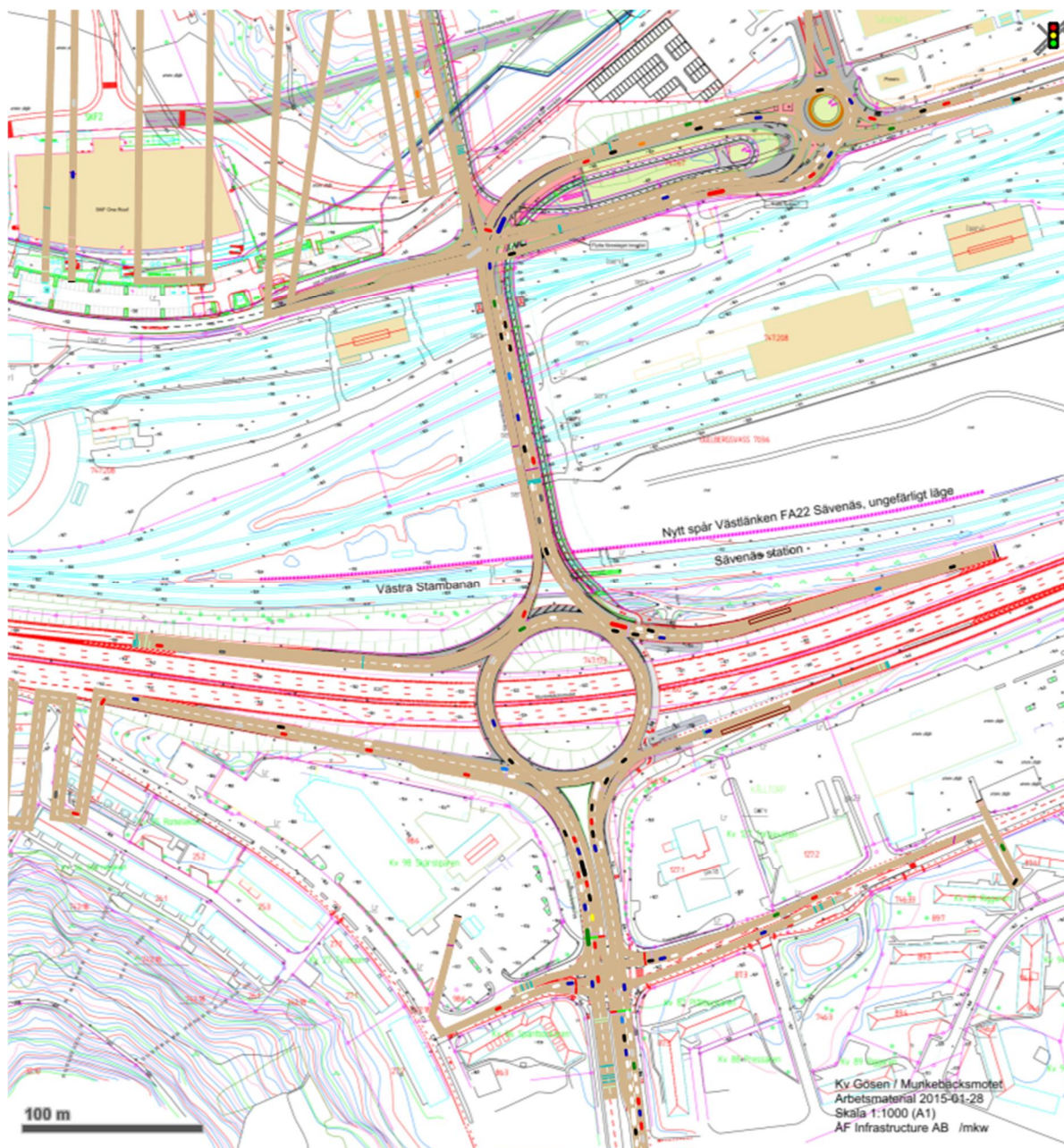
slutsats om sträckan med två fält måste vara 10 – 20 meter kortare eller längre. Istället ges den generella rekommendationen att det är gynnsamt att längden kan behållas så lång som möjligt, dvs. ca 100 meter. Det bedöms dock som acceptabelt att den kortas ner mot som minst cirka 70 – 80 meter, dock inte kortare än så. Men om skillnaden i anläggningskostnad är liten mellan cirka 70 meter och 100 meter rekommenderas ändå att den anläggs enligt liggande förslag på utformning på cirka 100 meter.

Oavsett längd rekommenderas dock att vävningen anläggs som "vävning med lika villkor", dvs. att både körfälten väver samman (vägmärke E15). Således inte att det ena körfältet väver in i det andra. En vävning på lika villkor innebär dels en smidigare vävning och dels minskad risk att förare föredrar att placera sig i det ena eller andra körfältet redan innan cirkulationsplatsen för att slippa byta körfält efter. Om förare tenderar att föredra det ena körfältet framför det andra i alltför stor grad minskar framkomligheten eftersom båda körfälten i sådana fall inte nyttjas som det är tänkt.

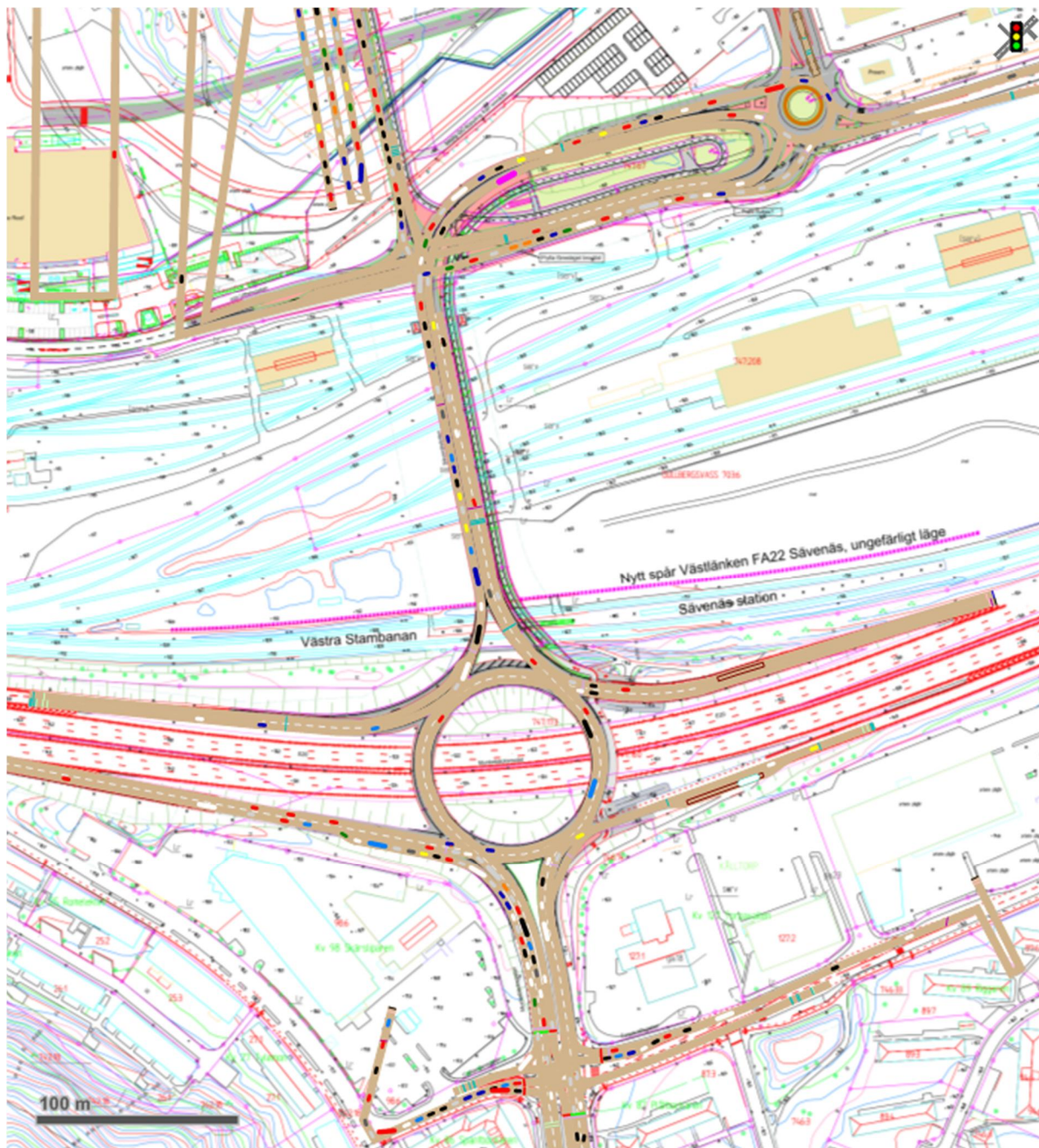
Eftersom modellen inte direkt kan avgöra hur lång sträcka som behövs för två fält mot Sävenäleden, tas ingen ögonblicksbild eller resultat ut för detta scenario där olika längder analyseras. Istället ges ovan rekommendation. Här nedan presenteras ögonblicksbilder och körlängder för de andra tre analyserna, där det är 85-percentilen under rusningstrafiken som presenteras. Som referens visas även scenariot utan dessa reduceringar. I samtliga fall har dessa analyser gjorts i scenariot "Spärr E20V till Torpavallsgatan". Dessa reduceringar är inte direkt beroende av vilken lösning som väljs för signalkorsningen, utan de problem som dessa reduceringar för med sig bedöms bli desamma oavsett lösning vid signalkorsningen.



Ögonblicksbild för scenariot med reducering till enbart ett körfält på Sävenäsleden norr-
rut från Munkebäcksmotet. Långa köer från främst E20V. Detta beror på att trafiken
från E20V endast kan köra mot Sävenäsleden i ett körfält.



Ögonblicksbild för scenariot med reduktion till enbart ett körfält från Sävenäsleden in i den norra cirkulationsplatsen. Trafiken flyter på generellt bra.



Ögonblicksbild för scenariot med reducering till enbart ett körfält från von Utfallsgatan västerifrån in i den norra cirkulationsplatsen. Långa köer från främst den nya vägen från SKF.

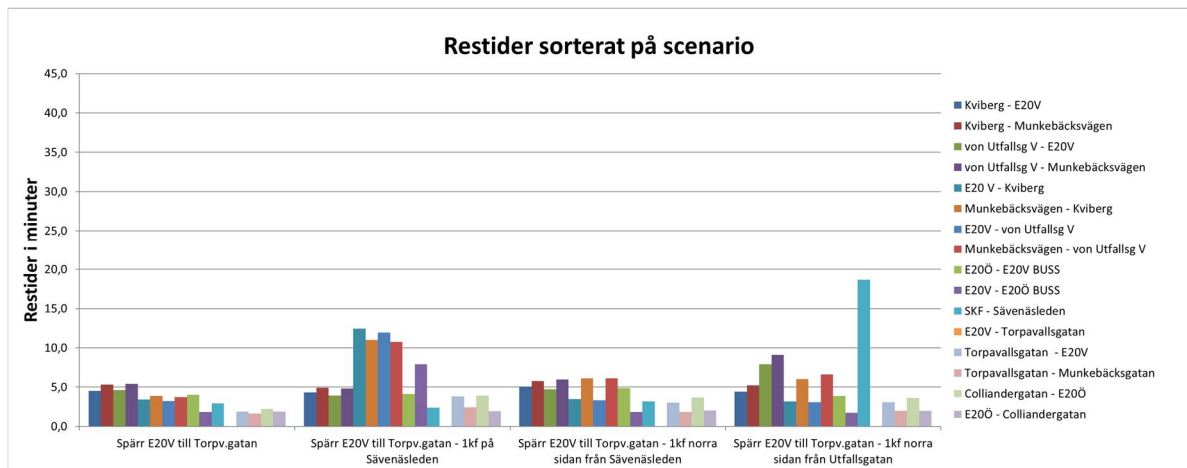


Diagram över restider mätt i minuter för respektive scenario.

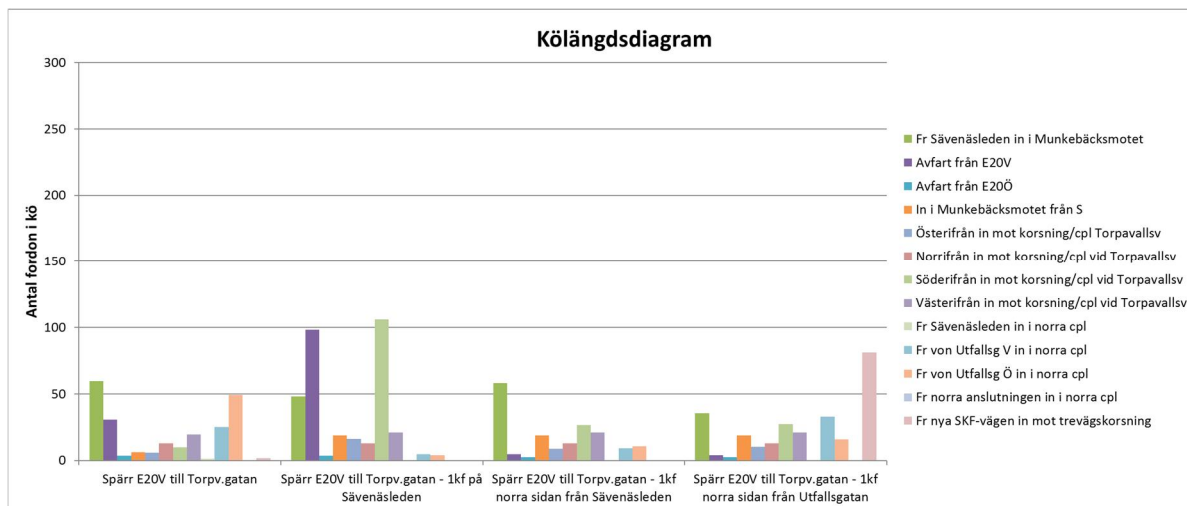


Diagram över kölängder mätt i antal fordon för respektive scenario.

Rekommenderad åtgärd

På alla platser inom modellen, förutom vid signalkorsningen, har liggande förslag på utformning visat sig fungera bra. Av denna anledning föreslås att denna anläggs, förutom vid signalkorsningen. Vid signalkorsningen föreslår TK istället lösningen enligt scenario "Dubbla vänstersvängsfält med ökad gröntid".

När det gäller signalkorsningen så förespråkar dock WSP (Sebastian Hasselblom) scenariot "Scenario spärr E20V till Torpavallsgatan", då detta alternativ bara innebär smärre ombyggnader vid signalkorsningen, plus att dagens vägnät nyttjas bättre, dvs. vägen via Torpamotet. Detta scenario har också visat sig fungera allra bäst, utan längre köer vid signalkorsningen förutsatt att signaltiderna optimeras för de förändrade flödena som denna åtgärd innebär (fasen för vänstersväng in mot Torpavallsgatan behöver ej gå samtidigt som rakt fram, som den gör idag under rusningstid, istället kan rakt fram längs Munkebacksgatan gå samtidigt i båda riktningar).

Trafikkontoret (Jonas Bergqvist och Viktor Sköldstedt) har dock sett vissa hinder med denna lösning, varför Trafikkontorets rekommendation istället är "Scenario dubbla vänstersvängsfält med ökad gröntid". Detta har WSP naturligtvis full förståelse för.

En sådan lösning innebär att vänsterpilen/signalen får tas bort och att all trafik från norr går på samma fas. Redan idag, åtminstone under rusning, verkar det som att rakt fram och vänster har grönt samtidigt, varför det mest handlar om signaltekniska förändringar plus en del refugändringar, ommålning av pilar i gatan och vägvisning. Givetvis får trafiken söderifrån ej ha grönt samtidigt som trafiken norrifrån i en sådan lösning. Redan idag finns två körfält in på Torpavallsgatan närmast öster om korsningen, där vänster körfält leder in mot Statoil. För att undvika att trafiken redan norr om signalen lägger sig i olika vänsterfält beroende på om de ska in till Statoil eller inte, så vore det en fördel om sträckan med två fält förlängs längre in på Torpavallsgatan och sedan att vävning på "lika villkor" sker mellan dessa. Då kan trafik som ska längre in på Torpavallsgatan nyttja bägge vänstersvängsfälten genom signalkorsningen utan att behöva byta fält omedelbart in på Torpavallsgatan.

För att säkerställa att det inte byggs ut köer på E20 ska ködetektorer installeras på avfartsrampen från E20V. Skulle köer, trots ökad gröntid, gå ut mot E20 får gröntiden justeras så att tillräcklig tid ges från norr in mot signalkorsningen, på bekostnad av exempelvis flödet från Munkebacksgatan. En sådan lösning kan då säkerställa ej köer ut på E20, då får köer hellre skapas på Munkebacksgatan in mot signalkorsningen (samt från Colliandersgatan och Torpavallsgatan). Därmed flyttas köerna till en mer trafiksäker plats, då det är allra värst med köer ut på E20V, då risken för upphinnandeolyckor bör vara störst där.

Det skall dock poängteras att modellen har visat på mycket långa köer från söder, väster och öster in mot signalkorsningen (för att säkerställa ej köer från E20V). Signalkorsningen blir överbelastad givet dessa flöden. Långa köer från öster, väster och söder in mot signalkorsningen kan i verkligheten leda till att trafikanter undviker dessa områden vissa perioder, vilket även kan påverka handeln i området.

Får man bort flödet från E20V till Torpavallsgatan (som görs i scenariot med spärren) får man en överlag bra situation, även vid signalkorsningen.

Känslighetsanalyserna med reducerat antal körfält på Sävenäsleden respektive in mot den norra cirkulationsplatsen visar att det ej är lämpligt att reducera antal körfält på Sävenäsleden och ej heller in i cirkulationsplatsen från von Utfallsgatan västerifrån. Däremot blir restiderna och kölängderna mer eller mindre oförändrade i alternativet där man enbart har ett körfält in i den norra cirkulationsplatsen från Sävenäsleden. En sådan reduktion jämfört med liggande utformningsförslag kan därför övervägas.

Sträckan med två körfält upp mot Sävenäsleden från den norra cirkulationsplatsen bedöms kunna kortas ner till en längd på som minst cirka 70 – 80 meter. Om anläggningskostnaden är liten mellan cirka 70 meter och cirka 100 meter bedöms det dock

ändå som bäst att behålla de cirka 100 metrarna som ingår i liggande förslag på utformning. Oavsett längd rekommenderas att vävning sker på "lika villkor", dvs. vägmärke E15. Dels blir vävningen i sig smidigare med denna metod och dels minskas risken att förare föredrar det ena körfältet framför det andra redan före cirkulationsplatsen. Ett sådant beteende kan nämligen minska framkomligheten, då båda körfälten inte nyttjas som avsett.

En annan mindre avvikelse från liggande förslag på utformning gäller för körfältsindelningen på avfartsrampen från E20V (dvs. trafiken som kommer inifrån centrum). Det föreslås att högersväng mot söder endast skyltas i K1 (dvs. den fria högersvängen). På skissen för liggande förslag finns högerpil även i K2 (där den högersvängande trafiken får gå via cirkulationen). Detta rekommenderas inte. Dels kan detta "stöka till" trafiken inne i cirkulationsplatsen och dels behövs inte högersväng från detta körfält för att underlätta vidare färd mot Torpavallsgatan. Föreslagen lösning vid signalkorsningen innebär ändå att inga fordon från E20V måste byta mer än ett körfält (TK:s rekommendation gällande lösningen med dubbla vänstersvängsfält mot Torpavallsgatan). Skulle det andra förslaget (WSP:s rekommendation) med spärr mellan E20V och Torpavallsgatan anläggas kan inte högersväng tillåtas i K2 (eftersom spärren då inte fungerar).

2017-05-17

WSP Sverige AB

Sebastian Hasselblom



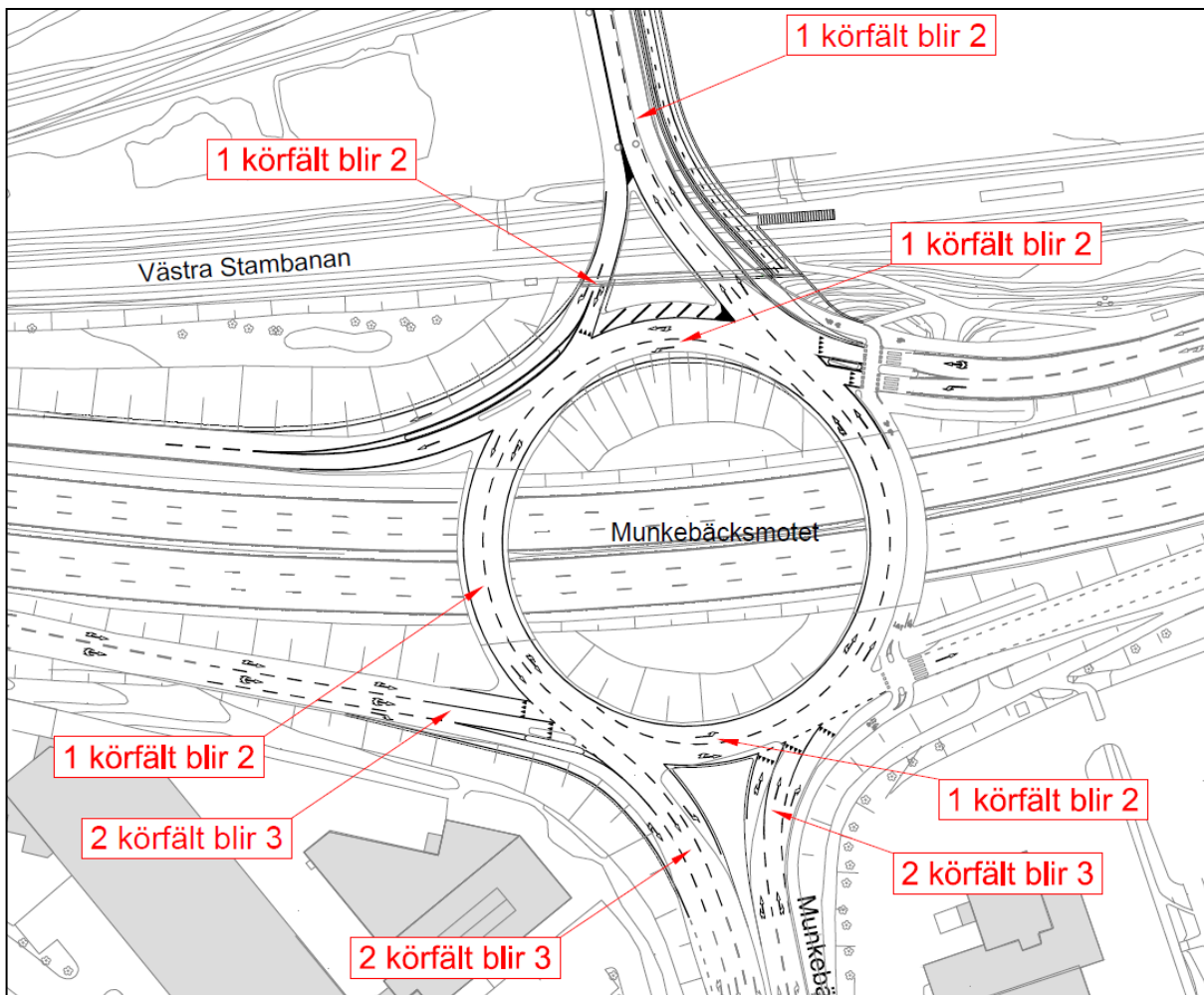
Bakgrund till beslut som påverkar mikrosimulering vid Munkebäcksmotet

Bakgrund

Det är genomfört en mikrosimulering med tillhörande PM för Munkebäcksmotet och kringliggande korsningar. I PM:et är det svårt att följa hur beslutsgången varit gällande de förutsättningar som legat till grund för mikrosimuleringen. Nedan är ett försök att förklara denna beslutgång.

Kapacitetshöjande åtgärder i motet

ÅF har tagit fram nedanstående bild som visar vilka kapacitetshöjande åtgärder som är genomförda i Munkebäcksmotet:



Figur 1 - Kapacitetshöjande åtgärder i Munkebäcksmotet, ÅF - 2017



Arbetet med kapacitetshöjande åtgärder utgår från det trafikförslag som Ramböll genomförde år 2014. Där föreslås att antal körfält för trafik mot norr breddas från ett till två körfält, att två körfält för trafik från väster blir tre samt att ett körfält för trafik från norr utökas till två körfält:

Sävenäsleden

För att erhålla tillfredsställande kapacitet från Munkebäcksmotet förses bron över järnvägsområdet med två körfält i riktning mot von Utfallsgatan genom att bronns nuvarande gång- och cykelbana tas till förfogande för ett tredje körfält. För gång- och cykeltrafik byggs en ny bro parallellt med nuvarande bro. Bron blir cirka 260 meter lång med bredden 5,0 meter.

Munkebäcksmotet

För att öka kapaciteten föreslås att den östergående avfarten från E20 breddas till tre körfält i anslutningen till cirkulationsplatsen. Det tillkommande körfältet är avsett för vänstersvängande trafik mot Sävenäsleden. Som idag är det högra körfältet avsett exklusivt för högersvängande trafik.

Norrgående anslutning föreslås breddas till två körfält rakt fram.

Figur 2 - Utdrag från trafikförslag, Ramböll - 2014

ÅF vidareutvecklade det trafikförslag som Ramböll påbörjat och sista version av detta trafikförslag är från år 2016. Där har ytterligare kapacitetshöjande åtgärder för motet studerats. Konklusionerna om de kapacitetshöjande åtgärderna i motet kommer från samarbete mellan trafikkonsult på ÅF samt mikrosimulerare från WSP.

Munkebäcksmotet

Trimningsåtgärder utförs i Munkebäcksmotet som föreslås få två körfält runt cirkulationsplatsen. Det korta busskörfältet i anslutning mot Sävenäsleden ersätts av ett allmänt körfält med bibehållen framkomlighet för bussen.

Trafikanalyser visar på behov av två körfält från Sävenäsleden in till Munkebäcksmotet. Slänten ner mot Västra Stambanan flyttas ut något för att skapa plats åt det dessa. De geotekniska förutsättningarna, genomförbarheten samt kostnaderna har studerats och redovisas i separat PM, se bilaga 6. Kostnaderna finns med i sammanställningen under kap 7.

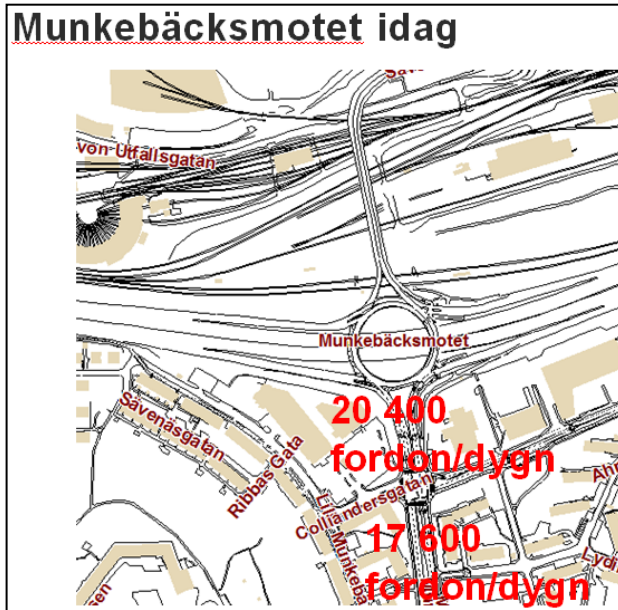
Avfartsrampen från E20 österut samt anslutningen mot Munkebäcksgatan söderut kompletteras med fler körfält för att höja kapaciteten. Även anslutningen från Munkebäcksgatan norrut kompletteras med fler körfält.

Figur 3 - Utdrag från trafikförslag, ÅF - 2016

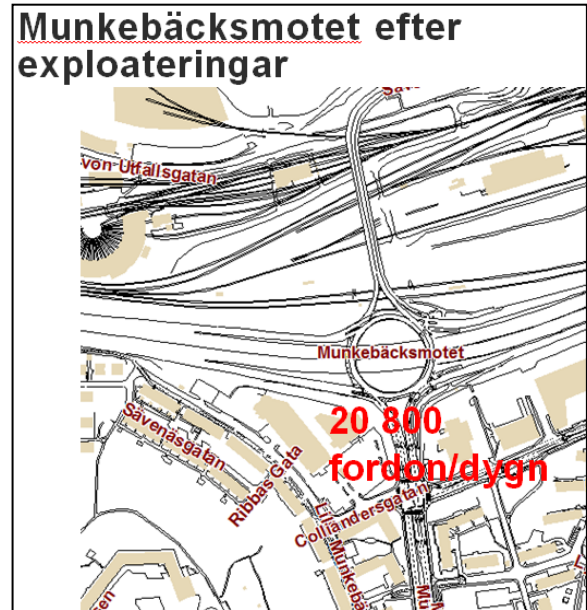


Trafikflöden

Grunden till de trafikflöden som används i mikrosimuleringen kommer från trafikräkningar som blev genomförda år 2015 och år 2016. I tillägg till trafikräkningarna är alstringstrafik från kommande exploateringar inlagda. Denna alstringstrafik kommer från den makroanalys över Gamlestaden som ÅF genomförde år 2016. I den analysen ingick dock inte trafik alstring från exploateringar söder om Munkebäcksmotet. Trafikalstring från exploateringar söder om Munkebäcksmotet kommer från en sammanställning som Trafikkontoret genomförde år 2016 och som byggde på produktionsplanen för områdena söder om motet:



Figur 4 - Trafik idag



Figur 5 - Trafik efter exploateringar

Det är även genomfört mikrosimulering med trafiktal som Mats Tjernkvist tagit fram på uppdrag av Trafikverket.