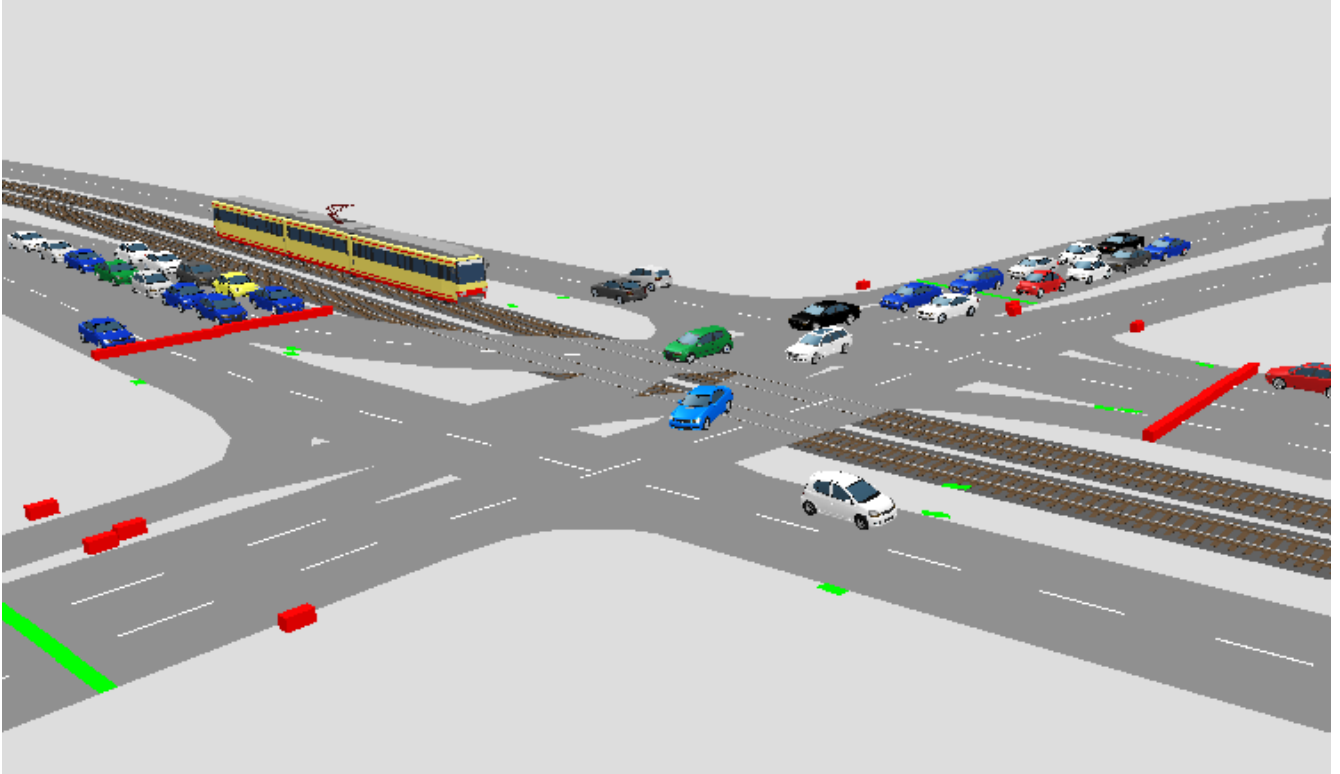




CHALMERS



Påverkan på biltrafiken då knutpunkten Korsvägen stängs av i samband med byggnationen av Västlänken

En jämförelse mellan nuläge och byggskede

Kandidatarbete inom Bygg- och miljöteknik

ERICA HARALDSSON
JOSEFIN PANARELLI
LINUS WREDE THÖRNQVIST

KANDIDATARBETE BMTX01-35

Påverkan på biltrafiken då knutpunkten Korsvägen stängs
av i samband med byggnationen av Västlänken
En jämförelse mellan nuläge och byggskede

Kandidatarbete inom civilingenjörsprogrammet Väg- och vattenbyggnad

ERICA HARALDSSON
JOSEFIN PANARELLI
LINUS WREDE THÖRNQVIST

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Geologi och geoteknik

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, 2015

Påverkan på biltrafiken då knutpunkten Korsvägen stängs av i samband med byggnationen av Västlänken

En jämförelse mellan nuläge och byggskede

Kandidatarbete inom civilingenjörsprogrammet Väg- och vattenbyggnad

ERICA HARALDSSON

JOSEFIN PANARELLI

LINUS WREDE THÖRNQVIST

©E. HARALDSSON, J. PANARELLI, L. WREDE THÖRNQVIST

Kandidatarbete BMTX01-35

Institutionen för Bygg- och miljöteknik

Avdelningen för Geologi och geoteknik

Chalmers tekniska högskola

412 96 Göteborg

Telefon: 031-772 10 00

Omslag:

Bild av Sankt Sigfridkorsningen från simulering i Vissim 7.0. Taget av Erica Haraldsson, Josefin Panarelli, Linus Wrede Thörnqvist 2015.

Institutionen för bygg- och miljöteknik

Göteborg 2015

Effects on the vehicular traffic when the junction point Korsvägen is closed off during the construction of Västlänken

A comparison between today and during construction

ERICA HARALDSSON, JOSEFIN PANARELLI, LINUS WREDE THÖRNQVIST

Department of Civil and Environmental Engineering
Division of Geology and Geotechnics
Chalmers University of Technology

Abstract

Construction start of the project Västlänken is planned in 2017. Because one of Västlänken's railway stations is to be set in the junction point of Korsvägen, it is of interest in knowing how the vehicular traffic is affected, given that the junction point is closed off during construction time.

A comparison of traffic flow between before and during the construction has been made, in regards to queue length, travel time, stop ratio and number of vehicles in circulation. The areas of which has been examined are the intersection of Mölndalsvägen, Sankt Sigfridsgatan and Fredrikdalsgatan and the intersection of Gibraltargatan, Eklandagatan and Fridkullagatan. This has been done using traffic simulations made in the software Vissim.

The scenarios chosen for comparison are today's traffic flows, the traffic flows during construction and a sensitivity analysis of a ten and twenty percent increase of traffic during construction. All data are based on the traffic flow during an afternoon between 4 and 5 pm a regular weekday, in other words the most strained hour.

The results from the simulations showed that a long queue was created on Gibraltargatan north of the intersection which increased travel time and number of stops per vehicle. In the other intersection, long queues were created on Sankt Sigfridsgatan and Mölndalsvägen, east and south of the intersection. The queue decreases north of the intersection, because of this being the road coming from Korsvägen where vehicular traffic has been closed off.

The change in traffic creates more queues and affects travel time negatively because of the increase in strain. The situation is not judged as critical, and can be improved with solutions like traffic signal adjustments.

Påverkan på biltrafiken då knutpunkten Korsvägen stängs av i samband med byggnationen av Västlänken

En jämförelse mellan nuläge och byggskede

ERICA HARALDSSON, JOSEFIN PANARELLI, LINUS WREDE THÖRNQVIST

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Geologi och Geoteknik
Chalmers tekniska högskola

Sammandrag

Byggstarten av projektet Västlänken är planerad till år 2017. Då en av Västlänkens järnvägsstationer ska ligga vid knutpunkten Korsvägen är det av intresse att veta hur biltrafiken påverkas under ombyggnaden då platsen stängs av i nord-sydlig riktning.

Jämförelse av trafikflöden före och under byggskedet har gjorts med avseende på kölängd, restid, stoppkvot och fordon i omlopp. De platser som detta undersökts vid är korsningen där Mölndalsvägen, Sankt Sigfridsgatan och Fredriksdalsgatan möts och den andra är korsningen där Gibraltargatan, Eklandagatan och Fridkullagatan sammanflätas. Detta utförs med hjälp av trafiksimuleringar gjorda i programmet Vissim.

De scenarion som jämförts är dagens trafikflöden, trafikflödena under byggskedet samt en känslighetsanalys med tio- respektive tjugo procent ökning av trafiken under byggskedet. All data är baserad på trafikflödet under en vardagseftermiddag mellan klockan 16 och 17, alltså den mest belastade timmen.

Resultatet från simuleringarna visade att lång köbildning skapas på Gibraltargatan norr om korsningen vilket gav både längre restid och fler antal stopp per bil. I den andra korsningen skapades långa köer på Sankt Sigfridsgatan och Mölndalsvägen, öster respektive söder om korsningen. Köbildningen minskade norr om korsningen, detta på grund av att det är vägen från Korsvägen där biltrafiken stängts av.

Trafikförändringen skapar mer kö och påverkar restiden negativt på grund av den ökade belastningen. Situationen bedöms inte vara kritisk, utan går att förbättra med lösningar som till exempel trafiksignalsanpassning.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Syfte.....	1
1.3 Problemformulering.....	2
1.4 Avgränsningar.....	2
1.5 Metod.....	3
2. Trafiksimulering.....	4
2.1 Trafiksimuleringsalternativ.....	4
2.2 Verklighetsanpassning i Vissim.....	4
2.3 Evalueringsmetoder	6
2.3.1 Fordon i omlopp.....	6
2.3.2 Restid.....	6
2.3.3 Kölängd	6
2.3.4 Stoppkvot.....	7
3. Korsningar.....	8
3.1 Gibraltarkorsningen	9
3.1.1 Antaganden och förenklingar	9
3.2 Sankt Sigfridskorsningen.....	10
3.2.1 Antaganden och förenklingar	11
3.3 Trafikflödesindata.....	12
4. Resultat.....	15
4.1 Gibraltarkorsningen	15
4.2 Sankt Sigfridskorsningen.....	19
5. Diskussion.....	23
6. Slutsatser	28
7. Litteraturförteckning	29
Bilaga.....	31

1. Inledning

Vid stora urbana trafikprojekt då gator stängs av, tvingas ofta tillfälliga omdirigeringar av trafiken göras. Dessa trafikomledningar medför att trafikflöden omfördelas till alternativa stråk som normalt inte belastas av denna trafikmängd. Detta kan i sin tur leda till omfattande kapacitetsproblem.

Trafikverket har redan i dagsläget en simulering av trafiken i Göteborgs innerstad, men det är av intresse att modellen utvecklas vid två korsningar i närheten av Korsvägen. Därför är uppdraget att utföra en mer detaljerad studie av trafiken i dagsläget och under byggtiden.

1.1 Bakgrund

Göteborg, Sveriges näst största stad, expanderar och trafikkapaciteten hänger inte med (Regionhalland, 2012). En stor infrastrukturell satsning i regionen är på gång i form av bland annat Västlänken, en cirka åtta kilometer lång, dubbelspårig pendeltågsförbindelse genom centrala Göteborg (Trafikverket, Om Västlänken, Trafikverket, 2014). Byggstart är planerad till år 2017/2018 och hela förbindelsen beräknas stå klar år 2026. Ungefär sex kilometer av sträckningen kommer gå i en tunnel under staden. Längs tunneln ska tre underjordiska järnvägsstationer byggas, varav en vid Korsvägen. Platsen behöver därför byggas om.

Följderna av ombyggnationen vid Korsvägen blir att biltrafiken stängs av i nord-sydlig riktning. Ombyggnationen kommer att utföras i två etapper (Trafikverket, Olskroken planskildhet och Västlänken, 2014) där varje etapp beräknas ta cirka två och ett halvt år. Bilisterna blir under tiden tvingade att välja alternativa färdvägar.

Korsvägen är idag en välbesökt knutpunkt i Göteborg då det finns mycket av intresse så som Svenska Mässan, Scandinavium, Liseberg och Universeum i direkt anslutning. Hela 21 (Västtrafik, 2015) olika kollektivtrafiklinjer passerar dagligen samtidigt som trafik från Södra vägen, Skånegatan, Eklandagatan, Örgrytevägen och E20 trafikerar platsen.

1.2 Syfte

Syftet är att jämföra nutida trafikflöden med förväntade trafikflöden under byggnationen av station Korsvägen. Korsningarna där jämförelserna tillämpas är Gibraltargatan-Eklandagatan-Fridkullagatan och Sankt Sigfridsgatan-Mölnadalsvägen-Fredriksdalsgatan. Där eventuella problem uppstår ska möjliga lösningar diskuteras.

1.3 Problemformulering

Eftersom biltrafiken vid Korsvägen i nord-sydlig riktning kommer att stängas av under fem år påverkas andra vägar eftersom bilisterna måste ta en alternativ rutt. Då behövs kännedom om hur andra områden påverkas av den ökade belastningen.

Trafikverket är intresserade av att veta hur byggskedets trafik kommer flöda i två korsningar med dagens utformning. Även vilken konsekvens ett eventuellt större flöde, än det flöde som är beräknat för byggtiden, kan få är intressant. Uppgiften är därför att jämföra fordon i omlopp, restider, kölängder och stoppkvoter mellan nutid, byggtid samt känslighetsanalys av byggtiden med tio- respektive tjugo procent påslag. Jämförelsen ska utföras på den maximalt belastade timmen en vardagseftermiddag då det värsta köscenariot förväntas, vilket är mellan klockan 16 och 17.

1.4 Avgränsningar

Arbetet omfattar ej själva Västlänken eller station Korsvägen, utan beskriver enbart konsekvenserna som uppkommer utav en avstängning av biltrafik genom Korsvägen i nord-sydlig riktning. Resultaten är endast riktade åt hur skillnaden blir för biltrafiken.

De områden som kommer att undersökas är två korsningar. Den ena korsningen är där Mölndalsvägen, Sankt Sigfridsgatan och Fredriksdalsgatan möts. Den andra är korsningen där Gibraltargatan, Eklandagatan och Fridkullagatan sammanflätas. Hädanefter benämns dessa som Sankt Sigfridskorsningen respektive Gibraltarkorsningen.

All indata över trafikflöden från nutid och under byggskedet är hämtade från Anders Sjöholm, trafikplanerare på Ramböll i Malmö. Ramböll har utfört simuleringarna på beställning av Trafikverket. Eftersom modellen för dagsläget är baserad på 2013 års värden är det som kallas nutid i själva verket år 2013. Hädan efter kommer detta endast benämnas som dagens trafikflöden. Indata under byggtiden tar hänsyn till trafikomledningen som sker i samband med avstängningen i nord-sydlig riktning. Indata över andel procent av bilarna som svänger åt olika riktningar i korsningarna redovisas ej, inte heller som bilaga.

All indata är baserad på tiden då vägarna är som mest belastade, alltså mellan klockan 16 och 17 en vardag. Det är inte specificerat exakt vilken tidsperiod under byggtiden just dessa flöden inträffar. Eftersom Korsvägen är avstängd i nord-sydlig riktning under hela femårsperioden antas trafiksituationen vara den samma hela perioden. Ingen hänsyn är tagen till vad det är för slags fordon, exempelvis buss, bil eller tungt fordon. Inte heller hur stor andel av trafiken som är tunga fordon. Fotgängare och cyklister endast behandlas i den mån att modellerna anpassats med signalstyrda övergångsställen för möjlighet att passera utan att störa biltrafiken.

Den licens av Vissim som använts är en licens avsedd för forskningsprojekt, vilket innebär att den är näst intill komplett fast med vissa begränsningar. En begränsning som påverkat simuleringarna är möjlighet till fullt situationsanpassade trafiksignaler (se avsnitt 2.2).

1.5 Metod

Projektet bestod av sex huvudsakliga delar.

- Studera projektet Västlänken vid Korsvägen för förståelse.
- Inläring av programvaran Vissim.
- Hämta indata på trafikflöden före och under byggnationen av station Korsvägen.
- Skapa trafiksimuleringsmodeller över de två korsningarna.
- Simulera fyra olika fall i båda korsningarna; dagsläget, under byggskedet samt öka byggskedets värden med tio- respektive tjugo procent i en känslighetsanalys.
- Identifiera och analysera problem samt diskutera lösningsförslag.

Information om trafiksituationen kring Korsvägen hämtades dels via internet och dels via information från kontaktpersoner som är delaktiga i projektet Västlänken. Inläsning av bygg- och miljökonsekvensbeskrivningen för Västlänken skedde enligt rekommendation från Trafikverket i början av projektet för att få djupare förståelse.

Mikrosimuleringsmodeller skapades med hjälp av programvaran Vissim (PTV Group, 2015). Inläring av programmet gjordes med hjälp av guider och manualer från programutvecklaren PTV Group, filmklipp på internet (Hasset, 2012) samt att testa funktionerna.

Trafikflöden från både före och under byggtiden samt övrig information som till exempel hur modellen är uppbyggd hämtades från befintliga modeller. Även en känslighetsanalys utfördes för att se vad som skulle hända om trafikflödena under byggtiden skulle vara tio- och tjugo procent intensivare än förväntat.

Då modellerna och simuleringarna var färdigställda, gjordes en jämförelse mellan före och under byggtiden med hjälp av olika evalueringsmetoder (se kapitel 2.3). Med simuleringarna som underlag kunde lösningar på eventuella trafikproblem diskuteras. Resultaten redovisas med diagram och förklarande text (se kapitel 4).

2. Trafiksimulering

Trafiksimulering är ett kraftfullt verktyg då dagens komplexa trafiksystem ska planeras och utformas (VTI, 2015). Genom att resultatet kan skapas visuellt och direkt exporterats till diagram erhålls ett bra underlag för beslutsfattning vid till exempel politisk behandling. En bild säger mer än tusen ord och i detta fall stämmer det bra. En simulering, där trafiken inte flödar, säger mer än ett siffervärde på för hög belastningsgrad för den som inte är insatt.

Det är lätt med hjälp av ett trafiksimuleringsprogram att återskapa och testköra olika scenarion för att sedan fatta beslut om vad som ska byggas. Viktigt att understryka är att en simulering av trafiken sannolikt aldrig kommer att motsvara verkligheten helt.

2.1 Trafiksimuleringsalternativ

Trafiksimuleringar kan delas in i tre kategorier:

- Makrosimulering
- Mesosimulering
- Mikrosimulering

Den största skillnaden mellan simuleringssätten är storleken på trafiknätet de omfattar. Då stora områden ska simuleras passar makrosimulering bra eftersom trafiken studeras ur systemperspektiv (Trafikanalysforum, Trafikanalysforum, 2015). Mesosimulering används bland annat för transportplanering och resefterfrågemodellering (Trafikanalysforum, Trafikanalysforum, 2015).

Då ett mindre område, till exempel en korsning, ska simuleras tillämpas med fördel mikrosimulering. Detta på grund av mikromodellernas detaljrikedom, verklighetsanpassning och hänsyn till trafikanternas beteende (Karlgrén & Nordlund, 2015). Mikrosimulering är ett starkt verktyg för att få fram en bättre presentation av nätverkets prestanda (Fox, 2015).

2.2 Verklighetsanpassning i Vissim

För att trafiken i modellen ska flöda verklighetstroget bör hänsyn tas till vilka inställningar som används. Grundinställningarna i programmet är anpassade efter stadstrafikkörning som sedan kan justeras för ytterligare förbättring. Exempel på finjusteringar som gjorts är bland annat att fordonen förhåller sig med säkerhetsavstånd till varandra, att de avgör med avseende på trafiksituationen om det är lämpligt att köra eller stanna vid gul trafiksignal efter vad omgivningen tillåter.

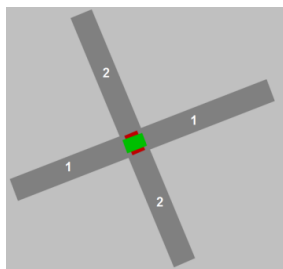
Att hastighetsbegränsningen är 50 km/h betyder inte att fordonen kör i exakt den hastigheten. Hastighetsintervallet går att ställa in manuellt, standard är minus tio procent till plus tio procent, alltså hastigheter mellan 45 km/h och 55 km/h. Även acceleration och retardation tas hänsyn till.

Vid svängar reducerar fordon i Vissim inte hastigheten automatiskt och detta måste därför ställas in manuellt. Generella hastighetssänkningar hämtas från Anders Sjöholm (Sjöholm, 2015). Hastighetssänkningarna är beroende av vilken sorts sväng som ska utföras:

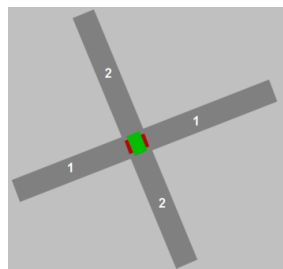
- Tvär sväng i korsning (t.ex. högersväng): 20/15 km/h (bil/lastbil)
- Icke tvär sväng i korsning (t.ex. vänstersväng): 25/20 km/h (bil/lastbil)

Ett annat viktigt problem att hantera är konfliktzoner, då fordon annars riskerar att kollidera där körfält korsas. I programmet förstår fordonen inte vad som är rätt beslut automatiskt, detta måste därför ställas in manuellt. Det finns fyra alternativa prioritetsregler:

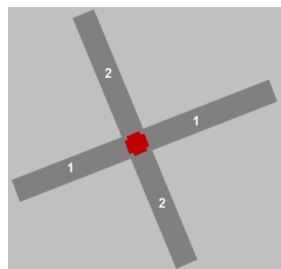
1. Fordon på väg 1 har företräde, fordon på väg 2 får köra när det är fritt på väg 1. Se figur 1.
2. Fordon på väg 2 har företräde, fordon på väg 1 får köra när det är fritt på väg 2. Se figur 2.
3. Fordonen på väg 1 och 2 tar hänsyn till varandra men ingen bestämd prioritet finns. I verkligheten hade troligen blytlåsprincipen tillämpats för att motverka köbildning. Se figur 3.
4. Inga företrädesregler är specificerade och fordon tar därför inte hänsyn till varandra. Stor kollisionsrisk. Se figur 4.



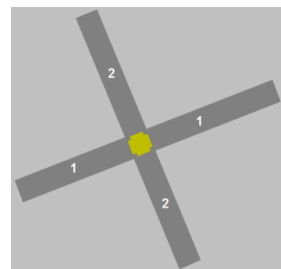
Figur 1: Alternativ 1



Figur 2: Alternativ 2



Figur 3: Alternativ 3



Figur 4: Alternativ 4

På grund av begränsningar i licensen för programvaran Vissim måste det göras en stor förenkling av trafiksignalerna. I verkligheten beror tidsintervallen, alltså hur länge det är grönt respektive rött, på hur mycket trafik som befinner sig längs gatorna. Trafiksignalerna programmeras då utifrån detektorer som är placerade på gatorna. För att kunna göra verklighetstroga simuleringar med avseende på en varierande trafikmängd behövs ett tillägg till Vissim. Detta tillägg benämns Vehicle Actuated Programming, VAP, som innebär fordonsanpassad programmering av trafiksignaler.

Utan tillägget för trafiksignaler måste istället fasta tidsintervall ställas in manuellt. Det innebär att en cykellängd bestäms och grönt- respektive gul och rödtider anpassas i den. Det

går även att ställa in signalsekvensen, alltså i vilket ordning färgerna uppenbarar sig på trafiksignalet. Denna cykel upprepas sedan under hela simuleringen. Med en cykel menas tiden från grön trafiksignal till nästa gröna trafiksignal. Detta sätt att använda trafiksignaler fungerar mindre bra under till exempel nattetid då endast ett fåtal bilar passerar. Det skulle resultera i att en ensam bil får vänta på grön signal trots att inga andra bilar befinner sig där.

Ett bra verktyg för utvärdering och felsökning av en simulering är göra en visuell bedömning för att lätt upptäcka och identifiera problem. Detta kan göras både i 2D och 3D. Detta är användbart när det kommer till att testa olika trafiklösningar, till exempel olika signaltider för trafiksignalerna.

2.3 Evalueringsmetoder

I Vissim finns en stor mängd verktyg och tillvägagångssätt för att bedöma ett vägnät. Nedanredovisas de verktyg som har använts eftersom de bedöms lämpliga med hänsyn till hur den enskilde föraren upplever förändringen. Dessa kommer att användas som diskussionsunderlag för kapacitetsbedömning.

2.3.1 Fordon i omlopp

Genom att ruta in ett område, det vill säga att skapa en nod, kan användaren få tillgång till ett flertal olika utdata som avser en area. Ett sådant resultat som tas med, är antalet fordon som har vistats inom noden som lagts kring korsningens närområde. Detta är dock inte ett mått på korsningens prestanda eller maxkapacitet i sig. Snarare fås en inblick i hur mycket trafik som faktiskt passerar genom korsningen under rusningstimmen. En ökad mängd fordon inom ett område kan bli en stressfaktor för den enskilde föraren.

2.3.2 Restid

Att mäta restiden över en bestämd led är ett etablerat sätt att bedöma en trafiksituationens prestanda. Detta utförs i Vissim genom att placera start- och stopplinjer på den vägsträcka som trafiken flödar över. Resultatet hämtas som ett medelvärde över restiden för varje fordon per tidsenhet.

2.3.3 Kölängd

Ett annat sätt att bedöma trafiknät är att mäta kölängder. Långa köer har en negativ inverkan hos den enskilde föraren. I Vissim placeras en köräknare framför en punkt där kö kommer att uppstå, exempelvis vid trafiksignal eller ett övergångsställe. Därefter beräknas

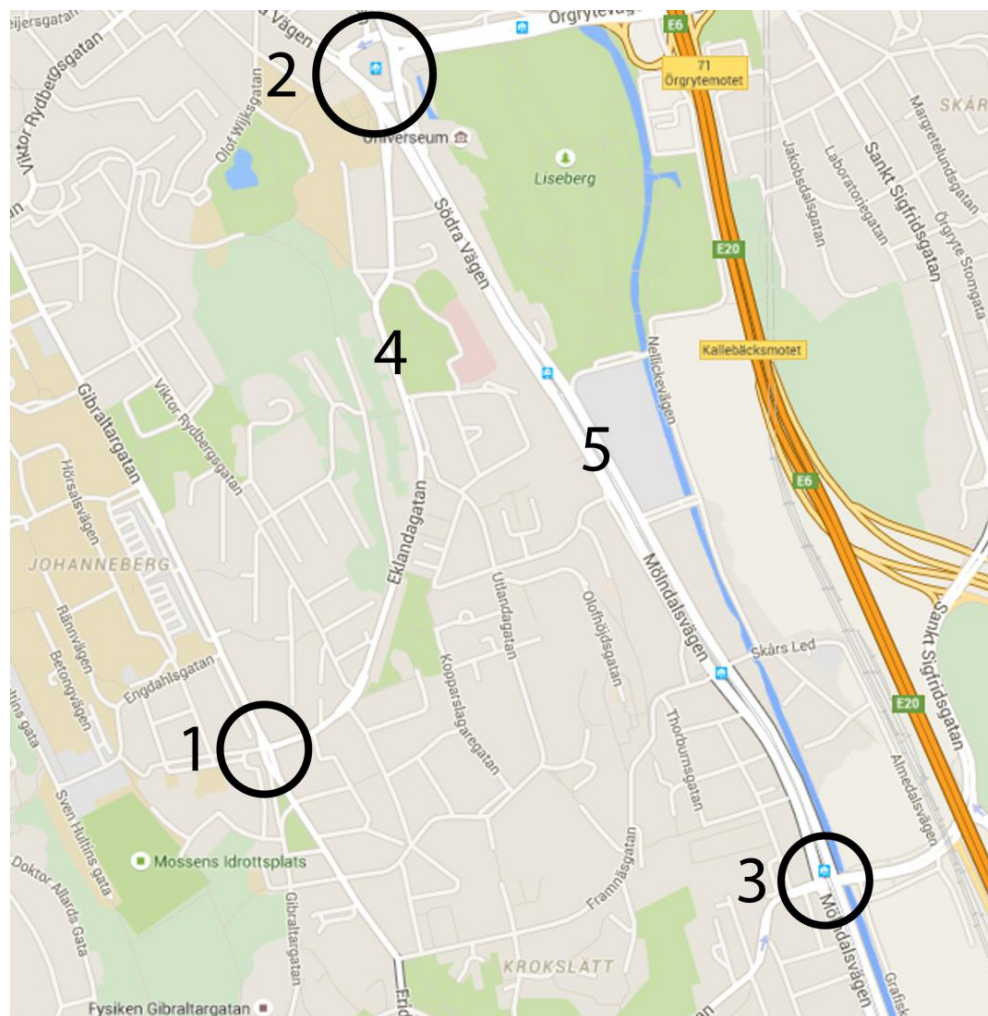
kölängden i meter längs vägen. Det finns även möjlighet att ställa in vilken hastighet fordonen betraktar som köbildning, exempelvis vid krypkörningskaravaner.

2.3.4 Stoppkvot

En stor faktor som styr irritation hos trafikanter är när trafiken står stilla. Vissim erbjuder smidiga sätt att beräkna antalet stopp som sker i trafiken, och hur ofta ett fordon måste stanna längs vägen. Genom detta avslöjas om ett fordon eventuellt behöver stanna fler än en gång samt hur stor fördröjning som sker.

3. Korsningar

Eklandagatan är en dryg kilometer lång gata som förbinder Gibraltarkorningen till Korsvägen. Sankt Sigfridskorsningen ligger drygt en och en halv kilometer bilväg söderut från Korsvägen längs Mölndalsvägen. Figur 5 visar hur de två korsningarna förhåller sig till Korsvägen samt hur de förhåller sig till varandra.



Figur 5: Gibraltarkorsningen (1), Korsvägen (2), Sankt Sigfridskorsningen (3), Eklandagatan (4), Mölndalsvägen (5).

3.1 Gibraltarkorsningen

Denna korsning är intressant eftersom där redan idag är mycket rörelse; både biltrafik, kollektivtrafik, cyklister och fotgängare rör sig där. Nordöst om korsningen ligger Chalmers campus Johanneberg vilket resulterar i att många studenter rör sig i korsningen. Även barn rör sig i omgivningen eftersom Montesoris förskola ligger precis intill.

Gibraltargatan går i nord-sydlig riktning i korsningen med Eklandagatan som sträcker sig från Korsvägen i öster. Från sydöst kommer även Fridkullagatan in i korsningen. I väster finns det en lågt trafikerad gata till ett bostadsområde. Figur 6 ger en översikt över detta. Cyklister och fotgängare kan passera genom korsningen via övergångsställen i alla riktningar. Gibraltargatan kan också agera som ett vägalternativ parallellt med Mölndalsvägen, se figur 5.



Figur 6: Gibraltargatan (1), Eklandagatan (2), Fridkullagatan (3).

Genom korsningen går tre av Västtrafiks busslinjer, nummer 18, 19 och 52. Typerna av busshållplatser som berörs i modellen är en fickhållplats (Arvelius, 2010) där bussen stannar i en ficka bredvid körbanan och en enkel stopphållplats, vilket innebär att bakomvarande biltrafik inte kan köra om en buss som står stilla på hållplatsen.

Buss nummer 19 är den enda busslinjen som går på Gibraltargatan norr om korsningen där stopphållplatsen Chalmers Tvärgata uppe vid Chalmers Bibliotek finns. Denna busslinje skapar idag ofta små köer eftersom bilarna inte kan köra förbi då bussen stannar mitt i körfältet. Alla andra busshållplatser i området är fickhållplatser där omkörning är möjlig. Den skyltade hastigheten är 50 km/h för både bil- och busstrafik vilket gör att det därmed följer standardgränsen (Vägmärken, 2015) för tätbebyggda områden.

3.1.1 Antaganden och förenklingar

Det är endast buss nummer 19 som är medtagen i simuleringarna på grund av att det är den enda busslinje som stannar vid en enkel stopphållplats. Bussen antas gå exakt var tionde minut, som den enligt Västtrafiks tidtabell (Västtrafik, 2015) för linje 19 skall göra under rusningstiden på en vardagseftermiddag, som är det tidsintervallet simuleringen görs i.

Då tillägget VAP saknas kan inte stoppljusen tider variera med trafikflödena. Därför har mätningar av trafiksignalens röd- och gröntider gjorts under det aktuella tidsintervallet dagsläget (Haraldsson, 2015). Den genomsnittliga gröntiden sattes därefter till 25 sekunder i alla riktningar, gultiden till tre sekunder och rödtiden till 32 sekunder.

Längs Gibraltargatan och Fridkullagatan går en kollektivtrafiklinje som stannar vid tre busshållplatser. Busshållplatsen på Fridkullagatan precis söder om korsningen, liksom den på Gibraltargatan precis norr om korsningen, påverkar inte trafiken eftersom det är en fickhållplats där bussen stannar bredvid vägen. Däremot hållplatsen uppe vid Chalmers Tvärgata som är en enkel stopphållplats, gör att biltrafiken inte kan passera bussen under tiden den står stilla.

3.2 Sankt Sigfridskorsningen

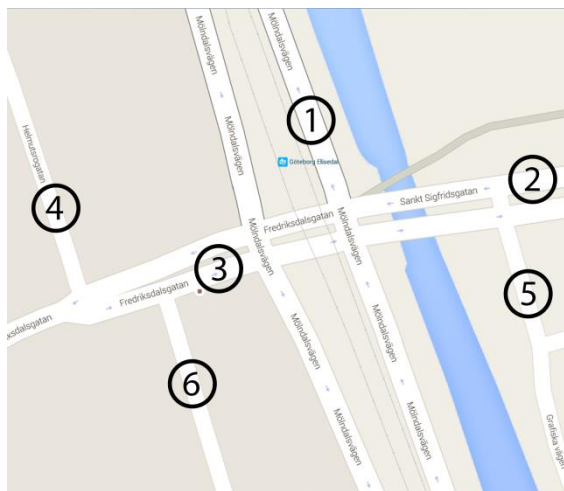
Korsningen där Mölndalsvägen, Sankt Sigfridsgatan och Fredriksdalsgatan möts är av intresse för analys av två anledningar.

1. Då biltrafiken vid Korsvägen stängs av i nord-sydlig riktning måste alternativa vägar användas för att nå samma mål som när det gick att köra genom Korsvägen. Korsningen blir då en lämplig plats att svänga av på för att komma runt problemet.
2. Denna korsning är redan idag väldigt trafikerad i rusningstrafik. Det är mycket köbildning och långa väntetider (Panarelli & W. Thörnqvist, 2015).

I nord-sydlig riktning går Mölndalsvägen och från öst till väst övergår Sankt Sigfridsgatan till Fredriksdalsgatan, se figur 7. Sankt Sigfridsgatan skiljer sig från de andra gatorna med avseende på att det är en vägbro.

Alla fyra gator är huvudleder. Hastighetsbegränsningen är 50 km/h för både bil- och spårvagnstrafik. Fotgängare och cyklister kan passera genom korsningen via övergångsställen i alla riktningar.

Västtrafiks spårvagnslinjer 2 (Högsbotorp-Korsvägen-Mölndal) och 4 (Angered-Korsvägen-Mölndal) passerar i nord-sydlig riktning och stannar strax norr och söder om korsningen vid hållplatsen Elisedal. Spårvagns-trafiken kommer att flöda som vanligt genom Korsvägen under byggskedet



Figur 7: Mölndalsvägen (1), Sankt Sigfridsgatan (2), Fredriksdalsgatan (3), Helmutsgatan (4), Grafiska Vägen (5), Nordgårdsgatan (6).

på grund av att kollektiv-trafik är en viktig faktor i samband med Västlänken (Larking, 2015). En spårvagn stannar vid hållplatsen ungefär var femte minut (Västtrafik, 2015). Ingen av Västtrafiks busslinjer passerar genom korsningen.

I trafiksimuleringsmodellen togs även Helmutsgatan och Grafiska vägen hänsyn till på grund av deras närhet till korsningen. Helmutsgatan ligger 50 meter västerut längs Fredriksdalsgatan och Grafiska vägen 40 meter österut längs Sankt Sigfridsgatan. Nordgårdsgatan bortses från på grund av den endast leder till en parkering samt att inga indata finns.

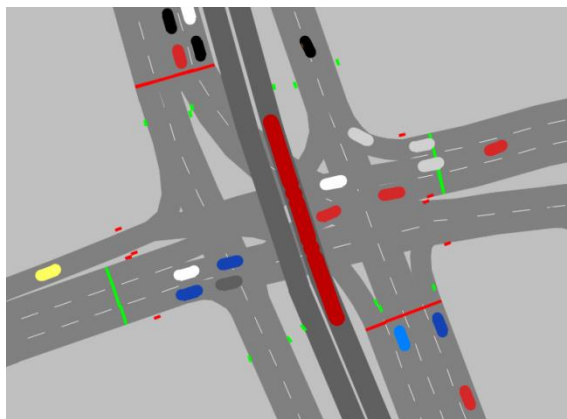
3.2.1 Antaganden och förenklingar

Ingen hänsyn togs till vilken av spårvagnslinjerna 2 och 4 som stannar, i modellen ses spårvagnarna som ett totalt flöde där en spårvagn, av varierande linje, stannar på hållplatsen med ett förbestämt intervall på fem minuter i båda riktningarna. Eftersom passagerare ej beaktades, tar det därför varken längre eller kortare tid för spårvagnen att stanna vid hållplatsen.

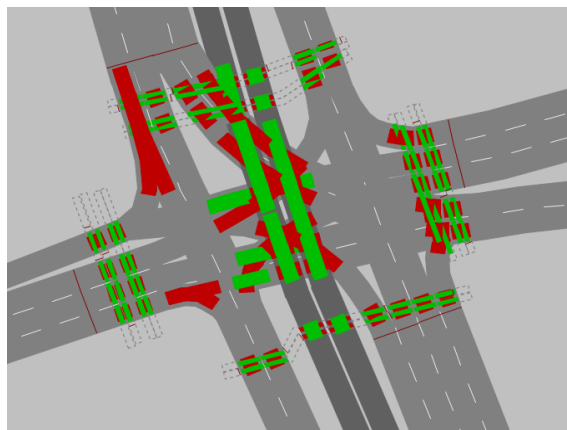
I verkligheten är alla korsningens trafiksignaler anpassade för att ge spårvagnarna prioritet vid passage. På grund av licensbegränsningar i programvaran Vissim kan inte detta åstadkommas. Detta på grund av att endast fasta tidsintervall för trafiksignalerna kan användas (se kapitel 2.2). I modellen gjordes därför en förenkling som gick ut på att övriga fordon anpassas sig till spårvagnens förbifart. Figur 8 och figur 9 visar hur detta tillämpades.

Figur 8 visar fallet då trafiksignalerna i väst och öst visar grönt och bilarna kör ut. Samtidigt i korsningen passerar en spårvagn. Resultatet blir att bilarna kör fram som vanligt, men väntar strax bredvid spårvagnen till dess att den kört förbi. Figur 9 visar hur konfliktzonerna anpassats i modellen för att åstadkomma detta förarbete. Spårvagnens prioritet visas i form av de gröna zonerna.

I verkligheten anländer inte alltid spårvagnarna från båda håll samtidigt, även om det inträffar ibland. Hur de två linjerna förhåller sig i tid till varann måste därför anges. I denna modell antogs det att



Figur 8: Spårvagnen (långa röda) passerar samtidigt som trafiksignalerna i öst och väst visar grönt. Bilarna (små olikfärgade) kör fram och väntar bredvid tills spårvagnen passerat.



Figur 9: Hur konfliktzonerna (se kapitel 2.2) anpassats för att ge spårvagnen företräde.

spårvagnarna anländer med två och en halv minuts skillnad. Olika intervalltider användes för att få fram det värsta trafikscenariot. Om spårvagnarna hade anlänt exakt vid samma tillfälle hade färre konflikttillfällen uppstått.

I modellen finns tre intervall i trafiksignalerna. Detta på grund av att det är en större korsning som medför att vänstersvängande måste ha en egen fas. Detta kallas supervänster (Markstedt, 2015). De två övriga intervallen är då trafiksignalerna i nord och syd är gröna samt då trafiksignalerna i väst och öst är gröna. Varje grön signal är 30 sekunder lång vilket medför att hela cykeln, inklusive rött och gult ljus, är 108 sekunder.

Grafiska vägen togs hänsyn till i form av att vägen är modellerad. Detta på grund av dess direkta närhet till korsningen. Indata säger dock att denna väg ej innehar någon trafik över huvud taget, vilket inte överensstämmer med verkligheten. Vägen leder både till Maxi ICA Stormarknad samt flertalet arbetsplatser.

3.3 Trafikflödesindata

Nedan redovisas de indata som legat grund för simuleringarna. Tabell 1-4 visar indata för Gibraltarkorningen och tabell 5-8 visar motsvarande indata för Sankt Sigfridskorsningen.

Tabell 1: Trafik i dagsläget. Gibraltarkorningen.

Inkörningsriktning	Antal bilar per timme [styck]
Eklandagatan (öst)	338
Fridkullagatan (sydöst)	554
Gibraltargatan (syd)	172
Eklandagatan (väst)	19
Gibraltargatan (nord)	348

Tabell 2: Trafik under byggtiden. Gibraltarkorningen.

Inkörningsriktning	Antal bilar per timme [styck]
Eklandagatan (öst)	228
Fridkullagatan (sydöst)	595
Gibraltargatan (syd)	173
Eklandagatan (väst)	19
Gibraltargatan (nord)	582

Tabell 3: Trafik under byggtiden med tio procent extra trafikökning. Gibraltarkorningen.

Inkörningsriktning	Antal bilar per timme [styck]
Eklandagatan (öst)	250
Fridkullagatan (sydöst)	655
Gibraltargatan (syd)	190
Eklandagatan (väst)	21
Gibraltargatan (nord)	640

Tabell 4: Trafik under byggtiden med tjugo procent trafikökning. Gibraltarkorningen.

Inkörningsriktning	Antal bilar per timme [styck]
Eklandagatan (öst)	273
Fridkullagatan (sydöst)	714
Gibraltargatan (syd)	208
Eklandagatan (väst)	22
Gibraltargatan (nord)	698

Tabell 5: Trafik i dagsläget. Sankt Sigfridskorsningen.

Inkörningsriktning	Antal bilar per timme [styck]
Sankt Sigfridsgatan (öst)	534
Mölnaldsvägen (syd)	599
Fredriksdalsgatan (väst)	221
Korsvägen (nord)	702
Helmutsgatan	20

Tabell 6: Trafik under byggtiden. Sankt Sigfridskorsningen.

Inkörningsriktning	Antal bilar per timme [styck]
Sankt Sigfridsgatan (öst)	883
Mölnaldsvägen (syd)	531
Fredriksdalsgatan (väst)	330
Korsvägen (nord)	599
Helmutsgatan	20

Tabell 7: Trafik under byggtiden med tio procent trafikökning. Sankt Sigfridskorsningen.

Inkörningsriktning	Antal bilar per timme [styck]
Sankt Sigfridsgatan (öst)	971
Mölnaldsvägen (syd)	584
Fredriksdalsgatan (väst)	362
Korsvägen (nord)	659
Helmutsgatan	22

Tabell 8: Trafik under byggtiden med tjugo procent trafikökning. Sankt Sigfridskorsningen.

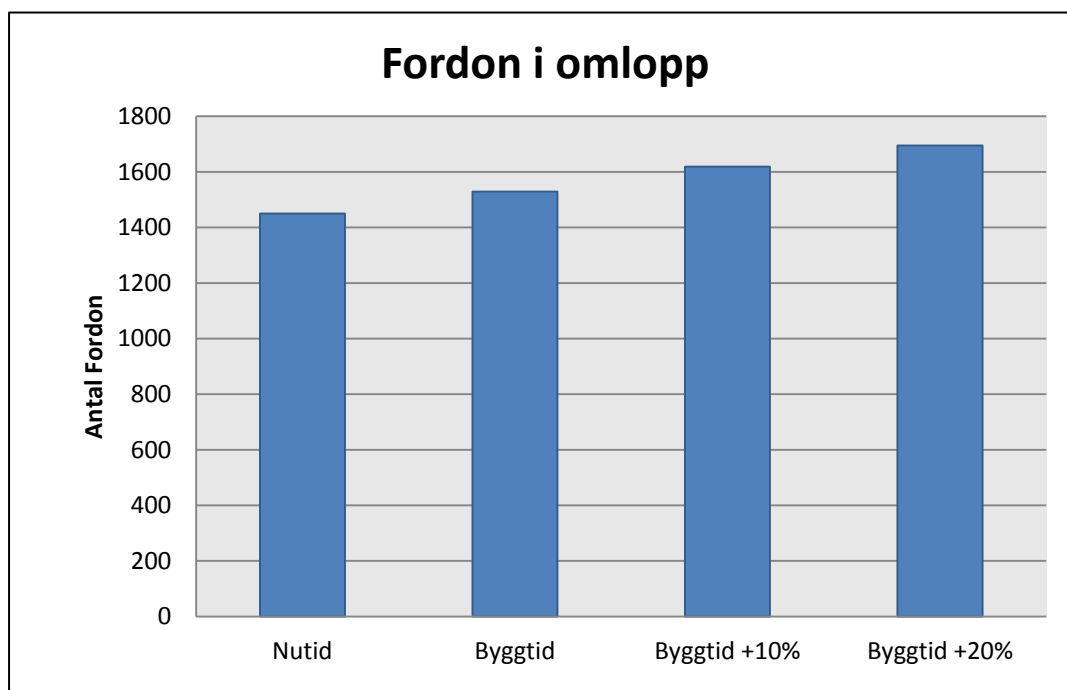
Inkörningsriktning	Antal bilar per timme [styck]
Sankt Sigfridsgatan (öst)	1060
Mölnsdalsvägen (syd)	637
Fredriksdalsgatan (väst)	396
Korsvägen (nord)	719
Helmutsrogatan	24

4. Resultat

Trafikflödena kommer att öka i båda korsningarna under byggskedet. Den totala ökningen av fordon i omlopp blir 5,4 procent i Gibraltarkorsningen och 13,7 procent i Sankt Sigfridskorsningen. Den hastigheten ett fordon maximalt kan hålla genom korsningarna minskar, vilket resulterar i en längre restid till exempelvis arbete och skola. Kölängderna på Gibraltargatan och Sankt Sigfridsgatan ökar då människor under simuleringen är på väg hem och inte kan köra genom Korsvägen. Eftersom kölängderna ökar, ökar även antalet fordonstopp. Resultatet redovisas mer detaljerat i bilagan.

4.1 Gibraltarkorsningen

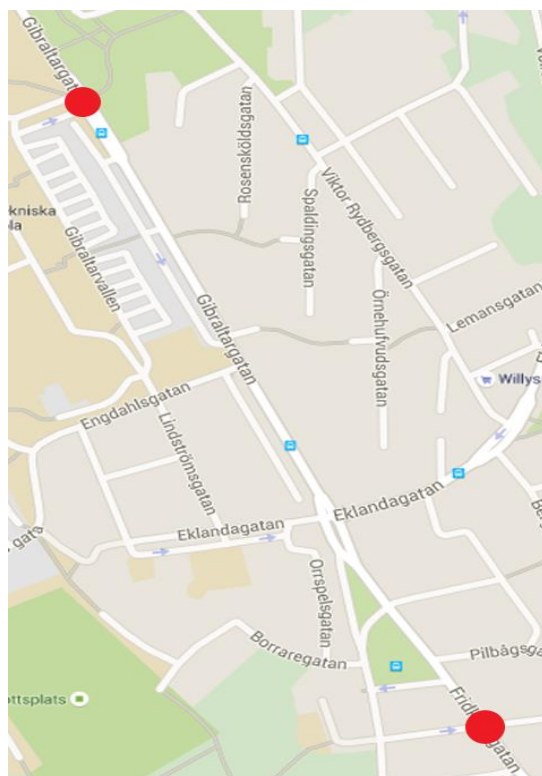
Figur 10 visar att trafiken i korsningen kommer att öka under byggtiden i jämförelse med nuläget. Fordon som i nutid rör sig genom korsningen är cirka 1450 per timme och under byggtiden beräknas det vara cirka 1529 fordon per timme. Detta ger en ökning på 5,4 procent. Känslighetsanalysen ger istället en ökning på 11,7 respektive 16,9 procent.



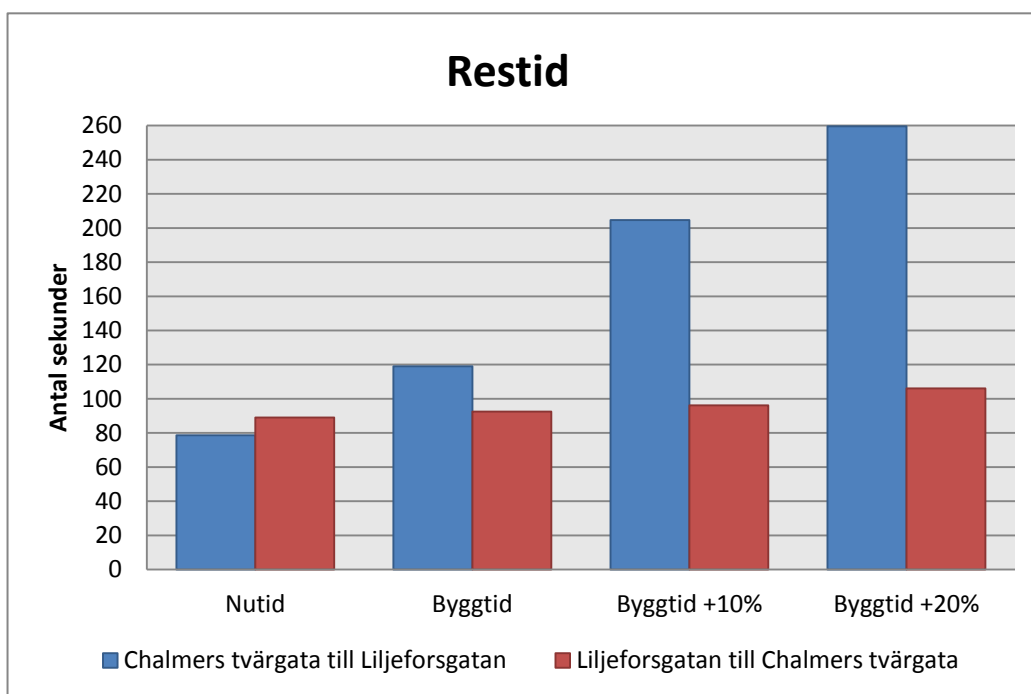
Figur 10: Diagram över fordon i omlopp i Gibraltarkorsningen.

Figur 12 visar den maximala restid ett fordon i simuleringen får mellan Chalmers tvärgata i norr och infarten till Liljeforsgatan från Fridkullagatan i söder. Sträckan (figur 11) som avses är 770 meter lång.

Eftersom det högsta flödet går söder ut är det också i den riktning restiden förändras mest. I nuläget tar det som mest 79 sekunder att färdas 770 meter vilket ger en medelhastighet på 40 km/h. Under byggskedet tar samma sträcka istället 119 sekunder vilket i sin tur ger en medelhastighet på 23 km/h. Om byggtidens flöden skulle öka i enlighet med känslighetsanalysen skulle medelhastigheterna bli 14 km/h för tio procent samt 11 km/h för tjugo procent.



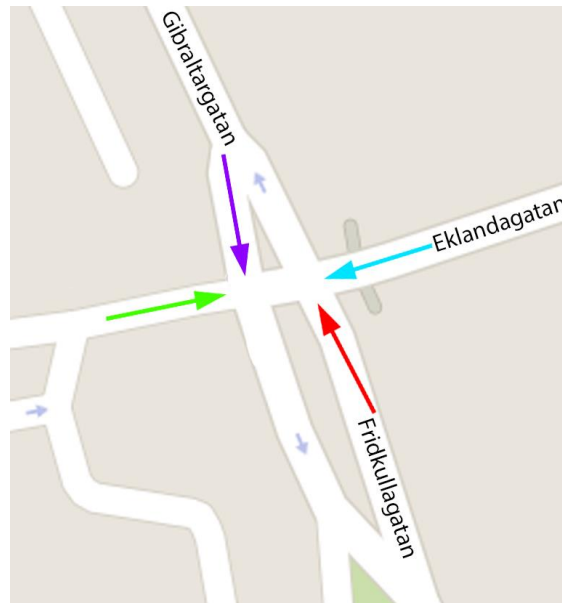
Figur 11: Restiden beräknas på sträckan mellan de röda punkterna som är 770 m. Övre punkten är Chalmers tvärgata, undre Liljeforsgatan.



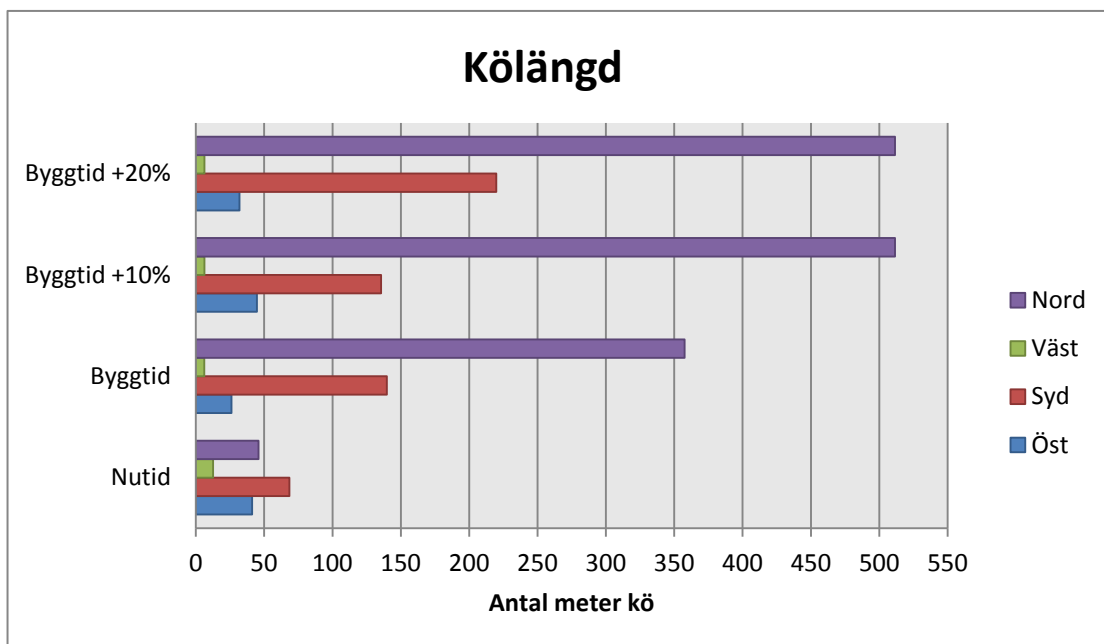
Figur 12: Diagram över restiden mätt i sekunder mellan Liljeforsgatan och Chalmers tvärgata (röda punkterna i figur 11).

Kö längderna som visas i figur 14 är mätta från en punkt precis innan respektive trafiksignal och bak till den sista bilen i kön (figur 13). Den lila stapeln, nord, är kön som bildas på Gibraltargatan, norr om korsningen. Det är denna kö som är längst av alla under byggtiden och i känslighetsanalysen. Detta på grund av att de som ska svänga vänster norrifrån stannar upp och väntar på det höga flödet som kommer från Fridkullagatan, vilket beror på väjningsplikt inne i korsningen.

Att de lila spalterna för tio- respektive tjugoprocent är lika långa beror på att kön överskred simuleringsmodellens väglängd på 511 meter i båda fall. Därför kan inte fler fordon tillträda kön. Alltså resulterar det i att kön kan bli längre än vad diagrammet visar.

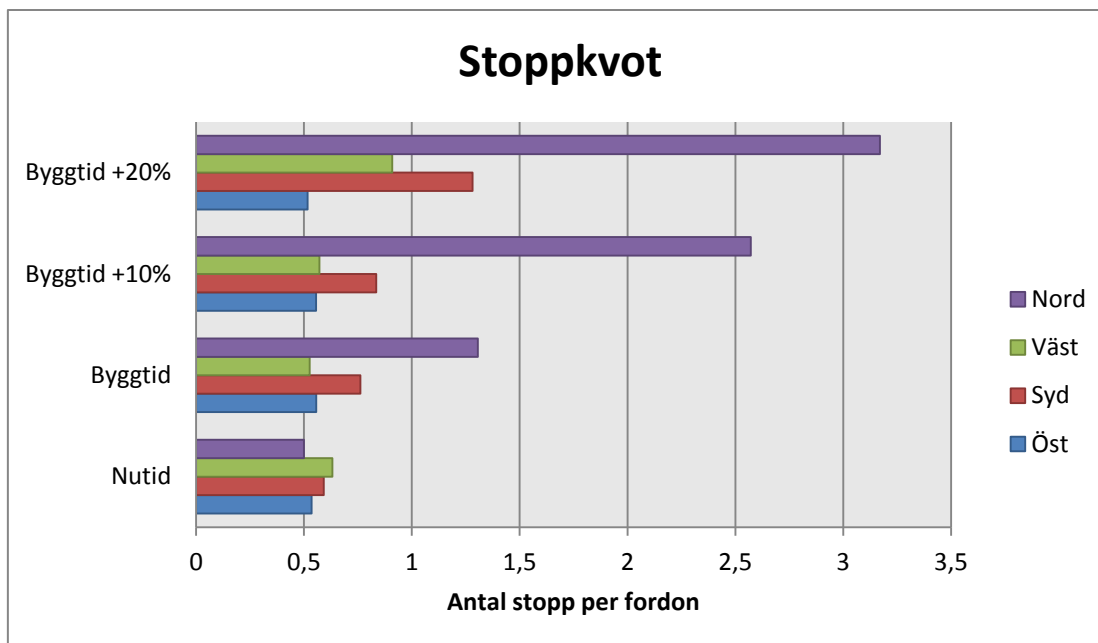


Figur 13: Visar riktningarna på köbildningarna i korsningen. Pilarna i figuren har olika färg för att motsvara staplarna i figur 14.



Figur 14: Diagram över kö längder i meter fram till korsningen från olika riktningar, se figur 13. Väderstrcket anger den riktning fordonet kommer ifrån.

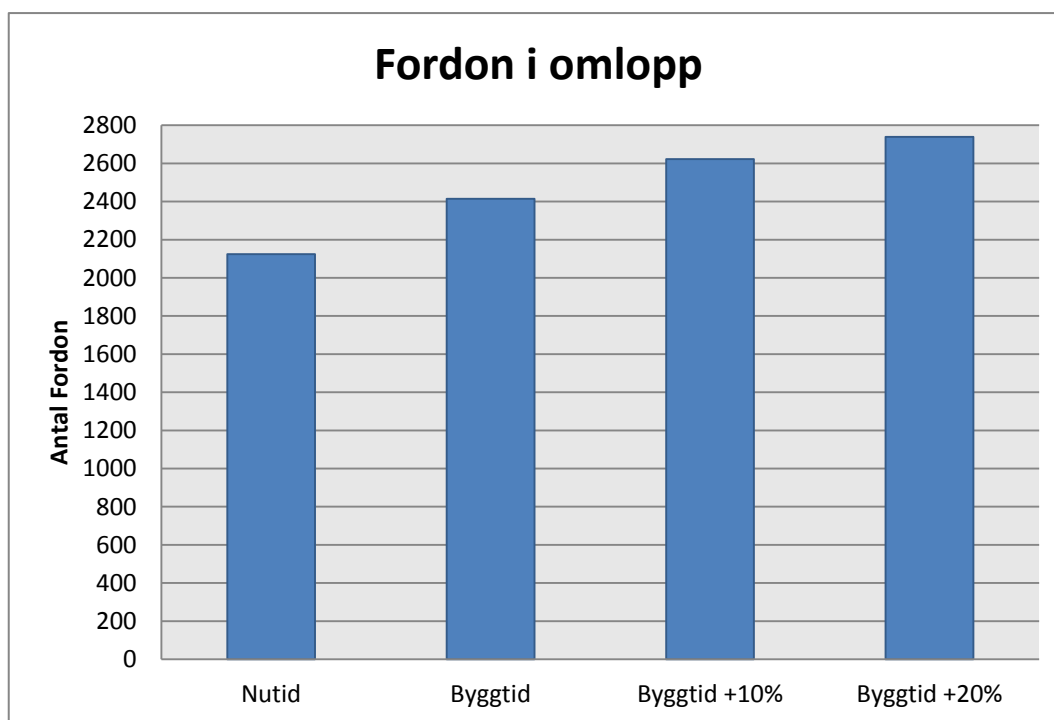
Stoppkvoten per fordon redovisas i figur 15. Liksom föregående diagram om kölängder är även här den lila stapeln längst vilket resulterar i att varje bil i genomsnitt får stanna flera gånger. I nuläget behöver ingen bil i någon riktning stanna mer än en gång. Däremot i byggskedet behöver några bilar som kommer norrifrån på Gibraltargatan stanna fler gånger eftersom snittet överstiger 1,0. I känslighetsanalysen ökar detta snitt till hela 2,6 respektive 3,2.



Figur 15: Diagram över stoppkvoten, antal stopp en bil i snitt behöver stanna inför korsningen. För förtydligande av riktningar, se figur 13.

4.2 Sankt Sigfridskorsningen

Figur 16 visar liksom figur 10 att trafiken i korsningen kommer att öka under byggtiden i jämförelse med nuläget. Fordon som i nutid passerarkorsningen är denna gång cirka 2124 per timme och under byggtiden beräknas det vara cirka 2414 fordon per timme. Detta ger en ökning på 13,7 procent.

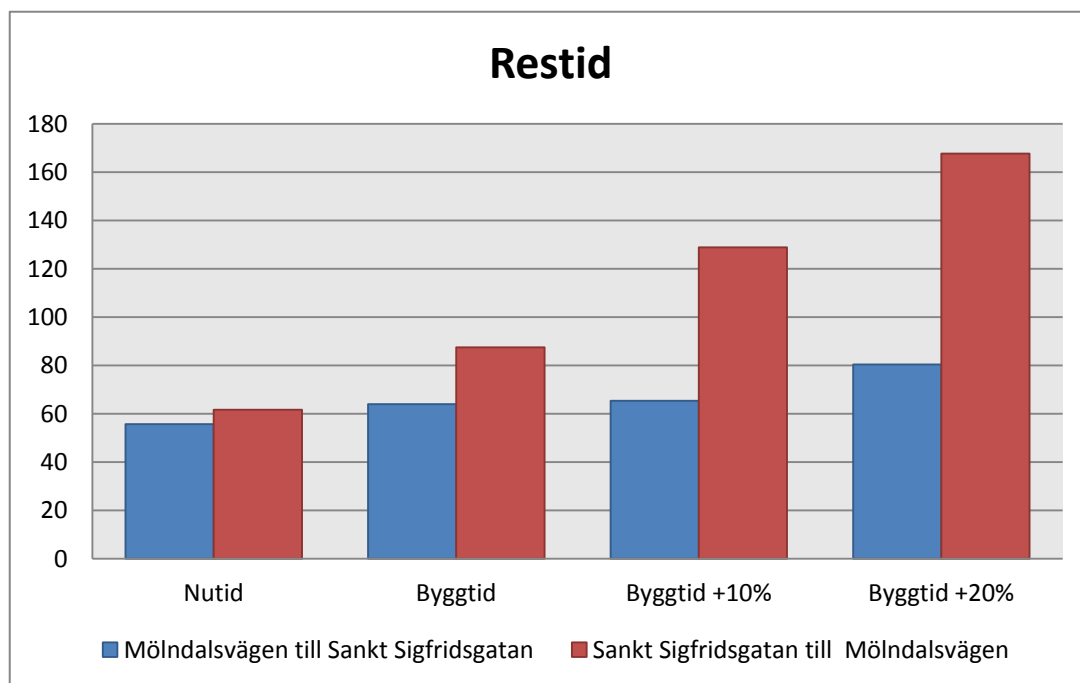


Figur 16: Diagram över fordon i omlopp i Sankt Sigfridskorsningen.

Den maximala restiden redovisas i figur 18 för ett fordon som åker mellan en bestämd punkt före korsningen till en punkt efter korsningen vilket visas figur 17. Den blåmarkerade sträckan är 234 meter lång och den röda sträckan är 268 meter. Körtiden på den blå sträckan varierar inte nämnvärt. Den röda sträckan däremot, tar i nuläget maximalt 62 sekunder att färdas vilket motsvarar en medelhastighet på 15 km/h. Under byggskedet tar det istället 88 sekunder vilket ger en hastighet på elva km/h. På samma sträcka i känslighetsanalysen minskar medelhastigheten till sju km/h och sex km/h för tio- respektive tjugoprocent.



Figur 17: Blå sträcka är Mölndalsvägen till Sankt Sigfridsgatan (högersväng). Röd sträcka är Sankt Sigfridsgatan till Mölndalsvägen (vänstersväng).

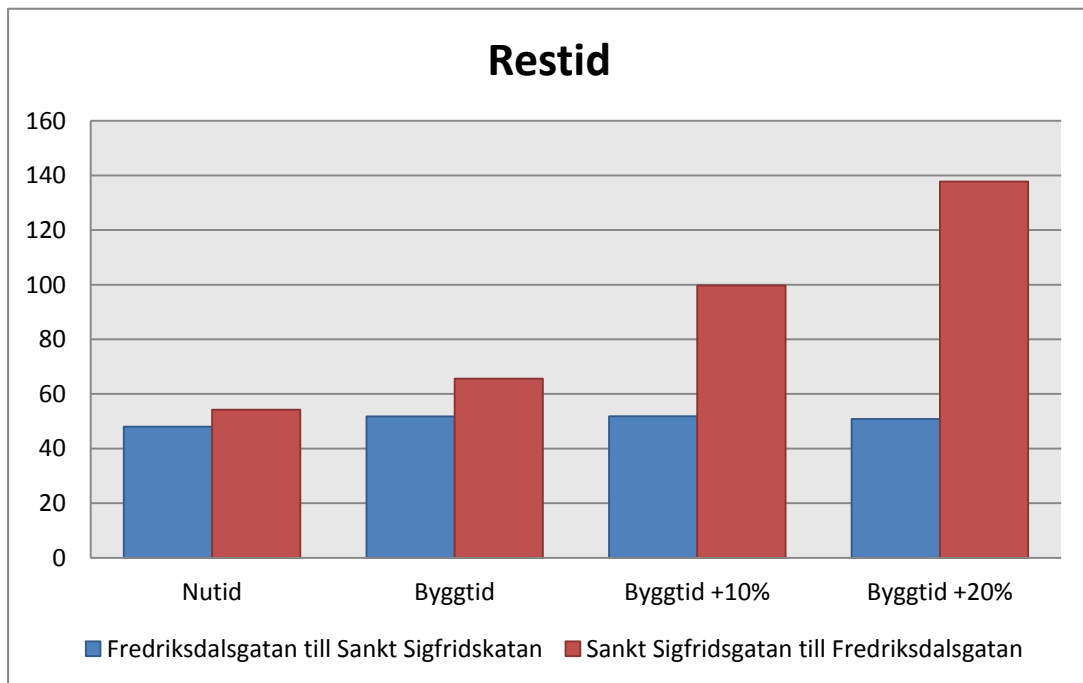


Figur 18: Diagram över hur restiden förändras mätt i sekunder mellan Mölndalsvägen och Sankt Sigfridsgatan (blå- och röda sträckor i figur 17). Blå sträcka är 234 meter och röd sträcka är 268 meter.

Figur 20 visar istället restiden för sträckorna i figur 19. Där är den blå sträckan 291 meter lång och den röda sträckan 298 meter. Inte heller här förändras den blå sträckans restid avsevärt. I nuläget tar det maximalt 56 sekunder att färdas den röda sträckan vilket ger en medelhastighet på 19 km/h. Under byggskedet tar samma sträcka istället 64 sekunder vilket i sin tur ger en medelhastighet på 17 km/h. Även här gör känslighetsanalysen att den maximala hastigheten sjunker och restiden ökar.

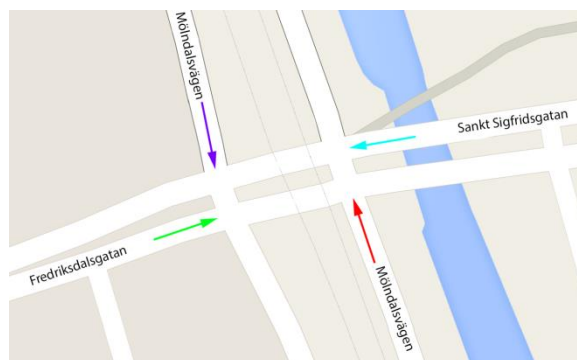


Figur 19: Blå sträcka är Fredriksdalsgatan till Sankt Sigfridsgatan och röd sträcka är Sankt Sigfridsgatan till Fredriksdalsgatan.

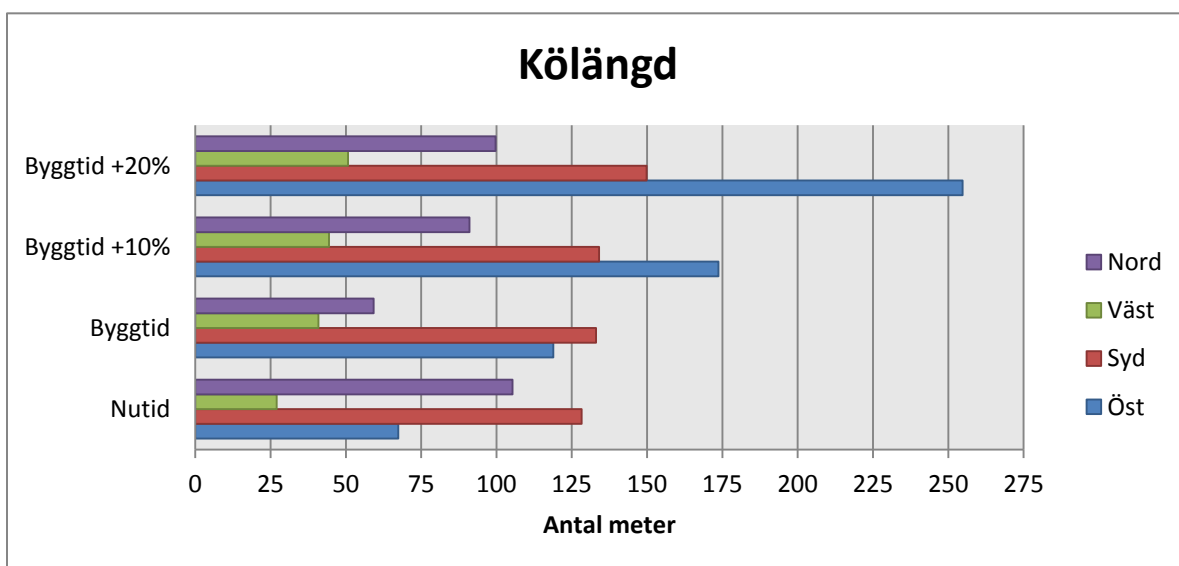


Figur 20: Diagram över hur restiden förändras mätt i sekunder mellan Mölndalsvägen och Fredriksdalsgatan (blå- och röda sträckor i figur 19). Blå sträcka är 291 meter och röd sträcka är 298 meter.

Kölängden från norr minskar från nutid till byggtid, se figur 22. Detta beror på att Korsvägen stängs av så att inflödet från norr minskar. Den blå stapeln som motsvarar kön från Sankt Sigfridsgatan (figur 21) ökar istället då den används som en alternativ väg. Kölängden söder om korsningen, på Mölndalsvägen, är lång både innan och under ombyggnationen.

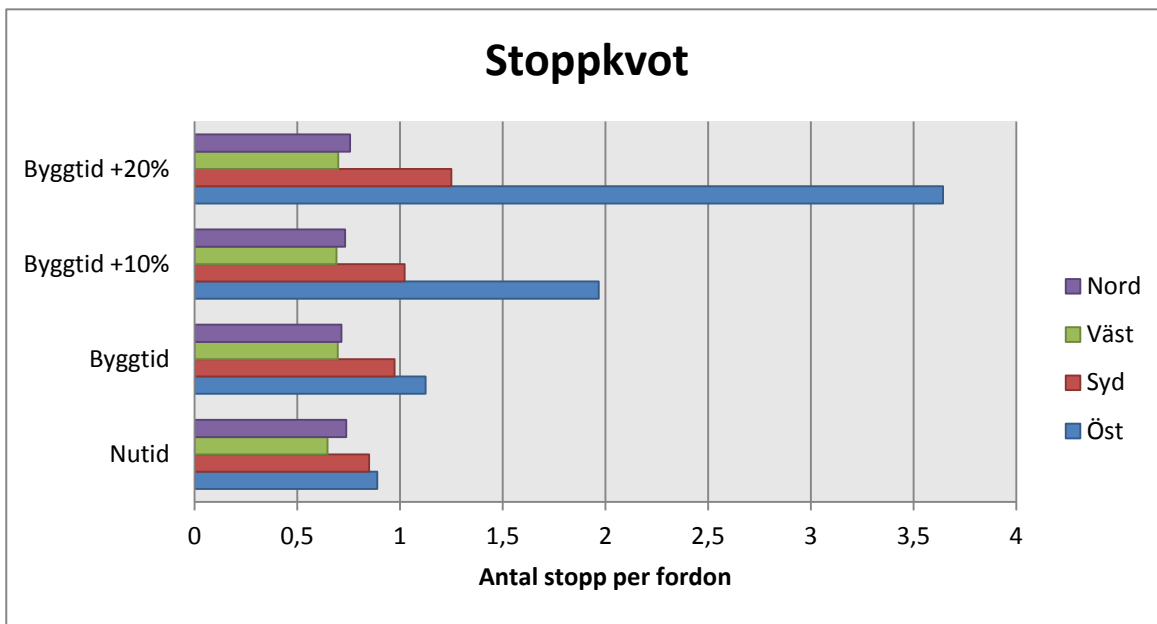


Figur 21: Visar riktningarna på köbildningarna i korsningen. Pilarna i figuren har olika färg för att motsvara staplarna i figur 22.



Figur 22: Diagram över stoppkvoten, antal stopp en bil i snitt behöver stanna inför korsningen. För förtydligande av riktningar, se pilar i figur 21.

Antal stopp ett fordon behöver göra på en sträcka fram till en korsning redovisas i figur 23. Resultatet visar att nutid och byggtid inte har någon påtaglig skillnad i antal stopp per fordon. Det är först i känslighetsanalysen antalet stopp drastiskt ökar till hela 1,97 respektive 3,64.



Figur 23: Diagram över körlängder i meter fram till korsningen från olika riktningar, se figur 21. Vädersträcket anger den riktning fordonet kommer ifrån.

5. Diskussion

Ett sätt att definiera en vägs maxkapacitet är då köbildningen blir så pass lång, att bilar missar en hel cykel i trafiksignalen. Det innebär att det hinner bli grönt mer än en gång under tiden fordonet befinner sig i kön. Ett sätt att förbättra detta är med hjälp av förlängning av gröntiden i trafiksignalen. På så sätt kan fler bilar köra i varje cykel (Markstedt, 2015).

I Sankt Sigfridskorsningen orsakade trafikförändringen både mer köbildning på Sankt Sigfridsgatan (figur 22) och förlängde den tid det tog längre att köra ut från gatan (figur 18 och figur 20). En förlängning av gröntiden i trafiksignalen på Sankt Sigfridsgatan hade därför kunnat förbättra situationen under byggtiden. Eftersom trafiksignalerna i verkligheten är programmerade utifrån detektorer kommer förmodligen gröntiden att justeras automatiskt. Trafikökningen anses därför inte vara ett problem som ger större konsekvenser.

En ökad grön signaltid för bilar innebär dock det även att väntetiden för fotgängare förlängs. Ett vanligt humanitärt mönster vid långa väntetider inom trafik är otålighet. Konsekvenser av det kan då bli fotgängare och cyklister som chansar och slänger sig ut i trafiken när tillfälle ges, trots röd trafiksignal. Detta blir då ett säkerhetsproblem eftersom människor sätter sig själva i stor risk för påkörning. Om det skulle bli ett följdproblem under byggskedet måste detta självklart tas hänsyn till vid trafiksignalprogrammering.

Köbildningen på Gibraltargatan norr om Gibraltarkorsningen blir enligt resultat 300 meter längre under byggskedet än i dagsläget (figur 14). Med hjälp av visuell bedömning av simuleringarna bedöms de vänstersvängande, alltså de bilarna som färdas norr ifrån på Gibraltargatan och som sedan svänger in på Eklandagatan, orsaka problemet. Detta på grund av väjningsplikten gentemot bilar som kommer söderut från på Fridkullagatan. Flödet från Fridkullagatan är stort (tabell 2) vilket gör att bilarna som kommer norrifrån inte får tillfälle att svänga vänster i den mån som behövs för att tömma kön under en gröntid. Detta stoppar även upp bakomvarande bilar som ska rakt fram, på grund av den långa kön, vilket skapar irritation hos trafikanterna (Markstedt, 2015). För att lösa problemet med vänstersvängen kan tre trafiksignalintervall användas istället för två, precis som i Sankt Sigfridskorsningen. På så sätt får de vänstersvängande en egen gröntid och kan köra utan att behöva vänta på att trafiken från Fridkullagatan passerat.

Busstrafiken på Gibraltargatan är något som agerar som ett hinder under den tid då korsvägen stängs av. Detta på grund av den enkla stopphållplatsen där bilar ej tillåts att passera. En lösning på detta problem kan vara att bredda stopphållplatsen till en fickhållplats och på så vis tillåta passerande biltrafik.

Ett annat exempel på en bristande vägkapacitet under byggskedet är att många av kölängderna blir så pass långa att de överstiger sträckorna för filbyte med tillhörande heldragna linjer. Om kön sträcker sig längre än denna sträcka försvinner möjligheten för en bil att lägga sig i rätt fil med en gång. Detta problem bedöms uppstå på till exempel Mölndalsvägen enligt simuleringarna. Mölndalsvägen består av två körfält fram till

korsningen söder om Sankt Sigfridskorsningen. Strax innan korsningen övergår dessa två filer till fyra för att ge ökad möjlighet för svängande trafikanter. Dock visar simuleringarna att majoriteten av biltrafikanter som färdas mot norr svänger höger i denna korsning. Detta medför att köbildningen blir längre än avsatt körfält för högersvängande vilket blockerar vänsterfilen för biltrafikanter som ska fortsätta framåt.

Problemet bedöms kunna åtgärdas genom att förlänga sträckan med möjlighet för egna filer för svängande trafik. En till lösning för att minska kön på Mölndalsvägen söder om korsningen är en omstrukturering av filerna för riktningssval. Idag finns en fil för högersväng, en för vänstersväng och två för att köra rakt fram. Om istället en fil för att köra rakt fram görs om till en fil för högersväng skapas dubbel möjlighet för högersväng. Sankt Sigfridsgatan är dessutom tvåfilig vilket gör idén tilltalande. På grund av att de bilar som ska svänga höger fördelas till två filer halveras körlängden. Det, tillsammans med en förlängning av köområdet, skulle minska kön på Mölndalsvägen. Däremot skulle belastningen på Sankt Sigfridsgatan bli dubbelt så stort eftersom bilar från två filer kan passera varje cykel. Viktigt att tillägga är att kön på Mölndalsvägen inte ökar väsentligt under byggtiden, den är lång även i dagsläget.

Även körlängden på Sankt Sigfridsgatan ökar (figur 22). Ett möjligt alternativ för att minska körlängden skulle kunna vara att bredda vägen med fler filer. Problemet är att denna väg är en bro. Att bygga om bron är en komplex och dyr lösningsmetod. En billigare metod för att minska längden skulle istället kunna vara att sätta upp elektroniska informationstavlor som uppdateras med aktuell körlängd och förväntad kötid. Människor vill i regel undvika köer och genom trafikinformation ges möjligheten att på förhand planera om sin resväg. Att även informera om trafiksituationen på tavlor gör människor mer medvetna om fördröjningar och kan på lång sikt medverka till en ökad användning av kollektivtrafik som transportalternativ.

Resultatet av trafikförändringen visar även att de som kör genom Gibraltarkorsningen i sydlig riktning kan bli upp till 40 sekunder försenade på sträckan Chalmers tvärgata till Liljeforsgatan under byggtiden, jämfört med idag (figur 12). Skulle detta skulle inträffa i flertalet korsningar i rad kan restiden bli väsentligt längre.

Indata är oerhört viktig vid trafiksimulering då detta kan påverka resultatet kraftigt. Erhållen indata för Grafiska vägen visar till exempel att denna gata är helt ofrafikerad. Detta antagande stämmer inte överens med verkligheten eftersom vägen leder in till flertalet arbetsplatser och en stor matbutik. Uppskattningsvis är flödet ut från Grafiska vägen inte avgörande. Däremot kan Grafiska vägen tänkas fungera som avlastningsväg för att minska den långa köbildning som bildas på Sankt Sigfridsgatan. Grafiska vägen mynnar nämligen i Mölndalsvägen 450 meter söderut. De bilar som ska mot Mölndal hade därmed kunnat fördelas på två sträckor och kön på Sankt Sigfridsgatan hade kunnat bli kortare.

Indata visar även att inga fordon fortsätter söderut på Gibraltargatan, i riktning mot Guldheden, ifrån någon riktning. Observationer vid korsningen (Haraldsson, 2015) motbevisar detta eftersom att det frekvent svänger in bilar där. Skulle det tas hänsyn till

detta skulle det, på grund av att flödet fördelas på fler riktningalternativ, påverka resultatet. Trafiksituationen skulle förmodligen därför påverkas positivt.

En annan iakttagelse av skillnader på indata i nulägesmodellen och observationer på Fredriksdalsgatan (Panarelli & W. Thörnqvist, 2015). Det upplevs att trafikflödet är större i dagsläget än vad som syns i indata. Orsaken skulle kunna vara en ren tillfällighet just den dagen, men skulle också kunna bero på att den trafikflödesinformation som används som indata i den ursprungliga modellen också har felaktigheter. Om ett högre trafikflöde hade tillämpats hade förmodligen inga större förändringar skett. Det hade möjligtvis kunnat bli längre kötid för höger- och vänstersvängande på grund av att majoriteten av fordonen åker rakt fram i korsningen enligt simuleringarna. Detta på grund av samma problematik som på Mölndalsvägen där möjligheten till filbyte endast finns sträckan strax innan korsningen.

En bra utveckling av modellerna är att lägga till fotgängare, cyklister samt passagerare till kollektivtrafiken. Detta görs med hjälp av ett programtillägg till Vissim som heter Viswalk (PTV Group, 2015). Då biltrafiken ska svänga höger i en korsning har fotgängare företräde vilket ger längre väntetider för bilarna. Längs Gibraltargatan finns flertalet ej signalerade övergångsställen vilket gör att fotgängarna får företräde även där. Detta skulle påverka både kötid, restid och antal stopptillfällen negativt.

Eftersom de indata som används är från 2013 tar dessa hänsyn till en förändring som skett i Göteborg, nämligen trängselskatt. I Göteborg infördes trängselskatten den första januari 2013. Syftet var minskad trängsel bland bilar, förbättrad miljö samt att finansiera en del av Västsvenska paketet, där Västlänken ingår (Trafikkontoret, 2015). Detta har inneburit en minskad trafikmängd, så pass att det än idag år 2015 är mindre än vad som var år 2012 (Trafikverket, 2015). Aktuell indata har alltså tagit hänsyn till reduktionen i mängd trafik som trängselskatten medförde.

För att ytterligare förbättra trafiken i Göteborg kan även andra lösningsalternativ än att endast fysiskt ändra trafiknätet tillämpas. Ett förslag skulle kunna vara att Göteborgs kommuns näringslivsorganisation diskuterar med företagare om att införa mer flextid på arbetsplatser eller att subventionera kollektivtrafikskort om möjligheten finns. På så sätt både minskar trafikflöden och sprids ut över en längre tidsperiod.

Eftersom simuleringsindata baserades på eftermiddagen, är förmodligen majoriteten av fordonen i trafiknätet på väg hem från arbetet. Detta kan bland annat ses på den stora mängd bilar som kommer från Sankt Sigfridsgatan men även på Gibraltargatan. Om den mest belastade morgontimmen istället hade valts, hade det inneburit att trafiken speglats. Trafiksituationen hade då sett annorlunda ut.

En känslighetsanalys har utförts för att undersöka vad som händer om trafikflödena skulle bli större än förväntat. På så sätt blev vissa problem mer framträdande. En trafikökning på tio procent orsakade exempelvis att hela Gibraltargatan blev fylld av bilar i kö. Känslighetstest med en ökning med fem procent hade efter omtanke varit mer rimlig. Känslighetsanalysen skall dock ej betraktas som fakta utan mer som ett hjälpmedel för att se var problem skulle uppstå om något trafikflöde blir oväntat högt och på så sätt lösa dem

innan de inträffar. Exempel på en känslighetsanalys som utförts Detta på grund av att trafikökningen på tio procent orsakade att hela Gibraltargatan blev fylld av bilar i kö. En ökning med exempelvis fem procent hade kanske varit mer rimlig för att testa känsligheten.

6. Slutsatser

Trafikförändringen vid Gibraltarkorsningen kommer enligt resultat att påverkas i form av att både körlängd, restid och antal stopp per fordon ökar i nord-sydlig riktning, alltså en av de vägar som temporärt kan komma att ersätta Korsvägen under dess avstängning. I öst-västlig riktning minskar istället dessa värden eftersom det blir ett lägre flöde från Korsvägen upp på Eklandagatan. Simuleringen under byggskedet visar på att korsningen kan antas fortsätta fungera så länge indata är korrekt. Om det skulle visa sig bli högre flöde än väntat krävs att åtgärder vidtas. Förslag för att undvika ovan nämnda problem är att införa ett tredje intervall i trafiksignalerna samt bredda busshållplatsen.

Resultatet som erhållits från Sankt Sigfridskorsningen visar att majoriteten av trafikflödena är större under byggtiden jämfört med nutiden. Det vittnar om att det kommer ske en ökad belastning på vägarna. Den största ökningen av körlängd sker öster om korsningen, på Sankt Sigfridsgatan. Situationsförbättringar skulle även här kunna vara anpassning av trafiksignalerna.

Det bedöms att trafikförändringen som sker till följd av avstängningen inte kommer få större konsekvenser. Detta eftersom enklare lösningsförslag kan tillämpas för att trafiken skall flöda.

7. Litteraturförteckning

Arvelius, A. (2010). *Busshållplatser - Exempel, råd och detaljer*. Vägverket.

Fox, D. K. (2015). *Introduction to Micro-simulation, microsimulation.drfox.org*. Retrieved 05 14, 2015, from [microsimulation.drfox.org](http://www.microsimulation.drfox.org.uk/intro.html):
<http://www.microsimulation.drfox.org.uk/intro.html>

Haraldsson, E. (2015, 05 07). Göteborg.

Hasset, B. (2012, 05 20). *VISSIM Tutorial 1: Drawing Links and Connectors (roadways)*, *Youtube*. Retrieved 05 14, 2015, from Youtube:
<https://www.youtube.com/watch?v=Esyayi919kg>

Karlgren, J., & Nordlund, J. (2015, 05 15). <http://www.trivector.se/>. Retrieved from Trivector:
http://www.trivector.se/trivectorforetagen/trivector_traffic/produkter_tjanster/trafikanalys_och_gis/mikrosimulering/

Larking, J. (2015, 02 23). (E. Haraldsson, J. Panarelli, & L. W. Thörnqvist, Interviewers)

Markstedt, A. (2015, 05 05). (J. Panarelli, Interviewer)

Panarelli, J., & W. Thörnqvist, L. (2015, 05 08). Göteborg.

PTV Group. (2015). Retrieved 05 14, 2015, from PTV Group: <http://vision-traffic.ptvgroup.com/en-us/products/ptv-vissim/>

PTV Group. (2015, 05 19). Retrieved from <http://vision-traffic.ptvgroup.com/en-us/products/ptv-viswalk/>

Regionhalland. (2012, Höst). Retrieved 05 14, 2015, from [Regionhalland.se](http://www.regionhalland.se):
<http://www.regionhalland.se/PageFiles/45394/Tidning%202.pdf>

Sjöholm, A. (2015, 03 10). (J. Panarelli, Interviewer)

Trafikanalysforum. (2015, 05 15). *Trafikanalysforum*. Retrieved from [trafikanalysforum.se](http://www.trafikanalysforum.se):
<http://www.trafikanalysforum.se/om-makrosimulering>

Trafikanalysforum. (2015, 05 15). *Trafikanalysforum*. Retrieved from [trafikanalysforum.se](http://www.trafikanalysforum.se):
<http://www.trafikanalysforum.se/verktyg-0>

Trafikkontoret. (2015, 05 17). Retrieved from [göteborg.se](http://goteborg.se):
http://goteborg.se/wps/portal/invanare/trafik-o-gator/gator-och-vagar/transselskatt!/ut/p/z1/hY7BCoJAGISfxuv-_6rJ1m07GKmkQaDtJTS2VVBX1q2Fnj47BkVzG-

YbZkBABWksH52qbafHul_8WUSXgiZHtqUc8906xv0pLeJDmuUBo1D-A8QS4w9xhARE1wzEXQeCBFfos4jR0A8Zoh-85_nYBEyBMPImjTTkbp

Trafikverket. (2014). *Olskroken planskildhet och Västlänken*. Göteborg: Trafikverket.

Trafikverket. (2015, 05 17). *Trafikverket*:

http://www.trafikverket.se/contentassets/57c0d39326134d99b65f06dcfc5e018f/rapport_uppfoljning_av_bil-och_kollektivtrafik_fjarde_kvartalet_2014.pdf

Trafikverket. (2014, 09 02). *Om Västlänken, Trafikverket*. Retrieved 05 14, 2015, from Trafikverket: <http://www.trafikverket.se/Privat/Projekt/Vastra-Gotaland/Vastlanken---smidigare-pendling-och-effektivare-trafik/Om-Vastlanken>

Vägmärken. (2015, 05 17). Retrieved from <http://www.xn--vgmrken-5wac.se/hastighetsbegransning/>

Västtrafik. (2015, 05 13). *Västtrafik*. Retrieved 05 14, 2015, from Västtrafik: <http://www.vasttrafik.se/#!/reseinformation/hallplatser/korsvagen-goteborg/>

Västtrafik (2015, 05 12). *Västtrafik*: <http://reseplanerare.vasttrafik.se/bin/query.exe/sn>

VTI. (2015, 06 06). *VTI*. Retrieved from vti.se: <http://www.vti.se/sv/vti-erbjuder/trafiksimulering/>

Bilaga

Antal passerande fordon genom korsningarna under nutiden samt byggtiden. Data redovisas i figur 10 och figur 16.

FORDON I OMLOPP	Nutid	Byggtid	Byggtid +10 %	Byggtid +20 %
Gibraltarkorsningen	1450	1529	1619	1695
Sankt Sigfridskorsningen	2124	2414	2622	2739

Restid i sekunder på förbestämde rutter vid korsningarna under nutid samt byggtid. Redovisas i figur 12, figur 18 och figur 20.

Restid [s]	Nutid	Byggtid	Byggtid +10 %	Byggtid +20 %
Chalmers tvärgata till Liljeforsgatan	78,65	118,99	204,62	259,57
Liljeforsgatan till Chalmers tvärgata	89,07	92,48	96,10	106,04
Mölnдавsvägentill Sankt Sigfridsgatan	55,75	63,99	65,39	80,45
Sankt Sigfridsgatan till Mölnдавsvägen	61,71	87,50	128,88	167,72
Fredriksdalsgatan till Sankt Sigfridsgatan	48,01	51,78	51,82	50,85
Sankt Sigfridsgatan till Fredriksdalsgatan	54,25	65,62	99,66	137,73

Kö längd i meter vid varje riktning i korsningarna under nutid och byggtid. Vädersträcket representerar den riktning om korsningen kön bildas. Redovisas i figur 14 och figur 22.

Kö längder [m]	Nutid	Byggtid	Byggtid +10 %	Byggtid +20 %
Gibraltarkorsningen öst	41,12	26,12	44,69	31,95
Gibraltarkorsningen syd	68,41	139,69	135,46	219,85
Gibraltarkorsningen väst	12,60	6,13	6,33	6,32
Gibraltarkorsningen nord	45,79	357,61	511,54	511,54
Sigfridskorsningen öst	67,41	118,89	173,70	254,74
Sigfridskorsningen syd	128,25	133,05	134,05	149,82
Sigfridskorsningen väst	27,01	40,91	44,37	50,71
Sigfridskorsningen nord	105,30	59,21	91,02	99,71

Stoppkvoten, alltså så många stopp ett fordon i genomsnitt får göra, under nutid och byggtid. Redovisas i figur 15 och figur 23.

Stoppkvot [antal stopp]	Nutid	Byggtid	Byggtid +10 %	Byggtid +20 %
Gibraltarkorsningen öst	0,54	0,56	0,56	0,52
Gibraltarkorsningen syd	0,59	0,76	0,84	1,28
Gibraltarkorsningen väst	0,63	0,53	0,57	0,91
Gibraltarkorsningen nord	0,50	1,31	2,57	3,17
Sigfridskorsningen öst	0,89	1,12	1,97	3,64
Sigfridskorsningen syd	0,85	0,97	1,02	1,25
Sigfridskorsningen väst	0,65	0,70	0,69	0,70
Sigfridskorsningen nord	0,74	0,71	0,73	0,76