

Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken för anläggandet av
Västlänken och Olskroken planskildhet
Göteborgs Stad, Mölndals stad, Västra Götalands län

Miljökonsekvensbeskrivning
TRV 2016/3151

2016-02-10



DOKUMENTTITEL: Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken för anläggandet av Västlänken och Olskroken planskildhet, Miljökonsekvensbeskrivning.

FÖRFATTARE: MKB-ansvarig: Charlotte Lindström, EnviroPlanning, TA Limniska miljöer: Christian Åberg, EnviroPlanning, TA Kultur bebyggelse: Jenny Torle, Acanthus Arkitektur & Kulturvård, TA Kultur arkeologi: Betty-Ann Munkenberg SHMM, TA Miljöfarlig verksamhet: Annika Påsse-Lindblad, Golder Associates, Handläggare: Anna Sporre, Niklas Hanson, Hanna Hjalmarsson, Tim Hipkiss, Sofia Berg, EnviroPlanning, Maria Olovsson, Acanthus Arkitektur & Kulturvård, Johan Larsson, Bergab, Kristoffer Lindö, Golder Associates, Annica Forsberg, Tyréns.

DOKUMENTDATUM: 2016-02-10

ÄRENDENUMMER: TRV 2016/3151

PROJEKTCHEF: Bo Larsson

UPPDRAGSANSVARIG: Kerstin Larsson, EnviroPlanning

FOTON: Trafikverket, Sofia Berg EnviroPlanning, Rafael Palomo White

KARTOR: © Lantmäteriet, Geodatasamverkan

DISTRIBUTÖR: Trafikverket, Kruthusgatan 17, 405 33 Göteborg, telefon: 0771-921 921, www.trafikverket.se

Läsanvisning

Miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) består av 15 kapitel som bildar följande huvuddelar:

- Översiktskarta och sammanfattning
- Inledande kapitel med allmänna delar, kapitel 1-3
- Västlänkens och Olskrokens planskildhets tekniska förutsättningar, nulägesbeskrivning och alternativ som studerats, kapitel 4-5
- Påverkan, effekter och konsekvenser för anläggningsskedet, kapitel 6-11
- Natura 2000, kapitel 12
- Avslutande kapitel med samlad miljöbedömning, information om kontroll och uppföljning samt information om samrådet, kapitel 13-15
- Ordförklaringar och källförteckning

Bilagt till ansökan om tillstånd med denna MKB finns även utkast till kontrollprogram, vilket beskriver arbetet med kontroll och uppföljning mer ingående. Hänvisningar görs i MKB till Teknisk beskrivning och PM hydrogeologi samt till bilagor med detaljerade förutsättningar för naturmiljö och kulturmiljö.

Vill du få en överblick och se de sammanfattande bedömningarna, läs kapitel 1 Icketeknisk sammanfattning och kapitel 13 Samlad bedömning.

Denna MKB beskriver anläggningsskedet, för grundvattenbortledning även tiden efter anläggnings-skedet. För information om miljöpåverkan i övrigt efter anläggningsskedet, läs gärna järnvägsplanernas MKB, se bilaga.

Innehåll

1. Icketeknisk sammanfattning	7	3.2.2	Genomförda hydrogeologiska utredningar	26
1.1 Förutsättningar	7	4. Alternativ		29
1.2 Miljökonsekvenser	7	4.1 Nollalternativ		29
1.2.1 Hydrogeologi, ytvatten och naturmiljö	8	4.1.1 Regional utveckling		29
1.2.2 Byggnader, kulturmiljö och rekreation	8	4.1.2 Trafik		29
1.2.3 Förorenad mark, buller, vibrationer och luftkvalitet	8	4.1.3 Stadsutveckling		29
1.2.4 Planerade skyddsåtgärder	9	4.1.4 Höjda vattennivåer		30
2. Inledning	11	4.2 Möjliga genomförandemetoder		30
2.1 Bakgrund	11	4.2.1 Bergtunnlar		30
2.2 Syfte	11	4.2.2 Bergschakt		30
2.3 Avgränsning	11	4.2.3 Byggmetoder i jord		31
2.3.1 Sakfrågan	11	4.2.4 Passage av vattendrag		31
2.3.2 Influensområde grundvatten	14	4.2.5 Bortledning av vatten		32
2.3.3 Lokalisering	14	4.3 Alternativa genomförandemetoder		32
2.3.4 Miljöaspekter	14	4.3.1 Passage av vattendrag		32
2.3.5 Avgränsningar inom respektive miljöområde	15	4.3.2 Bortledning av vatten		32
2.3.6 Tidsmässig avgränsning	16	4.4 Bortvalda genomförandemetoder		33
2.4 Tidigare utredningar och beslut	17	5. Beskrivning av området - nuläge		34
2.4.1 Tidigare planeringsskeden	17	5.1 Markanvändning		34
2.4.2 Tillåtlighet från regeringen	17	5.2 Topografi		36
2.4.3 Järnvägsplaner	18	5.3 Geologi och hydrogeologi		36
2.5 Lagar och regler	18	5.3.1 Jordlager		36
2.5.1 Miljöbalken	18	5.3.2 Berggrund		40
2.5.2 Artskyddsförordningen	19	5.3.3 Grundvatten		41
2.5.3 Kulturmiljölagen	20	5.3.4 Befintliga anläggningar som påverkar grundvattensituationen		43
2.5.4 Förordning om statliga byggnadsminnen med mera (2013:558)	20	5.4 Befintliga byggnader och anläggningar		43
2.5.5 Plan och bygglagen	20	5.4.1 Grundvattenberoende grundläggning		43
2.6 Kemikaliehantering	21	5.4.2 Energi- och dricksvattenbrunnar		46
3. Projektbeskrivning	22	5.5 Förorenad mark		46
3.1 Beskrivning av anläggningsdelar	22	5.6 Naturmiljö och Ytvatten		47
3.1.1 Delsträcka 1, Sävenäs lokstation - Bro över E6	22	5.6.1 Riksintresse		47
3.1.2 Delsträcka 2, Bro över E6 - Göteborgsoperan	22	5.6.2 Övriga akvatiska naturvärden		49
3.1.3 Delsträcka 3, Göteborgsoperan - Stora Hamnkanalen	22	5.6.3 Terrestra naturvärden		55
3.1.4 Delsträcka 4, Stora Hamnkanalen - Landala torg	24	5.7 Kulturmiljö		60
3.1.5 Delsträcka 5, Landala torg - Sankt Sigfridsgatans bro	25	5.7.1 Riksintresse		60
		5.7.2 Fornlämningar inom riksintresse Göteborgs innerstad		62
		5.7.3 Byggnadsminnen		62
		5.7.4 Kulturmiljöer med kommunal bevarandestatus		62

5.7.5	Kulturhistoriskt värdefulla parker och grönområden	62	7.1.4	Konsekvenser av anläggandet	104
5.8	Rekreativa miljöer	68	7.2	Rekreativa miljöer	109
5.8.1	Parker och grönytor med rekreativa värden	68	7.2.1	Bedömningsgrunder	109
5.8.2	Alléer och solitära träd med rekreativa värden	68	7.2.2	Konsekvenser av nollalternativet	109
5.8.3	Ytvatten med rekreativa värden	68	7.2.3	Planerade skyddsåtgärder	109
5.8.4	Områden som kan påverkas av buller under anläggningsskedet	70	7.2.4	Konsekvenser av anläggandet	109
5.9	Buller	72	8. Påverkan, effekter och konsekvenser från vibrationer	111	
5.10	Luft	72	8.1 Kulturmiljö	111	
6. Påverkan, effekter och konsekvenser av grundvattenbortledning	74		8.1.1	Planerade skyddsåtgärder	111
6.1 Hydrogeologi	74		8.1.2	Konsekvenser av nollalternativet	111
6.1.1	Planerade skyddsåtgärder	74	8.1.3	Konsekvenser av anläggandet	112
6.1.2	Påverkan i form av grundvattennivåsänkning	77	8.1.4	Kumulativa effekter	113
6.2 Byggnader och anläggningar	77		8.2 Boende och verksamheter	113	
6.2.1	Bedömningsgrunder	77	8.2.1	Bedömningsgrunder	113
6.2.2	Planerade skyddsåtgärder	78	8.2.2	Byggaktiviteter som medför vibrationer	113
6.2.3	Konsekvenser av nollalternativet	78	8.2.3	Konsekvenser av anläggandet	113
6.2.4	Konsekvenser under och efter anläggningstiden	78	9. Påverkan, effekter och konsekvenser av buller under anläggningsskedet	117	
6.3 Naturmiljö	82		9.1 Anläggningsarbeten som medför höga ljudnivåer	117	
6.3.1	Bedömningsgrund	82	9.1.1	Skyddsåtgärder – handlingsplan buller och vibrationer	118
6.3.2	Konsekvenser av nollalternativet	82	9.1.2	Påverkan i form av luftburet ljud	120
6.3.3	Planerade skyddsåtgärder	82	9.1.3	Påverkan i form av stomljud	126
6.3.4	Konsekvenser av anläggandet	83	9.2 Boende och verksamheter	129	
6.4 Kulturmiljö	84		9.2.1	Bedömningsgrunder	129
6.4.1	Bedömningsgrunder	84	9.2.2	Konsekvenser nollalternativet	130
6.4.2	Konsekvenser av nollalternativet	84	9.2.3	Konsekvenser av anläggandet	130
6.4.3	Planerade skyddsåtgärder	85	9.3 Naturmiljö	132	
6.4.4	Konsekvenser av anläggandet	85	9.4 Rekreativa miljöer	132	
6.4.5	Kumulativa effekter	100	9.4.1	Bedömningsgrunder	132
6.5 Rekreativa miljöer	101		9.4.2	Konsekvenser av nollalternativet och anläggandet	132
6.5.1	Bedömningsgrunder	101	10. Påverkan, effekt och konsekvenser för luftkvalitet	133	
6.5.2	Konsekvenser av nollalternativet	101	10.1 Beräkningsförutsättningar	134	
6.5.3	Planerade skyddsåtgärder	101	10.2 Planerade skyddsåtgärder	134	
6.5.4	Konsekvenser av anläggandet	101	10.3 Konsekvenser av nollalternativet	135	
7. Påverkan, effekter och konsekvenser för ytvatten	102		10.4 Konsekvenser av anläggandet	135	
7.1 Naturmiljö och Ytvatten	102		10.4.1	Arbetsmaskiner	135
7.1.1	Bedömningsgrunder	102	10.4.2	Sprängning	136
7.1.2	Konsekvenser av nollalternativet	102			
7.1.3	Planerade skyddsåtgärder	102			

11. Följdverksamheter	138	13.3 Allmänna hänsynsregler	158
11.1 Masshantering	138	13.4 Energianvändning och klimatpåverkan	159
11.1.1 Förutsättningar	138	13.5 Sammanfattning	160
11.1.2 Lermassor	138		
11.1.3 Bergmassor	139	14. Kontroll och uppföljning	162
11.1.4 Förorenad mark	139	14.1 Kontrollprogram	162
11.1.5 Principer för masshantering	141	14.1.1 Kontrollprogram grundvatten	162
11.1.6 Mottagningsanläggningar för schaktmassor	142	14.1.2 Kontrollprogram omgivningsstörningar	163
11.1.7 Konsekvenser av anläggandet	142	14.1.3 Kontrollprogram ytvatten	164
11.2 Transporter	143	14.1.4 Kontrollprogram flora och fauna	164
11.2.1 Buller	143	14.1.5 Kontrollprogram luftkvalitet	165
11.2.2 Utsläpp till luft	145	14.1.6 Kontrollprogram kulturmiljö	165
11.3 Omdirigering av trafik	145		
12. Natura 2000	146	15. Samråd	166
12.1 Geografiskt läge	146	15.1 Samrådsprocess	166
12.2 Förutsättningar och områdets bevarandeplan	146	15.2 Centrala myndigheter	166
12.2.1 Lax	147	15.3 Regionala myndigheter och kommuner	167
12.2.2 Kungsfiskaren	147	15.4 Organisationer	167
12.3 Skyddsåtgärder	148	15.5 Allmänhet	168
12.3.1 Bortledning av vatten	148		
12.3.2 Grumling	148	16. Ordlista	169
12.3.3 Undervattensbuller	148		
12.4 Konsekvenser av anläggandet	149	17. Källförteckning	174
12.4.1 Grumling	149		
12.4.2 Undervattensbuller	150	Bilagor	
12.4.3 Bortledning av vatten	151	Bilagor 5.0.1 - 5.0.13, referenser avsnitt kap. 12, Natura 2000	
12.5 Kumulativa effekter	151	Bilaga - Förutsättningar Naturmiljö och Ytvatten (2015)	
12.6 Bedömning av tillståndsplikt	151	Bilaga - Förutsättningar Kulturmiljö (2015)	
13. Samlad bedömning	152	Bilaga - Miljökonsekvensbeskrivning Järnvägsplaner Olskroken planskildhet och Västlänken, (2014)	
13.1 Miljökonsekvenser	152		
13.1.1 Hydrogeologi, byggnader och anläggningar	152		
13.1.2 Naturmiljö och ytvatten	152		
13.1.3 Buller och vibrationer	152		
13.1.4 Luft	153		
13.1.5 Förorenad mark	153		
13.1.6 Masshantering	153		
13.1.7 Kulturmiljö	154		
13.1.8 Rekreativa miljöer	154		
13.2 Miljömål	154		
13.2.1 Uppfyllelse av miljökvalitetsmål	156		

1. Icketeknisk sammanfattning

Västlänken och Olskroken planskildhet är två järnvägsprojekt i Göteborg med syfte att öka kapacitet, framkomlighet och driftsäkerhet för kollektivtrafiken i regionen och därmed stärka den regionala utvecklingen. Västlänken är en cirka 8 km lång dubbelspårig tågförbindelse, varav 6,6 km i tunnel, under centrala Göteborg med tre nya stationer vid Centralen, Haga och Korsvägen. Olskroken planskildhet innebär stora ombyggnader av spårsystemet i den nordöstra infarten till Göteborg, bland annat byggs ett antal större och mindre broar. Ombyggnationen innebär att järnvägsspåren kommer att korsa varandra i olika nivåer, så kallat planskilt. Då kommer kapaciteten på banorna att kunna höjas och det blir också säkrare för tågtrafiken.

Projektet höjer kapaciteten vid Göteborgs central, vilket är en förutsättning för att övriga utbyggnader i Västsveriges järnvägsnät ska få avsedd effekt. Göteborgs central utgör idag en flaskhals för tågtrafiken då den är byggd som en så kallad säckstation och den är med dagens trafik maximalt utnyttjad.

Trafikverkets ambition är att anläggningsarbetena ska påbörjas vid årsskiftet 2017/2018 och att Västlänken är färdig för trafiköppning år 2026, medan Olskroken planskildhet och sträckningen fram till och med Station Centralen är planerad att vara färdig ett par år tidigare. Anläggningsskedet kommer att delas upp i etapper och hela sträckan där Västlänken och Olskroken planskildhet anläggs påverkas därför inte samtidigt.

För att färdigställa Västlänken och Olskroken planskildhet kommer byggande att ske i vatten och bortledning av grundvatten kommer att krävas. Projektet måste därför ansöka om tillstånd för vattenverksamhet enligt miljöbalken. Projektet gör dessutom en frivillig ansökan om miljöfarlig verksamhet, också den enligt miljöbalken. Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) är en del av denna ansökan och syftet är att identifiera de huvudsakliga konsekvenserna för miljö, hälsa och hushållning med naturresurser som anläggandet av projektet kan komma att medföra. För grundvattenbortledningen omfattas även tiden efter anläggningsskedet, i övrigt omfattar föreliggande MKB endast anläggningsskedet.

Skedet efter anläggandet har hanterats i särskild ordning inom ramen för MKB till järnvägsplanerna för Västlänken och Olskroken planskildhet.

1.1 Förutsättningar

Göteborg vilar på en blandning av urberg och lera och längs med den planerade spårsträckningen återfinns en stor variation i grundförhållanden, med allt från stora lerdjup till berg i dagen. Projektet kommer att anläggas i berg och jord under grundvattenytan samt korsa fyra ytvattendrag. När en tunnel anläggs behöver inläckande grundvatten ledas bort från anläggningarna, vilket kan sänka grundvattennivåerna i marken. Om grundvattennivåerna i marken sjunker kan det orsaka sättningar i hus och anläggningar som har sin grund på lera. Under och efter anläggningsskedet kommer planerade skyddsåtgärder vidtas för att minimera riskerna för skador.

Flera delar av Göteborg är utpekade riksintressen för kulturmiljövården samt för naturmiljön. Riksintressen är områden som är särskilt viktiga att bevara ur ett nationellt perspektiv. I riksintresset Göteborgs innerstad (kulturmiljö) ingår förutom byggnader även de stora parker och alléstråk som anlades under 1800-talet utanför vallgraven samt de rivna befästningsverken.

Säveån är tillsammans med Gullbergsåns mynning utpekad riksintresse för naturmiljön i och med den unika laxstam och de värdefulla fågelarter som finns där. Säveån är dessutom utpekad som ett Natura 2000-område. Ett naturområde som är skyddat enligt Natura 2000 innehåller arter eller naturtyper som är särskilt skyddsvärda ur ett europeiskt perspektiv.

Övriga naturvärden i stadens urbana miljö är framförallt knutna till träd- och parkmiljöer, vattenmiljöer, trädlevande arter samt fåglar och fladdermöss.

Förutsättningarna gällande mark, grundvatten och riksintressen är tillsammans med övriga värden i staden av stor betydelse för utformningen av Västlänken och Olskroken planskildhet.

1.2 Miljökonsekvenser

Miljökonsekvenserna av anläggandet av projektet Västlänken och Olskroken planskildhet

orsakas av framförallt grundvattenpåverkan, buller och utsläpp till mark, luft och vatten. Konsekvensbedömningarna är baserade på det stora kunskapsunderlag i form av rapporter, expertbedömningar och undersökningar som utförts.

Konsekvenserna jämförs mot ett så kallat nollalternativ. Nollalternativet är det scenario som beskriver vilken miljöpåverkan som uppstår om Västlänken och Olskroken planskildhet inte byggs. Göteborgs central kommer då till exempel att fortsätta vara en trång sektor, biltrafiken kommer troligtvis att öka och regionens tillväxt avstanna eller minska.

Nedan presenteras en sammanfattning av de miljökonsekvenser som bedömts kunna uppstå under anläggningsskedet för Västlänken och Olskroken planskildhet.

1.2.1 Hydrogeologi, ytvatten och naturmiljö

Marken där Västlänken och Olskroken planskildhet ska anläggas består bland annat av lera. I sättningskänsliga lerområden inom influensområdet kan marksättningar uppkomma vid grundvattennivåavsänkningar. Betydande utredningsinsatser har därför genomförts för att öka kunskapen om markförhållandena och därmed kunna anlägga projekten på ett säkert sätt med så få negativa konsekvenser för miljön som möjligt.

När projekten anläggs kommer vattendrag att grävas om eller påverkas på andra sätt under anläggningstiden, vilket kan medföra en påverkan på livsmiljöerna för djur- och växtliv. För att motverka negativ påverkan kommer planerade skyddsåtgärder samt välbeprövade anläggningsmetoder att användas. Mot bakgrund av detta är den samlade bedömningen att det därför inte föreligger någon risk för betydande påverkan på Natura 2000-områdets bevarandesyften eller påtaglig skada på riksintresset för naturvård under anläggningsskedet. En viss tillfällig, men acceptabel, påverkan på de berörda vattendragen går dock inte att utesluta.

1.2.2 Byggnader, kulturmiljö och rekreation

Byggnader, äldre byggnader med kulturmiljövärde samt fornlämningar kan komma att påverkas av Västlänkens tillkomst. Detta gäller främst genom förändrade grundvattennivåer, vilket kan ge upphov till marksättningar som i sin tur kan innebära sättningsrörelser i byggnader och anläggningar (exempelvis kanalmurar). Några av de områden som berörs av anläggandet av

Västlänken är klassificerade som riksintresse för kulturmiljövård vilket innebär att de är viktiga att bevara ur ett nationellt perspektiv. De sättningsrisker som identifierats kommer att hanteras genom tätningsåtgärder i tunnelanläggningen samt genom skyddsåtgärder, huvudsakligen skyddsinfiltration i grundvattenmagasin i jord. Konsekvenserna för byggnader, kulturmiljöbyggnader, och anläggningar till följd av förändrade grundvattennivåer bedöms därför bli mycket begränsade.

Beträffande fornlämningar kommer planerade skyddsåtgärder med kontinuerliga kontroller av markrörelser, stödkonstruktioner och rutiner för att motverka och återställa fuktigheten i marklagren att vidtas och konsekvenserna för fornlämningsmiljön och dess värden utanför själva byggområdet bedöms därför bli små till måttliga.

Vid anläggandet kan också vibrationer uppstå som kan orsaka skador i form av sprickor i byggnaders fasadornament, byggnadsdelar och konstnärlig utsmyckning. Med skyddsåtgärder såsom anläggningsmetoder som medför begränsade vibrationer och med vidtagande av åtgärder och rutiner enligt byggnadsspecifika kontrollprogram, kommer dock negativa konsekvenser att minimeras. Konsekvensen för kulturmiljön avseende byggnader, anläggningar och fornlämningar från vibrationer bedöms därför som liten till måttlig.

Rekreation innebär återhämtning genom vila, avkopplande aktiviteter och upplevelser och möjliggörs bland annat i stadens vistelsemiljöer som torg, parker, naturområden och vattendrag. Tillgängligheten till vissa rekreativa miljöer kan påverkas negativt under anläggningstiden på grund av fysiska hinder så som tillfälliga uppställningsplatser för byggbodar och liknande men också genom höga bullernivåer. Flera områden kommer däremot att få en ännu bättre tillgänglighet när Västlänken är färdigbyggd, till exempel Renströmsparken och Gullbergsån.

1.2.3 Förorenad mark, buller, vibrationer och luftkvalitet

En stor mängd schaktmassor kommer att genereras, både jordmassor och bergmassor. En del av dessa massor är förorenade, vilket är vanligt när man bygger i stadsmiljö. När den förorenade marken grävs upp och transporteras skulle spridning kunna ske vid själva hanteringen av massorna, men också om grundvattennivån skulle förändras.

För projekten bedöms dock de konsekvenser som kan uppkomma i samband med grundvattenbortledning och hantering av förorenade massor bli små eftersom tätningssåtgärder och strikta hanteringsrutiner och skyddsåtgärder kommer att tas fram.

Västlänken byggs genom de centrala delarna av Göteborg. Stationerna Centralen, Haga och Korsvägen anläggs i öppna schakter i områden som ligger i anslutning till gator med mycket bil, buss- och spårvagnstrafik vilket medför att områdena redan idag är påverkade av buller från trafiken. Enligt Göteborgs stads bullerkartläggning för 2015 är ljudnivåerna i dessa områden i nuläget höga (>65dB(A) dygnsekvivalentnivå).

Buller kan definieras som oönskat störande ljud som kan påverka hälsa och välbefinnande. Under anläggningstiden kan Naturvårdsverkets riktlinjer för byggbuller inomhus periodvis komma att överskridas. De höga ljudnivåerna orsakas av luftburet buller från arbetsmaskiner och transporter ovan jord men också från så kallat stomljud som kan uppkomma exempelvis vid borrhning i berg och sprängning. Stomljud orsakas av vibrationer som fortplantar sig i berg och husstommar och som kan upplevas som buller inomhus.

På flera platser kommer bullerstörningar att pågå endast under kortare perioder, men det finns även platser med potentiell bullerstörning över längre tid. Ljudnivåerna inomhus kan komma att medföra störningar så som koncentrationssvårigheter och sömnproblem.

Trafikverkets mål är att byggnationen ska ha så liten påverkan på vardagslivet i Göteborg som möjligt. Åtgärder kommer att vidtas i form av till exempel bullerskydd samt anpassning av arbetsmetoder och arbetstider. Vad gäller vibrationer kommer krav på tillåtna vibrationsnivåer att ställas så att byggnader och känsliga verksamheter inte skadas.

De anläggningsarbeten som ska utföras inom ramen för Västlänken och Olskroken planskildhet medför även utsläpp till luft från arbetsmaskiner och transportfordon. Vidare medför omledning av trafik runt byggarbetsplatserna förändrade trafikströmmar inom staden och därmed förändrade luftföroreningshalter i vissa områden.

1.2.4 Planerade skyddsåtgärder

Planerade skyddsåtgärder är de åtgärder som planeras att genomföras inom Västlänken och Olskroken planskildhet. Åtgärderna syftar till att

förebygga negativa konsekvenser som annars riskerar att uppstå till följd av anläggandet av projekten. I miljökonsekvensbeskrivningen utgår konsekvensbeskrivningen från att de planerade skyddsåtgärderna kommer att genomföras. En del av de planerade skyddsåtgärderna är även föreslagna som villkor i ansökan. Planerade skyddsåtgärder avseende buller och vibrationer utgörs av tidsbegränsningar och restriktionsnivåer för arbeten som orsakar buller, vibrationer och/eller stomljud.

Vidare kommer provtagning och kontroller att ske löpande, främst av grundvattennivåer. För att minimera påverkan på grundvattennivåer kommer tätning av bergtunnlar att ske och vid behov kommer skyddsinfiltration och bevattning av träd att utföras. Vatten från jordschakterna och de arbetsområden som uppstår när vattendragen leds om kommer att renas innan det avleds till recipient. Vatten från bergtunnlar kommer under anläggningsskedet att genomgå lokal rening innan vattnet leds till reningsverk.

Tidsbegränsning för bullrande arbeten kommer även att införas i närheten av vattendrag och en så kallad tyst korridor som överensstämmer med övriga pågående projekt i staden ska möjliggöra fiskens vandring i de vattendrag där det finns vandrande fisk.

Störande ljus från arbetsområden planeras att avskärmas vid byggnader och vattendrag och en skyddad undervattensväxt, knölnate, kommer att flyttas vid behov. I vattendragen ska vidare försiktighet vidtas under anläggningsarbetet och akvedukter eller omledning av vattendragen kommer att utföras för att behålla vattenflödet och möjligheten för så väl vandrande fisk som för båtar att passera.

För kulturhistoriskt värdefull bebyggelse kommer riktade handlingsplaner och kontrollprogram att tas fram. Besiktning av byggnader kommer att utföras generellt både före anläggningstiden startar och vid behov under arbetet. Även stödkonstruktioner kan behövas för att fornlämningarnas intakta delar (exempelvis murar ovan mark och ej igenfyllda tunnlar) inte skall rasa.

Anläggande av träd- och buskvegetation längs med Gullbergsåns fåra bidrar till möjligheterna att uppnå så kallad miljö kvalitetsnorm för ekologisk status och innebär också större rekreativa värden i området.

För att begränsa partikelhalterna i luften

kommer vidare spolning av gator att ske under anläggningstiden vid behov och asfaltering av vissa transportvägar kommer också att föreslås som skyddsåtgärd.

2. Inledning

2.1 Bakgrund

Trafikverket planerar nu för Västlänken och Olskroken planskildhet. Projekten har olika finansiering och drivs därför inom Trafikverket som två olika projekt. Aktuell tillståndsansökan med tillhörande MKB är dock gemensam för de båda projekten.

Göteborgs Central, utgör en så kallad säckstation, och dess tillfarter är med dagens trafik maximalt utnyttjad. Projektet Olskroken planskildhet innebär ombyggnad till full planskildhet och järnvägsspåren kommer att korsas varandra på broar i flera olika nivåer. Projektet kommer därmed att bidra till ökad kapacitet, framkomlighet och driftsäkerhet. Olskroken planskildhet ansluter till Västlänken i väster som möjliggör ett nytt trafikkoncept i staden. Konceptet innebär att pendeltåg och regionaltåg kör i en tunnel under staden med angoring till tre nya stationer, samtidigt frigörs kapacitet vid Göteborgs Central. Västlänken är en cirka 8 km lång dubbelspårig pendeltågsförbindelse, varav 6,6 km går i tunnel under centrala Göteborg med tre nya stationer: Centralen, Haga, och Korsvägen.

Projektet Västlänken och Olskrokens planskildhet kommer att kräva grundvattenbortledning, infiltration och byggande i vatten, dessa är alla så kallade vattenverksamheter enligt miljöbalkens elfte kapitel. Anläggandet kommer även att medföra följdverksamheter som exempelvis transporter under anläggningstiden. Då det inte är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen inte skadas av vattenverksamheten, är verksamheten tillståndspliktig enligt miljöbalkens elfte kapitel. Trafikverket ansöker även om tillstånd för miljöfarlig verksamhet enligt miljöbalkens nionde kapitel. Denna miljökonsekvensbeskrivning är en bilaga till ansökan.

2.2 Syfte

Syftet med miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) är att identifiera de huvudsakliga konsekvenserna för miljö, hälsa och hushållning med naturresurser. MKB ska utgöra en del av beslutsunderlaget och möjliggöra en samlad bedömning av konsekvenserna.

Denna MKB fokuserar på miljökonsekvenserna för anläggningsskedet, vilka tidigare berörts i MKB till järnvägsplanerna men som nu utvecklas och fördjupas. För grundvattenbortledningen beskrivs både anläggande och tiden därefter.

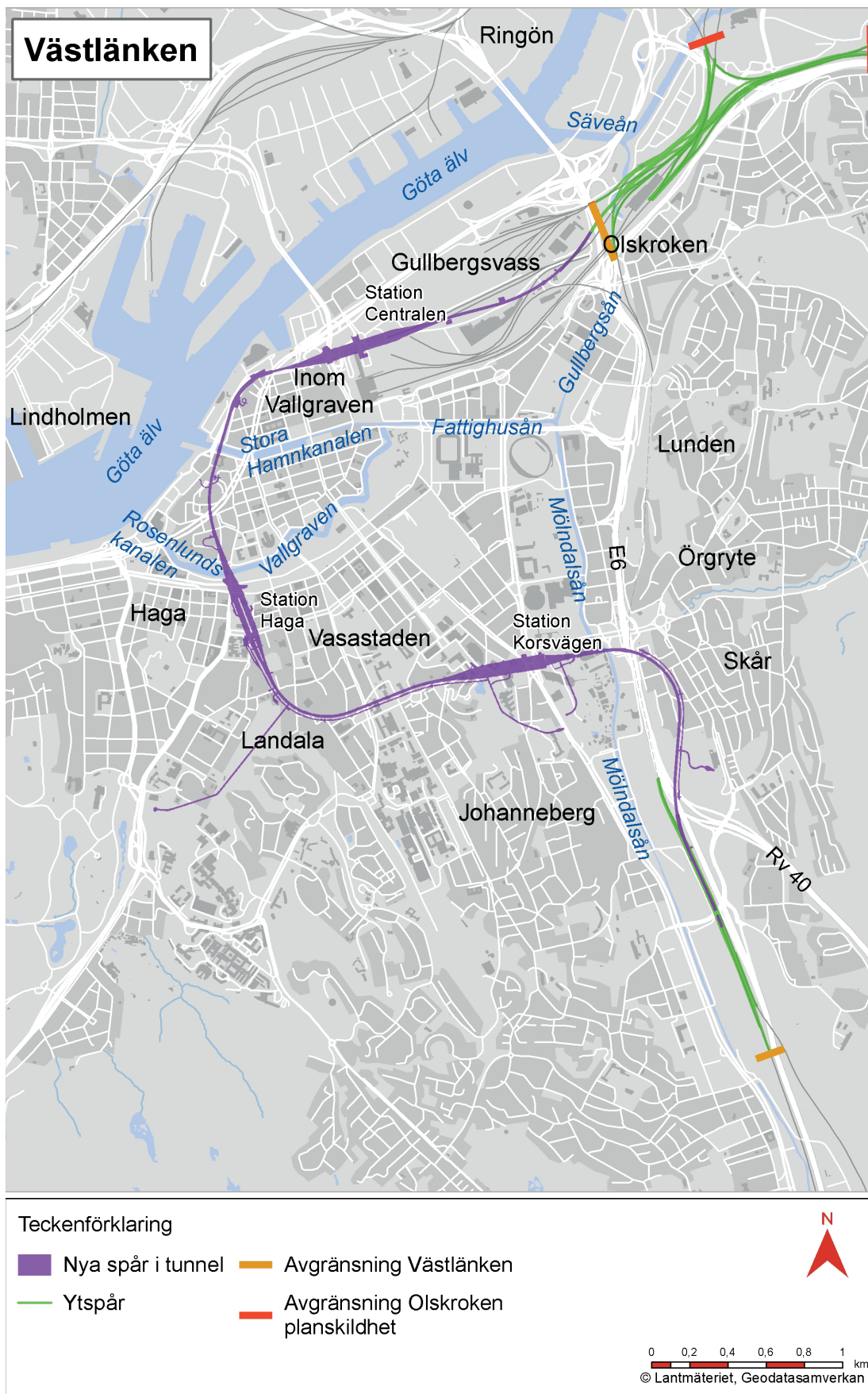
2.3 Avgränsning

Denna ansökan enligt miljöbalken med tillhörande MKB är gemensam för de två järnvägsplanerna Västlänken och Olskroken planskildhet. Ansökan omfattar frågor både gällande vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet.

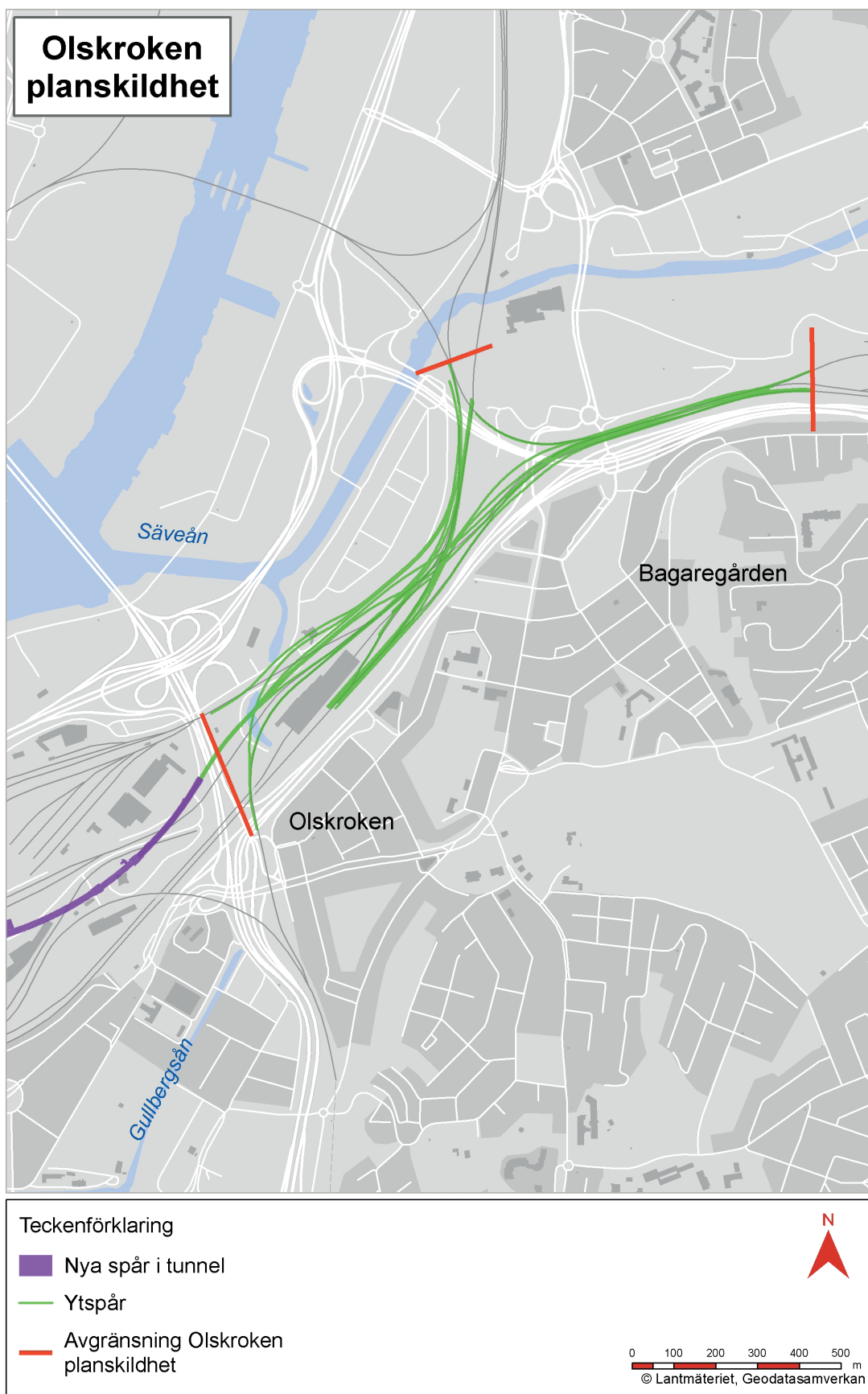
2.3.1 Sakfrågan

Den slutliga planeringen av projekten Västlänken och Olskroken planskildhet regleras i två separata processer. Den första processen innebär framtagandet av järnvägsplanerna med tillhörande MKB. Här regleras markanspråk och driftskedet för projekten. Den andra processen innebär ansökan om tillstånd för vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet med tillhörande MKB. I denna process regleras och beskrivs påverkan från planerade verksamheter under *anläggandet* av Västlänken och Olskroken planskildhet, det vill säga byggskedet. För grundvattenbortledningen beskrivs även tiden därefter men i övrigt hänvisas för driftsskedet till järnvägsplanernas MKB där även miljöpåverkan kopplad till det fysiska markanspråk som projekten innebär beskrivs, se bilaga, *Olskroken planskildhet och Västlänken Miljökonsekvensbeskrivning, daterad den 1 september 2014 och reviderad den 7 november 2014*.

Inom projekt Västlänken uppstår grundvattenpåverkande verksamheter vid byggandet av tråg samt spårtunnlar genom Göteborg centrum (Figur 2.1 och Figur 2.2). Infiltration av vatten i anslutning till olika anläggningsdelar är också en grundvattenpåverkande verksamhet. Även verksamheter som påverkar ytvatten omfattas av vattenverksamheten. Vid byggandet av Västlänken och Olskroken planskildhet kommer fyra större vattendrag att passeras, Gullbergsån, Stora Hamnkanalen, Rosenlundschanalen och Möln-dalsån. Efter anläggandet kommer Gullbergsån vara förlagd i ny sträckning på cirka 200 meter,



FIGUR 2.1: Översiktskarta Västlänken och Olskroken planskildhet.



FIGUR 2.2: Översiktskarta Olskroken planskildhet

för övriga vattendrag förändras ej läget.

Miljöfarlig verksamhet är all användning av mark, byggnader eller anläggningar som kan ge upphov till utsläpp till mark eller vatten eller medföra andra störningar för människors hälsa eller miljön. Med miljöfarlig verksamhet i detta projekt avses i korthet de utsläpp till mark, luft och vatten som uppkommer under anläggnings-skedet samt det luftburna eller stomljudsallstrade buller som uppstår. Även storskalig masshantering, byggtransporter och vibrationer omfattas.

2.3.2 Influensområde grundvatten

Definitionen av influensområde grundvatten är Område inom vilket det kan uppkomma grundvattenpåverkan till följd av vattenverksamheten. Redovisat område avser den största utbredningen i berg alternativt i jord.

Influensområdet har bestämts bland annat utifrån:

- Tolkningen av områdets geologi samt förekomst och utbredning av grundvattenmagasin.
- Hydrauliska tester i form av provpumpningar, pulstester, vattenförlustmätningar, kapacitetstester och återhämtningsförsök i rör och brunnar.
- Beräkningar av förväntade inläckage till tunnlar och schakt i relation till upprättade vattenbalanser.

Utgående från dessa mätningar, tolkningar och beräkningar har ett influensområde tagits fram vilket visas i Figur 5.2. Vid bedömningen av influensområdet har ett konservativt angreppssätt använts, vilket tenderar att överskatta påverkan, så att ingen skadlig grundvattennivåförändring uppkommer utanför området vid någon tidpunkt. Influensområdet kommer att vara mindre efter anläggningsskedet än under anläggningsskedet, beroende på att permanenta konstruktioner i jord görs täta mot inläckande grundvatten. I PM Hydrogeologi redovisas framtagandet av influensområdet mer detaljerat.

2.3.3 Lokalisering

Miljöbalken anger att tillstånd för vattenverksamhet ska beviljas för objekt vars lokalisering har prövats i särskild ordning som till exempel i en fastställd järnvägsplan. I tidigare skeden har Trafikverket tagit fram två järnvägsplaner (järnvägsplan för Västlänken och järnvägsplan för Olskroken planskildhet). Lokaliseringen av projekten styrs också genom den tillåtlighetsprövning som genomfördes av regeringen för den aktuella korridoren.

2.3.4 Miljöaspekter

I denna MKB beskrivs miljöpåverkan från den planerade vattenverksamheten och miljöfarliga verksamheten, för beskrivning av planerad anläggningsverksamhet se kap 3 Projektbeskrivning.

Följande aspekter beskrivs i denna MKB:

För vattenverksamhet (11 kap. MB):

- Grundvattennivåsänkning avseende sättningar, brunnar, och föroreningar i anläggningsskedet.
- Permanent grundvattennivåsänkning efter anläggningsskedet.
- Ytvatten avseende permanent omläggning av Gullbergsån, samt passager av Stora Hamnkaneln, Rosenlundskanalen och Mölndalsån.
- Naturmiljö (limniska miljöer inklusive Natura 2000 samt identifierade grundvattenberoende naturmiljöer på land)
- Kulturmiljö (identifierade grundvattenberoende objekt)
- Rekreativa miljöer (identifierade grundvattenberoende objekt)
- Miljökvalitetsnormer (MKN) för ytvatten, fisk och musselvatten.

För miljöfarlig verksamhet (9 kap. MB):

- Utsläpp av process- och länshållningsvatten, inklusive Miljökvalitetsnormer (MKN) för ytvatten
- Luftburet buller, stömljud och vibrationer
- Utsläpp till luft, inklusive Miljökvalitetsnormer (MKN) för luft
- Förorenade områden
- Masshantering och transporter

2.3.5 Avgränsningar inom respektive miljöområde

Miljöaspekter som inte kommer att påverkas av Västlänken och Olskroken planskildhets anläggande presenteras nedan. Dessa förutsättningar avgränsas bort och beskrivs inte vidare i denna MKB.

Naturmiljö

TABELL 2.1: Miljöaspekter som inte kommer att beröras av projektet.

Miljöaspekter som avgränsas bort	Motivering
Natura 2000: Fysisk påverkan på Sävåälaxens lekområden i Sävåån.	Dessa ligger mer än 5 kilometer uppströms Gullbergsåns utlopp i Sävåån. Aktuellt arbetsområdet ligger drygt 100 meter uppströms i Gullbergsån.
Natura 2000: Kungsfiskarens häckningsplatser utmed Sävåån.	Sträckan närmast arbetsområdena nyttjas endast som födosöksområde då lämpliga häckningsplatser i form av lodräta strandbrinkar saknas här. Inga boplatser har heller identifierats i den nedre delen av Sävåån vid utförda inventeringar.
Riksintresse för naturvård: strandkanter med över vattnet hängande trädvegetation samt förekomster av död ved i Sävåån och Gullbergsåns mynningsområde.	Inga fysiska intrång kommer att genomföras i detta område.
Fiskvandring i Stora Hamnkanalen och Rosenlundskanalen.	Rosenlundskanalen är förbunden med Mölndalsån via Fattighusån. Slussen i Fattighusån utgör ett definitivt vandringshinder för fisk.
Lekområden för fisk i Stora Hamnkanalen och Rosenlundskanalen.	Det finns få lämpliga lekområden i kanalerna för arter som kräver sand, sten eller grusbotten. Den enda potentiellt lämpliga lekplatsen utgörs av det mindre området av grusmaterial som finns nedanför slussen vid Drottningtorget. Denna plats är belägen långt utanför påverkansområdet och hanteras därför inte vidare i denna MKB.
Övrig Naturmiljö: Fysisk påverkan på lekområden för lax och öring i Mölndalsån, cirka 5 km söder om arbetsområdet.	Detta lekområde ligger cirka 5 kilometer uppströms arbetsområden för Västlänken och kommer inte påverkas av anläggningen.
Övrig terrester miljö.	Endast de naturvärden som ligger inom så kallade randzoner där en minskning av det växttillgängliga vattnet riskerar att ske är inkluderade. Övriga naturvärden inom influensområdet har avgränsats bort, då de inte kan beröras av eventuell grundvattensänkning.

Ytvatten och grundvatten

TABELL 2.2 Miljöaspekter som inte kommer att beröras av projektet

Miljöaspekter som avgränsas bort	Motivering
MKN: Hydromorfologiska faktorer för Göta älv och Sävåån	Dessa påverkas inte fysiskt av planerade arbeten i vatten.
Grundvattenförekomst i Olskroken	Gamlestadens grundvattenförekomst omfattas av miljökvalitetsnormer, men har en mycket stor potentiell föroreningsbelastning. Grundvattenförekomsten utnyttjas inte som vattentäkt idag och berörs inte av projektets influensområde.

Kulturmiljö

De fornlämningar som ligger inom influensområdet men som är av sådan art att de inte påverkas av förändrade vattenförhållanden eller vibrationer beaktas inte i denna MKB, se Figur 5.15. Inte heller de delar av berörda fornlämningar som ligger inom projektets markanspråk konsekvensbedöms. Dessa har tidigare hanterats i järnvägsplanernas MKB (Trafikverket 2014a), se bilaga.

Fornlämning Göteborg 436, Garnisonskyrkgården, ligger inom influensområdet men kommer inte att påverkas av Västlänken eller Olskroken planskildhet. Detta då begravningsplatsen ligger i ett område där risken för vibrationer och förändringar av grundvattenförhållanden orsakat av tunnelbyggnationen är marginell. Även fornlämning Göteborg 342, Stadslagren med kaj- och piranläggningar, ligger inom influensområdet, men påverkas inte av Västlänken vad gäller vibrationer från tunnelbyggnationen.

Båda fornlämningarna ligger relativt långt från tunnelbyggnationen och risken för vibrationer här är bedömd som minimal.

För konsekvensbeskrivning av den kulturhistoriskt värdefulla bebyggelsen har avgränsningarna följt urvalet från Underlagsrapport PM kulturhistoriskt värdefulla riskobjekt -bebyggelse. Urvalsprocessen i utredningen har utgått från en hydrogeologisk analys där byggnader med grundvattenkänslig grundläggning, såsom rustbäddar och pålar av trä uppförda på lera, har identifierats. Av dessa objekt skyddas vissa byggnader genom riksintresse för kulturmiljövård, eller som kyrkliga, enskilda och statliga byggnadsminnen eller är utpekade som kulturhistoriskt värdefulla i det kommunala bevarandeprogrammet (Göteborgs stad 2000).

Genom fältarbete och utifrån litteratur- och arkivmaterial har cirka 1000 kulturhistoriskt värdefulla riskobjekt identifierats. Ett urval har sedan gjorts där byggnader med enklare fasaduppyggnad såsom av tegel, puts eller trä, utan nämnvärd dekor, valts bort. För dessa bedömdes det kulturhistoriska värdet ej minska vid en mindre skada, eftersom tåligheten bedömts något större. Kvarstår gör cirka 500 kulturhistoriskt värdefulla riskobjekt.

För konsekvensbeskrivningen av kulturhistoriskt värdefulla grönområden har avgränsningen följt urvalet från Underlagsrapport PM kulturhistoriskt värdefulla riskobjekt – parker och grönområden (Trafikverket 2015 a). Parker och grönområden som sammanfaller med så kallade randzoner

har identifierats. Randzonerna är de områden där markförhållandena övergår från berg till lera och i dessa områden finns det en förhöjd risk för grundvattenpåverkan på vegetation. Med utgångspunkt i randzonerna har parker och grönområden med kulturhistoriska värden identifierats.

Rekreativa miljöer

Redovisning sker av de områden med rekreativa värden där miljöpåverkan kan komma att uppstå med anledning av projektets vattenverksamhet på grund av grundvattennivåförändring, arbeten i vattendrag, minskad tillgänglighet eller på grund av buller från anläggningsarbeten.

De rekreativsvärden som kan påverkas av en grundvattennivåsänkning är framförallt kopplade till förekomsten av träd och annan vegetation som ger karaktär åt en plats, exempelvis i parker, grönytor, solitära träd och alléer. Rekreativsmiljöer som finns redovisade på Göteborgs stads sociotopkartor men som inte hyser någon grundvattenberoende vegetation beskrivs inte vidare i denna MKB.

De rekreativsvärden som kan komma att påverkas av buller under byggtiden har avgränsats till att omfatta de områden där det luftburna bullret utomhus någon gång under projektets genomförande kommer att överskrida 70 dB(A) respektive 60 dB (A). Se vidare i avsnitt 5.8.

Hydrogeologi

Temporära stödkonstruktioner (olika typer av spont) och permanenta konstruktioner (betongtunnlar, betongkonstruktioner) kommer att anläggas så att de inte hindrar det naturliga grundvattenflödet och orsakar dämningar. Mot bakgrund av detta beskrivs inte effekter och konsekvenser ytterligare från dämning av naturligt grundvattenflöde i MKB.

2.3.6 Tidsmässig avgränsning

Den planerade byggtiden sträcker sig mellan åren 2017/2018 och 2026. Redovisning av anläggningskedets konsekvenser baseras på denna period. För beräkning av trafik i anläggningskedet har år 2020 valts. Järnvägen antas öppnas för trafik år 2026.

2.4 Tidigare utredningar och beslut

2.4.1 Tidigare planeringsskeden

År 2001 upprättades en idéstudie med syftet att undersöka olika åtgärder som skulle bidra till ökad kapacitet vid Göteborgs Central. En av de mer långsiktiga lösningarna innebar en tågtunnel under Göteborg med möjlighet att angora nya stationer i attraktiva lägen i staden.

Idéstudien följdes under åren 2001-2002 upp med en förstudie som behandlade fem olika utbyggnadsalternativ och ett förstärkningsalternativ. Tre av dessa bedömdes utifrån de transportpolitiska och regionala målen som möjliga att utreda vidare i en järnvägsutredning. Den 21 maj 2003 beslutade Länsstyrelsen att projektet kan antas medföra betydande miljöpåverkan (BMP), enligt 6 kap. 4§ miljöbalken. Ett nytt beslut har fattats även under föreliggande skede och MKB har utarbetats utifrån förutsättning att projektet medför betydande miljöpåverkan.

En järnvägsutredning genomfördes under åren 2004-2007. De tre utredningsalternativen samt förstärkningsalternativet (alt 0 i förstudien) utvecklades vidare och fick benämningar efter de nya stationslägena, Korsvägen, Haga-Korsvägen och Haga-Chalmers. Alla tre utredningsalternativen bedömdes uppfylla de transportpolitiska delmålen och miljömålen men det var alternativ Haga-Korsvägen som valdes att föras vidare till järnvägsplan. Alternativet bedömdes ge störst överflyttning av resande, kortast restider samt att nya målpunkter i staden kunde nås, vilket skulle innebära goda utvecklingsmöjligheter för staden.

2.4.2 Tillåtlighet från regeringen

Regeringen beslutade 2014-06-26 att tillåta att Västlänken byggs i Göteborgs Stad. Utbyggnaden ska ske enligt alternativet Haga – Korsvägen via Älvstranden inom den korridor och med de tunnelägen som Trafikverket redovisat i sin ansökan med uppdateringar. Tillåtligheten är given under sex villkor som redovisas nedan.

För tillåtligheten ska följande villkor gälla:

1. Den inom korridoren närmare lokaliseringen av Västlänken ska, efter samråd med Riksantikvarieämbetet, Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Göteborgs Stad, planeras och utföras så att negativa konsekvenser för kulturmiljön och stadsmiljön i övrigt, inklusive parker och

grönområden, så långt möjligt begränsas. Berörda fornlämningar ska så långt som möjligt bevaras, synliggöras och införlivas i den nya anläggningen.

2. Trafikverket ska, efter samråd med länsstyrelsen i Västra Götalands län och Göteborgs Stad, upprätta en plan för transporter och omhändertagande av de berg- och jordmassor som uppkommer vid byggandet av järnvägen samt av det byggnadsmaterial som ska användas i projektet. Planen ska redovisas till Länsstyrelsen och Staden senast vid den tid, innan byggnadsarbetena påbörjas, som Länsstyrelsen och Trafikverket kommer överens om.
3. Trafikverket ska, efter samråd med berörda myndigheter, upprätta en plan som redovisar de åtgärder som ska vidtas för att så långt möjligt begränsa energianvändning samt utsläpp av klimatpåverkande gaser och luftföroreningar i samband med byggande och drift av Västlänken. Planen ska även redovisa de åtgärder som ska vidtas för att säkerställa att miljö kvalitetsnormerna för luftkvalitet inte överskrids. Planen ska hållas aktuell. Planen ska redovisas till Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Göteborgs Stad senast vid den tid, innan byggnadsarbetena påbörjas, som Länsstyrelsen och Trafikverket kommer överens om.
4. Trafikverket ska, efter samråd med berörda myndigheter, utarbeta riktlinjer för hur projektet ska utformas för att minimera risken för översvämningar. Detta arbete ska bedrivas utifrån en samlad bild av olika scenarier om framtida klimatförändringar och havsnivåhöjningar. Utredningar och bedömningar av erforderliga åtgärder ska ske kontinuerligt under projekteringen och uppdateras med hänsyn till den senaste kunskapen inom området. Tunnelns mynnningar och stationer ska konstrueras så att vatten inte kan tränga in och fylla tunneln vid extremt väder i kombination med förhöjd havsnivå.
5. Trafikverket ska, efter samråd med berörda myndigheter, upprätta ett kontrollprogram och vidta skyddsåtgärder i

den omfattning som krävs för att skydda ytvatten och grundvatten från föroreningar och minimera annan negativ påverkan.

6. Trafikverket ska, efter samråd med berörda myndigheter och innan järnvägsplan fastställs, utarbeta en plan för säkerheten i Västlänken. Den färdiga anläggningen under mark ska vara dimensionerad och utformad så att självutrymning möjliggörs i händelse av brand eller annan olycka.

Trafikverkets arbete med att uppfylla villkoren i tillåtlighetsbeslutet har till största del hanterats inom ramen för järnvägsplanerna för Västlänken och Olskroken planskildhet. Delar av arbetet (villkor 1-3, 5) har dock även införlivats i arbetet med denna MKB, se vidare under respektive avsnitt för berört villkor.

2.4.3 Järnvägsplaner

Den 20 november 2014 beslutade Länsstyrelsen om att godkänna MKB tillhörande järnvägsplanerna. Godkännandet förenades med villkor om att man i arbetet med tillståndsansökan för vattenverksamheten fördjupar utredningen avseende en eventuell påverkan på Natura 2000 området Nedre Sävån samt påverkan på byggnader, fornlämningar och träd genom grundvattensänkning.

Länsstyrelsens yttrande om tillstyrkan över järnvägsplanen för Västlänken lämnades den 26 augusti 2015. Länsstyrelsens bedömer i sitt yttrande att järnvägsplanen innebär påtaglig skada på riksintresset för kulturmiljövård. I en avvägning mellan riksintresset för kommunikation och riksintresset för kulturmiljövård bedömer Länsstyrelsen dock att riksintresset för kommunikation ska ges företräde. Länsstyrelsen uppmanar även Trafikverket till att ha en hög ambition och goda marginaler för att undvika skada på byggnader av kulturhistoriskt värde.

Länsstyrelsens yttrande om tillstyrkan över järnvägsplanen för Olskroken planskildhet lämnades den 28 december 2015. Länsstyrelsen bedömer i sitt yttrande att järnvägsplanen kommer att innebära skada på riksintresset för kommunikation kombiterminalen och Göteborg Norra. Länsstyrelsen förutsätter därför att riksintresset säkras genom ett avtal mellan berörda parter, om omlokalisering av riksintressets funktioner, innan järnvägsplanen fastställs. Vidare att

järnvägsplanen innebär möjlighet till en tillräckligt godtagbar omledning av Gullbergsån med hänsyn till Kodammarnas avloppspumpstation och MKN för ytvatten.

2.5 Lagar och regler

Flera av miljöbalkens kapitel, olika förordningar och bestämmelser utgör ramar för denna MKB. Utöver miljöbalken berörs dessutom ytterligare ett antal lagar och förordningar.

2.5.1 Miljöbalken

Miljöbalken (1998:808) är en samordnad miljölagstiftning för en hållbar utveckling där en av fem grundstenar i miljöbalken är att värdefull natur- och kulturmiljö ska skyddas och vårdas.

Allmänna hänsynsreglerna

I miljöbalkens andra kapitel finns de allmänna hänsynsreglerna. Där betonas att verksamhetsutövaren, den som gör något, ska kunna visa att reglerna följs och att man ska ha den kunskap som krävs för att kunna skydda miljön mot påverkan av åtgärden.

Riksintressen

I miljöbalkens 3:e och 4:e kapitel regleras områden av riksintresse. Riksintresseområden är sådana mark- och vattenområden som är så viktiga ur ett nationellt perspektiv, att de ska skyddas mot ändrad användning som kan skada intresset (3 kap. MB). Riksintressen ska prioriteras framför andra intressen i den fysiska planeringen. Områden kan vara av bevarandebeskydd för naturvård, kulturvård eller friluftsliv eller nyttjandebeskydd som jord- och skogsbruk, lägesbundna anläggningar som vägar och energianläggningar eller områden för totalförsvaret. De nämnda intressena föreslås och beslutas av centrala förvaltningsmyndigheter i samråd med länsstyrelser och kommuner. Länsstyrelsen har tillsynsansvar för områden av riksintresse.

Vissa områden i landet har höga natur- och kulturvärden sammantaget och dessa områden av riksintresse beslutas i riksdagen (4 kap. MB). Det gäller till exempel vidsträckta områden vid våra kuster, nationalstadsparker och Natura 2000-områden. Inom projektet berörs flera riksintressen så som riksintresse för kulturmiljövård och riksintresse för naturvård. Västlänken är dessutom utpekad som riksintresse för kommunikation.

Natura 2000-bestämmelser

Natura 2000-bestämmelserna finns i 7 kap. miljöbalken. Natura 2000 är det nätverk av områden som EU:s medlemsländer ska bidra till att skapa enligt två EG-direktiv, Habitatdirektivet respektive Fågeldirektivet, vilka är bindande. Syftet är att bidra till bevarandet av den biologiska mångfalden inom gemenskapen genom att varje land tar ett ansvar för att säkra sin del av det gemensamma arv som naturen utgör. Natura 2000-området Säreån finns i närheten till projekt Olskroken planskildhet men bedöms inte påverkas på ett betydande sätt av planerade åtgärder.

Miljökvalitetsnormer

Regeringen kan med stöd av 5 kap. 1§ miljöbalken för vissa geografiska områden eller för hela landet meddela miljökvalitetsnormer, det vill säga föreskrifter om kvaliteten på mark, vatten, luft eller miljön i övrigt. Regeringen har också möjlighet att överlåta till en myndighet att meddela miljökvalitetsnormer som följer av sveriges medlemskap i Europeiska unionen. I dag finns det miljökvalitetsnormer för ett antal föreningar i utomhusluft, omgivningsbuller, olika kemiska föreningar i fisk- och musselvatten, havsmiljön och olika parametrar i yt- och grundvattenförekomster.

En miljökvalitetsnorm är inte direkt bindande för enskilda utan riktar sig till myndigheter och kommuner som ska se till att miljökvalitetsnormerna uppfylls, bland annat vid tillståndsprövning och tillsyn. Miljökvalitetsnormer ska även iakttas vid planering och planläggning. I en miljökonsekvensbeskrivning för verksamhet med betydande miljöpåverkan ska det alltid redovisas hur det ska undvikas att verksamheten medverkar till att en miljökvalitetsnorm enligt femte kapitlet i miljöbalken inte följs.

Områden med generellt biotopskydd

Vissa mindre mark- eller vattenområden som utgör livsmiljö för hotade djur- eller växtarter eller som annars är särskilt skyddsvärda omfattas av generellt biotopskydd enligt miljöbalkens sjunde kapitel. Vissa av alléerna i staden omfattas av detta skydd. Åtgärder som skadar biotopskyddade områden kräver dispens. De objekt som påverkas av anläggandet av projekten redovisas i avsnitt 5.6 och 6.4.

Miljöfarlig verksamhet

Miljöfarlig verksamhet regleras i miljöbalkens nionde kapitel. Miljöfarlig verksamhet är all användning av mark, byggnader eller anläggningar som kan ge upphov till utsläpp till mark eller vatten eller medföra andra störningar för människors hälsa eller miljön.

Vattenverksamhet

Vattenverksamhet regleras i miljöbalkens elfte kapitel. Vattenverksamhet är alla åtgärder som ändrar vattnets djup eller läge och alla anläggningar i ett vattenområde. Det är också all påverkan på grundvatten. Ett vattenområde är "ett område som täcks av vatten vid högsta förutsebara vattenstånd" (11 kap. 4§ MB). Normalt är vattenverksamhet tillståndspliktig som i föreliggande ansökan, men i en del fall kan tillståndsplikten ersättas med en anmälningsplikt.

2.5.2 Artskyddsförordningen

Genom medlemskapet i EU gäller ett flertal EU-förordningar till skydd för växter och djur. Sverige har åtagit sig att tillämpa dessa direktiv och överenskommelser i sin nationella lagstiftning. Detta sker huvudsakligen genom bestämmelserna i Artskyddsförordningen. Detta innebär att Naturvårdsverkets och länsstyrelsernas fridlysningsföreskrifter numera är inarbetade i Artskyddsförordningen. Inom ramen för projekten kommer dispens för flytt av undervattensväxten knölnate enligt denna förordning att sökas.

2.5.3 Kulturmiljölagen

Kulturmiljölagen (1988:950) är den centrala lagen för kulturmiljö. Den reglerar bevarandet av fornlämningar, värdefulla byggnader och kulturföremål. Intentionen i lagen är att det är allas ansvar att skydda och vårda vår kulturmiljö. Den som planerar eller utför ett arbete ska se till att skador på kulturmiljön såvitt möjligt undviks eller begränsas. Länsstyrelsen har tillsyn över kulturmiljövården i länet och Riksantikvarieämbetet har överinseende över kulturmiljövården i landet.

Fornlämningar

Generella bestämmelser om skydd av fornlämning finns i 2 kap. Kulturmiljölagen. Fornlämningar är enligt lagen skyddade och får inte skadas. Lagskyddet gäller även markområdet runt fornlämningen och områdets storlek beror på lämningens betydelse och karaktär. Det är förbjudet att utan tillstånd från länsstyrelsen förändra, ta bort, skada eller täcka över en fornlämning. Den som på något sätt vill förändra en fornlämning måste ha länsstyrelsens tillstånd.

Byggnadsminnen

Byggnader och anläggningar som har ett synnerligen högt kulturhistoriskt värde kan enligt kulturmiljölagens tredje kapitel byggnadsminnesförklaras av länsstyrelsen. Länsstyrelsen anger genom skyddsbestämmelser på vilket sätt byggnadsminnen ska vårdas och underhållas och i vilka avseenden de inte får ändras. Länsstyrelsen har tillsynsansvar över byggnadsminnena och prövar frågor om tillstånd till åtgärder som strider mot skyddsbestämmelserna.

Kyrkliga kulturminnen

Kyrkor, kyrkliga inventarier, kyrkotomter och begravningsplatser skyddas enligt kulturmiljölagens fjärde kapitel. Det innebär att de ska vårdas och underhållas så att deras kulturhistoriska värde inte minskas och deras utseende och karaktär inte förvanskas. Samtliga kyrkor och kyrkotomter som är tillkomna före utgången av år 1939 och ett urval av de yngre får enligt kulturmiljölagens fjärde kapitel inte på något väsentligt sätt ändras utan tillstånd av länsstyrelsen.

2.5.4 Förordning om statliga byggnadsminnen med mera (2013:558)

Regeringen beslutar efter framställan från Riksantikvarieämbetet om en byggnad ska förklaras för statligt byggnadsminne enligt förordning (1988:1229) om statliga byggnadsminnen med mera.

Regeringen anger genom skyddsföreskrifter på vilket sätt byggnadsminnet ska vårdas och underhållas och i vilka avseenden det inte får ändras. Det är Riksantikvarieämbetet som har tillsyn över de statliga byggnadsminnena och prövar frågor om tillstånd till åtgärder som strider mot skyddsföreskrifterna. I Riksantikvarieämbetets tillsynsansvar ingår att följa vård och underhåll av byggnaderna och bevaka att arbeten utförs i enlighet med skyddsföreskrifterna, så att de kulturhistoriska värdena inte minskar. (Riksantikvarieämbetet 2010).

2.5.5 Plan och bygglagen

Kommunerna har ansvar för kulturmiljöfrågor också utifrån bestämmelserna i plan- och bygglagen, PBL (2010:900). I 8 kap. 13§ anges: "En byggnad som är särskilt värdefull från historisk, kulturhistorisk, miljömässig eller konstnärlig synpunkt får inte förvanskas." Utifrån dessa bestämmelser kan kommunen peka ut och skydda särskilt värdefull bebyggelse genom q-märkning i detaljplan eller genom ett kulturmiljöprogram. För Göteborgs kulturhistoriskt värdefulla byggnader finns ett bevarandeprogram upprättat (Göteborgs stad 2000).

2.6 Kemikaliehantering

Hantering och val av kemiska produkter styrs av ett antal regelverk, till exempel REACH-förordningen (1907/2006/EG) om registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier, CLP-förordningen (1272/2008/EG) om klassificering, märkning och förpackning av ämnen och blandningar, förordningen om kemiska produkter och biotekniska organismer (2008:245), samt produktvalsregeln i 2 kap. 4 § miljöbalken. Utöver att dessa regler måste följas kommer Trafikverket att kräva att alla kemiska produkter som används har genomgått Trafikverkets egen kemikaliegranskning. Detta ställer höga krav på det kemiska innehållet i produkter och säkerställer bland annat att produktvalsregeln följs.

Trafikverkets kemikaliegranskningsfunktion består av en genomgång av de kemikalier som en produkt innehåller, med avseende på hälso- och miljöfarliga egenskaper. Om kemikalier med oönskade egenskaper förekommer i för höga halter kan produkten stoppas från att användas inom projektet. Resultatet av kemikaliegranskningen kan också vara att särskilda villkor ska uppfyllas för att undvika en oacceptabel risk för miljö- och hälsoskador. Produkter som klarar de hårdaste kraven kan användas utan särskilda villkor. Dessa krav är samma som de kriterier som används för BASTA-registret. BASTA-registret drivs av IVL Svenska miljöinstitutet och Sveriges byggindustrier. För att en kemisk produkt skall få ingå i BASTA-registret ställs höga krav på miljö- och hälsoskadliga egenskaper. En kemikalieförteckning över alla märkningspliktiga produkter upprättas och för dessa finns säkerhetsdatablad.

Särskilt viktigt för projektet är val av kemiska produkter för injektering i samband med tunnelarbeten, eftersom dessa riskerar att spridas med grundvatten om de används på fel sätt. För injekteringsmedel kommer dock samma hårda regler om kemikaliegranskning att gälla som för andra typer av kemiska produkter. Det betyder att det inte finns någon risk för spridning av farliga kemikalier genom injektering i samband med tunnelarbeten.

Utöver granskningen av kemiska produkters innehåll så ställs det krav på att kemiska produkter förvaras på ett sätt så att de inte kan läcka ut och skada miljön eller människors hälsa. Därför måste alla kemiska produkter förvaras inlåsta i utrymmen som är täta för läckage. Alla fordon ska vara utrustade med absorptionsmedel för att snabbt kunna vidta åtgärder vid ett läckage. Absorptionsmedel ska också placeras ut strategiskt vid större arbetsområden. Mobila cisterner med drivmedel kommer att finnas i nära anslutning till de arbetsfordon som är verksamma på platsen. Behållarna ställs upp så att de skyddas för påkörning.

Åtgärder kommer också att vidtas för att minimera risken att olyckor eller utsläpp sker, samt att rätt åtgärder vidtas om en olycka sker (till exempel nödlägesberedskapsplan och en checklista för större olyckor). Kontakt upprättas med räddningstjänsten, som även informeras om större förändringar sker. All personal på arbetsplatsen informeras om gällande krav och förutsättningar.

Även restprodukter skall hanteras på ett miljöanpassat sätt, vilket också minskar risken att farliga kemikalier når miljön. Förutom att avfall sorteras för återvinning ska farligt avfall hanteras separat och placeras i läsbara skåp med tömning av godkänd leverantör.

3. Projektbeskrivning

3.1 Beskrivning av anläggningsdelar

I nedanstående avsnitt följer en beskrivning av anläggningens utformning indelad i fem delsträckor. För detaljerad information om tekniska lösningar och dimensioner på schakter och tunnlar, se Teknisk beskrivning.

3.1.1 Delsträcka 1, Sävenäs lokstation – Bro över E6

Denna delsträcka utgör projekt Olskroken planskildhet. De järnvägsspår som leder fram till Västlänken går igenom Olskrokens bangård. I Olskroken kommer förändringar av bangårdens spårssystem att utföras för att skapa tillräcklig kapacitet för framtida trafik och för att separera godstrafiken från persontrafiken. Spårförändringarna innebär byggande av åtta nya järnvägsbroar, två nya vägbroar och en ny gångbro samt ombyggnad av fyra befintliga järnvägsbroar varav två byggs om till vägbroar. Vid spårbyggnaden kommer Gullbergsån att behöva ledas om på en sträcka av cirka 200 meter. Vidare sker en omläggning av Partihandelsgatan. På denna delsträcka har någon grundvattenbortledning inte bedömts förekomma.

Arbeten i vattendrag

Gullbergsåns nya sträckning ersätter bland annat en befintlig, cirka 70 meter lång kulvert och vattenytan blir öppen förutom vid passagen under mindre broar. Föreslagen utformning av Gullbergsån innebär att Gullbergsån läggs om med slänter utmed ån där det är möjligt. Den nya fåran är utformad med hänsyn till flödeskapacitet, möjlighet till att skapa naturliknande slänter och till de byggnadsverk som planeras över ån. För att undvika grumling kommer schakt för den nya afåran utföras bakom spont avskild från Gullbergsån. Gullbergsån ligger kvar i nuvarande sträckning till dess att den nya afåran är utförd.

3.1.2 Delsträcka 2, Bro över E6 – Göteborgsoperan

Väster om E6 i Olskroken tar projekt Västlänken vid och järnvägsspåren går ner i ett betongtråg som leder fram till en bergtunnel genom Gullberg. I övergången mellan tråg och bergtunnel byggs en kort betongtunnel. Efter passagen genom

Gullberg övergår tunneln till att byggas som betongtunnel fram till Station Centralen. Station Centralen byggs som en drygt 800 meter lång betongkonstruktion i jordschakt.

Övriga undermarksanläggningar

För att avvattna trågytor och förhindra att dagvatten rinner ner i tunneln anläggs en pumpstation i Gullberg.

Mellan Gullberg och Station Centralen anläggs även två serviceschakt i öppen jord- och bergschakt. Serviceschakt behövs för att göra tunnarna tillgängliga för underhåll och eventuella räddningsinsatser.

Till stationstunneln hör två underjordiska driftsutrymmen för brandgasventilation, ett på norra och ett på södra sidan. Konstruktivt är utrymmena utformade som betonglådor som är grundlagda på pålar.

3.1.3 Delsträcka 3, Göteborgsoperan – Stora Hamnkanalen

Efter Station Centralen fram till Stora Hamnkanalen byggs Västlänken i betongtunnel. I passagen förbi Sankt Eriksgatan och Kvarnberget byggs betongtunneln i bergskärning som bland annat innebär en passage i hög bergschakt. Bergschaktet vid Sankt Eriksgatan/Kvarnberget kommer delvis att ligga mycket nära bebyggelsen i Kv. Mjölaren och Kv. Mätaren. För att minska omgivningsstörningar för bebyggelsen kommer bergschakten närmast byggnaderna att utföras försiktigt genom till exempel vadersågning och uttag av berg i flera mindre delar, eller motsvarande metodik.

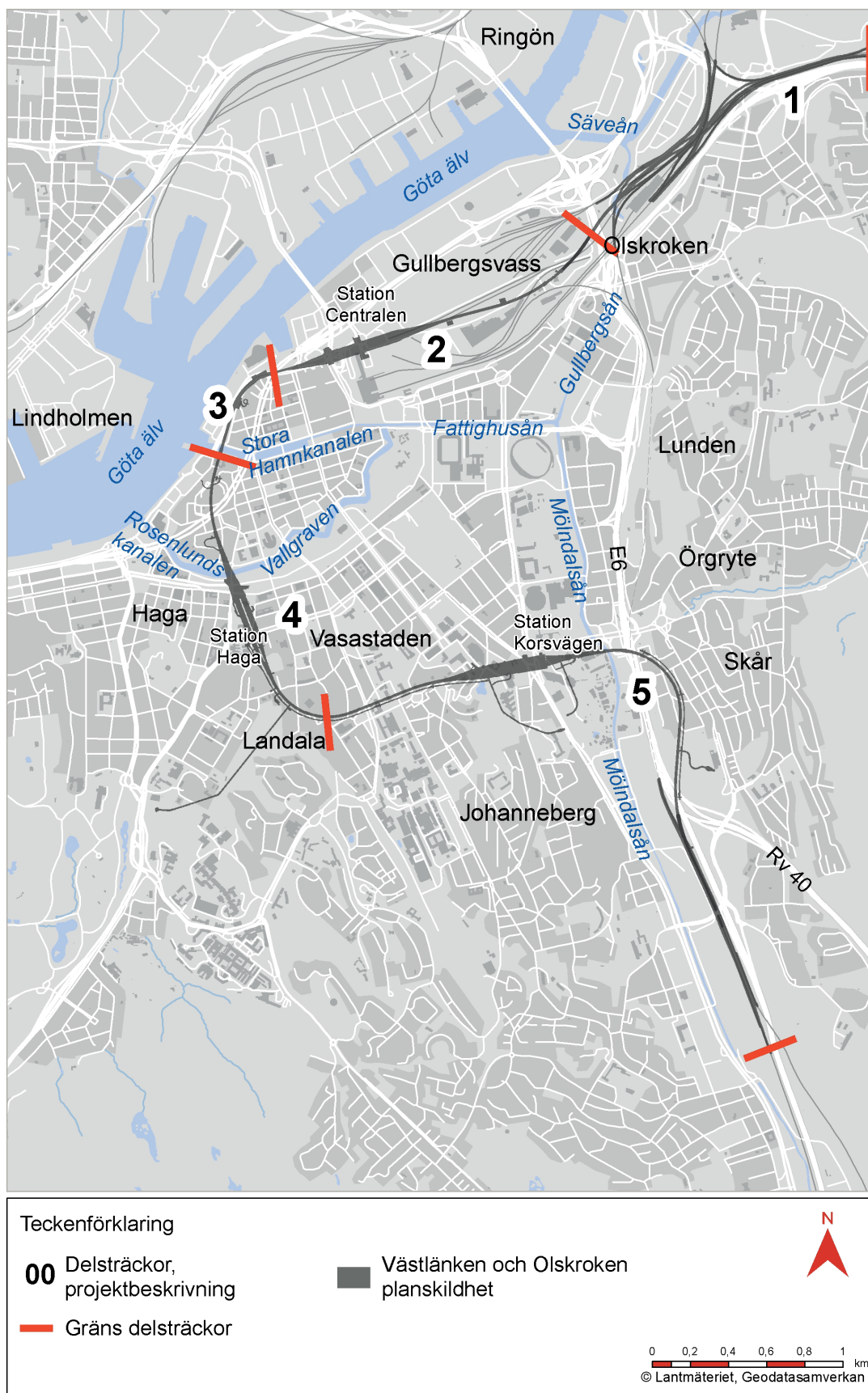
Efter Kvarnberget övergår tunneln till att byggas i jordschakt fram till Residenset vid Stora Hamnkanalen där bergspåslag sker.

Övriga undermarksanläggningar

Vid korsningen Sankt Eriksgatan/Smedjegatan anläggs ett ventilationsschakt.

Ett serviceschakt anläggs i bergskärning mellan Sankt Eriksgatan och Västra Sjöfarten/Götaleden, mitt emot Göteborgsoperan.

På sträckan ansluter Servicetunnel Kvarnberget som anläggs i berg mellan Västlänken och ett



FIGUR 3.1: Karta över projektets fem delsträckor.

skyddsrum i Kvarnberget. Vid anslutningen till Västlänkstunneln byggs servicetunneln i betong.

Arbeten i vattendrag

Det finns krav på att minst 40 % av kanaltvärsnittet ska upprätthållas i Stora Hamnkanalen för att säkerställa vattengenomströmningen. Kanalen skall också medge båtpassage och passage av fisk- och bottenfauna. För att uppnå detta kan flera byggmetoder vara aktuella.

Ett huvudalternativ är att vattenflödet upprätthålls med hjälp av en akvedukt. Då kommer kanalen att behöva stängas av under en period av cirka 6 månader. Akveduktens in- och utlopp förläggs i nivå med uppströms och nedströms bottenivåer för att möjliggöra passage av bottenfauna som rör sig utmed botten. I samma akvedukt som båtpassagen, men avgränsad och skyddad från denna, anläggs en passage för vandrande fisk och för bottenfaunas passage.

En alternativ lösning är att schaktet genom kanalen grävs i två etapper så att en del av kanalen kan hållas öppen under hela byggtiden.

3.1.4 Delsträcka 4, Stora Hamnkanalen - Landala torg

Från Stora Hamnkanalen fram till Skattehuset byggs Västlänken som bergtunnel. Byggnationen av bergtunnlarna genom Otterhällan är komplex då det finns många befintliga tunnlar och anläggningar i berget. Byggmetoder och tunnelkonstruktioner kommer att behöva anpassas efter rådande förhållanden under byggtiden. Bergtäckningen är som mest cirka 40 meter, men från bergpåslaget och under Residenset samt under Kungsgatan är bergtäckningen mindre än fem meter. En betongkonstruktion måste utföras i Götaledens servicetunnel B2 för att överbrygga passagen. Vidare måste en bergförstärkning utföras i stadsarkivets bergrum för att stabilisera berget mellan stadsarkivet, B2 och Västlänken. Efter stadsarkivet passerar Västlänkens tunnel cirka fem meter under Kungsgaraget, i vilket bergstabiliserande åtgärder genomförs. Där Västlänken passerar under Kungsgatan finns en sänka i bergytan och bergtäckningen ovanför tunneln är i passagen därför enbart cirka fem meter. Ungefär i samma läge passeras Götatunneln igen. Innan Västlänken drivs utförs därför förberedande förstärkningsarbeten i Götatunneln och speciella förstärkningsåtgärder vidtas även i Västlänkens tunnel. Vid passade av den jordfyllda sänkan kan särskilda förstärkningar komma att

krävas. Under Skattehuset börjar Station Haga och Västlänken övergå från att byggas i berg till att byggas i berg- och jordschakt. Eftersom övergången från bergtunnel till betongtunnel ligger under Skattehuset måste huset växlas av under byggtiden, vilket innebär att byggnadens last överförs till en avväxlingskonstruktion. Den norra delen av Station Haga byggs som betongkonstruktion i jordschakt genom Rosenlundskanalen och vidare mot Hagakyrkan. Efter Rosenlundskanalen går stationen återigen in i berg i närheten av Hagakyrkan. Från Hagakyrkan och söderut byggs stationen som två parallella bergrum med en cirka tio meter bred bergpelare emellan.

Övriga undermarksanläggningar

Under Station Hagas plattformar anläggs två teknikvåningar.

Servicotunneln Otterhällan utgörs till stor del av en befintlig servicetunnel för Götatunneln (B2) och mynnar vid samma tunnelmynning vid Stora Badhusgatan. En anslutning till Västlänken byggs från den befintliga servicetunneln.

I nedre delen av Otterhällans servicetunnel anläggs en pumpstation som pumpar släckvatten, spolvatten och dräneringsvatten mot anläggningens absoluta lågpunkt. Vid Kungshöjd anläggs en servicetunnel som enbart kommer att användas i anläggningsskedet. Tunneln mynnar vid Rosenlundsgatan.

Längs sträckan mellan Station Haga och Korsvägen anläggs en parallell servicetunnel utmed sidan av spårtunneln på cirka 10 meters avstånd. Servicetunneln börjar i norr vid gränsen till Station Haga och slutar i söder där den ansluter till servicetunnel Korsvägen. Den parallella servicetunneln och spårtunneln förbinds med fyra tvärtunnlar och till markytan med två servicetunnlar.

Ett vertikalt tryckutjämningschakt byggs i berg från spårtunneln och med utgång i marknivå i en mindre byggnad i Fogelbergsparken. En pumpstation anläggs i berg vid Föreningsgatan i anslutning till den parallella servicetunneln. Ett vertikalt ventilationsschakt byggs i berg från spårtunneln och med utgång i marknivå vid Föreningsgatan.

En servicetunnel mellan Station Haga och Linnéplatsen kan komma att anläggas på sträckan (servicotunnel Haga). Tunneln byggs helt i berg och är planerad att användas som arbetstunnel under byggnationen av Västlänken och som

servicetunnel i anläggningsskedet. Bergpåslaget för tunnelmynningen vid Linnéplatsen görs i en bergslänt bakom Psykologen och BASF-huset.

Arbeten i vattendrag

För att kunna upprätthålla vattengenomströmningen i kanalen och passage för turistbåtar och fisk- och bottenfauna finns två möjliga metoder.

Ett huvudalternativ är att vattenflödet upprätthålls med hjälp av en akvedukt. Då kommer kanalen att behöva stängas av under en period av cirka 6 månader. Akveduktens in- och utlopp förläggs i nivå med uppströms och nedströms bottennivåer för att möjliggöra passage av bottenfauna som rör sig utmed botten. I samma akvedukt som båtpassagen, men avgränsad och skyddad från denna, anläggs en passage för vandrande fisk och för bottenfaunas passage.

En alternativ lösning är att schaktet genom kanalen grävs i två etapper så att en del av kanalen kan hållas öppen under hela byggtiden.

3.1.5 Delsträcka 5, Landala torg – Sankt Sigfridsgatans bro

Delsträckan börjar vid Landala torg och sträcker sig till cirka 50 meter söder om Sankt Sigfridsgatans bro över E6 i Almedal där Västlänken ansluter till befintliga ytspår. Fram till Station Korsvägen går tunneln helt i berg. Även stationen anläggs delvis i berg fram till Johannebergs landeri där en övergång sker till betongtunnel. Stationen under Korsvägen utförs som en betongkonstruktion i schakt. Inne på Lisebergsområdet återgår stationen till att byggas i berg på en kortare sträcka för att återigen byggas som betongkonstruktion under delar av Liseberg och Mölndalsån. Efter Station Korsvägen byggs tunneln återigen i berg fram till strax innan passagen under Västkustbanan där den övergår till betongtunnel. Betongtunneln övergår så småningom till ett betongtråg som leder upp till markplan där Västlänken ansluter till befintliga ytspår.

Övriga undermarksanläggningar

På sträckan anläggs den cirka 500 meter långa servicetunnel Korsvägen. Tunneln anläggs mellan Station Korsvägens västra del och en bergslänt strax norr om den befintliga spårvagnstunneln Chalmertunneln vid Södra Vägen.

En stationsuppgång anläggs i berg vid Näckrosdammen.

I Station Korsvägens västra bergtunnel kommer

ett tryckutjämningsschakt att byggas. Schaktet placeras där bergtunnelns spännvidd är som störst.

Under den västra bergtunneln kommer två teknikrum för brandgasevakuering och ventilation att anläggas. Från de båda teknikrummen under plattformarna löper en ventilationskanal västerut. Kanalerna ansluter till ett vertikalt schakt som går upp mot markytan.

På sträckan kan en servicetunnel som ansluter till spårtunneln öster om Station Korsvägen och har sitt bergpåslag söder om Världskulturmuseet på Södra Vägen komma att anläggas (servicetunneln Liseberget).

I det norra tunnelröret i den östra delen av stationen anläggs en ventilationskanal som en fördjupning av tunneln under plattformen.

I det södra röret ansluter en servicetunnel som även används för tryckutjämning. Servicetunneln löper väster ut parallellt med det södra tunnelröret och ansluter till servicetunnel Liseberget.

Efter Station Korsvägen anläggs en parallell servicetunnel utmed östra sidan av bergtunneln.

I anslutning till den parallella servicetunneln anläggs en pumpstation som pumpar släckvatten, spolvatten och dräneringsvatten från tunneln.

En servicetunnel anläggs även med mynning vid Sankt Sigfridsgatan/Skärsgatan. Servicetunnel Skår förbinder Västlänken med markytan och byggs helt i berg.

I betongtunneln i Almedal anläggs en pumpstation som avvattnar trägytorna på sträckan.

Arbeten i vattendrag

För Mölndalsån leds vattendraget som huvudalternativ i tillfällig fåra under byggnadstiden. Som alternativ kan en akvedukt anläggas i åns nuvarande läge.

Vid alternativet med omledning grävs ån om i ett östligare läge och därefter utförs schakt och anläggning av den västra delen av betongtunneln. När tunneln är klar återfylls schakten och Mölndalsån flyttas tillbaka till ursprungligt läge. Därefter kan den östra sträckan av betongtunneln, mellan Mölndalsån och bergpåslaget vid E6/E20 anläggas. Alternativt utförs den östra sträckan av betongtunneln först, därefter grävs Mölndalsån om och den västra betongtunneln byggs. Ån flyttas slutligen tillbaka till ursprungligt läge.

Mölndalsåns tillfälliga omledning kan utföras genom att installation först utförs med en avgränsande stålspons i södra respektive norra delen av den planerade temporära åfaran. En jordvägg

bevaras mellan fårorna (alternativt sätts en tillfällig spont även i detta läge). Schakt för omgrävning sker avskilt från omgivande vattenmiljöer. När schakt för omledningen är klar dras den södra sponten varpå fåran fylls med vatten. När vattnet klarnat efter sedimentation dras den norra sponten och vattnet går i båda fårorna. Därefter avskiljs den ursprungliga fåran och töms på vatten, varpå schaktning för tunneln kan genomföras.

Alternativ med akvedukt innebär att ån leds i nuvarande läge i en akvedukt, och att schakt sker under akvedukten. Schakt för tunneln kan då utföras i en sammanhängande etapp. Akveduktens in- och utlopp förläggas i nivå med uppströms och nedströms bottennivåer för att möjliggöra passage av bottenfauna som rör sig utmed botten. I samma akvedukt som båtpassagen, men avgränsad och skyddad från denna, anläggs en passage för vandrande fisk och för bottenfaunas passage. Akvedukten kan utföras som ett betong- eller ståltråg.

3.2 Arbete med Miljökonsekvensbeskrivning

3.2.1 Metodbeskrivning, miljökonsekvensbeskrivning

Arbetet med att analysera effekter och miljökonsekvenser har skett integrerat med studier av den tekniska utformningen. Uppgifter om befintliga förhållanden har samlats in genom riktade inventeringar inom projektet samt från ett stort antal källor, se källförteckning. De bedömningsgrunder som tillämpats för rapportens olika miljöområden redovisas under respektive konsekvenskapitel. Dessa bedömningsgrunder bygger på lagstiftning, riktvärde, miljöintressen samt från utförda inventeringar.

I MKBs miljöbedömningar används begreppen påverkan, effekt och konsekvens. Påverkan är en fysisk förändring som exempelvis att en betongtunnel tar ett område i anspråk. Effekter är de fysiska förändringarna som uppstår till följd av påverkan, exempelvis grundvattensänkning och buller. Effekter är ofta mätbara och uttrycks neutralt. Konsekvenser är betydelsen av att en miljö-kvalitet förändras. Exempelvis innebär effekten buller att boendemiljön för människor försämras. Konsekvensen återges med en beskrivning samt en värderande bedömning (se nedan).

I MKB beskrivs både positiva och negativa

konsekvenser som orsakas av enskilda effekter eller av kumulativa effekter. Vid värdering av konsekvenserna används följande skala:

Ingen – marginell – liten/små – måttlig – stor – mycket stor.

En grund för konsekvensvärderingen är värdet på det miljöintresse som berörs. Miljövärde baseras på olika värderingar inom respektive miljöområde och bygger bland annat på om miljöintresset har europeiska, nationella, regionala eller lokala värden.

Planerade åtgärder som presenteras i MKB är de skyddsåtgärder som projektet åtagit sig att genomföra. Utifrån dessa beskrivs konsekvenserna av de effekter som uppstår. Planerade skyddsåtgärder syftar till att minska eller förhindra negativa konsekvenser.

Om ett projekt, trots genomförande av flera skyddsåtgärder, riskerar få en betydande påverkan på en miljö-kvalitet, kan kompenserande åtgärder identifieras.

Process datainsamling

I planeringsarbetet för projektet har tekniska och miljömässiga förutsättningar och krav tagits fram. Arbetet har sedan 2012 bedrivits uppdelat på flera kunskapsområden, bland annat miljö, hydrogeologi och geoteknik. Totalt har nära 300 expertresurser deltagit sedan år 2012 och ca 350 rapporter (PM) bidragit till det omfattande kunskapsunderlag som har funnits tillgängligt för arbetet med miljöprövningen. Parallellt har arbetet med framtagandet av järnvägsplanerna och så kallad systemhandling skett. En systemhandling är en handling som föregår de senare skedena av projekteringen och som definierar projektets kommande standard.

Kunskapsuppbyggnad avseende miljö startade dock redan i och med Idéstudien 2001. Därefter har kunskap om miljöförutsättningar byggts upp under Förstudiearbetet 2001-2002, under järnvägsutredningen 2004-2007 och i samband med regeringens tillåtlighetsprövning 2011.

Nedan anges viktiga delmoment vid kunskapsuppbyggnaden avseende miljö i projektet, se Tabell 3.1.

3.2.2 Genomförda hydrogeologiska utredningar

Som ett led i miljöprövningen har omfattande inventeringar och undersökningar av hela

TABELL 3.1: Tidslinje över viktiga delmoment för insamling av kunskapsunderlag avseende miljö i projektet.

När	Vad	Hur
2012 - 2013	Anläggningskrav och Förutsättningar	Kartläggning av förutsättningar och formulering av tekniska och miljömässiga krav kopplade till projekten.
2012 - 2014	Samråd med referensgrupp	Samlar representanter från Västsvenska paketets parter, länsstyrelsen och räddningstjänsten för dialog och förankring av frågor som kontinuerligt kommer upp under projekteringen av Västlänken och Olskroken planskildhet.
2012 - 2014	Järnvägsplan och Systemhandlingar	Projektering och process järnvägsplaner med MKB samt systemhandlingar pågår.
2012 - 2014	Underlagsrapporter MKB järnvägsplaner	Underlagsrapporter till MKB behandlar Kulturmiljö, Naturmiljö, Rekreation, Förorenade områden, Ljud, stomljud och vibrationer, Elektromagnetiska fält, Luftkvalitet, Dag- och tunnelvatten, Geologi och hydrologi, Klimatförändringar och översvämningssäkring samt Risk och Säkerhet.
2013	Samråd med intressenter	Utställningar och informationsträffar med intressenter som berörs av Västlänken och Olskroken planskildhet. Lägesrapporter för hur samrådsförfarandet fortskred inom MKB till järnvägsplanerna tas fram.
2013	Miljöprövning	Arbetet med miljöprövning av projekten enligt miljöbalkens elfte kapitel (vattenverksamhet) samt frivillig prövning enligt nionde kapitlet (miljöfarlig verksamhet) startar.
2013	Samhällsekonomiska bedömningar	Rapporterna "Samhällsekonomisk bedömning: Samlad effektbedömning Västlänken maj-13" samt "Samhällsekonomisk bedömning: Västlänken sammanhang och effekter juni-13" tas fram, gemensamma för Västlänken och Olskroken Planskildhet.
2014	Barnkonsekvensanalys (BKA) och Socialkonsekvensanalys (SKA)	Konsekvensanalyserna med framtagna åtgärder utarbetades parallellt med järnvägsplanerna och den gemensamma miljökonsekvensbeskrivningen.
2014	Regeringens tillåtlighet	Regeringen beslutar att tillåta byggnation av Västlänken i Göteborgs Stad enligt alternativet Haga-Korsvägen via Älvstranden samt Olskroken planskildhet. Tillåtligheten för projekten ges med sex villkor.
2014	MKB järnvägsplaner godkänd	Miljökonsekvensbeskrivningen för järnvägsplanerna godkänns av Länsstyrelsen i Västra Götaland.
2015	Samråd tillstånd enligt miljöbalken	Samråd med myndigheter respektive allmänhet och fastighetsägare angående ansökan om tillstånd enligt miljöbalken. Informationstillfällen hålls och en samrådshandling tas fram.
2015 - framåt	Fortsatt arbete	Arbetet med att säkerställa en så låg påverkan på omgivningarna från Västlänken och Olskroken planskildhet är en process som fortsätter under hela projektet.

områdets geologi och hydrogeologi utförts som redovisas i PM Hydrogeologi i ansökan. I handlingen redovisas nuvarande geohydrogeologiska förhållanden längs Västlänken och Olskroken planskildhet samt en bedömning av vilka skaderiskassocierade effekter som en grundvattenpåverkan kan ge upphov till. Med detta avses att redovisade effekter har använts för att bedöma vilka konsekvenser som skulle kunna uppkomma på allmänna och enskilda intressen. Dessa konsekvenser redovisas i denna miljökonsekvensbeskrivning.

I arbetet har ett influensområde definierats.

Detta område är bedömt konservativt, det vill säga det är väl tilltaget och någon skada på grund av grundvattennivåförändringar utanför området befaras inte kunna ske.

Inom influensområdet finns ett stort antal allmänna och enskilda intressen (byggnader, anläggningar, känsliga naturmiljöer, känsliga fornlämningar) som är eller kan vara grundvattenberoende. Dessa intressen skulle kunna skadas till följd av grundvattennivåförändringar och benämns för riskobjekt.

Även områden med förorenad mark kan påverkas av grundvattennivåförändringar och kan därmed utgöra riskobjekt.

Samtliga riskobjekt har inventerats och redovisas i ett antal underlagsdokument.

För att förhindra skada på identifierade riskobjekt föreslås ett antal villkor, försiktighetsmått samt ett omfattande kontroll- och åtgärdsprogram. Syftet med dessa åtgärder är att säkerställa att skadlig grundvattennivåförändring inte uppstår.

Hydrogeologiska beräkningar

Utförda beräkningar bygger på hydrogeologiska konceptualiseringar, vilket innebär förenklade modeller av de hydrogeologiska förhållandena i anläggningens omgivning. Den hydrogeologiska konceptualiseringen är resultat av en sammansatt tolkning av ett flertal underlag såsom kartmaterial och äldre geotekniska och hydrologiska undersökningar, resultat från hydrauliska tester, geoteknisk information från enskilda undersökningspunkter med mera. Såväl analytiska som numeriska modeller har använts då anläggningarna kommer att byggas i vitt skilda hydrogeologiska miljöer som i princip kräver olika beräkningsmodeller.

När det gäller beräkningsstrategin och beräkningsresultat ska förstås att det inte finns modeller som ger "korrekta" resultat. Det fundamentala konceptet när det gäller beräkningsstrategin är att beräkningarna ska vara robusta, det vill säga att det ska finnas stöd för att resultaten ger rimlig approximation. För att uppnå denna målsättning har flera oberoende enkla modeller och beräkningsverktyg använts. Om dessa var för sig ger likvärdiga resultat används detta resultat vidare i arbetet.

Bedömningen är att det inte är meningsfullt att utföra grundvattenberäkningar i en enda modell som omfattar hela området. En sådan modell skulle vara mycket svår att överskåda och skulle därmed kunna introducera betydande osäkerheter. Som alternativ har i stället beräkningar utförts för ett antal avgränsade grundvattenområden var för sig. Beräkningar har utförts med olika modeller med hänsyn till lokala hydrogeologiska förhållanden och tillgängliga underlagsdata.

Riskobjektsinventering hydrogeologi

För att bedöma vilka effekter och konsekvenser grundvattenbortledningen kan få för omgivande byggnader, fornlämningar, anläggningar, mark, ledningar och vegetation till följd av grundvattensänkning under bygg- och anläggningsskedet har följande arbetssteg varit väsentliga:

- Avgränsning av influensområde, det vill säga inom vilket område påverkan på grundvattnet kan ske.
- Lokalisering av områden inom influensområdet som är känsliga för grundvattensänkning, det vill säga i vilka områden det finns sättningskänsliga jordlager
- Inventering av befintliga byggnader och anläggningar inom de känsliga områdena för att lokalisera de som har en grundvattenberoende grundläggning
- Inventering/sammanställning av områden som utgör kulturhistoriskt värdefulla parker och grönområden.
- Inventering av värdefull naturmiljö eller rekreativa miljöer och som har vegetation som kan påverkas.
- Inventering av byggnader som har grundvattenberoende grundläggning och som är av riksintresse för kulturmiljövård eller utgör kyrkliga, enskilda eller statliga byggnadsminnen eller är utpekade som kulturhistoriskt värdefulla ur ett lokalt perspektiv.
- Arkivgenomgång av tidigare utförda arkeologiska undersökningar inom berörda fornlämningar. Denna har visat att kvaliteten på stadslagren varierar. Genom analysen har kvarvarande delar av fornlämningarna som inte berörs av schakt för järnvägsanläggningen riskbedömts.
- Som en komplettering till de lagstadgade arkeologiska förundersökningarna kontrolleras jordlagren vid alla förberedande markarbeten, såsom borrhningar och dylikt, även av arkeolog specialiserad på Göteborgs fornlämningar. Syftet är att få bättre kunskap om lämningarnas nivåer och tillstånd.
- Parker och grönområden som sammanfaller med så kallade randzoner har identifierats. Med utgångspunkt i randzonerna har parker och grönområden som är av riksintresse för kulturmiljövård eller är kyrkliga eller enskilda byggnadsminnen redovisats som riskobjekt.

4. Alternativ

Krav på att redovisa alternativa val av platser och utformning i miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) ställs i 6 kap. 7§ miljöbalken. Vidare ska konsekvenserna av att projektet inte kommer till stånd (nollalternativet) också beskrivas. Nollalternativet beskrivs nedan, se avsnitt 4.1, medan konsekvenserna av nollalternativet återfinns inom respektive konsekvenskapitel. Att beskriva alternativa lokaliseringar inom ramen för tillståndsansökan är dock inte aktuellt, se vidare i avsnitt 2.3.3

När det gäller alternativa utformningar hänvisas till Teknisk beskrivning.

Det finns flera alternativa byggmetoder, exakt vilka som kommer att användas är ännu inte bestämt. De byggmetoder som beskrivs nedan utgör möjliga lösningar.

4.1 Nollalternativ

Nollalternativet används som en referensram projektet ska jämföras mot. Horisontåret 2030 är valt för att det ligger i anslutning till järnvägsanläggningens öppnande.

Nollalternativet innebär att Västlänken och Olskroken planskildhet inte byggs. Någon grundvattenavsänkning sker då inte och inte heller någon påverkan. Pågående sättningar vid känsliga objekt kommer dock att fortgå som om projektet genomförts. Nollalternativet innebär att inga arbeten i ytvatten kommer att genomföras, inga utsläpp av läns- och processvatten kommer att ske till Göta älv, inga buller eller vibrationsalstrande arbeten genomförs till följd av projekten. Det innebär att ingen påverkan i dessa delar heller kommer att uppstå kopplat till Västlänken och Olskroken planskildhet.

4.1.1 Regional utveckling

Utan ett genomförande av Västlänken och Olskroken planskildhet är det troligt att regionen får en lägre tillväxt, att centrala delar av Göteborg inte byggs ut och delar av Västsvenska paketet inte blir utförda. Det innebär att möjligheterna att komplettera den redan byggda staden enligt Göteborgs översiktsplans inriktning begränsas. Vissa investeringar i infrastrukturen antas dock ske i samma omfattning som i utbyggnadsalternativet

(Trafikverket 2014a). Till exempel kommer projekt som Hisingsbron och nedsänkning av E45 att genomföras.

Befolkningsantalet i Göteborgsregionen förväntas passera 1 miljon 2017 och sedan fortsätta öka med totalt cirka 162 000 invånare, till 2030. Det är en ökning med 17 % jämfört med dagens befolkning (Västra Götalandsregionen 2014).

4.1.2 Trafik

Om inte Västlänken anläggs blir utbudet av tågtrafik lägre då Göteborgs Central fortsätter att vara den trånga sektorn. I nollalternativet utförs en större andel av resandet med bil än i utbyggnadsalternativet även om skillnaderna är små när man ser på hela regionens trafik. Biltrafiken, mätt som antal resor, är idag cirka femtio gånger större i omfattning än trafiken med lokal- och regional-tåg inom regionen. Det innebär att även om pendeltågstrafiken tredubblas jämfört med idag så ger det en relativt liten effekt på bilresandet. Det ökande tågresandet beror till en del av de som byter färd sätt men också till stor del av att nya resor tillkommer. Under rusningstrafik blir det dock en större skillnad med och utan Västlänken då biltrafiken på infartslederna minskar genom tillkomsten av Västlänken. Minskningen bedöms bli i storleksordningen fem till tio procent jämfört med nollalternativet. (Trafikverket 2014a)

4.1.3 Stadsutveckling

Oavsett utbyggnads- eller nollalternativet kommer staden att utvecklas vid Göteborgs Central och dess närområde. Lokalt antas skillnaderna här vara stora mellan nollalternativet och utbyggnad med Västlänken. Delar av området behöver användas för bangård, bussterminal och ytor för trafikändamål i nollalternativet.

Kring Station Haga antas nollalternativet i stort överensstämma med utbyggnadsalternativet. En skillnad är att planerade stationsuppgångar inte kommer att påverka parkmiljöer och befintliga byggnader i nollalternativet. Handelshögskolan antas byggas om även i nollalternativet. Nya Allén antas ha samma utformning som i nuläget.

Vid Korsvägen antas ny bebyggelse på västra sidan, som en del av Campus Näckrosen, ha

tillkommit i både utbyggnads- och nollalternativet samt en ny trafiklösning.

Avseende Olskroken planskildhet är Gamlestaden ett av de stora stadsutvecklingsområdena i Göteborg just nu. Utöver nya bostäder och kontorslokaler planeras en ny spårvagnsbro och en ny vägbro över Säveån, vilka ska ersätta befintliga broar som rivs. Vidare planeras nya gång- och cykelbroar över Säveån samt bryggor och trappor ner mot vattnet. De planer som berör Säveån är dock i nuläget inte antagna utan befinner sig på utställningsnivå.

4.1.4 Höjda vattennivåer

Oberoende av om projekten Västlänken och Olskroken planskildhet genomförs så beräknas havsnivån och vattennivåerna i Göta älv och angränsande vattendrag att höjas på sikt. Prognosen för år 2030 är dock att ökningen av havsnivån tas ut av landhöjningen. Effekten av höjda havs- och vattennivåer beräknas slå igenom först under senare delen av 2000-talet.

4.2 Möjliga genomförandemetoder

I detta avsnitt beskrivs kortfattat de byggmetoder som kan komma att användas i Västlänken och Olskroken planskildhet under anläggningsskedet. I Teknisk beskrivning redovisas byggmetoderna mer detaljerat.

4.2.1 Bergtunnlar

Bergtunnlarna och stationsrummen i Västlänken kommer att byggas med konventionell tunneldrivning genom borrhning och sprängning. Konventionell borrhning och sprängning är en välkänd och väl beprövad teknik i Göteborgsområdet. Med denna metod går det lätt att anpassa byggnationen till rådande geologiska och bergtekniska förhållanden och det finns väl beprövade metoder att driva tunneln även genom områden där bergkvaliteten är sämre, till exempel vid passage av svaghetszoner.

Varje steg i tunneldrivningen beskrivs nedan

och i Figur 4.1.

1 - Förinjektering

Arbetet inleds med att berget förinjekteras för att minimera inläckage av grundvatten. Runt tunnelns ytterkant borrar cirka 20 meter långa injekteringshål som korsar bergets spricksystem. Därefter pumpas cement eller andra injekteringsmedel in i injekteringshålet för att spridas i spricksystemet och täta berget. Se även kap. 6.1.

2 - Salvborrning, laddning och sprängning

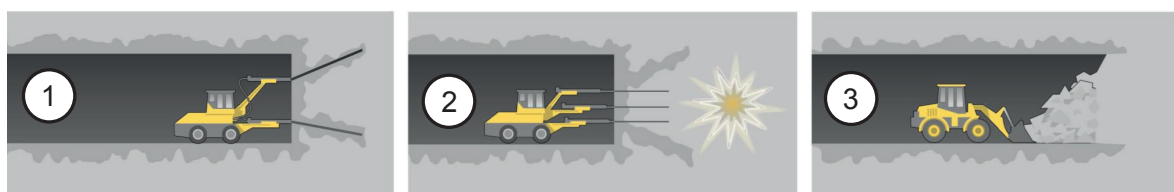
Efter förinjekteringen följer salvborrning, laddning och sprängning. Normalt borrar cirka sex meter långa hål horisontellt i hela tunnelfronten och laddas med sprängämne. Vid till exempel liten bergtäckning, nedsatt bergkvalitet eller passager förbi känsliga objekt borrar salvhålen tätare, salvorna minskas och tidpunkten för sprängning anpassas. Sprängningen sker enligt ett förutbestämt mönster för att berget ska falla ut på rätt sätt och orsaka mindre vibrationer. Under normala förhållanden genomförs ungefär en sprängning per dygn och tunnelfront. Normalt genomförs tre sprängningar per förinjektering.

3 - Utlastning, skrotning och förstärkning

Efter det att spränggaserna ventilerats ut och de utsprängda massorna har vattnats för att reducera dammspridning, sker eventuell krossning till mindre fraktioner och massorna lastas ut. Efter utlastningen rensas kvarsittande löst berg i väggar och tak bort maskinellt eller för hand med skrotspett. Därefter genomförs en besiktning för att utvärdera behovet av bergförstärkning. Bergförstärkning utförs i normalfall med sprutbetong och bultar.

4.2.2 Bergschakt

Vertikalschakt, som stationsuppgångar och schakt för ventilation eller tryckutjämning, kan komma att byggas på två olika sätt. Antingen borrar och



FIGUR 4.1: Byggmetoder för byggnation av bergtunnlar. Illustration 1 visar förinjektering, illustration 2 visar salvborrning, laddning och sprängning, illustration 3 visar utlastning. Illustration: Mediagrafik & illustration.

sprängs schakten på konventionellt sätt, eller så utförs så kallad raiseborrning. Raiseborrning görs genom att från ytan borra ett mindre hål till schaktets botten, varpå en större borrhåla monteras som sedan borrar tillbaka upp mot ytan.

I övergångarna mellan jord och berg, det vill säga vid bergtunnelpåslagen, sprängs berget i öppna schakt med konventionell ovanjordssprängning.

4.2.3 Byggmetoder i jord

Byggandet av Västlänken kommer att innebära djupa schakt i lera. Generellt kommer byggande utföras enligt metoden "Cut-and-cover". Denna metod innebär att schakt utförs inom temporära stödkonstruktioner ned till grundläggningsnivån. Från den nivån anläggs därefter betongtunnelkonstruktionen. När tunneln är klar utförs återfyllning av schakten runt och ovan tunneln för att markområden ovan tunneln ska kunna återställas.

Inom områden där byggande innebär små schaktdjup samt inom områden där det finns gott om utrymme kan det bli aktuellt att jordschakter utförs med slänt. Inom områden med krav på hög tillgänglighet kan byggande utföras enligt metoden "Top-down". Med "Top-down" kan tunnelns tak gjutas på stödkonstruktionens väggar så snart schakten nått nivån för tunneltakets undersida. Resterande schakt samt byggande av tunneln utförs därefter under tunneltaket.

Djupa jordschakter kommer i huvudsak att utföras inom täta stödkonstruktioner (stålspont, rörspont, sekantpålar eller slitsmurar). Stödkonstruktionerna syftar dels till att säkerställa schaktstabiliteten samt minska deformationer, dels till att begränsa inläckaget till schaktgrop (länshållningsbehov) och därmed minska risken för oönskade grundvattennivåsänkningar i området utanför schaktgrop. De tillfälliga stödkonstruktionerna kan inte förutsättas bli helt täta, medan de permanenta konstruktionerna kan betraktas som täta. Schaktning innanför spont kan dels komma att utföras avskilt från omgivande vattenmiljöer, dels under vatten. Schaktning under vatten kan bli aktuellt vid djupa schakter där vattnet fungerar som mothållande på insidan av sponten.

4.2.4 Passage av vattendrag

Fysiska arbeten i vattendragen kommer så långt det är möjligt att genomföras avskilt från omgivande vattenmiljöer. Detta uppnås genom att någon form av tät spontkonstruktion byggs och efterföljs av schaktarbeten och torrläggning av arbetsplatsen. En del arbeten kommer dock att behöva genomföras i vattenförande fåra, till exempel vid omledning av vatten och i vissa fall vid slagning av spont. Vid sådana arbeten kan spridning av grumlande partiklar begränsas exempelvis med hjälp av siltgardiner. Schaktning innanför spont kan komma att utföras även under vatten, då sker ingen spridning av grumlande partiklar till vattendraget. Mer detaljerad information om detta arbete återfinns i Teknisk Beskrivning.

Vid fysiska arbeten i vattendragen finns olika alternativ för hur vattenflödet kan upprätthållas. Det kan ske genom omledning av vattendraget genom att vattendraget tillfälligt eller permanent anläggs i en ny fåra. Det kan även ske genom att en akvedukt anläggs över schaktet så att vattenflödet på så sätt kan upprätthållas. Vid omledning grävs den önskade sektionen ur i det nya läget, sedan leds vattnet om genom att täta mot den ursprungliga åfåran. Alternativet akvedukt innebär att vattnet leds ovanför schakt i betongtråg. Dessa alternativ beskrivs mer i detalj i Teknisk Beskrivning. I Tabell 4.1 presenteras de aktuella huvudalternativen för berörda vattendrag.

I kapitel 7, Påverkan, effekter och konsekvenser för ytvatten, beskrivs konsekvenserna närmare.

TABELL 4.1: Aktuella metoder vid passage av berörda vattendrag

Vattendrag	Aktuell metod för passage
Gullbergsån	Permanent omledning
Mölnålsån	Tillfällig omledning
Rosenlundskanalen	Tillfällig akvedukt
Stora Hamnkanalen	Tillfällig akvedukt

4.2.5 Bortledning av vatten

Vatten som ansamlas i jordschakterna kommer att ledas till en reningsanläggning där oljeavskiljning och försedimentering sker. Efter rening kommer vattnet att släppas till recipient. För mer information om denna process hänvisas till Teknisk Beskrivning. Recipient som är aktuell för de olika schakterna presenteras i Tabell 4.2 tillsammans med metoder för hur vattnet ska transporteras från schakterna till recipienten.

TABELL 4.2: Aktuell recipient för avledning av vatten från jordschakterna (efter rening) med metod för hur vattnet ska ledas från schakt till recipient inom parentes

Plats för schakt	Aktuell recipient (metod för avledning)
Byggnation av broar och spår vid Olskroken	Göta älv (tillfällig ledning ¹)
Omledning av Gullbergsån	Göta älv (tillfällig ledning ¹)
Tråg vid Gullberg	Göta älv (dagvattenledningar)
Gullberg till Göteborgs-operan	Göta älv (dagvattenledningar)
Göteborgs-operan till Residenset	Göta älv (tillfälliga ledningar ²)
Station Haga	Göta älv (tillfälliga ledningar ²)
Korsvägen och arbeten i Mölndalsån	Göta älv (tillfälliga ledningar ³)
Tråg vid Almedal	Göta älv (tillfälliga ledningar ³)

¹ Den tillfälliga ledningen förläggs i kanten av Gullbergsån vidare ut i Sæveån med mynning i Göta älv.

² Tillfälliga ledningar förläggs i närmsta vattendrag (Stora Hamnkanalen/Rosenlundskanalen) med mynning ut i Göta älv.

³ Tillfälliga ledningar i Mölndalsån vidare genom Fattighusån, Stora Hamnkanalen och ut i Göta älv. Alternativt ledningar på land från schakterna med mynning i Göta älv. Ett annat alternativ är att använda befintliga dagvattenledningar för avledning av vattnet till Göta älv.

Vatten som ansamlas i lågpunkterna i tunnlarna kommer att pumpas till en reningsanläggning där oljeavskiljning och försedimentering sker. För mer information om denna process hänvisas till Teknisk Beskrivning. Vattnet från tunnlarna kommer på grund av förekomst höga kvävehalter att ledas till Ryaverket via det kommunala ledningsnätet.

4.3 Alternativa genomförandemetoder

I detta avsnitt beskrivs kortfattat alternativa byggmetoder som kan användas i Västlänken och Olskroken planskildhet. I Teknisk beskrivning redovisas byggmetoderna mer detaljerat.

4.3.1 Passage av vattendrag

För att möjliggöra anläggande av tunneln och upprätthålla vattenflödet genom vattendragen kan också nedanstående alternativa metoder

tillämpas. Det innebär att byggnationen delas med etappvis omledning där en del av kanalen hela tiden hålls öppen för vattengenomströmning. Detta alternativ beskrivs mer i detalj i Teknisk Beskrivning. För de vattendrag där det finns alternativa metoder som kan användas för att upprätthålla vattenflödet vid passage finns dessa alternativ presenterade i Tabell 4.3.

TABELL 4.3: Alternativa metoder vid passage av berörda vattendrag.

Vattendrag	Huvudalternativ	Alternativ metod för passage
Stora Hamnkanalen	Tillfällig akvedukt	Etappvis utbyggnad
Rosenlundskanalen	Tillfällig akvedukt	Etappvis utbyggnad
Mölndalsån	Tillfällig omledning	Tillfällig akvedukt

4.3.2 Bortledning av vatten

För vissa schakter finns alternativa recipienter för avledning av vatten från jordschakterna (Tabell 4.4). Vattnet kommer för dessa schakter att efter rening ledas direkt till recipienten då denna är i anslutning till schakterna.

TABELL 4.4: Alternativ recipient för avledning av vatten från jordschakterna (efter rening)

Plats för schakt	Alternativ recipient för avledning av vatten från jordschakt
Göteborgsoperan till Residenset	Stora Hamnkanalen
Station Haga	Rosenlundskanalen
Korsvägen och arbeten i Mölndalsån	Mölndalsån
Tråg vid Almedal	Mölndalsån

4.4 Bortvalda genomförandemetoder

Bygghetoder i berg

En alternativ metod för tunneldrivning som studerats är TBM (TunnelBorrMaskin, även kallad fullortsborrning). Denna metod har använts för en del andra bergtunnlar, exempelvis Citytunneln i Malmö och Saltsjöntunneln (som leder renat avloppsvatten från Solna till Saltsjön). Eftersom en TBM innebär en stor ekonomisk investering är den i första hand lämplig för längre tunnlar.

Med TBM fås fördelar som till exempel en jämn kontur i förhållande till sprängning, mindre skador på det omgivande berget och mindre risk för vibrationsskador. Den TBM som krävs för att driva önskad tunnelgeometri finns på marknaden men är relativt ovanlig.

Nackdelar med TBM är att teknikutrymmen, delar av stationsutrymmen, schakt och eventuella tvärtunnlar måste sprängas ut med konventionell borrarning och sprängning då TBM inte är anpassad till detta. TBM möjliggör endast arbete vid en tunnelfront i taget vilket gör att arbetstiden blir längre än vid konventionell borrarning och sprängning där arbete vid ett flera tunnelfronter kan pågå samtidigt. Vid TBM-borrarning erhålls också till stor del ett flisigt och finfördelat bergmaterial där endast en liten andel kan nyttjas som makadam eller ballast.

Trots att TBM har vissa fördelar är slutsatsen att det föreligger allt för många osäkerheter kring tillverkning, drivning, tider och kostnader för tunneldrivning med TBM, varför metoden har avförts i projektet.

Bygghetoder i jord

TBM har även studerats för drivning av tunnlar i jord. TBM i jord innebär i princip att ett skärhuvud arbetar sig fram i jorden samtidigt som tunneln kläs in med betongsegment bakom TBM. Metodiken innebär att tunneln måste utformas som två friliggande cirkulära betongrör och på större djup än vid öppen schakt. Öppna schakter måste finnas vid start och slutpunkt samt vid stationer. Borrning utförs med en maskin som borrar ett tunnelrör åt gången.

De platsspecifika kraven för Västlänken medför att en skräddarsydd utrustning erfordras. Etableringskostnaderna blir därmed mycket höga. För att TBM-borrarning ska vara ekonomiskt försvarbar krävs således att metoden kan nyttjas

inom relativt långa delsträckor. TBM-borrarning bedöms inte vara tillämpbar vid stationslägen, i områden där tunneltvärsnittet delvis förläggs i berg, vid bergpåslag, vid uppgångar för utrymningsvägar och vid tvärgående räddningstunnlar. Trafikverket bedömer, liksom för bygghetoder i berg, att det föreligger allt för många osäkerheter kring tillverkning, drivning, tider och kostnader för tunneldrivning med TBM varför metoden har avförts.

Frysning av jord för tunnelbyggnation har utförts på flera platser i Sverige, bland annat vid byggnationen av Botniabanan och Södra länken. Tekniken har dock bara använts vid kortare avsnitt av tunnlar. Ett stort problem med tekniken är att sättningar kan uppkomma när marken tinas upp. När leras fryses separeras vatten och lerpartiklar, när leran sedan tinar upp rinner vattnet bort och lerans volym minskar. Tekniken är även mycket energi-, tids- och arbetskrävande. På grund av de uppenbara riskerna för sättningar i området bedömer Trafikverket att metoden inte ska tillämpas.