



Bulleranalyser

ÅVS Dag Hammarskjölds boulevard

2020-12-21

Versionshantering

Datum	Version	Beskrivning	Ändrat av
20-11-24	0.8	Sammanställning av resultat och preliminära slutsatser	Staffan Sandberg, Trafikkontoret
20-12-17	0.9		Malin Ekstrand Trafikkontoret
20-12-21	1.0		Staffan Sandberg, Trafikkontoret

Innehåll

1	Inledning	4
2	Genomförda bulleranalyser	5
2.1	Parkboulevarden	5
2.2	Den täta boulevarden	7
3	Manuell justering av analysresultat	9
4	Tumregler för bullerbedömningar	10
5	Riktvärden	11
6	Slutsats av genomförda analyser	12

Bilaga 1: Underlag för bullerberäkningar, datum 200401.

1 Inledning.

Projektet ÅVS Dag Hammarskjölds boulevard har fått input om buller från stadens strategiska bullerkartläggning som beräknas fram av miljöförvaltningen. Utifrån inputen har en tidig övergripande analys av buller utförts av trafikkontoret, för att kunna få en överblick av hur förändringar i trafiken kan påverka bullernivåerna i området i framtiden. Ett underlag för eventuella svårigheter, möjligheter samt input och behov till vidare mer detaljerade bullerutredningar som behövs i arbetet med en framtida boulevard.

I den strategiska bullerkartläggningen utförs ljudberäkningar över stort geografiskt område. Inställningar och moduleringar är mer generellt inställda än vad som används vid en mer detaljerad ljudberäkning. Därav redovisas den strategiska bullerkartläggningen inte i ljudnivåer utan i färgade intervaller om 5 dBA, figur 1-4, utifrån de osäkerheter begränsningar som finns i beräkningsprogrammet.

Utifrån inputen om nuläge och för en framtida situation, och ett exempel på ett konstruerat gaturum för en boulevard, har analyser genomförts. Analyserna har delats upp i två delar, varav den ena avser sträckan Linnéplatsen-Marklandsgatan och den andra den nya boulevarden mellan Marklandsgatan och Järnbrottsmotet.

Input till den strategiska bullerkartläggningen redovisas i bilaga 1.

Den tidiga analysen har främst tittat på hur en framtida spårväg samt effekten av förändrade trafikmängder i framtiden kan påverka bullernivåerna. De trafikmängder som använts i framtid 2035 är framtagna inom projektet.

Utifrån materialet i den strategiska bullerkartläggningen ligger en begränsning i möjligheterna att fullt ut analysera förändringar i skyltad hastighet samt påverkan på befintliga fastigheter. Resonemang kring nyckeltal och det strategiska materialet ger ändå en indikation av ljudnivåer utefter en framtida boulevard. Ett fortsatt arbete med en boulevard kräver detaljerade bullerutredningar analyser och påverkan av olika alternativ om staden går vidare med en framtida boulevard.

Det har inte heller varit möjligt att analysera trafikflöden enligt TRVs basprognos, vilka redovisas i bilaga 1. Utan även detta är något som man får titta vidare på i den detaljerad bullerutredning.

Ett exempel är att sträckan Linnéplatsen-Marklandsgatan där den tidiga analysen inte kan se effekten av en sänkning av hastigheten på gatan. På denna sträcka kommer en framtida hastighetsbegränsning vara 40 km/h, och eventuellt 60 km/h på delen Margretebergsmotet-Marklandsgatan. För att bedöma konsekvenserna av sänkta hastighet i framtiden på denna sträcka genomförs en manuell justering i kapitel 3.

I kapitel 4 i denna PM redovisas riktlinjer för hur en sådan bedömning kan göras utifrån tumregler om buller och upplevelser av bullernivåer.

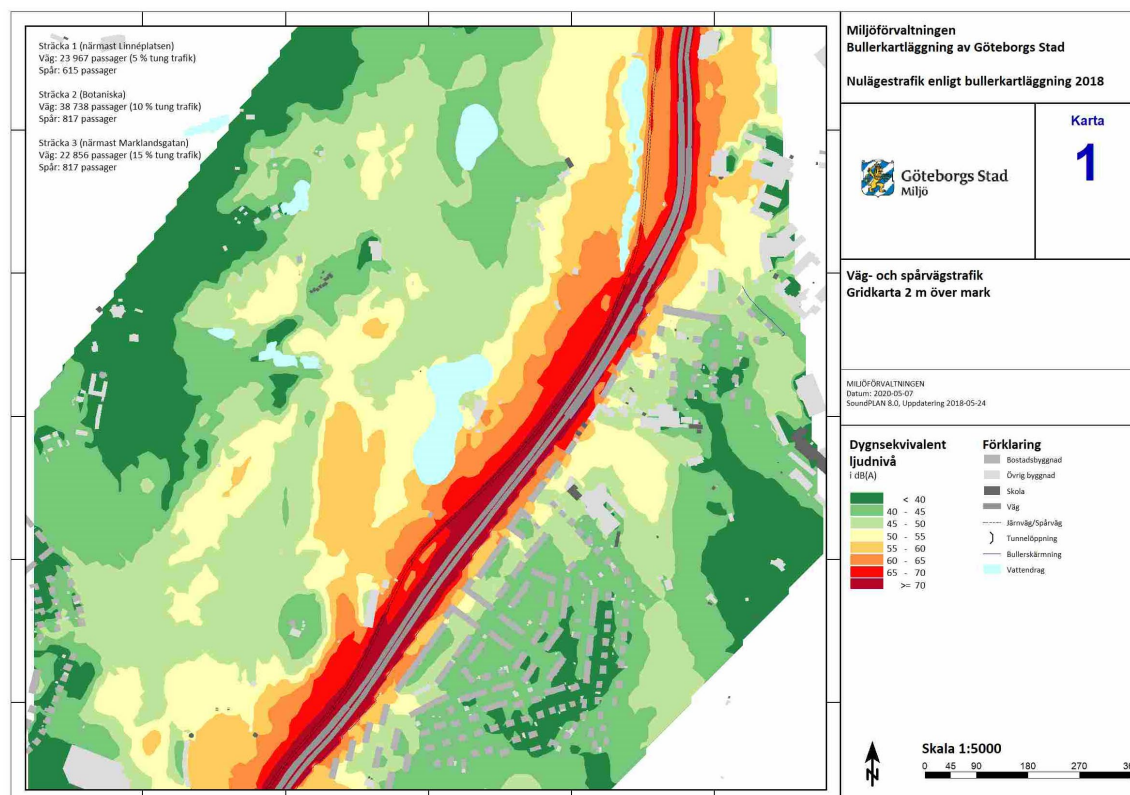
I kapitel 5 redovisas slutsatser av genomförda analyser.

2 Genomförda bulleranalyser

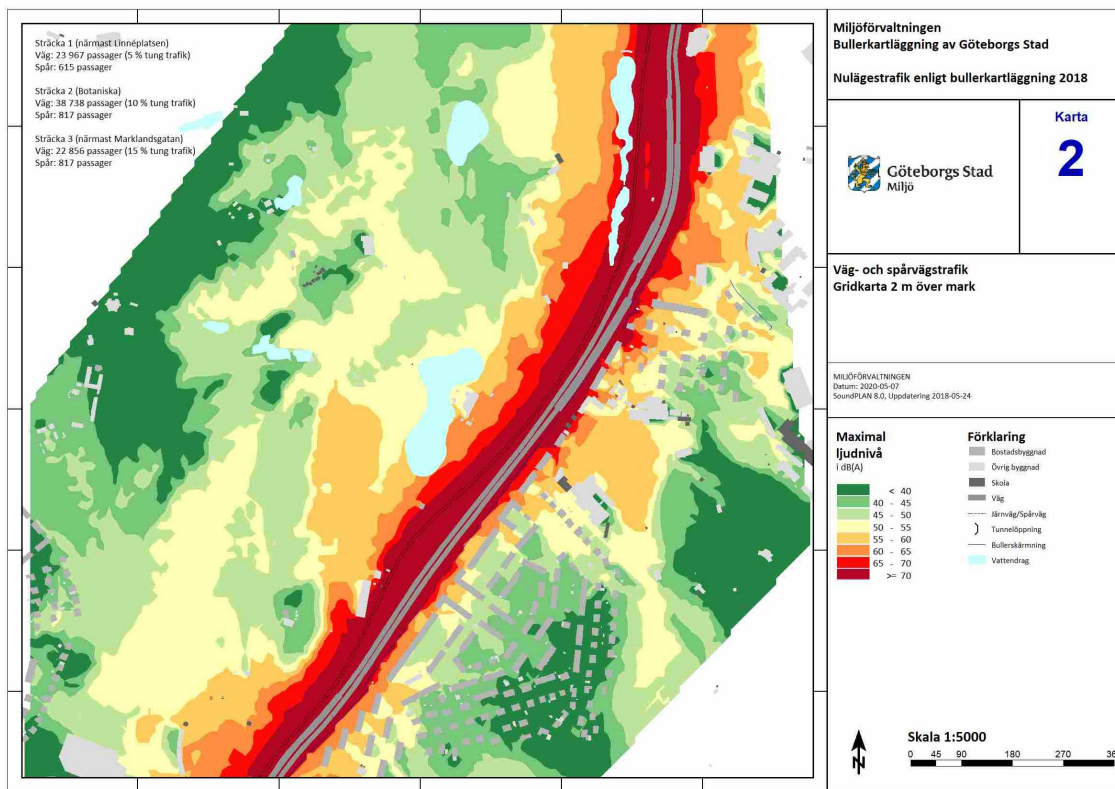
2.1 Parkboulevarden

För sträckan mellan Linnéplatsen och Marklandsgatan redovisas nedan bullernivåer från den strategiska bullerkartläggningen med trafikflöden från 2018 års trafikflöden (som ses som dagens trafikflöden) samt simulerad framtida ljudnivåer i den strategiska bullerkartläggningen år 2035 med trafikflöden enligt trafikstrategin år 2035 enligt bilaga 1.

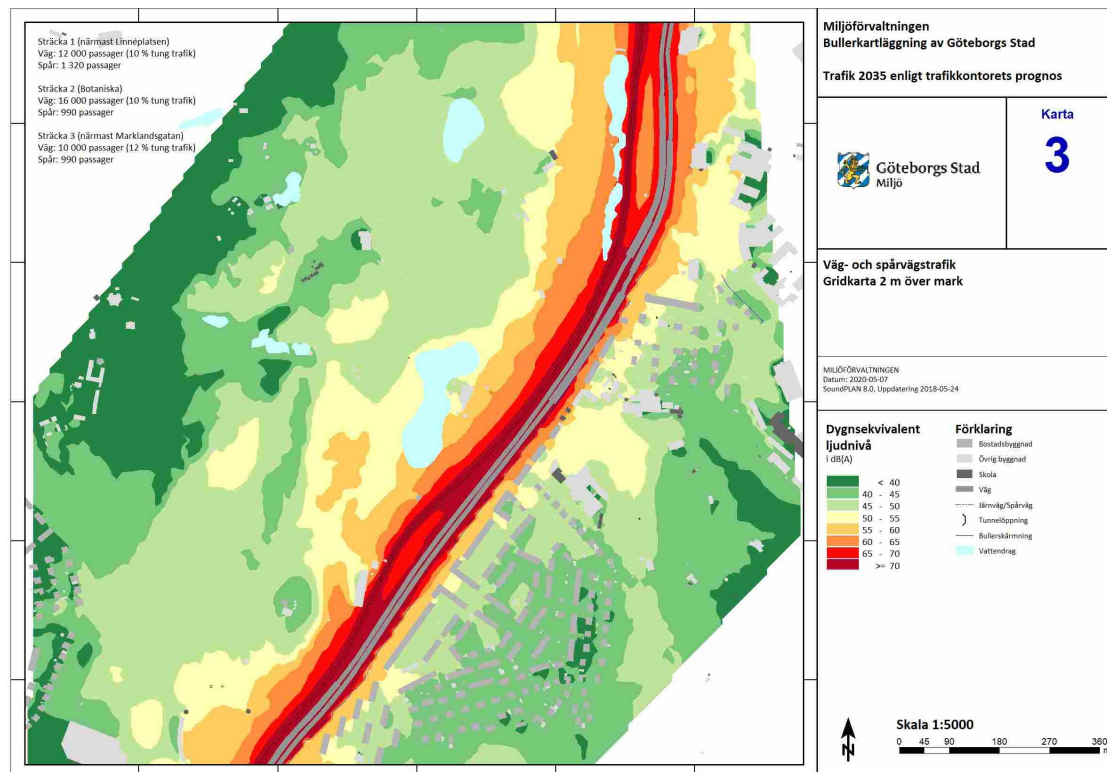
Beräkningarna i bullerkartläggningen utgår från skyltad hastighet på gatan och befintliga kommunala bullerskärmar är med i beräkningarna både för nuläge samt för simulerat 2035. (nedan kallad framtida trafik 2035). Hastigheten i redovisade figurer är därmed 50/70 km/h, till skillnad från kommande boulevardutformning där hastigheten är 40 km/h, och eventuellt 60km/h på delsträckan Margretebergsmotet-Marklandsgatan.



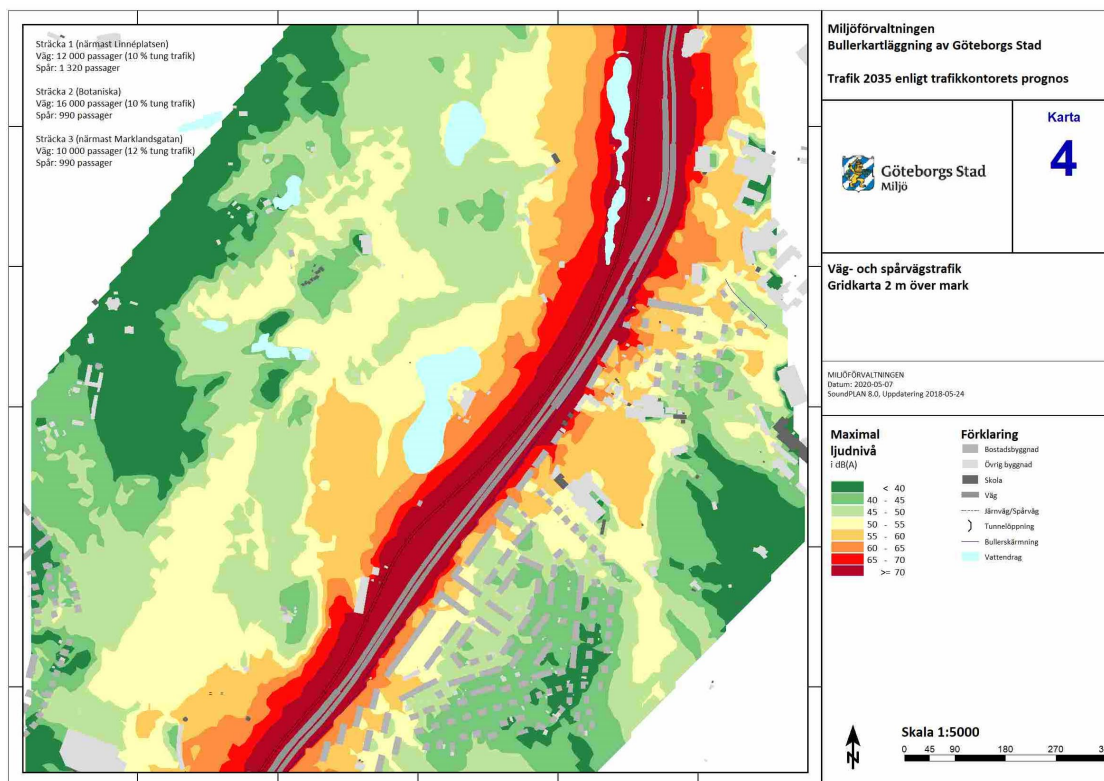
Figur 1 Nuläge, ekvivalent ljudnivå



Figur 2 Nuläge, max ljudnivå



Figur 3 Framtid 2035, ekvivalent ljudnivå



Figur 4 Framtid 2035, max ljudnivåer

2.2 Den täta boulevarden

Inom ÅVS:en tittade man även på ett konstruerat gaturum utifrån framtida trafik 2035 för att få en indikation på hur ljudnivåerna kan se ut utifrån bebyggelseexempel på ett visst avstånd från väg- och spårtrafik. Exempel på möjliga fasader i framtiden i ett konstruerat gaturum mellan Marklandsgatan och Järnbrott, som kan efterlikna en möjlig boulevard på sträckan i framtiden.

Beräkningsresultaten nedan är räknade med 8% andel tung trafik och hastigheten 50 km/h samt med övriga trafikförutsättningar enligt bilaga 1.

Resultaten visar att den ekvivalenta ljudnivån uppgår till runt 65-66 dBA och maximal ljudnivå till 73-74 dBA. Det är ljudnivåer som är vanligt förekommande vid en större gata i en stad som Göteborg.



Figur 5 Framtid 2035, ekvivalent ljudnivå



Figur 6 Framtid 2035, maxljudnivå

3 Manuell justering av analysresultat

Den strategiska bullerkartläggningen i figur 1-4 utgår från dagens skyltade hastigheter och befintliga kommunala bullerskydd i beräkningen. Inom arbetet med ÅVS Dag Hammarssköldjs boulevard har ett arbete kring framtida hastigheter gjorts inom projektet. Hastigheter, avstånd, trafikmängder, mjuk/hård mark är alla parametrar som kan påverka ljudnivåerna.

På den norra boulevarden, delen Linnéplatsen-Marklandsgatan, har skyltad hastighet - det vill säga 50/70 km/h - använts även i beräkningarna av de framtida ljudnivåerna. I höjd med Änggården är hastigheten 70km/h och en sänkning av hastigheten till 40 km/h innebär en sänkning med cirka 6 dBA. Minskningens storlek är dock beroende på avståndet från bullerkällan. Redovisad minskning är baserad på ett avstånd på 15 meter från bullerkällan. Spårvägens hastighet är dock oförändrad och det innebär att hastighetsnivåerna inte sänks fullt så mycket i alla punkter men det är framförallt beroende av närheten till spårvägen.

På den täta boulevarden, delen Marklandsgatan – Järnbrott, har hastigheten 50 km/h använts för beräkningarna. På denna delsträcka kan både hastigheten 40 och 60 km/h vara aktuell, beroende på delsträcka.

På delen Marklandsgatan- Radiotorget kommer den troliga framtida hastigheten för vägtrafiken vara 40 km/h. För bebyggelse likt det konstruerade gaturummet figur 6 skulle en hastighetssänkning kunna innebära en sänkning av ljudnivåerna med ekvivalent ca 2 dBA. Enligt exemplet en sänkning av den ekvivalenta ljudnivån från 65-66 dBA till 63-64 dBA

På delen Radiotorget-Järnbrott kan hastigheten vara 40 eller 60 km/h. En hastighet på 60 km/h innebär en höjning av den ekvivalenta ljudnivån med ca 2 dBA för bebyggelse likt det konstruerade gaturummet figur 6. Från ekvivalent ljudnivå 65-66 dBA till 67-68 dBA.

Vad ett bullerplank ger för dämpande effekt på sin omgivning beror på bland annat på avstånd från skärm till gatumitt, skärmens höjd, skärmtyp, markdämpning mm.

I Trivectors beräkningsprogram buller väg kan man räkna fram dämpningen av ett bullerplank likt det som sitter uppsatt vid ex Änggården. Framräknad dämpande effekt av bullerplank med tre olika på höjder på ett avstånd av 18 meter står angivet under kapitel 4 tumregler.

I figur 6 visar en indikation på förändring i ljudnivåer mot dagen utifrån trafikstrategins framtida trafik i området 2035.

På en gatusträcka där hastigheten idag är skyltad 50 km/h och den sänks till 40 km/h skulle det kunna innebära att den ekvivalenta ljudnivån sänks ytterligare ca 2 dBA.

Om man på samma gatusträcka skulle vilja ta bort dagens bullerskärm skulle den ekvivalenta ljudnivån öka med 8-10 dB.

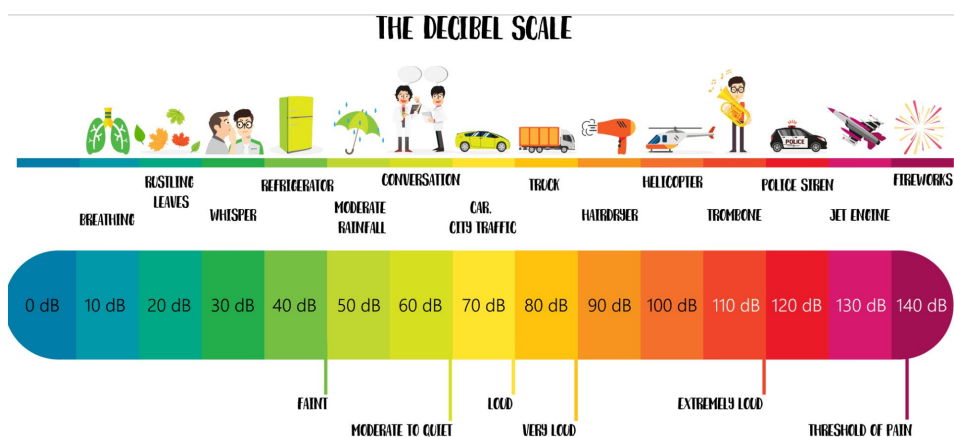
På en gatusträcka där hastigheten idag är skyltad med 70 km/h och den sänks till 40 km/h skulle det kunna innebära att den ekvivalenta ljudnivån sänks med ytterligare ca 6 dBA. Om du på samma ställe även skulle vilja ta bort befintlig bullerskärm i en framtida boulevard skulle det innebära att ljudnivån ökar med 8-10 dBA. Totalt sett en ökning av ljudnivåerna i framtid 2035 men kanske ungefär som ljudnivåerna än idag då dagens trafikflöden är högre.

Man behöver ha med sig, att en gatas utformning behöver stödja den skyltade hastigheten för att det ska vara möjligt att få en effekt bullerdämpande effekt av en hastighetssänkning. Det är även viktigt att trafiken framförs i en jämn hastighet. En sänkning av hastigheten som behöver farthinder eller förhöjda korsningar kan ge upphov till kraftiga accelerationer och retardationer av fordonsförare. Vid accelerationer/retardationer framförs inte fordonen i jämn hastighet som kan ge ökade ljudnivåer och eller förändring i frekvensen av ljudet.

4 Tumregler för bullerbedömningar

I nedanstående bild redovisas olika händelser och dess ljudnivåer i decibel.

Figur 7 Hur ljud uppfattas vid olika ljudnivåer



I nedanstående tabell redovisas hur hastigheten påverkar bullernivåerna på 10 respektive 15 meters avstånd mellan källa och mottagare.

Hastighet	Leq	Lmax		Hastighet	Leq	Lmax
30	67	84		30	65	80
40	67	84		40	65	80
50	68	84		50	67	80
60	70	85		60	69	81
70	72	85		70	70	82
80	74	86		80	72	83
90	75	87		90	73	83
Trafikmängd 20 000 fordon/årsmedeldygn				Trafikmängd 20 000 fordon/årsmedeldygn		
Andel tung trafik 8%				Andel tung trafik 8%		
Avstånd källa mottagare 10 m (hård mark)				Avstånd källa mottagare 15 m (hård mark)		
Mottagarhöjd: 2 m				Mottagarhöjd: 2 m		

Beräkningarna visar att Leq avtar/tilltar med en hastighetssänkning/ökning med ca 2 dBA per 10km/h.

Ljudnivån avtar med ca 3 dBA vid en fördubbling av avståndet från en linjekälla (fordon) mellan mottagare och källa.

I Trivectors beräkningsprogram buller väg räknades fram exempel på skärmdämpning för en träskärm med olika höjd och en placering 18 meter från gatans mitt.

2 meter hög skärm

2,5 meter hög skärm

3 meter hög skärm

8 dB dämpning

10 dB dämpning

13 dB dämpning

5 Riktvärden

Bostäder

Regeringen har utfärdat ”Förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader” (2015: 216) och ”Förordning om i ändring av förordning 2015:216 (2017: 359). Bestämmelserna i förordningarna skall tillämpas vid bedömning av om kravet på förebyggande av olägenhet för människors hälsa är uppfyllt vid planläggning, i bygglovsärenden och i ärenden om förhandsbesked. Förordningen berör endast ljudnivåer utomhus.

För buller från spårtrafik och vägar citeras följande om riktvärden och beräkning av bullervärden ur förordningen:

3 § Buller från spårtrafik och vägar bör inte överskrida

1. 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad, och
2. 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden.

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller i stället för vad som anges i första stycket 1 att bullret inte bör överskrida 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad.

4 § Om den ljudnivå som anges i 3 § första stycket 1 ändå överskrids bör

1. minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden, och

2. minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.

Vid en sådan ändring av en byggnad som avses i 9 kap. 2 § första stycket 3 a plan- och bygglagen (2010:900) gäller i stället för vad som anges i första stycket 1 att minst ett bostadsrum i en bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.

5 § Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå som anges i 3 § första stycket 2 ändå överskrids, bör nivån dock inte överskridas med mer än 10 dBA maximal ljudnivå fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.

8 § Vid beräkning av bullervärden vid en bostadsbyggnad ska hänsyn tas till framtida trafik som har betydelse för bullersituationen.

Förskolor/skolor

Naturvårdsverket har tagit fram ett dokument ”Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik”. NV-01534-17. (September 2017). I tabell 2 redovisas riktvärden för buller från väg- och spårtrafik på ny skolgård (frifältsvärde).

Naturvårdsverket. Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik på ny skolgård

Del av skolgård	Ekvivalent ljudnivå för dygn (dBA)	Maximal ljudnivå för dygn (dBA, FAST)
De delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet	50	70
Övriga vistelsezoner inom skolgården	55	70*

*Nivån bör inte överskridas mer än 5 ggr per maxtimme under ett årsmedeltdygn under den tid då skolan eller förskolan nyttjas (exempelvis 07-18)

6 Slutsats av genomförda analyser

Utifrån tillgängligt material kan man utläsa att ljudnivåerna, för en framtida bebyggelse vid en boulevard, skulle ligga i nivåer som idag finns kring större gator som staden har. Dagens gällande förordningar om trafikbuller vid planering ger stora möjligheter till byggnation, så även i detta område. Vilka ljudnivåer vid fasad som ny bebyggelse får beror på hur staden planerar det nya området. Här är avstånd till gatans mitt, strukturen på bebyggelsen, mjuk mark, trafikmängder, hastigheter, beläggningar exempel som påverkar ljudnivåer. För tung trafik som kollektivtrafik, ger dessa upphov till maximala ljudnivåer så

kallade bullertoppar. Desto fler turer med kollektivtrafiken i timmen ju oftare uppkommer bullertoppen.

Vid en större gata är ljudnivån normalt högre än mindre lokalgator. De ljudnivåer som beräknats för det konstruerade gaturummet i boulevarden har staden idag runt sina flaneringsstråk och cykelbanor som Södra Vägen och Linnégatan. Dessa gaturum används flitigt idag för gång, cykel, uteserveringar, torg, parker även om ljudnivåerna är höga. För en framtida boulevard Dag Hammarskjöld kommer ljudnivåerna, på var sida om boulevarden, med stor sannolikhet ha ljudnivåer som är över normal samtalsnivå beroende på utformning. Arbete med utformning av gaturummet, fasader, grönska kan påverka ljudnivåerna på ett positivt sätt i stadsrum. Akustisk design är ett hjälpmedel som innebär att begränsa oönskade ljud och förstärka positiva ljud, både i planeringsprocessen och vid förtätning av befintliga miljöer.

Tillgång till god ljudmiljö är en förutsättning för en hållbar och attraktiv stad. Även om inte alla stadsrum har god ljudmiljö behöver staden planera så att tillgången till goda ljudmiljöer finns inom området kring boulevarden.

Förtätning av bostäder i en stad innebär oftast att man behöver mer kommunal service som skolor och förskolor i närheten av den nya bebyggelsen. Även om riktvärden för bostäder är tillåtande kan dessa vara en målkonflikt med de riktvärden som gäller utomhus för ny kommunal service. I höga bakgrunds nivåer kan det vara svårt att få till Naturvårdsverkets riktvärden för ljudnivåer för förskole- och skolgårdar utomhus. Ljudnivåer för kommunal service, tysta sidor och uteplatser för bostäder är inget denna analys tittat närmare på. Mer en observation om möjliga svårigheter och att det är viktigt att titta vidare på detta i det fortsatta arbetet med en boulevard.

Utvecklingen av elektrifiering av fordon pågår också i samhället. En stor elektrifiering av fordonsflottan på personbilssidan kan ge en effekt på ljudnivåerna i låga hastigheter upp till ca 40 km/h då motorljudet är den dominerande källan. I hastigheter över 40 km/h är däcksljudet den dominerande källan och en elektrifiering ger därmed inte någon ljuddämpande effekt i högre hastigheter.

Fler förslag på utformning av en boulevard och dess bebyggelse, olika hastigheter och andra förändringar som kan påverka befintliga fastigheter och miljö behöver studeras vidare i nästa steg. En djupare bullerutredning behöver tas fram i det fortsatta arbetet. Särskilt viktigt för de eventuella fastigheter som får helt andra förutsättningar, som kan räknas som en väsentlig förändring av infrastruktur, av en framtida boulevard.

Trafikkontoret

Telefon: 031-365 00 00 (kontaktcenter)

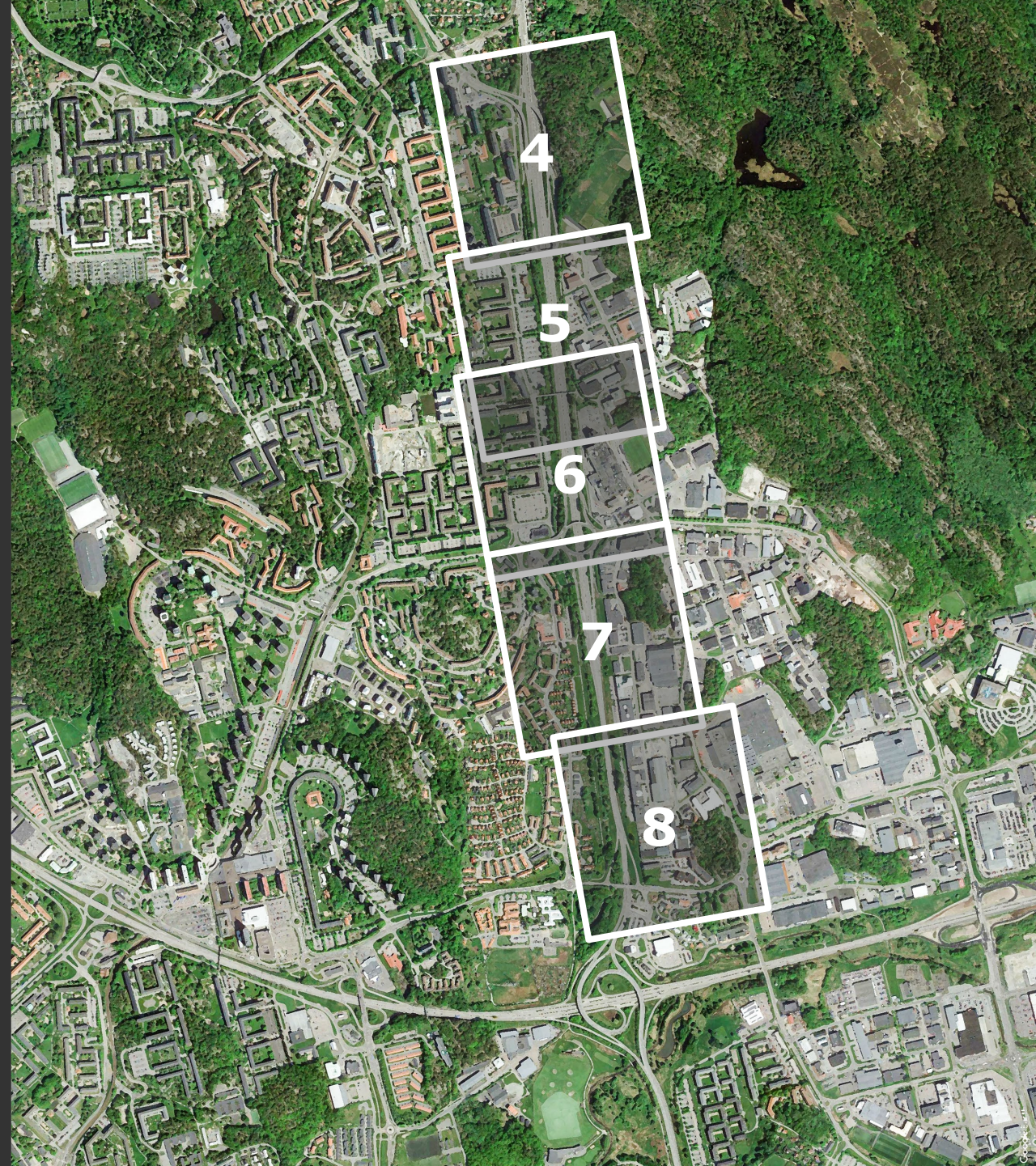
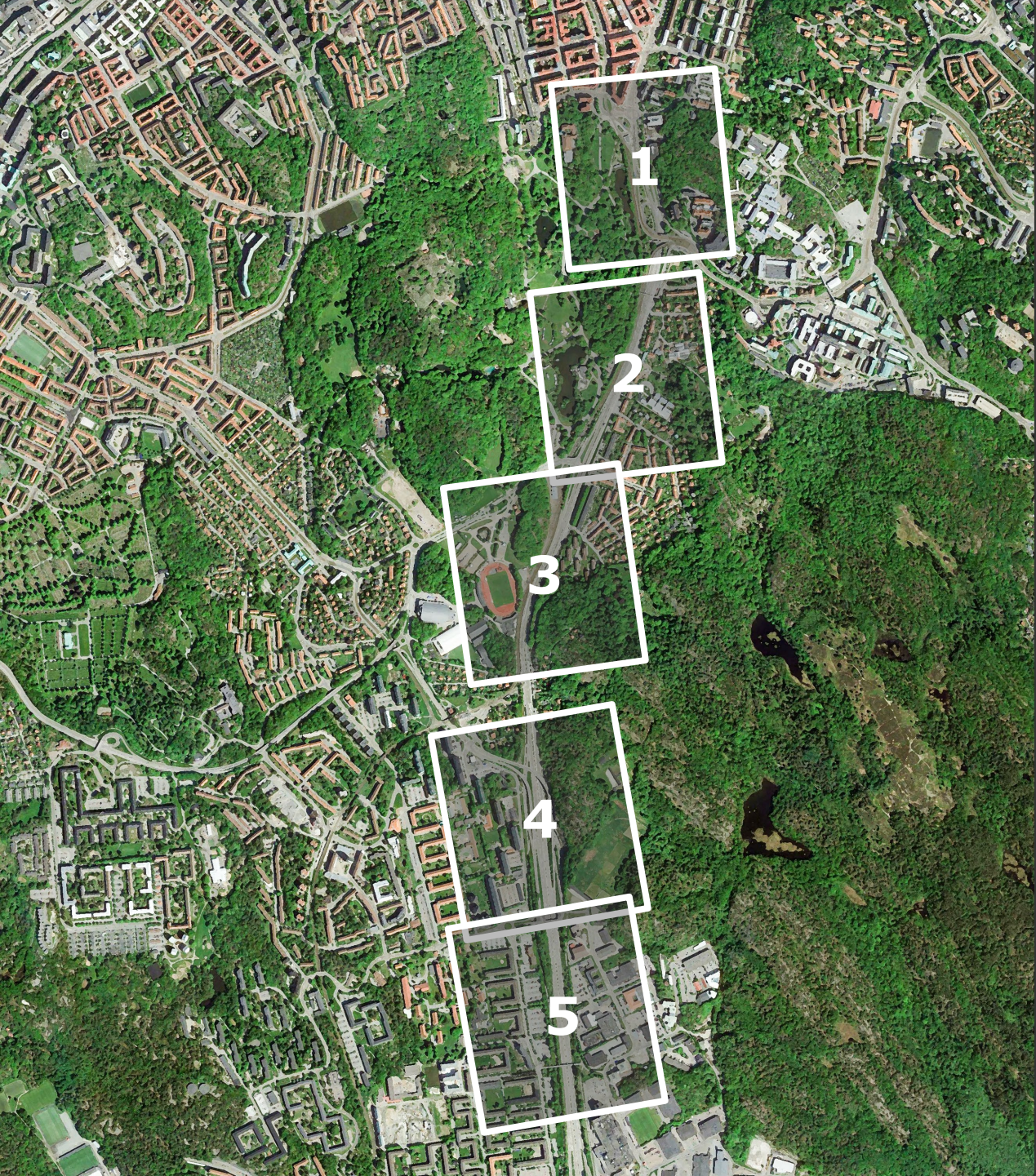
E-post: trafikkontoret@trafikkontoret.goteborg.se



ÅVS DAG HAMMARSKJÖLD

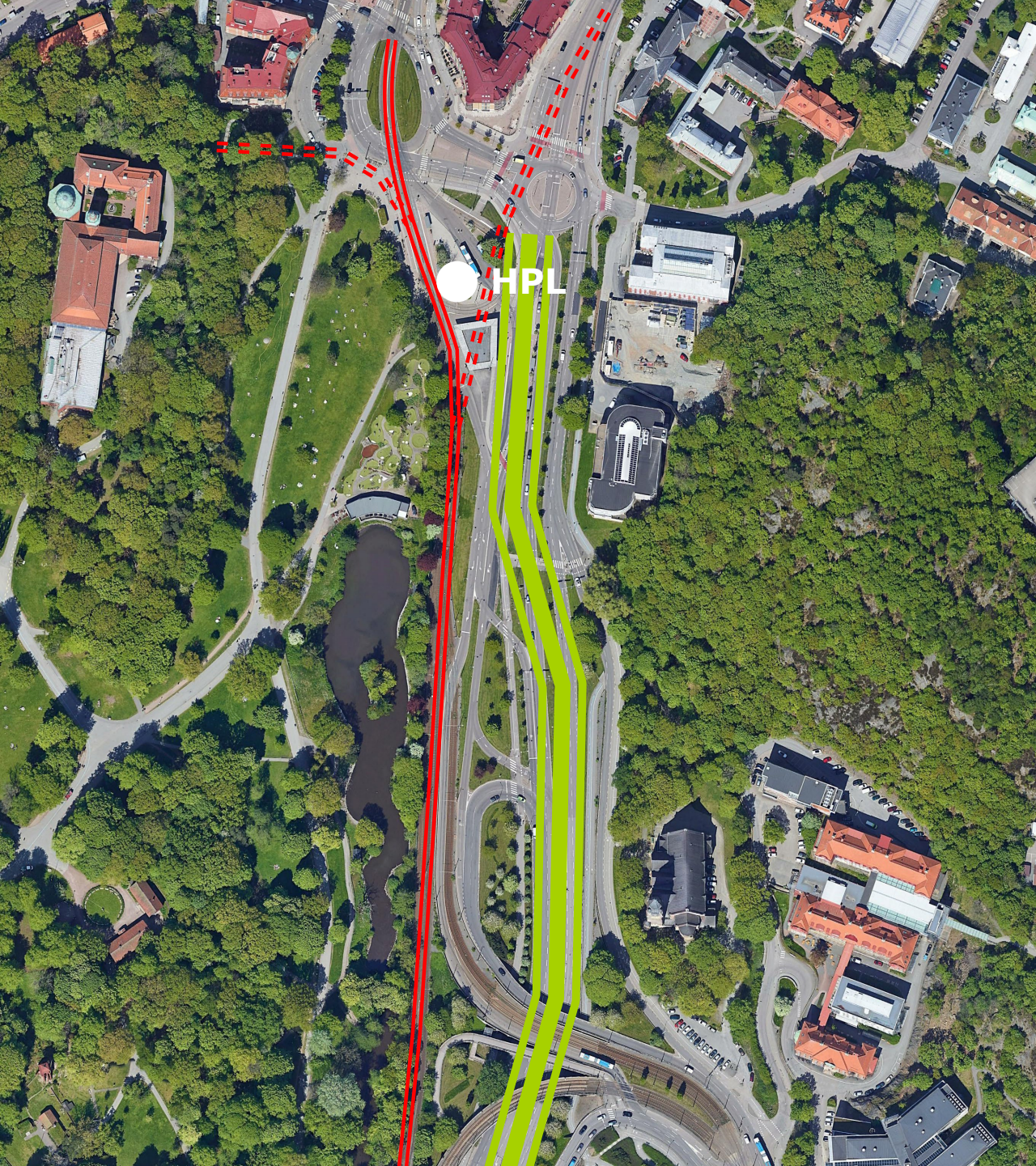
SEKTIONER, TRAFIKFLÖDEN

Underlag till beräkningar av bullernivåer och
luftkvalitet , 2020-04-01



1. LINNEPLATSEN - ANNEDALSMOTET

- Spårväg ligger kvar i befintligt läge.
- Öster om spårvägen:
Grönytor: 40 % av sektion
- Beräknat trafikflöde (2035) gett cirka 21 000 nya invånare och 7 000 färre verksamma inom Frölunda/Högsbo:
 - Fordon/dygn: 12 000 (GBG), 18 000 (TRV)
 - Andel tung trafik: 5 %. Buss tillkommer med 20 turer per riktning/timme
 - Spv 70km/h. 80 turer/riktning/tim





2. ANNEDALSMOTET - MARGRETEBERGSMOTET

- Spårväg i befintligt läge. Ny hållplats i markplan vid Botaniska. Nersänkt under Margretebergsmotet.
- Öster om spårvägen:
Grönytor: 40 % av sektion
- Beräknat trafikflöde (2035):
 - Fordon/dygn: 16 000 (GBG), 24 000 (TRV)
 - Andel tung trafik: 6 %
 - Spv 70 km/h. 60 turer/riktning/timme





3. MARGRETEBERGSMOTET - HÖGSBOLEDEN

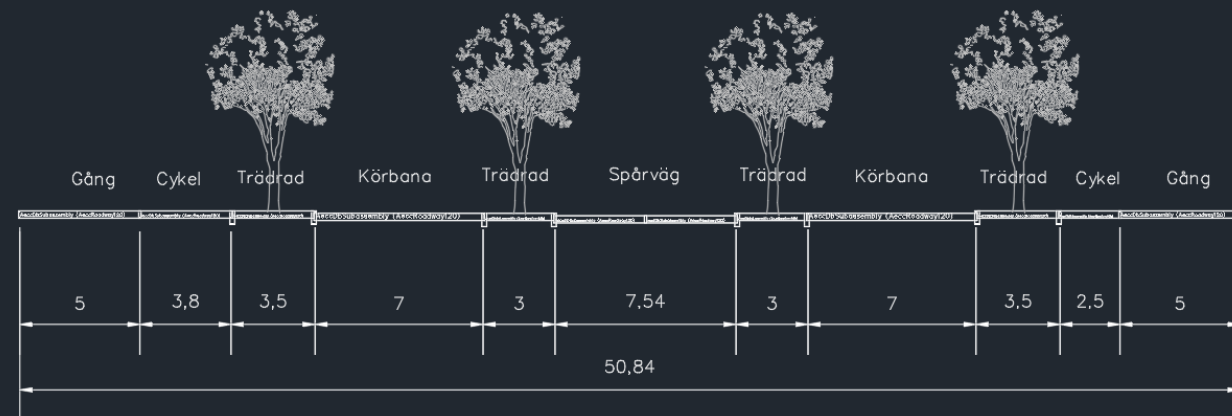
- Spårväg i befintligt läge. Nersänkt under Margretebergsmotet, i plan med boulevarden söder om vagnhallen.
- Öster om spårvägen:
Grönytor: 40 % av sektion
- Beräknat trafikflöde (2035):
 - Fordon/dygn: 10 000 (GBG) 15000 (TRV)
 - Andel tung trafik: 6 %
 - Spv 70 km/h. 60 turer/riktning/timme

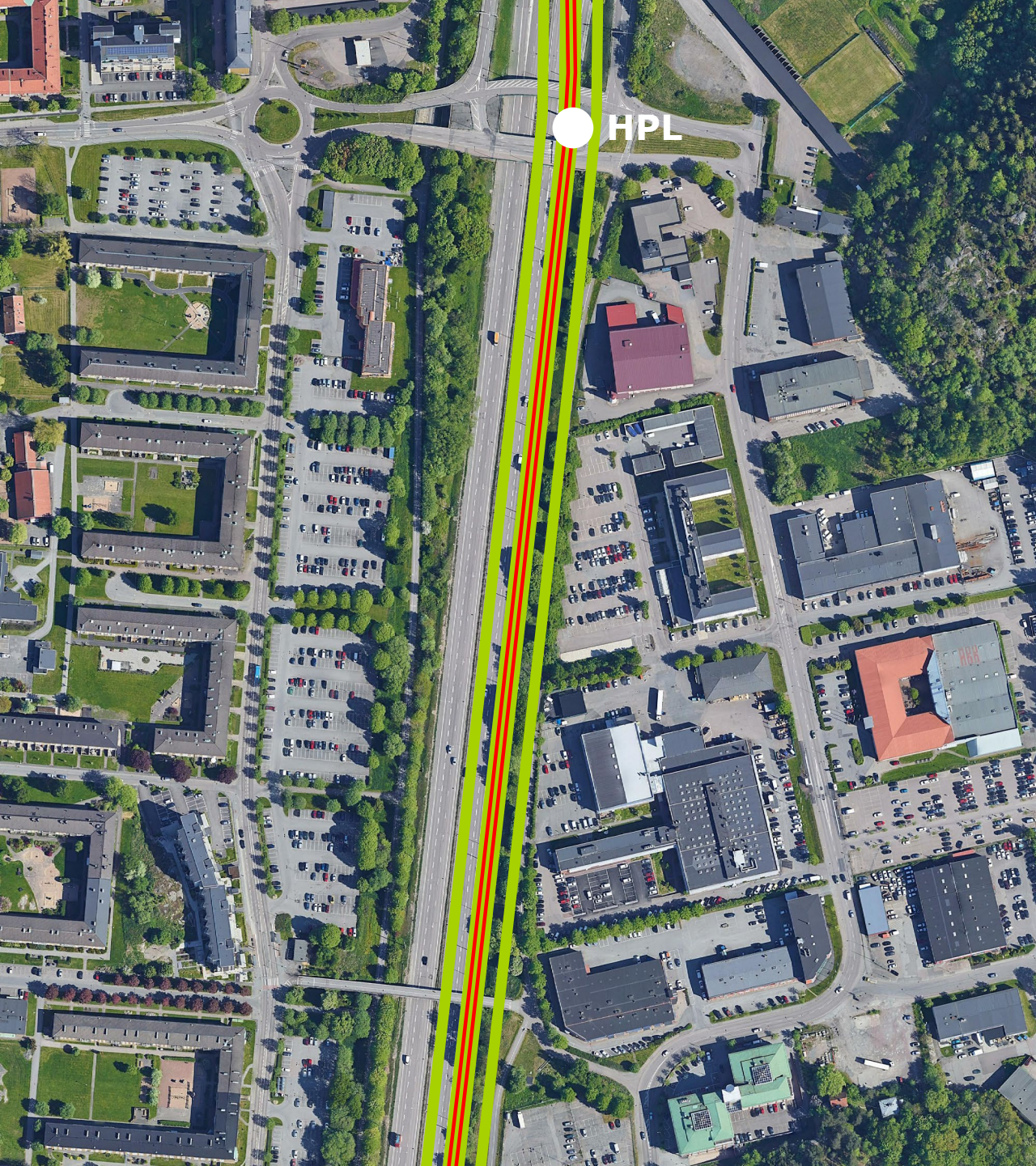




4. HÖGSBOLEDEN - FLATÅSMOTET

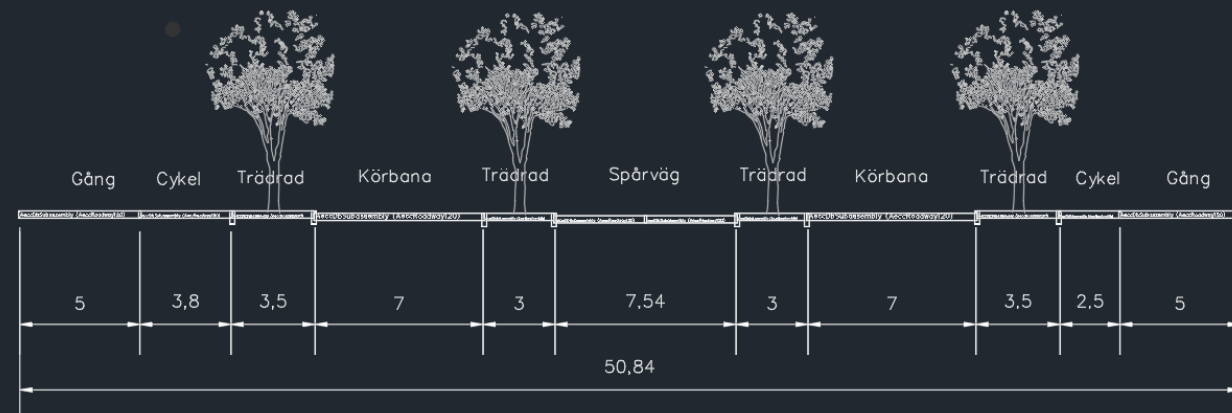
- Boulevarden kopplas till Högsboleden i höjd med Panncentralen Frölundaborg, där spårvägen leds in centralt i sektionen.
- Sektionsbredd ca 50 m.
Grönytor: 25 % av sektion (12-13 m) Med grön spårväg: 40 % av sektion
- Beräknat trafikflöde (2035):
 - Fordon/dygn: 20 000 (GBG), 30 000 (TRV)
 - Andel tung trafik: 8 %. Buss tillkommer med 20 turer/riktning/timme.
 - Spv 50 km/h. 20 turer/riktning/timme

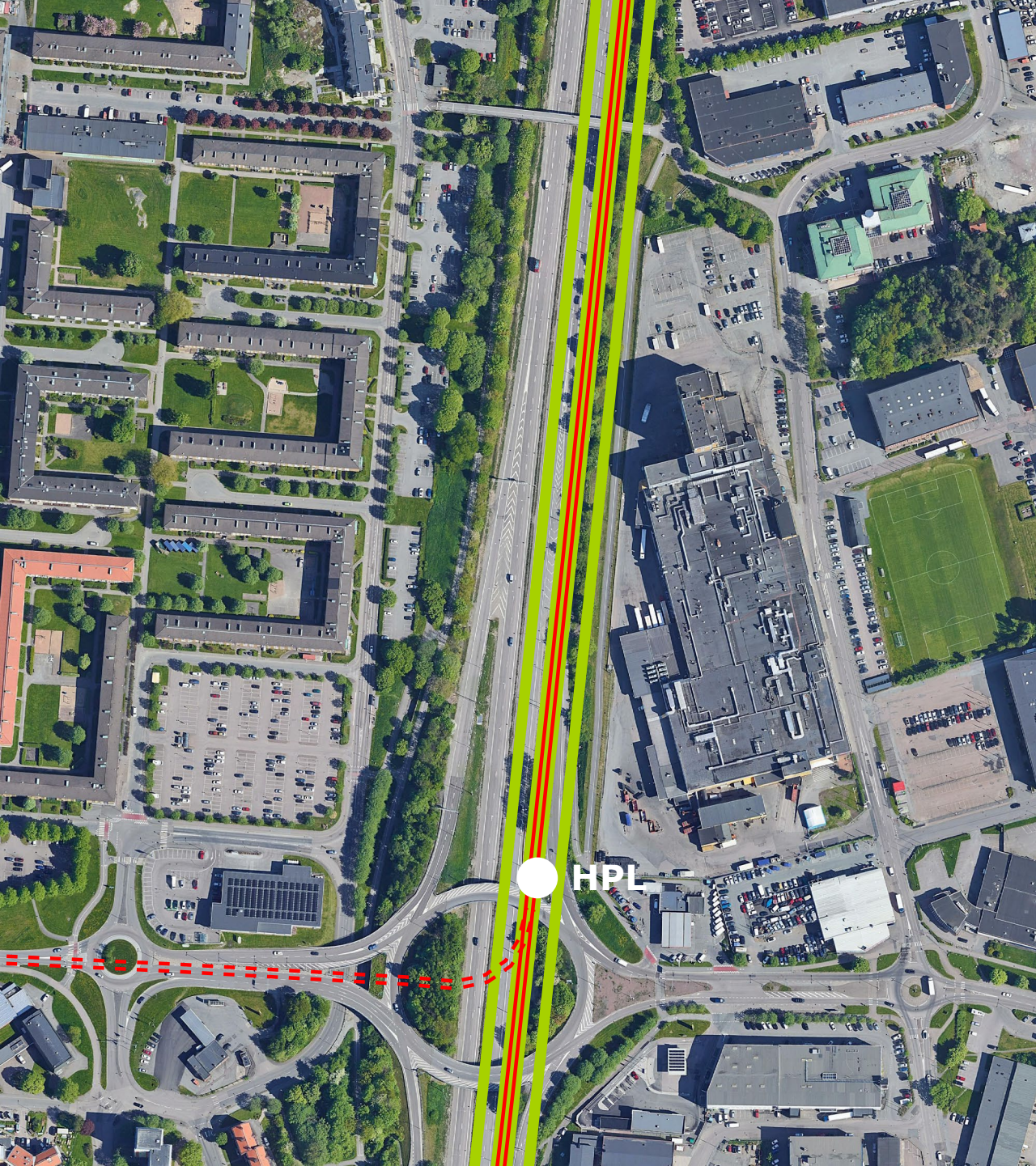




5. FLATÅSMOTET - FLATÅS TORG (SYNHÅLLSGATAN)

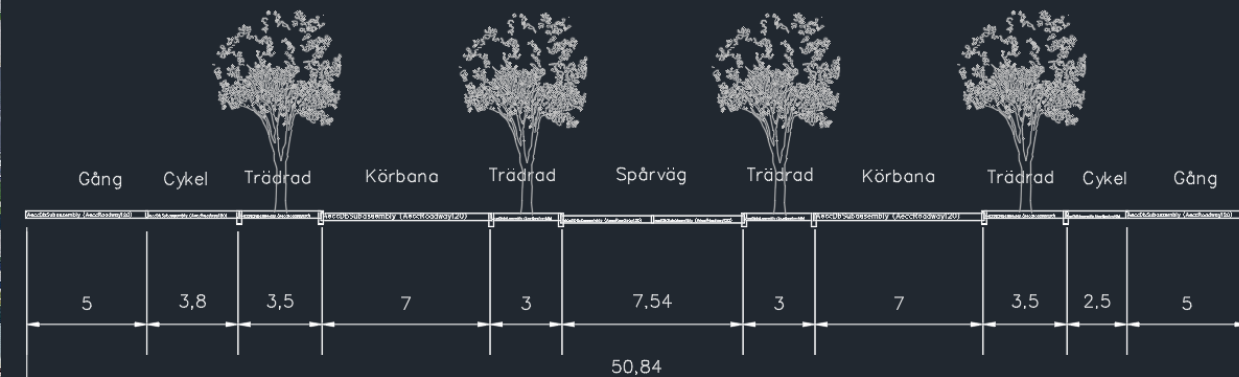
- Spårväg centralt i boulevarden.
- Sektionsbredd ca 50 m
Grönytor: 25 % av sektion (12-13 m)
Med grön spårväg: 40 % av sektion
- Beräknat trafikflöde (2035):
 - Fordon/dygn: 20 000
 - Andel tung trafik: 8 %
 - Spv 50 km/h. 20 turer/riktning/
timme

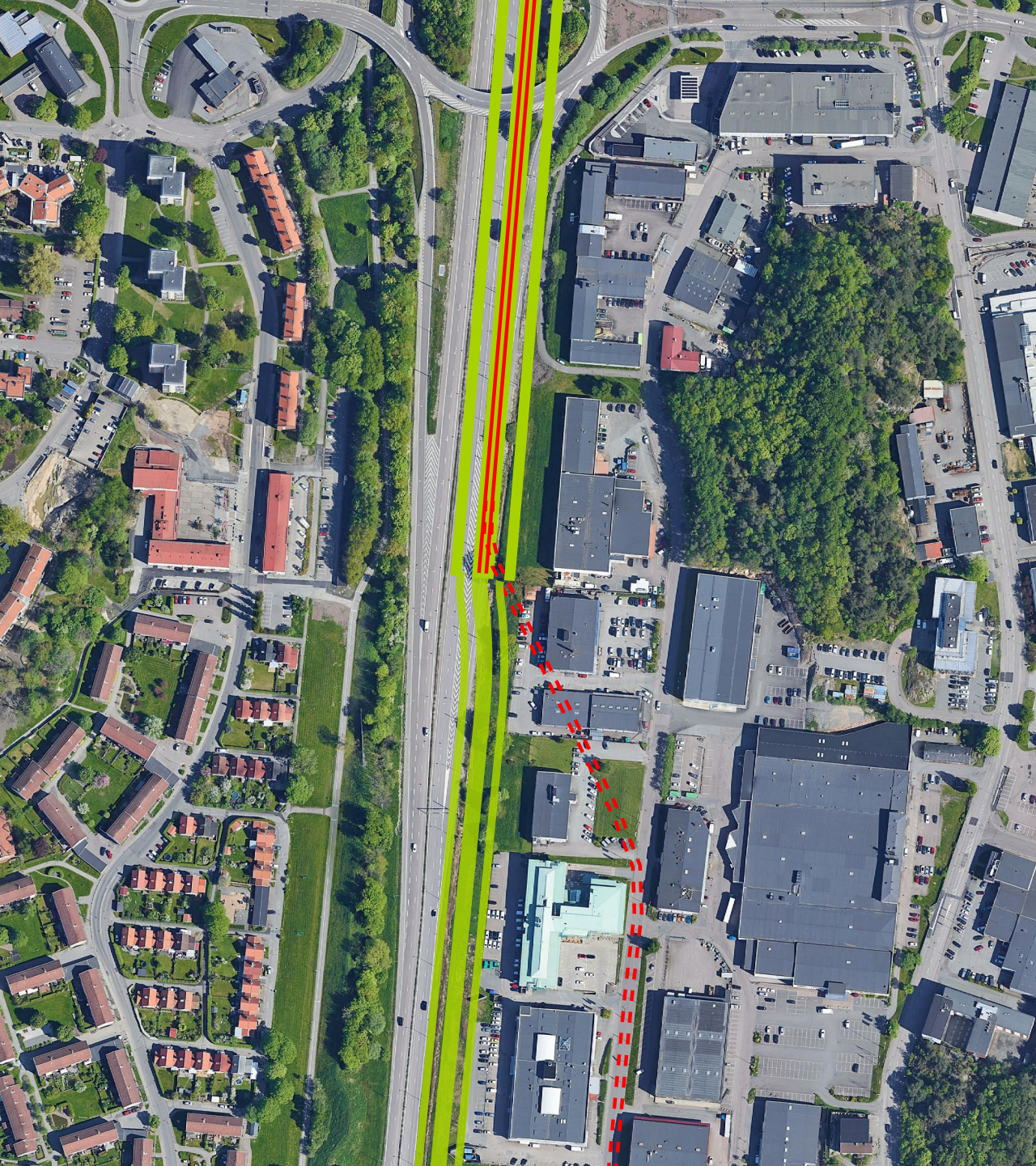




6. FLATÅS TORG - MARCONIMOTET

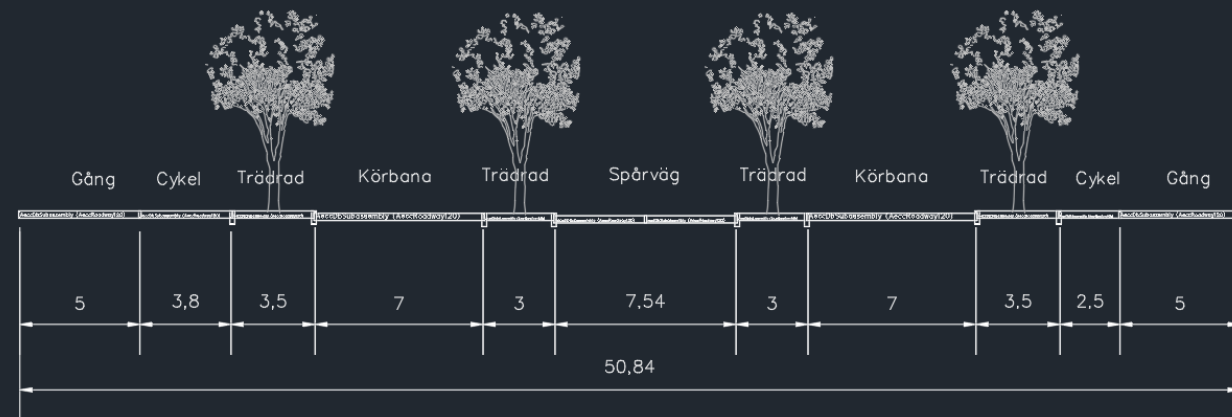
- Spårväg centralt i boulevarden.
- Sektionsbredd ca 50 m
Grönytor: 25 % av sektion (12-13 m)
Med grön spårväg: 40 % av sektion
- Beräknat trafikflöde (2035):
 - Fordon/dygn: 20 000 (GBG), 30 000 (TRV)
 - Andel tung trafik: 8 %
 - Spv 50 km/h. 20 turer/riktning/timme





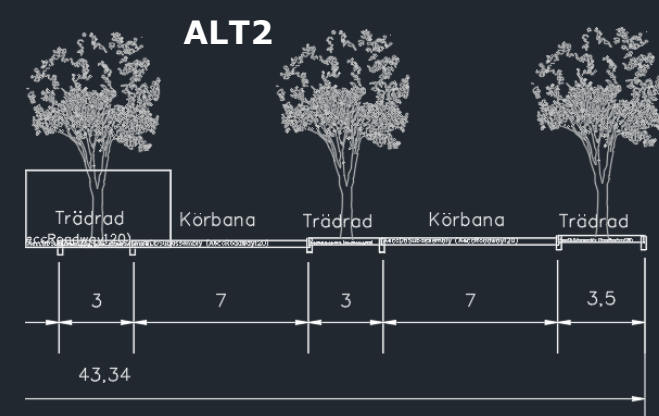
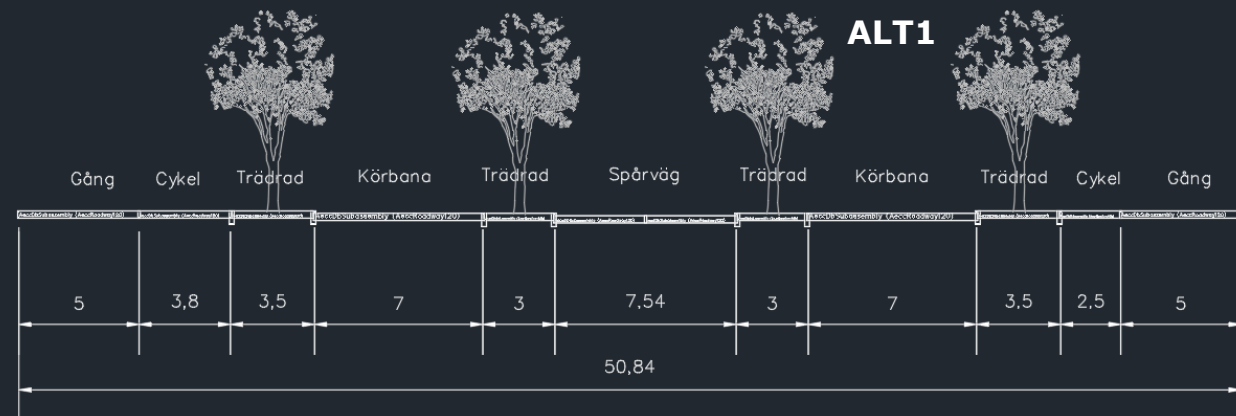
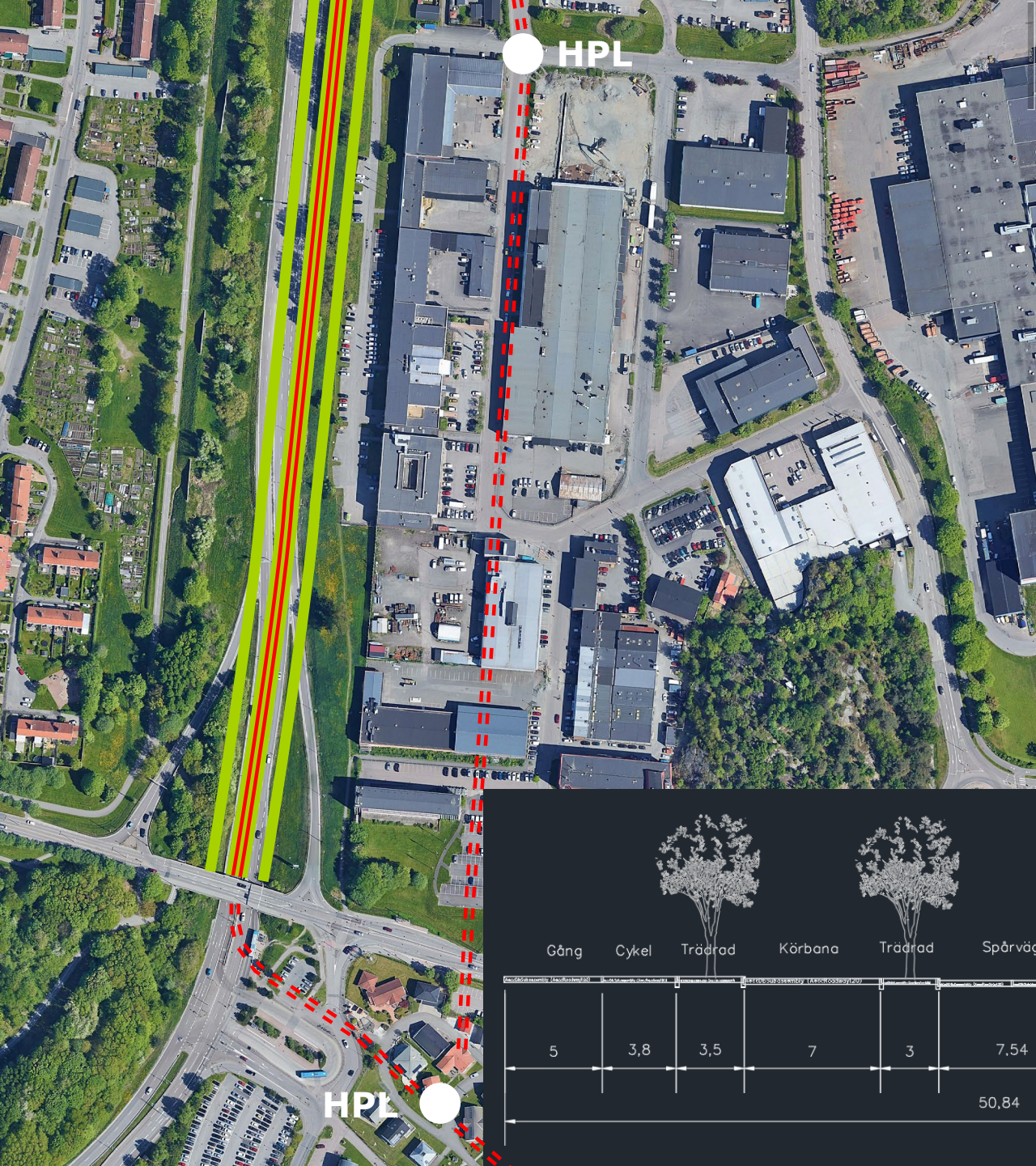
7. MARCONIMOTET - RADIOTORGET

- Spårväg centralt i sektionen. Böjer möjligtvis av mot öster i höjd med Radiotorget.
- Sektionsbredd ca 50 m
Grönytor: 25 % av sektion (12-13 m)
Med grön spårväg: 40 % av sektion
- Beräknat trafikflöde (2035):
 - Fordon/dygn: 23 000 (GBG), 35 000 (TRV)
 - Andel tung trafik: 8 %
 - Spv 50 km/h. 10 turer/riktning/timme



8. RADIOTORGET - RADIOMOTET

- Alt. 1: I boulevarden (sektionsbredd 50 m)
Grönytor: 25 % av sektion (12-13 m) Med
grön spårväg: 40 % av sektion.
- Alt. 2: Boulevard med biltrafik i DH-stråket
samt grönt spårvägsstråk i Östra Högsbo.
Mjuk mark 40 % av båda sektioner.
- Beräknat trafikflöde (2035):
 - Fordon/dygn: 23 000 (GBG), 35 000 (TRV)
 - Andel tung trafik: 8 %
 - Spv 50 km/h. 10 turer/riktning/timme



KONTAKT

Vidar Glette

vidar.glette@ramboll.se

D +46 (10) 6153321