

Utredning - Överledning tunnlar Gnistångstunneln, Gårdstenstunneln och Lundbytunneln

Ärendenummer: TRV 2022/133348



TRAFIKVERKET

Dokumenttitel: Utredning - Överledning tunnlar Gnistängstunneln, Gårdstenstunneln och Lundbytunneln

Författare: Johanna Gervide, Norconsult AB

Ansvarig för genomförande: Johan Kustfolk

Organisation: Trafikverket, enhet utredning (Region Väst)

Dokumentdatum: 2023-03-01

Ärendenummer: TRV 2022/133348

Version: 1.0

Fastställt av: Alma Hultén

Kontaktperson: Johan Kustfolk

Publikationsnummer: 2023:002

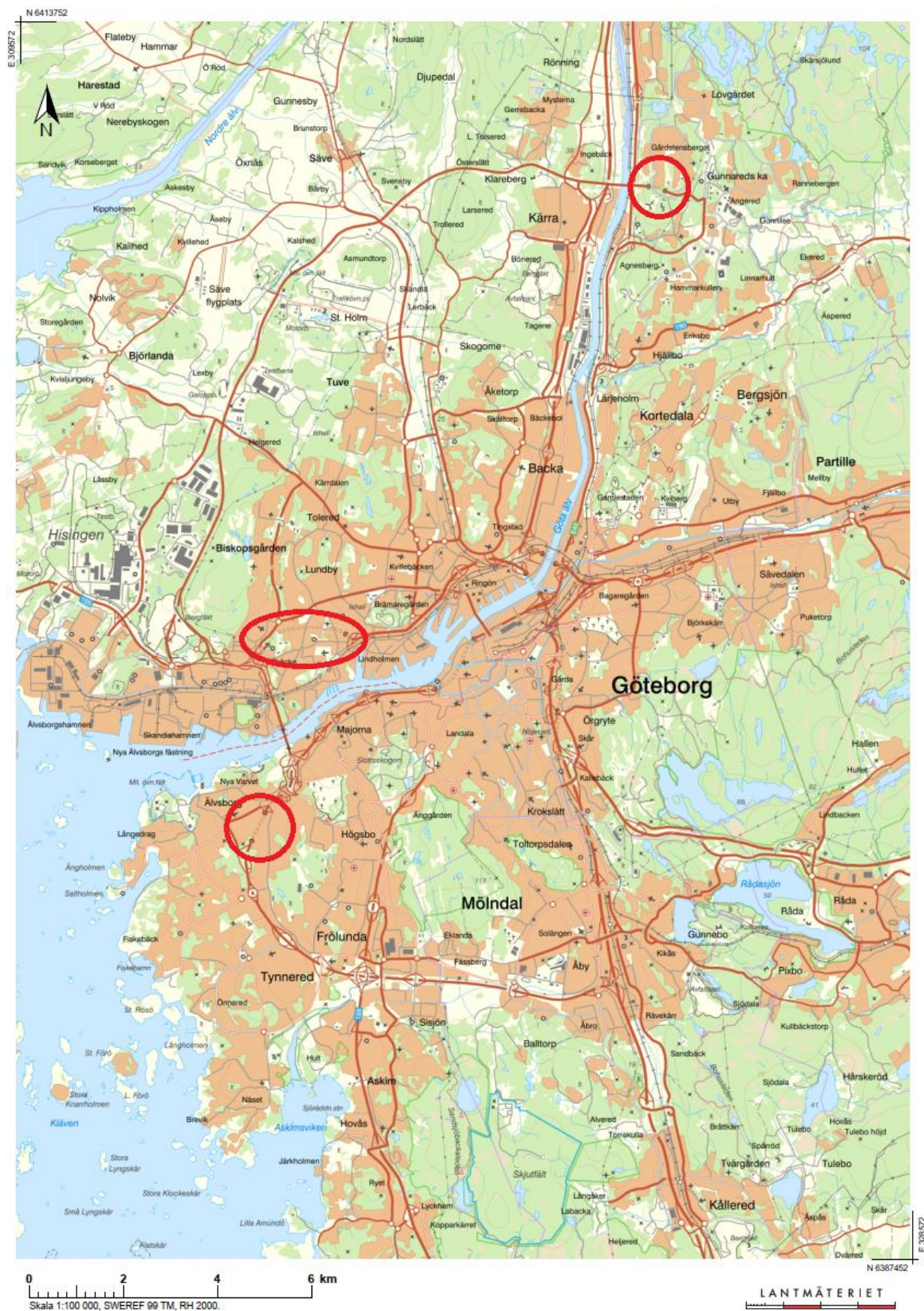
ISBN: 978-91-8045-126-0

Trafikverket

Postadress: Vikingsgatan 2-4, 411 04 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921



Innehåll

Sammanfattning	4
1. Inledning	5
1.1. Bakgrund	5
1.2. Syfte och mål	5
1.3. Avgränsningar	5
Geografisk avgränsning	5
Tidshorisont för åtgärders genomförande	5
1.4. Arbetsprocess och organisation	6
Genomförande	6
Intressenter	6
1.5. Anknytande planering	6
2. Förstå situationen	7
2.1. Problembeskrivning	7
2.2. Befintliga förhållanden	7
Generellt	7
Gnistängstunneln	9
Gårdstenstunneln	15
Lundbytunneln	16
2.3. Krav enligt VGU	21
Katastroföverfart	21
Överledningsplats	22
3. Förslag till inriktning och rekommenderade åtgärder	23
3.1. Möjliga åtgärder	23
Fasta avstängningar	23
Rörliga avstängningar	23
Arbetsmetoder	23
Information till trafikanter och andra som berörs	23
3.2. Rekommenderade åtgärder	24
Gnistängstunneln	24
Gårdstenstunneln	26
Lundbytunneln	26
3.3. Förslag till beslut om fortsatt hantering	26
3.4. Kostnadsbedömning	27
Bilagor	28

Kartan är en skiss över problemområdet för utredningen. Aktuella tunnlar är markerade.

Sammanfattning

Syftet med föreliggande utredning är att klargöra och dokumentera befintliga förhållanden och risker som uppstår vid avstängning för Gnistängstunneln, Gårdstenstunneln och Lundbytunneln, samt att undersöka vilka åtgärder som kan genomföras för att förbättra situationen. Målet är att höja trafiksäkerheten vid planerade och akuta tunnelavstängningar.

Idag finns det risker vid underhållsarbetena i de tre utvalda tunnelarna. Det finns få dokumenterade incidenter och olyckor men en stor upplevd osäkerhet hos underhållsentreprenörerna avseende arbetsmiljön och trafiksäkerheten vid arbeten i tunnelarna. Det finns även trafiksäkerhetsrisker i utformningen av dagens överledningsytor och tillhörande fasta utrustning vilket skulle kunna leda till allvarliga olyckor.

Aktuella avstängningsrutiner och utrustning för detta har dokumenterats, analyserats och sammanfattats i föreliggande rapport. Förslag till förbättringsåtgärder har tagits fram.

För Gnistängstunneln förordas en stängning av befintliga överledningsytor med bommar och anläggning av nya överledningsytor på längre avstånd ifrån tunnelmynningarna, både på tunnelns norra och södra sida. De nya överledningsytorna bör då förses med öppningsbara mitträckesseparering med möjlighet till snabb akutöppning för utryckningsfordon. I samband med detta bör även övrig befintlig utrustning som körfältsbommar, signaler och VMS-skyltar ses över och anpassas till en ny placering av överledningsytan samt så att de uppfyller gällande trafiksäkerhetskrav. Ny överledningsyta föreslås placeras på den plats där det idag finns flyttbara betongbarriär som används för längre planerade tunnelavstängningar.

Gårdstenstunneln har ingen fast utrustning för avstängningar. Då tunneln inte har mittseparering föreslås att alla underhållsarbeten samplaneras med underhållsarbeten på Angeredsbron. För att underlätta detta kan tunneln tas med i Tunnelavstängningsplanen.

Vid Lundbytunneln föreslås att bommar vid befintliga överledningsytor byts ut mot öppningsbara mitträckesseparering med möjlighet till snabb akutöppning för utryckningsfordon. I samband med detta bör även överledningsytornas längder, övrig befintlig utrustning som körfältsbommar, signaler och VMS-skyltar ses över så att de uppfyller gällande trafiksäkerhetskrav.

Inom ramen för denna utredning har inget val av system gjorts.

Fortsatt hantering, val av teknisk lösning och detaljprojektering innan installation bör samordnas med det parallellt pågående projektet för ”utvärdering av avstängningsmetod vid beläggningsarbeten”.

Två exempel på tekniska system biläggs.

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Under 2019 års prioriteringsarbete med regionens kommande åtgärdsvalsstudier/utredningar föreslogs "Överledning tunnlar" vara en av de mer angelägna att genomföra under år 2020. Av olika anledningar flyttades uppstartsdatum fram och nedprioriterades även för uppstart i 2021 års Utredningsplan. År 2022 var till slut utredningen mogen för genomförande.

Generellt upplevs arbetsmiljön i tunnelarna kunna förbättras, då placering och utformning av överledningsytor, säkerhetszoner/fast utrustning mm inte uppfyller krav på trafik- och personsäkerhet vid akuta och planerade tunnelavstängningar. Konsekvensen som följer blir incidenter och olyckor vilket gör det svårare för entreprenörer att sköta sitt arbetsmiljöåtagande.

Utöver arbetsmiljöproblemen genererar idag tunnelavstängningarna höga avstängningskostnader. Åtgärder som även kostnadseffektiviserar avstängningarna är därför önskvärda.

Utredning kan till viss del ses som en fördjupning på en tidigare utredning kopplad till överledningsytor, "Överledning av trafik på högtrafikerat nationellt vägnät, Göteborg," (TRV 2020/487) vars syfte är att på det högtrafikerade vägnätet utreda förutsättningar och behov, samt föreslå lämplig placering och utformning, av platser för överledning.

Befintliga överledningsytor i närhet av broar och tunnlar analyseras dock inte i den utredningen och det finns i dagsläget ingen koppling mellan utredningarna.

1.2. Syfte och mål

Syftet med utredningen är att klargöra och dokumentera befintliga förhållanden och risker som uppstår vid tunnelavstängningarna, så som de utförs i dagens läge, samt att se över vilka åtgärder som kan genomföras utan stora ombyggnader av befintliga trafiksäkerhetsanordningar.

Målet är att höja trafiksäkerheten vid planerade och akuta tunnelavstängningar.

1.3. Avgränsningar

Geografisk avgränsning

Utredningen kommer endast att utreda förhållanden och åtgärder för tre utvalda tunnlar i Göteborg: Gnistängstunneln, Gårdstenstunneln och Lundbytunneln, se kartan över problemområdet för utredningen på sida 2.

Avgränsning av innehåll och omfattning

Studerade åtgärder kommer enbart att inkludera åtgärder som syftar till att förbättra trafiksäkerheten och arbetsmiljösäkerheten vid överledning. Omledning är inte en studerad åtgärd.

En utredning av omledningar vid tunnelstängningar pågår i ett annat projekt, "Översyn omledningsvägar, Storgöteborg"

Tidshorisont för åtgärders genomförande

Inriktningen är att föreslå åtgärder som kan genomföras på kort sikt, men som syftar till en långsiktigt lämplig användning.

1.4. Arbetsprocess och organisation

Genomförande

Ansvar för utredningen har legat på Trafikverket Region Väst, verksamhetsområde planering. Ansvarig projektledare på Trafikverket har varit Johan Kustfolk.

Utredningen har genomförts med konsultstöd från Norconsult AB, uppdragsledare Johanna Gervide.

Arbetet har bedrivits genom en rad möten som samlat ansvariga och kunniga personer från olika avdelningar på Trafikverket:

- Johan Håkansson. Samordnare komplexa anläggningar.
- Per Thunstedt. Bro- och tunnelförvaltare
- Anders Forsman. Driftledare.
- Åke Löfqvist. Vägutformningsspecialist.
- Fredd Larsson. Projektledare beläggning Göteborg.

Intressenter

Mottagare av utredningen är främst VO Underhåll.

1.5. Anknyttande planering

Inom Trafikverket finns ett pågående projekt för ”utvärdering av avstängningsmetod vid belägningsarbeten” på det högtrafikerade vägnätet runt Göteborg. Bakgrunden är att det utmed motorvägarna i Göteborgsområdet endast finns begränsade möjligheter till omledning vilket oftast är det mest optimala alternativet för hantering av trafik i samband med belägningsarbeten och annat planerat underhåll. Överledning som normalt sett är det näst bästa alternativet har tidigare endast kunnat utnyttjats i begränsad omfattning på grund av att det saknas anpassade överledningsplatser. Då varken omlednings- eller överledningsmöjligheter varit tillräckliga har de flesta belägningsarbetena fram till 2015 utförts med förbiledning.

Vid arbeten på en väg påverkas trafiken och oftast behöver hela vägen eller ett eller flera körfält behöva stängas för trafik. Trafiken på vägen måste då antingen ledas om på en annan väg, ledas förbi arbetsplatsen på en del av vägen som inte är avstängd eller ledas över i ett motgående körfält. Oftast är det inte möjligt att leda om trafiken på andra vägar och förbiledning innebär stora risker och ofta långa köer. Sedan 2015 har Trafikverket istället valt att utföra belägningsarbeten och annat planerat underhåll nattetid med överledning av trafiken på sträckor om vardera ungefär 5 km.

Öppningarna för överledning har skapats genom rivning av räcke tillsammans med hårdgörande av mittremsa för att möjliggöra trafikering. Efter att belägningsentreprenadernas färdigställande har sedan öppningarna i mitträckena stängts genom återmontering av befintliga räcken. Öppningarna har behövt stå klara till beläggningssäsongens start och har sedan stängts efterhand som belägningsarbetena står klara. Under tiden som de ordinarie mitträckena är nedmonterade ersätts de temporärt med Miniguard.

Även om de hårdgjorda ytorna kan återanvändas så söker Trafikverket på en bättre lösning än att återkommande riva och återmontering av räcken samtidigt som den tillfälliga barriären i form av Miniguard inte är optimalt varken ur ett kostnads eller trafiksäkerhetsperspektiv.

För att hitta en bättre lösning har Trafikverket påbörjat en utvärdering av olika alternativa lösningar avseende öppningsbara räcken/barriärer.

Syftet med utredningen är främst att öka trafiksäkerheten och effektiviteten vid beläggningsarbeten genom att installera permanenta överledningsytor som medger ett enkelt öppnande och stängande av barriären mellan körfälten, vid planerade arbeten. Inom utredningen jämförs tre alternativa öppningsprinciper med avseende på kostnad, trafiksäkerhet, åtgång i tid för öppning och stängning, underhållsbehov (tid) och underhållskostnad:

1. Nedmontering och återmontering av befintligt räcke med Miniguard som temporär barriär
2. Betongbarriärer av olika typer och fabrikat med Miniguard som temporär barriär
3. Öppningsbara stålräcken av olika typer och fabrikat som inte behöver någon tillfällig barriär.

2. Förstå situationen

2.1. Problembeskrivning

Vid tre av Göteborgs tunnlar finns idag risker för trafik- och arbetsmiljösäkerheten.

Problemen beror delvis på att dagens placering och utformning av överledningsytorna vid två av Göteborgs tunnlar innebär att säkerhetszoner och fast utrustning för avstängning av tunnlarna inte uppfyller krav på trafik- och personsäkerhet.

Vid den tredje tunneln finns varken överledningsytor eller fast utrustning för avstängning av tunneln och överledning sker alltid med dubbelriktad trafik och endast portabel utrustning i form av TMA-bilar, sidomarkeringsskyltar och liknande, ibland kompletterat med flaggvakter och lots.

Bristerna har, vid upprepade tillfällen, orsakat incidenter och olyckor eller skapat en otrygg arbetsmiljö. Det har lett till svårigheter för Trafikverkets entreprenörer att sköta sitt arbetsmiljöåtagande vid tunnelavstängningar men även till att avstängningskostnaderna blivit högre än de hade behövt bli.

2.2. Befintliga förhållanden

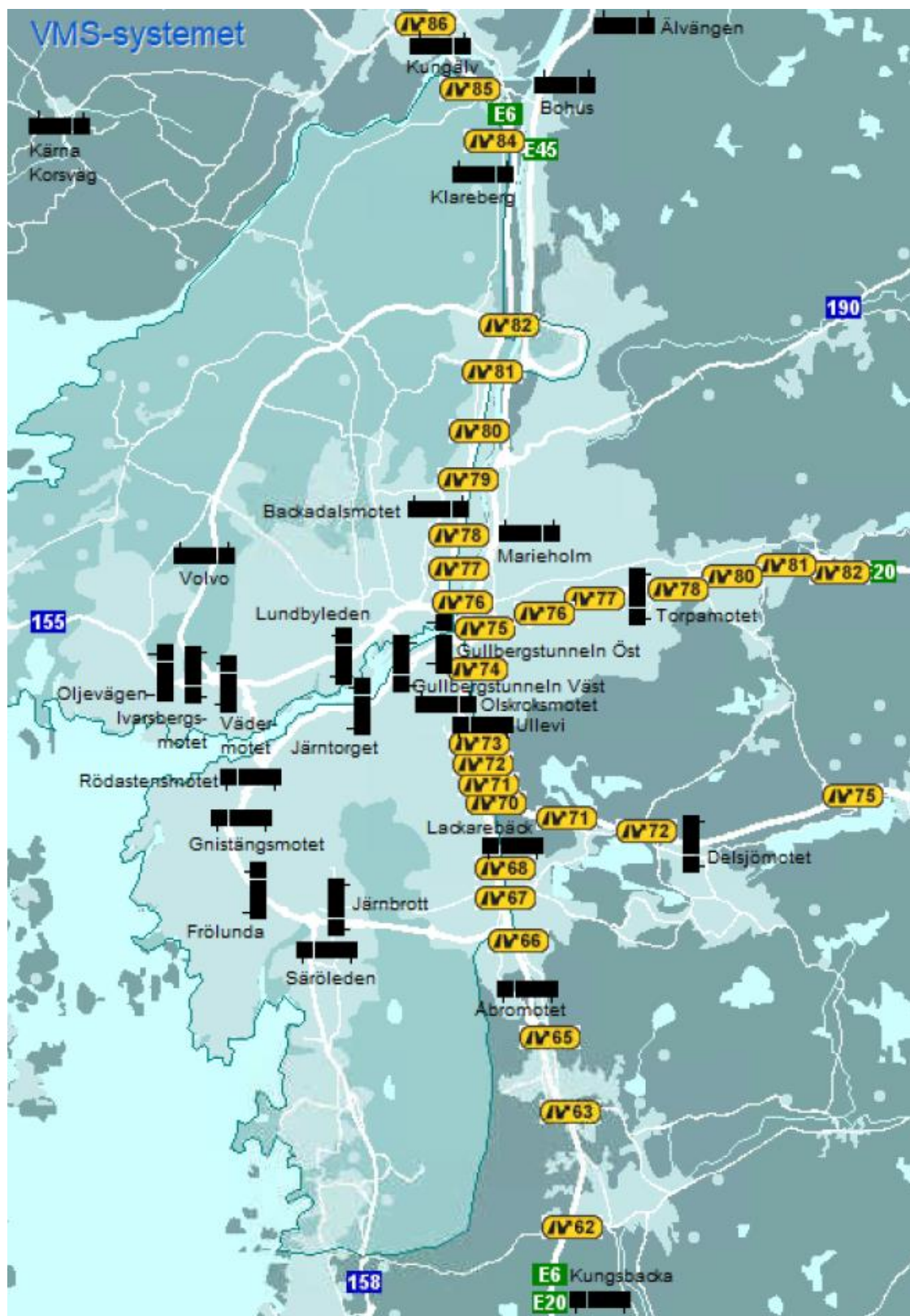
Generellt

Avstånd i relation till tunnelmynningarna som anges i texterna nedan är inte exakta utan hämtade från mätningar i kartunderlag på nätet, tex. minkarta.lantmateriet.se (Lantmäteriets öppna karttjänst).

Trafiksiffrorna som anges för varje tunnel är hämtade från Trafikverkets senaste trafikmätningar (år 2018-2021) för vägarna före eller efter tunnlarna. Generellt sett kan trafiken förväntas öka i framtiden men då inga prognoser har tagits fram så anges under varje tunnel enbart de senaste trafikmätningarna som genomförts av Trafikverket.

I Göteborg och dess närområde finns ett UMS system (upplysningsmärkessystem) med trafikinformationstavlor uppbyggt, se Figur 1. Systemet avsett för styrning och övervakning av dynamiska variabla trafikinformationstavlor. Trafikinformationstavlorna utgörs av olika typer av VMS-skyltar (variabla meddelandeskyltar).

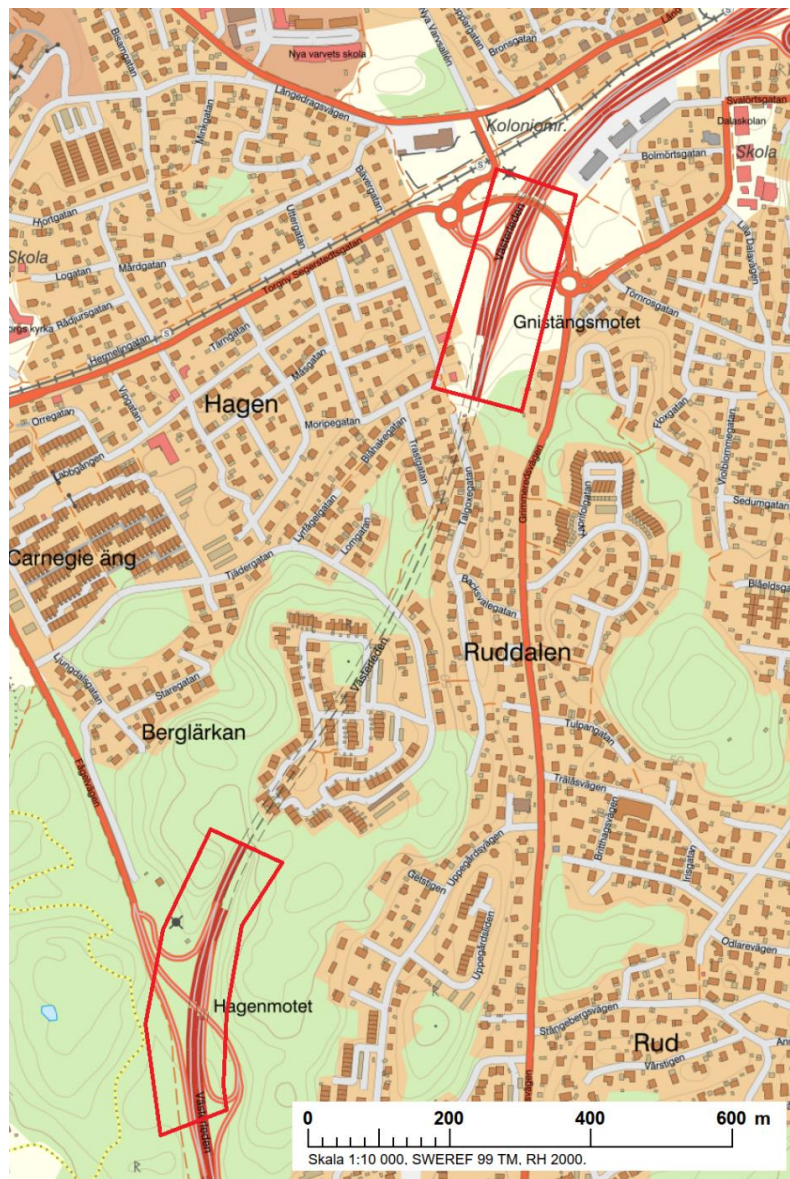
Systemet är centralt styrt och kan koordinera meddelanden till trafiken om vägarbeten och tunnelavstängningar för att skapa en förutsättning för trafikanterna att välja en annan väg eller åtminstone vara förberedda innan de kommer fram till tunneln.



Figur 1. Översikt över VMS-skyttar i Göteborg och dess närområde.

Gnistångstunneln

Gnistångstunneln ligger i Göteborgs västra del och är en tunnel på väg E6/20, Västerleden, se Figur 2. Tunneln består av två separerade tunnelrör med vardera två körfält. Längden är ungefär 800 m.



Figur 2. Översikt tunnelns placering och tunnelmynningar. Utredningsområdena är markerade med röd linje.

Skyltad hastighet på sträckan är 70 km/h. Uppmätt medelhastighet är 71 km/h för lastbilar och 76 km/h för personbilar.

ÅDT (årsmedeldygnstrafik) uppmättes på sträckan år 2018 till 53 200, sammanräknat för båda körriktningarna.

Mellan 2012-2021 har 25 olyckor registrerats i STRADA och det har varierat med mellan 1-4 stycken per år. Alla olyckor har varit lindriga och oftast varit upphinnandeolyckor. Fyra olyckor har skett vid den norra tunnelmynningen. Två har varit upphinnandeolyckor, en har varit singelolycka och en har skett vid omkörning. Vid den södra tunnelmynningen har det skett fyra olyckor varav tre har varit upphinnandeolyckor och en har varit singelolycka.

Orsakerna vid upphinnandeolyckorna anges främst vara köbildning, kraftiga inbromsningar och bilar som står still. I vissa fall nämns att krock uppstår p.g.a. filbyte. För singelolyckorna nämns halka, omdirigerad trafik, avspärrning. I två fall har personbil kört in i betongfundament.

Arbetsmiljörisker och kända incidenter

Överledningsytorna ligger inom säkerhetszonen för tunnelmynningarna vilket innebär en risk för arbetsmiljön och det medför att vissa underhållsarbeten i tunnelmynningarna inte utförs.

Överledningsytan med bommar är lite för kort och ligger dessutom i en kurva vilket medför att långa fordon kan behöva svepa ut i mötande körfält vid överledningen och även riskera att fastna. Vissa fordon håller hög hastighet och riskerar att både komma över i mötande körfält och att köra in i avstängningarna innan tunneln. Då ytan är kort medför det att trafiken behöver sakta in mycket och det sänker framkomligheten.

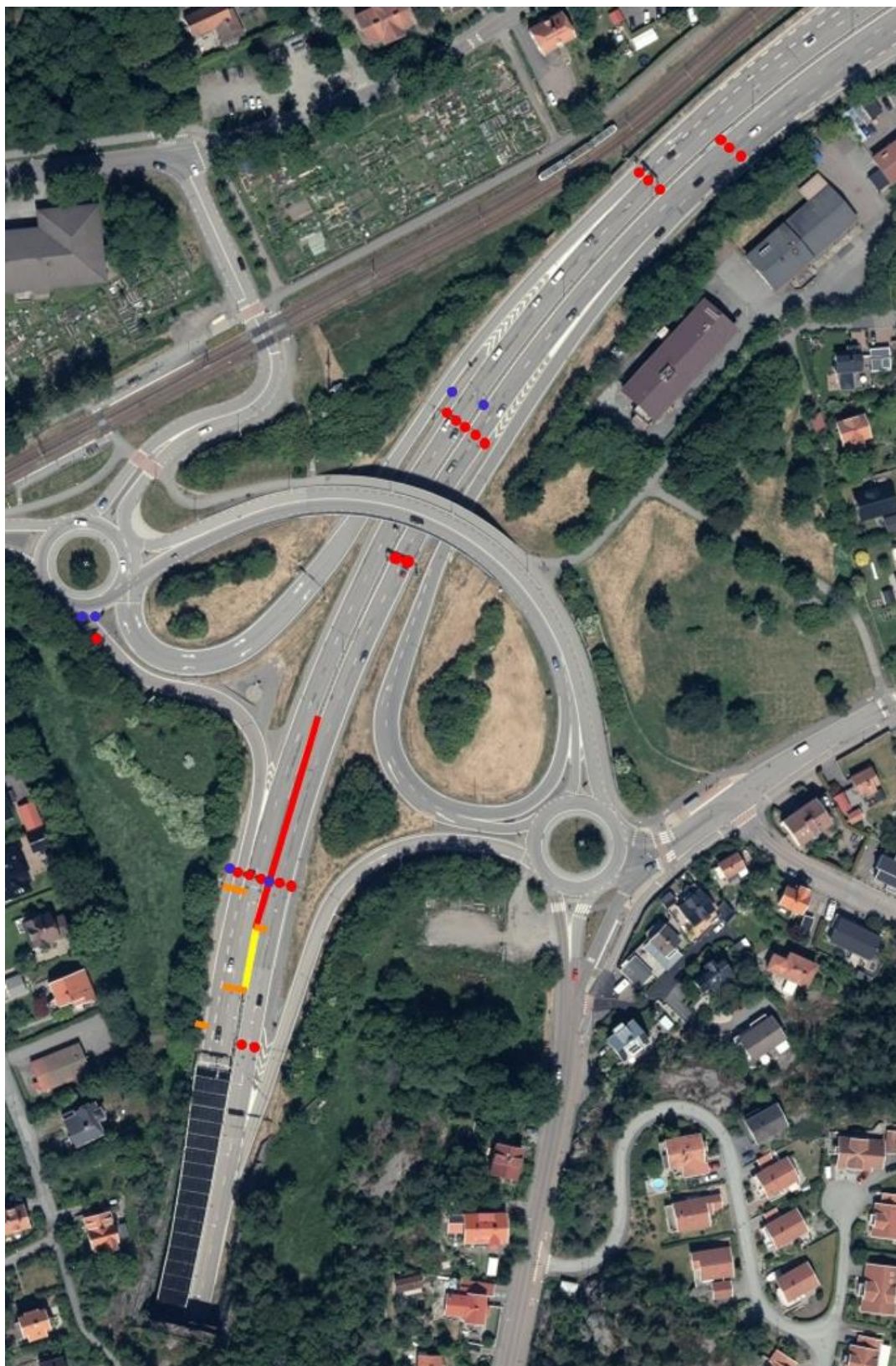
Vid avstängningar kan det ske att sidomarkeringsskyltar körs ner av smittrafik som tar sig in i avstängda körfält.

Bommarna i överledningsytan uppfyller inte trafiksäkerhetskrav för räcken mellan körfält och de hindrar inte att fordon kommer över i mötande körfält, tex. vid olycka.

Överledningsutformning norra tunnelmynningen

Öppningen för överledning är placerad som närmast 27 m från det västra tunnelrörets mynning, se gul linje i Figur 3. Den är 18 m bred och mittsepareringen är smal.

Strax norr om denna finns en betongbarriär mellan körriktningarna som består av betongblock som kan lyftas bort vid långvariga planerade överledningar av trafiken, se röd linje i Figur 3. Den börjar 64 m från tunnelmynningen och är 60 m lång. Efter den och norrut finns mittseparering med dubbla vägräcken. Övrig utrustning utgörs av bommar (orange linje), VMS-skyltar (röd prick) och ljussignaler (blå prick).



Figur 3. Norra tunnelmynningen med fast avstängningsutrustning markerad.

Vid normaltrafik är överledningsytan stängd med bommar, se Figur 4. Bommarna uppfyller inte gällande krav för barriär mellan körfält.



Figur 4. Överledningsyta och bommar vid Gnistångstunnelns norra tunnelmynning.

Överledningsutformning södra tunnelmynningen

Öppningen för överledning är placerad som närmast 35 m från det östra tunnelrörets mynning, se gul linje i Figur 5. Den är 18 m bred och mittsepareringen är smal.

Drygt 180 m söder om denna finns en betongbarriär mellan körriktningarna som består av betongblock som kan lyftas bort vid långvariga planerade överledningar av trafiken, se röd linje i Figur 5. Den är 52 m lång. Mellan de två överledningsytorna finns mittseparering med gräsremsa och dubbla vägräcken.



Figur 5. Södra tunnelmynningen med fast avstängningsutrustning markerad.

Vid normaltrafik är överledningsytan stängd med bommar, se Figur 6.



Figur 6. Överledningsyta och bommar vid Gnistångtunnelns södra tunnelmynning.

Avstängningsrutiner och överledningsytor

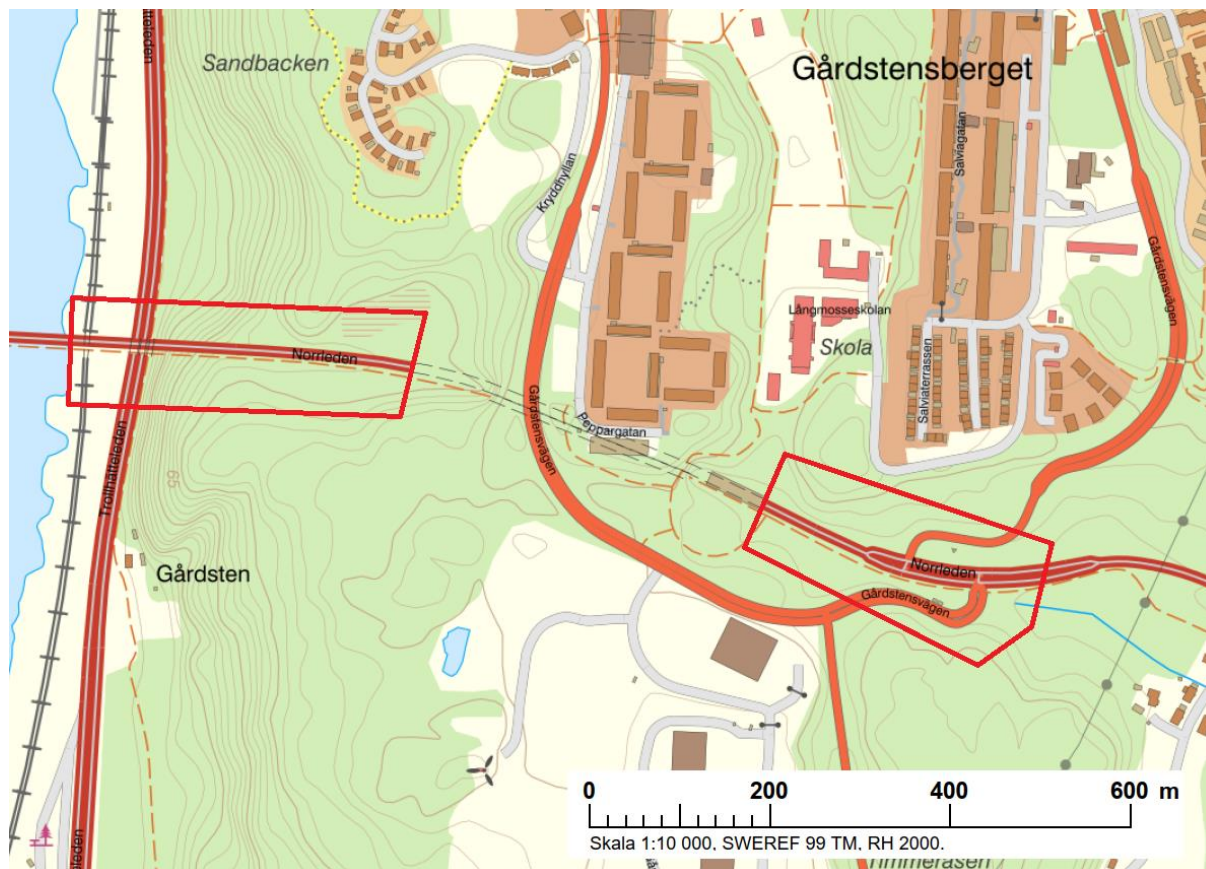
Vid avstängning av ett tunnelrör leds trafiken över i det andra tunnelröret. Det innebär att all trafik antingen går i det ena röret eller i det andra och överledningsytorna måste därmed fungera i båda riktningarna.

Vid kortvariga akuta och planerade avstängningar används de kortare överledningsytorna med bommar, markerade med gul linje i Figur 3 och Figur 5. Vid längre planerade avstängningar öppnas den längre betongbarriären som vid båda tunnelöppningarna ligger på ett längre avstånd från tunneln, se röd linje i Figur 3 och Figur 5.

Tunneln ingår i "tunnelavstängningsplanen" och Trafikverkets baskontakt med upphandlad underhållsentrepriseör. Det finns därmed framtagna TA-planer som kan följas vid varje planerad avstängning.

Gårdstenstunneln

Gårdstenstunneln ligger i Göteborgs nordöstra del och är en tunnel på väg Norrleden som förbinder E6 med Angered via Angeredsbron, se Figur 7. Tunneln består av ett tunnelrör utan separering mellan mötande körfält. Norrleden som går genom tunneln, har två körfält i östlig riktning och ett körfält i västlig riktning. Längden är ungefär 420 m.



Figur 7. Översikt tunnelns placering och tunnelmynningar. Utredningsområdena är markerade med röd linje.

Skyltad hastighet på sträckan är 80 km/h. Det finns ingen mätning som visar medelhastighet i eller direkt anslutning till tunneln. Uppmätt medelhastighet på Norrleden öster om tunneln där hastighetsgränsen är 50 km/h har medelhastigheterna uppmätts till 49 km/h för lastbilar och 55 km/h för personbilar.

ÅDT (årsmedeldygnstrafik) uppmättes på sträckan år 2018 till 12 200, sammanräknat för båda körriktningarna.

Sedan 2012 har mellan 1-2 olyckor per år registrerats i STRADA, sammanlagt 7 stycken. En olycka har varit allvarlig medan övrig har varit lindriga. Den allvarliga olyckan var en frontalkrock då ett fordon kom över i fel körfält strax väster om tunneln. Övriga olyckor är främst upphinnandeolyckor och olyckor då fordon försökt göra U-sväng antingen utanför eller i tunneln.

Arbetsmiljörisker och kända incidenter

Då tunneln inte har mittseparering medför överledning och avstängning av ett körfält stora risker vid arbeten i tunneln.

Även om inga olyckor skett så upplever underhållsentreprenören ofta att bilister inte alltid respekterar anvisningar och avstängningar och att de håller för hög hastighet. Sammantaget leder detta till en risk för arbetsmiljön och en upplevd osäkerhet för de som ska arbeta i tunneln. Under rådande

omständigheter är det svårt att få en underhållentreprenör att genomföra underhållsarbeten i tunneln och vissa typer av underhållsarbeten genomförs enbart då tunneln stängs helt.

Överledningsutformning båda tunnelmynningar

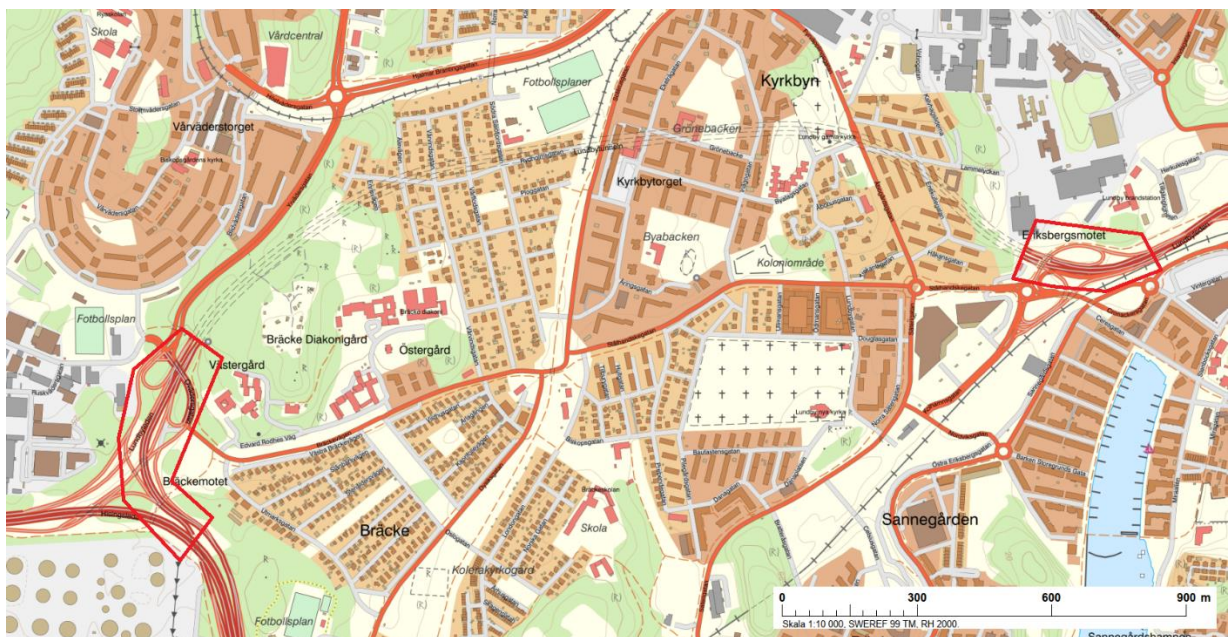
Då det saknas mittbarriär mellan körriktningarna så saknas även utpekad överledningsyta. Inte heller någon form av avstängningsbommar, signaler eller VMS-skyltar finns i tunnelmynningarnas närhet.

Avstängningsrutiner och överledningsytor

Tunneln stängs av 2 gånger per år, planerat, för tvätt och underhållsarbeten av belysning. Tunneln ingår inte i Trafikverkets baskontrakt med upphandlad underhållentreprenör, PEAB. Det innebär att alla arbeten handlas upp separat och vid varje tillfälle ansvarar upphandlad entreprenör för att en TA-plan tas fram. Det innebär att avstängningsutformningen kan variera från gång till gång. Normalt sett stängs två av de tre filerna genom tunneln av med sidomarkeringsskyltar och trafiken stoppas med skyltar och ljussignal på varje sida av tunneln för att sedan lotsas igenom med bil.

Lundbytunneln

Lundbytunneln är en tunnel på Lundbyleden norr om Eriksberg, se Figur 8. Tunneln är ungefär 2 km lång och har två separata tunnelrör med vardera två körfält.



Figur 8. Översikt tunnelns placering och tunnelmynningar. Utredningsområdena är markerade med röd linje.

Skyltad hastighet på sträckan är 70 km/h. Det finns inga mätningar som visar medelhastighet i eller direkt anslutning till tunneln. Men på både Lundbyleden och Hisingsleden ligger medelhastigheten för lastbilar på 73 km/h och för personbilar på 79 km/h.

ÅDT (årsmedeldygnstrafik) uppmättes på sträckan år 2019 till 39 400, sammanräknat för båda körriktningarna.

45 olyckor har registrerats i STRADA mellan 2012-2021 i eller i nära anslutning till Lundbytunneln. De flesta olyckorna har skett inne i tunneln. En av olyckorna har varit en dödsolycka, en har varit allvarlig olycka, tre måttliga olyckor och 32 lindriga. Vid den östra tunnelmynningen har det registrerats sju olyckor, fem upphinnandeolyckor och två mötesolyckor. Vid den västra tunnelmynningen har det skett sex olyckor; fem upphinnandeolyckor och en singelolycka.

Orsakerna anges generellt vara hög hastighet, kraftig inbromsning, stillastående bilar och filbyten.

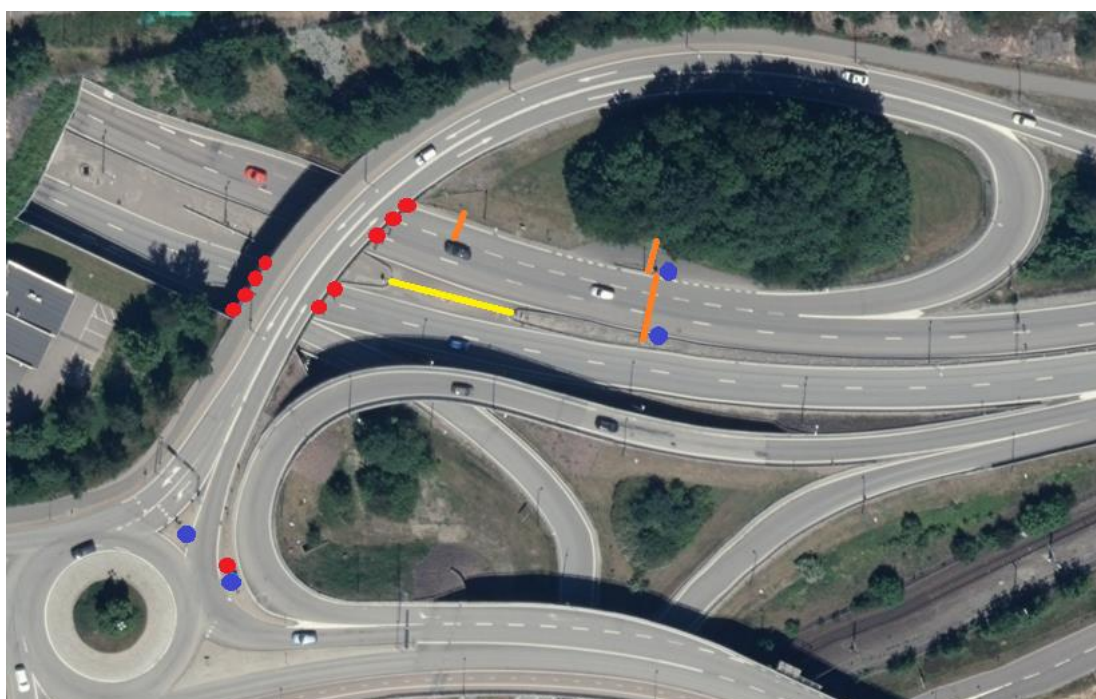
Arbetsmiljörisker och kända incidenter

Det finns inga kända incidenter som inträffat vid avstängning av Lundbytunneln och underhållsentreprenören upplever inte heller att arbetsmiljöriskerna är stora.

Bommarna i överledningsytan uppfyller dock inte trafiksäkerhetskrav för räcken mellan körfält och de hindrar inte att fordon kommer över i mötande körfält, tex. vid olycka.

Överledningsutformning östra tunnelmynningen

Öppningen för överledning är placerad som närmast 67 m från det östra tunnelrörets mynning, se gul linje i Figur 9. Överledningsytan är 23 m lång och mittsepareringen varierar i bredd mellan 4,5-7 m. Övrig utrustning utgörs av bommar (orange linje), VMS-skyltar (röd prick) och ljussignaler (blå prick).



Figur 9. Östra tunnelmynningen med fast avstängningsutrustning markerad.

Vid normaltrafik är överledningsytan stängd med bommar, se Figur 10. Bommarna uppfyller inte gällande krav för barriär mellan körfält.



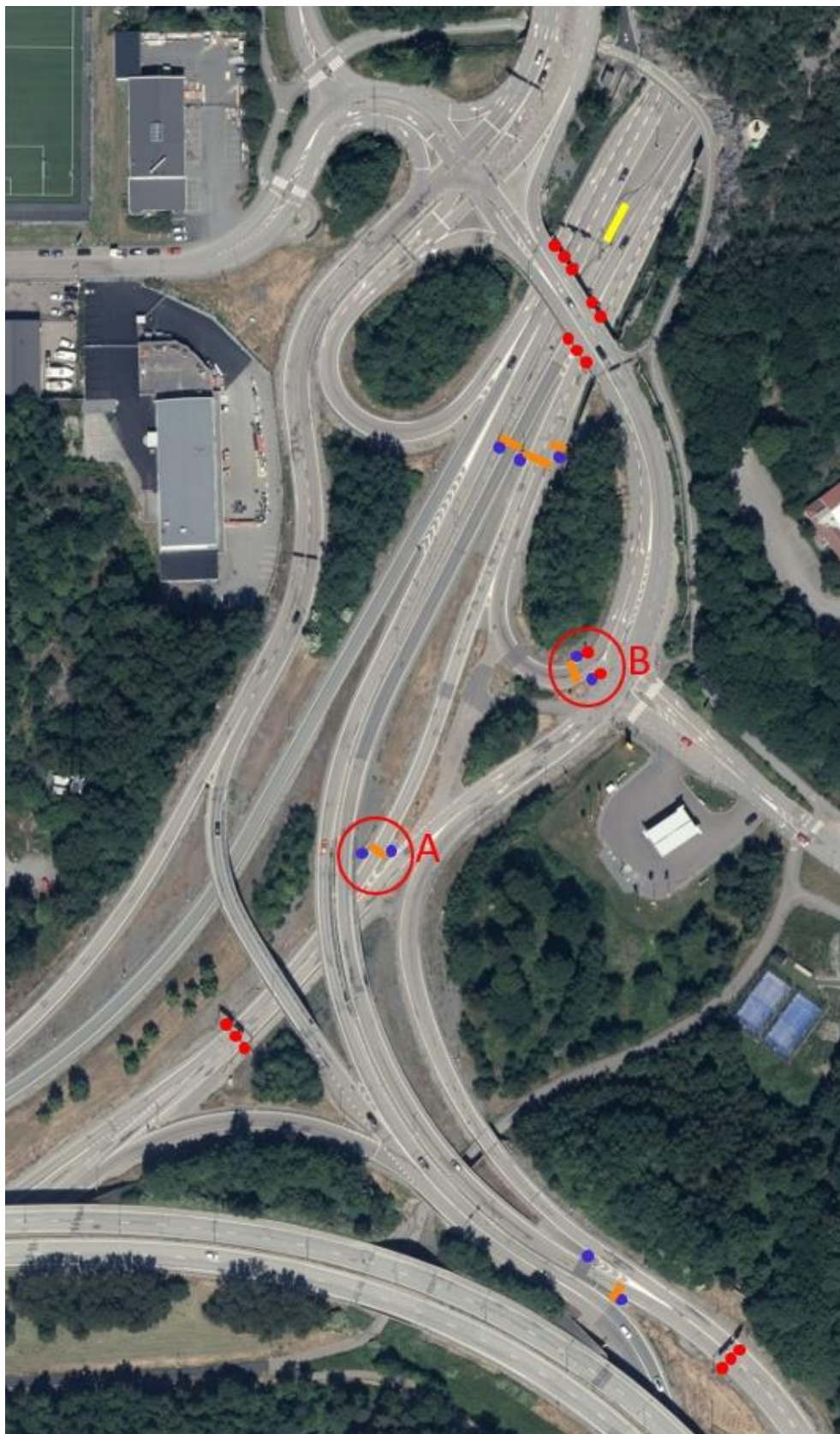
Figur 10. Överledningsyta och bommar vid Lundbytunnelns östra tunnelmynning.

Överledningsutformning västra tunnelmynningen

Öppningen för överledning är placerad som närmast 39 m från det östra tunnelrörets mynning, se gul linje i Figur 11. Överledningsytan är 12 m lång och mittsepareringen är 7 m. För att hindra trafiken från att ta sig in i ett avstängt tunnelrör så finns det ljussignaler och bommar vid ramperna som leder in i tunneln.

På västra sidan har ett antal avstängningspunkter identifierats där bommar antingen saknas eller inte är placerade på rätt ställe. Därför pågår ett arbete med att åtgärda detta vilket innebär att ny bom ska sättas upp vid en av ramperna och en annan befintlig bom ska flyttas. I Figur 11 markeras platsen där en bom flyttas några meter till en bättre placering (A) och platsen där nyinstallation av en bom ska genomföras (B). Uhdvi genomför dessa arbeten under 2022-2023.

Fast utrustning utgörs av bommar (orange linje), VMS-skyltar (röd prick och röd linje) och ljussignaler (blå prick), se Figur 11.



Figur 11. Västra tunnelmynningen med fast avstängningsutrustning markerad.

Vid normaltrafik är överledningsytan stängd med bommar, se Figur 12. Bommarna uppfyller inte gällande krav för barriär mellan körfält.



Figur 12. Överledningsyta och bommar vid Lundbytunnels västra tunnelmynning.

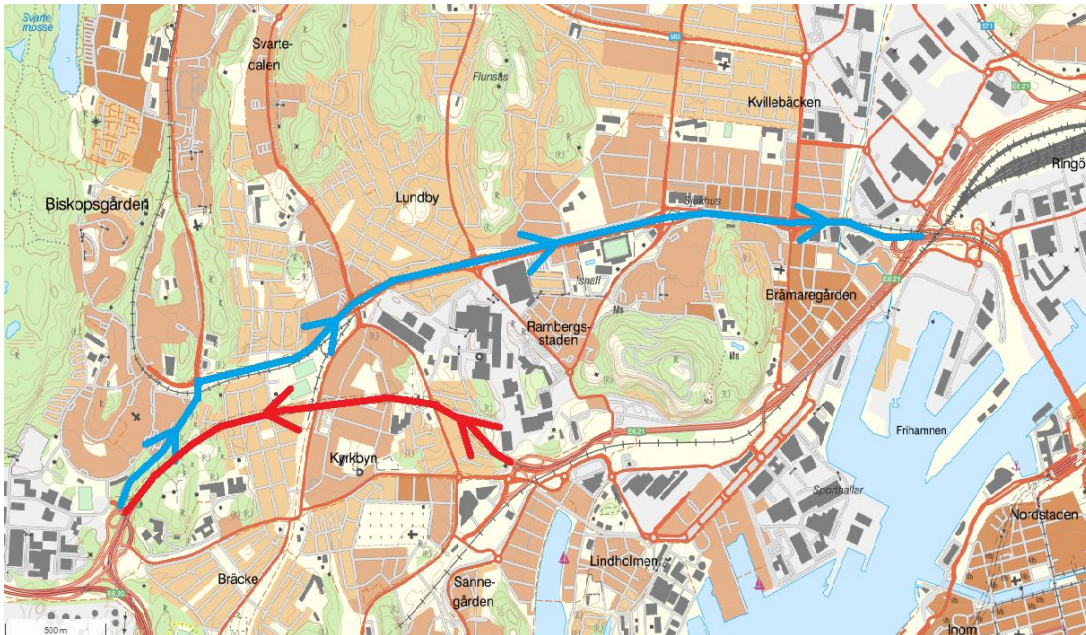
Avstängningsrutiner och överledningsytor

När ett tunnelrör stängs så leds östgående trafik om längs Hjalmar Brantingsgatan. Längs omledningsvägen finns fast skyltning för omledningen.

Västgående trafik leds över i det södra tunnelröret om det norra tunnelröret behöver stängas, se Figur 13. Det innebär att överledningsytorna före respektive efter tunneln primärt används för enkelriktad trafik i västgående riktning.

Överledningsytorna används också vid akutavstängningar och då används även det system av bommar och signaler som finns på båda sidor av tunneln.

Tunneln ingår i "tunnelavstängningsplanen" och Trafikverkets baskontakt med upphandlad underhållsentrepriseör. Det finns därmed framtagna TA-planer framtagna som kan följas vid varje planerad avstängning.



Figur 13. Omledningsväg östgående trafik (blå linje) och överledning västgående trafik i södra tunnelröret (röd linje).

2.3. Krav enligt VGU

Vid tunnelmynningar bör det enligt VGU finnas en katastroföverfart och en överledningsyta för längre planerade överledningar av trafiken. Katastroföverfarten ska medge en snabb öppning av mittbarriären för att utryckningsfordon snabbt ska kunna ta sig över i det motriktade tunnelröret. Öppningen kan men måste inte vara samma kombinerad med överledningsytan för planerade arbeten.

I VGU 2022:001 anges följande krav för katastroföverfart respektive överledningsyta:

Katastroföverfart

16.2.3.1 Placering av katastroföverfart

Motsvarande siktkrav som för sikt i korsning ska vara uppfyllt vid katastroföverfart.

Siktkrav ska vara uppfyllt vid ögonhöjd för personsbilsförare (1,1 m).

Vändmöjlighet för väg hållningsfordon och utryckningsfordon ska finnas med ≤ 3 km mellanrum.

Förvarning ska vara utförd med vänsterplacerade avståndsstolpar. Enl. bilaga 1.

16.2.3.2 Utformning av katastroföverfart

Katastroföverfarts bredd ska vara dimensionerad för att rymma utryckningsfordon med 9,5 m vändradie som vänder med U-sväng, om inte annat överenskommit med räddningstjänsten.

Katastroföverfart vid smal mittremsa $\leq 5,5$ m med mitträcke ska ha:

1. Öppning i räcke som ska vara $\geq 8,0$ m lång.
2. Överfartsyta som ska vara belagd. Katastroföverfart vid mittremsa $\leq 7,0$ m bred med räcke längs vägbanekanter ska ha en öppning mellan räckesändrar som ska vara $\geq 7,0$ m lång längs vägbanekanter.

Katastroföverfart vid mittremsa 7,0–12,0 m bred med räcke längs vägbanekanter ska vara:

1. $\geq 8,0$ m bred.
2. Vinklad 50° bakåt i körriktningen.

Katastroföverfart vid mittremsa ≥ 12 m utan räcke ska vara:

1. $\geq 7,0$ m bred.
2. vinklad 50° bakåt i körriktningen.

Överledningsplats

16.2.4.1 Placering av överledningsplats

Överledningsplats ska vara försedd med demonteringsbart räcke för att vid behov enkelt kunna öppnas och återmonteras.

16.2.4.2 Utformning av överledningsplats

16.2.4.2.1 Överledningsplats vid mittremsa $\leq 4,0$ m bred med räcke i mitten.

Överledningsplats i mittremsa $\leq 4,0$ m bred med räcke i mitten ska:

1. Vara utformad för VR50, "hårt körsätt".
2. Ha en öppning på 45,0 m för ett körfält i en riktning.
3. Ha en öppning på 50,0 m för två körfält i en riktning.
4. Ha en öppning på 60,0 m för tre körfält i en riktning. 5. Ha hårdgjord yta.

16.2.4.2.2 Överledningsplats vid mittremsa 4,0–12,0 m bred med räcke längs vägbanekanterna.

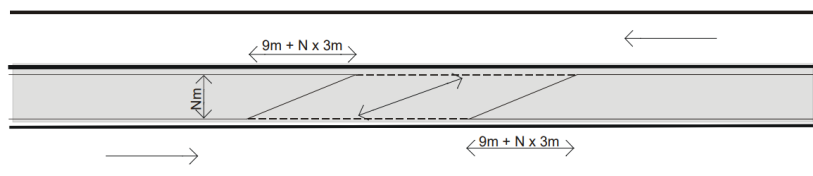
Överledningsplats med mittremsa 4,0–12,0 m bred och med räcke längs vägbanekanterna ska ha öppningsbart räcke i mitten på en längd av:

1. 30,0 m för ett körfält.
2. 35,0 m för två körfält.
3. 45,0 m för tre körfält.

Vid överledning i en riktning ska öppningar i räcken vara förskjutna i längdled med 9,0 m med ett tillägg på 3,0 m för varje meters avstånd mellan räcken.

Vid återledning till egen körbana ska figuren spegelvändas.

Vid möjlighet till överledning i valfri riktning ska öppningsbar längd öka med $9,0 \text{ m} + N \times 3,0 \text{ m}$, där N =bredden mellan räcken.



Figur 16.7 Överledningsplats i en riktning vid 4,0–12,0 m bred mittremsa med räcke längs vägbanekanterna

3. Förslag till inriktning och rekommenderade åtgärder

3.1. Möjliga åtgärder

Det finns många olika typer av åtgärder som kan få alltifrån ingen till en stor effekt på trafiksäkerheten vid tunnelavstängningar. Nedan presenteras de viktigaste och en kort bedömning av vilka effekt de skulle kunna få.

Fasta avstängningar

Öppningar i räckena mellan körfältsriktningarna, som är försedda med snabbt öppningsbara bommar, finns vid två av de tre tunnlarna idag. Varken öppningarna, dess placering i förhållande till tunnelmynningarna eller de bommar som finns där idag uppfyller gällande trafiksäkerhetskrav och behöver av den anledningen ses över. Helst ska systemen ses över och ersättas med ett system som uppfyller gällande trafiksäkerhetskrav.

På marknaden finns ett antal tekniska lösningar som kan ersätta dagens bommar och kombinera kraven på snabba akutöppning mellan körfältsriktningarna och överledningar vid planerade underhållsarbeten. I bilaga 1 och 2 redovisas två av dessa lösningar.

Rörliga avstängningar

Alla avstängningar kräver god planering och när rörliga avstängningar används innebär det att TMA-bilar, flaggvakter och lotsar används i olika utsträckning. Detta medför att varje enskild avstängning medför en kostnad. Rörliga avstängningar fungerar inte heller för att lösa problemen vid akutavstängningar och överledning av räddnings- och utryckningsfordon då räddningsfordonen är på plats först.

Arbetsmetoder

Att ta fram bättre arbetsmetoder vid planerade avstängningar i form av tex. en generell TA-plan skulle endast delvis förbättra trafiksäkerheten vid Gårdstenstunneln där generell TA-plan inte finns idag. Förbättringen skulle då bestå i att en TA-plan som alltid ser likadan ut minskar risken för att det uppstår extra risker vid avstängning pga missförstånd eller otydlighet. Problemen som uppstår med trafik i en fil i tunneln samtidigt som underhållsarbeten sker i de avstängda körfälten minskas egentligen inte genom detta. För Gnistängstunneln och Lundbytunneln finns redan generella TA-planer som följs varför detta inte bedöms kunna ge någon förändring.

Att helt leda om trafiken förbi tunnlarna skulle minska riskerna avsevärt vid alla tre tunnlarna. Dock riskerar det att medföra en stor förändring i trafikflödet i närområdet och skapa risker på andra platser. Mycket trafik behöver då ledas om på det kommunala vägnätet som inte är avsett för den stora mängden trafik. För detta krävs avtal med kommunen, som är väghållare till de flesta av vägarna som skulle bli berörda av detta. Omledning är inte en lösning som är utredd i detta projekt.

Information till trafikanter och andra som berörs

Genom att utnyttja det system av trafikinformationstavlor som finns i Göteborg och dess närområde så kan information om avstängningar förmedlas till trafikanter långt innan de når en tunnel. På så sätt skulle trafiken i större utsträckning kunna välja en annan väg än genom den delvis avstängda tunneln. På så vis skulle trafikflödet som leds över i det andra tunnelröret eller i det öppna körfältet kunna minskas och därmed även riskerna.

Dock bedöms det inte vara en lösning som skulle öka trafiksäkerheten avsevärt vid de aktuella tunnlarna då fortsatt en stor andel trafik skulle behöva gå igenom tunnlarna ändå.

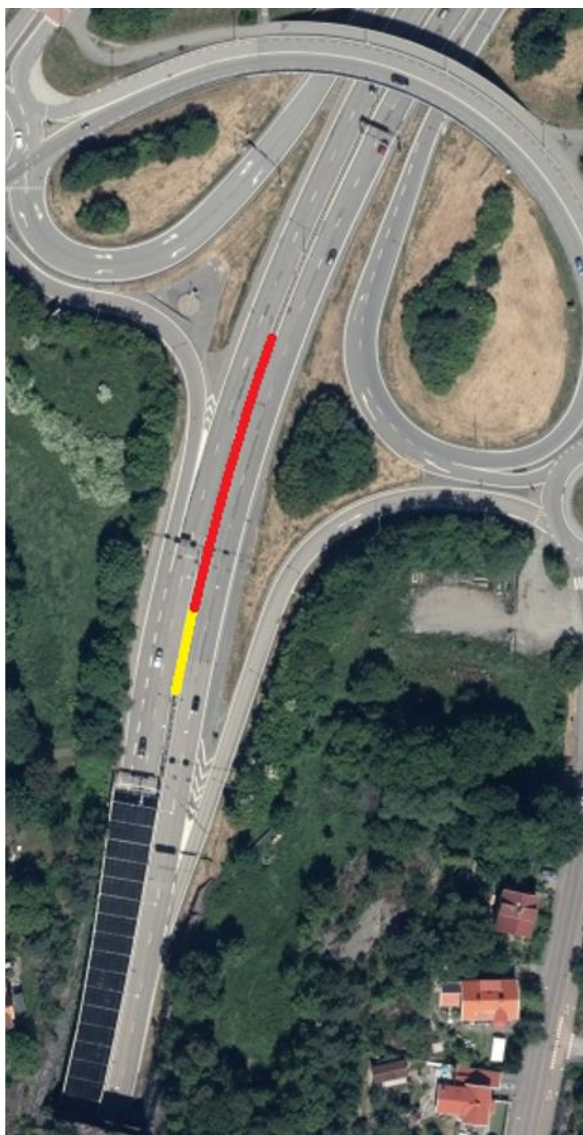
3.2. Rekommenderade åtgärder

Gnistångstunneln

Tunnelmynningen i söder

Följande åtgärder föreslås:

1. Stäng befintlig överledningsyta och ersätt med mitträcke (gul linje i Figur 14).
2. Befintlig betongbarriär (röd linje i Figur 14) tas helt eller delvis bort och ersätts med mitträcke.
3. Bygg ny överledningsyta med öppningsbart räckessystem som kombinerar katastroföverfart och överledningsyta för planerade arbeten (blå linje i Figur 14).
4. Slutligt val av placering av nytt system samt behovet av att flytta eller byta övrig befintlig utrustning bör bestämmas i en detaljprojektering av lösningen. Se exempel på öppningsbara räckessystem i bilaga 1 och 2.

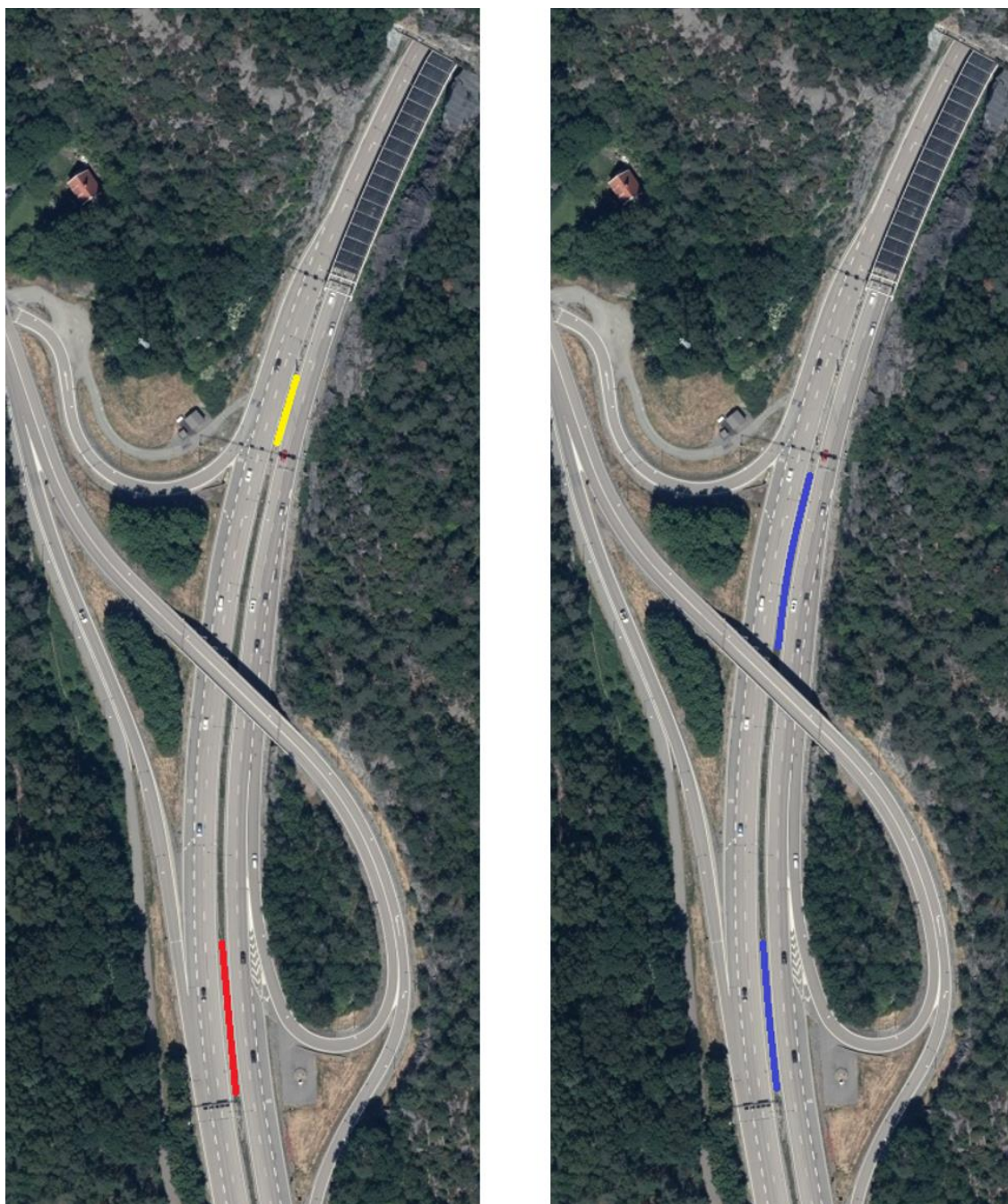


Figur 14. Markeringar för föreslagna åtgärder Gnistångstunnelns norra sida.

Tunnelmynningen i norr

Följande åtgärder föreslås:

1. Stäng befintlig överledningsyta och ersätt med mitträcke (gul linje i Figur 15).
2. Befintlig betongbarriär (röd linje i Figur 15) kan lämnas orörd eller ersättas med mitträcke om ytan inte ska användas som ny överledningsyta.
3. Bygg ny överledningsyta med öppningsbart räckessystem som kombinerar katastroföverfart och överledningsyta för planerade arbeten, antingen norr om bron eller på den plats där det idag finns betongbarriär (blåa linjer i Figur 15).
4. Slutligt val av placering av nytt system samt behovet av att flytta eller byta övrig befintlig utrustning bör bestämmas i en detaljprojektering av lösningen. Se exempel på öppningsbara räckessystem i bilaga 1 och 2.



Figur 15. Markeringar för föreslagna åtgärder Gnistångtunnelns södra sida.

Gårdstenstunneln

Följande åtgärder föreslås:

1. Samordna planerade underhållsarbeten i tunneln med planerade stängningar av Angeredsbron för planerade arbeten. Räddningstjänst och kollektivtrafik lotsas genom tunneln.
2. För att underlätta detta kan det prövas om tunneln kan tas med i Tunnelavstängningsplanen, trots att den egentligen inte räknas som en ”komplex” tunnel.

Lundbytunneln

Följande åtgärder föreslås för både östra och västra tunnelmynningen:

1. Byt ut befintliga bommar vid överledningsytorna till öppningsbart räckessystem som kombinerar katastroföverfart och överledningsyta för planerade arbeten.
2. Slutligt val av placering av nytt system samt behovet av att flytta eller byta övrig befintlig utrustning bör bestämmas i en detaljprojektering av lösningen. Se exempel på öppningsbara räckessystem i bilaga 1 och 2.

3.3. Förslag till beslut om fortsatt hantering

Inom ramen för denna utredning har inget val av teknik lösning gjorts.

Nedan redovisas några av de aspekter som framkommit under utredningen och som behöver tas hänsyn till innan öppningsbara mittbarriärer kan installeras.

Val av teknisk lösning bör baseras på insamlad information om tex:

- Vilka system finns på marknaden och ska ingå i en utvärdering
- Om det ska vara ett elektriskt, manuellt eller fjärrstyrt system
- Tillräckligt kort öppningstid
- Uppfyller krav i VGU
- Vilka eventuella avsteg från VGU som vara acceptabla
- Klimatanpassning för Göteborgs väderförhållanden
- Omfattning och typ av underhåll
- Manövrerbarhet av såväl underhållspersonal som av räddningstjänst
- Kostnader

Innan systemet byggs behöver en detaljprojektering som säkerställer att vald plats uppfyller nödvändiga trafiksäkerhetsföreskrifter och fungerar väl för såväl underhållsentreprenörer, trafikanter och räddningstjänst genomförs. I samband med detta behöver även övrig befintlig utrustning som skyltar, ljussignaler, VMS-skyltar, belysningsstolpar och bommar ses över och anpassas till den nya placeringen och utformningen av överledningsyta.

Resultaten från det parallellt pågående projektet för ”utvärdering av avstängningsmetod vid beläggingsarbeten” (se kap. 1.5) kan vara till stor hjälp vid val av öppningsbara mittbarriärer vid tunnarnas överledningsytor. Om utredningen resulterar i att den bästa lösningen är att permanenta en flexiblare överledning genom öppningsbara stålräcken så kan det finnas stora samordningsvinster med att använda samma öppningsbara räckessystem även inom Göteborg.

Om utredningen istället kommer fram till att den bästa lösningen är antingen alternativ 1 (nedmontering och återmontering av befintligt räcke) eller alternativ 2 (betongbarriär som öppnas och stängs) så finns ingen samordningsvinst. Dessa alternativ bedöms inte vara gångbara för överledningsytorna vid de tre utredda tunnlarna.

3.4. Kostnadsbedömning

Trafikverkets kalkylsamordnare bedömer att kostnaderna för åtgärderna blir följande:

- Byggherrekostnad: 2 mnkr
 - projektering - 700 tkr,
 - utredning, typfall 1 - 100 tkr,
 - projektadministration - 1 mnkr
 - överlämnande/avslut - 200 tkr
- Byggnation: 2 mnkr (1 mnkr per öppningsbart räcke och det behövs två per överledningsyta):
 - produkt - 400 tkr
 - markarbeten, installation och TA - 600 tkr

Det innebär en uppskattad kostnad om 4 mnkr per åtgärdad överledningsyta.

Dessa kostnader förutsätter att inga portaler behöver flyttas eller att andra större ombyggnader av omkringliggande infrastruktur behöver göras.

Bilagor

Bilaga 1. Exempel på tekniskt system för avstängning med rörlig barriär – Gate-Guard.

Bilaga 2. Exempel på tekniskt system för avstängning med rörlig barriär – B-A-S Gate System.

Kvalitetsgranskning

Genomförd:	Ja ☐ Nej ☐ Datum: Klicka här för att ange datum.
Utförd av:	

.....
Datum och underskrift av kvalitetsgranskare

Avslut av studie

.....
Datum och underskrift av ansvarig för genomförande av åtgärdsvalsstudien

.....
Godkänt - datum och underskrift av chef



Trafikverket, 411 04 Göteborg. Besöksadress: Vikingsgatan 2-4.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se