

Avsedd för
Heby kommun

Typ av dokument
PM

Datum
2020-02-21

DETALJPLAN 391, MORGONGÅVA TRAFIKUTREDNING



DETALJPLAN 391, MORGONGÅVA TRAFIKUTREDNING

Projektnamn Trafikutredning DP 391, Morgongåva
Projekt nr 1320046161
Mottagare Heby kommun
Typ av dokument PM
Version 1.0
Datum 2020-02-21
Förberett av Lucas Glasare, Cecilia Friis
Godkänd av Cecilia Friis
Beskrivning Trafikutredning

Ramboll
Krukmakargatan 21
Box 17009
10462 Stockholm

T +46 (0)10 615 60 00
<https://se.ramboll.com>

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	Inledning	2
1.1	Bakgrund och syfte	2
1.2	Detaljplaneområdet	2
1.3	Avgränsningar	3
2.	Nulägesbeskrivning	4
2.1	Markanvändning, gatumiljö och hastighet	4
2.2	Befintliga verksamheter i orten	5
2.3	Trafikflöden	5
3.	Problembeskrivning	7
4.	Trafikanalys	8
4.1	Trafikalstring och trafikprognos	8
4.1.1	Flödeskartor och tabeller 2040	8
4.2	Konsekvenser av tillkommande trafik	10
4.2.1	Genomfartstrafik i Morgongåva	10
4.2.2	Behov av uppställningsplatser	11
4.2.3	Korsningspåverkan	11
5.	Åtgärdsförslag	15
5.1	Motverka genomfartstrafik i Morgongåva	15
5.1.1	Genomfartsförbud för tung trafik	15
5.1.2	Sänkt hastighetsgräns	15
5.1.3	Hastighetsdämpande åtgärder på Tjusarvägen/Allévägen/Ramsjövägen	16
5.2	Ombyggnation av korsningar	17
5.2.1	Detaljplaneområdets/Apoteas anslutning mot Molnebovägen	17
5.2.2	Korsning väg 72/Molnebovägen	19
5.3	Övriga åtgärder	20
5.3.1	Uppställningsplatser	20
5.3.2	Samverkan för hållbar mobilitet till verksamhetsområdena i Morgongåva	21
5.3.3	Parkering och parkeringsavgifter	21
6.	Slutsats	22
7.	Litteraturförteckning	23

Bilaga 1 - Trafikprognos

Bilaga 2 - Kapacitetsanalys Molnebovägen/väg 72

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund och syfte

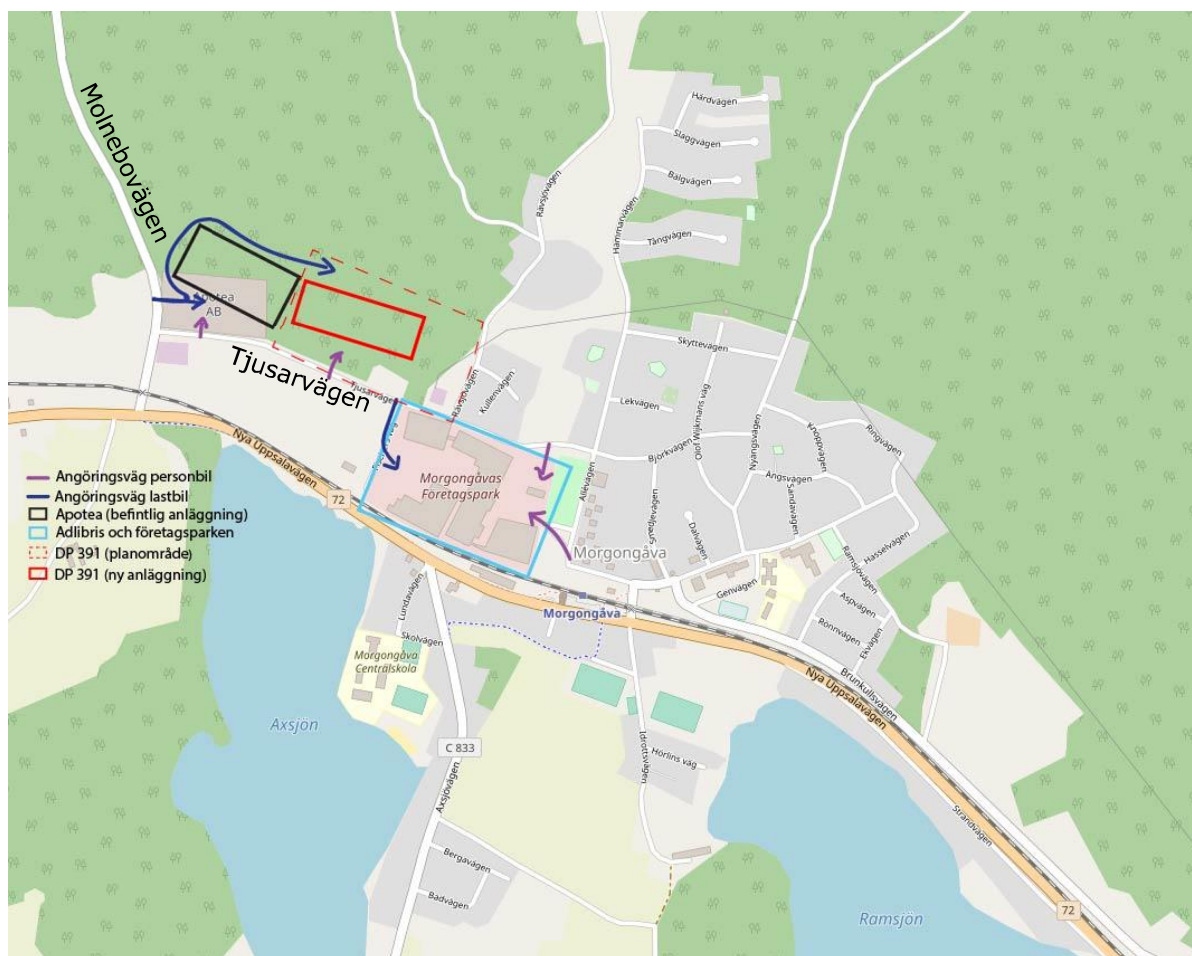
Under de senaste åren har Morgongåva i Heby kommun blivit ett nav för e-handel. Två aktörer, Adlibris och Apotea, har etablerat sig i orten. Företagen använder dessa anläggningar som utskicksplats för e-leveranser, vilket innebär alstring av tunga transporter till och från anläggningarna. Eftersom arbete sker i skift innebär det också ett stort tillskott av trafik vid skiftbyten.

Ramboll har fått i uppdrag av Heby kommun att göra en trafikutredning för en tänkt exploatering av ytterligare ett verksamhetsområde i Morgongåva, detaljplan 391. Rambolls uppgift är att utreda hur den tänkta exploateringen påverkar trafiksituationen på anslutande vägnät och att ge åtgärdsförslag kopplat till detta samt åtgärdsförslag för att minimera genomfartstrafik till verksamheterna genom tätorten. Detta har bedömts vara av särskild vikt för de tunga transporterna. I utredningen ingår även att genomföra en kapacitetsanalys för korsningen Molnebovägen/väg 72.

De nya verksamheterna är av stor betydelse för orten, eftersom det bidrar med arbetstillfällen. Nu sker inflyttning i Morgongåva igen och kommunen planerar mindre bostadsexploateringar till följd av detta. I samband med detta vill kommunen säkerställa att trafiksituationen vid nya exploateringar är godtagbar.

1.2 Detaljplaneområdet

Syftet med detaljplanen som ligger till grund för detta projekt är att möjliggöra för etablering av ny verksamhet på platsen. Verksamheten kommer utgöras av logistik kopplat till e-handel och bedöms bli av motsvarande storlek som den Apotea bedriver på granntomten. Den nya anläggningen väntas även alstra lika mycket trafik som Apotea. Se Figur 1 för översikt av utbyggnadsförslaget och tänkta angöringsvägar. Den nya verksamheten planerar nyttja Apoteas befintliga anslutning för tunga transporter mot Molnebovägen. Personbilar planeras angöra via Tjusarvägen.



Figur 1 Morgongåva inklusive planerad utbyggnad (röd rektangel). Karta från openstreetmap.org

1.3 Avgränsningar

Utredningen inriktar sig på biltrafik och tunga transporter och det ingår inte att ge förslag för utformning eller policy för gång-, cykel och kollektivtrafik.

2. NULÄGESBESKRIVNING

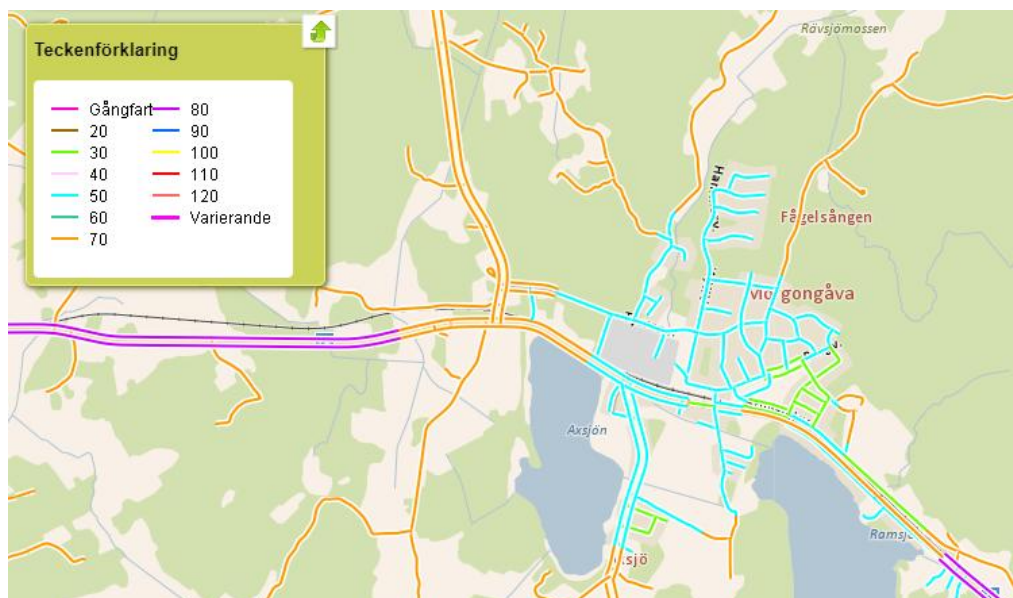
2.1 Markanvändning, gatumiljö och hastighet

Morgongåva är en mindre ort med cirka 1500 invånare belägen knappt 4 mil väst om Uppsala. Genom orten går väg 72 och Dalabanan. Dalabanan fungerar som en barriär med två alternativa passager i plan över järnvägen för att nå de aktuella verksamhetsområdena från väg 72. Trots ortens ringa storlek finns en järnvägsstation som trafikeras av upptåget (UL). Busslinje 848 som går mellan Sala och Uppsala stannar också i Morgongåva.

Orten är av typisk småstadskaraktär, i första hand bestående av villor, flerbostadshus och små verksamheter vid tågstationen. I ortens västra sida ligger de större verksamhetsanläggningarna tillhörande Apotea och Adlibris, men undantaget Tjusarvägens västra del är gatunätet primärt småskaliga villagator med lokal funktion. Tätortens karaktär kan beskrivas som *mjuktrafikrum*, det vill säga ett rum där biltrafikanter och oskyddade trafikanter ska samspela (Vägverket och SKL, 2008). Tjusarvägens körbanor är cirka 6 meter breda genom de centrala delarna av tätorten. Det finns ett antal gång- och cykelpassager över Tjusarvägen och över gatorna i de mer centrala delarna av orten. Vissa är hastighetssäkrade med gupp.

Tjusarvägens västra del, vid Apoteas anläggning, har långt mellan entréer till fastigheter och har mer karaktären av ett *integrerat transportrum* det vill säga en gata som primärt fyller ett transportbehov och där oskyddade trafikanter har ringa anspråk på att korsa (Vägverket och SKL, 2008).

Trots den generellt småskaliga karaktären i orten är hastighetsgränserna generellt högt satta, huvuddelen av orten har en hastighetsgräns på 50 km/h och utanför Apoteas anläggning är hastighetsgränsen 70 km/h. Se Figur 2.



Figur 2 Hastighetsgränser i Morgongåva. Urklipp från nationella vägdaten NVDB (Trafikverket, 2020b).

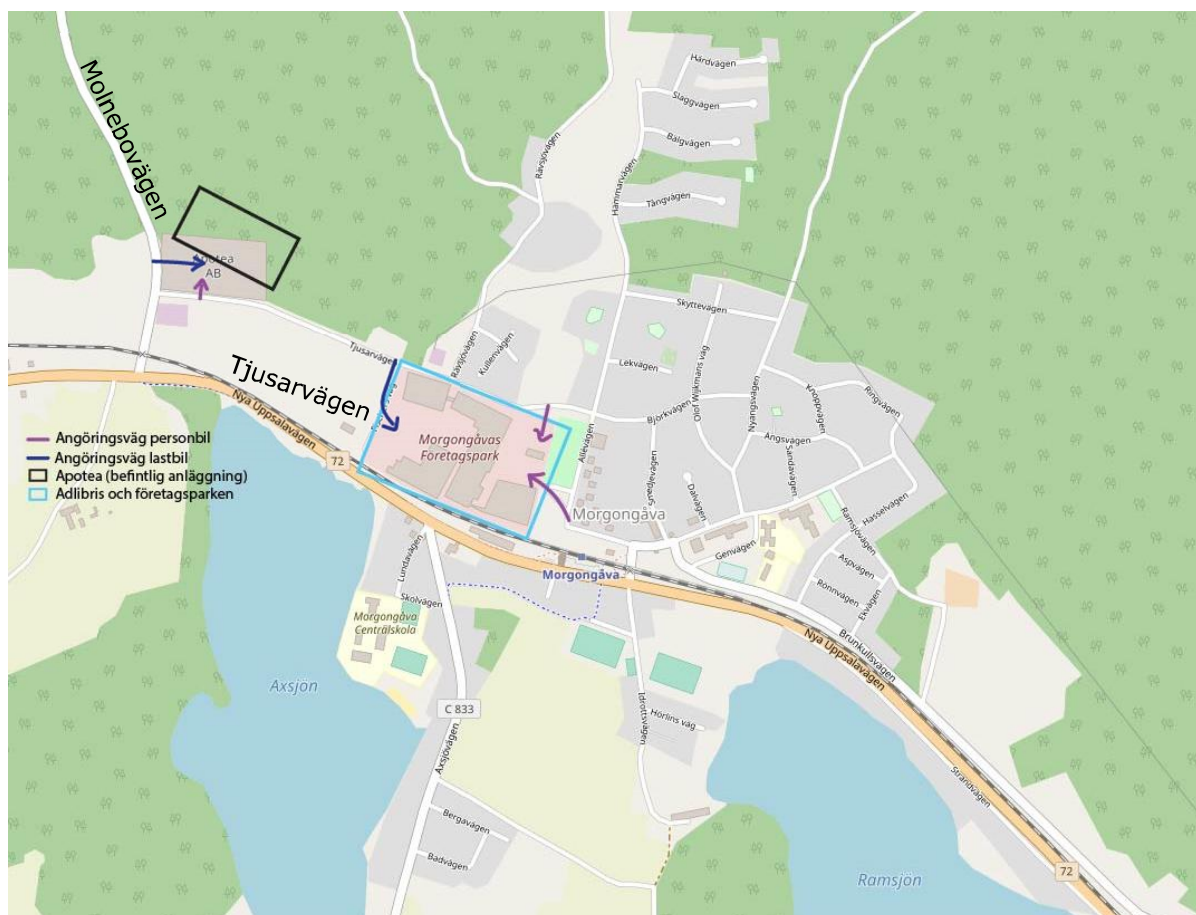
2.2 Befintliga verksamheter i orten

Apotea har idag ca 500 anställda och en färdmedelsfördelning där 35% åker bil ensam och 43% bil med andra till jobbet. Adlibris har ungefär lika många anställda som Apotea och i brist på annan tillgänglig data antas de anställda där ha samma färdmedelsfördelning. Både Apotea och Adlibris har planer på att utöka sin verksamhet på respektive anläggning framöver.

Skifttider för verksamheterna enligt Tabell 1 nedan. Se också Figur 3 för översikt av verksamhetsområdena och hur trafiken angör dem idag.

Tabell 1 Skifttider för befintliga verksamheter Apotea och Adlibris

	Måndag - torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
Apotea	7–16, 15–23.30	–17.40	7.30–16.30	7.30–16.30
Adlibris	7–16, 16–23	7–16, 16–23	7–13	11–19



Figur 3 Befintliga verksamhetsområden Apotea och Adlibris inklusive angöringsvägar

2.3 Trafikflöden

En trafikmätning har genomförts av kommunen på Tjusarvägen, mellan Fischers väg och Rävsvägen. Trafikverket har gjort trafikmätningar på Molnebovägen. Se båda mätningarna i Figur 4.



Figur 4 Genomförda trafikmätningar. Trafikmätning på Molnebovägen av Trafikverket och på Tjusarvägen av kommunen. Karta från openstreetmap.org

Trafikmätningen på Tjusarvägen genomfördes under knappt två veckor i december 2019 (måndag 2e december – fredag 13e december). Trafikmätningen visar på ett flöde på en förhållandevis jämn nivå under vardagar dagtid, ungefär 20–30 fordon per timme och riktning. Detta mönster bryts under maxtimmarna där trafiken ökar kraftigt under ungefär en timmes tid. Detta inträffar ungefär mellan 07–08 på morgonen och 16:30–17:30 på eftermiddagen. De allra största trafikmängderna uppmäts under förmiddagens maxtimme, där enkelriktat flöde ungefär hamnar på 90–100 fordon per timme.

Dubbelriktat totalflöde under ett vardagsdygn (VDT) är 1457 fordon enligt mätningen. Statistik saknas för andelen tung trafik.

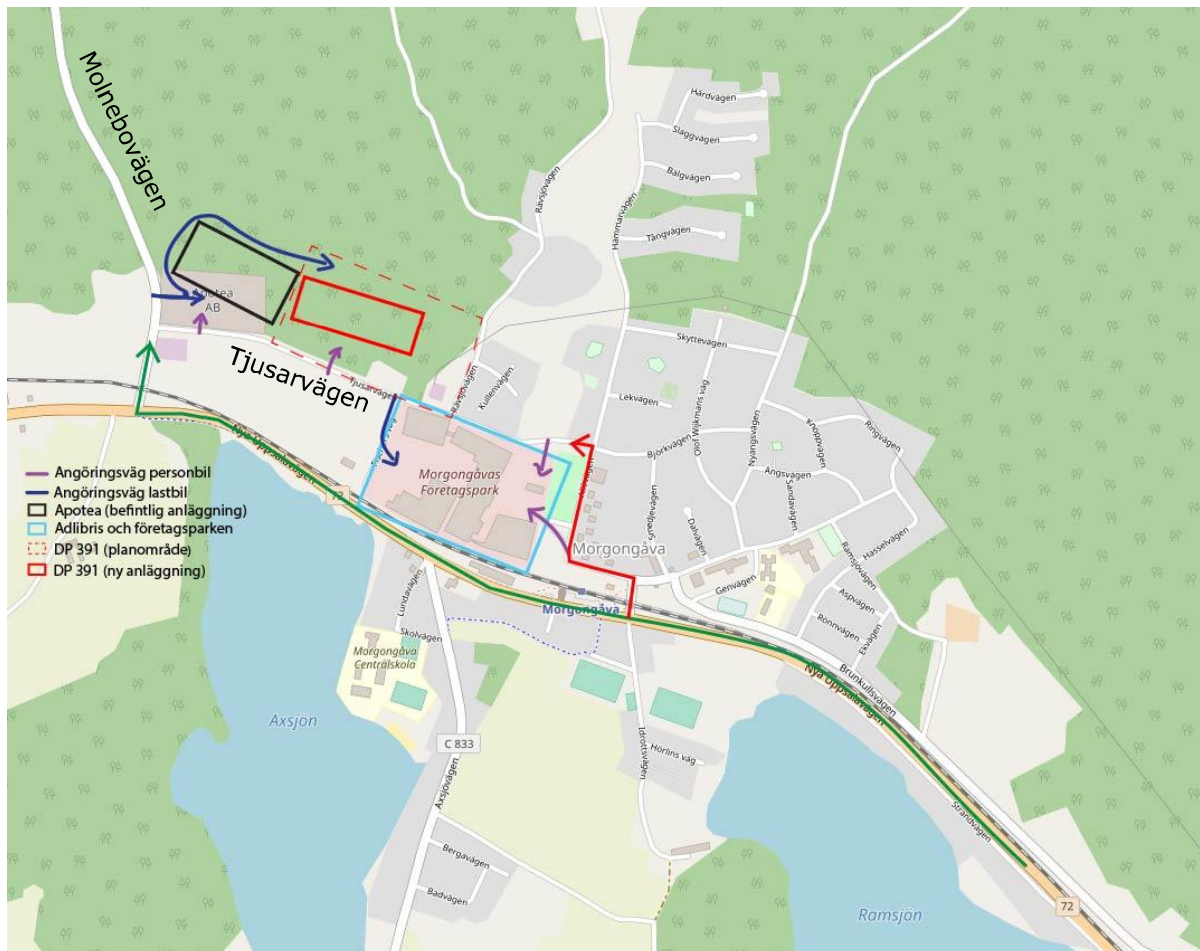
Trafikverkets mätning på Molnebovägen, som genomfördes en vardag i december 2019 (torsdag 5e – fredag 6e december) visar på ett liknande mönster, med den avgörande skillnaden att förmiddagens maxtimme inträffar en timme tidigare, klockan 06–07. Eftermiddagens maxtimme inträffar mellan 16–17. Dessa tider sammanfaller med skiftbytena på Apotea.

Dubbelriktat totalflöde under ett vardagsdygn (VDT) är 2136 fordon enligt mätningen, tung trafik ligger på 10,7%.

Ett viktigt tillägg i detta sammanhang är att båda trafikmätningarna har genomförts under julhandeln, vilket innebär ett högre tryck på anläggningarna och därmed mer trafik.

3. PROBLEMBESKRIVNING

Verksamheterna i orten genererar många transporter dagligen, både tung trafik och persontransporter. Delvis går dessa tunga transporter genom huvudorten via den östra plankorsningen-Allévägen-Tjusarvägen. Denna genomfartstrafik bedöms olämplig med hänsyn till trafiksäkerhet, buller och utsläpp. Se Figur 5.



Figur 5 Morgongåva inklusive önskad angöringsväg (grön pil) och oönskad (röd pil). Karta från openstreetmap.org

Då verksamheterna bedrivs i skift innebär persontransporterna en belastning av vägnäten och framför allt korsningspunkter. Belastningen upplevs hög före och efter skiftbyten för personalen, då den övervägande mängden är bilresande. Den nya verksamheten och utökning av befintliga verksamheter kommer bidra till en ökad belastning.

Vid den befintliga anslutningen för tunga transporter vid Molnebovägen in mot Apoteas område, som även planeras bli in-/utfart för tunga transporter mot detaljplanerområdet, finns idag problem med att fordon i vissa fall nyttjar motriktat körfält för att kunna svänga höger in. Då anslutningen ligger i en kurva med begränsad sikt för trafik som kommer norrifrån innebär detta en trafiksäkerhetsrisk. Kopplat till de tunga transportererna finns det också ett eventuellt uppställningsbehov som behöver tas hänsyn till.

4. TRAFIKANALYS

4.1 Trafikalstring och trafikprognos

En trafikprognos har tagits fram med prognosår 2040, med syfte att bedöma hur trafikflödena på Tjusarvägen, Molnebovägen och väg 72 kan komma att se ut efter utbyggnad.

Hur stora flödena blir och hur de påverkar vägnätet beror till stor del på hur effektivt man kan arbeta med hållbara transporter inom regionen i allmänhet och till/från detaljplaneområdet och övriga verksamhetsområden i synnerhet. Eftersom trafiken på Tjusarvägen och Molnebovägen till stor del antas gå att härleda till Apotea innebär ett effektivt mobilitetsarbete en omedelbar påverkan på trafiksituationen på vägarna. Eftersom stor del av resorna till den befintliga anläggningen sker med bil finns det utrymme för förbättring från dagens läge.

För att hantera denna osäkerhet har två separata prognoser tagits fram. En hållbar prognos som utgår från ett effektivt mobilitetsarbete, och en alternativprognos som bygger på ett oförändrat resmönster och där Trafikverkets uppräkningsstal har använts i högre grad (Trafikverket, 2018).

Notera att prognoserna hanterar alstring från Apotea, Adlibris och den nya anläggningen på DP 391 i större detalj eftersom dessa väntas ha stor påverkan på flödet på vägnätet närmast planområdet.

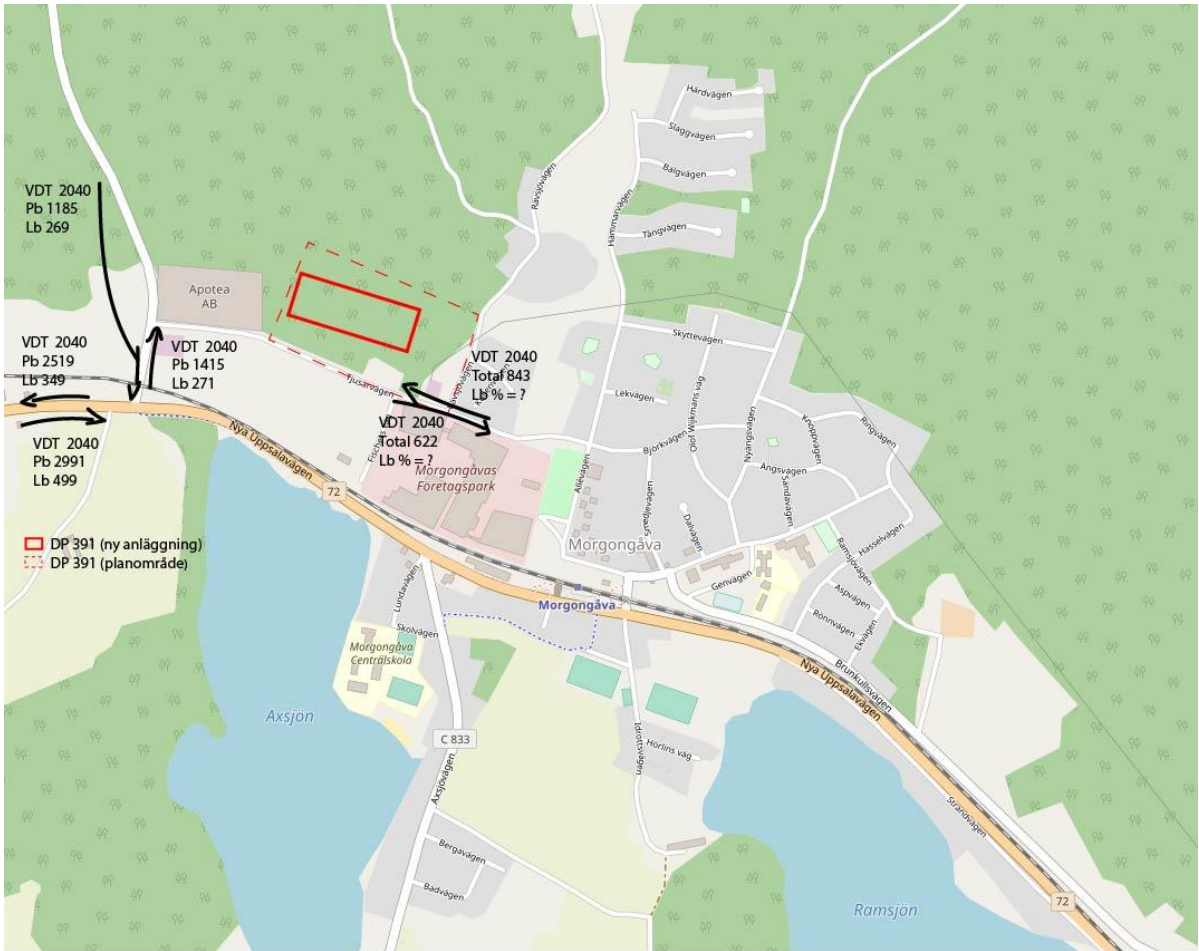
Trafikprognoser bygger till stor del på antaganden och uppskattningar och ska alltid hanteras med försiktighet. Prognoserna kan inte sägas beskriva framtiden, utan bör ses som ett verktyg för att överblicka möjlig utveckling på lång sikt.

Metodiken för hur prognoserna är framtagna finns beskrivet i bilaga 1. Överblick av flöden enligt prognoserna finns sammanfattade under 4.1.1. Notera att andel tung trafik för Tjusarvägen inte har kunnat beräknas med hänsyn till otillräckligt underlag.

4.1.1 Flödeskartor och tabeller 2040

Tabell 2 Hållbar prognos: Prognostiserade flöden i tre snitt (VDT).

	väg 72 öst	väg 72 väst	Molnebovägen norr	Molnebovägen söder	Tjusarvägen väst	Tjusarvägen öst
Personbil	2991	2519	1415	1185		
Lastbil	499	349	271	269		
Totalt	3490	2868	1686	1454	843	622

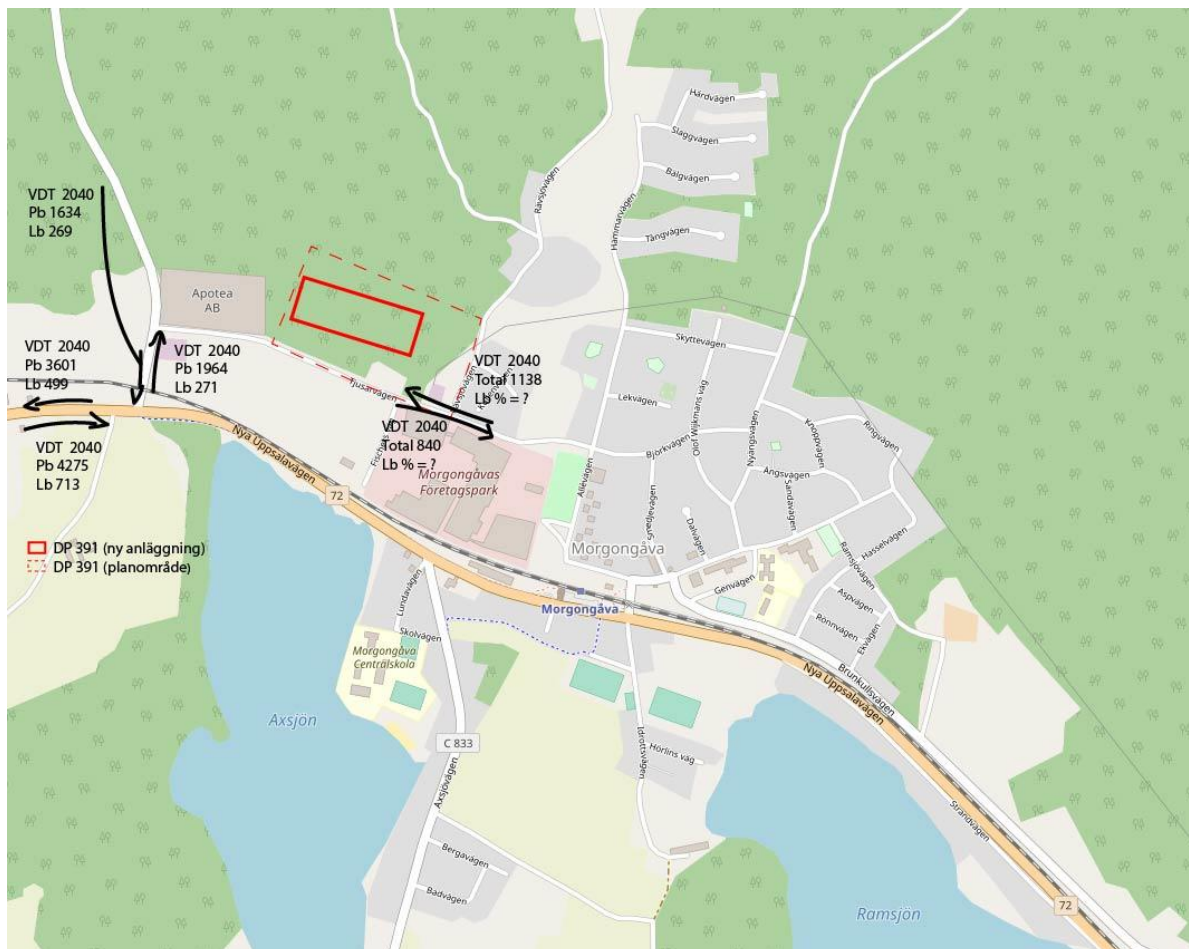


Figur 6 Hållbar prognos: Prognostiserade flöden i tre snitt (VDT). Karta från openstreetmap.org

Tabell 3 Alternativ prognos: Prognostiserade flöden i tre snitt (VDT).

VDT						
	väg 72 öst	väg 72 väst	Molnebovägen norr	Molnebovägen söder	Tjusarvägen väst	Tjusarvägen öst
Personbil	4275	3601	1964	1634		
Lastbil	713	499	271	269		
Totalt	4989	4100	2235	1903	1138	840

Andel tung trafik på Tjusarvägen har inte kunnat beräknas eftersom det saknas underlag.



Figur 7 Alternativ prognos: Prognostiserade flöden i tre snitt (VDT). Karta från openstreetmap.org

4.2 Konsekvenser av tillkommande trafik

4.2.1 Genomfartstrafik i Morgongåva

Precis hur stor andel av trafiken till och från verksamhetsområdena som tar vägen genom Morgongåvas tätort (Tjuservägen, Allévägen) är inte kartlagt. Tjuservägens trafikmätning indikerar att det är förhållandevis få med målpunkt Apotea som åker genom tätorten - att döma av det låga flödet i morgonens maxtimme närmast försumbart få för persontransporter. Att döma av detta kommer även trafik från en ny anläggning på DP 391 i första hand angöra från Molnebovägen, men utan åtgärd kan genomfartstrafiken genom tätorten ändå väntas öka något från dagens nivåer.

Den tänkta angöringen för de tunga transporter till detaljplaneområdet (med angöringsgata för samtliga lastbilar direkt mot Molnebovägen) talar för att lastbilstransporter till och från detaljplaneområdet bör välja Molnebovägen, detsamma gäller Apoteas befintliga anläggning. Detta då både avståndet och restiden är kortare för trafik både öster och västerifrån.

Troligtvis är det så att genomfartstrafiken genom Morgongåva tätort primärt går att härleda till Adlibris anläggning.

Det går dock inte att utesluta att antalet tunga transporter längs Tjuservägen och Allévägen kan komma att öka till följd av exploateringen om ingen åtgärd genomförs.

4.2.1.1 Notering om mätningen

Antaganden om framtida ruttval för transporter till och från Apotea bygger till stor del på slutsatser från Tjusarvägens mätning. En notering är att förmiddagens flöden på Tjusarvägen enligt mätning ligger väldigt lågt timmen innan skiftbyte men går markant upp timmen efter. Detta mönster avviker från Trafikverkets mätning på Molnebovägen som visar att trafikflödena är klart högst precis innan skiftbyte.

Att förmiddagens maxtimme på Tjusarvägen infaller timmen efter skiftbyte skulle kunna förklaras av exempelvis arbetsresor till andra arbetsplatser från Morgongåva tätort, eller felaktiga tidsangivelser i mätningen.

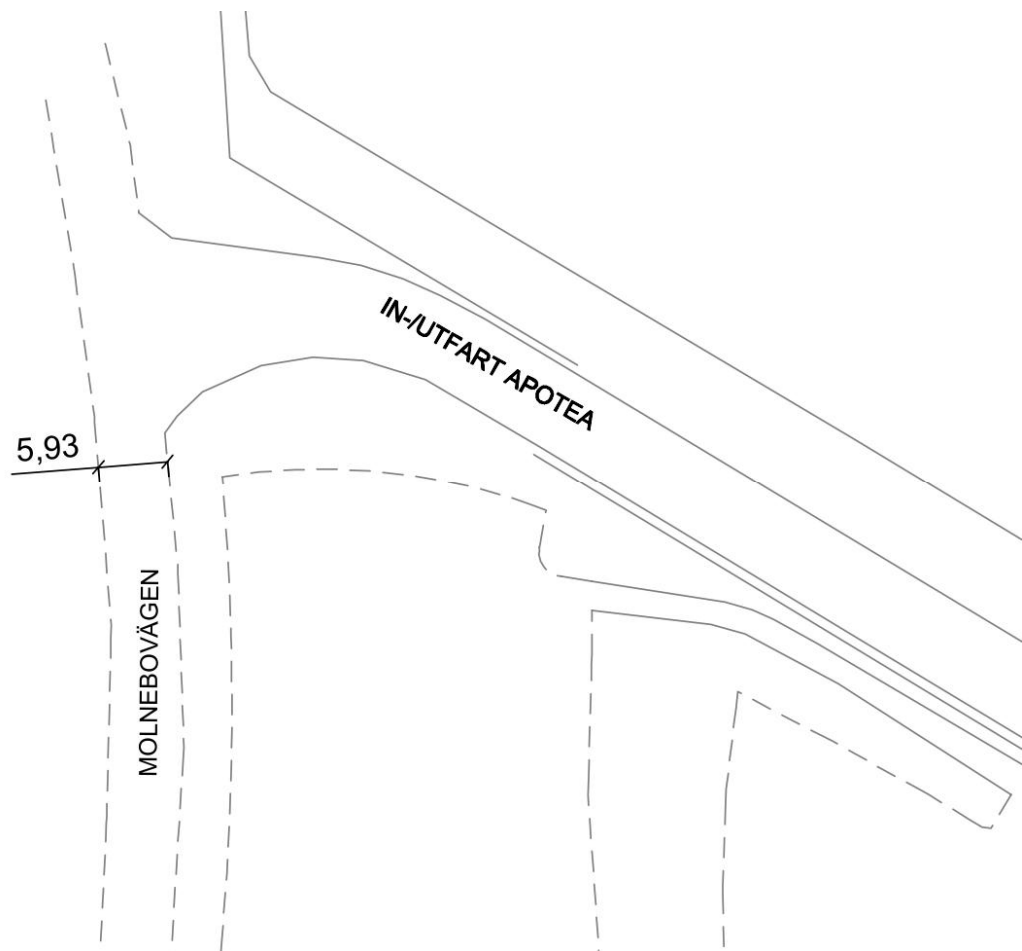
4.2.2 Behov av uppställningsplatser

Enligt uppgifter från kommunen har befintliga verksamheter låsta grindar under natten, vilket gör att leveransfordon inte kan köra in före en viss tid och kan behöva stå och vänta in den tiden någonstans. Det är dock inte klarlagt att detta faktiskt är ett problem i dagsläget, men en ökning av leveranser till området bör innebära en risk för att detta kan inträffa.

4.2.3 Korsningspåverkan

4.2.3.1 Detaljplaneområdets/Apoteas anslutning mot Molnebovägen

Molnebovägen är cirka 6 meter bred vilket anses smalt med hänsyn till gällande hastighet på 70 kilometer per timme och att sträckan trafikeras av tunga transporter. I anslutning till Apotea ligger Molnebovägen i en kurva, vilket även in-/utfarten mot Apotea gör på ett ofördelaktigt sätt för insvägande fordon. Se Figur 8.



Figur 8 Detaljplaneområdets/Apoteas anslutning för tunga transporter mot Molnebovägen

Vägens utformning ger fordonen fel riktning för högersväng in. Upp till 18- och 24-meters lastbilar trafikerar området. Körspårsanalys visar att större fordon inte klarar av högersvängen in mot området utan att inkräkta på motriktat körfält. På plats kan man även ana att fordonen nyttjar sidoområdet i svängen, se Figur 9. Att fordonen nyttjar motriktat körfält vid sväng in utgör en trafiksäkerhetsrisk då vägens sträckning och skog på västra sidan orsakar siktproblem för fordonstrafik som kommer norrifrån.



Figur 9 Vy österut från Molnebovägen in mot Apotea. Hjulspår kan anas utanför körbanekant (Bild från Google maps)

Antalet fordonsrörelser in mot området kommer mer än dubblas jämfört med idag, vilket ökar risken att konflikter kan uppstå när fordon befinner sig i motriktat körfält för att köra in mot detaljplaneområdet/Apotea.

4.2.3.2 Korsningen Molnebovägen /Tjusarvägen

Flödena i denna korsning bedöms så pass låga, särskilt till och från norr, att risken för kapacitetsproblem bedöms vara låg. Däremot kan korsningen påverkas av eventuell fördröjning vid plankorsningen med järnvägen. Det är dock cirka 120 meter mellan Tjusarvägen och plankorsningen, vilket ger utrymme för upp emot 20 bilar att vänta. Konsekvenserna av en sådan situation bedöms dock som lindriga; momentan köbildning utan spridning vidare ut i vägnätet.

4.2.3.3 Korsningen väg 72 /Molnebovägen

Korsningen väg 72/Molnebovägen är den mest belastade i anslutning till planområdet, eftersom det är via Molnebovägen som större delen av trafiken till/från Apotea idag antas ansluta. Korsningen bedöms bli ännu mer belastad i framtiden med hänsyn till den nya exploateringen, tillväxt på befintliga anläggningar och en möjlig trafikökning generellt.

Situationen kompliceras ytterligare av det faktum att korsningen ligger i nära anslutning till en plankorsning med järnvägen, vilket riskerar att leda till båda kapacitetsproblem i korsningen och möjliga trafiksäkerhetsproblem i samband med bomfällning.

Korsningen är utformad med separat körfält för både vänstersväng och högersväng från väg 72. Molnebovägen har i nuläget endast ett körfält i varje riktning. Korsningen är reglerad med väg 72 som huvudled och väjningsplikt för anslutande trafik från Molnebovägen. Se Figur 10 för överblick av korsningen.



Figur 10 Flygfoto korsningen väg 72/Molnebovägen och närliggande plankorsning med järnvägen (bild från eniro.se)

För att utreda hur väl korsningspunkten klarar prognostiserade framtida flöden har en kapacitetsanalys genomförts på platsen med hjälp av trafikanalysverktyget Capcal¹. Denna baseras på trafikräkning utförd på plats i korsningen och tidigare nämnd trafikprognos (se 4.1). Trafikräkning har genomförts under förmiddagens och eftermiddagens maxtimme. Resultat från trafikräkningen samt samlade Capcal-analyser finns bifogat i bilaga 2.

Kapacitetsanalysen visar att det inte råder något kapacitetsproblem i korsningen på maxtimmesnivå. Det vill säga, korsningen i sig är tillräckligt kapacitetsstark för att på timmesnivå kunna hantera även framtida flöden. Belastningsgraden i de högst belastade körfälten hamnar i spannet 0,3–0,5 vilket kan sägas uppfyller god standard. Detta gäller både i hållbar prognos och alternativ prognos.

De speciella förutsättningarna i just denna punkt är dock att maxtimmesflödena inte är jämnt fördelade utan är starkt koncentrerade till maxkvartarna, som en följd av att den stora majoriteten av de som svänger in och ut från Molnebovägen ska till/från samma plats, Apotea och Adlibris, vid ungefär samma tidpunkt. Detta mönster förväntas fortsätta även i framtiden efter etablering av den nya anläggningen på DP 391.

För att bättre spegla maxkvarten har en analys av denna gjorts i Capcal. Bedömningen är att kapaciteten i korsningen är tillräcklig för att hindra omfattande köbildning under förmiddagens maxtimme. Under eftermiddagen förväntas dock stor momentan köbildning uppstå under maxkvarten längs Molnebovägen (med utgångspunkt i alternativ prognos med hög trafiktillväxt). Detta är inget problem i sig, eftersom bilköen inte bedöms påverka omkringliggande vägnät och töms ut ganska snabbt när maxkvarten är över och flödet går ner. Problemet är att kön förväntas bli så pass lång att den passerar plankorsningen med järnvägen, vilket skulle kunna få bilister som köar på plankorsningen som följd. Om så skulle ske skulle det innebära trafikfara i den händelse

¹ Verktöget Capcal använder sig av timflöde för att beräkna så kallad belastningsgrad. Belastningsgraden är ett syntetiskt mått på belastningsnivå i ett särskilt körfält och bör i normalfallet ligga mellan 0 och 1. En belastningsgrad på högre än 1 indikerar att det aktuella körfältet riskerar att överbelastas med köbildning som följd.

att det skulle komma ett tåg. Kölängder på denna nivå har observerats redan i nuläget vid platsbesök.

Ett till möjligt problem som kan uppstå till följd av plankorsningen är den händelse att bommarna vid plankorsningen går ned för ett passerande tåg under förmiddagens maxtimme. I denna situation förväntas kö byggas upp bakåt, först på Molnebovägen och därefter i vänstersvängkörfältet på väg 72. Här föreligger en risk att det totala kömagasinet för vänstersvängande fordon blir för kort för att kunna samla all trafik som ska in på Molnebovägen och att fordon följaktligen behöver köa upp i det genomgående körfältet, med risk för upphinnandeolyckor som följd. Det tillgängliga kömagasinet i en sådan situation är ungefär 128 meter. Se Figur 11.



Figur 11 Molnebovägen/väg 72 och tillgängligt kömagasin vid bomfällning. $35+93=128$ meter. (karta från eniro.se)

Under förutsättning att en trafikökning i det högre spektrat av prognosen inträffar (dvs flöden enligt alternativ prognos), och bomfällning sker under två minuter (antagande) under förmiddagens maxkvart, blir den förväntade kölängden 152 meter, det vill säga längre än vad det totala kömagasinet klarar av att hantera.

5. ÅTGÄRDSFÖRSLAG

5.1 Motverka genomfartstrafik i Morgongåva

5.1.1 Genomfartsförbud för tung trafik

Ett möjligt alternativ för att förhindra tung trafik genom Morgongåvas tätort är att förbjuda sådan trafik. Det krävs visserligen mycket starka skäl om man ska stänga av en allmän väg för trafik med tung trafik av annat skäl än vägens bärighet, eftersom allmänna vägar ska vara öppna för allmän samfärdsl enligt Väglagen (Trafikverket, 2020a). Dessutom är genomfartsförbud svårt att följa upp, och det finns risk för dålig regelefterlevnad.

Just i Morgongåvas fall kan det hända att förutsättningarna är så pass speciella att detta ändå bör övervägas, särskilt om lastbilstransporterna till och från anläggningarna fortsätter öka enligt prognos. I så fall rekommenderas vägmärke C7 med tilläggstavla² som klargör att genomfartsförbudet gäller trafik till Tjusarvägen och att det gäller även lätt lastbil. Genomfartsförbudet bör i så fall skyltas redan från väg 72.

5.1.2 Sänkt hastighetsgräns

Ett problem i Morgongåva idag är att den skyltade hastigheten är omotiverat hög, oftast 50 km/h. Detta är ett problem primärt ur trafiksäkerhetssynpunkt, eftersom eventuella kollisioner med gående och cyklister i denna hastighet är förenat med livsfara, se Figur 12.



Figur 12 Risk att dödas i kollision (Vägverket och SKL, 2008).

Det bör dock tilläggas att snabbt körande motorfordon också påverkar tryggheten och karaktären av staden negativt och att även detta är skäl för att se över hastighetsgränserna.

Specifikt i Morgongåva innebär den höga hastighetsgränsen att "smitvägen" genom tätorten blir mer attraktiv – eftersom den går snabbt att köra. Detta riskerar i sig att leda till att mer trafik passerar där (såväl tung trafik som persontrafik). I kombination med sänkt skyltad hastighet rekommenderas hastighetsdämpande åtgärder (se 5.1.3) för ökad regelefterlevnad och ökad trafiksäkerhet.

En möjlighet är att endast se över och sänka hastigheterna på Tjusarvägen eller Allévägen, men eftersom de höga hastighetsgränserna i Morgongåva är en del av ett större mönster i hela kommunen, varför kommunen nu genomför en hastighetsöversyn. Eventuella omskyltningar på gatorna i fråga bör samordnas med detta arbete.

² Råd – VGU. Vägars och gators utformning (Trafikverket, 2020a). s. 317-318

5.1.3 Hastighetsdämpande åtgärder på Tjusarvägen /Allévägen /Ramsjövägen

Som tidigare nämnt är ett sätt att styra bort trafik från Tjusarvägen/Allévägen/Ramsjövägen att sänka hastigheten där. Ny hastighetsreglering bör införas (se 5.1.2) och denna bör kompletteras med fysiska hastighetsdämpande åtgärder för ökad regelefterlevnad och ökad trafiksäkerhet. Vilka åtgärder som är lämpliga avgörs delvis av vilken skyltad hastighet gatorna ska ha.

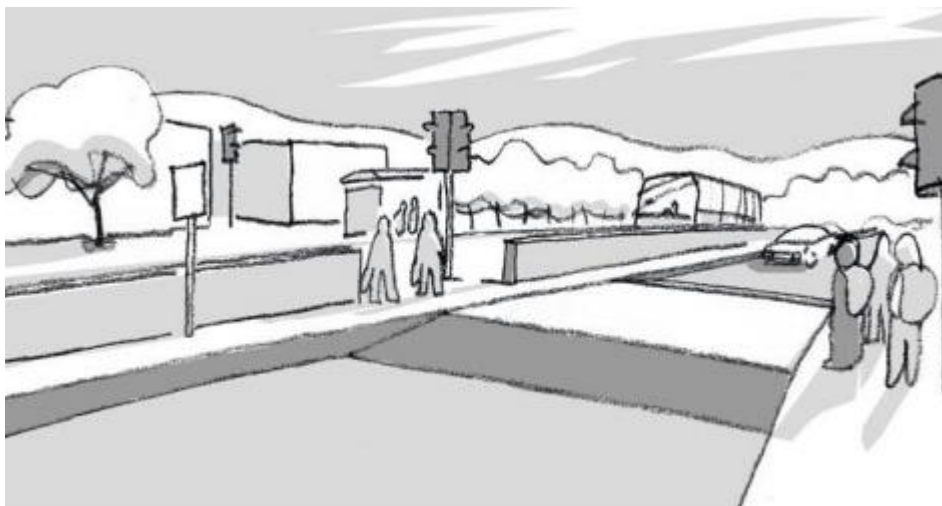
Oavsett hur man väljer att sätta hastighetsgränsen, även om man inte väljer att ändra den alls, bör övergångsställen hastighetssäkras till 30 km/h i enlighet med VGUs riktlinjer (Trafikverket, 2020a). Detta är ett bra första steg för att förbättra trafiksäkerheten och styra om trafiken. På sikt kan dessa hastighetssäkringar av övergångsställe vid behov kompletteras med hastighetssäkring på sträcka.

Konkret föreslås därför övergångsställe (med cykelpassage vid behov) och platågupp hastighetssäkrade till 30 km/h enligt VGU-standard³ vid tre befintliga övergångsställen på aktuell sträcka. Den fjärde passagen är redan hastighetssäkrad, men behöver kontrolleras så att den uppfyller vald standard. Se utpekade passager i Figur 13 och exempel på platågupp från VGU i Figur 14.



Figur 13 Övergångsställen längs Tjusarvägen /Allévägen /Ramsjövägen. Vid rödmarkerade passager föreslås hastighetssäkring enligt ovan. Vid grönmarkerad passage finns hastighetssäkring som behöver kontrolleras. Karta från openstreetmap.org

³ Råd – VGU. Vägars och gators utformning (Trafikverket, 2020a). s. 117-118

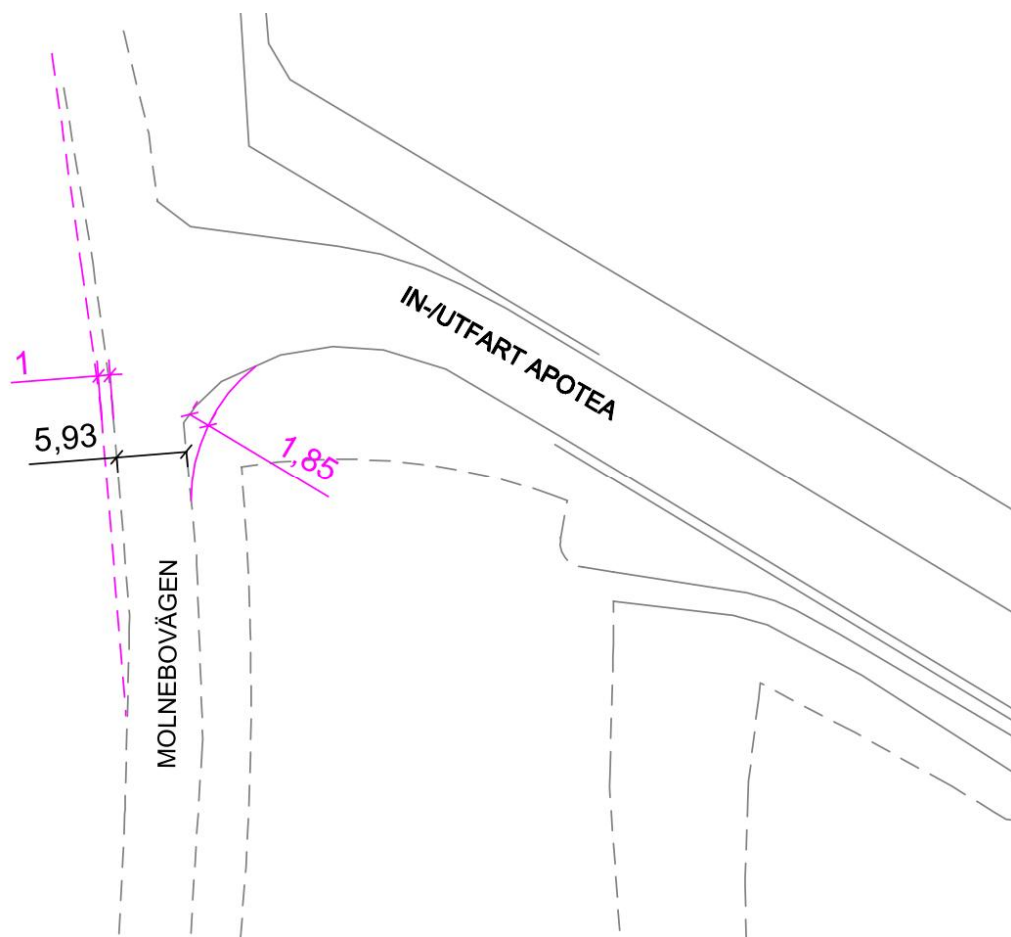


Figur 14 Platågupp, utformningsexempel från VGU (Trafikverket, 2020a).

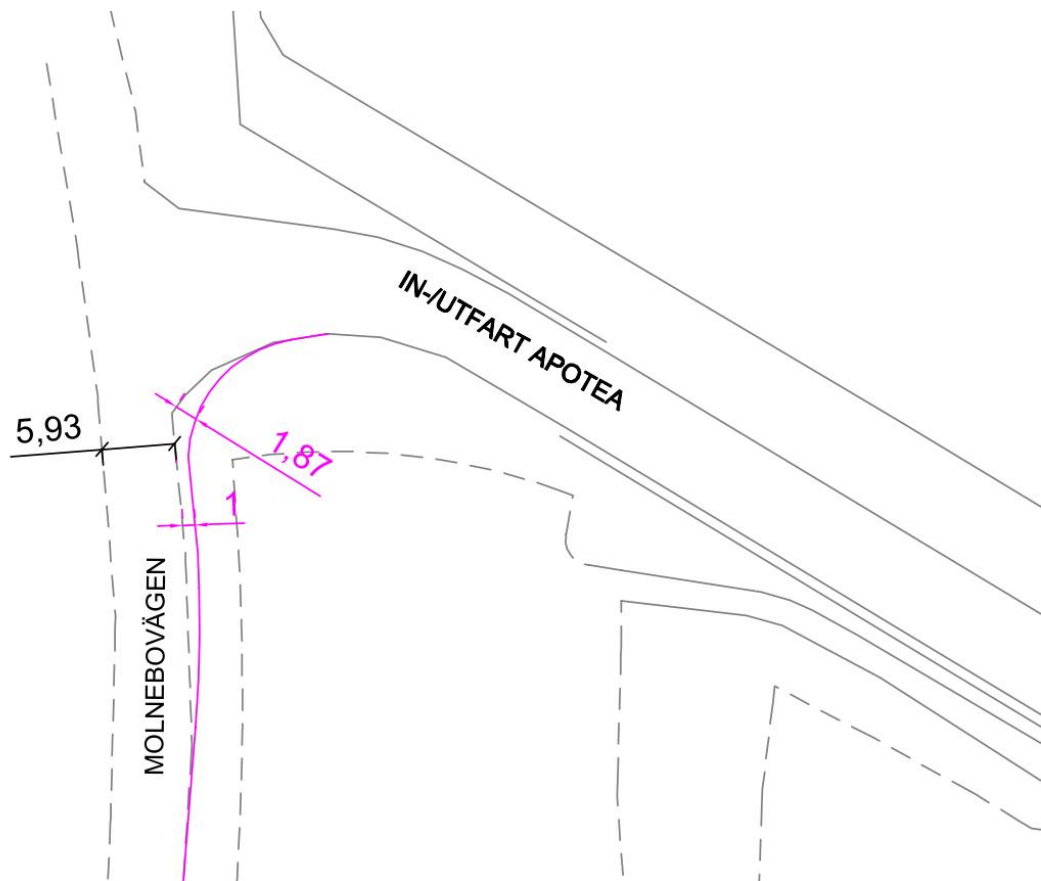
5.2 Ombyggnation av korsningar

5.2.1 Detaljplaneområdets/Apoteas anslutning mot Molnebovägen

För att åtgärda problemet med att tung trafik behöver nyttja motriktat körfält på Molnebovägen vid högersväng in mot Apotea/det nya verksamhetsområdet föreslås breddning av vägen. Både Molnebovägen och anslutningen bör breddas för att fordonen ska kunna svänga in på ett acceptabelt sätt. Molnebovägen kan breddas antingen västerut eller österut, se Figur 15 och Figur 16. Då även anslutningsvägen behöver breddas bör breddning österut vara att föredra. Molnebovägen breddas cirka en meter och hörnet som rundas bör breddas upp emot 2 meter.



Figur 15 Breddning av Molnebovägen västerut



Figur 16 Breddning av Molnebovägen österut

Körspårskoll har gjorts med typfordon Lastbil med påhängsvagn eller släpvagn (Lps), Skogsbil (Ls) samt Specialfordon (Lspec), vilka redovisar utrymmesbehov för olika varianter av vanliga 18- och 24-meter lastbilar. Breddning av vägen behöver göras enligt de krav och riktlinjer som ställs i VGU vad gäller släntlutningar, med mera. I hörnet som rundas vid högersväng in finns en stolpe som behöver tas hänsyn till.

5.2.2 Korsning väg 72/Molnebovägen

För att åtgärda problemet med köbildning som riskerar passera plankorsningen med järnvägen respektive köupbyggnad på väg 72 i samband med bomfällning föreslås följande möjliga åtgärder. Vilka åtgärder som är lämpliga i detta fall bör stämmas av med Trafikverket.

5.2.2.1 Planskild järnvägs korsning

Alla problem av mer allvarlig karaktär som berör korsningen väg 72/Molnebovägen hade kunnat avhjälpas genom att bygga en planskild korsning med järnvägen. Även om denna åtgärd hade varit den mest effektiva, är det sannolikt en dyr åtgärd. Andra åtgärder bör övervägas i första hand och provas för att se om dessa kan avhjälpas problemet.

5.2.2.2 Hinderdetektering på järnvägen

Plankorsningen med järnvägen är väl utmärkt med vägmarkeringar på båda sidor och sikten är god. Detta bör vara tillräckligt för att undvika att fordon köar upp vid passagen, men det går inte att utesluta att viss risk ändå föreligger, med potentiellt allvarliga konsekvenser. Ett sätt för att hantera denna möjliga risk är att införa hinderdetektering på järnvägen. Hinderdetektering stoppar tåg från att köra i det fall att järnvägen är blockerad när bommarna går ned.

5.2.2.3 Fri högersväng Molnebovägen

Ett till sätt att undvika risken att fordon köar på plankorsningen med järnvägen är att bygga ett körfält med fri högersväng ut från Molnebovägen för att stärka korsningens kapacitet. En sådan utformning skulle minska belastningen väsentligt i maxkvarten och leda till genomsnittliga kölängder från väg 72 längs Molnebovägen så pass låga att de i normalfallet inte bedöms nå plankorsningen. Se bilaga 2.

5.2.2.4 Förlängt vänstersvängkörfält väg 72

I det fall att vänstersvängkörfältet fylls på till den grad att inga fler fordon får plats vid bomfällning finns alltid alternativet att köra runt och istället ta vägen genom Morgongåvas tätort. Det går dock inte att utesluta att vissa ändå väljer att köa upp i det andra körfältet och på så vis skapa en potentiellt farlig situation med upphinnandeolyckor som följd. Baserat på de antaganden som gjorts (se bilaga 2) skulle en förlängning av svängkörfältet på väg 72 med cirka 50 meter minska risken för detta. Dock bör en noggrannare datainsamling genomföras avseende vilka tidpunkter bommarna är nere och hur länge de är nere innan denna åtgärd genomförs. I den mån fältiden påverkas av eventuell hinderdetektering behöver denna aspekt också tas med. Denna data är nämligen helt avgörande för hur lång kölängden i slutändan kan väntas bli.

En åtgärd av detta slag skulle kunna innebära eventuella fastighetsintrång. Detta har inte studerats.

5.3 Övriga åtgärder

5.3.1 Uppställningsplatser

Vad gäller uppställningsplatser för tunga fordon bör först och främst dialog föras med de företag som trafikerar verksamheterna om vilka öppettider som gäller, så att leveranserna styrs till rätt tider. Det är dock rimligt att anta att ett fordon kan anlända för tidigt ändå, varför andra åtgärder bör övervägas.

Vid Apotea är grinden indragen uppskattningsvis en lastbils längd, vilket bör möjliggöra uppställning av en lastbil om denna anländer innan grindarna öppnas. Grindarna vid Adlibris har inte studerats, men en liknande lösning bör övervägas även där. Detta kan avhjälpa eventuella problem med enstaka fordon som anländer innan grindarnas öppning. Ett alternativ, eller komplement, till indragna grindar är att se över om grindarna kan öppnas en halvtimme/timme innan leveransmottagningen öppnar, så att fordonen kan vänta inne på området. Det kan avhjälpa eventuella problem med fordon som anländer nära in på öppningstid, men inte om fordonen anländer långt innan.

Uppställning på annan plats kan ske längs färdvägen. De som kör fordonen som har behov att ställa upp måste då veta var uppställningsplatser finns och de måste veta när grindarna öppnas. Alternativt bör uppställning ske på en plats som kan nås från grindarna, där information om tider och uppställningsplatser kan finnas, utan att fordonen behöver vända för att nå uppställningsplatsen. Vid uppställningsplatsen bör då vändmöjlighet finnas. För det senare alternativet är en samordnad uppställningsplats för Apotea/den nya verksamheten och Adlibris svår att få till om tunga transporter till Adlibris angör västerifrån via Molnebovägen. I vilket fall bör detta alternativ undvikas om inte andra möjligheter har prövats först.

Innan uppställningsplats ordnas bör det utredas inom verksamheterna om detta är ett reellt problem och storleken på uppställningsplats bör dimensioneras efter behov. Det bör också framgå om hur pass lång uppställningstid det handlar om, om det kan avhjälpas med att öppna grindarna tidigare eller om antalet fordon och ankomsttider gör att en separat uppställningsplats krävs. Om detta är ett större problem för fler verksamheter än de i Morgongåva bör behovet av uppställningsplatser ses i ett större perspektiv.

Om det handlar om enstaka fordon rekommenderas i första hand dialog med företagen om öppettider, indragen grind och tidigare lagda öppettider.

5.3.2 Samverkan för hållbar mobilitet till verksamhetsområdena i Morgongåva
Kommunen har redan idag inlett ett forum för samverkan kring hur transporterna till och från verksamhetsanläggningarna kan optimeras och effektiviseras ur hållbarhetssynpunkt. Samverkansgruppen inbegriper utöver kommunen och verksamhetsaktörerna även Region Uppsala och Trafikverket. Denna samverkansprocess bör arbeta för att tillgängliggöra hållbara alternativ för verksamheternas anställda, exempelvis genom anpassningar av kollektivtrafiken, abonnerad buss, förbättrad cykelinfrastruktur, delade mobilitetslösningar etc.

Att driva vidare detta arbete bör vara ett mål i sig, men som trafikprognosen visar kan ett effektivt mobilitetsarbete även få avgörande påverkan på trafikflödena och i förlängningen framkomligheten för de som i slutändan ändå väljer att köra till anläggningen.

5.3.3 Parkering och parkeringsavgifter

Parkering har på senare år visat sig vara ett av de allra mest effektiva styrmedlen för att påverka resor och färdmedelsval. Att inte överdimensionera bilparkeringsytor och ta ut avgifter där det är möjligt har avgörande betydelse för möjligheten att ställa om till hållbart resande och därmed minska belastningen på vägnätet och generellt genom orten. God tillgång till cykelparkering är också av stor betydelse. Parkering är dock ofta en känslig fråga och behöver hanteras varsamt.

Exempel på åtgärder kopplat till parkering i samband med verksamhetsområdenas anläggningar som kan övervägas:

- Försök med parkeringsavgift. Antingen för all parkering eller specifikt för exempelvis besöksparkering eller personalparkering.
- God tillgång till väderskyddad cykelparkering med ramlås, placerad närmare ingång än bilparkering. För utformningsförslag och praxis, se exempelvis *GCM-handboken*⁴

Värt att notera är att parkeringsavgifter idag inte används i kommunen, varför det skulle vara lämpligt att se över parkeringspolicy och strategi på en mer övergripande nivå än bara kopplat till den aktuella detaljplanen.

⁴ GCM-Handbok (SKL och Trafikverket, 2010) s. 122-129

6. SLUTSATS

Den nya verksamheten inom detaljplaneområdet i kombination med utökad verksamhet i Adlibris och Apoteas befintliga anläggningar beräknas bidra till en väsentlig trafikökning på det anslutande vägnätet. Störst belastning uppstår precis som idag vid verksamheternas skiftbyten.

Baserat på de trafikmätningar som gjorts och avstånd från väg 72 antas större delen av den tillkommande trafiken från detaljplaneområdet trafikera området via Molnebovägen. Även trafik till/från Apotea antas ta denna väg. Genomfartstrafik i Morgongåva antas främst utgöras av trafik till/från Adlibris, då denna körväg blir kortare för trafik som kommer österifrån på väg 72.

Hur stor trafiktillväxten blir beror i hög grad på hur effektivt arbetet med mobilitetsåtgärder blir i framtiden, både med avseende på anläggningarna i Morgongåva och i regionen i stort. Oavsett vilket bedöms dock trafikökningen bli stor, särskilt på Molnebovägen. Idag trafikerar ca 2200 fordon vägen ett vardagsdygn, i framtiden väntas det öka till någonstans mellan 3400 och 4300 fordon.

För att minimera genomfartstrafik av tunga transporter genom orten föreslås genomfartsförbud för tung trafik. Då det finns risk för dålig regelefterlevnad föreslås även sänkt hastighet genom orten i kombination med hastighetsdämpande åtgärder, framför allt i anslutning till gång- och cykelpassager. Därutöver rekommenderas dialog med de företag som trafikerar verksamheterna, för att informera om önskvärda körvägar.

För Apoteas och den nya verksamhetens anslutning för tunga transporter mot Molnebovägen föreslås breddning av väg. För att hantera ökade trafikmängder på Molnebovägen och de trafiksäkerhetsproblem som kan uppstå i samband med detta föreslås ett antal möjliga åtgärder – nytt högersvängkörfält på Molnebovägen, förlängt vänstersvängkörfält på väg 72 och hinderdetektering på järnvägen. Alternativt en ny plandskild korsning mellan väg och järnväg. Vilka åtgärder som kan vara lämpliga bör stämmas av i samråd med Trafikverket.

Behov av uppställningsplatser föreslås utredas närmare hos verksamheterna. Om det enbart handlar om enstaka fordon rekommenderas i första hand dialog med företagen om öppettider, indragna grindar som möjliggör uppställning av en 24 meters lastbil och tidigarelagda öppettider av grindarna om möjligt.

Utöver dessa åtgärder anses det hållbarhetsarbete som pågår mellan kommunen och andra aktörer vara av stor vikt för att skapa förutsättningar för mer hållbara transporter till och från verksamheterna i Morgongåva. Kopplat till det föreslås även parkeringsavgifter övervägas för att minska personbiltransporterna till och från verksamhetsområdena.

7. LITTERATURFÖRTECKNING

- SKL och Trafikverket. (2010). *Gcm-handbok*. Sveriges Kommuner och Landsting.
- Trafikverket. (2018). *Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2014-2040-2060*.
- Trafikverket. (2020a). *Råd - VGU, Vägars och gators utformning*. Trafikverket 2020:031.
- Trafikverket. (2020b). *NVDB på webb*. Hämtat från trafikverket.se:
<https://nvdb2012.trafikverket.se/>
- Vägverket och SKL. (2008). *Rätt fart i staden - Handbok för hastighetsnivåer i en attraktiv stad*.
Vägverket 2008:54.

BILAGA1 TRAFIKPROGNOS

Allmänt

Denna trafikprognos bygger på en sammantagen analys av tillgängligt underlag och en mängd antaganden.

Dels antaganden gällande trafikallstring kopplat till befintliga anläggningar, dels den anläggning som planeras enligt DP 391 och slutligen väntad transportutveckling i området i övrigt.

Tunga transporter

Apoteas befintliga anläggning genererar idag cirka 20–30 inkommande leveranser per dag. Dessa leveranser omfattar både långtradare, lastbilar, lätta lastbilar och ibland även leverans med personbil. Efter etablering av den nya anläggningen på DP391 och förväntad ökad tillväxt är prognosen att cirka 50 inkommande leveranser kommer genereras per dag och anläggning. Mönstret antas se likadant ut för Adlibris.

Utgående leveranser sker idag med cirka 25 avgångar per dag. Efter etablering av den nya anläggningen och förväntad ökad tillväxt är prognosen att de båda anläggningarna tillsammans kommer generera 35 utgående leveranser per dag och anläggning. Mönstret antas se likadant ut för Adlibris.

Man kan rimligen anta att de tunga transporterna sprider sig jämnt över anläggningarnas aktiva timmar, här antaget till kl. 07-23. För att ta höjd för risken att en större mängd tunga transporter genereras under en särskild timme läggs en maxtimmesberäkning till, där de tunga transporterna är uppräknade med 25 %.

I tabellerna nedan redovisas sammantagen väntad alstring av tunga transporter i framtiden. Detta inkluderar befintliga anläggningar (Apotea, Adlibris) och den nya etableringen som är tänkt på detaljplaneområdet. Adlibris alstring antas vara lika stor som Apoteas och utvecklas på samma sätt. Notera alltså att följande tabeller inkluderar både dagens transporter och tillkommande alstring.

Tabell 4 Prognostiserad alstring lastbil till/från anläggningarna under ett vardagsdygn (VDT 2040)

	Inkommande	Utgående
Apotea	50	35
DP 391	50	35
Adlibris	50	35
Totalt	150	105

Tabell 5 Prognostiserad alstring lastbil till/från anläggningarna under en vardagstimme 2040

	Inkommande	Utgående
Apotea	3	3
DP 391	3	3
Adlibris	3	3
Totalt	9	9

Tabell 6 Prognostiserad alstring lastbil till/från anläggningarna under vardagens maxtimme 2040 (maxtimme för tung trafik, ej total)

	Inkommande	Utgående
Apotea	8	5
DP 391	8	5
Adlibris	8	5
Totalt	23	16

Persontransporter och samlad prognos 2040

För att bedöma maxtimmesflöden längs görs ett antal antaganden, delvis baserat på de trafikmätningar som finns tillgängliga, delvis baserat på det underlag som kommunen bifogat för befintliga anläggningar och detaljplanen samt från beräkning av svängandelar och flöden i korsningen Molnebovägen/väg 72.

Till skillnad från de tunga transportererna så antas inte personbilstransporterna öka per anläggning trots tillväxt. Tillkommande personbilstrafik beror istället i prognosen endast av den tillkommande anläggningen på DP 391 och på uppräkningsstal, i de fall där detta använts.

Antaganden utgår från två scenarion:

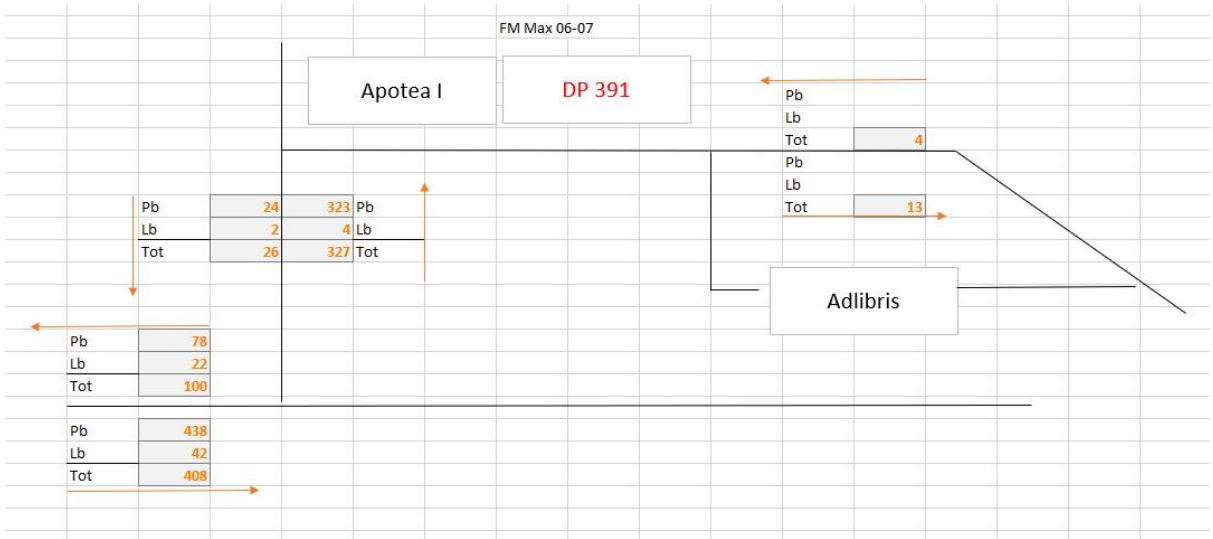
- Ett basscenario med hållbar trafiktillväxt och ett lyckat mobilitetsarbete kopplat till Apoteas anläggningar som utgångspunkt.
- Ett alternativscenari med trafikökning utan hållbarhets- och mobilitetsåtgärder som utgångspunkt.

Scenario hållbar trafiktillväxt

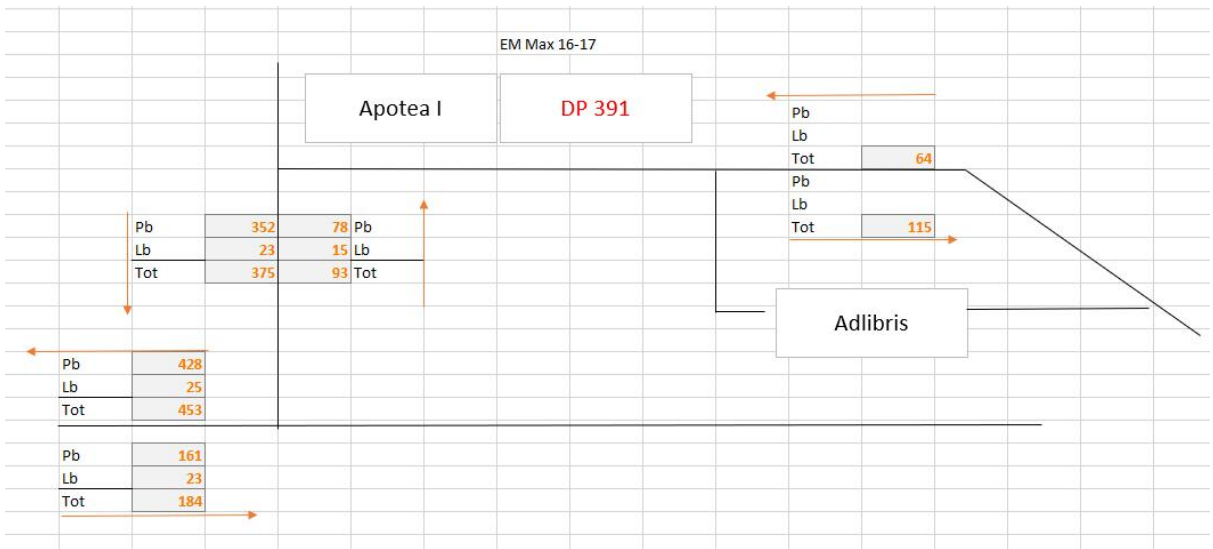
Antaganden i basscenario med hållbar trafiktillväxt:

- 125 personbilar antas alstras av Apoteas befintliga anläggning (befintlig trafik) vid varje pass.
- 125 personbilar antas alstras av den nya anläggningen (trafiktillskott) vid varje pass.
- Alla persontransporter till och från Apotea och den nya anläggningen antas använda Molnebovägen under morgonens maxtimme.
- 75% av persontransporterna till Apotea och den nya anläggningen antas använda Molnebovägen under eftermiddagens maxtimme.
- 25% av persontransporterna till Apotea och den nya anläggningen antas använda Tjusarvägen under eftermiddagens maxtimme.
- Inga lastbilstransporter till/från Apotea antas ske under morgontimmen (maxtimmen, 06-07)
- Lastbilstransporter under eftermiddagens maxtimme enligt beräknat genomsnitt (se tunga transporter ovan).
- Inget samnyttjande antas för lastbilstransporterna, av vilket följer att samtliga lastbilstransporter beräknas dubbelt – en gång som inkommande och en gång som utgående.
- Molnebovägen och Tjusarvägen antas i övrigt ha samma flöden i framtiden, eftersom det saknas kända exploateringar där.
- Flödet på väg 72 förblir oförändrat på grund av effektivt mobilitetsarbete på regional/nationell nivå.

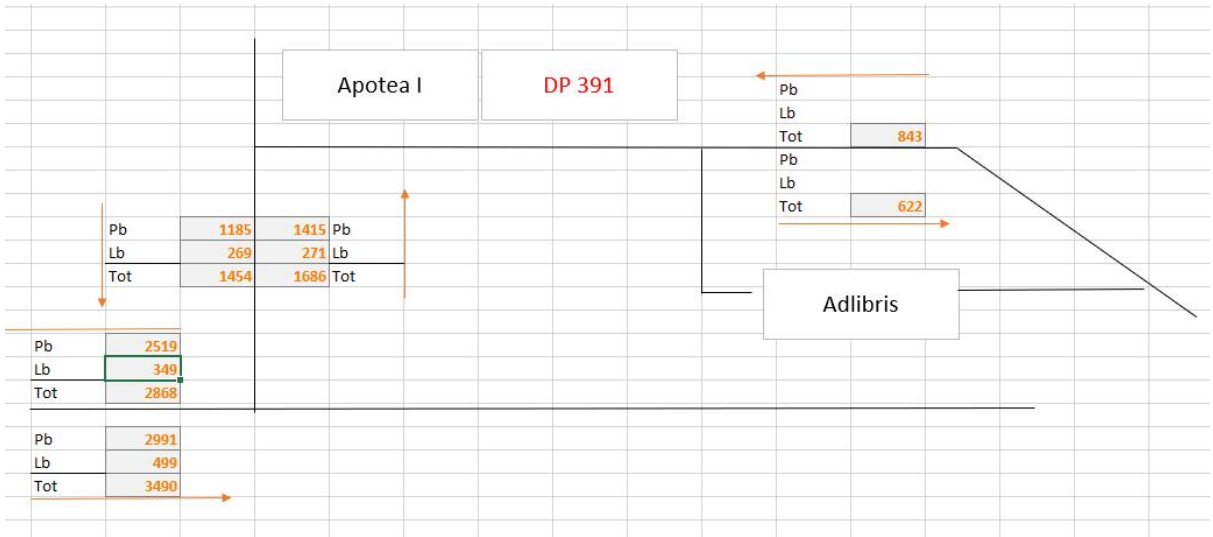
Dessa antaganden samlat ger följande flöden i maxtimmarna och dygnstrafik (VDT).



Figur 17 Schematisk bild av flöden i scenario hållbar trafiktillväxt, förmiddagens maxtimme



Figur 18 Schematisk bild av flöden i scenario hållbar trafiktillväxt, eftermiddagens maxtimme



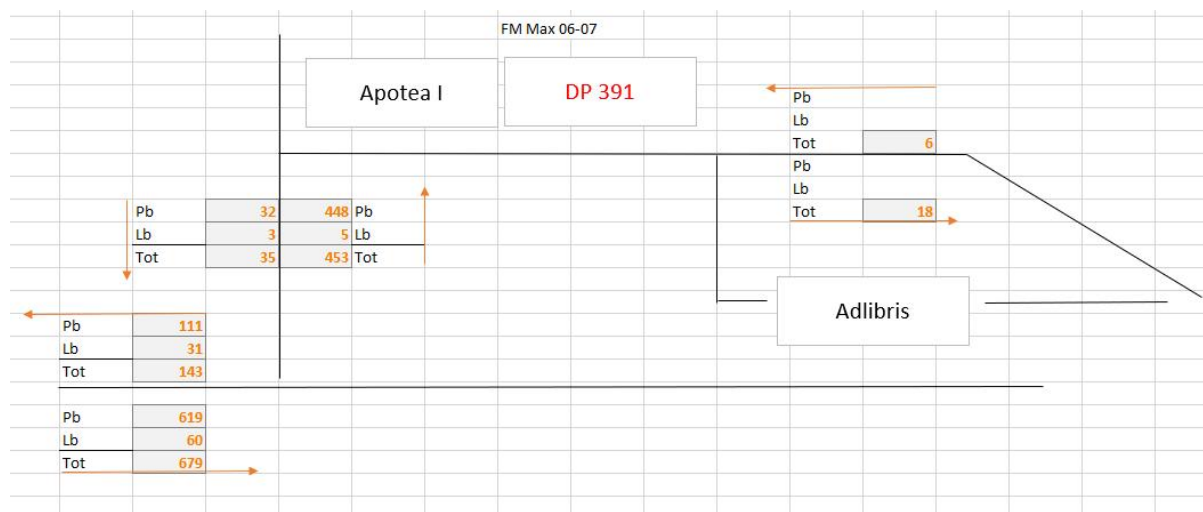
Figur 19 Scematisk bild av flöden i scenario hållbar trafik tillväxt, VDT

Alternativscenario utan hållbarhetsåtgärder (uppräknig)

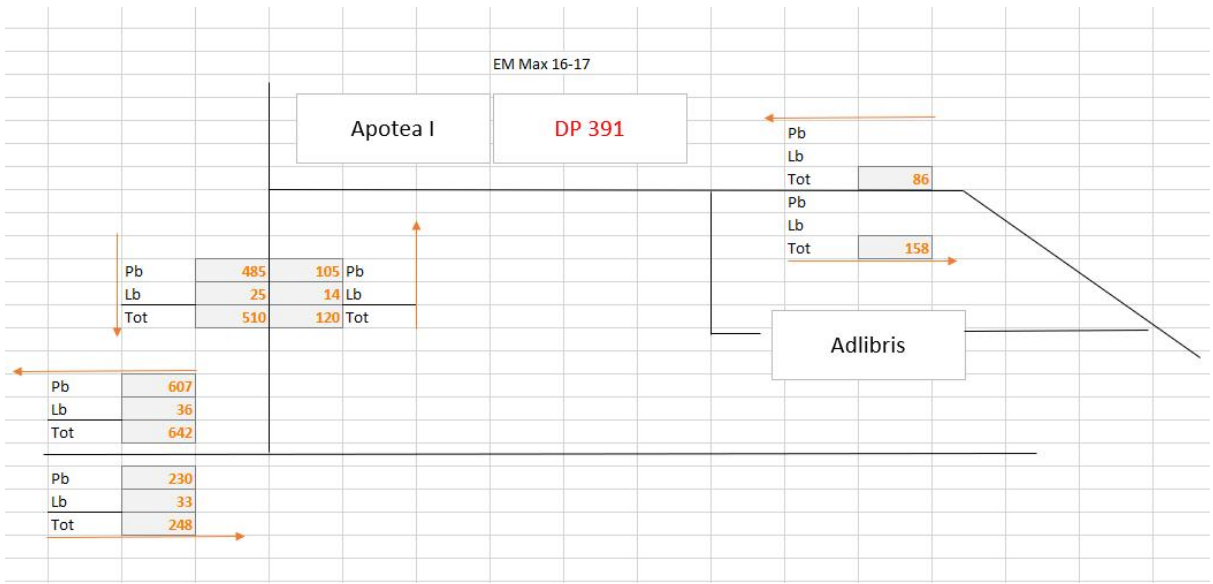
Antaganden i alternativscenario utan hållbarhetsåtgärder:

- 175 personbilar antas alstras av Apoteas befintliga anläggning (befintlig trafik) vid varje pass.
- 175 personbilar antas alstras av den nya anläggningen (trafiktillskott) vid varje pass.
- Alla persontransporter till och från Apotea och den nya anläggningen antas använda Molnebovägen under morgonens maxtimme.
- 75% av persontransporterna till Apotea och den nya anläggningen antas använda Molnebovägen under eftermiddagens maxtimme.
- 25% av persontransporterna till Apotea och den nya anläggningen antas använda Tjusarvägen under eftermiddagens maxtimme.
- Inga lastbilstransporter till/från Apotea antas ske under morgontimmen (maxtimmen, 06-07)
- Lastbilstransporter under eftermiddagens maxtimme enligt beräknat genomsnitt (se tunga transporter ovan).
- Inget samnyttjande antas för lastbilstransporterna, av vilket följer att samtliga lastbilstransporter beräknas dubbelt – en gång som inkommande och en gång som utgående.
- Trafik på Molnebovägen och Tjusarvägen som inte härrör till Apotea räknas upp med Trafikverkets uppräkningsstal till 2040.
- Trafik på väg 72 räknas upp med Trafikverkets uppräkningsstal till 2040.

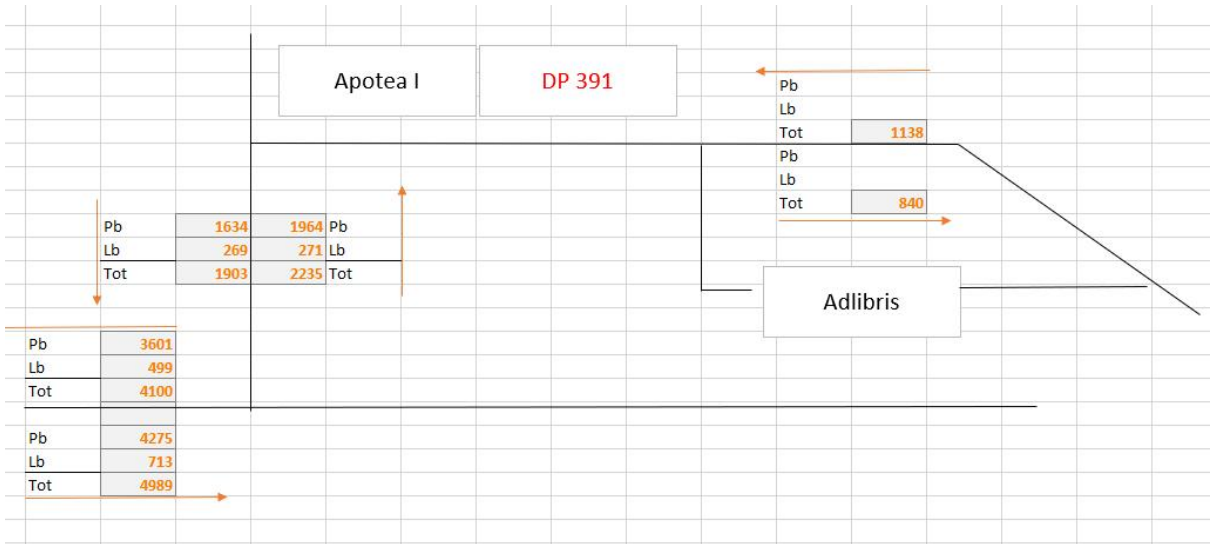
Dessa antaganden samlat ger följande flöden i maxtimmarna och dygnstrafik (VDT).



Figur 20 Schematisk bild av flöden i scenario utan hållbarhetsåtgärder, förmiddagens maxtimme



Figur 21 Schematisk bild av flöden i scenario utan hållbarhetsåtgärder, eftermiddagens maxtimme



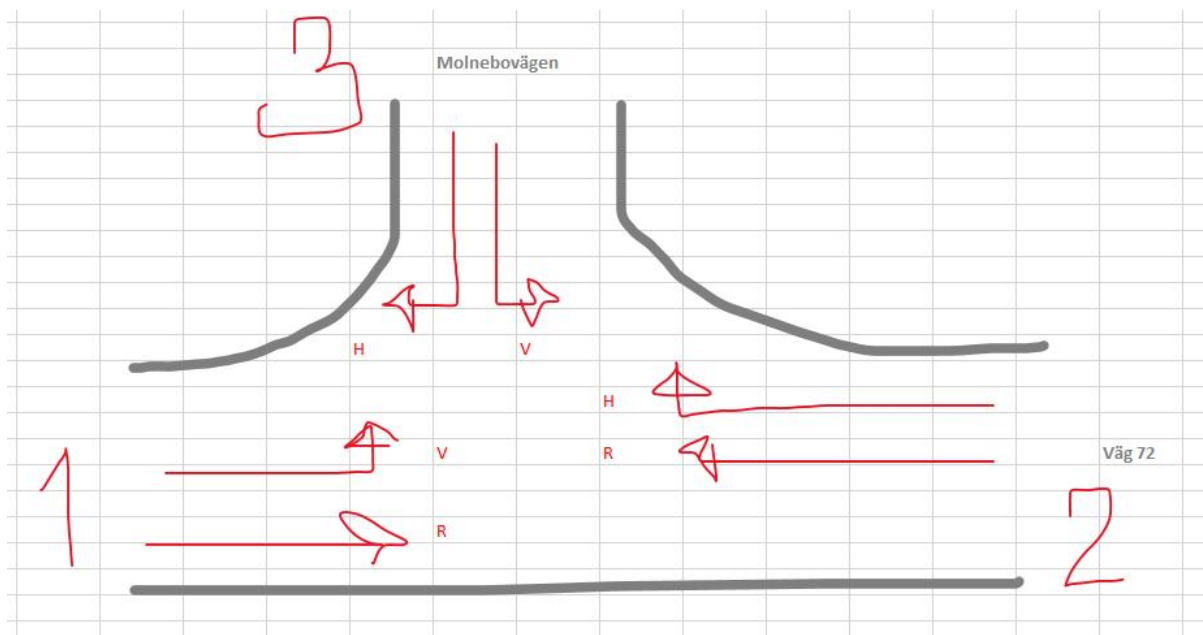
Figur 22 Schematisk bild av flöden i scenario utan hållbarhetsåtgärder, VDT

BILAGA 2

KAPACITETSANALYS MOLNEBOVÄGEN/VÄG 72

Trafikräkning

Trafikräkning i maxtimmarna enligt nedan. Se Figur 23 för schematisk bild av utmärkta svängar i korsningen.



Figur 23 Schematisk bild av korsningen Molnebovägen/väg 72 för svängandelsberäkning

Tabell 7 Flödesräkningar i svängar, korsningen Molnebovägen/väg 72 under förmiddagens maxtimme (2020-01-22, kl 06-07)

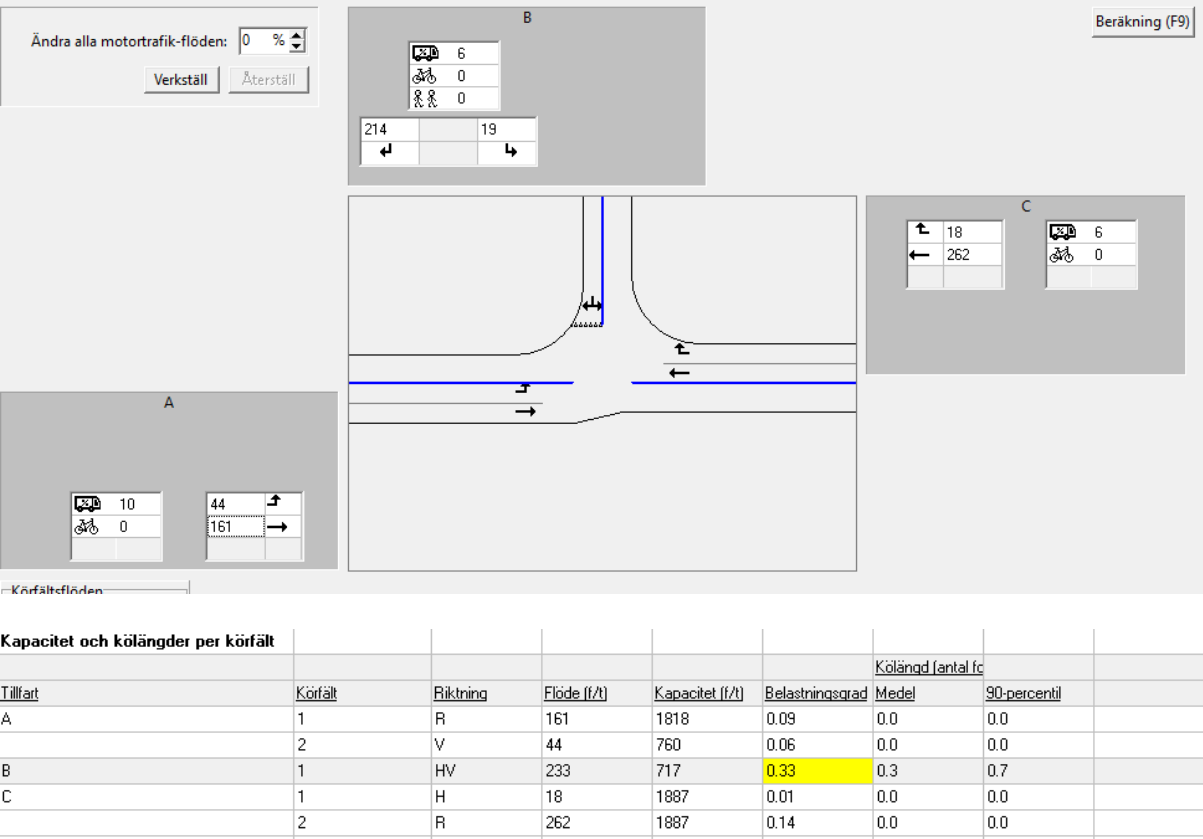
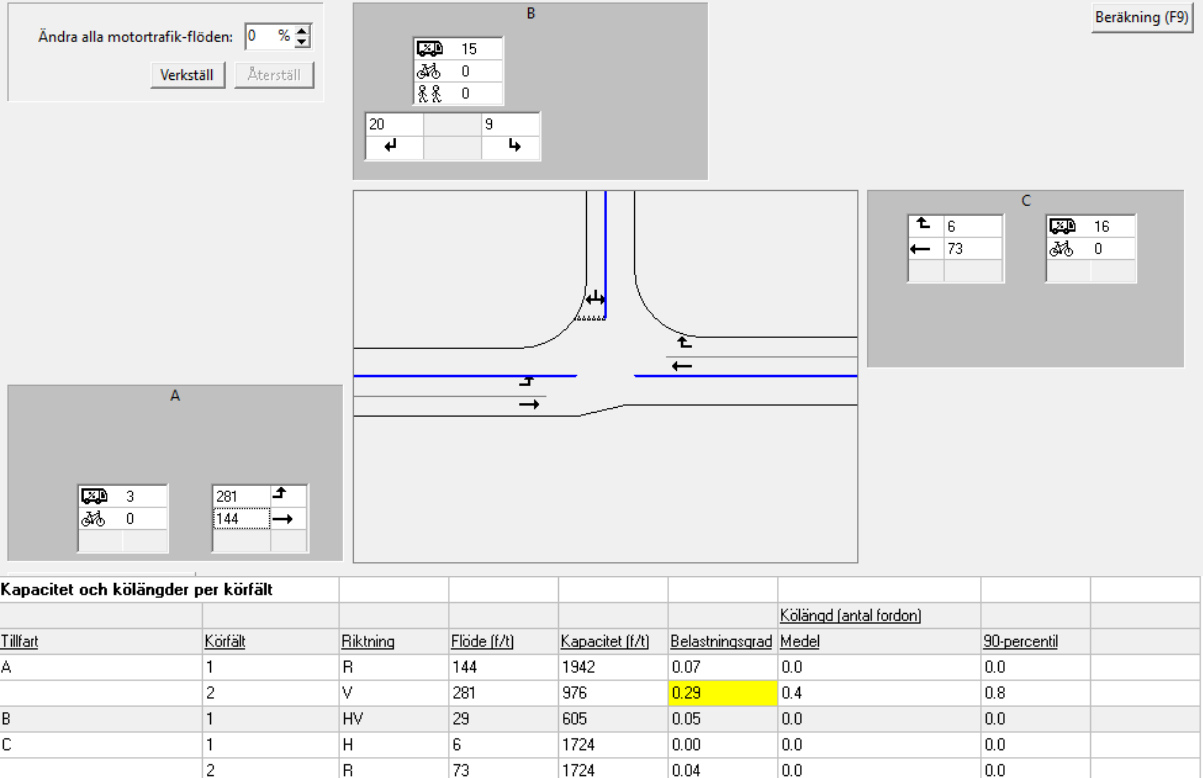
		1			2			3
Kvartar		V	R	R	H	V	H	
06.00-06.15	Bil	28	31	18	0	1		4
	Lastbil/buss	0	1	2	0	0		0
06.15-06.30	Bil	30	33	18	1	2		5
	Lastbil/buss	0	1	2	0	0		0
06.30-06.45	Bil	85	38	25	1	1		4
	Lastbil/buss	1	3	5	1	0		0
06.45-07.00	Bil	65	32	12	2	5		7
	Lastbil/buss	0	5	6	0	0		0
Maxtimme FM								
06.00-07.00	Bil	208	134	73	4	9		20
	Lastbil/buss	1	10	15	1	0		0
	Totalt	209	144	88	5	9		20

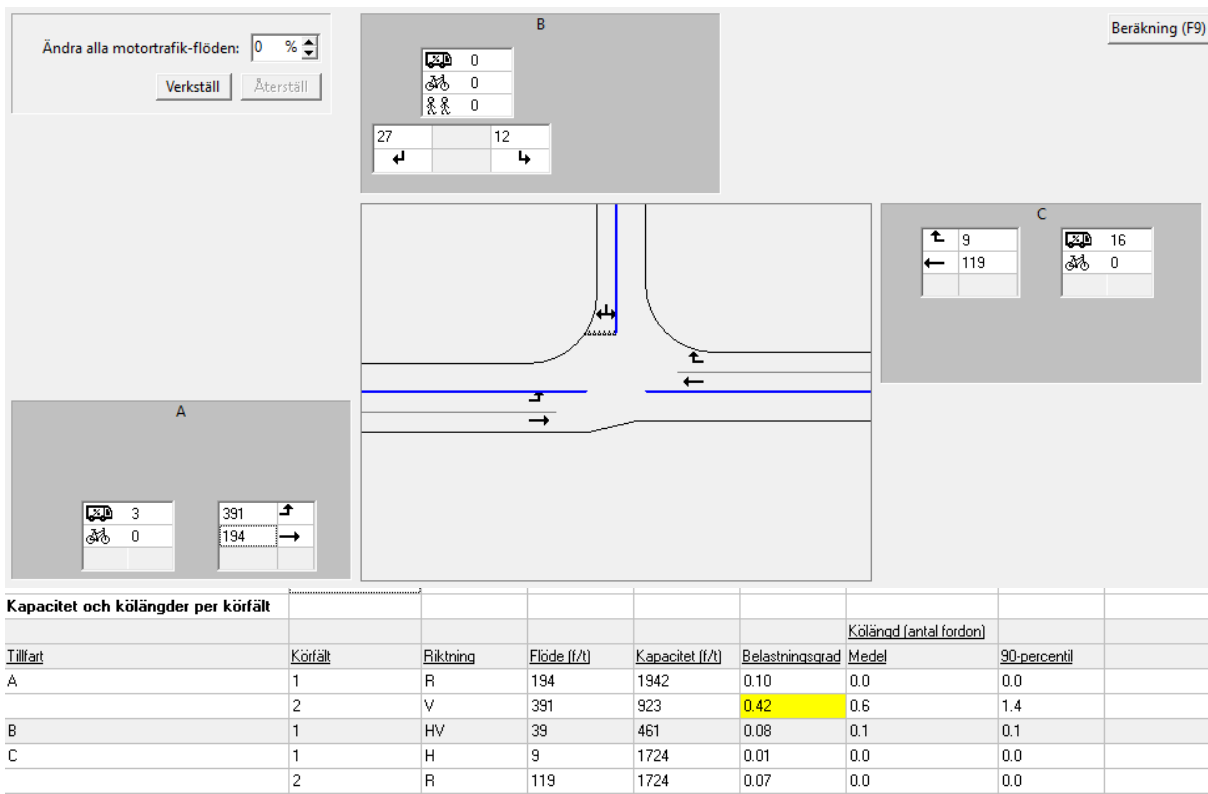
Tabell 8 Flödesräkningar i svängar, korsningen Molnebovägen / väg 72 under eftermiddagens maxtimme (2020-01-29, kl 16-17)

		1	2	3
06.00-07.00	16.30-16.45			
	Bil	35	153	253
	Lastbil / buss	4	8	9
	Totalt	39	161	262
			10	15
				157

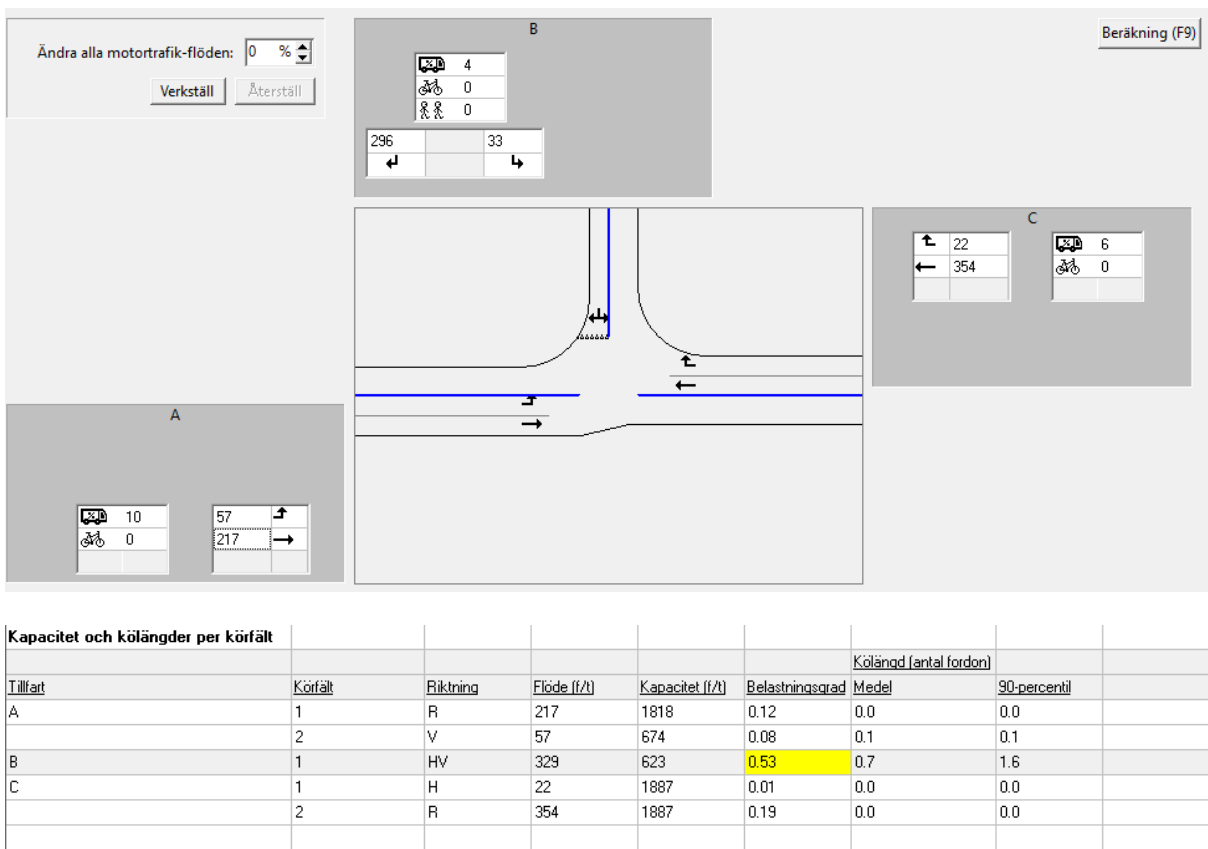
Kapacitetsanalys

Trafikflödena i kapacitetsanalysen utgår från antaganden i trafikprognos, se bilaga 1. Nedan presenteras de olika Capcalkörningarna enligt prognos.



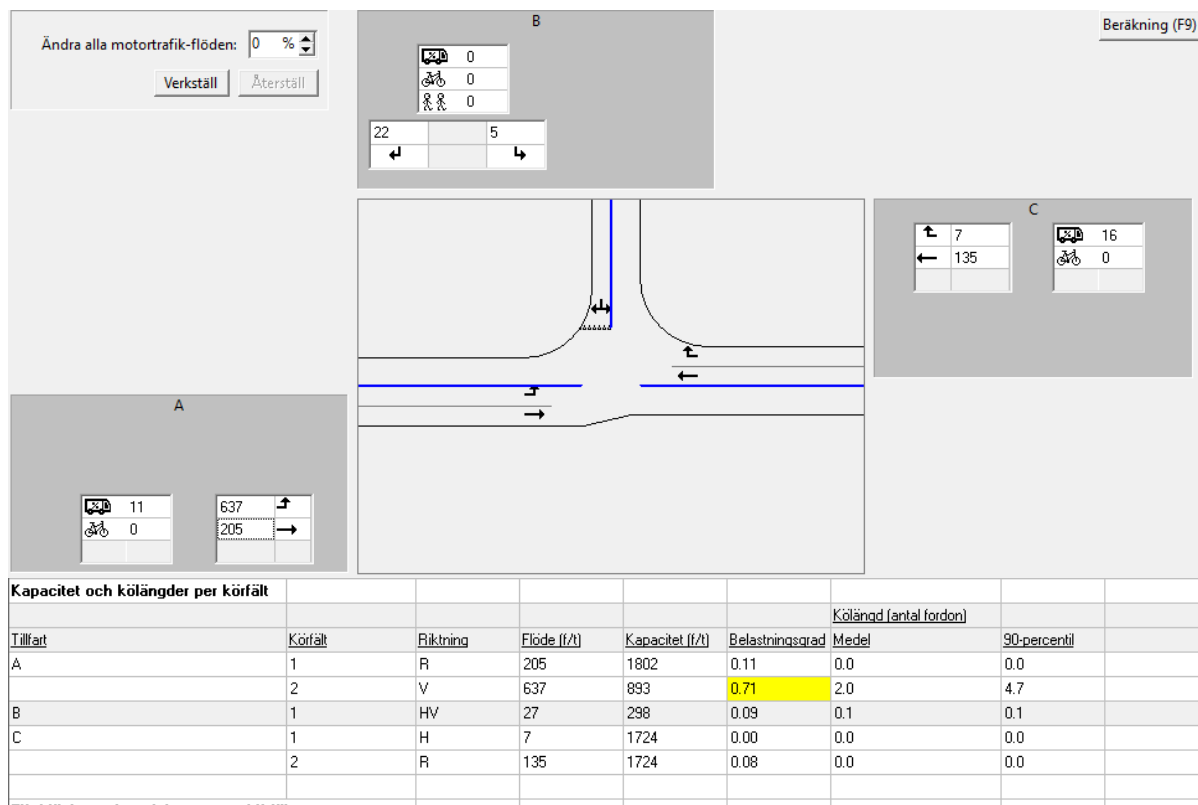


Figur 26 Flöden, belastningsgrad och körlängder i scenario alternativ, förmiddag 2040

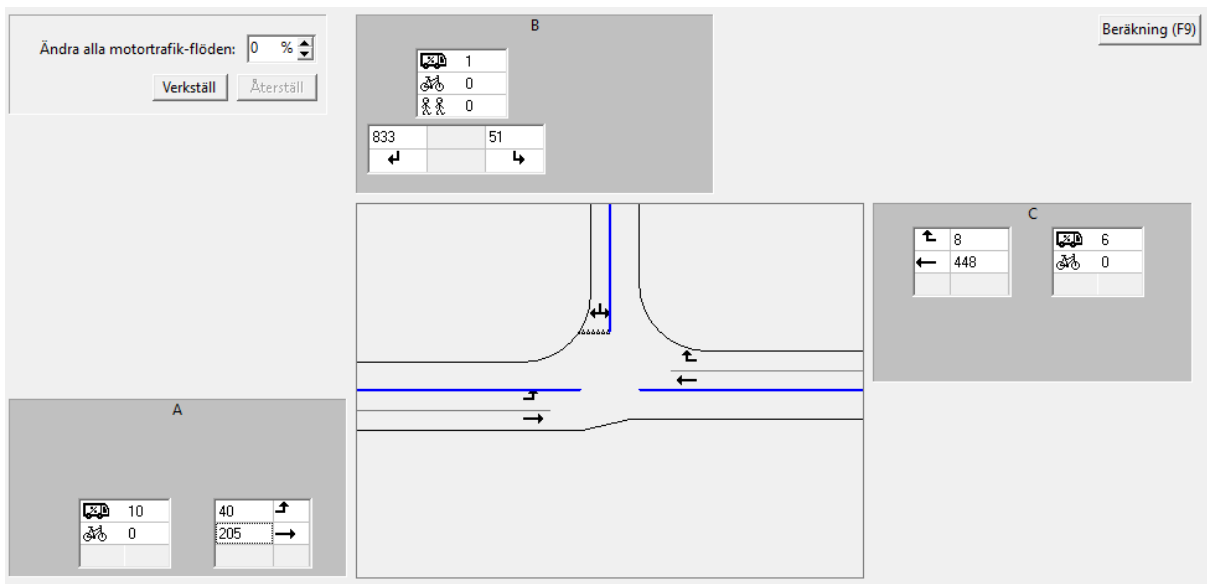


Figur 27 Flöden, belastningsgrad och körlängder i scenario alternativ, eftermiddag 2040

För att ta höjd för hur belastningen går upp den särskilt högst belastade maxkvarten görs en Capcalanalys där maxtimmen beräknas som maxkvarten gånger fyra. Detta görs med utgångspunkt i det mer belastade trafikscenariot utan hållbarhetsåtgärder. Detta scenario kallas här för "extrem".



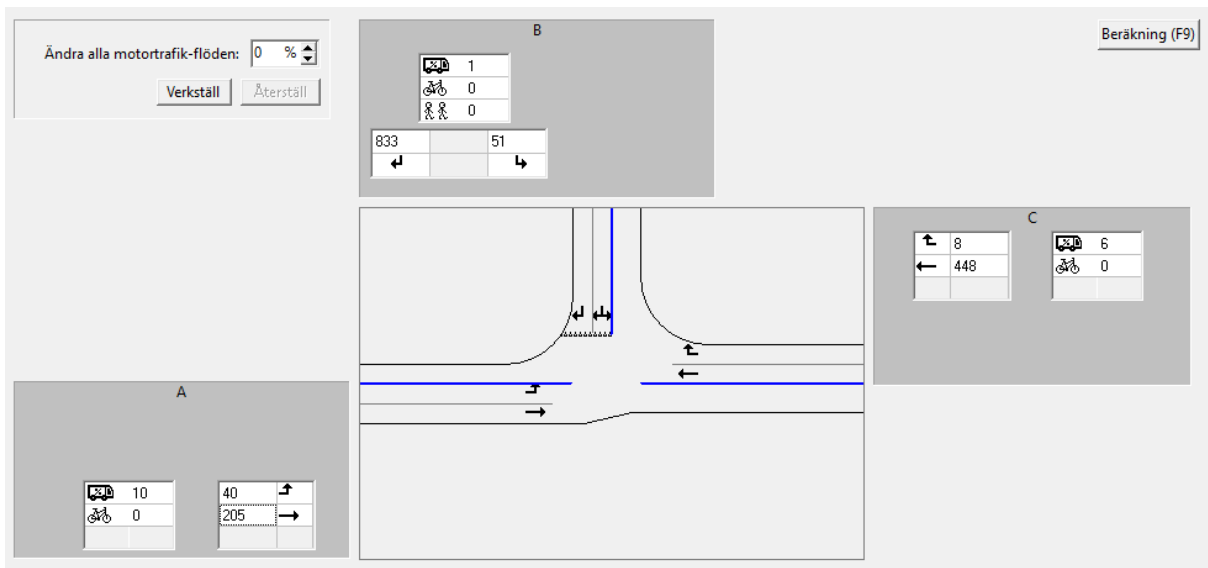
Figur 28 Flöden, belastningsgrad och kölängder i scenario extrem, förmiddag 2040



Kapacitet och kölängder per körfält						Kölängd (antal fordon)		
Tillfart	Körfält	Riktning	Flöde (f/t)	Kapacitet (f/t)	Belastningsgrad	Medel	90-percentil	
A	1	R	205	1818	0.11	0.0	0.0	
	2	V	40	608	0.07	0.0	0.0	
B	1	HV	884	575	1.54	311.7	311.7	
C	1	H	8	1887	0.00	0.0	0.0	
	2	R	448	1887	0.24	0.0	0.0	

Figur 29 Flöden, belastningsgrad och kölängder i scenario extrem, eftermiddag 2040

Eftersom scenario eftermiddag extrem innebär en tydlig överbelastning provas scenariot med en alternativ utformning: fri högersväng i anslutningen från Molnebovägen.



Kapacitet och köllängder per körfält							
Tillfart	Körfält	Riktning	Flöde (f/t)	Kapacitet (f/t)	Belastningsgrad	Köllängd (antal f)	
						Medel	90-percentil
A	1	R	205	1818	0.11	0.0	0.0
	2	V	40	608	0.07	0.0	0.0
B	1	H	459	597	0.77	1.9	4.3
	2	HV	425	553	0.77	1.9	4.4
C	1	H	8	1887	0.00	0.0	0.0
	2	R	448	1887	0.24	0.0	0.0

Figur 30 Flöden, belastningsgrad och köllängder i scenario extrem, eftermiddag 2040. Alternativ utformning med fri högersväng.

För att beräkna hur lång köllängd som kan uppkomma under förmiddagens maxtimme vid bomfällning provas hur många fordon som kan förväntas svänga vänster under två minuter (antagen tid för bomfällning) av maxkvarten i alternativ prognos med hög trafikillväxt. Detta beräknas till totalt 21 bilar och 0,25 lastbilar i genomsnitt. Förväntad köllängd beräknas som 7 meter per bil och 15 meter per lastbil. Detta ger en total köllängd på 152 meter som mest vid bomfällning. Totalt uppmätt längd på kömagasin mellan plankorsningen med järnvägen och väg 72 (35 meter) plus svängkörfältet på väg 72 (93 meter) beräknas till 128 meter.



Figur 31 Totalt kömagasin för vänstersvägande in mot Molnebovägen vid bomfällning (93 meter svängkörfält plus 35 meter mellan plankorsning järnväg och väg 72, totalt 128 meter). Karta från eniro.se