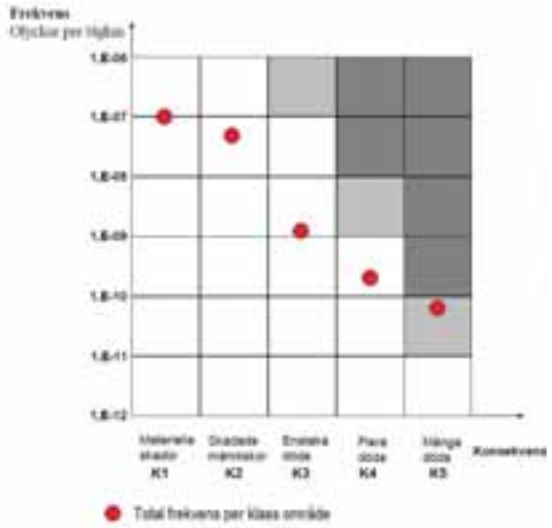
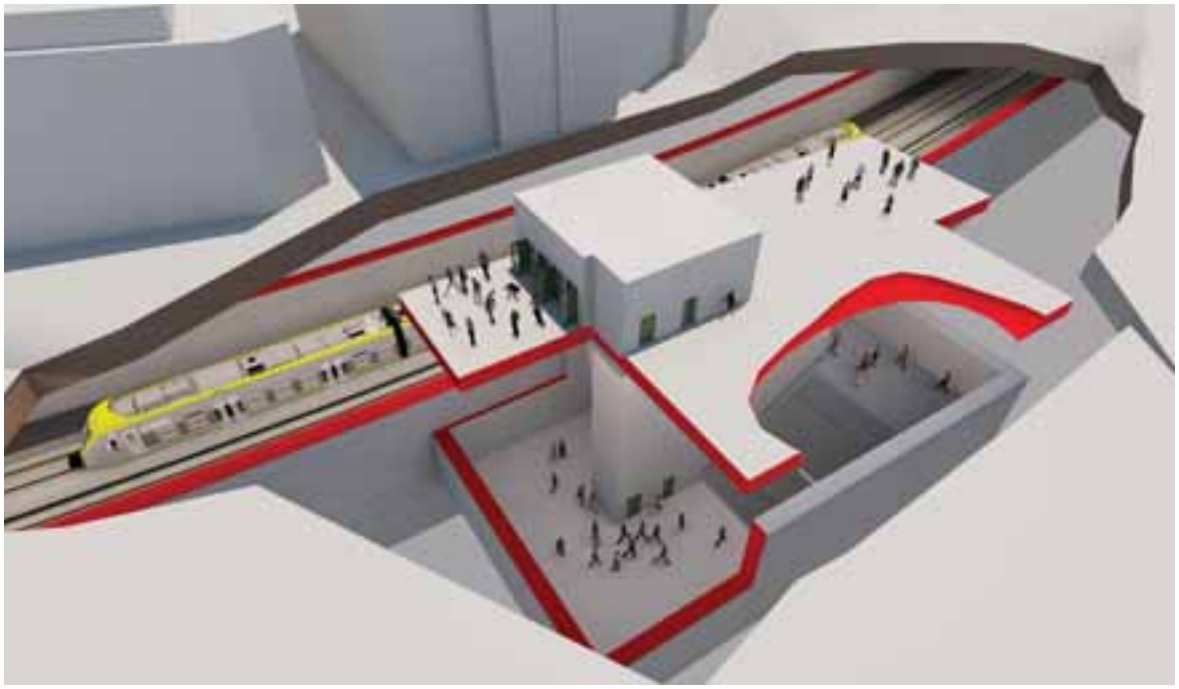


Vitt: Ambitionsnivå är uppnådd. Säkerställ nivån genom kontinuerlig uppföljning av förändringar, incidenter och säkerhets-åtgärder.

Mellangrått (ALARP-området): Risknivån ligger i nivå med markspår. Värdera säker-hetshöjande åtgärder mot ytterligare förbättrad säkerhet.

Mörkgrått: Ambitionsnivån är ej uppnådd. Omvärdera koncept och säkerhetshöjande åtgärder.

FIGUR 18.15. Västlänkens risknivå jämfört med Trafikverkets ambitionsnivå personsäkerhet.



FIGUR 18.16. Serviceschakt.

FIGUR 18.17. Plattform på station.

Detta kapitel har reviderats och kompletterats efter den 1 september 2014.
De kompletteringar som gjorts finns beskrivna i Bilaga 1.

19. Samlad miljöbedömning

I KORTHET

Byggarbetena ger tillfällig påverkan i form av störningar och intrång med konsekvenser för stadsbild och rekreationsmiljöer. Anläggningen medför också förändringar i stadsmiljön under drifttiden genom broar, stationsuppgångar och tunnelpåslag.

Under byggtiden uppstår en rad störningar i form av buller och utsläpp till luft. Hälsoeffekterna av dessa redovisas i en miljömedicinsk bedömning. Under driftskedet blir störningarna betydligt mindre.

Projektet är omfattande och påverkar resursanvändning i form av mark, vatten, masshantering och energi. Riksintressen i form av vägar och järnvägar berörs också av projektet. Påverkan uppstår på riksintresse för kulturmiljövård då Västlänken dras genom Göteborgs innerstad.

Miljöbalken styr projektet på flera sätt genom de allmänna hänsynsreglerna och miljökvalitetsnormer. Regeringen har meddelat tillåtlighet för projektet och knutit en rad villkor till beslutet. Projektet uppfyller dessa krav som utgår från miljöbalken.

Under drifttiden bidrar Olskroken planskildhet och Västlänken till uppfyllelse av de nationella miljökvalitetsmålen genom att anläggningen är avsedd för energisnåla transporter med liten klimatpåverkan. Måluppfyllelsen är god för framtagna projektmål.

19.1 Allmänt

Nedan följer en samlad bedömning för de sakområden som tas upp i den gemensamma MKB för järnvägsplanerna Olskroken planskildhet och Västlänken. Se även sammanställning figur 19.1.

Trafikverket har gjort en avgränsing av viktiga miljöaspekter i samråd med länstyrelsen i Västra Götalands län, se figur 3.1 i kapitel 3 *Avgränsningar och metodik*.

Konsekvenserna är både positiva och negativa men är negativa om inget annat anges. Vid värdering av konsekvenser används en skala enligt faktaruta nedan.

19.2 Miljökonsekvenser och hushållning

19.2.1 Bevarandevärden i stadsmiljön

Byggskede

Stadsbild

Under byggtiden uppstår negativ påverkan på stadsmiljön på flera platser i staden då markytor tas i anspråk för schaktgropar, arbeten vid tunnelmynningar och avskärmande arbets- och etableringsplatser. Påverkan är övergående även om arbeten kan pågå i flera år. Den största påverkan sker där de nya stationerna byggs. Även på sträckan från Station Centralen till Stora Hamnkanalen kommer arbeten att göras från ytan med öppna schakt. Upplevelsen av stadsbild och kulturmiljövärden kommer att påverkas negativt under byggtiden, som kommer att uppfattas som störande. Parker och allmänna platser i anslutning till öppna schakt påverkas genom intrång, försämrad tillgänglighet och bullerstörningar.

Bedömningsmetodik

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 nationella, regionala eller lokala värden.

Storleken på konsekvensen är beroende av hur många som är berörda, miljövärdets betydelse samt hur stor förändringen bedöms bli. Detta innebär att en måttlig effekt på ett objekt av litet värde kan bedömas som en liten konsekvens, medan en liten effekt på ett objekt av stort värde kan bedömas som en måttlig konsekvens.

Konsekvenser värderas enligt följande skala:

ingen	marginell	liten/ små	måttlig	stor	mycket stor

Kulturmiljö
Inför och under bygget ägnas stor uppmärksamhet på uppföljning och åtgärder för att undvika skador på värdefull bebyggelse. Grundläggningen kommer, för några byggnader, att förstärkas eller växlas av så att skador kan undvikas. Påverkan på kulturmiljövärden kan, trots åtgärder, inte helt undvikas. Delar av befästningsverk under mark och hela eller delar av trädgården vid Johannebergs landeri är fornlämningar som måste grävas bort. Rosenlundsbron, kajernas stenskoningar och enstaka byggnadsverk inom Liseberg ska monteras ned men de återställs efter byggskedet.

Naturmiljö
Schaktarbetena medför att äldre träd måste tas ned. Denna påverkan på stadsmiljön blir störst i park- och alléstråket där schaktet dras genom Kungsparken. Naturvärdena är till stor del knutna till de äldre träden som tar lång tid att ersätta. Fiskvandring kan störas i de vattendrag där arbeten görs.

Rekreation
Under byggtiden påverkas parkområden och allmänna platser med försämrad tillgänglighet och bullerstörningar. Parker påvverkas när träd tas ned.

Driftskede
Stadsbild
Stadsbilden kommer att förändras vid stationerna Centralen och Korsvägen där Göteborgs Stad planerar stora förändringar med omfattande bebyggelseutveckling. Västlänkens stationer med uppgångar och tekniska installationer blir integrerade delar av dessa förändringar och stimulerar utvecklingen. Flera nya broar förändrar stadsbilden kring Olskroken.

Kulturmiljö
Stationsuppgångar anpassas till kulturmiljöerna men visuell påverkan uppstår trots detta, exempelvis i park- och alléstråket. Förlusten av fornlämningar är bestående.

Naturmiljö
Förlusten av äldre träd som utgör livsmiljöer för andra organismer orsakar negativa konsekvenser för naturmiljön.

Rekreation
De nya stationerna är positiva för rekreationsvärdet i närliggande områden bland annat genom förbättrad tillgänglighet. Förlusten av äldre träd märks i parkerna innan de återhämtat sig i storlek och volym.

19.2.2 Hälsa och säkerhet
Byggskede
Under byggskedet kommer arbeten att pågå med schakter, sprängning och transporter. Dessutom måste trafiken ledas om när gator stängs av. Dessa aktiviteter medför störningar.

Buller, stomljud och vibrationer
Sprängningsarbeten för bergtunnel ger upphov till bullerstörningar i form av höga stomljudsnivåer inomhus i byggnader. Även byggbuller från schakt-, pålnings- och spontarbeten för betongtuneln kan tidvis upplevas som störande. Effekter på ljudnivåer kommer också att uppstå till följd av trafikomledningar. I första hand arbetas förebyggande genom att i tidigt skede identifiera störande arbetsmoment och åtgärda dessa. Där boende kan komma att störas under lång tid kan ljudisolerande åtgärder vid fasad bli aktuella. Där inte detta är möjligt kan boende som en sista åtgärd erbjudas tillfälligt boende under perioder med stora störningar.

Luftmiljö, utomhusmiljöer
Under byggskedet påverkas luftkvaliteten främst av utsläpp från transporter och omledning av trafik. För några gator förväntas förhöjda nivåer av luftföroreningar under denna period. Åtgärder behövs för att styra trafiken så att trafikökningar kan undvikas på några gator där miljökvalitetsnormernas gränsvärden överskrids redan idag.

Förorenade områden
Föroreningar och förorenad mark kontrolleras under byggtiden så att spridningen begränsas.

Risk och säkerhet
Ett säkerhetskoncept har tagits fram för att beskriva hur olyckor kan undvikas i byggskedet.

Driftskede
Buller, stomljud och vibrationer
Under drifttiden utgör buller från ytspår en störningskälla. Ljudnivåerna ökar marginellt för ett antal bostadsfastigheter som har nivåer över

riktvärdena före utbyggnad. Dämpningsåtgärder utförs på spåren så att riktvärdena för komfortstörande vibrationer och stomljud klaras.

Luftkvalitet- utomhusmiljöer
I driftskedet kommer luft att släppas ut från ventilationssystemet. Beräkningar visar att partikelhalterna underskrider miljökvalitetsnormernas gränsvärden.

Luftkvalitet- stationsmiljöer
Beräkningar visar att partikelhalter i stationsmiljöer underskrider de gränsvärden som tagits fram inom projektet.

Förorenade områden
Eftersom förorenade massor har kontrollerats och tagits om hand under byggskedet minskar risken för påverkan och spridning av föroreningar till både mark och vatten i driftskedet. Förorenade massor lämnas kvar eller används till återfyllning på de platser där de inte bedöms påverka vare sig människor eller miljö.

Elektromagetiska fält
Trafikverket har hanterat elektromagnetiska fält utifrån försiktighetsprincipen och tagit fram projektspecifika krav, vilka klaras. För ett antal befintliga verksamhetslokaler med känsliga anläggningar kan åtgärder behöva vidtas innan järnvägstrafiken startar.

Risk och säkerhet
Ett säkerhetskoncept har tagits fram för att hantera olycksrisker under driftskedet. Det innebär att vid exempelvis brand ska tåget köras till närmaste station eller ut ur tunnelsystemet och sedan utrymmas. Utrymningsvägar finns dessutom inne i tunneln för att möjliggöra självutrymning om tåget tvingas stanna i tunneln. En samlad bedömning är att utrymningssäkerheten i Västlänken är mycket god. Riskanalysen för Olskroken planskildhet avseende transporter av farligt gods visar att riskerna har en acceptabel nivå med beslutade åtgärder. Riskanalysen visar även att risker för Västlänken avseende transporter med farligt gods på intilliggande trafiksystem är på en låg och acceptabel nivå. Västlänkens tunnelmynningar, stationsuppgångar och andra öppningar kommer at skyddas för att förhindra översvämning av anläggningen vid stigande vattennivåer.

Miljömedicinsk bedömning

En miljömedicnsk bedömning har tagits fram. Effekterna på befolkningens hälsa av anläggningen blir små under driftskedet. Under byggskedet kommer störningar periodvis att vara omfattande för de som bor närmast byggplatserna. Totalt bor cirka 16 000 Göteborgare inom 200 meter från den planerade sträckningen av Västlänken.

Buller – byggskede
Totalt sett ökar bullerexponeringen till följd av trafikförändringar. Den miljömedicinska bedömningen uppskattar att ytterligare cirka 400 personer kommer att störas av trafikbuller från omfördelning av trafik i de centrala delarna av Göteborg. Detta kommer att ske under relativt kort tid vid vissa platser, men kan gälla under nästan hela byggperioden (cirka 8 år) på andra platser.

Det som kommer att påverka människor mest i deras hem är byggbullret, det vill säga tunga transporter inne på byggplatserna, pålning och spontning, bergborrning och sprängning i tunneln samt andra typer av buller från byggarbetet.

Buller – driftskede
Under driftskedet påverkas boende i närheten av spårområdet vid tunnelns norra och södra mynning av ökat tågtrafikbuller. Den miljömedicinska bedömningen uppskattar att ytterligare cirka 80 boende kommer att störas av buller i dessa områden. Eftersom många boende i dessa områden redan är exponerade för höga bullernivåer från vägtrafik kan dock antalet som störs av kombinationen av tåg- och vägbuller vara fler.

I centrala Göteborg riskerar boende nära tunneln att påverkas av stomljud. Det uppskattas att cirka 150 personer kommer att störas förutsatt att åtgärder införs i tunnelkonstruktionen som gör att ingen bostad får en maximal stomljudsnivå över 30 dB. Många är redan idag påverkade av stomljud från spårvagnstrafik.

Luftföroreningar - byggskede
Under byggskedet kommer luftföroreningarna att öka i centrala Göteborg, dels på grund av trafikförändringarna, men också till följd av dammspridning från byggplatserna och emissioner från arbetsmaskiner. Beräknat som medelvärde över hela Göteborg kommer, enligt den miljömedicinska bedömningen, några hundra personer som har känsliga luftrör och bor nära byggplatserna att få ökade besvär.

Luftföroreningar - driftskede
Befolkningens exponering för luftföroreningar från vägtrafik kan förväntas minska något om Västlänken leder till färre bilpendlare. Utifrån de begränsade trafikprognoser som finns talar beräkningar dock för att hälsovinsten av detta blir mycket liten.

De som reser med Västlänken kommer i genomsnitt att exponeras för högre halter av luftföroreningar än de som reser på annat sätt men skillnaden, beräknad som dygnsmedelvärde, är relativt liten. Den miljömedicinska bedömningen drar slutsatsen att det inte innebär någon säkert ökad hälsorisk för de resande.

Elektromagnetiska fält - driftskede
När det gäller elektromagnetiska fält förväntas bara några få bostäder få något förhöjda halter beroende på tågtrafiken i Västlänken. Enligt den miljömedicinska bedömningen kommer dessa låga nivåer inte att orsaka någon förhöjd hälsorisk för göteborgaren.

19.2.3 Hushållning med mark och vatten

Riksintressen

De områden av riksintresse som kan påverkas av Västlänken redovisas i text och karta i avsnitt 2.2.2 i kapitel 2 *Regelverk och mål*. Nedan görs en avstämning mot huruvida påverkan sker. Närmare motiveringar för slutsatserna framgår i tidigare kapitel för respektive sakområde.

Vägar
Byggtiden kan innebära störningar på vägar av riksintresse då trafiken måste ledas om. Väg E45 stängs delvis av i Götatunneln. Arbetet med lansering av ny järnvägsbro över E6 och anläggande av ny vägförbindelse i närheten av E6 i Olskroken medför störningar. Tidvis blir det också störningar i Örgrytemotet och Kallebäcksmotet.

Järnvägar
Byggtiden kommer att innebära påverkan på befintlig järnväg i Olskroken och Almedal. Periodvis avstängning av befintliga banor blir aktuell. Trafiken ska dock upprätthållas genom omledning eller ersättningstrafik.

Kombiterminal
Kombiterminalen påverkas men schakter och byggande av Västlänken planeras så att verksamheten på kombiterminalen kan fortgå under hela byggtiden. Efter Västlänkens färdigställande kan kombiterminalen åter tas i bruk och användas som i nuläget. Ett arbete som drivs av annan part pågår med syfte att flytta kombiterminalen till nytt läge. Om kombiterminalen är flyttad före 2018 påverkas den inte.

Natura 2000 och naturvård
Gullbergsån mynnar i Säveån som är Natura 2000-område och riksintresse för naturvård. Anläggandet av Olskroken planskildhet medför att grumlande partiklar sprids från direkta arbeten i Gullbergsåns fåra, men även genom utsläpp av renat länshållningsvatten. Det bedöms dock inte medföra några negativa effekter för den aktuella åsträckan av Säveån och dess funktion som vandringsväg för laxfisk, då denna del av vattendragets ekosystem inte är känsligt för sådan påverkan. Inte heller vattenanknutna arter som kungsfiskare bedöms störas av byggskedet eftersom avståndet mellan Säveån och byggarbetena är stort. Anläggandet av Olskroken planskildhet bedöms inte skada miljön i Säveån eller riksintressets naturvärden.

Kulturmiljövård
Av Västlänken passerar hela sträckan från Station Centralen till Station Korsvägen inom riksintresset Göteborgs innerstad (O2:1-5). En stor del av påverkan inom riksintresset är övergående då den endast sker under byggtiden. Bestående påverkan inom riksintresset sker i form av bortgrävning av fornlämningar och kulturlager under mark. Bestående påverkan sker också där det blir nya anläggningar ovan mark. Detta sker vid Station Haga, där uppgångar placeras vid Nya Allén och Handelshögskolan, och vid Station Korsvägen där uppgångar placeras vid Renströmsparken och Korsvägen.

Sammantaget påverkas riksintresset Göteborgs innerstad (O2:1-5) genom att:

- Delar av befästningslämningar och andra delar av fornlämningen Göteborgs innerstad (216:1) tas bort.
- Park- och alléstråket påverkas då träd tas bort. Alléer och grönytor återställs, men förlusten av äldre träd kommer att märkas.
- Nya byggnader förändrar park- och alléstråket. Tillsammans med kumulativ exploatering kan det försvaga parkstråket i anslutning till Haga.

- Tunnelpåslag förändrar Gullberget, som är fundament för skansen Lejonet, och tar bort delar av fornlämningen (135:1).
- Johannebergs landeriträdgård är fornlämning och schaktas helt eller delvis bort.

Markresurser

Ny mark tas i anspråk för Olskroken planskildhet liksom för Västlänken i Almedal samt vid stationuppgångar och teknikanläggningar. Betongtunneldelarna medför också restriktioner för markanvändningen i tunnelns närhet. Den skyddszon som behövs runt bergtunneln innebär att möjligheten att bygga undermarksanläggningar i tunnelns omedelbara närhet begränsas.

Vattenresurser

Under byggskedet kommer länshållnings- och processvattnet att omhändertas och vattenkvaliteten för de berörda vattendragen påverkas därmed endast i begränsad utsträckning. De fysiska arbetena i vattendrag medför grumling och risk för spridning av föroreningar under begränsade perioder. De aktuella vattendragen bedöms inte vara särskilt känsliga för denna påverkan. Denna övergående störning bedöms inte påverka vattendragens tillstånd.

Utgångspunkten för Olskroken planskildhet och Västlänken är att inga skador relaterade till grundvattenförändringar ska uppkomma som en konsekvens av anläggningen. Detta bedöms som tekniskt möjligt att uppnå genom att kontrollprogram utformas så att uppföljning och skadeförebyggande åtgärder genomförs i tillräcklig omfattning. Inga betydande skador bedöms därför uppstå på natur- och kulturvärden, till följd av förändrade grundvattenförhållanden.

Berg

För Västlänken har den totala schaktvolymen för berg uppskattats till cirka 1,7 miljoner m^3. Överskottet utgör en resurs i andra projekt. Volymen är angiven i teoretiskt fasta kubikmeter (tfm^3).

Energiförbrukning och klimatkalkyl

En klimatkalkyl har gjorts för projekten Västlänken och Olskroken planskildhet. Klimatkalkylen har gjorts baserat på Trafikverkets modell för Klimatkalkyl v.2.0 som finns tillgänglig på Trafikverkets hemsida. Modellen beräknar utsläpp av klimatgaser och användning av primärenergi baserat på livscykelanalys. Det vill säga, beräkningarna inkluderar all miljöpåverkan från använda material, energianvändning och transporter i byggskedet.

Resultatet av klimatkalkylen ska ses som preliminärt och behäftat med osäkerheter, dels beroende på osäkerheter i underlagskalkyler, men också på osäkerheter i antaganden som gjorts för utförandemetoder, materialmängder och liknande. De största och mest klimatpåverkande posterna i underlagskalkylerna har dock inkluderats och resultatet ger en god uppskattning av storleksordningen av de klimatgasutsläpp som kommer att genereras på grund av byggandet av Västlänken och Olskrokens planskildhet. Byggandet genererar utsläpp i storleksordningen 300 000 – 400 000 ton koldioxidekvivalenter.

Sammanfattad beskrivning av miljöpåverkan

Sakområde	Nollalternativet	Byggskede	Driftskede
Stadsbild	Vid Station Centralen och Station Korsvägen blir förändringen stor som en följd av de planer som finns för förändring och utveckling av stadsmiljön.	Under byggtiden uppstår negativ påverkan på stadsbilden på flera platser i staden med schaktgropar, arbeten vid tunnelmynningar och avskärmade arbets- och etableringsplatser. Störningarna är tillfälliga även om arbeten kan pågå i flera år. De mest påtagliga och största störningarna för stadsbilden sker vid betongtunnelarbeten där stationerna Haga och Korsvägen etableras och där tunneln byggs från ovan utmed längs Packhuskajen. Stora negativa konsekvenser uppstår då byggplatserna tillfälligt förändrar stadsbilden.	Stadsbilden förändras genom flera nya broar mellan Sävenäs och Olskroken och ny tunnelmynning invid skansen Lejonet. Station Centralen stimulerar den stadsutveckling planeras vid Gullbergsvass. Vid Station Haga förändras parker och alléstråk negativt då träd tagits bort och uppgångars läge förändrat siktstråk. Tillgängligheten till stora målpunkter som Svenska Mässan och Liseberg har förbättras. Små negativa konsekvenser uppstår eftersom träd tas bort i parker samtidigt som broar tillkommer i stadsbilden.
Kulturmiljö	Planerad stadsutveckling förändrar miljöerna kring skansen Lejonet, Göteborgs Central och Korsvägen. Handelshögskolan byggs om.	Under byggtiden uppstår bestående konsekvenser när tunnel anläggs under berget vid fornlämning Göteborg 69:1 skansen Lejonet. Delar av fornlämningen i form av stadslager och medeltida befästning tas bort. Även delar av den stora fornlämningen Göteborg 216:1 (stadslager med befästningsverk) tas bort när tunnel samt Station Centralen och Station Haga byggs. Det som påverkas är delar av bastion Gustavus Primus vid centralen (under mark), Masthamnen (under mark) och delar av bastion Christina Regina (under mark) samt den så kallade fältvallen. Fornlämningen Johannebergs landeriträdgård tas helt eller delvis bort. Det blir även intrång i parker och träd tas ned som har en nära koppling till kulturmiljövärden, exempelvis invid Hagakyrkan. Under byggtiden uppstår negativa men övergående konsekvenser. Kanalernas kajer demonteras och återställs. Det finns risk för skador på flera byggnader vid Packhusplatsen och Kvarnberget. Johannebergs landeri avväxlas tillfälligt. Två torn inom Liseberg nedmonteras tillfälligt. Stora negativa konsekvenser uppstår då fornlämningar påverkas och byggnader riskerar att skadas till följd av byggarbeten.	De bestående konsekvenser som uppkommit under byggtiden kvarstår. Det uppstår negativa konsekvenser för riksintresset Göteborgs innerstad på befästningslämningar, park-och alléstråket, skansen Lejonet och Johannebergs landeriträdgård. Måttliga negativa konsekvenser eftersom fornlämningar och värdefull parkmiljö berörs
Naturmiljö	Stadsutveckling tar grönområden i anspråk så att livsutrymme för träd och andra organismer kan minska.	Under byggtiden uppstår bestående konsekvenser för flera biotopskyddade alléer som tas bort och ersätts med nya. Det fridlysta vattenväxten knölnate kan eventuellt påverkas men inventeras före byggskedet. Träd med fridlysta lavar kan troligen flyttas, alternativt kan de tas bort. En livsmiljö för en rödlistade snäcka tas bort och flytt kan bli aktuellt. Intrång sker och värdefulla träd tas bort i flera parker i anslutning till stationerna. Negativa men övergående konsekvenser uppstår under byggtiden. Säveån (N2000 och riksintresse) berörs inte fysiskt men kan påverkas av grumling. Inga konsekvenser uppstår för de skyddade arterna lax och kungsfiskare. Vandrande lax kan störas i Gullbergsån, Mölndalsån och stadens kanaler. Måttliga negativa konsekvenser eftersom flera värdefulla träd tas bort.	De bestående konsekvenser som uppkommit under byggtiden kvarstår. Äldre träd som tagits bort är ersatta med nya mindre. Det kommer att ta tid för naturvärden att återhämta sig, främst i parkmiljöerdär återplanterade träd behöver lång tid för att bygga upp de förlorade naturvärdena. Måttliga negativa konsekvenser eftersom flera värdefulla träd tas bort.
Rekreation	Kring Station Centralen bedöms nya områden för rekreation skapas. vid Korsvägen tas rekreationsområden i anspråk samtidigt som trafikstörningar minskar.	Under byggtiden uppstår negativa konsekvenser till följd av försämrad tillgänglighet och bullerstörningar. Det rekreationsmiljöer som berörs är främst parker och platser som Kanaltorget, Packhuskajen, del av Kungsparken, Haga kyrkoplan, Renströmsparken, Korsvägen och norra delen av Liseberg. Måttliga negativa konsekvenser uppstår då byggarbeten medför störningar i flera rekreationsmiljöer.	Station Centralen bidrar till utveckling av rekreationsvärden vid Gullbergsvass. Station Hagas entréer invid Haga kyrkoplan och Kungsparken medverkar sannolikt till att fler besöker parkerna. Även Station Korsvägen kommer på samma sätt att bidra till att parkerna och Liseberg nås av fler. Positiva konsekvenser uppstår eftersom tillgänglighet och trygghet förbättras.
Förorenade områden	Nollalternativet innebär exploatering kring Station Centralen, Station Korsvägen och i Mölndalsåns dalgång men volymen förorenade massor som behöver hanteras blir mindre	Genomförande av ytspår och betongtunnel kommer att passera genom förorenade områden. Föroreningar har främst påträffats på sträckan mellan Sävenäs till Packhusplatsen och vid Liseberg, Mölndalsån och Almedal. Exponering och konsekvenser för människa och miljö bedöms bli liten Små negativa konsekvenser uppstår eftersom spridning av föroreningar blir liten.	Bidraget till föroreningar från nya spår blir litet. Förorenade massor omhändertas och endast massor som uppfyller ställda krav används för återfyllning. Risken för spridning av föroreningar minskar därför. Marginella positiva konsekvenser uppstår eftersom förorenade massor omhändertagits under byggtiden.

FIGUR 19.1. Sammanställning av miljökonsekvenser i byggskede och driftskede.

Konsekvenser värderas enligt följande skala:

positiv	ingen	marginell	liten/små	måttlig	stor	mycket stor

Sammanfattad beskrivning av miljöpåverkan

Sakområde	Nollalternativet	Byggskede	Driftskede
Ytvatten	I nollalternativet förutsätts att befintliga system för avledning av dag- och spillvatten i stort sett kvarstår som i dagsläget för berörda områden. Tillstånd och status i vattendragen förutsätts dock på sikt motsvara dagens situation.	Vattendrag som berörs av utsläpp från projekten är Gullbergsån, Mölndalsån, kanalsystemet och Göta älv. Säveån och Fattighusån berörs indirekt. Utsläpp består efter rening främst av partiklar och kväve. Vattendragen är redan grumliga och därmed inte känsliga för grumlande utsläpp. Kvävetillskottet till känsliga havsmiljöer är försumbart jämfört med befintlig näringstillförsel från Göta älv. Små negativa konsekvenser uppstår då renat dagvatten från bygget släpps ut. Vattendragens tillstånd förändras inte och miljökvalitetsnormer klaras.	Dagvatten från spårområden och spolvatten från tunneln renas vilket begränsar utsläpp av föroreningar. Vattendragens tillståndet förändras inte. Släckvatten från eventuell brand i tunneln omhändertas. Marginella negativa konsekvenser då renat dagvatten släpps ut. Vattendragens tillstånd förändras inte och miljökvalitetsnormer klaras.
Grundvatten	Det pågår sättningar inom en stor del av järnvägens planerade sträckning. De hydrogeologiska förhållandena kan också till viss del påverkas beroende på att staden utvecklas och nya undermarksanläggningar kommer att byggas.	Förändring av grundvattennivåer kan leda till skador på byggnader och växtlighet. Främst berörs områden kring betongtunneln. Frågor som rör bortledande och infiltration av vatten kommer att utredas och prövas i samband med ansökan om tillstånd till vattenverksamhet. I tillståndet kommer villkor att fastställas. Ett kontrollprogram kommer att tas fram för uppföljning av grundvattennivåer, sättningar och bortledning av grundvatten under byggtiden. Det bedöms att de projektspecifika kraven uppfylls och att inga förändringar i grundvattennivån eller grundvattenkvaliteten får leda till att betydande skada uppkommer. En oförändrad grundvattennivå innebär att inga betydande skador uppkommer på byggnader, kulturvärden och naturmiljöer. De negativa konsekvenserna bedöms som marginella till små.	Ett kontrollprogram upprättas för fortlöpande kontroller av grundvattennivåerna under driftskedet. Med inarbetade åtgärder och fortsatt arbete med föreslagna och platsspecifika åtgärder bedöms de projektspecifika kraven uppfyllas, så att inga förändringar i grundvattennivån eller grundvattenkvaliteten får leda till att betydande skada uppkommer. Marginella till små negativa konsekvenser uppstår till följd av inga betydande skador på byggnader, kulturvärden och naturmiljöer.
Ljud, stomljud och vibrationer	Bullersituationen, och vibrationsnivåer, från dagens tågtrafik jämfört med nollalternativet bedöms kvarstå oförändrad. Vägtrafikbuller bedöms öka något.	Störningar består av buller, vibrationer och stomljud. Bullerstörningar uppstår längs öppna schakt för betongtunneln. Bullret bedöms bli mest störande kring Packhuskajen, Station Haga och Station Korsvägen där det finns många bostäder i närheten. Kring dessa platser uppstår även vibrationer som fortplantas i lera. Störande stomljud i byggnader från arbeten med bergtunneln uppstår på sträckan Kvarnberget-Jakobsdal. Det kommer även att uppstå förändrade bullernivåer på grund av trafikomläggningar. Stora negativa konsekvenser bedöms uppstå för boende nära byggarbetsplaser och gator som får med ökad trafik.	Bullerökningar från tågtrafik i ytläge blir små medan nivåerna sjunker i området Olskroken -Göteborgs Central. Stomljudsnivåer blir höga på sträckan Kvarnberget – Jakobsdal och åtgärder kommer att behövas. Små negativa konsekvenser uppstår till följd av buller och stomljud.
Elektromagnetiska fält	De magnetfält som finns i staden kvarstår.	-	Beräkningar visar att det hälsorelaterade projektspecifika riktvärde som tagits fram kommer att klaras. Åtgärder bör vidtas för att skydda känsliga tekniska anläggningar. Marginella negativa konsekvenser uppstår då nivåer ökar utan att människors hälsa skadas.
Luftkvalitet - utomhusmiljöer	Ingen trafikökning på Västra stambanan och Västkustbanan. Höga halter som i vissa fall överskrider miljökvalitetsnormerna på några gatuavsnitt.	Trafikomläggningar medför ökad trafik på vissa gator där Berzeliigatan, Södra Allégatan och Mårten Krakowgatan förväntas få föroreningshalter som överskrider miljökvalitetsnormernas gränsvärden. Dessa överskrids även om Olskroken planskildhet och Västlänken inte byggs. Utsläpp till luft görs även vid arbetsområden och tunnelsprängning. Små negativa konsekvenser uppstår i form av luftrörssymptom för känsliga personer närmast byggområdena. Ökad trafik påverkar några gator.	Miljökvalitetsnormer för luft klaras vid utsläppspunkter från ventilationssystem och tunnelmynningar. Marginella negativa konsekvensr uppstår då luft med partiklar släpps ut från anläggningen utan att miljökvalitetsnormer överskrids.
Luftkvalitet - stationsmiljöer		-	De riktvärden som tagits fram för partikelhalter klaras. Marginella negativa konsekvenser eftersom hälsoriskerna med tågpendling är jämförbara med bil och buss.

Konsekvenser värderas enligt följande skala:

positiv	ingen	marginell	liten/små	måttlig	stor	mycket stor

19.3 Miljöbalkens regler

19.3.1 Tillåtligheten och dess villkor

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 tunnellägen som Trafikverket redovisat i sin ansökan med uppdateringar. Tillåtligheten är given under sex villkor som redovisas nedan. För övrigt förutsätter regeringen:

- att öppna schakt i känsliga miljöer så långt möjligt begränsas i omfattning och tid,
- att Trafikverket har en mycket hög ambitionsnivå när verket vidtar skyddsåtgärder eller försiktighetsmått mot buller, stomljud och vibrationer från byggverksamheten och järnvägstrafiken. Buller under såväl bygg- som drifttiden bör hanteras inom ramen för Trafikverkets egenkontroll och inom ramen för tillsynen.

Vidare poängterar regeringen vikten av att Trafikverket:

- beaktar övriga hälsoeffekter, barnperspektiv, geotekniska risker med mera
- samt har en hög ambitionsnivå i den gestaltningsmässiga utformningen av anläggningen då Västlänken kommer att byggas i känslig miljö.

Villkor

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 lång 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 lång 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 miljökvalitetsnormerna 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 mynningar 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.

Regeringens bedömning avseende påverkan på riksintressen

När viktiga intressen står mot varandra ska 3 kapitel 10 § miljöbalken tillämpas. Västlänken är utpekat som riksintresse för kommunikationsanläggningar. Göteborgs innerstad, som Västlänken kommer att beröra, är ett område av riksintresse för kulturmiljövården. Dessutom kommer Västlänken att byggas nära Säveån, som angetts

vara ett område av riksintresse för naturvården samt förklarats som särskilt bevarandeområde för livsmiljöer samt vilda djur och växter enligt EUs så kallade art- och habitatdirektiv.

Västlänken kommer att påverka Göteborgs innerstad med alla de kulturmiljövärden som finns där. Med beaktande av de revideringar som gjorts av korridoren i syfte att anpassa linjesträckningen till berörda fornlämningar och känsliga miljöer samt förslag till villkor om kulturmiljö så delar regeringen bedömningen att påtaglig skada på riksintresse kan undvikas.

Om försiktighetsåtgärder vidtas och med föreskrivet villkor bedömer regeringen att Västlänken bör kunna genomföras utan att negativt påverka Säveån.

Trafikverkets arbete med och redovisning av villkoren

Samråd

Trafikverket har fortlöpande under arbetet med järnvägsplanen informerat om Västlänken samt tillvaratagit synpunkter som kommit in. Samråd har skett på flera nivåer med myndigheter, kommuner, särskilda intressenter, organisationer, fastighetsägare och allmänheten. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Göteborgs Stad, Västra Götalandsregionen, Västtrafik, Göteborgsregionens kommunalförbund och Räddningstjänsten i storgöteborg har deltagit i en så kallad referensgrupp där möten skett kontinuerligt från 2012 och framåt. Möten har även hållits regelbundet med länsstyrelsen kring utformning och miljökonsekvenser. För planering och justering av järnvägslinjen i förhållande till kulturmiljö och de rester av befästningsverk som finns under mark har detta förankrats med länsstyrelsen och Riksantikvarieämbetet.

Under 2013 genomfördes två större samrådsinsatser med allmänhet, organisationer, myndigheter och fastighetsägare. Två handlingar togs fram och informationen fanns tillgängliga på Trafikverkets hemsida tillsammans med ett formulär för synpunkter. Vid dessa tillfällen skickades även handlingarna på formell remiss till statliga myndigheter, kommuner, fastighetsägare och organisationer med flera. Under sommaren 2014 hölls kompletterande samråd om anslutning till Västkustbanan i Almedal samt om servicetunnlarna. Synpunkter har i vissa fall arbetats in i handlingarna eller kommenterats. De sammanställs också i kommande samrådsredogörelse.

Villkor 1 om kulturmiljö med mera

Västlänken kommer att påverka ett flertal fornlämningar, bebyggelse och parkmiljöer. Det handlar om skansen Lejonet, underjordiska befästningsverk, Stora Hamnkanalen som kantas av byggnader med höga historiska värden, park – och alléstråk längs vallgraven med bland annat Haga Kyrkoplan samt landerier. Ambitionen från Trafikverkets sida är att negativa konsekvenser för denna kulturmiljö och stadsmiljö i övrigt så långt möjligt ska begränsas.

Inför arbetet med järnvägsplanen och ansökan om tillåtlighet breddades korridoren för att få större handlingsfrihet med att placera tunneln, bland annat för att kunna ta större hänsyn till de underjordiska befästningsverken. Lokalisering av dessa har också skett genom ett antal förundersökningar. Utifrån detta har olika ”linjer” studerats i planarbetet där även slopandet av en parallell service - och räddningstunnel mellan Skansen Lejonet och Haga bidragit till att påverkan på kulturmiljön nu kan begränsas.

Parallellt med ”linjefrågorna” har Trafikverket arbetat med att ta fram ett handlingsprogram för tillvaratagande av kulturmiljö. Programmet är tänkt att fungera som stöd när det gäller hanteringen av kulturmiljöfrågor och för att säkerställa en arbetsprocess där de kartlagda kulturmiljövärdena tas tillvara under projektets gång från planering, genom byggskedet fram till driftstart. Den övergripande målsättningen är att förebygga skador och minimera påverkan på värdefulla kulturmiljöer och riksintresset för kulturmiljövården.

En viktig del av handlingsprogrammet är planer för fornlämningar och byggnader. Här ges förslag på arbetssätt, rutiner och kontroller med syfte att minimera risken för negativ påverkan på kulturmiljövärden. Planerna ska leva vidare under byggskedet och fungera som stöd vid uppkomst och hantering av eventuella skador.

Göteborgs Stad har deltagit aktivt i arbetet med programmet. Kontinuerligt samråd har hållits med länsstyrelsen i Västra Götalands län samt punktvis med Riksantikvarieämbetet. Handlingsprogrammet är ett kompletterande underlag för järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning. Det är även utgångspunkt för arbetet med gestaltningsfrågor samt förslag till åtgärder som kan tydliggöra den historiska berättelsen i staden och långsiktigt lyfta fram kulturmiljöns värden.

Arbetet med handlingsprogrammet kommer

att fortsätta under kommande projektering och byggskede. För att tillgodose kulturmiljöaspekterna krävs fortlöpande förankring av handlingsprogrammet bland både interna och externa aktörer.

Villkor 2 om plan för berg – och jordmassor med mera

Överskottet av såväl jord - som bergmassor är stort i Västlänken och marknaden för mottagning av jordmassor inom Göteborgsregionen är begränsad. Projektet, som är beläget i de centrala delarna av Göteborg, har dessutom mycket begränsade möjligheter för mellanlagring av massor. Det är därför viktigt att Trafikverket, ur ett helhetsperspektiv beträffande miljö och ekonomi, utarbetar en masshanteringsplan. Planen innehåller riktlinjer för transporter, transportmedel, lämpliga transportvägar, behandling av förorenade massor och återanvändning av berg- och jordmassor.

Den totala schaktvolymen för jordmassor har uppskattats till cirka 2 miljoner m³. Av denna volym bedöms drygt 0,5 miljoner m³ kunna återanvändas under förutsättning att mellanlagring kan ordnas. Återstående cirka 1,5 miljoner m³ kommer att transporteras bort. Bergvolymen från tunneldrivningarna har uppskattats till drygt 1,7 miljoner m³ och består i huvudsak av berg med god kvalitet som kan återanvändas i och i närheten av Göteborg.

Trafikverket har ett samarbete med Göteborgs Stad och andra kommuner för att hitta lämpliga användningsområden och avsättning för överskottsmassor. Flera tänkbara alternativ för masshantering har redovisats som diskussionsunderlag. Samråd om detta har skett med länsstyrelsen i Västra Götaland. Av dessa alternativ finns nu några huvudspår.

Det ena gäller en avsiktsförklaring med Göteborgs Hamn och Göteborgs Stad om leverans av en stor mängd jord- och bergmassor för uppfyllnad och invallning av framtida hamnområden. För resterande överskottmassor handlar det om att inom regionen finna lämpliga utfyllnadsområden för avslutade bergtäkter, täckning av avslutade deponier eller önskemål om andra större terrängmodelleringar. En stor mängd bergkross kan även komma att säljas på marknaden.

För hanteringen av förorenade massor är det angeläget att hitta bra miljömässiga och ekonomiska lösningar. Genom provtagning fastställs föroreningsgraden.

Arbetet med masshanteringsfrågorna fortsätter. Innan byggstart 2018 ska masshanteringsplanen redovisas till länsstyrelsen och aktuella kommuner. Beroende på vart överskottsmassor ska transporteras är det viktigt att undersöka möjliga alternativ till lastbilstransporter såsom sjö- och järnvägstransporter. Även möjligheter för mellanlagring av massor såväl inom som utanför projektet bör studeras vidare. I det fortsatta arbetet bör också scenarier upprättas som beskriver olika användningsområden för massorna med hänsyn till kvalitet och föroreningsgrad. På så sätt kommer strategin för masshantering utvecklas i takt med att kunskapen ökar och till byggstarten sammanfattas i en masshanteringsplan.

Villkor 3 om plan om att begränsa energianvändningen med mera

För att begränsa energianvändningen samt utsläpp av klimatpåverkande gaser och luftföroreningar har Trafikverket tagit fram en klimatkalkyl för Västlänken. Denna kalkyl visar att produktion av betong och armering kräver mest energi och svarar för de största utsläppen. Arbetet kommer därför fortsättningsvis att fokusera på dessa delar för att nå positiva resultat men redan det faktum att två tredjedelar av tunneln ska byggas i berg och endast en tredjedel i betong kan sägas begränsa energianvändning och utsläpp.

Även andra faktorer som exempelvis masstransporter och bergkrossning har betydelse för den totala energianvändningen och negativa utsläpp. Arbetet med masshanteringsplanen ska resultera i förslag om hur transporterna kan minimeras och bergkrossningen bli mer energieffektiv.

Trafikverket har ett pågående forskningsprojekt gällande byggplatsemissioner. Resultat från detta projekt kommer att ligga till grund för krav och åtgärder i kommande entreprenader för att säkerhetsställa att miljökvalitetsnormerna för luftkvalitet inte överskrids av Trafikverkets verksamhet. Arbetet med planen kommer att påbörjas hösten 2014 och redovisas för länsstyrelsen och Göteborg Stad innan byggstart samt hållas aktuell.

När detaljutformning av arbetstunnlar och ventilationssystem är bestämda genomförs en utvärdering som ska säkerställa att spränggaser inte förorsakar störningar för omgivningen eller innebär att miljökvalitetsnormerna för luftkvalitet överskrids. Beträffande luftkvalitet i den färdiga anläggningen har projektet bland annat tagit höjd för att det finns utrymme för plattformsavskiljande väggar mot tågen i stationerna.

Villkor 4 om riktlinjer för att minimera risken för översvämningar

Utgångspunkten är att Västlänken under dess tekniska livslängd inte ska kunna översvämmas vid extremt väder i kombination med förhöjd havsnivå. Den tekniska livslängden sträcker sig mer än 100 år framåt. Tunnelmynningar, entréer och andra öppningar ska säkras för översvämningar. Dimensionerande vattennivåer för denna översvämningssäkring har bestämts utifrån analyser av scenarier över framtida klimatpåverkan på havsnivåer, flöden i vattendrag och extrem nederbörd.

Den omfattande kunskapssammanställning om havets framtida nivåer i ett hundraårsperspektiv, som SMHI publicerade i december 2012, har använts som underlag tillsammans med FN:s klimatpanels (IPCCs) senaste rapport om klimatförändringar.

Eftersom forskningen om förändrade havsnivåer, extrem nederbörd och vind uppdateras kontinuerligt, kommer de dimensionerande värdena fortlöpande ses över under projekterings-, bygg- och driftskedet. Det är speciellt viktigt att beakta FNs klimatpanels kommande rapporter och då bedöma nödvändiga åtgärder utifrån den givna prognosen.

Västlänken ska vid färdigställandet 2026 skyddas mot översvämningar de kommande 100 åren på mellan +3,9 till +5,0 meter. Dagens nivåer ligger på +1,8 till +2,1 meter beroende på Göta Älvs lutning genom staden. Även Mölndalsåns högvattennivåer har studerats för att säkerställa att inte anläggningen påverkas från ån såväl i Almedal som Korsvägen.

Även åtgärder för att kunna skydda Västlänken upp till +5,5 meter ska projekteras och mark ska reserveras så att åtgärderna är möjliga att genomföra under Västlänkens tekniska livslängd till år 2150.

Dimensionerande regn för översvämningssäkring av Västlänken har satts till 150 mm under 2 timmar i byggskedet och 180 mm under 2 timmar i driftskedet. Dessa mängder motsvarar ett regn som föll i Köpenhamn under ett par timmar sommaren 2011.

Storskaliga lösningar, exempelvis skyddsbarriär, som ska skydda hela centrala Göteborg kan även komma Västlänken tillgodo. Det är därför viktigt att en fortsatt löpande dialog mellan Trafikverket, Göteborgs Stad och länsstyrelsen i Västra Götaland hålls i dessa frågor.

Säkerheten mot översvämningar kan ökas ytterligare genom att användandet av prognoser förbättrar beredskapen för extrema händelser under såväl bygg- som driftskedet. Väderprognoser ska följas kontinuerligt för att ge framförhållning inför kraftiga skyfall och vindar. Dessutom finns prognoser för höga havsnivåer tillgängliga. Ett prognossystem för flöden i Mölndalsån är också under utarbetande och bör utnyttjas på motsvarande sätt.

Villkor 5 om kontrollprogram för yt – och grundvatten

Vid arbeten i och invid vattendragen finns risk för påverkan under byggskedet på vattenlevande organismer från grumling vid arbeten i själva vattendraget, men också från avlett vatten från schaktgropar. Häftiga regn kan också innebära avrinning över öppna schaktgropar vid sidan om vattendragen, då grumlat och i vissa fall förorenat vatten kan nå vattendraget. Arbete med sprängnings- och pålningsarbeten i vattenmiljön kan innebära störning med ljud och vibrationer för faunan.

Under drivning av tunnel i berg kommer processvatten att bildas, som avses ledas till recipienterna efter behandling. Processvatten kan innehålla partiklar och sprängrester som kan bli skadliga för organismerna.

Miljökvalitetsnormer för ytvatten gäller för vattendragen Göta älv, Säveån, Gullbergsån, Mölndalsån och Rosenlundskanalen. Säveån och Göta älv omfattas även av miljökvalitetsnormer för fisk och musselvatten, och Säveån har Natura 2000-status. De arbeten som sker behöver kontrolleras så att normer och status samt krav från tillstånd från domstol kan upprätthållas och lämpliga skadeförebyggande åtgärder vidtas.

Kontrollprogram med förslag till bland annat mätningar, frekvens och kontrollpunkter för att kontrollera och minimera eventuell påverkan på vattendragens kemiska och ekologiska status kommer därför att tas fram i arbetet med ansökan om tillstånd till vattenverksamhet. Programmen tas fram i samråd med berörda tillsynsmyndigheter och omfattar förslag till skadeförebyggande åtgärder som kan vidtas i olika steg.

Omfattande referensprovtagningar har startat 2014 och kommer att fortgå fortlöpande fram till byggstart. Referensprovtagningen och mätningar omfattar såväl ytvattenkemisk status som fördjupad kartläggning av den flora och fauna som finns i vattendragen.

Grundvatten kommer att läcka in i de konstruk-

tioner som anläggs under byggnadstiden och grundvattnet behöver ledas bort för att hålla anläggningarna torra. Vid bortledning av grundvatten finns det risk för att grundvattennivån sjunker i omgivningen som innebär en risk för att skador uppkommer. De vanligaste skadorna som kan uppkomma är sättningar på hus, konstruktioner och anläggningar, försämrad kapacitet för brunnar, samt uttorkning av särskilt känslig vegetation.

Grundvattenstrategin för projektet innebär att de hydrogeologiska förutsättningarna och omfattningen av riskobjekt (grundvattennivåkänsliga objekt inom ett bestämt influensområde) rent generellt styr vilka tätningsmetoder och tätningsarbeten som behöver göras för att minimera grundvattenpåverkan. Med stor sannolikhet behöver dock skadeförebyggande åtgärder såsom skyddsinfiltration utföras.

Kontrollprogram kommer därför att upprättas för att undvika negativ påverkan på riskobjekt under byggnadstiden som beskriver hur kontrollen kommer att utföras. För varje riskobjekt kommer det att finnas mätpunkt/er för grundvattennivå, som används för att bedöma behov av infiltration och för att kunna styra infiltrationen. Programmet beskriver hur infiltrationen anpassas fortlöpande så att negativa konsekvenser undviks eller minimeras både under byggnadstiden och om så skulle krävas under driftstiden.

Kontrollprogram för övriga samtidigt pågående närliggande projekt kommer att samordnas med Västlänkens kontroll, så att till exempel inte skadeförebyggande åtgärder med infiltration påverkar uppföljningen av grundvattennivåer i dessa projekt och vice versa.

Programmen kommer också att omfatta energibrunnar och grundvattenberoende vegetation.

Villkor 6 om plan för säkerheten i Västlänken

Hög säkerhet i Västlänken nås genom att säkerhetstänkandet finns med i alla skeden från planering, genom projektering och byggande, inför driftstart samt vid drift och underhåll av den driftsatta anläggningen. Hur säkerhetsarbetet bedrivs och vilka åtgärder som kommer att vidtas för att minska risken för olyckor finns framtaget och ska sammanställas i ett så kallat säkerhetskoncept (en plan för säkerheten i Västlänken) som beskriver krav, strategier och skyddsåtgärder för säkerhet mot olyckor i driftskedet. Tyngdpunkten ligger på strategier för utrymning och räddningsinsats då dessa påverkar anläggningens utformning i stor utsträckning. Denna plan kommer i enlighet med villkoret att finnas framme under 2015 innan järnvägsplanen fastställs.

Ett omfattande säkerhetsarbete har bedrivits inom ramen för Västlänkens järnvägsplan. Detta arbete har bland annat innefattat att formulera krav och ta fram de förutsättningar som fordras för att anläggningens övergripande funktions- och säkerhetskrav ska tryggas. Säkerhetsarbetet syftar till att utforma Västlänken till en anläggning som uppfyller Trafikverkets mål avseende personsäkerhet, vilket bland annat innefattar möjligheter till självutrymning. Verifiering av personsäkerheten och möjligheter till självutrymning sker systematiskt genom att riskanalyser genomförs och underhålls samt att nya analyser genomförs vid behov. Kompletterande säkerhetshöjande åtgärder införs i form av anläggningstekniska krav och förutsättningar om riskanalyserna indikerar behov av detta.

Vid brand i tåg är huvudstrategin i Västlänkens säkerhetskoncept att det brinnande tåget ska köras till närmaste station eller ut ur tunnelsystemet för att sedan utrymmas. Utrymning ska normalt ske på station och endast i undantagsfall i tunnel. Sannolikheten är stor för att tåg kan föras till station så att utrymning kan genomföras där. Det kan dock inte uteslutas att ett brinnande tåg stannar i tunneln. Den beräknade sannolikheten för stopp i tunneln vid brand i tåg är 1 gång per drygt 180 år. En bedömning av ett stort antal scenarier visar att självutrymning är möjlig vid brand i fordon och stopp i tunneln vid mer är 98 procent av fallen.

Dialog och samråd med berörda intressenter och myndigheter har genomförts fortlöpande under järnvägsplaneskedet, bland annat genom planerade samrådsmöten. Pågående och planerat säkerhetsarbete har rapporterats succesivt i en samordningsgrupp med deltagare från länsstyrelsen i Västra Götaland, Räddningstjänsten i Storgöteborg, Göteborgs Stad, Västtrafik, Transportstyrelsen, Polismyndigheten Västra Götaland och Arbetsmiljöverket. Även Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) samt Boverket har bjudits in att delta i mötena. Parallellt med detta har en fördjupad och konstruktiv dialog förts kontinuerligt med Räddningstjänsten i Storgöteborg, bland annat kring Västlänkens säkerhetskoncept, utrymning och räddningstjänstens insatsmöjligheter. Möten med berörda

intressenter och aktörer ska fortsätta i kommande skeden av projekt Västlänken.

19.3.2 Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer är ett juridiskt styrmedel med stöd i miljöbalken, se avsnitt 2.2.3 i kapitel 2 *Regelverk och mål*.

Vattenförekomster

Genom att länshållnings- och processvattnet omhändertas under byggskedet kommer vattenkvaliteten för de berörda vattendragen endast att påverkas i begränsad utsträckning. Arbetena kommer därmed inte att motverka möjligheten att följa miljökvalitetsnormerna för kemisk ytvattenstatus i berörda vattenförekomster.

Även i driftskedet möjliggör den planerade järnvägsanläggningen att gällande kvalitetskrav för ekologisk samt kemisk ytvattenstatus kan följas. Se kapitel 12 *Ytvatten*.

Fisk- och musselvatten

För de utpekade laxfiskvattnen, Göta älv och Säveån, görs samma bedömning som för vattenförekomster. De inarbetade åtgärderna innebär att arbetena inte motverkar möjligheten att följa normerna. Se kapitel 12 *Ytvatten*.

Luftmiljö

Under byggskedet kan omledning av trafik medföra förhöjda nivåer av luftföroreningar på gator med föroreningshalter som, även utan tillkommande trafik, överskrider miljökvalitetsnormernas gränsvärden för kvävedioxid och partiklar. Sprängning av tunnel medför utsläpp av kvävedioxid vilket överskrider miljökvalitetsnormerna närmast mynningarna.

Beräkningar för driftskedet har gjorts av partikelhalter (PM10) vid ventilationstorn där ventilationsluft släpps ut och vid de två tunnelmynningarna vid Gullberget och Almedal. Dessa visar att det lokala bidraget av partiklar är relativt litet och inte medför någon större förändring av luftkvaliteten eller risk för överskridande av miljökvalitetsnormerna.

19.3.3 Beaktande av miljöbalkens hänsynsregler

Miljöbalkens allmänna hänsynsregler enligt kapitel 2 *Regelverk och mål* är en grundläggande förutsättning i arbetet med att ta fram järnvägsplanerna. För skyddsåtgärder och försiktighetsmått är skälighet ett centralt begrepp som innebär att nyttan ska bedömas och jämföras med kostnaderna.

Bevisbörderegeln

Alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd är skyldiga att visa att hänsynsreglerna följs.

I detta projekt har Trafikverket beaktat regeln genom de utredningar som tagits fram och som redovisas i järnvägsplan och MKB. Arbetet fortsätter vid tillståndsprövningar och samråd med tillsynsmyndigheter. Kontroll- och uppföljningsprogram tas fram och används under bygg- och driftskedet för att följa upp och redovisa miljöpåverkan.

Kunskapskravet

Det finns en skyldighet att skaffa sig den kunskap som behövs för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet.

Kunskap har samlats in under inventerings- och projekteringsskede och i arbete med järnvägsplan och MKB. Även i samrådsprocesser med bland annat tillsynsmyndigheter har kunskap inhämtats. Kunskap har inhämtats från liknande projekt som exempelvis Citybanan i Stockholm.

Försiktighetsprincipen

Det finns ett krav att vidta de försiktighetsmått som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Bästa möjliga teknik ska användas.

En lång rad risker och möjliga miljöskador har identifierats och åtgärder för att motverka dessa har tagits fram under arbetet med MKB. De har arbetats in i järnvägsplanen och förs vidare i arbetet med bygghandling och in i byggskedet.

Produktvalsprincipen

Kemiska produkter eller biotekniska organismer som kan befaras medföra risker för människors hälsa eller miljön ska undvikas om de kan ersättas med sådana produkter eller organismer som kan antas vara mindre farliga.

Trafikverkets arbetar med hållbart byggande och har fastställda krav för material och varor avseende farliga ämnen (Trafikverket 2014).

Hushållnings- och kretsloppsprincipen

Det finns ett krav att hushålla med råvaror och energi samt utnyttja möjligheterna till återanvändning och återvinning. I första hand ska förnybara energikällor användas.

Massor återanvänds i projektet så långt det är möjligt med hänsyn till markföroreningar och tekniska egenskaper hos massorna.

Västlänken skapar förutsättningar för ökad spårtrafik i Västsverige vilket bedöms medföra minskad bilanvändning och därmed minskad förbrukning av fossila bränslen.

Spårbunden trafik har låg energiförbrukning jämfört med biltrafik.

Lokaliseringsprincipen

För en verksamhet ska det väljas en plats som är lämplig med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön.

Lokalisering av Västlänkens järnvägstunnel har studerats i järnvägsutredningen. Tillåtligheten för järnvägstunneln har prövats av regeringen. Lokalisering av servicetunnlar, stationsuppgångar och andra byggda konstruktioner ovan mark har gjorts som en del av framtagandet av järnvägsplanen. Alternativa lägen har studerats.

Ansvar för att avhjälpa skada

Alla som bedriver en verksamhet eller vidtagit en åtgärd som medfört skada eller olägenhet för miljön ansvarar till dess skadan eller olägenheten har upphört.

Skador skulle kunna uppstå på byggnader och naturmiljöer trots att skadeförebyggande åtgärder vidtas. Trafikverket tar fram uppföljningsprogram för att ha möjlighet att identifiera framtida skador så att dessa kan omhändertas.

Slutavvägning

Om skada eller olägenhet av väsentlig betydelse för människors hälsa eller miljön kan uppstå får verksamheten bedrivas eller åtgärden vidtas endast om regeringen finner att det finns särskilda skäl. En verksamhet eller åtgärd får inte bedrivas eller vidtas om den medför risk för att ett stort antal människor får sina levnadsförhållanden väsentligt försämrade eller miljön försämras avsevärt. Kraven gäller inte, om regeringen har tillåtit verksamheten enligt 17 kapitel. 1, 3 eller 4 §§.

Regeringens tillåtlighet innebär att projektet är acceptabelt enligt de villkor som anges i beslutet, se avsnitt 19.2.1 *Tillåtligheten och dess villkor.*

19.4 Uppfyllelse av miljömål och projektmål

19.4.1 Uppfyllelse av miljömål

Riksdagen har antagit 16 miljökvalitetsmål som är formulerade utifrån den miljöpåverkan naturen tål och som definierar det tillstånd för miljön som miljöarbetet ska sikta mot. I faktarutan *Miljökvalitetsmål* beskrivs de miljökvalitetsmål som är relevanta för projektet. I tabellen redovisas måluppfyllelse för nationella och lokala miljömål. Bedömningar görs för de preciseringar som riksdagen tagit fram och som är relevanta för projektet.

19.4.2 Uppfyllelse av projektmål

Projektmålen är definierade utifrån vad resenärerna, staden och omvärlden samt Trafikverket behöver. Uppfyllelse av målen redovisas i figur 19.2 och figur 19.3. Måluppfyllelsen kan vara liten, måttlig eller god.

Miljökvalitetsmål

Begränsad klimatpåverkan
Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.

Frisk luft
Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.

Bara naturlig försurning
De försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska understiga gränsen för vad mark och vatten tål. Nedfallet av försurande ämnen ska heller inte öka korrosionshastigheten i tekniska material eller kulturföremål och byggnader.

Giftfri miljö
Miljön ska vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden.

Säker strålmiljö
Människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning i den yttre miljön.

Ingen övergödning
Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningarna för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.

Levande sjöar och vattendrag
Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.

Grundvatten av god kvalitet
Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.

God bebyggd miljö
Städer, tätorter och annan byggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas tillvara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.

Ett rikt växt- och djurliv
Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd."

Följande mål är inte relevanta för Västlänken

Skyddande ozonskikt
Hav i balans samt levande kust och skärgård
Myllrande våtmarker
Levande skogar
Ett rikt odlingslandskap
Storslagen fjällmiljö

Uppfyllelse av miljökvalitetsmål

Nationellt miljö-kvalitetsmål	Precisering	Lokalt delmål	Måluppfyllelse under byggtiden	Måluppfyllelse under drifttiden
Begränsad klimat-påverkan	Sveriges klimatpolitik utformas så att den bidrar till att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären på lång sikt stabiliseras på nivån högst 400 miljondelar koldioxidekvivalenter (ppmv koldioxidekvivalenter).	Minskade utsläpp av koldioxid	Motverkas på grund av omfattande masstransporter.	Bidrar - resor förs över från väg till järnväg.
		Minskad energianvändning	Motverkas på grund av omfattande masstransporter.	Bidrar - resor förs över från väg till järnväg.
Frisk luft	Halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att halten av partiklar (PM10) inte överstiger 15 µg/m³ luft beräknat som ett årsmedelvärde eller 30 µg/m³ luft beräknat som ett dygnsmedelvärde.	Lägre halter av partiklar	Motverkas - trafik leds om till redan belastade gator.	Motverkas inte - påverkan är liten.
	Halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att halten av kvävedioxid inte överstiger 20 µg/m³ luft beräknat som ett årsmedelvärde eller 60 µg/m³ luft beräknat som ett timmedelvärde (98-percentil).	Lägre halter av kvävedioxid	Motverkas - trafik leds om till redan belastade gator.	Bidrar - resor förs över från väg till järnväg.
		Minskade utsläpp av flyktiga kolväten	Motverkas - trafik leds om till redan belastade gator.	Bidrar - resor förs över från väg till järnväg.
Bara naturlig försurning	Nedfallet av luftburna svavel- och kväveföreningar från svenska och internationella källor medför inte att den kritiska belastningen för försurning av mark och vatten överskrids i någon del av Sverige.		Motverkas - masstransporterna är omfattande.	Bidrar - resor förs över från väg till järnväg.
		Minskade utsläpp av svaveldioxid till luft	Motverkas - masstransporterna är omfattande.	Bidrar - resor förs över från väg till järnväg.
		Minskade utsläpp av kväveoxider till luft	Motverkas - masstransporterna är omfattande.	Bidrar - resor förs över från väg till järnväg.
Giftfri miljö	Förorenade områden är åtgärdade i så stor utsträckning att de inte utgör något hot mot människors hälsa eller miljön	Förorenade områden	Bidrar - förorenad mark omhändertas.	Bidrar - förorenad mark omhändertas.
Säker strål-miljö	Exponeringen för elektromagnetiska fält i arbetslivet och i övriga miljön är så låg att människors hälsa och den biologiska mångfalden inte påverkas negativt.			Motverkas inte - skyddsåtgärder vidtas.
Ingen över-gödning	Sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten uppnår minst god status för näringsämnen enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön		Motverkas något - rester från sprängning tillförs vattendragen.	Motverkas inte.
		Minskade kväveutsläpp till vatten	Motverkas något - rester från sprängning tillförs vattendragen.	Motverkas inte.
		Minskade utsläpp av kväveoxider till luft	Motverkas då masstransporterna är omfattande.	Bidrar - resor förs över från väg till järnväg.
Levande sjöar och vat-tendrag	Sjöar och vattendrag har minst god ekologisk status eller potential och god kemisk status i enlighet med förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön	Råvatten av god kvalitet	Motverkas något - grumling och andra utsläpp tillförs vattendragen.	Motverkas inte.
	Sjöar och vattendrags natur- och kulturmiljövärden är bevarade och förutsättningar finns för fortsatt bevarande och utveckling av värdena.	Livskraftiga ekosystem i sjöar och vattendrag	Motverkas något - vattendrag påverkas av schaktarbeten.	Motverkas inte.
		Tillgängliga sjöar och vattendrag	Motverkas något - då vattendrag påverkas av byggarbeten.	Motverkas inte.

Uppfyllelse av miljökvalitetsmål

Nationellt miljö-kvalitetsmål	Precisering	Lokalt delmål	Måluppfyllelse under byggtiden	Måluppfyllelse under drifttiden
Grundvatten av god kvalitet	Grundvattennivåerna är sådana att negativa konsekvenser för vattenförsörjning, markstabilitet eller djur- och växtliv i angränsande ekosystem inte uppkommer.	Säkra grundvattennivåer	Motverkas inte - skyddsåtgärder kommer att vidtas.	Motverkas inte - skyddsåtgärder kommer att vidtas.
	Grundvattnet är med få undantag av sådan kvalitet att det inte begränsar användningen av grundvatten för allmän eller enskild dricksvattenförsörjning.	God dricksvattenkvalitet	Motverkas inte - grundvatten har inte dricksvattenkvalitet.	Motverkas inte - grundvattenkvalitet påverkas inte.
	Utströmmande grundvatten har sådan kvalitet att det bidrar till en god livsmiljö för växter och djur i källor, sjöar, våtmarker, vattendrag och hav.		Motverkas inte - skyddsåtgärder kommer att vidtas.	Motverkas inte - grundvattenkvalitet påverkas inte.
God bebyggd miljö	Infrastruktur för energisystem, transporter, avfallshantering och vatten- och avloppsförsörjning är integrerade i stadsplaneringen och i övrig fysisk planering samt att lokalisering och utformning av infrastrukturen är anpassad till människors behov, för att minska resurs och energianvändning samt klimatpåverkan, samtidigt som hänsyn är tagen till natur- och kulturmiljö, estetik, hälsa och säkerhet.			Bidrar - planerad infrastruktur är avsedd för energisnåla transporter med liten klimatpåverkan.
	Det kulturella, historiska och arkitektoniska arvet i form av värdefulla byggnader och bebyggelsemiljöer samt platser och landskap bevaras, används och utvecklas.		Motverkas något - byggda miljöer påverkas.	Motverkas något - byggda miljöer påverkas.
	Människor utsätts inte för skadliga luftföroreningar, kemiska ämnen, ljudnivåer och radonhalter eller andra oacceptabla hälso- eller säkerhetsrisker.		Motverkas genom buller och luftföroreningar.	Motverkas inte.
God bebyggd miljö	Användningen av energi, mark, vatten och andra naturresurser sker på ett effektivt, resursbesparande och miljöanpassat sätt för att på sikt minska och att främst förnybara energikällor används.			Bidrar - planerad infrastruktur är avsedd för energisnåla transporter med liten klimatpåverkan.
		Minskad avfallsmängder och ökad resurshushållning	Motverkas - stora volymer massor ska omhändertas.	Bidrar - planerad infrastruktur är avsedd för energisnåla transporter.
		Attraktiv bebyggelsestruktur	Motverkas -byggarbeten stör stadens funktioner.	Bidrar - planerad infrastruktur möjliggör utveckling av bebyggelse.
		God inomhusmiljö	Motverkas då byggarbeten stör omgivningen.	Motverkas inte.
		God ljudmiljö	Motverkas då byggarbeten stör omgivningen.	Motverkas inte.
Ett rikt växt- och djurliv	Tätortsnära natur som är värdefull för friluftslivet, kulturmiljön och den biologiska mångfalden värnas och bibehålls samt är tillgänglig för människan.		Motverkas något genom intrång i parker.	Motverkas något genom bestående biotopförlust i parker.
		Varierat landskap med rik biologisk mångfald	Motverkas något genom intrång i parker.	Motverkas något genom bestående biotopförlust i parker.
		Tillgång till ett varierat och rikt växt och djurliv	Motverkas något genom intrång i parker.	Motverkas något genom bestående biotopförlust i parker.

Uppfyllelse av projektmål i Olskroken planskildhet

Projektmål	Delmål	Projektets måluppfyllelse
Rätt anläggning för staden och omvärlden	Anläggningen väl integrerad i stadsmiljön	Hänsyn har tagits till kulturmiljö och andra värden i stadsmiljön vid placering och utformning av broar. God måluppfyllelse.
	Effektiv markanvändning	Anläggningen berör främst befintliga spårområden. Konflikter med annan markanvändning är små. God måluppfyllelse.
	Minimerad omgivningspåverkan	Med bullerskyddsåtgärder och försiktighetsmått vid arbeten i vatten uppnås måluppfyllelse. Måttlig måluppfyllelse.
	Rätt utformad ur såväl livscykel – som klimatperspektiv	I anläggningens utformning har hänsyn tagits till livscykel- och klimatperspektivet. I den fortsatta projekteringen kommer ytterligare anpassningar att göras för att minimera klimatpåverkan. God måluppfyllelse.
	God och säker framkomlighet för alla i alla skeden	Under byggskedet påverkas järnvägstrafiken. I driftskedet ökar järnvägens kapacitet och driftsäkerhet. God måluppfyllelse.
Rätt anläggning för Trafikverket	Robust och flexibel anläggning	Anläggningen är planerad för att klara stigande vattennivåer. God måluppfyllelse.
	Underhållsvänlig anläggning	Spårutformning och byggnadsverk ger god tillgänglighet för underhållsarbeten. God måluppfyllelse.
	Kostnadsoptimerad anläggning	Trafikering enligt målbild 2035 har styrt utformningen. Med den utgångspunkten är anläggningen kostnadsoptimerad. God måluppfyllelse.

FIGUR 19.2. Uppfyllelse av projektmål i Olskroken.

Uppfyllelse av projektmål i Västlänken

Projektmål	Delmål	Projektets måluppfyllelse
Rätt anläggning för staden och omvärlden	Anläggningen väl integrerad i stadsmiljön	Stor hänsyn har tagits till kulturmiljö och andra värden i stadsmiljön vid placering och utformning av stationsuppgångar och andra byggnadsverk ovan jord. God måluppfyllelse.
	Effektiv markanvändning	Anläggningen berör främst befintliga spårområden där den inte ligger under jord. Konflikter med annan markanvändning är små. God måluppfyllelse.
	Minimerad omgivningspåverkan	Trots att stor hänsyn tagits har intrång i värdefull kulturmiljö inte kunnat undvikas. Måttlig måluppfyllelse.
	Rätt utformad ur såväl livscykel- som klimatperspektiv	I anläggningens utformning har hänsyn tagits till livscykel- och klimatperspektivet. I den fortsatta projekteringen kommer ytterligare anpassningar att göras för att minimera klimatpåverkan. God måluppfyllelse.
	God och säker framkomlighet för alla i alla skeden	Under byggskedet påverkas framkomligheten då gator temporärt stängs av. Stationerna ligger nära viktiga målpunkter i centrala lägen och ansluter till viktiga stråk och annan kollektivtrafik. Måttlig måluppfyllelse.
Rätt anläggning för brukarna	Tillgängliga stationer	Stationerna har goda förutsättningar för att få en god tillgänglighet. God måluppfyllelse.
	Trygga och överskådliga stationer	Stationerna kan utformas så att de blir överskådliga och kan upplevas som trygga. God måluppfyllelse.
	Vackra och funktionella stationer	Stationerna kan utformas så att de kan bli både vackra och funktionella. God måluppfyllelse.
	Säker anläggning	Anläggningen har utformats så att brukarna ska vara säkra i anläggningen även om en olycka inträffar. God måluppfyllelse.
	Välplacerade stationsentréer	Placeringen av uppgångarna har gjort tillsammans med staden för att de på bästa sätt ska fungera i den befintliga och kommande stadsmiljön. God måluppfyllelse.
	Goda bytesmöjligheter	Stationerna är placerade intill annan kollektivtrafik. Platserna har förutsättningar att kunna fungera som goda bytespunkter. God måluppfyllelse.
Rätt anläggning för Trafikverket	Robust och flexibel anläggning	Anläggningen är planerad för att klara stigande vattennivåer. Det är möjligt att lägga över all trafik till ett spår vid driftstopp. God måluppfyllelse.
	Underhållsvänlig anläggning	Servicetunnlar och tunnelutformning ger god tillgänglighet för underhållsarbeten. God måluppfyllelse.
	Kostnadsoptimerad anläggning	Tunnelns plan- och djupläge styrs av många aspekter men där så är möjligt har plan- och djupläge valts för att minska schaktvolym. God måluppfyllelse.

FIGUR 19.3. Uppfyllelse av projektmål i Västlänken.

Detta kapitel har reviderats och kompletterats efter den 1 september 2014.
De kompletteringar som gjorts finns beskrivna i Bilaga 1.

20. Fortsatt arbete

I KORTHET

I det fortsatta miljöarbetet av Olskroken planskildhet och Västlänken kommer ett antal prövningar och tillstånd utöver järnvägsplanen. Vissa miljöfrågor behöver utredas vidare och andra följas upp, för att säkerställa att krav klaras. Detta görs genom upprättande av exempelvis handlingsplaner, kontrollprogram och riskanalyser i byggskedet samt genom uppföljningar i driftskedet. Det sammanställs även underlag för tillståndsprövning av vattenverksamhet för projekten.

Uppföljningar i driftskedet kommer att göras utifrån de krav som finns i järnvägsplan, miljötillstånd och dispenser. Exempelvis för kulturmiljöer, yt- och grundvattennivåer, samt störningar mot omgivningen i form av buller, stomljud eller vibrationer.

20.1 Tillståndsprövning

20.1.1 Allmänt

Till den fortsatta hanteringen av Olskroken planskildhet och Västlänken kommer ett antal prövningar och tillstånd utöver järnvägsplanen. Dessa prövningar regleras i första hand av miljöbalken, plan- och bygglagen och kulturmiljölagen med flera lagrum. Nedan följer en sammanställning över prövningar och tillstånd som krävs. Sammanställningen bygger på den kunskap som finns tillgänglig i augusti 2014.

20.1.2 Tillstånd enligt kulturmiljölagen

Fornlämningar är skyddade i enlighet med bestämmelser i kulturmiljölagen och får inte skadas. I lagen anges vad som är en fornlämning, vilken utbredning en sådan har och hur tillståndsprövningen går till. Den som på något sätt vill ändra eller göra intrång i fornlämning måste ha länsstyrelsen tillstånd enligt kulturmiljölagen. Typ av tillstånd som kan bli aktuellt är:

- beslut om arkeologisk utredning vid intrång i fornlämning enligt kulturmiljölagen 2 kapitel 11§
- beslut om förundersökning vid intrång i fornlämning enligt kulturmiljölagen 2 kapitel 13§
- tillstånd för borttagande av fornlämning vid intrång i fornlämning enligt kulturmiljölagen 2 kapitel 12§
- tillstånd för intrång/ändring i byggnadsminne enligt kulturmiljölagen 3 kapitel 14§
- tillstånd för intrång/ändring i kyrkliga kulturminnen, kyrkobyggnader och kyrkotomter enligt kulturmiljölagen 4 kapitel 14§.

Följande fornlämningar berörs: Göteborg 135:1, Göteborg 216:1, Göteborg XX:X (Johannebergs landeri) och Göteborg 69:1.

I nästa skede ska beslut fattas om fortsatta förundersökningar enligt kulturmiljölagen 2 kapitel 13§ och borttagande av del av fornlämning enligt kulturmiljölagen 2 kapitel 12§, för följande fornlämningar: Göteborg 135:1, Göteborg 216:1 och Göteborg XX:X (Johannebergs landeri).

20.1.3 Byggnadsminnen

För ingrepp och åtgärder i byggnader som är byggnadsminnen krävs tillstånd av länsstyrelsen eller Riksantikvarieämbetet. Byggnader kan omfattas av skydd enligt 3 kapitlet kulturmiljölagen. Byggnader kan även omfattas av skydd enligt förordningen om statliga byggnadsminnen (2013:558). Varje byggnadsminne har särskilt anpassade skyddsbestämmelser som styr vilka ändringar som kräver tillstånd. Riksantikvarieämbetet har tillsyn över de statliga byggnadsminnena i landet. Tillståndsansökningar till ändringar prövas därmed av Riksantikvarieämbetet.

Detta gäller bland annat för skansen Lejonet och Residenset. Den som på något sätt vill ändra eller göra ingrepp på ett byggnadsminne måste söka tillstånd.

Kyrkobyggnader, kyrkotomter och begravningsplatser är skyddade enligt 4 kapitlet kulturmiljölagen. Tillstånd kan bli aktuellt för Hagakyrkan.

Trafikverket kommer att söka tillstånd för åtgärder som kräver ingrepp i byggnadsminnen där ingreppet strider mot skyddsföreskrifterna.

20.1.4 Tillstånd för åtgärder i Natura 2000-områden

Tillstånd enligt 7 kap miljöbalken behövs för att bedriva verksamheter eller vidta åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett Natura 2000-område. Det är inte var verksamheten eller åtgärden bedrivs som avgör, utan den effekt och påverkan den kan få på ett Natura 2000-område.

Ett Natura 2000 område (Säveån, nedre delen SE520183) kan komma att påverkas av Olskroken planskildhet. Säveån berörs inte direkt av fysiska intrång men Olskroken planskildhet kommer att anläggas i närheten. Om tillstånd ska sökas hanteras det inom ramen för tillstånd för vattenverksamhet.

20.1.5 Dispens för åtgärd i biotopskyddsområde

Enligt miljöbalken 7 kapitel omfattas till exempel alléer av generellt biotopskydd. Enligt den nya lagstiftning i lag om byggande av järnväg som trädde i kraft den 1 januari 2013 behövs inte separat dispens sökas för åtgärder inom generella biotopskyddsområden om de behandlas inom en järnvägsplan som fastställs. Flera av de alléer som berörs av Västlänken omfattas av det generella biotopskyddet, vilket framgår av kapitel *9 Naturmiljö*.

20.1.6 Dispens enligt Artskyddsförordningen

I artskyddsförordningen (2007:845) § 4-9 finns regler om fridlysning som gäller växter och djur. Förordningen anger både de arter som skyddas genom EU:s fågelsdirektiv respektive art- och habitatdirektiv och de arter som omfattas av nationella eller regionala fridlysningsbestämmelser.

Dispensansökan eller samråd om artskydd kan bli aktuellt i följande situationer:

- En eventuell påverkan på habitat med getlav och knölnate
- Påverkan på fortplantningsområden eller viloplatser för fladdermus och turkduva. Även annan störning kan kräva dispens.

20.1.7 Tillstånd för vattenverksamhet

Genomförandet av Olskroken planskildhet och Västlänken kommer att innebära markavvattning, bortledning av grundvatten och infiltration, främst från tunnelarbeten. För detta kommer Trafikverket att söka tillstånd hos mark och miljödomstolen enligt miljöbalken 11 kapitel. Följande verksamheter kan komma att prövas:

- Bortledning av grundvatten som läcker in till tunnlar och schakter under bygg- och driftskede, och utförande av anläggningar för detta.
- Tillförsel av vatten för skyddsinfiltration och utförande av anläggningar och åtgärder för detta.
- Byggnation i vattenområden.
- Följdverksamheter såsom transporter till och från arbetsplatsen med mera samt anläggning av tillfälliga konstruktioner som till exempel kajer.
- Utsläpp av avloppsvatten, exempelvis länshållningsvatten, dag- och dräneringsvatten med mera.

Tillstånd ska sökas när det gäller åtgärder i vattenområden, exempelvis uppförande, ändring, lagning och utrivning av åar eller andra anläggningar i vattenområden, fyllning och pålning i vattenområden, bortledande av vatten från eller grävning, sprängning och rensning i vattenområden samt andra åtgärder i vattenområden om åtgärden syftar till att förändra vattnets djup eller läge.

För vissa vattenverksamheter gäller anmälningsplikt istället för tillståndsplikt. För Olskroken planskildhet och Västlänken är vattenverksamheter i följande vattendrag aktuella:

- Gullbergsån
- Stora Hamnkanalen
- Rosenlundskanalen
- Mölndalsån

Till aktuella prövningar tas det fram en särskild miljökonsekvensbeskrivning.

20.1.8 Tillstånd till miljöfarlig verksamhet

Om det blir aktuellt med upplag av de massor som har mer än ringa föroreningar, måste tillstånd för miljöfarlig verksamhet sökas hos länsstyrelsen enligt miljöbalken 9 kapitel. För upplag av massor med ringa föroreningsrisk, krossverk samt behandling av processvatten, från tunneldrivning och urgrävning av förorenade markområden krävs att verksamheten anmäls till kommunen enligt miljöbalken 9 kapitel.

Eftersom dagvatten är att betrakta som avloppsvatten är även det en anmälningspliktig miljöfarlig verksamhet enligt miljöbalken 9 kapitel och ska anmälas till kommunen. Det gäller både dagvatten från järnvägar och vägar i driftskedet och dagvatten från arbetsområden och etableringsytor.

20.1.9 Tillstånd till transport av avfall

De entreprenörer som anlitas för transporter av förorenad jord eller annat farligt avfall ska ha särskilt tillstånd enligt miljöbalkens 15 kapitel. Ansökan om tillstånd lämnas till länsstyrelsen.

20.1.10 Bygg- och marklov

För tunnelsträckningar, byggnader, bullerplank och skyddsplank kommer bygglov att sökas enligt plan- och bygglagens 9 kapitel. Tunnlarna för järnväg är visserligen bygglovsfria, men bygglovsplikt gäller för själva stationsbyggnaden, oavsett om byggnaden ligger över eller under marken.

För upplag av massor, schaktning och fyllning och eventuell trädfällning krävs marklov. Bygg- och marklov kan endast ges om detaljplan har vunnit laga kraft. Ansökan lämnas till kommunen.

Eftersom en fastställd järnvägsplan inte får strida mot gällande detaljplan har Göteborgs stad (kommunen) påbörjat detaljplanearbetet. För att järnvägsplanen ska vinna laga kraft inom de detaljplanelagda områdena måste det kommunala detaljplanearbetet vara slutfört.

20.2 Miljöfrågor som utreds vidare

20.2.1 Stadsbild

Fortsatt projektering av färdig anläggning utgår från principerna i gestaltningsprogrammet. Även utformning under byggtiden framgår av gestaltningsprogrammet och studeras vidare i samråd med Göteborgs Stad. Angränsande delar ovan mark hanteras i Göteborg Stads detaljplaner.

20.2.2 Kulturmiljö

Byggandet av Olskroken planskildhet och Västlänken innebär ingrepp i fornlämningar och värdefull kulturmiljö i staden. Trafikverket har från 2012 och framåt tagit fram ett Handlingsprogram för tillvaratagande av kulturmiljövärden i Västlänken. Det har gjorts i samarbete med Göteborgs Stad och i samråd Länsstyrelsen Västra Götalands län, Kulturmiljöavdelningen och Riksantikvarieämbetet. Handlingsprogrammet beskriver hur Trafikverket ska arbeta med kulturmiljöfrågorna, byggnader och arkeologi under projektets gång. För hantering av kulturmiljöer under byggskedet upprättas handlingsplaner, en för fornlämningar och en för bebyggelse. I dessa ges anvisningar om förebyggande skyddsåtgärder och fortlöpande rutiner för kontroll av kulturmiljövärden både när det gäller objekt och miljöer. Handlingsplanerna ska även ge vägledning i det efterföljande arbetet att återställa och mildra uppkomna skador och förluster av kulturmiljövärden från objektsnivå till områdesnivå.

Handlingsplanen för fornlämningar hanterar undersökningar och skydd av berörda fornlämningar. Handlingsplanen för byggnader och byggnadskonstruktioner redogör för kontrollrutiner med syfte att undvika skada på byggnader och byggnadskonstruktioner med kulturhistoriska värden. Kontrollen omfattar både bygg- och driftskedet.

I samband med tillståndsansökan för vattenverksamhet hanteras risk för grundvattensänkning.

Ett kontrollprogram tas fram för känsliga byggnader under byggskedet innehållande skyddsåtgärder med hänsyn till den enskilda byggnadens kulturhistoriska värden, känslighet och bedömd påverkan.

Trafikverket utför en inventering av byggnader enligt Svensk Standard SS4604860 som även inbegriper inventering av fastigheters kulturmiljövärden. Detta görs i steg och det första steget tas innan arbeten påbörjas.

20.2.3 Naturmiljö

Ett kontroll- och åtgärdsprogram för hantering och skydd av träd upprättas. Syftet med programmet är att säkra trädens fortlevnad. Här ingår bland annat att besiktiga befintliga träd för att klargöra status och behov av åtgärder. Tillsammans med Göteborgs Stad kommer Trafikverket att söka möjliga platser att flytta träd till.

Skadeförebyggande åtgärder för skyddade arter kommer att studeras vidare och samrådas särskilt med Länsstyrelsen. För knölnaten föreslås att den inventeras före byggstart. Om knölnate påträffas ska möjligheten till flytt uppströms arbetsområdet undersökas. För getlav föreslås att likvärdiga förhållanden för träd som arten växer på identifieras och flytt av träden till dessa platser studeras vidare.

Fortsatt arbete i anslutning till vattenmiljöerna studeras vidare i samband med tillståndsansökan för vattenverksamhet.

20.2.4 Rekreation

Möjligheten till temporära vistelseytor och lekytor under byggtiden kommer att undersökas i samråd med Göteborgs Stad. Det är framför allt är aktuellt är vid Kanaltorget, Packhuskajen och

Haga kyrkoplan och Rosenlund. Fortsatt dialog sker också med verksamhetsutövare avseende till exempel framkomlighet vid Liseberg och framkomligheten för båttrafiken på kanalerna.

20.2.5 Masshantering

En masshanteringsplan upprättas som beskriver hur massor kan hanteras. Trafikverket fortsätter att inventera och hitta lämpliga avsättningsområden för massor. I dessa diskussioner beaktas även andra transportsätt än lastbil. Diskussioner förs också med övriga aktörer för att få en samlad bild av masshanteringen för övriga större byggprojekt som pågår samtidigt med Olskroken planskildhet och Västlänken.

20.2.6 Förorenade områden

Behovet av kompletterande provtagning för mark och sediment ses över och en provtagningsplan för provtagning under den fortsatta projekteringen tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten. Inför byggskedet anmäls de arbeten som ska utföras inom förorenade områden till tillsynsmyndigheten och arbetena utförs i enlighet med de villkor som fastställs.

En instruktion för hantering av förorenade schaktmassor i byggskedet utarbetas. Den har tillsyfte att projektets schaktmassor ska hanteras på ett enhetligt och miljösäkert sätt.

20.2.7 Ytvatten

Det fortsatta projekteringsarbetet för berörda ytvatten regleras utifrån det tillstånd för vattenverksamhet som kommer att sökas. I processen för tillståndsansökan studeras bland annat skyddsåtgärder och kvalitetskrav för utgående vatten. Utifrån erhållet tillstånd kommer ett kontrollprogram att upprättas som bland annat följer upp vattenkvaliteten under byggskedet i vatten från anläggningen och i de berörda recipienterna. I erhållet tillstånd kommer villkoren för verksamheten att fastställas.

Vidare kommer det att arbetas med att studera val av utsläppspunkter för behandlat länshållnings- och processvatten. Det kommer också tas fram begränsningsvärden för utgående vatten och kvalitetskrav för respektive recipient, både i bygg- och i driftskedet.

20.2.8 Grundvatten

Genomförande av Västlänken innebär bortledande av grundvatten. För detta kommer Trafikverket söka tillstånd enligt miljöbalken 11 kapitlet. I samband med arbetet med tillståndsansökan kommer ett influensområde att avgränsas samt frågor som rör bortledande och infiltration av vatten kommer att utredas och prövas. Villkor för den verksamhet som Trafikverket erhåller, fastställs i samband med prövning i domstol.

20.2.9 Buller, stomljud och vibrationer

Störningar från buller, stomljud och vibrationer uppkommer under byggskedet. Det fortsatta arbetet följer därför det handlingsprogram som redovisas i avsnitt 14.6, kaptiel 14 *Buller, stomljud och vibrationer*.

Trafikverket ställer krav på sina entreprenörer i samband med upphandling. Dessa krav kommer att omfatta under vilka arbetstider och i förekommande fall under vilka kalendermånader sprängning och spontning eller motsvarande bullrande verksamhet får ske.

Diskussionen med Göteborgs Stad i frågan om hur omledning av trafik ska göras med avseende på bland annat bullerstörningar fortlöper.

20.2.10 Elektromagnetiska fält

Om de fortsatta arbetet innebär förändringar i anläggningens elsystem kan kompletterande beräkningar behöva göras, för att säkerställa att de projektspecifika kraven inte överskrids.

När Västlänken är byggd föreslås uppföljande mätningar vid bostäder och verksamheter nära Västlänken inklusive någon punkt nära Gårdatunneln.

20.2.11 Luftkvalitet - utomhusmiljöer

För luftkvalitet upprättas ett kontrollprogram för byggskedet i samråd med tillsynsmyndigheten. Programmet hanterar luftkvaliteten vid känsliga områden och inom områden med mycket transporter och byggaktiviteter. Transporter, och framför allt omledning av trafik, leder till ökade utsläpp av luftföroreningar i vissa gaturum. Trafiksituationen i olika byggskeden diskuteras med Göteborgs Stad i syfte att styra trafiken till mest lämpade gator.

20.2.12 Luftkvalitet - stationsmiljöer

I det fortsatta arbetet kommer luftkvalitetsfrågor i stationerna studeras vidare.

20.2.13 Risk och säkerhet

I det fortsatta projekteringsarbetet ingår kontinuerliga riskanalyser och säkerhetsvärderingar.

20.3 Kontroll och uppföljning

Olskroken planskildhet och Västlänken är komplexa järnvägsprojekt som berör många intressen. Behov av att följa upp miljöeffekter och åtgärder är en viktig del i arbetet. Syftet med miljöuppföljning är att kontrollera att externa och interna miljökrav och åtgärder följs.

Miljöuppföljning är en väsentlig del i den egenkontroll som verksamhetsutövaren har ansvar för och som det finns bestämmelser om i miljöbalken.

Verksamhetsutövarens egenkontrollskyldighet regleras i de allmänna hänsynsreglerna i miljöbalken 2 kapitel 2§ samt i 26 kapitel 19§. Ett viktigt syfte med uppföljning är även att få ökad kunskap och erfarenhet som kan komma till nytta i framtida projekt.

Nedan följer en sammanställning av de aspekter där behov finns att följa upp påverkan av projektet.

20.3.1 Byggskedet

Trafikverket har tillsammans med bland andra Göteborgs Stad tagit fram miljökrav för entreprenader som är baskrav vid alla upphandlingar av entreprenörer. I miljökraven fastställs även påföljder vid avvikelser från kraven. Utöver baskraven tas specifika krav fram när det finns behov i entreprenaden.

Kontroll under byggskedet som syftar till att säkerställa att konsekvensera i byggskedet blir de förväntade och till att hantera eventuella oförutsedda händelser.

Kontroll under byggskedet omfattar bland annat följande:

- Handlingsprogram för kulturmiljöer enligt ovan.
- Kontrollprogram för fornlämningar och kulturfastigheter som mer specifikt bör vidtas före markingrepp, åtgärder, förfaringssätt och specifika skyddsföreskrifter med mera enligt kapitel 8 *Kulturmiljö*.
- Kontrollprogram för träd som ska sparas och flyttas enligt kapitel 9 *Naturmiljö*.
- Kontrollprogram för ljud, stomljud och vibrationer som följer upp störande aktiviteter under byggskedet.
- Kontrollprogram för vatten kommer att vara aktuellt för både yt- och grundvatten. Gäller också ytvattenrecipienter med avseende på risk för utsläpp av föroreningar och påverkan på naturvärdena. Omfattning preciseras i samband med tillståndsansökan.
- Kontrollprogram för hantering av förorenade massor under byggtiden, se kapitel 11 *Förorenade områden*.
- Kontrollprogram för sättningar av byggnader och anläggningar.
- Kontrollprogram för luftkvalitet i särskilt känsliga gaturum.

Ytterligare kontrollprogram kan bli aktuella i samband med de övriga prövningar som krävs, exempelvis från den kommande miljödomen.

20.3.2 Driftskedet

Uppföljning i driftskedet syftar till att följa upp de åtgärder som järnvägsplanerna och miljötillstånden omfattar, för att säkerställa att åtgärderna ger den effekt som avsågs.

Uppföljning av krav i miljötillstånd

I de tillstånd och dispenser som krävs kan beslut förknippas med krav på uppföljning. Detta kan till exempel omfatta:

- Uppföljning av yt- och grundvattnets kvalitet och nivåer. Detta kan göras genom mätningar av utsläpp till ytvatten samt mätning av grundvattennivåer. Parametrar för uppföljning hanteras i tillstånd för vattenverksamhet.

Uppföljning av åtaganden i järnvägsplan

Uppföljning i driftskedet av åtgärder som föreslås i MKB syftar också till att ge Trafikverket möjlighet att fylla på sin kunskapsbank kring konsekvenser och åtgärder inom olika områden. Nedan ges förslag på ämnesområden som kan vara lämpliga att följa upp. Slutlig utformning av miljöuppföljningsprogram sker i samråd med tillsynsmyndigheten.

- Kontroll och uppföljning av åter- och nyplanterade träd utifrån skötsel- och kontrollprogram enligt kapitel 9 *Naturmiljö*.
- Kontroll av flyttade träd och deras naturvärden enligt kapitel 9 *Naturmiljö*.
- Kontrollprogram för uppföljning av flytt av växter och djur enligt kapitel 9 *Naturmiljö*.

- Kontrollprogram för uppföljning av utsläpp av dag- och tvättvatten till recipient enligt kapitel 9 *Naturmiljö*.
- Åtgärder i vattendrag kan behöva följas upp genom provfiske för att säkerställa fortsatt fiskvandring.
- Uppföljning kan göras av utsläpp av luftföroreningar kring tunnelmynningar och ventilation för att säkerställa att dessa följer beräknade nivåer och riktvärden. Uppföljning kan också behöva göras för luftkvalitet på perronger.
- Uppföljningar av att kraven för buller, stomljud eller vibrationer klaras.
- Uppföljande mätningar av elektromagnetiska fält vid bostäder och verksamheter enligt kapitel 15 *Elektromagnetiska fält*.

Ord- och begreppslista

µg
Mikrogram (miljondels gram).

Barriäreffekt
Den fysiska och upplevelsemässiga påverkan på kontakten mellan områden som uppstår till följd av en åtgärd.

Autencitet
Äkthet

Avväxling
Växla av en konstruktion innebär att laster förs över till en konstruktionsdel som fördelar laster över en öppning.

Begränsningsvärde
Värde som enligt bestämmelse i lag eller liknande inte får överskridas eller underskridas.

Bergtäckning
Berg som ligger över utrymme i berg, till exempel från tunneltak till bergytans nivå.

Betydande miljöpåverkan (BMP)
Länsstyrelsen ska enligt lag, på grundval av en förstudie, besluta om projektet innebär betydande miljöpåverkan.

Biotop
En naturtyp med relativt enhetlig karaktär och struktur till exempel en äng, ekhage eller insjö.

Brandgasevakuering
Se brandgasschakt.

Brandgasschakt
Ett schakt eller öppning för att få ut brandgaser. Brandgaserna släpps ut till det fria via en schaktöppning.

Byggnadsminne
Kulturhistoriskt värdefulla byggnader som skyddas genom att länsstyrelsen eller regeringen förklarar dem som byggnadsminne. Ett byggnadsminne får inte flyttas, förvanskas eller skadas utan tillstånd. Regleras av 3 kap i kulturmiljölagen.

Deponi
Upplagsplats för till exempel jord- och bergmassor.

Detaljplan
En detaljplan upprättas av kommunen för att reglera markanvändningen och reglera rättigheter och skyldigheter inom ett område.

Effekt
Påverkan av en åtgärds genomförande. Effekter är till exempel förändrade trafikflöden, fysiska intrång, förändrad bullersituation med mera.

Ekvivalent ljudnivå
Medelvärdet av exempelvis trafikbuller under en given tidsperiod, vanligtvis ett dygn.

Emissionsfaktor
Emission är utsläpp eller substanser som lämnar en verksamhet och går ut i miljön, till exempel utsläpp från trafik eller från en fabrik. Emissionsfaktor är den specifika mängd per m^3, kg eller liter som släpps ut.

Energibrunn
En bergborrad brunn som utnyttjar berggrunden som värmekälla.

Farligt avfall
Farligt avfall är avfall som är farligt därför att det är explosivt, brandfarligt, frätande, smittförande eller giftigt för människa och miljö. Naturvårdsverket har en vägledning om arbetsgången vid klassning av farligt avfall. Vägledningen är avsedd för verksamhet som har en skyldighet att klassa avfall med avfallskoder enligt avfallsförordningen.

Fornlämning
Fornlämningar är lämningar efter människors verksamheter under forna tider. De ska ha tillkommit genom äldre tiders bruk och vara varaktigt övergivna. Alla fornlämningar är skyddade enligt kulturmiljölagen, det gäller både kända och okända fornlämningar både på land och i vatten.

Frånluftstorn
Se ventilationsschakt.

Gränsvärde
Värde som enligt bestämmelse i lag eller liknande inte får överskridas (jämför riktvärde).

Habitat
Levnadsplats eller livsmiljö för en enskild växt- eller djurart under någon del av dess livscykel.

Influensområde
Område inom vilket det kan uppkomma grundvattenpåverkan till följd av vattenverksamheten. Influensområdet är mindre än kontrollområde grundvatten.

Injektering
Tätning av exempelvis tunnlar i berg, genom att cement eller kemiskt preparat under högt tryck pumpas in i sprickor eller hålrum och tätar dessa.

KML, Kulturmiljölagen
Bestämmelser om bland annat ortnamn, fornminnen, byggnadsminnen och kyrkliga kulturminnen.

Kolväten
Ett samlingsnamn för ämnen som är uppbyggda i huvudsak av kol och väte. Många flyktiga kolväten är hälsofarliga och ger upphov till bland annat nedsatt immunförsvar och cancer.

Kryptogam
Samlingsnamn för grupper av växter som sprider sig och förökar sig med sporer. Hit räknas alger, lavar, mossor svampar och ormbunksväxter.

Kumulativa effekter
Summan av effekterna av flera projekt, tidigare, pågående och/eller kommande, eller av flera olika effekter från ett projekt.

Kväveoxider, NOx
Samlingsnamn på kemiska föreningar med kväve och syre. De vanligaste är kväveoxid (NO), kvävedioxid (NO2), och dikväveoxid eller lustgas (N2O). Kväveoxider bildas vid förbränning och bidrar bland annat till negativa hälsoeffekter, övergödning och försurning av mark och vatten.

Lakvatten
Ett vatten som passerar genom deponier och där blir anrikat på olika ämnen till exempel tungmetaller, näringsämnen och organiska ämnen. Lakvatten är ofta förorenat och/eller försurat.

Markekosystem
Område inom vilket växter och djur lever i balans.

Markmiljö
Växt- och djurliv i ett normalt markekosystem.

MB, miljöbalken
Miljöbalken trädde i kraft 1 jan 1999 och är en samordnad miljölagstiftning för en hållbar utveckling. Miljöbalken innehåller övergripande hushållningsbestämmelser, bestämmelser om skydd av naturen, särskilda bestämmelser om vissa verksamheter mm.

Miljökonsekvensbeskrivning, MKB
En MKB ska enligt lag ingå i järnvägsplan. I MKB:n beskrivs miljökonsekvenserna jämfört med ett så kallat nollalternativ. Kvaliteten på MKB:n ska godkännas av länsstyrelsen. Även i en tillståndsansökan för vattenverksamhet ingår en MKB.

Miljökvalitetsnorm
Miljökvalitetsnormer är ett styrmedel i svensk miljörätt grundat på EU-direktiv. En miljökvalitetsnorm anger exempelvis högsta eller lägsta tillåtna halt av ett visst ämne i luft/vatten/mark eller av en indikatororganism i vatten. De ska fastställas utifrån vad människan kan utsättas för utan fara för olägenheter av betydelse, och/eller vad miljön kan belastas med utan fara för påtagliga olägenheter.

Mikrotesla (µT)
Magnetfältens styrka mäts i enheten tesla (T) som är en mycket stor enhet, i praktiskt bruk används ofta mikrotesla, en miljondels tesla.

Natura 2000
Ett nätverk som inom EU verkar för att skydda och bevara den biologiska mångfalden. Natura 2000 har kommit till med stöd av EU:s habitat- och fågeldirektiv. Bestämmelser om Natura 2000 finns främst i 7 kap. miljöbalken samt i förordningen om områdesskydd enligt miljöbalken med mera.

Nedspår - Uppspår
se "Uppspår".

Nollalternativ
En beskrivning av en tänkt framtid om projektet inte kommer till stånd. Nollalternativet används bland annat som en referensram för att kunna värdera olika alternativs miljökonsekvenser.

Nyckelbiotop
Mindre mark eller vattenområde som utgör livsmiljö för utrotningshotade djur- eller växtarter, eller ett område som innehar en värdefull biologisk mångfald.

PAH
Polycykliska aromatiska kolväten. En grupp ämnen som finns i stenkol och petroleum samt som bildas vid förbränning av organsikt material. Exponering för material som innehåller PAH kan medföra en ökad risk för cancer.

PBL, plan- och bygglagen
Lag som reglerar planläggning av mark, vatten och av byggande.

Percentil
En percentil är det värde på en variabel nedanför vilken en viss procent av observationerna av variablen hamnar. Så är till exempel 98-percentil det värde som delar observationsvärden så att 98 procent av dem är mindre och 2 procent är större än värdet för 98-percentilen. Begreppet används bland annat vid redovisning av luftföroreningar.

PM10
Fritt svävande partiklar i luft med en storlek på 0,01 mm eller mindre.

PM2,5
Fritt svävande partiklar i luft med en storlek på 0,0025 mm eller mindre.

Plattformsavskiljande väggar (PFA)
Plattformsavskiljande väggar (PFA) innebär att väggar placeras på plattformen ut mot spåret. När ett tåg ankommer öppnas väggarna för av- och påstigning.

Pålgrundläggning
Grundläggningsmetod som används i samband med byggnation av till exempel broar för att överföra last från ovanliggande konstruktion till djupare liggande jord eller berg.

Recipient
Mottagare. Används främst om sjöar och vattendrag som får ta emot förorenade utsläpp.

Riksintresse
Bevarande- och nyttjandeintressen som pekas ut med stöd av bestämmelser i miljöbalken. Områden kan vara av riksintresse för exempelvis naturvård, kulturmiljövård, friluftsliv, kommunikation. Områden av riksintresse för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- eller kulturmiljön.

Riktvärde
Riktvärden för miljökvalitet anges av centrala myndigheter och kan vara fastställda av riksdag/regering (till exempel för trafikbuller). Riktvärden är i sig ej rättsligt bindande utan är vägledande för bedömningar och beslut med hänsynstagande till lokala omständigheter.

Riskobjekt
Objekt som riskerar att skadas till följd av vattenverksamheten, omfattar i huvudsak grundvattenberoende byggnader och övriga konstruktioner, naturvärden, bergvärmeanläggningar samt markföroreningar.

Rustbädd
Äldre typ av grundförstärkning som för hus fördelar ut lasten. Kännetecknas av korsvis anordnade lager av virke.

Rödlistad art
Hotad art av växter, svampar eller djur enligt internationell terminologi, som listas och grupperas enligt ett system med kategorier och kriterier som på ett översiktligt sätt betecknar grad av utdöenderisk. I Sverige är det ArtDatabanken som har till uppgift att ta fram rödlistor.

RÖK
Rälsöverkant.

Samråd
Den process där verksamhetsutövaren informerar samt tar in skriftliga och muntliga synpunkter från myndigheter, sakägare och allmänheten.

Samrådsredogörelse
Redogörelse för vilka samrådskontakter som tagits och vilka synpunkter som framförts.

Serviceschakt
Som servicetunnel men ej körbar. Försedd med trappa och hiss.

Servicetunnel
I projektet Västlänken avses en körbar tunnel som uppfyller krav på funktioner för underhåll av järnvägsinstallationer, tillträde till spårtunnel, utrymning från spårtunnel samt räddningstjänstens insatser. Under byggtiden kan den ha funktion som arbetstunnel.

Signalart
Indikator för att urskilja biotoper med höga naturvärden. Förekomsten av en eller flera signalarter är ofta tecken på att biotopen har höga naturvärden och därmed kan vara en nyckelbiotop.

Spont
Stödkonstruktion, tillfällig eller permanent, för att möjliggöra schaktning.

Spårtunnel
Järnvägstunnel från mynning till mynning. Det kan vara antingen en dubbelspårstunnel eller två enkelspårstunnlar.

Stomljud
Ljud i byggnader som uppkommer genom att vibrationer från exempelvis bergborrning eller sprängning fortplantas från berget till byggnader.

Tillåtlighetsprövning enl. 17 kap MB
Tillåtlighetsprövning är en prövning av vissa projekt enligt 17 kap miljöbalken. Regeringen skall pröva tillåtligheten av nya verksamheter, exempelvis nybyggnad av järnvägar. Prövningen görs på grundval av järnvägsutredningen och de synpunkter som lämnas på den. Regeringen ger tillåtlighet att bygga, i fallet järnväg, järnvägen inom avgränsad järnvägskorridor. Tillåtligheten kan vara förenad med villkor för genomförandet.

Tryckutjämningsschakt
Ett schakt eller genomföring för att jämna ut trycket i anläggningen så att det inte blir höga lufthastigheter i stationen när ett tåg i hög hastighet anländer till station. Luften leds ut via en schaktöppning.

Tråg
Konstruktion med väggar och golv men utan tak. Används när järnvägen ligger under marknivån i trånga passager.

Uppgång
För stationerna i Västlänken det utrymme som tar resenärerna från plattformen upp till entréhallen. Entréhallen ligger under och/eller över mark.

Uppgång från plattform
Utrymningsväg med rulltrappa eller trappa från plattform som är brandtekniskt avskild från plattform.

Uppspår - Nedspår
Upp- respektive nedspår anger den väg/det spår som ett tåg normalt åker där det är mer än ett spår.

Utredningsområde
Preliminärt område inom vilket utredningar görs för anläggningens grundvattenpåverkan, effekter och miljökonsekvenser. Inom detta område kommer förslag till villkor och yrkanden gällande vattenverksamhet.

Ventilationsschakt
Ett schakt eller genomföring för att transportera luft från ett tilluftsintag eller till ett frånluftsutsläpp. Intag och/eller utsläpp sker genom en ventilationsbyggnad ovan mark. Ventilationsbyggnaden kan vara utformad som ett frånluftstorn, tilluftsgaller eller motsvarande.

Ventilationstorn
Ventilationsbyggnad med torndimensioner. Kan vara antingen frånluftstorn eller kombinerat tilluft frånluft.

Växla av en konstruktion
Infogande av konstruktionselement för att fördela laster innan man tar upp en öppning i en bärande konstruktion, se även avväxling.

Ändamål
Ändamål beskriver vad som ska uppnås i projektet, vilka behov och problem som ska lösas.

Underlagsrapporter och referenser

Underlagsrapporter

Trafikverket. *Olskroken planskildhet och Västlänken. Underlagsrapport Dag- och tunnelvatten*. 2014.

Trafikverket. *Olskroken planskildhet och Västlänken. Underlagsrapport Elektromagnetiska fält*. 2014.

Trafikverket. *Olskroken planskildhet och Västlänken. Underlagsrapport Förorenade områden*. 2014.

Trafikverket. *Olskroken planskildhet och Västlänken. Underlagsrapport Geologi och hydrogeologi*. 2014.

Trafikverket. *Olskroken planskildhet och Västlänken. Underlagsrapport Klimatförändringar och översvämningssäkring*. 2014.

Trafikverket. *Olskroken planskildhet och Västlänken. Underlagsrapport Kulturmiljö*. 2014.

Trafikverket. *Olskroken planskildhet och Västlänken. Underlagsrapport Ljud, stomljud och vibrationer*. 2014.

Trafikverket. *Olskroken planskildhet och Västlänken. Underlagsrapport Luftkvalitet*. 2014.

Trafikverket. *Olskroken planskildhet och Västlänken. Underlagsrapport Naturmiljö*. 2014.

Trafikverket. *Olskroken planskildhet och Västlänken. Underlagsrapport Rekreation*. 2014.

Trafikverket. *Olskroken planskildhet och Västlänken. Underlagsrapport Risk och säkerhet*. 2014.

Elektroniska källor

Utdrag ur VISS - Vattenkartan 2013-11-20.

Utdrag ur fornlämningsregistret 2013-11-20.

Utdrag ur SGUs brunnsarkiv 2013-12-01.

Tryckta källor

Ahlbom A, Day N, Feychting M, Roman E, Skinner J, Dockerty J, Linet M, McBride M, Michaelis J, Olsen JH, Tynes T & Verkasalo PK. (2000): A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukemia. British Journal of Cancer 83:692-698

Arbetarskyddsstyrelsen m.fl. (1996): *Myndigheternas försiktighetsprincip om lågfrekventa elektriska och magnetiska fält - en vägledning för beslutsfattare*. Arbetarskyddstyrelsen ADI 477.

Avfall Sverige. *Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor*. Rapport 2007

2007:01 Banverket. *Citybanan i Stockholm*. Järnvägsplan. Miljökonsekvensbeskrivning. November 2007.

Banverket. *Elektromagnetiska fält omkring järnvägen*. 2003.

Banverket. *Framtidsplan för järnvägen 2004-2015*. 2004.

Banverket. *Förstudie Almedal-Mölnlycke, en del av Götalandsbanan*. Slutrapport mars 2010.

Banverket. *Godstågsviadukten Olskroken-Gubbero*. Ansökan om tillstånd till vattenverksamhet för bro över Gullbergsån. 2007-06-12.

Banverket. *Järnvägsutredning Västlänken*. Beslutshandling december 2007.

Banverket. *Västlänken - en tågtunnel under Göteborg*. Järnvägsutredning februari 2006.

Banverket. *Västlänken - en tågtunnel under Göteborg*. Förstudie december 2002.

Chalmers och IVL. *Emissions of particulate matter from railways*. Rapport 2012.

Fiskeriverket 2007. Revidering av kunskapsläget för vindkraftens effekter på fisket och fiskbestånden. 2007-02-27.

Forsberg, B., Hansson, HC., Johansson, C., Areskoug, H., Persson, K. and Järvholm, B., 2005:*Comparative health assessment of local and regional particulate air pollutions in Scandinavia*. Ambio Vol. 34.

Göteborgsregionens kommunalförbund. *Inbjudan till fortsatta rådslag – Ett diskussions- och faktaunderlag*. December 2004.

Göteborgs Stad. *Detaljplaner Västlänken*. Miljökonsekvensbeskrivning. Kulturmiljöbilaga 2013-09-02.

Göteborgs Stad. *Detaljplaner Västlänken*. Miljökonsekvensbeskrivning. Samrådshandling 2013-09-05.

Göteborgs Stad. *Grönplan*. Remissförslag mars 2013.

Göteborgs Stad. *PM Preliminär antikvarisk bedömning med referens till preliminärt utkast Västlänken station Haga*. 2013-04-09.

Göteborgs Stad. *Kulturhistoriskt värdefull bebyggelse i Göteborg. Ett program för bevarande del 1 och 2*. 1999.

Göteborgs Stad. *Program för Medicinareberget och Sahlgrenska*. Samrådshandling augusti 2013.

Göteborgs Stad. *Handlingsplan för knölnate, Potamogeton trichoides, i Göteborgs kommun*. Park- och naturförvaltningen på uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands Län. Rapport 2012:2

Göteborgs Stad. *Program för Medicinareberget och Sahlgrenska*. Samrådshandling augusti 2013.

Göteborgs Stad. *Stadslivet i Centrala Göteborg*. 2012.

Göteborgs Stad. *Ändring av detaljplaner för järnvägstunneln Västlänken mellan Gullbergsvass och Almedal*. Detaljplan för järnvägstunneln Västlänken; tunnelmynningar, schakt mm. Samrådshandling september 2013.

Göteborgs Stad. *Översiktsplan för Göteborg, fördjupad inom sektorn farligt gods*. Kommunfullmäktige 1999-03-25.

Göteborgs Stad. *Översiktsplan för Göteborg*. Antagen av kommunfullmäktige 2009-02-26.

Göteborgs Stad, Trafikkontoret. *Gårda Dämme – Utrivning samt byggnation av ett nytt dämme och en ny bro i Gullbergsån,* Göteborgs Stad. Samrådsunderlag inför prövning av vattenverksamhet. 2012-12-19

Göteborgs Stadsmuseum *Arkeologisk rapport 2014:13, FU Haga/Rosenlund,*

Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. SLVFS 2001:30.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län. *Bevarandeprogram för Natura 2000-område SE0520183, Säveån nedre delen*. 2005-12-20.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län. *Föreskrifter om kvalitetskrav för vattenförekomster i distriktet*. 14 FS 2009:533.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län. *Handlingsplan för knölnate i Göteborgs Stad*. Rapport 2013:1.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län. *Åtgärdsprogram för att uppfylla miljökvalitetsnormen för partiklar i Göteborg*. Fastställt av länsstyrelsens styrelse 2006-05-19.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län. *Åtgärdsprogram för miljökvalitetsnormen för kvävedioxid i Göteborgsregionen*. Fastställt av länsstyrelsens styrelse 2006-05-19.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Göteborgs Hamn, Göta älvs vattenvårdsförbund. *Miljögifter i och kring Göta älv sammanställning av undersökningar av vatten, sediment, biota och utsläpp*. Länsstyrelsen rapport 2003:57.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län m fl. *Riskhantering i detaljplaneprocessen*. September 2006.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län. *Handlingsplan för knölnate i Göteborgs Stad*. Rapport 2013:1

Länsstyrelsen och Skogsvårdsstyrelsen Västra Götaland – *Miljömålen i Västra Götaland*.

Mason, T.I. och Colett, A.G., 2011. *MEP Impacts of Underwater Piling Noise on Migratory Fish*. 2011-12-09. Subacoustech Environmental Report No. E321R0102.

Miljöförvaltningen Göteborgs Stad. *Luftkvaliteten i Göteborgsområdet*. Årsrapport 2012. R 2013:7.

Miljöförvaltningen Göteborgs Stad. *Nulägesbeskrivning (år 2011) av luftkvaliteten i Göteborgsområdet*. 2013-06-28.

Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Miljömedicin (VMC). *Miljömedicinsk bedömning av hälsoeffekter av Västlänken i Göteborg*. Rapport, version 2, 2014-05-26.

Naturvårdsverket. *Allmänna råd om buller från byggplatser*. NFS 2004:15.

Naturvårdsverket. *Bedömningsgrunder för miljökvalitet, sjöar och vattendrag*. Rapport 4913. 1999.

Naturvårdsverket. *Metodik för inventering av förorenade områden*. Rapport 4918. 1999.

Naturvårdsverket. *Handbok om status, potential och kvalitetskrav för sjöar, kustvatten och vatten i övergångszon*. Naturvårdsverket 2007:4.

Naturvårdsverket. *Air pollution and childrens respiratory health*. 2010. Report 6353

Naturvårdsverket. *Värdebeskrivning för riksintresse naturvård. NRO14148 Säveån, Nääs, Öjared, Aspen*. Uppdaterat 2008-01-16.

Naturvårdsverket. *Riktvärden för förorenad mark*. Rapport 5976. 2009.

Oestman, R. och Earle, C.J., 2012. *Effects of Pile-Driving Noise on Oncorhyncus mykiss (Steelhead Trout)*. A.N. Popper and A. Hawkins (eds.) The effects of Noise on Aquatic Life. Advances in Experimental Medicine and Biology 730, DOI 10.1007/978-1-4419-7311-5_58.

Riksantikvarieämbetet. *Kulturmiljövårdens riksintressen enligt 3 kap 6§ MB*. Vägledning. Remissversion 2013-12-20.

Riksantikvarieämbetet. *Områden av riksintresse för kulturmiljövården i Västra Götalands län (O) enligt 3 kap 6 § miljöbalken*. Uppdatering 2012-01-12.

Riksantikvarieämbetet. *Kulturmiljövårdens riksintressen enligt 3 kap 6§ MB*. Vägledning. Remissversion 2013-12-20.

Räddningstjänsten. *Värdering av risk*. Rapport Det Norske Veritas (DNV) 1997

SMHI *Framtidens havsnivåer i ett hundraårsperspektiv*. 2012

Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus. SOSFS 2005:6.

Sparrevik, E. *Wave power and underwater noise – noise measurements and potential effects on marine organisms*. Vattenfall Power Consultant AB. 2009.

Stockholms stad. *Klassificering av dagvatten och recipienter samt riktlinjer för reningskrav, del 2* Dagvattenklassificering. Februari 2001.

Svensk standard (1992) Svensk standard SS 460 48 61, *Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader, Vibration och stöt*. SIS/TK 111, Utgåva 1, bilaga B.

Sveriges geologiska undersökning (SGU). *Bedömningsgrunder för grundvatten*. Rapport 2013:01.

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). *Utsläpp från större dieseldriva arbetsmaskiner – Inventering, kunskapsuppbyggnad och studier om åtgärder och styrmedel*. Rapport 2007:3.

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI). *Framtidens havsnivåer i ett hundraårsperspektiv*. S. Bergström 2012.

Trafikverket. *Material och varor – krav och kriterier avseende farlig ämnen*. TDOK 2012:22. 2014-01-30.

Trafikverket. *Generella miljökrav vid entreprenadupphandling*. TDOK 2012:93. 2012-03-19.

Trafikverkets handbok *Personsäkerhet i järnvägstunnlar*. BVH585.30.

Trafikverket. *Järnvägsplan Västlänken*. Samrådshandling lägesrapport, maj 2013.

Trafikverket. *Järnvägsplan Västlänken*. Samrådshandling lägesrapport, november 2013.

Trafikverket. *Utbyggnad av Västlänken, tågtunnel under Göteborg mellan Olskroken och Almedal*. Begäran om tillåtlighetsprövning. 2012-11-12.

Trafikverkets policy *Buller och vibrationer från spårbunden trafik – Riktlinjer och tillämpningar*. 2006-02-01.

UV Väst. *Avgränsande undersökning av Göteborg 69*. Arkeologisk förundersökning. Länsstyrelsens diarienr 431-23706-2013. 2013-10-16.

UV Rapport 2014:99; *Arkeologisk förundersökning Kurtinmur, Stora Bommens bastion och Masthamn på Packhusplatsen*. Dnr 3.1.1-2360-2013.

UV rapport 2014:098 *Arkeologisk förundersökning Johannebergs landeri, Göteborg, Med rapport för georadarundersökning och teknisk rapport av miljöprover*. Diarienr 3.1.1-01955-2014.

UV Rapport 2014:100 *Arkeologisk förundersökning Gullbergs vallar, En kompletterande förundersökning och dokumentation av vallar på och kring Gullberget vid skansen Lejonet*. Diarienr 3.1.1–02341–2014.

UV Rapport 2014:52, *Arkeologisk Förundersökning, Gullberget och skansen Lejonet, Arkeologiska lämningar kring Gullbergets hus, fäste och skans*

UV Rapport 2014:73, *Arkeologisk utredning, Johannebergs landeris park och trädgårdsanläggning*

Västra Götalandsregionen, *Vision Västra Götaland – Det goda livet*, april 2005.

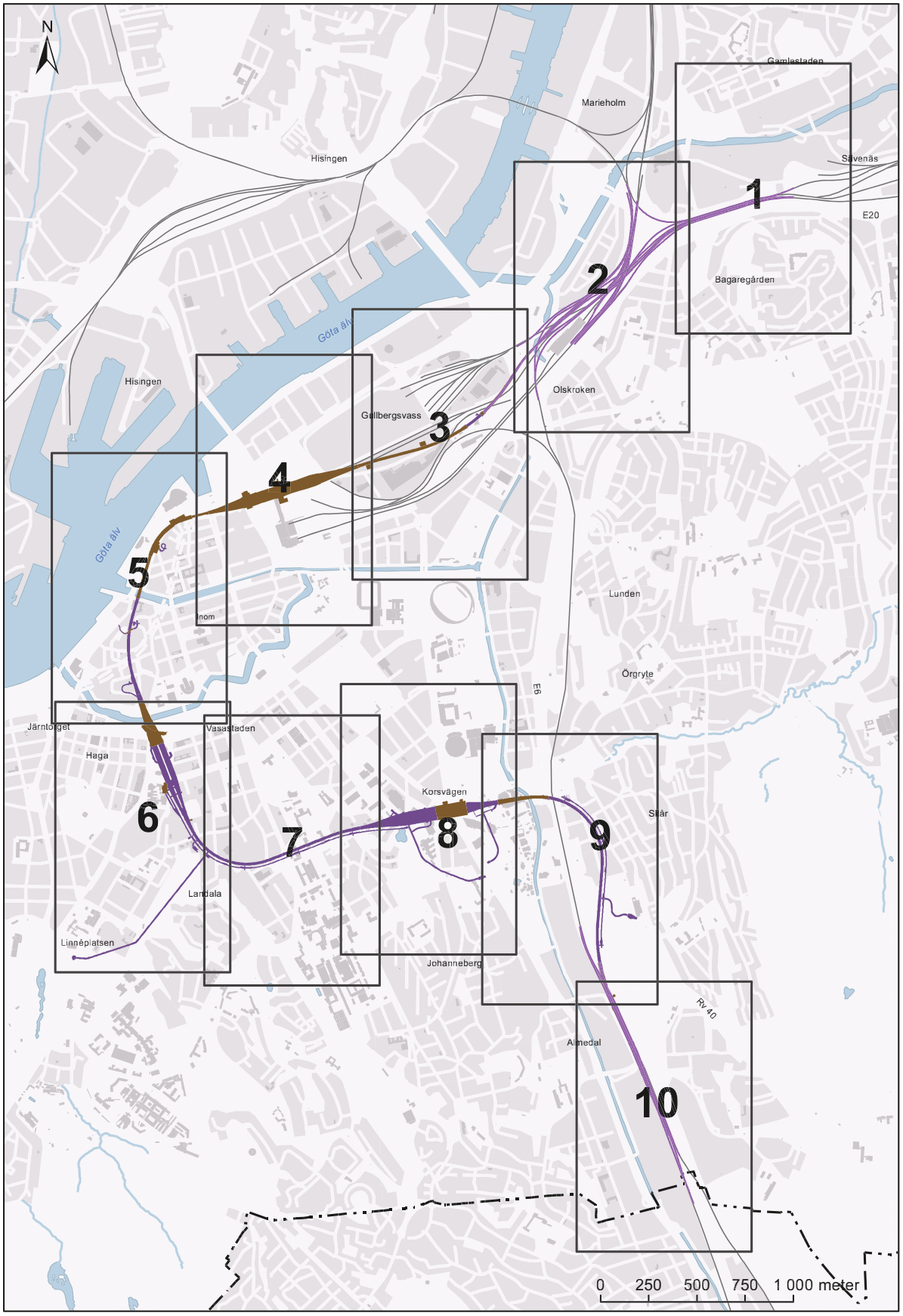
Västra Götalandsregionen, *Målbild Tåg 2035*, juni 2013.

Västtrafik, *Målbild 2010 och 2020 för storregional trafik och pendeltågstrafik*. September 2005.

Västtrafik, Vägverket, Banverket, Göteborgsregionens kommunalförbund, Västra Götalandsregionen, *K2020 Förslag till målbild - Göteborgs Stad*. Juni 2005.

WHO. *Health effects of transport related air pollution*. Edited by Michal Krzyzanowski et al. 2005.

Kartor - sammanställning av miljövärden



Översikt av kartbladsindelning.

Teckenförklaring

Västlänken – Olskroken planskildhet ovan mark

Betongtunnel

Bergtunnel

B Brandgasschakt

E Stationsentré

M Tunnelmynning

S Serviceschakt

ST Servicetunnel

T Tryckutjämningsschakt

V Ventilationsschakt

Tillfällig nyttjanderätt

Naturvård

Allé

Natura 2000

Riksintresse naturmiljövård

Biotopskydd

Naturvärdesinventering

Klass 1A, Högsta naturvärde

Klass 1B, Högt naturvärde

Klass 2, Påtagligt naturvärde

Klass 3, Visst naturvärde

Rekreation

Mycket högt rekreationsvärde

Högt rekreationsvärde

Lågt rekreationsvärde

Kulturmiljö

Kyrkligt byggnadsminne

Byggnadsminne

Kommunal bevarandestatus

Fornlämning

Fast fornlämning - undersökt och borttagen

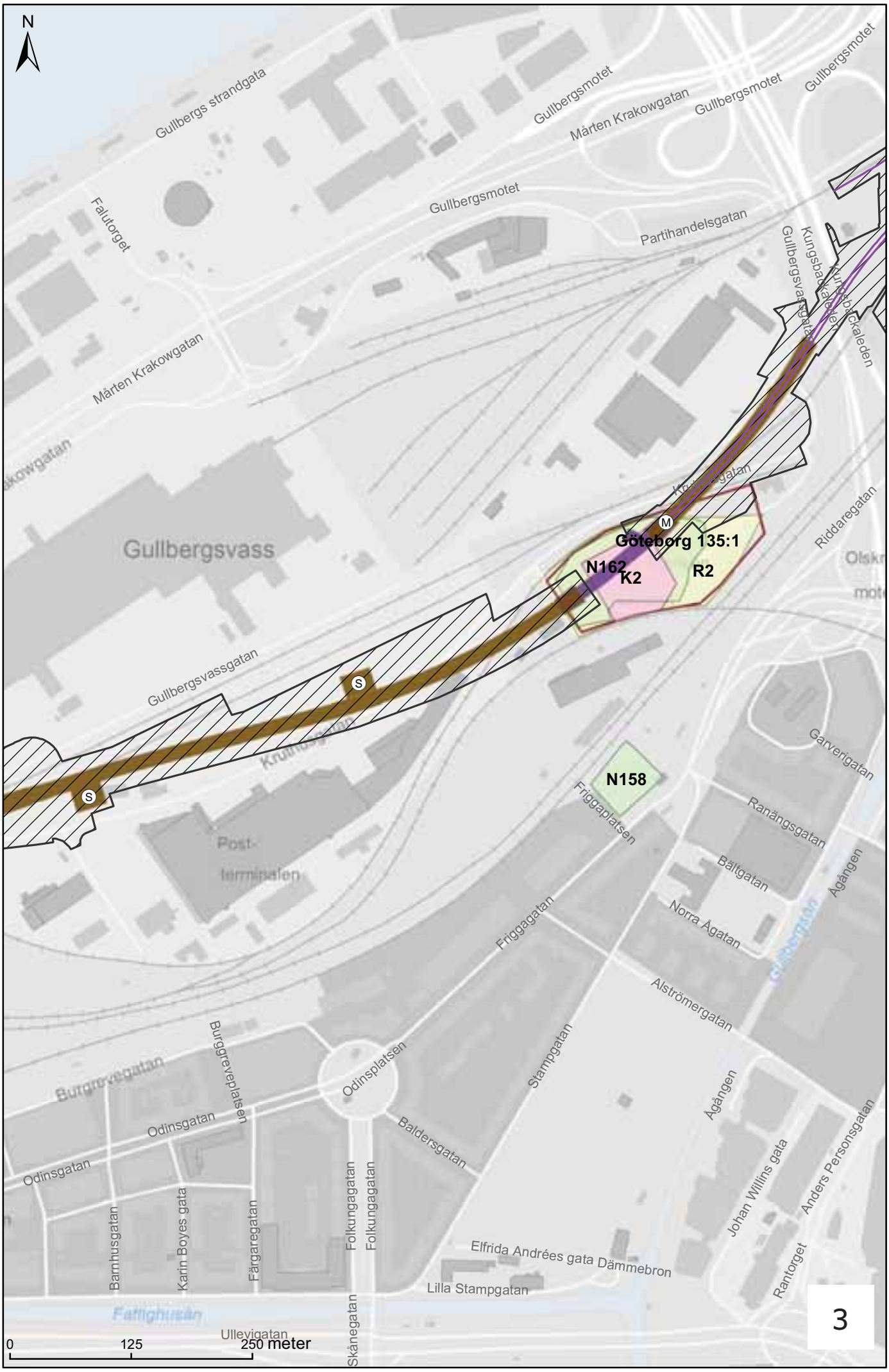
Befästningslämning, linje

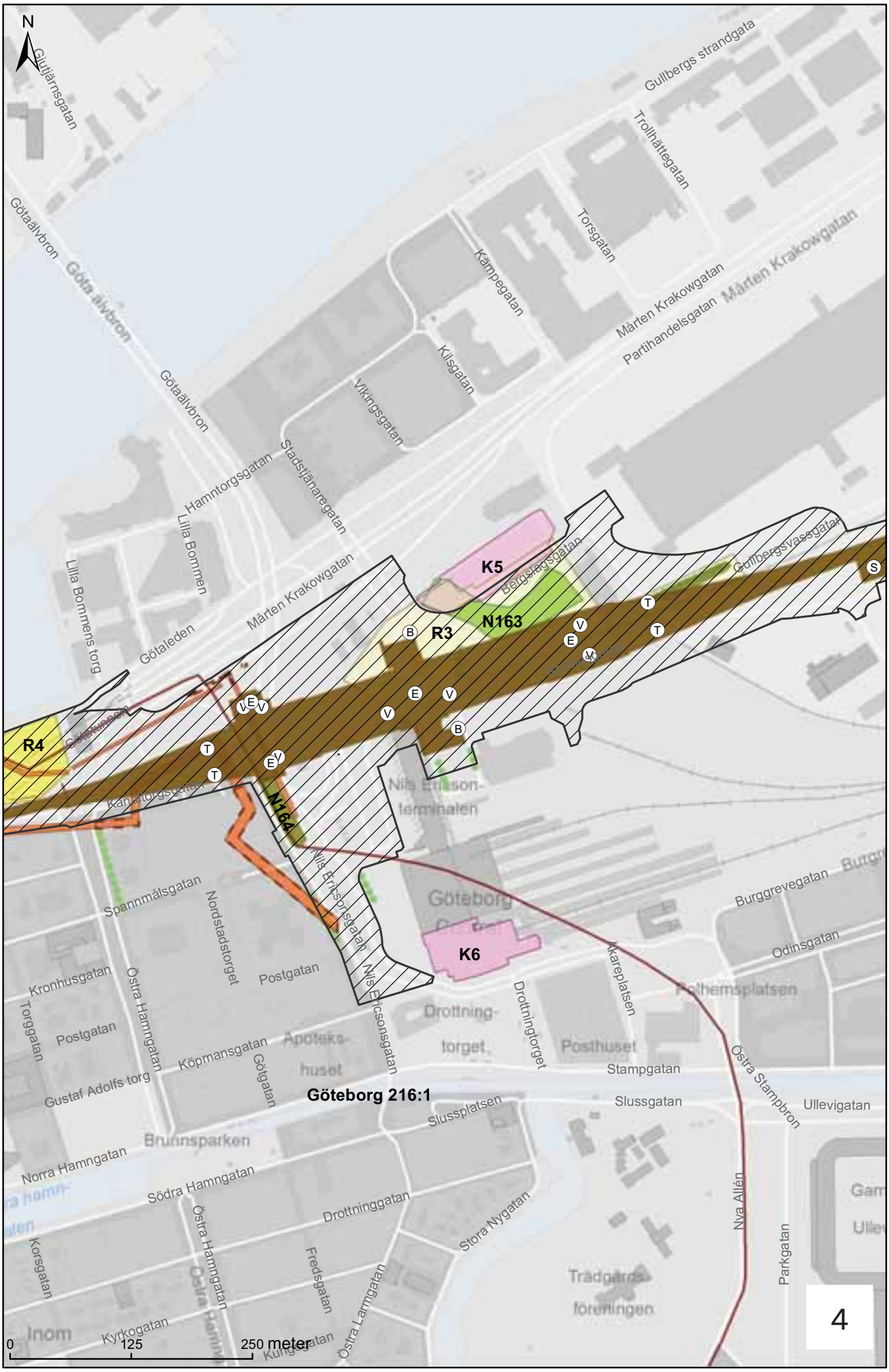
Befästningslämning, yta

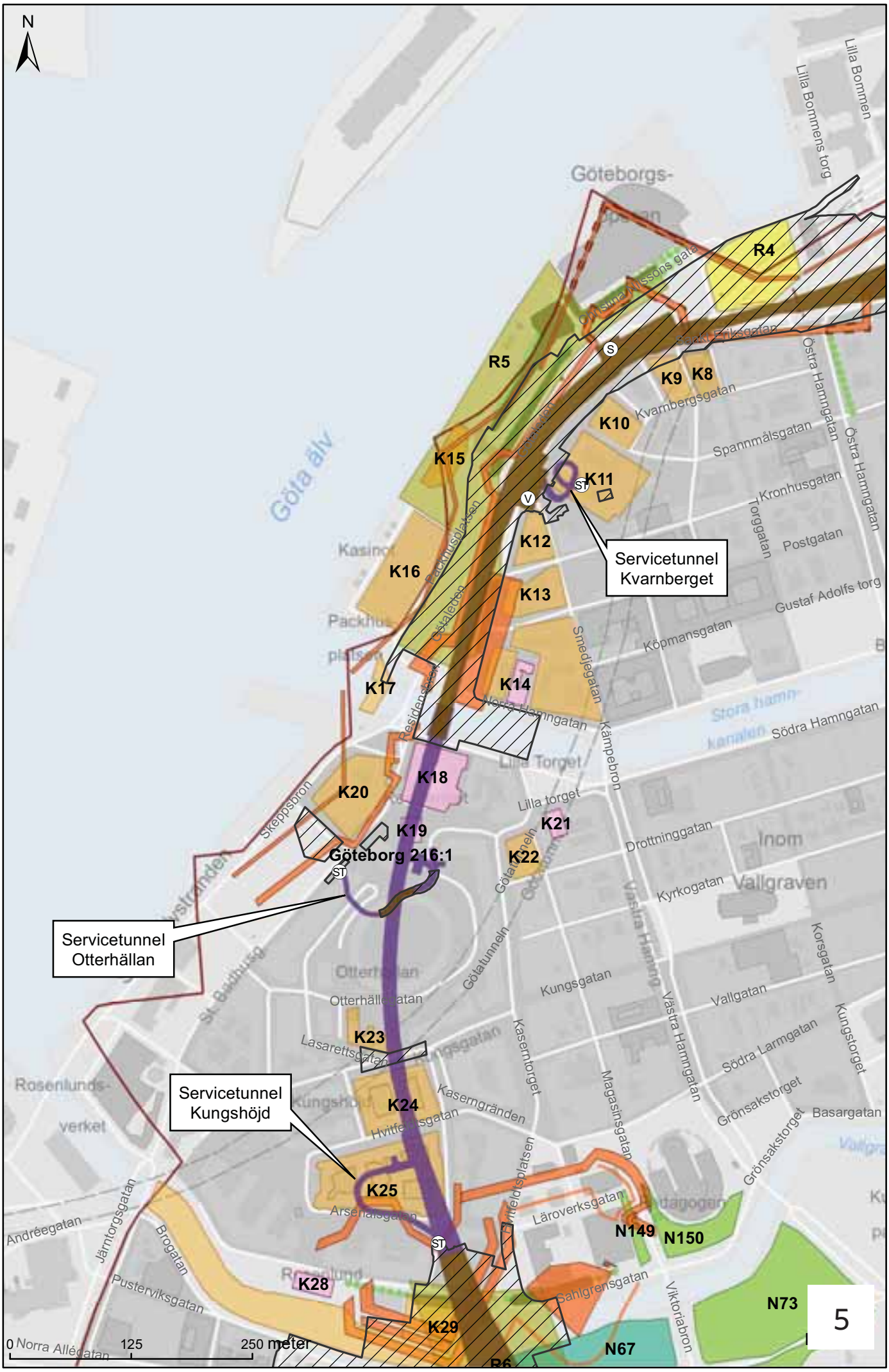
Befästningslämning - undersökt och borttagen

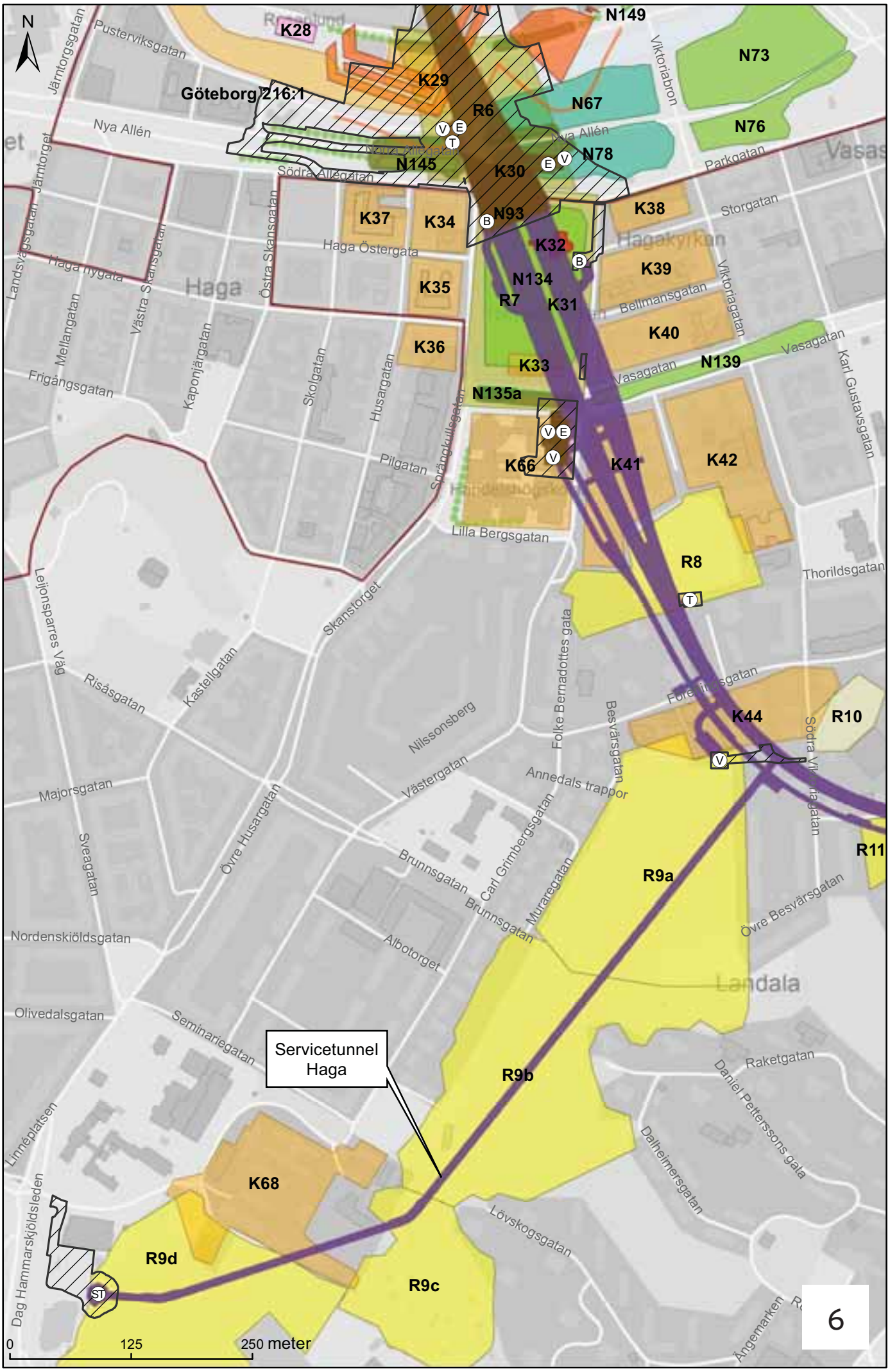
N
Gamlestaden
Lars Kaggsgatan
Holländaregatan
Götaholmsgatan
Skaragatan
Batterigatan
Treriksgatan
Brahegatan
Artillerigatan
Stallmästaregatan
Gamlestadstorget
Banérsgatan
Kullagergatan
Homsgatan
Sven Wingquists gata
Säveåns Strandgata
Schönfeltsgatan
Göteborg 218:1
NRO14148
SE0520183
Von Utfallsgatan
Byfogdegatan
K1
Gamlestadsvägen
Malmsjögatan
Munkebäcksmotet
Alingsåsleden
Alingsåsleden
Lilla Munkebäcksgatan
Fåfängegatan
Stenbacken
Strömsgatan
Kaflegatan
Sävenäsgatan
Tabergsstigen
Morängatan
Löparegatan
Nordåsgatan
Kransen
Sofiagatan
Frödingsgatan
Bagaregården
Kobergsgatan
Gustavsgatan
Jonseredsgatan
Landerigatan
Kungälvsgatan
Stockholmsgatan
Storhöjdsgatan
Rådmansgatan
Vidkärrsstig
Uddevallagatan
Sulitelmagatan
Vidkärrsgatan
Waernsgatan
0
125
250 meter
1

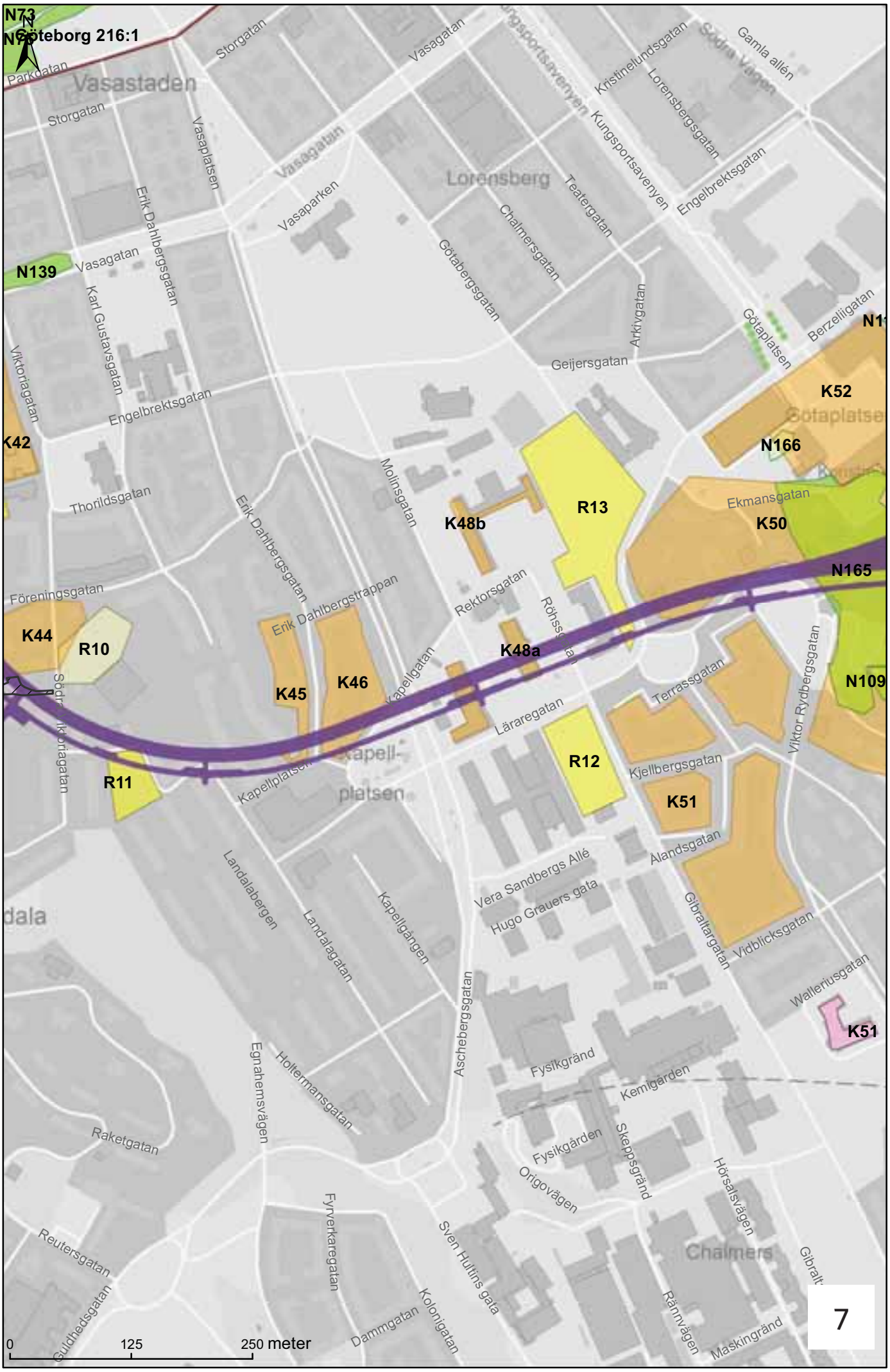
N
Göteborg 218:1
NRO14148
N160
SE0520183
R1
N161
Marieholmsgatan
Lilla Marieholmsgatan
Waterloogatan
Kodammsbron
Rotfruktsgatan
Partihandelstorget
Partihandelsgatan
Blomstertorget
Blomstergatan
Gullbergsmotet
Kalles väg
Allingsåsleden
Ånäsmotet
Storkgatan
Stockholmsgatan
Ejdergatan
Svangatan
Sparvgatan
Kungälvsgatan
Falkgatan
Uddevallagatan
Ånäsvägen
Ånäsbron
Övre Olskroksgatan
Riddaregatan
Prästgatan
Olskroksmotet
Olskroksgatan
Borgaregatan
Örngatan
Härlandavägen
Kungsbackaleden
Olskroken
Bondegatan
Höktegatan
Redbergsvägen
Lilla Olskroksgatan
Mintensgatan
Danska vägen
Olskroks-
motet
0
125
250 meter
2


N
Gullbergs strandgata
Gullbergsmotet
Mårten Krakowgatan
Gullbergsmotet
Gullbergsmotet
Falutorget
Gullbergsmotet
Partihandelsgatan
Gullbergsvassgatan
Kungsbackaleden
Kungsbackaleden
Mårten Krakowgatan
Gullbergsvass
Riddaregatan
Göteborg 135:1
N162
K2
R2
Gullbergsvassgatan
N158
Garverigatan
Friggaplatsen
Ranängsgatan
Post-
terminalen
Bältgatan
Ågången
Norra Ågatan
Friggagatan
Alströmergatan
Burggrevegatan
Burggreveplatsen
Odinsplatsen
Stampgatan
Ågången
Odinsgatan
Baldersgatan
Odinsgatan
Johan Willins gata
Anders Personsgatan
Barnhusgatan
Karin Boyes gata
Färgaregatan
Folkungagatan
Folkungagatan
Elfrida Andrées gata Dämmebron
Rantorget
Lilla Stampgatan
Fattighuset
Ullevigatan
Skånegatan
0
125
250 meter

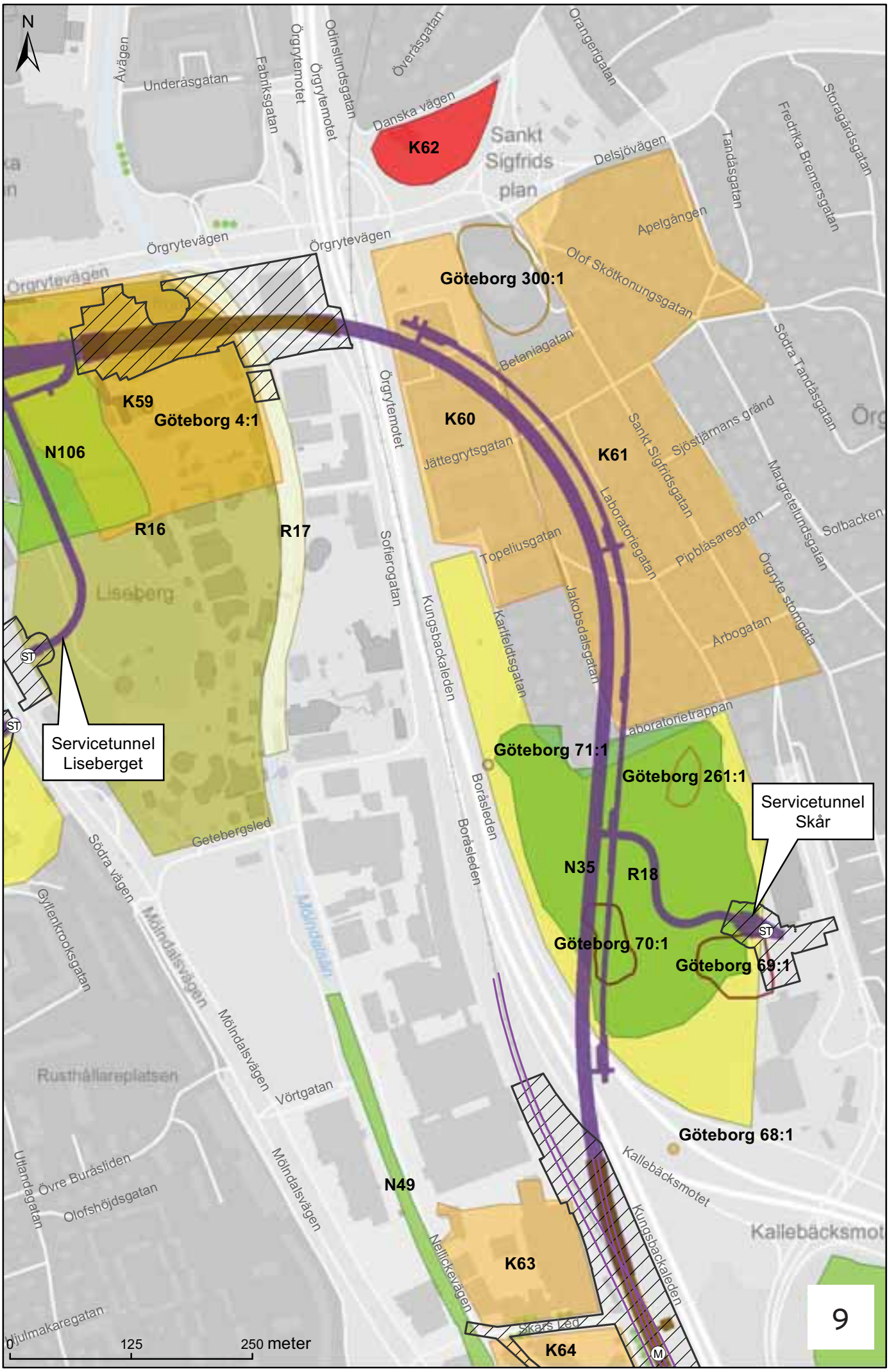

N
Gullbergs strandgata
Trollhättegatan
Torsgatan
Kämpegatan
Mårten Krakowgatan
Partihandelsgatan
Kilsgatan
Vikingsgatan
Stadstjänaregatan
Hamntorgsgatan
Lilla Bommen
Lilla Bommens torg
Götaleden
Götaälvbron
Göta älvbron
Gullbergsvassgatan
K5
R3
N163
R4
N164
K6
Nils Ericson-terminalen
Nils Ericsonsgatan
Spannmålsgatan
Nordstadstorget
Postgatan
Kronhusgatan
Östra Hamngatan
Torggatan
Köpmansgatan
Götgatan
Gustaf Adolfs torg
Apoteks-huset
Drottning-torget
Drottningtorget
Posthuset
Stampgatan
Slussgatan
Slussplatsen
Brunnsparken
Norra Hamngatan
Södra Hamngatan
Drottninggatan
Stora Nygatan
Korsgatan
Fredsgatan
Östra Larmgatan
Kyrkogatan
Kungsgatan
Inom
Trädgårds-föreningen
Nya Allén
Parkgatan
Östra Stampbron
Ullevigatan
Odinsgatan
Burggrevegatan
Götaälvbron
Giutjärnsgatan
Göteborg 216:1
0
125
250 meter

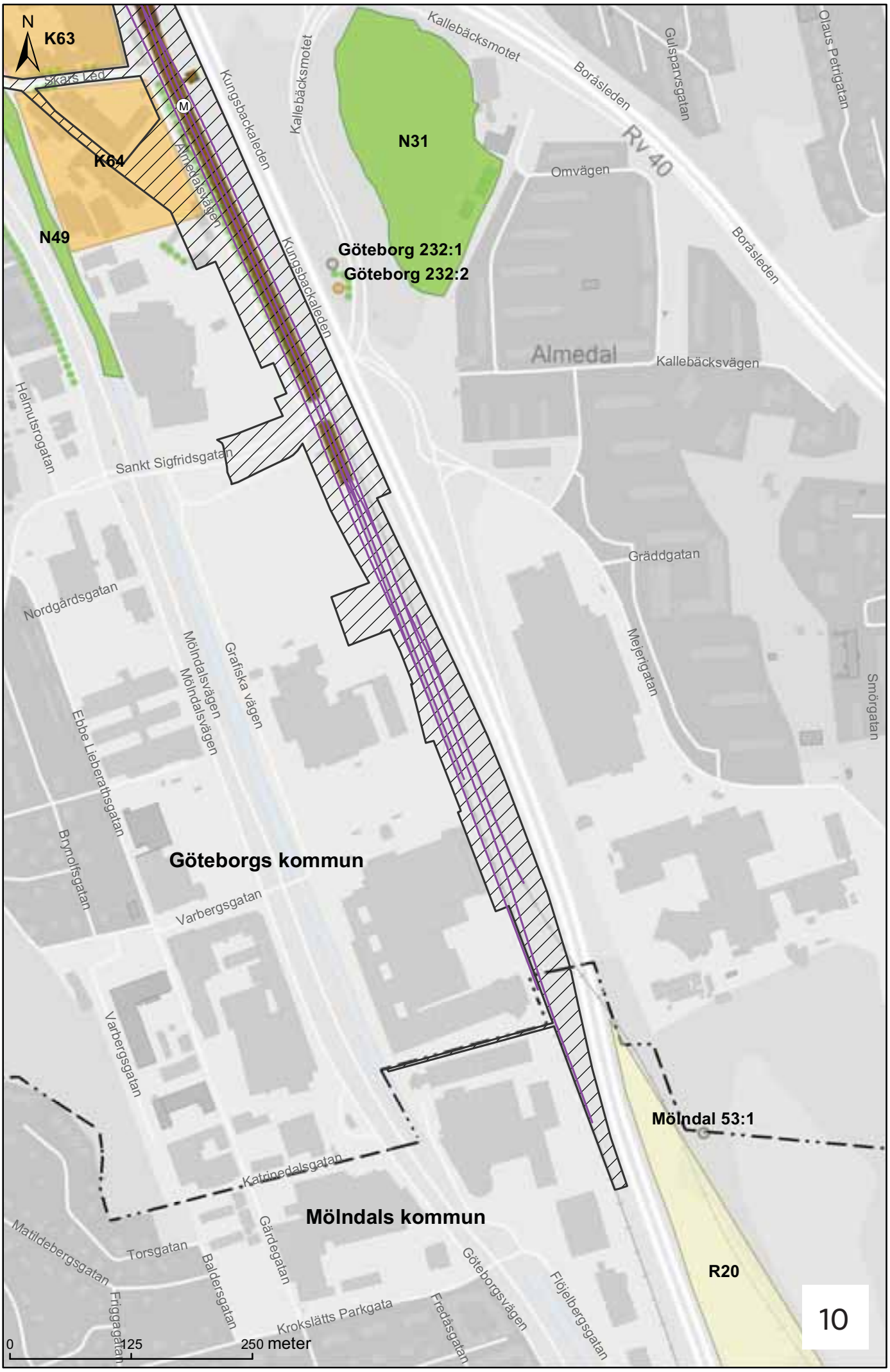

N
Göteborgs-
Lilla Bommen
Lilla Bommens torg
R4
R5
K8
K9
K10
K11
K12
K13
K14
K15
K16
K17
K18
K19
K20
K21
K22
K23
K24
K25
K28
K29
R6
N149
N150
N73
N67
Servicetunnel Kvarnberget
Servicetunnel Otterhällan
Servicetunnel Kungshöjd
Göteborg 216:1
Göta älv
Kvarnbergsgatan
Spannmålsgatan
Kronhusgatan
Postgatan
Gustaf Adolfs torg
Köpmansgatan
Östra Hamngatan
Torggatan
Packhuspiren
Packhusplatsen
Götaleden
Residenset
Smedjegatan
Nedre Hamngatan
Kämpebron
Stora hamnkanalen
Södra Hamngatan
Lilla Torget
Lilla torget
Drottninggatan
Kyrkogatan
Inom Vallgraven
Korsgatan
Kungsgatan
Vallgatan
Kungstorget
Södra Larmgatan
Grönsakstorget
Basargatan
Götatunneln
Kasernhöjden
Kasernhöjdsplatsen
Kasernhöjdsgatan
Kasernhöjdsgränden
Magasinsgatan
Läroverksgatan
Sahlgrensgatan
Viktoriabron
Otterhällan
Otterhällegatan
Lasarettsgatan
Hvitfeldtsgatan
Arsenalsgatan
Andréegatan
Järntorgsgatan
Brogatan
Pusterviksgatan
Norra Allégatan
Skeppsbron
St. Badhusg
Rosenlunds-
verket
0 125 250 meter


N
Göteborg 216:1
K28
K29
R6
N149
N73
N67
N76
N78
N145
K30
N93
K37
K34
K38
K32
K39
N134
R7
K31
K35
K40
K36
K33
N139
N135a
K66
K41
K42
R8
K44
R10
R11
R9a
R9b
K68
R9d
R9c
Servicetunnel Haga
Pusterviksgatan
Järntorgsgatan
Nya Allén
Södra Allégatan
Haga Östergata
Haga nygata
Haga
Östra Skansgatan
Västra Skansgatan
Landsvägsgatan
Mellangatan
Frigångsgatan
Kaponjärgatan
Skolgatan
Husargatan
Pilgatan
Sprängkullsgatan
Lilla Bergsgatan
Viktoriabron
Parkgatan
Storgatan
Hagakyrkan
Viktoriagatan
Bellmansgatan
Vasagatan
Karl Gustavsgatan
Thorildsgatan
Leijonsparres Väg
Skanstorget
Risåsgatan
Kastellgatan
Nilssonsberg
Folke Bernadottes gata
Besvärsgatan
Annedals trappor
Majorsgatan
Sveagatan
Övre Husargatan
Brunnsgatan
Carl Grimbergsgatan
Muraregatan
Övre Besvärsgatan
Nordenskiöldsgatan
Albotorget
Landala
Olivedalsgatan
Seminariegatan
Raketgatan
Daniel Pettersons gata
Dalheimersgatan
Lövskogsgatan
Linnéplatsen
Dag Hammarskjöldsleden
Ängemarken
0
125
250 meter


N73
N20
Göteborg 216:1
N
Parkgatan
Vasastaden
Storgatan
Vasagatan
Vasaplatsen
Erik Dahlbergsgatan
Vasaparken
Lorensberg
Kungsportsavenyen
Kristinelundsgatan
Lorensbergsgatan
Gamla allén
Engelbrektsgatan
Teatergatan
Chalmersgatan
Götabergsgatan
Arkivgatan
Geijersgatan
Götaplatsen
Berzeliigatan
N139
Karl Gustavsgatan
Viktoriagatan
K42
Thorildsgatan
Molinsgatan
K48b
R13
K52
N166
Ekmansgatan
K50
N165
Föreningsgatan
K44
R10
Erik Dahlbergstrappan
Rektorsgatan
K48a
K45
K46
Kapellgatan
Läraregatan
Terrassgatan
Viktor Rydbergsgatan
N109
R11
Kapellplatsen
Kapell-
platsen
R12
Kjellbergsgatan
K51
Ålandsgatan
Landalabergen
Landalagatan
Kapellgången
Vera Sandbergs Allé
Hugo Grauers gata
Gibraltargatan
Vidblicksgatan
Wallenriusgatan
K51
Aschebergsgatan
Egnahemsvägen
Holtermansgatan
Fysikgränd
Kemigården
Raketgatan
Fysikgården
Skeppsgränd
Origovägen
Hörsalsvägen
Fyrverkaregatan
Sven Hultins gata
Chalmers
Reutersgatan
Gibralt
Guldhedsgatan
Dammgatan
Kolonigatan
Rännvägen
Maskingränd
0
125
250 meter
7

N
Heden
Sten Sturegatan
Skånegatan
Engelbrektsgatan
Gamla allén
Valhallagatan
Scandinavium
Sven Rydells gata
Åvägen
Wadmansgatan
Hedåsgatan
Mässans gata
Svenska mässan
Kungsportsavenyen
Tegnérsgatan
Södra vägen
G. Berzelliigatan
Johannebergsgatan
Burgårdsgatan
Götaplatsen
N114
K52
K57
K55
N168
Örgrytevägen
N166
N119
Fågelsångsgatan
N110
R15
K59
Ekmansgatan
Dicksonsgatan
K54
N106
Göteborg 4:1
Johanneberg landeri FU
N121
N165
N166
Mannheimvägen
K50
K53
R14
N109
Lundgrens Trappor
R16
Terrassgatan
Lundgrensgatan
K56
Liseberg
Viktor Rydbergsgatan
Sylvestergatan
Carlandersplatsen
K51
N108
Servicetunnel Liseberget
Servicetunnel Korsvägen
R19
Lagerbringsgatan
Vidblicksgatan
Wijkandersgatan
K51
Kristinehöjdsgatan
Gyllenkrooksgatan
Eklandagatan
Richertsgatan
Voltrat Thamsgatan
Utlandagatan
Hörsalsvägen
Gibraltargatan
0
125
250 meter


N
Åvägen
Underåsgatan
Fabriksgatan
Örgrytemotet
Odinslundsgatan
Överåsgatan
Orangeriegatan
Danska vägen
K62
Sankt Sigfrids plan
Delsjövägen
Tandåsgatan
Fredrika Bremersgatan
Storagårdsgatan
Apelgången
Olof Skötkonungsgatan
Örgrytevägen
Göteborg 300:1
Betaniagatan
Södra Tandåsgatan
K59
Göteborg 4:1
K60
Sjöstjärnans gränd
Sankt Sigfridsgatan
K61
Jättegrytsgatan
N106
Laboratoriegatan
Margretelundsgatan
Solbacken
R16
R17
Topeliusgatan
Pipblåsaregatan
Örgryte stomgata
Liseberg
Sofierogatan
Kungsbackaleden
Karlfeldtsgatan
Jakobsdalsgatan
Årbogatan
ST
Servicetunnel Liseberget
Laboratorietrappan
Göteborg 71:1
Göteborg 261:1
Servicetunnel Skår
Borås leden
Getebergsled
N35
R18
Södra vägen
Gyllenkrooksgatan
Mölndalsvägen
Göteborg 70:1
Göteborg 69:1
Rusthållareplatsen
Vörtgatan
Göteborg 68:1
Kallebäcksmotet
Utlandagatan
Övre Buråsliden
Olofshöjdsgatan
N49
Kungsbackaleden
Nellickevägen
K63
Skårs Led
K64
M
Hjulmakaregatan
0
125
250 meter


N
K63
Skars Led
K64
N49
N31
Kungsbackaleden
Kallebäcksmotet
Almedalsvägen
Kungsbackaleden
Kallebäcksmotet
Boråsleden
Gulsparvsgatan
Olaus Petrigatan
Rv 40
Omvägen
Boråsleden
Göteborg 232:1
Göteborg 232:2
Almedal
Kallebäcksvägen
Helmutsrogatan
Sankt Sigfridsgatan
Gräddgatan
Nordgårdsgatan
Mölndalsvägen
Mölndalsvägen
Grafiska vägen
Mejerigatan
Smörgatan
Ebbe Lieberathsgatan
Brynolfsgatan
Göteborgs kommun
Varbergsgatan
Varbergsgatan
Mölndal 53:1
Katrinedalsgatan
Mölndals kommun
Matildebergsgatan
Torsgatan
Gärdegatan
Baldersgatan
Friggagatan
Krokslätts Parkgata
Fredåsgatan
Göteborgsvägen
Flöjelbergsgatan
R20
0
125
250 meter
10

Bilaga 1

Kompletteringar 2014-11-07 av
Miljökonsekvensbeskrivning 1 september 2014
som inte redovisas i huvudtext

Huvuddokumentet har reviderats enligt följande:

- **Kapitel Kulturmiljö, avsnitt 8.4 - 8.8** har reviderats i huvuddokumentet.
- I **kapitel 9 Naturmiljö** har text strukits under 9.6 som gäller biotopskydd eftersom det hanteras inom ramen för järnvägsplanen.
- I **kapitel 11 Förorenade områden** har text strukits inom avsnitten 11.1, 11.5.2 och 11.6 (sidan 190 och 194) om förslag till mätbara åtgärdsmål, eftersom de tas fram senare tillsammans med tillsynsmyndigheten.
- I **kapitel 12 Ytvatten** har första stycket i avsnitt 12.7 ersatts, och förtydligats avseende grumling.
- I **kapitel 19 Samlad bedömning** har text i matrisen, rad grundvatten, förtydligats så att eventuell grundvattensänkning är inarbetad.
- I **kapitel 20 Fortsatt arbete** har text strukits under 20.1.5 som gäller biotopskydd eftersom det hanteras inom ramen för järnvägsplanen.

Nedan redovisas förtydligande av följande kapitel:

Kapitel 5 Nollalternativet och bortvalda alternativ
Kapitel 6 Byggmetoder och genomförande
Kapitel 8 Kulturmiljö
Kapitel 9 Naturmiljö
Kapitel 12 Ytvatten
Kapitel 14 Ljud, stomljud och vibrationer
Kapitel 16 Luftkvalitet, utomhus
Kapitel 17 Luftkvalitet, stationsmiljöer
Kapitel 18 Risk och säkerhet
Kapitel 19 Samlad bedömning

Innehåll

Kapitel 5 Nollalternativet och bortvalda alternativ 4
Kapitel 6 Byggmetoder och genomförande 11
Kapitel 8 Kulturmiljö 16
Kapitel 9 Naturmiljö 21
Kapitel 12 Ytvatten 33
Kapitel 14 Ljud, stomljud och vibrationer 40
Kapitel 16 Luftmiljö-utomhusmiljöer 44
Kapitel 17 Luftmiljö-inomhusmiljöer 46
Kapitel 18 Risk och säkerhet 49
Kapitel 19 Samlad bedömning 54

Kapitel 5 Nollalternativet och bortvalda alternativ

Komplettering av avsnitt MKB 5.3.2 Bortvalda plan- och höjdlägen.

Studerade alternativa sätt att anlägga ny fåra av Gullbergsån

I avsnitt 5.3.2 i miljökonsekvensbeskrivningen för järnvägsplanen redovisas kort studerade alternativ för de planerade järnvägsanläggningarnas sträckning över Gullbergsån för att minska förlusten av naturlig strandzon. Nedan följer en redovisning av det projekteringsarbete som är bakgrund till det alternativ till utformning av en ny fåra för Gullbergsån. Förutsättningar och krav, studerade alternativ och grund för föreslagen lösning samt fortsatt arbete redovisas.

Bakgrund och förutsättningar

Järnvägsplanen för Olskroken planskildhet innebär en ombyggnad av Olskrokens bangård. Det kommer att anläggas flera nya järnvägsbroar i området, bland annat för Västlänkens järnvägsspår, för nytt godstågsspår och spår till den så kallade Kombiterminalen. Genom området rinner Gullbergsån, både i öppen sektion och i kulvert. Gullbergsån utgör utlopp för huvuddelen (cirka 75 procent) av vattnet från Mölndalsåns avrinningsområde. I figur 1 redovisas en översiktsbild. Den del av Gullbergsån som berörs direkt av järnvägsplanens förslag är från det befintliga godstågsspåret som ligger närmast nedströms den mycket långa kulverten (cirka 600 meter) och fram till cirka 70 meter nedströms den kortare kulverten, ungefärlig avgränsning för området redovisas med svart inringning figur 1.

FIGUR 1. Översiktsbild för berört område. Lång respektive kortare kulvert refereras till i text.

Förutom spårgeometriska och övriga tekniska anläggningskrav är en förutsättning för de nya järnvägsanläggningarna vid Olskroken att Gullbergsåns hydrauliska kapacitet inte får försämras, varken i bygg- eller i driftskedet. Bakgrunden till kravet är att ökad dämning och därmed risk för översvämning i detta läge påverkar bland annat Tingstadsleden med Tingstadstunneln. Redan idag riskerar Gullbergsån att översvämmas med risk för skada på omgivande infrastruktur och därför har det anlagts översvämningsskydd i form av murar både utmed åns slänter och ovanför dessa, se figur 2 nedan.

FIGUR 2. Gullbergsån vid läget för befintlig bro för godstågsviadukt och skansenspåret.

Hela Tingstadsleden med omgivande mark, både öster och väster om leden, avvattnas via en pumpstation till Gullbergsån. Vattnets släpps ut i delen som ligger mellan den mycket långa kulverten som går under Olskroksmotet med mera och den kortare kulverten inom det nu aktuella området. Att bibehålla åsträckans hydrauliska kapacitet är således av mycket stor betydelse.

De geotekniska förutsättningarna på platsen kan sammanfattas med att jordlagren utgörs av fyllning följt av lerlager med varierande mäktighet från cirka 40 till över 80 meter. Leran är lös i de övre delarna och blir fastare mot djupet. Under leran följer friktionsjord på berg. Leran är svagt överkonsoliderad och därmed mycket sättningsbenägen. Enligt mätningar intill Gullbergsån bedöms pågående sättningar uppgå till cirka 10-12 mm per år till cirka 15-20 meters djup. Det har bland annat inneburit att den kortare kulverten som finns inom området uppvisar problem med sättningar.

Andra förutsättningar för järnvägsplanens förslag är att befintlig järnvägsbro för skansenspåret ska finnas kvar som vägbro, att både bil- och cykeltrafik ska upprätthållas förbi området och att Kodammarnas avloppspumpstation både ska bibehållas och vara fullt tillgänglig.

Studerade alternativ som underlag till MKBn för järnvägsplanen

Nedan redovisas de alternativ, för de olika broarnas passage över Gullbergsån, som har studerats och som översiktligt beskrivs i MKBn. Det är både alternativ för Gullbergsån i befintligt läge och alternativ för omgrävning. Alternativens numrering 1-5 är endast löpande och innebär ingen värdering eller viktning. Alternativ 5 är det som legat till grund för konsekvensanalysen i den till Länsstyrelsen inlämnade miljökonsekvensbeskrivningen.

Alternativ 1 – ingen direkt inverkan på Gullbergsån

Alternativet innebär att Gullbergsåns befintliga utformning inte påverkas av de spår och tillhörande byggnadsverk som ska passera över ån. En förutsättning för ett sådant alternativ är att de nya byggnadsverken inte kan grundläggs på befintlig kulvert. För att undvika nya stöd i Gullbergsåns vattenområde krävs broar med mycket långa spann, både för Västlänkens spår och för godstågsviaduktens nya gren. För den senare innebär det ett spann på över 100 meter, vilket beror på att bron inte kan grundläggas på befintlig kulvert.

Alternativet har valts bort av tekniska skäl. Främst är det förutsättningarna för godstågsspåret med den stora spännvidden, stor krökning i plan, brist på tillgänglig konstruktionshöjd i förhållande till Västlänkens spår och närheten till befintlig kulvert som innebär att lösningen inte bedöms som genomförbar. Men även bron för Västlänken innebär stora tekniska svårigheter på grund av kombinationen stor spännvidd och begränsningar i konstruktionshöjd. Det senare begränsas uppåt av det nya godstågsspåret och neråt av vattenytan för Gullbergsån.

Alternativ 2 – brostöd i Gullbergsån

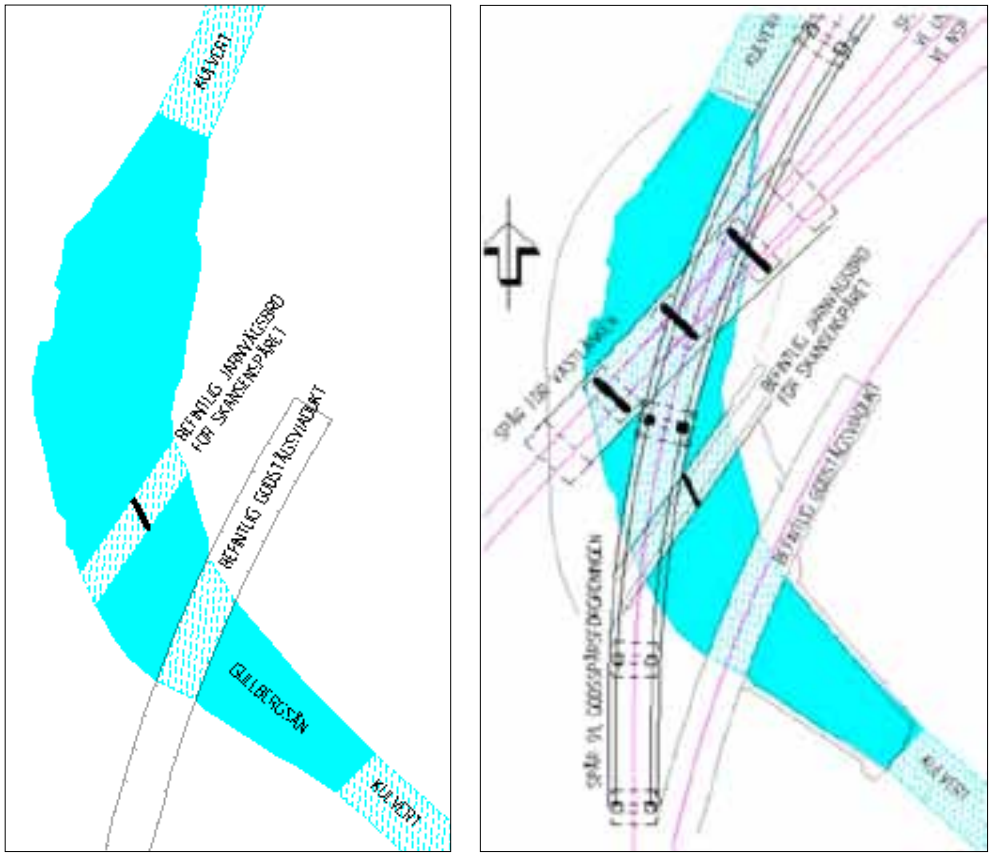
Alternativet innebär att Gullbergsån ligger kvar i befintligt läge och är på det sättet samma som alternativ 1, men med skillnaden att både godstågsspåret och Västlänkens spår läggs på broar med brostöd i Gullbergsån. Därmed skapas förutsättningar för tekniskt möjliga brokonstruktioner. Alternativet innebär flera nya stöd i Gullbergsåns vattenområde. I figur 3a redovisas befintlig situation med broar över Gullbergsån uppströms (söder om) den kortare kulverten. I figur 3b visas samma plan med situationen som studerats enligt alternativ 2. Stöden inverkar på både Gullbergsåns botten och slänter. Båda broarna passerar över den del av ån söder om den kortare kulverten som har vegetationsbevuxna slänter. Stora delar av dessa försvinner och kvar blir sannolikt bara slänten utmed den västra sidan i den norra delen närmast kulverten. Alternativet genererar således en förlust av naturliga slänter, samtidigt som befintlig kulvert ligger kvar.

Alternativet innebär vidare att Gullbergsåns hydrauliska kapacitet minskar eftersom brostöden inskränker den våta sektionen. För att klara de hydrauliska kraven behöver därför särskilda åtgärder vidtas. Det har dock inte genomförts någon hydraulisk modellering för alternativet och därför finns ingen uppgift om omfattning av åtgärdsbehovet, i form av exempelvis breddad åfåra.

Norr om den kortare kulverten behöver Partihandelsgatan flyttas norrut på grund av studerat nytt läge för spåret till Kombiterminalen. Den nya sträckningen för gatan går också nära utmed Gullbergsån på den östra sidan. Tillsammans innebär detta att ån påverkas även i denna del på ett sätt som motsvarar alternativet med omgrävd fåra.

Alternativet har valts bort eftersom det bedöms orsaka onödigt stora intrång i Gullbergsåns vattenmiljö och närområde samt att det ökar risken för översvämning.

Av alternativ 2 framgår att det krävs nya brostöd i Gullbergsån för att klara passagen för nya broar med ån i befintligt läge. För att undvika att ytterligare byggnadsverk placeras i ån och inverkar på dess vattenförhållanden, slänter med mera studerades alternativ med ny sträckning för Gullbergsån väster om befintlig fåra. En sådan ny fåra skulle då ersätta både befintliga öppna delar med slänt och med upprättstående murar samt kulverterade delar av ån. Dessa alternativ redovisas här som alternativ 3-5.



FIGUR 3. Figur 3a till vänster – nuvarande situation. Figur 3b till höger situation med brostöd i åfåran.

Alternativ 3 – omgrävning av Gullbergsån med kulvert

Ur hydraulisk synvinkel är bästa lösningen en rak sluten kulvert på vilken samtliga, både befintliga och tillkommande, järnvägsspår och vägar kan passera. Det är det alternativ som skapar minst friktionsförluster. Alternativet har valts bort eftersom en ytterligare längre kulvert, cirka 200 meter jämfört dagens cirka 75 meter, bedömts innebära allt för stort intrång i Gullbergsåns naturmiljö, inklusive åns funktion som vandringsväg för lekvandrande lax- och havsöring vidare upp i Mölndalsån.

Alternativ 4 – omgrävning av Gullbergsån rak fåra

Alternativet innebär att en ny fåra för Gullbergsån läggs nära intill befintlig fåra, se figur 4. För att tillskapa samma vattenvolym som idag skapas två utvidgningar på den för övrigt raka fåran. Över den nya fåran passerar fyra broar. Den föreslagna sträckningen av åfåran innebär att den inte passerar i rät vinkel under dessa broar. Därmed blir broarna relativt långa och för några krävs mittstöd för att minska överbyggnadens konstruktionshöjd. För några av broarna innebär en ökad konstruktionshöjd risk för dämning. Alternativet innebär vidare att den stora avloppsledningen som går till Kodammarnas avloppspumpstation måste läggas om.

Alternativet anläggs med upprättstående murar och bedöms därmed klara de hydrauliska kraven för Gullbergsån. Det har trots det valts bort på grund av den komplicerade omläggningen av den stora avloppsledningen och behovet av långa broar över den nya fåran. Det bedöms inte heller medföra några miljöfördelar jämfört med studerat alternativ 5, se nedan.

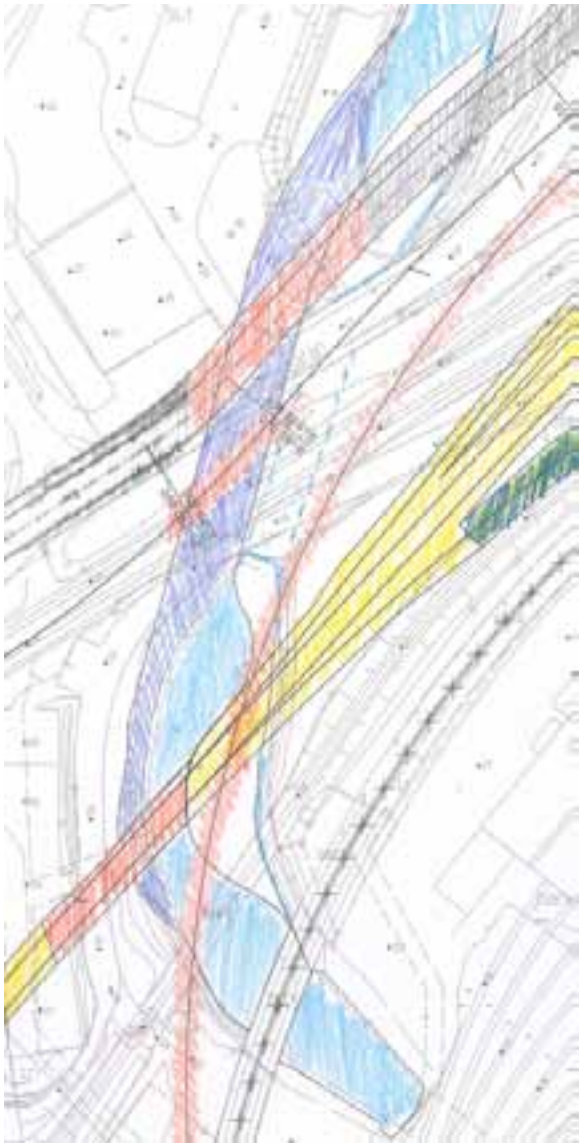
I figur 4 4 redovisas inga slänter, men på motsvarande sätt som för alternativ 5 kan det anläggas slänter förstärkta med KC-pelare i den södra delen, se vidare beskrivning nedan. I norr mynnar den nya fåran precis uppströms tråget för befintlig kulvert. Partihandelsgatans nya läge begränsar möjligheten att återskapa slänter.

Alternativ 5 – omgrävning av Gullbergsån svängd fåra

Som alternativ till den raka omgrävda fåran togs ett svängt alternativ fram som bland annat innebar att den stora avloppsledningen inte behöver läggas om. Alternativet är det som legat till grund för konsekvensanalysen i MKBn för järnvägsplanen.

Alternativet innebär att Gullbergsån läggs om i en svängd fåra väster om befintlig sträckning, se figur 5. Liksom för alternativ 4 passerar fyra broar över den nya fåran. Dessa blir dock kortare jämfört med alternativ 4 eftersom åfåran lagts med mer rät vinkel vid passagen av de aktuella järnvägsspåren och vägarna.

För att klara kraven på hydraulisk kapacitet utförs den nya sträckningen med upprättstående väggar. Övergången mellan sektioner med slänter och sektioner med upprättstående väggar under broarna skapar strömningsförluster genom virvelbildning



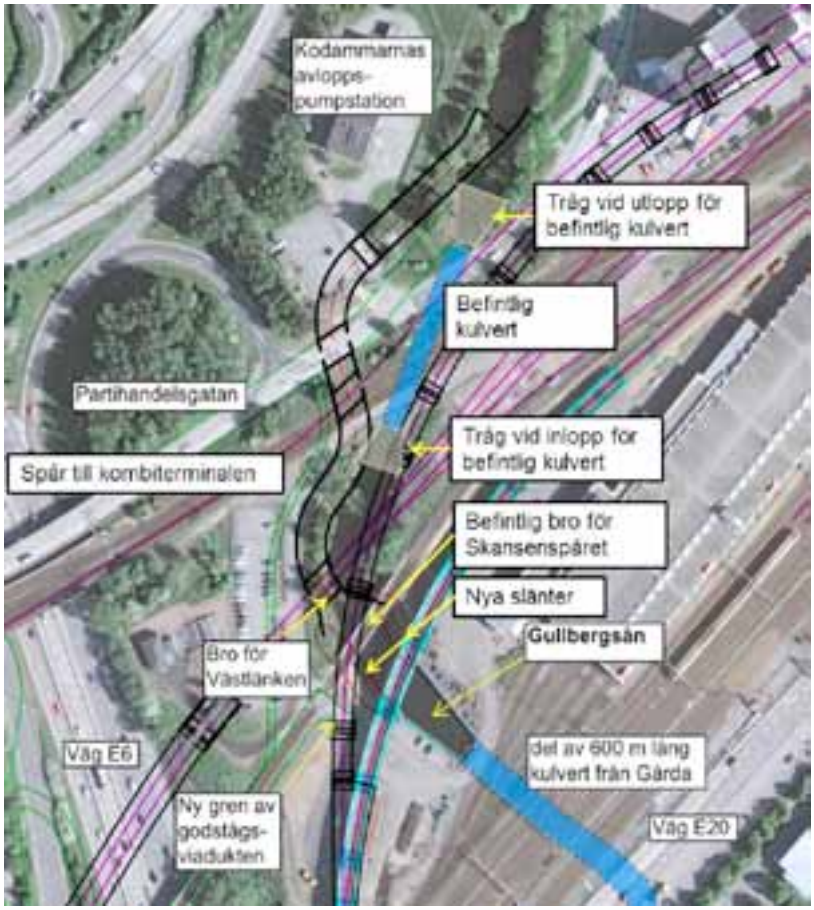
FIGUR 4. Studerad omgrävning enligt alternativ 4.

och friktion på ett sätt som inte har funnits acceptabla ur hydraulisk synvinkel. Vidare innebär stabilitets- och sättningsproblematiken i området att anlagda slänter måste stabiliseras med exempelvis KC-pålar. Mest kritiskt ur stabilitetssynpunkt är slänter i ytterkurvor eftersom dessa utsätts för större erosionskrafter jämfört med innerkurvor och i raka sektioner.

Söder om, det vill säga uppströms, den nya fåran föreslås att det anläggs flackare slänter utmed befintlig fåra på sträckan under och mellan befintlig bro för skansenspåret och befintlig bro för godsspårsviadukten. De nya slänterna syns som lila utbuktningar på åfåran i figur 5. På denna sträcka utgörs slänterna idag delvis av branta makadamklädda slänter och upprättstående mur. De nya slänterna stabiliseras med KC-pelare.

Alternativet innebär, vilket också beskrivits i miljökonsekvensbeskrivningen, en viss förlust av naturliga slänter, främst norr om befintlig kulvert eftersom nya slänter nyanläggs söder om den nya fåran. Samtidigt öppnas fåran upp eftersom den befintliga kulverten ersätts med separata broar.

Utifrån de hydrauliska krav samt de platsspecifika förutsättningarna avseende bland annat broteknik, spårgeometri, geoteknik och normer för Gullbergsåns status har alternativ 5 bedömts utgöra det bästa av de studerade alternativen. I detta skede har inga ytterligare möjliga alternativ identifierats, det vill säga alternativ med mer naturlika slänter har inte bedömts som genomförbart. Styrande i denna bedömning är främst de hydrauliska kraven men även områdets stabilitetsproblem och bristen på utrymme. I det fortsatta arbetet, vilket inkluderar tillståndsprövning av den aktuella vattenverksamheten samt detaljprojektering, kommer utformningen att studeras vidare inom de ramar som medges av järnvägsplanen.



FIGUR 5. Studerat alternativ 5. Bilden visar både nuvarande situation och den föreslagna enligt alternativet. Alternativet låg till grund för konsekvensanalysen i MKBn för järnvägsplanen, inlämnad för godkännande till Länsstyrelsen 2014-09-01. Figuren kan jämföras med figur 9.10 i MKBn.

Valda och bortvalda utformningsalternativ vid Gullberget och Haga

Skansen Lejonet

En sträcka norr om Gullberget i ställer för genom berget har studerats för att minska påverkan på berget och dess vegetation. Sträckningen har valts bort eftersom alternativet ligger i ett tråg som kräver relativt höga murar som ger både visuella och fysiska barriärer mellan skansen Lejonet och Gullbergsvass. Göteborgs Stad har önskemål om att den norra sidan av Gullberget förblir synlig och därmed kan bli ett inslag i den parkmiljö som är planerad kring Gullberget. Den valda utformningen var det alternativ som bäst tillät Gullberget med skansen Lejonet att framstå som en solitär och som svarade bäst mot stadens önskemål.

Haga

En placering av Station Haga cirka 70 meter längre norrut än föreslaget läge har studerats. Det nordliga läget har valts bort då det medförde större intrång i större intrång i känsliga stads- och kulturmiljöer liksom påverkan på fornlämningar i form av befästningsverken.

Ett alternativ med en förskjutning cirka 40 meter längre norrut har också studerats. Alternativet har valts bort då det ger negativ påverkan på befästningsverken förutom försämrad geometri och ökade kostander.

Den föreslagna lösningen är det alternativ som ger minst påverkan på befästningsverken som finns norr om Rosenlundskanalen.

Kapitel 6 Byggmetoder och genomförande

Följande är en komplettering till kapitel 6 och ska ses som ett underavsnitt till kapitel 6.2.

Möjliga metoder för behandling av vatten under byggskedet

Vatten från betongtunneldelar

Jordschakterna för Västlänkens betongtunneldelar kommer till stor del att utföras i lera, som är en jordart med fin (liten) partikelstorlek. Till följd av att jordschakterna huvudsakligen utförs i lera kommer halten av suspenderat material i uppkommet länshållningsvatten att vara hög. (Suspenderat material är en gemensam benämning för alla partiklar i en lösning, oorganiska som organiska (SBUF-rapport 12327)).

I de ytliga jordlagren ovan leran förekommer förorenade områden. Markföroreningar är ofta bundna till finpartiklar och det finns därför en risk att länshållningsvattnet kan innehålla olika typer av föroreningar.

Eftersom lerpartiklar är finkorniga, tar det lång tid för det suspenderade materialet att sedimentera. Det tar cirka 8 dygn för lerpartiklarna att sjunka en meter i stillastående vatten (SBUF-rapport 11735). För att klara de utsläppskrav som ställts för andra projekt som inneburit schaktarbeten i lera har därför metoder för att öka sedimentationshastigheten tillämpats, bland annat kemisk fällning och flockning. Kemisk fällning innebär att fällnings- (järn- eller aluminiumsalt) och flockningskemikalier (polymerer) tillsätts länshållningsvattnet. Kemikalierna slår ihop mindre partiklar till större som blir tyngre och snabbare sedimenterar.

I de projekt som studerats har behandlingsanläggningar med följande steg använts:

- Oljeavskiljning
- Utjämningsmagasin
- Kemisk fällning och flockning
- Sedimenteringsanläggning i form av sedimenteringsdamm eller lamellsedimenteringscontainer.

Första steget i ovanstående är att oljeavskiljning av länshållningsvattnet utförs. Detta kan exempelvis åstadkommas genom att länshållningsvattnet leds genom en container med en oljeavskiljande skärm.

Därefter leds länshållningsvattnet till ett utjämningsmagasin. I utjämningsmagasinet sedimenterar de grövsta partiklarna och flödet på länshållningsvattnet utjämnas för att få ett jämnt flöde in till flockningskammaren, där fällnings- och flockningskemikalier tillsätts, samt även till sedimenteringsanläggningen där finpartiklarna sedimenterar. Sedimenteringen av finpartiklar kan ske i sedimenteringsdammar alternativt i lamellsedimenteringscontainers, om det finns ett behov av att spara utrymme. Då Västlänken kommer att utföras i centrala delarna av Göteborg, kan det vara fördelaktigt att använda lamellsedimenteringsteknik för att minska vattenreningsanläggningens utrymmesbehov. Exempelvis kan en lamellsedimenteringscontainer ha en effektiv sedimenteringsyta på cirka 50 m^2 och samtidigt uppta en area på cirka 10 m^2.

I flera andra infrastrukturprojekt, bland annat Marieholmsbron och trafikplats Marieholm, har Trafikverket haft ett krav, under byggskedet, på att sedimenteringsanläggningarna ska ha en ytbelastning på 0,2 m^3/m^2h. När en sedimenteringsanläggning är dimensionerad för denna ytbelastning klarar anläggningen att avskilja partiklar med en diameter på 0,02 mm (mellansilt). (Lerpartiklar har en diameter på 0,002 - <0,002 mm). För att även kunna avskilja lerpartiklarna från länshållningsvattnet krävs en betydligt större sedimenteringsanläggning alternativt kemisk fällning och flockning. Vid eventuella krav på rening av lerpartiklar är det sistnämnda alternativet att föredra då

FIGUR 6. Exempel på lamellsedimenteringscontainers (Foto Johan Magnusson, NCC)

tillgången till stora ytor är begränsad i Göteborg och inom korridorerna för Olskroken planskildhet och Västlänken.

I arbetet med järnvägsplanerna har det antagits att behandlingsanläggningarna för det länshållningsvatten som avleds från jordschakterna för Västlänkens betongtunneldelar dimensioneras för ett regn med en återkomsttid på två år och en varaktighet på 120 minuter. Det är således nederbörden som är dimensionerande för behovet att omhänderta vatten i schaktgroparna eftersom sponten kommer att vara i stort sett tät och hindra både inträngande grundvatten och ytvatten vid passager genom vattendrag. Med de för nederbörden angivna dimensioneringsförutsättningarna, tillsammans med en avrinningskoefficient på 0,5 i lerschakten, blir flödet från jordschakten till behandlingsanläggningen cirka 13 l/s ha eller cirka 47 m^3/h ha. Vid ett flöde till behandlingsanläggningen på 47 m^3/h ha och en ytbelastning på 0,2 m^3/m^2h blir den effektiva ytan, på den sedimenteringsanläggning som krävs för att behandla länshållningsvattnet från en hektar öppen schakt i lera, cirka 250 m^2. Om dimensioneringen av sedimenteringsanläggningarna utförs enligt dessa kriterier skulle vattnet från uppskattningsvis cirka 85 % av alla regn som inträffar i Göteborg kunna behandlas.

Denna uppskattning har gjorts utifrån nederbördsstatisk som finns samlad i Svensk vatten publikationen: *P104, Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem*. I publikationen är uppskattade årliga bräddvolymer för olika dimensionerande flöden redovisade för ett antal orter. Eftersom det saknas en bräddvolymsbedömning för Göteborg i publikationen, har väderdata från Malmö använts vid uppskattningen av hur stor andel av alla regn sedimenterings-anläggningarna behandlar, som har dimensionerats enligt ovanstående kriterier.

Föreslagen dimensionering utifrån ett regn med en varaktighet på 120 minuter har valts därför att marken i jordschakten då är mättad och ett jämnt flöde till behandlingsanläggningen erhålls. Att dimensionera pump- och behandlingsanläggningen efter denna princip innebär att den öppna lerschakten kommer att fungera som ett utjämningsmagasin. Att istället dimensionera anläggningarna efter ett regn med en varaktighet på 10 minuter kommer att medföra att man får ett ojämnt flöde till behandlingsanläggningen. Dessutom fås vid en varaktighet på 10 minuter ett toppflöde som är så högt att länshållningsvattnet inte går att behandla i anläggningen.

Att på detta sätt använda schaktgropen som en del i anläggningen för att utjämna flödet är brukligt. Vid schakt i finkornig jord, vilket är aktuellt för schakten i lera, används oftast ett grusfilter och pumpning sker direkt från schaktbotten. En väl utförd och skyddad pumpgrop med bland annat lock som skyddar mot nedfallande jord och en väl avgränsad makadamfyllnad kring pumpen gör att en del av de uppslammade partiklarna inte ens behöver pumpas upp ur gropen utan blir kvar i schaktbotten. Det kan också tilläggas att högst halt av partiklar i länshållningsvattnet uppstår under själva schaktskedet. Under produktionsskedet, det vill säga när betongtunnel med mera anläggs, är halten grumlande partiklar betydligt lägre.

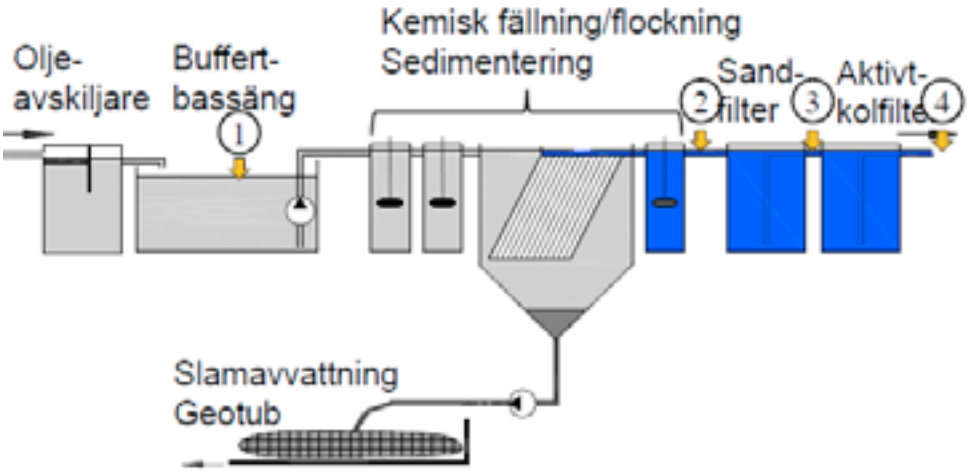
Vid mer omfattande nederbörd, än underlaget för dimensionering, kommer vatten att bli stående längre tid i schaktgropen. Pumpanläggningarna är styrande för flödet till behandlingsanläggningarna. Vid extrema situationer kan extra pump- och behandlingsanläggningar behöva sättas in. Men dessa är då dimensionerande enligt samma principer som ovan och allt vatten genomgår då samma behandling. Mängden utgående vatten ökar då tillfälligt från schakten.

Om ytterligare behandling behövs till exempel på grund av föroreningar i de berörda marklagren kan liknade metoder som användes vid saneringarna av fastigheten Surte 2:38 och Bohus varv tillämpas. I båda dessa projekt sanerades förorenade områden med avseende på tungmetaller och organiska föroreningar uppströms Göteborgs kommuns dricksvattenintag i Göta älv. I nedanstående bild (figur 7) visas processen som tillämpades för behandlingen av länshållningsvattnet från saneringen av fastigheten Surte 2:38.

I järnvägsplanerna för Olskroken planskildhet och Västlänken har ytor avsatts för att hysa anläggningar för omhändertagande av länshållningsvatten. Arealen utgår från ovanstående dimensioneringsprincip och har förutsatt att hela schakten är öppna samtidigt. Vid själva genomförandet kommer sannolikt endast delar av schaktområden att vara öppna samtidigt. I järnvägsplanen för Västlänken ryms dessa platser inom ytor av T1- och T4-karaktär. I järnvägsplanen för Olskroken planskildhet kan de rymmas inom det generella arbetsområdet. Anläggningar kan också placeras inom schakten.

Efter behandlingen av länshållningsvattnet, planeras vattnet att avledas till en ytvattenrecipient, alternativt befintligt dagvattennät. Recipient för respektive schaktområde är inte bestämt utan kommer att utredas och preciseras i arbetet med ansökan om

Sanering Surte 2:38 Utvärdering vattenreningsprocess



FIGUR 7. Vattenbehandlingsprocessen som tillämpades av NCC för att behandla länshållningsvattnet från saneringen av Surte 2:38 (Figur från rapport "Hantering av länshållningsvatten i anläggningsprojekt", Johan Magnusson och Malin Norin)

vattenverksamhet. Eftersom det huvudsakligen rör sig om länshållningsvatten som aktivt pumpas ur schaktgropar och inte diffust avrinnande dagvatten från arbetsområdet är det fullt möjligt att välja recipient utan hänsyn till avrinningsområde.

Vatten från bergtunneldelar

Rester av sprängämne som används vid sprängningsarbeten kan orsaka höga halter av kväveinnehållande föroreningar (ammonium, ammoniak, nitrit) samt höga pH-värden i process- och länshållningsvattnet från bergtunneldelarna av Västlänken. Kombinationen av höga halter av ammonium samt höga pH-värden medför höga koncentrationer av ammoniak som är giftigt för fisk och andra djur. Även nitrit är vid höga halter giftigt för exempelvis laxfisk. Om byggvattnet med höga halter av ammonium och ammoniak leds direkt till reningsverk kan reningsverkets reningsprocess slås ut.

Vattnet från bergtunneldelarna kan även vara förorenat av exempelvis olja, borrkax, cement och sprutbetongrester.

Ovannämnda kväveinnehållande föroreningar går i dagsläget inte att rena bort med varken kemiska eller fysikaliska metoder. Den gångbara tekniken för rening av vatten från kväve är biologiska metoder (SBUF rapport 12655). Eftersom kväve i länshållningsvattnet främst kommer från rester av sprängämnen, har entreprenörerna i andra tunnelprojekt, exempelvis Botniabanan, fått redovisa vilka åtgärder som måste vidtas, vid hanteringen av sprängämnen samt sprängning, för att minska rester av sprängämnen i länshållningsvattnet från tunneln.

Erfarenheter från Botniabanan har även visat att det kan finnas en risk att process- och länshållningsvattnet från en bergtunnel kan innehålla material med fin partikelstorlek. Vid en entreprenad, tunneln genom Namntallhöjden, var kravet på suspenderat material 25 mg/l. För att behandla vattnet från denna entreprenad användes en behandlingsanläggning med följande steg:

- Oljeavskiljning
- Utjämningsmagasin
- pH-justering
- Kemisk fällning och flockning
- Sedimenteringsanläggning i form av lamellsedimenteringscontainer
- Filtrering i kontinuerligt sandfilter

Från en av Citybanans entreprenader har vattnet från bergtunnlar behandlats genom sedimentering i sedimenteringscontainers och därefter pH-justerats. Halten på det suspenderade materialet i det utgående vattnet från anläggningen kunde vara några hundra mg/l. Vattnet från behandlingsanläggningen avleddes till ett befintligt spillvattennät. Kraven på det suspenderade materialet i vattnet som släpptes till ett befintligt spillvattennät var 300 mg/l och till ett befintligt dagvattennät 25 mg/l.

Eftersom vattnet från bergtunneldelarna kan innehålla höga halter av suspenderat material och även föroreningar, kan det vara nödvändigt att utforma behandlingsanläggningarna på samma sätt som anläggningen som behandlade vatten från tunneln genom Namntallhöjden.

Det antas också att en pH-sänkning av process- och länshållningsvattnet från Västlänkens bergtunneldelar kan vara nödvändigt. För att åstadkomma en pH-sänkning av länshållningsvattnet tillsätts en stark (exempelvis svavelsyra) eller svag syra (exempelvis koldioxid). I både Botniabanan och Citybanan tillämpades denna metodik.

Det antas i nuläget att anläggningarna för behandlingen av process- och länshållningsvattnet från Västlänkens bergtunneldelar utförs på samma sätt som för behandlingen av länshållningsvattnet från betongtunneldelarna. Det vill säga behandlingsanläggningar med följande steg:

FIGUR 8. Anläggning för pH-justering av länshållningsvattnet från en av Botniabanans entreprenader. På bilden visas en tank för svavelsyra, doseringspump samt styr- och reglerutrustning.(Bild från rapport Tunnelvatten – Miljöeffekter och åtgärder).

- Oljeavskiljning
- Utjämningsmagasin
- Kemisk fällning och flockning
- Sedimenteringsanläggning med en ytbelastning på 0,2 m^3/m^2h.

Det dimensionerade flödet för vattnet till anläggningar för behandling kommer att komma från borriggarna då salvborrningar utförs. Det har uppskattats att cirka 13 l/s uppkommer, under salvborrning, från en borrigg under fyra timmar.

Det har antagits att en borrigg kommer att utföra drivningarna av arbetstunnlarna ner till Västlänken. Efter att tunneldrivningen av arbetstunnlarna har utförts kan tunneldrivningarna av Västlänken och Västlänkens längsgående arbetstunnlar utföras. Vid tunneldrivningen av Västlänken och Västlänkens längsgående arbetstunnlar kan det hända att salvborrningar utförs på fler tunnelfronter samtidigt. Då kommer länshållningsvattnet från flera borriggar samtidigt att behöva ledas bort.

I järnvägsplanen för Västlänken har ytor avsatts för att hysa anläggningar för omhändertagande av länshållningsvatten och processvatten. Arealen utgår från ovanstående dimensioneringsprincip. Det rör sig om platser inom ytor av T1- och T4-karaktär. Anläggningar kan också placeras i själva bergtunnlarna.

Efter behandlingen av process- och länshållningsvatten från bergtunnlarna planeras vattnet att avledas till en ytvattenrecipient, alternativt befintligt dagvattennät. Recipient för respektive tunneldel är inte bestämt utan kommer att utredas och preciseras i arbetet med ansökan om vattenverksamhet.

Kapitel 8 Kulturmiljö

Förtydliganden och kompletteringar har gjorts i avsnitt 8.4 - 8.8 i huvuddokumentet.

Beskrivningen nedan är ett komplement till avsnitt 8.1 Bedömningsgrunder.

Bedömningsgrunder

Konsekvensbedömningen har utgått från metodiken i MKB kapitel 3 *Avgränsningar och metodik*, avsnitt 3.4. Det innebär att konsekvenserna bedöms på skalan ingen – marginell – liten/små – måttlig – stor – mycket stor. Storleken på konsekvensen är beroende av intressets värde och storleken på påverkan. Det innebär att en liten påverkan på ett område med stora värden kan ge en måttlig konsekvens och en stor påverkan på ett område med små värden också kan ge en måttlig konsekvens. Konsekvenserna bedöms med de inarbetade åtgärderna utförda.

För byggskedet hanteras påverkan och konsekvenser under den tid som byggnationen pågår. Det kan till exempel vara påverkan på byggnader och fornlämningar i form av grundvattensänkning eller vibrationsskador och visuell påverkan på känslig kulturmiljö genom avspärrningar och schakter, men också borttagande av fornlämningar och byggnader som sker under byggskedet. För driftskedet hanteras kvarvarande konsekvenser när anläggningen är i drift, till exempel permanent borttagande av fornlämningar och byggnader och nya permanenta inslag i kulturmiljön.

Västlänken passerar genom områden med känslig kulturmiljö. Ett omfattande arbete har därför lagts ner på att visa hänsyn och finna sträckningar som ur kulturmiljösynpunkt och andra aspekter är så lämpliga som möjligt. Alternativa sträckningar med hänsyn till kulturmiljövärden redovisas i MKB kapitel 5 *Nollalternativ och bortvalda alternativ* exempelvis inom avsnitt 5.3.2.

Hur risker för skador på kulturmiljön under byggskedet hanteras beskrivs i det Handlingsprogram för tillvaratagande av kulturmiljövärden som Trafikverket tagit fram tillsammans med Göteborgs Stad. Programmet utgör underlag till järnvägsplanerna och beskrivs i MKB avsnitt 8.7. Risker för skador belyses i MKBn, men konsekvensbeskrivs inte. De förutsätts att de hanteras inom ramen för handlingsprogrammet så att skada inte uppkommer, det vill säga att det inte blir någon konsekvens. I vissa fall kan dock åtgärder utifrån handlingsprogrammet innebära konsekvenser för kulturhistoriska värden genom till exempel förändrad autencitet och detta finns då med i konsekvensbedömningen. Handlingsprogrammet leder fram till åtgärder i handlingsplaner och uppföljande arbete i kontrollprogram. Dessa kommer att finns med under hela projekterings- och byggprocessen och styra arbetet.

Beskrivningarna kring hur kulturmiljön bedömts och risker hanteras har inarbetats så långt det är möjligt i bifogad uppdatering av delar av kapitel 8 *Kulturmiljö*.

Den ovan beskrivna konsekvensskalan (ingen till mycket stor) har främst angetts för att få en helhetsbild av konsekvenserna på respektive sträcka, det vill säga en samlad bild av konsekvenserna på det geografiska avsnittet, och inte för att bedöma konsekvenserna på enskilda objekt. Av figur 9 framgår bedömningen för de geografiska avsnitten för bygg- och driftskede.

	Sävenäs-Centralen	Station Centralen	Centralen Haga	Station Haga	Haga-Korsvägen	Station Korsvägen	Korsvägen-Almedal
Kulturmiljö, byggskede	måttlig	måttlig	stor	stor	liten	stor	liten måttlig
Kulturmiljö, driftskede	måttlig	måttlig	måttlig	måttlig	liten	måttlig	liten

FIGUR 9. Bedömningsskala.

En del av konsekvenserna är borttagande av fornlämningar. Dessa har i princip bedömts som likvärdiga i bygg- och driftskede då det är permanent borttagande. Utöver detta finns en risk i byggskedet att ytterligare lämningar påverkas. Skillnaden mellan konsekvenserna för till exempel Station Haga i bygg- och driftskede är att de temporära konsekvenserna i byggskedet ovan mark är större i byggskedet än de permanenta konsekvenserna ovan mark i driftskedet. Den samlade konsekvensen för kulturmiljön blir därför stor i byggskedet och måttlig i driftskedet.

Kompletteriande redovisning av grundvattenproblematik, arbetssätt och metoder för att undvika skador på kulturmiljö

Fortsatt arbete

Områden med särskild grundvattenproblematik för kulturmiljö

Projektet är mycket väl medvetet om vilka risker en eventuell grundvattensänkning skulle kunna medföra för omgivningen, självklart inkluderande konstruktioner vilka är värdefulla ur kulturmiljösynpunkt. Utgångspunktern är att inga konsekvenser ska uppstå.

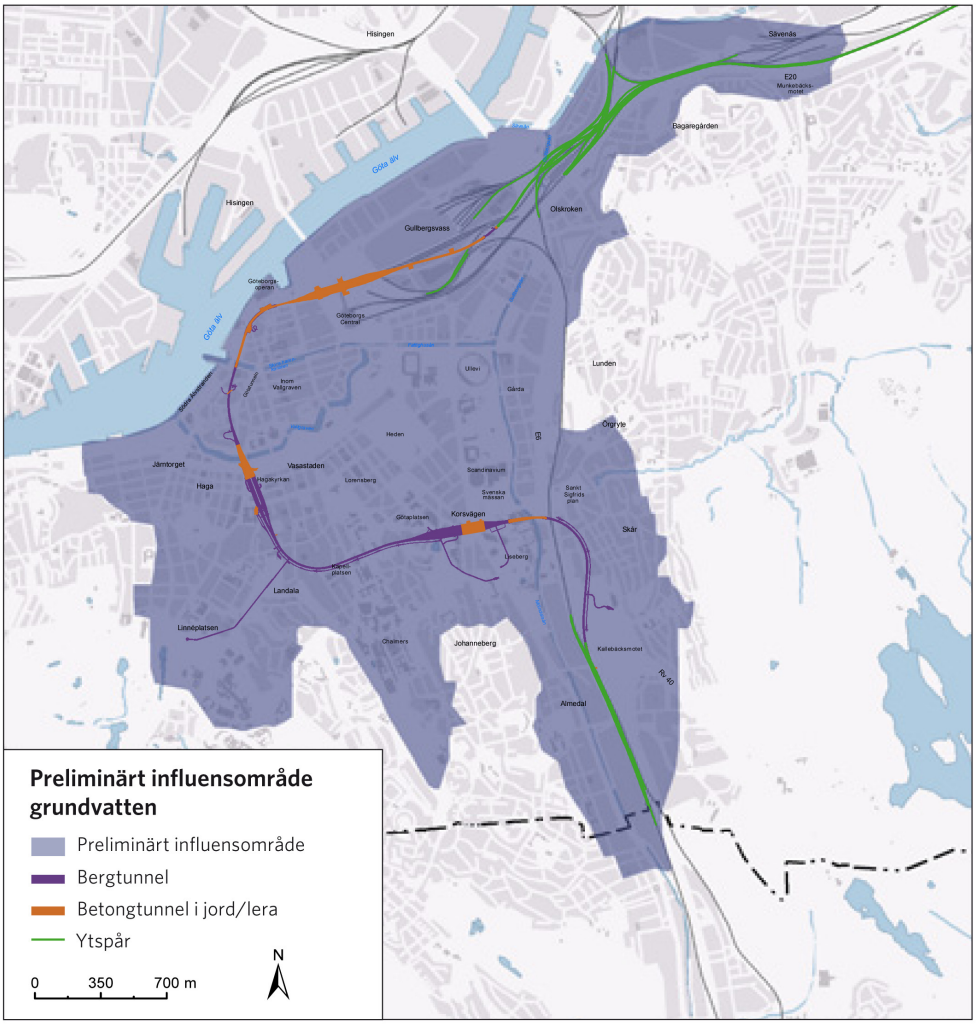
Det handlar dock om två principiellt olika skadeorsaker, dels röta i trägrundläggningar till följd av ökad syretillförsel då dessa hamnar över en fri grundvattenyta, dels konsolideringssättningar i leran om grundvattentrycket skulle sänkas. Den första problemställningen är främst relaterad till den övre akvifären (fyllning), medan den senare främst är relaterad till den undre akvifären (sänkningar i den friktionsjord/berget som underlagrar leran).

Vi avser därför att utforma anläggningen, såväl i bygg- som i driftskede, på ett sådant sätt att inga skadliga grundvattensänkningar uppkommer. Detta görs genom att alla schakter där risk för grundvattensänkning föreligger kommer att utföras inom tätande konstruktioner (sponter, slitsmurar, injektering etcetera), samt genom att den färdiga anläggningen utformas tillräckligt tät, med bästa möjliga teknik. Att utgå från att anläggningen ska göras så tät att ingen skadlig grundvattensänkning uppkommer är enligt vår uppfattning den enda framkomliga vägen, bland annat eftersom det är praktiskt omöjligt att kartlägga alla undermarkskonstruktioner som skulle kunna skadas, (bland annat eftersom alla inte är kända).

Erfarenhetsmässigt vet vi dock att det trots detta kan uppkomma lokala läckage. Därför kommer vi att ha ett mycket omfattande uppföljningsprogram, avseende såväl grundvattennivåer som rörelser hos angränsande konstruktioner, (vi följer redan idag cirka 250 egna grundvattenrör, och ytterligare cirka 1000 som andra mäter). Resultatet från dessa mätningar kommer att nyttjas för aktiv styrning av produktionen, vilket kan innebära en rad olika möjligheter, allt från kompletterande tätning till schakt under vatten eller skyddsinfiltration. Allt för att kunna åtgärda innan den eventuella grundvattensänkningen har hunnit orsaka skada.

I samband med kommande produktionsplanering kommer dock också eventuella proaktiva åtgärder att övervägas, vilket skulle kunna innebära förberedande installation av infiltrationsbrunnar. Att idag säga vad som ska tillgripas var, låter sig emellertid inte göras, eftersom såväl tidplan som arbetsförfarande idag är okända.

I sammanhanget är det också viktigt att beakta att en skada till följd av en grundvattensänkning inte kommer momentant, utan det finns ett tidsrum för reaktiva åtgärder, vilket gör att man kan använda grundvattenmätningar för att styra vilka åtgärder som vidtas.



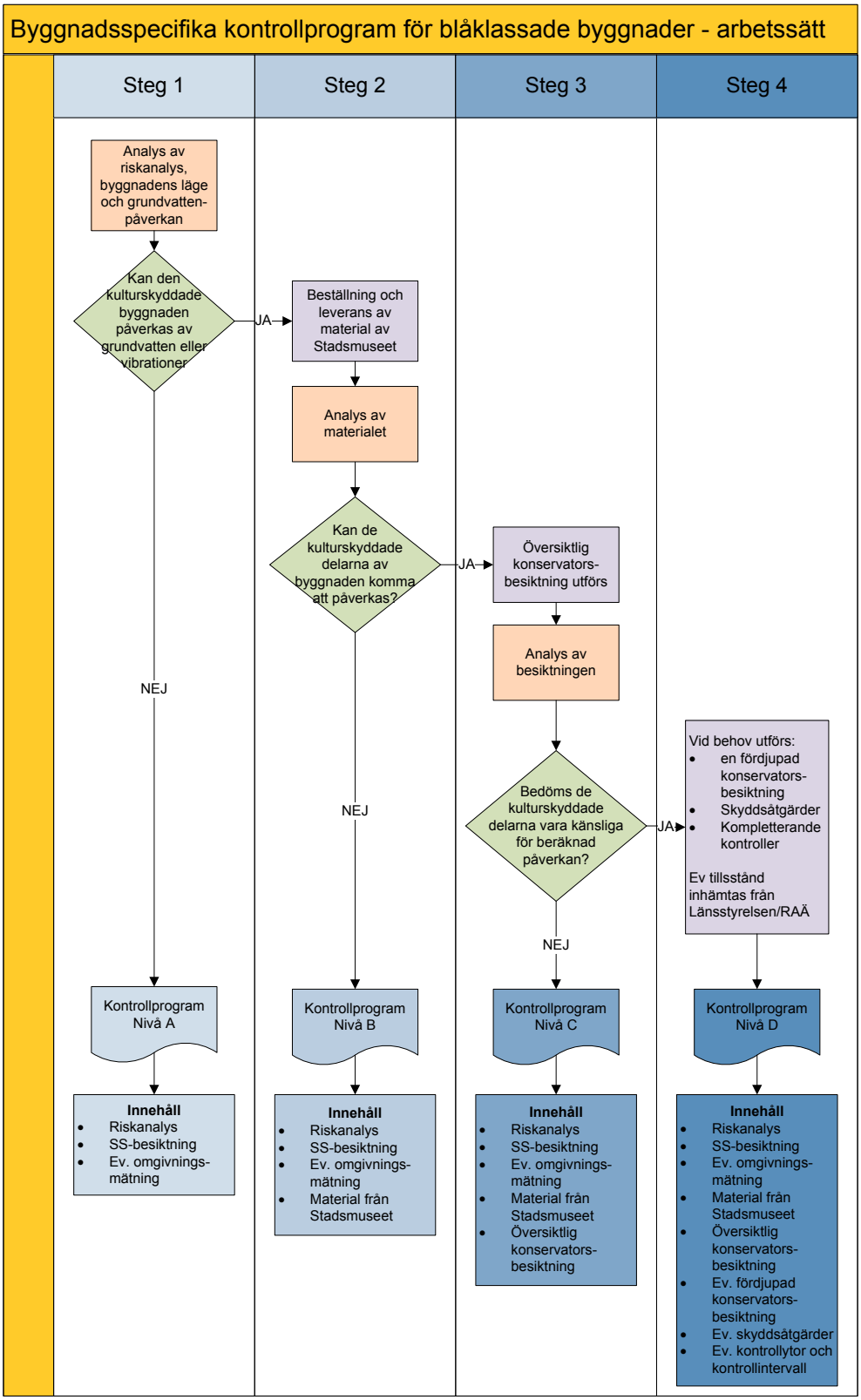
FIGUR 10. Preliminärt influensområde för grundvatten under byggnadstiden. Avgränsning av område för riskanalys och grundvattenpåverkan kommer att definieras inom ramen för tillståndsansökan.

Vibrationer

Förutom sprängning som är den mest vibrationsframkallande aktiviteten i projektet alstras vibrationer av spontning, borrning, pålning, schaktning och tunga transporter. Det kan ge upphov till vibrationer i marken och luftstötsvågor. Markvibrationer kan påverka byggnader och anläggningar genom att orsaka sättningar i grundlagda delar och sprickbildningar i putsade ytor.

Trafikverket ansvarar för att besiktning av alla byggnader, anläggningar och tunnlar inom influensområdet för vibrationer utförs. Influensområdet för vibrationer skiljer sig från det område där grundvattenförändringar kan uppstå. Syneförrättningar görs enligt svensk standard SS 4604860:2011 ”*Vibrationer och stöt*. Arbetsmetoder för besiktning av byggnader och anläggningar i samband med vibrationsalstrande verksamhet”. Trafikverket kommer att upprätta och vidmakthålla ett kontrollsystem för nivåer, tryck och deformationer samt samordna de olika entreprenadernas åtgärder, slutsatser och kontroller. Utgångspunktern är att inga konsekvenser ska uppstå.

Projektet har identifierat byggnadernas känslighet för vibrationer samt vibrationskänslig utrustning inom influensområdet. Tillåten vibrationsnivå för respektive objekt kommer att fastställas utifrån gjorda inventeringar. Förslag till vibrationsdämpande åtgärder kommer att tas fram och ett kontrollprogram för vibrationer gällande byggnader och anläggningar utformas.



FIGUR 11. Illustration av hur Trafikverket kommer att arbeta med riskanalyser för grundvattenpåverkan respektive vibrationer och kulturhistoriskt värdefulla byggnader

Det kommer också att ställas krav på utförandet för att styra vibrationsnivåer. Kontinuerlig kontroll under pågående byggarbeten av vibrationer, luftstötvågor och sättningsrörelser kommer att utföras som en del av riskanalysen i varje enskilt fall innan den vibrationsalstrande aktiviteten påbörjas. Följande kontrollaktiviteter kommer att ingå:

- Förbesiktning av byggnader och anläggningar inom influensområdet innan arbetet påbörjas för att konstatera och dokumentera befintligt skick
- Kontroll av entreprenörs borr- och laddningsplan med beräknade vibrationsnivåer före varje sprängning
- Kontinuerlig vibrationskontroll av byggnader, anläggningar och ledningstunnlar och övriga objekt
- Avisolering av känslig utrustning och anläggningar
- Provtryckning av rökkanaler och eldstäder
- Mätning av luftstötvågor vid känsliga byggnader och objekt
- Sättningskontroll av byggnader och anläggningar inom influensområdet under hela byggtiden
- Referensmätningar före och efter de vibrationsalstrande aktiviteterna
- Efterbesiktning inom influensområdet för vibrationer efter vibrationsalstrande verksamhet är avslutad.

För varje sprängsalva beräknas förväntade vibrationsvärden. Då vibrationsvärden är svåra att exakt förutse närmar man sig känsliga objekt successivt och mäter uppkomna vibrationsnivåer vartefter. I kritiska passager kommer sprängningen att utföras med särskild försiktighet. Detta kan åstadkommas med korta eller delade salvor i kombination med tätare borrhål för laddning. Sågning med vajer i kombination med sprängning kan användas vid särskild kritiska passager. Om uppmätta vibrationsnivåer och luftstörvågor tangerar eller överskrider förutsedda värden ska entreprenören vidta åtgärder så att värdena i fortsättningen inte överskrids. Förslag till åtgärder ska redovisa till Trafikverket för godkännande.

Vald tunnelkonstruktion innebär att tunneldelarna inte kommer att medföra vibrationsproblem, detta gäller även för kulturhistoriskt intressanta byggnader.

Risker för kompaktering

Hur risker för skador på kulturmiljön under byggskedet hanteras beskrivs i det *Handlingsprogram för tillvaratagande av kulturmiljövärden* som Trafikverket tagit fram tillsammans med Göteborgs Stad. Programmet ingår i järnvägsplanerna. En risk som måste beaktas är kompaktering av kulturlager som pressas samman vid till exempel tung trafik vid byggskedet. Sättningslager kan bildas. Tung trafik ska så långt möjligt undvikas över fornlämningar. Skyddsåtgärder vidtas för att motverka att skador inträffar, till exempel reglering av var tung trafik får köra.

Kapitel 9 Naturmiljö

Redogörelse för påverkan på Natura 2000 Säveån i förhållande till bevarandeplanen

Konsekvenser

Riksintresse och Natura 2000

I den text som kompletteras enligt följande redovisas att anläggandet av Olskroken planskildhet endast i liten utsträckning bedöms påverka Säveåns ekosystem och inte alls dess funktion för lax och kungsfiskare. Därmed bedöms de planerade åtgärderna inte försvåra arternas fortlevnad i området. De skadar inte heller den utpekade livsmiljön. Bedömningarna har gjorts med stöd av nuvarande underlag. För beskrivning av grunden för bedömningarna hänvisas till den ursprungliga texten i avsnitt 9.4.2 *Konsekvenser Riksintresse och Natura 2000*.

Här följer en genomgång av hur planerade åtgärder i Gullbergsån indirekt bedöms kunna påverka bevarandeintressena i Natura 2000-området för Säveån nedre utifrån bevarandemål, bevarandestatus, bevarandeåtgärder samt exempel på hot som kan motverka syftet med Natura 2000-området på det sätt som detta framställs i bevarandeplanen för området. Kumulativa effekter, både från Västlänken och från andra planerade och pågående verksamheter, ingår i bedömningen.

Av bevarandeplanen för Natura 2000-område Säveån, nedre delen framgår att syftet med det skyddade området är att:

- bevara ett naturligt vattendrag av stor betydelse som reproduktionsområde för en ursprunglig stam av atlantlax, samt att bevara en lämplig häcknings- och födosöksmiljö för kungsfiskare.
- bevara ett naturligt fennoskandiskt vattendrag som fortsatt får omges av en närmiljö med fri utveckling, rasbranter och trädöverhäng. En naturlig flödesregim är också viktig del av det naturliga vattendraget.

Gullbergsån mynnar i Säveån cirka 300 meter uppströms det större vattendragets utlopp i Göta älv. På denna sträcka (nedersta 300 metrarna) är Säveån bred och lugnflytande. Tre broar, varav två för väg E45, passerar över ån och delar av åns kanter består av kajer. Den aktuella delens funktion för lax, både de som leker i Säveån och de som leker i Mölndalsån, är vandringsväg för både lekvandrade vuxenfisk och utvandrande smolt (laxungar som vandrar ut i havet efter att ha levt cirka två år i vattendragen). För kungsfiskare är sträckan möjligt födosöks- och rastningsområde. Arten observeras huvudsakligen här under vintern då den födosöker i större vattendrag som inte frusit. Säveån påverkas indirekt under byggskedet av arbeten i och invid Gullbergsån för Olskroken planskildhet. Fisk vandrar mellan Säveån och Göta älv. Vid anläggandet av Västlänken kommer sannolikt Göta älv att vara recipient för en del av det behandlade process- och länshållningsvattnet.

Med denna information som bakgrund listar tabellerna nedan de bevarandemål, exempel på hot och bevarandeåtgärder som redovisas i bevarandeplanen för området

TABELL 1. Genomgång av bevarandeplan och projektens förhållande till denna.

Bevarandemål	**Projektens förhållande till bevarandemålen**
Goda till mycket goda lek- och uppväxtområden för laxen skall vara minst x (50 000 nedströms Aspen) m^2.	Arbetena i och invid Gullbergsån för Olskroken planskildhet och sannolikt utsläpp av process- och länshållningsvatten till Göta älv påverkar inte lek- och uppväxtområden för lax i Säveån
Medeltätheten av laxungar, vid elfisken i aug-sep, på mycket goda lek- och uppväxtområden (bra-mkt bra uppväxtområde enl. "Jönköpingsmetodiken") skall överstiga 100 laxungar/100 m^2.	Arbetena i och invid Gullbergsån för Olskroken planskildhet och sannolikt utsläpp av process- och länshållningsvatten till Göta älv påverkar inte lek- och uppväxtområden för lax i Säveån. Lekvandrande vuxen fisk bedöms inte påverkas av den tillkommande grumling i Säveån som arbetena kan ledan till. Därmed påverkas inte heller tätheten av laxungar. Bedömningen bygger på att tillskottet av behandlat vatten (avskiljer blanda annat grumlande partiklar vilket redovisas i avsnitt 6 i denna komplettering och avsnitt 12 med komplettering) från arbetsområdet vid Gullbergsån är begränsat jämfört med flödet i Gullbergsån. När vattnet når Säveån är det dessutom omblandat. Tillsammans med det stora vattenflödet i Säveån (27 000 l/s vid medelvattenföring och 7000 l/s vid medellågvattenflöde, källa SMHI Vattenweb) innebär det att åns tillstånd med avseende på grumling inte bedöms ändras som en följd av arbetena. Därmed ändras inte förhållanden i ån på ett sådant sätt att det verkar avhållande för lekvandrande fisk. Inte heller utvandrande smolt påverkas av detta begränsade tillskott av grumlande vatten. Arbetenas alstring av buller under vatten bedöms inte påverka Säveån dels på grund av avståndet mellan arbetsområdet (cirka 200 meter) och Säveån och dels på grund av att vattendragens mjuka sediment dämpar ljudspridningen. Fördjupade analyser och konsekvensbedömningar liksom framtagande av skadebegränsande åtgärder, kommer att ske inom ramen för tillståndsprövningen. För mer utvecklad beskrivning av spridning av buller av exempelvis pålningsarbeten se MKB avsnitt 9 .4.2 Eftersom Göta älv är en mycket stor recipient bedöms inte det process- och länshållningsvatten som leds till älven orsaka någon ändring av älvens vattenkvalité. Mängden tillfört vatten utgör promille av flödet i älven, även vid medellågvatten. För beskrivning av bullerspridning till älven se MKB avsnitt 9.4.2. De kända projekt som kommer att byggas i närheten av Säveåns vattenmiljö såsom Göteborgs stads broar över Säveån och Marieholmsbron, kommer sannolikt inte att pågå samtidigt som Västlänken. I den mån de överlappar kommer kumulativa effekter att utredas och skadebegränsande åtgärder tas fram inom ramen för tillståndprövningen. Pågående verksamhet ligger som en del i bedömningen av bakgrundssituationen och eftersom planerade åtgärder inte bedöms ändra Säveåns tillstånd med avseende på bland annat grumlighet (bedömningen är gjord med stöd av Naturvårdsverkets tidigare bedömningsgrunder) uppstår inte heller någon kumulativ effekt i detta avseende. För Göta älv kan arbetet med nedsänkningen av väg E45 pågå samtidigt som del av arbetet med Västlänken utmed älvstranden. För projektet med E45:an förutsätts att vattnet från arbetsområdet omhändertas enligt samma principer som redovisats för Västlänken i bland annat kompletterande avsnitt för kapitel 6. Mängden vatten utgör även för de båda projekten tillsammans promille av älvens vattenflöde. Därmed blir påverkan på älven mycket begränsad.
Medeltätheten av laxungar, vid elfisken i aug-sep, på goda lek- och uppväxtområden (tämligen bra uppväxtområde enl. "Jönköpingsmetodiken") skall överstiga x 50 laxungar/100 m^2.	Se ovan
Medeltätheten av laxungar, vid elfisken i aug-sep, på potentiella lek- och uppväxtområden (möjligt men inte bra uppväxtområde enl. "Jönköpingsmetodiken") skall överstiga 10 laxungar/100 m^2.	Se ovan
Medeltätheten i den s.k. naturfåran förbi kraftstationen vid Aspens utlopp skall motsvara tätheten på mycket goda lokaler i huvudfåran, d.v.s. minst 100 laxungar/100 m^2.	Se ovan
Det totala antalet uppvandrande leklaxar bör med dagens tillgängliga reproduktionsområden överstiga 700 st/säsong.	Se ovan
Mer än 150 leklaxar bör med dagens tillgängliga reproduktionsområden passera Jonsered kraftstation för lek längre uppströms (mäts med fiskräknare i första hand). Kalkylerar med att ca 1/5 av lekbeståndet bör passera Jonsered i dagsläget).	Se ovan

TABELL 1. Genomgång av bevarandeplan och projektens förhållande till denna.

Bevarandemål	**Projektens förhållande till bevarandemålen**
Vattenregimen skall följa den naturliga tillflödeskurvan.	Projekten kommer inte att påverka Säveåns vattenregim
Totalsträckan naturlig eller ringa påverkad närmiljö (i detta fall de närmaste 10 metrarna från medelvattengränsen) skall vara minst x m. Som ringa påverkade bedöms sträckor som visserligen kan vara påverkade av viss röjning och enklare mer småskaliga former av erosionsskydd, men som samtidigt till stor del har en väletablerad strandvegetation av träd och buskar.	Projekten kommer inte att påverka Säveåns närområde.
Död ved (diameter > 10 cm, längd > 1m) i vattnet skall överstiga x (6) stockar per 100 m vattendrag (=måttlig förekomst enl "Jönköpingsmetodiken")	Projekten har ingen betydelse för förekomsten av död ved i Säveån
Över vattnet hängande trädvegetation (t.ex. vide, sälg, ask och al) skall finnas på minst x m av vattendraget.	Projekten kommer inte att påverka Säveåns närområde.

I bevarandeplanen har ett antal exempel på vad som kan påverka området negativt och som kan utgöra ett hot mot bevarandet av arter och habitat presenterats. Nedan följer en redovisning av projektens förhållande till dessa hot.

TABELL 2. De i bevarandeplanen identifierade hoten och projektens förhållande till dessa.

Hot	**Projektens förhållande till bevarandeplanens redovisade potentiella hot**
Vattenkraft	Ej aktuellt för projekten
Åtgärder som innebär någon form av reglering så att det naturliga flödet i ån förändras.	Projekten kommer inte att påverka Säveåns vattenregim
Avschaktning av naturliga strandbrinkar	Projekten kommer inte att påverka Säveåns stränder
Anläggande av erosionsskydd. Det mest negativa är avschaktning av naturliga strandbrinkar med "överhängande" vegetation samt det erosionsskydd som förläggs ovan vattenlinjen och som försvårar möjligheterna till en etablering av "överhängande" vegetation. Användandet av sprängsten istället för natursten försämrar förhållandena ytterligare. Laxen (och öringen)är beroende av den överhängande vegetationen och de orörda lite brantare åbrinkar för att finna föda och skyddande ståndplatser. Kungsfiskaren nyttjar trädöverhäng för födosök och branta strandbrinkar för häckning.	Projekten kommer inte att påverka Säveåns stränder
Utsläpp av föroreningar. Utmed ån finns en del industrier och oljespill ut i ån är inte ovanligt. Laxen och även andra födoorganismer för lax och kungsfiskare är mycket känsliga för föroreningar av olika slag.	Vid anläggandet av Olskroken planskildhet och Västlänken kommer det att uppstå vatten inom arbetsområdet som behöver omhändertas. Det rör sig främst om process- och länshållningsvatten. Vattnet kommer att behandlas innan det avleds till recipient. Möjliga behandlingsmetoder redovisas i kompletterat avsnitt för kapitel 6 och i ursprunglig text för kapitel 12. *Ytvatten*, inklusive komplettering till detta kapitel. Sammantaget kan sägas att erfarenheter från andra liknande anläggningsprojekt visar att denna typ av vatten kan omhändertas med gott resultat, det vill säga god avskiljning av både grumlande partiklar och föroreningar. Tillsammans med det begränsade flödet ut från behandlingsanläggningarna i förhållande till de för Natura 2000-området aktuella recipienterna Gullbergsån, Säveån och Göta älv innebär att tillskottet av framförallt grumlande oorganiska lerpartiklar inte bedöms påverka vattendragens ekologiska funktion för lax och kungsfiskare. Arbetena bedöms inte påverka vattendragens tillstånd med avseende på grumlande partiklar (Naturvårdsverkets tidigare bedömningsgrunder). Utsläppet av behandlat vatten från arbetsområdet bedöms således inte vara ett hot mot områdets bevarandesyfte.
Utplantering av fisk.	Ej aktuellt för projekten
Bortledande av vatten	Ej aktuellt för projekten
Utsläpp av vatten med en temperatur som på ett betydande sätt påverkar vattendragets naturliga temperatur.	Ej aktuellt för projekten
Ett fisketryck som överskrider produktionen och hämmar en optimal produktion.	Ej aktuellt för projekten
Ny exploatering med t.ex. bostadsbebyggelse, vägar, järnvägar och industrier nära ån. Ju närmare ån exploatering sker, desto större risk att stabilitetsåtgärder med ingrepp i naturmiljön kommer att krävas.	Projekten kommer inte att påverka Säveåns närområde
Tippning, fyllning,	Projekten kommer inte att påverka Säveån direkt.
Bortrensning av död ved	Projekten kommer inte att påverka förekomsten av död ved i Säveån
Kalhuggning Röjning och viss flyttning av döda träd kan i vissa fall tillåtas, men skall ske under ledning av biologisk expertis och i samråd med Länsstyrelsen. Lämpligen tas detta upp i skötselplaner som utarbetas.	Projekten kommer inte att påverka Säveåns närområde

Bevarandeplanen listar också lämpliga bevarandeåtgärder, utöver sådana krav som gäller enligt bland annat miljöbalken. Inledningsvis listas kartläggningar som bör genomföras och därefter följer en redovisning av lämpliga förbättringsåtgärder. I nedanstående tabeller listas först de funktioner som bör kartläggas enligt bevarandeplanen. Dessa kan ses som särskilt viktiga funktioner för områdets bevarande och i tabellen redovisas därför hur projekten för Olskroken planskildhet och Västlänken förhåller sig till dessa. Därefter följer en tabell med de i bevarandeplanen listade förbättringsåtgärderna. Här redovisas hur planerade projekt påverkar möjligheten att genomföra sådana åtgärder.

TABELL 3. Bevarandeplanens kartlagda funktioner i förhållande till projekten.

Kartläggning av funktion	Projektens förhållande till funktionen
Naturliga strandbrinkar. Var finns "överhäng" och/ eller delar som inte utsatts för erosionsskydd? Potentiella kungsfiskarebiotoper?	Projekten påverkar inte Säveåns strandbrinkar. Gullbergsåns funktion för kungsfiskare redovisas i tredje stycket för avsnitt 9.2.3 *Värdefull naturmiljö* Sävenäs till Station Centralen i den ursprungliga texten. Liksom den aktuella delen av Säveån kan Gullbergsån fungera som födosöksområde under vintern. Här finns ingen potential för häckning.
Lek- och uppväxtområden för lax och öring. Vandringshinder.	Projekten påverkar inte Säveåns lek- och uppväxtområden, som finns högre upp i vattendraget. Projekten orsakar inga vandringshinder
Industrier som utgör en risk samt dagvattensystem. Vilka ämnen når Säveån idag och i vilka mängder. Vilka risker finns för omfattande utsläpp av föroreningar?	Projekten genererar inte utsläpp som är att likställa med en industri. Behandlat vatten från arbetsområdena kommer att ledas till recipienter, bland annat Gullbergsån och Göta älv. Halten förorenande ämnen förväntas vara litet liksom halten av grumlande partiklar, för underlag till bedömningen se ovan tabell samt kapitel 12 *Ytvatten* inklusive komplettering.
Vilka vattenmiljöer är fysiskt påverkade idag, t.ex. genom sprängstensutläggning, kajer och ledningar?	Projekten påverkar inte Säveåns morfologi

TABELL 4. Bevarandeplanens listade möjliga förbättringsåtgärder i förhållande till projekten.

Listade möjliga förbättringsåtgärder i bevarandeplanen	**Projektens betydelse för genomförandet av åtgärderna**
Finns några områden som kan återställas till naturmiljöer?	Projekten motverkar inte möjligheten att återställa områden i och invid Säveån till naturmiljöer
Kan åtgärder för en bättre vattenhushållning i samband med vattenkraftsnyttjande mm. vidtas?	Projekten motverkar inte möjligheten att skapa en förbättrad vattenhushållning i Säveån
Kan lekgrusbäddar anläggas?	Projekten motverkar inte möjligheten att återställa lekområden i Säveån. Åns nedre del har sannolikt aldrig hyst några lekområden eftersom den begränsade lutningen skapar ett naturligt lugnflytande vatten som bland annat inte hyser grusbotten och god syresättning, vilket är förutsättningar för laxlek. Laxen leker därför i strömmande vatten där fina sedimentpartiklar spolas bort och vattnets rörelse syresätter bottnarna.
Kan en bättre rening av dagvatten och andra utsläpp ske?	Vid anläggandet av Olskroken planskildhet och Västlänken kommer vatten från arbetsområdet att behandlas. I kommande skeden kommer begränsningsvärden och kvalitetskrav att fastställas. I drift kommer vatten från de olika delarna av de planerade järnvägsanläggningarna att omhändertas, främst i magasin. Reningen förväntas innebära att halten av föroreningar i utgående vatten motsvarar halter i dagvatten som avrinner från villabostadsbebyggelse. Projekten motverkar inte möjligheten att vidta förbättringsåtgärder i andra delar av dagvattensystem och liknande enligt åtgärdsförslaget.
Kan fiskvandringen underlättas?	Projekten motverkar inte möjligheten att förbättra fiskvandringen i Säveån
Kan goda häcknings- och födosöksmiljöer för kungsfiskaren återskapas/skapas?	Projekten motverkar inte möjligheten att återskapa/skapa häcknings- och födosöksmiljöer för kungsfiskaren. Områden med potential för häckning finns längre uppströms där Säveåns stränder är mindre påverkade och det bland annat finns genom skred blottlagda lerslänter där kungsfiskaren bygger bo. I sådana miljöer finns erfarenhet av att anlägga bohålor för kungsfiskare i lämpliga åbrinkar.

Med stöd av den värdering av hur planerade åtgärder, tillsammans med kända pågående och planerade åtgärder och verksamheter förhåller sig till de funktioner definierat i bland annat bevarandemålen samt hot och möjliga förbättringsåtgärder för Natura 2000-områdets bevarandeintressen gör Trafikverket bedömningen att genomförandet av järnvägsplanerna Olskroken planskildhet och Västlänken inte försvårar bevarandet av arterna lax och kungsfiskare i Natura 2000-området Säveån, nedre delen. Av tabellerna kan det utläsas att projekten endast inverkar på de aspekter som kopplar till Säveåns vattenkvalité. Eftersom järnvägsplanerna skapar utrymme för att omhänderta vatten under såväl byggskedet som driftskedet bedöms inte Säveåns vattenkvalité försämras av planerade åtgärder. Bedömningarna bygger på erfarenhet av tidigare anläggningsprojekt. För byggskedet görs bedömningen att vattnets tillstånd och status med avseende på grumling samt föroreningar inte ändras som en följd av arbetena. Bedömningarna bygger på gällande och tidigare bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Därmed bedöms inte heller det utpekade habitatet naturligt större vattendrag av fennoskandisk typ (3210) skadas av de planerade åtgärderna.

I bevarandeplanen för Natura 2000-området redovisas att det är tveksamt om de nedre delarna av området kan anses ha uppnått gynnsam bevarandestatus för berörda arter och habitat. Bedömningen preciseras inte närmare men i sammanhanget anges att området omges av exploaterade områden med påverkan från industrier och dagvattenutsläpp. Det framgår också att mer kunskap krävs. Av bevarandemål som listas i bevarandeplanen och som återges ovan i den första tabellen bedömer Trafikverket att de som rör vattendragets närområde samt vattenregim (målnummer 7-10) är tillämpliga för den nedre delen av ån. Den aktuella delen har sannolikt aldrig utgjort lek- och uppväxtområde för laxfisk. Topografin är naturligt flack och ån därmed lugnflytande. Därmed är inte målen avseende tätheter av laxungar och antal lekvandrande lax i utpekade delar av vattendraget tillämpbara här. För vattenkvalité finns inga definierade bevarandemål. Men god vattenkvalité är naturligtvis en förutsättning för ekosystemet och därmed Natura 2000-områdets bevarandesyfte. Planerade åtgärder för Olskroken planskildhet och Västlänken bedöms inte påverka Säveåns naturlighet på det sätt som anges i bevarandesyftet (se redovisning för bevarandemål med mera i tabellerna ovan). Eftersom anläggningsarbetena inte bedöms ändra Säveåns tillstånd och status med avseende på vattenkvalitén (inklusive grumling) och därmed inte stör laxens vandring eller kungsfiskarens födosök motverkas inte heller områdets bevarandesyfte i detta avseende. Bevarandestatus för de aktuella arterna, lax och kungsfiskare, samt det utpekade habitatet, naturligt större vattendrag av fennoskandisk typ, påverkas därmed inte, varken i den aktuella delen av ån eller i Natura 2000-området som helhet.

Nedan listas ytterligare möjliga skyddsåtgärder, det vill säga utöver behandling av vatten från arbetsområdena, som har identifierats i arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen av Olskroken planskildhet och Västlänken och som kopplar till de hot som identifierats för Natura 2000-området i bevarandeplanen. Även i detta fall handlar det om påverkan på vattenkvalité samt spridning av buller. Åtgärderna gäller generellt för arbeten i och invid vattendrag, det vill säga även vid Gullbergsån där arbetena påverkar Säveån indirekt. För den andra punkten rör det laxens lekvandring upp i Mölndalsån via Gullbergsån. Behov av ytterligare skyddsåtgärder kommer att studeras vidare i arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen för tillståndsprövningen av vattenverksamheterna för Olskroken planskildhet och Västlänken.

Förekomst av föroreningar i sediment i de delar av vattendragen som berörs av schaktarbeten kommer att undersökas. I den mån föroreningar konstateras, kommer schakt att ske i torrhet. Exempel på sådan åtgärd är geotextil.

Förebyggande åtgärder för att undvika att spridning av ljud och vibrationer vid till exempel sprängnings- och pålningsarbeten skadar vattenlevande organismer. Särskilt

kritiska skeden, både med avseende på byggarbetena och med avseende på känslighet för berörda organismer, till exempel laxens lekvandring (juni-oktober), behöver identifieras.

Följande är en komplettering till MKB kapitel 9.4.2 Konsekvenser Skyddade arter och biotopskyddsobjekt, sista stycket.

Skyddade arter och biotopskyddsobjekt

Samråd med länsstyrelsen har genomförts regelbundet inom ramen för MKB, vilket har skett genom en serie möten med start 2012 och framåt. Trafikverket har vid dessa tillfällen redovisat MKB arbetet och projektets miljöfrågor, bland annat alléer. Göteborgs Stad och experter har också bjudits in till dessa möten. Material har skickats ut innan möten och det har givits tillfällen att ställa frågor och komma med synpunkter.

Nedan i tabeller och figurer redovisas de biotopskyddade alléer som ligger inom eller i närheten av arbetsområdet för Västlänken. Det har inte identifierats några biotopskyddade alléer för Olskroken planskildhet.

I MKBn för järnvägsplanen förutsätts att alla träd som finns inom arbetsområdet avverkas eller flyttas permanent. Det är att beteckna som ett värsta scenario. En inarbetad åtgärd för järnvägsplanen är att de biotopskyddade alléerna som tas bort under byggskedet kompenseras genom plantering av ny allé. För huvuddelen av alléerna utgår konsekvensanalysen från att dessa ersätts med träd av motsvarande storlek och art i samma läge som befintliga träd när arbetena är slutförda. Därmed är dessa alléer fullt återställda vid driftskedet. Detta gäller för alléerna med yngre träd, se tabeller nedan. För alléer med äldre träd förutsätter MKBn att de träd som ligger inom arbetsområdet ersätts med yngre träd.

Generellt görs bedömningen att den inarbetade åtgärden återställer alléernas funktion som ledlinje och refugie för många andra organismgrupper som insekter och fåglar i driftskedet. Det gäller dock inte de särskilda värden som exempelvis gamla träd har. För de alléer som består av äldre träd görs därför bedömningen att de direkt berörda delarna av dessa alléer har ett lägre naturvärde efter färdigställandet än före byggstart. Det gäller alléer med objektnummer 1, 3, 13, 14a, 14b, 15a och 15b enligt nedan, samt delar av allén med objektnummer 12.

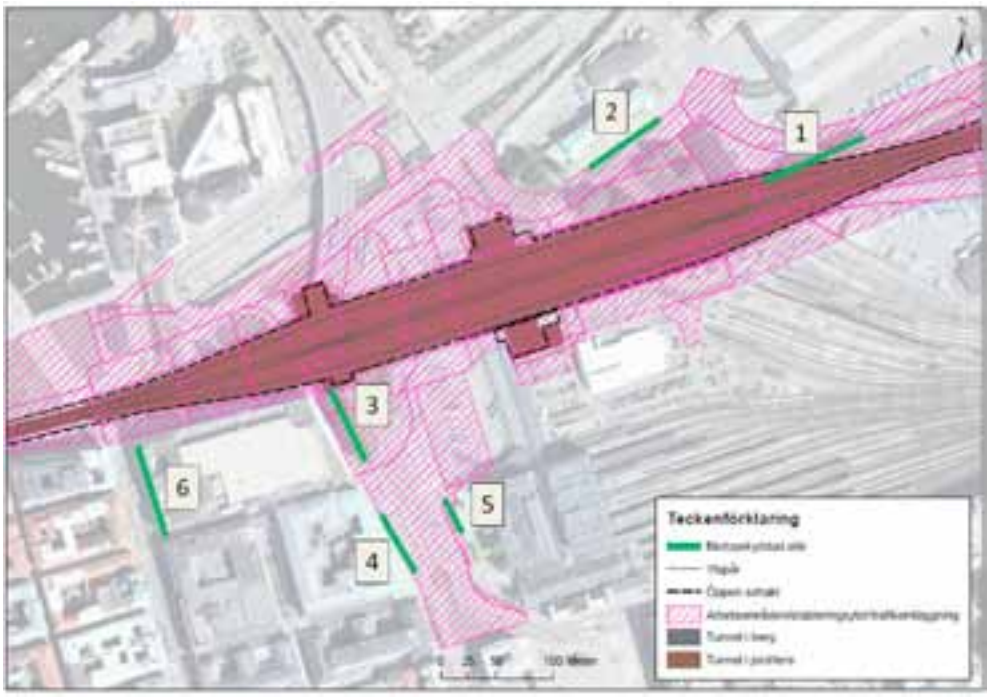
I det fortsatta arbetet studeras flera alternativ för att skydda och bevara träd, inklusive de gamla träden i alléerna, bland annat genom att tillfälligt flytta träd som sedan kan återplanteras i samma läge efter slutfört arbete, att betydligt större träd än vad som annars är brukligt ersätter de borttagna samt åtgärder för att skydda träd i sina nuvarande lägen inom arbetsområdet. Detta arbete genomförs i samverkan med Göteborgs Stad bland annat eftersom Trafikverket i många fall inte förfogar över de ytor som behövs för att permanent eller tillfälligt flytta träd. Det fortsatta arbetet med åtgärdsprogram för träd kommer att samrådas särskilt med länsstyrelsen.

Identifieringen av alléer som omfattas av det generella biotopskyddet är gjort i naturmiljöutredningen (Calluna 2012-2013). Det har i senare skeden bedömts att en del av dessa kan omfattas av undantag genom nära anslutning till bebyggelse eller trädrader på platser där det inte tidigare funnits alléer och träden idag har en stamdiameter under 20 cm i brösthöjd. Det kan till exempel gälla objektnummer 3 som är äldre almar vid Nordstans P-hus och objekt nr 20 som är unga körsbärsträd utmed Södra Vägen. Någon sådan utsellektion har dock inte gjorts i detta material.

TABELL 5. Tabellen redovisar objekt för figur 12. Omfattar alléer vid station Centralen.

Objektnr	Art och antal	Beskrivning träd	Påverkan	Skydds-/kompensationsåtgärd
1	Alm, 21 st	Äldre träd	Samtliga träd avverkas eller flyttas permanent	Ersätts med ny allé i annat läge. Alternativ placering av ny allé studeras i samråd med Göteborgs Stad inom planområdet för detaljplanen som omfattar station Centralen.
2	Oxel, 6 st	Yngre träd	Påverkas inte direkt	Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd
3	Lind, 8 st	Äldre träd, rest från tidigare Bergslagsparken	Cirka hälften av träden påverkas vid anläggandet av Hisingsbron*. Kvarvarande träd avverkas eller flyttas permanent vid anläggandet av Västlänken	Träd som påverkas av Västlänken ersätts med yngre träd**
4	Ask, 8 st	Yngre träd	Påverkas inte direkt	Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd
5	Körsbär, 8 st	Yngre träd	Påverkas inte direkt	Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd
6	Lind, 5 st	Yngre träd	Påverkas inte	-

** I projektet för Hisingsbron har Länsstyrelsens Naturvårdsenhet meddelat att trädraden inte omfattas av det generella biotopskyddet utan faller in i undantaget för träd i nära anslutning till bebyggelse*
*** Alternativ studeras, bland annat att flytta berörda träd temporärt för återplantering i samma läge samt att ersätta befintliga träd med träd av samma storlek*



FIGUR 12. Alléer vid station Centralen, objekt 1-6

TABELL 6. Tabellen redovisar objekt för figur 13. Omfattar alléer utmed Packhuskajen.

Objektnr	Art och antal	Beskrivning träd	Påverkan	Skydds-/kompensationsåtgärd
7	Ek och vitoxel, 10 st	Yngre träd	Påverkas inte direkt	Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd
8	Ek och vitoxel, 15 st	Yngre träd	Påverkas inte direkt	Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd
9	Ek, 20 st	Yngre träd	Samtliga träd avverkas eller flyttas permanent	Ersätts med träd i motsvarande storlek
10	Silverpoppel, 16 st	Yngre träd	Påverkas inte direkt	Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd
11	Lind, 11 st	Yngre träd	Samtliga träd avverkas eller flyttas permanent	Ersätts med träd i motsvarande storlek

*** Alternativ studeras, bland annat att flytta berörda träd temporärt för återplantering i samma läge samt att ersätta befintliga träd med träd av samma storlek*

FIGUR 13. Alléer utmed Packhuskajen, objekt 7-11. Objekt 6 redovisas i tabell och figur 12.

TABELL 7. Tabellen redovisar objekt för figur 14. Omfattar alléer vid station Haga.

Objektnr	Art och antal	Beskrivning träd	Påverkan	Skydds-/kompensationsåtgärd
12	Lind, 10 st	4 yngre träd, 6 äldre träd	7 träd avverkas eller flyttas permanent	Samtliga träd ersätts, 4 av motsvarande storlek som befintliga, 3 äldre träd ersätts med yngre träd**
13	Lind, 13 st	Äldre träd	2 träd avverkas eller flyttas permanent	Ersätts med yngre träd **. Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd.
14a	Lind och enstaka alm, ca 40 st	Äldre träd	12 träd avverkas eller flyttas permanent	Ersätts med yngre träd **. Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd.
14b	Lind och enstaka alm, ca 50 st	Äldre träd	19 träd avverkas eller flyttas permanent	Ersätts med yngre träd **. Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd.
15a	Lind och enstaka alm, ca 40 st	Äldre träd	16 träd avverkas eller flyttas permanent	Ersätts med yngre träd **. Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd.
15b	Lind och enstaka alm, ca 50 st	Äldre träd	23 träd avverkas eller flyttas permanent	Ersätts med yngre träd **. Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd.
16	Lind, 8 st	Yngre träd	Påverkas inte direkt	Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd
17	Silverlönn, 22 st	Yngre träd. Hyser fridlysta arten getlav	Fem träd flyttas temporärt eller permanent	Återplantering av flyttade träd eller ersätts med nya träd av motsvarande storlek och art. Temporär flytt beror på om det kan genomföras utan skada på getlaven. Stam och grenar får inte lindas med hänsyn till lavens fortlevnad.
18	Lind, ca 40 st	Äldre träd	Påverkas inte	-

*** Alternativ studeras, bland annat att flytta berörda träd temporärt för återplantering i samma läge samt att ersätta befintliga träd med träd av samma storlek*

FIGUR 14. Alléer vid station Haga, objekt 12-18.

TABELL 8. Tabellen redovisar objekt för figur 15. Omfattar alléer vid station Korsvägen.

Objektnr	Art och antal	Beskrivning träd	Påverkan	Skydds-/kompensationsåtgärd
19	Kastanj, 9 st	8 medelålders och 1 äldre träd	Påverkas inte direkt	Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd
20	Körsbär/ prydnads-körsbär, 18 st	Yngre träd Hyser fridlysta arten getlav	Samtliga träd flyttas temporärt eller permanent	Återplantering av flyttade träd eller ersätts med nya träd av motsvarande storlek och art. Temporär flytt beror på om det kan genomföras utan skada på getlaven. Stam och grenar får inte lindas med hänsyn till lavens fortlevnad.
21	Körsbär/ prydnads-körsbär, 11 st	Yngre träd	Påverkas inte direkt	Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd
22	Lind, 8 st	Yngre träd	Påverkas inte	-
23	Lind, 7 st	Yngre träd	Påverkas inte direkt	Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd
24	Lönn, 9 st	Yngre träd	Påverkas inte direkt	Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd

FIGUR 15. Alléer vid station Korsvägen, objekt 19-24.

TABELL 9. Tabellen redovisar objekt för figur 16. Omfattar alléer vid Almedal.

Objektnr	Art och antal	Beskrivning träd	Påverkan	Skydds-/kompensations-åtgärd
25	Blandade arter, bland annat lönn och alm, 12 st	Äldre träd	Påverkas inte direkt	Träd nära arbetsområdet skyddas genom instängsling och/eller markskydd

FIGUR 16. Alléer vid Almedal, objekt 25.

Kapitel 12 Ytvatten

Följande är komplettering/ersättning till kapitel 12. Komplettering görs för flera avsnitt och refereras till nedan för respektive del.

Komplettering för avsnitt 12.2 som nytt särskilt avsnitt.

Behandling av vatten under byggskedet

Som en del i förutsättningarna för bedömningen av hur vatten som avleds för arbetsområdet (länshållningsvatten och processvatten) har erfarenheter från tidigare liknande projekt studerats. Dessa erfarenheter i form av möjliga behandlingstekniker samt resultat avseende reningsgrad har utgjort en grund för konsekvensanalysen. Studerade lösningar och underlag för dimensionering för Olskroken planskildhet samt Västlänken redovisas i kompletterat avsnitt *Möjliga metoder för behandling av vatten under byggskedet*. Eftersom dessa metoder har använts tidigare med bra resultat ur miljösynpunkt, det vill säga uppfyllt ställda krav på verksamheten avseende utsläpp till recipient, får behandlingsanläggning med åtminstone motsvarande reningskapacitet anses utgöra de generella krav som gäller enligt miljöbalkens hänsynsregler för planerade verksamheter vid genomförandet av järnvägsplanerna för Olskroken planskildhet och Västlänken. Därutöver kommer särskilda krav att ställas på planerad verksamhet och åtgärder inom ramen för kommande prövning i mark- och miljödomstolen.

Följande text ersätter hela texten under avsnitt 12.4.2 Konsekvenser Utsläpp till vattendrag

Jordschakten för Västlänkens betongtunnel kommer till stor del att utföras i lera. Inom delar av området utgörs de ytliga jordlagren av fyllnadsmassor i vilka det kan förekomma föroreningar. Fyllnadsmassornas mäktighet varierar från 0 till cirka 3,5 meter. Halten partiklar förväntas vara hög i det länshållningsvatten som avleds. Länshållningsvattnet kan också komma att innehålla olika typer av föroreningar vid schakt genom förorenade fyllnadsmassor. Huvuddelen av schakten kommer dock att göras genom ren och av mänskliga föroreningar opåverkade lerlager. I området kring Rosenlund och Haga är exempelvis fyllnadsmassornas mäktighet huvudsakligen inom intervallet 0,5 - 1 meter och maximalt 3 meter medan schaktet kommer att vara upp till 30 meter djupt. I det här fallet sker således mindre än 10 % av schaktarbetet i massor där det kan förekomma föroreningar. Nedan finns en redovisning av förekommande föroreningar inom aktuella arbetsområden, se också kapitel 11 *Förorenade områden*. Då merparten av föroreningarna i vattnet bedöms vara partikelbundna förutsätts i konsekvensbedömningen att rening i första hand kommer att omfatta partikelavskiljning, som vid behov kompletteras enligt beskrivningarna i kompletterat avsnitt *Möjliga metoder för behandling av vatten under byggskedet*. Enligt erfarenheter från tidigare projekt har både partikelavskiljande och kombinerade system gett goda resultat.

I ett av de studerade projekten (sanering av fastigheten Surte 2:38) (se kompletterat avsnitt *Möjliga metoder för behandling av vatten under byggskedet*) var grumligheten mätt som turbiditet mellan 30 och 1000 FNU i ingående vatten och efter sedimentering med hjälp av kemisk fällning var turbiditeten i utgående vatten huvudsakligen i storleksordningen från mindre än 10 FNU upp till 40 FNU (se figur 17). Turbiditeten i utgående vatten var både betydligt lägre och mer konstant jämfört med ingående vatten. Reningssteget bedömdes fungera bra och gav en stabilitet i systemet (SBUF-rapport 12655). Kontrollmätningar av turbiditet i recipienten för projektet (Göta älv) visade att

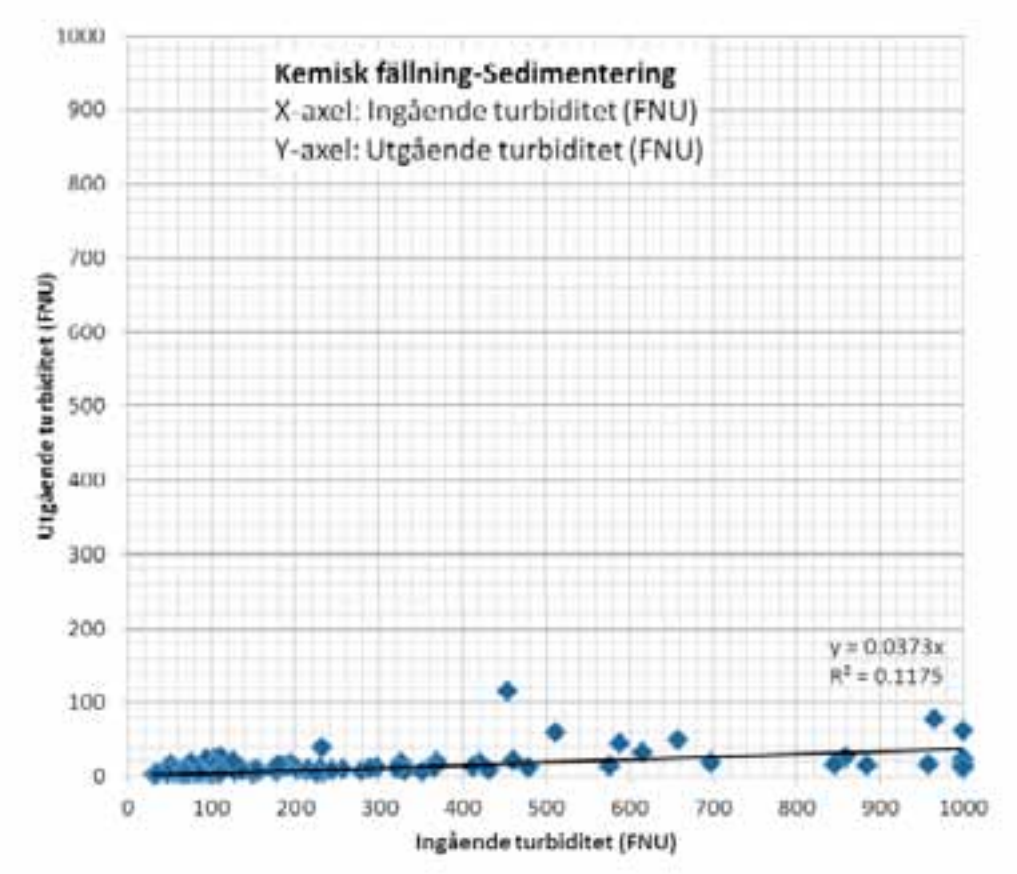
det inte uppstod någon påverkan i form av grumling från landverksamheterna (i projektet ingick också arbeten direkt i Göta älv). Huvuddelen av schakten för Olskroken planskildhet och Västlänken är tekniskt sett att likställa med dessa landverksamheter. För beskrivning av arbeten direkt i vattendragen se nedan avsnitt *Arbeten i vattendrag*.

Vad gäller grumlande partiklar bedömer Trafikverket att halterna i länshållningsvatten vid anläggandet av Olskroken planskildhet och Västlänken sannolikt motsvarar de halter som uppmättes i saneringsprojektet på fastigheten Surte 2:38 eftersom jordartsförhållandena är ungefär desamma med mäktiga lerlager i Göta älvs dalgång. Länshållningsvattnet kan således förväntas innehålla grumlighet motsvarande turbiditet upp till 1000 FNU. Förutom nederbörd beror grumlingens omfattning i länshållningsvattnet också på i vilket skede arbetena befinner sig. Mest uppslammade partiklar uppstår i själva schaktarbetet, vilket bara utgör en del av den tid som schakten ligger öppna. Under produktionsskedet, vilket bland annat omfattar byggandet av betongtunneln, är grumlingen betydligt mindre visar erfarenheter från tidigare projekt, bland annat Citytunneln i Malmö (SBUF-rapport 11735).

Den reningsteknik som användes i saneringsprojektet på fastigheten Surte 2:38 för att fälla ut partiklar och därmed minska grumligheten i vattnet är en av de metoder som har bedömts som möjliga för Olskroken planskildhet och för Västlänken. Den ingår därför som del i underlaget för dimensioneringen av de ytor som behövs för omhändertagandet av länshållningsvatten (se vidare kompletterat avsnitt *Möjliga metoder för behandling av vatten under byggskedet*). Därmed bedöms motsvarande halter avseende grumlande partiklar i utgående vatten vara relevanta även för Olskroken planskildhet och Västlänken, se ovan.

Vad gäller förväntad halt av förorenande partiklar är det helt och hållet platsspecifikt, det vill säga beroende på förekomst av föroreningar (mängd och sort) i berörda marklager. Det går därför inte att generellt ange förväntad halt förorenande ämnen i länshållningsvattnet. Det har genomförts markmiljöundersökningar på flera punkter inom arbetsområdet för både Olskroken planskildhet och Västlänken. Generellt visar dessa undersökningar att marken är mindre förorenad än vad som kan förväntas utifrån både befintliga och histioriska verksamheter samt förekomsten av fyllnadsmassor. Föroreningshalter som motsvarar farligt avfall (FA) har inte påträffats. Föroreningar påträffades främst i de yttre delarna av de nya järnvägsanläggningarna, det vill säga i området mellan Sävenäs och Centralen i norr samt mellan Korsvägen och E6 samt vid Almedal i söder. Föroreningar som påträffats är metaller/halvmetaller såsom koppar, bly, zink, kvicksilver och arsenik. De senare i två respektive en punkt. Huvuddelen är i halter under eller strax över gränsen för mindre känslig markanvändning (MKM) I enstaka prover har PCB påträffats i halter under gräns för känslig markanvändning (KM). Det har också påträffats PAH och andra aromatiska kolväten i halter under eller strax över gräns för MKM. I några provpunkter noterades också lukt av olja. Samtliga påträffade föroreningar kan förekomma i länshållningsvatten när schakt sker i de aktuella fyllnadsmassorna.

De aktuella föroreningarna, metaller, PAH och PCB, binder huvudsakligen till partiklar. Erfarenhet från marksaneringsprojekt och anläggningsarbeten, bland annat inom Göteborg, visar att det primärt är när halterna av markföroreningarna är extremt höga som en mer än försumbar del föreligger i löst fas. Det gäller både när markföroreningarna förekommer diffust spridda i fyllnadsmassor eller ansamlade punktvis. Genom att föroreningarna till stor del är partikelbundna kan det förväntas att behandlingsanläggningarna avskiljer dessa i motsvarande grad som grumlande partiklar, även om halterna är mycket lägre. Därmed förväntas en god avskiljning även avseende förorenande ämnen.



FIGUR 17. In- och utgående turbiditet vid kemisk fällning och lamellsedimentering vid sanering av Surte 2:38. Figuren är hämtad från SBUF rapport 12655

Även om det inte har påvisats vid provtagningarna kan det inte uteslutas att det inom arbetsområdet förekommer begränsade områden, så kallade hot-spots, där föroreningsgraden är högre, till exempel kan ansamlingar av oljeföroreningar påträffas. Eventuell förekomst av sådana kan identifieras genom ytterligare provtagning i kommande skeden fram till byggstart, provtagning under byggskede (gäller både mark och länshållningsvatten) samt genom visuell eller luktindikation under byggskede. Brukliga reningsanläggningar har kapacitet för att avskilja oljor (se kompletterat avsnitt *Möjliga metoder för behandling av vatten under byggskedet*) och därmed ska inte sådana föroreningar kunna nå recipienten. Det kan också komma att krävas ytterligare reningssteg för att omhänderta exempelvis delvis vattenlösliga organiska föreningar. I förekommande fall läggs reningssteg till i form av exempelvis kolfilter.

I kommande skeden kommer begränsningsvärden för utgående vatten och kvalitetskrav i recipient att fastställas för de båda projekten, se vidare avsnitt 12.6 *Fortsatt arbete*. Kraven förutsätts bland annat omfatta halten av grumlande partiklar, halten av olika typer av föroreningar och pH. Begränsningsvärden och kvalitetskrav fastställs vanligtvis antingen genom villkor i tillstånd eller genom utfästelser i miljökontrollprogram, som ska godkännas av prövande myndighet eller av tillsynsmyndigheten. Detta tillvägagångssätt är aktuellt även för Olskroken planskildhet och Västlänken. Begränsningsvärden och kvalitetskrav kommer också att ligga till grund för de krav Trafikverket ställer på ansvariga entreprenörer genom förfrågningsunderlag och avtal. Både begränsningsvärden och kvalitetskrav i recipient kommer att vara plats- och recipient-

specifika. Dessa kommer att vara styrande för reningskapaciteten i reningsanläggningarna och därmed deras utformning bland annat i form av olika reningssteg.

Det kan också finnas behov av flödesrelativa krav eftersom tillskottet av vatten från anläggningsarbeten kan bli relativt sett större, mätt som tillflödande vatten, vid situationer med lågvatten i recipienten. Samtidigt som det relativa tillskottet kan bli större under perioder med lågvattenflöde är mängden länshållningsvatten också begränsad under sådana förhållanden. Är det ingen nederbörd alls under en period uppstår heller inget länshållningsvatten.

Dimensionerande flöden i de olika recipienterna kommer att tas fram i processen för prövningen av vattenverksamhet för Olskroken planskildhet och Västlänken. I bedömningen av järnvägsplanens påverkan i detta avseende görs därför en enklare redovisning enligt nedan.

Lägsta teoretiska flöde av berörda recipienter har Stora Hamnkanalen samt Rosenlundskanalen. Göta älv har dock stor inverkan på vattenförhållandena i kanalerna och det är därför också vanligt att vattnet flödar in från älven istället för tvärtom. Vattenutbytet är därför större än vad det teoretiska flödet gör gällande. Kanalerna hyser också en relativt stor vattenvolym. I storlek efter kanalerna kommer Gullbergsån, som dock har ett betydligt större flöde än kanalerna, se redovisning nedan.

Enligt SMHs vattenweb är medellågvattenföringen i Mölndalsån, uppströms Gårda dämme, 0,43 m^3/s, det vill säga 430 l/s. Fördelningen vid Gårda dämme är inte känd vid en lågvattensituation. Men tidigare modellering av fördelningen av flödet vid medelvattenföring anger att 25 % av vattnet rinner via Fattighusån och att den vidare fördelningen av detta flöde mellan Stora hamnkanalen och Vallgraven/Rosenlundskanalen är 40 respektive 60 % vid en sådan situation. Om detta antas vara förhållandena även vid medellågvatten är vattenföringen i Stora hamnkanalen cirka 43 l/s och Vallgraven/Rosenlundskanalen cirka 65 l/s vid en sådan situation. Tillkommande vatten från områden som avvattnas direkt till Fattighusån och kanalerna är inte medräknat. Med motsvarande antagande är medellågvattenföringen i Gullbergsån cirka 322 l/s nedströms Gårda dämme. Vid Olskroken bör vattenföringen vara större. Enligt SMHIs vattenweb är det tillkommande avrinningsområdet för Gullbergsån nedströms Gårda dämme drygt 1 km^2 stort. Dagvattensystem och pumpanordningar gör dock att det egentliga tillrinningsområdet är osäkert. Till exempel avleds vatten från Tingstadsleden, del av Götaleden och de östra delarna av Gullbergsvass till Gullbergsån via pumpstation öster om väg E6. Medellågvatten är per definition medelvärdet av samtliga års lägsta lågvatten. Medelvattenföringen för Mölndalsån och därmed även nedströms liggande vattendrag är drygt tio gånger högre än medellågvatten, och för Mölndalsån cirka 4,8 m^3/s eller 4 800 l/s.

Trafikverket vill framhålla att även om Olskroken planskildhet och Västlänken i sin helhet är mycket stora anläggningsprojekt kommer olika delar att belasta olika recipienter. Störst schaktyta ligger i avrinningsområdena för Göta älv (schakt från Gullberget fram till station Centralen och vidare utmed älvstranden) och Mölndalsån (schakt från Korsvägen fram till bergtunneln öster om Mölndalsån samt schakt vid tunnelpåslaget i Almedal). Det är dock inte fastställt till vilka recipienter som de olika delarna av arbetsområdet ska avvattnas. Eftersom det rör sig om länshållningsvatten som aktivt pumpas ur schaktgropar och inte diffust avrinnande dagvatten från arbetsområdet är det fullt möjligt att välja recipient utan hänsyn till avrinningsområde. I det fortsatta arbetet kommer därför bland annat behovet av både recipientspecifika och flödesrelativa begränsningsvärden att studeras, vilket kan innebära krav på att vatten som under vissa omständigheter kan avledas till exempelvis Rosenlundskanalen under andra förhållanden istället måste pumpas till Göta älv. Detta arbete hänger samman med framtagandet av plats- och recipientspecifika begränsningsvärden och kvalitetskrav enligt ovan.

I tabell 10 redovisas översiktligt relationen mellan utflöde från en behandlingsanläggning (cirka 13 l/s ha) och modellerade flöden i de olika recipienterna i form av medelvattenföring (MQ) och medellågvattenföring (MLQ).

TABELL 10. Relation mellan utflöde från en behandlingsanläggning (cirka 13 l/s ha) och modellerade flöden i de olika recipienterna i form av medelvattenföring (MQ) och medellågvattenföring (MLQ). Vattenföringsdata är huvudsakligen hämtat från SMHIs vattenweb. Undantaget fördelningen av flödet från Mölndalsån mellan Gullbergsån och kanalsystemet.

Vattendrag	MQ (l/s)	Relation tillskott och MQ (%)	MLQ (l/s)	Relation tillskott och LMQ (%)
Göta älv	231 000	0,006	151 000	0,01
Säveån	27 000	0,05	7 000	0,2
Mölndalsån (uppströms Gårda dämme)	4 800	0,3	430	3
Gullbergsån (nedströms Gårda dämme)	3 600	0,4	322	4
Vallgraven/Rosenlundskanalen (efter Slussen)	720	1,8	65	20
Stora hamnkanalen (efter Slussen)	480	2,7	43	30

Av tabell 10 framgår att i sämsta fall, vilket skulle kunna uppträda vid kraftigt regn efter en långvarig period med lite nederbörd, skulle länshållningsvatten som leds till Stora hamnkanalen kunna uppgå till 30 %[1] av det totala flödet. Motsvarande för Rosenlundskanalen är 20 %. För övriga recipienter är det relativa tillskottet litet eller mycket litet även vid medellågvatten. Eftersom Göta älv är en möjlig alternativ recipient till kanalerna vid exempelvis låg vattenföring behöver inte denna värsta situation uppstå. I arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen för järnvägsplanen förutsätts att dessa situationer ingår i kommande krav för hantering och utsläpp av länshållningsvatten så att inte orimlig belastning uppstår på de mindre recipienterna, det vill säga kanalerna.

Det finns även en tidsmässig spridning i projekten. Samtliga schaktarbeten görs inte samtidigt och schaktområden som på en översiktsbild ser ut att vara stora och sammanhängande kommer i flera fall inte att vara öppna i hela sin omfattning samtidigt. Arbeten kommer att delas upp i etapper, bland annat för att kollektiv- och biltrafik ska kunna upprätthållas under byggskedet. Det gäller exempelvis i läget för station Centralen och vid station Haga. I det senare fallet är arbetena i jorddelen uppdelad i fem etapper och vid inget tillfälle kommer hela det cirka 1 ha stora schaktområden att vara öppet samtidigt.

I samband med tunneldrivning finns det risk att rester av sprängämnen och sprutbetong löser sig i länshållningsvattnet. Sprängämnen ger huvudsakligen upphov till kväveinnehållande föroreningar såsom ammonium, nitrat och nitrit medan sprutbetong kan orsaka ett förhöjt pH-värde. Länshållningsvattnet inklusive processvattnet från bergtunneldelarna kan även vara förorenat av exempelvis olja och borrkax. Kombinationen höga kvävehalter och högt pH-värde kan orsaka höga koncentrationer av ammoniak, som är giftigt för fiskar och andra djur. Hantering av sprängämnen och kontroll vid arbete med sprängämnen är avgörande för hur höga kvävehalterna blir, se vidare kompletterat avsnitt *Möjliga metoder för behandling av vatten under byggskedet*.

1. Antagandet förutsätter medellågvatten och avrinning från en schakt som är 1 ha stor. I verkligheten kommer inte vatten att avledas från schakten omedelbart vid regnets start eftersom schaktet först måste bli mättat och sedan ska länshållningsvattnet passera behandlingsanläggningen. Samtidigt ökar flödet i kanalen, särskilt eftersom mycket dagvatten leds hit. Urbana dagvattensystem svarar snabbt på nederbörd.

Det vatten som pumpas från arbetsområdena kommer att omhändertas. Möjliga metoder redovisas i kompletterat avsnitt *Möjliga metoder för behandling av vatten under byggskedet*. Erfarenhet från studerade liknande anläggningsprojekt visar att utgående vatten huvudsakligen kommer att innehålla ett visst mått av grumlighet. Studerade typlösningar har klarat att avskilja partiklar i sådan omfattning att turbiditeten minskat från upp mot 1000 FNU ner till under 40 FNU och i de flesta fall ännu lägre, under 20 FNU (se figur 17). Eftersom huvuddelen av de förväntade föroreningarna i vattnet är partikelbundna avskiljs dessa också i motsvarande omfattning, även om ingående halter är betydligt lägre. Vid behov förväntas vattnet passera genom oljeavskiljare och det förutsätts även att särskilda åtgärder vidtas om vattnet är mer förorenat än förväntat (se vidare kompletterat avsnitt *Möjliga metoder för behandling av vatten under byggskedet*). Huvuddelen av schakterna görs dock genom lerlager som inte innehåller föroreningar. Detta tillsammans med att vattnet behandlas innebär att grumlingen i utgående vatten bedöms bestå av oorganiska lerpartiklar till stor del fria från andra föroreningar. Under förutsättning att hänsyn tas till flödessituationen i kanalerna så att länshållningsvatten inte leds till dessa under lågvattenperioder bedöms inte tillskottet av grumlande partiklar bidra till att vattendragens tillstånd, enligt Naturvårdsverkets tidigare bedömningsgrunder, försämras med avseende på grumling. Samtliga recipienter är idag betydligt eller starkt grumliga och det begränsade tillflödet av i vissa fall något mer grumligt vatten från arbetsområde än vad recipienten uppvisar vid det enskilda tillfället i förhållande till de betydligt större flödena i vattendragen bedöms således inte ändra klassningen. Lerpartiklarna är dessutom fina och bedöms inte sedimentera i rinnande vatten. Därmed överlagras inte bottenområden nedströms utsläppspunkterna.

Vattnets grumlighet ligger inte direkt till grund för klassning av ekologisk status. Däremot kan grumling indirekt påverka ett vattendrags ekologiska status genom att ändra livsförhållandena för olika organismgrupper, till exempel fisk eller bottenfauna. Eftersom utgående vatten från de olika anläggningsdelarna för Olskroken planskildhet och Västlänken efter behandling huvudsakligen förväntas innehålla fina lerpartiklar bedöms det inte uppstå negativa effekter för vattendragens ekosystem i form av exempelvis föroreningsrelaterade skador hos känslig bottenfauna eller sedimentöverlagring på bottnar. För mer utförlig beskrivning av hur tillfört vatten från arbetsområdet påverkar vattendragens ekosystem se kapitel 9 *Naturmiljö*.

Vatten som avleds från bergtunneldelarna kommer sannolikt innehålla förhöjda halter av kväve. Att rena vattnet från kväve genom en nitrifikations/denitrifikationsprocess bedöms inte vara möjligt i trång stadsmiljö. Den totala mängden kväve i processvattnet som tunneldrivningen i dagsläget uppskattas ge upphov till är cirka 36-48 ton. Beräkningen bygger på den totala mängden berg som ska sprängas ut, det vill säga både järnvägstunneln och arbetstunnlarna. Vidare har det antagits ett läckage utifrån att 4 % av sprängmedlet förblir odetonerat eller spills. I det kunskapsunderlag som finns tillgängligt anges odetonerat och spill till 2-4 %, det vill säga vid ytterligare omsorgsfull hantering av sprängmedlet kan mängden kväve halveras. Patronerat sprängmedel kan minska läckaget ytterligare. Hantering av sprängmedel kommer att kravställas i den fortsatta processen.

Utifrån ovanstående beräkning blir belastningen på recipienten 6-8 ton kväve per år om tunneldrivningen förutsätts pågå i sex år. Detta kan jämföras med den totala kvävetransporten i Göta älv som är 11 000 ton per år. Västlänkens bidrag av kväve till Göta älv skulle då utgöra 0,5-0,7 promille av älvens årliga totala belastning. Ytterligare en jämförelse är att 6-8 ton kväve per år motsvarar den mängd som ett avloppsreningsverk släpper ut efter rening av spillvatten från cirka 5 000 personer. Under förutsättning att

utsläppsvattnet pH-justeras kommer låga ammoniakkoncentrationer säkerställas vilket minimerar risken för att bland annat fisk ska påverkas negativt. Nitrit bedöms inte uppnå halter som är skadliga för fisk. I sötvatten är fosfor vanligen det begränsande näringsämnet för primärproduktionen medan det i marint vatten är kväve. Tillskottet av kväve från planerade arbeten till kustvattenområdet är dock relativt litet jämfört med transporten via Göta älv och den gödande effekten bedöms därför som försumbar.

Utifrån ovanstående görs bedömningen att varken tillskottet av grumlande partiklar eller kväve i behandlat länshållnings- och processvatten från arbetena med Olskroken planskildhet eller Västlänken motverkar möjligheten att följa miljökvalitetsnormen för ekologisk status i berörda recipienter. Inte heller möjligheten att följa normen för kemisk ytvattenstatus bedöms motverkas eftersom föroreningar förväntas avskiljas vid behandling av länshållnings- och processvatten.

Göta älv och Säveån omfattas av miljökvalitetsnormer för fiskvatten. Båda vattendragen är stora och planerade åtgärder bedöms inte bidra med sådant tillskott att det motverkar möjligheten att följa gällande normer för fiskvatten. Säveån påverkas endast indirekt via Gullbergsån.

Eftersom utsläpp av vatten vid anläggandet av Olskroken planskildhet och Västlänken inte förväntas ändra tillstånden i vattendragen (grumling) eller motverka möjligheten att följa gällande miljökvalitetsnormer bedöms konsekvenserna som små med avseende på vattenkvalitet. Konsekvenser för de berörda vattendragens ekosystem redovisas i kapitel 9 *Naturmiljö*. Av de planerade projekt som ligger till grund för bedömning av kumulativa effekter bedöms endast arbetena med väg E45 (Götaleden) vara av betydelse för ytvattenkvaliteten. Sannolikt är Göta älv direkt recipient för det vatten som uppstår i båda projekten under byggskedet. Eftersom älven är en exceptionellt stor recipient bedöms inte utsläpp av behandlat länshållningsvatten påverka vattendragets tillstånd med avseende på vattenkvalitet eller motverka möjligheten att följa gällande miljökvalitetsnormer även om projekten delvis sammanfaller i tid.

Kapitel 14 Ljud, stomljud och vibrationer

Projektets bedömningsgrunder för buller från trafikomläggningar

Bedömningsgrunder

Påverkan av vägtrafikbuller i form av trafikomläggningar och byggtrafik utanför arbetsområden utgår från de riktvärden för vägtrafikbuller som riksdagen angett i Infrastrukturinriktning för framtida transporter 1997/97:53. De värden som anges där kommer att ligga till grund när diskussioner med Göteborgs Stad förs i frågor om omledning av befintlig trafik under byggtiden. På det vägnät som är trafikerat idag, även de med låg trafikföring, kommer byggtrafikens buller att påverka ljudnivån mycket marginellt.

Fördjupning av bullerpåverkan för respektive utbyggnadsområde

Utbyggnadsområden, arbetsmoment och tider

För respektive byggdel redovisas de högsta ljudnivåerna som beräknas finnas på platsen under längre tidsperioder. Under merparten av arbetsdagen kommer dock ljudnivån att vara lägre. Denna nivå kallar vi ”basljudnivå” och avser den bakgrundsnivå som finns inom respektive arbetsområde och som uppkommer från de maskiner och utrustning som inte ger upphov till högst ljudnivåer men som kommer att vara aktiva under merparten av byggtiden.

Under en normal dag kan ljudnivåerna variera upp emot 20-30 dB beroende på vilka aktiviteter som pågår.

De periodvis höga byggbullernivåerna från arbetsområdena kommer att upplevas som störande för de människor som vistas i närheten. Ljudnivåerna kommer att variera över tid (år, vecka, dygn, momentana ljud) beroende av projektets framdrift och vilka aktiviteter som förekommer inom arbetsområdena.

I följande avsnitt visas beräknade ljudnivåer inom respektive arbetsområde. Inom varje område redovisas de högst beräknade ekvivalenta ljudnivåerna som kan uppstå vid närmaste byggnadsfasader. Observeras bör att de högsta ljudnivåerna inte kommer att förekomma under en och samma plats under längre perioder, utan som mest under några dagars följd under ordinarie arbetstid.

Sävenäs och Olskroken

Denna byggdel omfattar huvudsakligen broarbeten samt spårarbeten som till stor del sannolikt måste utföras nattetid för att minimera trafikstörningar. Arbetena beräknas pågå cirka sex år. Broarbetena avser nya broar över järnvägsspår, Gullbergsån, Ånäsvägen och Gamlestadsvägen men också nya betongkonstruktioner i form av tråg, påldäck och stödmurar. Bullrigaste arbetsmomenten här är spontslagning och pålning. Jordschakt, transporter, betongarbeten, montering av brodelar samt brolyft förekommer också men anses vara mindre bullriga.

I spårarbetet ingår makadamtippning, plogning makadam, flyttning kontaktledning, kapning av räl, spårlyft, ballastplogning. Denna typ av arbeten har en relativt hög framdrift vilket gör att de platsspecifika störningarna kommer att ske under mycket begränsad tid.

Ljudnivåerna beräknas som mest uppgå till cirka 75 dB(A) ekvivalent ljudnivå utomhus vid närmaste bostadshus. Antagen basljudnivå bedöms vara cirka 15 dB lägre än den högsta ljudnivån.

Västlänken bro

Arbetena beräknas pågå i cirka två och ett halvt år. Denna byggdel omfattar bland annat byggande av ny bro över E6 vid Olskroken. Bullrigaste arbetsmomenten här är spontslagning och pålning vilket kommer att pågå cirka en månad. Övrig tid kommer mindre bullrig verksamhet i form av jordschakt, transporter, betongarbeten att pågå här.

Ljudnivåerna beräknas som mest uppgå till cirka 62 dB(A) ekvivalent ljudnivå utomhus vid närmaste bostadshus. Antagen basljudnivå bedöms vara cirka 30 dB lägre än den högsta ljudnivån.

Skansen Lejonet

Arbetena beräknas pågå i cirka tre år, varav tunneln genom Gullberget tar cirka ett år. Denna byggdel omfattar byggande av betongtunnlar i anslutning till tunnel genom Gullberget. Bullrigaste arbetsmoment här är bergborrning, spontning och pålning. Dessa arbetsmoment bedöms pågå i cirka fem månader. Övrig tid kommer mindre bullrig verksamhet i form av jordschakt, betongarbeten och transporter. Bergborrning i tunnel kommer ge långvariga bullernivåer i lokalerna inom skansen Lejonet över järnvägstunneln.

Ljudnivåerna beräknas som mest uppgå till cirka 64 dB(A) ekvivalentnivå utomhus vid närmaste bostadshus. Antagen basljudnivå bedöms vara cirka 30 dB lägre än den högsta ljudnivån.

Station Centralen

Arbetena beräknas pågå i cirka sex och ett halvt år. Denna byggdel omfattar byggande av betongtunnel samt rivning av befintliga byggnader. Bullrigaste arbetsmoment här är betongknackning vid rivningsarbete, krossning av rivmaterial och materialhantering som lastning på lastbilar. Slitmurstillverkning kan innebära långa perioder av bullrande verksamhet. Dessa arbetsmoment bedöms pågå i cirka fyra år (fyra månader rivning, 48 månader återvinning av krossprodukter, 36 månader slitsmurstillverkning). Övrig tid månader kommer mindre bullrig verksamhet i form av jordschakt, betongarbeten och transporter.

Ljudnivåerna beräknas som mest uppgå till cirka 63 dB(A) ekvivalentnivå utomhus vid närmaste kontorsbyggnad. Antagen basljudnivå bedöms vara cirka 30 dB lägre än den högsta ljudnivån.

Kvarnberget

Denna byggdel omfattar byggande av betongtunnel fram till Kvarnberget, bergtunnel genom Kvarnberget och betongtunnel mellan Kvarnberget och Otterhällan. Bullrigaste arbetsmoment här kommer att vara bergborrning, spontning, pålning. Dessa arbetsmoment bedöms pågå i cirka 18 till 24 mån. Övrig tid kommer mindre bullrig verksamhet i form av jordschakt, wireskärning av berget, betongarbeten och transporter att pågå.

Ljudnivåerna beräknas som mest uppgå till cirka 90 dB(A) ekvivalentnivå utomhus vid närmaste bostadshus eller kontor. Antagen basljudnivå bedöms vara cirka 30 dB lägre än den högsta ljudnivån.

Otterhällan

Denna byggdel omfattar tunneldrivning genom berget under Otterhällan. De bullrigaste aktiviteterna består av bergborrning vid tunnelmynningar samt fläktar vid arbetstunnel mot Stora Badhusgatan. Dessa arbetsmoment bedöms pågå under större

del av byggtiden. Bergborrning i tunnel kommer ge långvariga bullernivåer i lokalerna ovanför järnvägstunnel och arbetstunnlar. Bergtunnelarbetet kommer att pågå i cirka fyra år. Mindre bullrig verksamhet kommer att vara schaktning och transporter.

Ljudnivåerna beräknas som mest uppgå till cirka 90 dB(A) ekvivalentnivå utomhus vid närmaste kontorsbyggnad. Antagen basljudnivå bedöms vara cirka 30 dB lägre än den högsta ljudnivån.

Rosenlundskanalen

Denna byggdel omfattar byggande av betongtunnel från Rosenlund till Haga. De bullrigaste aktiviteterna består av spontning och pålning. Dessa arbetsmoment pågår 24 månader. Mindre bullrig verksamhet som slitsmurstillverkning, schakt, betongarbeten och transporter pågår övrig tid.

Arbete med avväxling av Skatteförvaltningens hus kan innebära stomljudsnivåer från denna verksamhet. Demolering av byggnadsdelar och så vidare. Ljudnivåerna beräknas, som mest uppgå till cirka 86 dB(A) ekvivalentnivå utomhus vid närmaste bostadshus. Antagen basljudnivå bedöms vara cirka 30 dB lägre än den högsta ljudnivån.

Station Haga

Arbetena beräknas pågå i cirka sju år. Denna byggdel omfattar byggande av Haga station där både tunnelarbete i berg samt betongarbeten kommer att utföras. I denna del ingår även tunnel i berg till Korsvägen. Bullrigaste arbete kommer att vara bergborrning, skutknackning, spontning och pålning. Bergborrning i tunnel kommer ge långvariga bullernivåer i lokalerna ovanför järnvägstunnel och arbetstunnlar. Dessa moment beräknas pågå under flera års tid. Mindre bullriga arbeten kommer att vara schakt, betongarbeten och transporter vilka kommer att pågå övrig tid. Ljudnivåerna beräknas som mest uppgå till cirka 90 dB(A) ekvivalentnivå utomhus vid närmaste bostadshus. Antagen basljudnivå bedöms vara cirka 30 dB lägre än den högsta ljudnivån.

Station Korsvägen

I denna del kommer en bergtunnel och station vid Korsvägen att byggas. Här kommer delen förbi Korsvägen att utföras delvis som en betongtunnel. I denna del ingår även en arbetstunnel från Södra vägens västra sida och norrut. Tunneln ansluter mot linjen vid Näckrosdammen. Bullrigaste arbete kommer att vara bergborrning, skutknackning, spontning och pålning. Dessa moment kommer att pågå under flera års tid. Bergborrning i tunnel kommer att ge långvariga bullernivåer i lokaler och bostäder ovanför järnvägstunnel, gångtunnlar och arbetstunnlar. Arbetstunneln kommer att ta cirka ett år att bygga och stationens västra bergtunneldel kommer att ta cirka tre år att bygga. Mindre bullriga arbeten kommer att vara schakt, betongarbeten och transporter vilka kommer att pågår övrig tid.

Ljudnivåerna beräknas som mest uppgå till cirka 90 dB(A) ekvivalentnivå utomhus vid närmaste bostadshus. Antagen basljudnivå bedöms vara cirka 30 dB lägre än den högsta ljudnivån.

Liseberg

I denna del kommer fortsättningen av stationen vid Korsvägen att byggas. Här ingår betongtunnel genom norra delen av Liseberg och mot berget vid Jakobsdal och E6/ Kungsbackaleden. Det ingår även en arbetstunnel från Södra vägens östra sida och norrut. Tunneln ansluter mot linjen vid Lisebergstornet. Bullrigaste arbete kommer

att vara bergborrning, skutknackning, spontning och pålning. Arbetstunneln kommer att ta cirka ett år att bygga och stationens östra bergtunneldel tar cirka två och ett halvt år att bygga. Över bergtunneln kommer Lisebergsteatern att utsättas för hörbara ljudnivåer vid bergborrning. Dessa moment pågår under flera års tid. För den enskilda byggnaden kommer störningen att ske under kortare tid. Mindre bullriga arbeten kommer att vara schakt, betongarbeten och transporter vilka pågår parallellt under byggperioden.

Ljudnivåerna beräknas som mest uppgå till cirka 78 dB(A) ekvivalentnivå utomhus vid närmaste bostadshus. Antagen basljudnivå bedöms vara cirka 30 dB lägre än den högsta ljudnivån.

Almedal

I denna byggdel kommer tunnel att byggas från Jakobsdal och söderut till Almedal. Tunnelpåslag ovan mark kommer att vara vid Jakobsdal och i Almedal. Det ingår även här en arbetstunnel som kommer att byggas från Skår och utmed linjen. Bullrigaste aktiviteterna består av bergborrning vid tunnelmynningar samt fläktar vid arbetstunnel som mynnar ut mot södra delen av Sankt Sigfridsgatan. Dessa moment kommer att pågå under cirka 20 månader.

Ljudnivåerna beräknas som mest uppgå till cirka 72 dB(A) ekvivalentnivå utomhus vid närmaste bostadshus. Antagen basljudnivå bedöms vara cirka 30 dB lägre än den högsta ljudnivån.

Arbeten som kan komma att genomföras nattetid

Grundinställning är att inte ha bullrig verksamhet nattetid. Sprängning nattetid kommer endast ske om det är oacceptabelt att spränga dag-/kvällstid. Borrning för injektering kan behöva ske under kvällstid. Nattetid är det annars pumpar, fläktar, spårarbeten på trafikerade sträckor, omläggningar av trafik. Fläktar pumpar tillåts inte överskrida riktvärde. Spårarbeten/omläggning trafik sker fåtal nätter. Bullrande arbeten förekommer normalt inte nattetid.

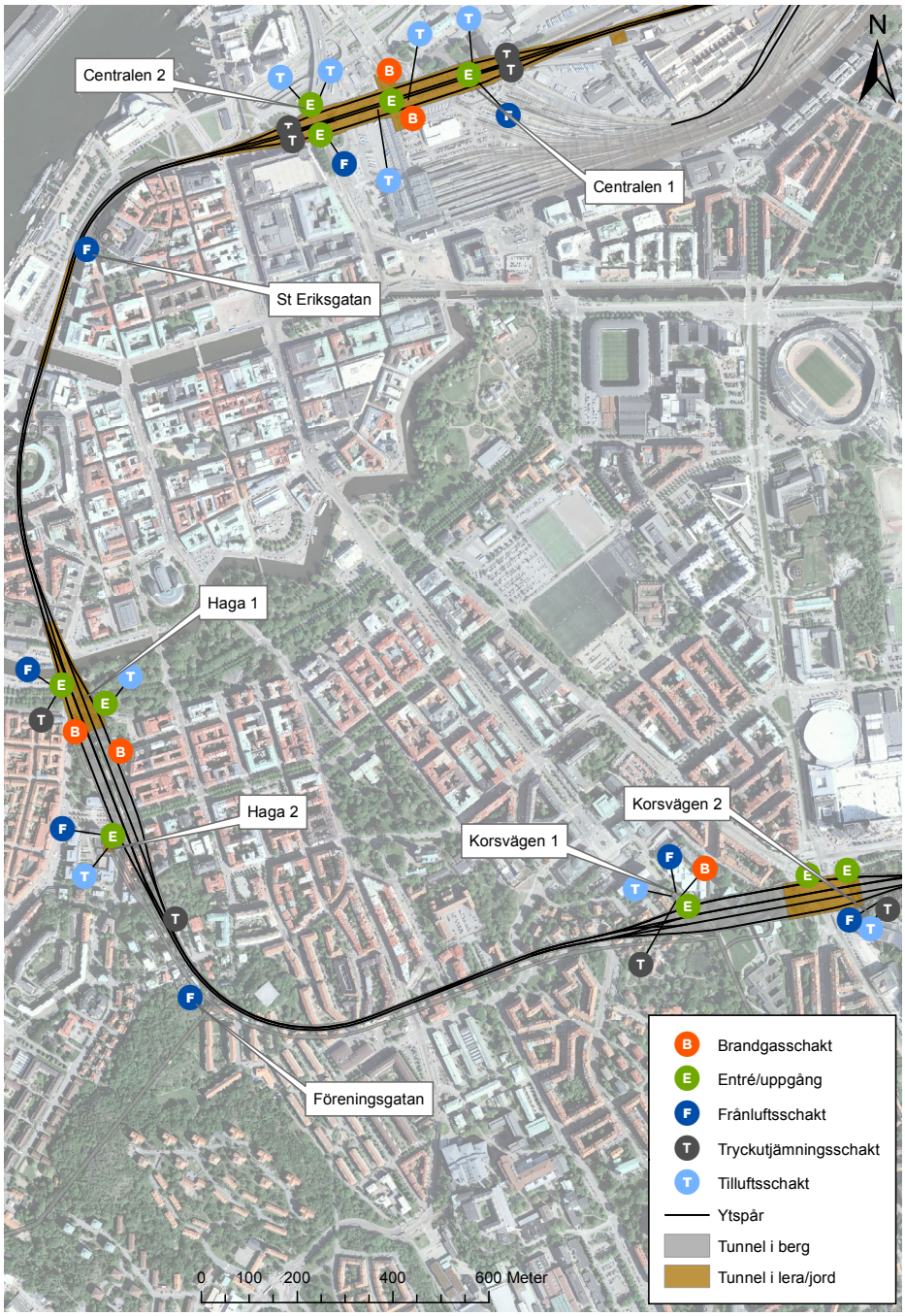
I områdena Olskroken och Almedal kan det förekomma spårarbeten under några dygns tid som under verksamhetstid kan avge relativt höga ljudnivåer. I viss mån kan nattarbete förekomma inom dessa områden för att undvika omfattande störningar av tågtrafiken på dessa bandelar.

Kapitel 16 Luftmiljö-utomhusmiljöer

Följande text ersätter stycke två i avsnitt 16.5 Konsekvenser i driftskedet.

Konsekvenser i driftskedet

Beräkningar och bedömningar har gjorts av partikelhalter (PM10) där ventilationsluft (frånluft) släpps ut. Där är vid frånluftsschakten från stationerna och från de två separata frånluftsschakten vid S:t Eriksgatan och Föreningsgatan. Frånluft släpps även ut vid tunnelmynningarna och i viss mån via tryckutjämningsschakt. Schakt för tilluft påverkar inte luftkvaliteten. I kartan nedan redovisas alla schakt inklusive de frånluftsschakt och tryckutjämningsschakt som påverkar luftkvaliteten. Utöver dessa tillkommer tunnelmynningarna som utsläppspunkter av frånluft.



FIGUR 18. Beräkningsresultaten för de punkter där frånluft släpps ut.

Beräkningsresultaten för de punkter där frånluft släpps ut framgår av figur 18 (ersätter MKBns figur 16.11). Dessa visar att det lokala bidraget från ventilationsschakten är relativt litet och inte medför någon större förändring av luftkvaliteten eller risk för överskridande av MKN.

TABELL 11. Halten PM_{10} (µg/m³) vid olika ventilationsschakt.

Schakt	Lokalt bidrag	Bakgrundshalt	Årsmedelvärde	90-percentil dygnsvärde
Frånluft Centr. 1	2	22	23	34
Frånluft Centr. 2	1	22	23	33
Tryckutjämningsschakt Centr. 1	1	22	23	34
Tryckutjämningsschakt Centr. 2	1	22	23	33
Frånluft Haga 1	2	21	23	33
Frånluft Haga 2	2	21	22	33
Tryckutjämningsschakt Haga 1	1	21	23	33
Tryckutjämningsschakt Haga 2	1	21	22	33
Frånluft Korsv. 1	1	21	22	33
Frånluft Korsv. 2	2	21	23	36
Tryckutjämningsschakt Korsv. 1	1	21	22	33
Tryckutjämningsschakt Korsv. 2	1	21	23	36
Frånluft S:t Eriksgatan	8	21	29	42
Frånluft Föreningsgatan	7	20	27	40
MKN			40	50

Inget av schakten vid stationerna ligger i omedelbar närhet till bebyggelse.

Av känsliga anläggningar ligger Lilla Samskolan relativt nära ventilationsschaktet vid Föreningsgatan. Det är dock en stor höjdskillnad mellan schaktet och skolan och detta förstärks ytterligare av det cirka fem meter höga tornet. Beräkningen visar också att nivån inte blir hög i förhållande till MKN.

Schaktet vid S:t Eriksgatan ligger nära befintlig bebyggelse och även i ett område med relativt mycket bakgrundstrafik. Alternativa placeringar av schaktet har studerats vid Otterhällan, se MKB avsnitt 5.3.5, då detta är ett område som ligger högre och har lägre bakgrundstrafik. Dessa placeringar var dock inte möjliga av andra skäl. Placeringen har också diskuterats tillsammans med Göteborgs Stad. Beräkningarna för schaktet vid S:t Eriksgatan visar att MKN inte överskrids. Utifrån beräkningarna för tunnelmynningar, figur 18, kan också konstateras att utsläppet från schaktet snabbt avtar och att 50 meter utanför schaktet är den tillkommande nivån försumbar.

Det bör påpekas att alla beräkningarna har gjorts utifrån antagandet att ventilationsschaktet ligger i marknivå. Föreslagna ventilationstorn är tre till fem meter höga, vilket späder ut och sprider luftföroreningarna ytterligare. Diskussion har även förts om högre torn, men detta ska också vägas mot andra aspekter som gestaltning och påverkan på bevarandemiljöer.

Kapitel 17 Luftmiljö-inomhusmiljöer

Följande text är en komplettering till avsnitt MKB 17.3.3 Förslag på skadeförebyggande åtgärder.

Luftkvalitet och plattformsavskiljande väggar

Den allmänventilation som är projekterad på stationerna är till för att säkra luftkvalitet och klimat. Stationerna är utformade så att utrymme finns att komplettera ventilationsanläggningarna på stationerna med cirkulationsaggregat och filter samt frånluft. Detta kan göras även efter det att anläggningen är driftsatt. Anledningen till att exempelvis cirkulationsaggregat och filter inte föreslås direkt i planskedet är att mer detaljerad indata beträffande partikelavgivning från tåg, stationsgeometri, systemutformning med mera erhålles i nästa skede. De beräkningar som har gjorts i planskedet indikerar att luftkvaliteten blir tillfredsställande i anläggningen, förutom vid Korsvägen under speciella förhållanden. Behovet av kompletterande åtgärder som cirkulationsaggregat, frånluft är således något som avgörs i detaljprojekteringen.

Inom projektet har frågan beträffande luftkvalitet i stationsmiljön, och då främst på plattformarna, varit den centrala frågeställningen beträffande eventuellt behov av PFA. Skälet är att det varit denna frågeställning som i första hand lett till att man valt att nyttja PFA inom Citybanan.

Beträffande luftkvalitet är det främst partikelhalten (PM_{10}) som är kritisk, eftersom övriga parametrar (luftfuktighet, temperatur etc.) främst handlar om komfort och mindre om hälsa. Frågeställningen huruvida en acceptabel partikelhalt kan förväntas i stationsmiljön sönderfaller dock i sin tur i tre frågeställningar:

- Vilken emission av partiklar kan man förvänta sig till följd av bland annat planerad trafik i Västlänken?
- Hur stor koncentration av partiklar ger den antagna emissionen upphov till i stationsmiljön, och då främst på plattformar?
- Vilken partikelhalt kan accepteras med hänsyn till de resandes hälsa?

Ett antal undersökningar av partikelhalter i stationsmiljö är utförda och rapporterade. Undersökningarna är dock till stor del gjorda i Sverige, vilket skulle kunna indikera att man utanför Sverige inte i samma utsträckning ser detta som ett problem. Dessa undersökningar visar att det i huvudsak handlar om metallpartiklar, och då främst järn. Kemisk analys av partiklar har indikerat att partiklarna främst härrör från slitage av räl och hjul, samt i viss utsträckning från bromsar och strömavtagare. Väg- och Transportforskningsinstitutet, VTI, har under 2013-2014 analyserat ett antal tidigare mätningar i avsikt att särskilja enskilda tåg och tågtyper. Rapporten från dessa undersökningar finns dock ännu ej framme.

Under arbetet med järnvägsplan har hittills antagits att de aktuella tågtyperna genererar följande partikelmängder, (PM_{10}, g/kWh).

- mekanisk bromsverkan: 0,0234 g/kWh
- från rullmotstånd: 0,756 g/kWh
- från rälens arbete på tåget (motsv. skjuvkrafter mellan hjul och räl): 0,0 g/kWh.

Då emissionen från tågen är känd kan man, genom antaganden beträffande ett antal andra faktorer, beräkna hur stor partikelhalten blir inom stationsrummen för en

given utformning av anläggningen. Hittills har detta gjorts inom projekt Västlänken genom en så kallad 1D-analys, där hela anläggningen simuleras i en och samma beräkning. Härigenom erhålles medelvärden för de enskilda stationsrummen, vilka rimligen är högre än blivande halter på plattformarna, (eftersom ventilationen utformas för att erhålla ren luft just på plattformarna). När anläggningen sedan utformats i detalj kan mer detaljerade analyser av de enskilda rummen utföras (s.k. CFD-beräkningar). Hittills utförda beräkningar visar att:

- Viktiga faktorer är framför allt partikelhalt hos uteluft (som tas in via ventilationen), emissionsnivå från tåg samt ventilation.
- De preliminära riktvärdena underskrids, eller överskrids bara marginellt i samtliga studerade fall, förutom för fallet ”Station Korsvägen, vinter”.
- De preliminära riktvärdena uppnås även i fallet *Station Korsvägen* vinter, i det fall man inför partikelfilter och cirkulationsaggregat.

Mer detaljerade beräkningar (även 3D-beräkningar) ska utföras i ett senare skede, då dels anläggningens geometri är bestämd mer i detalj, dels med uppdaterade värden avseende emission.

Något regelverk för vilka partikelhalter som kan accepteras i stationsmiljöer finns inte. För gatumiljö, där folk vistas under förhållandevis lång tid, gäller gränsvärdet 50 µg/m³. Detta kan jämföras med de värden som gäller för arbetsmiljö, vilka är 30-50 ggr högre. För Citybanan valdes initialt ett gränsvärde på 120 µg/m³ (dygnsmedelvärde), vilket också använts för arbetet med Västlänken i systemhandlingsskedet, (med 200 µg/m³ som timmedelvärde).

En mer omfattande litteraturstudie har under 2013 gjorts av Umeå universitet. I denna studie har man bland annat kommit fram till följande:

- Partiklarna i stationsmiljö består huvudsakligen av järn, cirka 70 procent.
- Mängden järn en person får i sig genom att vistas i stationsmiljö är mycket liten, och i de flesta fall försumbar jämförts med andra intag (föda med mera.)
- Avseende järn är det inte i första hand mängden järn som utgör en hälsorisk, utan partiklarna i sig.
- För järnvägsmiljöer, med elektriskt drivna tåg, bör totala mängden partiklar mätt som massa (g/m³) användas som riktvärde, då dagens kunskapsläge inte medger en differentiering på olika ämnen eller partikeltyper.

Studien anger att ett riktvärde av storleksordningen 100 µg/m³ (dygnsmedelvärde) skulle vara rimligt. Detta baseras dock på ett resonemang där en person vistas 2 timmar per dygn (5 dygn per vecka) i stationsmiljön. I Västlänken är turtätheten sådan att ingen behöver vänta mer än 15 minuter. Vidare, om man gör det sannolikt konservativa antagandet att partikelhalten är lika hög inne i tågen, så tillkommer en maximal restid på cirka 7 minuter (räknat som 4 minuter gångtid plus 2 stationsuppehåll á 2 minuter). Detta ger en total vistelsetid på 22 minuter per resa, vilket ger cirka 45 minuter för en dagspendlare.

Vidare baserar sig studien på att exponeringen ska utgå från riktlinjerna för partikelhalt för allmänna miljöer där även gatutrafik förekommer. Man menar att detta är lämpligt även om mycket talar för att partiklar i järnvägsmiljö är mindre skadliga än partiklar från gatutrafik, men att detta inte är fullt vetenskapligt belagt.

De riktvärden som hittills använts för Västlänken (120 µg/m³ som dygnsmedelvärde, och 200 µg/m³ som timmedelvärde) är därför rimliga, och sannolikt något konservativa, med hänsyn till resenärer.

I det fall man ska etablera mer stadigvarande arbetsplatser i plattformsmiljön, ska dock andra riktvärden övervägas, dels då det då kommer att handla om väsentligt längre exponeringstider, dels då man då även behöver väga in gränsvärden för arbetsmiljö.

Sammantaget innebär detta att det är osannolikt att partikelhalterna i Västlänken skulle bli sådana att hälsorisker skulle uppkomma. Vidare bör valda riktvärden inte ses som absoluta eftersom såväl indata som beräkningsmodell och acceptabla nivåer är oprecisa.

Eftersom det antagits att möjligheten att styra tågtyper i Västlänken är minimal, så har slutsatsen dragits att plattformsavskiljande väggar, PFA. måste placeras i ett inre läge, och att dörröppningarna därför inte behöver anpassas till tågets dörröppningar. Med hänsyn till utrymmeskrav för bland annat rullstolar innebär detta att ett utrymme på drygt 2 meter kommer att finnas mellan PFA och plattformskant. Detta ökar i sin tur risken för att väntande väljer att befinna sig i detta utrymme, vilket antingen kommer att rendera i en ökad risk för olycka (alternativt suicid), eller att driftstörningar uppkommer till följd av att tåg inte kan avgå eller hindras köra in till station.

Även kapaciteten hos anläggningen kommer att påverkas av PFA. En översiktlig studie utförd inom projekt Västlänken visar att kapaciteten hos anläggningen minskar vid införande av PFA, vilket förklaras av att öppning och stängning av dörrarna medför längre uppehållstider vid station. Studien visar bland annat att kapaciteten för PFA i ett inre läge kan minska kapaciteten med 2 tåg/timma.

Införande av PFA i Västlänken är mycket kostsamt, och innebär stora kostnader utöver kostnaden för själva väggarna/dörrarna. Kostnaden för själva väggarna inklusive tekniska system för öppning, detektering etcetera ligger i storleksordningen 250 Mkr, (drygt 120 kkr/m).

Kapitel 18 Risk och säkerhet

Följande text är en komplettering till MKB Avsnitt 18.5 Tunnlar och stationer under mark.

Jämförelse mellan partiella servicetunnlar och serviceschakt och enbart parallell servicetunnel

Beslutet att använda både servicetunnlar samt serviceschakt baserar sig på att utrymmet för parallelltunnlar var kritiskt för flera delsträckor, eventuell påverkan på befästningsverken skall minimeras och i jordschakterna bidrog parallelltunneln till bredare schakter och längre tider för öppna schakter i staden. Förlängd servicetunnel till Rondo/Liseberg har valts bort på grund av påverkan på byggnader inne på Liseberg samt mer omfattande störningar på E6 och Mölndalsån under byggtiden. Genom att låta arbetstunnlar vara kvar i driftskedet har antalet serviceschakt kunnat minimeras.

Jämförelse av utrymning och insats via servicetunnel och serviceschakt har utretts under järnvägsplaneskedet. Delar av detta arbete har skett i samråd med Räddningstjänsten under två stycken scenariospel som genomfördes i maj och september 2013. Syftet med scenariospelen var att:

1. I dialog med räddningstjänsten redovisa för- och nackdelar med en serviceschaktlösning i jämförelse med en servicetunnellösning.
2. Kontrollera om förslag till utrymningsstrategi ligger inom ramen för acceptanskriteria.
3. Kontrollera om förslag till insatsstrategi ligger inom ramen för acceptanskriteria.
4. Ta fram krav på brandvattensystem, ledningsrum och behov av hissar i serviceschakt.

Utredningarna och scenariospelen utgör underlag till Västlänkens säkerhetskoncept och ligger till grund för några av de aktuella kraven på tekniska system, utrymnings- och angreppsvägar.

Slutsatser från scenariospelen pekar på att tidsskillnader för insats i serviceschakt och servicetunnel visar sig vara relativt små. Insats via serviceschakt ställer dock större krav på att korrekt information och positionering ges i det tidiga skedet. Med hjälp av informationssystem i ledningsrummet underlättas räddningsledarens första orientering/bedömning av riskbilden och olycksförloppet. Huruvida insats sker via schakt eller tunnel har därigenom liten inverkan på befälets förmåga att ta första beslut och order. Ledningsrum/informationstablåer placeras i servicetunnelns mynning och i schaktets övre del i marknivå.

Mer tydliga skillnader mellan insats via parallell servicetunnel och serviceschakt/partiella servicetunnlar kan uppstå i specialfall vid till exempel omorganisation av räddningsenheter och många skadade som inte kan utrymma på egen hand, se tabeller nedan. Transportflöde av skadade fungerar mer friktionsfritt i servicetunnel än i schakt då fordon kan köras ner till nödutgångarna. Omdisponering av räddningsenheter kan visa sig innebära en del märkbara skillnader till nackdel för alternativ serviceschakt/partiella servicetunnlar med avseende på den totala insatstiden. Sannolikheten för detta beror på bland annat risken för fel adressgivning vid larm eller omtag och omdisposition av räddningsenheter på grund av exempelvis att utrymmande valt andra utrymningsvägar eller en förändring i olycksförloppet.

Genomförda jämförelser av utrymningsmöjligheter från spårtunneln visar att ur resenärernas personsäkerhetssynpunkt kan båda alternativen med parallell servicetun-

nel och serviceschakt/ partiella servicetunnlar accepteras. Båda alternativen bedöms likvärdiga med avseende på resenärernas säkerhet och möjlighet till självutrymning.

Trafikverkets val av flera alternativ till utrymnings- och angreppsvägar medför ett utökat arbete med fler åtgärdsplaner/beredskapsplaner och fler övningar inför driftstart och kontinuerligt under drifttiden. Det kommer också resultera i att fler informationstablåer och annan utrustning som ska anordnas vid varje angreppsväg behöver installeras. Vidare utredningar och fördjupningar kring beredskapsplaner, utbildning och övningar finns med i planerade åtgärder för kommande skeden.

Jämförelse utrymning via serviceschakt och servicetunnel

Utrymning vid evakuering från spårtunnel sker på hårdgjorda gångbanor på båda sidor av tunneln. Skyltar med riktning och avstånd kommer att visa vägen till närmaste utrymningsväg som går:

- via sluss/ tvärtunnel till servicetunnel (säker plats)
- via sluss/ tvärtunnel till serviceschakt (säker plats)
- till stationens plattform och vidare ut genom de normala uppgångarna (säker plats) eller
- ut ur spårtunneln genom spårtunnelmynning till det fria.

Från spårtunneln finns totalt 15 utrymningsvägar som via sluss/tvärtunnel leder till servicetunnel eller serviceschakt. Av dessa 15 utrymningsvägarna leder 9 stycken till parallell servicetunnel, 3 till partiella servicetunnlar och 3 stycken till olika serviceschakt. I tabellen nedan presenteras en jämförelse av utrymning via serviceschakt och servicetunnel.

TABELL 12.

Aktivitet	Serviceschakt	Servicetunnel	Skillnad
Utrymning från spårtunnel till säker plats.	Utrymning sker via dörrar till sluss som sedan leder in till säker plats.	Utrymning sker via dörrar till sluss som sedan leder in till säker plats.	Ingen. Förutsättningarna för de utrymmande förändras inte. Tid för utrymning från tåg till säker plats är densamma för samtliga alternativ.
Utrymme för resenärer på säker plats.	I serviceschaktet ska finnas en yta 200 m^2 för kvarstannande resenärer som väntar på hiss. Ytan ska vara så förlagd att de kvarstannande inte hindrar utrymningen för övriga resenärer.	Servicetunnelns utformning medför ett mer eller mindre obegränsat utrymme för de utrymmande.	Beroende på antalet personer som utrymmer via en och samma utrymnings-väg utgör serviceschakt det alternativ som har en viss begränsning. Genomförda utrymningssimuleringar visar dock att väntytan i serviceschakten är tillräckligt stor. Alternativen bedöms likvärdiga.
Vidare utrymning ut till det fria	Från säker plats i spårtunnelnivå sker vidare utrymning upp till gatunivå antingen direkt via trappor eller med viss väntan via hiss. Skadade och funktions-hindrade som inte själva kan ta sig ut via hissen befinner sig på säker plats i väntan på assistans. För de som behöver omhändertas av räddningsenheter (räddnings-tjänst, sjukvård, polis) erfordras en omlastning vilket kan innebära en förlängning av transporttiden.	Från säker plats i spårtunnelnivå kan vidare utrymning ut till det fria i marknivå ske till fots genom servicetun-neln. Avstånden från spårtunnelnivån ut till marknivån varierar. Avstånden är generellt längre i de parallella servicetunnlarna vilket innebär en förlängning av transporttiden. Skadade och funktions-hindrade som inte själva kan eller orkar ta sig ut genom servicetunneln befinner sig på säker plats i väntan på assistans.	För resenärer som utrymmer själva utan assistans innebär alternativ serviceschakt sannolikt en snabbare transport ut till det fria i marknivå. För de personer som inte har förmågan att utrymma på egen hand från säker plats har räddningsenheterna i servicetunnel möjligheten att anlända i sina fordon direkt till de väntande. I servi-ceschakt tillkommer ett moment för transporter till markplan innan avtransport i bil kan ske. (Här kan noteras att även utrymning från stationer innebär ytterligare ett moment med omlast-ning).
Fördelning av utrymmande på flera utrymnings-vägar.	Då räddningsenheterna initialt ställer upp vid en angreppsväg som angivits i samband med larmgivningen kan personer som utrymmer via annan utrymningsväg behöva vänta längre på assistans.	Vid utrymning via servicetunnlar som leder till enbart en tvärtunnel kan motsvarande situation uppstå med spridning av utrym-mande mellan flera utrymningsvägar. För de parallella service-tunnlarna som leder till flertalet tvärtunnlar kommer större delen av de utrymmande att samlas på samma plats vid utrymning.	I alternativet parallell servicetunnel är sannolikhe-ten större att fler drabbade utrymmer till samma uppsamlingsplats. Detta underlättar för skadeplats-organisationen. Åtgärd: Information från övervakningssystem i service-tunnlar och serviceschakt görs tillgänglig för räddnings-enheterna.

Jämförelse räddningstjänstens insatser via serviceschakt och servicetunnel

Vid olycka i spårtunnel kommer räddningstjänsten utföra sin insats via angreppsväg i servicetunnel, serviceschakt, station, spårtunnelmynning eller en kombination av dessa. I serviceschakten och stationer finns separat räddningshiss och trappa för räddningstjänsten. Servicetunnlar är körbara fram till angreppsväg/ tvärtunnel i spårtunnelnivå. Parallella Servicetunnlar mellan station Haga och station Korsvägen och mellan station Korsvägen och tunnelmynning i Almedal ansluter till flera angreppsvägar. De partiella servicetunnlarna vid Kvarnberget, Otterhällan och Kungshöjd ansluter till varsin angreppsväg/ tvärtunnel mot spårtunneln.

TABELL 13.

Aktivitet	Serviceschakt	Servicetunnel	Skillnad	Åtgärd
Byte av angreppsväg	Serviceschakt leder till enbart en angreppsväg. Kraven på korrekt adressgivning är höga med hänsyn till att en omdisposition av styrkorna kan bli mycket tidskrävande.	Då servicetunneln leder till flertalet angreppsvägar kan byte av angreppsväg ske relativt smidigt.	Alternativet med parallell servicetunnel ger en viss ökad valfrihet för Räddningstjänsten gällande angreppsväg.	Positionering av olycka och information om olyckans utveckling samt vindriktning och vindstyrka är central.
Transport av skadade	Skadade och funktionshindrade som inte själva kan ta sig ut via hissen befinner sig på säker plats i väntan på assistans. Omhändertagande av skadade kräver komplex fördelning av resurser och ännu större komplexitet vid omdisposition av räddningsenheter (brand, sjukvård och polis).	Skadade och funktionshindrade som inte själva kan eller orkar ta sig ut genom servicetunneln befinner sig på säker plats i väntan på direkt omhändertagande från räddningsenheter (brand, sjukvård och polis).	Serviceschakt innebär ytterligare en omdisposition av de personer som inte kan utrymma på egen hand. Detta ställer större krav på skadeplats-organisationen. (Här kan noteras att motsvarande omdisposition även krävs vid insats via station.)	Information om var vårdresurser krävs. Information från övervakningssystem i servicetunnlar och serviceschakt görs tillgänglig för räddningsenheterna.

TABELL 14.

Aktivitet	Serviceschakt	Servicetunnel	Skillnad	Åtgärd
Transport av tung materiel	I serviceschakten kommer ytterligare en omlastning av tung materiel att erfordras, vilket förlänger insatstiden. I och med att viss utrustning kan inrättas i schakt kan detta dock underlätta logistiken.	I servicetunneln kan tung materiel transporteras fram till dörr vid tvärtunnel i spårtunnelnivå.	Serviceschakten innebär fler moment i räddningsinsatsen vilket kan förlänga insatstiden något. (Här kan noteras att motsvarande omlastning av tungt material även krävs vid insats via station.)	I serviceschakt finns separat räddningshiss för Räddningstjänstens transport av tungt material. Hjälpmedel för transport av material och skadade i spårtunneln, spårtrallor kommer finnas placerade i serviceschakt och servicetunnlar.
Brandvatten Västlänkens interna brandvattensystem är vattenfyllda och trycksätts av räddningstjänsten vid insats.	Leveranspunkt för släckvatten installeras invid serviceschaktens entrébyggnad, där brandfordonen ansluter sin pump för trycksättning av spårtunnelns brandpostsystem.	Vid tvärtunnlarna kan räddningstjänsten ansluta sin pump till det kommunala vattnet för trycksättning av tomröret som försörjer brandpost placerad i tvärtunneln och i spårtunneln.	Ingen.	Ingen särskild åtgärd.
Blockering av angreppsväg	Sannolikheten att angreppsväg blockeras och att arbetet på uppställningsplatser försvåras av t ex parkerade fordon och snö är något högre i alternativet serviceschakt.	I och med att räddningstjänsten till viss del kan ställa upp fordon i servicetunneln undviks störningar från t ex snö/regn samt personer och trafikanter i omgivningen.	För de räddningsenheter som arbetar i servicetunnel finns mindre risk för störningar p.g.a. omgivningen.	Uppsamlingsplatser och uppställningsplatser för räddningsfordon anordnas utanför serviceschaktens entréer i markplan och utanför servicetunnlars mynningar.
Insats under samtidig utrymning	Då utrymning och insats sker rumsligt separerat i serviceschakt kan dessa två förlopp ske utan störning från varandra. Detta gynnar både insatstid och utrymningstid.	Då utrymning och insats sker gemensamt i servicetunnel och tvärtunnel kan dessa två förlopp störa varandra. Detta försämrar både insatstid och utrymningstid.	Serviceschakt har viss fördel i detta avseende då insats i tunnel kan ske utan motflöde av utrymmande.	Ingen.
Val av släckmetoder	Schaktlösningen ger en begränsad möjlighet att använda nya släckmetoder.	En fördel med servicetunnel är att Räddningstjänsten kan få möjlighet att nyttja de utvecklade släckmetoder som ofta finns kopplade till släckbilarna, som t ex CAFS. (Det råder f n osäkerhet i tillämpligheten av CAFS med torrörssystem i tunnel).	Schaktlösningen kan innebära viss begränsning i val av släckmetod. Då räddningstjänstens primära uppgift är att stödja självutrymning och genomföra aktiv livräddning i tunnlar förväntas de dock inte genomföra släckinsats annat än för livräddning.	Området är under utveckling. Med nuvarande teknik används vatten och släckvattenbil.

Djupare analys av insatsmöjligheterna i de olika alternativen skulle troligen inte visa på någon betydande skillnad mellan serviceschakt och servicetunnel ur risksynpunkt.

Kapitel 19 Samlad bedömning

Följande text är en komplettering av MKB avsnitt 19.3.1 Tillåtligheteten och dess villkor.

Tillåtligheten och dess villkor

Villkor 1 om kulturmiljö med mera

Regeringen ställer i villkor 1 generella krav på att lokaliseringen och utformningen av Västlänken efter samråd mellan Riksantikvarieämbetet, Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Göteborgs Stad ska planeras och utföras så att negativa konsekvenser för kulturmiljön och stadsmiljön så långt möjligt begränsas. Regeringen ställer även ett specifikt villkor om att berörda fornlämningar så långt möjligt ska bevaras, synliggöras och införlivas i järnvägsanläggningen

Under arbetet med järnvägsplanen 2012 – 2014, från skisskede till färdigt förslag, har kontinuerligt samråd skett med länsstyrelsen och Göteborgs Stad i olika samverkansformer om flera olika lösningar för att begränsa de negativa konsekvenserna för kulturmiljön. Riksantikvarieämbetet har deltagit vid några träffar. Samtliga tre parter har dessutom varit remissinstanser i de formella samråden. Exempel på lösningar som nu begränsar de negativa konsekvenserna är placeringen av tunneln närmare Kvarnberget, borttagning av parallelltunnel i jord/lera mellan skansen Lejonet och Otterhällan samt placeringen av arbetstunnlarna Haga och Örgryte.

Arbetet med att föreslå åtgärder som kan synliggöra och införliva fornlämningar i Västlänken återstår att göra med det lokaliseringsförslag som nu ligger till grund för järnvägsplanen. Först har alltså lokalisering gjorts för att begränsa eller till och med undvika negativa konsekvenser. Detta lokaliseringsförslag tillsammans med de återstående fornlämningar som berörs blir därmed utgångspunkt för fortsatt arbete att synliggöra och införliva dessa i anläggningen.

Trafikverket kommer nu att påbörja detta arbete tillsammans med parterna ovan. Ett första mötet kommer att hållas i november 2014 med syfte att bli överens om hur återstående frågor i villkoret om kulturmiljö skulle kunna uppfyllas. Detta blir även en viktig utgångspunkt för fortsatt projektering inför byggskedet som startar i början på 2015. Det gäller både förslag om förebyggande åtgärder för att minimera de negativa konsekvenserna på kulturmiljön och stadsmiljön men också hur projektet kan tillvarata och synliggöra olika delar av dessa miljöer. Här inbegrips även sträckor med öppna schakt i känsliga miljöer med bärande betydelse för kulturmiljön.

Trafikverket har under arbetet med järnvägsplanen för Västlänken och tillsammans med Göteborgs Stad tagit fram ett handlingsprogram för tillvaratagande av kulturmiljön med anledning av Västlänken. Handlingsprogrammet innehåller dessutom två bilagor; en för arkeologiska värden och en för byggnader. Detta program är en del av järnvägsplanen men ska också ses som ett avstamp för fortsatt arbete med kulturmiljön inför kommande projektering. Programmet har även varit utgångspunkt i arbetet med gestaltningsprogrammet, också en del av järnvägsplanen, som innehåller förslag till åtgärder som kan tydliggöra den historiska berättelsen i staden och långsiktigt lyfta fram kulturmiljöns värden.

Göteborgs Stad har tagit fram åtgärdsförslag för kulturmiljöer som påverkas av Västlänken i samband med det detaljplanearbete som pågått parallellt med Västlänkens järnvägsplan. Även detta arbete kommer att vara en del av det fortsatta arbetet med detaljerade åtgärdsprogram och kontrollprogram för kulturmiljön.

I frågan om att bevara och synliggöra genom att införliva fornlämningar i anläggningen har även detta prövats. Genom den anpassning av sträckningen som genomförts har den fysiska situationen förändrats i förhållande till ansökan om tillåtlighet. I det

läge som järnvägsplanen redovisar ligger befästningsverken i lägen med avseende på plan och djup där det inte är möjlighet att införliva dessa i stationsrummen. Däremot ser Trafikverket möjligheten att införliva delar av de fynd som kommer fram i stationsrummen eller i anslutning till stationernas uppgångar. Detta arbete kan inte konkretiseras förrän utgrävningarna kommit längre

Villkor 2 Om plan för berg- och jordmassor med mera

Redan 2011 identifierade Trafikverket att det kommer att finnas ett överskott av massor från två stora projekt inom Trafikverket, Marieholmsförbindelsen och Västlänken. Ett arbete startades då inom Västsvenska paketet med att identifiera de mängder massor som uppkommer inom paketet. Trafikverket identifierade också de större mängder massor som uppkommer inom de projekt som Trafikverket har i Göteborg. Flera möten hölls mellan Trafikverket och Göteborgs Stad under 2011 och 2012. Även länsstyrelsen Göteborgsregionens kommunalförbund och Göteborgs Hamn var inbjudna till ett möte under 2012.

Under 2013 startades Trafikverket ett arbete med att tillsammans med Göteborgs Stad hitta lösningar på problematiken kring den mängd massor som kommer att uppkomma inom regionen under de kommande 10-15 åren. Trafikverket har en avsiktsförklaring med Göteborgs Hamn gällande hantering av överskottsmassor från Trafikverket (TRV2014/31858). Syftet med avsiktsförklaringen är att arbeta för att på bästa sätt möjliggöra ett konstruktivt användande av överskottsmassor från Trafikverkets projekt för utbyggnader av Göteborgs Hamns plan. Parterna ska också arbeta för att upprätta ett avtal under andra kvartalet 2015 för genomförande av möjligheten att bygga ut hamnen med massor från Trafikverket.

Trafikverket deltar också i forskningsprojektet OPTIMASS - Integrerad materialförvaltning som arbetar med att utveckla lösningar för en effektivare och på sikt hållbar materialförvaltning i storstadsregioner. Forskningsprojektet arbetar bland annat med att utreda och analysera förutsättningar för stabilisering av lera från projektet Västlänken utifrån ett miljö-, tekniskt- och ekonomiskt synsätt. Resultat från detta arbete kommer att ingå i den masshanteringsplan som slutligen kommer att tas fram för projekten Olskroken planskildhet och Västlänken.

Masshanteringsplanen för Olskroken planskildhet och Västlänken, som kommer finnas klar innan byggstart, kommer innehålla en beskrivning av hanteringen och styrningen av de berg- och jordmassor som uppkommer vid byggandet av projekten. I arbetet med att ta fram denna plan ingår dels en serie arbetsmöten med Göteborgs Hamn och Göteborgs Stad dels en serie samrådsmöten med bland annat länsstyrelsen och Göteborgs Stad. De villkor som Trafikverket erhållit från regeringen har diskuterats med länsstyrelsen och gällande villkoret om massahantering har Trafikverk och länsstyrelsen enats om att innehållet i masshanteringsplanen behöver klargöras vid dessa samrådsmöten. Den strategi som finns för masshanteringsplanen kommer att finnas beskriven i järnvägsplanen och beskrivs nedan.

Projektens strategi för masshantering är att Trafikverket träffar uppgörelser med intressenter om leverans av jord- och bergmassor till mottagningsplatser. Exempel på mottagningsplatser är uppfyllnad och invallning av framtida hamnområden, täckning av deponier, efterbehandling av gamla avfallsupplag och efterbehandling av tidigare bergtäkter. Viss volym bergmassor kan komma att säljas på marknaden eventuellt i kombination med återköpsklausuler av krossprodukter.

Trafikverket arbetar aktivt tillsammans med Göteborgs Stad med att träffa uppgörelser med intressenter om leveranserna så som Göteborgs Hamn, men också med andra intressenter. Identifiering av lämpliga mottagningsplatser så som deponier som behöver sluttäckas, återfyllning av större områden för samhällsbyggnad samt gestalt-

ningsmöjligheter vid byggnation pågår. I den plan som finns för hantering av massor är Göteborgs Hamn ett alternativ, men alla massor kommer inte att levereras till hamnen vilket innebär att det finns mer än en mottagningsplats. De exakta antal mottagningsplatser kommer kontinuerligt att uppdateras och ett arbete med planen kommer att pågå under hela den tiden som arbetet med projekten pågår. Trafikverket arbetar för att tillsammans med Göteborgs Stad och intressenter hitta de bästa lösningarna för de massor som uppkommer inom projekten Olskroken planskildhet och Västlänken, men också för andra överskottsmassor inom Västsvenska paketet, Trafikverket och staden.

Göteborgs Stad som tagit på sig rollen att samordna hanteringen av massor där Trafikverket ingår som en aktiv part. En mötesserie finns med besluts- och aktiviteslogg. Finns behovet att transportera massor till andra kommuner kommer även de att bjudas in till möten och samarbeten. Trafikverket gör uppdateringar flera gånger per år av de massor som finns inom Trafikverkets organisation och har interna möten för att samordna sina projekt som sedan diskuteras vid möten med Göteborgs Stad.

Huvudaktiviteterna framöver bli att identifiera lämpliga mottagningsplatser och träffa avtal med dessa. Arbetet kommer att pågå i första hand fram till 2018. I identifieringen av mottagningsplatserna kommer miljömässiga, ekonomiska och tekniska aspekter vägas in tillsammans med riskerna. Trafikverket och projekten Olskroken planskildhet och Västlänken har ansvaret för de massor som uppkommer inom projekten. Tillsammans med intressenten för massorna kommer de miljötillstånd, som behövs, att sökas.

Villkor 3 Om plan om att begränsa energianvändningen med mera

Inom ramen för villkor 3 kommer en plan att upprättas som redovisar de åtgärder som ska vidtas för att så långt möjligt begränsa energianvändningen samt utsläpp av klimatpåverkande gaser i samband med byggande och drift av Västlänken. Arbetet med begräsningar av energianvändningen och utsläpp av klimatpåverkande gaser har inom projekten Olskroken planskildhet och Västlänken pågått under hela projekteringen både genom att identifiera vilka poster som har den största klimatpåverkan och genom att optimera lösningar som kräver mindre energi och påverkar klimatet mindre. En sådan lösning är exempelvis att inte ha en parallell servicetunnel i de delar där tågtunnel byggs i betong.

De beräkningar som finns för projekten i nuläget, baserat på Trafikverkets modell för Klimatkalkyl v 2.0, innebär att cirka 4,5 miljoner GJ (gigaJoule) primärenergi kommer att förbrukas för byggandet av Olskroken planskildhet och Västlänken och utsläppen av klimatpåverkande gaser kommer att vara cirka 370 000 ton CO2. Energianvändningar för byggandet av projekten motsvarar cirka 55 000 normalvillors årsförbrukning och cirka 60 000 normalsvenskars årliga utsläpp av klimatpåverkande gaser.

Utifrån de energi- och klimatkalkyler som finns för projekten i nuläget är det betongarbeten som står för både den största energianvändningen och de största utsläppen av klimatpåverkande gaser. Betongarbeten står för cirka 60 procent av den energi som används för byggande av Västlänken och för nästan 70 procent av utsläpp av klimatpåverkande gaser. Gällande arbetsmaskiner och transporter av massor från projekten så har scenariot varit att massorna transporteras 30 km från projekten. Detta innebär att transporter tillsammans med arbetsmaskiner är den post som bidra till cirka 18 procent av energianvändningen och cirka 12 procent av utsläppen av klimatpåverkande gaser. Arbeten med bergtunnel är de post som förbrukar cirka 11 procent av energianvändningen och står för cirka 7 procent av utsläppen av klimatgaser. Arbeten med grundförstärkning, banöverbyggand, EST (el, signal, tele) anläggningar och stålarbeten förbrukar total cirka 11 procent av energi och står för cirka 11 procent av utsläppen av klimatpåverkande gaser.

I arbetet med klimatkalkylen för projekten har i också ett scenario med kortare avstånd för transporter av massor med lastbil används, massorna transporteras då istället med pråm, vilket gav en annan fördelning av posterna. I det fallet var posten transporter av massor endast cirka 5 procent av energianvändningen och cirka 3 procent av utsläppen av klimatpåverkande gaser. Ett scenario med längre transporter av massor ökar både energianvändningen och utsläppen av klimatpåverkande gaser samt andel av denna post varför det är av stor vikt att ur en miljö- och klimatperspektiv hitta en bra lösning.

Den största påverkan både gällande energianvändningen och gällande utsläppen av klimatpåverkande gaser är dock de betongarbeten som kommer att göras inom projekten. Arbetet med att begränsa energianvändningen och utsläppen av klimatpåverkande gaser är av största vikt och kommer att följas upp genom hela projektet. Se även förtydligandet om strategier för masshantering.

TRAFIKVERKET

Trafikverket, Kruthusgatan 17, 405 33 GÖTEBORG.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se

TRAFIKVERKET. SEPTEMER 2014. REV 2014-11-07