



Göteborgs Stad

Fastighetskontoret

Geoteknisk utredning

Datum: 2014-03-18

FN Diarienummer: 1529/09

Plannummer: 2a 5219

Exploateringsavdelningen

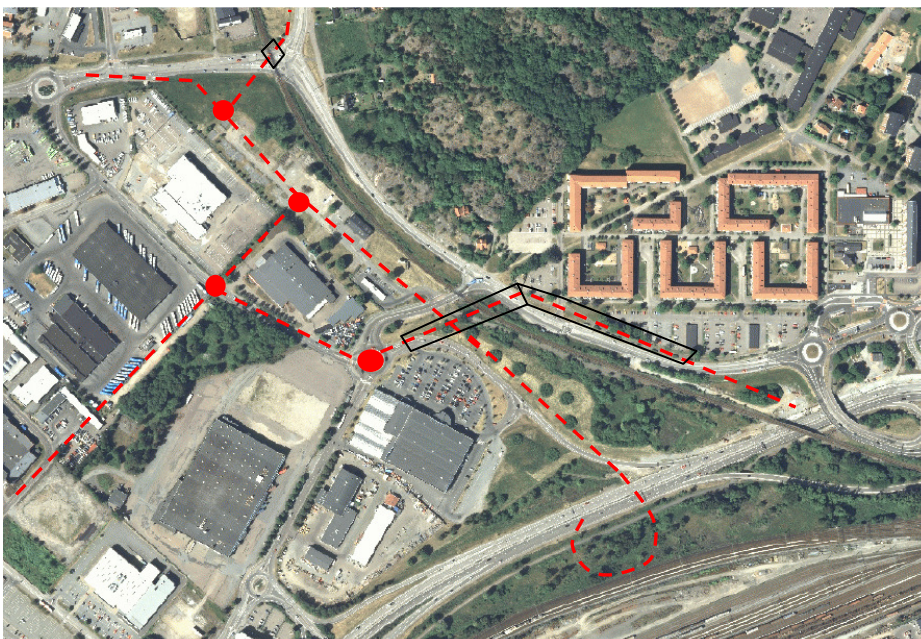
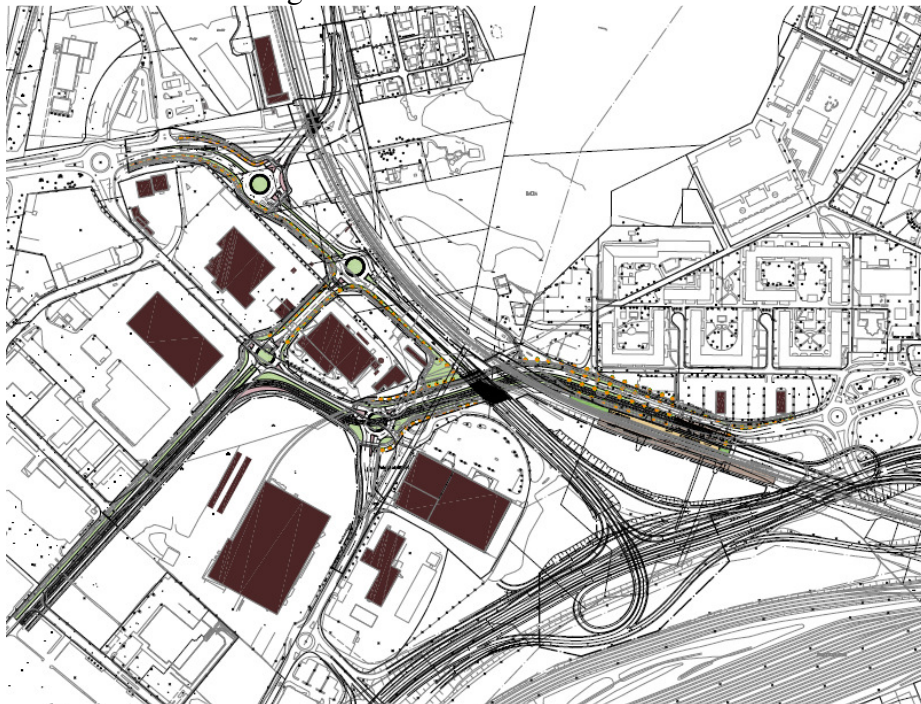
Handläggare: Andris Vilumson

Telefon: 031-368 12 25

E-post: förnamn.efternamn@fastighet.goteborg.se

Detaljplan för Gator inom Backaplansområdet i Göteborg

Översiktlig sammanställning av geotekniska förhållanden och synpunkter inför detaljplan för gator inom Backaplansområdet i Göteborg.



Aktuellt område med nytt trafikförslag

Innehållsförteckning

1.	Planens syfte och huvuddrag	3
2.	Områdesbeskrivning	3
3.	Geotekniska utredningar	3
4.	Befintliga markförlagda ledningar	3
5.	Geotekniska förhållanden allmänt för planerat utbyggnadsområde	3
5.1	Planerad vägsträckning från Södra Deltavägen upp till N Backavägen	5
	Jordlagerföljd och jordens egenskaper	5
	Geohydrologi	5
	Stabilitet	5
5.2	Planerad sträckning från Minelundsvägen och norr ut utmed Lillhagsvägen	6
	Jordlagerföljd och jordens egenskaper	6
	Geohydrologi	6
	Stabilitet	6
5.3	Planerad vägsträckning från Minelundsvägen i norr utmed Bohusbanan/Lillhagsvägen till Lundbyleden i sydost	7
	Jordlagerföljd och jordens egenskaper	8
	Geohydrologi	9
	Stabilitet	9
5.4	Planerad ny trafikplats söder om Lunbyleden	9
	Jordlagerföljd och jordens egenskaper	9
6.	Sättningar allmänt	10
7.	Bergteknik	10
8.	Erosion	11
9.	Översvämningsrisk	11
10.	Geotekniska risker vid en exploatering	11
10.1	För projektet har följande geotekniska risker identifierats	12
	Stabilitet	12
	Sättningar	12
	Hinder i mark	12
	Luftburna ledningar	13
	Pålning- och schaktningsarbeten	13
	Markmiljö	13
	Markvibrationer	13
	Planering och samordning i byggskedet	13
11.	Sammanfattning och Slutsatser	14

1. Planens syfte och huvuddrag

Inom Backaplansområdet på Hisingen planeras nya gator, spår, rondeller, planskilda korsningar, hållplatser mm för bland annat bil, spårvagns, pendeltåg och busstrafik, ungefärliga lägen för trafikförslaget framgår på *försättsidan*. Delar av den nya lokalgatan och spårvägen skall sänkas ned med ca 6 m mellan Backavägen i sydväst under Lillhagsvägen och Anekdotgatan i nordost. Ytterligare en planskild korsning planeras vid Minelundsvägen/Lillhagsvägen. Även ett nytt vägmot vid Lunbyleden och en ny järnvägsbro över Lunbyleden planeras i framtiden. Stationer för både spårvagn och pendeltåg planeras norr om Lillhagsvägen mellan Anekdotgatan och Berättelsegatan. En vändslinga för spårvägen planeras vid Brunnsbomotets norra påfart/avfart.

2. Områdesbeskrivning

Området ligger mellan Lunbyleden i söder, Kvillebäcken i väster, Minelundsvägen i norr samt Lillhagsvägen i nordost. Mellan Lillhagsvägen och N Backavägen/Ö Magårdsvägen ligger järnvägen delvis på bank (Bohusbanan) som väster om Brunnsbomotet via en ramp och järnvägsbro går över Lunbyleden. Norr om Lillhagsvägen går berget i dagen, även utmed en kortare sträcka söder om Lillhagsvägen går berget i dagen, *se figur 1*.

Området är idag bebyggt och utgörs av lokalgator, hårdgjorda parkerings- och uppställningsytor lokalt finns grönytor med gräs, enstaka träd och buskage. Verksamheten inom området utgörs av detaljhandel, lättare industri samt buss- och bilverkstäder.

3. Geotekniska utredningar

Som underlag för information om befintliga jordlager och geotekniska egenskaper mm inom detaljplaneområdet för denna rapport har varit tidigare utförda geotekniska utredningar framtagna av olika konsulter. Merparten av de geotekniska rapporterna är framförallt framtagna inför grundläggning av befintliga byggnader men även beräknings PM för breddningen av Lunbyleden och nytt busskörfält har använts i underlaget.

Underlaget är omfattande och är utförda under en lång tidsperiod, delar av underlaget är framtaget så tidigt som 1915 av Sjö för Bohusbanan i den nordöstra delen, vissa av utredningarna är bara några år gamla.

Då använt underlag är så omfattande redovisas inte alla utredningarna i denna rapport, önskas redogörelse av använt underlag lämnas detta ut på begäran.

En översiktlig enklare sammanställning av representativa geotekniska undersökningspunkter med jorddjup redovisas på bilagd plankarta samt på figur 1.

4. Befintliga markförlagda ledningar

Omfattningen av diverse markförlagda ledningar som kommer att påverkas av föreslagna väg- och spårsträckor är relativt stor, speciellt utmed den planerade underfarten från Backavägen. Här ligger bland annat en gångbar kulvert (Ø2000 mm) under Lillhagsvägen.

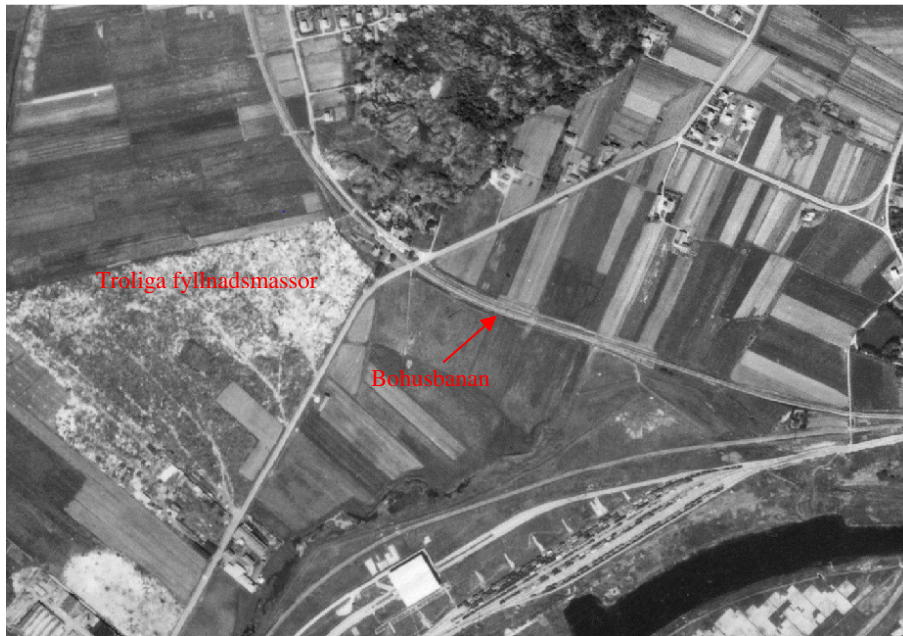
Eventuella arbeten med omläggning av befintliga ledningar för det nu liggande nya trafikförslaget kommer att bli omfattande, en samlingskarta med befintliga ledningar bifogas.

5. Geotekniska förhållanden allmänt för planerat utbyggnadsområde

Området i stort har till stora delar använts som deponi och även plangjorts genom uppfyllnader, inga uppgifter eller dokumentation om exakt när deponi/fyllnadsarbetena påbörjades eller avslutades eller hur arbetet utförts har påträffats. I använt underlag omnämns deponi/fyllnadsarbeten från 1940- talet och har pågått successivt fram till för några år sedan, *jämför ortofoto 1942 och 2012 nedan*.

Det kan inte uteslutas att det pågått under längre tid. Konstaterade fyllnadsmäktigheter varierar mellan 1-4 m, fyllningens innehåll varierar stort allt från lera, sand, grus, sten, block, tegel, betong, järnskrot, tyg, askor, slagg, trä, glas mm har påträffats vid undersökningar. Det har även konstaterats att delar av fyllningen är förorenad i varierande omfattning.

Det har inte heller påträffats några uppgifter om fyllningens ursprung eller hur den är utlagd om den har efterarbetats eller packats, fyllningens kända utbredning redovisas översiktligt i *figur 1*.

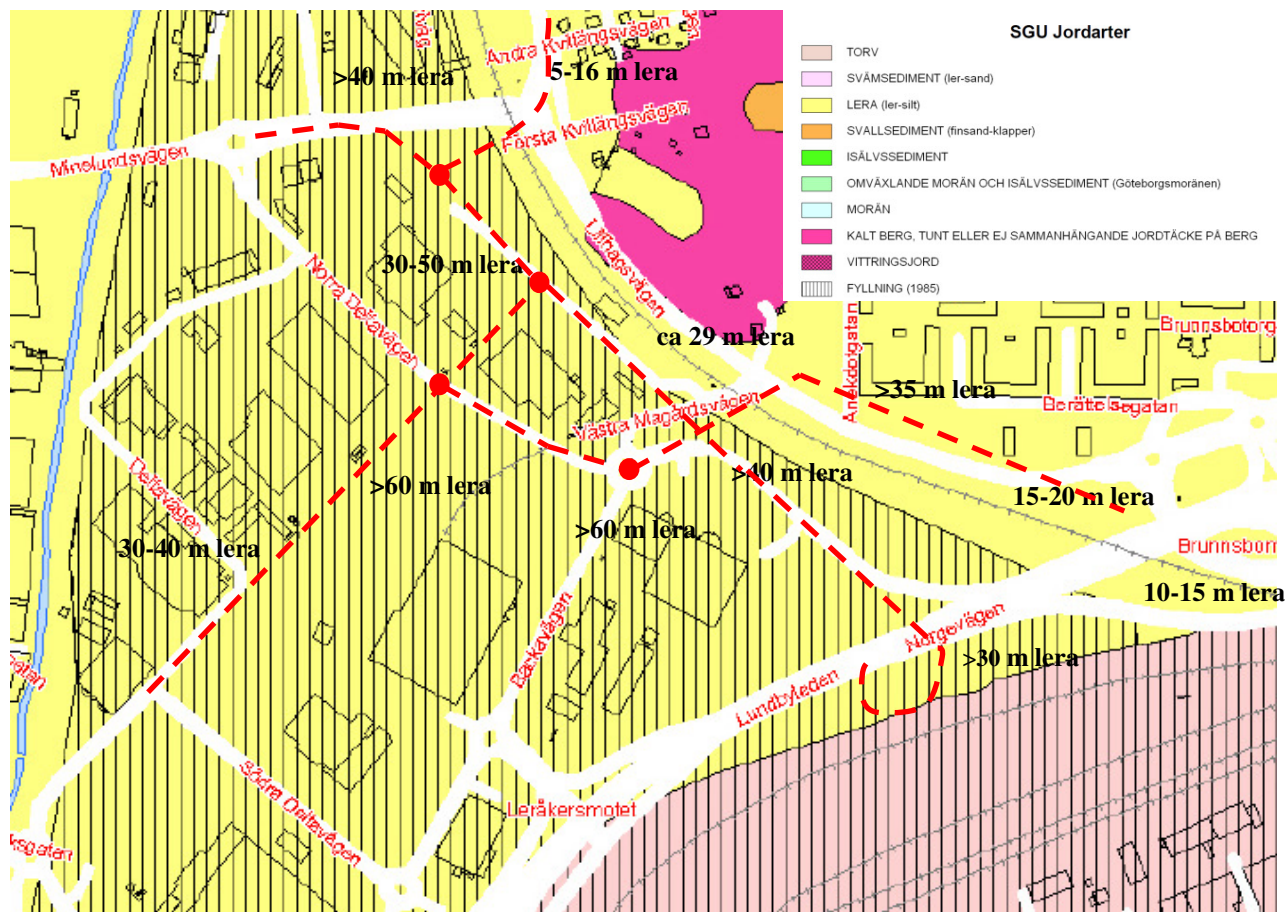


Ortofoto 1942



Ortofoto 2012

Generellt under fyllningen finns ett lager torrskorpelera som underlagras av lös normalkonsoliderad lera med varierande mäktigheter. Utmed föreslagna vägsträckningar varierar jorddjupen stort. Vid bergspartiet är jorddjupen små och ökar successivt åt väster, norr och söder. Vid korsningen Minelundsvägen/Lillhagsvägen är jorddjupen drygt 25m, söder om bergspartiet är djupen ca 29 m, i öster vid Brunnsbotorget's bussterminal är jorddjupet ca 15 m. Söder om Brunnsbomotet minskar mäktigheten ytterligare och lokalt går berget här i dagen. I väster har jorddjup större än 60 m konstaterats, *se vidare figur 1 och bilagd plankarta.*



Figur 1. Utdrag ur SGU:s jordartskarta där fyllningens ungefärliga utbredning samt ungefärliga lerdjup redovisas

5.1 Planerad vägsträckning från Södra Deltavägen upp till N Backavägen

Jordlagerföljd och jordens egenskaper

Utmed vägsträckningen mellan Kvillebäcken i väster och N Backavägen i nordost är marken plan.

Jordlagren de översta 1-3 meter utgörs av diverse fyllning som underlagras av lera med en mäktighet av 30 m eller mer.

Leran under torrskorpan är de översta 5-15 m lös, skjuvhållfastheten varierar mellan 5-15 kPa, generellt tillväxer skjuvhållfastheten mot djupet med ca 1 kPa/m. Närmast Kvillebäcken är leran de översta metrarna något gytjtig. Vattenkvoten i leran är hög och varierar överst i lerprofilen mellan 70-120%. Leran är i allmänhet låg-mellansensitiv.

Inom hela området pågår marksättningar i varierande grad, sättningarnas storlek är beroende av storleken av pålagd last. Leran inom hela området är normalkonsoliderad vilket innebär att ytterligare markbelastning kommer att öka sättningarna.

Geohydrologi

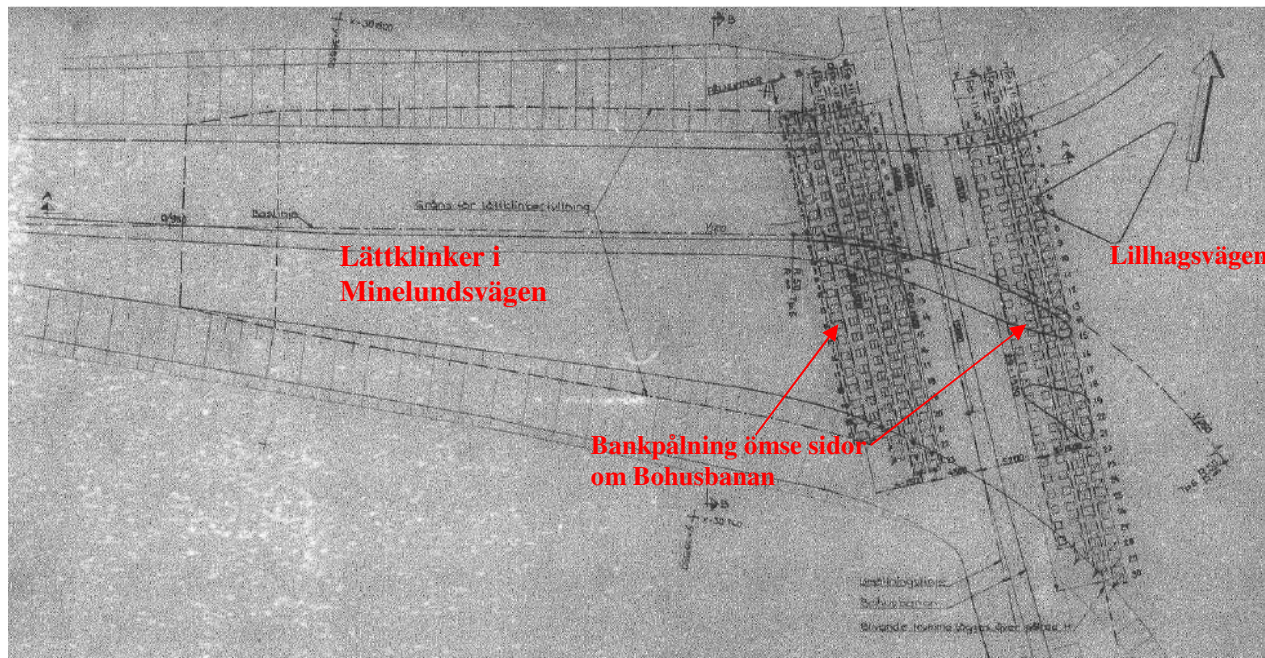
Sprickvatten/markvatten förekommer i jordens ytliga lager och påverkas av nederbörden, ytavrinning och dräneringar. Vattennivåer i de övre jordlagren har observerats på nivåer 1-2 m under markytan. Några portrycksmätningar i leran har inte påträffats i befintligt geotekniskt utredningsmaterial. Portrycket kan antas ha en hydrostatisk portrycksprofil mot djupet från nivån 1-2 m under markytan.

Stabilitet

Marken inom sträckan är plan och ligger på ett sådant avstånd från Kvillebäcken att det inte föreligger några stabilitetsproblem för befintliga förhållanden eller efter en planerad utbyggnad.

5.2 Planerad sträckning från Minelundsvägen och norr ut utmed Lillhagsvägen

Marken inom planerat nytt vägområde är plant. Den bomreglerade järnvägs korsningen Minelundsvägen/Lillhagsvägen är grundförstärkt med bankpålning på ömse sidor av Bohusbanan. Minelundsvägens bank väster om korsningen har en lättklinkerfyllning, *se figur 2*. Korsningen planeras att göras planskild.



Figur 2. Förstärkningsåtgärder vid befintlig korsning Minelundsvägen/Lillhagsvägen.

Öster om Lillhagsvägen ligger ett villaområde på mark som sluttar från höjdområdet i öster ner mot Lillhagsvägen och Bohusbanan

Jordlagerföljd och jordens egenskaper

Från höjdområdet med villa bebyggelse längst i öster utmed Andra Kvillängsvägen är jorddjupen små och utgörs av torrskorpelera, sand och silt. Successivt ökar jorddjupen åt väster och övergår till lera. Vid Lillhagsvägen i höjd med Andra Kvillängsvägen är lerdjupet >20 m och ökar ytterligare väster ut. Vid korsningen är lerdjupen mellan 15-20 m.

Leran är normalkonsoliderad och är överst mycket lös. Lerans skjuvhållfasthet är strax över 10 kPa vid fyllningens underkant och ökar därunder mot djupet. Lerans vattenkvot i de översta ca 15 m varierar mellan ca 70->100%. Lerans sensitivitet i korsningen är uppmätt till mellan 162 och 263 d.v.s. högsensitiv ner till ca 15 m djup.

Geohydrologi

Sprickvatten/markvatten förekommer i jordens ytliga lager och påverkas av nederbörden, ytavrinning och dräneringar. Vattennivåer i de övre jordlagren av fyllning har i tidigare utredningar registrerats 1-2,5 m under markytan. Inga utförda portrycksmätningar i leran har påträffats i de tidigare utförda utredningarna för området. Portrycket bedöms ha en hydrostatisk fördelning från nivån 0,5-2,0 m under markytan.

Stabilitet

Marken inom delområdet för vägområdet är i det närmaste plan de nivåskillnader som finns utgörs av Lillhagsvägens vägbank och grävda diken i väster. Nivåskillnaderna är så små här att det inte föreligger några stabilitetsproblem.

Lunbyleden mellan Brunnsbomotet och järnvägsbron är under slutet av 2000- talet sänkt och breddad med ytterligare körfiler. Nivåskillnaderna mellan brostöden och omkringliggande mark tas upp av slänter som närmast leden övergår till stödmurar av betong, *se foto 2*.



Foto 1. Järnvägsbanken intill det norra brofästet



Foto 2. Sänkning av Lunbyleden under Brunnsbomotet och järnvägsbron

Jordlagarföljd och jordens egenskaper

Vid korsningen Minelundsvägen/Lillhagsvägen är jorddjupen generellt större än 25 m och utgörs överst av fyllning på lös lera. Väster om korsningen utmed Minelundsvägen ökar lermäktigheten till djup >40-50 m. Utmed Lillhagsvägen och bergspartiet till korsningen Lillhagsvägen/Backavägen är jorddjupen närmast berget små och ökar successivt åt sydväst till över 60 m. Generellt är marken uppfylld med 2,5-3,5 m fyllnadsmassor. Leran är lokalt överst gyttjig med hög vattenkvot och konflytgräns, leran är överst mycket lös. Leran är normalkonsoliderad och skjuvhållfastheten är ca 11 kPa vid fyllningens underkant och ökar därunder med ca 1 kPa/m mot djupet.

Mellan Backavägen och Lunbyleden har lokala fyllnadsmäktigheter upp mot 4 m konstaterats. Vid en Miljöteknisk markundersökning mellan Lunbyleden och Biltema av WSP 2012 konstaterades fyllnadsjord av grus, sand, lera och diverse byggnadsrester som tegel, plast, armeringsjärn, asfalt mm.

Lerdjupen utmed Lillhagsvägen varierar mellan ca 28 m söder om korsningen vid Backavägen och 37 m vid flerbostadshusen för att vid Brunnsbotorget minska till ca 15 m. Söder om Brunnsbomotet minskar mäktigheten ytterligare och lokalt går berget här i dagen.

Vid järnvägsbrons norra landfäste varierar lerdjupen mellan ca 14-20 m. Sydväst om Bohusbanan inom området kring Biltema har lerdjup >60 m konstaterats.

Leran är normalkonsoliderad och är överst mycket lös. Lerans skjuvhållfasthet är strax över 10 kPa vid fyllningens underkant och ökar därunder med ca 1,2 kPa/m mot djupet. Lerans vattenkvot och konflytgräns

i de översta ca 15 m varierar mellan 70-90%, lerans sensitivitet är uppmätt till mellan 30 och 40 d.v.s. mellan-högsensitiv ner till ca 15 m djup.

Geohydrologi

Sprickvatten/markvatten förekommer i jordens ytliga lager och påverkas av nederbörden, ytavrinning och dräneringar. Vattennivåer i de övre jordlagren står periodvis lokalt vid markytan. Portrycksmätningar i leran visar på en hydrostatisk portrycksfördelning från nivån 0,5-2,0 m under markytan.

Stabilitet

Marken inom sträckan är i det närmaste plan förutom de anlagda lägre kullarna/vallarna. Nivåskillnaderna är så små här att det inte föreligger några stabilitetsproblem, *se foto 3*. Mellan Brunnsbomotet i öster och järnvägsbron i väster är som tidigare nämnts Lunbyleden både sänkt och breddad och nivåskillnaden mellan leden och omgivande mark uppgår till flera meter.



Foto 3. Anlagda lägre kullar mellan Lillhagsvägen, Bohusbanan och Östra Magårdsvägen

Dimensioneringen för grundläggningen av stödmurarna vid breddningen/sänkningen av Lunbyleden utfördes för den norra sidan av LCM och den södra sidan av Ramböll. Utförda beräkningar visar att stabilitetsförhållandena efter breddningen/sänkningen för nuvarande förhållanden ner mot Lunbyleden på ömse sidor tillfredställande. Lägst framräknade säkerhetsfaktorer för slänten ner mot Lunbyleden (befintliga förhållanden) av LCM för den norra sidan är $F_C = 1,74$ och $F_{KOMB} = 1,37$. För den södra sidan är Rambölls framräknade säkerhetsfaktorer för befintliga förhållanden $F_C = 1,61$ och $F_{KOMB} = 1,77$.

Det kan därmed anses att stabilitetsförhållandena ner mot Lunbyleden för befintliga förhållanden är tillfredställande. Vid en ytterligare exploatering eller en förändring av markens geometri/lastförhållanden måste stabiliteten kontrollberäknas för de nya förhållandena.

5.4 Planerad ny trafikplats söder om Lunbyleden

En ny trafikplats (Mot) planeras mellan Kvillebangården i söder och Lunbyleden i norr, den nya trafikplatsen skall skapa anslutning mellan Lunbyleden och den nya huvudgatan i norr och på sikt ersätta dagens Brunnsbomot.

Jordlagerföljd och jordens egenskaper

Marken är generellt de översta 1-3 m uppfyllt. Fyllningen underlagras av lera till konstaterade mäktigheter mellan 30-40 m öster om planerad ny trafikplats, de flesta tidigare utförda sonderingarna är avbrutna på varierande djup innan fast botten påträffats. Leran vilar generellt på ett friktionslager med varierande mäktighet innan berget tar vid.

Vid järnvägsbrons södra landfäste är lerdjupet ca 12 m för att mot sydost successivt minska, när lerdjupet minskar ökar friktionslagret mäktighet under leran. Ytterligare åt sydost går berget i dagen.

Leran är generellt normal- svagt överkonsoliderad och är överst lös. Lerans skjuvhållfasthet de översta metrarna under fyllningen/torrskorpeleran är ca 17 kPa och ökar därunder med ca 1,5 kPa/m mot djupet. Lerans vattenkvot och konflytgräns varierar mellan 70-90%, lerans sensitivitet är varierar mellan ca 10-20 d.v.s. mellansensitiv.

Geohydrologi

Sprickvatten/markvatten förekommer i jordens ytliga lager och påverkas av nederbörden, ytavrinning och dräneringar. Inga tidigare utförda mätningar av grundvattennivåer eller portrycksfördelning i leran har påträffats vid arkivsökning för det aktuella delområdet. Portrycksfördelningen bedöms inte skilja sig nämnvärt från övriga delar av planområdet där de geotekniska förhållandena och lerdjupen är ungefär de samma.

Stabilitet

Marken vid den nya trafikplatsen är relativt plan de nivåskillnader som finns utgörs av anlagda kullar samt mellan Lunbyledens vägbank och grävda diken.

Nivåskillnaderna är så små att det inte föreligger några stabilitetsproblem för befintliga förhållanden. I samband med detaljprojekteringen av trafikplatsen måste stabiliteten för de blivande belastningsförhållandena kontrolleras och uppfylla ställda krav.

6. Sättningar allmänt

Sättningsförhållandena inom hela området är generellt sett ogynnsamma. Från det att området började fyllas ut fram till idag har sannolikt stora sättningar redan utbildats. Sättningstakten har minskat men vissa sättningar pågår än idag. Konsolideringssättningar utbildas i den övre delen av lerprofilen och sannolikt pågår även krypsättningar genom hela lerprofilen på grund av utfyllningarna. Ingen dokumentation om hur stora sättningarna varit under årens lopp har anträffats vid arkivsök men sättningar upp till några millimeter per år kan anses vara ett rimligt antagande.

Enligt tidigare undersökningar och utredningar är leran inom området normal till svagt överkonsoliderad, vilket innebär att även mindre tillskottsbelastningar på marken kommer att öka sättningarna. Större marklaster intill till exempel befintliga byggnader, ledningar, väg- och järnvägsbankar kan medföra skadliga sättningar samt ge ökade påhängslaster på eventuella befintliga pålar eller andra markförlagda konstruktioner.

Ytterligare markbelastningar måste därför undvikas/minimeras. Nya väg- och spårbankar måste med största sannolikhet grundläggas med någon sättningsreducerande åtgärder som t ex kalk- cementpelare, påldäck, bankpålning, lättfyllning. Vilken grundläggningsmetod som är tekniskt och ekonomiskt bäst lämpad måste utredas vid detaljprojekteringen när den exakta utformningen och blivande lägen och nivåer har fastställts.

7. Bergteknik

Berg i dagen förekommer endast utmed en begränsad ca 200 m lång sträcka nordost om Lillhagsvägen, strax utanför de nya planerade vägområdet. Bergsläntens lutning och höjd varierar, i sydost är bergslänten relativt flack, *se foto 4*. Bergets lutning ökar successivt åt nordväst och är lokalt vid bergskärningar (sprängda delar) lodrät med upp mot ca 10 m höjd, *se foto 5*. Bergets spricksystem är generellt sett ogynnsamt vilket innebär att eventuella blockutfall/ras kommer att ske ut mot sydväst och gångbanan utmed Lillhagsvägen. Det föreligger en viss risk för lokala blockutfall idag men eventuella blockutfall kommer inte att påverka planerat planområde. Det får förutsättas att Trafikkontoret som förvaltar Lillhagsvägen och bergskärningen kontinuerligt utför bergbesiktningar och utför eventuella nödvändiga förstärkningsåtgärder.



Foto 4. Bergspartiet sett från söder med det i sydost flackare partiet



Foto 5. Bergskärning i nordväst upp mot 10 m hög.

8. Erosion

Det finns inget vattendrag inom planområdet och därmed ingen erosionsproblematik.

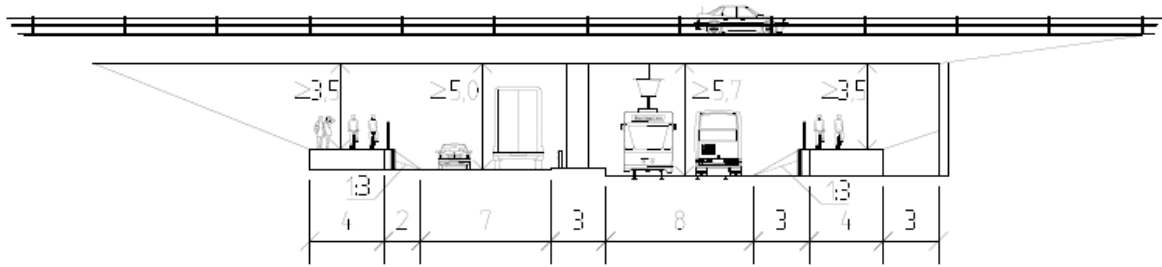
9. Översvämningsrisk

Planområdet ligger minst 600 m från Göta älv och generellt på nivåer kring +2 och +3 med endast lokala partier på något lägre nivåer. Tack vare avståndet från Göta älv och att befintliga marknivåer som är 2-3 m över Göta älvs medelvattenstånd ligger området inte direkt i riskzonen för att påverkas av prognostiserade framtida förhöjda vattennivåer.

En separat dagvattenutredning får visa hur dagvattnet skall hanteras inom området.

10. Geotekniska risker vid en exploatering

Inom området planeras bland annat nya vägar, rondeller utbyggnad av både spårväg och järnväg med tillhörande stationer samt en vändslinga för spårvägen, det planeras även en ny trafikplats med anslutning till Lundbyleden. Spårvägen, lokalgata samt gång- och cykelbana planeras delvis att grävas ner och kommer till en del att gå under den nya planerade huvudgatan och Lillhagsvägen. Den planerade underfarten med nedfarts- och uppfartsvägar kommer att bli knappt ca 700 m lång och ligga som djupast ca 6-7 m under nuvarande marknivåer och vara ca 35 m bred, *se figur 5 principsektion*.



Figur 5. Principsektion underfart ca 6 m hög och ca 35 m bred

Även en underfart under Bohusbanan och Lillhagsvägen planeras vid korsningen Minelundsvägen/Lillhagsvägen.

Exakt utformning, lägen och nivåer är i dagsläget inte bestämt utan kommer att utföras i en framtida detaljprojektering.

Exploateringen kommer att medföra stora schaktnings- och förstärkningsarbeten, lokalt djupa schakter med tillfälliga stödkonstruktioner, uppfyllnader, tunga lyft som ställer krav på markens bärlighet mm.

10.1 För projektet har följande geotekniska risker identifierats.

Stabilitet

I kombination med befintliga jordlager, fyllning som överlagrar lera, måste risk för stabilitetsbrott beaktas vid projektering av blivande permanenta byggnadsverk och anläggningar.

I ett bygg- och rivningsskede måste framförallt lokalstabiliteten beaktas för till exempel lokala djupare schakter, väg- och spårbankar, upplagsytor och tunga lyft. Vid temporär uppställning av t ex kranar för tunga lyft måste både stabiliteten och markens bärlighet kontrolleras.

Förstärkningsåtgärder kommer att behöva utföras för både permanenta och temporära skeden. Vilka åtgärder som är lämpligast i de olika skedena får utredas i detaljprojekteringen.

Sättningar

Marken inom området är sättningsbenägen. All form av ökad markbelastning som t ex markuppfyllnader eller grundvattensänkningar kommer att medföra långtidsbundna sättningar. Stora sättningar kan påverka och orsaka skador på både blivande och befintliga anläggningar.

Blivande exploatering måste projekteras med erforderliga åtgärder för att minimera sättningar i området för så väl permanenta och temporära skeden. Sättningskänsliga konstruktioner som broar, väg- och spårbankar, stationer, ledningar i mark mm kommer i varierande omfattning att behöva utföras med sättningsreducerande åtgärder. Sättningsreducerande åtgärder som kan tillämnas är t ex pålning, kalk-cementpelare, olika typer av lättfyllning, bankpålning, påldäck.

Vid pålgrundläggning skall negativ mantelfriktion beaktas (påhängslaster) till följd av pågående sättningar.

Hinder i mark

Inom markområdena för planerad trafikutbyggnad finns idag i relativt stor omfattning av diverse markförlagda ledningar, *se bifogad ledningsplan*. Vid en exploatering behöver en stor del av befintliga ledningssystem läggas om. Utöver befintliga ledningar finns även andra markförlagda hinder som t ex grundkonstruktioner, bankpålningar, fundament, rustbäddar mm, detta har dock inte detaljundersökts i denna rapport. Inför en exploatering av området är det viktigt för den fortsatta projekteringen att försöka identifiera och sammanställa lägena för alla eventuella markförlagda konstruktioner/anläggningar då det skulle kunna innebära stora merkostnader för omläggning eller rivning.

Luftburna ledningar

Bohusbanan är elektrifierad, vid arbeten nära kontaktledningar skall Trafikverkets regelverk följas. Inom planerat område finns två bomreglerade järnvägs korsningar.

Pålning- och schaktningsarbeten

I byggskedet kan pål- och spontslagning, kc-pelarininstallationer samt schaktning medföra risk för horisontella markrörelser, marksättningar och hävning samt markvibrationer.

Vid pålning/spontslagning nära befintliga markförlagda konstruktioner ökar risken för att markrörelser och skador kan uppstå. Riskreducerande åtgärder vid pålning kan vara proppdragning, installationsordning eller val av gynnsammare påltyp eller metod t ex borrade pålar. En stor del av planerade arbeten kommer även att ske intill luftburna kontaktledningar.

Djupare schaktning påverkar lokalstabiliteten, tillfälliga stödkonstruktioner måste dimensioneras för varje enskilt fall med hänsyn till bland annat förekommande belastningar som upplag och pågående trafik intill schakt mm. Behöver spontkonstruktionen bakåtförankras med dragstag kan även ett relativt stort område utanför själva schaktområdet komma att beröras.

Schaktningsarbeten för planerade underfarterna blir upp till 6-7 m djupa vilket medför att konstruktionen sannolikt måste dimensioneras för ett uppåtriktat vattentryck. Det kan bli nödvändigt att vid grundläggningen av underfarterna installera dragpålar som tar hand om uppåtriktade krafter. Vid djupa schakter måste även risken för bottenuppträckning/uppluckring av schaktbotten i arbetskedet beaktas.

Markmiljö

Backaplan har en historik som industriområde som senare utvecklats till ett handelsområde. Den tidigare åkermarken är utfylld med massor som kan ha varit förorenade när de lades dit eller blivit förorenade av verksamheter som färgfabriker, gjuterier mm som har funnits på platsen. Risk för föroreningar finns inom hela det aktuella området.

I den nordöstra delen av Backaplan finns ett större utfyllnadsområde där det deponerades byggnads- och industriavfall under främst 1940- och 50-talet. Undersökningar som har genomförts i anslutning till deponin har visat att det förekommer höga halter av oljeprodukter och metaller. Deponin är täckt av massor med mindre föroreningsinnehåll och det finns uppgifter om totala mäktigheter av fyllnadsmassor på mer än tre meter. Utförda undersökningar visar även att deponins utbredning är oklar och att den troligen är större än vad som är kartlagt. I anslutning till Backa 169:1 (KF:s fastighet) går den planerade sträckningen vid gränsen till deponin.

Det har inte utförts någon miljöteknisk markundersökning i samband med planarbetet. Eftersom det är gator som ska anläggas är det liten risk att markföroreningar skulle göra detaljplanen ogenomförbar. Förekommande föroreningar kommer däremot behöva hanteras vid genomförandet av detaljplanen och generera merkostnader för bland annat miljökontroll och mottagning av förorenade schaktmassor

Markvibrationer

Markvibrationer blir som störst inom områden med lösa jordar som lera vilket planområdet utgörs av till stora djup och uppkommer i samband med vibrerande arbeten som packning, pålning, spontning, sprängning och tunga transporter. Närliggande anläggningar som kan behöva beaktas är alla typer av markförlagda ledningar samt nya och befintliga konstruktioner.

Planering och samordning i byggskedet

Stora markarbeten kommer att behöva utföras inom befintliga väg- och spårområden. För att planerade arbetena skall kunna genomföras kommer det att krävas noggrann planering, samordning och omläggning av både befintlig väg- och spårtrafik, periodvis måste sannolikt viss trafik stängas av helt.

Även logistiken för transport och upplag av bland annat byggmaterial kommer att kräva noggrann planering.

Det är viktigt i byggskedet att entreprenören beaktar alla risker och upprättar relevanta bygghandlingar och kontrollprogram.

11. Sammanfattning och Slutsatser

Det aktuella området är till största delen utfyllt, konstaterade fyllningsmaktigheter varierar mellan 1-4 m. Fyllnadsmassorna är till stora delar förorenade i varierande grad. Fyllningen underlagras generellt av lös sättningskänslig lera oftast till stora djup. För planerad exploatering kommer det att sannolikt att krävas relativt omfattande sättningsreducerande åtgärder.

För de två planskilda korsningarna kommer det att krävas djupa schakter med tillfälliga stödkonstruktioner i ett befintligt trafikområde vilket bl a kommer att medföra krav på tillfälliga trafikomläggningar. Även omläggning av diverse ledningar kommer att bli nödvändiga, även dessa arbeten kommer att innebära störningar i trafiken.

Då marken generellt är plan är stabiliteten inom området för befintliga förhållanden tillfredställande. Vid projekteringen för det nya trafikförslaget skall all dimensionering utföras i enlighet med TK Geo 11.

Ur geoteknisk synvinkel kan planerat nytt trafikförslag inom området utföras om ovanstående punkter avseende geotekniska risker tas i beaktande vid detaljprojekteringen.

Snarlika stora komplexa byggprojektet med liknande markförhållanden har utförts i Göteborgsregionen tidigare och det finns stor erfarenhet hos entreprenörerna att utföra och bedriva sådana här projekt på ett säkert och tillfredställande sätt.