

Luleå kommun

Trafikanalys Luleå Centrum

Malmö 2016-12-09

Trafikanalys Luleå Centrum

Datum 2016-12-09
Uppdragsnummer 1320020849
Utgåva/Status

Uppdragsledare

Anders Sjöholm

Handläggare

Trafikanalys: Oskar Kryh
Stadsmiljö: Jan Rosenlöf
Luft: Johanna Sandström
Buller: Johan Jönsson

Sammanfattning

Som en del i Luleå kommuns Utvecklingsplan Centrum vill kommunen se över möjligheterna att stärka stadens rutnätskaraktär och förbättra tillgängligheten för oskyddade trafikanter och kollektivtrafiken.

I denna PM studeras hur trafiken troligen kommer att fungera i en framtida rutnätsstad. Två olika framtida scenarier studeras, ett som ligger i närtid och ett som ligger lite längre fram i planerna.

Studien beskriver effekterna ur tre perspektiv; Stadsmiljö och arkitektur, trafiknätseffekter och kapacitetseffekter för biltrafik och kollektivtrafik, samt miljöeffekter i form av buller- och luftpåverkan.

Genom att komplettera rutnäts-staden finns goda möjligheter att öka tillgängligheten för gående och cyklister samtidigt som yta frigörs för bebyggelse och grönytor.

Studien visar att rutnäts-staden i stort hanterar biltrafiken och kollektivtrafiken på ett bra sätt och de köer som uppstår är relativt kortvariga. Genom att anpassa trafiksignalerna längs Södra hamnleden och Sandviksgatan till de nya förutsättningarna kan risken för köer minimeras.

För att uppehålla en godtagbar standard vad det gäller kapacitet och restid inom det studerade området bör ombyggnation genomföras för samtliga anslutningar i samma etapp. Detta då den mindre lösningen vid korsningen Södra Hamnleden – Rådstugatan annars riskerar att överbelastas om avlastningen från Sandviksgatan österut och Västra Varvsgatan uteblir.

Flera av lokalgatorna i centrum riskerar att få ökade bullernivåer och försämrad luftkvalitet på grund av att trafiken i större utsträckning silas genom centrum när rutnäts-staden kompletteras.

Innehållsförteckning

1.	Bakgrund	1
2.	Övergripande förutsättningar.....	1
2.1	Metod	1
2.2	Studerade scenarier	2
3.	Trafiknätet	5
3.1	Nuläget.....	5
3.2	Scenario Närtid (Grundscenariot)	8
3.3	Scenario Rutnät (Längre sikt)	10
3.4	Övriga utredda scenarier.....	14
4.	Stadsmiljö	15
5.	Kapacitetsanalys Sandviksgatan/Södra hamnleden	21
5.1	Förutsättningar	21
5.2	Metod	21
5.3	Studerade scenarier	22
5.4	Resultat	25
6.	Förslagets konsekvenser avseende trafikbuller och luftkvalitet	32
6.1	Buller	32
6.2	Luft	34
7.	Slutsats och rekommendation	38
Bilaga 1 – SWOT		39
Bilaga 2 – Beräknade kölängder		46
7.1	Nuläge EM.....	46
7.2	Scenario Rutnät	47

Luleå Trafikanalys Sandviksgatan-Rådstugatan (PM/Rapport)

1. Bakgrund

Som en del i Luleå kommuns Utvecklingsplan Centrum vill kommunen se över möjligheterna att stärka stadens rutnätskaraktär och förbättra tillgängligheten för oskyddade trafikanter och kollektivtrafiken.

I denna PM studeras hur trafiken troligen kommer att fungera i en framtida rutnätsstad. Två olika framtida scenarier studeras, ett som ligger i närtid och ett som ligger lite längre fram i planerna.

Studien beskriver effekterna ur tre perspektiv; Stadsmiljö och arkitektur, trafiknäts effekter och kapacitetseffekter för biltrafik och kollektivtrafik, samt miljöeffekter i form av buller- och luftpåverkan.

2. Övergripande förutsättningar

Studien görs i dialog mellan Luleå och Ramböll.

De två framtida scenarierna som har studerats har arbetats fram i en iterativ process mellan Ramböll och Luleå kommun. Utgångspunkten har varit att arbeta fram ett förslag på etappvis omdaning av trafiksystemet i centrala Luleå för att öka tillgängligheten för kommunens invånare, öka trafiksystemets flexibilitet och möjliggöra framtida ny bebyggelse centralt i Luleå.

Under processens gång har flera alternativ utretts i olika grad. Dessa redovisas mer översiktligt i studien.

2.1

Metod

Trafikanalysen har gjorts i två delar. Först översiktligt i en trafikmodell¹ för att studera hur trafiken omfördelas i nätet när föreslagna åtgärder införs. I ett andra steg har kapacitetsanalys² gjorts i detalj för de olika utformningsförslagen av korsningarna Rådstugatan/Sandviksgatan och Rådstugatan/Södra hamnleden.

¹ VISUM modell över Luleå kommun har använts. Beskriven i kapitel 4.

² VISSIM simulering beskriven i kapitel 5.

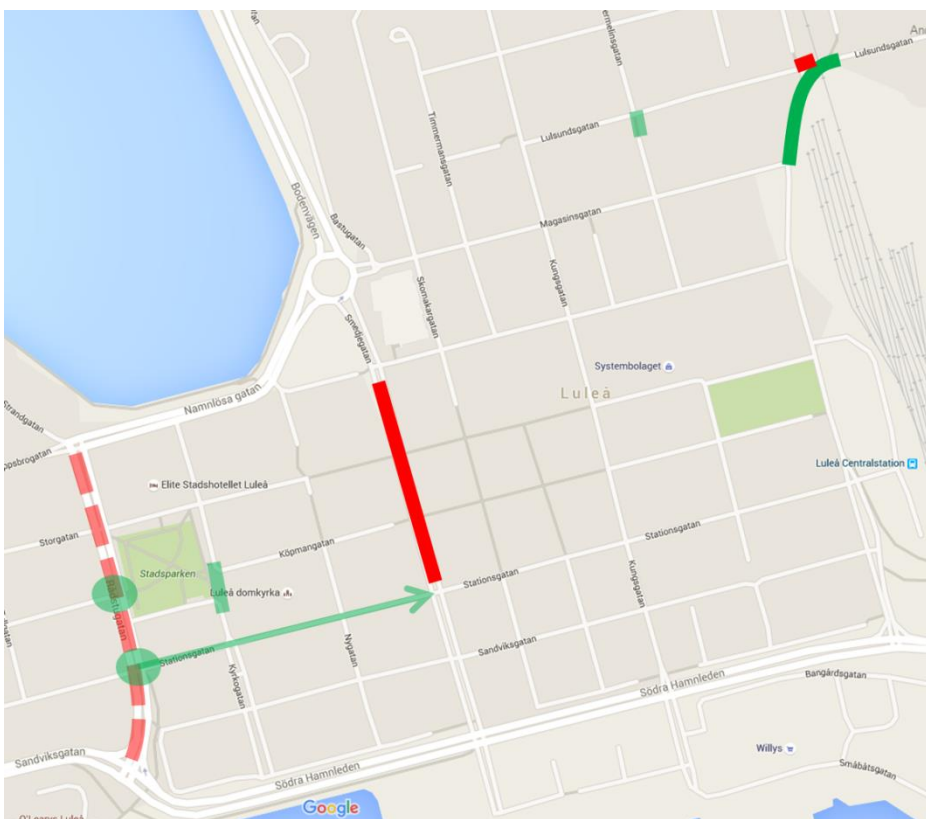
2.2 Studerade scenarier

2.2.1 Nuläge

Nuläget representerar 2015 års trafikmängder. Scenariot tas fram dels för att utvärdera nuvarande situation, men främst för jämförelse mot de framtida scenarierna.

2.2.2 Scenario närtid (grundscenariot)

I grundscenariot studeras de åtgärder som planeras i trafikinätet på kort sikt. Det innebär främst att Smedjegatan görs om till bussgata, samt att man öppnar upp gator i centrum för biltrafik för att möjliggöra en silning av trafiken.



Figur 1. Åtgärder som prövas i Grundscenariot. Rött heldraget är stängd gata, rött streckat är minskat antal körfält, grön ring är öppnad korsning, grönt heldraget är öppnad väg

Rådstugatan

Rådstugatan förändras från fyra körfält till två körfält plus svängfiler. Trafikregleringarna tas bort så att den öppnas helt mot Köpmangatan och Stationsgatan.

Smedjegatan

Smedjegatan stängs för biltrafik mellan Stationsgatan och Skeppsbrogatan. Smedjegatan hålls öppen för biltrafik mellan Magasinsgatan och Skeppsbrogatan samt mellan Sandviksgatan och Södra Hamnleden.

Kyrkogatan

Vid kyrkan öppnas Kyrkogatan så att Stationsgatan och Köpmangatan knyts ihop.

Prästgatan

Prästgatan leds i tunnel under järnvägen och ansluter till Lulsundsgatans östra del. Kopplingen till västra delen av Lulsundsgatan stängs. Hermelinsgatan öppnas mot Lulsundsgatan.

Stationsgatan

Stationsgatan öppnas från Rådstugatan österut och blir dubbelriktad även mellan Kyrkogatan och Rådstugatan.

2.2.3 Scenario rutnät (längre sikt)

I "Scenario Rutnät" studeras en princip där trafiknätet kompletteras så att ett rutnät skapas. Det innebär en ombyggnad av korsningarna Rådstugatan/Sandviksgatan och Rådstugatan/Södra hamnleden. Det innebär också att Södra hamnleden byggs om till en mer gatulik karaktär, samt att Västra Varvsgatan och Sandviksgatans östra del öppnas upp mot Rådstugatan. Åtgärderna ligger troligen något längre fram än de som ingår i "Scenario Närtid". Scenario rutnät utgår från scenario närtid.



Figur 2. Åtgärder som prövas i Scenario Rutnät. Rött heldraget är stängd gata, rött streckat är minskat antal körfält, röd ring är minskad kapacitet i korsning, grön ring är öppnad korsning, grönt heldraget är öppnad väg.

Södra Hamnleden

Södra Hamnleden förändras från fyra körfält till två körfält.

Skeppsbrogatan mellan Rådstugatan och Nygatan

Skeppsbrogatan mellan Rådstugatan och Nygatan förändras från fyra körfält till två körfält.

Kyrkogatan och Nygatan

Kyrkogatan och Nygatan öppnas mot Södra Hamnleden.

Västra Varvsgatan och Sandviksgatan

Västra Varvsgatan och Sandviksgatan öppnas upp mot Rådstugatan.

3. Trafiknätet

För att studera trafiknätet har en stadsomfattande biltrafikmodell i VISUM använts. Denna är framtagen utifrån 2015 års befolkning, arbetsplatser och trafiknät. Den är sedan kalibrerad mot 2015 års trafikräkningar. Modellen används för att studera hur biltrafiken fördelar sig i och runt centrum. Den används också för att översiktligt identifiera korsningar och sträckor som riskerar att överbelastas.

Cykelnät och kollektivtrafiknät har översiktligt studerats utifrån gällande underlag och planer.

3.1 Nuläget

Nuläget studeras översiktligt för att beskriva trafiknätets nuvarande status. Det studeras dock främst för att kunna utgöra jämförelsealternativ mot de framtida scenarierna.

3.1.1 Kollektivtrafik

Smedjegatan och Södra hamnleden är de tunga kollektivtrafikstråken genom centrum.

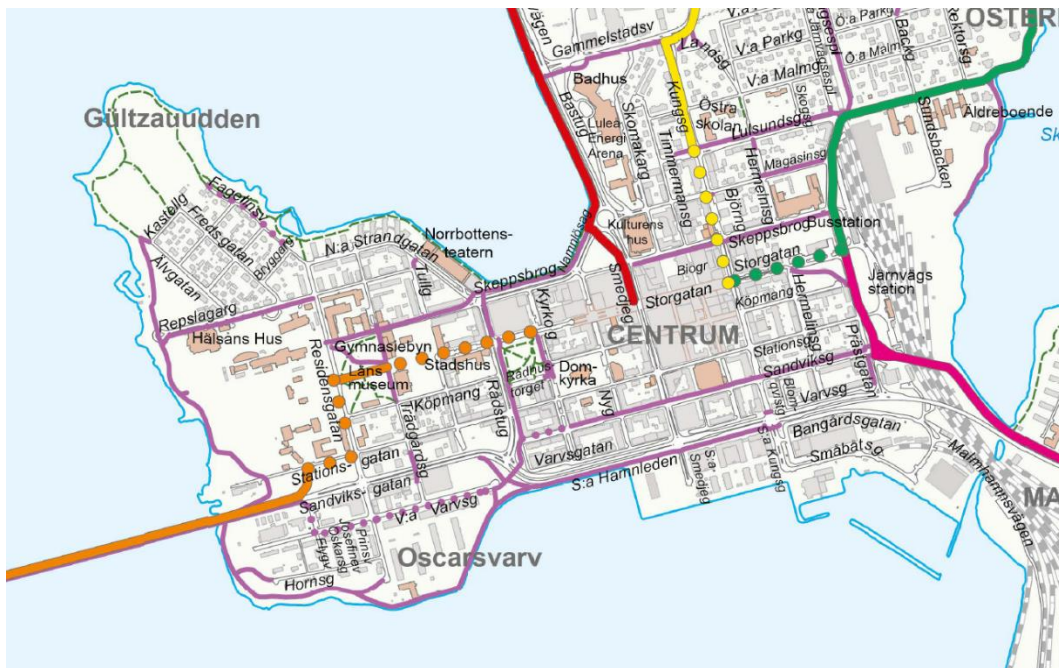
För korsningen Rådstugatan-Sandviksgatan gäller att både lokal busstrafik samt regional busstrafik trafikerar. Med dagens utformning av korsningen är detta den mest gena dragningen för trafiken från väster.



Figur 3. Lokala busslinjer som trafikerar korsningen Rådstugatan/Sandviksgatan.

3.1.2 Cykeltrafik

Cykelnätet inom centrum och kring korsningen Rådstugatan/Sandviksgatan är i dagsläget ej sammanhängande. Det saknas i vissa fall koppling mellan olika sträckor och de sammanhängande stråk som finns är i vissa fall mindre gena. Främst gäller detta för infarterna från väster, där Sandviksgatan saknar en genkoppling mot centrum och mot järnvägsstationen.



Figur 4 Utdrag ur Luleå kommuns karta över cykelnät i centrala Luleå.

3.1.3 Biltrafik



Figur 5 Trafikmängder utifrån Trafikmodellens Nuläge.



Figur 6 Belastning i korsningar utifrån Trafikmodellens Nuläge.

Sandviksgatan, Södra hamnleden och Rådstugatan är viktiga gator för genomfartstrafik och infartstrafik från väster och öster till centrum. Detta gäller

även Kungsgatan och Smedjegatan till stor del. För trafik norrifrån är Bodenvägen och Skeppsbrogatan de stora infartstråken.

Övriga centrum kännetecknas av ett rutnät av lokala gator utan genomfartstrafik. De lokala gatorna kopplar inte direkt till Södra hamnleden och Rådstugatan utan går via Smedjegatan, Kungsgatan och i viss mån Prästgatan.

Kapaciteten längs Södra hamnleden är god.

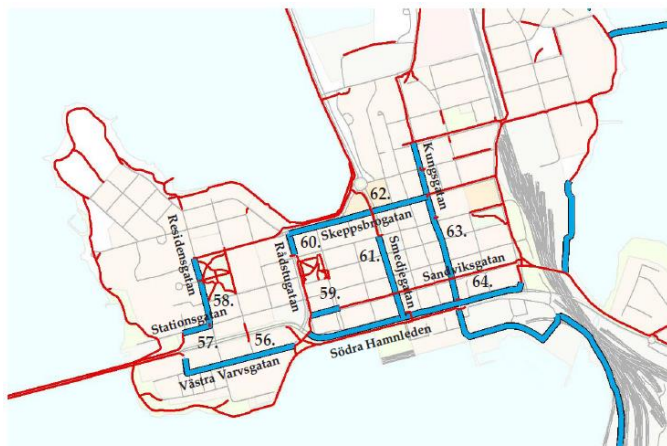
3.2 Scenario Närtid (Grundscenariot)

3.2.1 Kollektivtrafik

Genom att göra om Smedjegatan till bussgata möjliggörs en högre prioritet för busstrafiken längs stråket mellan Södra hamnleden och Bodenvägen. I övrigt påverkas inte busstrafiken nämnvärt i centrum.

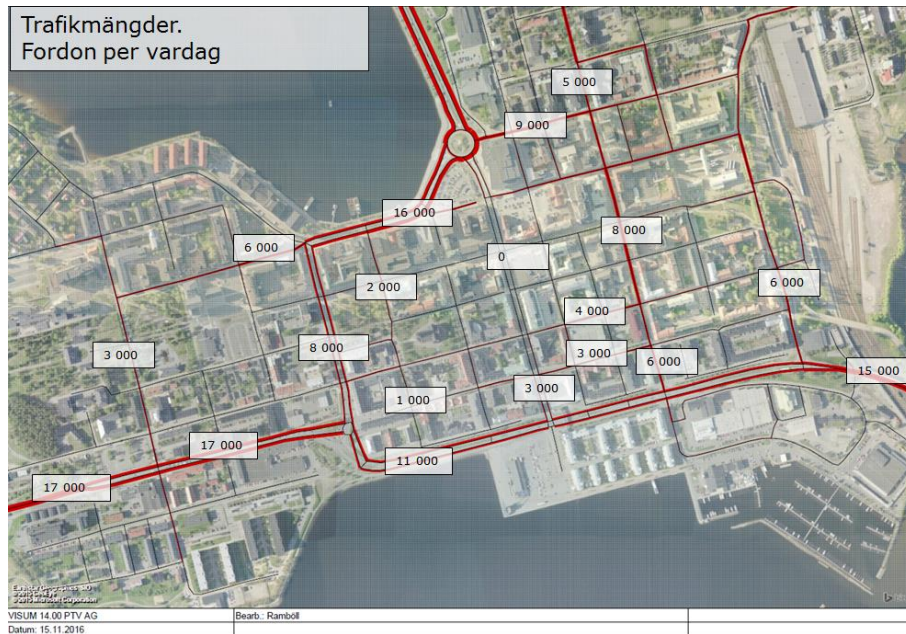
3.2.2 Cykeltrafik

I cykelplanen för Luleå finns utpekade stråk för cykel. Planerna ger ett mer sammanhängande cykelnät, men det kan fortfarande anses ogent i anslutningen från väster.



Figur 7. Urklipp ur Luleå kommuns cykelplan för Centrum.

3.2.3 Biltrafik



Figur 8 Trafikmängder i Trafikmodellens Scenario Närtid.



Figur 9 Belastning i korsningar i Trafikmodellens Scenario Närtid.



Figur 10 Trafikmängdsförändringar i trafikmodellen. Scenario Närtid jämfört med Nuläget

Åtgärder enligt Scenario Närtid leder dels till att trafiken flyttar från Smedjegatan till Rådstugatan, Kungsgatan och Kyrkogatan. Flytten till Kyrkogatan möjliggörs då denna öppnas upp vid kyrkan.

Viadukten under järnvägen, stängning av Lulsundsgatan vid Prästgatan och öppning av Hermelinsgatan ger en lokal överflyttning av trafik från Prästgatan/Lulsundsgatan till Hermelinsgatan.

Åtgärderna leder också till att trafiken västerifrån mot centrum använder Stationsgatan i istället för Södra hamnleden i viss mån.

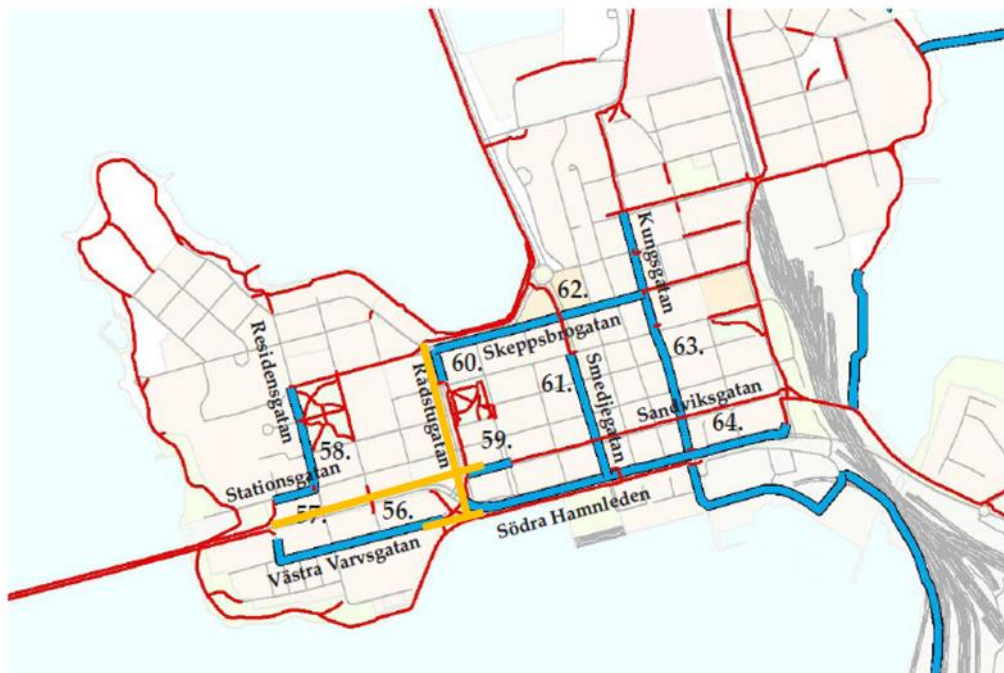
Åtgärderna och omflyttningarna leder inte till några betydande kapacitetsbegränsningar i trafiknätet.

3.3 Scenario Rutnät (Längre sikt)

3.3.1 Kollektivtrafik

Genom att öppna upp Västra Varvsgatan ges busstrafiken möjlighet att ta en mindre trafikerad väg till centrum. Det ges också möjlighet för nya hållplatser längs Västra Varvsgatan om detta område byggs ut.

3.3.2 Cykeltrafik



Figur 11. Planerat cykelnät i rött och blått, med möjliga kompletteringar i orange.

Genom att få till ett rutnät i trafiknätet ges möjlighet för mer gena kopplingar för cykelnätet. Lösningen möjliggör ett mer sammanhängande cykelnät. Cykelnätet bör utformas så att antalet korsningspunkter med biltrafiken är så få som möjligt. Framst gäller detta del sträckor med mycket biltrafik och många svängande fordon. Cykelstråken bör också utformas så att de blir prioriterade framför biltrafiken. På detta sätt kan man också utforma korsningar och gaturum för att styra biltrafiken och cykeltrafiken till de mest lämpliga stråken.



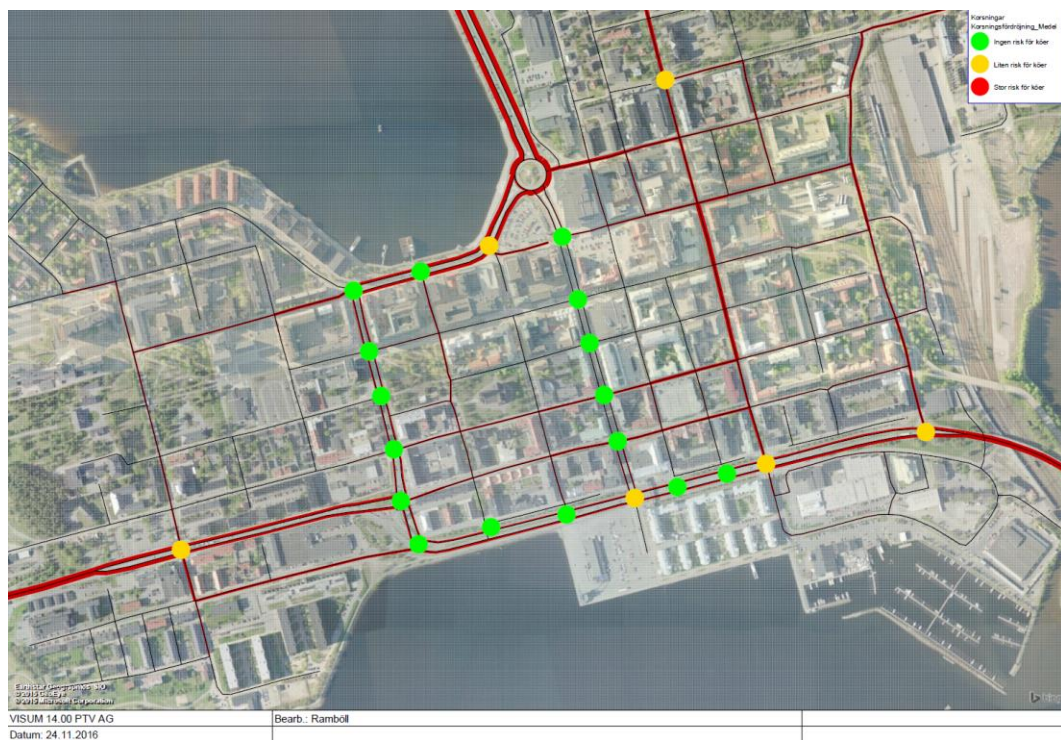
Figur 12. Möjligheter finns att skapa ett gent och sammanhängande cykelnät med relativt få stora korsningspunkter med biltrafiken. Blått markerar korsningspunkter där cykeltrafiken prioriteras, rött markerar punkt som kan bli problematisk.

Genom att anlägga cykelstråk enligt Figur 12 ovan kan man uppnå ett gent cykelnät med få stora korsningspunkter mellan biltrafik och cykeltrafik. De korsningspunkter som uppstår kan användas för att utforma lösningar som styr biltrafiken till önskade stråk, via Södra Hamnleden och Sandviksgatans västra del, snarare än via Västra Varvsgatan och Sandviksgatans östra del.

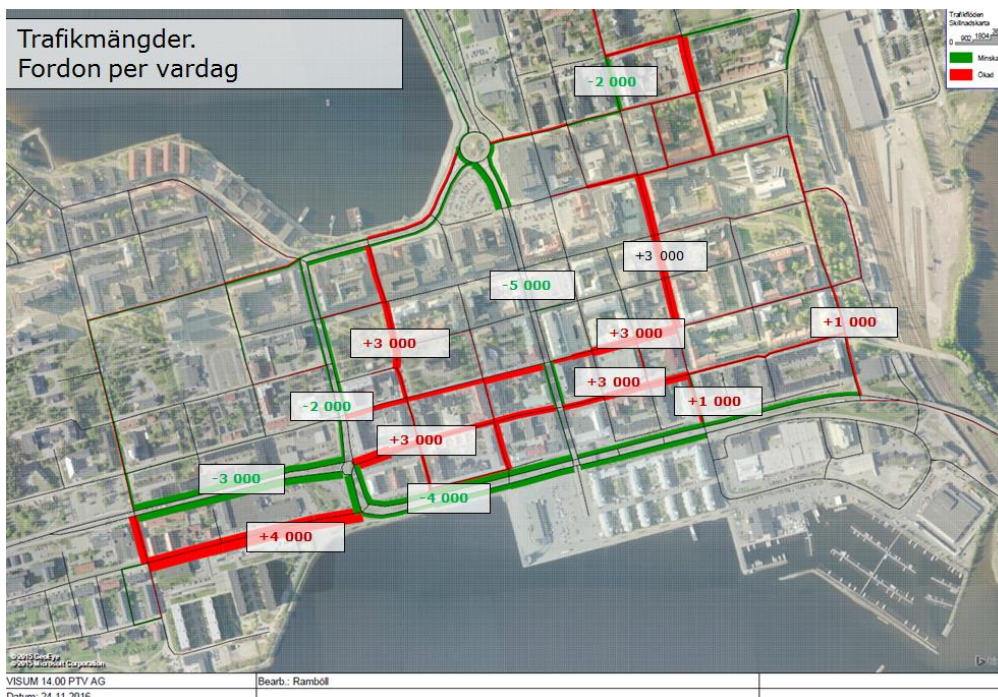
3.3.3 Biltrafik



Figur 13 Trafikmängder i trafikmodellens Scenario Rutnät.



Figur 14 Belastning i korsningar i Trafikmodellens Scenario Rutnät.



Figur 15 Trafikmängdsförändringar i trafikmodellen. Scenario Rutnät jämfört med Nuläget.

Åtgärder enligt Scenario Rutnät leder till att trafiken fördelar sig relativt jämt i rutnätstaden. Trafiken på Sandviksgatan flyttar till viss del till Västra Varvsgatan, samtidigt som trafik som tidigare kört Södra hamnleden nu i viss utsträckning angör centrum via den nya kopplingen på Sandviksgatan.

Avsmalningen av Södra hamnleden och Sandviksgatan ökar belastningen i främst korsningarna Sandviksgatan/Residensgatan, Smedjegatan/Södra hamngatan samt Kungsgatan/Södra hamngatan. I kapitel **Fel! Hittar inte referenskölla.** nedan analyseras vilken restid och vilka köllängder som riskerar uppstå på grund av den ökade belastningen.

3.4 Övriga utredda scenarier

Utöver scenario Närtid och Scenario Rutnät har även varianter på dessa, samt etappindelningar studerats. Dessa beskrivs kort i kapitel **Fel! Hittar inte referenskölla.** nedan.

4. Stadsmiljö

4.1 Gaturummen

Gaturummet är kanske stadens viktigaste offentliga rum och det enda där alla trafikslag och därmed alla sociala grupper finns representerade; från bussar, bilar och cykelpendlare till flanörer, joggare, skateboardåkare och barn. Gatan är också platsen för gränsen mellan det publika och det privata, den är det första vi möter då vi lämnar bostaden eller arbetsplatsen.

Gatans diversitet måste synas i gatans utformning. Den måste ge plats åt alla människor och alla aktiviteter.

Återskapandet av stadsgator och rutnätsstaden ger många nya och fina möjligheter att skapa goda gaturum. Då körfält tas bort frigörs ytor som kan användas till varierade gaturum i mänsklig skala. Detta kan göras genom att förse gatorna med grönska och trädrader, öppen dagvattenhantering, rekreativa gångar och stråk mellan träden, snygga parkeringsplatser mellan träden (både för bilar och cyklar), gatumöbler, kiosker, busshållplatser och annat.

Att förse gaturummet med grönska och öppna dagvattenlösningar har många fördelar som verkar i synergi med varandra. Öppna dagvattenlösningar kan hantera större mängder dagvatten än rör vid tillfälliga häftiga regn. De gröna remsorna kan förses med infiltreringsbäddar och rännor. Grönskan bidrar till att dämpa buller, rena luften, reglera mikroklimatet och ta upp koldioxid. De gröna och blå strukturerna är dessutom livsmiljö för lokala ekosystem och bidrar till människors välbefinnande.

Vi har använt oss av några generella principer. För biltrafik 40-50 km/h är körbanorna 3,5 meter breda. För biltrafik med lägre hastighet (Sandviksgatan öster om Rådstugatan) är de 3 meter breda.

Befintliga strukturer har bevarats så långt det går. Det gäller både befintliga träd och befintlig hårdgjord yta. Det är sunt ur ett ekonomiskt perspektiv och ur ett resurshushållningsperspektiv.

De sektioner som redovisas här ska ses som generella snarare än specifika. De redovisade sektionerna ser vanligen ut som *trottoar-ev. cykelbana-trädrad-körbanor-trädrad-ev. cykelbana-trottoar*, men man kan förstås möblera om de olika elementen, man kan t.ex. tänka sig träd eller annan grönska i en remsa mellan körbanorna. Det behövs en djupare studie av gatumiljöerna för att ge var och en av dem sin specifika utformning.

4.2 Föreslagna sektioner

Södra hamnleden alternativ 1

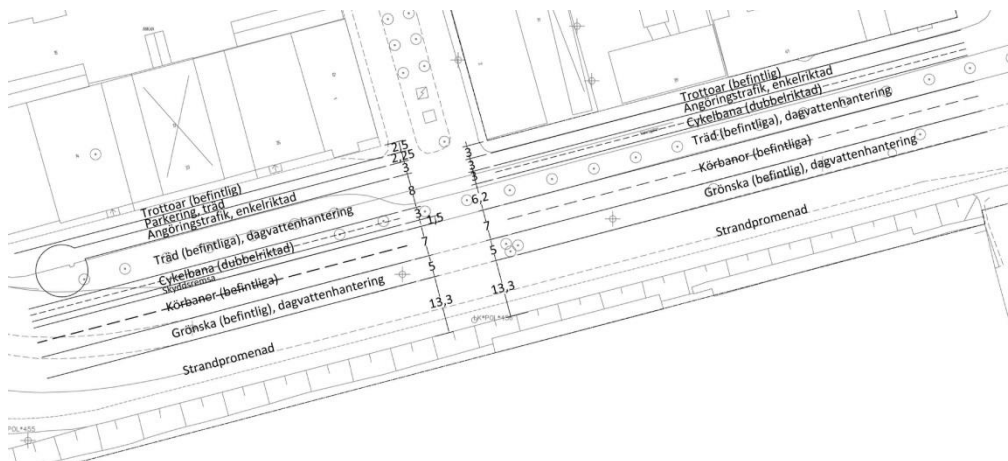
Södra hamnleden utrustas med en dubbelriktad cykelbana på den norra sidan. Varvsgatan reduceras till en enkelriktad gata för angöringstrafik till fastigheterna. En bred strandpromenad ger plats för rekreativa gång- och cykelstråk, serveringar eller till och med byggnader. Varvsgatan kan avslutas i en liten vändplats i väster. Om Varvsgatan utrustas med vändplats kan den dubbelriktas eller förses med fickor för möten. För det finns möjlighet att ta yta från den föreslagna remsan med parkering och träd eller från den befintliga gröna remsan söder om Varvsgatan.

Fördelar:

- Man får ett pendelcykelstråk som kopplar till ev. ny cykelbro i öster
- Pendelcykelstråket har direkt tillgänglighet till fastigheterna längs Varvsgatan
- Håller cykelpendlare borta från de mer rekreativa stråken på hamnpromenaden

Nackdelar:

- Alternativet omöjliggör en vändplan för sopbilar i ändan av Varvsgatan.
- Fler korsningspunkter kan leda till större olycksrisk.



Figur 16 Södra hamnleden och Varvsgatan alternativ 1

Södra hamnleden alternativ 2

Södra hamnleden utrustas med ett dubbelriktat pendelcykelstråk på den södra sidan. En bred strandpromenad ger plats för rekreativa gång- och cykelstråk, serveringar eller till och med byggnader.

Fördelar:

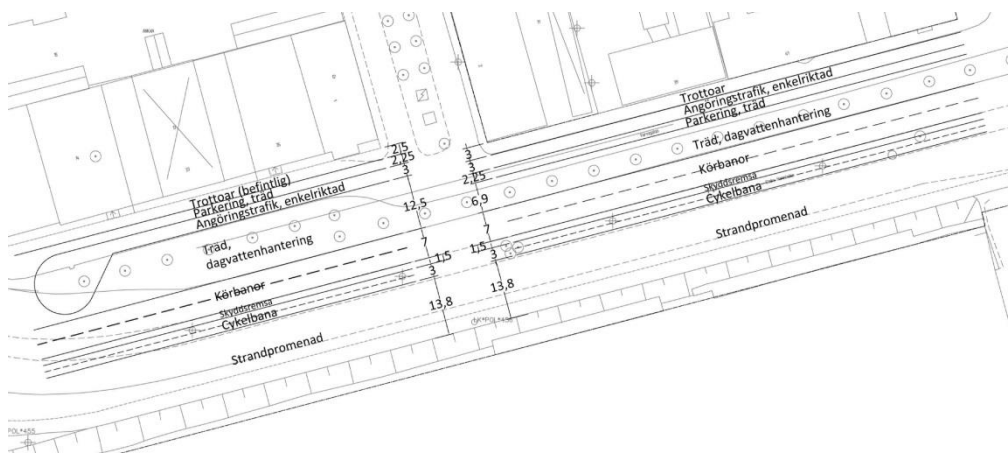
- Bättre säkerhet vid korsningarna
- Möjliggör vändplan för sopbilar i Varvsgatans slut.

Nackdelar:

- Pendelcykelstråket får en sämre koppling till ev. ny cykelbro i öster
- Pendelcykelstråket har inte direkt tillgänglighet till fastigheterna längs Varvsgatan.

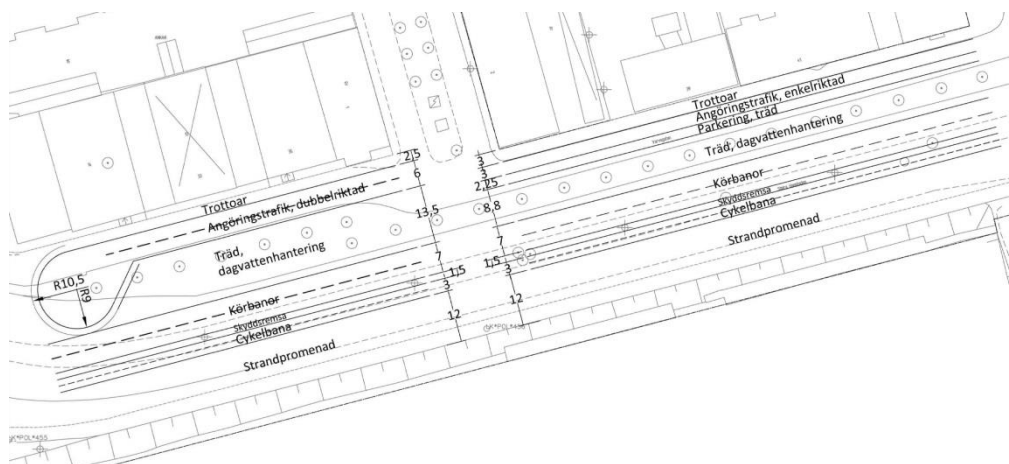
För Varvsgatan finns här två underalternativ:

- Varvsgatan reduceras till en enkelriktad angöringsgata som slutar i en mindre vändplan i väster. En sådan vändplan är för liten för sopbilar. Hälften av den nuvarande Varvsgatans yta blir gatuparkering som varvas med träd. Trottoarerna är de befintliga. Södra hamnledens två norra körfält sparas, de södra körfälten och gräsremsan mellan de norra och de södra körfälten omvandlas till cykelbana med skyddsremsa och del av strandpromenaden.



Figur 17 Södra hamnleden och Varvsgatan alternativ 2a

- Varvsgatan mellan Rådstugatan och Kyrkogatan behåller sin nuvarande bredd och slutar i en större vändplan som tillåter att sopbilar vänder utan att backa. En sådan vändplan har diameter 9 m plus 1,5 m hinderavstånd vilket medför att Södra hamnledens körbanor parallellförskjuts ca 1,8 m från dagens läge, förutsatt att del av trottoaren används till hinderavståndet, annars parallellförskjuts Södra hamnledens körbanor ytterligare 1,5 m. Mellan Kyrkogatan och Nygatan ser Varvsgatan ut som i alternativ a ovan.



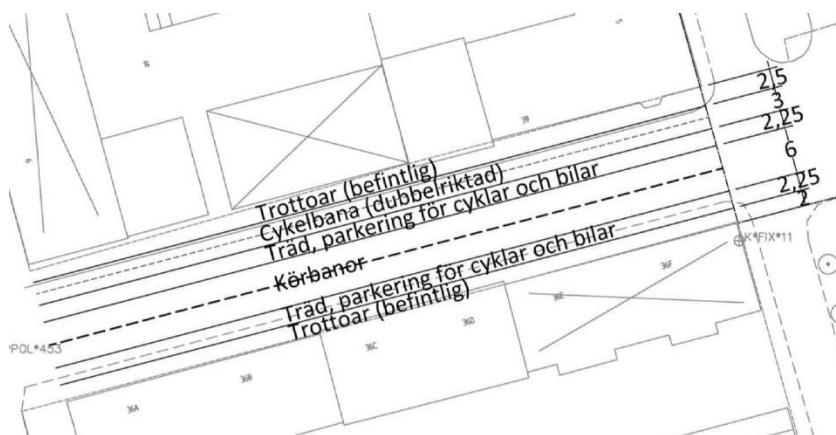
Figur 18 Södra hamnleden och Varvsgatan alternativ 2b

Västra Varvsgatan

Västra Varvsgatans sektion och Södra hamnledens sektion bör matcha varandra avseende cykelbana. Om Södra hamnleden förses med en dubbelriktad cykelbana på den södra sidan bör även Västra Varvsgatan göra det.

Sandviksgatan öster om Rådstugatan

Trafik längs Sandviksgatan västerifrån ska i huvudsak gå ut på Rådstugatan. För att minska Sandviksgatans attraktivitet som genomfartsgata ges bilar mindre plats. Körbanorna smalnas av från 3,5 till 3 meter och omges av långsgående parkering för bilar och cyklar varvat med träd. Långsgående parkering kan också bidra till att hastigheter hålls nere. Ett dubbelriktat pendelcykelstråk på Sandviksgatans norra sida betonar ytterligare prioritering av cykeltrafik framför biltrafik. Korsningar bör utrustas med upphöjda övergångar för gång- och cykeltrafik. Sådana kan med fördel markeras ytterligare med t.ex. färgad markbeläggning.



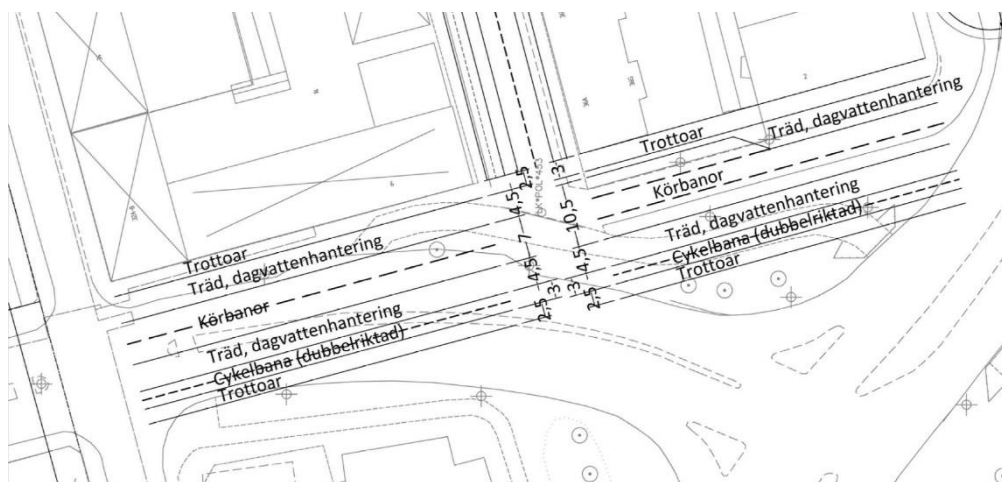
Figur 19 Sandviksgatan öster om Rådstugatan

Sandviksgatan väster om Rådstugatan

Eftersom kvarteren och platserna norr om Sandviksgatan inte är planerade än är det svårt att ge förslag om gatans utformning. Cykelbanan bör matcha cykelbanan öster om Rådstugatan, dvs. vara dubbelriktad och placerad på samma sida.

Rådstugatan

Rådstugatan är ett bra exempel på hur återskapandet av stadsgator och rutnätsstaden ger många nya och fina möjligheter att skapa goda gaturum. Här har Rådstugatan försetts med dubbelriktad cykelbana och grönska i form av två trädrader och öppen dagvattenhantering



Figur 20 Rådstugatan



Figur 21 Rådstugatan norr om Sandviksgatan. Exempel på hur gaturummet kan delas in i mindre rumsbildningar.



Figur 22. Planskiss över hela utredningsområdet.

5. Kapacitetsanalys Sandviksgatan/Södra hamnleden

För att studera mer i detalj hur Scenario Rutnät påverkar restider och köer används simuleringsverktyget VISSIM för att analysera kölängder och restider inom studieområdet.

5.1 Förutsättningar

Det studerade området begränsas av korsningen vid Residensgatan i väster och korsningen med Smedjegatan i öster. Båda dessa signalkorsningar ingår i modellen med kodad signallogik inklusive kollektivtrafikprioritering. I norr begränsas studieområdet av Stationsgatan (ingår ej) och i söder av Västra Varvgatan.



Figur 23 VISSIM-analysens geografiska avgränsning.

Analysen jämför framtagna alternativ med varandra avseende:

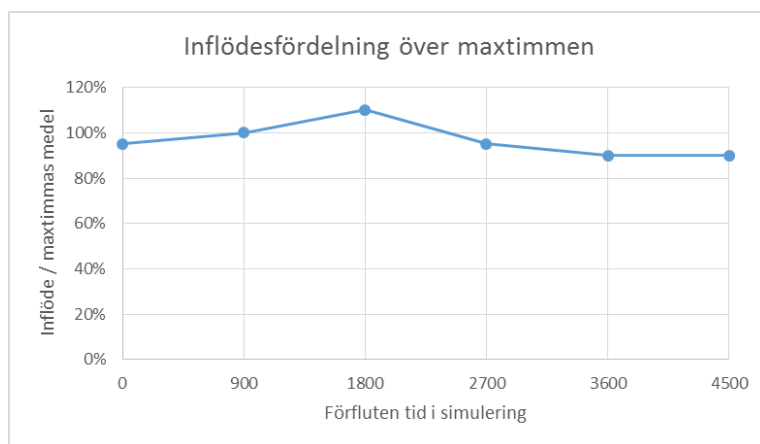
- Trafikmängder
- Trafikomflyttningar
- Köer
- Restider

Det studerade området trafikeras av total 18 busslinjer varav 11 utgörs av stadsbussar med möjlighet för kollektivtrafikprioritering. Stadsbusslinjerna 1-7 och 10 antas i de studerade framtidsscenarierna trafikeras med 20-minuterstrafik och övriga busslinjer trafikeras med halvtimmes eller timmestrafik enligt nuvarande tidtabellsupplägg.

5.2 Metod

Analysen görs översiktligt i VISUM för att utvärdera trafikomflyttningar, trafikmängder och översiktlig belastning i korsningarna. Dessa analyser beskrivs i kapitel 3 ovan. Trafikvolym och ruttval importeras sedan till VISSIM för vidare analys vad det gäller korsningskapacitet och mer specifik utvärdering av köbildningar och restider.

Eftermiddagens rusningstid analyseras då befintliga mätningar visar på ett högre totalt flöde under eftermiddagen samtidigt som riktningfördelningen är relativt lik under förmiddag (FM) och eftermiddag (EM). En trafikmodell över området byggs upp i simuleringsverktyget VISSIM. Trafikmängderna analyseras i VISSIM där kapacitet, köer och restider studeras. För att beskriva effekterna under rusningsperioden varieras inflödet i modellen enligt figur 24 nedan. Variationen ämnar beskriva såväl maxtimmen som helhet som den mest belastade 15-minutersperioden. Variationen av inflödet används även som en känslighetsanalys för att indikera vid vilka trafikvolymerna studerade korsningar överbelastas.



Figur 24 Inflödesfördelning över tid (s) i simuleringen.

Kollektivtrafik genom området baseras på nulägets trafikering av såväl lokaltrafikens stadsbussar som länstrafikens bussar. Signallogiken i studieområdets tre signalkorsningar är kodad med kollektivtrafikprioritering i förekommande svängrörelser och endast stadstrafikens bussar antas ha erforderlig utrustning. Gångtrafikflöden är inlagda med schablonvärden för samtliga övergångsställen.

5.3 Studerade scenarier

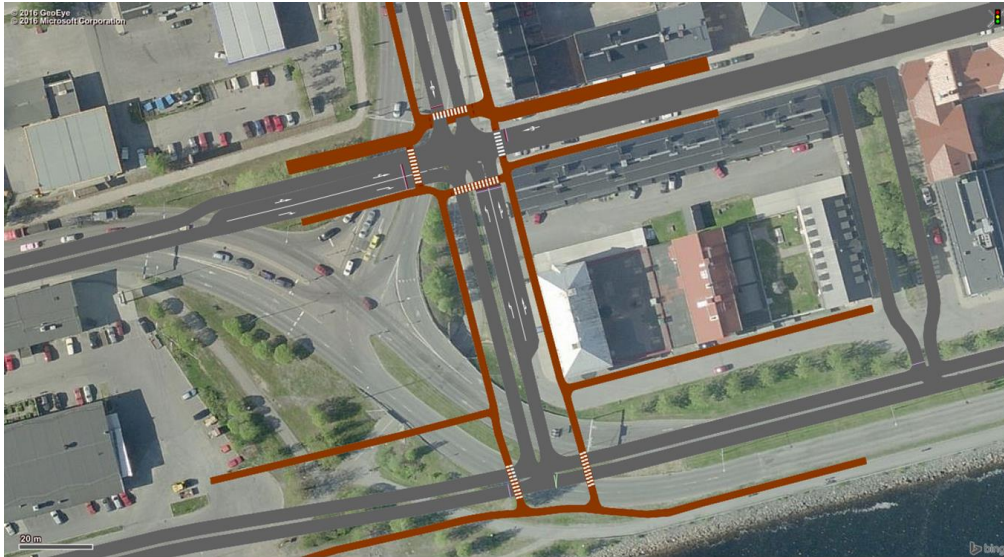
Inom projektet har ett flertal olika trafikscenarier och utformningar undersökts. För införandet av en utformning enligt scenariot för rutnätsstaden har även en etappindelning analyserats. För Nuläget och scenario Rutnät med fullt utbyggda korsningar presenteras analysresultat ifrån kapacitetsanalysen i detta kapitel i form av restider och kölängder. För övriga alternativ görs enklare beskrivning och resonemang. För sammanvägning av styrkor och svagheter för de olika scenarierna se Bilaga 1 – SWOT.

De scenarier som analyserats i detalj är:

- **Nuläge**
 - Oförändrad utformning
 - Manuellt kalibrerat flöde mot trafikräkningar.

- **Rutnät**

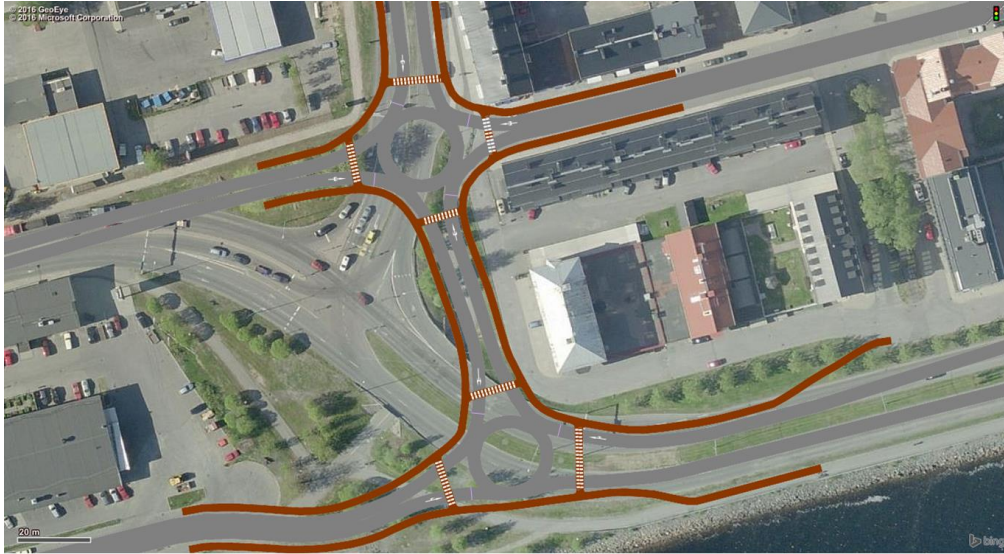
- Övergripande åtgärder enligt scenario Rutnät som beskrivs ovan.
- Detaljutformning enligt figur 25
- Västra Varvsgatan ansluts till Södra Hamnleden
- Sandviksgatan ansluts öster om Rådstugatan
- Busslinjer Södra Hamnleden – Sandviksgatan och omvänt leds via V. Varvsgatan



Figur 25 Detaljutformning i VISSIM. Rutnät.

Scenarier som studerats mer övergripande eller avskrivits

- **Närtid (Övergripande beskrivet)**
 - Övergripande åtgärder enligt scenario Närtid som beskrivs ovan.
 - Oförändrad utformning jämfört med nuläget.
- **Dagens korsning med minskat antal körfält (övergripande beskrivet)**
 - Övergripande åtgärder enligt scenario Rutnät som beskrivs ovan.
 - Bibehållen korsningsfunktion men med förändrat antal körfält vid korsningen Sandviksgatan – Rådstugatan.
- **Dubbla cirkulationsplatser (avskriven)**
 - Övergripande åtgärder enligt scenario Rutnät som beskrivs ovan.
 - Utformning enligt figur 26 nedan med 4-bent cirkulation vid korsningen Sandviksgatan – Rådstugatan och 3-ben cirkulationsplats vid korsningen Västra Varvsgatan – Södra Hamnleden.



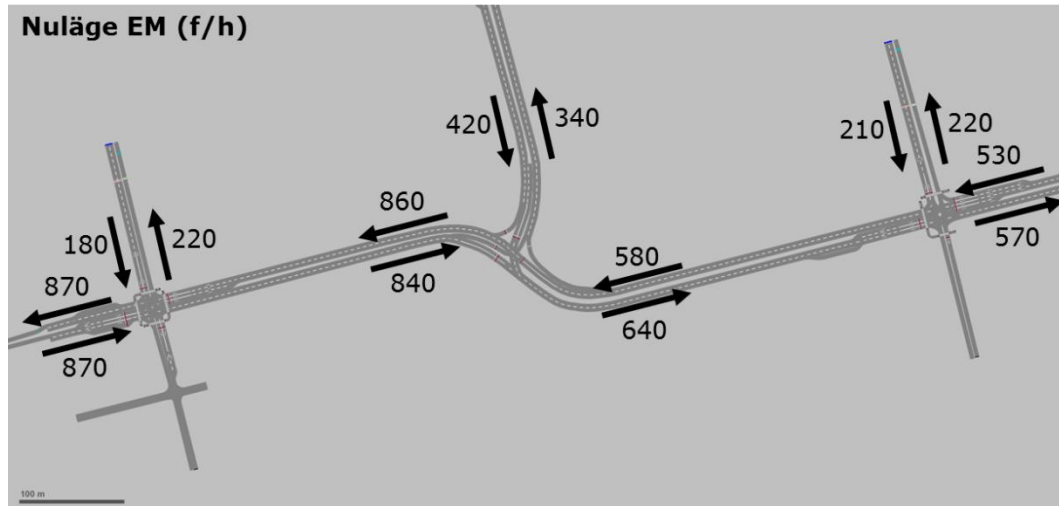
Figur 26 Detaljutformning i VISSIM, förslag med dubbla cirkulationsplatser.

5.4 Resultat

I resultaten nedan presenteras flöden och resultat för eftermiddags max (EM) under respektive scenario.

5.4.1 Nuläge

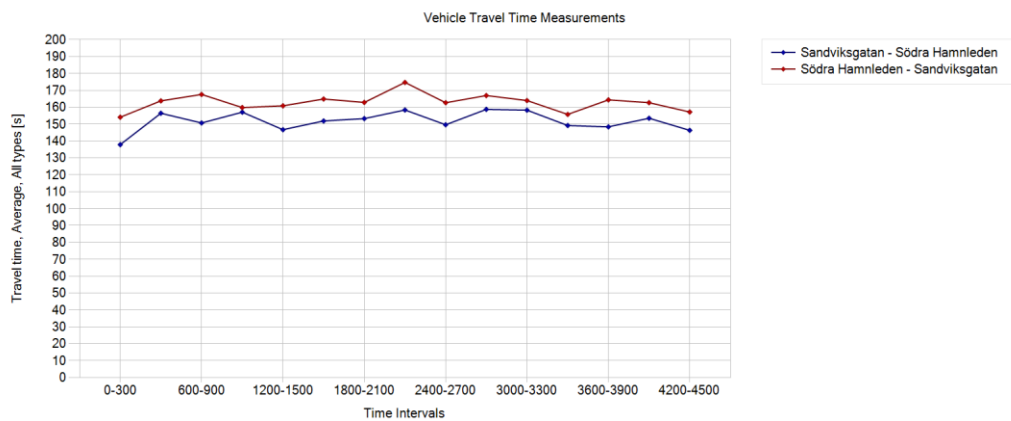
Flöden



Figur 27 Flöden i Vissim nuläge EM

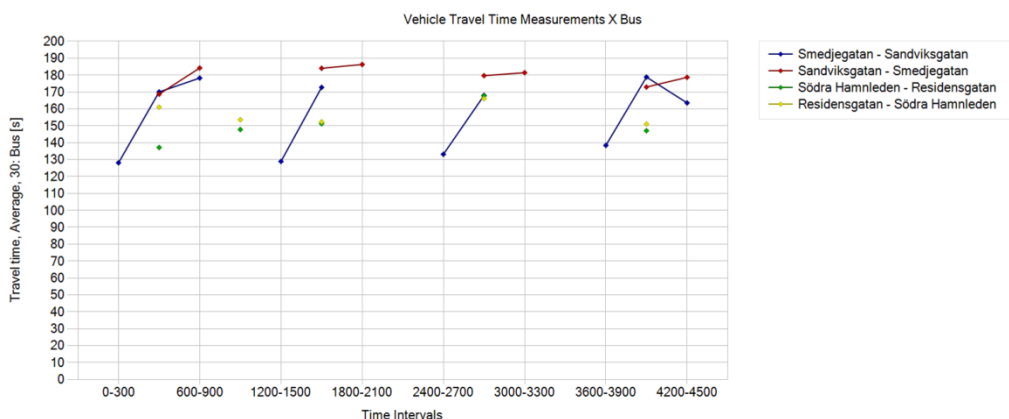
Restid

Nedan i figur 28 presenteras restid för samtliga trafikslag längs stråket Sandviksgatan – Södra Hamnleden i båda riktningar. Att ingen direkt förändring av restiden ses när inflödet ökar under simuleringens känslighetsanalys visar att kapacitetsproblem inte förekommer längs den studerade sträckan.



Figur 28 Restidsförändring över tid i simuleringen, Nuläge EM. Samtliga trafikslag.

I Figur 29 presenteras restid för kollektivtrafik Sandviksgatan – Smedjegatan och Residensgatan – Södra Hamnleden. Kollektivtrafikens turtäthet och olika linjedragning medför att endast ett fåtal bussar ingår per snitt vilket leder till en relativt stor variation. Dock ses i resultatet ingen direkt ökning under känslighetsanalysen vilket tyder på att kapacitetsproblem inte förekommer, något som också visas i restidssammanställningen för samtliga trafikslag ovan.



Figur 29 Restidsförändring över tid i simuleringen, Nuläge EM. Endast kollektivtrafik.

Köbildning

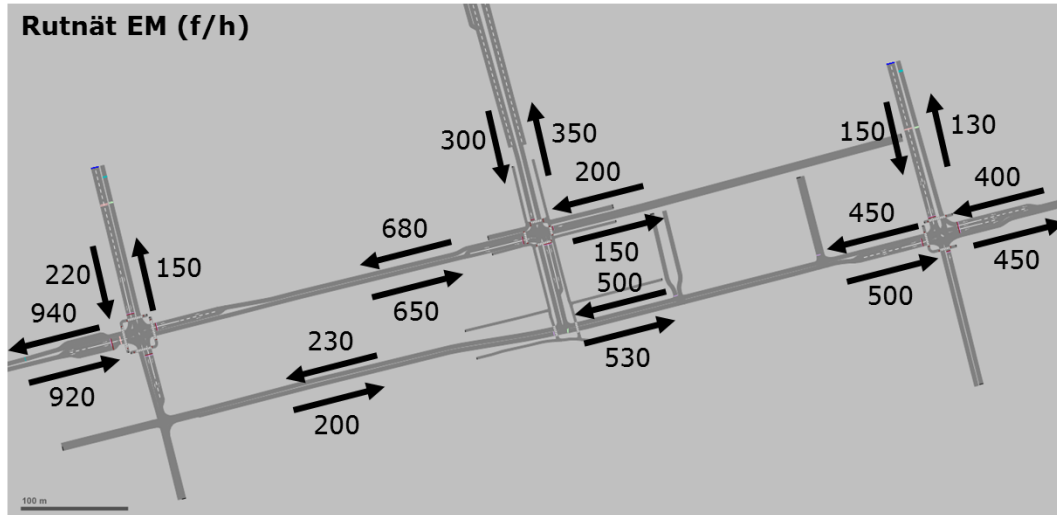
Ingen betydande köbildning sker vid någon av de studerade korsningarna vilket visar på att långvariga kapacitetsproblem inte förekommer inom det studerade området.

Analys

Nuvarande trafiksystem har god kapacitet i förhållande till trafikvolym och kapacitetsproblem förekommer inte i nuläget. De köer som uppstår i samband med signalerna avvecklas inom nästa omlopp.

5.4.2 Scenario Rutnät

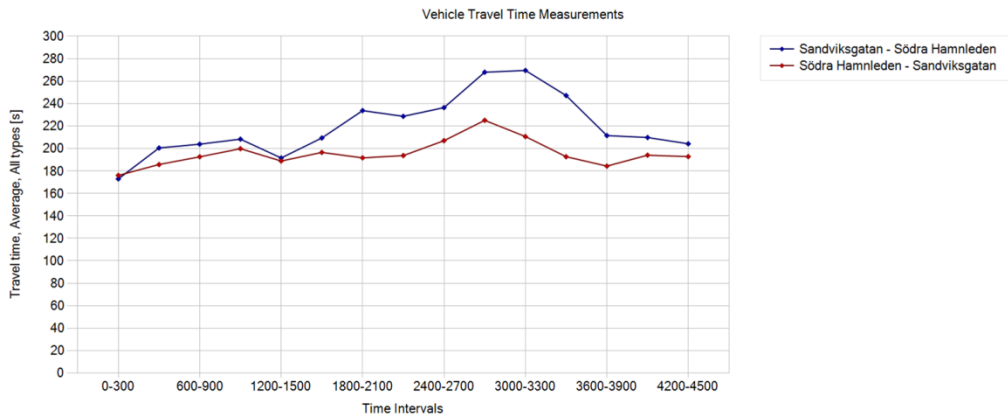
Flöden



Figur 30 Flöden i Vissim i Scenario Rutnät EM

Restid

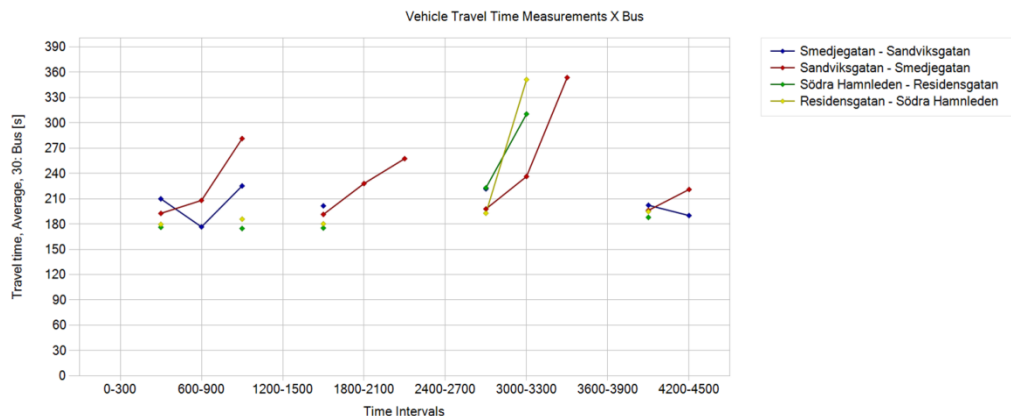
I figur 31 visas restiden för trafiken längs stråket Sandviksgatan – Södra Hamnleden i båda riktningar. I figuren framgår att restiden längs stråket under den mest belastade perioden under rusningen ökar med 10-20 sekunder västerut och cirka 50-60 sekunder österut. Ökningen av restiden i västlig riktning beror till största delen av väntetid vid signalkorsningen Sandviksgatan – Rådstugatan. För trafiken i riktning österut beror den ökade restiden dels på köbildning vid Sandviksgatan – Residensgatan och dels på köbildning vid Sandviksgatan – Rådstugatan.



Figur 31 Restidsförändring över tid i simuleringen, Rutnät EM. Samtliga trafikslag.

I figur 32 presenteras restid för kollektivtrafik Sandviksgatan – Smedjegatan och Residensgatan – Södra Hamnleden. Kollektivtrafikens turtäthet och olika

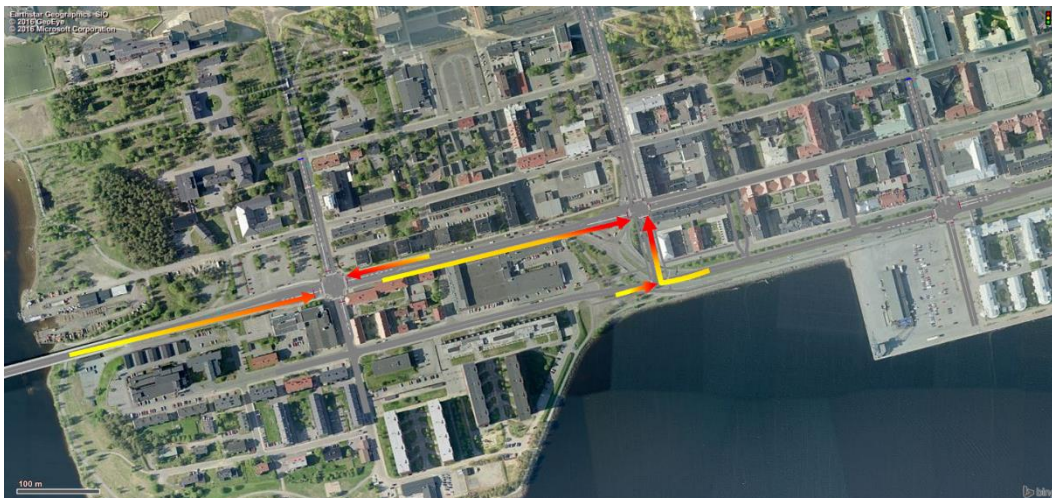
linjedragning medför att endast ett fåtal bussar ingår per snitt vilket leder till en relativt stor variation. I figuren framgår att restiden ökar med upp till ett par minuter under den mest belastade 15-minutersperioden för kollektivtrafiken från Sandviksgatan till Smedjegatan vilket tyder på att köerna på sträckan påverkar restiden hos kollektivtrafiken österut. Även restiden i västlig riktning påverkas, dock i mindre utsträckning.



Figur 32 Restidsförändring över tid i simuleringen, Rutnät EM. Endast kollektivtrafik.

Köbildning

Vid korsningen Sandviksgatan – Residensgatan ses stundtals betydande köbildning österut, se figur 33 nedan där mörkare färg indikerar att köer oftare förekommer och pilarnas längd indikerar maximal kölängd under maxtimmen. Att betydande köer uppstår väster om Residensgatan visar att korsningen vid Residensgatan är begränsande för trafiken österut. Känslighetsanalyser visar att köbildningen vid Rådstugatan till viss del beror på att signalkorsningarna under vissa perioder kommer i otakt. För detaljerad beskrivning av kölängdens förändring under maxtimmen se Bilaga 2 – .



Figur 33 Översikt, köer. Rutnät EM.

Även vid korsningen Sandviksgatan – Rådstugatan uppstår stundtals betydande köer. Köerna riskerar sträcka sig till Residensgatan vid enstaka tillfällen, dock är risken liten att korsningen Residensgatan-Sandviksgatan påverkas. Till följd av skillnader i omloppstid mellan närliggande signalkorsningar varierar köernas storlek kraftigt. Signalen vid korsningen Sandviksgatan – Residensgatan har en maximal omloppstid på cirka 110 sekunder (vid aktiv kollektivtrafikprio) medan signalen vid Sandviksgatan – Rådstugatan har en maximal omloppstid på cirka 80 sekunder. När de två signalerna kommer i otakt växer köerna snabbt men avvecklas sedan igen när signalerna återigen kommer i takt. Köerna avvecklas ofta inom några få omlopp men stundtals förekommer risk att korsningen Sandviksgatan – Residensgatan påverkas.

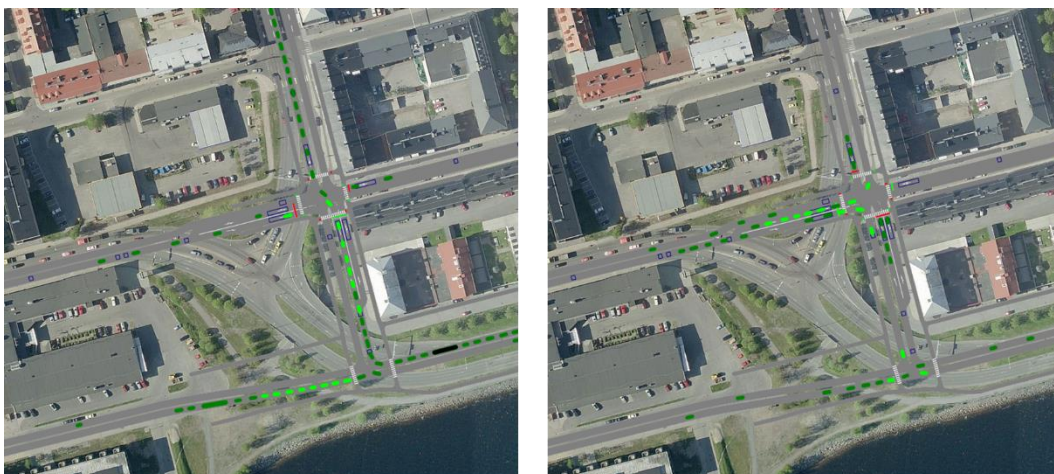
Vid korsningen Sandviksgatan – Rådstugatan uppstår stundtals även köer söderifrån läng Södra Hamnleden. Då kön överstiger cirka 80 m påverkas korsningen vid Västra Varvsgatan med risk för att denna blockeras med köbildning här som följd. Risken att dessa problem blir långvariga är dock liten.

Analys

Den föreslagna korsningsutformningen hanterar de förväntade flödena utan att överbelastas och de köer som uppstår blir relativt kortvariga. Störst risk för kö syns främst österut vid korsningen Sandviksgatan – Residensgatan och österut vid korsningen Sandviksgatan – Rådstugatan. Köerna väster om Residensgatan påverkar även kollektivtrafiken under den mest belastade kvarten under rusningen. Detta riskerar förlängda restider med upp till 2 minuter för kollektivtrafiken under denna period.

Då signalerna har varierande omloppstid uppstår det stundtals situationer där signalkorsningarna kommer i otakt med varandra vilket innebär att köer snabbt växer upp. Köerna är under delar av maxtimmen betydande med risk för att påverka närliggande korsningar men avvecklas ofta inom ett par omlopp.

Vid korsningen Sandviksgatan – Rådstugatan uppstår stundtals även köer för trafiken västerut på Södra Hamnleden mot Sandviksgatan och risk finns då för att anslutningen mellan Södra Hamnleden och Västra Varvsgatan påverkas, se vänstra bilden i figur 34. Köerna avvecklas dock snabbt vilket kan ses i den högra bilden i figur 34 som är tagen ett par omlopp senare i samma simulering. Köproblematiken är till viss del även självreglerande då trafikanter vid kö här kan tänkas välja Västra Varvsgatan i större utsträckning.



Figur 34 Ögonblicksbilder, simulering Scenario Rutnät

Etappindelning

Vid kapacitetsanalysen har även möjligheten till att bygga om korsningen i etapper undersökts. Den etappindelning som då undersökts har bestått av en första etapp där endast korsningen Sandviksgatan – Rådstugatan byggs om och flyttas. I etapp två antas att Västra Varvsgatan ansluts till Södra Hamnleden vid en ny korsning söder om korsningen Sandviksgatan – Rådstugatan. Vid denna etapp flyttas även kollektivtrafiken mellan Sandviksgatan och Södra Hamnleden till att använda Västra Varvsgatan istället för Sandviksgatan. Tredje och sista etappen består sedan av utformningen som studerats i scenario rutnät ovan.

Vid analys av den inledande etappen ses att det trots en minskad genomfartstrafik uppstår stora kapacitetsproblem för trafiken längs Sandviksgatan österut och för trafiken västerut på Södra Hamnleden. Den omfattande köbildningen innebär även att kollektivtrafiken hindras vilket ger upphov till kraftigt ökade restider. Under en betydande del av rusningstrafiken betyder det en restidsökning för kollektivtrafiken på över 20 minuter.

Vid analys av den andra etappen ses att kapaciteten fortsatt överskrids för trafiken västerut längs Södra Hamnleden. Då köerna längs Södra Hamnleden ofta överstiger 80 m blockeras även de vänstersvängande från den nya anslutningen av Västra Varvsgatan vilket stundtals leder till långa köer även längs Västra

Varvsgatan. Trots att kollektivtrafiken i denna etapp har flyttats till Västra Varvsgatan så påverkas restiden negativt av de köer som uppstår till följd av kapacitetsöverskridande för biltrafiken. Restiden för trafik längs Västra Varvsgatan och Sandviksgatan beräknas bli upp mot 10 minuter under rusningstiden, jämfört mot ca 1 minut under lågtrafik.

5.4.3 **Scenario närtid**

Med utgångspunkt i kapacitetsanalysen för nulägets situation bedöms scenario närtid innebära en något lägre belastning för korsningen vid Sandviksgatan – Rådstugatan. Detta då det inte uppmärksammas några kapacitetsproblem under nuläget och förändringarna inte antas innebära någon ökning av trafiken i området. För kollektivtrafiken bedöms restiden bli i stort den samma som i nuläget då signalfunktionen bibehålls och kapacitetsproblem inte förekommer.

5.4.4 **Övriga studerade scenarier**

5.4.4.1 *Dagens korsning med minskat antal körfält*

När antalet körfält reduceras längs stråket Sandviksgatan – Södra Hamnleden innebär den minskade genomfartstrafiken en mindre belastning på korsningen Sandviksgatan – Rådstugatan. Att bibehålla nuvarande signalkorsnings funktioner med ett reducerat antal körfält bedöms inte innebära några betydande kapacitetsproblem då det finns överkapacitet i korsningen i nuläget.

För svängrörelserna bör vänstersvängfältet västerifrån och högersvängfältet norrifrån bevaras då dessa strömmar är relativt stora. Då det högersvängande flödet österifrån är relativt litet kan en indragning av den fria högersvängen österifrån övervägas då en borttagning av denna inte bedöms ge upphov till betydande kapacitetsproblem.

5.4.4.2 *Dubbla cirkulationsplatser*

För att ge möjlighet för de två största flödena att passera korsningarna relativt ostört samtidigt undersöktes en utformning med två cirkulationsplatser. Förslaget utgörs av en cirkulationsplats med fyra ben i den norra korsningen och en cirkulationsplats med 3 ben i den södra. Då prioriteringsordningen i cirkulationsplatser är starkt beroende av flödenas storlek finns risk att de mindre flödena får svårt att ansluta. Dock underlättas den problematiken av att flödet från de närliggande signalkorsningarna kommer stötvis vilket innebär att luckor skapas för den anslutande trafiken på de mindre gatorna. För kollektivtrafiken finns inte möjlighet till prioritering i den föreslagna utformningen och vid utformning bör även åtkomforten beaktas i aktuella kollektivtrafikrelationer.

Förslaget har inte analyserats fullt ut då förslaget anses vara för ytkrävande för att passa in i planförslagets rutnätsstruktur. För bedömning av styrkor och svagheter se Bilaga 1 – SWOT.

6. Förslagets konsekvenser avseende trafikbuller och luftkvalitet

Konsekvenserna av förslagets beräknade trafikförändringar avseende buller och luftkvalitet har beräknats. Detta görs genom stickprovsberäkningar i elva punkter längs de gatuavsnitt som har bedömts påverkas mest, se figur 35 nedan.



Figur 35 Punkter där förslagets konsekvenser avseende buller och luft beskrivs.

6.1 Buller

I Luleå centrum finns idag flera gator där buller är ett miljöproblem. Av de gator som beräknats är det bostäder längs Sandviksgatan som i dagsläget har högst ljudnivåer. Här ligger bebyggelsen nära den högtrafikerade vägen vilket resulterar i höga ljudnivåer på båda sidor om vägen. Längs de tre genomfartsgatorna Smedjegatan, Kungsgatan och Rådstugatan finns också partier med bostäder nära vägen och där ljudnivåerna är höga.

Längs stadsgator kan buller vara ett problem även vid mindre trafikmängder om gaturummet är smalt och med hårdgjorda ytor mellan fasaderna. Passager av tung trafik kan innebära höga ljud och framförallt om detta inträffar under nattetid kan det innebära störningar för boende.

Tabell 1 Beräknade ekvivalenta ljudnivåer (Leq) och maximala ljudnivåer (Lmax) i de elva punkterna. Redovisad ljudnivå är den högst beräknade nivån vid fasad.

Punkt	Gata	Plats	Nuläge (dB(A))		Scenario Närtid (dB(A))		Scenario Rutnät (dB(A))	
			Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax
1	Sandviksgatan	Punkthusen	67	82	67	82	65	80
2	V Varvsgatan	"Gröna huset"	52	65	52	65	59	77
3	Rådstugatan	N Sandviksg.	61	81	62	81	61	80
4	Rådstugatan	S Sandviksg.	60	72	60	72	61	77
5	Sandviksgatan	Ö Rådstug.	56	72	56	72	62	84
6	Kyrkogatan	N Stationsgatan	54	75	55	75	58	77
7	Stationsgatan	V Smedjeg.	58	82	57	81	62	85
8	Sandviksgatan	V Smedjeg.	58	78	59	78	61	82
9	Smedjegatan	S Storg.	61	81	59	81	59	81
10	Hermelinsgatan	S Lulsundsg.	46	66	58	78	58	78
11	Kungsgatan	S Storg.	61	81	62	82	63	82

6.1.1 Effekter av scenario Närtid

Med förändringar enligt scenario Närtid förbättras ljudmiljön längs Smedjegatan, även om busstrafiken fortsatt går på gatan och att bullret därmed inte helt försvinner. Dit trafiken från Smedjegatan flyttar kommer en ökning av buller ske, men då trafiken främst har bedömts flytta till redan stora trafikleder blir konsekvensen avseende tillkommande buller relativt liten.

Längs Kungsgatan, som bedöms ta den stora delen av Smedjegatans trafik, beräknas de ekvivalenta ljudnivåerna öka med cirka 1 dB(A). Öppnandet av Hermelinsgatan mot Lulsundsgatan innebär en stor ökning av buller vid bostäder längs gatuavsnittet som idag är en återvändsgata.

6.1.2 Effekter av scenario Rutnät

Förändringar enligt scenario Rutnät innebär en mer omfattande förändring av trafik- och bullersituationen i centrum. Öppnandet av nya gator ger en silningseffekt som sprider trafiken på fler gator än idag. Trafik och buller längs stora trafikleder minskar men ökar lokalt på de gator som öppnas för trafik. Västra Varvsgatan, och Sandviksgatans del mot Rådstugatan är de gator som påverkas mest av förändringarna eftersom att dessa gator i nuläget är stängda för genomfartstrafik. När dessa öppnas beräknas den ekvivalenta ljudnivån öka med 6-7 dB(A).

Stationsgatan och Kyrkogatan är andra gator med stora trafikförändringar, men på dessa går redan idag viss trafik och därmed beräknas ökningen av buller till cirka 3-4 dB(A). På samtliga av dessa gator kan det förväntas att antalet tunga

fordon på gatorna ökar något, men också att dessa inte kommer att förekomma i hög utsträckning under nattetid. Längs Kungsgatan som beräknas ta den största delen av trafiköverflyttningen från Smedjegatan beräknas den ekvivalenta ljudnivån öka med ca 2 dB(A). Avlastningen av Sandviksgatan innebär en lindring av dagens bullerproblem och de ekvivalenta ljudnivåerna beräknas minska med cirka 2 dB(A).

6.2 Luft

I Luleå har halterna av kvävedioxid och partiklar beräknats i 11 punkter inom Luleå centrum för tre olika scenarion; nuläge, grundförslag samt Scenario Rutnät. Beräkning av utsläppshalterna har genomförts i SIMAIR2, applikation Väg. Beräkningsresultaten har sedan jämförts med gällande miljö kvalitetsnormer samt övre och nedre utvärderingströskel.

Denna utredning omfattar beräkning av halterna kvävedioxid (NO₂) samt partiklar med en aerodynamisk diameter mindre än 10 µm (PM₁₀). Nedan följer gällande miljö kvalitetsnormer och tröskelvärden för års-, dygns- och timmedel.

Tabell 2 Miljö kvalitetsnorm och tröskelvärden för kvävedioxid (NO₂). (Källa: Naturvårdsverket, 2014)

NO ₂ (µg/m ³)	MKN	Övre utvärderings-tröskel	Nedre utvärderings-tröskel
Årsmedelvärde	40	32	26
Dygnsmedelvärde	60*	48*	36*
Timmedelvärde	90**	72***	54***

* får överskridas 7 ggr/år

** får överskridas 175 ggr/år, förutsatt att 200 µg/m³/h inte överskrids mer än 18 ggr/år

*** får överskridas max 175 ggr per kalenderår

Tabell 3 Miljö kvalitetsnorm och tröskelvärden för partiklar (PM₁₀). (Källa: Naturvårdsverket, 2014)

PM ₁₀ (µg/m ³)	MKN	Övre utvärderings-tröskel	Nedre utvärderings-tröskel
Årsmedelvärde	40	28	20
Dygnsmedelvärde	50*	35*	25*

* får överskridas 35 ggr/år

Nedan redovisas de beräknade utsläppshalterna för scenarierna samt hur dessa ligger i förhållande till miljö kvalitetsnormen (MKN) samt övre och undre tröskelvärdet (ÖUT respektive NUT).

- **grön:** < NUT
- **gul:** ≥ NUT och < ÖUT
- **orange:** ≥ ÖUT och < MKN
- **röd:** ≥ MKN

Beräkningarna är gjorda för samma punkter som i bullerberäkningarna ovan. Trafikmängderna har tagits från samma trafikmodell som trafikanalysen och bullerberäkningarna använder.

Luftberäkningarna presenteras i sin helhet i *PM Luft 2016-12-05 (Ramböll)*.

6.2.1 Luftkvalitet i nuläget

Med dagens trafiksituation ligger halterna av både kvävedioxid och partiklar under nedre utvärderingströskeln i de flesta beräkningspunkter. I samtliga punkter underskrids nedre utvärderingströskeln för årsmedelvärdet med marginal. I tre av punkterna, västra delen av Sandviksgatan (punkt 1), Smedjegatan (punkt 9) och Kungsgatan (punkt 11) överskrids nedre utvärderingströskeln för kvävedioxid på dygns- och timnivå något. Längs västra delen av Sandviksgatan (punkt 1) överskrids även nedre utvärderingströskeln för partiklar på dygnsnivå. Partikelhalten ligger där närmare övre än undre tröskelvärdet.

6.2.2 Effekter av scenario Närtid

I Scenario Närtid ligger föroreningshalterna under nedre utvärderingströskeln i de flesta punkterna. Längs Smedjegatan (punkt 9) minskar trafikflödet och kvävedioxidhalten sjunker under nedre utvärderingströskeln. Längs Kungsgatan (punkt 11) ökar utsläppshalterna till följd av det ökade trafikflödet, men ligger fortfarande under övre utvärderingströskeln.

Tabell 4 Kvävedioxidhalten i Scenario Närtid för de olika beräkningspunkterna.

Kvävedioxid (NO ₂) Grundförslag halter i µg/m ³	Årsmedel	98- percentil dygnsvärde	98- percentil timvärde
MKN	40	60	90
ÖUT	32	48	72
NUT	26	36	54
1. Sandviksg. (väst)	21,6	37,9	53,2
2. Västra Varvsg.	7,8	16,9	29,4
3. Rådstug.	15,5	28,9	41,8
4. Södra Hamnleden	12,7	24,0	37,0
5. Sandviksgatan	7,0	15,4	27,3
6. Kyrkog.	8,9	19,3	31,5
7. Stationsg.	11,2	22,9	36,7
8. Sandviksg. (öst)	12,6	25,3	40,7
9. Smedjeg.	8,3	18,2	30,1
10. Hermelinsg.	11,9	23,8	37,5
11. Kungsg.	24,6	43,3	60,0

Tabell 5 Partikelhalten i Scenario Närtid för de olika beräkningspunkterna.

Partiklar (PM ₁₀) Grundförslag halter i µg/m ³	Årsmedel	90- percentil dygnsvärde
MKN	40	50
ÖUT	28	35
NUT	20	25
1. Sandviksg. (väst)	14,8	32,4
2. Västra Varvsg.	5,7	10,2
3. Rådstug.	9,5	18,0
4. Södra Hamnleden	8,8	17,0
5. Sandviksgatan	5,6	10,0
6. Kyrkog.	6,1	10,9
7. Stationsg.	6,8	12,6
8. Sandviksg. (öst)	7,5	14,4
9. Smedjeg.	5,5	9,7
10. Hermelinsg.	7,3	13,9
11. Kungsg.	11,2	22,7

6.2.3 Effekter av scenario Rutnät

Utveckling enligt Scenario Rutnät innebär betydligt högre halter av kvävedioxid på dygnsnivå. I samtliga beräkningspunkter, förutom Södra Hamnleden (punkt 4) och Smedjegatan (punkt 9) ligger kvävedioxidhalten över nedre utvärderingströskeln för 98-percentil dygnsvärde och i flera punkter överskrider även övre utvärderingströskeln, se tabell 6. På Kungsgatan (punkt 11) överskrider kvävedioxidhalten miljökvalitetsnormen för dygnsvärdet vilket innebär att utveckling enligt Scenario Rutnät kommer att kräva åtgärder för att minska utsläppshalterna. På Kungsgatan ligger dessutom årsmedelvärdet av kvävedioxidutsläppen på nedre utvärderingströskeln.

Partikelhalten ligger, liksom i de övriga scenarierna, relativt lågt och överskridande av gränsvärde sker endast längs västra delen av Sandviksgatan (punkt 1) där dygnshalten av partiklar överstiger nedre utvärderingströskeln.

Tabell 6 Kvävedioxidhalten i Scenario Rutnät för de olika beräkningspunkterna.

Kvävedioxid (NO ₂) Scenario Rutnät halter i µg/m ³	Årsmedel	98- percentil dygnsvärde	98- percentil timvärde
MKN	40	60	90
ÖUT	32	48	72
NUT	26	36	54
1. Sandviksg. (väst)	18,6	48,5	33,8
2. Västra Varvsg.	18,8	50,9	34,3
3. Rådstug.	14,4	40,0	27,3

4. Södra Hamnleden	11,3	34,7	21,9
5. Sandviksgatan	18,1	52,4	35,1
6. Kyrkog.	12,0	38,0	24,4
7. Stationsg.	18,8	51,7	35,3
8. Sandviksg. (öst)	15,7	48,6	30,3
9. Smedjeg.	8,3	30,1	18,2
10. Hermelinsg.	11,9	37,5	23,8
11. Kungsg.	26,0	62,4	45,6

Tabell 7 Partikelhalten i Scenario Rutnät för de olika beräkningspunkterna.

Partiklar (PM ₁₀) Scenario Rutnät halter i µg/m ³	Årsmedel	90- percentil dygnsvärde
MKN	40	50
ÖUT	28	35
NUT	20	25
1. Sandviksg. (väst)	12,5	26,5
2. Västra Varvsg.	9,1	17,5
3. Rådstug.	8,8	16,4
4. Södra Hamnleden	7,9	14,9
5. Sandviksgatan	9,3	18,1
6. Kyrkog.	7,2	13,2
7. Stationsg.	10,1	20,0
8. Sandviksg. (öst)	8,9	17,6
9. Smedjeg.	5,5	9,7
10. Hermelinsg.	7,3	13,9
11. Kungsg.	11,8	24,2

6.2.4

Sammanfattning luft

Beräkningarna visar att partiklar inte är något problem i de studerade punkterna i något av de beräknade scenarierna. Längs västra delen av Sandviksgatan överskrids dock nedre utvärderingströskeln för 90-percentil dygnsvärde i både nuläget och de två andra scenarierna vilket måste tas i beaktande och kontinuerliga mätningar bör genomföras.

Även kvävedioxidhalten ligger relativt bra i förhållande till gränsvärdena längs de flesta studerade gatorna både i dagsläget och i Scenario Närtid. Längs västra delen av Sandviksgatan (punkt 1), Smedjegatan (punkt 9) och Kungsgatan (punkt 11) överskrids nedre utvärderingströskeln för dygns- och timvärde vilket måste tas i beaktande och kontinuerliga mätningar bör genomföras. Scenario Rutnät medför betydligt högre dygnshalter av kvävedioxid där övre utvärderingströskeln överskrids i ett flertal punkter och längs Kungsgatan överskrids miljö kvalitetsnormen. Vid val av Scenario Rutnät måste därför kompletterande utredning och mätningar av kvävedioxidhalten genomföras.

7. Slutsats och rekommendation

Genom att komplettera rutnäts-staden finns goda möjligheter att öka tillgängligheten för gående och cyklister samtidigt som yta frigörs för bebyggelse och grönytor. Den öppna strukturen gör att biltrafiken sprids mer jämt i centrum.

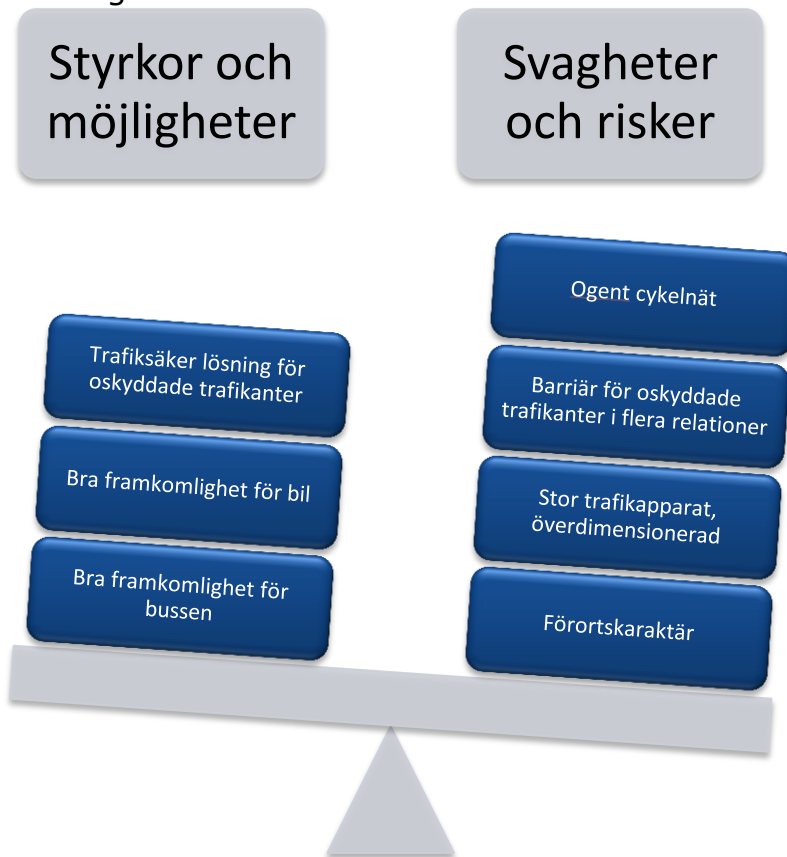
Den föreslagna utformningen enligt Scenario Rutnät hanterar i stort biltrafiken och kollektivtrafiken på ett bra sätt och de köer som uppstår är kortvariga. Genom att anpassa trafiksignalerna längs Södra hamnleden och Sandviksgatan till de nya förutsättningarna kan risken för köer minimeras.

För att uppehålla en godtagbar standard vad det gäller kapacitet och restid inom det studerade området bör ombyggnation genomföras för samtliga anslutningar i samma etapp. Detta då den mindre lösningen vid korsningen Södra Hamnleden – Rådstugatan annars riskerar att överbelastas om avlastningen från Sandviksgatan österut och Västra Varvsgatan uteblir.

Flera av lokalgatorna i centrum riskerar att få ökade bullernivåer och försämrad luftkvalitet på grund av att trafiken i större utsträckning silas genom centrum när rutnäts-staden kompletteras.

Bilaga 1 – SWOT

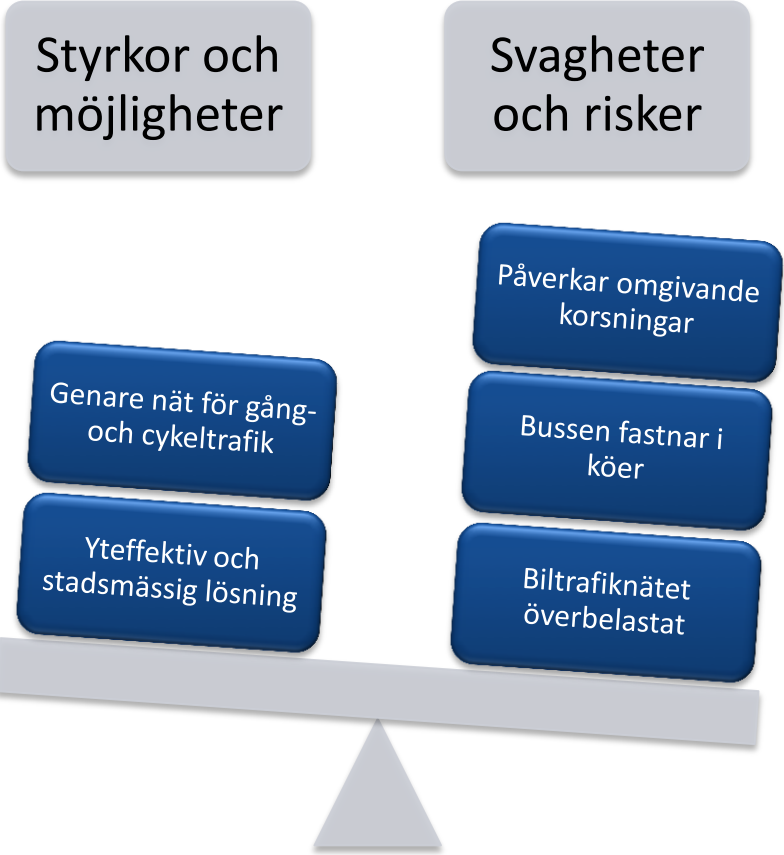
SWOT analys nuläget's trafiklösning



SWOT analys "Planförslaget"

Planförslaget i VISSIM simulering

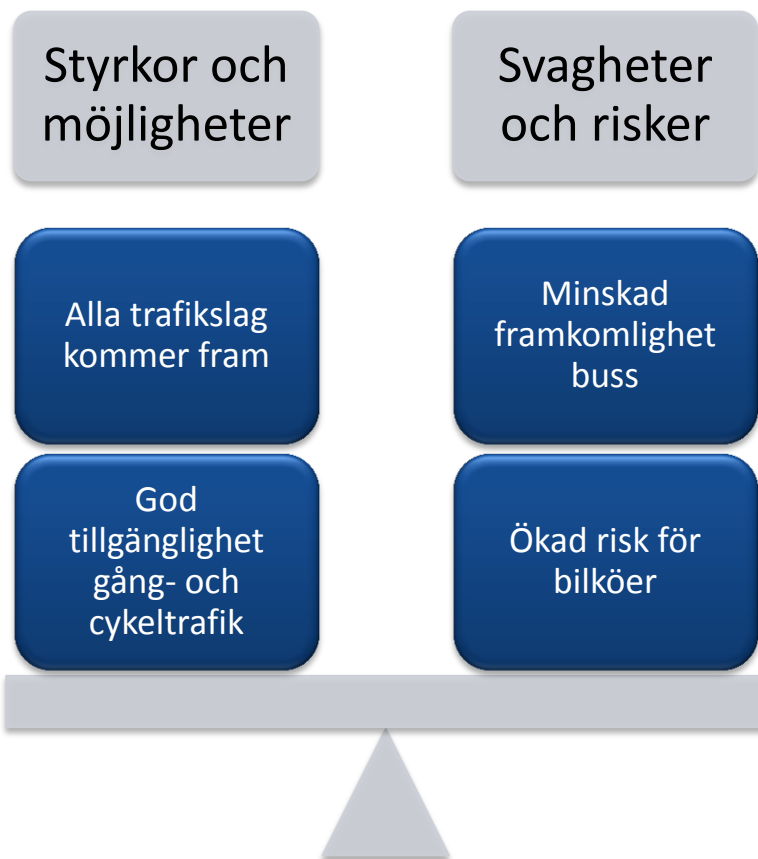
- Tolkning av skissat planförslag. 1 körfält per riktning för samtliga gator
- Antagen signalsättning utgående ifrån dagens signal. Bussprioritering längs Sandviksgatan V – Sandviksgatan Ö
- Gångfartsområde längs V. Varvsgatan



SWOT analys dubbla cirkulationsplatser

Kodning i Vissim – Dubbla cirkulationsplatser Planförslag som bakgrund (dock ej tolkad vid utformningsförslag)

- Endast jämförelse av testad utformning av cirkulationsplatser mot skissat planförslag.
- Ytterligare justering av utformning är möjlig för att tillgodose större del av planförslaget



SWOT analys "Förbättrat förslag"

Kodning i Vissim – Förbättrat planförslag

- Tolkning av skissat planförslag med adderade körfält. Västerifrån adderas ett separat högerkörfält och söderifrån ett separat vänsterkörfält.
- Antagen signalsättning utgående ifrån dagens signal. Bussprioritering längs Sandviksgatan V – Sandviksgatan Ö



Styrkor och möjligheter

Svagheter och risker

Gen väg för busstrafik, möjlighet för prioritering i signal

Alla trafikslag kommer fram

Yteffektiv och stadsmässig lösning

Ökad risk för att bussen fastnar i kö

Ökad risk för kö



Sammanfattning SWOT-analyser

	Nuläge	Planförslag	Dubbla cpl	Förbättrat förslag
Yteffektivitet	--	++	+	++
Stadsmiljö och miljö	--	++	+	++
Tillgänglighet gång- och cykel	0	+	++	+
Framkomlighet buss	++	--	0	+
Framkomlighet bil	++	--	+	+
Trafiksäkerhet	+	+	++	+
Summa	+	++	+++++++	+++++++

Lösningarna med dubbla cirkulationsplatser eller signalkorsning med två körfält i tillfarterna från söder och väster tillgodoser kapaciteten för den efterfrågade trafikmängden, samtidigt som de förbättrar tillgängligheten för oskyddade trafikanter och frigör yta för exploatering.

SWOT analys "Justerat nuläge signal"



SWOT analys "Justerat nuläge cirkulation"



Cirkulationsplats
 - Alt med koppling Västra hamngatan.
 - Alt gång och cykel i cirkulationsplats eller separat utanför.

Styrkor

1. Yteffektiv (ca 1000 kvm mindre yta)
2. Fria högersvängar för trafik från väster och norr möjliggör god framkomlighet i viktiga relationer.
3. GC-nätet kan anpassas utifrån de sträckningar som anses lämpligast, korsningens läge över sandviksgatan kan justeras.
4. Rådstugatan och Södra hamnleden smalnas av men behåller sin östliga vägkant. Befintlig bro kan eventuellt behållas.
5. Utformningen beräknas ha högre kapacitet än signalkorsning.

Svagheter

1. Med nuvarande utformning är det svårt att sidoförskjuta vägen mer österut eftersom geometrin leder till skarpa kurvradier. Eller att gång och cykeltunneln behöver tas bort.
2. Södra korsningen saknar gång- och cykelpassager, vilket gör att gångtunneln bedöms behöva vara kvar.

Möjligheter

1. Rådstugatan kan ritas upp ytterligare om ytterligare en cirkulationsplats anläggs söder om förslaget, vid korsningen västra varvsgatan/Södra hamnleden.
2. GC-sträckan på Rådstugatans sydöstra del kan flyttas till sandviksgatan om god körgeometri uppnås. På så vis kommer ytterligare plats att frigöras.
3. Utformningen kan bibehållas vid olika alternativa lösningar, exempelvis om sandviksgatan kopplas på.
4. Gång- och cykeltrafiken kan prioriteras upp i viktiga relationer. Fler korsningspunkter för gång- och cykeltrafiken kan implementeras om cirkulationsplats anläggs även i södra korsningen. Detta gör att tunneln kan tas bort.

Risker

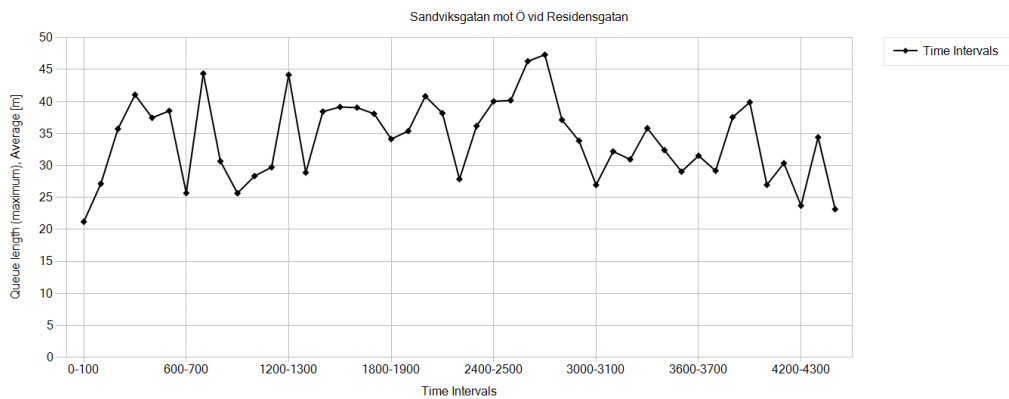
1. Osäker kapacitetsberäkning, fri höger är inte beräknat. Kan göras i VISSIM. Vi bedömer att det kommer att fungera eftersom kapaciteten ökar, extra körfält

Bilaga 2 – Beräknade kölängder

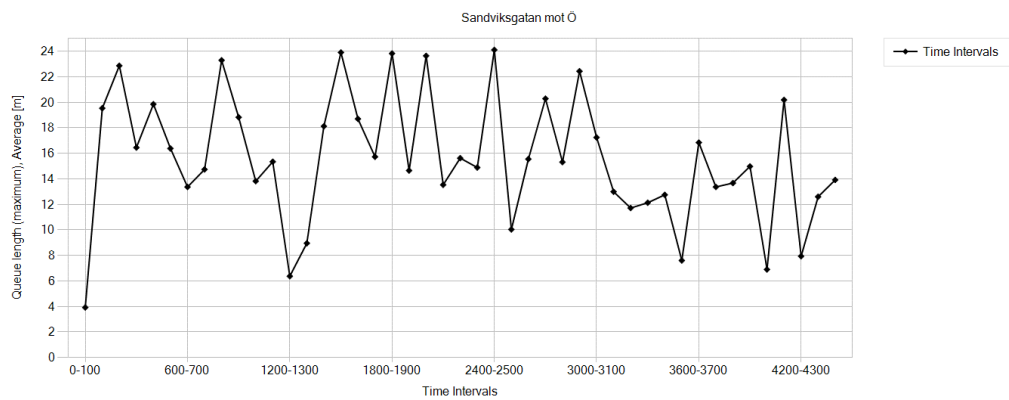
Diagrammen nedan visar hur kölängden beräknas variera under eftermiddagens rusningtid i nuläget och i scenario Rutnät.

7.1 Nuläge EM

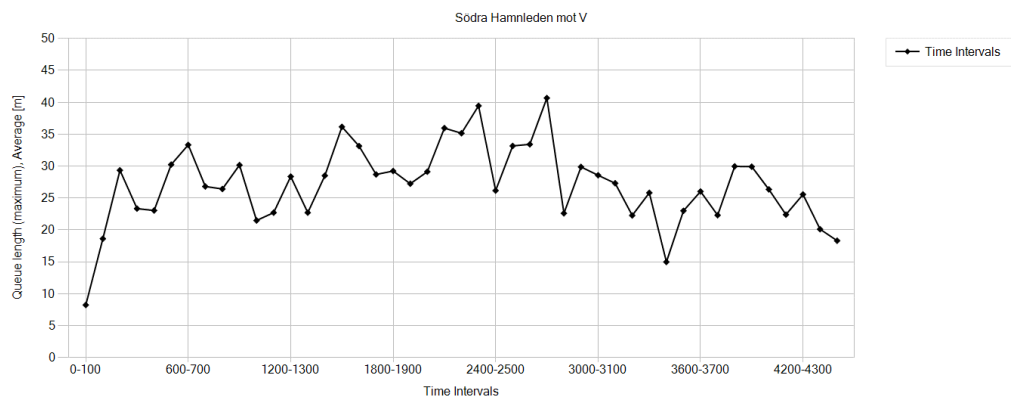
7.1.1 Kölängd



Figur 36 Kölängdsförändring över tid i simuleringen, Nuläge EM. Sandviksgatan österut vid Residensgatan



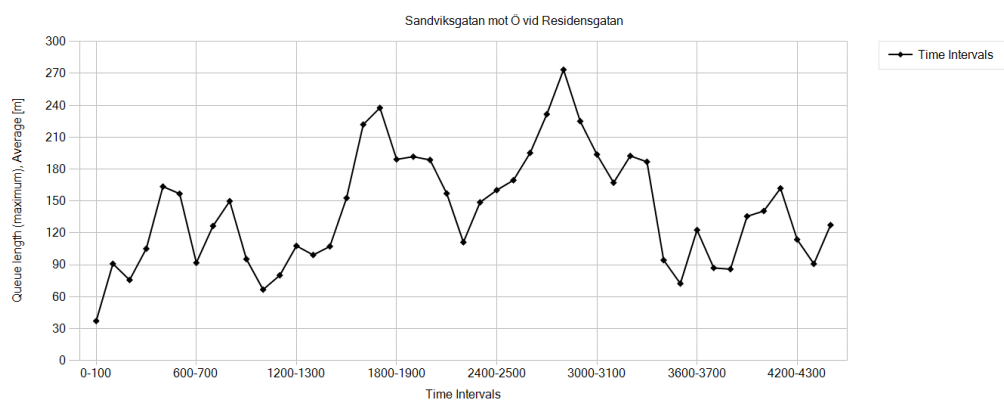
Figur 37 Kölängdsförändring över tid i simuleringen, Nuläge EM. Sandviksgatan österut vid Rådstugatan



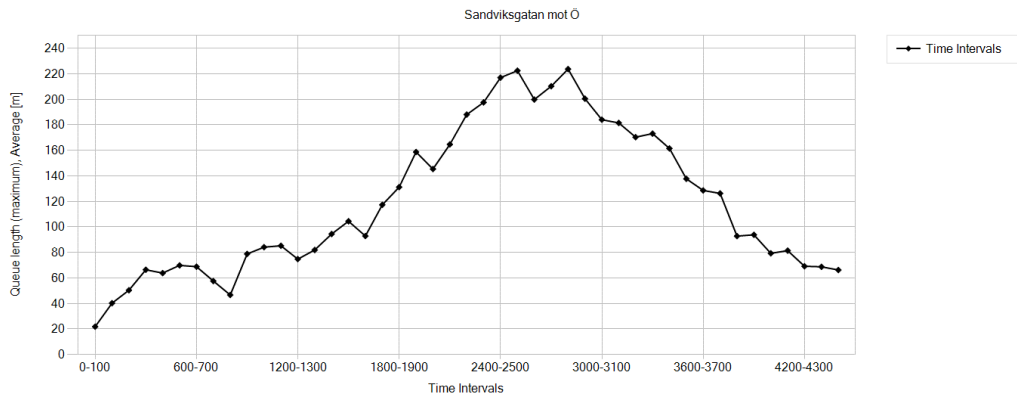
Figur 38 Kölängdsförändring över tid i simuleringen, Nuläge EM. S. Hamnleden vid Sandviksgatan

7.2 Scenario Rutnät

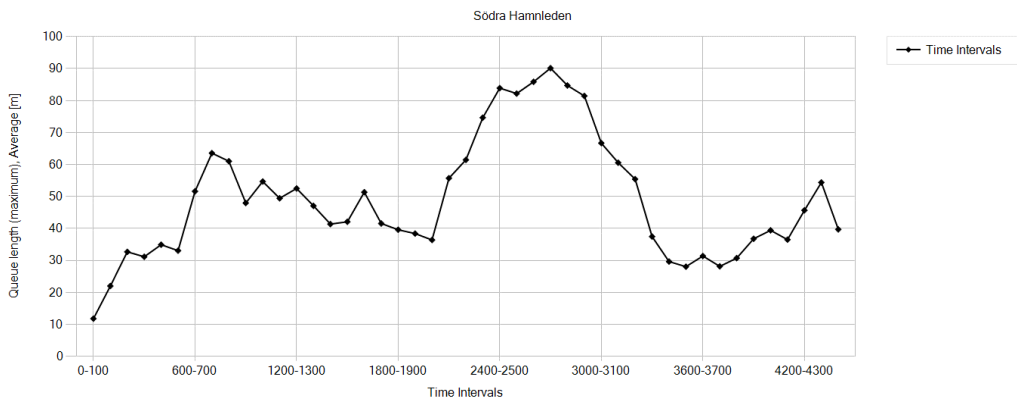
7.2.1 Kölängd



Figur 39 Kölängdsförändring över tid i simuleringen, Rutnät EM. Sandviksgatan österut vid Residensgatan



Figur 40 Kölängdsförändring över tid i simuleringen, Rutnät EM. Sandviksgatan österut vid Rådstugatan



Figur 41 Kölängdsförändring över tid i simuleringen, Rutnät EM. S. Hamnleden vid Sandviksgatan