

7. Påverkan, effekter och konsekvenser för ytvatten

7.1 Naturmiljö och Ytvatten

7.1.1 Bedömningsgrunder

För att bedöma påverkan, effekt och konsekvenser för ytvatten och akvatiska naturvärden finns ett antal bedömningsgrunder att förhålla sig till. Dessa beskrivs nedan.

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer (MKN) är ett juridiskt styrmedel som regleras enligt femte kapitlet i miljöbalken.

Enligt ramdirektivet för vatten (vattendirektivet) ska samtliga ytvattenförekomster uppnå minst god ekologisk och kemisk status till 2015. Utöver ekologisk och kemisk status (potential) enligt vattendirektivet är förordningen om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten (SFS 2001:554) aktuell. Förnärmarebeskrivning och nulägesbeskrivning, se avsnitt 5.6 Naturmiljö och Ytvatten.

Bortledning av vatten

Utsläpp av vatten som avleds under byggtid eller efter anläggandet får inte påverka vattendragens möjligheter att uppnå de miljökvalitetsnormer som beskrivs i avsnitt 7.1.1.1. Förutom detta finns miljöförvaltningens riktlinjer för utsläpp av förorenat vatten (Göteborgs Stad 2013c). Riktlinjerna gäller i utsläppspunkt och finns för bland annat metaller, organiska miljögifter, näringsämnen och partiklar.

7.1.2 Konsekvenser av nollalternativet

I ett nollalternativ kommer inga arbeten i ytvatten genomföras till följd av projekten. Det finns däremot andra projekt som kommer att utföra arbeten i samt avleda vatten till de berörda vattendragen. Undervattensbuller och grumling i vattendrag kommer således att förekomma även i nollalternativet, omfattningen blir däremot mindre. Nollalternativet innebär vidare att ingen ny åfåra för Gullbergsån anläggs. Det betyder att de positiva konsekvenserna som förväntas uppstå på längre sikt uteblir och att möjligheten att

uppnå god ekologisk status minskar. Nollalternativet innebär dessutom att förorenade sediment inte kommer att tas bort i de lägen där det ska schaktas för Västlänken och Olskroken planskildhet. Det innebär att det långsiktigt finns en något större risk att vattenkvaliteten påverkas av förorenade sediment i nollalternativet, även om skillnaden är marginell.

7.1.3 Planerade skyddsåtgärder

7.1.3.1 Bortledning av vatten

Processvatten och övrigt vatten som ansamlas i tunnarna respektive jordschakterna kommer att behöva avledas under byggnadstiden. Vattnet från bergtunnarna kan innehålla höga halter kväve och partiklar samt ha förhöjt pH-värde. Kväverening är inte tekniskt möjlig att utföra inom projektet. Tunnelvattnet kommer därför efter oljeavskiljning, försedimentering och, vid behov, justering av pH-värdet, att avledas till det kommunala spillvattennätet och vidare till kommunalt avloppsreningsverk. Sedimenteringen kan komma att ske i sedimenteringsdamm alternativt i yteffektivare lamellsedimenteringscontainrar. Vid behov kan ytterligare metoder användas, så som kemiska metoder för att öka sedimenteringen (fällning och flockning).

Vatten som avleds från jordschakter och de arbetsområden som uppstår då Gullbergsån och Mölndalsån leds om kommer utan skyddsåtgärder att innehålla höga halter av partiklar och kan även vara förorenat med petroleumprodukter från arbetsmaskinerna samt föroreningar från fyllnadsmassor. Rening av det avledda vattnet kommer därför att ske med oljeavskiljning och försedimentering innan det släpps ut till recipient. Vatten som avleds från jordschakterna kommer efter rening att ledas till Göta älv. Ledningar som leder bort vatten till älven mynnar en bit ut i älvfåran där vattenflödet är högre.

Utöver detta vatten kan grundvatten från de brunnar i schakter som används för att sänka grundvattennivåerna behöva ledas bort. Detta

grundvatten kan under förutsättning att det har så pass god vattenkvalitet att ingen rening krävs släppas direkt till närmaste recipient. I annat fall krävs rening innan avledning till recipient.

Reningsanläggningar för vattnet i schakterna kommer att dimensioneras efter de behov som finns. I de fall då det sker tillrinning av vatten från förorenad mark eller med högre föroreningsnivåer än vad som generellt förväntas av tillrinande grundvatten kan ytterligare rening krävas för att vattnet ska uppnå tillräcklig kvalitet. Åtgärder för ytterligare rening vidtas i de fall behovet uppstår under arbetets gång. Detta kommer att kontrolleras genom fortlöpande provtagning på vattnet som avleds.

7.1.3.2 Grumling från arbete i vatten

Vid fyra platser kommer projekten att korsa vattendrag. Arbeten i rinnande vatten innebär en risk för grumling som kan spridas med strömmen från arbetsområdet. Med de grumlande partiklarna finns även risk att miljögifter från förorenade botten-sediment sprids och tas upp i näringskedjan. Arbeten i vattendrag kommer dock i huvudsak att utföras avskilt från omgivande vattenmiljöer, vilket betyder att spridningen av grumlande partiklar och föroreningar kommer att begränsas. Detta uppnås genom att schakt anläggs med täta sponter där sedimenten grävs bort efter att schaktet tömts på vatten (Figur 7.1). För att inte grumla upp sedimenten då schaktet töms kommer tömningen ske långsamt och i etapper för att låta uppgrumlade partiklar sedimentera.

I Gullbergsån och Mölndalsån kommer schaktning ske avskilt från omgivande vattenmiljöer och täta sponter kommer att sättas mot den nuvarande fåran. För att ytterligare minimera grumlingen kommer sponter i dessa vattendrag att tryckas eller vibreras ned eller med annan motsvarande metod. I de nya fåror som grävs respektive när Mölndalsån leds tillbaka i befintlig fåra kommer partiklar i vattnet att låtas sedimentera innan vattnet kopplas samman med vattendraget igen. För att ytterligare minimera grumlingseffekten vid påsläppet av vatten till ny åfåra, och tillbaka till befintlig åfåra för Mölndalsån, kan det ske genom att öppna fåran nedströms så att vattnet "backas" in. Påsläppet kan också ske mycket långsamt (flera dygn) för att undvika att gränsvärden överskrids.

I de fall det inte skulle vara tekniskt möjligt att schakta bort sedimenten avskilt från omgivande

vattenmiljöer kommer schakten att ske med andra vedertagna metoder, exempelvis med tät miljöskopa (Figur 7.1). För att ytterligare begränsa spridningen av grumlande partiklar kan exempelvis siltgardiner användas.

7.1.3.3 Undervattensbuller

För att minska risken för fysiska skador orsakade av buller på fisk och andra vattenlevande organismer kommer energin vid slagen och därmed också ljudstyrkan vid pålning i och i närheten av Göta älv och Sävån att ökas successivt (ramp up) från en låg nivå vid arbetets start. På så sätt finns det en möjlighet att den vandrande Sävålxaxen kan lämna området innan ljudstyrkan når skadliga nivåer.

Vid samtliga platser där arbete sker i eller nära vattendrag finns risk för bullerpåverkan på fisk, inklusive de rödlistade arterna ål och lake. I Göta älv och dess biflöden, främst Sävån, vandrar dessutom laxfiskar upp i vattendragen under perioden april-oktober. Smolten (viltproducerad och odlad utsatt smolt) vandrar ned till havet under våren med start från slutet av mars. Trafikverket kommer som försiktighetsåtgärd att genomföra en "tyst korridor" som ska möjliggöra laxens vandring. Under den period (15/4-15/11) på året då fiskens vandring pågår kommer bullrande arbete därför inte att utföras i eller i närheten av Göta älv och Sävån mellan 19:00 och 07:00. Laxen hindras då inte i sin vandring förbi arbetsområdet.

7.1.3.4 Fysisk påverkan

Vid samtliga korsningspunkter med ytvatten kommer vattenflöden och passager för vattenlevande organismer att upprätthållas.

En ny permanent åfåra kommer att anläggas i Gullbergsån, samt en tillfällig i Mölndalsån. Den nya permanenta åfåran i Gullbergsån kommer att få en längre sträcka med slänter i flackare lutning än de befintliga. Vidare kommer erosionsskydd att anläggas med etablerad vegetation, och träd- och buskvegetation kommer att återskapas i slänterna.

I Stora Hamnkanalen och Rosenlundskanalen kommer akvedukter att anläggas som huvudalternativ. Akvedukterna kommer att dimensioneras för att tillåta både båt- och fiskpassager. Dimensioneringen av fiskpassage är en riktad försiktighetsåtgärd för fiskfaunan. Alternativa metoder för hur vattenflödena kan upprätthållas i respektive vattendrag presenteras i avsnitt 4.3 Alternativa genomförandemetoder. Vid alternativen som innebär etappvis utbyggnad av vattendragen

planeras att botten utförs med samma bottensubstrat som omgivande botten som försiktighetsåtgärd.

I Mölndalsån kommer träd och buskar att planteras längs strandkanterna. Kanter och botten på ån kommer att utformas så att det skapar goda livsmiljöer för vattenlevande organismer samt skapar goda vandringsvägar för fisk.

För att undvika/minimera de negativa konsekvenserna på enskilda plantor av knölnate kommer en inventering att utföras vid läget för passagera av Gullbergsån, de två kanalerna, och Mölndalsån, samt vid behov nedströms schaktområdena innan anläggningsarbetena påbörjas. Individuer som kan påverkas direkt eller indirekt av arbeten kommer då att flyttas till platser uppströms arbetsområdena. Flytt av knölnate har inte tidigare genomförts, men möjligheten att genomföra en lyckad flytt bedöms som god. Platsen dit flytten sker kommer att ha en avgörande betydelse för om plantan kan etablera sig. För att öka chansen till en lyckad flytt kommer de exemplar som flyttas att delas upp i minst två plantor som återplanteras på två olika platser med förhållanden som är gynnsamma för knölnate.

För att förhindra att byggljus vid de olika arbetsplatserna påverkar vattenorganismer kommer ljuset att skärmassas av vid samtliga

vattendrag så att inte det direkta ljuset når vattenspegeln.

7.1.4 Konsekvenser av anläggandet

Nedanstående avsnitt beskriver konsekvenser från anläggandet i och i närheten av berörda ytvatten.

Beträffande Natura 2000-området Sävåån så bedömer Trafikverket att genom de försiktighetsmått och skyddsåtgärder som avses att vidtas kommer det inte att uppkomma någon betydande påverkan till följd av den planerade verksamheten. Motiv till denna bedömning återfinns i avsnitt 12 Natura 2000.

Grumling av arbete i vatten

Långvarig exponering för hög grumlighet kan vara skadlig för vattenlevande organismer (Rivinoja & Larsson 2001, Naturvårdsverket 2009 a). Ett flertal studier på olika fiskarter har visat att födosök minskar vid ökad turbiditet, men att också risken att bli uppäten minskar (Rivinoja & Larsson 2001). Försämrat födosök minskar fiskens förmåga till tillväxt, reproduktion och överlevnad, medan minskad risk att bli uppäten samtidigt leder till ökad överlevnad för framförallt mindre fiskar. Lax och öring kan överleva och äta under åtminstone några veckor i grumligt vatten, men möjligheten att hitta mat påverkas vid ökad



FIGUR 7.1: Schaktning bakom spont (t.v) och miljösopa (t.h.) är två metoder för att minska spridning av förorenade sediment i vatten.

grumlighet (Barrett et al. 1992). Perioder med naturligt hög grumlighet är vanliga i berörda vattendrag. Med hänsyn till detta och de åtgärder som vidtas för att minska spridningen av grumlande partiklar så bedöms den negativa konsekvensen av grumling till följd av försämrat födosök för fisk vara marginell.

Orientering

Det finns en risk att vandrande fisk får svårare att orientera sig längs dess naturliga vandringsvägar från havet till uppströms lekplatser om grumligheten är mycket hög. En ökad grumling skulle också kunna ha konsekvenser på smoltens vandring ner till havet. Grumlande partiklar kan spridas nedströms från arbetsområdena i Gullbergsån och Mölndalsån, och därmed nå den nedre delen av Säveån (Riksintresse och Natura 2000-område). Här kan grumlande partiklar påverka den genetiskt unika Säveålxaxen, som har ett högt skyddsvärde. Fiskars tolerans för grumling beror på flera faktorer som exempelvis temperatur, syremängd och partikelstruktur. De partiklar som riskerar att orsaka grumling i samband med arbeten i de aktuella projekten utgörs främst av små lerpartiklar, vilka sannolikt har liten effekt på fiskarnas gälar (Rivinoja & Larsson 2001). Grumlingen bedöms dessutom bli kortvarig, som mest upp till ett dygn, och en grumlande plym från Gullbergsån kommer att transporteras längs med åkanten i Säveån och dessutom kraftigt spädas ut när den når det högre flödet i Säveån. Med anledning av tidsaspekten, samt att plymen kommer att förändras när den når Säveån anses det att grumlande arbeten kan pågå året runt, inklusive under smoltens vandringsperiod. Med hänsyn till de åtgärder som vidtas för att undvika och begränsa spridningen av grumlande partiklar i berörda vattendrag bedöms konsekvensen på vandrande fisk till följd av grumling bli marginell.

Filtrerande organismer

Ökade mängder partiklar i vattnet kan också påverka filtrerande organismer, som exempelvis sötvattenmusslor, då deras andningsorgan kan sättas igen av den ökade mängden partiklar i vattnet. Konsekvensen kan bli att organismer dör eller blir stressade med minskad tillväxt och reproduktion som följd. Eftersom åtgärder kommer att vidtas för att minimera grumlingen i vattendragen så bedöms den negativa konsekvensen för filtrerande organismer bli liten.

Bottenförhållanden

Ökad grumling kan också innebära ökad tillförsel av näringsämnen och ökad primärproduktion med påföljande syrebrist på botten som ett resultat av den ökade nedbrytningen. Konsekvensen blir en försämrad livsmiljö för bottenfaunan, framför allt för de stationära arterna, vilka då riskerar att minska i populationsstorlek. Då tiden för grumlande arbeten är begränsad (dagar) och då majoriteten av lerpartiklarna kommer att transporteras bort med strömmen, bedöms den negativa konsekvensen på bottenfaunan bli liten.

Ljuförhållanden

Även växtarter, inklusive den fridlysta arten knölnate, kan påverkas om vattnets grumlighet ökar och solljuset därmed inte når lika långt ner i vattnet. Genom de åtgärder som kommer att vidtas för att minimera grumlingen i vattendragen så bedöms den negativa konsekvensen för knölnaten vara marginell. Eftersom knölnaten dessutom kommer att flyttas från områden där betydande grumling riskerar att uppstå kommer konsekvensen på populationsnivå att vara marginell. Knölnaten är fridlyst, vilket innebär att dispens kommer att sökas för att genomföra en flytt.

Reproduktionsområde för lax och öring

I fiskvägen i Gårda Dämme finns det enda reproduktionsområdet för lax och öring som kan påverkas negativt av de arbeten i vatten som avses utföras för projekten. Reproduktionsområdet i fiskvägen är ett mindre område om drygt 100 m². Spridning av partiklar kan sätta igen lekbotten och på så sätt förhindra syresättning. Det kan i sin tur hindra fiskäggets utveckling från befruktade ägg till yngel och juvenilstadium. En konsekvens av detta skulle kunna bli försämrad reproduktion. Sedimenten i Mölndalsån består dock mestadels av fina lerpartiklar med lång sedimentationstid (flera dygn i stillastående vatten). Vattnet vid lekområdet är strömmande och de fina lerpartiklarna transporteras därför lätt förbi, men grövre partiklar kan dock orsaka igensättning av lekbotten i området. Då det inom projektet vidtas mycket långtgående åtgärder för att förhindra grumling kommer konsekvenserna för reproduktionen för lax och öring dock att bli marginell.

Miljögifter

Från förorenade sediment kan exponeringen för

miljögifter öka för de organismer som uppehåller sig i vattendragen. Beroende på förorening och koncentration kan då utsatta arter dö, få nedsatt reproduktion, försämrad hälsa eller undvika området. Konsekvensen av detta kan för många arter bli minskad populationsstorlek. Metoder som minskar grumlingen kommer att användas för att minimera spridningen av föroreningar, som i stor utsträckning är bundna till de partiklar som kan orsaka grumling. Konsekvensen för organismer som uppehåller sig i berörda vattendrag bedöms därför bli liten.

Länshållningsvatten

Grumling kan också orsakas av bortledning av vatten från jordschakterna. I och med att länshållningsvatten från samtliga schakter i projekten kommer att ledas till Göta älv, efter initial rening, kommer älven under relativt lång tid belastas med ett tillskott av bland annat suspenderat material. På grund av den stora utspädningen samt den höga naturliga grumligheten i Göta älv bedöms dock konsekvenserna för det biologiska livet i Göta älv bli marginell.

Undervattensbuller

Vid samtliga platser där schakt kommer att anläggas i eller nära vatten finns det en risk att buller från spont- och pålningsarbeten leder till höga nivåer av undervattensbuller. Även sprängningsarbeten i närhet till vatten kan sprida buller till vattenmiljön. Högt undervattensbuller och vibrationer kan i värsta fall vara dödligt för fisk, men det kan också förorsaka permanent eller tillfällig hörselskada, stress och beteendeförändringar (Popper m.fl. 2014). Risken för skada beror på avståndet mellan fisken och ljudkällan samt på fiskart och ljudkällans energi.

Mätningar av undervattensbuller har utförts i samband med pålningsarbeten vid Sävån (Källman 2015). De bullernivåer som uppmättes låg då med god marginal under de nivåer där skada på fisken förväntas uppstå.

Högt ljud kan också utlösa undvikande beteende hos fisk, vilket till exempel kan leda till att vandrigen vidare upp i vattendraget blockeras för laxfiskar. Detta får effekter på reproduktionen och den framtida populationsstorleken. Även smoltens vandring ut i havet skulle kunna påverkas om de på grund av buller väljer att vänta med att passera arbetsområdena. Det skulle kunna leda till en långsammare tillväxt och möjligen

ökad predationsrisk om de blir kvar under långa perioder. Med hänsyn till den genetiskt unika Sävålxaxen har för arbeten som utförs nära Sävån och Göta älv särskilda försiktighetsmått tagits fram, även om vandrande fisk också förekommer i de andra vattendragen.

Risken för konsekvenser för fiskar i allmänhet och på Sävålxaxens vandring i synnerhet kommer att begränsas kraftigt genom de åtgärder som beskrivs i avsnitt 7.1.3.3 Undervattensbuller. Buller i vattendragen, framförallt i kanalerna där arter som lake och ål födosöker, kommer också att begränsas av tidsrestriktionen för bullrande arbeten i närheten av bostadshus som innebär att sådana arbeten begränsas kvälls- och nattetid. Utifrån de planerade skyddsåtgärderna och resultaten från de mätningar som gjorts (Källman 2015) bedöms konsekvensen för påverkan på vandrande fisk, inklusive Sävålxaxen, som liten. Även för hotade arter som ål och lake bedöms konsekvensen som liten.

Kungsfiskaren förekommer i ett område som i nuläget är kraftigt påverkat av ljud, vilket inte tycks inverka negativt på arten. Det finns heller inga studier som tyder på att arten påverkas negativt av buller. Bedömningen är därför att den negativa konsekvensen för arten till följd av buller under byggtiden är marginell.

Fysisk påverkan

Vid de platser där järnvägen kommer att korsa vattendrag kommer direkta fysiska ingrepp att påverka vattenmiljön under anläggningstiden. Detta inkluderar bland annat torrläggning och borttagning av sediment samt förändringar i vattendragets form.

Arbeten i Gullbergsån och Mölndalsån kan utan skyddsåtgärder leda till att vandringsvägen störs för fisk som vandrar upp i Mölndalsåns vattensystem. Detta kan få konsekvenser för reproduktionen. Långsiktigt kommer den nya åfåran i Gullbergsån att underlätta fiskvandring. I Mölndalsån kan en tillfällig omledning utan anpassning utgöra ett partiellt vandringshinder under byggtiden. Genom att vattenflödet upprätthålls under byggtiden och den tillfälliga åfåran anpassas för att underlätta fiskens vandring bedöms den negativa konsekvensen för vandrande fisk bli liten.

I kanalerna kan partiella vandringshinder uppstå under kortare perioder under byggtiden. Detta kan leda till att det blir svårare för vandrande fisk att passera området. Eftersom

kanalerna inte utgör någon betydande vandringsväg för fisk bedöms dock ingen negativ konsekvens uppstå. Fisk som uppehåller sig i kanalerna kan påverkas genom att födosöksområdet begränsas och ökad konkurrens uppstår i vissa områden. Hydromorfologiska förändringar och förändrat vattenflöde under byggtiden kan innebära en försämrad livsmiljö för flera arter. Vidare innebär temperaturförändringar i en eventuell akvedukt en typ av stress för fisken, vilken kan resultera i flykt, minskat näringsupptag och minskad tillväxt. Konsekvensen kan bli försämrad överlevnad och reproduktion, med försämrad populations-tillväxt som följd. Genom att vattenflödet upprätthålls under byggtiden och anpassningar sker för att minimera effekten på vattenmiljön bedöms den negativa konsekvensen för kanalernas ekosystem dock bli liten.

Under anläggningstiden kommer byggljus från master att förekomma vid etableringsområdet. Det extra starka ljuset kan få både en avhållande och tilldragande effekt på vattenorganismer. Konsekvensen blir att vissa arter/individer håller sig undan och inte passerar området medan andra utsätts för ökad påverkan från effekter beskrivna ovan (grumling, undervattensbuller) då de på grund av ljuset lockas till arbetsområdet. Genom att avskärma ljuset från den öppna vattenspegeln bedöms den negativa konsekvensen dock bli marginell.

För vattenlevande växter, som knölnate, innebär torrläggning och schaktning att individer måste flyttas från platsen. En förlust av enskilda individer och lokala populationer minskar möjligheten för spridning och återkolonisation varvid arten blir än mer sårbar än vad den är idag. Då knölnate redan idag är mycket sällsynt riskerar effekterna från byggnationen att äventyra artens fortlevnad i området. En temporär minskning av knölnatepopulationen kan inte uteslutas direkt efter anläggningsskedet då en del individer kan påverkas negativt av den stress en flytt har inneburit. Den långsiktiga konsekvensen av en flytt bedöms dock bli liten och en återhämtning av populationsstorleken förväntas ske efter anläggningsskedet.

Bortledning av vatten

I anläggningsskedet uppstår vatten i jordschakterna och tunnarna som kommer att ledas bort, vilket kan medföra vissa konsekvenser för ekosystemen i recipienten. Med anledning av att vattnet

från bergtunnarna kommer att ledas i slutna ledningar till det kommunala reningsverket bedöms det inte uppstå någon konsekvens för vattenmiljön uppströms reningsverket utav detta vatten. Det tillskott av kväve som återstår efter rening i reningsverk och släpps ut i havet kommer vara försumbart i förhållande till övriga utsläppskällor av näringsämnen som belastar kustvattnet. Konsekvensen för flora och fauna i Rivö fjord till följd av det vatten som avleds från bergtunnarna bedöms därför bli marginell. Miljökvalitetsnormen för ekologisk status i fjorden anses inte påverkas av utsläppet.

Vattnet från jordschakterna kommer att renas från suspenderat material och olja innan det släpps ut till Göta älv. En viss grumlingseffekt kan trots detta uppstå lokalt vid utsläppspunkterna i älven. Eftersom framförallt laxen har konstaterats vandra landnära kommer vattnet att släppas en bit ut från land. Partikelhalten i det avledda vattnet kommer då, förutom att det inte påverkar laxens vandringsväg, att spädas ut snabbare. Eftersom partikelhalten snabbt späds ut och bakgrundshalten av partiklar i Göta älv i sig är hög bedöms grumlingseffekten bli liten. Konsekvensen av vatten som avleds bedöms bli liten för vandrande lax och övriga fiskarter. Med de reningsåtgärder och den fortlöpande kontrollen som kommer att vidtas bedöms vatten som avleds inte påverka miljökvalitetsnormerna för kemisk status i varken Göta älv eller Rivö fjord. Den sedimentation som kommer uppstå av partiklar från vatten från jordschakterna, framförallt i Rivö fjord, bedöms inte medföra någon konsekvens för bottenlevande organismer eftersom mängden partiklar från projektet är försumbar i jämförelse med den partikeltransport som i övrigt sker i Göta älv.

Kumulativa konsekvenser

Projektet E45 mellan Lilla Bommen och Marieholm, Marieholmstunneln, E45 Slakthusmotet och Hisingsbron kan komma att utföras samtidigt som byggandet av Västlänken och Olskroken planskildhet. Göta älv kan då bli recipient för vatten som avleds från samtliga dessa projekt. Den ytterligare grumling som detta riskerar att ge upphov till bedöms dock som marginell med tanke på det höga vattenflödet i Göta älv. Skyddsåtgärder som planeras utföras i projektet för att minska grumlingen vid arbete i vatten är t ex schaktning bakom spont och försiktigt påsläpp av vatten i ny fåra efter omledning. Rening av vatten

som avleds innebär vidare att vatten som släpps ut i recipient framförallt kommer att innehålla oorganiska lerpartiklar fria från föroreningar, och endast marginella konsekvenser för fisken förväntas därför uppstå som följd av föroreningar i det avledda vattnet. Studier på öring har visat att det inte uppstår någon påverkan på beteende vid ett avstånd av 400 meter från pålningsarbeten (Nedwell m.fl 2003). Avståndet mellan de flesta berörda projekt är större än så. I närheten av Sävåns mynning kommer dock projekt E45 mellan Lilla Bommen och Marieholm att ligga inom 400 meter från arbetsområdet i Gullbergsån. Det kan därför inte uteslutas att bullrande arbeten från de två arbetsområdena förstärker varandra. Under tiden då fiskens vandring pågår kommer bullrande arbeten från anläggandet av Olskroken planskildhet inte att utföras i eller i närheten av Gullbergsån mellan kl 19:00 och 07:00. Under denna tid kan således inte arbeten i Gullbergsån bidra till någon kumulativ konsekvens för fisk som vandrar i Sävån. Med hänsyn till de åtgärder som vidtas bedöms den kumulativa konsekvensen av undervattensbuller på vandrande fisk som liten.

Uppfyllelse av miljö kvalitetsnormerna

De försiktighetsåtgärder som planeras för kantzonerna längs Gullbergsån anses förbättra åns ekologiska status på sikt. Dessa åtgärder ligger i linje med den senaste statusklassningen om att skapa ekologiskt funktionella kantzoner. Då det kommer att vidtas omfattande försiktighetsåtgärder för att minimera grumlingen vid arbeten i Gullbergsån bedöms inte den kemiska statusen försämrast. Den kemiska statusen skulle istället kunna förbättras något till följd av att förorenade sediment i nuvarande åfåra tas bort.

Då omfattande försiktighetsåtgärder planeras för att minimera grumlingen vid arbeten i Mölndalsån bedöms inte heller den kemiska statusen försämrast för detta vattendrag. Bortschaktning av förorenade sediment kan istället leda till att den kemiska statusen förbättras något. I och med att Mölndalsån kommer att ledas tillbaka i sin ursprungliga fåra bedöms den ekologiska statusen inte heller påverkas långsiktigt.

De försiktighetsåtgärder som kommer att utföras i Gullbergsån och Mölndalsån för att begränsa grumlingen innebär att någon negativ påverkan på den kemiska statusen nedströms i Sävån inte uppstår, inte heller bedöms projektet innebära någon negativ

påverkan på den ekologiska statusen i Sävån.

Efter anläggningsskedet kommer kanalerna att återställas till sitt ursprungliga skick och någon negativ påverkan på den ekologiska statusen i Rosenlundskanalen (som tillhör Fattighusåns vattenförekomst) bedöms därför inte uppkomma. Den kemiska statusen bedöms inte heller påverkas negativt. I och med att förorenade sediment schaktas bort avskilt från omgivande vattenmiljöer finns potential för att den kemiska statusen istället blir något bättre. Stora Hamnkanalen är inte någon utpekad vattenförekomst och har därför inte statusklassats av Vattenmyndigheten.

Grumlande partiklar kan föra med sig föroreningar till Göta älv och Rivö fjord, vilket kan ge en tillfällig förhöjning av halter i vatten. Någon långsiktig påverkan på kemisk status i Göta älv och Rivö fjord bedöms dock inte uppstå.

Arbeten med Västlänken och Olskroken planskildhet kommer inte att direkt beröra Göta älv. Den fysiska påverkan på älven bedöms därför bli marginell och den ekologiska statusen i älven kommer därför inte att påverkas negativt.

Efter anläggningsskedet

Den begränsade grumling som kan förväntas under anläggningsskedet, till följd av bortledning av vatten och grumlande arbeten i vatten, upphör helt efter anläggningsskedet, liksom eventuell spridning av föroreningar från sediment. Eftersom konsekvenserna av grumling såsom svårigheter till födosök och orientering är kopplade till själva grumlingen bedöms eventuell påverkan på fiskfaunan upphöra efter att det grumlande arbetet upphört. I den mån grumlingen kommer att leda till ett minskat antal individer så bedöms även denna konsekvens orsakas av den tillfälliga grumlingen och populationerna bedöms kunna återhämta sig efter att de grumlande arbetena har upphört. Undervattensbullret från byggverksamheten som eventuellt kommer ge en lokal påverkan under anläggningsskedet kommer därefter upphöra helt. Eventuella konsekvenser relaterade till bullret kommer därför att avta efter anläggningsskedet.

Berörda lagrum och hantering av eventuella prövningar

Dispens från artskyddsförordningens bestämmelser för flytt av knölnate kommer att krävas. För de kända lokaler där knölnaten påträffats kommer dispensansökan att införlivas i förelig-

gande ansökan till mark -och miljödomstolen.

I det fall nya fyndplatser påträffas inför byggstart så kommer dispensansökan för flytt av dessa att lämnas in till Länsstyrelsen för prövning.

Ansökan till Mark- och miljödomstolen inkluderar ett yrkande om prövning enligt Natura 2000-bestämmelserna.

7.2 Rekreativa miljöer

7.2.1 Bedömningsgrunder

Bedömningen av de rekreativa värdena baseras på kommunens sociotopkartor. Sociotopkartan illustrerar vilka platser människan värderar högt och använder i utemiljön. Konsekvenserna för de rekreativa värdena vid respektive objekt på grund av arbeten i ytvatten bedöms i relation till åtgärdens omfattning, beräknade byggtid och områdets nyttjandegrad.

7.2.2 Konsekvenser av nollalternativet

Nollalternativet, fram till 2030, bedöms inte innebära någon påverkan på vattenflöden i vattendrag. Effekten av höjda havs- och vattennivåer beräknas slå igenom under senare delen av 2000-talet.

Befintliga förhållanden kvarstår och de rekreativa värdena bedöms att inte påverkas fram till 2030.

7.2.3 Planerade skyddsåtgärder

Gullbergsån

En ny fåra för Gullbergsån kommer att anläggas. Den nya fåran utformas med flackare slänter på en längre sträcka än befintlig åfåra. Förutsättningarna för vistelse längs stränderna förbättras. Träd och buskvegetation kommer att planteras utmed hela den nya åfåran för att skapa en mer naturlig miljö med skuggning vilket är positivt för fiskarnas livsmiljö och människornas upplevelse av årummet.

Stora Hamnkanalen

Schaktarbeten genom kanalen ska genomföras avskilt från omgivande vattenmiljöer. För att åstadkomma detta kommer en akvedukt eller etappvis omledning att anläggas för att bibehålla en fri vattenpassage för båttrafik och fisk under byggtiden.

Rosenlundskanalen

Schaktarbeten genom kanalen ska genomföras avskilt från omgivande vattenmiljöer. För att

bibehålla båttrafik och fiskars rörelsemöjligheter i kanalen under byggtid kommer en akvedukt eller etappvis omledning att anläggas.

Mölnålsån

Vattenpassage vid Liseberg kommer att upprätthållas genom att ån tillfälligt leds om till ett östligt läge, som alternativ kan en akvedukt anläggas. Åns funktion som led för kanoter och turistbåtar samt fiskens vandring kommer genom planerade skyddsåtgärder att upprätthållas.

7.2.4 Konsekvenser av anläggandet

Gullbergsån

Olskroken planskildhet passerar över Gullbergsån på bro och ån grävs om på en cirka 200 meter lång sträcka. Omläggning av ån påverkar uppvuxen strandvegetation och förhindrar allmänheten att uppehålla sig längs den berörda delen av ån under anläggningsskedet. Den totala byggtiden för åtgärderna vid Olskroken har beräknats till drygt fem år. Ån bedöms dock ha begränsat värde för rekreation. Den försämrade tillgängligheten under byggtiden bedöms därför, trots att den är långvarig, endast medföra små negativa konsekvenser för rekreationen.

Konsekvenserna under anläggningsskedet bedöms sammantaget som små.

Stora Hamnkanalen

Schaktarbeten i kanalen kommer att utföras antingen genom att en akvedukt anläggs eller att anläggningen sker i två etapper för att bibehålla en fri vattenpassage som möjliggör båttrafik under byggtiden. Effekten på båttrafikens framkomlighet bedöms som liten. Effekten på upplevelsen av kanalen och dess närområde påverkas negativt där båttrafiken passerar Västlänkens arbetsområde på grund av stängsel, bodar, kranar med mera. Även fisket påverkas lokalt i anslutning till byggnationen genom att platser som idag används av fritidsfiskare är beläget inom det område som tillfälligt tas i anspråk under byggnadstiden.

Konsekvenserna under anläggningsskedet bedöms sammantaget som måttligt negativa eftersom utpekade värden i kanalens mynning inte kommer att påverkas av arbeten i vatten och båtpassagerarnas försämrade upplevelse är begränsad till en relativt kort sträcka.

Rosenlundskanalen

Anläggandet i vatten ger effekter som partiella vandringshinder och grumling vilket påverkar fisk från att simma in i kanalerna. Konsekvensen blir försämrad tillgång på fisk och fritidsfisket utmed kanalerna riskerar att minska. Anläggningsskedet i vattenmiljö beräknas pågå i fyra år och påverkar de höga upplevelse- och vistelsevärdena samt ger försämrad framkomlighet utmed kanalerna.

Konsekvenserna under anläggningsskedet bedöms sammantaget medföra stora negativa konsekvenser för de rekreativa värdena i och utmed kanalen.

Mölnålsån

Anläggningsarbeten kommer att förändra den visuella upplevelsen av årummet. Åns funktion som led för kanoter och turistbåtar kommer att upprätthållas men effekten av vattenverksamheten innebär en bullerstörning från arbetsplatsen under cirka fem år med påverkan på åns rekreativa värden. Konsekvenserna under anläggningsskedet bedöms medföra små till måttligt negativa konsekvenser med avseende på rekreation för Mölnålsån.

8. Påverkan, effekter och konsekvenser från vibrationer

8.1 Kulturmiljö

8.1.1 Planerade skyddsåtgärder

Eftersom kulturmiljön kan innehålla värden som är irreversibla, det vill säga, inte kan återskapas, kommer de arbeten som projekteras och genomförs kontrolleras så att några skador inte uppstår vid vibrationsalstrande byggaktiviteter. För att hantera dessa frågor och i möjligaste mån förhindra kumulativa effekter har Trafikverket ett arbetssätt med riktade handlingsplaner och kontrollprogram, som tas fram i projektet. Det gäller för känslig kulturmiljö, fornlämningar och för kulturhistoriskt värdefulla byggnader som löper risk att påverkas och skadas (se vidare avsnitt 6.5).

Planerade och pågående åtgärder som specifikt berör vibrationer och som inarbetas i programmen är bland annat att det ställs restriktioner på vibrationsvärden. I projektets förskede har riktvärden avseende nivåer för skadliga vibrationer identifierats för byggnader inom tunnelkorridoren (Trafikverket 2015 b). Riktvärdena följer Svensk Standard. Projektet kommer att genomföras så att riktvärdena för skadliga vibrationer, enligt bedömningsunderlaget, inte kommer att överskridas.

Projektet vidtar förberedande försiktighetsmått för kulturmiljön enligt Handlingsplan för tillvaratagande av kulturmiljö (Trafikverket 2015 h) som omfattar byggnader, fornlämningar och det gröna kulturarvet. Byggnader och fornlämningar som är identifierade i handlingsplanen omfattas också av Kontrollprogram Kulturmiljö (Trafikverket 2016 a). Hur byggnadernas och fornlämningarnas värde tas om hand och skyddas under byggtiden samt hur myndigheters tillsyn ska ske regleras i detta dokument. Åtgärder och rutiner som beskrivs i kontrollprogrammet ska säkerställa att skada inte uppkommer av projektet.

I områden med höga kulturvärden ställs krav på anpassade byggmetoder. För särskilt känsliga objekt, såsom skansen Lejonet, Residenset och Hagakyrkan görs inför arbetena särskilda beräkningar för sprängningsinducerade vibrationspåverkan. Produktionsmetoden kan på så sätt

modifieras för att inte riskera skadlig påverkan (Trafikverket 2015 c).

Inom tunnelkorridoren ska det för särskilt känsliga kulturhistoriskt värdefulla byggnader utarbetas byggnadsspecifika åtgärdsprogram. Dessa kommer att säkerställa att en hög kunskapsnivå finns om byggnadens kulturhistoriskt värdebärande byggnadsdelar och interiör. Kunskap inhämtas så att beredskap finns för att skydda aktuella byggnadselement och konstruktioner vid oförutsedda händelser.

8.1.2 Konsekvenser av nollalternativet

Fornlämningar

Om järnvägstunneln inte byggs kommer fornlämningarna i järnvägens sträckning inte att tas bort. Pågående stadsutbyggnad med ständiga markarbeten innebär emellertid en generell negativ påverkan av fornlämningar i stadsmiljöer.

Pågående och planerad exploatering i staden kommer att påverka fornlämningarna Göteborg 216:1 och 135:1 (befästningslämningarna) och Göteborg 500 (Johannebergs landeriträdgård) även i ett nollalternativ. Omfattningen av påverkan är dock svår att bedöma. Markarbeten och ökad tung trafik innebär risk för vibrationer och kompaktering vilket påverkar lämningarnas konstruktioner och stratigrafi (lagerföljd). Fornlämningen består även av en del murverk och andra stenstrukturer ovan mark, som är speciellt känsliga för markvibrationer.

Generellt innebär stadsutbyggnaden i nollalternativet negativa konsekvenser för fornlämningarnas kulturhistoriska och pedagogiska värde.

Bebyggelse

Nedsänkningen av E45 vid Gullbergsvass och andra trafikanläggningar i nära anslutning till Centralstationen kan komma att påverka kulturmiljön i området. Exempelvis kan projekt som uppförandet av Regionens hus, Bangårdsviadukten och ny Hisingsbro komma att medföra vibrationer vid pålning vilket kan medföra negativa

konsekvenser för kulturhistorisk värdefull bebyggelse i området.

Andra stora byggprojekt såsom realiseringen av Centrala Älvstaden och byggnationen av Campus Näckrosen vid Korsvägen kan tillsammans med övriga nämnda projekt bidra till ökad tung byggtrafik. Den ökade trafiken kan i sin tur medföra skadliga vibrationer som innebär negativa konsekvenser för kulturhistoriskt värdefull bebyggelse i delar av influensområdet.

8.1.3 Konsekvenser av anläggandet

Fornlämningar

Göteborg 216:1

Västlänken anläggs genom och under fornlämning 216:1, vilket innebär att delar av fornlämningen undersöks arkeologiskt och grävs bort. Dock kan även kvarliggande delar av fornlämningen komma att påverkas av tunnelbyggnationen. Främst genom sprängningsarbeten, men även spontning, borrar, pålning och schaktarbeten bidrar till rörelser i marken som gör befästnings- och bebyggelselämningarna instabila.

Generellt är risken för vibrationer i marklagren störst i områdena närmast tunnelbyggnationens stora schakter. I anslutning till dessa kan lämningarna i vissa fall vara så vibrationskänsliga att trycket av tung trafik kan skapa kompaktering av jordlagren och därigenom öka trycket på fornlämningen så att lagren pressas samman och stratigrafin förändras. Förändrade jordlager innebär att fornlämningens kunskapsvärde minskar.

Känsliga för vibrationer är även de intakta lämningarna både ovan och under mark. Ras i befästningstunnlarna, till exempel under sociala huset, inte bara skadar fornlämningen utan kan också bidra till sättningar i dagens bebyggelse som medför ekonomiska konsekvenser. Utan skyddsåtgärder är risken stor att de kallmurade befästningsmurarna på Kungshöjd, som fortfarande står, kan få sättningar på grund av markvibrationer. Skansarna tillhörande bastion Kung Karl (Carolus Rex) vittnar på ett påtagligt sätt om stadens grundande som befästningsstad och utgör ett centralt värde inom Riksintresset. Skansarna har förutom ett kultur- och fortifikationshistoriskt värde ett pedagogiskt värde som minskar avsevärt om murverken skadas.

Med kontinuerliga kontroller och planerade skyddsåtgärder, såsom nollbesiktningar och

stödkonstruktioner, bedöms dock risken som låg för att stora skador uppstår som påverkar fornlämningens värde. Konsekvenserna bedöms därigenom som små till måttliga.

Göteborg 135:1

Genom Gullberg, där fornlämning Göteborg 135:1; skansen Lejonet, är belägen planeras en tunnel under skansen. Sprängningen innebär markvibrationer och ökad sättningsrisk för skansen Lejonets murar och de äldre vallarna som finns kvar av Gullbergs fäste. Lämningarna är uppbyggda av jord och sten, ofta kallmurad och löst liggande på bergets sidor, vilket innebär att rasrisken är stor. All påverkan, både över och under mark på fornlämning 135:1 innebär en minskning av såväl upplevelsevärde och det pedagogiska värdet som ett minskat vetenskapligt värde.

Med kontinuerliga kontroller och planerade skyddsåtgärder, såsom nollbesiktningar och stödkonstruktioner, bedöms risken sammantaget som liten för att några större skador uppstår utanför tunneln, på skansen Lejonet. Konsekvenserna bedöms därigenom som små till måttliga.

Göteborg 500

Västlänken medför en mycket stor påverkan på Korsvägens kulturmiljö. En stor del av fornlämning Göteborg 500, Johannebergs landeris trädgård och park, kommer att grävas bort. De delar av parken som ligger kvar och syns ovan mark innehåller bland annat stenkonstruktioner som ursprungligen har tillhört landeriplanteringen och som bidrar till platsens upplevelse- och kulturhistoriska värde. Det planerade jordschaktet vid Korsvägen innebär stor risk för markrörelser och vibrationer som kan skada kvarliggande delar av fornlämningen. Med kontinuerliga kontroller och planerade skyddsåtgärder, såsom nollbesiktningar och stödkonstruktioner, bedöms dock risken som liten för att skador uppstår utanför järnvägstunneln som får konsekvenser för fornlämningens värde. Konsekvensen bedöms som marginell.

Bebyggelse

Projektet medför vibrationer som utan skyddsåtgärder kan orsaka skador i form av sprickor i byggnaders fasadornament, byggnadsdelar och konstnärlig utsmyckning på byggnader som är centrala för riksintresset Göteborgs innerstad O 2:1-5 samt Norra Guldheden O 2:8. Övriga nämnda riksintresseområden (O 2:4 och O 2:7) bedöms inte beröras av

vibrationer. Sprickor i dessa byggnadsdelar kan leda till att irreversibla skador uppstår då unika fasadornament kan falla ner och gå sönder. Skador av dessa slag leder till att en byggnads autenticitet begränsas då reparationer eller rekonstruktioner behöver genomföras. I flera fall saknas också kunskapen om hur en byggnadsdel rekonstrueras vilket medför att vissa delar av en byggnad kan vara unika och oersättliga. Skador kan ge negativ inverkan på kulturmiljöns kunskaps- såväl som upplevelsevärde då byggnaders autenticitet starkt begränsas om sprickor uppstår till följd av vibrationer och sättningar.

De risker som projektet medför kommer behandlas inom nämnda handlingsplaner och kontrollprogram samt i byggnadsspecifika åtgärdsprogram. Med planerade skyddsåtgärder eller motsvarande försiktighetsmått som ger samma resultat såsom byggmetoder som medför begränsade vibrationsvärden enligt Svensk Standard, samt vidtagande av åtgärder och rutiner enligt byggnadsspecifika åtgärdsprogram, kommer negativa konsekvenser att minimeras.

Konsekvenser på kulturmiljöns kunskapsvärden och upplevelsevärden bedöms sammantaget som små då arbetet med säkerställandet av kulturmiljön under anläggningsskedet är omfattande mot bakgrund av planerade skyddsåtgärder. Vidare kommer Trafikverket för särskilt känsliga objekt, såsom skansen Lejonet, Residenset och Hagakyrkan upprätta särskilda beräkningar för sprängningsinducerade vibrationspåverkan. Produktionsmetod modifieras då för att skadlig påverkan inte ska uppstå (Trafikverket 2015c).

8.1.4 Kumulativa effekter

En kumulativ effekt i det här sammanhanget är det stora antalet riskobjekt. Även om konsekvenserna för de enskilda byggnaderna bedöms som små kan de sammantagna konsekvenserna bli större om små skador uppstår på ett stort antal byggnader. Kumulativa effekter kan också uppkomma då vibrationer uppstår från ökad byggtrafik och pålningsarbeten som alstras av andra pågående projekt i området såsom uppförandet av Hisingsbron, Regionens hus samt Bangårdsviadukten. Detta kan leda till att konsekvenserna blir större och att fler åtgärder behöver vidtas i de kontrollprogram som upprättas för respektive byggnad och anläggning.

8.2 Boende och verksamheter

8.2.1 Bedömningsgrunder

Vibrationskrav i projektet sätts i första hand för att inte skada byggnader och verksamheter som ligger i anslutning till järnvägskorridoren i ett område cirka 150 meter ut från järnvägslinjen. Kraven fastställs i samband med besiktningar och riskanalyser. Arbetet utförs enligt Svensk Standard avseende vibrationsalstrande verksamhet under anläggningsskedet.

Arbete med riskanalyser avseende vibrationer pågår. Riskanalyserna omfattar inventering av fastigheter med avseende på grundförhållanden, grundläggningssätt, konstruktion samt ingående byggnadsmaterial. Dessutom ingår identifiering av anläggningar, installationer, utrustning och verksamheter som kan vara känsliga för vibrationer. Syftet med inventeringen är att ge underlag för erforderliga restriktioner med hänsyn till bebyggelse såväl ur skaderisk som ur störningssynpunkt. Tillåtna vibrationsnivåer kommer att beräknas för byggnader och identifierade känsliga anläggningar. Krav och restriktioner vad gäller anläggningsarbeten kommer att ställas på de entreprenörer som Trafikverket anlitar.

8.2.2 Byggaktiviteter som medför vibrationer

Byggverksamhet som omfattar sprängning, pålning, spontning, schaktarbeten och kompaktering av mark kan ge upphov till störande vibrationer. Sprängningsarbeten och pålning är de aktiviteter som medför högst vibrationsnivåer. Även trafik med tunga arbetsfordon kan ge förhöjda vibrationsnivåer, särskilt om underlaget har ojämnheter.

8.2.3 Konsekvenser av anläggandet

Bedömningar av vibrationsnivåer i omkringliggande mark i samband med pålning och spontning har gjorts inom ramen för järnvägsplanerna. Vid bedömningen gjordes antagandet att vibrationsnivån i mark motsvarar vibrationsnivån på bjälklag (bärande byggnadsdel som avgränsar våningar), vilket kan vara en överskattning av situationen eftersom dämpning kan ske i byggnadskonstruktionen. I Figur 8.2 redovisas de byggnader där det kan finnas risk för vibrationsnivåer över 1,0 mm/s vid pålning och spontningsarbeten.

Vibrationsnivåer som kan uppfattas som störande är avsevärt mycket lägre än de nivåer som



FIGUR 8.1: Karta över området där risken för markvibrationer på grund av tunnelbyggnationen bedöms som störst (randig markering). Mest känsligt är områdena Västra Nordstaden, centrala delen Inom Vallgraven och befästningen i området runt vallgraven och längs älven (sjöfronten).

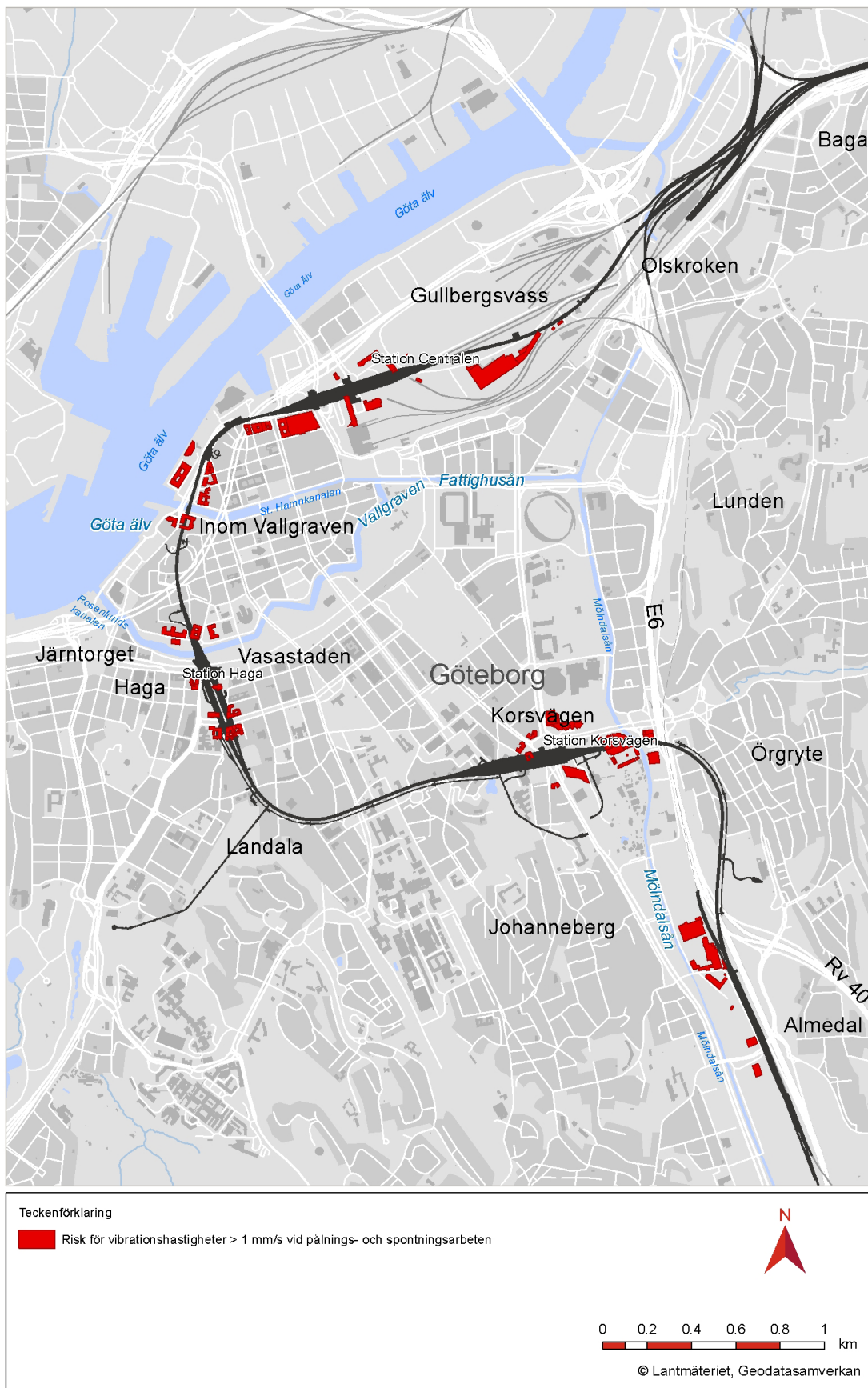
ger upphov till skador i byggnader (till exempel momentana störningar från sprängning). Känsliga personer kan störas av så låga vibrationsnivåer som 0,1 mm/s. Pålnings- och spontningsarbeten som kommer att utföras vid de öppna schakterna kan periodvis ge upphov till störande vibrationer. I avsnitten 9.1.2–9.1.3 redovisas i diagram och kartor de perioder olika byggaktiviteter som medför buller och vibrationer kommer att utföras.

Sprängningsarbeten utförs vid tunneldrivning i berg. Under normala förhållanden genomförs ungefär en sprängning per dygn och tunnelfront. Sprängningen medför en kort vibrationsstöt som kan uppfattas i byggnader anslutning till området där sprängningen utförs. Trafikverket kommer att i god tid att informera berörda om vilka tider sprängning utförs. Erfarenheter från andra projekt visar att information bidrar till att minska känslan av störning.

Trafikverkets hantering av buller som beskrivs i avsnitt 9.1.1 gäller även vibrationer. Hanteringen bygger på ett stegvis förfarande där åtgärder för att minska konsekvenserna av buller och vibrationer utarbetas i dialog med myndigheter och berörda parter (boende, fastighetsägare, verksamheter med flera) i takt med att projektet framskrider.

Vibrationer kan bland annat medföra konsekvenser i form av koncentrationssvårigheter och sömnstörning. Vidare kan vibrationer förstärka störningsupplevelse från buller. Sammanfattningsvis kan vibrationer under byggtiden periodvis medföra måttliga till stora konsekvenser för människor som bor i närheten av projektet.

Vad gäller byggnader och verksamheter kommer krav avseende tillåtna vibrationsnivåer att formuleras baserat på riskbedömningar. Kraven syftar till att säkerställa att byggnader och känsliga verksamheter inte skadas.



FIGUR 8.2: Byggnader där risk för vibrationshastigheter över 1 mm/s vid pålnings- och spontningsarbeten kan uppstå.

9. Påverkan, effekter och konsekvenser av buller under anläggningsskedet

9.1 Anläggningsarbeten som medför höga ljudnivåer

Under anläggningsskedet av Västlänken och Olskroken planskildhet kommer flera byggaktiviteter att generera höga ljudnivåer som kan medföra bullerstörningar. Vilka byggmetoder som kommer att användas har inte i detalj beslutats än. De metoder som har använts vid beräkning av ljudnivåer utgör en möjlig lösning av anläggnings-skedet och ger ett möjligt scenario för ljudnivåer. Ytterligare beskrivningar av tänkbara byggmetoder finns i Teknisk beskrivning.

Byggaktiviteterna kan grovt indelas i arbeten ovan mark som medför luftburet ljud och arbeten under mark som medför stomljud. Många av arbetsmomenten orsakar också vibrationer.

Arbeten ovan mark utförs vid till exempel tunnelpåslag, uppgångar, olika typer av schakt som ventilationsschakt och brandschakt, broar, spårarbeten och längs planerade betongtunnlar där schakter utförs. Det vanligaste utförandet av djupa schakter i Göteborg innebär att en stödkonstruktion byggs och därefter utförs schakter ned till grundläggningsnivån för betongtunneln. När tunneln är klar utförs återfyllning mot tunnelns väggar och tak.

Partier med betongtunnel omfattar sträckan från skansen Lejonet fram till Station Centralen och vidare förbi Kvarnberget till Stora Hamnkaneln, vid Station Haga och Station Korsvägen samt inom Liseberg. I dessa områden kommer stora öppna schakt att finnas under delar av byggtiden. Brokonstruktioner utförs vid Olskroken och spårarbeten ovan mark kommer att utföras vid Sävenäs, Olskroken och Almedal.

Ovanjordsarbeten alstrar i första hand luftburet buller och i viss mån vibrationer.

Aktiviteter ovan mark som medför höga ljudnivåer omfattar bland annat:

- Brokonstruktion inklusive grundläggningsarbeten
- Spårarbeten
- Schaktning, spontning och pålning

- Sprängning ovan jord
- Tunga transporter
- Omlastning av bergmassor
- Rivningsarbeten

Arbeten under mark omfattar tunneldrivning i berg för spårtunnlar, stationer och servicetunnlar. Bergtunnlar anläggs under skansen Lejonet, under Otterhällan och Kungshöjd, från Station Haga till Station Korsvägen, vid Liseberg samt mellan Örgryte och Almedal. Servicetunnlar byggs vid Kvarnberget, Otterhällan, Kungshöjd, Haga, vid Korsvägen och Liseberg samt vid Skår.

Aktiviteter under mark som alstrar höga ljudnivåer omfattar bland annat:

- Brokonstruktion inklusive grundläggningsarbeten
- Spårarbeten
- Schaktning, spontning och pålning
- Sprängning ovan jord
- Tunga transporter
- Omlastning av bergmassor
- Rivningsarbeten
- Borrning av hål för injektering och laddning av sprängmedel - utförs huvudsakligen med traditionell bergborrningsteknik (slagborrning)
- Sprängning – utförs normalt en gång per dygn och tunnelfront
- Krossning av berg
- Skrotning (rensning) av berget och utlastning av bergmassor

Tunneldrivning inne i berget medför huvudsakligen stomljud och vibrationer (sprängning). Genom att anpassa samverkande laddningsmängd vid sprängning kan vibrationerna minskas.

Vid övergångarna mellan jord och berg (vid bergtunnelpåslag) uppkommer även luftburet ljud eftersom borrning i berget och sprängning då sker i öppna schakter.

9.1.1 Skyddsåtgärder – handlingsplan buller och vibrationer

För att reducera konsekvenserna av byggbuller och vibrationer från anläggningsarbetena arbetar Trafikverket vidare med frågan i takt med att byggmetoder och transporter specificeras ytterligare. Arbetet utförs enligt en handlingsplan för buller och vibrationer, bilaga till ansökan, och kommer att leda fram till åtgärder i form av till exempel bullerskydd, anpassning av arbetsmetoder och arbetstider och i sista hand alternativ vistelse för boende och tillfällig omlokalisering av verksamheter. Särskild fokus läggs på boende och känsliga verksamheter som skolor, förskolor och publika anläggningar.

Handlingsplanen omfattar ett antal steg där åtgärder för att minska konsekvenserna av buller och vibrationer utarbetas i dialog mellan Trafikverket, myndigheter och berörda parter (boende, fastighetsägare, verksamheter med flera) i takt med att projektet framskrider. De olika stegen kommer delvis att utföras parallellt men redan slutförda moment kan behöva kompletteras när projektet utvecklas och nya erfarenheter och kunskap erhålls.

I handlingsplanen har följande steg/arbetsmoment definierats:

Specifikation av arbetstider och riktvärden (villkor)

I samband med tillståndsprövningen av projektet specificeras arbetstider och tillämpbara riktvärden för olika typer av verksamheter. Utgångspunkten för riktvärdena är Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (Naturvårdsverket 2004). Förslag till villkor avseende buller från anläggningsarbetena har utarbetats.

Entreprenadkrav

Entreprenadhandlingar med ljudkrav, vibrationer, kontrollprogram med mera upprättas och bifogas samtliga entreprenadförfrågningar. Kraven kommer omfatta ljudnivåer avseende luftburet buller (utomhus vid fasad) och stomljud samt vara realistiska (uppnåbara), kontrollerbara och entydiga. Krav avseende tillåtna vibrationsnivåer kommer att formuleras baserat på riskbedömningar och syftar till att säkerställa att byggnader och känsliga verksamheter inte skadas.

Val av maskiner, metoder och skyddsåtgärder

Västlänken och Olskroken planskildhet kommer i huvudsak att utföras genom totalentreprenader

med utförandeentreprenader för vissa delmoment. Det innebär att det är entreprenörerna som i sin projektering ska visa hur de avser att lösa funktionen i aktuell anläggning utifrån de förutsättningar Trafikverket ger.

För vissa arbetsmoment finns alternativa arbetsmetoder som kan reducera störningar väsentligt. I Teknisk Beskrivning och i Bilaga Handlingsplan buller och vibrationer redovisas exempel på byggmetoder och utrustning samt övriga skyddsåtgärder som kan övervägas för att reducera buller och vibrationer så att villkor och krav uppfylles. Genom valet av stödkonstruktioner kring schakter och användning av anpassade metoder för spontning och pålning kan buller och vibrationer reduceras. På motsvarande sätt kan vid speciellt känsliga tunnelpassager vibrationer från sprängning och buller från borrar minskas genom anpassade byggmetoder.

Övriga skyddsåtgärder kan till exempel omfatta följande:

- Tillfälliga skydd kring byggarbetsplatser genom utplacering av arbetsbodar för avskärmning av ljud
- Anpassning av arbetsmoment och tider: ljuddämpning av fläktar eller reglering av drifttid för fläktar vid tunnelmynningar, reglering av tidpunkter för bergbörning med mera
- Tillfälliga skydd kring känsliga områden och vistelsezoner genom inbyggnad eller avskärmning av gångstråk, hållplatser och andra vistelsezoner
- Komplettering av fönster och fasader för att reducera ljudnivåer inomhus
- Åtgärder speciellt avseende stomljud och känsliga verksamheter där låg bakgrundsljudnivå är en viktig aspekt kan omfatta reglering av arbetstider. Det gäller till exempel konsertsalar och kyrkor.

Beräkning av förväntade buller- och vibrationsnivåer

I samband med upprättandet av miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplanerna för Västlänken och Olskroken planskildhet utfördes beräkningar av ljudnivåer och vibrationer inom tillåtlighetskorridoren för anläggningsskedet baserat på ett möjligt byggscenario. I samband med att entreprenörerna närmare specificerar byggmetoder, val av arbetsmaskiner och övriga skyddsåtgärder kan nya bedömningar och eventuellt beräkningar av förväntade buller- och vibrationsnivåer under

byggtidens olika skeden behöva göras. Speciellt gäller det för områden utefter järnvägskorridoren där de tidigare beräkningarna visar att anläggningsarbetena kan medföra höga buller- och vibrationsnivåer. Beräknade buller- och vibrationsnivåerna utgör underlag för fortsatt arbete och diskussioner med myndigheter, fastighetsägare och verksamhetsutövare.

Upprättande av kontrollprogram

Trafikverket har inför tillståndsansökan hos miljödomstolen upprättat kontrollprogram som beskriver de kontroller som ska utföras under förskedet och under anläggningsskedet av Västlänken och Olskroken planskildhet. En del av kontrollprogrammet gäller byggbuller och vibrationer.

Kontrollprogram är levande dokument som i samråd med tillsynsmyndigheterna kommer att revideras med hänsyn till byggnationen och utifrån insamlade mätresultat, nya erfarenheter och kunskap.

Hur kontrollen ska utföras utifrån nuvarande förslag till kontrollprogram sammanfattas under punkten "Kontroll under anläggningsskedet" nedan.

Information till tillsynsmyndigheten

Informations- och samrådsmöten hålls löpande med myndigheter där buller- och vibrationsfrågorna behandlas. Avstämning sker i bestämda intervall. På mötena behandlas bland annat tidsplaner, förväntade ljudnivåer, lämpliga ljudkrav och tider för avvikelser från riktvärden med mera.

Dialog med berörda (boende, verksamhetsutövare med flera)

Verksamhetutövares och närboendes acceptans av störningar kan ökas genom att de i god tid informeras om projektet och de bullernivåer och andra störningar som kan uppstå. Information om bullrande arbeten sker till berörda fastighetsägare, boende, näringsidkare och känsliga verksamheter med riktade informationsaktiviteter och genom flertalet samverkande informationskanaler. Berörda parter ska också ha möjlighet att lämna önskemål om till exempel tid för utförande av särskilt störande byggmoment. Aktivitetsplaner tas fram årsvis och uppdateras löpande

Kontroll under anläggningsskedet

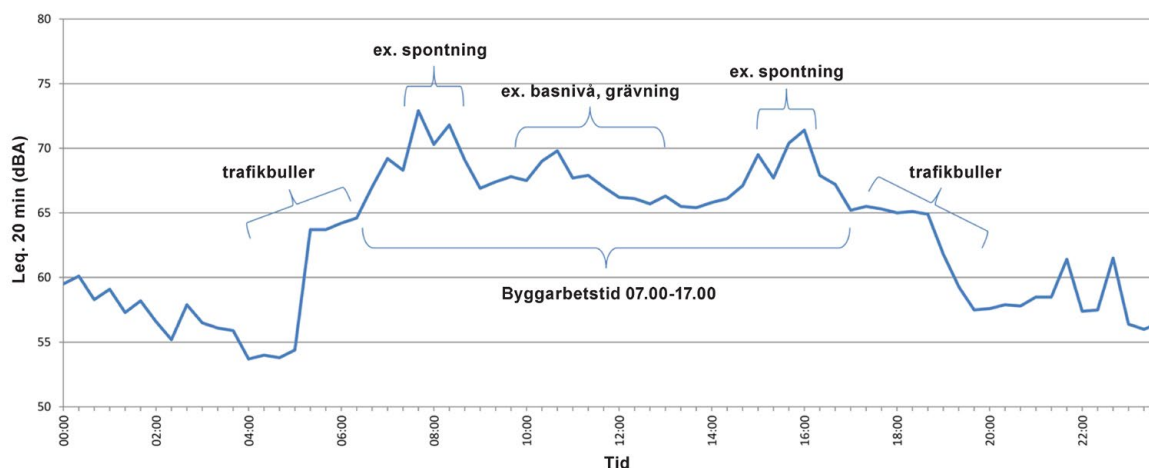
Enligt det förslag till kontrollprogram som tagits fram kommer kontroll av ställda ljudkrav utföras av Trafikverket genom bullerberäkningar och mätningar. Bullerberäkningar, baseras på källstyrkemätning, vilket ger underlag för att urskilja Västlänken och Olskroken planskildhets bidrag till den totala bullernivån samt ger underlag för bedömning om var riktvärden överskrids vid visst bullrande moment. Mätning av luftburet buller görs, där det är möjligt, vid fasad vid byggnader i entreprenadernas närhet och kontrolleras mot riktvärden och villkor. Bullermätningar utförs vid start av varje nytt bullrande arbetsmoment, stickprovvis samt vid klagomål. Urval av mätpunkter görs utifrån identifiering av känsliga miljöer och bedömningar/beräkningar av bullernivåer från arbetsområden samt beräkningar av stomljuds nivåer.

Vibrationer under anläggningsskedet kontrolleras i förhållande till skaderisker på berörda byggnader och anläggningar. Vibrationsgivare kommer att placeras ut och dessa indikerar när uppsatta riktvärden överskrids.

I de fall det är omöjligt att med rimliga ekonomiska insatser och tekniska åtgärder klara de riktvärden för buller som eftersträvas kan det bli aktuellt att erbjuda alternativ vistelse under en tid (se även avsnitt 9.2.3 Villkor 7). Om vibrationerna blir mycket störande för de boende kan alternativt boende erbjudas på samma sätt som för bullerstörningar. Bostadsmoduler kan komma att etableras på ljudskyddade innergårdar, även annan typ av korttidsboende kan bli aktuellt. Även verksamheter kan tidvis behöva flyttas.

Trafikverket arbetar med att identifiera vilka moment som inte kommer att klara uppsatta mål gällande buller och vibrationer. Detta kommer att användas som underlag i det fortsatta arbetet med att vid behov kunna erbjuda alternativa vistelser för boende och verksamheter som störs av anläggningsarbeten.

Kommunikation med boende och verksamheter som kan beröras av ersättningsboenden kommer att ske kontinuerligt. Erfarenheter från Citybanan i Stockholm har visat att det är mycket viktigt att planering för eventuella ersättningsbostäder börjar i god tid. Prognoser för hur många som kan beröras och vilka områden det gäller tas fram så tidigt som möjligt när arbetsmetoder och skyddsåtgärder specificerats och kompletterande



FIGUR 9.1: Exempel på variationer i byggbuller under en dag. Basljudnivån genereras av arbeten som pågår under en längre tid men som inte medför så höga ljudnivåer. Trafikbullret i exemplet motsvarar bakgrundsnoise för platsen.

buller- och eventuellt vibrationsberäkningar utförts.

9.1.2 Påverkan i form av luftburet ljud

Luftburet buller som kan upplevas som störande uppkommer under projektet i första hand utefter de stora schakterna för betongtunnlarna samt vid tunnelmynningar för arbetstunnlar.

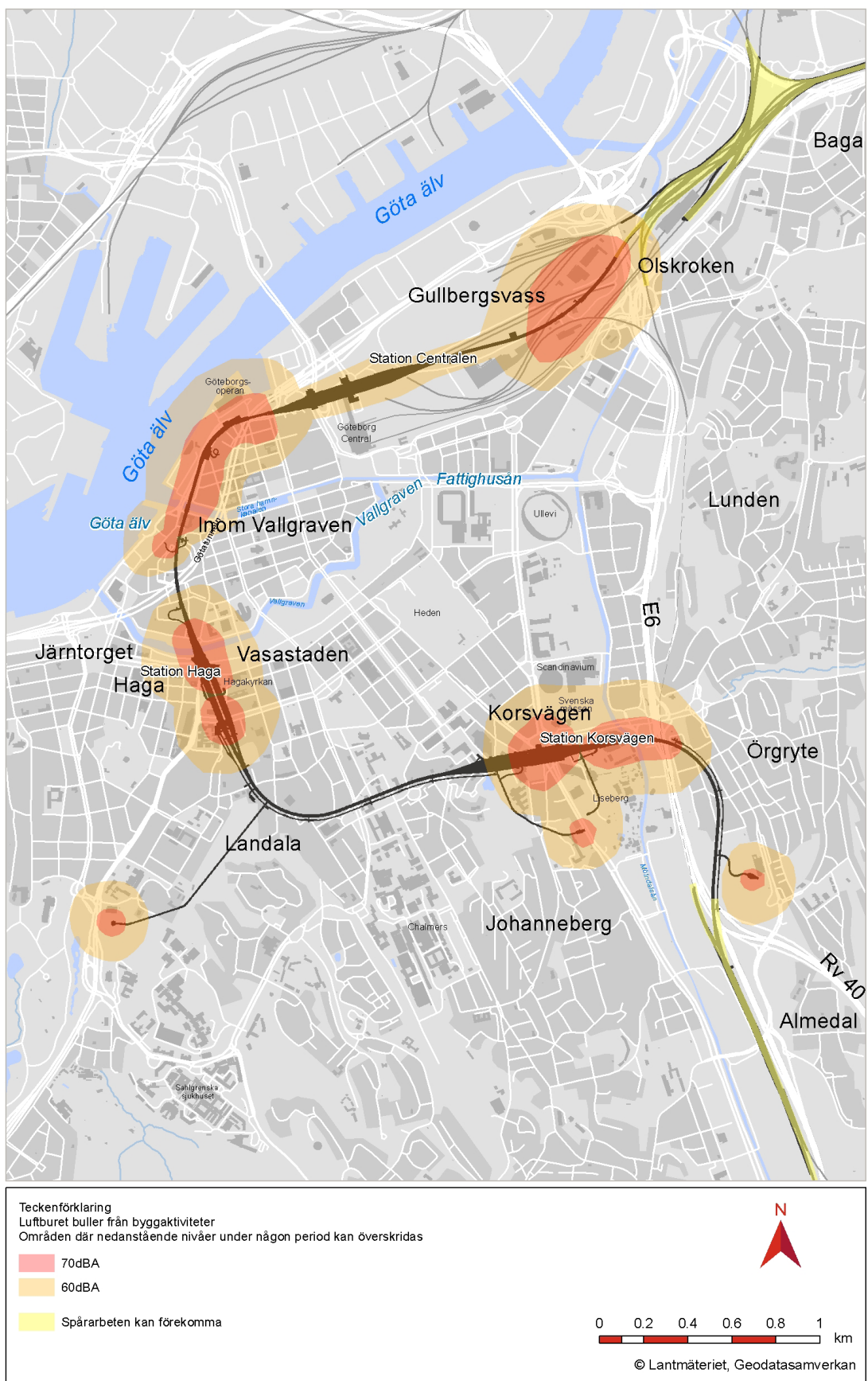
I samband med upprättandet av miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplanerna utfördes beräkningar av ljudnivåer och vibrationer inom tillåtlighetskorridoren för Västlänken och Olskroken planskildhet, dels för anläggningsskedet, dels för skedet efter anläggningstiden. I huvudsak har detta arbete använts för beskrivningar och bedömningar vad gäller buller i anläggningsskedet (Trafikverket 2014 a, och Trafikverket 2014 d). Beräkningar av ljudnivåer från de arbeten som ska utföras inom de olika delarna av Västlänken och Olskroken planskildhet utfördes baserat på ett möjligt byggscenarie. Vid framtagandet av de arbetsmoment som ska genomföras har byggbeskrivningar för projektet samt erfarenheter från sakkunniga använts. En generell beräkning av ljudutbredning (luftburet ljud) har gjorts runt de olika arbetsområdena utefter järnvägssträckningen. Dessutom har ljudnivåerna vid olika arbetsmoment och tider beräknats i ett antal punkter runt de stora schakter som ska utföras i anslutning till Centralen, Kvarnberget, Haga och Korsvägen.

Ljudnivån på en viss plats utefter järnvägskorridoren kommer att variera mellan olika skeden i

byggprocessen beroende på vilka byggaktiviteter som utförs. Den bakgrundsnoise som uppkommer från de maskiner och utrustning som kommer att vara aktiva under merparten av byggtiden för en viss arbetsmoment benämns "basljudnivå". Vid vissa arbetsmoment som pågår en kortare tid blir ljudnivån högre, till exempel vid pålning eller borrar i berg. I Teknisk beskrivning redovisas för respektive byggdel en uppskattning av de tider bullrande arbetsmoment kommer att pågå.

Ljudnivåerna varierar inte bara mellan olika tider i projektet utan varierar också under dagen. I Figur 9.1 visas som exempel att under en normal arbetsdag kan ljudnivåerna variera 20-30dB(A) beroende på vilka byggaktiviteter som pågår.

I Figur 9.2 redovisas inom vilka områden ljudnivån (luftburet buller utomhus) någon gång kommer att överskrida 70 dB(A) respektive 60 dB(A) under projektets genomförande.

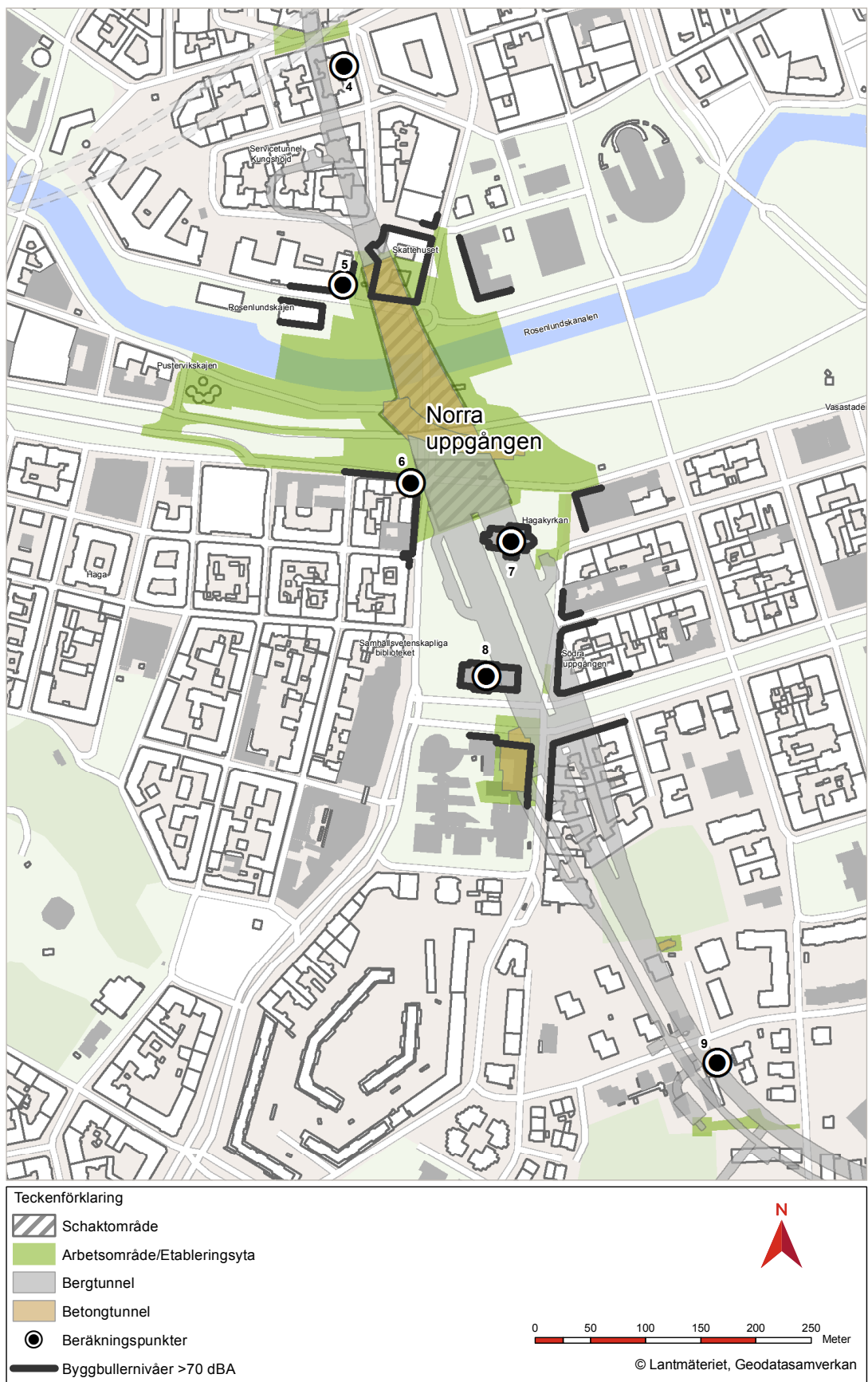


FIGUR 9.2: Luftburet buller runt arbetsområdena under byggtiden. Mörk orange färg anger områden där bullernivån utomhus någon period under byggtiden kan överskrida 70(dBA)

Riktvärden i projektet avser ljudnivån inomhus. Ljudnivån inomhus beror av ljudnivån utomhus och den dämpning som därefter sker i fasaden.

Som utgångspunkt för beräkning av nivåerna inomhus har ett schablonvärde om 25 dB(A) fasadreduktion använts. Inomhusnivåerna antas därmed bli cirka 25dB(A) lägre än de beräknade nivåerna vid fasaden på en byggnad. Detta medför att riktvärdet för bostäder dagtid inomhus som är 45 dB(A) kan klaras om ljudnivån vid fasaden inte överstiger 70 dB(A).

Vad gäller byggnader som är belägna i området där det idag är mycket trafik (Korsvägen, Haga) kan reduktionen vara större om till exempel ljudisolerade fönster installeras. I Figur 9.3 redovisas mer i detalj för Station Haga vid vilka byggnader ljudnivån vid fasaden någon gång under byggtiden kommer att överskrida 70 dB(A).

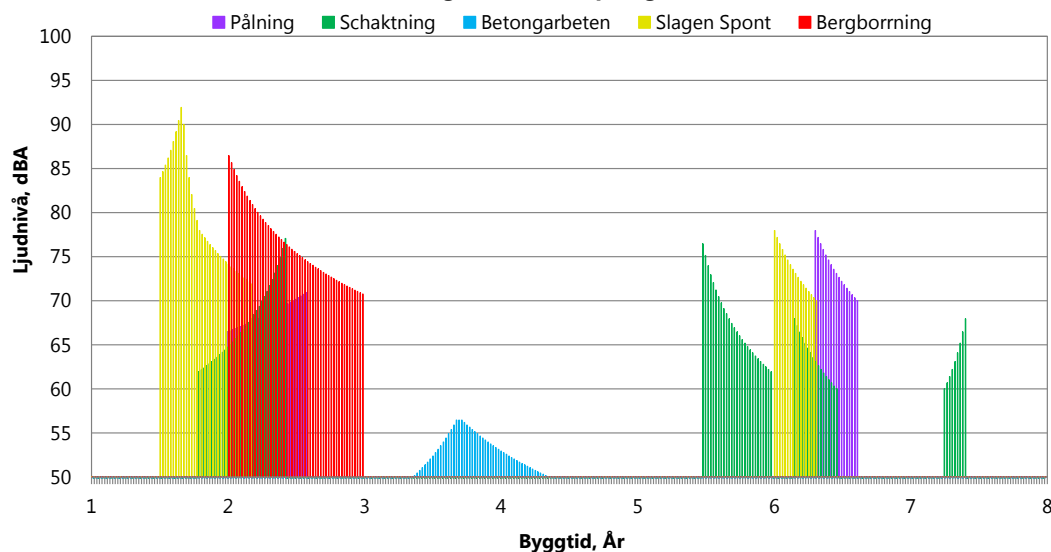


FIGUR 9.3: Station Haga. Fasader där ljudnivåerna orsakade av luftburet buller någon gång under byggperioden överskrider 70 dB(A) är markerade med svart linje.

Beräkningspunkt: 6
Gatuadress: Sprängkullsgatan 1-3

Ljudnivå vid fasad. Utomhus.

Baserat på möjligt byggskenario,
antagen fasaddämpning 25 dB(A)



FIGUR 9.4: Beräkningspunkt 6, Station Haga, Sprängkullsgatan 1-3. I diagrammet redovisas ljudnivåer (luftburet buller) utomhus från byggaktiviteter samt under vilka perioder de olika aktiviteterna utförs i närheten av beräkningspunkten. Ljudnivåer över 70 dB(A) kan periodvis uppkomma vid fasaden under år 1 och 2 samt 5 och 6 av byggperioden vilket medför att riktvärdet 45 dB(A) inomhus kan komma att överskridas om inte ytterligare åtgärder vidtas.

I Figur 9.4 redovisas ljudnivåerna utomhus i beräkningspunkten Sprängkullsgatan 1-3 för olika skeden i projektet. Den röda linjen i diagrammet i Figur 9.4 anger 70 dB(A) det vill säga det värde vid fasaden då riktvärdet för byggbuller inomhus, dagtid i bostäder riskerar att överskridas (vid antagen fasaddämpning 25 dB(A)).

Ur diagrammen kan utläsas att ljudnivåer över 70 dB(A) periodvis kan uppkomma utomhus vid beräkningspunkten (fasaden) under år 1 och 2 samt 5 och 6 av anläggningsskedet vilket medför att riktvärdet 45 dB(A) inomhus kan komma att överskridas om inte ytterligare åtgärder vidtas. De höga ljudnivåerna uppkommer vid spontning, bergbörning och pålning.

Motsvarande beräkningar har gjorts för schakterna vid stationerna Centralen och Korsvägen.

Sammantaget visar beräkningarna att risk för överskridande av riktvärden för buller inomhus i bostadsfastigheter, på grund av luftburet buller, är störst vid Station Haga och utefter

Kvarnberget. Periodvis höga ljudnivåer på grund av luftburet buller uppkommer även vid Korsvägen men där ligger bostadsfastigheterna längre ifrån arbetsområdet vilket medför att ljudnivåerna blir lägre. Verksamheter inom områden med risk för överskridande av riktvärden orsakat av luftburet buller omfattar bland annat kontor, två förskolor och ett antal publika byggnader (till exempel Residenset och Skatteverket).

De arbeten som utförs inom Olskroken planskildhet omfattar bland annat nya broar och järnvägsspår. Bullernivåerna i Olskroksområdet är höga idag på grund av befintlig järnväg och stora trafikleder (E20, Partihallsförbindelsen med mera). Bullerskyddsåtgärder har utförts i området bland annat i samband med anläggandet av Partihallsförbindelsen samt för att dämpa ljudnivåerna från E20. Åtgärderna har bland annat omfattat ljudisolering av fasader i Bagaregården och Olskroken samt uppförande av bullerplank (upp till 10 meter höga runt Ånäsmotet). Spårarbeten

som medför höga ljudnivåer kommer under en kortare tid (några dygn) att utföras vid Olskroken. I övrigt bedöms inte de arbeten som ska utföras medföra någon omfattande bullerstörning för boende i området.

Vad gäller luftburet ljud finns möjligheter att genom olika metoder reducera ljudnivåerna både vid bullerkällan och vid de byggnader som exponeras. I avsnitt 9.1.1, beskrivs Trafikverkets plan för hantering av buller och vibrationer, som bland annat kommer att omfatta krav på entreprenörerna som ska utföra anläggningsarbetena. Entreprenören kommer att välja arbetsmetoder och/eller vidta andra skyddsåtgärder för att klara de riktvärden och villkor som gäller för projektet. Skyddsåtgärder kan till exempel omfatta avskärmning av arbetsplatsen eller installation av nya fönster för att reducera ljudnivån inomhus.

9.1.3 Påverkan i form av stomljud

Stomljud orsakas av vibrationer som förs vidare i fasta material såsom berg och byggnadsstommar och uppfattas som buller. Exempel på arbete som medför stomljud är borrhningsarbeten vid tunneldrivning.

I huvudsak har de beräkningar av stomljuds-nivåer som utfördes i samband med upprättandet av miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplanerna använts för beskrivningar och bedömningar vad gäller stomljud i anläggningsskedet (Trafikverket 2014 a, och Trafikverket 2014 d). En generell beräkning av stomljuds-nivåerna i fastigheterna utefter järnvägslinjen har gjorts. Dessutom har ljudnivåerna vid olika tider beräknats i ett antal punkter utefter bergtunneln. Kompletterande beräkningar avseende stomljud har utförts av ÄF under 2015.

Stomljuden kommer att höras under den period tunneldrivningen pågår.

I enskilda fastigheter hörs stomljuden starkast under den tidsperiod då tunneldrivning sker i direkt närhet till fastigheten. När tunnelarbetena närmar sig hörs till en början sprängningar och senare även borrhning. En typisk dag då tunneldrivningen är i närheten inleds arbetet med borrhning för sprängsalva under 3-4 timmar. Borrhningen uppfattas som stomljud. Därefter sker laddning och sprängning. Sprängningen ger en hög bullernivå under kort tid, mindre än en minut.

Övriga arbeten som kan alstra stomljud är krossning av berg, utlastning av det utsprängda berget, skrotning (rensning av berg) samt borrhning för bergbultar och förinjektering för förstärkning av berget. Ventilationsfläktar och annan utrustning, som i vissa fall är i drift hela dygnet, kan om luddämpande åtgärder inte vidtas, också orsaka stomljudsproblem. I några fall kommer det även att ske arbeten i vissa byggnaders stommar, till exempel i direkt anslutning till Skatteverkets hus i Rosenlund och i Rondo på Liseberg vilket medför höga stomljuds-nivåer.

I byggnader med grundläggning nära tunneln har stomljuds-nivåerna som högst beräknats uppgå till cirka 75 dB(A). Nivåerna varierar beroende på hur nära markytan tunneln är förlagd, bergförhållanden, grundläggning och byggnadsstomme samt hur omfattande arbetena är på varje plats. De nedre våningarna får högre nivåer än våningar högre upp i huset. I Figur 9.5 redovisas byggnader där risk finns för höga stomljuds-nivåer.

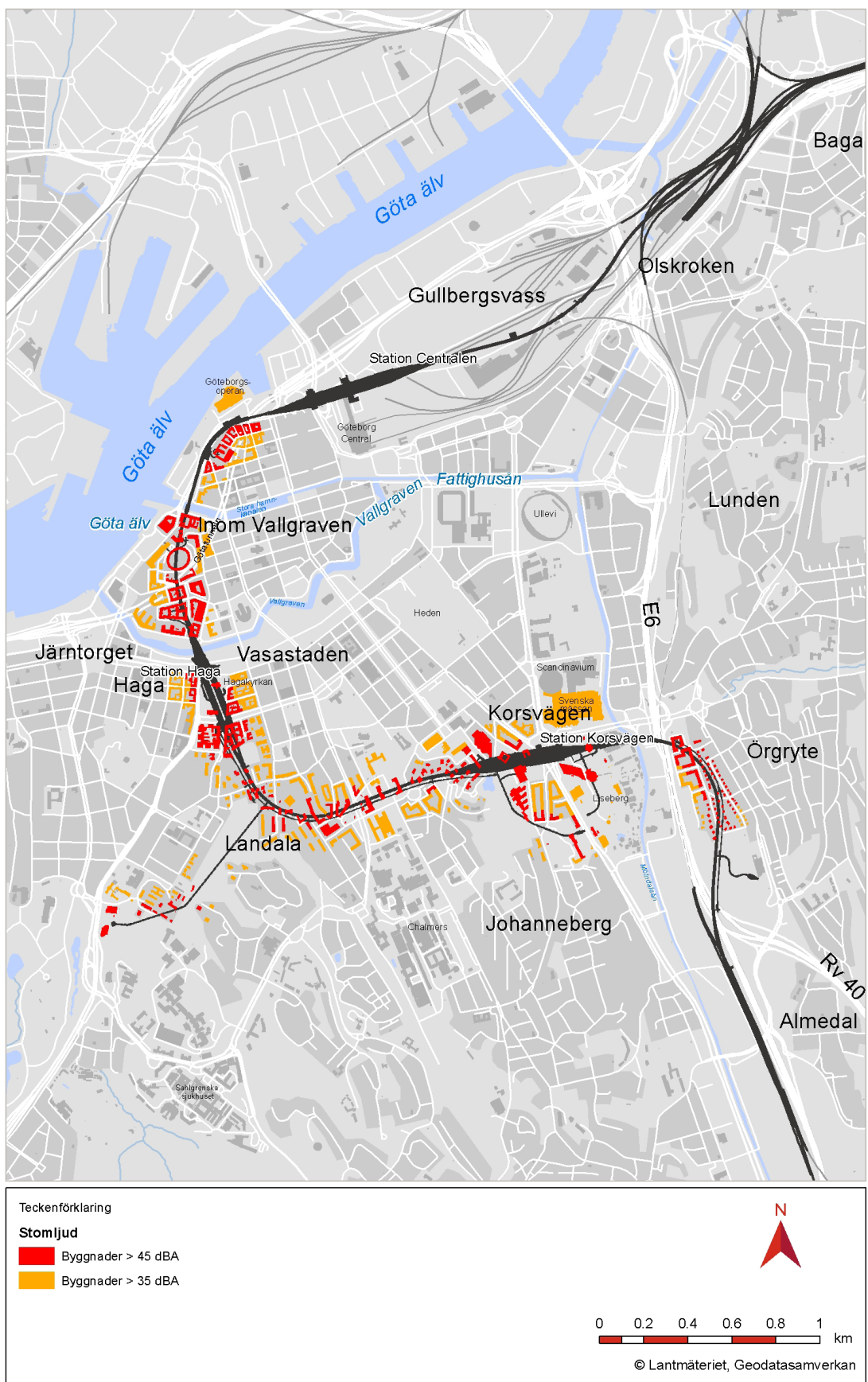
I Figur 9.6 och Figur 9.7 redovisas beräknade

stomljuds-nivåer i en beräkningspunkt vid Kungshöjd och en punkt vid Föreningsgatan i Landala.

Ur figurerna kan utläsas att riktvärdet för buller inomhus i bostäder (45 dB(A)) riskerar att överskridas vid beräkningspunkten i Otterhällan, Kungshöjdsg. 1, på grund av stomljud under den period tunneldrivning pågår (år 4). De beräknade stomljuds-nivåerna vid beräkningspunkten på Föreningsgatan ligger i nivå med eller under riktvärdet för bostäder inomhus.

Sammanfattningsvis finns en generell risk för att stomljuds-nivåerna överskrider riktvärdena för inomhusbuller för bostäder och verksamheter under de perioder då borrhning kommer att ske i berg i närheten av byggnader. Risken är mindre i de områden där bergtäckningen över tunneln är stor till exempel vid Landala. Risken för höga stomljud är störst i området mellan Kvarnberget/Otterhällan och Haga.

Exempel på känsliga verksamheter som riskerar att påverkas av höga stomljud i samband med bergborrning är Hagakyrkan, Musikhögskolan, Göteborgs konstmuseum, Universeum och universitetsbiblioteket.

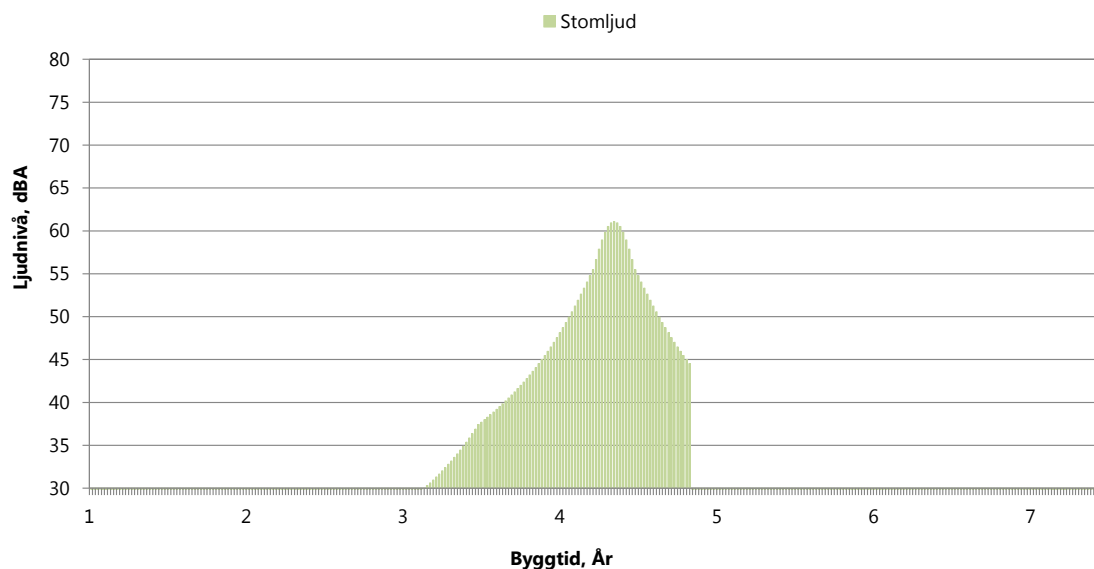


FIGUR 9.5: Fastigheter med risk för höga stomljuds nivåer.

Beräkningspunkt: 4
Gatuadress: Kungshöjdgatan 1

Ljudnivå inomhus. Plan BV

Baserat på möjligt byggsenario

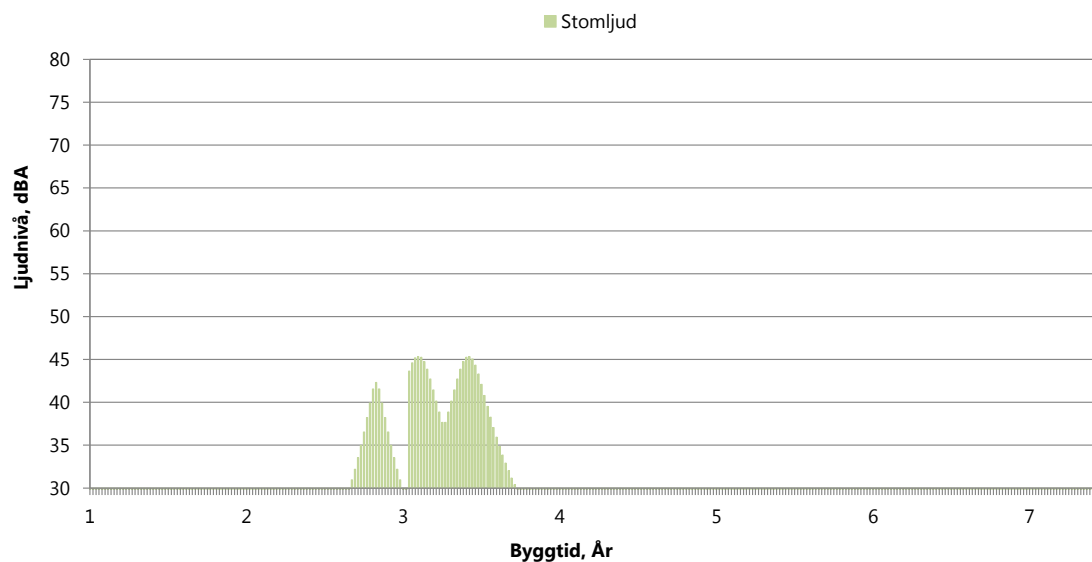


FIGUR 9.6: Beräknade stomljudsnivåer i fastighet på Kungshöjdgatan 1.

Beräkningspunkt: 9
Gatuadress: Föreningsgatan 19

Ljudnivå inomhus. Plan BV

Baserat på möjligt byggsenario



FIGUR 9.7: Beräknade stomljudsnivåer i fastighet på Föreningsgatan 19.

9.2 Boende och verksamheter

9.2.1 Bedömningsgrunder

Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (Naturvårdsverket 2004), se Tabell 9.1, är utgångspunkten för projektspecifika riktvärden gällande luftburet ljud och stomljud i anläggningsskedet av Västlänken och Olskroken planskildhet. Det primära målvärdet är ljudnivån inomhus för de olika verksamheter som redovisas i tabellen.

Med utgångspunkt i de riktvärden som anges i Tabell 9.1 har följande villkor föreslagits för projektet:

- Luftburet buller och stomljud från byggverksamheten under anläggningsskedet ska begränsas så att den ekvivalenta ljudnivån inomhus som riktvärde inte överstiger
 - 45 dB(A) i bostäder och arbetslokaler med tyst verksamhet samt 40 dB(A) i skolor helgfri måndag-fredag kl. 07.00–19.00
 - 35 dB(A) i bostäder helgfri måndag-fredag kl. 19.00–22.00
 - 35 dB(A) i bostäder lördag, söndag och helg-

dag kl. 07.00–19.00

- 30 dB(A) i bostäder lördag, söndag och helgdag kl. 19.00–22.00

- 30 dB(A) i bostäder alla dagar kl. 22.00–07.00.

- Arbeten som riskerar att medföra luftburet buller respektive stomljud som överskrider ovanstående riktvärden får endast utföras helgfri måndag-fredag kl. 07.00–19.00 avseende luftburet buller respektive helgfri måndag-fredag kl. 07.00–22.00 avseende stomljud.
- I samråd med tillsynsmyndigheten får arbeten som medför luftburet buller och överskridanden av värdena i föregående punkt ske helgfri måndag-fredag kl. 07.00–19.00. I samråd med tillsynsmyndigheten får arbeten som medför stomljud och överskridanden av värdena i föregående punktsats ske helgfri måndag-fredag kl. 07.00–22.00. Andra avvikelser får, om det finns särskilda skäl, ske efter tillsynsmyndighetens godkännande.
- (Villkor 7.) Riskeras överskridande av bullernivåerna inomhus under fem dagar i följd

TABELL 9.1: Riktvärden för byggbuller, NFS 2004:15.

Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag kl 07 - 19 dBA	Kväll kl 19 - 22 dBA	Dag kl 07 - 19 dBA	Kväll kl 19 - 22 dBA	Natt kl 22 - 07 dBA	
	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	Max
Bostäder						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	70
Inomhus (bostadsrum)	45	35	35	30	30	45
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	-
Inomhus	45	35	35	30	30	45
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60					
Inomhus	40					
Arbetslokaler¹						
Utomhus (vid fasad)	70					
Inomhus	45					

1) Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov av att kunna för ett samtal obesvärat, exempelvis kontor.

Tillåtna avsteg från riktvärdena

- För verksamhet med begränsad varaktighet, högst två månader bör kravvärdet för luftburet ljud höjas med fem enheter
- Vid enstaka kortvariga händelser, högst fem minuter per timme kan maximalt 10 enheter högre riktvärde accepteras
- Värdena gäller inte för transporter utanför arbetsområdet. Dessa jämförs med gängse riktvärde för väg respektive tågtrafik

eller mer än fem dagar under en tiodagarsperiod ska möjlighet till tillfälligt boende, alternativt tillfällig vistelse, erbjudas. Erbjudandet ska skickas till berörda i god tid innan arbetet påbörjas, dock om möjligt senast tre veckor innan arbetet påbörjas. Även om riktvärdet inte överskrids ska evakuering erbjudas om särskilda behov föreligger, t.ex. till boende med nattarbete, små barn, äldre och sjukskrivna.

- (Villkor 8.) Sökanden ska vidta de ytterligare förberedelsearbeten, försiktighetsmått och åtgärder som följer av handlingsplan för luftburet buller och stomljud.

Vid risk för skadliga ljudnivåer på allmänna ytor utomhus och olägenhet för människors hälsa under anläggningsskedet tillämpas Folkhälsomyndighetens allmänna råd om höga ljudnivåer (Folkhälsomyndigheten 2014). Denna är av myndigheten inte tänkt att användas för höga ljudnivåer från byggverksamhet, men projektet har valt att ha denna som stöd vid bestämmande av acceptabla ljudnivåer i det allmänna utomhusrummet.

9.2.2 Konsekvenser nollalternativet

För byggverksamheten motsvarar nollalternativet en situation då inga byggaktiviteter kopplat till järnvägsbyggande utförs inom järnvägskorridoren och därmed uppstår inget buller och inga relaterade konsekvenser.

9.2.3 Konsekvenser av anläggandet

Buller kan definieras som oönskat störande ljud som kan påverka hälsa och välbefinnande. Målsättningen i Västlänken och Olskroken planskildhet är att vidta åtgärder så att de riktvärden som finns för buller i byggprojekt ska klaras. Riktvärdena är satta för att störningen från byggaktiviteterna ska vara begränsad.

Höga ljudnivåer inomhus kan medföra störningar i form av koncentrationssvårigheter, huvudvärk, trötthet, irritation och bidra till ökad stressnivå. De kan också medföra sömnproblem såsom svårigheter att somna och risk att bli väckt. Vidare finns risk för förhöjt blodtryck och i förlängningen hjärtkärlsjukdom. (Se vidare faktabara "Generella konsekvenser av buller" Figur 9.8). Hur buller uppfattas och vad som stör varierar dock mellan olika personer. Tillfälligt buller bedöms inte medföra bestående hälsopåverkan på människor.

Som redovisas i avsnitten 9.1.2 och 9.1.3 visar de utförda bullerberäkningarna att Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller periodvis kan komma att överskridas inomhus på grund av aktiviteter och arbetsmoment som utförs inom projektet.

Faktabara: generella konsekvenser av buller

Hörselskador kan uppkomma vid långvarig kraftig exponering av buller. Ju starkare ljudet är desto kortare tid behövs för att en hörselskada ska uppstå. Trafikbuller är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Sömnstörningar är en av de vanligaste följderna vid exponering av ljud från trafik. För att minimera risken för sömnstörningar bör den maximala ljudnivån inomhus nattetid vid en bullerhändelse inte överskrida 45 dB(A). Samtalsstörningar kan uppkomma när buller maskerar talet och därigenom försvårar möjligheten att föra samtal. Effekten uppkommer vanligen vid maximala ljudnivåer över 70 dB(A). Denna typ av störning påverkar prestation och inlärning hos framförallt barn. Huruvida effekter på arbetsprestationen uppkommer beror på uppgiftens art, bullrets egenskaper och på faktorer hos individen. Det är inte möjligt att generellt ange en nivå som inte får överskridas, utan riktvärden måste anges för olika miljöer beroende på vilken typ av arbete som utförs.

Psykosociala effekter och symptom, som irritabilitet, huvudvärk och trötthet, kan uppkomma vid långvarig exponering för buller. Forskning har visat att det även kan finnas risk för förhöjt blodtryck och i förlängningen hjärtkärlsjukdom. Buller är också en stressfaktor som i samverkan med andra belastningsfaktorer och beroende på individens känslighet kan förstärka andra psykosociala och psykosomatiska besvär.

FIGUR 9.8: Generella konsekvenser av buller.

Faktaruta: Boende och verksamheter som kan påverkas av höga ljudnivåer.

Bostäder – Höga ljudnivåer kan påverka sömnen. Störningsrisken är störst under kvällar och nätter. Även under den senare delen av kvällen behöver barn ha ostörd tid för sömn. Personer som arbetar nattetid behöver ha möjlighet till sömn dagtid och höga ljudnivåer kan medföra behov av vistelse på annan plats för sömn. Under natten bör störningar som kan störa sömn undvikas helt.

Högskolor, vuxenskolor och universitet – Aktiviteter främst under dagtid. Höga ljudnivåer kan påverka koncentrationskrävande arbete och möjligheten att uppfatta lärares och elevers tal.

Grund-, gymnasie- och förskolor – Aktiviteter främst under dagtid men det finns även barnomsorg öppen på kvällar, nätter, tidiga morgnar och helger. Höga ljudnivåer kan till exempel påverka vilostunder på förskolor och generell stressnivå hos elever på skolor och förskolor vilket i sin tur påverkar inlärningsförmågan. Skolgårdar och lekplatser används även av barn och unga på fritiden.

Kontor, och konferenslokaler – aktiviteter främst dagtid med koncentrationskrävande arbete.

Studios, musikverksamhet samt scenverksamhet – Aktiviteter både dag- och kvällstid. Dessa aktiviteter är tidvis mycket känsliga för störningar utifrån. Under dagen främst repetitioner och under kvällen uppförande med publik.

Kyrkor – Under dagtid används de för besök där viss avskild plats för meditation är önskvärd. Vid andra planerade tillfällen sker möten, mässor och repetitioner som kan störas av för höga ljudnivåer.

Bibliotek – Öppettider främst under dag- och kvällstid. Traditionellt en plats med låg ljudnivå inom lokalerna för att främja studier och läsande. Även andra typer av aktiviteter förekommer som sagostunder, utställningar, framförande och studiecirkel.

Muséer, mässor och utställningslokaler – Lokaler med varierande störningskänslighet beroende på aktiviteten som förekommer.

Domstolar och myndighetslokaler – Höga ljudnivåer kan störa. Exempelvis är taltydlighet viktigt i domstolar. Alla förhör i tingsrätten dokumenteras idag med ljud och bild.

FIGUR 9.9: Exempel på verksamheter som kan påverkas av höga ljudnivåer.

Risk för höga ljudnivåer som påverkar boende orsakade av luftburet buller föreligger i första hand utefter de öppna schakterna vid Kvarnberget, vid Haga och i viss mån vid Korsvägen.

Risk för höga ljudnivåer orsakade av stomljud föreligger i områden där bergtunnlar anläggs och i första hand vid Kvarnberget/Otterhällan och Haga men även vid Korsvägen.

Totalt bor cirka 8000 personer inom 100 m från den tänkta sträckningen för Västlänken och Olskroken planskildhet och cirka 16 000 personer inom 200 meter. Flest personer bor utefter sträckningen mellan station Centralen och Korsvägen.

En stor omfördelning av människor sker i området mellan dag och natt. Boende lämnar området för arbete eller andra sysselsättningar på annan plats och ett stort antal människor kommer in till arbetsplatser, skolor eller andra verksamheter inom området. Sammantaget så vistas och rör sig mycket människor i området runt de centrala delarna av järnvägskorridoren. Hur många människor som störs av luftburet buller under de perioder byggverksamheten pågår avgörs av de åtgärder som kommer att vidtas för att minska påverkan.

Områden och fastigheter där luftburet buller tidvis kan medföra höga ljudnivåer redovisas i Figur 9.2 och Figur 9.3.

Antal boende i fastigheter där riktvärden för buller kan överskridas på grund av stomljud över 45 dB(A) har uppskattats till i storleksordningen 2500 personer och ytterligare ca 2500 kan beröras av stomljuds nivåer över 35 dB(A). Uppskattningen har gjorts baserat på fastigheternas användning och schablontal för antal boende samt att endast de nedersta våningarna av fastigheterna antas beröras av höga stomljud.

Av de verksamheter som i projektet har pekats ut som särskilt känsliga berörs bland annat två förskolor och ett antal publika byggnader av luftburet buller. Ytterligare sju förskolor och tre grundskolor riskerar att beröras av stomljud.

Vidare är Hagakyrkan, Musikhögskolan, Göteborgs konstmuseum, Universeum och universitetsbiblioteket exempel på känsliga verksamheter som riskerar att påverkas av höga stomljud i samband med bergborrning. De höga stomljuden kan i dessa miljöer vara mycket störande och medföra att verksamheterna inte kan bedrivas i normal omfattning.

Känsliga verksamheter utefter järnvägskorridoren redovisas i kap. 5, Figur 5.1. I Figur 9.9 kommenteras kort den typ av känsliga verksamheter som identifierats och som kan påverkas av höga ljudnivåer.

De periodvis höga ljudnivåerna utomhus kommer att upplevas störande för människor som vistas i närheten av i första hand de stora öppna schakterna. Det gäller även människor som tillfälligt passerar byggarbetsplatserna. Ljudnivåerna i dessa områden är dock även i nuläget höga (>65dB(A) dygnsekvivalentnivå) på grund av trafik.

Sammanfattningsvis medför buller under byggtiden periodvis måttliga till mycket stora konsekvenser för människor som bor eller vistas i närheten av järnvägskorridoren speciellt i anslutning till de öppna schakterna och där tunneldrivning medför höga stomljud. Omfattningen av konsekvenserna beror dock av val av arbetsmetoder och skyddsåtgärder i form av till exempel avskärmningar av bullerkällor, se vidare avsnitt 9.1.1 Skyddsåtgärder - handlingsplan buller och vibrationer.

9.3 Naturmiljö

För konsekvensbeskrivningar gällande påverkan på fisk från undervattensbuller, se avsnitt 7.1.4.2 Undervattensbuller.

9.4 Rekreativa miljöer

9.4.1 Bedömningsgrunder

Vid risk för skadliga ljudnivåer på allmänna ytor utomhus och olägenhet för människors hälsa under anläggningskedet tillämpas Folkhälsomyndighetens allmänna råd om höga ljudnivåer (Folkhälsomyndigheten 2014). Denna är av myndigheten inte tänkt att användas för höga ljudnivåer från byggverksamhet, men projektet har valt att ha denna som stöd vid bestämmande av acceptabla ljudnivåer i det allmänna utomhusrummet.

9.4.2 Konsekvenser av nollalternativet och anläggandet

Värdefulla rekreativa miljöer beskrivs i avsnitt 5.8.

I ett nollalternativ bedöms konsekvenserna vara likvärdiga förhållandena i dagens stadsmiljö.

De byggaktiviteter som kommer att utföras vid de öppna schakterna och vid tunnelmynningar kommer att periodvis medföra höga ljudnivåer utomhus (luftburet buller), se avsnitt 9.1.4.

De flesta av de beskrivna rekreativa miljöerna

ligger i stadsmiljö och är i dagsläget olika utsatta för bullrande trafik och är således inte idag helt ostörda miljöer.

Höga ljudnivåer kan verka störande och medföra att människor undviker de aktuella områdena under den tid det bullrar. Platserna kommer då temporärt att förlora eller få försämrade värden som rekreativa miljöer.

I området runt Korsvägen rör sig en stor mängd turister och besökare till museer, Liseberg och mässor. Korsvägen är dessutom knutpunkt för spårvagnar och bussar. Även i området mellan Centralstationen och Stora Hamnkanalen samt vid Rosenlund och Haga rör sig mycket människor till fots eller på cykel. Avskärmningar av arbetsplatserna och inbyggnad av gångstråk är åtgärder som kan minska bullernivåerna och konsekvenserna för människor som rör sig i dessa områden, se vidare avsnitt 9.1.8 Fortsatt arbete – buller och vibrationer.

10. Påverkan, effekt och konsekvenser för luftkvalitet

Miljökvalitetsnormer (MKN) syftar till att skydda människors hälsa och miljön samt att uppfylla krav som ställs genom Sveriges medlemskap i EU. Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anger MKN för ett antal ämnen i luft. För infrastruktur brukar normerna för kvävedioxid och partiklar användas

som indikatorer och i Västlänken och Olskroken planskildhet har arbetet därför avgränsats till att hantera dessa ämnen. I faktaruta luftföroreningar redovisas kortfattat fakta om luftföroreningar (Figur 10.1). MKN för kvävedioxid och partiklar framgår av Tabell 10.1.

Faktaruta: Luftföroreningar

Luftföroreningar förekommer i omgivningsluften som en följd av bland annat utsläpp från transporter, uppvärmning, energiproduktion och industriell verksamhet. I Västra Götalands län domineras de lokala utsläppen av luftföroreningar från vägtransporter, sjöfart, flyg och petrokemisk industri. Luftföroreningar ökar enligt WHO risken för hjärt- och lungsjukdomar, astma och allergi (WHO 2005).

Kväveoxider

Kväveoxider (NO_x) består till största delen av kväveoxid (NO) och kvävedioxid (NO₂). De bildas vid förbränning. I Göteborg är den huvudsakliga källan vägtrafik och sjöfart.

Partiklar

Luften innehåller partiklar i olika storlekar. PM₁₀ och PM_{2,5} beskriver storleksintervallen för inandningsbara partiklar som har en storlek mindre än 10 µg/m³ respektive 2,5 µg/m³ i diameter. Källor till partikelutsläpp är förbränningsmotorer, förbränning av ved och slitage av asfalt och bildelar. Tågtrafik innebär betydligt mindre utsläpp av partiklar än vägtrafik.

Miljökvalitetsnormer

För luftkvalitet finns miljökvalitetsnormer (MKN) enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477). Gränsvärdena för kvävedioxid och partiklar (PM₁₀) redovisas i Tabell 10.1. Kontrollen av att MKN innehålls utförs i huvudsak i regionen genom samverkan mellan 13 kommuner och ett antal företag inom ramen för "Luftvårdsprogrammet i Göteborgsregionen". Luftföroreningsövervakning och kontroll av MKN sker genom mätningar och modellberäkningar.

FIGUR 10.1: Faktaruta luftföroreningar

TABELL 10.1: Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀).

Förorening	Medelvärdes-period	MKN-värde (µg/m ³)	Tillåtna överskridanden/kalenderår
NO ₂	Timme	90	175 h
	Dygn	60	7 dygn
	År	40	
Partiklar (PM ₁₀)	Dygn	50	35 dygn
	År	40	

Enligt miljöbalkens hänsynsregler kan en verksamhet/åtgärd som medför ett överskridande av miljökvalitetsnormer tillåtas om verksamheten/

åtgärden kan försvaras av väsentligt ökade förutsättningar att följa normen på längre sikt (miljöbalkens hänsynsregler, 2 kap. 7§, punkt 3).

Trafikverket har tagit fram följande projekt-specifika mål för anläggningskedet av Västlänken och Olskroken planskildhet (Trafikverket 2014 a):

- Kvävedioxidhalten i omgivningsluften utanför arbetsområdet får inte överskrida 200 µg/m³ som timmedelvärde och 99,8 percentil.

10.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningar av utsläpp från arbetsmaskiner har utförts av Trafikverket. Underlaget för beräkningarna utgörs av utsläppsdata för maskiner, antaganden om antal maskiner, drifttider, maskinålder mm. De beräkningar som utförts avseende transporter och omledning av trafik redovisas i kapitel 11 Följdverksamheter. (Trafikverket 2014 a, Trafikverket 2014 e).

Enligt regeringens tillåtlighetsbeslut för Västlänken (daterat 2014-06-26) ska sex villkor gälla för tillåtligheten. Det tredje villkoret rör energianvändning och utsläpp till luft, se avsnitt 2.4.2.

Under 2015 har möten hållits mellan länsstyrelsen, kommunen och Trafikverket där tidigare utförda utredningar av utsläpp till luft diskuterats. Vid möten under hösten beslutades att en ny utredning ska tas fram med fokus på att utvärdera åtgärdsalternativ för att minska utsläppen av luftföroreningar i anläggningskedet av Västlänken och Olskroken planskildhet. Utredningen kommer att utföras i två steg.

Steg 1 omfattar en ny basberäkning av utsläpp av NOx och partiklar för Västlänkens anläggningskedet. Basberäkningen ska vara klar under 2016.

Steg 2 omfattar en åtgärdsutredning.

Basberäkningen ska utföras av Stadsmiljöenheten, miljöövervakning vid Göteborgs Stad. Som underlag för beräkningen används information om vilka områden som kommer att påverkas av byggnadsarbetena och vilka aktiviteter som planeras på de olika ytorna samt information om antalet masstransporter, fordonsslag och emissionsfaktorer för dessa, samt transportvägar. Beräkningar görs för nollalternativet (baserat på emissionsdatabas för 2014) samt anläggningskedet med de tillkommande källorna och

aktiviteterna inlagda, dels för transporter med lastbil, dels för en kombination av transporter med lastbil och båt.

Resultaten av basberäkningarna kommer att ligga till grund för en åtgärdsutredning som bland annat ska mynna ut i ett kontrollprogram och krav på entreprenörerna i upphandlingsskedet. Åtgärdsutredningen kommer vidare att omfatta en riskbedömning avseende känsliga verksamheter. Resultaten ska bland annat användas för planering av hur trafik ska ledas om i syfte att undvika höga luftföroreningshalter vid skolor med mera.

10.2 Planerade skyddsåtgärder

Även om det ännu inte i detalj är beslutat vilka åtgärder som ska vidtas för att minska utsläppen luft så finns generella krav för upphandling av entreprenader med mera. Trafikverket har tillsammans med Stockholms, Malmö och Göteborgs kommuner tagit fram upphandlingskrav för tjänster och entreprenader (Trafikverket 2012). För de tre städerna finns så kallade stadskrav som reglerar utsläppsnivåerna från olika fordon. Kraven innebär till exempel att relativt nya entreprenadmaskiner måste användas. Dessa krav har förutsatts vid de beräkningar som genomförts.

Damning

Damningsreducerande åtgärder omfattar till exempel vattenbegjutning (eller spridning av salt, skum med mera) och asfaltering av transportvägar som kommer att användas under lång tid. Med olika åtgärder bedöms damning kunna reduceras upp till 90 % jämfört med en situation där inga åtgärder vidtas.

TABELL 10.2: Beräknade utsläpp av NO_x och partiklar (PM) under anläggningsskedet (2020) i Haga respektive i hela Göteborg.

Förorening	Beräknade utsläpp från byggdel Haga år 2020 (kg/år)	Beräknade utsläpp Göteborg år 2020 (kg/år)
NO _x	2379	700 000
PM	103	30 000

10.3 Konsekvenser av nollalternativet

För anläggningsskedet motsvarar nollalternativet en situation då inga byggaktiviteter kopplat till järnvägsbyggande utförs inom järnvägskorridoren och därmed tillkommer inga utsläpp till luft från projektet i de aktuella områdena. Det är i första hand områdena runt de öppna schakterna som berörs av utsläpp till luft från projektet. Dessa områden är idag belastade av utsläpp från trafik och kommer fortsatt att vara det vid nollalternativet. Beräkningar som utförts inom ramen för järnvägsplanerna visar att skillnaden mellan anläggningsskedet av projektet och nollalternativet är liten. Risk för överskridande av MKN för kvävedioxider i vissa gaturum föreligger i båda alternativen.

10.4 Konsekvenser av anläggandet

I MKB till järnvägsplanerna för Västlänken och Olskroken planskildhet (Trafikverket 2014 a) finns beräkningar av utsläpp till luft från anläggningsarbeten, transporter och omledning av trafik vid byggandet av Västlänken och Olskroken planskildhet. Arbetet baseras på ett tänkbart byggsce-nario. Med hänsyn till att beräkningarna ska göras om och kompletteras redovisas i denna MKB endast en kort sammanfattning av det arbete som hittills utförts och resultaten av detta. Utsläpp från arbeten direkt relaterade till bygg-verksamheten redovisas nedan i detta kapitel. Utsläpp från transporter och omledning av trafik som definieras som följdverksamheter redovisas kortfattat i kapitel 11.

10.4.1 Arbetsmaskiner

Dieseldrivna arbetsmaskiner såsom traktorer, schaktmaskiner och dumprar medför lokala utsläpp av luftföroreningar. Utifrån byggbeskrivningar för projektet har antaganden gjorts kring antal maskiner och arbetstider vid de olika avsnitten av Västlänken och Olskroken planskildhet och beräkningar av utsläppen av kvävedioxider och partiklar från maskinerna har utförts.

Som exempel redovisas i Tabell 10.2 det totala beräknade utsläppen av dessa ämnen från arbetsmaskiner vid Haga under år 2020. Utsläppen jämförs med beräknade totala utsläpp i Göteborg under samma år och utsläppen från anläggnings-skedet i Haga motsvarar mindre än 0,5 procent av de totala utsläppen i Göteborg.

Även om utsläppen är förhållandevis små medför de ett lokalt tillskott till utsläppen av luft-föroreningar i anslutning till respektive schakt. Tillskotten bedöms dock inte ha någon större inverkan på möjligheten att uppfylla MKN vilket huvudsakligen beror av trafikflödena i området. MKN överskrids idag utefter de stora trafikle-derna och även periodvis vid platser som berörs av projektet till exempel vid mätpunkten nära Station Haga som ingår i Miljöförvaltningens mätprogram för luftföroreningar.

Utsläppen till luft från arbetsmaskiner kan dock medföra en viss ökad risk för hälsoeffekter i anslutning till de schakt där många människor vistas till exempel vid Haga kyrkoplan och Rosen-lund. Andelen särskilt känsliga verksamheter i anslutning till schakten är få, men det finns en förskola vid Haga kyrkoplan som berörs. I den åtgärdsutredning som ingår i det fortsatta arbetet

inom ramen för tillåtlighetsvillkor 3 (se avsnitt 2.4.2) ska risker för känsliga verksamheter bedömas och lämpliga åtgärder föreslås.

Damm från öppna grusytor, lastning av massor och transporter kan speciellt vid torrt och blåsigtt väder spridas till arbetsplatsernas omgivning och medföra olägenheter. Damning är dock i första hand en arbetsmiljöfråga, eftersom flertalet stora partiklar inte sprids långt. Med olika åtgärder, till exempel vattenbegjutning och tvätt av gator, kan damning i stort sett reduceras helt.

10.4.2 Sprängning

En lukt av spränggaser kommer att kännas efter varje sprängning och utvädringen kan upplevas som störande om ventilationen mynnar i direktanslutning till områden där många människor vistas.

Vid sprängning bildas spränggaser som i huvudsak innehåller kväveoxider. Halterna kan minskas genom val av sprängmedel. Vid sprängning i tunneln kan spränggaserna medföra höga halter av kvävedioxid inom ett område på omkring 50 meter från tunnelmynningarna (erfarenheter från Stockholm och Göteborg).

Vid byggnation av Götatunneln genomförde Göteborgs Miljöförvaltning mätningar vid Stora Badhusgatan i samband med etableringen av tunneln (Trafikverket 2014 a). Resultatet som baserades på 18 sprängningar visade att bidraget av kvävedioxid från spränggaserna uppgick till 30 µg/m³ eller lägre. (Vid två tillfällen uppmättes högre halter; 65 respektive 110 µg/m³). Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid som 98-percentil för timmedelvärdet är 90 µg/m³. MKN tillåter timmedelvärden över 90 µg/m³ vid 175 timmar under ett år. Timmedelvärdet 90 µg/m³ som 98-percentil gäller under förutsättning att kvävedioxidhalten på 200 µg/m³ under en timme inte överskrider mer än 18 gånger per kalenderår.

Utvädring av spränggaser kommer att ske på olika platser under projektets gång efterhand som tunnelarbetet framskrider. Utvädring sker under kort tid och halterna av ingående ämnen bedöms vara så låga utanför arbetsområdet att detta inte innebär några förhöjda hälsorisker. Området i direkt anslutning till tunnelmynningarna är att betrakta som arbetsplats där miljökvalitetsnormerna inte gäller. Risken för att MKN överskrider utanför arbetsområdet i samband med sprängning bedöms som liten.

11. Följdverksamheter

11.1 Masshantering

Vattenverksamheten medför en ringa masshantering och den huvudsakliga masshanteringen är en följdverksamhet av tunneldrivningen. Konsekvenserna av masshanteringen från tunneldrivningen hanteras i järnvägsplaneprocessen och enligt villkor i Regeringens tillåtlighetsbeslut.

Av regeringens tillåtlighetsbeslut enligt kapitel 17 miljöbalken (SFS 1998:808), daterat 2014-06-26 berör villkor 2 masshantering, se avsnitt 2.4.2 för formuleringen av villkoret.

Med anledning av detta villkor i tillåtligheten arbetar Trafikverket för närvarande med att ta fram en masshanteringsplan och en rutin för hur entreprenadarbetena ska kunna optimeras för att på så sätt kunna minimera den mängd överskottsmassor som kräver ett externt omhändertagande. I arbetet med järnvägsplanerna togs en första masshanteringsplan fram (Trafikverket 2014 a). I denna handling beskrivs de nu kända förutsättningarna för masshanteringen och hur arbetet ska fortskrida. Frågan om hur masshanteringen ska hanteras är därmed prövad i järnvägsplanerna och finns redovisad i tillhörande handlingar. I Trafikverkets planering avseende masshanteringen bedöms arbetet med masshanteringsplanen och den därtill hörande rutinen, enligt tillåtlighetsbeslutets villkor två, vara färdigt under hösten 2017.

I masshanteringsplanen kommer det att finnas mer detaljerade prognoser för mängden massor som genereras inom projektets olika delar, en tidslinje när massorna genereras samt hur projektet kommer att optimeras för att minimera mängden överskottsmassor. Vidare kommer, mer i detalj, samordningen med andra projekt, mottagningsplatser, eventuella mellanlagringsplatser, andra avsättningsplatser och transportvägar samt olika transporttyper att vara beskrivna och definierade.

11.1.1 Förutsättningar

I samband med byggandet av Västlänken och Olskroken planskildhet kommer en stor mängd schaktmassor att genereras, både jordmassor och bergmassor. Den totala volymen jordmassor har uppskattats till 2 Mm³, och den totala volymen

bergmassor har beräknats till cirka 1,7 Mm³ (inklusive bergmassor från arbetstunnlar). En del av de massor som genereras kommer att kunna återanvändas inom projekten. Detta gäller dock inte förorenade jordmassor, vars föroreningsgrad överstiger de i projekten kommande nivåerna för återanvändning, som sannolikt måste tas omhand separat (redogörs för närmare under avsnitt 11.1.4), samt det mesta av lermassorna som på grund av dess tekniska egenskaper har en begränsad användbarhet som fyllnadsmaterial.

Målsättningen i projekten är att endast en begränsad volym massor ska behöva transporteras bort för deponering, behandling eller destruktion. Den totala volymen schaktmassor som kommer att kunna återanvändas som återfyllnadsmaterial har uppskattats till cirka 510 000 m³. Utöver denna volym kommer sannolikt ytterligare massor, exempelvis en del av lermassorna samt fyllnadsmaterial av sprängstenskaraktär, kunna återanvändas inom projekten och i andra projekt. Volymen jordmassor som kommer att behöva transporteras bort för nyttiggörande eller annat omhändertagande på annan plats har uppskattats till cirka 1,6 Mm³. Den uppskattade volymen schaktmassor (jord och berg) som genereras per sträcka/område, samt den uppskattade volymen jord som kan användas för återfyllnad respektive transporteras bort, framgår av Tabell 11.1.

I dagsläget finns få avsättningsområden för de överskottsmassor (lera) som kommer att genereras inom Västlänken och Olskroken planskildhet och det råder ett underskott av lämpliga mottagningsanläggningar för massor som inte kan användas i kommersiellt syfte.

11.1.2 Lermassor

En stor del av de jordmassor som kommer att genereras är lermassor. På grund av lerans tekniska egenskaper (svårpackad och sättningsbenägen) har den en begränsad användbarhet som fyllnadsmaterial. En del bedöms dock kunna användas vid landskapsmodellering och som terrängutfyllnad i områden där sättningar kan tillåtas. Vidare skulle en del lermassor kunna användas som sluttäckningsmaterial vid avslutning av gamla deponier,

TABELL 11.1: Bedömd mängd massor per sträcka/område.

Sträcka/område	Total volym jordmassor (m3)	Jordmassor, fall A, för att återfylla (m3)	Jordmassor, Fall B, för att transportera bort(m3)	Volym berg (teoretiskt fast, tfm3)
Olskroken	85 000	85 000	0	0
E6 – Station Centralen	160 000	45 000	115 000	25 000
Station Centralen	775 000	45 000	730 000	0
Station Centralen – Station Haga	130 000	60 000	70 000	160 000
Station Haga	250 000	70 000	180 000	445 000
Station Haga - Station Korsvägen	0	0	0	330 000
Station Korsvägen	445 000	105 000	340 000	470 000
Station Korsvägen – Station Almedal	225 000	100 000	125 000	280 000
Station Almedal	20 000	0	20 000	0
Totalt	2 090 000	510 000	1 580 000	1 710 000

alternativt som utfyllnadsmaterial av äldre bergtäkter. Leran kan även användas i vallar för bullerskydd utmed trafikleder samt i utfyllnader som skydd mot höga vattennivåer i hav och andra vattnedrag. Platser för avsättning av lermassor studeras och ska samrådask med länsstyrelsen.

11.1.3 Bergmassor

De bergmassor som genereras kommer, baserat på tunneldrivningsmetod enligt Järnvägsplanen för Västlänken, att ha en storlek om cirka 200-400 mm. För att kunna återanvända bergmassor i projektet måste dessa krossas till lämpliga storlekar beroende av deras framtidas användningsområden. Detta kan exempelvis utföras inne i någon tunneldel eller på närliggande anläggning (befintlig bergtäkt) för att på så sätt minska antalet påverkansområden. Lämpliga platser för krossning av material, samt eventuella miljöaspekter kommer att studeras och diskuteras i samråd med länsstyrelsen.

11.1.4 Förorenad mark

För bedömning av påverkan, effekt och konsekvens av förorenad mark har en jämförelse gjorts med riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket 2009b) avseende känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM),

se faktaruta Förorenade områden (Figur 11.1). Rekommenderad haltgräns för klassificering av förorenade massor som farligt avfall baseras på uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor (Avfall Sverige 2007).

Förorenade områden

Naturvårdsverket har generella riktvärden för förorenade områden där markens utnyttjande klassas utifrån känslig markanvändning, KM, och mindre känslig markanvändning, MKM. Naturvårdsverkets generella riktvärden är beräknade för vanliga förhållanden vid förorenade områden i Sverige och beaktar fyra skyddsobjekt; människor som vistas inom området, markmiljön inom området, grundvatten samt ytvatten.

KM betyder känslig markanvändning, där markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Alla människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid utan risk för påverkan. De flesta mark ekosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas. Mark som uppfyller krav enligt KM kan användas till bland annat bostäder, odling och grundvattenuttag.

MKM betyder mindre känslig markanvändning, där markkvaliteten begränsar val av markanvändning. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas i området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas i området tillfälligt. Grundvatten på ett avstånd av cirka 200 meter från området och ytvatten skyddas. Mark med förorenings halter enligt MKM kan användas till exempelvis kontor, industrier och vägar.

FA avser rekommenderade haltgränser för klassificering av förorenade massor som farligt avfall (Avfall Sverige 2007).

MIFO betyder metodik för inventering av förorenade områden. Naturvårdsverket har tagit fram en metodik med syfte att göra det möjligt att utföra riskbedömningar av förorenade områden med rimlig säkerhet. Genom en enhetlig metodik kan objekt jämföras i samband med prioritering av fortsatta undersökningar och åtgärder samt vid beslut om miljöriskområden (Naturvårdsverket 1999a). Ett objekts riskklass och den samlade bedömningen anger hur stora riskerna är för negativa effekter på människors hälsa och miljön:

Riskklass 1 Mycket stor risk

Riskklass 2 Stor risk

Riskklass 3 Måttlig risk

Riskklass 4 Liten risk

FIGUR 11.1: Faktaruta förorenade områden.

Inom Västlänken och Olskroken planskildhet har övergripande åtgärds mål tagits fram då det gäller hanteringen av förorenade massor. Följande övergripande åtgärds mål har föreslagits i MKB till järnvägsplanerna och används även i bedömningen i föreliggande MKB:

- Återanvändning av fyllnadsmassor ska eftersträvas. Återanvändningen ska ske så att föroreningsgraden inte ökar inom ett delområde.
- När anläggningen är byggd ska människor kunna vistas inom området utan att riskera negativ påverkan från de föroreningar som finns i återanvända massor.
- Förekomst av föroreningar i de massor som återanvänds eller lämnas kvar inom området ska inte riskera att spridas till närliggande recipienter och där påverka flora och fauna negativt.
- Möjligheten för etablering och tillväxt av floran inom de grönområden som återskapas och/eller anläggs ska inte förhindras av föroreningar i marken.

För att få en bild av befintliga markförhållanden och

potentiellt förorenade områden utanför det primära spårområdet har en kompletterande inventering genomförts bland annat genom studier av skriftliga källor och Länsstyrelsens MIFO-databas, Göteborgs Stads och Mölndals stads verksamhetsregister över miljöfarlig verksamhet, Länsstyrelsens verksamhetsregister över tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet, Länsstyrelsens EBH-register utöver de objekt och områden som är identifierade i MKB till järnvägsplanerna och därtill hörande underlagsrapporter och PM. Objekten har sammanställts för att en kompletterande riskanalys avseende de olika objekten ska kunna göras i den samlade hydrogeologiska modellen.

Därtill har det i arbetet med järnvägsplanerna utförts provtagning och analys av jord och grundvatten utmed sträckningen för projekten. Även dessa resultat ligger till grund för föreliggande bedömning.

De riskobjekt som skulle kunna beröras av hanteringen av förorenade massor i anläggningsskedet, bedöms främst vara människor och miljö samt i viss mån även naturresurser.

Människor: i anläggningsskedet- främst personer

som vistas inom arbetsområdet när mark-entreprenaden genomförs. I viss mån även tredje man som vistas i anslutning till arbetsområdet.

Miljö: flora och fauna ovan jord samt i berörda vattendrag.

Naturresurser: i detta fall ytvattenförekomster i form av åar och kanaler.

11.1.5 Principer för masshantering

Så som beskrivs ovan pågår ett arbete med att detaljerat beskriva masshanteringen inom projektets olika delsträckor och detta arbete bedöms vara klart hösten 2017. I detta avsnitt beskrivs därför endast de övergripande principer som råder för detta arbete.

- Detaljerade planer upprättas för återanvändning av massor inom projekten.
- Samordning eftersträvas mellan olika projekt för att göra det möjligt att i högre grad kunna återanvända massor utan mellanlagring.
- Trafikverket träffar avtal med intressenter om leverans av jord- och bergmassor till mottagningsplatser för uppfyllnad och invallning av framtida hamnområden, täckning av avslutade deponier, uppfyllningar av tidigare bergtäkter eller andra utfyllnader.
- Överskott av tunnelberg säljs på marknaden eventuellt med en klausul om återköp av förädlade produkter (krossmaterial) för användning inom projekten.
- Separata entreprenadupphandlingar görs av Trafikverket eller markägaren för mottagning av överskottsmassor inklusive eventuella förorenade massor på de platser där Trafikverket tecknat avtal. På vissa mottagningsplatser ska det vara möjligt att mellanlagra och sortera förorenade massor.
- Förorenade massor ska i möjligaste mån återanvändas om det är lämpligt med hänsyn till föroreningsinnehållet och massornas tekniska egenskaper. Platserna för återanvändning ska vara lämpade så att en framtida tillgänglighet till betongtunneln inte hämmas. Vidare ska hänsyn tas till de aktuella platsernas bakgrundshalter så att inga ytterligare eller andra föroreningar tillförs områdena. Syftet är således att minimera de mängder av förorenade massor som kräver särskilt omhändertagande på deponi.

Trafikverket har baserat på dessa principer påbörjat ett arbete med att ta fram ett arbetssätt för att hantera massor som genereras i projektet. Detta arbetssätt presenteras nedan.

Utvärderingsmodell

För att utvärdera olika lösningar vad avser masshantering och transporter har en modell för utvärdering tagits fram. Målet har varit att ta fram en modell som är lättanvänd, överskådlig och transparent och som kan användas för att följa projektets beslutsprocess. Modellen ska kunna appliceras på olika typer av lösningar men ändå ge ett jämförbart resultat och baseras därför på objektiva bedömningar och inte på teknisk indata. Syftet är att ge ett underlag för beslut om vilka lösningar som projektet väljer att gå vidare med.

Steg 1: Kvalificering

Det första steget i utvärderingen av lösningar för masshantering och transporter är en kvalificering. Kvalificeringen sker baserat på Teknik och Avtal & Juridik. Med "Teknik" menas mottagningsplatsens tekniska förutsättningar för att ta emot överskottsmassor. Det inkluderar även ekonomiska förutsättningar så som kostnad i förhållande till mottagningsmängd. Vid bedömning av "Avtal & Juridik" avses avtal med fastighetsägare och om åtgärden är tillåten juridiskt, exempelvis enligt miljöbalken eller plan- och bygglagen.

En mottagningsplats som får "Nej" på antingen Teknik eller Avtal & Juridik anses inte vara lämplig. Lösningar som inte passerar kvalificeringssteget blir inte utvärderade.

Steg 2: Utvärdering

Åtgärder som passerar kvalificeringssteget utvärderas enligt en metod där de positiva och negativa aspekterna vad avser miljö (klimat & energi, resurshushållning, hälsa & säkerhet, naturmiljö samt kulturmiljö) samt anläggning (ekonomi och hinder & störningar) bedöms.

För var och en av de sex kategorierna bedöms åtgärdens påverkan i en femgradig skala, från mycket dåligt till mycket bra. En åtgärd kan även anses inte ha en påverkan. Bedömningen motiveras vid behov kort.

Steg 3: Beslut

Baserat på bedömningen fattas beslut om vilken

åtgärd som ska vidtas. Beslutet kommer inte enbart att baseras på poängsättningen utan även andra faktorer kan komma att räknas in. Beslut om strategier för masshantering och transporter tas av Trafikverket.

Transporter

De massor som genereras kan inte, på grund av platsbrist, med något eventuellt undantag, mellanlagras i anslutning till schakterna. Således föreligger det ett stort behov av transporter av jord- och bergmassor från och så småningom tillbaka till entreprenadområdena. Dessa transporter kan utföras på olika sätt som exempelvis med lastbil, tåg, eller transportband och pråm. Med anledning av projektets läge och massornas beskaffenhet är det mest troliga och troligen det mest effektiva transportsättet lastbil.

Trafikverket har som ambition att samtliga massor ska hanteras i närområdet kring Göteborg för att minimera transportbehovet.

De olika transportsätten kommer att belysas i varje enskild entreprenad i projektet då det råder olika förutsättningar beroende av de olika sträckornas lokalisering, projektets tidplan, framdrift och tillgänglighet.

11.1.6 Mottagningsanläggningar för schaktmassor

Trafikverket har inventerat potentiella mottagare av massor (både förorenade massor samt lermassor) inom och i närheten av Göteborgsområdet. Resultatet från inventeringen visar att det råder ett underskott av lämpliga mottagningsplatser för de överskottsmassor som kommer att genereras inom Västlänken och andra infrastruktursatser inom Göteborgsområdet. De anläggningar som finns idag täcker knappt det löpande behovet.

Vidare har Länsstyrelsen framhållit att det är önskvärt att de stora infrastrukturprojekten som pågår, och de som kommer att startas i Göteborg framöver, samordnar planeringen vad gäller masshantering. Med stor sannolikhet kommer ett stort antal tillstånd, anmälningar och provningar komma att bli nödvändiga för att säkerställa att behovet att mottagningsplatser uppfylls.

Som en del i ledet att identifiera lämpliga anläggningar kommer även en inventering av äldre depåer som är i behov av sluttäckning att utföras. Även äldre täkter, både bergtäkter och grustäckter, skulle kunna vara lämpliga mottagare för rena lermassor, där massorna kan nyttiggöras för att återställa dessa områden. Trafikverket ser även över om det

eventuellt finns större planerade verksamheter med behov av en större mängd fyllnadsmassor i stadens närområde som kan fungera som mottagare.

11.1.7 Konsekvenser av anläggandet

Den slutliga masshanteringen inom Västlänken och Olskroken planskildhet kommer att tas fram i en detaljerad masshanteringsplan inkluderande en handlingsplan under hösten 2017 i enlighet med villkor 2 i regeringens beslut om tillåtlighet. Frågan om masshantering har prövats i järnvägsplanerna för projekten och därtill hörande MKB.

Den främsta påverkan orsakad av masshantering är de transporter som används för att förflytta massorna. Effekter som uppkommer av transporterna lokalt inom Göteborg kommer att vara begränsade då de platser där större mängder massor för borttransport genereras är belägna i nära anslutning till större trafikleder och där kommer det extra tillskottet av trafikrörelser vara av mindre betydelse. Frågan om transporternas konsekvenser på buller och luftkvalitet återfinns under avsnitt 11.2.

De konsekvenser som kan uppkomma i samband med hantering av förorenade massor bedöms bli små eftersom strikta hanteringsrutiner och skyddsåtgärder kommer att tas fram (se *Planerade skyddsåtgärder avseende förorenad mark* nedan). Felaktig hantering av förorenade massor vid schaktarbeten, mellanlagring och transport under anläggningsskedet kan ge effekter i form av spridning av föroreningar. Spridning kan ske via utsläpp av förorenat länshållningsvatten, samt vid flytt av förorenade massor från projekten till annan plats. Spridning kan även ske via luft genom damning eller gasavgång av lättflyktiga föroreningar.

Vid en situation med inläckande grundvatten till schakt kan föroreningar, i omgivande massor, lokalt mobiliseras och transporteras i riktning mot schakten. Denna transport bedöms dock som liten eftersom schakt kommer att ske inom tätpont eller slitsmur, vilket gör att mängden inläckande vatten från de ytliga jordlager där föroreningarna finns minimeras.

Spridning av förorening kan medföra att människor och ekosystem på olika sätt exponeras och påverkas negativt i ett långtidsperspektiv. De människor som löper störst risk för exponering under projektet är de som arbetar inom området. Risken är dock liten för dessa personer då det av arbetsmiljöskaäl krävs personlig skyddsutrustning och rutiner för hantering av potentiella föroreningar.

Förutsatt att rutiner tas fram och genomförs, (se *Planerade skyddsåtgärder avseende förorenad mark* nedan) bedöms spridningen av förorening orsakad av hanteringen av förorenade massor bli liten. Likaså blir exponeringen och därmed konsekvensen för människa och miljö liten.

Planerade skyddsåtgärder avseende förorenad mark

Under anläggningsskedet kommer potentiellt förorenade fyllnadsmassor att grävas ut. Massor som inte kan återanvändas transporteras till godkänd mottagare för deponering, behandling eller återanvändning.

Anmälan om efterbehandling eller avhjälpanande åtgärd enligt Förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SFS 1998:899) upprättas i god tid innan byggstart för områden där hantering av förorenade massor blir aktuellt. Skyddsåtgärder i anmälan kan till exempel vara åtgärder för att minimera uppkomsten av förorenat länshållningsvatten, rening av länshållningsvatten, dammbindning samt provtagning av jord och vatten och övrig kontroll av hanteringen av de förorenade massorna. Omhändertagande och återanvändning kommer att ske i enlighet med anmälan samt eventuella kompletterande krav i föreläggande från tillsynsmyndigheten.

Provtagning och klassificering av massorna kommer att ske i enlighet med upprättade anmälningar och kontrollprogram.

Personlig skyddsutrustning används av dem som arbetar i områden med förorenade fyllnadsmassor, för att minimera exponeringsrisken inom arbetsområdet.

Fortsatt arbete med förorenad mark

Trafikverket kommer att se över behovet av kompletterande provtagning inför anläggningsskedet.

Fördjupade riskbedömningar kommer att utföras för respektive delområde. Därefter kan mätbara åtgärds mål tas fram. De mätbara åtgärds målen görs platsspecifika och kommer att finnas för respektive delområde. Arbetet har Naturvårdsverkets metodik för beräkning av riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket 2009b) som utgångspunkt. Åtgärds målen fastställs i samband med anmälan om efterbehandlingsåtgärder.

Trafikverket kommer inför byggstart att arbeta fram en instruktion för hantering av förorenade schaktmassor. Instruktionen syftar till att schaktmassor som produceras inom projektets olika delar hanteras på ett enhetligt och

miljösäkert sätt. Ett arbetsmaterial har använts i arbetet med denna MKB (Trafikverket 2015 k).

Provtagning och övrig kontroll under anläggningsskedet kommer att utföras enligt kontrollprogram som upprättas i samband med anmälan om efterbehandling.

11.2 Transporter

Från arbetsområdena kommer uttransporter av massor och intranporter av byggmaterial att ske, huvudsakligen med tunga lastbilar. Enligt scenario från järnvägsplanerna kommer transporterna att via närmsta väg ledas ut till det övergripande vägnätet, se Figur 11.2. Trafiktillskottet till dessa leder blir generellt sett litet.

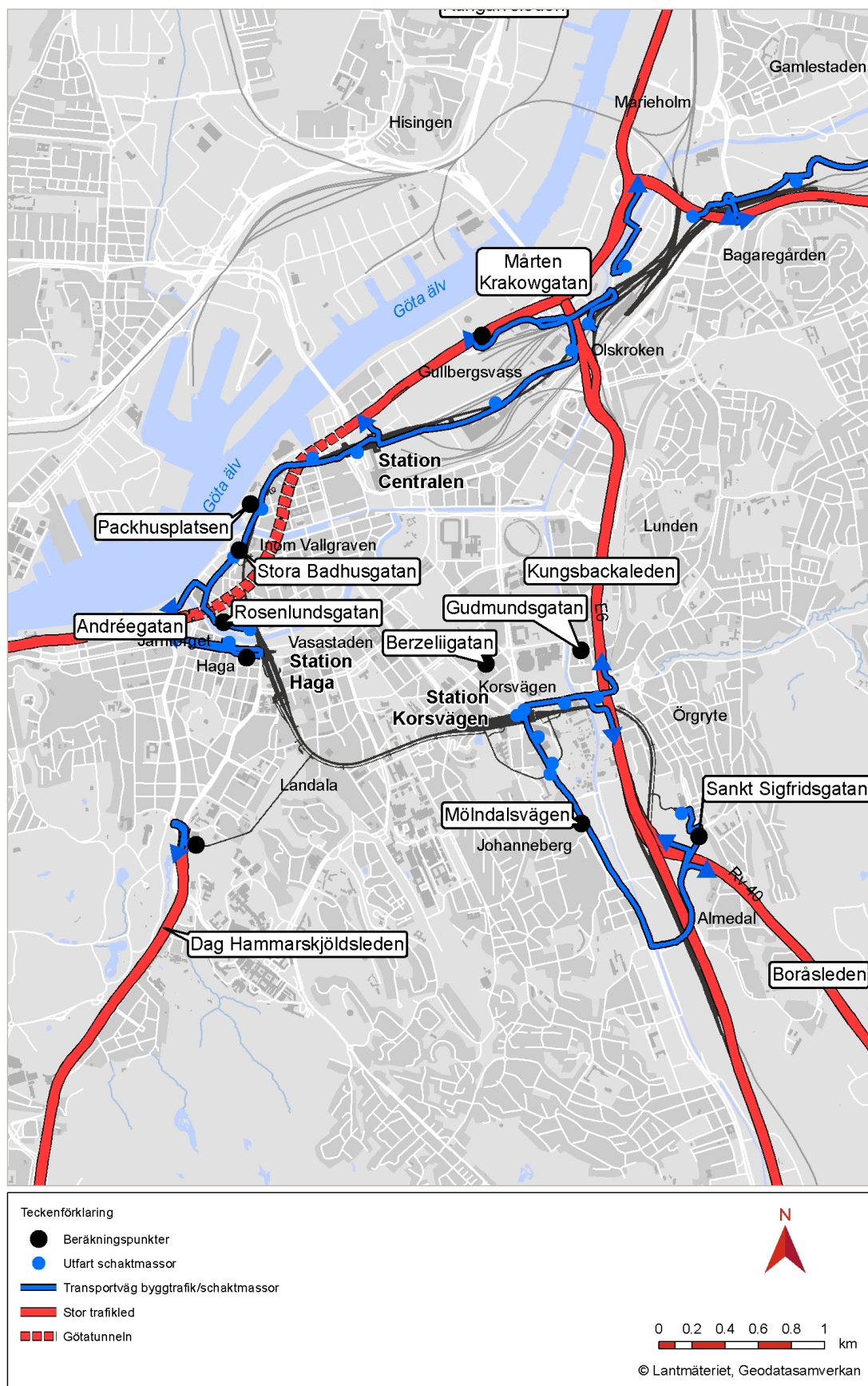
Inom ramen för tillåtlighetsvillkor 2 kommer masshanteringen inom projektet att utredas vidare och i det arbetet ingår utredning av transporter och transportvägar, se vidare avsnitt 2.4.2.

11.2.1 Buller

Beräkningar av buller från vägtrafik vid byggandet av Västlänken och Olskroken planskildhet utfördes som underlag till MKB till järnvägsplanerna (Trafikverket 2014 a, Trafikverket 2014 d). Beräkningarna utfördes i enlighet med den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik (NMT96) i programmet SoundPlan version 7.1 för nuläge (2013), anläggningsskede (2020) och en situation utan byggaktiviteter kopplade till Västlänken och Olskroken planskildhet (2020). År 2020 för anläggningsskedet är valt för att representera ett skede då samtliga etapper är igång och fullt aktiva och därmed orsakar störst störningar på trafiksystemet.

Beräkningarna visar att bidraget från byggtransporterna till bullernivåerna vid de stora lederna blir mycket små i förhållande till bidraget från den allmänna vägtrafiken. Utefter vissa sträckor nära arbetsområdena kommer dock byggtrafik att gå utmed lokalator och innebära en påverkan (till exempel vid Stora Badhusgatan).

Byggtransporterna består i första hand av tung trafik och antalet passager som ger upphov till höga maximalnivåer kommer lokalt att öka. Byggtransporter på Stora Badhusgatan beräknas dock endast medföra cirka en decibels tillskott till den ekvivalenta ljudnivå som orsakas av övrig trafik på gatan. Exempel på ytterligare en plats där byggtransporter lokalt kan medföra konsekvenser är Sankt Sigfridsgatan där transporter från arbetsområdet vid enstaka byggnader kan ge något ökade ljudnivåer.



FIGUR 11.2: Fördelning av byggtrafik enligt scenario från Järnvägsplanen samt beräkningspunkter för utsläpp till luft, anläggnings-skede 2020.

11.2.2 Utsläpp till luft

Beräkningar av utsläpp till luft (NO_x och partiklar) från byggandet av Västlänken och Olskroken planskildhet utfördes som underlag till MKB till järnvägsplanerna. Som beskrivs i kapitel 10 ska dessa beräkningar göras om och kompletteras inom ramen för tillåtlighetsvillkor 3. Någon utförlig beskrivning av resultaten av de tidigare beräkningarna redovisas därför inte här. Sammanfattningsvis visar dock de beräkningar som utförts att byggtransporterna ger relativt små förändringar av halterna av NO_x och partiklar i anslutning till byggarbetsplatser och trafikleder eftersom antalet transporter är få i relation till befintlig trafik. Större förändringar av utsläppsnivåerna och halter av luftföroreningar i anslutning till detta bedömdes istället bero på omledning av trafik, se avsnitt 11.3.

11.3 Omledning av trafik

Omledning av trafik kommer att genomföras kring de stora schakterna under olika perioder av projektet. Omledningen kommer att utföras på olika sätt under olika skeden av projektet.

Utförda beräkningar visar att omledningen av trafik innebär ökade utsläpp och därmed ökade halter av luftföroreningar i vissa gaturum, men på de gator där trafiken minskar kommer utsläppen/halterna att minska. Enligt scenariot för omledning av trafik från Västlänkens järnvägsplan kommer förändringen framförallt att märkas på Berzeliigatan och Gudmundsgatan (ökad trafik) och Mölndalsvägen (minskad trafik).

Omledningen av trafik kan leda till periodvisa överskridanden av MKN för kväveoxider och partiklar till exempel vid Berzeliigatan.

I de fall MKN överskrids sker dock överskridande även i nollalternativet (jämförelseår 2020).

I de gaturum där ökningen av halterna är störst ökar risken för påverkan på hälsan för känsliga personer. Det gäller framförallt boende längs Berzeliigatan, Gudmundsgatan och Södra Allégatan. Vid Gudmundsgatan finns även en förskola. (Se även kapitel 10 avseende MKN och konsekvenser av luftföroreningar).

Sammantaget medför omfördelning av trafik enligt det scenario som redovisas i Västlänkens järnvägsplan att luftföroreningshalten ökar i vissa gaturum men samtidigt minskar i andra. Förändringen i förhållande till nollalternativet som använts vid beräkningarna (jämförelse-år 2020) är generellt liten.

I det arbete som planeras inom ramen för tillåtlighetsvillkor 3 kommer en åtgärdsutredning att utföras. Åtgärdsutredningen kommer att omfatta en riskbedömning avseende känsliga verksamheter. Resultaten kommer att användas för planering av hur trafik ska ledas om i syfte att undvika höga luftföroreningshalter vid skolor med mera.

12. Natura 2000



FIGUR 12.1 Område Natura 2000 Nedre Sävån (SE0520183) i förhållande till arbetsområde i Gullbergsån.

12.1 Geografiskt läge

Sävåns nedre Natura 2000-område (SE0520183) utgörs av Sävån och dess närmiljöer på den ca 15 km långa sträckan mellan sjön Aspens utlopp och mynningen i Göta älv. Cirka 300 meter från Sävåns mynning i Göta älv mynnar Gullbergsån. Gullbergsån utgör inte Natura 2000-område.

Arbeten till följd av projektet kommer inte att innebära några fysiska ingrepp i Sävån. Planerad vattenverksamhet innebär däremot att arbeten i vatten kommer att ske i Gullbergsån, se vidare i avsnitt 3.1.1 Projektbeskrivning. Det planerade arbetsområdet i Gullbergsån är beläget cirka 150 meter uppströms dess mynning i Sävån (Figur 12.1).

12.2 Förutsättningar och områdets bevarandeplan

Sävåns Natura 2000- värden utgörs av naturtypen ”naturligt större vattendrag av fennoskandisk typ” (naturtyp 3210), samt förekomsten av lax. Syftet med ett Natura 2000-område är att de naturtyper och arter som finns i området ska bevaras långsiktigt. Varje naturtyp och art ska bidra till att upprätthålla en så kallad gynnsam bevarandestatus inom sin biogeografiska region (Naturvårdsverket 2003 a). För Sävån handlar det om att bevara ett naturligt större vattendrag, en långsiktigt livskraftig laxstam och goda livsbe- tingelser för kungsfiskare.

I bevarandeplanen för området anges ett antal hot mot områdets möjligheter till en god bevaran- destatus. Bland annat nämns bortledande av

vatten, tippning, fyllning och utsläpp av föroreningar. Laxen, födoorganismer för lax, samt kungsfiskare beskrivs som mycket känsliga för föroreningar av olika slag. Enligt bevarandeplanen för området är det tveksamt om de nedre delarna av området kan anses ha uppnått gynnsam bevarandestatus (Länsstyrelsen Västra Götalands län 2005). Bevarandeplanen för området upprättades år 2005 och har inte uppdaterats sedan dess.

Säveån slingrar sig fram i landskapet och är ömsom lugnflytande, ömsom strömmande-forsande. Längs åns strandbrinkar finns flera erosionsskydd. Ån bedöms ha bra förutsättningar för en riklig naturlig produktion av laxyngel och har flertalet goda till mycket goda lek- och uppväxtområden för laxfiskar. Det är den nedersta delen av Säveån som skulle kunna beröras av aktuellt projekt. Denna del av Säveån är i första hand viktig som transportled för laxen, och i mindre omfattning som uppväxtområde.

De nedre delarna av Säveån, från strax uppströms Partille ner till mynningen i Göta älv omges till största del av exploaterade områden. Ett flertal broar passerar över ån och ytterligare ett antal broar är under planering eller i anläggningskede. Trots detta finns det sträckor med värdefulla närmiljöer med både ädellövträd och överhängande vide, sälk och al, vilket utgör en mycket viktig förutsättning för att bibehålla vattendragets höga värden för både laxen och kungsfiskaren.

Under framtagandet av denna MKB har det gjorts referensmätningar av undervattensbuller vid en punkt i Säveån som ligger nära Gullbergsån. Bullermätningarna visar att de bullernivåer som uppstår vid tåg- och båtpassager, i och över Säveån, underskrider de nivåer där fysiska skador på fisk uppstår (Källman 2015).

Göta älvs vattenvårdsförbunds undersökningar av vattenkvaliteten i Säveån visar att vattenet är betydligt grumligt (Göta älvs vattenvårdsförbund 2015). Halterna av kväve är höga och halterna av fosfor är måttliga (Sveriges lantbruksuniversitet 2015). Vid Säveåns utlopp överskreds gränsen för betydligt grumligt vatten enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999 b) vid 58 % av mättillfällena från 2002 till 2014. Vidare överskreds gränsen för starkt grumligt vatten enligt samma bedömningsgrunder vid 10 % av tillfällena. Detta antyder att fisken som uppehåller sig i Säveåns mynning

klarar av perioder med hög grumlighet. Analyser av metaller i vattenmossa visar generellt på låga halter i Säveån (Larsson m fl 2014).

12.2.1 Lax

Länsstyrelsen i Västra Götalands län har satt upp ett antal målsättningar som syftar till att uppnå gynnsam bevarandestatus för laxen. En av målsättningarna är att 750 leklaxar ska passera Jonsereds kraftverk, där det finns en fiskräknare. Målsättningarna grundas på en bedömning av vad som är önskvärt för att behålla och förbättra den genetiskt unika laxstammen, antalet tillgängliga lekområden, och fiskens möjlighet till upp- och nedvandring.

Enligt internationella havsforskningsrådet (ICES) är bestånden av Atlantlax starkt påverkade av en försämrad havsöverlevnad och få fiskar återvänder för lek. Detta innebär att varje individ av vild lax är viktig för beståndet. Nya uppväxtområden har gjorts tillgängliga genom fiskvägen vid Hedefors, cirka 20 km uppströms i Säveån. Så länge alla lekområden inte är besatta innebär alla faktorer som orsakar en ökad dödlighet eller som på annat sätt hindrar laxen från att vandra upp att återuppbyggnaden av beståndet kan försenas eller helt eller delvis utebli (Johansson 2015).

Enligt Länsstyrelsen i Västra Götaland läns rapport "Genetisk kartläggning av lax i Göta älv 2011:50" tycks populationsstorleken av den genetiskt unika Säveälaxen idag inte vara alarmerande låg ur ett kortsiktigt perspektiv. Däremot framstår dagens bestånd i Säveån som genetiskt litet i ett mer långsiktigt perspektiv, även om det är oklart hur stort beståndet behöver vara för att bibehålla sin förmåga till framtida anpassningar (till exempel om miljön förändras). Det finns även indikationer på att beståndets effektiva storlek har minskat sedan 1930-talet, vilket är i linje med fångsternas utveckling i Säveån (Palm m.fl. 2011). Resultaten från fiskräkningen vid Jonsered har dock visat att beståndet av lax är stabilt eller till och med har ökat under de senaste åren (Lindberg 2015).

12.2.2 Kungsfiskaren

Flertalet inventeringar av kungsfiskaren i Säveån visar på att arten främst använder de nedre delarna av ån som övervintringsplats och möjligen som födosöksområde. Vintertid söker sig arten till öppna vatten, inte sällan i anslutning till städer och tätorter. Särskilt under kalla vintrar

hittas arten ofta nära varmvattenutsläpp, vilket finns vid Sävenäs förbränningsanläggning cirka 4 km uppströms den plats där Gullbergsån mynnar ut i Säreån. De nedre delarna av ån kan dock utslutas som möjlig häckningsplats då lämplig häckningsmiljö saknas i området (Boström 2014, Ström 2012).

Arten hävdar revir och rör sig då inom ett område i storleksordningen 500-1000 m från boplaten. Den är en kortflyttare vilket innebär att huvuddelen av beståndet övervintrar i Centraleuropa. En mindre del av beståndet försöker dessutom regelbundet övervintra i södra Sverige, exempelvis Säreån. I Sverige befinner sig arten av klimatologiska skäl på gränsen av sitt möjliga utbredningsområde, och stora förluster i beståndet under kalla vintrar måste anses som normalt (ArtDatabanken 2011). Arten har dock hög fortplantningsförmåga med 1-4 kullar per år (Naturvårdsverket 2003 b), vilket innebär att den kan återhämta sig snabbt under gynnsamma förhållanden.

Under vintern kan kungsfiskaren vara ganska orädd, medan den under häckningstiden är skygg. Artens beroende av fiskföda gör den känslig för föroreningar som sprids i näringskedjan, men även eutrofiering, grumling och kraftig humifiering beskrivs som hot då det försvårar födosöket (ArtDatabanken 2011, Naturvårdsverket, 2003). Den svenska populationen varierar kraftigt från år till år och några långsiktiga trender har inte kunnat ses. Förslagen på nationella bevarandemål anger att Sverige, under år med gynnsamma förhållanden, bör kunna hysa drygt 500 par. Stora beståndsväxlingarna under år med stränga vintrar anses oundvikliga (Naturvårdsverket 2003).

12.3 Skyddsåtgärder

12.3.1 Bortledning av vatten

Vatten som avleds från jordschakt vid Korsvägen/Liseberg och Almedal och de arbetsområden som uppstår i samband med arbeten i Gullbergsån och Mölndalsån kommer efter rening (oljeavskiljning och försedimentering) att ledas, via täta ledningar, till Göta älv. Ledningar ska mynna en bit ut i älvfåran där vattenflödet är högre. Bortledning i täta ledningar sker för att förhindra risk för påverkan i berörda vattendrag och i Säreån.

12.3.2 Grumling

I Gullbergsån och Mölndalsån kommer schaktning ske avskilt från omgivande vattenmiljöer och täta sponter kommer att sättas mot den nuvarande fåran. För att ytterligare minimera grumlingen kommer sponter i dessa vattendrag att tryckas eller vibreras ned eller utföras med annan motsvarande metod för att förhindra risk för påverkan till följd av buller i Säreån. I de nya fåror som grävs, respektive när Mölndalsån leds tillbaka i befintlig fåra, kommer partiklar i vattnet att låtas sedimentera innan vattnet kopplas på i vattendraget igen. För att ytterligare minimera grumlingseffekten vid påsläppet av vatten till ny åfåra, och tillbaka till befintlig åfåra för Mölndalsån, kommer det att ske genom att öppna fåran nedströms så att vattnet "backas" in. Påsläppet kommer också att ske mycket långsamt (flera dygn) för att undvika att gränsvärden överskrids.

I de få undantagsfall som det inte är tekniskt möjligt att schakta bort sedimenten avskilt från omgivande vattenmiljöer kommer schakten att ske med andra vedertagna metoder, exempelvis med tät miljöskopa. För att ytterligare begränsa spridningen av grumlande partiklar kommer exempelvis siltgardiner också användas.

12.3.3 Undervattensbuller

För att minska risken för fysiska skador på fisk och andra vattenlevande organismer genom buller kommer energin vid slagen och därmed också ljudstyrkan vid pålning i och i närheten av Göta älv och Säreån att ökas successivt (ramp up) från en låg nivå vid arbetets start. På så sätt lämnar den vandrande Säreålxen närområdet innan ljudstyrkan når skadliga nivåer.

När arbete sker i eller nära vattendrag kan det alltid finnas viss risk för bullerpåverkan på fisk. I

Göta älv och dess biflöden, främst Säreån, vandrar laxfiskar upp i vattendragen under perioden april–oktober. Smolten (viltproducerad och odlad utsatt smolt) vandrar ned till havet under våren med start från slutet av mars. Trafikverket kommer som ytterligare försiktighetsåtgärd att vidta en ”tyst korridor” som ska möjliggöra laxens vandring. Under den period (15/4–15/11) på året då fiskens vandring pågår kommer bullrande arbete därför inte att utföras i eller i närheten av Göta älv och Säreån mellan kl 19:00 och 07:00. Denna försiktighetsåtgärd möjliggör för laxen att vandra kvälls- och nattetid. Vuxen lax tenderar dessutom, under lugna vattenförhållanden, att föredra vandring under den mörka delen av dygnet. Samma typ av försiktighetsåtgärder har föreskrivits i andra provningar av liknande slag.

12.4 Konsekvenser av anläggandet

12.4.1 Grumling

12.4.1.1 Födosoökmöjligheter för lax

Långvarig exponering för hög grumlighet kan vara skadlig för vattenlevande organismer (Rivinoja & Larsson 2001, Naturvårdsverket 2009 a). Ett flertal studier på olika fiskarter har visat att födosök minskar vid ökad turbiditet, men att också risken att bli uppäten minskar (Rivinoja & Larsson 2001). Försämrat födosök minskar fiskens förmåga till tillväxt, reproduktion och överlevnad, medan minskad risk att bli uppäten samtidigt leder till ökad överlevnad för framförallt mindre fiskar. Lax och öring kan överleva och äta under åtminstone några veckor i grumligt vatten, men möjligheten att hitta mat påverkas vid ökad grumlighet (Barrett et al. 1992).

Perioder med naturligt hög grumlighet är vanliga i berörda vattendrag. Med hänsyn till detta och de åtgärder som vidtas för att minska spridningen av grumlande partiklar så bedöms den negativa konsekvensen av grumling till följd av försämrat födosök för fisk bli helt marginell. Arbetena som sker i anslutning till Säreån är begränsade i tid och med föreslagna försiktighetsåtgärder blir påverkan mycket begränsad.

12.4.1.2 Orientering

Det finns en risk att vandrande fisk får svårare att orientera sig längs dess naturliga vandringsvägar från havet till uppströms lekplatser om

grumligheten är mycket hög. En ökad grumling skulle också kunna ha konsekvenser på smoltens vandring ner till havet. Grumlande partiklar kan spridas nedströms från arbetsområdena i Gullbergsån och Mölndalsån, och därmed nå den nedre delen av Säreån. Fiskars tolerans för grumling beror på flera faktorer som exempelvis temperatur, syremängd och partikelstruktur. De partiklar som riskerar att orsaka grumling i samband med arbeten i de aktuella projekten utgörs främst av små lerpartiklar, vilka sannolikt har liten effekt på fiskarnas gälar (Rivinoja & Larsson 2001). Grumlingen bedöms dessutom bli kortvarig, som mest upp till ett dygn, en eventuell grumlande plym från Gullbergsån kommer att transporteras längs med åkanten i Säreån och dessutom kraftigt spädas ut när den når det högre flödet i Säreån. Med anledning av tidsaspekten, samt att plymen kommer att förändras när den når Säreån anses det att grumlande arbeten kan pågå året runt, inklusive under smoltens vandringsperiod. Aktuella grumlande arbeten kommer att vara begränsade i tid. Sammanlagt handlar det om en period på uppskattningsvis 2–3 veckor under vilken det kan uppstå en begränsad spridning av grumlande partiklar till följd av spontningen. Med hänsyn till de åtgärder som vidtas för att undvika och begränsa spridningen av grumlande partiklar i berörda vattendrag bedöms risken för konsekvensen på vandrande fisk till följd av grumling bli marginell.

12.4.1.3 Födosoökmöjligheter för kungsfiskare

Även kungsfiskaren, som använder de nedre delarna av Säreån som övervintringsplats och möjligen som födosöksområde, är känslig för grumling. Sämre siktförhållanden i vattenmiljön försvårar födosökmöjligheterna för arten och en konsekvens av detta kan bli en försämrad överlevnad för den redan idag hotade kungsfiskaren. Den sträcka av Säreån som kan påverkas av grumlande partiklar från Gullbergsån är dock mycket liten. Mot bakgrund av detta, tillsammans med ovanstående resonemang om grumlighetens varaktighet och utbredning i vattendraget samt planerade skyddsåtgärder är bedömningen att risken för konsekvenser för kungsfiskaren är marginell.

12.4.1.4 Miljögifter

Föroreningar är i stor utsträckning bundna till de partiklar som kan orsaka grumling. I samband med grumlande arbeten kan således exponeringen för miljögifter från förorenade sediment

öka för de organismer som uppehåller sig i vattendraget. Beroende på förorening och koncentration skulle exemplar av utsatta arter dö, få nedsatt reproduktion, försämrad hälsa eller undvika området. Konsekvensen av detta skulle, i förlängningen, för många arter kunna innebära minskad populationsstorlek.

För att minska grumlingen kommer de metoder som redovisats ovan att användas för att minimera spridningen av föroreningar. Konsekvensen för organismer som uppehåller sig i Sävån bedöms därför bli marginell.

12.4.1.5 Länshållningsvatten

Grumling kan också orsakas av bortledning av vatten från jordschakterna. I och med att länshållningsvatten från samtliga schakter i projekten planeras ledas i täta ledningar till Göta älv, efter initial rening, kommer älven under relativt lång tid belastas med ett tillskott av bland annat suspenderat material. På grund av den stora utspädningen samt den höga naturliga grumligheten i Göta älv bedöms dock konsekvenserna för det biologiska livet i Göta älv och älvens funktion som vandringsväg för laxen att bli marginella. Övriga vattendrag kommer inte att få någon påverkan alls.

12.4.2 Undervattensbuller

12.4.2.1 Lax

När schakt anläggs i eller nära vatten finns det en risk att buller från spont- och pålningsarbeten leder till höga nivåer av undervattensbuller. Även sprängningsarbeten i närhet till vatten kan sprida buller till vattenmiljön. Högt undervattensbuller och vibrationer kan i värsta fall vara dödligt för fisk, men det kan också förorsaka permanent eller tillfällig hörselskada, stress och beteendeförändringar (Popper m.fl. 2014). Risken för skada beror på avståndet mellan fisken och ljudkällan samt på fiskart och ljudkällans energi.

Mätningar av undervattensbuller har utförts i samband med pålningsarbeten vid Sävån (Källman 2015). De bullernivåer som uppmättes låg då med god marginal under de nivåer där skada på fisken förväntas uppstå.

Högt ljud kan också utlösa undvikandebeteende hos fisk, vilket till exempel kan leda till att vandringen vidare upp i vattendraget blockeras för laxfiskar. Detta får effekter på reproduktionen och den framtida populationsstorleken. Även smoltens vandring ut i havet skulle kunna

påverkas om de på grund av buller väljer att vänta med att passera arbetsområdena. Det skulle kunna leda till en långsammare tillväxt och möjligen ökad predationsrisk om de blir kvar under långa perioder.

Med hänsyn till den genetiskt unika Sävälaxen kommer de arbeten som utförs nära Sävån och Göta älv att utföras med ett antal försiktighetsmått som anges ovan (avsnitt 12.3.2. Undervattensbuller). Utifrån de planerade skyddsåtgärderna och resultaten från de mätningar som gjorts (Källman 2015) bedöms konsekvensen för vandrande Sävälax, som marginell.

12.4.2.2 Kungsfiskare

Kungsfiskaren förekommer i en del av Sävån som är kraftigt påverkat av ljud från befintliga verksamheter, infrastruktur och stadsljud generellt, vilket inte tycks inverka negativt på arten. Det finns heller inga studier som tyder på att arten påverkas negativt av buller i områden där den övervintrar eller möjligen födosöker. Bedömningen är därför att den negativa konsekvensen på arten till följd av ytterligare buller under anläggningstiden är marginell.

12.4.3 Bortledning av vatten

Med anledning av att vattnet från bergtunnlarna kommer att ledas i slutna ledningar till det kommunala reningsverket så uppstår inga konsekvenser i Sävån från denna bortledning.

Vattnet från jordschakterna kommer att renas från suspenderat material och olja innan det släpps ut till Göta älv. En viss grumlingseffekt kan trots detta uppstå lokalt vid utsläppspunkterna i älven. Eftersom laxen har konstaterats vandra landnära kommer vattnet att släppas en bit ut från älvens strandkanter. Partikelhalten i det avledda vattnet kommer då, förutom att inte påverka laxens vandringsväg, att spädas ut snabbare. Eftersom partikelhalten snabbt späds ut och bakgrundshalten av partiklar i Göta älv i sig är hög bedöms grumlingseffekten bli liten. Konsekvensen av vatten som avleds bedöms bli marginell för vandrande lax.

12.5 Kumulativa effekter

Projektet E45 mellan Lilla Bommen och Marieholm, Marieholmstunneln, E45 Slakthusmotet och Hisingsbron kan komma att utföras samtidigt som anläggandet av Västlänken och Olskroken planskildhet. Göta älv kan då bli recipient för vatten som avleds från samtliga dessa projekt. Den ytterligare grumling som detta riskerar att ge upphov till bedöms dock fortfarande som sammanlagt marginell med tanke på det höga vattenflödet i Göta älv. Skyddsåtgärder som planeras utföras i projekten för att minska grumlingen vid arbete i vatten är till exempel schaktning bakom spont och försiktigt påsläpp av vatten i ny fåra efter omledning. Rening av vatten som avleds innebär vidare att vatten som släpps ut i recipient framförallt kommer att innehålla oorganiska lerpartiklar fria från föroreningar och ska inte medföra påverkan på fisk.

Studier på öring har visat att ingen påverkan på beteende uppstår vid ett avstånd av 400 meter från pålningsarbeten (Nedwell m.fl 2003). Avståndet mellan de flesta berörda projekt är större än så. I närheten av Sävåns mynning kommer dock projekt E45 mellan Lilla Bommen och Marieholm att ligga inom 400 meter från arbetsområdet i Gullbergsån. Det kan därför inte uteslutas att bullrande arbeten från de två arbetsområdena ger kumulativa effekter.

Under tiden då fiskens vandring pågår kommer dock bullrande arbeten från anläggandet av Olskroken planskildhet inte att utföras i eller i närheten av Gullbergsån mellan kl 19:00 och 07:00. Under denna tid kan således inte arbeten i Gullbergsån bidra till någon kumulativ konsekvens för fisk som vandrar i Sävån. Med hänsyn till de åtgärder som vidtas bedöms den kumulativa konsekvensen av undervattensbuller på vandrande fisk som marginell.

12.6 Bedömning av tillståndsplikt

Trafikverket har i samband med antagandet av järnvägsplanen gjort en bedömning, enligt 19 § förordning om områdesskydd, av projektens möjliga påverkan på Natura 2000-området.

Bedömningen är att den planerade verksamheten inte kan anses vara tillståndspliktig enligt 7 kap. 28 a § miljöbalken eftersom verksamheten inte bedöms påverka miljön i N2000-området på ett betydande sätt.

Trafikverket väljer ändå att överlämna till

domstolen att på nytt bedöma frågan om påverkan genom ett yrkande om tillstånd. I det fall domstolen bedömer att en prövning av tillstånd krävs anser Trafikverket att det är uppenbart att den planerade verksamheten, med föreslagna försiktighetsmått, inte kan antas leda till en sådan skada att tillstånd inte skulle kunna meddelas jämlikt 7 kap. 28 b § miljöbalken.

13. Samlad bedömning

13.1 Miljökonsekvenser

13.1.1 Hydrogeologi, byggnader och anläggningar

Större delen av anläggningen kommer att anläggas under grundvattennivå i ett område som redan idag är påverkat av befintliga byggnader och anläggningar. Genom att vidta skyddsåtgärder görs bedömningen att skadliga konsekvenser på byggnader och anläggningar till följd av grundvattenbortledningen kommer att bli små till inga. Permanent skyddsinfiltration kan komma att bli aktuellt inom vissa områden. Ekonomisk kompensation kan bli aktuellt till ett fåtal energibrunnsägare där genomförda skyddsåtgärder inte anses ha säkerställt anläggningens funktion.

13.1.2 Naturmiljö och ytvatten

Anläggandet av projekten innebär ett stort ingrepp i miljön under anläggningstiden. Med de åtgärder som kommer att vidtas för den terrestra naturmiljön bedöms endast marginella konsekvenser på dessa värden uppkomma till följd av förändrade grundvattennivåer.

I vattendragen sker påverkan av direkta arbeten i vattnet och i Göta älv och Rivö fjord kan en viss påverkan ske på grund av avledning av vatten från schakter. Viss påverkan i form av spontning, förändrad genomströmning och tillfälliga omgrävningar medför oundvikliga konsekvenser under anläggningsskedet. För att begränsa dessa och andra konsekvenser vidtas ett stort antal åtgärder så som försiktig pålning, säkerställande av fiskpassage och grumlingsbegränsande åtgärder. Den fridlysta knölnaten finns i projektområdet och dispensansökan för flytt av plantor som påträffas i närheten av arbetsområdena är en del av denna tillståndsansökan. Försiktighetsåtgärder vidtas även uppströms Natura 2000-området i Gullbergsån där den mynnar i Sävån.

Aktuella arbeten bedöms medföra små konsekvenser på ekosystemen i vattendragen. Konsekvenserna kommer dessutom avta efter anläggningsskedet och i den mån ekosystemen i vattendragen har påverkats anses de snabbt kunna återhämta sig. Konsekvenserna för riksintresset och Natura-2000 området, med särskilt fokus på

Säveälaxen och kungsfiskaren, bedöms med de försiktighetsmått som presenterats bli marginella. Genom att en ny åfåra anläggs i Gullbergsån och ersätter befintlig kulvert förväntas en långsiktigt positiv konsekvens uppstå för fisk som vandrar upp i Mölndalsån samt för vattenlevande organismer som uppehåller sig i Gullbergsån. Denna åtgärd bedöms även kunna innebära en större möjlighet för att miljökvalitetsnormen för ekologisk status ska uppnås. Bortledning av vatten till Göta älv med den kontroll och de åtgärder som planeras bedöms inte påverka möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna i älven eller i Rivö fjord.

Vidare skulle bortschaktande av förorenade sediment kunna medföra positiva effekter för miljökvalitetsnormerna.

Genom de åtgärder som vidtas är den samlade bedömningen att konsekvenserna av anläggandet blir liten. När det gäller Natura 2000 är den samlade bedömningen att det inte föreligger någon risk för betydande påverkan på Natura 2000-områdets bevarandesyften. För riksintresset för naturvård bedöms inte någon påtaglig skada uppstå under anläggningsskedet för projekten.

13.1.3 Buller och vibrationer

Byggaktiviteterna medför risk för höga ljudnivåer orsakade av luftburet buller och stomljud samt vibrationer. Ljudnivån på en viss plats utefter järnvägskorridoren kommer att variera mellan olika skeden i byggprocessen beroende på vilka byggaktiviteter som utförs.

Risk för höga ljudnivåer orsakade av luftburet buller som under vissa perioder av projektet kan påverka boende och verksamheter föreligger i första hand utefter de öppna schakterna vid Kvarnberget, vid Haga och i viss mån vid Korsvägen.

Risk för höga ljudnivåer inomhus orsakade av stomljud föreligger i områden där bergtunnlar anläggs och i första hand vid Kvarnberget/Otterhällan och Haga men även vid Korsvägen.

Pålning- och spontningsarbeten som kommer att utföras vid de öppna schakterna samt sprängningsarbeten vid tunneldrivning i berg kan periodvis också ge upphov till störande vibrationer.

På vissa platser, till exempel vid Station Haga

pågår potentiellt störande arbeten under en relativt lång tid (flera år), men på de flesta platserna blir tiden för potentiell störning betydligt kortare.

Trafikverkets mål är att byggnationen ska ha så liten påverkan på vardagslivet i Göteborg som möjligt. Hur många som störs av buller och vibrationer under de perioder byggverksamheten pågår avgörs av de åtgärder som kommer att vidtas för att minska påverkan. För att reducera konsekvenserna arbetar Trafikverket vidare med frågan i takt med att byggmetoder och transporter specificeras ytterligare. Det fortsatta arbetet kommer att leda fram till åtgärder i form av till exempel bullerskydd, anpassning av arbetet och även erbjudande om alternativ vistelse för boende och verksamheter.

Vad gäller byggnader och verksamheter som kan påverkas av vibrationer kommer krav avseende tillåtna vibrationsnivåer att formuleras baserat på riskbedömningar. Kraven syftar till att säkerställa att skador inte uppstår.

13.1.4 Luft

De arbeten som utförs inom ramen för projektet medför utsläpp till luft från arbetsmaskiner och transportfordon. En följdverksamhet av projektet är omledning av trafik runt byggarbetsplatserna vilket medför förändrade trafikströmmar inom staden och därmed förändrade halter av luftföroreningshalter inom vissa gaturum.

De beräkningar som gjorts inom ramen för arbetet med järnvägsplanerna visade att utsläppen till luft från arbetsmaskiner och byggtransporter blir förhållandevis små i förhållande till de totala utsläppen från i första hand trafik inom Göteborgs kommun. Utsläppen medför dock tillskott till utsläpp av luftföroreningar i anslutning till byggarbetsplatserna. Tillskotten bedöms dock inte vara avgörande för möjligheten att uppfylla MKN vilket huvudsakligen beror av trafikflödena i området. MKN överskrids idag utefter de stora trafiklederna och även periodvis vid platser som berörs av projektet till exempel vid Haga.

Omfördelning av trafik enligt det scenario som redovisas i Västlänkens järnvägsplan medför att luftföroreningshalten ökar i vissa gaturum och kan bidra till överskridande av MKN. Förändringen i förhållande till nollalternativet som använts vid beräkningarna (jämförelse-år 2020) är generellt liten och i de fall MKN överskrids sker överskridande även i nollalternativet.

I arbeten som planeras inom ramen för

tillåtligheitsvillkor 3, som handlar om luftkvalitet, kommer en åtgärdsutredning att utföras. Åtgärdsutredningen kommer att omfatta en riskbedömning avseende känsliga verksamheter. Resultaten kommer bland annat att användas för planering av hur trafik ska ledas om i syfte att undvika höga luftföroreningshalter vid skolor med mera.

13.1.5 Förorenad mark

I samband med anläggandet av Västlänken och Olskroken planskildhet kommer en stor mängd schaktmassor att hanteras. En del av dessa massor kommer att vara förorenade. Undersökningar som utförts inom ramen för järnvägsplanerna visar att föroreningshalterna i marken lokalt inom järnvägskorridoren överskrider Naturvårdsverkets generella riktlinjer för känslig markanvändning (KM) och/eller mindre känslig markanvändning (MKM). På vissa platser överskrider halterna även vad som definieras som farligt avfall (FA) enligt Avfall Sverige (2007). Föroreningarna föreligger huvudsakligen i fyllnadsmaterialet ovan den naturliga leran.

Spridning av föroreningar i mark- och grundvatten vid schakter och eventuell grundvattensänkning utgör en risk i samband med byggnationen av anläggningen. Risken för påverkan på omgivningen blir dock liten eftersom advekvata tätningsåtgärder vid schakter för att minska grundvattensänkning kommer att vidtas liksom skyddsåtgärder vid hantering av de förorenade massorna. Föroreningar som finns i marken i områden där schakter ska utföras kommer att tas bort och omhändertas och ersättas med renare massor. På så sätt minskas mängden förorenade massor och således även risken för negativ påverkan på omgivningen i framtiden. Den samlade miljökonsekvensen avseende förorenade massor blir därmed positiv efter det att anläggningen byggts.

13.1.6 Masshantering

Masshanteringen i samband med byggnationen av anläggningen kommer lokalt att medföra ett ökat trafikflöde som kan medföra påverkan i form av buller, vibrationer och utsläpp till luft i direkt anslutning till de enskilda byggplatserna. Det är i nuläget inte klarlagt hur ett externt omhändertagande av överskottsmassor skall ske. Frågan är under utredning och kommer att presenteras under 2017 i enlighet med tillåtligheitsvillkoret.

13.1.7 Kulturmiljö

Fornlämningar

Under Västlänkens anläggningsskede uppstår mycket stor påverkan på riksintressets fornlämningsmiljö när fornlämningar schaktas bort. Västlänkens tunnel skär igenom fornlämningarna Göteborg 216:1 befästningsverk och stadslager, Göteborg 135:1 skansen Lejonet och Göteborg 500 Johannebergs landeris trädgård och parkanläggning.

Även de delar av fornlämningarna som inte berörs av schaktarbeten för tunneln direkt kan påverkas på ett sätt som gör att lämningarna bryts ner. Den största risken är uttorkning och sättningsskador på grund av ändrade vattenförhållanden och markvibrationer.

Genom planerade skyddsåtgärder såsom kontinuerliga kontroller av grundvattennivåer, markrörelser, stödkonstruktioner och rutiner för att motverka och återställa fuktigheten i marklagren bedöms dock konsekvenserna för fornlämningsmiljön och dess värden utanför själva byggområdet bli små till måttliga.

Bebyggelse och kulturhistoriskt värdefulla parker och grönområden

Generellt i influensområdet bedöms risken för negativa effekter av förändrade grundvattenförhållanden för kulturhistoriskt värdefulla byggnader, parker och grönområden vara måttlig. Det stora antalet riskobjekt inom influensområdet kan bidra till en kumulativ effekt. Genom planerade skyddsåtgärder såsom genomförda kontroller av grundvattennivåerna och sättningrörelser samt skyddsinfiltration bedöms konsekvenserna för kulturhistoriskt värdefulla byggnader, parker och grönområden som är centrala för riksintresset, överlag som liten.

De risker som projektet medför avseende vibrationer kommer att tas omhand inom handlingsplan och kontrollprogram. Med planerade skyddsåtgärder såsom byggmetoder som medför begränsade vibrationsvärden, samt säkerställandet av värdebärande byggnadsdelar enligt byggnadsspecifika kontrollprogram kommer negativa effekter att minimeras. Det stora antalet riskobjekt inom influensområdet kan dock bidra till en kumulativ effekt. Konsekvensen för kulturhistoriskt värdefulla byggnader avseende vibrationer, centrala för riksintresset, bedöms bli liten till måttlig.

13.1.8 Rekreativa miljöer

Vid grundvattenbortledning finns en risk att mängden växttillgängligt vatten kan minska under byggnadstiden, vilket kan påverka trädens vitalitet och därmed de rekreativa värden som finns i de parker, grönytor, träd och alléer som befinner sig inom identifierade randzoner. Riskobjekt ska dock bevakas och vid behov kommer bevattning och skyddsinfiltration att genomföras. Bedömningen är därmed att konsekvenserna för de rekreativa värdena med hänsyn till grundvattensänkningen blir små.

Arbete i vattendrag sker på fyra platser tillfälligt under byggnadstiden. Två av vattendragen utgörs av åar med angränsande grönytor, båda vattendragen kommer att flyttas antingen helt eller endast under byggtiden. Konsekvenserna för de rekreativa värdena bedöms som små för Gullbergsån då de rekreativa värdena är låga och som små-måttliga för Mölndalsån då funktion kvarstår men visuella värden påverkas negativt. Vid arbete i de två kanalerna kommer akvedukter eller etappvis omledning att anläggas för att fri vattenpassage ska bibehållas. Däremot påverkas upplevelsen kring vattendraget och möjligheten till fritidsfiske. Konsekvenserna bedöms som måttliga för Stora Hamnkanalen och stora vid Rosenlundskanalen där både funktion och visuella värden påverkas negativt under anläggningsskedet.

13.2 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.

Göteborgs lokala miljömål har sin utgångspunkt i Sveriges 16 nationella miljökvalitetsmål. Av dessa har Göteborgs Stad valt ut de tolv mål som är viktigast för göteborgssamhället och skapat egna, lokala miljömål.

I nedanstående tabell beskrivs de miljökvalitetsmål som är aktuella för Västlänken och Olskroken planskildhet.

TABELL 13.1: Miljö kvalitetsmål som berör Västlänken och Olskroken planskildhet

Miljö kvalitetsmål

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.

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."

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.

Följande mål är inte relevanta för Västlänken och Olskroken planskildhet

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

13.2.1 Uppfyllelse av miljö kvalitetsmål

I Tabell 13.2 redovisas påverkan på måloppfyllelse för nationella och lokala miljö kvalitetsmål i

anläggningsskedet. Bedömningar görs för de preciserings som riksdagen tagit fram och som är relevanta för projekten.

TABELL 13.2: Miljömåloppfyllelse under byggtiden.

Nationellt miljö-kvalitetsmål	Precisering av miljö kvalitetsmål	Lokalt delmål Göteborg	Måloppfyllelse anläggningstiden
Begränsad klimat-påverkan	Sveriges klimatpolitik utformas så att den bidrar till att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären på lång sikt stabiliseras på nivå högst 400 miljondelar koldioxid ekvivalenter (ppmv koldioxidekvivalenter).	Minskade utsläpp av koldioxid	Motverkas på grund av omfattande masstransporter.
		Minskad energi-användning	Motverkas på grund av omfattande masstransporter.
Frisk luft	Halterna av luftföroreningar överskrider inte 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.
	Halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål.	Lägre halter av koldioxid	Motverkas- trafik leds om till redan belastade gator.
	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).	Minskade utsläpp av flyktiga kolväten	Motverkas- trafik leds om till redan belastade gator.
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 överskrider i någon del av Sverige.		Motverkas- masstransporterna är omfattande.
		Minskade utsläpp av svaveldioxid till luft	Motverkas- masstransporterna är omfattande.
		Minskade utsläpp av kväveoxider till luft	Motverkas- masstransporterna är omfattande.
Giftfri miljö	Förorenade områden är åtgärdade i så stor utsträckning att de inte utgör något hot mot människors hälsa eller miljön.	Färre förorenade områden	Bidrar- förorenad mark tas omhand.
Ingen övergödning	Sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten uppnår minst god status för näringsämnen enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön.		Motverkas något- kväverester från sprängning kan tillföras vattendrag.
		Minskade kväve-utsläpp till vatten	Motverkas något- kväverester från sprängning kan tillföras vattendrag.
		Minskade utsläpp av kväveoxider till luft	Motverkas då masstransporterna är omfattande.
Levande sjöar och vattendrag	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, trots vidtagande av begränsande åtgärder.
		Livskraftiga ekosystem i sjöar och vattendrag	Motverkas något- vattendrag påverkas av schaktarbeten och utsläpp.
		Tillgängliga sjöar och vattendrag	Motverkas något- vattendrag påverkas av byggarbeten.

Nationellt miljö-kvalitetsmål	Precisering av miljö-kvalitetsmål	Lokalt delmål Göteborg	Måluppfyllelse anläggningstiden
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 vidtas.
	Grundvattnet är med få undantag av sådan kvalitet att det inte begränsar användningen av grundvatten för allmän eller enskild dricksvattenförsörjning.	God dricksvattenförsörjning	Motverkas inte grundvatten har inte dricksvattenkvalitet.
	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 vidtas.
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 energi-användning samt klimatpåverkan, samtidigt som hänsyn är tagen till natur- och kulturmiljö, estetik, hälsa och säkerhet.	Minskade avfallsmängder och ökad resurshushållning	
	Det kulturella, historiska och arkitektoniska arvet i form av värdefulla byggnader och bebyggelsemiljöer samt platser och landskap bevaras, används och utvecklas.	Attraktiv bebyggelsestruktur	Motverkas något- byggarbeten kan störa omgivningarna.
	Människor utsätts inte för skadliga luftföroreningar, kemiska ämnen, ljudnivåer och radonhalter eller andra oacceptabla hälso- eller säkerhetsrisker.	God inomhusmiljö God ljudmiljö	Motverkas genom bullerstörningar och luftföroreningar.
	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 positivt genom att driften möjliggör ökad kollektiv persontransport samt hållbar stadsutveckling genom förtätning av kollektivförsörjda delar Motverkas- stora volymer massor ska omhändertas. Motverkas- byggarbeten stör stadens funktioner. Motverkas- byggarbeten stör omgivningarna Motverkas- byggarbeten stör omgivningarna
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 och andra naturmiljöer.
		Varierat landskap med rik biologisk mångfald	Motverkas något genom intrång i parker och andra naturmiljöer.
		Tillgång till ett varierat och rikt växt- och djurliv	Motverkas något genom intrång i parker och andra naturmiljöer.

13.3 Allmänna hänsynsregler

Miljöbalkens allmänna hänsynsregler i andra kapitlet är en grundläggande förutsättning i arbetet med infrastrukturplanering. 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 i samband med denna ansökan om vattenverksamhet med tillhörande MKB och övriga ingående handlingar samt inom ramen för järnvägsplanerna och deras gemensamma MKB. Kontroll- och uppföljningsprogram tas fram och används under anläggningsskedet 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.”

Trafikverket har genom egen personal och genom anlitad teknisk och naturvetenskaplig expertis en mycket stor kompetens. Kunskap har samlats in under inventerings- och projekteringsskede och i arbete med järnvägsplanerna och deras gemensamma MKB samt i arbetet med miljöprövningen. Även i samrådsprocesser med bland annat tillsynsmyndigheter har kunskap inhämtats. Trafikverket har mycket stor erfarenhet av genomförande av liknande projekt och har nyligen genomfört motsvarande projekt i Malmö och 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.”

Den tekniska beskrivningen och miljökonsekvensbeskrivningen redovisar hur anläggandet ska gå till och dess konsekvenser. I den tekniska beskrivningen och miljökonsekvensbeskrivningen redovisas också de försiktighetsmått som

kommer att vidtas för att förebygga, hindra och motverka att anläggandet medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Projektet innehåller många olika anläggningsdelar med olika förutsättningar (såsom schaktning i jord, lera eller byggande av tunnel i berg). På vissa platser finns det god bergtäckning, medan det i andra delar råder andra förutsättningar. Vidare finns det på vissa platser byggnader i omedelbar närhet, medan det i andra delar av projektet är långt till känsliga byggnader. I vissa avsnitt finns närboende, medan det i andra delar inte finns några boende som kan störas av projektet. Projektet måste därför detaljplaneras utifrån dessa förutsättningar och generella krav på samma försiktighetsmått längs samtliga anläggningsdelar är inte relevant, lämpligt eller tekniskt genomförbart. I tekniska beskrivningen redovisas ett antal olika försiktighetsmått som kan vidtas för att begränsa störningar och påverkan på miljön. Vidare kommer det arbetas fram ett antal generella krav för buller, vibrationer och grundvattennivåer som ska säkerställa att omgivningspåverkan begränsas. Det är dessa nivåer som blir styrande för vilka specifika åtgärder som måste vidtas i olika delar av projektet. Försiktighetsmåtten, de uppsatta kraven, de utredningar som har genomförts innan och de kontroller som genomförs under projektet, innebär att 2 kap. 3 § miljöbalken uppfylls.

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.”

För att säkerställa att produktvalsregeln i 2 kap. 4 § miljöbalken efterlevs kommer Trafikverket kräva att det endast används kemikalier som är godkända enligt BASTA. BASTA är en webbase-rad tjänst som drivs av IVL Svenska miljöinstitutet och Sveriges byggindustrier. Endast byggprodukter som klarar systemets högt ställda krav gällande kemiskt innehåll får registreras. Kraven finns definierade i systemets BASTA-kriterier. Alternativt ska entreprenörerna tillämpa Byggvarubedömningen (ett system för miljöbedömning av de produkter som byggs in i byggnader) eller Trafikverkets egna kemikaliehanteringssystem Chemsoft som ställer krav på vilka kemikalier som får hanteras.

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.”

Trafikverket kommer att så långt som möjligt sträva efter att återanvända de massor som uppkommer inom projektet. Överskottsmassor kommer i största möjliga mån att återanvändas i andra projekt.

Enligt villkor 2 i regeringens tillåtlighetsbeslut ska Trafikverket, 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. Vidare ska Trafikverket inom ramen för villkor 3 i regeringens tillåtlighetsbeslut även begränsa energianvändningen vid anläggandet. Detta kommer att hanteras i samråd med Länsstyrelsen och Göteborgs stad i enlighet med villkoret.

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 som är ett tidigare skede av planeringsprocessen. 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 järnvägsplanerna. 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 beslutande åtgärder vidtas. Trafikverket tar fram kontrollprogram och handlingsplan för att ha möjlighet att identifiera 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 försämrats avsevärt. Kraven gäller inte, om regeringen har tillåtit verksamheten enligt 17 kap. 1, 3 eller 4§.”

Regeringens tillåtlighet innebär att projektet är acceptabelt enligt de villkor som anges i beslutet.

13.4 Energianvändning och klimatpåverkan

Sammanfattningsvis bidrar Västlänken och Olskroken planskildhet positivt till samhällets mål att minska energianvändningen och klimatpåverkan, framförallt för att driften möjliggör ökad kollektiv persontransport som alternativ till personbilstransporter, samt hållbar stadsutveckling genom förtätning av kollektivtrafikförsörjda delar.

Järnvägstrafik ger små utsläpp av växthusgaser och luftföroreningar jämfört med andra trafikslag och svarar för mindre än en procent av transportsektorns samlade utsläpp av koldioxid. Eldrivna tåg släpper nästan inte ut några klimatgaser alls, under förutsättning att elen kommer från en mix av svenska energikällor, eftersom de har låga utsläpp av koldioxid. Energianvändningen vid tågtrafik är lägre än för biltrafik och på ett tåg ryms lika många resenärer som på sex bussar eller nästan 140 bilar. Byggnad, drift och underhåll av infrastruktur står dock för en del av väg- och järnvägssektorns energi- och klimatbelastning. Sett över ett år motsvarar byggnad, drift och underhåll av vägar och järnvägar tio procent av transportsektorns utsläpp.

Enligt de transportpolitiska målen har Trafikverket som en viktig uppgift att begränsa transportsystemets energianvändning och klimatpåverkan. Arbetet omfattar både att begränsa klimatpåverkan från trafiken och att minimera klimatpåverkan från infrastrukturen. Den största potentialen när det gäller att minska transportsektorns klimatpåverkan finns i minskade utsläpp från personbilar. I detta mål ligger att möjliggöra för andra transportsätt vilket Västlänken och Olskroken planskildhet är en del av.

I tillåtligheten från regeringen ingår villkor för Västlänken och Olskroken planskildhets

arbete med energianvändning och begränsning av klimatpåverkan. Trafikverket har därför upprättat en plan som redovisar åtgärder för att begränsa energianvändning och utsläpp av klimatpåverkande gaser i byggande och drift av Västlänken och Olskroken planskildhet. I denna plan redovisas hur Trafikverket arbetar systematiskt med att identifiera förbättringsåtgärder som minskar projektens klimatpåverkan och energianvändning genom hela investeringsprocessen, det vill säga från planering, projektering, anläggande och driftsskede. Detta görs bland annat med identifiering av klimat- och energieffektiviseringsåtgärder, klimatkalkyler, handlingsplan för klimat och energi samt uppföljning av dessa.

Som ett led i prioriterade åtgärder som genomförts ersattes till exempel projekteringen av en parallelltunnel som utrymningsväg med serviceschakt för utrymning, vilket innebär en minskning av koldioxidutsläppen på 15 000 ton.

En klimatkalkyl har gjorts för projekt Västlänken och Olskroken planskildhet. Klimatkalkylen är ett underlag för att bedöma storleksordningen av de totala utsläppen, samt för att få en bild av vilka delar av projektet som står för störst utsläpp och energianvändning. Detta används som ett underlag för formulering av mål och prioritering av förbättringsåtgärder. Resultatet av klimatkalkylen visar att byggande och drift genererar utsläpp i storleksordningen 300 000-400 000 ton koldioxidekvivalenter. Energianvändningen för anläggningsskede och drift beräknas till storleksordningen 5 000 000 Gigajoule. Betongarbeten, det vill säga betong och armering, står för störst del av miljöpåverkan utifrån klimatgasutsläpp (60 procent) och energianvändning (50 procent).

Trafikverkets studier av effekter på person- och godstrafik av byggandet av Västlänken och Olskroken planskildhet visar på minskningar av koldioxidutsläpp på i storleksordningen 24 000 ton årligen (cirka 4000 ton från överflyttning av persontrafik och cirka 20 000 ton från effekter på godstrafiken). Det ger en "återbetalningstid" för koldioxidutsläpp från byggandet på cirka 15 år.

Ytterligare positiva effekter av byggnationen av Västlänken och Olskroken planskildhet är att det även finns större möjlighet för Göteborg att förtäta staden. Förtätning möjliggörs bland annat tack vare nya stationer för kollektivtrafik samt att mark inte tas i anspråk för ett kollektivtransportsystem ovan jord. En förtätning ger en positiv miljöpåverkan i form av minskad energianvändning och

klimatpåverkande utsläpp eftersom resurser kan användas mer effektivt. Utbyggnaden av staden i till exempel skogsområden eller åkermark kan också minskas genom möjligheten till förtätning.

I det fortsatta arbetet kommer upphandlingskrav att ställas avseende klimat och energieffektivisering. Kraven ställs för att uppmuntra till kreativa lösningar framförallt avseende bearbetning av teknisk lösning och utformning av betongarbeten samt materialval. På så sätt kan klimatgasutsläpp från använda mängder av betong- och stålprodukter minimeras. Kraven baseras på positiva incitament, det vill säga att bonus utgår vid måluppfyllelse avseende klimat och energi, för att på så sätt premiera energi- och klimatanpassade lösningar.

Inför bygghandlingsskedet ska Trafikverket i samråd med entreprenören ta fram kvantifierade och mätbara målsättningar för klimat- och energieffektivisering för entreprenaden, samt metoder för att beräkna och följa upp effektiviseringar.

13.5 Sammanfattning

Trots den omfattande inverkan på Göteborg som anläggandet av Västlänken och Olskroken planskildhet kommer att leda till bedöms konsekvenserna med planerade skyddsåtgärder generellt bli marginella eller små. I några fall bedöms konsekvenserna bli måttliga såsom för vissa fornlämnningar och lokalt även för kulturhistoriskt värdefull bebyggelse. För de rekreativa värdena vid Rosenlundskanalen bedöms konsekvenserna bli stora. Konsekvensen för Rosenlundskanalen försvinner dock efter anläggningsskedet.

För vattendragen anses en positiv effekt kunna uppstå långsiktigt i och med de förbättringar som görs då Gullbergsån leds om, både för möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna samt för biologiska värden. Positiva effekter uppkommer även i samband med att förorenade sediment och massor schaktas bort och tas omhand.

På grund av masstransporter, omledning av trafik och störningar från byggarbetena kommer flera miljö kvalitetsmål att motverkas under anläggningstiden. Påverkan på flera av dessa mål kommer dock att avta efter anläggningsskedet. Miljö kvalitetsmålet grundvatten av god kvalitet kommer däremot inte att påverkas i och med genomförandet av de planerade skyddsåtgärderna och miljö kvalitetsmålet giftfri miljö kommer dessutom att gynnas av att förorenade massor tas omhand.

Vidare kommer anläggandet inte att motverka uppfyllandet av miljö kvalitetsnormerna för

kemisk och ekologisk ytvattenstatus samt för fisk- och musselvatten.

Miljökvalitetsnormerna för luft kan under anläggandet periodvis överskridas på grund av omledning av trafik, men denna påverkan kommer att upphöra efter anläggningsskedet.

I syfte att leva upp till de allmänna hänsynsreglerna har Trafikverket tagit fram utredningar och ett omfattande kunskapsunderlag. För att begränsa konsekvenser i den omfattning som beskrivits inledningsvis i detta avsnitt har Trafikverket tagit fram omfattande kontroll- och uppföljningsprogram samt åtgärder för att motverka identifierade risker.

14. Kontroll och uppföljning

En viktig del i arbetet med Västlänken och Olskroken planskildhet är att följa upp och kontrollera miljökonsekvenser och skydds- och försiktighetsåtgärder för att minska risken för skador. Syftet med miljöuppföljning är att kontrollera att tillståndsvillkor samt externa och interna miljökrav och åtgärder följs. Verksamhetsutövarens skyldighet att bedriva en egenkontroll regleras i de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. 2§ samt 26 kap. 19§ miljöbalken. Trafikverket har därför upprättat kontrollprogram för att kontrollera att anläggandet av Västlänken och Olskroken planskildhet innehåller de villkor som kommer att lämnas för verksamheten. I samband med att anläggnings-skedet avslutas kommer nya kontrollprogram som reglerar skedet därefter att tas fram i samråd med tillsynsmyndigheterna.

Anläggandet av Västlänken och Olskroken planskildhet innebär olika aktiviteter och åtgärder som regleras i flera kapitel i miljöbalken. Av denna anledning kommer tillsynen under anläggnings-skedet att hanteras av olika tillsynsmyndigheter. De aktuella tillsynsmyndigheterna är Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Riksantikvarieämbetet, Göteborgs Stad och Mölndals stad.

Mätinformation från kontrollprogrammen registreras fortlöpande i databaser. Informationen kommer att användas som underlag för analys och presentation samt för extern kontroll och redovisning till tillsynsmyndigheterna.

14.1 Kontrollprogram

Kontrollprogram är levande dokument som i samråd med tillsynsmyndigheten tas fram och revideras allteftersom byggnationen fortskrider och mer mätresultat erhålls. Kontroller under förskedet, det vill säga de kontroller som görs innan anläggningsskedet, syftar till att inhämta kunskaper om rådande förhållanden i omgivningen innan byggnationen påbörjas.

Sex kontrollprogram inom olika teknikområden har tagits fram som beskriver de kontroller som ska utföras under förskedet och under anläggningsskedet för Västlänken och Olskroken planskildhet. Kontrollprogrammen beskriver också när åtgärder ska vidtas och hur resultat ska redovisas och kommuniceras med tillsynsmyndigheterna.

Följande kontrollprogram upprättas inom ramen för Västlänken och Olskroken planskildhet och en mer utförlig beskrivning av samtliga kontroller finns i respektive kontrollprogram:

- Grundvatten
- Omgivningsstörningar
- Ytvatten
- Flora och fauna
- Luftkvalitet
- Kulturmiljö inklusive fornlämningar

14.1.1 Kontrollprogram grundvatten

Mätningar av parametrar avseende grundvatten påbörjas i förskedet för att erhålla erforderlig referensdata. I Tabell 14.1 visas de kontroller som görs med avseende på grundvatten.

TABELL 14.1: Ingående kontroller i kontrollprogram Grundvatten.

Kontroll	Utförande
Grundvattennivåer i övre och undre grundvattenmagasin i jord	Grundvattennivåmätningar i jord, i såväl övre som undre grundvattenmagasin, utförs i observationspunkter för att säkerställa att inga skadliga nivåsenkningar uppkommer. Innan arbetena påbörjas bestäms åtgärdsnivåer kopplade till grundvattenberoende objekt som exempelvis fornlämningar och byggnader med grundläggning som är känslig för förändrade grundvattennivåer. Dessa åtgärdsnivåer anger den lägsta och/eller högsta tillåtna grundvattennivån och styr således när en åtgärd måste vidtas.
Mätning av porttryck i lera	Porttrycksmätning görs för att kontrollera eventuella tryckförändringar i lera som kan uppstå till följd av grundvattennivåförändringar. Porttrycksmätningar används som ett underlag i bedömningen av grundvattenpåverkan och som uppföljning av lerans tillstånd. Mätning av porttryck i lera utförs i porttryckstationer.
Grundvattennivåer i berg och i energibrunnar	Grundvattennivåmätningar utförs i bergborrhål och i energibrunnar. Efter byggnationen kommer en utvärdering av påverkan på energibrunnar att utföras och skaderegleras.
Sättningsmätningar i byggnader, anläggningar och i mark	Sättningskontroller avseende grundvattensenkningar utförs inom lerområden där det finns grundvattenberoende objekt. Kontrollen utförs genom att precisionsavväga dubbar på byggnader och konstruktioner, markpegel (mät punkt installerad i mark) och markförlagda konstruktioner för att registrera sättningsrörelser i marken.
Mätning av volym inläckande vatten till jordschakt och bergtunnlar	Kontroll av inläckande grundvatten till öppna jordschakt och bergtunnlar utförs genom att mäta volym bortpumpat vatten från schakt eller tunnel samt flöde i mätdammar i bergtunnlar, volym använt processvatten och nederbörd. Åtgärdsnivåer för flöde av inläckande grundvatten i berg styr extra tätningsåtgärder.
Mätning av volym infiltrationsvatten	Vid en eventuell infiltration av vatten mäts total infiltrerad volym vatten.

14.1.2 Kontrollprogram omgivningsstörningar

Kontrollprogrammet för omgivningsstörningar innehåller uppföljning av störningar som regleras

i miljöbalkens nionde kapitel. I Tabell 14.2 visas de kontroller som görs med avseende på omgivningsstörningar.

TABELL 14.2: Ingående kontroller i kontrollprogram Omgivningsstörningar.

Kontroll	Utförande
Byggbuller	Kontroller av ställda ljudkrav utförs genom uppföljning av stomljud och luftburet buller. Mätning av luftburet buller sker vid fasad vid byggnader i entreprenadernas närhet. Mätningarna utförs i samband med att ett bulleralstrande arbetsmoment påbörjas, stickprovvis samt för att följa upp klagomål. Stomljudsmätningar utförs i fastigheter i närhet till tunnelfront. Urval av mät punkter görs utifrån identifiering av känsliga miljöer samt beräkningar av buller- och stomljudsnivåer. Åtgärder hanteras enligt en åtgärdsstrappa, där exempelvis bullermätning och dämpning av ljudet vid källan ingår.
Vibration-och sättningskontroller på grund av vibrationer	Byggnader med vibrationskänslig verksamhet och utrustning inom 150 meter från Västlänken och Olskroken planskildhet, där vibrationsalstrande arbeten genomförs, för- och efterbesiktigas. Riktvärden för vibrationsnivåer tas fram utifrån riskanalys av byggnaders känslighet för vibrationer. Vibrationer mäts vid vibrationsalstrande arbetsmoment med hjälp av vibrationsgivare på utvalda objekt. Sättningsmätningar med avseende på vibrationer utförs på objekt som kan påverkas av produktionstekniska arbeten som kan ge upphov till sättningar.
Utsläpp till vatten	Inläckande grundvatten och använt processvatten pumpas till lokala reningsanläggningar och renas genom oljeavskiljning och sedimentation. Vattenkemisk provtagning utförs regelbundet av utgående vatten från reningsanläggningarna till recipient eller spillvattennätet.
Förorenad mark	Provtagning av jord har skett längs med hela sträckningen av Västlänken och Olskroken planskildhet. Vid schakt i områden med påvisade föroreningar grävs förorenad jord bort. Massorna provtas och klassificeras utifrån framtagna platsspecifika kriterier.
Hantering av kemikalier, drivmedel och avfall	Endast kemikalier som är godkända enligt BASTA (Byggsektorns avveckling av farliga ämnen), Byggvarubedömningen och Trafikverkets kemikaliehanteringssystem Chemsoft hanteras på arbetsplatserna. Stora volymer drivmedel förvaras om möjligt inte inom arbetsområdet och mobila cisterner skyddas för påkörning. Avfallssortering utförs av trä, metall, brännbart och farligt avfall. Tömning av farligt avfall hanteras av godkänd leverantör. Förebyggande åtgärder för att förhindra olyckor och utsläpp samt en nödlägesberedskapsplan upprättas.

14.1.3 Kontrollprogram ytvatten

Kontrollprogrammet för Ytvatten beskriver övervakningen av de vattendrag som bedöms påverkas

av Västlänken och Olskroken planskildhet. I Tabell 14.3 visas de kontroller som görs med avseende på ytvatten.

TABELL 14.3: Ingående kontroller i kontrollprogram Ytvatten.

Kontroll	Utförande
Ytvattenkvalitet	Provtagning av ytvattenkvaliteten sker uppströms och nedström korsnings- och utsläppspunkter. En grundanalys utförs regelbundet och vid behov görs en utökad analys med ytterligare parametrar. Utvärdering av ytvattenkvaliteten nedströms en korsnings- och utsläppspunkt görs mot referensmätningar utförda innan byggstart, aktuella riktvärden, miljö kvalitetsnormer och bakgrunds nivåer uppströms. Även kemisk analys av diffunderade luftburna metaller i vattenmossa utförs och är ett komplement till den vattenkemiska provtagningen.
Ytvattennivåer	Mätning av ytvattennivåer utförs uppströms och nedströms Västlänken och Olskroken planskildhets korsningspunkter och vattendragen. Mätningen görs för att påvisa samvariationen med havets vattennivå och kvalitet. Data över havsnivåer inhämtas för utvärdering av förändringar av vattennivå och -kvalitet.

14.1.4 Kontrollprogram flora och fauna

Kontrollprogrammet för flora och fauna är i första hand kopplat till vattenmiljöer och baseras på de undersökningar som gjorts i utredningen av

Västlänken och Olskroken planskildhet. I Tabell 14.4 visas de kontroller som görs med avseende på flora och fauna.

TABELL 14.4: Ingående kontroller i kontrollprogram Flora och fauna.

Kontroll	Utförande
Vattenvegetation	Inventering och dokumentation av förekomst och eventuell påverkan av övervattensväxter, undervattensväxter och flytbladsväxter utförs. Kontrollerna utförs i enlighet med Svensk Standard.
Bottenfauna	Inventering och dokumentation av förekomst och eventuell påverkan av bottenfauna utförs på utvalda platser i centrala Göteborg. Kontrollerna utförs enligt Naturvårdsverkets beskrivna metod "M42-inventering med riktat urval" för vattendrag.
Fisk	Kontroller av fiskfaunan görs i såväl direkta som indirekta påverkansområden från Västlänken och Olskroken planskildhet. Kontrollerna utförs med olika metoder beroende på målart. Kontrollerna syftar bland annat till dokumentera artsammansättning och eventuell påverkan på denna. De rödlistade arterna Asp och Havsnejonöga kontrolleras genom okulär besiktning av reproduktionsområden i Sävån och Mölndalsån.
Musslor	Kontroll av musslor utförs i bestämda ytvattendrag för att dokumentera förekomst och eventuell påverkan på stormusslor. Kontrollerna utförs i enlighet med Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning.

14.1.5 Kontrollprogram luftkvalitet

Kontroll av luftkvalitet utförs i närhet till arbetsområden, ventilationstorn och arbetstunnlar. Mätning av kvävedioxid och PM10 utförs.

14.1.6 Kontrollprogram kulturmiljö

Övervakning och kontroll utförs på kulturhistoriskt värdefull bebyggelse och fornlämningar som bedöms känsliga utifrån vibrationsalstrande arbeten från byggnationen av Västlänken och Olskroken planskildhet. Arbetssättet följer svensk standard men innehåller även utökade kontroller kopplade till specifika värden och risker i dessa byggnader och objekt.

De åtgärder och beredskapsmetoder som säkerställer kulturmiljön, avseende byggnader, består av byggnadsspecifika åtgärdsprogram. Grundvattenkänsliga kulturmiljöer och fornlämningar kontrolleras i kontrollprogrammet för Grundvatten.

15. Samråd

15.1 Samrådsprocess

Syftet med samråd är att kontinuerligt under projektets gång ta tillvara inkomna synpunkter. Samråd har under projektets gång skett på flera nivåer, med myndigheter, kommuner, särskilda intressenter, organisationer, fastighetsägare och allmänheten.

I samband med arbetet med ansökan om tillstånd enligt miljöbalken för Västlänken och Olskroken planskildhet har Trafikverket fortlöpande informerat om projekten och tillvaratagit synpunkter som kommit in.

Tillsammans med Länsstyrelsen hölls i mars samråd angående eventuell påverkan på Natura 2000-området Säveån. Samrådet behandlade de nya utredningar som Trafikverket gjort med anledning av att Länsstyrelsen, i samband med godkännandet av MKB för Olskroken planskildhet och Västlänken, meddelat att kunskapsunderlaget inte var tillräckligt för att en Natura 2000-prövning skulle kunna uteslutas. Det nya underlaget presenterades i en samrådshandling (TRV 16688, 2015-03-04) och ett möte hölls med Länsstyrelsen där Trafikverket besvarade frågor och tog emot synpunkter på det framtagna materialet.

I april 2015 genomfördes vid två tillfällen Öppet hus för fastighetsägare och allmänhet. Dessa hölls i stadens utställningslokal Älvrummet och gällde miljökonsekvenserna av den planerade verksamheten. Närvarande från Trafikverket var bland andra projektledare, markförhandlare, informatörer samt Trafikverkets specialister. Inför dagarna hade samrådsunderlag tagits fram, "Samrådshandling april 2015", samt så kallade rullvepor som var ett stöd för orientering och information på plats. Samrådshandlingen som fanns tillgänglig i tryckt version på Öppet hus, och som även tillgängliggjorts via Internet, redogjorde för arbetet med tillståndsansökan enligt miljöbalken. I den framgick hur ansökan bedrivs, lokalisering, miljökonsekvenser samt hur Trafikverket arbetar för att förebygga störningar på omgivningen. Under Öppet hus hade besökarna möjlighet att lämna synpunkter via en dator på plats, eller fylla i en blankett med sina syn-

punkter och lämna in.

Myndigheterna bjöds in till ett separat samråd den 6 maj 2015 om miljöprövningen med tillhörande MKB. På mötet presenterades information om arbetet med miljöprövningen och frågor från myndigheterna besvarades. Länsstyrelsen Västra Götalands län, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, Statens geotekniska institut (SGI), Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), Göteborgs Stad och Mölndals stad var representerade. Synpunkter lämnades vid mötet. Under arbetets gång har det även regelbundet hållits möten med Länsstyrelsen och Göteborgs Stad där det fortskridande arbetet redovisats med avseende på bland annat utformning av ansökan samt miljökonsekvenser. Det har även hållits separata samråd med några myndigheter och organisationer, bland andra SGU, SGI och Sportfiskarna.

Under hösten 2015 har en samrådsredogörelse tagits fram, denna återfinns som en bilaga till ansökan. I redogörelsen redovisas sammanfattat samtliga yttranden som inkommit under samrådsprocessen tillsammans med bemötanden från Trafikverket.

15.2 Centrala myndigheter

Ett urval av de skriftliga synpunkter som inkommit från centrala myndigheter finns sammanfattade nedan. I övrigt har Naturvårdsverket och Sjöfartsverket uttryckt en önskan om ytterligare samråd i det fortsatta arbetet med miljöprövningen.

Riksantikvarieämbetet lyfter särskilt fram de villkor som beslutats i samband med regeringens tillåtighetsbeslut, i synnerhet det villkor som berör kulturmiljö. De påpekar att villkoret kan tolkas som att kulturhistoriska värden ska prioriteras framför aspekter som exempelvis påverkan på naturvärden och spridning av markförorenningar. De påpekar vidare att tolkningen av villkoret kan ha betydelse för anläggningens utformning och hantering av försiktighetsmått med mera.

Statens geotekniska institut (SGI) påpekar vikten av att geotekniska säkerhetsfrågor och markanvändning belyses i både detaljplan och järnvägsplan så att inte motstridigheter uppstår. SGI

lyfter även betydelsen av att ta fram en åtgärdsstrategi för alarmerande nivåer att knyta till kontrollprogrammen samt ett påverkansområde för grundvattensänkning och tillhörande riskobjekt.

Sveriges geologiska undersökning (SGU) är positiva till arbetet med datainsamling samt den hydromodell som tas fram. De påpekar vikten av att informationen delges berörda myndigheter och att den fortsätter att förvaltas efter projektets färdigställande. SGU lyfter även fram att det är viktigt att tänka långsiktigt gällande kontrollprogrammen och dess funktion i anläggningsskedet. SGU påpekar att det är viktigt att ta hänsyn till vattenkvalitet vid infiltrering av vatten. SGU uttrycker farhågor kring att även Olskroken planskildhet kan komma att omfattas av grundvattenbortledning. Detta är något Trafikverket inte bedömer bli aktuellt.

15.3 Regionala myndigheter och kommuner

Länsstyrelsen i Västra Götalands län har följt arbetet med framtagandet av tillståndsansökan kontinuerligt genom en mötesserie under 2014/2015. Länsstyrelsen har inte lämnat något yttrande men inkom med nytt beslut om betydande miljöpåverkan i februari 2016, som i stora delar återger den vägledning som givits fortlöpande under mötesserien. MKB har utarbetats utifrån de råd som givits och förutsatt att betydande miljöpåverkan råder för projektet.

Göteborgs Stad påpekar att det är bra att en fullständig prövning om tillstånd enligt miljöbalken görs för projekten. Göteborgs Stad Miljöförvaltning har framfört synpunkter på miljökonsekvensbeskrivningens utformning och påtalar speciellt beskrivningen av miljöeffekter och skyddsåtgärder. De påpekar att MKB ska redogöra för miljö- och hälsoaspekter så att domstolen kan göra en skälighetsavvägning mellan dessa intressen. Staden lyfter vikten av erfarenhet och kompetens inom projekten samt av att föra en kontinuerlig kommunikation med berörda parter. Göteborgs Stad påpekar att det är viktigt med kontroll av grundvattennivåer och eventuell påverkan till följd av förändringar samt hur vid behov ersättning och compensation kommer att hanteras. De påpekar även att det behövs riskanalyser och kontrollprogram som säkerhetsställer viktiga samhällsfunktioners funktion och drift samt samordning mellan olika projekt för att inte

påverka tillgängligheten i staden i för stor utsträckning. Staden lyfter även att kulturmiljövärdena behöver skyddas och att risker behöver följas upp genom tillfredsställande underlag och handlingsprogram. Vad gäller naturmiljö är Göteborgs Stad framförallt mån om att rödlistade och skyddade arter inte påverkas av byggnationen.

Göteborgsregionens kommunalförbund påpekar att ur ett regionalt utvecklingsperspektiv så fyller Västlänken en viktig funktion för Göteborgsregionens och hela Västsveriges utveckling. De lyfter även fram vikten av att samordna arbetet med angränsande projekt för att säkerställa god kapacitet och goda trafikeringsmöjligheter för järnvägen.

Bohusläns museum/Västarvet anser att det föreligger ett behov av marinekologiskt kunskapsunderlag för vattendrag som berörs av Västlänken på grund av möjligheten att påträffa okända fornlämningar.

15.4 Organisationer

Ett fåtal organisationer inkom under samrådstillden i april till maj med yttranden. Yttrandena kom från Fastighetsägarna GFR, Föreningen Nej till Västlänken, Gårdagruppen och Trädplan. Separat samrådsmöte har önskats av Sportfiskarna där synpunkter framfördes.

Bland dessa yttranden framkom ifrågasättanden kring projektets nytta med avseende på klimat och ekonomi. Några av organisationerna har framfört synpunkter kring att fler alternativ borde utredas. Dessa synpunkter behandlas inte i denna MKB eftersom linjens sträckning har beslutats i ett tidigare skede i planeringsprocessen.

Trädplan ifrågasätter Västlänkens status som riksintresse och undrar hur Trafikverket kommer att skydda stadens andra riksintressen.

Fastighetsägarna GFR vill att Trafikverket redogör för hur tillgängligheten i staden kommer att påverkas för såväl enskilda verksamhetsutövare som i ett större perspektiv. Även riskerna med långvarigt buller och stomljud påtalas och risken för att detta kan få stora konsekvenser för samhällsekonomin om många människor drabbas.

Det efterfrågas en redovisning av hur masstransporter kommer att ske för att kunna avgöra vilka konsekvenser detta kan medföra. Vidare poängteras vikten av att utföra inventeringar av byggnader och dess grundläggning inom området som riskerar att få förändrade grundvattennivåer.

Gårdagruppen uttrycker oro för Västlänkens stora påverkan på parkmiljöerna längs linjen och menar att flera av dem inte kommer att kunna bevaras.

Sportfiskarna framför att tillgänglighetsfrågor för deras utövare är centrala, det är många besökare och boende i Göteborg som nyttjar vattendragen. Frågor kring hur man kan komma fram till fiskeplatser vid Sävåån, Gullbergsån och de inre vattenvägarna under byggnadstiden och när arbeten kommer att pågå med hänsyn till förningens arrangemang är viktiga.

15.5 Allmänhet

Under det samrådstillfälle som hölls med fastighetsägare och allmänhet i april till maj inkom 308 skriftliga synpunkter från allmänhet och fastighetsägare.

Många av de inkomna yttrandena riktar kritik mot Västlänken och framför allt linjedragningen och stationsplacering som valts. Detta är något som inte beaktas i denna MKB då linjens dragning redan är beslutad.

Många fastighetsägare har uttryckt oro för skador på hus och vill ha en dialog med Trafikverket för att få information och yttra sig om den planerade hanteringen av risken för skador på de egna fastigheterna. En del fastighetsägare har även uttryckt frågor kring kompensation och ersättning om skador skulle uppstå.

Många personer, både allmänhet och fastighetsägare, har uttryckt oro för att tillgängligheten för räddningstjänst samt till bland annat parkeringsplatser, affärslokaler, parker och vattenvägar kommer att försämrats betydligt under byggnationen av projekten.

Flera personer har även lyft projektens påverkan på barn och är oroliga för att barnen kommer att drabbas av negativa konsekvenser, att skolverksamhet äventyras, lekplatser försvinner samt att den planerade servicetunneln vid Skårsskolan kommer att utsätta skolbarnen där för onödigt stora risker.

Det har även lyfts farhågor kring vilka effekter långvarigt buller kan få samt risken för negativa hälsoeffekter till följd av luftföroreningar och hantering av förorenade massor. Det har även uttryckts oro för att stomljud och vibrationer kan få hälsoeffekter och medföra påverkan på byggnader.

Många personer har synpunkter på att Västlänken kommer att påverka kulturhistoriskt värdefulla byggnader. Särskilt ifrågasätts linjens

dragning under Residenset. Det uttrycks även oro kring vad som kommer att hända med den närliggande naturmiljön när Västlänken byggs, framförallt lyfts påverkan på ett stort antal av träden som negativ. Vidare påpekas även riskerna för vattenmiljön till exempel då förorenade sediment ska förflyttas.

Trafikkontoret reglerar nivåer i Mölndalsåns vattensystem och efterfrågar en tydlig dialog med Trafikverket om hur riskhantering kopplat till Mölndalsåns flödesstyrning kan hanteras under byggtiden.

16. Ordlista

µg

Mikrogram (miljondels gram).

Autencitet

Äkthet

Artesiskt tryck

Innebär att grundvattnet står under övertryck. I en brunn där grundvattnet har artesiskt tryck kan vatten stiga upp till markytan.

Avväxling

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

Bafflar

Omlott stående betongelement för avskärmning av vattenflöde

Barriäreffekt

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

Begränsningsvärde

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

Berg i dagen

Berg som blottas ovan mark

Bergtäckning

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

Betydande miljöpåverkan (BMP)

Länsstyrelsen ska enligt lag, besluta om projektet innebär betydande miljöpåverkan.

Biotop

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

Bjälklag

Bärande byggnadsdel som avgränsar olika våningar.

Brandgasschakt

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

Byggnadsminne

Kulturarhistoriskt 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 tredje kapitlet i kulturmiljölagen.

Deponi

Slutlig 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

Medelvärde 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 kubikmeter, kilogram eller liter som släpps ut.

Energibrunn

En bergbördad brunn som utnyttjar berggrunden som värmekälla.

Farligt avfall

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

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.

Grundvattenmagasin

Ett grundvattenmagasin är en avgränsad del av en eller flera geologiska bildningar med en sammanhängande mättad grundvattenzon.

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.

Heterogen

Ett tillstånd där ett objekt består av olika skilda komponenter, till exempel en grupp av människor med olika yrken (gruppen är heterogen med avseende på yrke) eller en blandning av sand och vatten (de två komponenterna är inte fullständigt uppblandade).

Homogen

Ett tillstånd där ett objekt består av lika komponenter, till exempel en grupp av människor med samma yrke (gruppen är homogen med avseende på yrke) eller en blandning av vatten och salt (det går inte att urskilja komponenten salt mot komponenten vatten).

Hydraulisk konduktivitet

Markens vattengenomsläpplighet, det vill säga dess förmåga att släppa igenom vatten.

Infiltration

Metod för att undvika grundvattensänkning. Innebär att vatten tillförs i jordlagren och berg

Influensområde grundvatten

Område inom vilket det kan uppkomma grundvattenpåverkan till följd av vattenverksamheten.

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.

Kalcit

Kallas även kalkspat. Mycket vanligt mineral och den vanligaste komponenten i marmor och kalksten. Huvudsakligen färglös till vit, men rosa, gul, brun eller svart kan förekomma.

Klorit

Grön, svartgrönt eller blågrönt mineral som förekommer i till exempel kloritskiffer, grönsten och täljsten. Klorit räknas ofta till lerorna.

KML, Kulturmiljölagen (tidigare Kulturminneslagen)

Genom kulturmiljölagen anges grundläggande bestämmelser till skydd för viktiga delar av kulturarvet. Lagen innehåller bland annat bestämmelser för skydd av värdefulla byggnader liksom fornlämningar, fornfynd, kyrkliga kulturminnen och vissa kulturföremål.

Kohesionsjord

Avser lerjord

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.

Kristallin

Om bergarter; när berget eller stenen ser ut som kristall. Atomerna är ordnade efter en viss struktur vilket ger ett glansigt intryck. Motsatsen är amorf, då atomerna istället är slumpmässigt ordnade.

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, NO_x

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.

Laga kraft

Innebär att ett domslut inte längre kan överklagas.

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.

Länshållningsvatten

Under anläggningsskedet uppstår länshållningsvatten som är tillrinnande dag- och grundvatten samt nederbördsvatten. Det kommer i kontakt med arbetsschakt och tunnlar för att sedan efter rening ledas bort till kommunala ledningsnätet eller recipient. Länshållningsvatten kan innehålla grumlande partiklar och andra föroreningar från omgivningen.

Markekosystem

Område inom vilket växter och djur lever i balans.

Markmiljö

Växt- och djurliv i ett normalt markekosystem.

Markpegel

Markpegel är mät punkt som installeras i mark för att registrera sättningsrörelser i marken.

MB, miljöbalken

Miljöbalken trädde i kraft 1 januari 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 miljökonsekvensbeskrivning identifierar de huvudsakliga konsekvenserna för miljö, hälsa och hushållning med naturresurser. MKB ska möjliggöra en samlad bedömning av konsekvenserna vid tillståndsprövning enligt miljöbalken och för ansökan om vattenverksamhet skall den godkännas av mark- och miljödomstolen.

Miljö kvalitetsnorm, MKN

Miljö kvalitetsnormer är ett styrmedel i svensk miljö rätt grundat på EU-direktiv. En miljö kvalitetsnorm 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.

Natura 2000

Ett nätverk som inom EU som 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.

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 organiskt 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 variabeln 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.

Processvatten

Vatten från bergtunnelarbeten eller vatten från gjutning av betongkonstruktioner i jordschakt samt vatten från spolning av utsprängda bergmassor. Sprängmedlet kan orsaka förhöjda kvävehalter och höga pH-värden i processvatten.

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 miljö kvalitet anges av centrala myndigheter och kan vara fastställda av riksdag/regering (till exempel för trafikbuller). Riktvärden är i sig inte 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, fornlämningar, 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.

Samråd

Den process där verksamhetsutövaren informerar om projektet 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 icke 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.

Stadslager

Kulturlager i miljöer av stadskaraktär, såsom städer, köpingar, vissa handelsplatser m fl. Lagren innehåller avfall från hantverk, matberedning, rester efter övergiven bebyggelse och andra aktiviteter.

Stomljud

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

Stratigrafi

Lagerföljd. I arkeologiska sammanhang viktig för att avgöra tidsföljden i ett kulturlager, generellt sett är det lager som ligger underst äldst.

Tillåtlighetsprövning enl. 17 kap. MB

Tillåtlighetsprövning är en prövning av vissa projekt enligt 17 kapitlet miljöbalken. Regeringen ska 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.

Vattenbalans

En vattenbalans beskriver vattenflöden inom ett eller flera avrinningsområden.

Ventilationsschakt

Ett schakt eller genomföring för att transportera luft från ett tillluftsintag 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.

Ändamål

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

17. Källförteckning

- Adelsköld T (2014). Groddjursinventering Näckrosdammen Göteborg. Calluna AB.
- Andersson H (2013). Inventering av fåglar i fem områden i Göteborg 2013. Ett underlag för det fortsatta arbetet med Västlänken. Calluna AB.
- ArtDatabanken (2011). Kungsfiskare (Alcedo atthis). SLU 2011-01-20.
- Askling J & Stahre M (2013). Fladdermusinventering för Västlänken – underlag till naturmiljöutredning.
- Avfall Sverige (2007). Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. ISSN 1103-4092
- Barrett J C, Grossman G D & Rosenfeld J (1992). Turbidity-Induced Changes in Reactive Distance of Rainbow Trout. Transactions of the American Fisheries Society 121:437-443.
- Björk m. fl. (1992) Så byggdes husen 1880-1980. Statens råd för byggnadsforskning och Stockholms stadsbyggnadskontor, Stockholm 1992.
- Boström A (2014). Inventering av kungsfiskare i Säveåns nedre delar 2014. PM F08 – 103, Trafikverket.
- Folkhälsomyndigheten (2014). Folkhälsomyndighetens allmänna råd om höga ljudnivåer. FOHMFS 2014:15
- Göta älvs vattenvårdsförbund (2015). <http://www.gotaalvvvf.org/rapporter/4.101b298612d0e33932680001874.html>
- Göteborgs Naturhistoriska Museum (2014). Statistik fiskar Vallgravsmetod. Mail Eva Andréasson, Intendent, Enheten för Samlingar, Göteborgs Naturhistoriska Museum. 2014-05-16.
- Göteborgs Stad (2000). Kulturhistoriskt värdefull bebyggelse i Göteborg, ett program för bevarande, volym 1 och 2, Göteborgs Stad, Park- och natur (2011). Handlingsplan för knölnate, Potamogeton trichoides, i. Rapport 2012:2.
- Göteborgs Stad Miljöförvaltningen (2013 a). Bottenfauna i Göteborgs kommun 2012. R: 2013:3. Göteborg.
- Göteborgs Stad, Miljöförvaltningen (2013c). Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten. R:2013:10. ISBN:1401-2448
- Göteborgs Stad Miljöförvaltningen (2015). Luftkvaliteten i Göteborgsområdet. Årsrapport 2014. Miljöförvaltningen R 2015:6.
- Göteborgs Stad Miljöförvaltningen (2015b). <http://goteborg.se/wps/portal/invanare/miljo/miljolaget-i-goteborg/buller-och-ljud>
- Göteborgs Stad, Miljöförvaltningen. (2013b). Sumpskogar och lövlundar i Göteborgs kommun. Rapport 2013:5. ISBN:1401-2448
- Göteborgs Stad, Park och natur (2011). Handlingsplan för knölnate, Potamogeton, i Göteborgs Stad. Rapport 2012:2.
- Göteborgs Stad, Park och natur (2014a). Inventering av vedsvampar i urbana trädmiljöer i Göteborg 2013. Rapport 2014:08
- Göteborgs Stad, Park och natur (2014b). Inventering av ädellövskog i Göteborgs kommun 2011. Rapport 2014:6
- Göteborgs Stadsmuseums arkiv (2015). Geometrisk affritningh uppå Göteborghs stadh. December Anno 1644
- Hammarström O & Sundell Eklund J (2013). Inventering av naturvärden knutna till stadsträd i Göteborgs kommun – Sällsynta parmeliaceer. Göteborg Stad, park- och naturförvaltningen.
- Hultengren S (2013). Lav- och vedsvampinventering för Västlänken i Göteborgs Stad – underlag till naturmiljöutredning. Naturcentrum AB.
- Johansson D (2015). Fiskräkning i Säveån 2014 - Jonsereds övre fiskväg. Rapport 2015:13. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Vattenavdelningen.
- Källman M (2015). Hydroakustik och markvibrationer – Mätning i och vid Säveån. ÅF-Infrastructure AB.

- Lagerfors, L., Oscarsson, H. och Pedersen, K (2001). Fina och fula fiskar i Göta älv. Göta älvs vattenvårdsförbund.
- Larsson H, Nilsson C & Boström A (2014). Bottenfaunaundersökningar 2014. PM F08 – 111. Trafikverket.
- Larsson H & Johansson J (2014). Elfiske i Mölndalsån och Sävån 2014. PM F08 – 107. Trafikverket.
- Larsson H & Rådén R (2014). Inventering av fisk- och kräftpopulationer. PM F08 – 106. Trafikverket.
- Lindberg P (2015). Lax- och öringstammarnas utveckling i Göta Älv och Sävån fram till och med år 2015 - Utredning om eventuell påverkan från Marieholmsförbindelsen. PM, Patrik Lindberg (EnviroPlanning) på beställning av Trafikverket.
- Ljungstrand, E. (2012). Rapport angående inventering av knölnate (*Potamogeton trichoides*) i delar av Mölndalsån sommaren 2012.
- Länsstyrelsen i Göteborg och Bohuslän, Rapport 2008:08 Göteborg Kulturmiljöer av riksintresse. Göteborg 1992
- Länsstyrelsen Västra Götalands län (2005). Bevarandeplan för Natura 2000-område, SE0520183 Sävån, nedre delen
- Länsstyrelsens GIS-databas (2015). Länsstyrelsen i Västra Götalands Län
- Länsstyrelsen Västra Götalands län (1986). Inventering av ädellövskog i Göteborgs kommun. Naturinventeringar i Ö-län (1986:8). ISSN 0280 - 2538
- Länsstyrelsen Västra Götalands län (2008). Värdebeskrivningar riksintresse för naturvård, Riksintresse för naturvård beslut 2000-02-07, Uppdaterad 2008-01-16
- Länsstyrelsen Västra Götalands län (2011). Genetisk kartläggning av lax i Göta älv med biflöden. Rapport 2011:50
- Naturvårdsverket (1999 a) Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Metodik för inventering av Förorenade områden, Naturvårdsverkets rapport nr 4918.
- Naturvårdsverket (1999 b). Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverkets Rapport 4913
- Naturvårdsverket (2003 a). Natura 2000 i Sverige, handbok och allmänna råd. Handbok 2003:9.
- Naturvårdsverket (2003 b). Fåglar 4 - A229 Kungsfiskare (*Alcedo atthis*). Natura 2000, Art- och naturtypsvisa vägledningar.
- Naturvårdsverket (2004). Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser. NFS 2004:15.
- Naturvårdsverket (2009a). Basinventering av Natura 2000 och skyddade områden 2004-2008. Rapport 5990. ISSN 0282-7298.
- Naturvårdsverket (2009b). Riktvärden för förorenad mark. Naturvårdsverkets Rapport 5976.
- Nedwell J, Turnpenny A, Langworthy J, Edwards B. (2003). Measurements of underwater noise during piling at the Red Funnel Terminal, Southampton, and observations of its effect on caged fish. Subacoustics LTD. Report 558 R 0207
- Nilsson C (2014 a). Inventering av makrofyter. PM F08 – 104. Trafikverket.
- Nilsson C (2014 b). Inventering av stormusslor. PM F08 – 105, Trafikverket.
- Palm S, Degerman E, Prestegard T & Dannewitz J (2011). Genetisk kartläggning av lax i Göta älv med biflöden. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Naturvårdsenheten. Rapport 2011:50.
- Popper A M, Hawkins A D, Fay R R, Mann D A, Bartol S, Carlson T J, Coombs S, Allison W T, Gentry R L, Halvorsen M B, Løkkeborg S, Rogers P H, Southall B L, Zeddis D G & Tavolga W N (2014). Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI. Springer Briefs in Oceanography, Springer ASA Press.
- Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister (BeBR 2015). www.raa.se
- Riksantikvarieämbetet (2010). Statliga Byggnadsminnen – Vägledning, Tillståndsansökan och tillståndsprovning. ISSN 1651-1298. ISBN 91-7209-396-X
- Riksantikvarieämbetet (2012). Kulturmiljövårdens riksintressen enligt 3 kap. 6§ miljöbalken. Uppdatering 2012-01-12.

Riksantikvarieämbetet (2015) Rapport från Riksantikvarieämbetet, Plattform Kulturhistorisk värdering och urval. www.raa.se

Rivinoja P & Larsson S (2001). Effekter av grumling och sedimentation på fauna i stömmande vatten – En litteratursammanställning. SLU Vattenbruksinstitutionen Rapport 31 Umeå

Rosdahl J (2015). PM F8 119 Sedimentprovtagning. TRV 2013/92336

Statens Folkhälsoinstitut (2009) Grönområden för fler- en vägledning för bedömning av närhet och attraktivitet för bättre hälsa.

Stadsbyggnadskontoret Göteborg stad, kartarkiv. Plan till Göteborgs stads utvidgning 1866 (1480K-II-121)

Ström (2012). Trafikverkets PM påverkan på Kungsfiskare av broprojekt över Göta älv och Sävån vid anläggning av nya spår för hamnbanan. Kåre Ström, Ornis pelagicus. Rapport nr 1/2012.

Svensk standard (2014). SS 199000:2014, Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – Genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning. Swedish Standard Institute, utgåva 1.

Sveriges lantbruksuniversitet (2015). <http://www.slu.se/sv/institutioner/vatten-miljo/datavardskap/>

Svensk standard (2014). SS 199000:2014, Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – Genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning. Swedish standard institute, utgåva 1.

Thorell M, Andersson H, Askling J, Björklind R, Hultengren S, Levan M, Lundkvist E, Sandsten H, Stahre M, Sörensen J, Tenow E & Östlund Fält E (2013). Naturmiljöutredning för Västlänken Göteborg – underlag för detaljplaner och miljökonsekvensbeskrivningar. Calluna AB, Göteborg.

Trafikverket (2014 a). Järnvägsplaner. Olskroken planskildhet och Västlänken. Göteborgs Stad och Mölndals stad, Västra Götalands län. Miljökonsekvensbeskrivning. 2014-09-01. TRV 2013/92338. Rev. 2014-11-07

Trafikverket (2014c). Olskroken planskildhet och Västlänken - Underlagsrapport Naturmiljö. TRV 2013/92338

Trafikverket (2014 d). Olskroken planskildhet och Västlänken - Underlag till järnvägsplaner. Göteborgs Stad och Mölndals stad, Västra Götalands län. Underlagsrapport Ljud, stömljud och vibrationer. 2014-09-01 TRV 2013/92338.

Trafikverket (2015 a). Västlänken och Olskroken planskildhet, Göteborgs Stad, Mölndals stad Västra Götalands län, Underlagsrapport PM kulturhistoriskt värdefulla riskobjekt-parker och grönområden

Trafikverket (2015 b). Bilaga RO1 bedömningsunderlag och riktvärden för byggnader, anläggningar och vibrationskänsliga utrustningar.

Trafikverket (2015 c). Västlänken och Olskroken planskildhet, Göteborgs Stad, Mölndals stad Västra Götalands län, Handlingsplan tillvaratagande av kulturmiljö, Bilaga 2- Byggnader

Trafikverket (2015 d). Västlänken och Olskroken planskildhet, Göteborgs Stad, Mölndals stad Västra Götalands län, Handlingsplan tillvaratagande av kulturmiljö, Bilaga 3 – Det gröna kulturarvet

Trafikverket (2015 g). Västlänken och Olskroken planskildhet, Göteborgs Stad, Mölndals stad Västra Götalands län, Handlingsplan tillvaratagande av kulturmiljö, Bilaga 1 – Fornlämningar

Trafikverket (2015 h). Västlänken och Olskroken planskildhet, Göteborgs Stad, Mölndals stad Västra Götalands län, Handlingsplan tillvaratagande av kulturmiljö

Trafikverket (2016a). Västlänken och Olskroken planskildhet, Göteborgs Stad, Mölndals stad Västra Götalands län, Kontrollprogram kulturmiljö

Trafikverket (2016b). Västlänken och Olskroken planskildhet, Göteborgs Stad, Mölndals stad Västra Götalands län, Kontrollprogram grundvatten

Trafikverket (2016c). Västlänken och Olskroken planskildhet, Göteborgs Stad, Mölndals stad Västra Götalands län, Underlagsrapport PM kulturhistoriskt värdefulla riskobjekt -bebyggelse.

Trafikverket (2015 k). Instruktion, Hantering av schaktmassor Olskroken planskildhet och Västlänken. Version 2015-07-15, arbetsmaterial.

VISS 2015. <http://www.viss.lansstyrelsen.se/> 2014-12-07

Västra Götalandsregionen (2014). Befolkningsprognos för Västra Götaland 2014-2030. Rapport 2014:4, tillväxt och utveckling.



Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Kruthusgatan 17.

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 99 97

www.trafikverket.se