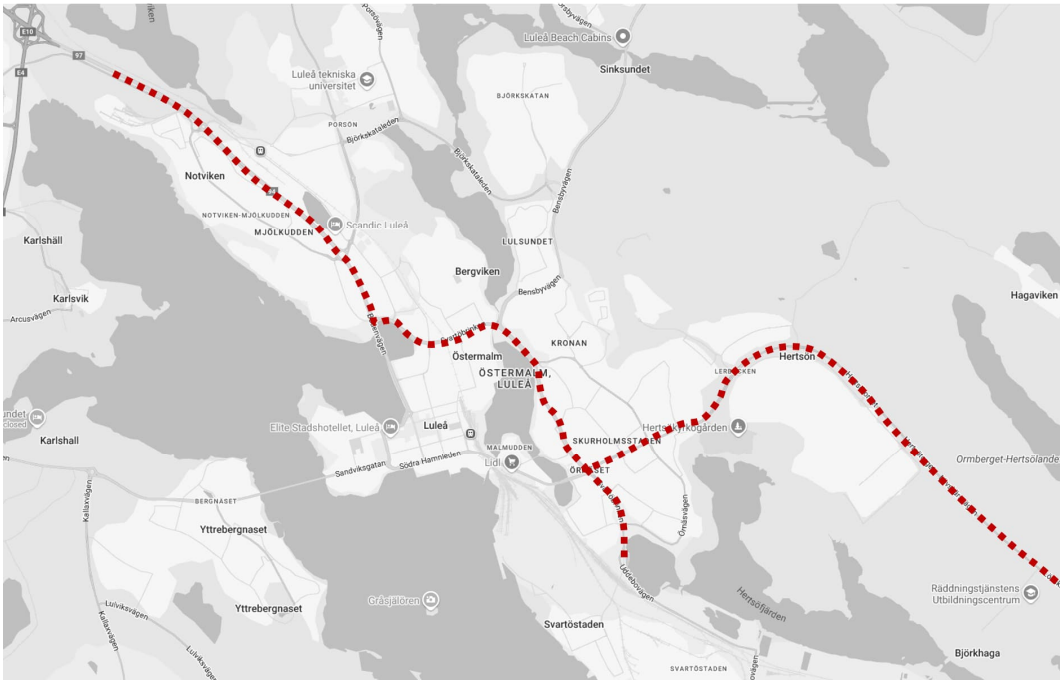
PM Trafikanalys Hertsövägen, Bodenvägen och Svartövägen

Luleå kommun



Datum: 2025-06-12

Version: Slutrapport

Luleå kommun
Joakim Sundén, trafikplanerare

Organisation AFRY:
Charlotte Lindskog, trafikplanerare
Marc Farré, trafikanalytiker

Innehållsförteckning

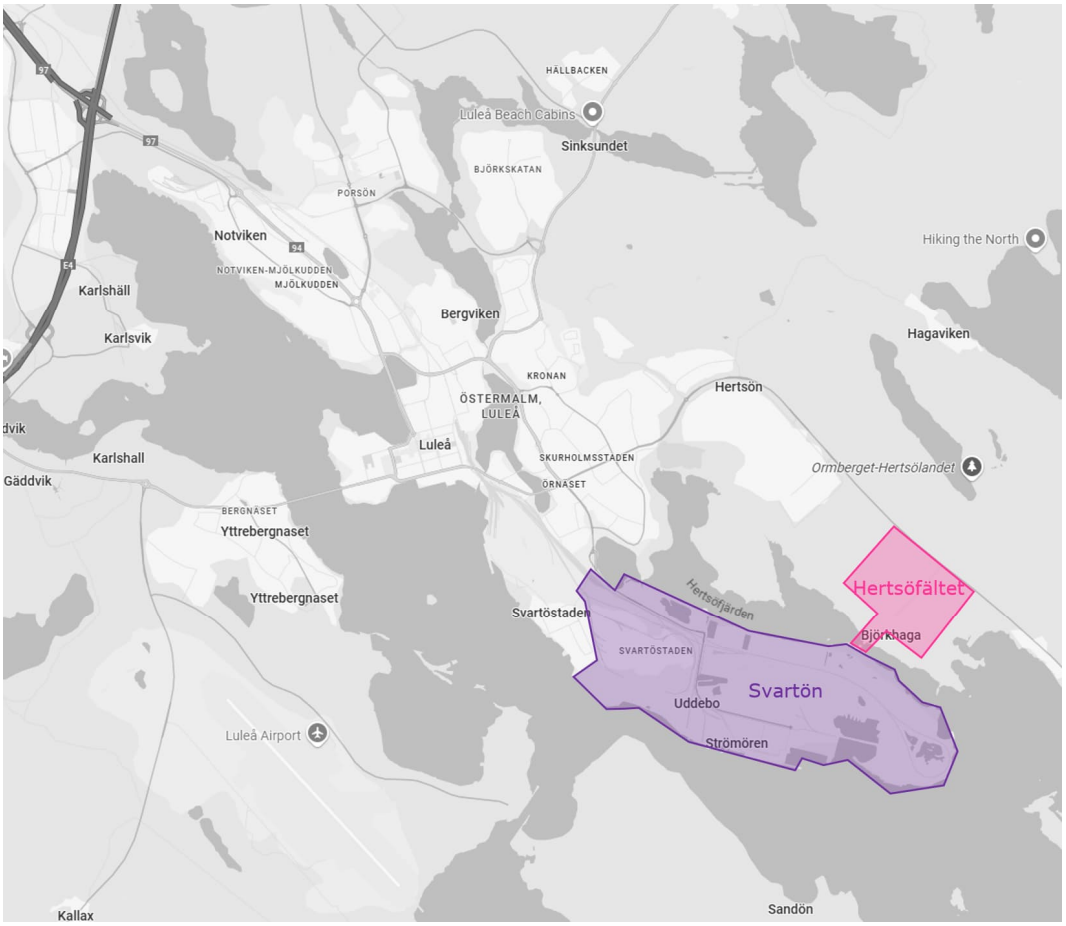
1 Förutsättningar 2
1.1 Bakgrund och syfte 2
1.2 Metod och underlag 3
1.3 Avgränsningar 6
2 Resultat av trafikanalysen 8
3 Resultat för kritiska korsningar 11
3.1 Cirkulationsplats Rostbollen 11
3.2 Korsning Bodenvägen / Svartövägen (signalreglerad) 13
3.3 Korsning Svartövägen / Midgårdsvägen (signalreglerad) 14
3.4 Korsning Svartövägen / Gammelstadsvägen (signalreglerad) 16
3.5 Korsning Hertsövägen / Kronbacksvägen 18
4 Räkneexempel - exploateringens påverkan 20
5 Slutsatser och fortsatt arbete 22

Bilaga I. Vistro rapportfil. Nuläge förmiddagens maxtimme
Bilaga II. Vistro rapportfil. Nuläge eftermiddagens maxtimme

1 Förutsättningar

1.1 Bakgrund och syfte

Luleå Industripark är ett nav för den globala hållbara industriella omställningen och en tillväxtmotor för regionens näringsliv. Industriparken är geografiskt avgränsad till området Svartön och Hertsöfältet, där största delen av halvön redan idag används för industriverksamhet, mer eller mindre intensivt nyttjad. Med en omställning till fossilfri verksamhet påbörjas en omvandling av befintliga verksamheter, och nya tillkommer, som alla gynnas av närheten till hamn, järnväg och möjligheter till en säker kraftförsörjning.

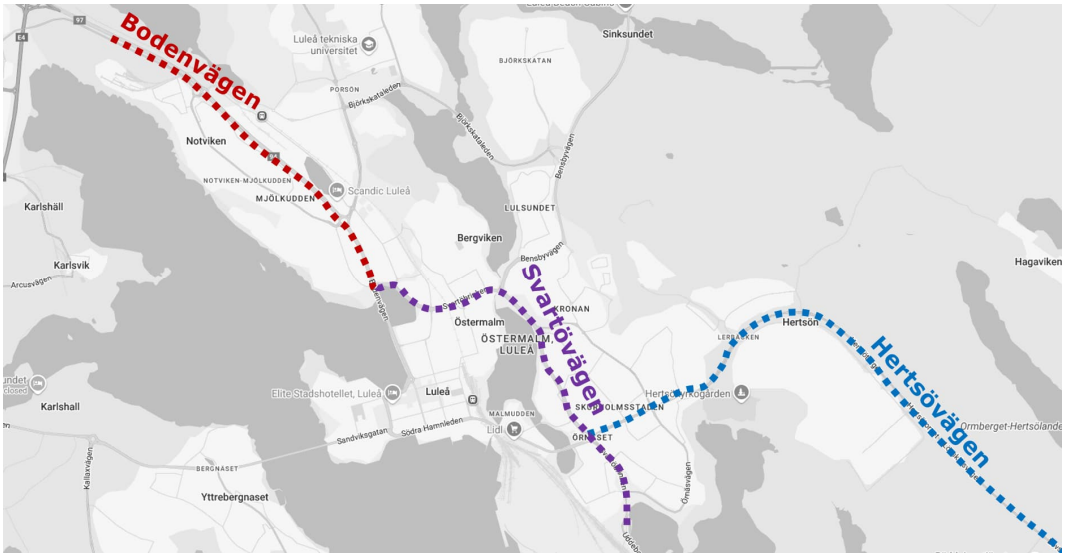


Figur 1. Luleå Industripark – Svartön och Hertsöfältet.

Inom området för Luleå industripark pågår framtagande av ett antal detaljplaner som ska samordnas för att skapa nya etableringar samtidigt som nuvarande verksamheter växer. Kommunen vill säkra både aktörers och allmänna intressen av kommunikationer, mark och vatten, samtidigt som det ska skapas förutsättningar för hållbara och cirkulära lösningar. Det är av betydande vikt att det finns tillförlitliga och välfungerande kommunikationer till och från Luleå Industripark både för persontransporter, gods och andra leveranser. Under tiden som industriparken utvecklas och omvandlingen fortgår kommer det att pågå arbeten i området som genererar byggtrafik såväl som arbetsresor för personal som arbetar med byggnationen.

Syftet med detta Trafik-PM och genomförd analys är att identifiera platser i Luleås vägnät där det redan idag, eller vid en framtida trafikökning exempelvis kopplat till byggtrafik, finns risk för att trafiksituationen påverkas negativt i form av kapacitetsbrister eller trafiksäkerhetsbrister. Detta Trafik-PM ska kunna användas som underlag i arbetet med att identifiera möjliga åtgärder för respektive korsningspunkt.

Analysen fokuserar på infartsvägarna till Luleå Industripark, vilka utgörs av vägnätet Bodenvägen, Svartövägen och Hertsövägen, se sträcka som rödmarkeras i Figur 2.



Figur 2. Analyserad vägsträcka längs Bodenvägen, Svartövägen och Hertsövägen illustreras med röd streckad linje i karta.

1.2 Metod och underlag

Sträckorna i analysen är den nuvarande och historiskt primära transportvägen till verksamheter på Svartön och industriparken (Bodenvägen och Svartövägen). Hertsövägen har tagits med då en utbyggnad av hela industriparken innehåller Hertsöfältet, beläget sydöst om bostadsområdena på Hertsön. Dessa utpekade sträckor kommer vara föremål för byggtrafik när verksamheterna byggs ut på Svartön och Hertsöheden.

Trafikanalysprogrammet Vistro används för kapacitetsberäkning av sträckorna utifrån dagens trafikflöden under vardagsmaxtimmarna. En initial analys av den utpekade sträckan för infartsvägarna till Luleå Industripark har genomförts i Vistro och de fem mest kritiska korsningspunkterna längs sträckan har identifierats. Detta har gjorts genom att välja de korsningsanläggningarna som har den lägsta servicenivån för anläggningen som helhet. Vid lika servicenivå har den korsningsanläggningen valts där tillfarterna från huvudvägen har den sämsta servicenivån.

De fem mest belastade korsningarna har studerats vidare genom att flödet för huvudvägen (Bodenvägen, Svartövägen eller Hertsövägen) har ökats tills servicenivån blir LOS F[1], vilket innebär överbelastning med långa köer och betydande fördröjningar. Syftet har varit att få en uppskattning av det maximala antalet extra fordon som kan passera korsningarna innan de blir överbelastade. Exempelvis skulle detta kunna ligga till grund för vidare arbete med att reglera hur mycket byggtrafik som kan tillåtas i systemet i en specifik riktning under maxtimmen.

[1] Avsnitt 1.2.1 beskriver service av nivå på ett mer detaljerat sätt.

Förutom de kapacitetsrisker som analyserats med hjälp av Vistro har andra risker identifierats längs den studerade sträckan, särskilt i anslutning till korsningar och cirkulationsplatser. De identifierade riskerna som beskrivs är av varierande karaktär och storlek.

1.2.1 Trafikanalysverktyg

Trafikanalysen har genomförts med hjälp av PTV Vistro. Vistro har använts eftersom det är ett analysverktyg som kan hantera större nätverk med flera intilliggande korsningspunkter.

Med detta verktyg har en modell kodats för utpekad sträcka som redovisas i Figur 2. När vägnätet finns kodat och trafikflödena lagts till, uppskattar Vistro följande resultat för varje korsning eller cirkulationsplats:

- Servicenivå (LOS – Level of Service): Hur väl korsningen fungerar ur ett kapacitets- och komfortperspektiv. LOS delas in i nivåerna A till F, där A innebär mycket god framkomlighet med korta fördröjningar och låg belastning, och F innebär överbelastning med långa köer, betydande fördröjningar och låg framkomlighet. Resultatet i Vistro visar både en LOS för varje tillfart och en LOS för hela korsningen. En tillfart kan ha lägre servicenivå än korsningen som helhet.

Tabell 1. Servicenivå, LOS, för korsningarna och dess betydelse.

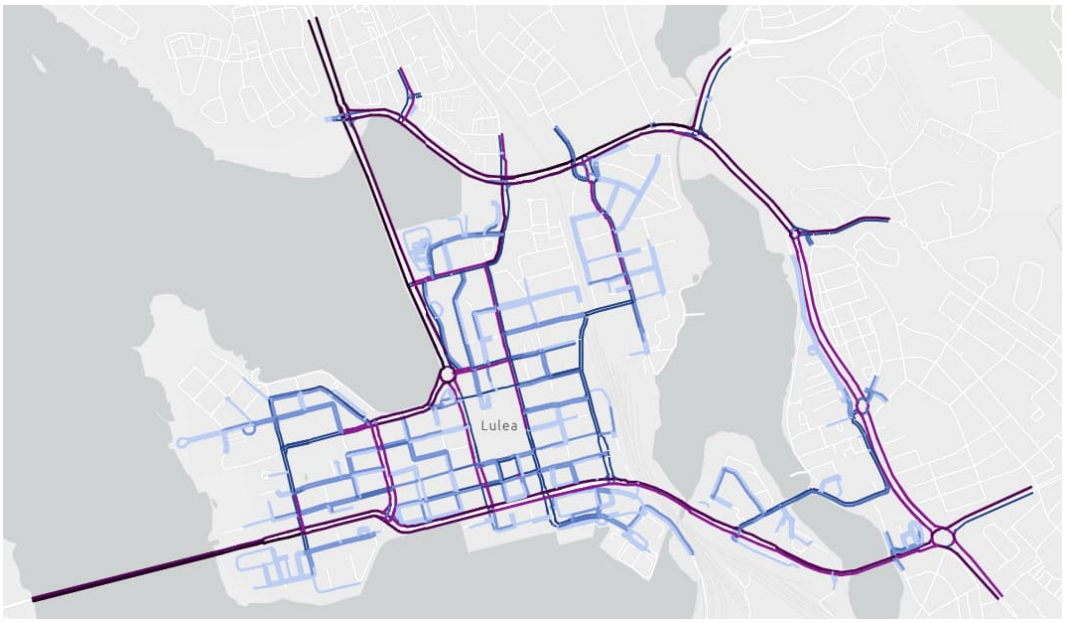
Servicenivå för korsningen (LOS – Level of Service)	Hur väl korsningen fungerar ur ett kapacitets- och komfortperspektiv
A	• Mycket god framkomlighet • Kort eller ingen fördröjning • Låg trafikbelastning • Fritt flöde, hög komfort för trafikanter
B	• God framkomlighet • Låg fördröjning • Låg belastning, något högre trafikbelastning än A, men fortfarande bekvämt
C	• Acceptabel framkomlighet • Måttlig fördröjning • Trafiken börjar bli tät, flyter men med viss påverkan på komfort
D	• Nära kapacitetsgränsen • Märkbar fördröjning • Trafikflöde börjar bli tät
E	• Vid kapacitetsgränsen, överbelastad • Långa fördröjningar • Trafiken är mycket tät, låg komfort
F	• Överbelastning • Mycket långa köer och fördröjningar • Låg eller ingen framkomlighet

- Fördröjning för varje tillfart: Tid som fordon från varje tillfart förlorar i jämförelse med fri framfart genom korsningen eller cirkulationsplatsen.
- Trafikvolym / kapacitet (V/C):
    - Volym (V): Antalet fordon som försöker passera under perioden.
    - Kapacitet (C): Det maximala antal fordon som kan passera under samma tidsperiod utan att det uppstår överbelastning, givet rådande signalinställningar, geometri, trafikreglering m.m.
    - V/C-värde över 1 innebär att kapaciteten inte räcker till för att hantera trafikflödet, vilket leder till växande köer och försämring av LOS.

Sträckan har analyserats både för förmiddagens (FM) och eftermiddagens maxtimme (EM) med vardagstrafiken i nulägesåret (2024). Situationen har sedan stressats genom att teoretiskt lägga till fordon i huvudflödet tills servicenivån F uppnås vid den tillfarten. Denna teoretiska övning har genomförts i syfte att få en grov uppskattning av antalet extra fordon i huvudflödesriktningen som potentiellt skulle kunna hanteras av korsningen.

1.2.2 Underlag till Vistro-modellen

För centrala Luleå, se Figur 3, har trafikflöde hämtats från *Traffic Insights* som Tyréns tagit fram till Luleå kommun. Traffic Insights är en modell som bygger på GPS-data från fordon som levererats från TomTom[2] och sedan kalibrerats och bearbetats av Tyréns.



Figur 3. Vägar som är markerade i färg ingår i Traffic Insights för centrala Luleå. Trafikmätningar från år 2024 har använts I analysen.

Delar av den studerade vägsträckan ingår inte i Traffic Insights. För dessa delar har trafikflöden i stället hämtats från den kommunala trafikmodellen, som är kodad i trafikanalysverktyget Visum. Eftersom Visum simulerar dygnsflöden har ett antagande fått göras kring hur stor del av dygnstrafiken som sker under maxtimmen. Antagandet baseras på observerad fördelning under vardagen och uppgår till 10% av dygnsflödet. Utifrån detta har dygnsflödena kunnat omvandlas till timflöden.

[2] TomTom är ett företag som samlar in realtidsdata från miljontals GPS-enheter för att analysera trafikflöden och skapa detaljerade trafikrapporter.

Observera att dessa siffror är genomsnittliga volymer och trafiksituationen kan variera från dag till dag. Därför bör resultaten av analysen inte ses som exakta. Flöden som används för var och en av rörelserna inom varje korsning eller cirkulationsplats visas i Bilagor I och II.

1.2.3 Kriterier för att identifiera kritiska korsningar / cirkulationsplatser

Urvalet av de fem mest kritiska korsningsanläggningarna (dvs. korsningar eller cirkulationsplatser) har baserats på servicenivå (LOS) samt fördröjningstid. Det har lagts särskilt vikt vid tillfarterna från huvudvägarna, dvs. Bodenvägen, Svartövägen och Hertsövägen. Fördröjningarna vid tillfarter från korsande vägar anses vara mindre kritiska i denna analys eftersom fordon som kommer från dessa vägar i de flesta fall kan hitta en alternativ väg till en annan korsning.

Analysen av fördröjningen är särskilt viktig i signalreglerade korsningar. Om fördröjningen i ett ben överstiger korsningens omloppstid[3], innebär det att många fordon inte hinner passera under en signalcykel, trots att de befinner sig vid korsningen under grönt ljus. Detta innebär att korsningen inte kan hantera den aktuella efterfrågan utan att det uppstår köer och försämrad framkomlighet. Fordon som inte hann passera under föregående grönt ljus bildar en kö som ligger kvar till nästa cykel. Förenklat innebär det att alla fordon som står i kö och väntar på grön ljus inte kommer hinna köra igenom korsningen innan det slår om till rött igen. När detta upprepas över flera cykler byggs kön successivt upp och kan påverka andra korsningar uppströms.

1.2.4 Stresscenarier

De fem mest belastade korsningarna som identifierats i den första analysen har studerats vidare. För var och en av korsningarna har ett så kallat stresscenario tagits fram. I detta scenario har antalet fordon utökats i huvudflödet (dvs. Bodenvägen, Svartövägen eller Hertsövägen) tills servicenivån blir F i tillfarten. Vilket innebär en överbelastning med långa köer, betydande fördröjningar och låg framkomlighet i tillfarten.

Detta ger en uppfattning om det ungefärliga maximala antalet extra fordon (t.ex. byggtrafik) som kan passera korsningen eller cirkulationsplatsen innan den blir överbelastad. Detta är ett teoretiskt scenario och ska inte ses som en exakt siffra, eftersom analysen är utförd med medelvolymer och trafiksituationen kan variera från dag till dag.

1.3 Avgränsningar

- Trafikanalysen bygger på en modell, vilket innebär att resultaten har en felmarginal och inte exakt speglar verkligheten. Därför bör resultaten ses som grova uppskattningar och beaktas tillsammans med andra aspekter i beslutsprocessen. Detta gäller särskilt för korsningarna som inte ingår i *Traffic Insights* (se Avsnitt 1.2.2), eftersom möjligheten att bedöma kvaliteten på denna data är lägre.

[3] Omloppstid, eller signalcykeltid, är den totala tiden det tar för ett trafiksignalsystem att genomföra ett komplett varv genom alla sina signalfaser i en korsning. Den mäts i sekunder och innefattar alla gröna, gula och röda ljus för samtliga riktningar och körfältsgrupper. Exempel: Om en korsning har separata gröna faser för trafik från fyra infarter, kommer omloppstiden att inkludera var och en av dessa gröna faser, plus eventuella mellanliggande gula och röda tider.

Korsningar som ingår i området:

- Korsning 2 - Bodenvägen / Svartövägen
- Korsning 3 - Svartövägen / Midgårdsvägen
  Korsning 4 - Svartövägen / Gammelstadsvägen

Korsningar som *ej* ingår i området:

- Korsning 1 - Cirkulationsplats Rostbollen
- Korsning 5 - Hertsövägen / Kronbacksvägen.

- Trafikflödena som används i analysen är maxtimmar på morgonen (FM) och eftermiddagen (EM) utifrån beskrivet underlag. Trafiksituationen varierar mellan dagar och därför kan det teoretiska utrymmet för framtida byggtrafik under dessa timmar i verkligheten variera från en dag till en annan. Trafikflödena från år 2024 från två olika datakällor. Trafikflöden som kommer från *TomTom* och *Traffic Insight* är kalibrerade värden från GPS-data från hösten år 2024. Övriga trafikflöden är hämtade från stadens visummodell som är kalibrerad mot trafikmätningar genomförda 2024.

- Vistro analyserar korsningar individuellt och därför tas inte hänsyn till hur de påverkar varandra, förutom att köuppbyggnaden vid respektive korsning kan visualiseras. Om kölängderna överskrider längden till närmast, uppströms liggande nod, exempelvis en korsning så visas kölängden i avvikande färg och påkallar därmed ett potentiellt problem.

- Trafikflödena som används i analysen är approximationer till medelflödet under maxtimmar av en vardag. Trafiksituationen varierar mellan dagar och därför kan det teoretiska utrymmet för byggtrafik under dessa timmar i verkligheten variera från en dag till en annan.

- Vistro analyserar korsningar individuellt och därför tas inte hänsyn till potentiella interaktiva effekter mellan dem.

- Vissa delar av nätverket förenklas i analysen. T.ex. när det gäller Rostbollen kan närliggande plankorsningar för järnvägen på Bodenvägen och Storhedsvägen, som inte är kodade, leda till köbildning vid bomfällning.

2 Resultat av trafikanalysen

I följande kapitel redogörs för de fem mest kritiska korsningsanläggningarna som har identifierats utifrån resultaten från Vistro-modellen markeras i Figur 4 med röda cirklar.

1. Cirkulationsplats Rostbollen
2. Korsning Bodenvägen / Svartövägen (signalreglerad)
3. Korsning Svartövägen / Midgårdsvägen
4. Korsning Svartövägen / Gammelstadsvägen (signalreglerad)
5. Korsning Hertsövägen / Kronbacksvägen (signalreglerad)



Figur 4. Korsningsanläggningar som har identifierats som mest kritiska utifrån resultaten från Vistro-modellen (röda cirklar).

I Tabell 2 nedan sammanfattas resultatet av analysen för samtliga fem korsningar kortfattat. I kapitel 3 beskrivs respektive plats mer ingående.

Tabell 2. Sammanfattning av resultat från analys i Vistro.

Korsning		Servicenivå Nuläge för korsningen som helhet	Kapacitet för ytterligare trafik (antal fordon) i huvudflödet		Kommentar
			Maxtimme förmiddag	Maxtimme eftermiddag	
1	Cirkulationsplats Rostbollen	D	Tillfart västerut: 40 Tillfart österut: 120	Tillfart västerut: 40 Tillfart österut: 120	Resultaten bör ses som en grov uppskattning då det ej finns aktuella trafikmätningar.
2	Korsning Bodenvägen / Svartövägen (signalreglerad)	C	Tillfart söderut: 700	Tillfart söderut: 400	Denna korsning har god kapacitet att klara en ökning av trafik.

3	Korsning Svartövägen / Midgårdsvägen	C	Tillfart västerut: 1050 Tillfart österut: 1250	Tillfart västerut: 1050 Tillfart österut: 1250	Vistro-analysen av dagens situation visar god kapacitet på FM. Därför har bara EM stresstestats. Denna korsning har god kapacitet att klara en ökning av trafik.
4	Korsning Svartövägen / Gammelstadsvägen (signalreglerad)	E	Tillfart österut: 150 Tillfart västerut: 600	Tillfart västerut: Är överbelastad redan idag LOS F Tillfart österut: 120	Denna korsning har redan nått sitt kapacitetstak västerut under eftermiddagens maxtimme, och har servicenivå (LOS) F för denna trafikrörelse.
5	Korsning Hertsövägen / Kronbacksvägen (signalreglerad)	D	-	➢ 2000	Denna korsning har god kapacitet att klara en ökning av trafik i huvudflödet. Servicenivå LOS D för hela korsningen pga att anslutande vägar är redan överbelastade.

Resultaten av Vistro-analysen pekar bl.a. på att:

- Flaskhalsen i huvudflödet under eftermiddagens maxtimme (EM) är enligt resultaten den signalreglerade korsningen Svartövägen / Gammelstadsvägen.
    - Korsningen är redan överbelastad västerut med dagens trafik och har utrymme för mindre än 120 extra fordon österut enligt resultaten (ungefär detsamma som kan hanteras österut av cirkulationsplatsen Rostbollen).
    - Detta innebär att byggtrafiken bör under EM undvika att köra västergående och begränsas till mindre än 120 extra fordon österut (helst mindre än så med tanke på variationer mellan dagar).

- Flaskhalsen i huvudflödet under förmiddagens maxtimme (FM) utgörs av cirkulationsplatsen Rostbollen.

- Cirkulationsplatsen har utrymme för mindre än 40 extra fordon västerut respektive 120 österut enligt resultaten.
- Detta innebär att byggtrafiken bör under FM begränsas till mindre än 40 extra fordon västerut respektive 120 österut (helst mindre än så med tanke på variationer mellan dagar).

Resultatet av ovanstående sammanfattas i Tabell 3 nedan.

Tabell 3. Utrymme att klara ytterligare trafik i de mest kritiska korsningspunkterna.

Korsning	Rostbollen	Svartövägen/Gammelstadsvägen
Utrymme	Förmiddag Antal fordon/maxtimme	Eftermiddag Antal fordon/maxtimme
Trafikens riktning: Österut	120	120
Trafikens riktning: Västerut	40	0

3 Resultat för kritiska korsningar

3.1 Cirkulationsplats Rostbollen

Cirkulationsplats Rostbollen är belägen vid Notviksrondellen där riksväg 97 ansluter till Luleå tätort, se Figur 5. Cirkulationsplatsen har fyra tillfarter i form av Bodenvägen, Svartövägen, Hertsövägen och Uddebovägen. Varje tillfart har två körfält.



Figur 5. Placering av cirkulationsplats Rostbollen visas med markering i röd cirkel.

Nulägesanalys (med dagens trafik)

Vistro-analysen av dagens situation visar en servicenivå (LOS) D för cirkulationsplatsen som helhet, både för EM och FM.

Tabell 4. Servicenivå, LOS, för aktuell korsning.

Servicenivå för korsningen (LOS – Level of Service)	Hur väl korsningen fungerar ur ett kapacitets- och komfortperspektiv
D	• Nära kapacitetsgränsen • Märkbar fördröjning • Trafikflöde börjar bli tät

Resultaten visar att fordon som kör västerut från Bodenvägen under EM, respektive österut under FM, upplever en genomsnittlig fördröjning på cirka 40 sekunder. Med fördröjning avses den extra tid ett fordon behöver för att passera genom anläggningen jämfört med fri trafik utan motstånd, vilket inkluderar väntetid i kö samt tid för acceleration och inpassering i trafikflödet.

En genomsnittlig fördröjning på cirka 40 sekunder bedöms ligga inom ett acceptabelt intervall för en tätortsmiljö under maxtimme, men indikerar att kapacitetsreserverna är begränsade och att fortsatt trafikökning kan kräva kapacitetshöjande åtgärder på sikt.

Stresscenario

I detta scenario ökas antalet fordon i huvudflödet (dvs. rakt fram västerut respektive österut på Bodenvägen) successivt tills servicenivån i tillfarten når LOS F. För tillfarten västerut inträffar LOS F redan vid en ökning med 40 fordon (från 960 till 1000 fordon

jämfört med nulägesscenariot), medan det för östlig riktning sker vid en ökning med 120 fordon (från 960 till 1080 fordon). Detta visar att tillfarten västerut är mer känslig för trafikökningar och når kapacitetstaket tidigare än den östliga riktningen.

Avgränsningar och felkällor

Det är viktigt att notera att cirkulationsplats Rostbollen ligger utanför centrala Luleåområdet som omfattas av underlaget från *Traffic Insights,* vilket beskrivs i avsnitt 1.2.2. Därför baseras trafiken på en uppskattning utifrån dygnsflödena i Luleås Visum makromodell. Resultaten bör därför ses som en grov uppskattning.

Gällande Rostbollen skulle en mer fördjupad analys kunna göras genom mikrosimulering. Den bör i så fall innehålla den plankorsning som finns på 97an för spåret in till Notvikens depå (utpekad som riksintresse) och ta höjd för ökad aktivitet in till depån beroende på framtida lok- och vagnsunderhåll. Spåret kommer behöva behandlas i samband med dubbelspår på Malmbanan och Norrbotniabanan och därmed är framtida utformning okänd.

Om det behövs mer exakta resultat för att fatta beslut om antalet fordon i form av byggtrafik som kan köra genom cirkulationsplatsen under maxtimmarna, föreslås att analysen görs om med trafiksiffror från trafikmätningar i cirkulationsplatsen. Det finns tidigare analyser med mikrosimulering för närliggande detaljplan (Notviken4.40) som kan tjäna som grund i ett sådant arbete.

Andra identifierade risker från kommunens trafikplanerare

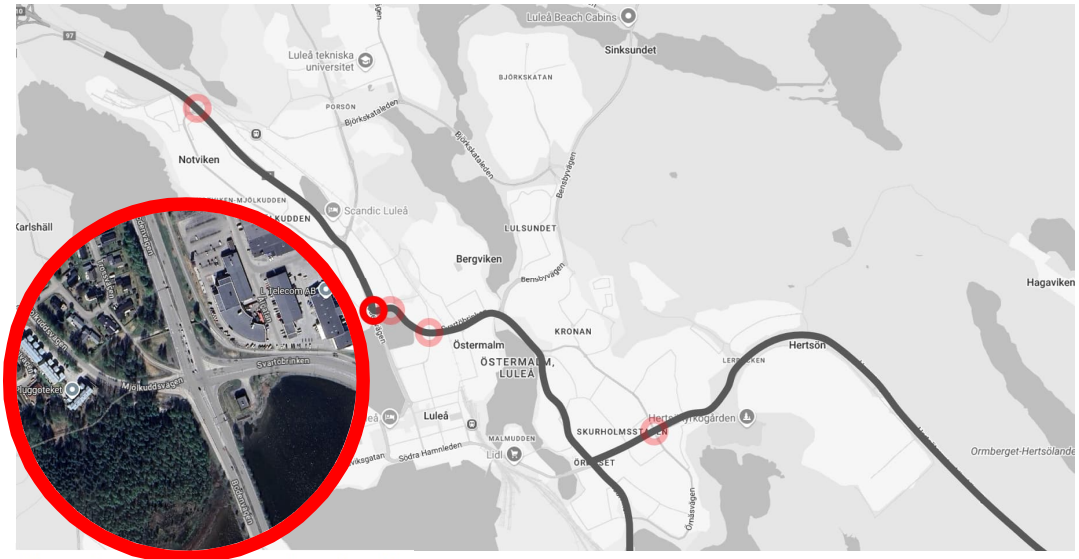
- Järnvägsspår till Notvikens depå (Jernhusen) med plankorsningar på Bodenvägen och Storhedsvägen som ligger nära och riskerar vid bomfällning ge kösituation in till cirkulationen.
- Infart från E4 hindras av stora trafikflöden från centrum och Björkskataleden in på Storhedsvägen.
- Höga hastigheter vid infart i cirkulationen och sena inbromsningar kan orsaka tröghet i flödet.
- Viss påverkan på eftermiddagstimmar ut från Luleå när tillkommande trafik från E4 (Bodenvägen) och Storhedsvägen ger korta tidsluckor för den strömmen.
- Korsningen Storhedsvägen/Mjölkuddsvägen ligger nära cirkulationen vilket innebär en risk för köbildning i Rostbollen om köer byggs upp från denna korsning.
- Storhedsvägen är primär infart till Notvikens depå och Vattenfalls anläggning men de drabbas av sämre tillgänglighet då den samtidigt är populär väg mot Storhedens handelsområde trots att andra möjliga vägar finns till samma målpunkter.

Slutsats

Enligt Vistro-resultaten klarar cirkulationsplatsen Rostbollen mindre än 40 fordon fler än de som idag kör västerut rakt genom cirkulationen, respektive ca. 120 österut rakt genom cirkulationen, under en medelvardags maxtimme. Slutsatsen blir att kapaciteten under maxtimmen inte klarar mer trafik än denna ökning innan det skapas köbildning. Utrymmet kan bli mindre vid täta eller långa bomfällningar vid den närliggande plankorsningen under maxtimmarna.

3.2 Korsning Bodenvägen / Svartövägen (signalreglerad)

Korsningen Bodenvägen / Svartövägen är en signalreglerad korsning med fyra tillfarter: Bodenvägen, Svartövägen, Hertsövägen och Uddebovägen, se Figur 6. Varje tillfart har två körfält.



Figur 6. Placering av signalreglerad korsning Bodenvägen / Svartövägen illustreras med röd cirkel.

Nulägesanalys (med dagens trafik)

Vistro-analysen av dagens situation visar en servicenivå (LOS) C för korsningen som helhet. Korsningen ligger mitt på sträckan med trafikströmmar i samtliga riktningar och har därför inkluderats i utredningen, även om servicenivån idag är godtagbar.

Tabell 5. Servicenivå, LOS, för aktuell korsning.

Servicenivå för korsningen (LOS – Level of Service)	Hur väl korsningen fungerar ur ett kapacitets- och komfortperspektiv
C	• Acceptabel framkomlighet • Måttlig fördröjning • Trafiken börjar bli tät, flyter men med viss påverkan på komfort

Resultaten visar att fordon som kör österut från Mjölkuddsvägen under eftermiddagens maxtimme upplever en genomsnittlig fördröjning på cirka 40 sekunder. Fördröjningen avser den genomsnittliga kontrollfördröjningen per fordon, inklusive väntetid vid signal, acceleration från stillastående och eventuell kötid före infart i korsningen.

Denna fördröjning ligger avsevärt under signalens omloppstid på cirka 100 sekunder, vilket innebär att fordonen i regel passerar inom en signalcykel. Under förmiddagens maxtimme är fördröjningen ännu lägre, vilket tyder på god framkomlighet även vid hög belastning.

Stresscenario

I stresscenariot utökas antalet fordon i huvudflödet (dvs. vänstersvängen Bodenvägen Söderut) tills servicenivån blir F i tillfarten. Det händer när man lägger till 400 fordon under eftermiddagens maxtimme (dvs. antalet fordon ökar från 470 i nulägesscenariot

till 870 i stresscenariot), respektive 700 fordon under förmiddagens maxtimme (dvs. från 340 till 1040 fordon).

Andra identifierade risker från kommunens trafikplanerare

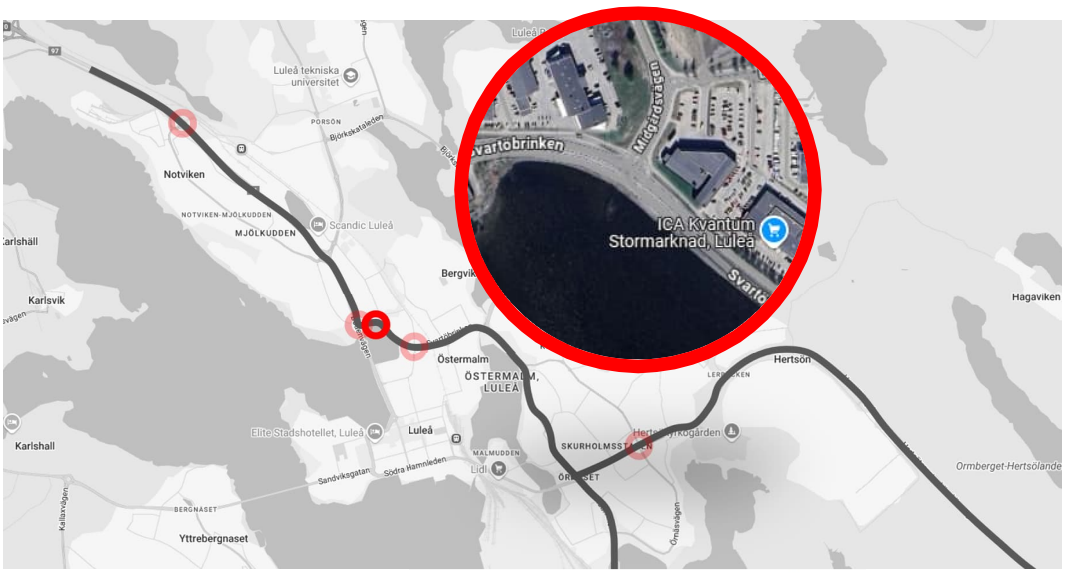
- Dubbla svängfält från Bodenvägen till Svartövägen kan skapa problem, särskilt vid tung trafik, som riskerar skära över innanför liggande körfält.
- Risk för vävningskonflikter med trafik från centrum som vill in på Midgårdsvägen.
- Enligt tidigare utredning går signalregleringen med maxtider vid högsta belastning.
- Äldre signalstyrningsanläggning som kan behöva reinvestering.

Slutsats

Den signalreglerade korsningen Bodenvägen / Svartövägen framstår inte som en flaskhals längs sträckan enligt resultaten från Vistro. Andra korsningsanläggningar i systemet ligger betydligt närmare sin kapacitetsgräns och utgör därmed mer kritiska punkter. Denna korsning bör därför inte ligga till grund för dimensionering av ett eventuellt tillkommande trafikflöde som sträckan i sin helhet kan komma att behöva hantera.

3.3 Korsning Svartövägen / Midgårdsvägen (signalreglerad)

Korsningen Svartövägen / Midgårdsvägen är en signalreglerad korsning med tre tillfarter: Svartövägen, Midgårdsvägen och Svartövägen (se Figur 7). Tillfarter på Svartövägen har tre körfält varav ett svängfält och Midgårdsvägen har två körfält.



Figur 7. Placering av signalreglerad korsning Svartövägen / Midgårdsvägen redovisas med röd cirkel.

Nulägesanalys (med dagens trafik)

Vistro-analysen av dagens situation visar en servicenivå (LOS) B för korsningen som helhet under FM, respektive LOS C under EM.

Tabell 6. Servicenivå, LOS, för aktuell korsning.

Servicenivå för korsningen (LOS – Level of Service)	Hur väl korsningen fungerar ur ett kapacitets- och komfortperspektiv
B	• God framkomlighet • Låg fördröjning • Låg belastning, något högre trafikbelastning än A, men fortfarande bekvämt
C	• Acceptabel framkomlighet • Måttlig fördröjning • Trafiken börjar bli tät, flyter men med viss påverkan på komfort

Resultaten visar att fordon som kör österut från Svartövägen under EM upplever en genomsnittlig fördröjning på 24 sekunder men att framförallt vänstersvängande har fördröjning runt 43 sekunder. Med fördröjning avses den totala tid ett fordon förlorar jämfört med fri trafik, vilket inkluderar väntetid vid rödljus, acceleration från stillastående samt eventuell kötid före inpassage i korsningen.

Eftersom denna fördröjning ligger under signalens omloppstid på 90 sekunder, innebär det att majoriteten av fordonen kan passera inom en signalcykel, utan att köer byggs upp i någon större omfattning. Det tyder på att korsningen fortfarande fungerar inom sin kapacitetsgräns under EM.

Stressscenario

Stressscenariot visar att huvudflödena (dvs. rakt österut respektive västerut på Svartövägen) teoretiskt sett skulle kunna öka med upp till 1050 fordon i västlig riktning och 1250 i östlig riktning under maxtimmarna innan LOS F uppnås, enligt resultaten från Vistro. Detta tyder på att korsningen har betydande kapacitetsreserver i vägens huvudriktning men för östlig färdriktning så uppstår kö in i korsningen Bodenvägen / Svartövägen vid ett flöde överstigande 1600 (+1200). I jämförelse med andra analyserade korsningar längs sträckan (såsom Svartövägen / Gammelstadsvägen och cirkulationsplatsen Rostbollen) framstår korsningen därför inte som flaskhalsen i sträckan då det finns kapacitet att ta emot stora trafikflöden.

Andra identifierade risker från kommunens trafikplanerare

- Här finns vid vissa tidpunkter under vecka/månad/året risker att trafik till och från Midgårdsvägen når högre flöden, dels beroende på närliggande ishall ,dels dagligvaruhandel med stora areor och mycket parkeringsmöjligheter.

Slutsats

Den signalreglerade korsningen Svartövägen / Midgårdsvägen framstår inte som någon problematisk korsningspunkt eller flaskhals inom sträckan enligt resultaten från Vistro. Andra korsningar och cirkulationsplatser ligger betydligt närmare sin kapacitetsgräns och utgör därmed mer kritiska punkter i trafiksystemet. Denna korsning bör därför inte utgöra dimensioneringsgrund för ett eventuellt tillskott av trafikflöde som sträckan i övrigt kan komma att behöva hantera.

3.4 Korsning Svartövägen / Gammelstadsvägen (signalreglerad)

Korsningen Svartövägen / Gammelstadsvägen är en signalreglerad korsning. Korsningen har fyra tillfarter: Svartövägen, Gammelstadsvägen, Bodenvägen och Hertsövägen, se Figur 8. Varje tillfart har två körfält.



Figur 8. Placering av signalreglerad korsning Svartövägen / Gammelstadsvägen redovisas med röd cirkel.

Nulägesanalys (med dagens trafik)

Resultaten av dagens situation visar en servicenivå (LOS) E för korsningen som helhet under EM, respektive LOS D under FM. Denna korsning har redan nått sitt kapacitetstak västerut under eftermiddagens maxtimme, och har servicenivå (LOS) F för denna trafikrörelse.

Tabell 7. Servicenivå, LOS, för aktuell korsning.

Servicenivå för korsningen (LOS – Level of Service)	Hur väl korsningen fungerar ur ett kapacitets- och komfortperspektiv
D	• Nära kapacitetsgränsen • Märkbar fördröjning • Trafikflöde börjar bli tät
E	• Vid kapacitetsgränsen, överbelastad • Långa fördröjningar • Trafiken är mycket tät, låg komfort
F	• Överbelastning • Mycket långa köer och fördröjningar • Låg eller ingen framkomlighet

Analysen visar att fordon som kör söderut från Gammelstadsvägen under EM upplever en genomsnittlig fördröjning på cirka 160 sekunder. Med fördröjning avses den totala tid ett fordon förlorar jämfört med fri trafik, vilket inkluderar väntetid vid signal, acceleration från stillastående samt kötid före inpassage i korsningen. Eftersom denna

fördröjning överstiger korsningens omloppstid på 130 sekunder, innebär det att kapaciteten är otillräcklig under EM och att köer vid tillfarten successivt byggs upp.

Även om fördröjningen i huvudflödet (Svartövägen) är något lägre, visar resultaten att servicenivån redan är F för fordon som kör västerut på Svartövägen under eftermiddagen. I detta fall uppstår LOS F på den södergående tillfarten från Gammelstadsvägen under EM, vilket tyder på att efterfrågan överstiger kapaciteten och att kapacitetshöjande åtgärder kan behövas för att säkerställa framkomligheten.

Situationen är bättre under FM, då den genomsnittliga fördröjningen för fordon som kör söderut från Gammelstadsvägen uppgår till cirka 120 sekunder. Eftersom denna fördröjning ligger något under korsningens omloppstid på 130 sekunder, innebär det att majoriteten av fordonen fortfarande kan passera inom en signalcykel utan att köer byggs upp på samma sätt som under EM. Att Gammelstadsvägen i södergående riktning har höga trafikflöden förklaras med att genomfartstrafiken i området Skutviken är betydande från Haparandavägen men också kopplat till handel och arbetsplatser inom detta område.

Stresscenario

I detta scenario ökas trafikmängden i huvudflödet (dvs. rakt västerut respektive österut på Svartövägen) successivt tills servicenivå (LOS) F uppnås i respektive tillfart. Som tidigare beskrivits för nulägesscenariot råder redan LOS F i västlig riktning på Svartövägen under EM, vilket innebär att tillfarten är överbelastad redan med dagens trafik.

I motsatt riktning, dvs. österut på Svartövägen under EM, finns däremot kapacitetsutrymme för ytterligare cirka 120 fordon (från dagens 480 fordon till cirka 700) innan servicenivå F uppnås enligt Vistro-resultaten.

Under FM är kapacitetsreserverna större: tillfarten österut kan teoretiskt hantera upp till cirka 150 extra fordon (från 350 till 500), medan västlig riktning har utrymme för cirka 600 extra fordon (från 300 till 900) innan kapacitetstaket nås, enligt resultaten från Vistro-beräkningarna.

Andra identifierade risker från kommunens trafikplanerare

- Gång- och cykeltrafik passerar över Gammelstadsvägen i konflikt med högersvängande fordon.
- Dubbla vänstersvängfält mot Gammelstadsvägen utan vävningssträcka, vilket skapar konflikt i korsningen.

Slutsats

Den signalreglerade korsningen Svartövägen / Gammelstadsvägen är enligt Vistro-resultaten redan överbelastad i västlig riktning under eftermiddagens maxtimme (EM), även med dagens trafikvolymer. Därför bör ytterligare belastning i denna riktning, exempelvis från byggtrafik, undvikas under EM.

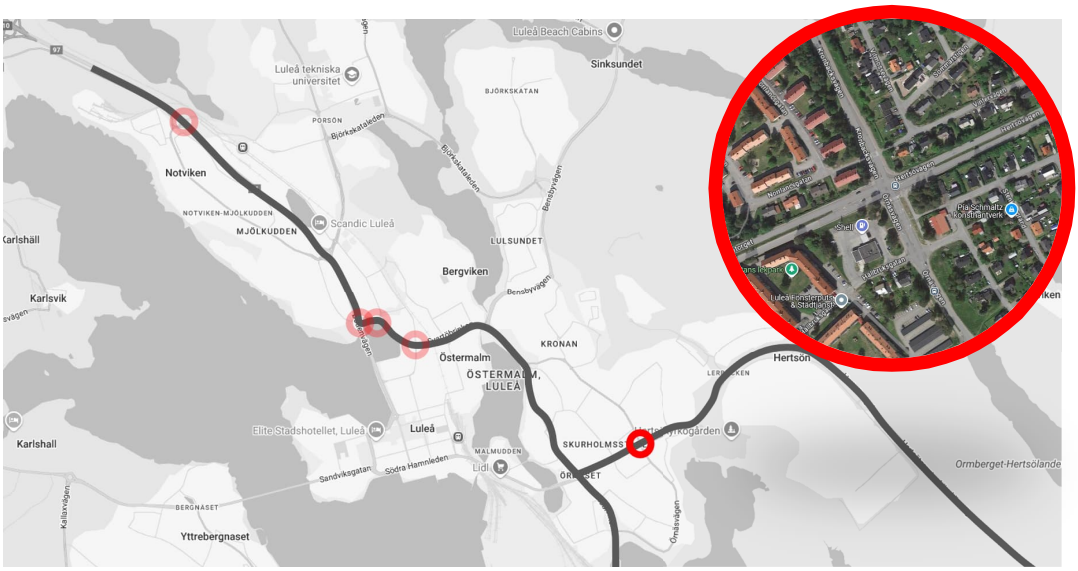
I östlig riktning finns däremot viss kapacitetsreserv, med utrymme för cirka 120 extra fordon enligt analysen. Detta motsvarar ungefär den kapacitet som återstår i östlig riktning vid cirkulationsplatsen Rostbollen (se Avsnitt 0).

Under förmiddagens maxtimme (FM) visar resultaten att den signalreglerade korsningen Svartövägen / Gammelstadsvägen har något större kapacitetsutrymme än

cirkulationsplatsen Rostbollen, som är den mest belastade korsningsanläggningen längs sträckan.

3.5 Korsning Hertsövägen / Kronbacksvägen

Korsningen Hertsövägen / Kronbacksvägen är en signalreglerad korsning med fyra tillfarter: Hertsövägen, Kronbacksvägen, Bodenvägen och Svartövägen, se Figur 9. Varje tillfart har två körfält.



Figur 9. Placering av signalreglerad korsning Hertsövägen / Kronbacksvägen redovisas med röd cirkel.

Nulägesanalys (med dagens trafik)

Resultaten från Vistro-analysen av dagens situation visar en servicenivå (LOS) D för korsningen som helhet, både för EM och FM.

Tabell 8. Servicenivå, LOS, för aktuell korsning.

Servicenivå för korsningen (LOS – Level of Service)	Hur väl korsningen fungerar ur ett kapacitets- och komfortperspektiv
D	• Nära kapacitetsgränsen • Märkbar fördröjning • Trafikflöde börjar bli tät

Modellen visar att fordon som kör söderut från Kronbacksvägen under maxtimmarna upplever en genomsnittlig fördröjning på cirka 260 sekunder. Med fördröjning avses den totala tid ett fordon förlorar jämfört med fri trafik, inklusive väntetid vid rödljus, acceleration från stillastående samt eventuell kötid före inpassage i korsningen.

Eftersom denna fördröjning avsevärt överskrider signalens omloppstid på 110 sekunder, innebär det att kapaciteten är otillräcklig under maxtimmen. Köerna vid tillfarten från Kronbacksvägen byggs därmed successivt upp, vilket indikerar att korsningen inte klarar att hantera den aktuella trafikbelastningen.

Situationen är avsevärt bättre vid tillfarterna från Hertsövägen, där analysen visar på mycket god servicenivå (LOS A) och låga fördröjningar i nulägesscenariot, enligt resultaten. Detta tyder på att korsningen har gott om kapacitetsreserver och fungerar effektivt även under maxtimmarna.

LOS A innebär att trafikflödet är fritt och stabilt, med mycket korta fördröjningar och hög körkomfort. För signalreglerade korsningar innebär det att fordon i regel passerar utan någon märkbar väntetid, ofta redan under första signalcykeln. LOS A är den högsta möjliga nivån och representerar idealförhållanden för framkomlighet.

Stresscenario

Stresscenariot visar att det teoretiskt finns ett betydande kapacitetsutrymme för att öka huvudflödena (dvs. rakt österut och västerut på Hertsövägen) innan LOS F uppnås, enligt resultaten från Vistro. Eftersom det är dubbla genomgående körfält (med högersväng i det högra) så klarar respektive riktning enskilt en ökning på nästan 2000 fordon från de 360 - 370 som finns i nuläget. I jämförelse med andra tidigare analyserade korsningar och cirkulationsplatser längs sträckan, som till exempel Svartövägen / Gammelstadsvägen och Rostbollen, framstår denna korsning som betydligt mindre belastad i den primära riktningen. Därför bedöms den inte utgöra flaskhalsen på sträckan. Korsningen har idag mycket god kapacitet.

Avgränsningar och felkällor

Det är viktigt att notera att korsningen Hertsövägen / Kronbacksvägen är belägen strax utanför det centrala Luleåområde som omfattas av det trafikunderlag från *Traffic Insights* som beskrivs i Avsnitt 1.2.2. Trafikflödena för denna korsning baseras därför på en uppskattning utifrån dygnsflöden i Luleås Visum-makromodell. Resultaten bör därmed tolkas som en grov uppskattning med viss osäkerhet.

Andra identifierade risker från kommunens trafikplanerare

- Korsningen ligger i anslutning till skolområden, vilket innebär att barn i olika åldrar korsar gatan.
- Stor genomfartstrafik på Kronbacksvägen mellan Svartövägen och Bodenvägen påverkar kapaciteten på Hertsövägen.

Slutsats

Korsningen Hertsövägen / Kronbacksvägen framstår inte som flaskhalsen på sträckan enligt resultaten från Vistro. Jämfört med andra analyserade punkter, såsom den signalreglerade korsningen Svartövägen / Gammelstadsvägen och cirkulationsplatsen Rostbollen, ligger denna korsning betydligt längre från sin kapacitetsgräns och det behövs inte göras några åtgärder på platsen. Andra korsningar längs sträckan uppvisar högre fördröjningar och servicenivåer på gränsen till eller redan vid nivå F.

4 Räkneexempel - exploateringens påverkan

För att se hur *en* enskild aktör kan komma att påverka kapaciteten i de mest utsatta korsningspunkterna exemplifieras här ett räkneexempel med en verksamhet och hur dess trafik påverkar Luleås vägnät utanför Svartön.

Hypotes:
Om en verksamhet på Svartön genererar mer än 40 fordon i maxtimmen på en genomsnittlig vardag kommer det är bli en överbelastning i stadens mest kritiska korsningspunkter, vilket innebär att det kommer bildas köer in i korsningarna enligt resultaten av kapacitetsanalysen.

Verksamhet A
En potentiell verksamhet A med placering på Svartön förväntas utveckla sin verksamhet och därmed generera mer trafik än idag. Förväntade trafikflöden via Uddebovägen på Svartön fördelas på personaltrafik och övriga transporter.

Räkneexempel:

- Personaltrafik, antal fordon/år: 420 000
- 420 000/365 dagar = 1151 fordon/dygn --> 1200 fordon/dygn
- 10 % av trafiken antas köra under maxtimmen --> 120 fordon i maxtimme.

- Övrig trafik, antal fordon/år: 17 000
- 17 000/365 dagar = 46,5 fordon/dygn --> 47 fordon/dygn
- 10 % av trafiken antas köra under maxtimmen --> 5 fordon i maxtimme.

- Total trafik (personal + övrig) under maxtimme: 120 + 5 = 125 fordon

Om ett skift börjar under en maxtimme genereras mer än 10 % av dygnstrafiken under denna timme. Om endast 10 % av den trafik som personalen genererar på ett dygn kommer samtidigt på morgonen, under maxtimmen, kommer de kritiska korsningarna i Luleå att bli överbelastade enligt resultaten av trafikanalysen.

Slutsatsen som kan dras från detta är att det *inte* finns tillräckligt med kapacitet för att klara denna trafikökning utan att det uppstår köer. Det är viktigt att verksamheterna planerar sina skift så att personal och leveranser inte kör under maxtimmarna.

Kapaciteten i de mest kritiska korsningspunkterna är:

Tabell 9. Kapacitet i kritiska korsningspunkter.

Korsning	Rostbollen	Svartövägen/Gammelstadsvägen	
Utrymme	Förmiddag Antal fordon/ Maxtimme	Eftermiddag Antal fordon/maxtimme	Räkneexempel Antal fordon/maxtimme
Trafikens riktning: Österut	120	120	125
Trafikens riktning: Västerut	40	0	125

Hypotes:
Hypotesen bekräftas - de mest kritiska korsningspunkterna blir överbelastade under maxtimmen.

Detta inträffar då verksamhet A genererar 125 fordon/maxtimme. Det finns *inte* tillräckligt med kapacitet i de mest kritiska korsningspunkterna. Det kommer att bildas kö i cirkulationsplats Rostbollen och korsningen Svartövägen/Gammelstadsvägen under maxtimmen.

Slutsatsen som kan dras från räkneexemplet är att det kan bli problem om flera verksamheter planerar in skiftbyte så att all trafik kommer i maxtimmen. Personaltrafiken genererar de stora trafikflödena, övrig trafik har ej lika stor påverkan. Verksamheterna på Svartön rekommenderas att planera in skiftbyte till andra tider än i maxtimmarna.

Detta är ett exempel med *en* enskild verksamhet och den trafik som genereras från denna. Även övriga verksamheter på Svartön genererar trafikflöden, och om stora trafikflöden kommer under maxtimmen kan kapaciteten i trafiknätet i Luleå ätas upp snabbt. Den trafik som går att planera till tider utanför maxtimme bör om möjligt spridas ut över dagen.

5 Slutsatser och fortsatt arbete

Syftet med uppdraget har varit att genomföra en trafikanalys av korsningarna längs infartsvägarna till Luleå Industripark för att kunna bedöma vilka korsningar som kan komma att påverkas av ökade trafikflöden, exempelvis byggtrafik. Vidare att se hur många ytterligare fordon som kan trafikera korsningarna under vardagsmaxtimmarna. Analyserad sträcka omfattar delar av Bodenvägen, Svartövägen och Hertsövägen, och den begränsas i norr av cirkulationsplatsen Rostbollen, i söder av korsningen med Uddebovägen och i öster av korsningen med Gräsörvägen.

Analysen har gjorts med hjälp av trafikanalysverktyget Vistro[4], först med dagens trafik (dvs utan extra fordon)[5] och därefter med ökad trafik i huvudflödet (dvs. Bodenvägen, Svartövägen eller Hertsövägen) tills servicenivån blir F[6] i tillfarten[7]. Resultaten av Vistro-analysen pekar bl.a. att:

- Flaskhalsen i huvudflödet under eftermiddagens maxtimme (EM) är enligt resultaten den signalreglerade korsningen Svartövägen / Gammelstadsvägen.
    - Korsningen är redan överbelastad västerut med dagens trafik och har utrymme för mindre än 120 extra fordon österut enligt resultaten (ungefär detsamma som kan hanteras österut av cirkulationsplatsen Rostbollen).
    - Detta innebär att byggtrafiken bör under EM undvika att köra västergående och begränsas till mindre än 120 extra fordon österut (helst mindre än så med tanke på variationer mellan dagar).

- Flaskhalsen i huvudflödet under förmiddagens maxtimme (FM) utgörs av cirkulationsplatsen Rostbollen.
    - Cirkulationsplatsen har utrymme för mindre än 40 extra fordon västerut respektive 120 österut enligt resultaten.
    - Detta innebär att byggtrafiken bör under FM begränsas till mindre än 40 extra fordon västerut respektive 120 österut (helst mindre än så med tanke på variationer mellan dagar).

- Det finns idag några korsningar som redan har kapacitetsproblem vid några av sina tillfarter från sekundära vägar (dvs. exklusive huvudflödet):
    - Svartövägen / Gammelstadsvägen (signalreglerad korsning): Ca. 160 sekunder fördröjning för fordon som kör från Gammelstadsvägen södergående under eftermiddagens maxtimme (EM), vilket överskrider omloppstiden (130 sek). Detta kan orsaka köer i Gammelstadsvägen som utvecklas uppströms.
    - Hertsövägen / Kronbacksvägen (signalreglerad korsning): Ca. 260 sek för fordon som kör från Kronbacksvägen södergående under dagens maxtimmar, vilket avsevärt överskrider omloppstiden (110 sek). Detta innebär att kön vid Kronbacksvägen successivt byggs upp.

[4] Se Avsnitt 1.2.1 för mer detalj om det trafikanalysverktyg som används.
[5] Se Avsnitt 1.2.2 för mer detalj om det underlag som har använts för att få fram de trafikflöden som använts i denna analys.
[6] Servicenivå F (LOS F) innebär överbelysning, långa köer, betydande fördröjningar och låg framkomlighet. Se Avsnitt 1.2.1 för mer detalj om servicenivå.
[7] Se Avsnitt 1.2.4 för mer detalj om stressscenarier.

Tillfarterna från de sekundära vägarna bedöms vara mindre kritiska än de i huvudflödet på grund av att de inte avbryter huvudflödet och att fordon i dessa tillfarter potentiellt kan hitta alternativa vägar genom Luleås vägnät.

- Fyravägskorsningen Svartövägen / Örnäsvägen ger en mycket god servicenivå (LOS A) med dagens trafik, och anses därför inte vara en av de mest kritiska inom den analyserade sträckan. Detsamma kan sägas om cirkulationsplats Örnäset.

Fortsatt arbete

För att möta de utmaningar som satsningarna kopplade till Industriparken i Luleå medför, med ökade trafikflöden i form av byggtrafik och arbetsresor, bör flera lösningar övervägas. En övergripande trafikledningssamordning kan exempelvis vara avgörande för att hantera bygglogistiktransporter till och från Svartön / Hertsöfältet. För att säkerställa en effektiv och hållbar byggsamordning under Luleå industriparks omställning kan resultaten som återfinns i denna rapport användas som underlag för att bedöma hur mycket byggtrafik tillfartsvägarna i systemet kan klara av under maxtimmen.

Värt att beakta är att det finns andra yttre faktorer som kan komma att påverka de utpekade korsningarna. Dessa kan innefatta eventuella ombyggnationer och tillfälliga trafikavstängningar eller andra projekt i närområdet, exempelvis finns det planer på en dubbelspårsutbyggnad som Trafikverket planerar för. Vidare kan även Norrbottniabanan komma att påverka trafiksystemet i framtiden. I detta arbete har denna typ av yttre faktorer eller tillfälliga avstängningar inte kunnat beaktas.