

6.1.3 Lera

I områdena kring delar av Olskroken, Partihallarna, Göteborgs Central med tillhörande spårområden, Lilla Bommen samt Rosenlund och Haga är lerdjupet ofta stort. Djup mellan 40 och 100 meter förekommer. Lerdjupen är mellan 20 och 40 meter i delar av Olskroken, områdena Sävenäs, Korsvägen samt i området kring Mölndalsåns dalgång söder om Örgrytevägen.

Leran längs Västlänkens sträckning är generellt känslig för ökad belastning. Inom några lokala områden vid Sävenäs, i området kring Korsvägen och Mölndalsån vid Liseberg samt Almedal, förekommer kvicklera och inom dessa områden gäller en högre säkerhetsnivå med avseende på släntstabilitet, se avsnitt 6.1.5.

6.1.4 Friktionsjord

Under leran ligger oftast ett lager friktionsjord, med upp till några meters mäktighet ovanpå berget. Där jorddjupen blir mindre och berget ligger nära markytan blir oftast lagret med friktionsjord tunnare (cirka 0,5-1,5 meter) eller så saknas det helt.

Inom några områden, exempelvis i projektets norra delar och kring Mölndalsåns dalgång, finns det ett mer än 10 meter mäktigt lager med friktionsjord under leran.

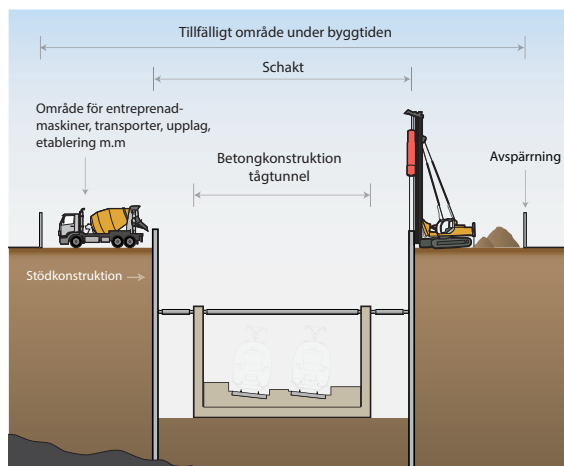
Friktionsjorden består till stora delar av sand men även material som grus, sten och block förekommer.

6.1.5 Stabilitet och sättningar

För de befintliga förhållandena är stabiliteten i marken, med avseende på skredrisk, generellt sett tillfredställande längs Västlänkens sträckning. Stabiliteten uppfyller rekommenderad säkerhetsnivå, enligt nationella riktlinjer.

Ett undantag utgörs av ett lokalt, mindre område vid Gullbergsån där säkerhetskraven idag inte är uppfyllda. Vid schaktning, fyllning, ändrade dräneringsförhållanden eller upplag, måste skredriskerna beaktas. Genom väl valda åtgärder i samband med omgrävningen av Gullbergsån kommer partiet att både klaras och förbättras.

I byggskedet kommer stabiliteten att vara en central fråga som till stor del kommer att styra arbetet. Arbeten med schakt och slänter hanteras enligt de tekniska krav som Trafikverket har. Innan byggskedet påbörjas kommer kontrollprogram avseende djupa schakters stabilitet att upprättas.



FIGUR 6.1. Princip för markbehov under byggtiden för jordschakt.

Leran längs Västlänkens sträckning är generellt känslig för ökad belastning. Detta medför att exempelvis uppfyllnader eller grundvattensänkningar kan leda till sättningar. De omfattande utfyllnader som tidigare har gjorts i området, laster från befintliga tunga äldre pålade byggnader samt grundvattensänkning har genom åren orsakat sättningar i den underliggande leran. Inom stora delar av de lågt liggande områdena längs projektens sträckning pågår marksättningar. För flera byggnader och anläggningar inom området finns sättningsproblem. Därför följer Trafikverket genom kontinuerliga kontroller sättningarna före, under och efter byggtiden, på utvalda platser och byggnader.

6.2 Arbetsmetoder

6.2.1 Allmänna utgångspunkter

Järnvägsplanerna reglerar det område som Olskroken planskildhet och Västlänken får ta i anspråk i driftskedet samt de områden som tillfälligt får användas under byggtiden. Principen för markbehov i samband med jordschakter, illustreras i figur 6.1. Ytor för tillfällig nyttjanderätt redovisas på järnvägsplanens kartor och finns även med på kartor i avsnitt 6.3 samt i kartor sist i MKB Kartor-sammanställning av miljövärden.

I avsnitt 6.3 *Genomförande* beskrivs översiktligt en möjlig lösning för att bygga Olskroken planskildhet och Västlänken, inom angivet område. Utgångspunkten har varit rimliga metoder utifrån i dag känd teknik. Andra lösningar kan bli aktuella, men även dessa ska i så fall rymmas inom de områden som anges i järnvägsplanerna. I

detta skede är det inte möjligt att exakt beskriva vilka arbetsmetoder som kommer att användas i byggskedet eftersom val av metod, inom ramen för de villkor som ställs, avgörs av den entreprenör som upphandlas. Beskrivningarna grundar sig alltså på en möjlig lösning av byggskedet. Arbetsmetoder kommer att hanteras vidare i det fortsatta projekteringsarbetet, se avsnitt 6.3.8.

Konsekvensbedömningar i denna MKB är baserade på de byggmetoder och etappindelningar som ligger till grund för planeringsarbetet med järnvägsplanen, och som beskrivs i detta kapitel.

Miljön och omgivningen påverkas under byggtiden. I MKB:n behandlas bland annat bullernivåer, stomljud och vibrationer, se kapitel 14 *Ljud, stomljud och vibrationer*. Villkor för arbetets utförande kommer att preciseras i kommande prövningar för bland annat vattenverksamhet. I kapitel 20 *Fortsatt arbete* beskrivs vilka tillstånd som behövs för att få starta byggverksamheten.

Byggandet av Olskroken planskildhet och Västlänken innehåller ett antal byggnadstekniskt komplexa lösningar. Jordschakter görs till stora djup, med största schaktdjupen cirka 25 meter. Att bygga i berg blir komplicerat i stations- eller tunnelavsnitt med liten bergtäckning och tillsammans med risker att grundvattenytan kan påverkas. Övergångarna mellan jord och berg innebär också tekniska utmaningar, främst för att flera av mynnningarna till bergtunnlarna har liten bergtäckning. Närheten till befintliga anläggningar, med den hänsyn som måste tas, ställer också krav på byggnadstekniken. Nedan beskrivs olika byggmetoder för olika typer av passager. I det efterföljande avsnittet ges sedan exempel på möjligt genomförande i en geografisk uppdelning av sträckan.

Byggandet av Olskroken planskildhet och Västlänken anpassas för att klara dimensionerande skyddsnivåer för vatten, se vidare avsnitt 4.6 i kapitel 4 *Detta är Olskroken planskildhet och Västlänken*. Där befintlig marknivå är lägre än skyddsnivån kommer anläggningen att skyddas mot att vatten rinner ner i schakten genom exempelvis förhöjd spont eller invallning.

Sex servicetunnlar i berg planeras för Västlänken. Fem av servicetunnlarna fungerar i byggskedet som arbetstunnlar och kommer att användas för att nå tillgänglighet till de planerade tunnelfronterna, serviceschakten och för transporter, se även kapitel 4 *Detta är Olskroken planskildhet och Västlänken*. Tunnlarna dimensioneras för att

klara kraven både för arbets- och servicetunnlar. I den fortsatta texten benämns tunnlar *arbets-tunnlar* när fokus ligger på byggskedet, och *servicetunnlar* när fokus ligger på driftskedet.

Tider

Västlänken byggs till stor del i centrala Göteborg, med närhet till bostäder och känsliga verksamheter. Därför måste byggmetoder väljas och produktionen planeras så att intrång och störningar för omgivningen begränsas. Olskroken planskildhet genomförs i en mindre känslig miljö. Det gör att byggmetoder och tider begränsas i en mindre utsträckning.

Arbetstider för störande arbeten har generellt för de båda projekten förutsatts vara vardagar 07-22 och lördag, söndag och helgdagar 07-19. Kortare arbetstider för störande arbeten förlänger byggtiden och förändrar bygglogistiken som ligger till grund för denna beskrivning.

Samråd med tillsynsmyndigheten kommer att ske för bullrande arbeten som inte går att genomföra inom Naturvårdsverkets riktlinjer, se kapitel 14 *Ljud, stomljud och vibrationer*. I det material som diskuteras med tillsynsmyndigheten kommer det att finnas uppgifter om vilka arbeten som avses, vilka tider som är aktuella, motiv för avsteg, vilka skyddsåtgärder som ska vidtas, miljökonsekvenser och hur kontroll ska göras.

De villkor som fastställs av mark- och miljödomstolen kan också innebära restriktioner för bullrande och grumlande arbeten under den del av året som är särskilt känslig för vandrande fisk.

6.2.2 Byggmetoder i berg

Bergtunnlarna och stationsrummen i Västlänken byggs med konventionell tunneldrivning.

Tunneldrivning med borrhning och sprängning görs i en cykel, vars steg beskrivs nedan och med förklarande figur 6.2 - figur 6.4. Under normala förhållanden genomförs ungefär en sprängning per dygn och tunnelfront.

Förinjektering (tätning) av berget görs för att minimera inläckage av vatten, se figur 6.2. Injekteringshål borrar runt tunnelns ytterkant. Hålen injekteras med cement eller andra injekteringsmedel. Omfattningen av injekteringen avgörs av de hydrogeologiska förhållandena. Injekteringen kan även kompletteras med infiltration för att upprätthålla grundvattennivåerna. Där tätning med förinjektering inte är möjlig eller tillräcklig, till exempel i områden med liten bergtäckning,

kan täta betongkonstruktioner tillämpas. Då görs tunneln vattentät efter sprängning med hjälp av betongkonstruktioner som gjuts mot bergytan. Ett exempel på borrhning vid tunnelpåslag, visas i figur 6.5.

Salvborrning, laddning och sprängning följer efter förinjekteringen, se figur 6.3. Normalt borras cirka 6 meter långa hål horisontellt i hela tunneln och laddas med sprängämne. Vid till exempel liten bergtäckning, nedsatt bergkvalitet eller passager förbi känsliga objekt borrar man tätare, minskar salvorna och anpassar tidpunkten för sprängning. Arbetet delas upp och varje salva sprängs i flera mindre delar, i så kallat sekventiellt berggutttag. Med sekventiellt berggutttag kan vibrationerna från sprängningen minskas samtidigt som det möjliggör successiv förstärkning av tunneln. I områden där det ställts särskilt höga restriktioner på vibrationsvärden kan metoder som sågning eller hydraulisk spräckning av berget tillämpas.

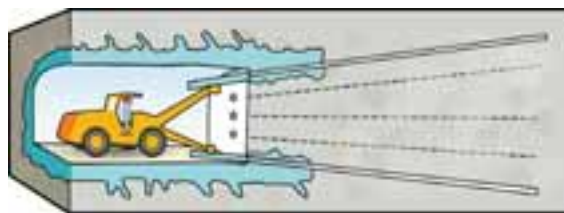
Efter det att spränggaserna ventilerats ut och de utsprängda massorna har vattnats för att reducera dammspridning, lastas massorna ut.

Bergrensning (skrotning) utförs efter utlastningen, se figur 6.4. Kvarsittande löst berg i väggar och tak tas bort maskinellt och för hand med skrotspett. Därefter spolas bergytan ren med vatten och en besiktning görs för att utvärdera behovet av bergförstärkning.

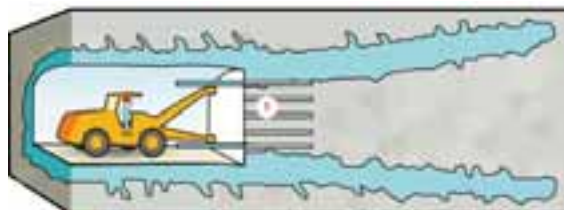
Bergförstärkning utförs i normalfall med sprutbetong och bultar. Om bergtäckningen är liten, bergkvaliteten är kraftigt nedsatt eller vid passager nära känsliga objekt kan andra typer av förstärkning behövas. Exempel på alternativa förstärkningsmetoder är armerade sprutbetongbågar och platsgjutna betongkonstruktioner.

Vertikalschakter, som stationsuppgångar och schakt för ventilation, kan byggas på två olika sätt. Antingen borras och sprängs schakten på konventionellt sätt, eller utförs så kallad raiseborrning. Om schakten borras och sprängs finns möjligheten att såga konturerna för att minska påverkan av vibrationer mot omgivningen. Raiseborrning görs genom att man först borrar ett mindre hål till schaktens botten, varpå ett större borrhåll monterats som sedan borras tillbaka upp mot ytan.

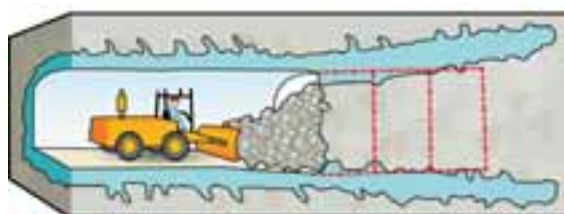
I **övergångarna mellan jord och berg**, det vill säga vid bergtunnelpåslagen, sprängs berget i öppna schakter med konventionell ovanjordsprängning. Den följer i princip samma steg som beskrivs ovan för sprängning under jord med



FIGUR 6.2. Förinjektering



FIGUR 6.3. Salvborrning



FIGUR 6.4. Utlastning



FIGUR 6.5. Exempel på borrhning vid tunnelpåslag.
(Foto: Knut Hermansson)

eventuella behov av tätning och förstärkning. I normalfallet görs en till tre sprängningar per vecka och drivningsfront ovan jord.

Miljöpåverkan vid arbeten i berg
Borrhning ger upphov till buller och stomljud. Borrhning görs vid förinjektering, salvborrning, bultborrning och vid borrhning för infästning av dränering och installationer. Borrhning för injektering respektive salvborrning pågår i cirka fyra

timmar per omgång. Borrning för bult och infästningar kan pågå under längre eller kortare tid beroende på omfattning.

Sprängning innebär momentant buller och vibrationer, men bara under några sekunder per sprängning.

Utlastning av bergmassor och andra transporter innebär buller från arbetsfordonen.

Maskinell bergrensning (skrotning) ger upphov till buller och stömljud och tar cirka en timme per salva.

Ventilationsfläktarna vid tunnelpåslagen ger upphov till buller. Se vidare kapitel 14 *Buller, stömljud och vibrationer*.

Spränggaser ventileras ut genom tunneldynningarna och kan avledas från gatu- eller fastighetsnivå med höga torn, se kapitel 16 *Luftkvalitet - utomhusmiljöer*.

Sprängning kan orsaka höga kvävehalter och höga pH-värden i orenat processvatten, se kapitel 12 *Ytvatten*.

6.2.3 Byggmetoder i jord

Där utrymme finns och vid begränsade schaktdjup kan jordschakt utföras som schakt med slänter. Oftast krävs dock att en tät skärm (till exempel spont, membran eller slits med täta massor) installeras utanför släntrönet för att förhindra grundvatten från att komma in i schakten. Inom

de allra flesta delarna av Västlänken saknas utrymme för slänter, eller så är schaktdjupet för stort för att schakt med slänter ska kunna användas. Jordschaktsarbeten kommer därför till största del att utföras inom någon form av temporär stödkonstruktion, så att tunnel och stationer kan byggas i torrhet. Exempel på stödkonstruktioner visas i figur 6.6 och figur 6.7.

Det vanligaste utförandet av djupare schakter i Göteborg är enligt metoden "Cut-and-cover". Man bygger då först stödkonstruktionen och schaktar ned till grundläggningsnivån, för att därifrån bygga tunnelkonstruktionen. När tunneln är klar återfyller man mot tunnelns väggar och tak.

Det finns också en annan metod "Top-down". Med "Top-down" kan tunnelns tak gjutas på stödkonstruktionens väggar så snart schakten nått nivån för tunneltakets undersida. "Top-down" kan komma att användas där tillgängligheten ovan mark är viktig.

Stödkonstruktionen består av vertikala väggar som, förenklat beskrivet, antingen stöttas inåt med stämp eller förankras utåt med stag. Stödkonstruktionens väggar kan till exempel utföras av stålspont, rörspont, slitsmur eller sekantpålar, se faktaruta *Sponttyper, slitsmurar och sekantpålar* och figur 6.1.

Stödkonstruktionens väggar måste stöttas för

Sponttyper, slitsmurar och sekantpålar

Stålspont finns i olika dimensioner och profiler vilka slås, trycks eller vibreras ner i jorden. Plankorna är försedda med lås som förenar plankorna och gör väggen tät och styv. Spontplankorna kan också sammankopplas två och två och/eller kombineras med stålbalkar för att öka styvheten på väggen. När stålspont når berg kan spontväggen förankras i berg med ståldubb, se figur 6.6.

Rörspont utgörs av stålrör som oftast borrar ner och sammanfogas med spontlås. Dimensionen på stålrören kan varieras och rören kan fyllas med betong och även kompletteras med stålbalkar för att öka styvheten. Borrard rörspont är lämplig vid svårare markförhållanden som fastare och blockrik friktionsjord. En fördel med rörspont är att den kan borrar ner i berg.

Slitsmurar tillverkas genom att vertikala slitsar eller paneler schaktas i jorden. Panelernas längd varierar mellan cirka fyra och sex meter. Slitsen och jorden stabiliseras genom att en stödvätska, oftast en bentonitsuspension, fylls i schakten. Armeringskorgar

sänks ner och därefter gjuts betong i slitsen samtidigt som stödvätskan successivt töms från slitsen. Grävverktyg väljs efter jordens beskaffenhet. Slitsmurens styvhet anpassas genom att variera slitsen tjocklek och armeringsmängd, se figur 6.7.

Sekantpålar är platsgjutna betongpålar som utförs med viss överlappning för att skapa en styv och tät konstruktion. Foderrör borrar ner, oftast till eller ner i berg, och jordmaterialet ersätts med betong. Sekantpålarnas styvhet anpassas genom val av betongkvalitet, påldiameter och armeringsmängd. Såväl slitsmurar som sekantpålar kan nyttjas som permanent konstruktion och för installationen byggs först en styrvägg.

Stämp är ett monteringsstöd för olika typer av byggelement, som hjälper till att hålla byggelementet stabilt och säkert exempelvis som horisontella balkar mellan två lodräta väggar eller som lodräta pelare mellan bjälklag.

att kunna bära trycket från jord, vatten och yttre laster. Inom partier där djupet till berg är grundare än cirka 30-35 meter kan stabiliseringen utföras som förankring med lutande dragstag av ställinor, som borrar ner i och injekteras fast i berg. Oberoende av djup till berg kan stödkonstruktionen också stabiliseras med stämp, som monteras mellan stödkonstruktionens väggar. Stämp kan utgöras av stålrörprofiler eller av specialbyggda konstruktioner som fackverksbalkar. Det finns också hydrauliska stämp som är enkla att spänna upp och flytta vid behov. Vid djupare schakter kan det erfordras stämp på flera nivåer.

För Västlänkens jordschakter kommer i princip två huvudmetoder för stödkonstruktioner att användas, **svävande stödkonstruktioner** och **stödkonstruktioner till berg**. Vid jorddjup större än 35-40 meter kommer stödkonstruktionens väggar inte nå fast botten eller berg, det vill säga svävande stödkonstruktioner. Det är framför allt totalstabilitet och bottenuppträckning som styr arbetsutförandet vid dessa svävande stödkonstruktioner. För att klara schaktens stabilitet fordras ofta att schakten tas ut i etapper och att schaktbotten stabiliseras med en bottenplatta som förankras med till exempel pålar. Bottenplattan kan antingen vara tunnelkonstruktionens bottenplatta eller en extra bottenplatta. Tvärgående förstärkning av till exempel slitsmurar, kan installeras mellan stödkonstruktionens väggar under blivande schaktbotten. För att öka schaktetappernas storlek och minska antalet stämpnivåer kan schakt och gjutning av extra bottenplatta utföras under vatten.

Vid mindre jorddjup än 35-40 meter, till exempel vid **övergång mellan jord- och bergtunnel**, kan stödkonstruktionens väggar installeras ned till berg. Då är det grundvattenfrågor och uppträckning av botten som till stor del påverkar arbetsmetodiken. Mellan lera och berg finns oftast ett vattenförande friktionsjordslager med både varierande mäktighet och sammansättning, samtidigt som berget oftast lutar brant vid övergången mellan jord och bergschakt. Inom dessa partier installeras stödkonstruktionens väggar ner till berg, dels för att kunna täta i övergången och dels för att erhålla ett horisontellt stöd för konstruktionen. För att skapa en tät schaktgrop där grundvattenytan går att sänka utan att det påverkar omgivningen utförs injektering mellan berg och friktionsjorden vid underkant stödkonstruktion, dessutom utförs ridåinjektering i ber-

get under stödkonstruktionens väggar, vilket begränsar vattenflödet in i schaktgropen.

Miljöpåverkan vid arbeten i jord

Miljöpåverkan vid utförandet av jordschakt och grundläggning av tunneln består främst av buller vid installation av stödkonstruktioner och pålar för tunnels grundläggning. Framför allt är det slagning och borrar av spont, stämp och pålar genom friktionsjord eller berg som ger högt buller under korta tidsperioder. Till största del ligger dessa områden vid övergången mellan jord- och bergsschakt. Installation av spont eller slitsmur inom partier med stora lerdjup alstrar mindre buller. I övrigt är det motorbuller från grävmaskiner och lastbilar som alstrar buller i schaktskedet.

I anslutning till schakter finns risk för påverkan på grundvattenytan, fornlämningar, deformationer och förorening av grundvattnet.



FIGUR 6.6. Exempel på utförande av stödkonstruktion med spontplankor av stål. (Foto: Knut Hermansson)



FIGUR 6.7. Exempel på utförande av stödkonstruktion med slitsmur. (Foto: Knut Hermansson)



FIGUR 6.8. En tänkbar entreprenadindelning för Olskroken planskildhet och Västlänken.

6.2.4 Byggmetoder vid passage av vattendrag

Vid byggandet av Olskroken planskildhet och Västlänken kommer fyra vattendrag att passeras, Gullbergsån, Stora Hamnkanalen, Rosenlundskanalen och Mölndalsån. Betongarbetena planeras utföras i torrhet när vattendrag passeras. Detta uppnås genom att någon form av tät spontkonstruktion byggs. Därefter utförs schaktarbeten och torrläggning av den blivande arbetsplatsen. Vid spont och schaktarbeten i vatten kan

dessa exempelvis utföras från tillfällig pålbrygga eller från flotte.

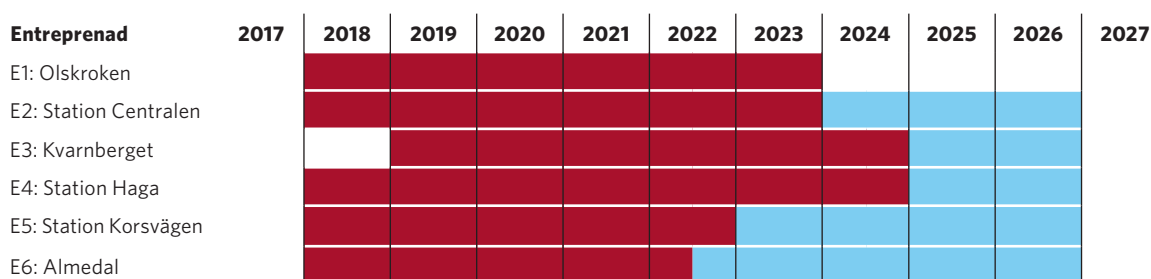
Vattenflöde kommer att upprätthållas genom etappvis utbyggnad eller genom att leda om vattendraget. Det senare genom att den önskade sektionen grävs ur i det nya läget. Sedan leds vatten om genom att täta mot den ursprungliga åfåran. Kvarvarande vatten pumpas ur och arbetsplatsen blir tillgänglig. Omgrävning görs således i så stor utsträckning som möjligt i torrhet, för att minska grumling. Förutom att vattengenomströmningen beaktas så kan även hänsyn behövas till båttrafik. Storlek och radie på den omlagda åfåran måste då anpassas för aktuella båttyper.

En del arbeten måste göras i vattenförande fåra, till exempel vid omledning av vatten och i vissa fall vid slagning av spont. Vid sådana arbeten går det inte att helt undvika grumling av vatten. Spridning av grumlande partiklar kan dock begränsas, exempelvis med hjälp av siltgardiner. För hantering av förorenade bottensediment se kapitel 11 *Förorenade områden*.

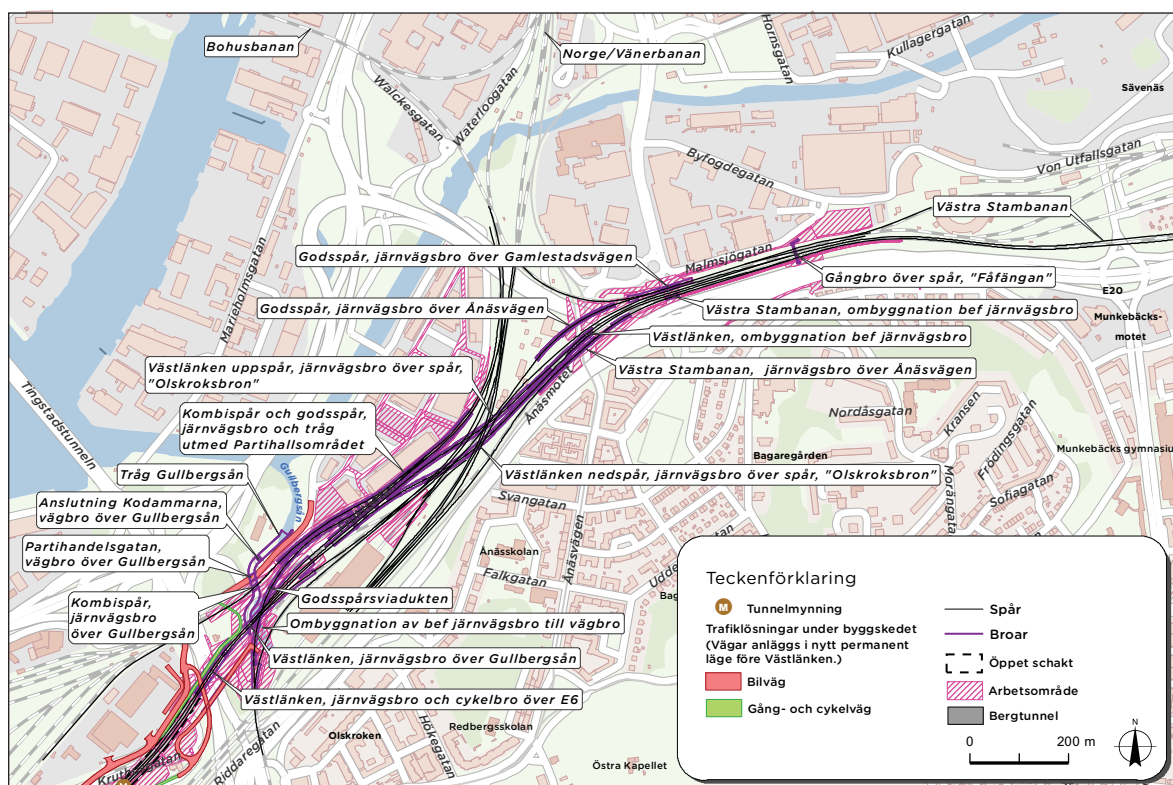
6.3 Genomförande

Nedan beskrivs en möjlig lösning att bygga Olskroken planskildhet och Västlänken, uppdelat i delsträckor. I figur 6.8 visas den tänkta entreprenadindelningen.

En produktionstidplan för studerat alternativ, är framtagen. Tidsåtgången indelat per entreprenad har studerats, och redovisas i figur 6.9. Tiderna är indelade i röda staplar som innebär anläggningsarbeten ovan eller under jord, exempelvis jordschakter, betongarbeten eller bergarbeten. Under dessa perioder finns öppna schakter och arbeten med borrhning och sprängning pågår. Perioderna med de blå staplarna domineras av arbeten under markytan, exempelvis arbeten med inredning och spårläggning i de tunnlar och



FIGUR 6.9. Övergripande produktionstidplan för ett möjligt alternativ. Röda staplar innebär anläggningsarbeten ovan eller under jord. Blå staplar innebär arbeten i tunneln och återställning av markytan.



FIGUR 6.10. Karta redovisande en möjlig lösning hur arbeten i Olskroken kan bedrivas.

stationsutrymmen som byggts under de röda perioderna. Under de blå perioderna kan också återställningsarbeten göras.

6.3.1 Sävenäs till Centralen

Omfattning

I samband med att Olskroken planskildhet och Västlänken byggs, görs förändringar av spårsystemet på Olskrokens bangård för att skapa tillräcklig kapacitet för framtida trafik och för att separera godstrafiken från persontrafiken. Förändringarna i spårsystemet görs både för gods- och persontåg. Spårförändringarna innebär att tio järnvägsbroar, två vägbroar, en gångbro och en gång- och cykelbro byggs. Dessutom sker ombyggnation av fyra järnvägsbroar, varav två byggs om till vägbroar. Av de nya broarna utmärker sig de två enkelspårsbroarna, vardera drygt 500 meter långa, som bär Västlänken över spårerna på Olskrokens bangård. En dubbelspårsbro byggs över E6 och blir cirka 100 meter lång. Vidare kommer en ny godstågsviadukt att anläggas, cirka 460 meter lång, över Västlänken och Gullbergsån. Väster om bron över E6 byggs Västlänken i betongtråg fram till Gullberget. Genom Gullberget, under skansen Lejonet, går Västlänken i bergtunnel. Efter passagen genom Gullberget byggs

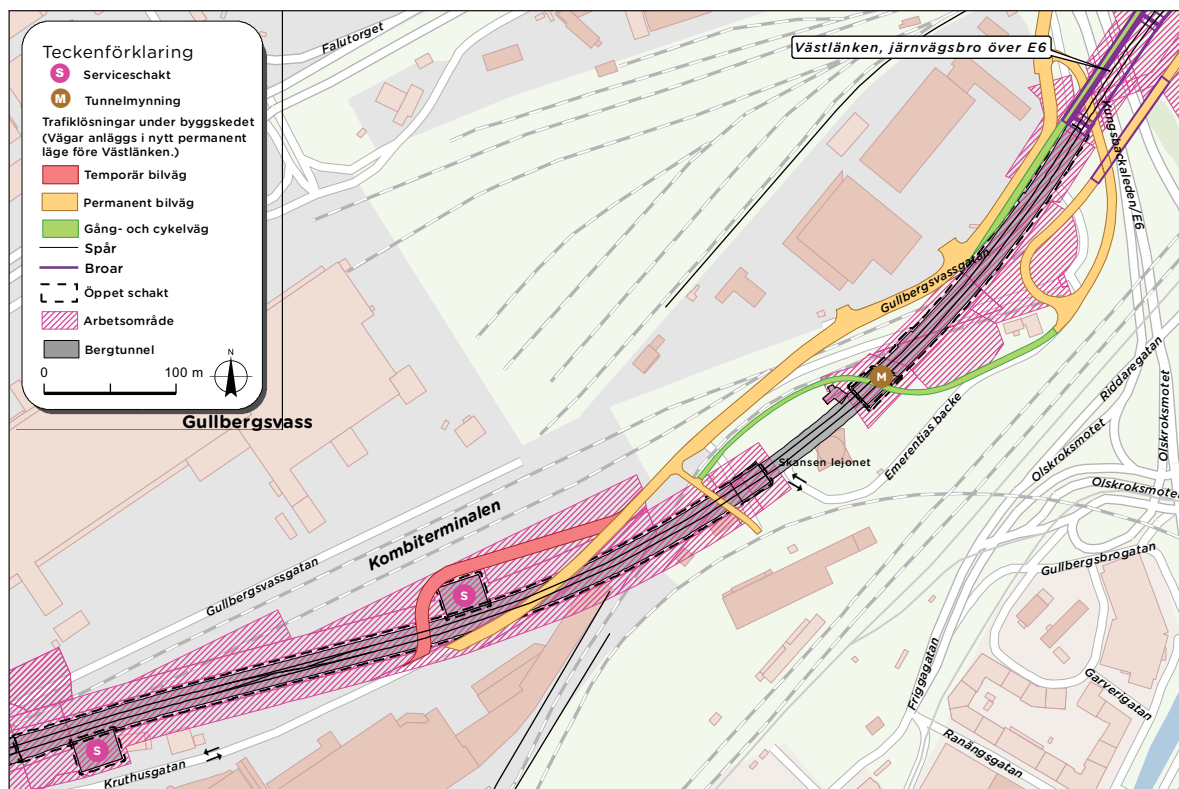
järnvägen i betongtunnel mot Station Centralen. Två serviceschakt byggs öster om Station Centralen. Det ena vid Kruthusgatan och det andra inne på nuvarande Kombiterminalens område.

Arbeten med spårömläggning och broar i Olskroken

Utbyggnaden av Olskroken planskildhet kommer att utföras i ett antal utbyggnadsetapper. Etapperna är geografiskt indelade och flera etapper kan komma att pågå under samma tidsperiod. För varje etapp görs omläggningar av befintlig trafik. I figur 6.10 redovisas vilka arbeten som kommer att göras i Olskroken.

I den första deletappen kommer Gullbergsån att läggas om inför anläggning av nya broar. Ån grävs om på en sträcka av drygt 230 meter och ersätter bland annat en befintlig cirka 70 meter lång kulvert. Den nya fårans kanter anläggs med upprättstående murar i form av ett tråg. Vattenytan blir öppen förutom vid passagen under fem mindre broar. Den nya sträckan anläggs i så stor utsträckning som möjligt i torrhet. En mindre del av arbetet görs i vattenförande fåra och vid sådant arbete finns risk för grumling och spridning av föroreningar från befintligt bottensediment.

I etapp ett anläggs även en dubbelspårsbro över



FIGUR 6.11. Karta över byggskedet i området från E6 mot Station Centralen. En möjlig lösning hur arbetena kan bedrivas.

E6 med brostöd på respektive sida om E6. För att reducera störningarna på trafiken kan huvuddelen av bron byggas färdig för att sen skjutas ut, lanseras, över vägen. Godstågsviadukten byggs och arbete med ny godsspårsbro över Ånäsvägen inleds.

I andra deletappen byggs godsspårsbron över Gamlestadsvägen, flera fundament för Olskroksbroarna samt en gångförbindelse mellan Idrottsgatan och Malmsjögatan (gångbron "Fåfången" över E20 och Ånäs godsspårsbro). Byggnationen av fundamenten för Olskroksbroarna sträcker sig även över tredje deletappen då också lanseringen av en del av järnvägsbroarna utförs.

I etapp tre lanseras förgreningen mellan den befintliga och den nya godstågsviadukten.

Ytterligare en lansering av en del av Olskroksbroarna sker i den fjärde etappen. I etappen ingår även arbeten med brostöd för Västra stambanans bro över Ånäsvägen.

Fler brostöd för Olskroksbroarna samt broöverbyggnader för den västra delen anläggs i deletapp fem. En stor konstruktion bestående av tråg och broar anläggs intill Partihallsområdet för bland annat Kombispåret.

I sjätte deletappen byggs järnvägsbron över Ånäsvägen för Västra Stambanan klart och den södra järnvägsbron över Gamlestadsvägen byggs om.

I den sjunde etappen slutförs arbeten med Olskroksbroarna i och med att de sista brostöden samt broöverbyggnad i den östra delen anläggs. I etappen byggs även befintliga järnvägsbroar över E6 och Gullbergsån om till vägbroar. Justeringar av befintlig järnvägsbro över Ånäsvägen utförs för att anpassa bron till Västlänkens geometri.

Under alla etapperna utförs grundförstärkningsarbeten, markarbeten och arbeten med spårläggning, kanalisation och kontaktledningar för de ingående banorna.

Omformarstationen i Olskrokenområdet kommer att byggas om. Befintliga byggnader längs sträckan vid Partihallarna kan behöva tas bort helt eller delvis.

Arbeten i jord

Där förutsättningar inte finns att schakta med slänter utförs schakt för brofundament inom stödkonstruktioner. I östra anslutningen till Gullberget, där spåren ska gå i ett tråg, utförs schakt inom stödkonstruktion. Närmast berget måste schakt utföras inom en tät spont, för att inte påverka grundvattensituationen. Sponten installeras ned till berg och injektering utförs i friktionsjord och i berg.

Väster om bergtunneln är schaktdjupet cirka

10 meter, och vid Station Centralen uppgår det till cirka 15 meter. Närmast bergtunneln måste schakt utföras inom en tät spontkonstruktion, både för att hindra grundvatten från att läcka in och för att förhindra hydraulisk upptryckning av botten. Injektering utförs i friktionsjord ovan berg och i berg under stödkonstruktionens väggar. Schakt väster därom och fram till Station Centralen utförs inom en stämplad stödkonstruktion, med styva väggar. Schakt och förankring av schaktbotten med en förankrad bottenplatta utförs etappvis. Alternativt installeras tvärgående slitsar under blivande schaktbotten för att minska behovet av förankrad bottenplatta eller för att kunna öka etapplängderna. I figur 6.11 redovisas karta över byggskedet i området från E6 mot Station Centralen.

Arbeten i berg

Bergtunneln byggs från den västra eller östra sidan av Gullberget, med konventionell borrhning och sprängning. Bergskärningarna på båda sidor om Gullberget sprängs med konventionell ovanjordssprängning. Gullberget består av ytnära och eventuellt uppsprucket berg. Tätning av berget görs med injektering. Tunneln ligger cirka 15 meter under byggnadsminnet skansen Lejonet och sprängningsarbetet kan behöva anpassas för att minska vibrationer som annars kan skada byggnadsminnet. Tider för borrhnings- och sprängningsarbeten kan vid behov anpassas med hänsyn till verksamheten i skansen Lejonet. Bergtunneln kommer i konflikt med en befintlig berganläggning i Gullberget. Ombyggnad och förstärkning av det befintliga bergrummet kommer att utföras i samband med att Västlänken också anlägger en pumpstation i berget.

Trafik och tillgänglighet

Fåfången, gångbron över E20 och järnvägen, kommer att byggas om. Delen över järnvägen rivs och den befintliga brodelen över E20 förlängs över hela spårområdet. Under arbetet kommer bron att vara avstängd.

Nya järnvägsbroar ska anläggas över Gamlestadsvägen och Ånäsvägen i anslutning till de befintliga. Broarna byggs i upphöjt läge för att störningar på trafiken under broarna ska minimeras. Dock kan kortare störningar uppstå. Nya brostöd för järnvägsbro över Ånäsvägen kommer i konflikt med ett av de befintliga spårvägsspåren, vilket får ett nytt läge efter projektets fär-

digställande. I samband med in- och urkoppling av spårvägsspåren kommer spårvägstrafiken att påverkas.

Partihandelsgatan kommer att läggas i ett nytt läge inom en cirka 120 meter lång sträcka. Gatan kan byggas i sitt nya läge medan den befintliga gatan trafikeras. Trafiken påverkas då endast i samband med anslutningen av den nya gatan. Tillgängligheten till Partihallsområdet kommer att tillgodoses förutom vid kortare avstängningar för inkoppling av ny gata.

Arbetet med lansering av ny järnvägsbro över E6 medför störningar på biltrafiken. Körfält intill mittremsan kommer att vara avstängda då ett temporärt mittstöd placeras för att lansera den permanenta bron. Även de yttre körfälten kan komma att stängas av vid anläggande av brons landfästen. I samband med lansering av bron kommer resterande körfält att vara avstängda växelvis. Arbeta kommer även pågå med anläggandet av ny vägförbindelse mellan Gullbergsvassgatan och Kruthusgatan och en ny anslutning upp till skansen Lejonet. Då arbete genomförs i omedelbar närhet av E6 kommer ett körfält på denna att vara avstängt.

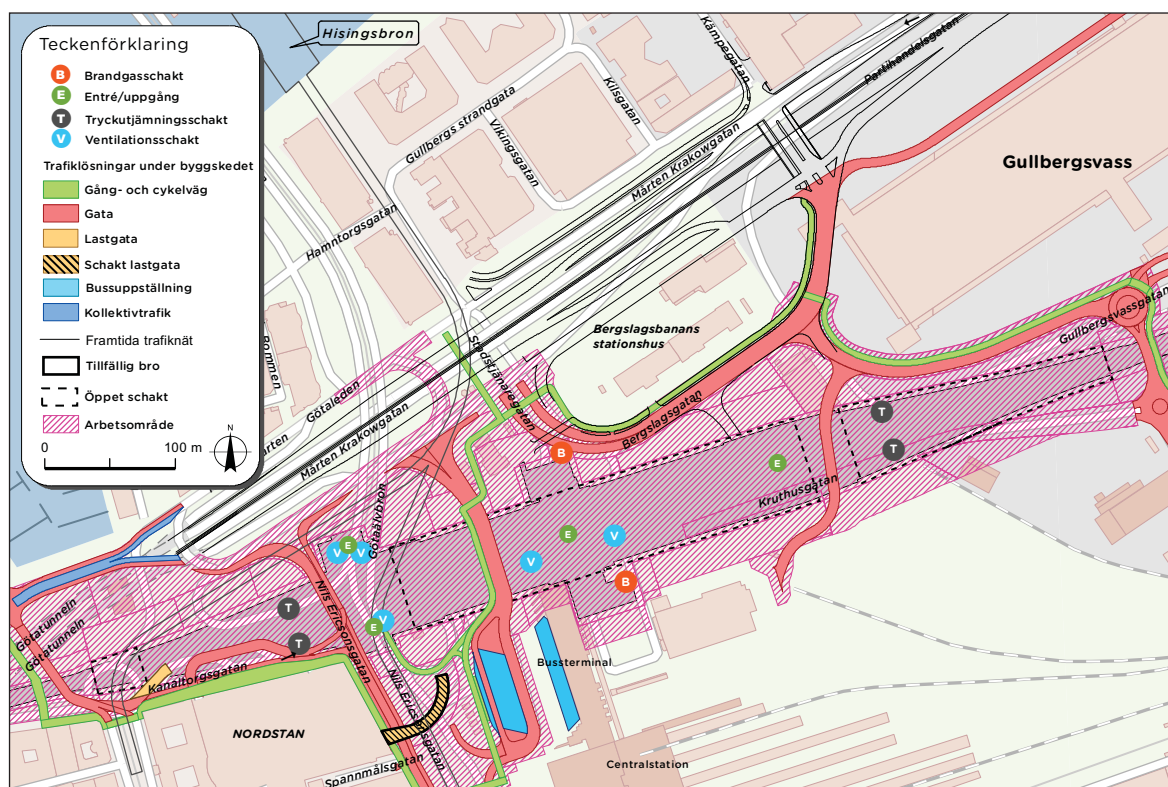
För att tillgängligheten ska tillgodoses till Olskroken depå, skansen Lejonet och verksamheter runt Gullberget behöver nya gator anläggas innan Västlänken byggs. Vid inkoppling av ny gata kan kortare avstängningar krävas. Dessa planeras för att orsaka minsta möjliga störning.

Kruthusgatan kommer att schaktas upp under arbetet med tågtunneln. Etappvis utbyggnad av tunneln gör att Kruthusgatan temporärt kan placeras på färdigbyggda delar. Den befintliga gångbron på Godstågsviadukten kommer att vara avstängd under byggtiden.

Ytor som behövs under byggtiden

Under byggtiden behöver parkeringsytan mellan Malmsjögatan och von Utfallsgatan användas när gångbron "Fåfången" byggs liksom parkeringsytan längs Malmsjögatan behövs när bron över Gamlestadsvägen byggs. Ytor längs Ånäsvägen och söder om spåret längs E20 behövs för att flytta spår när bron över Gamlestadsvägen och Ånäs godsspårsbro byggs. Del av parkeringen längs Kalles väg behövs för arbeten med bro över Olskroken.

För att lägga om Gullbergsån behövs ytor mellan Blomstergatan och Fruktgatan. Dessa ytor kommer också att användas när godstågsviaduk-



FIGUR 6.12. Karta över Station Centralen under en av utbyggnadsetapperna i byggskedet. En möjlig lösning hur arbetena kan bedrivas.

ten byggs. Ytor utanför Olskroksdepån, vilka tas i anspråk vid anläggande av godstågsviadukten och ny dubbelspårsbro över E6, behöver vara öppna för trafik till och från depån under hela byggtiden. Ytor på grusplanen mellan Minuthandelsgatan, befintligt spår och E6 behövs för att bygga dubbelspårsbron och bron över E6.

För att kunna bygga betongtråg och betongtunnel öster och väster om Gullberget behövs tillgång till ytor på östra sidan om Gullberget längs Kruthusgatan och ytor vid Kombiterminalen. För bergtunneln genom Gullberget behövs tillgång till ytor runt påslagen.

För arbeten utmed Kruthusgatan och tillfälliga trafikomläggningar kommer delar av Kombiterminalen att tas i anspråk.

Tider

Total byggtid för utbyggnaden av Olskroken plan- skildhet har beräknats till sex år. Tidsåtgången för betong- och bergtunnlar öster och väster om Gullberget är tre till fyra år. Byggandet av berg- tunneln genom Gullberget inklusive bergskär- ningarna tar cirka ett år. Arbeten i vatten vid Gullbergsån bedöms endast krävas under en kor- tare period (månader). Arbetena pågår periodvis samtidigt.

6.3.2 Station Centralen

Omfattning

Station Centralen, inklusive tunnelanslutningar, utgörs av en drygt 800 meter lång betongkonstruktion grundlagd på pålar. Jordschakten görs cirka 15 meter djup. Stationen är en fyrsparstation med en bredd på cirka 60 meter. På var sida om stationen, mitt för mittentrén, byggs två underjordiska driftutrymmen för brandgasevakuerings.

Arbetet delas upp i flera utbyggnadsetapper, för att kunna ta hänsyn till trafik, busstrafik till Nils Ericsonterminalen och övrig kollektivtrafik i området., Utbyggnaden ska även möjliggöra tillgänglighet till Nordstans köpcentrum för både transporter och biltrafik till parkeringshuset och samordnas med byggnation av Hisingsbron och rivning av Göta älvbron. En ny lastgata till Nordstans köpcentrum byggs, eftersom den befintliga måste rivas för att ge plats åt stationen. Norra delen av Nils Ericsonterminalen demonteras, för att sedan återetableras när Västlänken byggts klart. I figur 6.12 redovisas karta över Station Centralen under en av utbyggnadsetapperna.

Etapperna är geografiskt indelade och flera etapper kommer att pågå under samma tidsperiod.

Arbeten i jord

Hela området utgörs av mäktiga lerlager under cirka 2-3 tre meter fyllnadsmassor. Lokalt kan dock fyllnadsdjupen vid Station Centralen vara 5-7 meter. Lermäktigheten är 85-100 meter från öster och fram till Nordstans parkeringshus, varifrån lermäktigheten avtar för att uppgå till cirka 50 meter i höjd med Östra Hamngatan, där stationen övergår till tunnel.

Schakt för stationen utförs inom stödkonstruktioner, vars väggar, som troligen görs som slitsmurar, stöttas med stämp (se faktaruta *Sponttyper, slitsmurar och sekantpålar*) Stödkonstruktionernas väggar når inte berg, utan kommer att utföras som en "svävande" konstruktion i leran. Schakt kommer till största del utföras etappvis och med successiv gjutning av en extra bottenplatta för att säkra schaktbotten. Den extra bottenplattan förankras med pålar och ligger under den slutgiltiga. Vid etapplängder på cirka 20 meter kan inte hela stationens bredd schaktas till fullt djup i en etapp, utan arbetet måste delas upp i två till tre etapper även tvärs stationen. Vid alternativ med tvärgående slitsmurar under blivande schaktbotten kan schakt utföras över hela bredden, men med minskad etapplängd.

Schakten kan indelas i fyra principiella delar, östra tunnelanslutningen, centrala delen av stationen, del under Hisingsbron och den västra tunnelanslutningen. Arbetena kan påbörjas samtidigt i samtliga delar, förutom inom den västra tunnelanslutningen på grund av konflikt med Göta älvbron västra ramp. För arbetena med den östra delen läggs Kruthusgatan om och passerar över tunneln öster om den östra tunnelanslutningen. Mellan denna schakt och den centrala delen kan trafik passera in på Jernhusens område under hela byggtiden, antingen på icke påbörjad del eller ovanpå färdigbyggd tunneldel.

Under de första två sommarperioderna, då spårvagnstrafiken längs Östra Hamngatan kan stängas av, installeras slitsmursväggar och en provisorisk bro byggs, alternativt det blivande tunneltaket, inom detta avsnitt. Detta gör att spårvagnstrafik från Hisingsbron kan passera över schakten så snart den nya bron är i drift.

Delen under blivande Hisingsbron utförs mellan infarten till Nils Ericsonterminalen och Göta älvbron. Schakt och gjutning av extra bottenplatta utförs troligen under vatten inom denna del. När stommen är klar kan Hisingsbron grundläggas på stationen, ny lastgata tas i drift och buss-

trafiken till Nils Ericsonterminalen kan läggas om över den byggda delen under Hisingsbron. Därefter rivs Göta älvbron med ramper, arbetena inom de östra och centrala delarna färdigställs och schaktarbetena kan påbörjas inom den västra tunnelanslutningen.

Trafik och tillgänglighet

Arbetena kring Station Centralen kommer att påverka kollektiv- och regionaltrafik till och från Göteborgs Central och Nils Ericsonterminalen, Nordstans lastgata och in- och utfarter till Nordstans parkeringshus. Biltrafiken i främst norrgående riktning på Nils Ericsonsgatan kommer att få minskad framkomlighet och anslutningen till Göta älvbron kan försämrats periodvis. De norra delarna av Nils Ericsonterminalen kommer att ha färre dockningsplatser under byggtiden. För att klara kapaciteten måste flera busslinjer flyttas alternativa kollektivtrafikknutpunkter. De linjer som är kvar på Nils Ericsonterminalen är beroende av hög kapacitet för angöring och in- och utfart. Kopplingen till Nils Ericsonterminalen kommer att lösas med etappvisa omläggningar. Ytan för parkering och angöring öster om Nils Ericsonterminalen påverkas under byggtiden.

För att säkerställa tillgängligheten till Nordstans parkeringshus via dagens in- och utfarter, kommer det att krävas temporära trafikomläggningar och temporära broar över schakten för Västlänken. Godstransporterna till Nordstan säkerställs under hela byggtiden genom att ny lastgata byggs klart innan befintlig lastgata rivs.

Ett gångstråk ordnas direkt norr om Nordstan, med vidare koppling till gång- och cykelstråk mot Kanaltorget och Nils Ericsonsgatan. Utrymmet norr om Nordstan är för smalt för att även inrymma cykelbana. Cyklister i öst-västlig riktning kommer att hänvisas till befintlig cykelbana längs Norra Sjöfarten (norr om E45). I nordsydlig riktning anläggs ett gång- och cykelstråk som förbinder en temporär gång- och cykelbro vid Stadstjänarebron med Nils Ericsonsgatan. Detta nordsydliga stråk knyter an till den nya gång- och cykelbanan utmed Bergslagsgatans norra sida.

Kruthusgatan kommer att grävas upp i etapper. Det innebär att det kommer att bli etappvisa omläggningar av gatan. Anslutningen av såväl gång- och cykelväg som bilväg görs till Bergslagsgatan, öster om Bergslagsbanans stationshus. Härifrån kan biltrafiken nå E45 eller över E45 vid den nya trafikplatsen vid Kämpegatan.

anpassas med användning av exempelvis sågning av bergkonturen för att minska intrång och störning och för att inte orsaka skador.

En servicetunnel byggs som bergtunnel mellan Västlänken och Kvarnbergets skyddsrum.

Kvarnberget - Residenset

Söder om Kvarnberget ökar såväl jorddjup som schaktdjup, för att vid korsning med Stora Hamnkanalen uppgå till drygt 30 meters jorddjup och 20 meters schaktdjup. Tunneln byggs inom grova stödkonstruktioner fram till Södra Hamngatan och Residenset. Stödkonstruktioner drivs till berg och övergången tätas med injektering så att schakter sedan kan utföras i torrhet. Utmed fastigheterna på Packhusplatsen kan det bli aktuellt med förstärkningar, till exempel tvärväggar, under blivande schaktbotten för att minimera rörelser. Stödkonstruktionen utförs så att det blir en tät konstruktion.

Stödkonstruktionen från Kvarnberget och fram till Residenset utförs i etapper, för att säkerställa vattengenomströmningen och för att möjliggöra båtpassage i kanalen.

Parallellt med arbetena norr om Stora Hamnkanalen installeras stödkonstruktionens väggar i Södra Hamngatan och en provisorisk bro byggs för spårvägen. När tunneln är klar från norr och vattenet kan ledas i den norra delen av Hamnkanalen utförs passagen av södra delen av Hamnkanalen.

Ett serviceschakt anläggs i området vid Sankt Eriksgatan mitt emot Göteborgsoperan. I korsningen Sankt Eriksgatan/Smedjegatan anläggs ett ventilationsschakt.

Övergången mellan jord och berg ligger öster om Residenset och därefter övergår tunneln i bergtunnel som fortsätter in under Otterhällan. Genom att anpassa bergguttaget minskas vibrationerna och berget mellan tunneln och Residensets källarplan skonas. Bergtunneln förstärks med bärande betonginklädning där bergtäckningen är liten. Bergnivåerna är sådana att avvaxling av Residenset inte behövs.

Bergtunnel Otterhällan

Den 600 meter långa tunneln under Otterhällan kommer att byggas från arbetstunnel Otterhällan, som mynnar vid Stora Badhusgatan. För denna arbetstunnel används den befintliga servicetunneln för Götatunneln, som dock delvis byggs om då en anslutning till Västlänken anläggs. För att skapa större flexibilitet vid tunneldrivningen och

minimera risken för stillestånd under byggskedet, byggs en pilotunnel söderut från arbetstunneln. Pilotunneln byggs som en mindre tunnel inom spårtunneln.

I Rosenlund byggs en servicetunnel från Västlänkens spårtunnel och ut till Rosenlundsgatan. Servicetunneln används enbart i driftskedet och drivs inifrån spårtunneln för att minimera störningen på omgivningen runt Rosenlundsplatsen. Arbeten med tunnelpåslaget, som sprängs i en befintlig bergskärning, måste göras från Rosenlundsplatsen, övriga arbeten och transporter av bergmassor sker via arbetstunneln på Stora Badhusgatan.

Flera befintliga berganläggningar och tunnlar, finns under Otterhällan. Byggnationen av tunnelsträckan är på grund av detta komplex. Av hänsyn till omgivningen måste metoderna för borrar och sprängning anpassas.

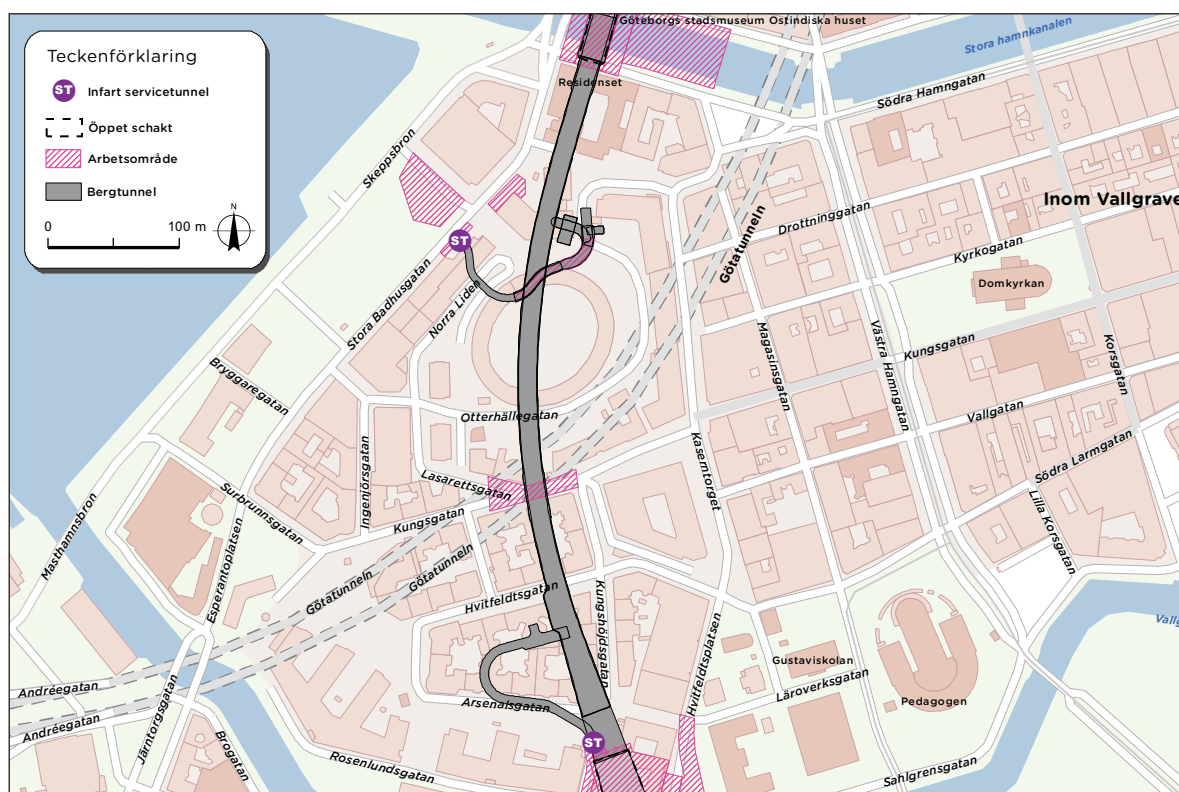
Söder om Residenset passerar Stadsarkivet på cirka tio meters avstånd och vid passagen av Kungsgaraget är avståndet mellan garagets botten och Västlänkens tak cirka fem meter. Västlänken kommer i konflikt med Götatunnelns servicetunnel, som behöver byggas om. Förberedande förstärkningsarbeten behöver göras i de befintliga anläggningarna och drivningen av Västlänken behöver anpassas vid passagerna.

Där bergtunneln passerar under Kungsgatan finns en djup svacka i berget vilken innehåller friktionsjord och lera. Bergtunneln behöver förstärkas i denna passage med en bärande betongkonstruktion på en kortare sträcka. Där Västlänken åter passerar Götatunneln är avståndet mellan Västlänkens botten och Götatunnelns tak mycket litet. En stödjande betongkonstruktion måste anläggas i Götatunneln och bergguttaget måste göras med anpassade metoder. I samband med detta krävs att Götatunneln delvis och tillfälligt stängs av. I figur 6.14 redovisas karta över området kring Otterhällan och Skeppsbron under byggskedet.

Trafik och tillgänglighet

Götatunneln kommer att delvis stängas av, under cirka ett halvt år. Detta leder till omflyttningar av trafiken i och runt Göteborg.

Västra Sjöfarten kommer att behöva läggas om ett antal gånger under tunnelns etapputbyggnad. Parkeringen framför Casinot, Packhusplatsen och parkeringen mellan Göteborgsoperan och Casino Cosmopol behöver upplåtas som trafikyta under perioder. På sträckan mellan Station Centralen



FIGUR 6.14. Karta över området kring Otterhällan och Skeppsbron under en av utbyggnadsetapperna i byggskedet. En möjlig lösning hur arbetena kan bedrivas.

och Residenset finns ett huvudcykelstråk och bussfiler i båda riktningarna vars kapacitet kommer att uppehållas under hela byggtiden. Hän-syn kommer att tas till att det är mycket evene-mangstrafik och stora gång- och cykelflöden till flera platser längs sträckan. Tillgängligheten till verksamheterna längs Packhuskajen uppehålls under byggtiden. Residenset kan nås till fots men framkomligheten med bil kan vara begränsad.

På Stora Badhusgatan utförs in- och utfarter till arbetstunnel vilket betyder att framkomli-gheten för övrig trafik kan vara begränsad under korta perioder.

Sankt Eriksgatan påverkas under längre perio-der då den grävs upp mellan Nedre Kvarnbergs-gatan och Övre Spannmålsgatan. Gatan framför Hovrätten, Packhusplatsen, hålls öppen mellan Norra Hamngatan och Kronhusgatan. Norra och Södra Hamngatan hålls öppna genom temporära broar eller etappvis utbyggnad för minst gång- och spårvägstrafik (nya Skeppsbrolänken) längs Södra Hamngatan och för gång-, cykel-, bil- och busstrafik längs Norra Hamngatan. Den nya kollektivtrafikpunkten på Skeppsbron kan användas som avlastningshållplats för Nordstan/Central-stationen för de som ska över älven. Därför är det

viktigt att gång- och cykeltrafiken i Norra Hamn-gatan fungerar bra.

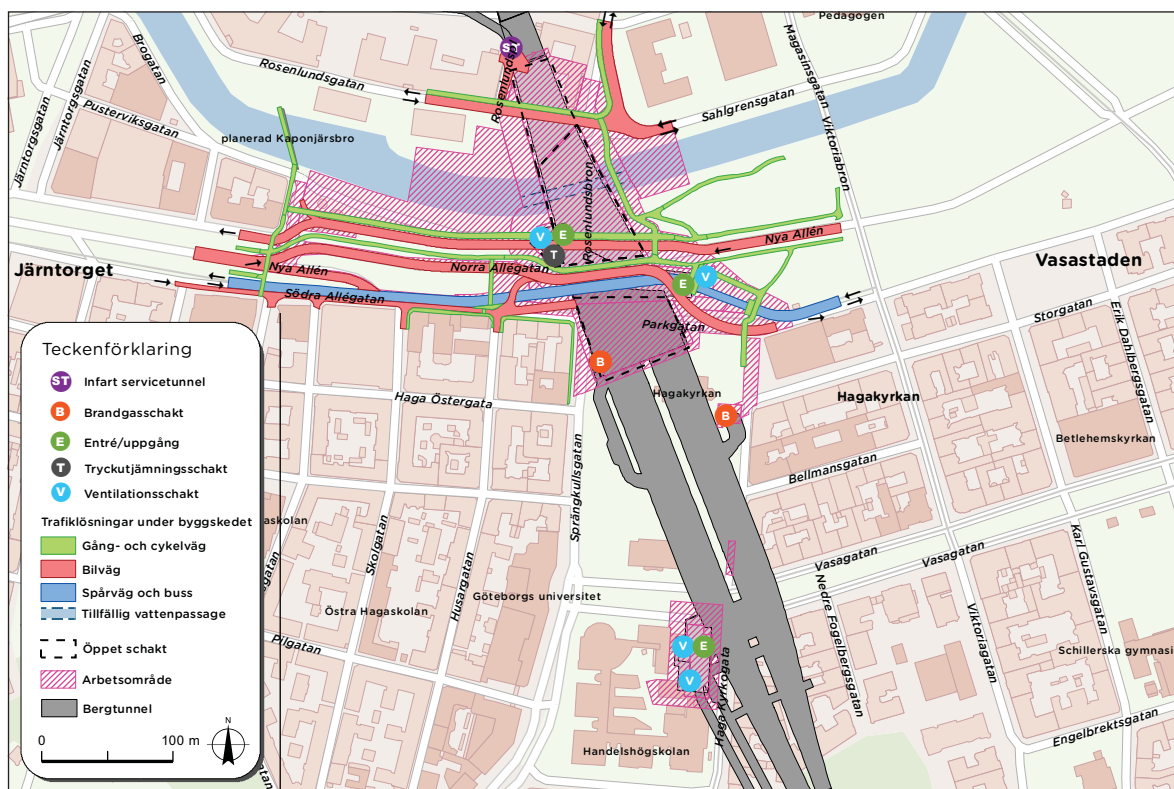
Ytor som behövs under byggtiden

Delar av fastigheterna på Sankt Eriksgatan behö-ver tas i anspråk under en kortare period av bygg-tiden medan man utför bergschakt nära fastighe-terna och förstärker berget under fastigheterna. Ytor mellan Kvarnberget och Maritiman samt Kanaltorget framför Göteborgsoperan behöver nyttjas under byggtiden.

Som etableringsområde för byggnationen av betongtunneln mellan Kvarnberget och Residen-set behöver man däcka över delar av Stora Hamn-kanalen. Även ytor framför Casinot behöver an-vändas.

För bergpåslaget vid Residenset behövs ytor un-der byggtiden ut mot schakten och ovan påslaget.

Tillfälliga ytor behövs i anslutning till arbets-tunnelpåslaget. För arbetstunnel Otterhällan behövs ytor längs Stora Badhusgatan. Dubbelrik-tad trafik måste dock upprätthållas längs Stora Badhusgatan under byggtiden. Den befintliga servicetunneln ska fungera i samordning med Västlänkens arbetstunnel under byggnationen. Servicetunneln Kungshöjd byggs inifrån för att



FIGUR 6.15. Karta över Station Haga under första utbyggnadsetappen i byggskedet. En möjlig lösning hur arbetena kan bedrivas.

minimera påverkan i Rosenlundsområdet under byggtiden, men ytor behövs kring påslaget under en kortare period. Del av Rosenlundskanalen överdäckas för att fungera som tillfällig yta.

Del av Kungsgatan i området Kungshöjd, ovan Västlänken, kan behöva tas i anspråk under byggtiden för arbeten med jordförstärkning och injektering.

Tider

Delvis avstängning av Götatunneln i samband med förstärkningsarbeten vid Östra Hamngatan bedöms till cirka sex månader. Byggtiden för betongtunneln från Centralen till Kvarnberget är drygt tre och ett halvt år, liksom passagen av Kvarnberget. Byggandet av betongtunneln från Kvarnberget till Residenset beräknas ta fem år. Arbeten under Residenset beräknas ta drygt ett år.

Byggandet av bergtunneln under Otterhällan beräknas ta två till tre år och byggtiden för arbetstunneln är cirka ett år.

Arbetena ska samordnas med övriga arbeten på Götatunneln. Total tidsåtgång för anläggningsarbetena inom sträckan har beräknats till cirka fem år.

6.3.4 Station Haga

Omfattning

Söder om Kungsgatan utökas bergtunnelns storlek för att sedan övergå i Station Haga. Övergången från berg till jord ligger under Skattehuset (kvarteret Kasernen) i Rosenlund. Stationen byggs delvis som betongkonstruktion i en 30 till 80 meter bred jordschakt genom Rosenlundskanalen och vidare mot Hagakyrkan, där den övergår till en station byggd i berg. Djupet till berg är som störst, cirka 60 meter i passagen under Rosenlundskanalen. Arbetena i jordschakt delas in i fyra etapper, Skattehuset i norr, Rosenlund, Nya Allén och Södra Allégatan i söder. I figur 6.15 redovisas karta över Station Haga under första utbyggnadsetappen i jord. I berget utgörs stationen av två parallella bergtrum med en cirka 10 meter bred bergpelare mellan. Det byggs två uppgångar, en i norr och en i söder. Den norra uppgången har två entréer, en mot Pustervikskajen och en i Alléstråket, och den södra uppgången har entré vid Handelshögskolan.

Bergschakt- och jordschaktarbetet för Station Haga anpassas till omgivande känsliga byggnader och verksamheter som exempelvis byggnaderna i hörnet Sprängkullegatan - Södra Allén,

Hagakyrkan, Samhällsvetenskapliga biblioteket, Skattehuset och Handelshögskolan. I området kring bergpåslaget finns också äldre träd som behöver tas hänsyn till.

Arbete inom etapp Nya Allén och förberedelsearbeten
I en första etapp flyttas spårvagnstrafiken och biltrafiken på Nya Allén och Södra Allégatan närmare Roselundskanalen så att arbetena för delen Södra Allégatan kan påbörjas. Samtidigt utförs arbeten inom Skattehuset och Rosenlund. När konstruktion av den norra uppgången på stationen är klar flyttas biltrafik och spårvägen och läggs ovanför byggd stationsdel. Därefter kan arbetena fortsätta vid Nya Allén.

Arbete inom etapp Skattehuset
Eftersom övergången från bergtunnel till betongtunnel ligger under Skattehuset måste huset växlas av under byggtiden för att möjliggöra arbeten under byggnaden. Delar av huset behöver tas i anspråk under avvaxlingen, till dess att alla arbeten under byggnaden är färdiga och Skattehuset får en ny grundläggning på Västlänkens betongtunneltak. Tillfälliga passager byggs för Roselundsgatan över schakten, så att biltrafik och fotgängare kan passera över arbetsplatsen under hela byggtiden.

Arbete inom etapp Rosenlund
För att hålla kanalen öppen för båttrafik begränsas schakten från Skattehuset över Roselundskanalen till mitt i kanalen, eller så anläggs en tillfällig vattenpassage. Kanalen kan behöva stängas under en kortare period då den tillfälliga passagen anläggs. Detta anpassas till säsongen då ingen båttrafik förekommer. Tillfälliga broar för västgående bil- och gång- och cykel- trafik byggs över schakten.

Arbeten inom etapp Södra Allégatan
Vid bygget av delen "Södra Allégatan" kan schaktmassorna tas ut via ramper, som antingen anläggs parallellt med Västlänken eller tvärs schakten i Södra Allégatans läge. När schakten är som djupast måste massorna lyftas upp.

Två brandgasschakt ska anläggas för Station Haga. Den västra byggs inom schaktområdet för stationen och den östra i kanten av Haga kyrkoplan mot Haga Kyrkogata. Den övre delen av schakten byggs som jordschakt inom stödkonstruktioner. Den undre delen av schakterna byggs

i berg och kan antingen byggas med konventionell borrhning och sprängning eller raiseborrning.

Arbeten inom Station Hags bergdel
Övergången från station i betong till station i berg i den södra delen ligger norr om Hagakyrkan. Berget i förskärningen sprängs som öppen bergschakt med konventionell ovanjordssprängning. Sågning kan komma att användas i förskärningen och påslagets konturer för att skona berget och minska vibrationerna.

Bergguttaget görs med borrhning och sprängning. Metoderna måste anpassas för att klara att bergtäckningen är liten och spännvidden stor i bergrummen, men också med hänsyn till känsliga byggnader och verksamheter. Bergrummet förstärks med en bärande betongkonstruktion, för att bära ovanliggande laster.

Stor del av bergarbetena vid Station Haga utförs från arbetstunnel Haga med påslag vid Linnéplatsen. Påslaget till arbetstunneln sprängs i en bergslänt intill en parkering mellan Psykologen och BASF-huset.

Arbeten för Södra uppgången
Den södra uppgången integreras med en ny byggnad i Handelshögskolan i hörnet av Vasagatan och Haga Kyrkogata. Stor del av berget i uppgången kan sprängas nerifrån i samband med att stationen byggs, medan överytan av berget sprängs från ytan. Den övre delen av uppgången byggs som en betongkonstruktion i jordschakt inom stödkonstruktioner. De arbeten som görs från ytan behöver utföras efter det att nuvarande byggnad tagits bort.

Trafik och tillgänglighet
Utbyggnaden av stationen kommer att genomföras etappvis vilket medför att gång- och cykelvägar, gator och spårväg tillfälligt flyttas. Spårvägen görs även körbar för busstrafik. Hållplatsen Hagakyrkan flyttas inledningsvis cirka 50 meter mot nordost. Påverkan på trafiken kommer att vara störst då omledning mellan olika etapper genomförs, detta är dock under begränsade perioder från någon dag till cirka två veckor. Under en etapp stängs norra delen av Sprängkullsgatan av och trafiken leds om via Vasagatan vidare mot Viktoriagatan.

Roselundsbron demonteras och är ur drift under hela byggtiden. Roselundskanalens kajer demonteras och återuppbyggs i driftskedet.

En ny bro byggs i slutskedet. En temporär gång- och cykelbro byggs över kanalen på östra sidan. Kopplingen mellan Rosenlundsgatan och Hvitfeldtsgatan/Sahlgrensngatan planeras vara öppen för biltrafik under större delen av byggtiden.

Den mesta byggtrafiken går via Södra Allén och Parkgatan för att minska störningarna på lokalgatorna.

Tillgängligheten till Hagakyrkan, Handelshögskolan och Samhällsvetenskapliga biblioteket påverkas inte för gång- och cykeltrafikanter. Haga Nygata som är ett viktigt gång- och cykelstråk och handelsstråk får bibehållen tillgänglighet.

Ytor som behövs under byggtiden

För arbeten i området under Skattehuset behövs ytor runt schakten och ovan påslaget och delar av Skattehuset behöver tas i anspråk då fastigheten behöver växlas av. Ytor för arbetsområde och etablering behövs runt jordschakten från Skattehuset till Hagakyrkan, samt runt vertikalschakt och uppgångar.

För att temporärt kunna leda om trafiken behöver delar av Pustervikskajen och området mellan Parkgatan och Nya Allén användas.

Ytor behövs i anslutning till arbetstunnel

Hagas mynning och ovan påslaget. Intill påslaget behöver parkeringsytan användas tillfälligt.

Tider

Tidsåtgången för arbeten runt Skattehuset är beräknad till cirka fyra år. Arbeten med schakten av Rosenlundskanalen och schakten mot bergpåslaget vid Hagakyrkan tar cirka fem och ett halvt år. Schakten av Nya Allén tar cirka ett och ett halvt år. Bergarbeten i Station Haga beräknas ta cirka fem och ett halvt år.

Arbetena pågår periodvis samtidigt. Total tidsåtgång för anläggningsarbetena inom sträckan har beräknats till cirka sju år.

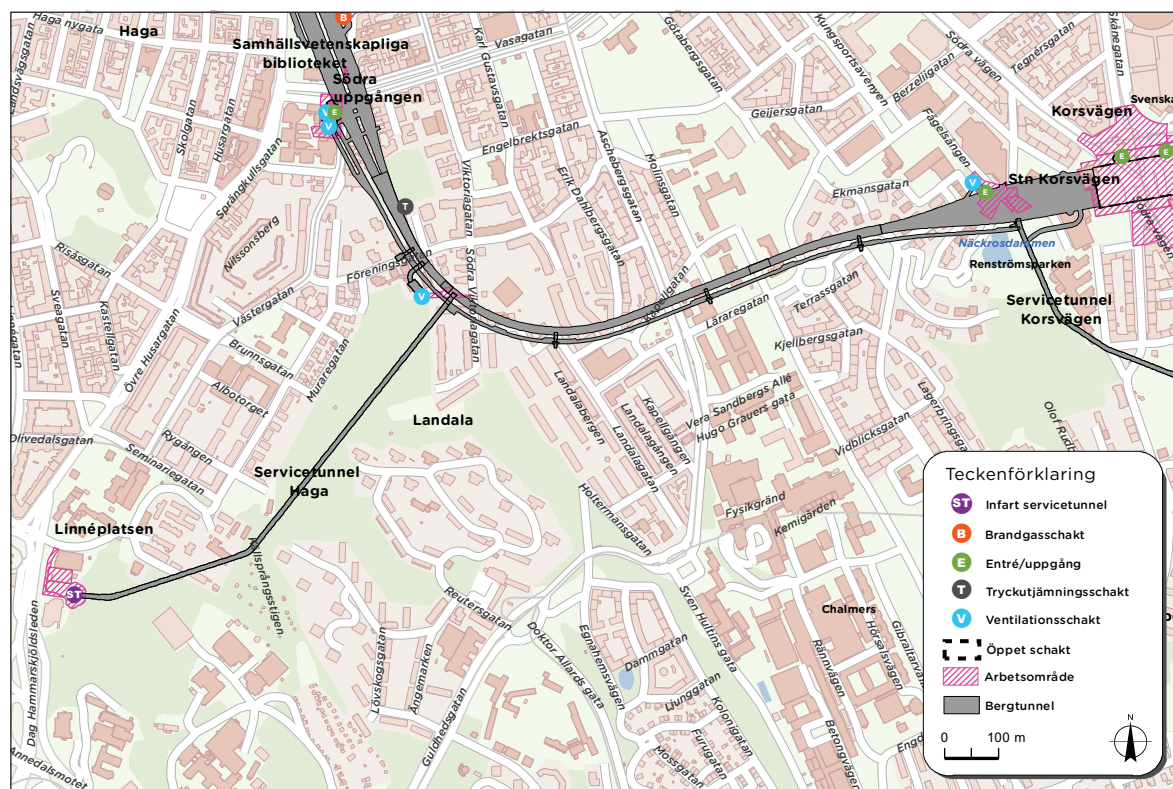
6.3.5 Station Haga till Korsvägen

Omfattning

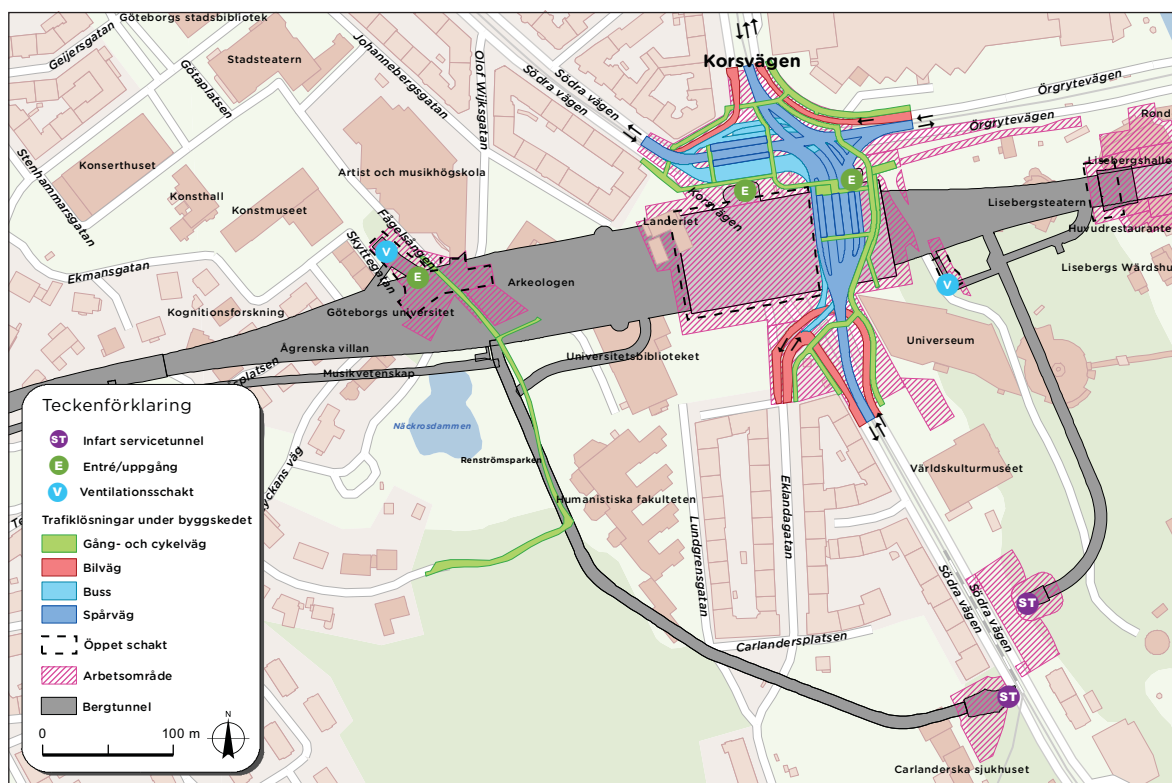
Mellan Station Haga och Station Korsvägen går Västlänken i en cirka 1 000 meter lång bergtunnel. Parallellt med spårtunneln anläggs en servicetunnel. Dessa två tunnlar förbinds med tvär-tunnlar.

Arbeten i berg

Bergtäckningen är god längs huvuddelen av sträckan och tunnlnarna drivs med borrhning och



FIGUR 6.16. Karta över sträckan Haga-Korsvägen under en av utbyggnadsetapperna i byggskedet. En möjlig lösning på hur arbetena kan bedrivas.



FIGUR 6.17. Karta över Station Korsvägen under byggskedet, utbyggnadsetapp två. En möjlig lösning hur arbetena kan bedrivas.

sprängning. Tunnelarna byggs dels från arbetstunnel Haga och dels från arbetstunnel Korsvägen.

Två befintliga bergtunnlar passeras på nära avstånd. Injekterings- och drivningsmetoderna anpassas vid passagen av dessa. Västlänken tätas i passagen med vattentät betonginklädning.

Två vertikalschakt ska byggas i berg på sträckan. Det ena är ett tryckutjämningschakt som kommer upp i kanten av Fogelbergsparken. Det andra är ett ventilationsschakt som kommer upp i kanten av ett grönområde vid Föreningsgatan. Schakten byggs antingen med konventionell borrhning och sprängning eller med raiseborrning. I figur 6.16 redovisas karta över sträckan Haga-Korsvägen under en av utbyggnadsetapperna.

Trafik och tillgänglighet

Arbetstunnel Haga med påslag vid Psykologen kommer att påverka parkeringsplatserna i området. Tillgängligheten till fastigheterna kommer inte att inskränkas, men de kommer att påverkas av byggtrafik.

Ytor som behövs under byggtiden

De ytor som behövs för byggnationen av bergtunneln mellan Station Haga och Station Korsvägen

är de runt arbetstunnlarnas mynningar samt yta vid tryckutjämningschaktet i Fogelbergsparken och frånluftsschaktet vid Föreningsgatan.

Tider

Bygget av huvudtunneln och servicetunneln mellan Haga och Korsvägen beräknas ta cirka ett år vid byggnation från båda håll. Arbetstunnel Haga tar knappt två år att bygga. Arbetstunnel Korsvägen beräknas ta drygt ett år att bygga.

Byggtiden för vertikalschakterna är cirka ett år vardera. Cirka hälften av den tiden utgörs av arbeten med raiseborrning eller borrhning och sprängning.

Arbetena pågår periodvis samtidigt. Total tidsåtgång för anläggningsarbetena inom sträckan har beräknats till cirka tre år.

6.3.6 Station Korsvägen

Omfattning

Station Korsvägen byggs delvis i berg och delvis i jord. Stationen består av två separata bergschakt, avgränsade av jordschakten genom Korsvägen, se figur 6.17 som redovisar utbyggnadsetapp två för Korsvägen. Stationsdelarna i berg kommer att bestå av två parallella bergrum med en cirka

10 meter bred bergpelare emellan. Mellan bergdelarna byggs Station Korsvägen som en betongkonstruktion i jordschakt.

Arbeten i berg

Stationens västra bergdel kommer att byggas från arbetstunnel Korsvägen med påslag vid Chalmerstunneln, Södra Vägen.

Bergtäckningen under Näckrosdammen (Renströmsparken) är begränsad och stationsrummet har stora spännvidder. Därför behöver sprängning och bergförstärkning utföras anpassat för detta. Övergången mellan berg och jord väster om Korsvägen kommer att påverka Johannebergs landeri. Den verksamhet som pågår i Landeriet idag kommer att behöva flytta under byggtiden. Del av byggnadens grundläggning kommer att växlas av. Stenarna i landeriets grundmur dokumenteras, varpå de demonteras och byggnadens last överförs till en avväxlingskonstruktion. Efter att arbeten kring påslaget slutförts och marken är återställd återbyggs grundläggningen till ursprungligt utförande och avväxlingskonstruktionen tas bort. Påslaget kommer också medföra arbeten nära Universitetsbibliotekets källarplan, hänsyn ska tas och anpassad sprängning kan bli aktuell.

Den östra bergdelen genom Liseberget byggs från arbetstunnel Liseberget med påslag söder om Världskulturmuseet, Södra Vägen. Det västra påslaget för stationsdelen genom Liseberget ligger i Lisebergs bergslänt ner mot Korsvägen och Universeum. Det östra påslaget ligger också inne på Lisebergsområdet, i slänten framför Lisebergsteatern, ner mot huvudentrén. Bergtäckningen är liten under Lisebergsteatern. Anpassad sprängning och ökade förstärkningsinsatser används här.

En stationsuppgång ska anläggas i berg vid Näckrosdammen. Två ventilationsschakt ska även anläggas i berg, det ena kommer upp i närheten av uppgången vid Näckrosdammen och det andra norr om Universeum. Uppgången och ventilationsschakterna byggs med antingen konventionell borrhning och sprängning eller raiseborrhning.

Verksamheterna inom exempelvis Liseberg, Universeum, Svenska Mässan, Universitetsbiblioteket och Artisten kommer att påverkas av arbeten med borrhning och sprängning. Metoder finns och kan användas för att minimera störningar från borrhning och sprängning, och anpassningar av arbetstider kan göras.

Arbeten i jord

Schaktarbeten för betongdelen kommer att utföras inom stödkonstruktioner som kan förankras mot berg. En möjlig typ av stödkonstruktion är borrarad rörspons. Schakten kommer att utföras i två etapper. I första utbyggnadsetappen kommer den östra och den västra delen, mot bergpåslagen, att byggas. Här ingår arbeten med att borra och spränga bergskärningarna in mot tunnelpåslagen. I andra utbyggnadsetappen byggs middelen samt fortsatta arbeten i den västra delen. Denna etapp kan påbörjas efter att schaktning, betongarbeten och återfyllning slutförts för den östra delen i etapp 1.

Schakt för stationen utförs ner i vattenförande friktionsjord. För att erhålla en torr schakt erfordras att stödkonstruktionens väggar förs ner till berg och att noggrant tätningsarbete utförs.

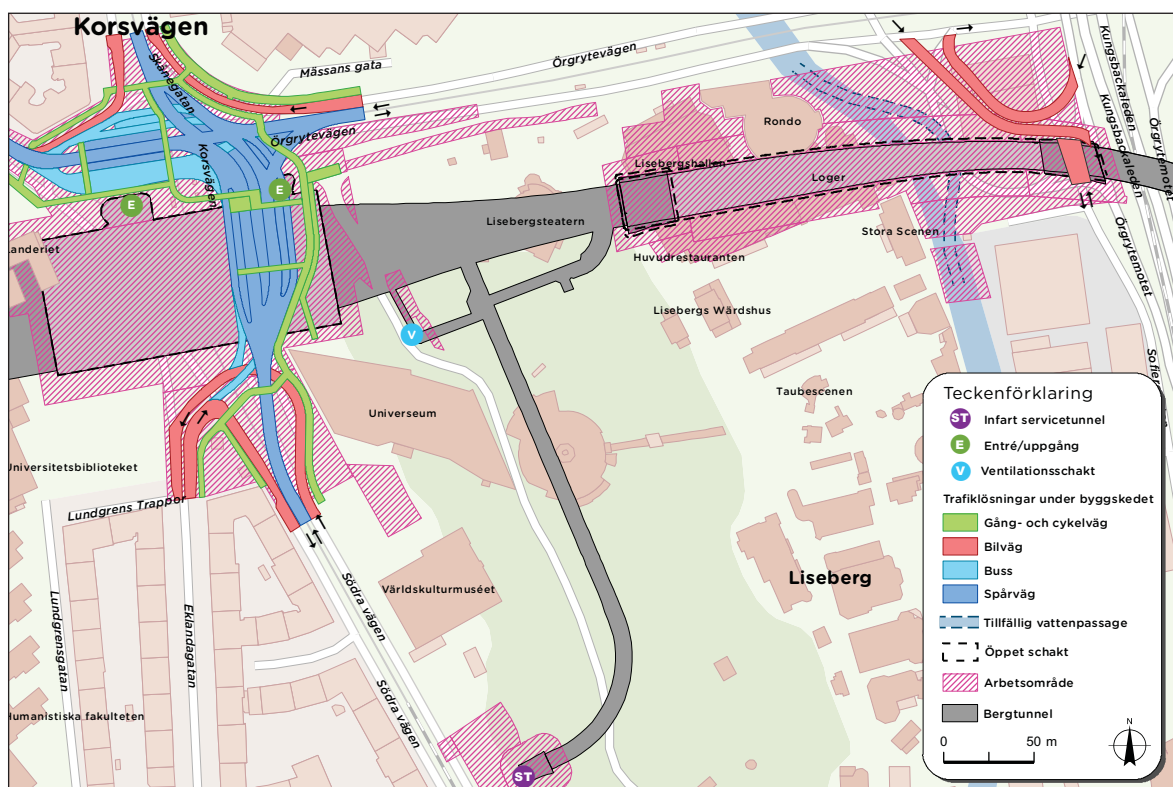
Uttransport av massor utförs inom arbetsområdet via ramper, för de övre nivåerna. Jordmassorna från de djupaste nivåerna lyfts upp.

Trafik och tillgänglighet

Trafiken runt Korsvägen kommer att ledas om under delar av byggtiden för att säkra framkomlighet och tillgänglighet till viktiga målpunkter i området. Under första utbyggnadsetappen kommer gång- och cykeltrafik öster om Korsvägen att ledas om till den västra sidan. Biltrafik söderifrån kommer inte kunna passera Korsvägen. Kollektivtrafiken och biltrafiken norrifrån kommer att ligga kvar i ursprungligt läge med oförändrad kapacitet. Under den andra utbyggnadsetappen kommer biltrafiken att stängas av helt genom Korsvägen. Kollektiv-, gång- och cykeltrafik kommer att ledas om till den färdigbyggda östra delen. Detta innebär även flytt av hållplatser för kollektivtrafiken.

Tillgängligheten för gående mellan Svenska Mässans verksamheter kommer att fungera under byggtiden. Universeum och Världskulturmuseet nås som vanligt från både norr och söder med gång-, cykel- och kollektivtrafik, men med bil nås de endast från söder under både etapp ett och två.

Tillgänglighet mellan Korsvägen och Renströmsparken och Universitetsbiblioteket upprätthålls under byggtiden via Lundgrens trappor. Även trapporna norr om Landeriet hålls öppna, men påverkas i samband med arbeten med avväxling av Landeriet, då trapporna kommer att behöva stängas av under korta perioder. Förbindelse för gång- och cykeltrafik mellan Götaplatsen och



FIGUR 6.18. Karta över området kring Liseberg och under en av utbyggnadsetapperna i byggskedet. En möjlig lösning hur arbetena kan bedrivas.

Renströmsparken kommer att upprätthållas, delvis inom ytan som behövs under byggtiden vid Artisten.

Transporter till och från schakten i Korsvägen kommer att gå antingen via Södra Vägen/Mölnsdalsvägen eller via Örgrytevägen. Transporter från arbetstunnel Liseberget kommer att gå via Örgrytevägen och/eller Södra vägen/Mölnsdalsvägen. Transporter från arbetstunnel Korsvägen kommer att gå via Södra Vägen/Mölnsdalsvägen.

Ytor som behövs under byggtiden

För att bygga stationen behöver ytor söder om Universeum och i korsningen Södra Vägen och Eklandagatan användas för etablering under byggtiden. Ytor behövs även runt jordschakten, de två bergtunnelpåslagen, runt uppgången och ventilationsschakten vid Renströmsparken och runt ventilationsschakten norr om Universeum.

Vid arbetstunnelpåslaget intill Chalmerstunneln behövs tillfälliga ytor för arbetsområde ovan påslaget och i grönområdet invid påslaget. På motsatt sida Södra Vägen behövs ytor ovan och framför påslaget och på parkeringen norr och söder om påslaget.

Tider

Arbetstunnlarna tar drygt ett år vardera att bygga. Bygget av den västra bergdelen beräknas ta cirka tre år. Tunneln inom den östra bergdelen beräknas ta cirka två och ett halvt år att bygga.

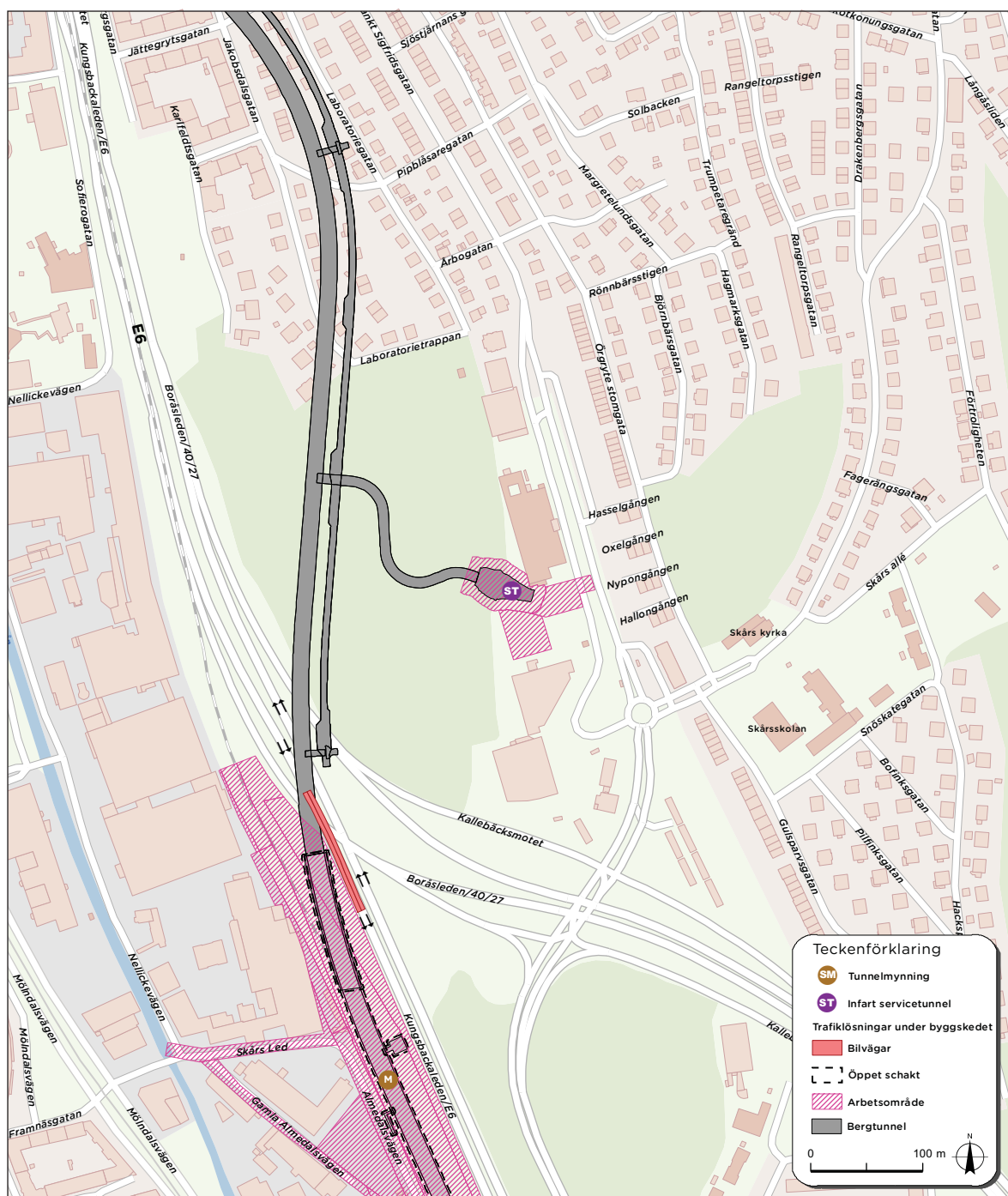
Tidsåtgången för de två utbyggnadsetapperna med jordschakt- och betongarbeten är beräknad till cirka två och ett halvt år vardera.

Arbetena pågår periodvis samtidigt. Total tidsåtgång för anläggningsarbetena inom sträckan har beräknats till cirka fem år.

6.3.7 Korsvägen till Almedal

Omfattning

Efter Station Korsvägen övergår Västlänken från att byggas i berg till att byggas som betongtunnel i jordschakt genom Lisebergsområdet, under Mölnsdalsån och till E6/E20 vid Örgrytemotet. Vid E6/E20 går sträckningen åter in i berg för att sedan komma ut ur berg söder om Kallebäcksmotet, väster om E6/E20 i Almedal. På den sträckan byggs också en servicetunnel parallellt med spårtunneln, som förbinds med tvärtunnlar. I figur 6.18 - figur 6.20, redovisas utbyggnadsetapper inom Liseberg, mellan E6/E20 och Örgrytemotet samt för Skår och tunnelmynningen i Almedal. Söder om Västlänkens södra tunnel-



FIGUR 6.20. Karta över en av utbyggnadsetapperna i byggskedet vid Skår och tunnelmynningen vid Almedal. En möjlig lösning hur arbetena kan bedrivas.

tät utförs schakt för brostöd inom stödkonstruktioner.

Uttransport av del av schaktmassor kan ske via ramp mot Örgrytevägen.

Jordschakt och spår- och konstruktionsarbeten Almedal

Bergtunneln övergår till betongtunnel strax söder om vägbro för väg 40. Västlänken går i be-

tongtunnel cirka 200 meter innan spåren läggs i ett cirka 350 meter långt öppet betongtråg, som avslutas cirka 30 meter söder om vägbro Sankt Sigfridsgatan. Det västra av de befintliga järnvägsspåren flyttas ut mot Almedalsvägen för att ge plats åt Västlänken. Jordlagren består av cirka 2 meter fyllning, ovan lera som i sin tur ligger på ett lager med friktionsjord på berg. Jorddjupet varierar mellan cirka 10 och 20 meter utefter aktuell

delsträcka, förutom intill bergpåslaget där jordlagrens mäktighet är mindre. Schakt utförs inom spont slagen och förankrad till berg. Injektering utförs för att erhålla en tät schaktgrop och schakt i torrhet.

Västlänken ansluter mellan Västkustbanans båda spår, i direkt anslutning till E6/E20.

Arbeten med betongtråg och järnvägsanläggningar i Almedal kommer att utföras under fem etapper. I de olika etapperna ingår bland annat spontningsarbeten, markförstärkningsarbeten samt rivning och anläggande av nya spår.

Arbeten i berg

Bergtunneln från E6/E20 Örgryte till E6/E20 Almedal är cirka 1000 meter lång och byggs med borrhning och sprängning. Där betongtunneln övergår till bergtunnel under E6/E20 är bergtäckningen cirka fyra meter. Vid arbetet med det norra tunnelpåslaget kommer delar av E6/E20 att påverkas. Påslaget och mynningen måste tas ut med anpassad sprängning. Tunnelmynningen kommer att byggas som betongkonstruktion för att bära de ovanliggande lasterna.

Efter passagen under E6/E20 vid Örgryte, ska tunneln även passera under Gårdatunneln (befintlig järnvägstunnel). Avståndet mellan tunnelarna är endast några meter och drivning och bergförstärkning kommer att behöva anpassas för detta. Förberedande förstärkningsarbeten görs i Gårdatunneln före byggnation av Västlänken. Vidare går tunneln med god bergtäckning söderut under Jakobsdal mot tunnelmynningen i Almedal. Servicetunneln löper parallellt med spårtunneln från öster om E6/E20 vid Örgrytemotet och söderut till Almedal.

Västlänkens spår- och servicetunnlar drivs från arbetstunnel Skår, med mynning vid Sankt Sigfridsgatan/Skårsgatan.

Trafik och tillgänglighet

Öster om Liseberg byggs ramperna på västra sidan av E6/E20 i Örgrytemotet om temporärt. Trafiken påverkas i samband med omläggningar och då anslutningar av nya broar ska utföras. För Sofierogatan byggs en temporär bro vid passage över schakten. Genom att hålla Sofierogatan öppen under byggtiden kan en alternativ väg till Korsvägen väljas av trafikanterna. Örgrytevägen behöver justeras för att trafikanterna ska kunna komma fram i alla riktningar.

Vid Kallebäcksmotet passerar Västlänken

under E6/E20 i bergtunnel. Bergpåslaget ligger intill E6/E20 och i samband med spontning kommer kortare avstängningar av ett körfält i södergående riktning att ske. Under det fortsatta arbetet kommer vägrenen att vara avstängd och eventuellt behöver de södergående körfälten smaltas av något.

Tillfälliga spår kommer att anläggas under byggtiden för att säkra trafikering av Västkustbanan. De tillfälliga järnvägsspåren kommer att göra intrång i den befintliga Almedalsvägen, vilken kommer att vara avstängd under stora delar av byggtiden. Den allmänna trafiken hänvisas till Gamla Almedalsvägen.

Ytor som behövs under byggtiden

Ytor behövs under byggtiden för schakten och stödkonstruktioner från Lisebergsteatern till E6/E20 Örgrytemotet. Delar av Liseberg behöver användas under byggtiden och ytorna behöver ha koppling till Örgrytevägen för att möjliggöra transporter den vägen. Ytan väster om E6/E20 där parkeringshuset stått behöver användas för de provisoriska ramper som behöver byggas för E6/E20.

För att bygga bergtunneln mellan Örgrytemotet och Almedal behövs ytor vid bergpåslagen vid E6/E20 Örgrytemotet och E6/E20 Almedal. Likaså behövs ytor också vid arbetstunnelpåslaget och på parkeringen ut mot Sankt Sigfridsgatan.

Tider

Beräknad tidsåtgång för betongtunneln genom Liseberg är cirka fem år. Arbeten som berör huvudentrén till Liseberg kommer att anpassas i tid så att de sker när parken är stängd, det vill säga mellan jul- och sommarsäsong eller mellan sommar- och julsäsong.

Arbeten med bergpåslaget och tunnelmynningen vid E6/E20 Gårda beräknas ta ett knappt år. Tidsåtgången för spår- och servicetunneln mellan Gårda och Almedal beräknas ta cirka ett och ett halvt år att bygga. Arbetstunnel Skår beräknas ta knappt ett år att bygga. Arbeten med betongtunnel/tråg från tunnelmynningen i Almedal och söderut beräknas ta knappt två år.

Arbetena pågår periodvis samtidigt. Total tidsåtgång för anläggningsarbetena inom sträckan har beräknats till cirka fyra och ett halvt år.

6.3.8 Fortsatt arbete

Beskrivningarna ovan grundar sig på en möjlig lösning av byggskedet. I det fortsatta projekte-

ringsarbetet och i samråd med vald entreprenör kan andra lösningar bli aktuella. Dessa måste dock hålla sig inom det område som avgränsats i järnvägsplanen och anpassa sig till de övriga krav som anges.

Innan byggskedet påbörjas kommer ett omfattande arbete med referensprovtagning och kontroll- och uppföljning att genomföras, se även kapitel 20 *Fortsatt arbete*. Av särskilt intresse för genomförandet är kontrollprogram avseende eventuella rörelser i befintliga byggnader, broar, anläggningar och mark samt mätning av grundvatten och porttryck. Under byggskedet kommer dessa kontrollprogram och mätningar kompletteras med kontrollprogram för uppföljning av rörelser och deformationer på bland annat stödkonstruktioner och schaktbotten. Kontroll av sättningar kommer även att göras under driftskedet.

6.4 Masshantering

6.4.1 Mängden massor

Vid de omfattande schaktarbeten i både jord och berg som genomförs under byggandet av Västlänken uppkommer stora massvolymer. För Västlänken har den totala schaktvolymen för jordmassor uppskattats till cirka 2 090 000 m³, se figur 6.21. Bergvolymen har uppskattats till cirka 1 710 000 m³ inklusive bergmassor från arbetstunnlarna. För återfyllnad åtgår cirka 510 000 m³. I Olskroken planskildhet är schaktvolymerna förhållandevis små, eftersom arbetena där i första hand är brokonstruktioner.

I huvudsak återanvänds massor i projektet, främst krossat berg från tunnelsprängningar men även jordmassor återanvänds. Västlänkens

massor är generellt lämpliga att återanvända. En del av schaktvolymen avseende jord består dock av förorenade jordmassor, se vidare kapitel 11 *Förorenade områden*.

6.4.2 Återanvändning

Målsättningen är att en stor andel av massorna utöver de 510 000 m³ som anges för återfyllnad ska kunna återanvändas inom eller utom projektet och endast begränsade delar ska behöva transporteras längre sträckor för deponering, behandling eller destruktion.

En stor del av massorna är lera. Till följd av lerans egenskaper har den en begränsad användbarhet som fyllnadsmaterial vid uppläggning i större mäktigheter. Detta beror bland annat på att den är svår att packa och att stora egensättningar därför kan förväntas. Lera kan användas som landskapsmodellering och terrängutfyllnader inom områden där sättningar kan tillåtas. Vid återanvändning av lera måste även eventuella föroreningar och lämpligt användningsområde utifrån detta beaktas.

För att återanvända bergmassorna inom projektet skulle bergmassorna kunna krossas inom någon tunneldel. Detta har översiktligt studerats och bedömts vara möjligt. Lämpliga platser för krossning och uppkomna miljöaspekter kommer att studeras och samrådats med tillsynsmyndigheten i det fortsatta arbetet.

Inom projektet är lämpliga områden för mellanlagring begränsade. Ett tänkbart område är beläget utmed Kruthusgatan där Kombiterminalen nu ligger. Området ligger strategiskt med tanke på att mer än hälften av den totala schaktvolymen av jordmassor finns vid Station Centralen.

Sträcka/Område	Totala jordmassor (m ³)	Jordmassor, Fall A, för att återfylla (m ³)	Jordmassor, Fall B, för att transportera bort (m ³)	Volym berg (teoretiskt fast tfm ³)
Olskroken	85 000	85 000	0	0
E6 - Station Centralen	160 000	45 000	115 000	25 000
Station Centralen	775 000	45 000	730 000	0
Station Centralen - Station Haga	130 000	60 000	70 000	160 000
Station Haga	250 000	70 000	180 000	445 000
Station Haga - Station Korsvägen	0	0	0	330 000
Station Korsvägen	445 000	105 000	340 000	470 000
Station Korsvägen - Almedal	225 000	100 000	125 000	280 000
Almedal	20 000	0	20 000	0
Totalt	2 090 000	510 000	1 580 000	1 710 000

FIGUR 6.21. Sammanställning över massor per område längs Västlänkens sträckning, inklusive servicetunnlar. Teoretiska volymer.

Lagringstiden kan också behöva vara lång och kräva tillstånd och krav på miljöskyddsinsatser om massorna är förorenade. Det kan vara svårt att hitta sådana områden rimligt centralt belägna, som är att föredra för att undvika omfattande transporter. En viss del av de förorenade massorna kommer att behöva transporteras till behandlingsanläggning. Massor som ska till behandlingsanläggning kommer att förbehandlas, till exempel genom bortsortering av sten för att minska transportarbete och behandlad mängd. Se även kapitel 11 *Förorenade områden*.

6.4.3 Överskottsmassor

Av figur 6.21 framgår att 1 580 000 m³ jordmassor och 1 710 000 tfm³ berg behöver transporteras bort från projektet. Målsättningen är att delar av dessa massor ska kunna användas. Inom regionen planeras en rad stora infrastrukturprojekt. Länsstyrelsen vill därför se en samordnad planering. En sådan pågår för Västsvenska paketet tillsammans med berörda kommuner. För de aktuella projektens överskottsmassor kommer det att behövas olika former av anmälnings- och prövningsärenden beroende på mottagningsplatser, mellanlagring och användningsområden. Trafikverket har inventerat mottagare av massor inom Göteborgsområdet. Inventeringen visar på att det finns en stor brist på mottagningsplatser för överskottsmassor och att de mottagare som finns idag knappt täcker det löpande behovet. Det finns dock ett behov inom regionen att använda lermassor för att sluttäcka gamla deponier, fylla tidigare bergtäkter eller göra utfyllnader av andra skäl. Trafikverket har ett samarbete med Göteborgs Stad och andra kommuner för att hitta möjliga användningsområden och avsättning för överskottsmassor. Se vidare avsnitt 19.2.4, i kapitel 19 *Samlad miljöbedömning*, där Trafikverket redogör för arbetet med den plan som ska tas fram för transporter och omhändertagande av berg- och jordmassor som uppkommer inom Västlänken.

Exempel på användningsområden kan vara:

- Göteborgs Hamn ser i sin framtida planering att en utbyggnad för containerhantering är nödvändig för att möta transportsektorns behov. Både Trafikverket och Göteborgs Hamn ser att möjligheten att kunna använda massor från Västlänken har stora fördelar såväl för infrastrukturen som för miljön och att det är energieffektivt.

- Behov inom infrastrukturen som vallar för bullerskydd utmed trafikleder och utfyllnader som skydd mot höga vattennivåer i havet och vattendrag.
- Tätning och långsiktigt förbättring av avrinningen vid regionens gamla deponier så att bildandet av lakvatten kraftigt reduceras. Många av de äldre deponierna avslutades innan dagens krav på sluttäckning fanns. Användning av överskottsmassor från Begränsat till Göteborgs kommun finns närmare 60 nedlagda deponier.
- En resurs för återställande och efterbehandling av täkter. Inom de pågående bergtäkterna i Göteborgsområdet har det dock hittills inte visats sig finnas någon större efterfrågan på massor för efterbehandling eller återställande.

6.4.4 Fortsatt arbete

Trafikverket ska i enlighet med regeringens tillåtlighet, efter samråd med Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Göteborgs kommun, upprätta en masshanteringsplan för projektet. Se vidare kapitel 19 *Samlad miljöbedömning* avsnitt 19.2.4, för de specifika villkoren i tillåtligheten för masshanteringen.

Grundläggande för planen är att åstadkomma en effektiv masshantering grundad på bland annat konkurrensneutralitet. Planen kommer att redovisa massvolym, behandling av förorenade massor, återanvändning av berg- och jordmassor samt masstransporter.

Masshanteringsplanen kommer successivt att förtydligas och bli mer detaljerad när uppgörelser träffas med intressenter om mottagningsplatser för överskottsmassor. Det fortsatta arbetet med masshanteringsplanen kan sammanfattas i följande punkter:

Mottagningsplatser och mellanlager

- Uppgörelse träffas med Göteborgs Hamn om leverans, volym och kvalitet på fyllnadsmassor. En eventuell utfyllnad för hamnanläggning med tillhörande tillståndsprövning planeras ske i Göteborg Hamns regi.
- Inventering av gamla deponier som har potential för återanvändning av massor, tillsammans med regionens kommuner och i samråd med länsstyrelsen. Närmare utredning av de deponier som kommer fram vid inventeringen och fastställande av volyms- och kvalitetsbehov.

Uppskattat antal tunga fordon per dygn för några större byggarbetsplatser																
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Marieforsförbindelsen					100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
E45 Slakthusmotet			50	50	50	50										
E45 Lilla Bommen-Mariefors			125	125	125	125	125									
Hisingsbron			75	75	75	75	75	75								
Bangårdsviadukten						100	100	100								
Regionens hus						25	25	25								
Göteborgsoperan																
Centrala Älvstaden	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Skeppsbron		75	75	75	75	75										
Korsvägen, Stadens arbeten								25	25	25	25	25	25	25		
Kallebäcksmotet				100	100	100										

FIGUR 6.23. Uppskattat antal tunga fordon per dygn (inklusive returresa) från större byggnationer som kan pågå samtidigt som byggandet av Västlänken.

Gata	Transporter från Västlänken, fordon per årsmedeldygn (båda riktningar)	Trafikflöde, 0-alt 2020 (fordon per årsmedeldygn)	Trafikflöde, 2020 byggskede (fordon per årsmedeldygn)	Tidsperiod
Bergslagsgatan	10-30	4 700	4 700	9 år
Järnvägsgatan	15-40	18 300	15 100	9 år
Kanaltorgsgatan	5-0	17 600	19 800	9 år
Gullbergsvassgatan	5-30	3 600	3 600	9 år
Kodammsbron	20-50	3 700	3 700	7 år
Kruthusgatan	10-30	4 500	4 500	9 år
Malmsjögatan	2-10	900	1 100	7 år
Masthamnsbron	50-100	15 000	23 500	9 år
Minutandelsgatan	15-45	400	300	7 år
Mölnadalsvägen	150-250	12 000	1 600	8 år
Norra Allégatan	15-40	13 500	16 900	9 år
Olof Palmes plats	15-45	24 600	31 300	9 år
Packhusplatsen	15-45	2 900	2 900	9 år
Partihandelsgatan Ö	20-50	2 400	2 300	7 år
Partihandelsgatan V	20-50	4 300	4 100	7 år
Pusterviksplatsen	15-45	1 500	1 500	9 år
Residensbron	15-45	8 300	8 600	9 år
S:t Sigfridsgatan	25-55	6 800	8 100	8 år
S:t Sigfridsgatan vägbro	150-250	7 700	9 000	8 år
von Utfallsgatan	2-10	3 300	3 700	7 år
Västra Sjöfarten	10-30	15 000	23 500	9 år
Stadstjänaregatan	75-125	24 200	29 500	8 år
Stora Badhusgatan	50-100	4 100	3 500	8 år
Surbrunnsgatan	50-100	5 800	5 800	9 år
Sävenäsleden	2-10	10 000	11 600	6 år
Södra Allégatan/Nya Allén	15-40	11 600	15 000	9 år
Södra vägen	15-40	10 800	1 600	8 år
Waterloogatan V	20-50	3 700	4 000	7 år
Ånäsavägen	5-30	8 600	9 000	7 år
Örgrytevägen	15-40	20 600	6 800	8 år

FIGUR 6.24. Sammanställning av gator som påverkas av Västlänkens transporter. I transportflödena ingår returtrafik med tomt fordon. Ett möjligt scenario.

Utifrån detta kan konstateras att trafiken från övriga projekt är relativt begränsad i förhållande till Västlänken. Det finns dock platser vid främst Station Centralen och Korsvägen där arbeten bör samordnas.

6.5.2 Förändring av övrig trafik

Hur trafiken under byggtiden ska hanteras är en fråga som redan i dagsläget diskuteras med Göteborgs Stad och Västtrafik samt mellan större projekt såsom nedsänkningen av E45 och Hisingsbron för att hitta bästa möjliga lösningar. Särskilda behov från verksamheter och intressenter har börjat samlas in och Räddningstjänstens allmänna krav för insatser beaktas. Längre fram kommer dialogforum att skapas med Räddningstjänsten, SOS Alarm och övriga byggprojekt inom staden

Fokus kommer ligga på tillgänglighet till stadens funktioner och gång- och cykeltrafik, kollektivtrafik, utryckningsfordon samt leveranstrafik kommer att prioriteras i de fall inskränkningar i framkomligheten behöver göras.

Längre fram kommer trafiksimuleringar att genomföras för att säkerställa de trafiklösningar som tas fram, se vidare avsnitt 6.5.3 *Fortsatt ar-*

bete. I detta skede har trafiksimuleringar använts för att bedöma möjliga konsekvenser av trafikens omfördelning i byggskedet, se kapitel 14 *Ljud, stomljud och vibrationer* och kapitel 16 *Luftkvalitet - utomhusmiljöer*. Trafiklösningar för omledning av trafik, visas i figur 6.25 - figur 6.27.

6.5.3 Fortsatt arbete

Trafikverket arbetar vidare med hur trafiken kommer att omfördelas i staden tillsammans med Göteborgs Stad samt med mobility management-åtgärder i byggskedet. Åtgärder inom mobility management kan bidra dels till att minska behovet av att resa, dels till att flytta över biltrafik till alternativa hållbara färdmedel i linje med de uppställda målen. Målet med mobility management-arbetet i byggskedet är att upprätthålla tillgängligheten och framkomligheten för resenärer och gods genom att minimera trafikökningen på de stråk som påverkas.

I det fortsatta arbetet med att få en fungerande stad under byggskedet kommer även räddningstjänsten och blåljusverksamheten i staden att inkluderas.