

# TRAFIKANALYS

## KAPACITETSANALYSER DELSTRÄCKA D – SPÅRVÄG UPPSALA



2022-10-10

wsp

# TRAFIKANALYS

## Kapacitetsanalyser delsträcka D – Spårväg Uppsala

Uppdragsnamn	Kapacitetsanalyser Delsträcka D - Spårväg Uppsala
Uppdragsnummer	10339107
Författare	Amanda Engström
Datum	2022-10-10
Granskad av	Alexander Persson
Godkänd av	Alexander Persson

## KUND

**Uppsala kommun**

## KONSULT

### WSP

601 86 Norrköping  
Besök: Södra Grytsgatan 7  
Tel: +46 10-722 50 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

Alexander Persson, WSP – [alexander.persson@wsp.com](mailto:alexander.persson@wsp.com)

Carl Chytraeus, Uppsala kommun – [carl@ackonsulter.se](mailto:carl@ackonsulter.se)

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>4</b>
1.1	BAKGRUND	4
1.2	SYFTE OCH AVGRÄNSNING	4
<b>2</b>	<b>PLANERAD UTFORMNING</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>TRAFIKMODELL</b>	<b>6</b>
3.1	VISSIMODELL	6
3.2	TRAFIKSIGNAL	6
3.3	TRAFIKFLÖDEN	7
3.3.1	Biltrafik	7
3.3.2	Gång- och cykeltrafik	8
3.3.3	Kollektivtrafik	8
<b>4</b>	<b>RESULTAT</b>	<b>9</b>
4.1	MEDELKÖLÄNGDER	9
4.2	KÖLÄNGDER 85-PERCENTIL	10
4.3	KÖLÄNGDER ÖVER TID	11
4.3.1	Förmiddag	11
4.3.2	Eftermiddag	13
4.4	PÅVERKAN CYKELTRAFIK	14
<b>5</b>	<b>SLUTSATS</b>	<b>15</b>

# 1 INLEDNING

## 1.1 BAKGRUND

Uppsala kommun och Region Uppsala arbetar för ett införande av spårväg med trafikstart 2029. Staten bygger två nya spår från Uppsala till Stockholm så det blir totalt fyra spår till Uppsala och en ny station vid Bergsbrunna. Mellan Bergsbrunna och Gottsunda kommer staten delfinansiera en spårvägsutbyggnad under förutsättning att kommunen bygger bostäder. Förstudier och spårutredningar har genomförts där fyra delsträckor har identifierats och framkomligheten utmed dessa delsträckor har behövts studeras och dokumenteras.

Denna rapport innefattar en trafikanalys av korsningen med spårvägen och Väg 255, figur 1.



Figur 1 Översikt simulerat område

## 1.2 SYFTE OCH AVGRÄNSNING

Denna trafikanalys syftar till att utreda kapaciteten längs delsträcka D. Kapacitetsanalysen ska påvisa ifall planerad utformning, erhållen från Uppsala kommun, har tillräcklig kapacitet för att hantera samtliga trafikslag.

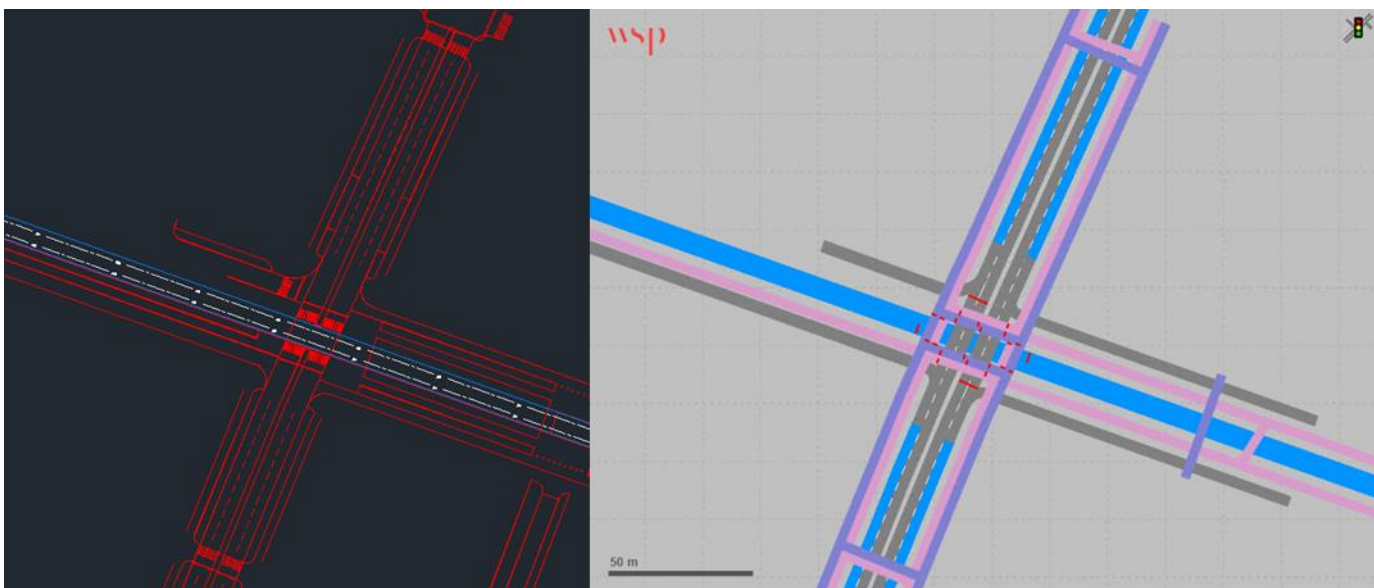
Denna rapport innefattar enbart analys av korsning med Väg 255. Trafikanalys av korsningen Gottsunda allé och Dag Hammarskjölds väg redovisas i ett separat PM.

## 2 PLANERAD UTFORMNING

I dagsläget finns det ingen korsning i det simulerade området. Den föreslagna utformningen är en signalreglerad fyrvägskorsning med enkelriktade gator på vardera sida av spårvägen, se figur 2. De enkelriktade gatorna planeras vara "shared space", då dessa inte är huvudfokus för utredningen modelleras de endast som vanlig gata men med gånghastighet.

För att prioritera framkomligheten för den planerade busstrafiken anläggs sidoförlagda kollektivtrafikskörfält i båda riktningar. Dessa upphör cirka 20 meter innan signalen för att möjliggöra högersväng till/från de anslutande gatorna.

I dagsläget är hastighetsbegränsningen på vägvsnittet 70km/h, då korsningen innebär att karaktären går mot stadsgata antas hastigheten sänkas till 40km/h.



Figur 2 Föreslagen utformning av korsningspunkten

## 3 TRAFIKMODELL

### 3.1 VISSIMMODELL

För denna trafikanalys har en simuleringsmodell byggts upp i mikrosimuleringsverktyget VISSIM 21. Vid mikrosimulering är detaljnivån hög vilket medför att varje fordon, cykel och fotgängare kan simuleras. Varje individ i modellen har ett individuellt beteende vilket innebär att vissa åker/går snabbare än andra. Modellen kan användas för att analysera en utformning, mäta hur mycket mer trafik en korsning klarar, analysera fotgängares framkomlighet med mera.

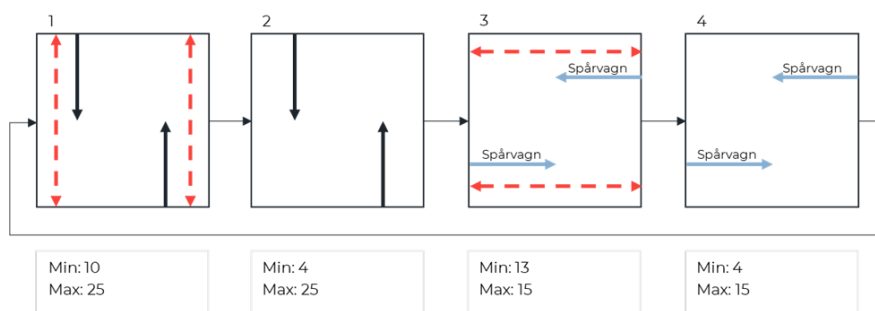
En mikrosimulering genomförs oftast för den mest belastade timmen på ett dygn, ofta förmiddagens respektive eftermiddagens maxtimme. Detta för att studera hur det simulerade området klarar av den höga trafikbelastning som uppstår under denna period. Hur trafiksituationen ser ut under en maxtimme kan dock variera mellan olika dagar och mellan olika veckor. För att ta hänsyn till att trafiksituationen varierar mellan olika dagar och att simuleringsmodellen är stokastisk simuleras flera slumpfrön, oftast cirka 10 olika. Detta innebär att varje iteration i en simulering skiljer sig åt och olika situationer uppstår.

Olika typer av resultat kan tas ut från simuleringsmodellen, till exempel kölängder, restider, fördröjning etcetera. Hur väl resultaten representerar verkligheten beror till stor del på hur väl indata till modellen representerar verkligheten. De resultat som modellen genererar ska därför ses som en indikation på hur trafiksituationen kan komma att se ut och ska inte ses som en exakt sanning.

Mikrosimulering kan användas för att analysera en trafiklösning sett utifrån trafikflöden och utformning i form av körfält, hastigheter etcetera. Modellen kan dock inte användas för att avgöra vilka svängradier som behövs, om den tänkta lösningen ryms inom en detaljplan och så vidare. För detta krävs vidare arbete med trafikutredningen och avstämning mot VGU och andra tekniska handböcker.

### 3.2 TRAFIKSIGNAL

Inom projektet togs det fram en trafikstyrd signal för korsningen, se figur 3. Signalen består av fyra faser, två bilfaser och två spårvagnsfaser. Då grönt för fotgängare och cyklister aktiveras med tryckknapp är det möjligt att enbart hoppa mellan fas 2 och 4 och därmed få kortare mintider. Om spårvagn detekteras kommer signalen byta till fas 3 eller 4 så snart mintiden för föregående fas är uppfylld. Signalen återgår till fas 1 eller 2 när spårvagn inte längre detekteras i korsningen.

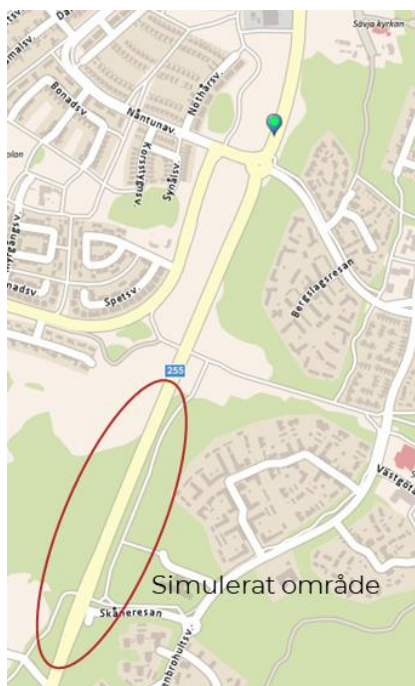


Figur 3 Signalfaser inklusive min- och maxtider

### 3.3 TRAFIKFLÖDEN

#### 3.3.1 Biltrafik

Trafikmätningar på Väg 255 ligger till grund för de simulerade trafikmängderna. Mätningen gjordes norr om en korsningspunkt som ligger utanför det simulerade området, se figur 4. Detta innebär att trafiken på sträckan riskerar att överskattas då trafik till/från området öster och väster om fångas upp i dessa mätningar.



Figur 4 Jämförelse mätpunktens placering och det simulerade området.



Figur 5 Trafikflöden nuläge i VISUM-modellen.

För att justera trafikmängderna i nuläget jämförs trafiken i och norr om det simulerade området i VISUM (Uppsala kommuns ÖP-modell, styrmedelsscenario S2). Trafikmängderna är cirka 30% lägre i det simulerade området jämfört med mätpunkten (3300/5000 och 3400/5000), se figur 5, därför justeras den uppmätta trafiken ner 30% i området.

En framtidsmatris tas fram genom att differensen mellan framtid-nuläge i VISUM appliceras på den justerade nulägestrafiken, se figur 6.

För att studera robustheten i systemet genomförs även känslighetsanalyser där trafikflödena ökar med 10% och 15%.

Mätning (timme)				
	FM	Andel av dygn	EM	Andel av dygn
Norrgående	370	9%	305	8%
Södergående	215	6%	480	13%

VISUM (dygn)			
	Nuläge	2040	Diff.
Norrgående	3400	5100	+1700
Södergående	3300	5000	+1700

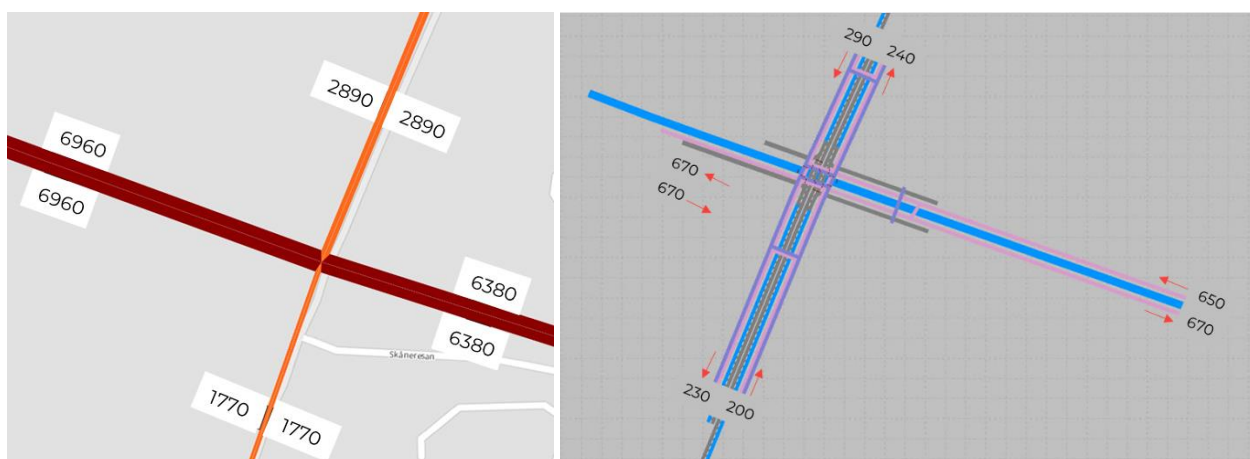
VISSIM (timme)				
	Mätning	VISUM	Total	
Norrgående	FM	370	9%*1700~160	530
	EM	305	8%*1700~130	435
Södergående	FM	215	6%*1700~95	310
	EM	480	13%*1700~215	695

Figur 6 Sammanställning trafikmängder.

### 3.3.2 Gång- och cykeltrafik

Cykeltrafiken baseras på Uppsala kommuns ÖP-modell. För cykel används samma scenario som för biltrafiken, styrmedelsscenario S2. Det identifierades att modellen överskattar antal cykelresor över Fyrisån, antalet cykelresor har därför justerats ner något. Cykelflödet i väst-östlig riktning uppskattas till 12800–13900 ÅDT, se figur 7. Baserat på en maxtimmesandel på cirka 10% samt att majoriteten av cykeltrafiken är genomgående innebär det att 1100 cyklar/timme passerar korsningen i väst-östlig riktning.

För nord-sydlig riktning uppskattar modellen cykelflödet till 3500–5800 ÅDT som räknades om med samma princip.



Figur 7 Cykelflöde, ÅDT till vänster och per timme till höger

Då det saknas information kring antal fotgängare antas 20 fotgängare/riktning/övergångsställe.

### 3.3.3 Kollektivtrafik

I simuleringsmodellen antas två spårvagnslinjer à 10 minuterstrafik i varje riktning. Då det saknas information om spårvagnslinjerna kommer direkt efter varandra eller jämnt utspjutt antas de ankomma var femte minut. Utmed Väg 255 antas en busslinje med 10 minuterstrafik i varje riktning.

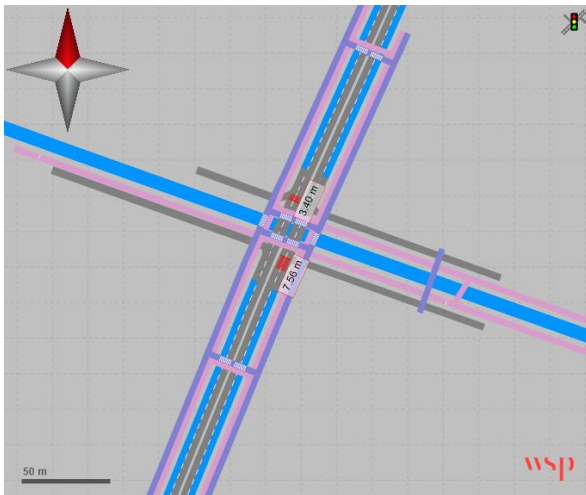


## 4 RESULTAT

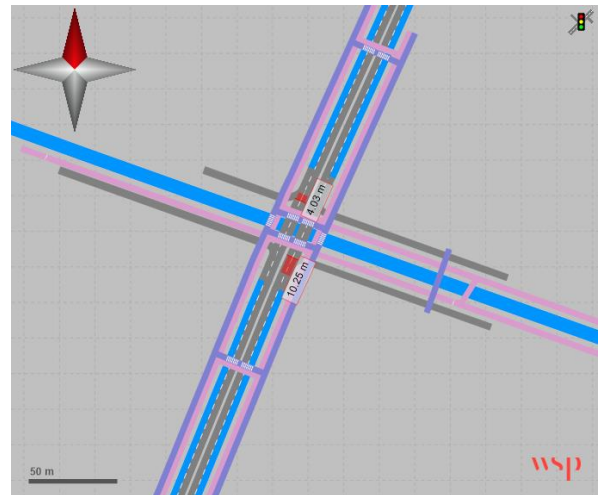
I VISSIM kan en kölängd mätas från en given startpunkt, till exempel från stopplinjen vid en korsning till slutet på kön. I modellens beräkningssteg antas ett fordon vara i kö om dess hastighet är lägre än 5 km/h. Fordonet befinner sig i sedan i kö, enligt modellens beräkningar, till dess att hastigheter överstiger 10 km/h eller då avståndet till intilliggande fordon överstiger 20 meter. Detta innebär att fordon i modellen kan anses vara kö både då de står helt stilla och då de rör sig sakta framåt.

### 4.1 MEDELKÖLÄNGDER

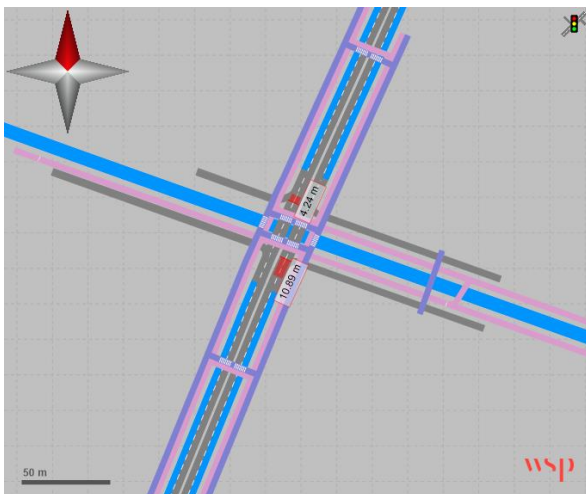
Resultaten för medelkölängden visar på att den nya utformningen med den framtagna signallösningen har god kapacitet. Under förmiddagen når medelköerna 10 meter som längst, se figur 8-Figur 10.



Figur 8 Medelkö förmiddag.

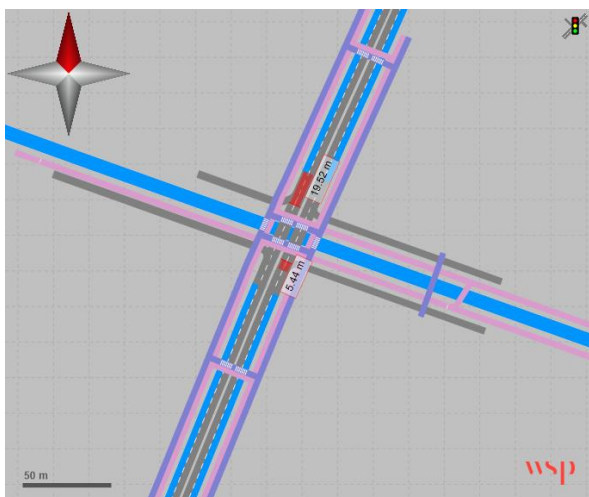


Figur 9 Medelkö förmiddag +10%.

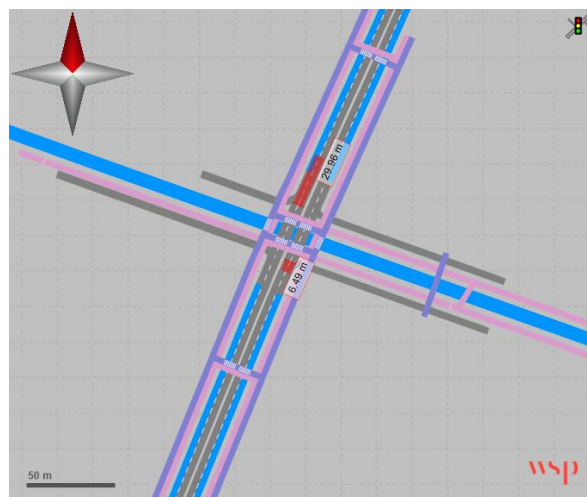


Figur 10 Medelkö förmiddag +15%.

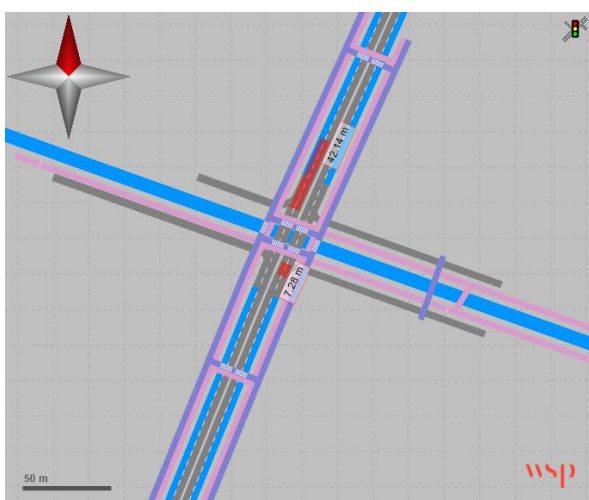
Under eftermiddagen uppstår något längre köer främst från norr, se figur 11-Figur 13. Då medelköerna når cirka 40 meter som längst tyder det på fortsatt god framkomlighet och kan även hantera en trafikökning på 15% utan att köer växer okontrollerat.



Figur 11 Medelkö eftermiddag.



Figur 12 Medelkö eftermiddag +10%.



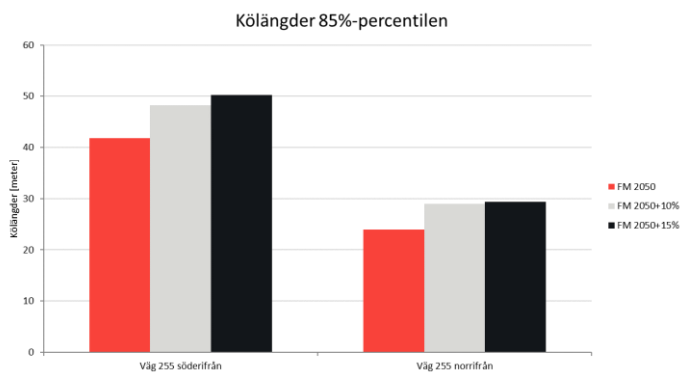
Figur 13 Medelkö eftermiddag +15%.

## 4.2 KÖLÄNGDER 85-PERCENTIL

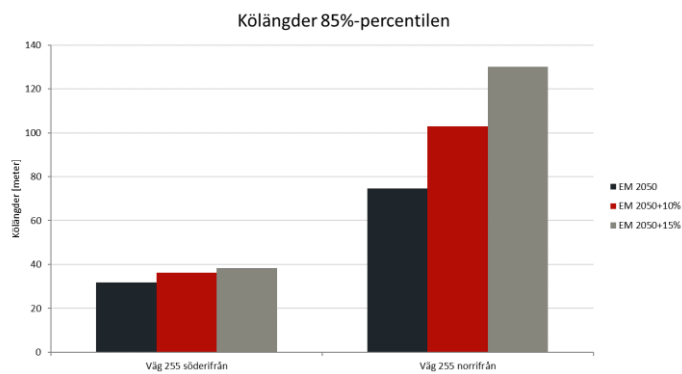
Körlängderna som redovisas är de 15% mest belastade tidpunkterna under maxtimmen vilket medför att under övrig tid (85% av tidpunkterna) är köerna kortare än de som visas i diagrammet. Dessa resultat visar således en mer osannolik men mer belastad situation än medelkörlängden.

Resultaten för 85-percentilen visar att köerna under förmiddagen främst uppstår söderifrån, se figur 14. En trafikökning på 15% innebär att köerna ökar cirka 10 meter (vilket motsvarar 2 personbilar). Norrifrån är köerna något kortare och förväntas nå cirka 30 meter.

Under eftermiddagen uppstår köer främst norrifrån då trafikflödet är högre än under förmiddagen. Köerna når cirka 70 meter och genom att öka trafiken med 15% ökar köerna med cirka 60 meter och körlängden beräknas nå 130 meter, se figur 15.



Figur 14 Kölängder 85%-percentilen under förmiddagen.

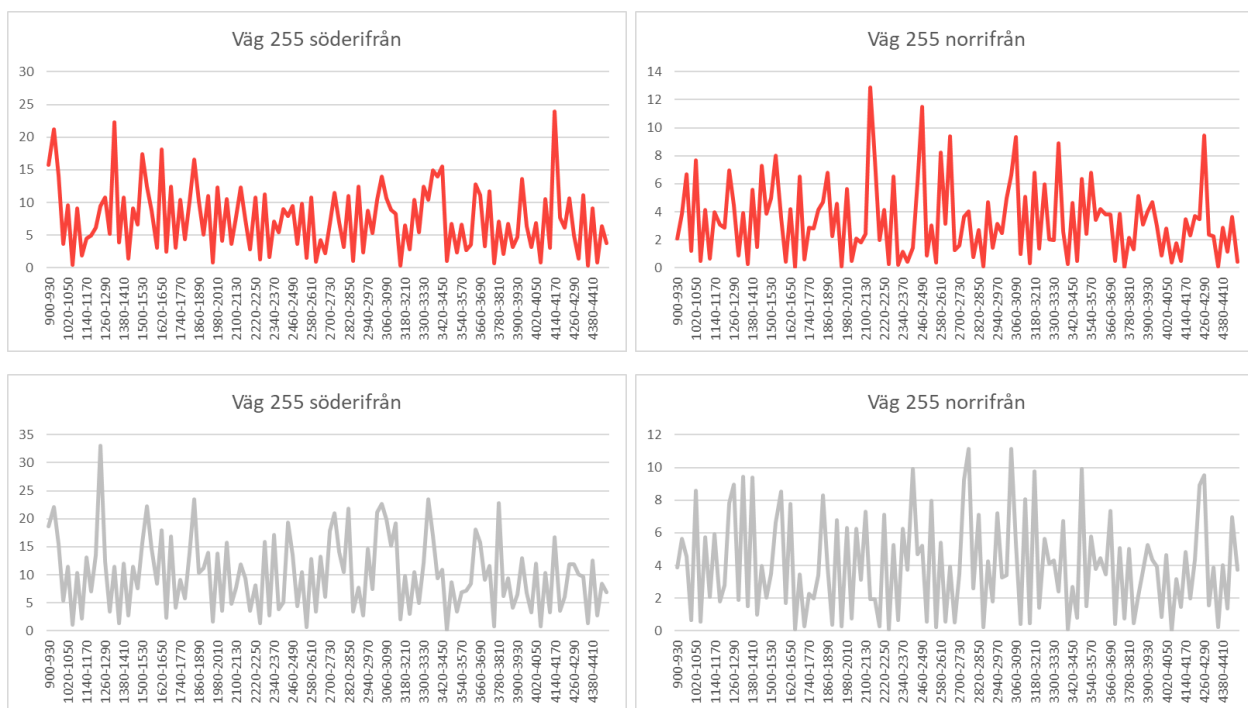


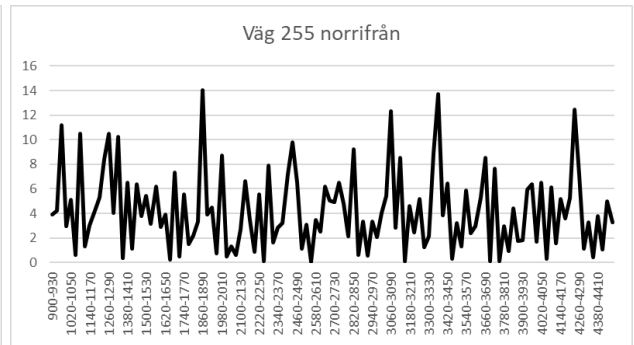
Figur 15 Kölängder 85%-percentilen under eftermiddagen.

## 4.3 KÖLÄNGDER ÖVER TID

### 4.3.1 Förmiddag

I figur 16 redovisas kölängden över tid i de tre olika scenarierna under förmiddagen, färgsättning är samma som i figur 14. Resultatet påvisar köbildningsmönster som speglar en signalkorsning med stigande kölängder som sedan sjunker vid grönt. Då ingen av köerna ökar kontinuerligt över tid tyder det på att signalen kan avveckla de köbildning som byggts upp under röd tid.

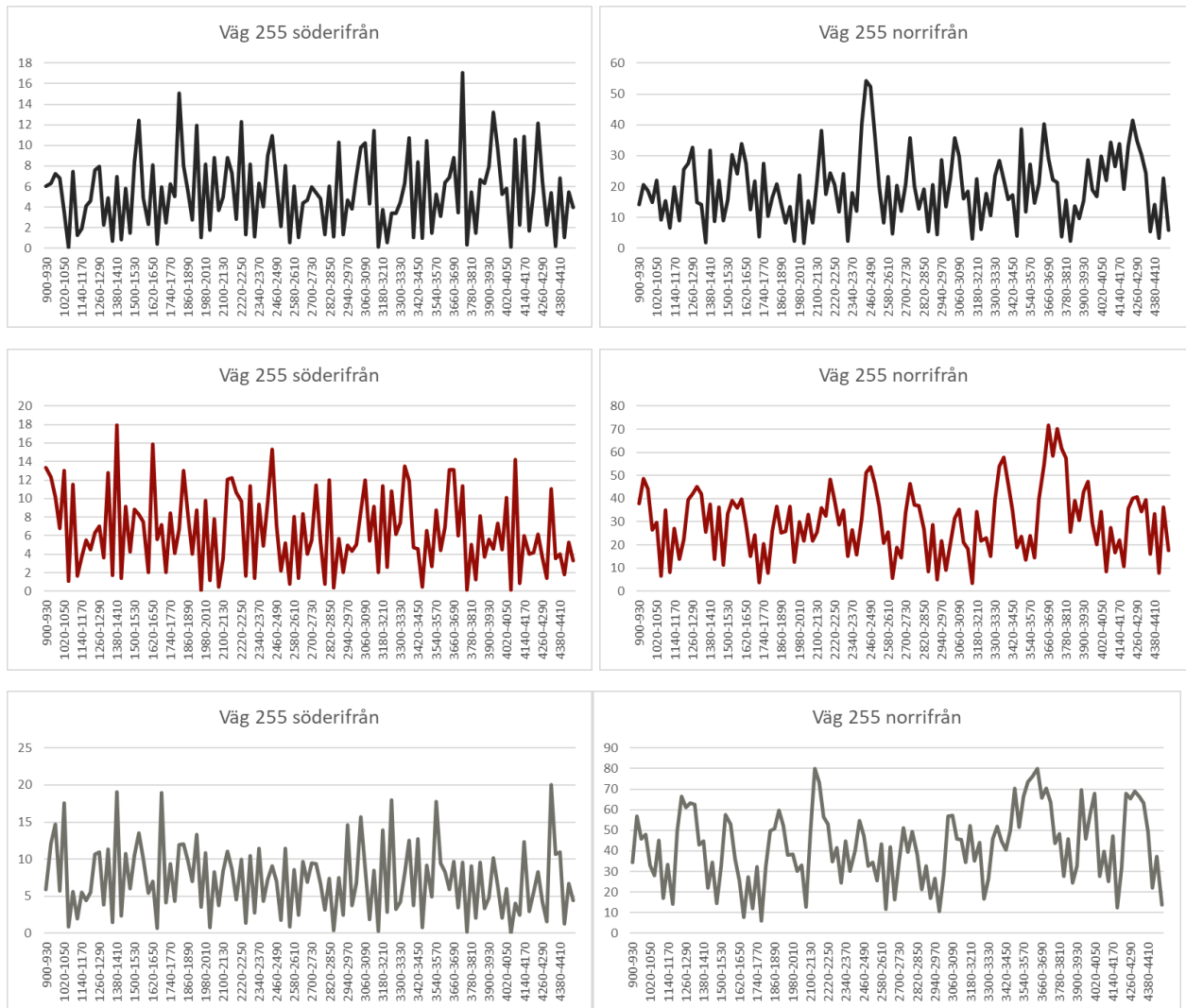




Figur 16 Kölängder över tid för de tre scenarierna, förmiddag.

### 4.3.2 Eftermiddag

I figur 17 redovisas kölängder över tid under eftermiddagen, färgsättning är samma som i figur 15 ovan. Som noterat i ovanstående resultat uppstår längst köer norrifrån till följd av det större trafikflödet. Likt förmiddagen ökar köerna stundtals men minskar när signalen ger grönt. När trafikmängden ökar noteras det att signalen stundtals inte hinner tömma kön innan den ger rött igen och det krävs några omlopp för att tömma kön helt.

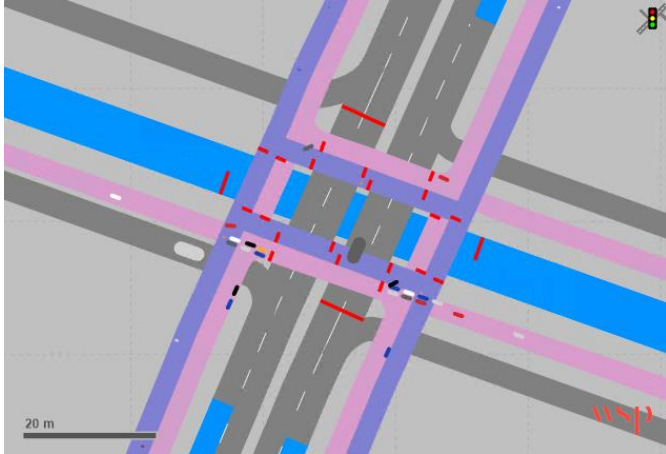


Figur 17 Kölängder över tid för de tre scenarierna, eftermiddag.

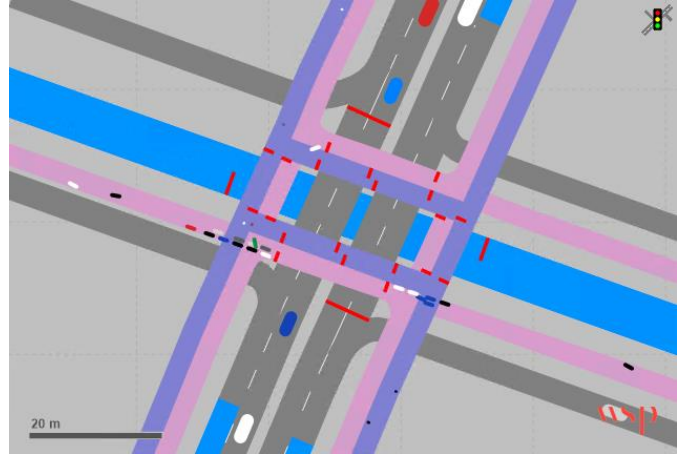
## 4.4 PÅVERKAN CYKELTRAFIK

För att studera påverkan på cykeltrafiken redovisas bilder som fokuserar på fördröjning på cykelbanorna.

Under simuleringen uppstår stundtals viss köbildning av cyklister, se figur 18-Figur 19. Beroende på hur länge fasan för nord-sydlig riktning förlänger varierar antalet köande cyklister. Uppskattningsvis handlar det som mest om 10–15 cyklister i båda riktningar som uppehålls vid signalen. När signalen sedan ger grönt för öst-västlig riktning avvecklas köerna.



Figur 18 Ögonblicksbild FM



Figur 19 Ögonblicksbild EM

## 5 SLUTSATS

Under förmiddagen observeras inga omfattande köbildningar och även när trafiken ökar 10–15% är det fortsatt låg köbildning under majoriteten av tiden.

Under eftermiddagen uppstår köer främst norrifrån och under en högt belastad period av maxtimmen når köerna 70 meter. Om trafiken ökar med 15% uppskattas köerna nå 130 meter.

Resultatet av simuleringen visar på att den föreslagna lösningen bedöms kunna hantera de framtida trafikflödena. Då det finns stor osäkerhet i antalet korsande cyklister är det möjligt att justera gröntiderna för konflikterande fas och därmed eventuellt kunna justera signalen till fördel för trafiken i nord-sydlig riktning.

De köer som uppstår växer inte kontinuerligt genom simuleringen utan minskar/avvecklas så snart signalen ger grönt. Upprepade spårvägsprioritering och cykelaktivering ger fler avbrott och ökade köer.

Viss köbildning av cyklister uppstår i väst-östlig riktning, beroende på hur länge fasen för nord-sydlig riktning förlänger varierar cykelköerna.

## VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

**wsp.com**

### WSP Sverige AB

601 86 Norrköping  
Besök: Södra Grytsgatan 7

T: +46 10-722 50 00  
Org nr: 556057-4880  
**wsp.com**

