

6.3 KULTURMILJÖ

6.3.1 BEDÖMNINGSGRUNDER OCH METODIK

Definitioner och begrepp

Begreppet kulturmiljö omfattar hela den av människan påverkade fysiska miljön. Detta betyder inte att allt i kulturmiljön har höga kulturvärden. Kulturvärden kan i varierande grad tillskrivas enskilda byggnader, anläggningar och lämningar såväl som hela miljöer och stora landskapsavsnitt. I den fysiska miljön är kulturvärde en sammanfattande benämning för vad som bedöms som värdefullt ur kulturhistoriskt, estetiskt och socialt hänseende. (Denna definition är hämtad från Boverket [2022]).

Enligt Riksantikvarieämbetets definition avser kulturhistoriskt värde ”de möjligheter materiella och immateriella företeelser kan ge vad gäller att inhämta och förmedla kunskaper om och förståelse av olika skeenden och sammanhang – samt därigenom människors livsvillkor i skilda tider, inklusive de förhållanden som råder idag” (Génetay & Lindberg, 2015).

Bedömningsgrunder

Till grund för bedömningarna för denna miljökonsekvensbeskrivning ligger lagskydd och utpekanden av kulturvärden samt resultatet av den kulturarvsanalys som tagits fram inom projektet (Trafikverket, 2025j). Kulturarvsanalysen, som togs fram i samband med lokaliseringsutredningen, utgör en

fördjupad utredning av kulturmiljövärdena och känsligheten i det område som berörs i Trollhättan.

Enligt de nationella kulturmiljömålen ska det statliga kulturmiljöarbetet främja en helhetssyn på förvaltningen av landskapet som innebär att kulturmiljön tas tillvara i samhällsutvecklingen. De lagar som särskilt ligger grund för bedömningarna är miljöbalken (MB), kulturmiljölagen (KML), förordning (2013:558) om statliga byggnadsminnen samt plan- och bygglagen (PBL). Specifika kriterier för bedömning av värde och effekt anges i PM Bedömningsgrunder (Bilaga C:1).

Avgränsning

För de ändringar inom det statliga byggnadsminnet som krävs för anläggande av nya slussar söks tillstånd hos Riksantikvarieämbetet. Samråd har inletts och yttranden har lämnats av Riksantikvarieämbetet inom ramen för den tillståndsprocessen. Då en konsekvensbedömning görs i samband med tillståndsprocess enligt förordning (2013:558) om statliga byggnadsminnen görs ingen konsekvensbedömning för det statliga byggnadsminnet specifikt i denna miljökonsekvensbeskrivning. De värden som avses skyddas sammanfaller dock i stort med riksintresse för kulturmiljövärden i Trollhättan.

Bebyggelse med särskilda kulturhistoriska värden prövas enligt plan- och bygglagen i den parallella detaljplaneprocess som pågår. Kulturhistoriska värden inom områden som detaljplaneläggs kommer

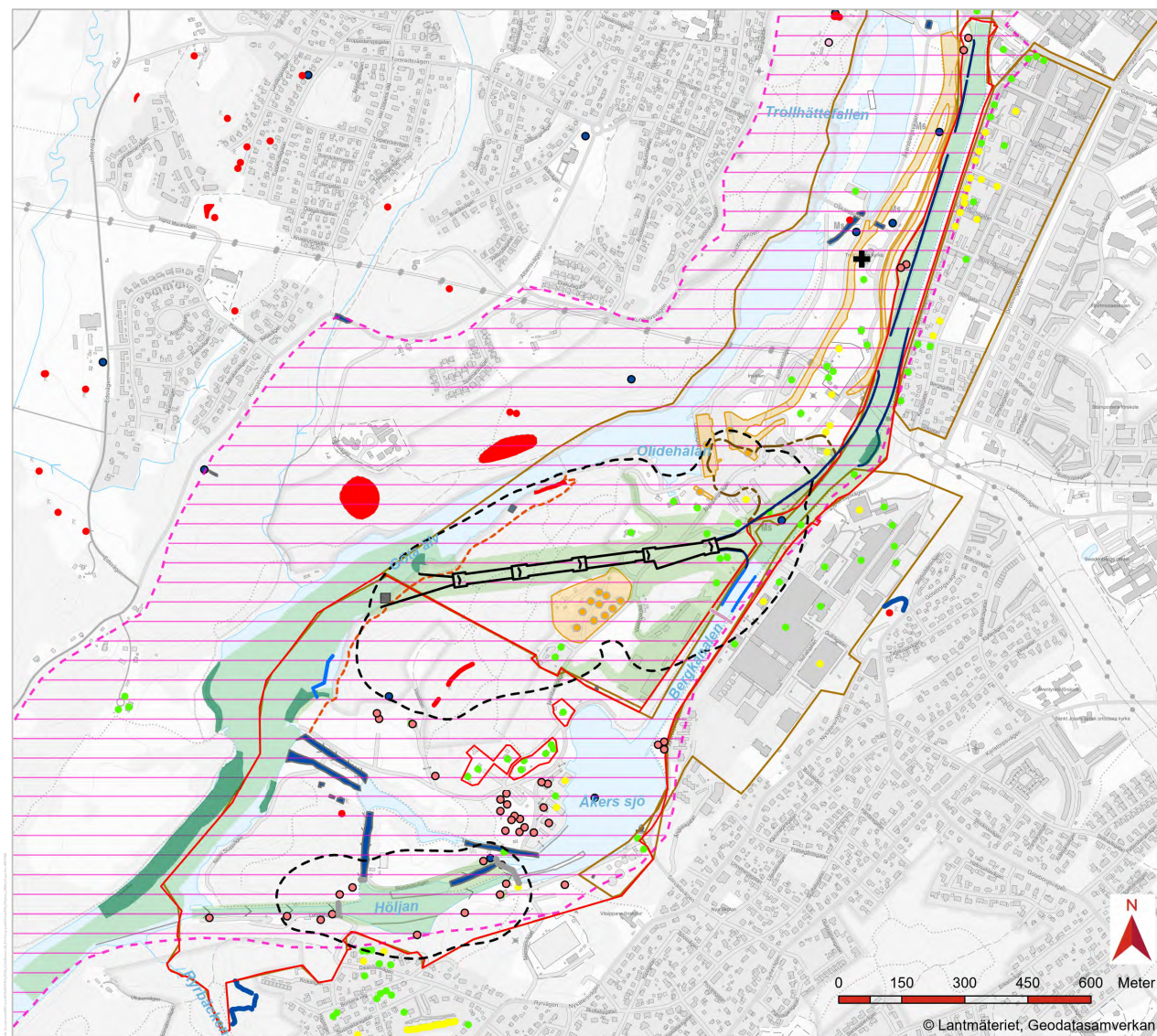
i första hand att hanteras i miljökonsekvensbeskrivningen för denna planprocess.

Resonemang kring jämförelsealternativ för bedömningen

Bedömningen av konsekvenser i denna miljökonsekvensbeskrivning görs i första hand i förhållande till nuläget, vilket ger en tydlig bild av hur projektet påverkar det som faktiskt finns idag. Ett sådant angreppssätt är särskilt relevant för att bedöma direkta fysiska ingrepp i kulturmiljön.

Samtidigt innebär en jämförelse med nuläget att framtida förändringar utan projektet inte beaktas. Kulturmiljöer är dynamiska och kan förändras även utan direkta åtgärder, exempelvis genom förfall, restaurering eller ändrad markanvändning. I detta fall är det särskilt relevant att beakta att de nuvarande slussarna är i dåligt tekniskt skick, vilket innebär att ingrepp i kulturmiljön kommer att krävas oavsett projektets genomförande. Nuläget kan därför inte betraktas som ett stabilt framtidsscenario.

För att balansera det faktum att konsekvensbedömningarna i huvudsak utgår från ett nuläge som inte kan bestå över tid, har bedömningen även ställts i relation till nollalternativet, ett framtidsscenario där projektet inte genomförs. Detta för att nyansera konsekvensbedömningen, eftersom jämförelser mot ett nuläge, som inte bedöms vara bestående över tid, riskerar att ge en ofullständig bild av kulturmil-



Figur 40. Kartan visar ny slussled och utpekade och lagskyddade områden, fornlämningar, bebyggelse och övriga strukturer av kulturhistoriskt värde inom närområdet.

jöns framtida utveckling. Genom att även inkludera ett nollalternativ som jämförelse skapas ett mer komplett underlag för att förstå projektets relativa påverkan. Se vidare beskrivning av nollalternativet i kapitel 5.1.

6.3.2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Kulturmiljön

Trollhättans kanal- och slussområde är en komplex miljö med synnerligen höga kulturvärden av nationell betydelse, se Figur 40. Här finns en kulturmiljö som genom kanal- och slussområdet, Trollhättefallen och kraftstationerna samt Trollhättans stadsbildning och industrier, speglar viktiga delar av Sveriges teknik-, transport- och sjöfartshistoriska utveckling. Särskilt unikt med Trollhättan är att tre olika slussgenerationer, 1800, 1844 och 1916 års slussleder, kan upplevas tillsammans. De berättar om kanal-

Teckenförklaring

- Slussled
- Arbetsområde
- Isutskov-bräddavlopp (på mark)
- Riksintrasse för kulturmiljövård
- Dämningskonstruktioner i nuvarande slussled
- Påverkansområde grundvattenhöjning driftskede
- Maximal utbredning av grundvattensänkning (anläggnings- och driftskede)
- Väntelägen fritidsbåtar
- Erosionsskydd
- Västergärdebron
- Statligt byggnadsminne
- Statligt byggnadsminne
- Statligt byggnadsminne, byggnad/objekt

Kyrkligt kulturminne

- ✚ Kyrkligt kulturminne

Fornlämningar

- Fornlämning
- Möjlig fornlämning
- Övrig kulturhistorisk lämning

Enskilt byggnadsminne

- Enskilt byggnadsminne, yta
- Enskilt byggnadsminne, byggnad

Kommunalt utpekade värden

- Kulturhistoriskt värdefullt område, Trollhättans stad
- Kulturhistoriskt värdefull byggnad/objekt
- Kulturhistoriskt intressant byggnad (miljöskapande värde)

Övriga värden

- Trollstenen
- Kärlekens stig - befintlig

och slussbyggnadskonstens tekniska utveckling från det sena 1700-talet till idag se Figur 41 och Figur 42. Vid Göta älv finns dessutom lämningar från de första slussförsöken på 1700-talet, Polhems slussled, vilken aldrig färdigställdes. Trollhättans industri- och stadsbebyggelse, Olidans kraftstation och landskapet kring de mäktiga Trollhättefallen, ett kulturlandskap med lämningar från både sten- brons- och järnåldern, ingår i den kulturhistoriskt värdefulla miljön.

Trollhättans kanal- och slussområde har av Riksantikvarieämbetet pekats ut som en av de viktigaste industrimiljöerna i Sverige. De huvudsakliga kulturhistoriska sammanhang som representerar höga värden kan avgränsas som:

- Kommunikationsmiljön. Utbyggnaden av kanaler och slussar för en farbar led från Kattegatt till Väneren och i anslutning till Göta kanal. Från de tidiga försöken under 1700-talet till 1800-talets två slussleder och 1916 års led som är i bruk idag.
- Vattenkraftens utbyggnad i Sverige, med Olidans kraftstation som den första statliga vattenkraftsutbyggnaden.
- Viktiga industriers framväxt under 1800-tal och tidigt 1900-tal. Trollhättan som industristad.
- Trollhättefallen med det storslagna landskapet och kanalmiljön som besöksmål, turismens utveckling.

Arbetsområde och påverkansområde i relation till

utpekade värden framgår av Figur 40, Figur 44 och Figur 45.

Kanaler och slussar i Trollhättan

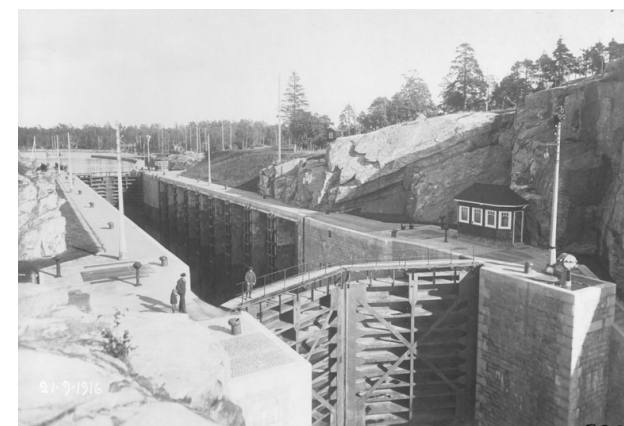
Göta älv har alltsedan förhistorisk tid haft en central roll för transporter och kommunikationer, vilket fornlämningsbilden i älvdalen visar. Runt Trollhättan finns lämningar från både sten-, brons- och järnålder. Lämningarna berättar bland annat om den äldre stenålderns nomadiserande jägare och samlare som vandrat utmed älvdalen och senare perioders bofasta jordbrukare, som slagit sig ner i älvdalens anslutande dalgångar. Fornborgar och fynd av deponerade, exklusiva ädelmetallföremål som gjorts i fallens närhet vittnar om Trollhättefallens stora betydelse under järnåldern.

Älvens betydelse som transportled innebar att man redan under Gustav Vasas tid undersökte möjligheterna att göra den farbar och passera förbi fallen genom kanaler. Slusslämningar efter den aldrig helt färdigställda Polhems slussled, anlagd kring mitten av 1700-talet, finns utmed Göta älv, se Figur 43. Den omfattar lämningar av Elvius sluss, Ekeblads sluss och Polhems sluss.

Den första farbara slussleden i Trollhättan stod klar år 1800, vilket gjorde Göta älv helt segelbar. Den innefattar två slussstrappor genom Gamle dal samt Bergkanalen. I samband med byggnationen av Göta kanal uppstod behov av att samordna dimensioner-



Figur 41. Båttrafik mellan Åkers sjö och 1844 års slussled. Slussning pågår även i 1800 års led till vänster. I Trollhättan finns tre slussgenerationer som alla passerar Åkers sjö. Miljön i Trollhättan är unik bland annat genom att utvecklingen av olika tiders slussleder så tydligt upplevs här. Foto: 1915, Innovatum.



Figur 42. Fotografi från 1916 av den nya slussleden vid sluss 2. Den nya slussleden har helt andra dimensioner än 1800-talsslussarna. Tillsammans vittnar de olika slusslederna om den snabba teknikutvecklingen och förändrade behov för sjöfarten. Foto: Sjöfartsverket.

na för Göta kanal och Trollhätte kanal och 1844 stod en ny slussled klar med tre etapper genom Gamle dal i Trollhättan. 1916 års slussled representerar den senaste slussgenerationen och den tydliggör det tidiga 1900-talets framsteg inom ingenjörskonsten och utveckling i relation till de äldre slusslederna. Även om i första hand funktion och tekniska behov styrte placering och utformning så uppvisar anläggningarna en hög arkitektonisk medvetenhet i helhet och detaljer som speglar tidens arkitektoniska ideal.

Idag utgör Trollhättans kanal- och slussmiljö en helhet där de äldre slusslederna från 1800 och 1844 års anläggningar kan upplevas tillsammans med anläggningen från 1916 som fortfarande är i bruk, se Figur 43. 1916 års slussar har i delar byggts om och moderniserats under 1900-talet för att uppfylla sjöfartens krav, men anläggningen har behållit sina huvuddrag. En mängd olika byggnader som är kopplade till slussmiljön berättar om dess funktioner under olika tidsperioder. Byggnaderna från senare delen av 1800-talet och 1900-talets första hälft har en för Trollhätte kanal gemensam utformning.

Olidans kraftstation

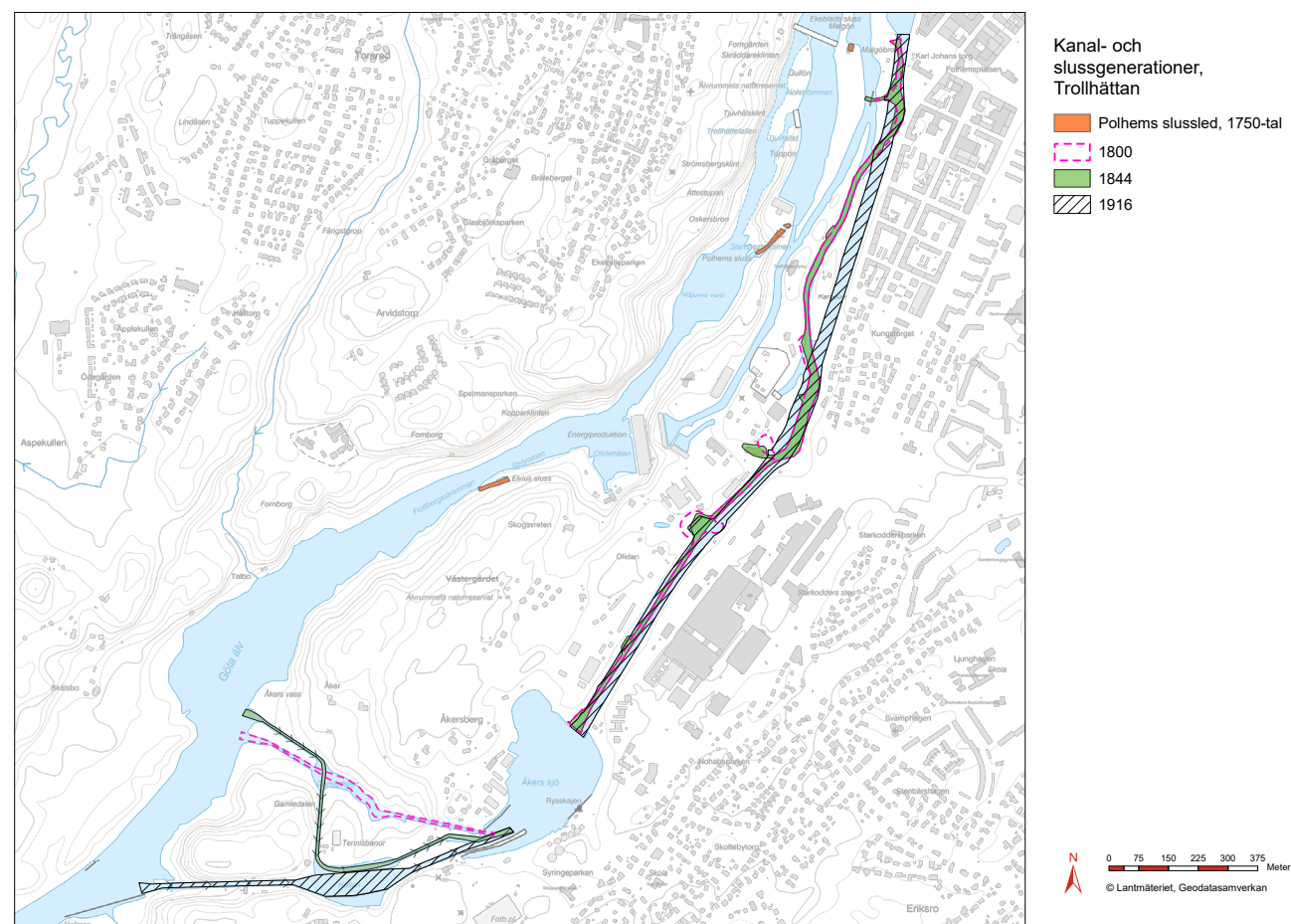
Uppförandet av Olidans kraftstation var samordnat med ombyggnaden av kanaler och slussar i början av 1900-talet. Kraftstationen invigdes 1910 som det första statliga vattenkraftverket. Det är ännu i bruk och i dess omgivning finns både intagskanaler, byggnader för verksamheten från olika tider och tjäns-

tebostäder som tillsammans skapar en helhetsmiljö som utgör en viktig del av kulturmiljön i Trollhättan.

Staden Trollhättan och Nohab

Framväxten av staden Trollhättan är nära samman-

kopplad med slussmiljön och de viktiga industrier som växte fram under 1800-talet. Nydqvist & Holm (senare Nohab) var en av de stora verkstadsindustrier som hade sin verksamhet intill slussmiljön. I dag finns delar av verkstadsbebyggelsen kvar på båda sidor om Bergkanalen. Nydqvist & Holm tillverkade



Figur 43. Kanal- och slussgenerationer i Trollhättan.

också den unika vridbron från 1915, från början en järnvägsbro, som ännu är i bruk för tunga transporter. En större samlad del av verkstadsbolagets äldre industrianläggning finns bevarad öster om Bergkanalen och utgör idag Innovatumområdet.

Trollhättan blev stad 1916. Bergkanalens nordöstra strand präglas av rutnätsplanen med stadsbebyggelse från 1900-talets första hälft. Närmast Klaffbron finns slutna kvarter och söder om Hörngatan en öppen bebyggelsestruktur med lägre fristående hus. Österlånggatan löper parallellt med Bergkanalen ovanför dragvägen.

Slussarna och fallen som besöksmål

Den dramatiska naturen vid de mäktiga fallen har sedan länge attraherat långväga besökare. Trollhättan blev ett välkänt besöksmål med internationell räckvidd redan på 1700-talet. Under 1800-talet utvecklades parkmiljön kring den nya slussleden och blev en del av den gestaltade helhetsmiljö som skulle möta den växande skaran turister. Om detta vittnar fortfarande bevarade promenadvägar, broar och flera andra strukturer som vid 1800-talets slut bildade ett nätverk av parker, naturanpassade gångvägar, utsiktsplatser och sevärdheter. Promenadstråket Kärlekens stig, som löper från Gamle dal längs Göta älv, är en del av turistvägen som anlades under sent 1800-tal. Från början övergick stigen vid Olidehålan till den så kallade Dödens gång, med stenvalvsbro över den då livligt forsande Silverbäckens mynning.

Besöksmål utmed det tidiga 1900-talets turistväg som fortfarande kan upplevas är bland annat lämningar efter Elvius sluss, Kungsgrottan med kungliga inskriptioner, Flottbergsbron och utsiktsplatsen Kopparklinten. Från den höga Kopparklinten ges möjlighet till vida landskapsutblickar längs älven med fallen och Olidans kraftstation. Uppe på klinten finns förhistoriska fornborgar och gravar.

Utpekade och lagskyddade värden

Trollhättan, riksintresse för kulturmiljövård enligt 3 kapitlet 6 § miljöbalken

Trollhättan [P23] utgör riksintresse för kulturmiljövården enligt 3 kapitlet 6 § miljöbalken. Riksintressen beskrivs i kapitel 3.5.

Sammanhangen i landskapet, med vattenlederna, kopplingen mellan staden och slussarna samt Olidans kraftstation, är viktiga för att avläsa det riksintressanta kulturhistoriska sammanhanget. Likaså är vattenledens funktion som kommunikationsstråk betydelsefull, vilken även kopplar mot fornlämningsmiljöerna utmed Göta älv. Topografin med de mäktiga Trollhätttefallen tydliggör också de utmaningar man stod inför när de första försöken att bygga slussar inleddes.

Trollhättans teknikhistoriska arv kan också till stora delar avläsas i sammanhang med slussmiljön, vilket tydliggör att stadens historia är sammanlänkad med utbyggnaden av slussarna. Vid Bergkanalen ligger

flera byggnader som har betydelse för möjligheten att avläsa de riksintressanta, kulturhistoriska sammanhangen. Dessa är kanalvaktarbostäderna, Olidans gård som har koppling till 1800 års slussanläggning samt Skuggan och Villa Nyckebo, som uppfördes som ingenjör- respektive direktörsbostad för Nohab. Nohabs svängbro (Vridbron) över Bergkanalen är en av de broar som bedöms koppla mot det riksintressanta sammanhanget.

Trollhättans kanal- och slussområde statligt byggnadsminne enligt förordning (2013:558) om statliga byggnadsminnen

Statligt ägda byggnader eller miljöer som har synnerligen höga kulturhistoriska värden kan förklaras för statliga byggnadsminnen.

Det statliga byggnadsminnet omfattar delar av Trollhättans kanal- och slussområde (fastigheterna Åker 10:1 och Olidan 3:2), se Figur 44. Byggnadsminnet omfattar 1800, 1844 och 1916 års slussleder och en mängd byggnader kopplade till kanalmiljön, se Figur 47 och Figur 50.

Nytt beslut och nya skyddsbestämmelser för det statliga byggnadsminnet antogs den 14 februari 2024. I samband med det nya beslutet har fler byggnader kommit att omfattas av skyddsbestämmelserna. I skyddsbestämmelserna anges bland annat att området inte får ytterligare bebyggas eller på annat

sätt förändras. Slussleder, slussar och kanaler får inte flyttas eller rivas, byggas till, byggas om eller på annat sätt förändras. Skyddade byggnader som ligger i närheten av den planerade åtgärden är Kanalöns vaktbostad och Kanalöns uthus, se Figur 46, samt Vaktbostad vid Klaffbron med uthus.

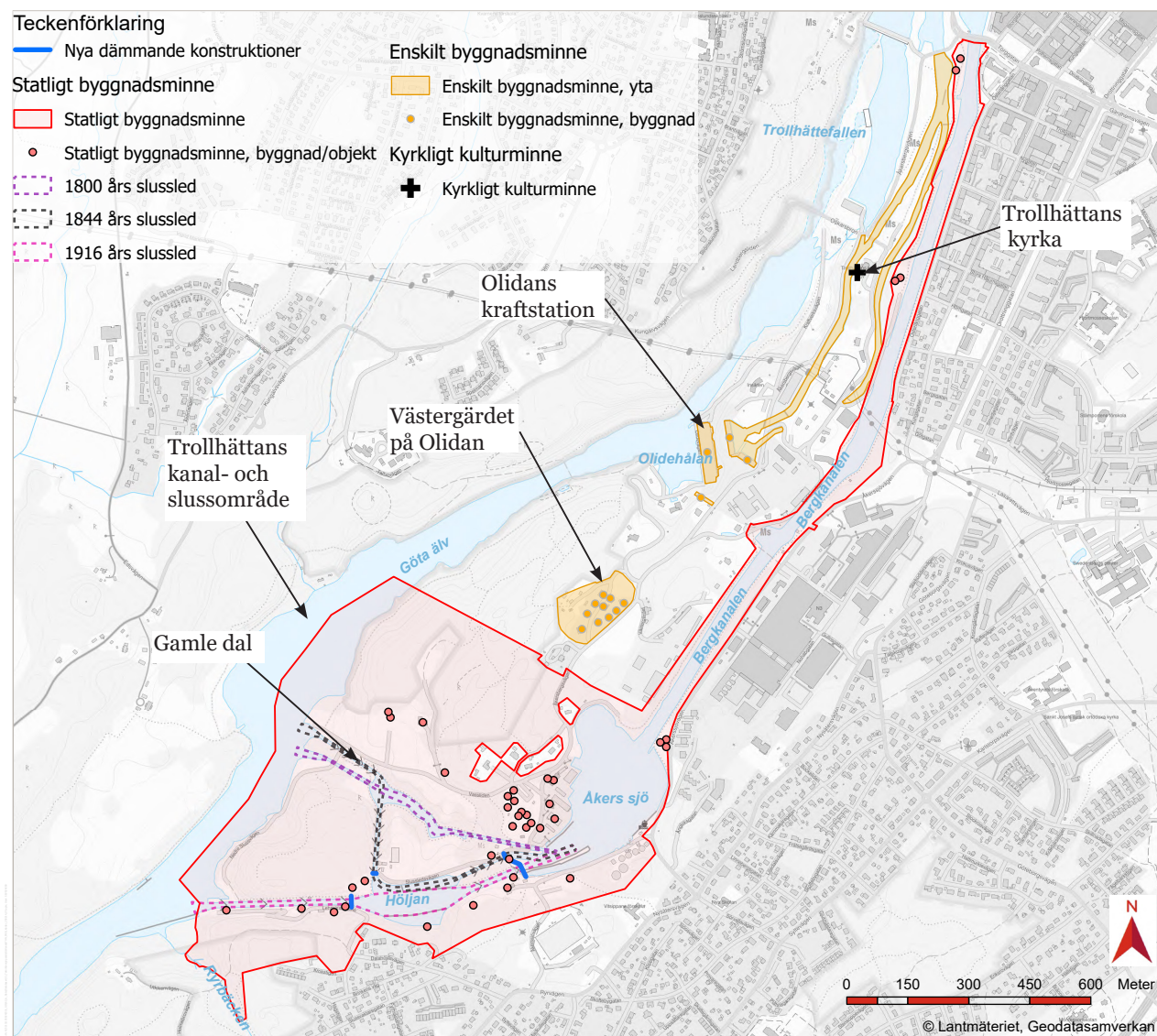
Åtgärder som strider mot bestämmelserna kan göras först efter en tillståndsprövning hos Riksantikvarieämbetet enligt förordning om statliga byggnadsminnen. Särskilda skäl behövs för att tillstånd ska ges. Tillstånd kan vara förknippade med villkor. Den grundläggande principen vid alla åtgärder ska vara varsamhet och att minimera ingrepp eller andra ändringar av byggnadsminnet.

Enskilda byggnadsminnen enligt 3 kapitlet kulturmiljölagen

En byggnad som har ett synnerligen högt kulturhistoriskt värde eller som ingår i ett bebyggelseområde med ett sådant värde får enligt 3 kapitlet kulturmiljölagen förklaras som byggnadsminne. Åtgärder som strider mot skyddsbestämmelserna kräver tillstånd från Länsstyrelsen. Inom utredningsområdet finns två enskilda byggnadsminnen, se Figur 44.

Västergärdet på Olidan

Byggnadsminnet omfattar tio bostadshus uppförda 1908–1909, som ursprungligen var avsedda för maskinister och maskinistbiträden vid Olidans kraftstation. Husen är ritade av arkitekten Svante Dylén



Figur 44. Karta som visar området och bebyggelsen som skyddas som statligt byggnadsminne, enskilda byggnadsminnen samt det kyrkliga kulturminnet Trollhättans kyrka.

och har en samordnad gestaltning i vit puts med branta takfall, se Figur 49. Enligt skyddsbestämmelserna får byggnaderna inte rivas, flyttas eller förändras till sitt yttre. Byggnadsminnet omfattar också ett skyddsområde omkring den samlade bebyggelsemiljön. Detta får inte ytterligare bebyggas eller bli föremål för annan väsentlig förändring.

Olidans kraftstation

Byggnadsminnet omfattar kraftstationen Olidan med inloppskanaler, varav den ena sammanfaller med Bergkanalens gamla sträckning, samt intagsbyggnader och en bockkran, se Figur 47. De byggnader och anläggningar som omfattas av skyddsbestämmelserna får inte rivas, byggas om eller på annat sätt förändras exteriört. Olidans kraftstation berörs inte direkt men ligger i närheten av den nya slussleden, se Figur 40.

Trollhättans kyrka, kyrkligt kulturminne enligt 4 kapitlet kulturmiljölagen

Kyrkobyggnader, kyrkotomter och begravningsplatser som är tillkomna före 1940 skyddas enligt 4 kapitlet kulturmiljölagen (1988:950) och får inte ändras på ett väsentligt sätt utan tillstånd från länsstyrelsen. Trollhättans kyrka med kyrkobyggnad, likbod eller förråd samt kyrkotomt utgör kyrkligt kulturminne. Kyrkan i nygotisk stil är uppförd 1860–1862 och var en gåva från Nya Trollhätte Kanalbolag. Arkitekten var Adolf Edelsvärd. Kyrkan är under somrarna även vägkyrka och Pilgrimsleden

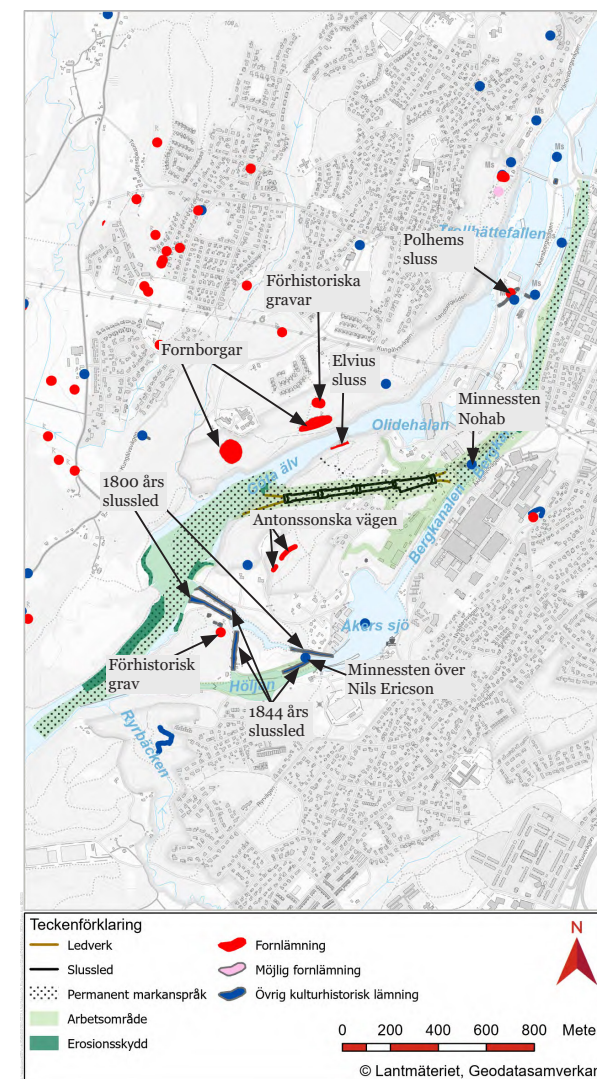
Göta Älv passerar vid kyrkan. Det kyrkliga kulturminnet berörs inte av åtgärderna men kommer att övervakas under anläggningstiden.

Fornlämningar enligt 2 kapitlet kulturmiljölagen

En fornlämning är en lämning efter människors verksamhet under äldre tider, som inte längre är i bruk. Enligt kulturmiljölagen (2 kapitlet) är det förbjudet att utan tillstånd från länsstyrelsen på något sätt förändra, ta bort, skada eller täcka över en fornlämning.

Inom den yta som berörs direkt av den nya slussleden och den justerade farleden finns inga registrerade fornlämningar eller utpekade potentiella fornlämningsområden. Projektet kommer således inte att fysiskt beröra någon fornlämning.

I det omgivande landskapet finns fornlämningar knutna till älvrummet från såväl förhistorisk som historisk tid. Uppe vid Kopparklinten finns lämningar av två fornborgar samt två gravar. I det gamla slussområdet vid Gamle Dal finns ytterligare en förhistorisk grav. Det finns också fornlämningar som kopplar till slussområdets historia. Invid Flottbergsströmmen, norr om den nya slussleden, finns lämningar efter Elvius sluss från mitten av 1700-talet (en del av Polhems ofullbordade slussled). I skogsområdet söder om leden finns lämningar efter den så kallade Antonssonska vägen, en transport-



Figur 45. Karta som visar fornlämningar, möjliga fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar som finns registrerade i Riksantikvarieämbetets kulturmiljöregister Fornsök.



Figur 46. Kanalöns Vaktbostad och uthus samt parkmiljön är en del av det statliga byggnadsminnet och utgör uttryck för riksintresset.



Figur 47. Olidans kraftstation och landskapet kring Göta älv. Kraftstationen är skyddad som byggnadsminne och utgör uttryck för riksintresset.



Figur 48. 1800-talets slussleder och parkmiljön är centrala för upplevelsen av kanal- och slussmiljön. De är en del av det statliga byggnadsminnet och utgör uttryck för riksintresset.



Figur 49. Västergärdet på Olidan. Villorna är skyddade som byggnadsminne och området kring villorna utgör byggnadsminnets skyddsområde.



Figur 50. Slusstrappan är en del av 1916 års slussled. Den ingår i det statliga byggnadsminnet och utgör en värdebärande del av riksintresset.

väg från 1700-talet. Elvius sluss samt Antonssonska vägen ligger inom påverkansområde för grundvatten. Dock bedöms ingen av dem vara känslig för förändrad grundvattennivå.

Inom ramen för projektet har arkeologiska utredningar steg 1 och 2 genomförts i syfte att fastställa fornlämningsförekomst inom utredningsområdet. Vid utredningen framkom en fornlämning samt ett flertal övriga kulturhistoriska lämningar som registrerats i Fornsök se Figur 45.

1800 och 1844 års slussleder vid Gamle Dal är registrerade som övriga kulturhistoriska lämningar men är också skyddade inom ramen för det statliga byggnadsminnet. I närheten av 1800-talets slussar finns även ett flertal husgrunder och en minnessten över Nils Ericson, men dessa berörs inte av åtgärderna. En övrig kulturhistorisk lämning, i form av en minnessten placerad vid Olidebassängen, berörs direkt av projektet och kommer att behöva flyttas. Stenen restes år 1947 i samband med 100-årsjubileet av grundandet av Nydqvist och Holms verkstäder.

Särskilt värdefulla vatten

Naturvårdsverket, Fiskeriverket och Riksantikvarieämbetet har tillsammans med länsstyrelserna sammanställt områden med Sveriges särskilt värdefulla sötvattensmiljöer. Kulturmiljöenheten i Västra Götaland har i samband med detta pekat ut Göta älv med bland annat Trollhättan.

Kommunalt utpekade kulturmiljöer

Hela kanal- och slussområdet och de centrala delarna av staden utmed Bergkanalen är utpekade som kulturhistoriskt värdefullt i Trollhättans stads kulturmiljöprogram. De kulturhistoriskt värdefulla områdena Åker, Olidan och centrala staden har värden som kopplar mot samma kulturhistoriska sammanhang som omfattas av riksintresset och byggnadsminnena.

Det finns flera byggnader som berörs av den planerade åtgärden eller som ligger i närområdet som är utpekade i det kommunala kulturmiljöprogrammet:

- Olidan 6:1, Skogsvreten, direktörsvilla till Olidans kraftstation uppförd cirka 1908, se Figur 51.
- Olidan 5:16, arkivbyggnad från cirka 1809, en av

få bevarade byggnader från den tidigaste slussleden och den enda från den tiden som bevarat ursprunglig utformning, se Figur 52.

- Olidan 5:29, Olidans gård med mangårdsbyggnad uppförd 1787, se Figur 53.
- Olidan 4:10, Skuggan, ingenjörsbostad med koppling till Nohab, förmodligen uppförd omkring 1850 och flyttad till nuvarande plats cirka 1870, se Figur 51.
- Olidan 5:3, Nyckebo, direktörsvilla med koppling till Nohab, uppförd cirka 1890.

Vid den del av Bergkanalen som breddas ligger också Nohabs Svängbro (Vridbron) från 1915, se Figur 54. Bron förbinder Nydqvist & Holms äldre verkstadsanläggning på västra sidan av kanalen med det industrispår som Nohab anlagt till Trollhättans station.



Figur 51. Skuggan (till vänster) och Skogsvreten (till höger) är båda särskilt värdefulla byggnader inom riksintresset. Skuggan kommer inte att kunna ligga kvar på sin plats. Slussleden har optimerats för att bibehålla så mycket som möjligt av den kulturhistoriskt värdefulla bebyggelsen. Villa Skogsvreten kan därför bevaras på sin plats.

Den är i den norra ändan fastsatt på en cirkulär, rörlig platta på kajen på kanalens östra sida. I brons andra ände finns en ovanpåliggande manöverhytt. Bron hade tidigare ett järnvägsspår, vilket numera är borttaget, men vändskivan finns kvar på västra sidan av Bergkanalen. Vridbron är belägen inom gränsen för det statliga byggnadsminnet, men skyddas inte genom byggnadsminnet då den ägs av Trollhättans stad. Bron är inte utpekad i kulturmiljöprogrammet men har ett mycket högt kulturhistoriskt värde. Konstruktionen med understödd broarm och ovanpåliggande manöverhytt är sannolikt unik i sitt slag. Till det unika värdet bidrar att den ännu är i funktion, dock inte som järnvägsbro.

Trollhättans stad har också pekat ut byggnader som inte bedöms uppnå nivån för särskilt värdefull byggnad, men som har ett visst kulturhistoriskt värde. De fastigheter som berörs av projektet eller ligger i dess närområde är:

- Olidan 5:28, fabrikskomplex från tidigt 1900-tal och ekonomibyggnad från cirka 1940.
- Olidan 4:9, personalbyggnad från 1980.
- Olidan 5:16, del av industriområde med bebyggelse från cirka 1930–50.

6.3.3 PÅVERKAN

Anläggningsskedet

Tillfälligt nyttjande

Arbetena kommer att påverka tillgängligheten i delar av kanal- och slussområdet och upplevelsen av kulturmiljön under anläggningstiden. Ytor för arbetsområden är idag inte helt fastställda, men de ska placeras och anpassas så att hänsyn tas till kulturmiljön och negativ påverkan på kulturhistoriskt värdefulla delar undviks. Inga upplagsytor läggs inom det statliga byggnadsminnet och endast arbetsytor som krävs för anläggningsarbetena tillkommer.

Utmed Bergkanalen kommer arbeten huvudsakligen att genomföras på den västra sidan, vilket påverkar miljön utmed Bergkanalen. På östra sidan berörs södra delen av Österlånggatan och området mellan Österlånggatan och nuvarande Olidebron. Vid Göta älv kommer den nya slussledens utlopp i Göta älv temporärt att skära av Kärlekens stig som löper utmed älvrummet, se Figur 55.

Den tillfälliga hamnen vid Göta älv kommer anläggas inom den yta som senare ska tas i anspråk för anläggande av den nya slussleden. Den ger därmed inga ingrepp i det statliga byggnadsminnet utöver det som krävs för utbyggnaden av den nya slussleden.



Figur 52. Olidan 5:16, arkivbyggnad från cirka 1809.



Figur 53. Gården Olidan med omgivande trädgård.



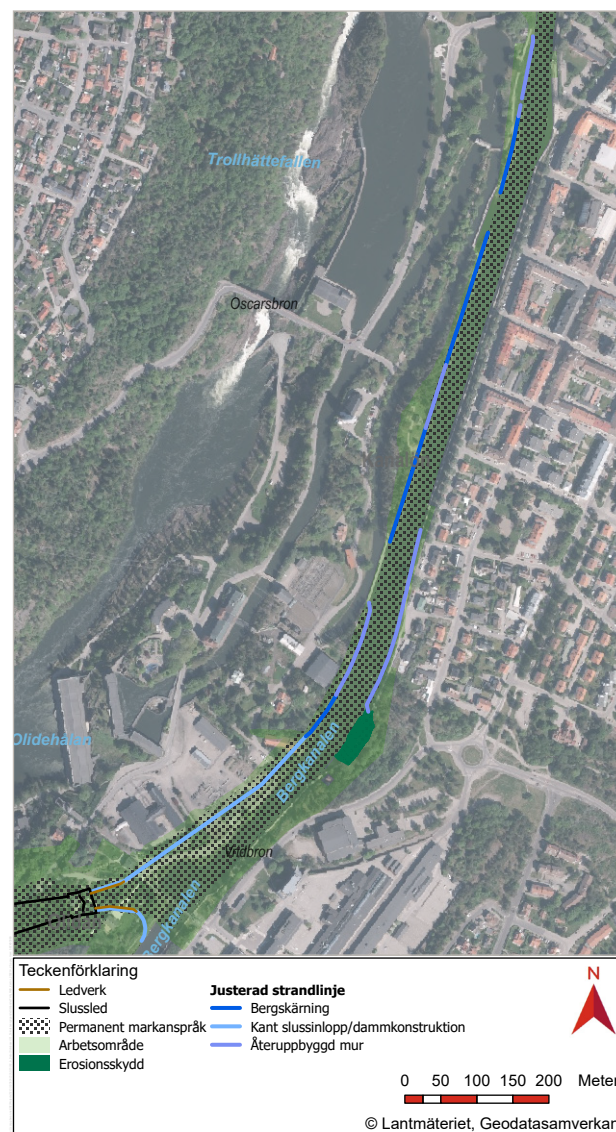
Figur 54. Nohabs svängbro (Vridbron) från 1915 är sannolikt unik i sitt slag och har ett högt kulturhistoriskt värde.

Det enskilda byggnadsminnet Västergärdet på Olidan ligger nära den nya slussleden. Arbetsområdena för anläggande av den nya slussleden och väganslutningar kommer innebära att ett mindre intrång i byggnadsminnets skyddsområde behöver göras, se Figur 44.

Omgivningspåverkan vid anläggningsarbeten

Anläggningsarbeten kan påverka omgivande bebyggelse genom vibrationer och andra markrörelser samt av sänkt grundvattentrycknivå, vilket ger upphov till risker för sprickbildning, sättningar och andra skador på känsliga byggnadsdelar och material. Riskanalys genomförs för vibrationsalstrande arbeten, se vidare detaljer i kapitel 6.7. I nuvarande svensk standard tas dock begränsad hänsyn till historiska byggnader och historiska material. Det finns ingen specifik standard för historiska byggnader i Sverige utan endast en reduktionsfaktor för historiska byggnader. Därför kommer riskanalyserna att behöva kompletteras med en byggnadsutredning fokuserad på byggnadens kulturvärden och känslighet.

Inom påverkansområdet för grundvattenförändring är det endast Villa Skogsvreten som bedöms kunna påverkas av marksättningar. Åtgärder för att förhindra skador på byggnaden kommer att genomföras.



Figur 55. Sträckor som påverkas av ingrepp vid breddning av Bergkanalen.

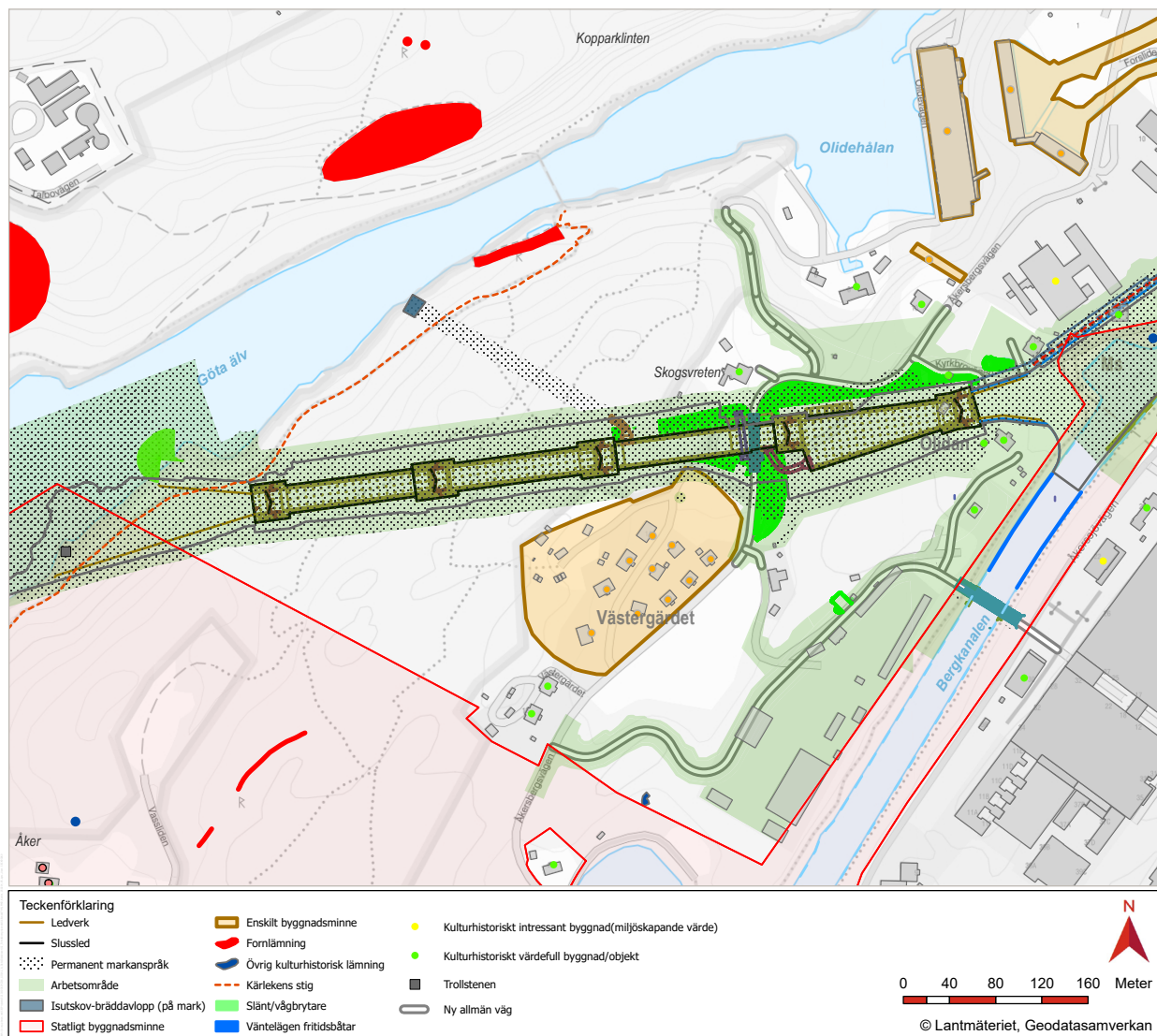
Driftskedet

Breddning av Bergkanalen

Breddningen av Bergkanalen beskrivs i kapitel 4.1.2. På kanalens västra sida påverkas befintlig bergskärning, stenskoningar och murar, som främst härrör från 1916 års kanalanläggning, men med bevarade delar från 1800-talets slussled. Dagens Bergkanal är dock inte helt oförändrad sedan det tidiga 1900-talet, utan anpassning till sjötrafikens krav har skett kontinuerligt. Utmed hela sträckningen har de snedställda stödpelarna längs Bergkanalens östra sida tagits bort i samband med arbeten för att göra farleden bredare på 1970-talet. Vissa partier med stenskoningar är idag ersatta med betong eller krosskanter. Även cirka 250 meter på den östra sidan, varav cirka 100 meter av dragvägen, påverkas fysiskt då kanalen breddas. Större delen av dragvägen undgår dock ingrepp och bevaras intakt. Dragvägen har ett stort kulturhistoriskt värde genom sin betydelse för att förstå hur segelfartygen även efter ombyggnaden på 1910-talet drogs genom Bergkanalen.

Vad skulle hända i nollalternativet?

I nollalternativet anläggs inte någon ny slussled, vilket innebär att breddningen av Bergkanalen inte genomförs. Sjötrafiken upphör helt i Trollhättan. Sannolikt kommer därmed inga ingrepp att göras i kanalmiljön, utöver att viss modern teknisk utrustning som tillhör den nuvarande farleden demon-



Figur 56. Karta över nya slussledens inlopp från Bergkanalen. Prickat yta är den mark som tas upp av nya slussleden. Ljusgrönt är tillfälliga arbetsytor. Starkare grönt är ytor eller slänter för att ansluta anläggningen till befintlig miljö. Vägsträckningen mot Olidans gård är preliminär.



Figur 57. Trollstenen vid Göta älv har en tradition knuten till sig. Den ligger där den nya slussleden anläggs och möjligheten att flytta stenen ett stycke utreds.



Figur 58. Vy från Göta älv över Åkers vass och 1800-tals slussarna. Gula markeringar visar erosionsåtgärder med en förstärkt strandlinje utformad likt befintlig. Svart markering är område där utredning för framtida reparation. Rött markerar är skadade partier i befintlig stenskonering.

teras, då den tas ur drift. Dock finns osäkerheter inför framtiden då Sjöfartsverkets ägande sannolikt upphör då sjötrafiken upphör och ett omfattande underhåll av den historiska kanal- och slussmiljön kommer att behövas i framtiden.

Nya slussleden mellan Olidebassängen och Göta älv

Markintrånget för den nya slussleden påverkar Olidebassängen och en bebyggelsemiljö som vittnar om kanal- och industrimiljöns utveckling under 1800-tal och tidigt 1900-tal, se Figur 56. Olidebassängen, som är en del av Bergkanalen, tillkom på 1800-talet. Den utgör en värdebärande struktur som kommer att försvinna i sin helhet då inloppet till den nya slussleden anläggs här. Genom optimering av slussledens sträckning kan dock både Olidans gårds huvudbyggnad och Villa Nyckebo bevaras på sina nuvarande platser. I och med att inloppet till nya slussleden anläggs här kommer delar av området med trädgårdar kring byggnaderna och utmed kanalen att försvinna. Byggnaden Skuggan påverkas direkt genom att den nya slussleden anläggs på platsen. Utredning om flytt av byggnaden pågår. En minnessten över Nils Ericson påverkas och behöver flyttas.

Den nya slussleden kommer att passera strax norr om byggnadsminnet Västergårdets villor. Samtliga byggnader inom byggnadsminnet bevaras, men omgivningen påverkas, då den nya slussleden

kommer att vara placerad i närheten av bostäderna och förändra det lugna naturlandskap som omger bebyggelsen idag. Området för permanent nyttjande innebär ett litet intrång i Västergårdets skyddsområdes norra del. Ett litet intrång görs även i det statliga byggnadsminnet söder om Västergärdet vid Åkersbergsvägen, se Figur 56. Villa Skogsvreten, som ligger strax norr om den nya slussleden, ingår inte i byggnadsminnet Västergärdet men har samma koppling till Olidans kraftstation och kan bevaras. Villa Nyckebo Olidans gård, och Skogsvreten kommer att få nya funktioner, eftersom deras närhet till slussleden medför att de, av säkerhetsskäl, inte kan användas som bostäder.

Vid utloppet av den nya slussleden i Göta älv finns inte samma höga värden kopplat till den historiska slussmiljön och påverkan på kulturmiljön blir därför inte lika stor som i området kring Bergkanalen. Det som främst påverkas är Älvrummet som kulturhistoriskt landskapsrum, där den nya slussleden med bergskärning, murar och slänter blir en helt ny struktur som omformar landskapet. Det finns också värdebärande delar som påverkas av slussleden och som beaktas vid anläggandet. Det gäller Kärlekens stig som kommer att ligga i liknande sträckning över den nya slussleden. Den så kallade Trollstenen som ligger mitt framför slussmynningen berörs också, se Figur 57. Stenen är inte ett formellt utpekat kulturmiljöobjekt, men är knuten till en lokal sägen. Möjligheten att flytta stenen utreds. Det nya isutskov som ska mynna i Göta älv strax norr om den nya

slussens anläggs i tunnel och kommer att beröra strandkanten i nivå med vattenytan och ger därför en begränsad påverkan på miljön.

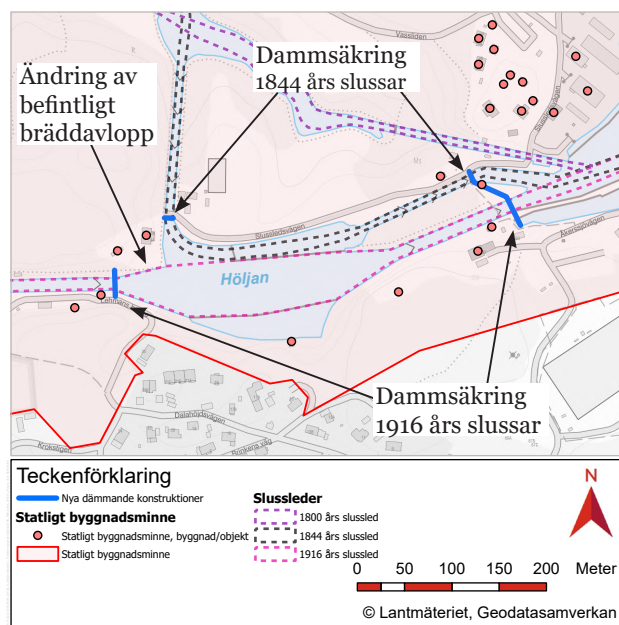
I och med att sjötrafik tillkommer i Göta älv kommer svall att uppstå från fartygen, vilket medför en ökad erosion i området kring Åkers vass där 1800 och 1844 års slussleder har sitt utlopp i Göta älv. Erosionsskydd behöver anläggas både på den västra och östra sidan av Göta älv, vilket påverkar det kulturhistoriskt värdefulla landskapet. Vid Åkers vass kommer skredsäkrande åtgärder att utföras inom det statliga byggnadsminnet i de delar där det ligger krosstränder söder och norr om 1800-talets slussleder. Erosionsskyddet läggs ut från befintlig marknivå, se Figur 58. Åtgärden ska anpassas till miljön och endast en mindre yta i strandkanten blir synlig ovan vattenytan. Murar som tillhör 1800-talets slussar påverkas inte. Reparation av dessa stenskoningar och slussmurar görs inte inom ramen för projektet, men de ska på sikt åtgärdas. Detta kommer att hanteras som ett separat tillståndsärendet för det statliga byggnadsminnet.

Vad skulle hända i nollalternativet?

I nollalternativet anläggs inte någon ny slussled, vilket innebär att de åtgärder som den nya slussleden medför inte skulle utföras. Miljön kring Olidebassängen, Västergärdet och Göta älv består.

Stängning av nuvarande slussled

Stängning av 1916 års slussar och dammsäkerhets-höjande åtgärder beskrivs i kapitel 4.6. En utredning pågår om hur 1916 års slussled och området kring slussarna ska hanteras och bevaras. I nuläget finns dock osäkerheter kring vilka åtgärder för bevarande och tillgängliggörande av 1916 års slussar som kan väljas och i vilken omfattning de är genomförbara. Åtgärder i slussområdena och anpassning till kulturmiljön samråds med Riksantikvarieämbetet inom ramen för tillståndsprocess och ansökan om ändring av det Statliga byggnadsminnet. Det pågår även en dialog med Trollhättans stad hur den kulturhisto-



Figur 59. Karta som visar dammsäkringsåtgärder inom det statliga byggnadsminnet.

riskt värdefulla miljön kring slussarna ska tillvaratas och utvecklas.

Slusskamrarna kommer att påverkas fysiskt oavsett om de fylls igen eller lämnas ofyllda. Frågan om att tillskapa en vattenspegel i en eller flera av slusskamrarna för att fortsatt återspegla vattenföringen är under utredning i samråd med Riksantikvarieämbetet. Dammsäkerhetshöjande åtgärder, som behöver göras både vid 1916 och 1844 års slussar, innebär konstruktioner som kräver fysiska ingrepp i de äldre slussarna, se Figur 59. Åtgärderna ger en visuell och fysisk påverkan i delar av slussmiljön som har kärnvärden för kulturmiljön. Befintlig betongkonstruktion vid isutskov kommer att behöva förstärkas.

Sänkningen av vattennivån i Höljan innebär ett återställande till den ursprungliga vattennivån i 1916-års slussar vilket påverkar miljön positivt då äldre kajskoning och andra värdebärande element som legat under vatten kommer i dagen.

Vad skulle hända i nollalternativet?

Stängning och dammsäkerhetshöjande åtgärder för de nuvarande slussarna och 1844 års slussar kommer att krävas även i nollalternativet vilket innebär att påverkan på den nuvarande slussleden och 1844 års slussar bedöms bli ungefär likvärdig. En sänkning av Höljan skulle sannolikt utföras även i nollalternativet.

Vägar, broar, tekniska installationer och krav

Nya vägar och en ny bro tillkommer i anslutning till den nya slussleden invid byggnadsminnet Västergårdet på Olidan. Utöver den påverkan som den nya slussleden ger kommer nya vägar att innebära ett litet intrång i den kulturhistoriskt värdefulla miljön och nya vägar har generellt undvikits inom det statliga byggnadsminnet.

Den kulturhistoriska miljön kan också komma att påverkas av nya installationer för belysning och säkerhetskrav samt krav på tillgänglighet. Denna typ av detaljutformning är ännu inte fastställd, men det är likväl åtgärder som potentiellt kan komma att påverka den kulturhistoriska miljön. Inom det statliga byggnadsminnet kommer all ny utrustning och dess utformning att samrådas med Riksantikvarieämbetet och hanteras inom tillståndsprocessen för det statliga byggnadsminnet.

6.3.4 SKYDDSÅTGÄRDER OCH FÖRSIKTIGHETSMÅTT

Ett stort arbete har lagts ned på att i mesta möjliga mån anpassa åtgärderna för att de höga kulturhistoriska värdena ska tas tillvara. Fokus har legat på att reducera de negativa effekterna och bibehålla de viktiga värdebärarna för riksintresset och det statliga byggnadsminnet. Arbetet med att anpassa anläggningen för att minimera påverkan och mildra

effekterna kan delas in i tre delar:

- Minimera intrång och påverkan
- Återskapa karaktär och värdebärande delar
- Stärka värden i delar där värdet minskat

Minimera intrång och påverkan

I projekteringsarbetet har stor hänsyn tagits till att den nya slussleden ska kunna fogas in i miljön så varsamt som möjligt och att den ska samspela med Trollhättans karaktäristiska kulturlandskap. Den nya slussledens sträckning och anläggningens placering har optimerats för att minimera fysiskt intrång i den kulturhistorisk värdefulla miljön.

- Breddningen av Bergkanalen görs främst på den västra sidan för att så långt som möjligt undvika intrång i dragvägen som ligger på östra sidan.
- Den justerade farleden och tillhörande infrastruktur har anpassats för att Nohabs svängbro (Vridbro) från 1915 ska bevaras.
- Vid inloppet till de nya slussarna i Bergkanalen har anläggningen optimerats så att de kulturhistoriskt värdefulla byggnaderna Olidans gård, Figur 53, och Villa Nyckebo bevaras. Påverkan på byggnader har kunnat minimeras så att det endast är en särskilt värdefull byggnad, Skuggan, som inte kan ligga kvar.
- Den nya slussleden har optimerats så att intrång i byggnadsminnet Västergårdets skyddsområde

minimeras och att den kulturhistoriskt värdefulla Villa Skogsvreten, se Figur 51, kan bevaras.

- Placering av väntelägen för fartygstrafik och fritidsbåtar har valts bland annat med hänsyn till att anläggningen ska anpassas till kulturmiljön. Väntelägena har givits den placering som bedömts samspela bäst med kulturmiljön av de förslag som utretts. Utformningen av väntelägena kommer också att anpassas till omgivningen.
- Erosionsskydd vid Åkers vass som anläggs norr och söder om utloppet av 1800-talsslussarna vid Åkers vass anpassas så det visuella intrycket blir så litet som möjligt. Endast en kort slänt klädd med bergkross, av samma karaktär som den befintliga, blir synlig i strandkanten ovan vattenytan.
- Placering av byggvägar och anläggningsytor har gjorts så att ingrepp i känsliga områden undviks i mesta möjliga mån.
- Placering av den tillfälliga hamnen har optimerats så att ingrepp utanför det område som tas i anspråk för den nya slussleden undviks.
- Dammsäkerhetshöjande åtgärder: Åtgärder som berörs 1844-års slussar anpassas så att ingrepp i värdebärande konstruktioner och åtgärdens visuella påverkan minimeras. Damsäkringarna av 1916 års slussled anpassas till den kulturhistoriska miljön i den mån det är tekniskt möjligt och ekonomiskt försvarbart. I Åkers sjö placeras åtgärden så att den vridbro för avstäng-

ning av kanalen som ligger framför slussporten vid sluss 2 ska kunna bevaras. Arbetet hanteras i samråd med Riksantikvarieämbetet inom ramen för tillståndsprocessen för ändring av det statliga byggnadsminnet.

- Åtgärder för hantering och bevarande av 1916 års slussar efter att de tagits ur bruk är ännu under utredning. De värdebärande konstruktioner i 1916 års slussled som är möjliga att bevara ska bibehållas. En åtgärd som utreds är möjligheten till upplevelse av vattenspeglar genom att behålla vatten i slussarnas övre del. Det finns ännu många tekniska utmaningar att lösa gällande hur ett långsiktigt bevarande av 1916 års slussar ska säkerställas och omfattningen av ett sådant bevarande. Inom ramen för tillståndsprocessen för ändring av det statliga byggnadsminnet tas ett underlag fram i samråd med Riksantikvarieämbetet som redovisar krav för ett framtida bevarande och möjlig utveckling av 1916 års slussar som en del av parkmiljön och slussmiljön som besöksmål. Det pågår även en dialog med Trollhättans stad om slussarnas framtid.

Återställande av kanalmiljön och parkmiljön, den nya anläggningens möte med befintlig miljö

Den nya slussleden kommer att ha ett eget uttryck såsom en slussgeneration från vår tid. Samtidigt ska den ansluta på ett respektfullt och varsamt sätt till den befintliga historiska kanal- och parkmiljön. Rent praktiskt handlar det om att mildra negativa conse-

kvenser genom detaljutformning i den nya anläggningen och återställande av äldre värdebärande delar i den utsträckning som bedömts vara tekniskt möjligt och ekonomiskt försvarbart. Då mycket av återställningsarbetena kommer att genomföras inom det statliga byggnadsminnet hanteras detta på en mer detaljerad nivå inom ramen för tillståndsprocessen för ändring av statligt byggnadsminne. Slutliga villkor för åtgärderna kommer att framgå i beslut från Riksantikvarieämbetet.

I de delar av den äldre slussmiljön som berörs av arbeten kommer stor vikt att läggas vid återställande av den historiska parkmiljön med bibehållen karaktär samt upprätthålla promenadstråk och slussområdet som historiskt besöksmål. Särskilt fokus har lagts på delar som är värdebärande för riksintresset och för det statliga byggnadsminnet. Arbeta pågår med gestaltningen av park och trädgårdar vid



Figur 60. Murkonstruktioner vid Klaffbrons vaktbostad.

inloppet till den nya slussleden i Bergkanalen, där Olidans gård och Villa Nyckebo kommer att ligga i blickfånget på var sida om slussleden.

- Återställande av Bergkanalens karaktär: Ett återställande av kanalmiljöns karaktär, med återskapande av parkmiljön och återuppbyggnad av dragväg, kanalmurar och stenskoningar i de delar som är synliga, ska mildra de negativa effekterna av breddningen. För vissa konstruktioner som är särskilt viktiga för läsbarheten av Bergkanalen föreslås inom projektet högre krav på återställande, vilket bidrar till att mildra de negativa effekterna inom det statliga byggnadsminnet. Det gäller återuppbyggnad av dragvägen och viktiga värdebärande delar såsom kanalmuren framför Klaffbrons vaktbostad, före detta inloppet till bolagskvärnen och bevarande strukturer från den före detta dockan i nytt läge. Krönstenar och mer



Figur 61. Inloppet till Bolagskvärnen.

arbetade stenpartier eller partier som är särskilt viktiga för miljön ska märkas upp så att muren kan återuppföras i ett nytt läge. Figur 60 och Figur 61 visar foton på värdebärande konstruktioner. Båda kommer att beröras av breddningen och särskilda krav på återställande tas fram i samband med tillståndsprocessen med Riksantikvarieämbetet.

- Flytt av byggnad: Eftersom Skuggan har ett högt kulturhistoriskt värde planeras byggnaden att i första hand flyttas. Någon ny placering ännu inte föreslagits, men diskussioner pågår med Trollhättans stad för att hitta en lämplig plats.
- Värdebärande element som påverkas flyttas till stor del: Flytt av element inom det statliga byggnadsminnet såsom kanalmurar, påverkad del av dragvägen, pollare och värdefull utrustning med mera kommer att hanteras i samråd med Riksantikvarieämbetet. (Vändskivan och kvarvarande järnvägsspår intill västra landfästet till Nohabs svängbro (Vridbron) utreds inte för flytt.) Minnesstenen intill Olidebassängen (övrig kulturhistorisk lämning) kommer att flyttas till ny plats, efter samråd med Länsstyrelsen.
- Möjligheten att flytta den så kallade Trollstenen, som ligger där den nya slussleden möter Göta älv, utreds.

Då mycket av återställningsarbetena kommer att genomföras inom det statliga byggnadsminnet kommer detta att hanteras på en mer detaljerad nivå

inom ramen för tillståndprocessen för statligt byggnadsminne. Slutliga villkor för åtgärderna kommer att framgå i beslut från Riksantikvarieämbetet.

Kulturmiljöstärkande åtgärder

Åtgärder, nytillskott och andra förändringar kan också medverka till att kulturmiljön stärks och berikas. I Sjöfartsverkets vårdprogram beskrivs det som önskvärt att förstärka kulturhistoriska värden genom att till exempel ersätta sentida modeller av olika utrustningsdetaljer (staket, bänkar, belysning med mera) med ursprungliga modeller. Arbetet med att tydliggöra och stärka kulturvärden, kommer bland annat att genomföras inom ramen för det gemensamma gestaltungsarbetet med Trollhättans stad.

Möjligheter att stärka kulturmiljön kring 1916 års slussled och att göra den mer tillgänglig kommer att utredas vidare inom ramen för projektet och det genomförandeavtal som upprättats mellan Trollhättans stad, Sjöfartsverket och Trafikverket.

Dokumentation av den historiska slussmiljön

En dokumentation av kanal- och slussmiljön föreslås. På så sätt kan den teknikhistoriskt intressanta kunskapen tillvaratas och delar av slussarna som inte varit tillgängliga för allmänheten skulle kunna tillgängliggöras digitalt. Hur och i vilken omfattning dokumentationen ska utföras är inte beslutat i nuläget och kommer att samrådats med Riksantikvarieämbetet.

Skydd och kontroll under anläggningstid

Kontroll av kulturhistoriskt värdefull bebyggelse

Under anläggningstiden kan det bli aktuellt med separata kontrollprogram för kulturmiljö, där kulturmiljöspecifika kontrollmoment, kontrolltytor och eventuella skyddsåtgärder beskrivs. Beroende på arten av påverkan kan det kulturmiljöspecifika kontrollprogrammet tas fram av bebyggelseantikvarie och konservator i samråd med exempelvis konstruktör, geohydrolog och vibrationsspecialist.

Skydd av parkmiljö och värdebärande element under byggtiden

Känsliga ytor och objekt nära eller inom arbetsområdet skyddas. Alla dessa åtgärder samråds med Riksantikvarieämbetet och krävställs i tillståndprocessen för statligt byggnadsminne. Träd och grönytor som är värdebärande för parkmiljön ska skyddas, liksom värdebärande objekt som murar, minnesstenar, räcken, teknisk utrustning med mera. Detta hanteras inom kommande kontrollprogram, Miljö under byggtid.

6.3.5 EFFEKTER OCH KONSEKVENSBEDÖMNING

Anläggningsskede

De arbeten som utförs under anläggningsskedet kommer påverka att upplevelsen av kulturmiljön både visuellt, genom buller och genom minskad tillgänglighet. Delar av området kring kanal- och slussområdet behöver periodvis stängas av och blir därmed otillgängligt för allmänheten. Att Kärlekens stig är avskuren begränsar möjligheten att uppleva Älvrummet. Stora delar av kanal- och slussmiljön hålls dock fortsatt tillgängliga också under arbetstiden. Det historiska slussområdet och parkmiljön i Gamle dal kommer fortsatt att vara tillgängligt.

Kulturhistoriskt värdefulla byggnader kan komma att beröras av sättningar och vibrationer. Inga fornlämningar berörs direkt av arbetena och inte heller av grundvattenförändringar, då de fornlämningar som finns inom områdena för grundvattenpåverkan inte bedöms vara känslig för förändringar i grundvattennivån.

Vilka byggnader som ska kontrolleras under anläggningsskedet för att säkerställa att vibrationsallstrande arbeten inte orsakar någon skada är under utredning. I nuläget är det endast Villa Skogsvreten som har klassats som känslig för sättningar till följd av sänkt grundvattentrycknivå. Byggnaden kommer att följas upp i kontrollprogram för att minska risken för skador.

Utmed Bergkanalen kommer arbeten huvudsakligen att genomföras på den västra sidan, vilket påverkar parkmiljön utmed Bergkanalen. På östra sidan berörs södra delen av Österlånggatan och området mellan Österlånggatan och nuvarande Olidebron. Vid Göta älv kommer den nya slussledens utlopp i Göta älv temporärt att skära av Kärlekens stig som löper utmed älvrummet.

Driftskede

Anläggandet av en ny slussled i Trollhättan bygger vidare på kommunikations- och industrimiljön i Trollhättan, vilket i sig bedöms vara positivt då det bidrar till att upprätthålla en funktion som är en av grunderna för utpekandet av riksintresset Trollhättan, och en ny slussgeneration läggs till de tidigare. Åtgärden, en ny slussled, står med andra ord i sig inte i konflikt med riksintresset utan bedöms bygga vidare på det teknik- och transporthistoriska sammanhanget. Genom att kärnan av miljön med slussar och kanaler från 1800-talet bevaras kommer miljön även fortsatt att återspegla sitt kulturhistoriska sammanhang.

Generellt är en miljö mindre känslig för moderna inslag som kan utgöra uttryck för och kan läsas ihop med de verksamheter som präglar platsen, än inslag utan historisk förankring. Därför bedöms också Trollhättan ha en viss tålighet för förändringar kopplade till utveckling av sjöfarten, det är en miljö som genomgått strukturella förändring-

ar av landskapet i samband med anläggandet av slussleder sedan tidigare. Samtidigt medför dock projektet oundvikligt stora ingrepp och förändringar som innebär att värdebärande delar försvinner och försvårar läsbarheten av kulturmiljön. I och med att den nya slussleden planeras inom en komplex kulturmiljö med synnerligen höga värden bedöms projektet, trots de skademildrande åtgärderna, att ge övervägande negativa effekter.

Stängningen av 1916 års slussar och de dammsäkerhetshöjande åtgärderna för 1916 och 1844 års slussled ingår i projektet, men skulle också genomföras i nollalternativet. Dessa åtgärder är bland dem som starkast bidrar till de negativa konsekvenserna för kulturmiljön, då de medför att läsbarheten av det tidiga 1900-talets utveckling minskar och att stora teknik- och transporthistoriska värden går förlorade. I vilken omfattning är dock ännu osäkert då det ännu inte är fastslaget hur 1916-års slussar ska säkras för framtiden och i vilken omfattning slusskonstruktionerna och värdebärande delar kan bevaras. Vattenföring och sjötrafik i slussarna är viktiga värdebärande egenskaper som förloras. Då slussningsfunktionen flyttas kommer båttrafiken inte längre att passera genom kärnan av den historiska slussmiljön kring Åkers sjö. En eventuell fyllning av slussarna innebär att stora teknikhistoriska värden går förlorade, men också andra sätt att på sikt bevara slussarna kommer att kräva åtgärder som innebär stora ingrepp i de värdebärande konstruktionerna. Åtgärder för att mildra de negati-

va effekterna är under utredning, bland annat utreds vattenspegel i en eller flera av slusskamrarna för att läsbarheten av vattenföringen ska bestå. Det finns ännu osäkerheter när det gäller 1916 års slussars bevarande och hur området kring slussarna ska utvecklas som en del av den historiska slussmiljön.

De dammsäkerhetshöjande åtgärderna vid inloppen till 1844-års slussar innebär fysiska ingrepp i värdebärande konstruktioner i 1916 och 1844 års slussleder. Konstruktionerna blir större än de dammkonstruktioner som finns idag, vilket ger negativa effekter för upplevelsen av miljön. Arbeta med anpassning av konstruktionerna pågår för att minimera ingrepp och visuell påverkan på miljön. Hur stora de negativa effekterna blir beror på hur väl de nya dammkonstruktionerna kan anpassas till den äldre anläggningen.

I samband med stängningen av slussleden sänks Höljan cirka en meter, vilket bedöms ge positiva effekter för kulturmiljön genom att Höljan återfår den vattennivå den hade då 1916 års slussar togs i bruk. Värdebärande element som idag ligger under vatten, kommer därmed åter i dagen och möjlighet ges att återställa karaktären på norra sidan av Höljan.

Vid breddningen av Bergkanalen bedöms karaktären i stort sett bestå, då murar och stenskoningar ska återskapas med ett liknande uttryck och värdebärande objekt ska flyttas till det nya läget. Ett stort arbete

med optimering av farleden och krav för återställande av värdebärande delar innebär att de negativa effekterna mildras. Där breddningen görs i norra delen av Bergkanalen upprätthålls karaktären i stort genom att murar och stenskoningar som berörs återskapas till sin karaktär i synliga delar. Även gångvägar och parkmiljön återskapas till sin karaktär i det nya breddade läget, vilket ger möjlighet att även fortsatt uppleva Bergkanalen som en del av den historiska kanalmiljön.

Breddningen av Bergkanalen innebär dock oundvikligen fysiska ingrepp som medför att värdebärande konstruktioner och delar både från 1800-talets slussled och 1916 års anläggning, gå förlorade och att kanalen inte lika tydligt kommer att förmedla sina äldre utvecklingsfaser.

Den unika Nohabs svängbro (Vridbron) från 1915 förlorar sin funktion och tillhörande vändskiva och spår försvinner på kanalens västra sida i och med att kanalen breddas. Detta påverkar värdet negativt, men effekterna mildras av att bron ändå bevaras på sin plats.

Anläggandet av den nya slussleden mellan Olidebasängen och Göta älv innebär att en ny infrastruktur tillkommer, vilket fragmenterar landskapet och skapar en ny barriär i en central del av kulturmiljön. Den nya slussledens optimering gör att ingreppen i kulturhistoriskt värdefulla objekt har kunnat minimeras. Ett stort arbete läggs också på att den nya

anläggningen ska ansluta till den befintliga miljön på ett varsamt sätt. Bebyggelsen intill den nya slussleden kommer, trots de stora ingreppen, till större delen att kunna bevaras. De historiska byggnaderna Olidans gård, Villa Nyckebo och Villa Skogsvreten ska, med en ny funktion, bli en integrerad del i miljön kring den nya slussleden. En särskilt värdefull byggnad, Skuggan, försvinner, vilket försvagar miljös koppling till Nohab. Byggnaden utreds för flytt, vilket innebär att den eventuellt kan bevaras i närområdet, detta är dock ännu osäkert. Västergårdets byggnadsminnesskyddade bebyggelse bevaras, men omgivningen får en ny storskalig karaktär intill den nya slussleden.

Den nya slussledens utlopp i Göta älv innebär att landskapet stöps om och påverkar upplevelsen av älvrummet, ett landskapsrum med ett stort tidsdjup. Förändringarna innebär att de värdebärande karaktärerna försvagas, samtidigt är det ett landskapsrum som sedan tidigare är starkt påverkat av mänskliga aktiviteter vilket gör att de det bedöms finnas en viss tålighet för åtgärder som kopplar mot det kulturhistoriska sammanhangen. Att Kärlekens stig åter binds samman mildrar effekterna då stigens funktion upprätthålls och den ger möjlighet att uppleva även de nya slussarna. Att den för Trollhättan mytomspunna Trollstenen inte kan ligga kvar på sin plats påverkar kulturvärdena negativt på ett lokalt plan. Möjligheten att flytta Trollstenen ett stycke norrut utreds, att bibehålla den mytomspunna stenen i närheten skulle bidra till att mildra de

negativa effekterna av den nya slussleden vid Göta älv.

Området kring Åkers vass berörs i liten omfattning av den nya slussleden. Den anläggning som görs för vänteläge för fritidsbåtar norr om Åkers vass bedöms, om den utförs på ett väl anpassat sätt, ansluta till miljön på ett sätt som inte skadar värdena då funktionen kan läsas samman med slussmiljön. Inte heller erosionsskydden som planeras att anläggas bedöms ge en bestående negativ inverkan på miljön.

De risker för ökad erosion som sjötrafiken kommer att medföra i området kring Åkers Vass där 1800-talsslussarna mynnar kan komma att innebära att skadorna på äldre konstruktioner förvärras snabbare än vad som sker i nuläget. Åtgärder för reparation och erosionsskydd ska utföras av Sjöfartverket, men ligger utanför detta projekt.

Sammantaget bedöms åtgärderna, trots omfattande skademildrande åtgärder, innebära stora negativa konsekvenser för kulturmiljön. Detta främst genom att så pass höga och unika värden berörs i Trollhättan. Arbetet med att minimera påverkan på kulturmiljön, såsom återskapande av Bergkanalens karaktär, optimering av den nya slussleden och bevarande av byggnader bidrar dock starkt till att de negativa konsekvenserna inte blir större.

Riksintresse för kulturmiljövården

Avseende riksintresset bibehålls kontinuiteten i och med att slussningsverksamheten upprätthålls och en ny slussgeneration tillkommer som kommer att kunna läsas samman med de tidigare slussgenerationerna i Trollhättan och bygga vidare på det kulturhistoriska sammanhanget vilket bedöms vara positivt. Genom att den nuvarande slussleden tas ur bruk och att ingrepp görs i den värdefulla kanalmiljön påverkas dock läsbarheten av de kulturhistoriska sammanhangen så att miljön försvagas. Anpassningen av anläggningen och krav på återställande av karaktär och värdebärande delar medför att viktigaste värdebärarna för riksintresset kommer att finnas kvar. Det kulturhistoriska sammanhang som ligger till grund för utpekandet bedöms därför även fortsatt kunna avläsas.

Resonemang kring konsekvensbedömning för aspekten kulturmiljö och valt jämförelsealternativ

Både nollalternativet och det valda alternativet kommer att innebära en negativ påverkan på kulturmiljön. En stor skillnad är att slussningsfunktionen och sjötrafiken helt upphör i nollalternativet, medan detta kontinuitetsvärde består i det valda alternativet. I nollalternativet bevaras däremot Bergkanalen i sin helhet då inga ingrepp för en ny slussled utförs. Samtidigt är stora osäkerheter förknippade med nollalternativet då sjötrafikens upphörande kan ge stora följdverkningar för det framtida förvaltandet

av kanal och slussmiljön. I en jämförelse mellan det valda alternativet och nollalternativet är bedömningen att nollalternativet sammantaget skulle ge större negativa konsekvenser för kulturmiljön då sjöfarten helt försvinner. Att inte kunna nå staden Trollhättan med båttrafik skulle vara starkt negativt för staden Trollhättan som kulturmiljö, då sjötrafiken utgör grunden för stadens uppkomst.

Tabell 6. Tabell som sammanfattar effekterna för de olika värdebärande karaktärer och uttryck för det utredda alternativet och nollalternativet. Färgerna indikerar omfattningen av effekterna.

Positiv effekt	Ingen effekt/neutral	Liten negativ effekt	Måttlig - stor negativ effekt
Värdebärande karaktärer och uttryck		Det utredda alternativet jämfört med nuläge. Vad försvinner och vad tillkommer?	Nollalternativet jämfört med nuläge. Vad försvinner och vad tillkommer?
Funktionen i slussområdet i stort - Kontinuiteten i sjötrafiken: slussningen genom Trollhättan och Trollhätte kanal.		Kontinuiteten för sjötrafiken i området i stort består.	Kontinuiteten för sjötrafiken i Trollhättan bryts.
Funktionen - Kontinuiteten i sjötrafiken: slussningen genom Åkers sjö och 1916 års slussar.		Kontinuiteten i sjötrafiken försvinner.	Kontinuiteten i sjötrafiken försvinner.
Flera olika slussgenerationer som kan läsas tillsammans.		En ny slussled som bygger vidare på det kulturhistoriska sammanhanget tillkommer.	Ingen förändring.
1800-talets slussleder.		1800-talets slussleder bevaras. Under förutsättning att åtgärderna anpassas förändras inte upplevelsen av slussleden.	1800-talets slussleder bevaras. Under förutsättning att åtgärderna anpassas förändras inte upplevelsen av slussleden.
1916 års slussled		1916-års slussled tas ur bruk, ingrepp i konstruktioner dammsäkerhetshöjande åtgärder utförs. Teknik- och transporthistoriska historiska värden kopplade till 1900-talets utveckling kommer att gå förlorade och läsbarheten av de tre slussgenerationerna minskar.	1916-års slussled tas ur bruk, ingrepp i konstruktioner dammsäkerhetshöjande åtgärder utförs. Teknik- och transporthistoriska historiska värden kopplade till 1900-talets utveckling kommer att gå förlorade och läsbarheten av de tre slussgenerationerna minskar.
Vattenföringen i slussarna.		Vattenföringen i 1916 års slussar försvinner. Utredning pågår gällande konstruktion för att behålla vatten i hela eller delar av slussleden som skademildrande åtgärd.	Vattenföringen i 1916 års slussar försvinner. Osäkert vilka skademildrande åtgärder som kan bli aktuella.
Vattenföring i Bergkanalen och Höljan.		Vattenföring i Bergkanalen består. Höljan återfår ursprunglig vattennivå.	Vattenföring i Bergkanalen består. Höljan återfår ursprunglig vattennivå. Osäkerheter finns.
Kärnan av slussmiljön: parkmiljön i Gamle dal.		Miljön bibehålls. Den nya slussleden innebär att sjötrafiken hamnar något mer perifert. Erosionsskydd och vänteläge bedöms medföra små eller försumbara effekter för miljön. Ökad erosion vid Åkers vass genom svall – större underhållsbehov av slussar och kajer mot Göta älv.	Miljön bibehålls. Då sjötrafiken försvinner från Trollhättan som helhet bedöms kopplingen till det kulturhistoriska sammanhanget försvagas.
Bergkanalen		Delar av kajer, stenskoningar, och dragväg rivs, Olidebassängen försvinner. Karaktären bevaras och genom att höga krav ställs på återställande. Stort arbete med skademildrande åtgärder gör att effekterna minimeras.	Ingen stor förändring då breddning inte utförs. Modern teknisk utrustning inklusive farledsmarkeringar demonteras.
Göta älv – Älvrummet		Den nya slussleden tillkommer som en ny struktur vid Älvrummet. Trollstenen flyttas och Kärlekens stig dras över slussarna. Landskapet förändras, viss negativ påverkan, men landskapet bedöms ha viss tålighet då det sedan tidigare präglats av liknande storskaliga förändringar.	Ingen förändring.

Värdebärande karaktärer och uttryck	Det utredda alternativet jämfört med nuläge. Vad försvinner och vad tillkommer?	Nollalternativet jämfört med nuläge. Vad försvinner och vad tillkommer?
Byggnader och infrastruktur kopplat till kanalen, kraftverket och industrin	Skuggan försvinner från sin plats, men flytt utreds. Stort arbete för att bevara värdefull bebyggelse resulterar i att övriga byggnader bevaras. Trädgårdar och sammanhang förändras, Nohabs Svängbro (Vridbron) förlorar funktionen, vändskiva och järnvägsspår försvinner, vilket påverkar läsbarheten.	Ingen förändring, men försvagad koppling till slussning och sjötrafik då den upphör.
Helheten – sammanhangen i det kulturhistoriska landskapet i Trollhättan	Fragmentering sker genom nya slussleden, vägar och sammanhang skärs av och Bergkanalen förändras. Möjligheten att avläsa 1916 års slussgeneration som en del av helheten försvagas starkt. I och med att åtgärden bygger vidare på sammanhanget och genom att värdebärande objekt och karaktärer bibehålls bedöms läsbarheten i huvudsak bestå.	Försvagad koppling till det kulturhistoriska sammanhanget då slussning och sjötrafik helt upphör. Möjligheten att avläsa 1916 års slussgeneration som en del av helheten försvagas starkt.
Hur påverkas miljöns värden?	Det utredda alternativet	Nollalternativet
	Åtgärden bedöms påverka värdena i måttlig omfattning. Läsbarheten av 1916 års slussgeneration försvagas kraftigt, men det riksintressanta sammanhanget bedöms även fortsatt vara tydligt läsbart och kulturmiljöns värden kommer till större delen att bestå. Detta är under förutsättning att föreslagna skademildrande åtgärder utförs. Kontinuitetsvärdet och läsbarheten av 1916 års slussgeneration försvagas kraftigt, men stora delar av kanal- och slussområdet lämnas oförändrat. Det riksintressanta sammanhanget bedöms även fortsatt vara tydligt läsbart och byggnadsminnets värden kommer till större delen att bestå.	De åtgärder som o-alternativet medför bedöms påverka värdena i måttlig omfattning. Kontinuitetsvärdet och läsbarheten av 1916 års slussgeneration försvagas kraftigt, men stora delar av kanal- och slussområdet lämnas oförändrat. Det riksintressanta sammanhanget bedöms även fortsatt vara tydligt läsbart och byggnadsminnets värden kommer till större delen att bestå.

Tabell 7. Sammanfattning av effekter inför samlad konsekvensbedömning kulturmiljö. Här sammanfattas de viktigaste effekterna för kulturmiljö inför den samlade konsekvensbedömningen. De har färgkodats för att tydliggöra beskrivningen.

Positiv effekt	Ingen effekt/neutral	Liten negativ effekt	Måttlig - stor negativ effekt
Effekter av valt alternativ i relation till nuläget	Effekter av nollalternativet i relation till nuläget	Effekter av valt alternativ i relation till nollalternativet	
Kontinuitetsvärdet då ny slussled anläggs Anläggande av en ny slussled i Trollhättan innebär ett tillägg som bygger vidare på det kulturhistoriska sammanhanget som ligger till grund för utpekandet. Att en ny slussgeneration läggs till de tidigare tre bedöms därför i sig vara positivt då den transporthistoriska betydelsen och kontinuitetsvärdet i slussområdet upprätthålls och en ny slussgeneration bidrar till platsens unika värden. I Göta älv vid Åkervass innebär en ny slussled att sjötrafik åter kommer att finnas i området vid mynningen för 1800-talens slussleder vilket, under förutsättning att vänteläget för fritidsbåtar anpassas till miljön, är positivt.	Kontinuitetsvärdet då ingen slussled anläggs Nollalternativet innebär att sjötrafiken genom Trollhättan upphör i sin helhet. Den är ett levande kulturarv med mer än 300-årig tradition vilken starkt bidrar till förståelsen och upplevelsen av den riksintressanta kulturmiljön som går förlorat. Trollhättans betydelse som kulturhistoriskt besöksmål kommer också att minska då sjötrafiken försvinner.	Kontinuitetsvärdet då ny slussled anläggs Valt alternativ bedöms vara positivt i relation till nollalternativet då sjötrafiken upprätthålls i slussområdet i stort, samt att en ny generation läggs till de redan tidigare, medan nollalternativet medför att kontinuiteten i sjötrafiken i Trollhättan och slussområdet går förlorad.	

Effekter av valt alternativ i relation till nuläget

Stängning av 1916 års slussar

Att 1916-års slussled tas ur bruk och att ingrepp görs i konstruktionerna samt att sjötrafiken och vattenföringen upphör försvårar starkt läsbarheten av 1900-talets slussgeneration. Teknik- och transporthistoriska historiska värden kopplade till 1900-talets utveckling kommer att gå förlorade. Mötet mellan de olika slussgenerationerna vid Höljan kommer att bli svårare att avläsa. Dammsäkerhetshöjande åtgärder medför också ingrepp i 1844-års slussled, men under förutsättning att de anpassas, kommer de att ge ungefär samma inverkan på slussmiljön som idag. En sänkning av Höljan mildrar de negativa effekterna då den återfår tidigare vattennivå och äldre konstruktioner blir synliga. Slussningen och sjötrafiken försvinner från den centrala delen av slussmiljön där de olika slussgenerationerna möts. Även om kanaler och slussar i övrigt samt bebyggelsen kopplad till slussarna och industrin bevaras kopplas de från sitt sammanhang när båttrafiken försvinner.

Anläggande ny slussled

Ingreppen för den nya slussleden och breddningen av Bergkanalen medför att värdebärande delar försvinner och ger förändringar som försvårar läsbarheten av miljön. Samtidigt kommer de skadelindrande åtgärderna exempelvis med att minimera påverkan på kulturmiljön, såsom återskapande av Bergkanalens karaktär optimering och anpassning av den nya slussleden, återställande av kanalmiljön, och bevarande av kulturhistoriskt värdefull bebyggelse i hög grad bidra till att de negativa konsekvenserna reduceras.

Effekter av nollalternativet i relation till nuläget

Stängning av 1916 års slussar

Att 1916-års slussled tas ur bruk och att ingrepp görs i konstruktionerna samt att sjötrafiken och vattenföringen upphör försvårar starkt läsbarheten av 1900-talets slussgeneration. Teknik- och transporthistoriska historiska värden kopplade till 1900-talets utveckling kommer att gå förlorade. Mötet mellan de olika slussgenerationerna vid Höljan kommer att bli svårare att avläsa. Dammsäkerhetshöjande åtgärder medför också ingrepp i 1844-års slussled, men under förutsättning att de anpassas, kommer de att ge ungefär samma inverkan på slussmiljön som idag. En sänkning av Höljan mildrar de negativa effekterna då den återfår tidigare vattennivå och äldre konstruktioner blir synliga. Slussningen och sjötrafiken försvinner från den centrala delen av slussmiljön där de olika slussgenerationerna möts. Även om kanaler och slussar i övrigt samt bebyggelsen kopplad till slussarna och industrin bevaras kopplas de från sitt sammanhang när båttrafiken försvinner.

Ingen ny slussled anläggs

Det anläggs inte någon ny slussled, vilket innebär att breddningen av Bergkanalen och ingreppen för att anlägga ny slussar inte utförs. Dock finns osäkerheter inför framtiden då Sjöfartsverkets ägande sannolikt upphör då sjöfartstrafiken upphör och ett omfattande underhåll av den historiska kanal- och slussmiljön kommer att behövas i framtiden.

Effekter av valt alternativ i relation till nollalternativet

Stängning av 1916 års slussar

Både valt alternativ och nollalternativet medför ungefär samma åtgärder avseende stängning och dammsäkerhetshöjande åtgärder för den nuvarande slussleden, vilket innebär att det valda alternativet bedöms bli neutralt i relation till nollalternativet. Samma utveckling förväntas med andra ord även om projektet inte genomförs, då slussarna kommer att behöva stängas och säkras oavsett om en ny slussled anläggs eller inte. Dock är det osäkert om arbetet med skadelindrande åtgärder som utreds inför anläggande av ny slussled, kommer till stånd även i nollalternativet.

Anläggande av ny slussled

Det valda alternativet innebär negativa effekter i relation till nollalternativet i och med att ingreppen för den nya slussleden och breddningen av Bergkanalen medför att värdebärande delar försvinner och ger förändringar som försvårar läsbarheten av miljön. Dessa ingrepp utförs inte i nollalternativet, men i nollalternativet finns osäkerheter gällande den framtida förvaltningen och upprätthållande av miljöns värden då Sjöfartsverkets ägande sannolikt upphör och ett omfattande underhåll av den historiska kanal- och slussmiljön kommer att behövas i framtiden.

Samlad konsekvensbedömning för kulturmiljö

Anläggnings och driftskede — Sammantaget bedöms åtgärden medföra stora negativa konsekvenser främst beroende på att det är så pass höga och unika värden som berörs i Trollhättan. Gällande riksintresset är bedömningen att det försvagas, men att det kulturhistoriska sammanhang som ligger till grund för utpekandet ändå fortsatt kommer att vara tydligt läsbart (alternativt fortsatt kommer att bestå genom att kontinuitetsvärdet i slussområdet upprätthålls).

Bedömning av nollalternativet i förhållande till nuläget — Sammantaget bedöms nollalternativet medföra mycket stora negativa konsekvenser främst beroende på att sjötrafiken genom Trollhättan upphör i sin helhet. Kontinuiteten i verksamheten bryts, vilket innebär att delar som är centrala för det riksintressanta sammanhanget starkt minskar. Det finns stora osäkerheter i vad sjötrafikens upphörande kan ge stora följdverkningar för det framtida förvaltandet av kanal och slussmiljön.

Jämförelse mellan det valda alternativet och nollalternativet — Sammantaget bedöms valt alternativ medföra måttliga konsekvenser beroende av de sammanvägda konsekvenserna där valt alternativ bedöms var positivt i relation till nollalternativet då sjötrafiken upprätthålls i slussområdet i stort. Stängningen av 1916-års slussar bedöms bli neutralt mellan alternativen. Däremot bedöms valt alternativ ge negativa konsekvenser i miljön längsmed Bergkanalen och delar i Göta älv.

6.4 NATURMILJÖ PÅ LAND

6.4.1 BEDÖMNINGSGRUNDER OCH METODIK

Den svenska naturen skyddas genom miljöbalken, bland annat i 7 och 8 kapitel. I miljöbalken föreskrivs skydd av natur i form av exempelvis naturreservat, biotopskyddsområden, djur- och växtskyddsområden och strandskydd. Inom olika slags områdesskydd medföljer olika syften och restriktioner, vilket regleras i miljöbalken och föreskrifter meddelade enligt balken.

Utöver miljöbalkens regler utgörs ytterligare bedömningsgrunder för områdets skyddsvärde av inventeringar som genomförts av svenska myndigheter: Skogsstyrelsens nyckelbiotopsinventering, Jordbruksverkets ängs- och betesmarksinventering och Naturvårdsverkets våtmarksinventering. Naturmiljöerna som pekas ut inom dessa inventeringar är ofta att betrakta som värdekärnor i den regionala gröna infrastrukturen.

Skyddet för fridlysta arter regleras närmare genom artskyddsförordningen, som har meddelats med stöd av miljöbalken. Artskyddsförordningen innebär att hållbar utveckling ska främjas genom att ta ansvar för att bevara vilda djur och växter vid förändring av och påverkan på naturen. Grunden är EU:s två naturskyddsdirektiv om fridlysning av arter: Art- och habitatdirektivet och Fågeldirektivet.

Rödlistning är en klassificering av arter efter en bedömning av deras utdöenderisk. Syftet är att kartlägga och bedöma arters tillstånd och status, den risk de löper att försvagas eller dö ut, och vilka åtgärder som krävs för att förbättra deras situation. I rödlistan kategoriseras arter efter deras bedömda tillstånd och status (internationell kod inom parentes):

- Nationellt utdöd (RE, regionally extinct)
- Akut hotad (CR, critically endangered)
- Starkt hotad (EN, endangered)
- Sårbar (VU, vulnerable)
- Nära hotad (NT, near threatened)
- Livskraftig (LC, least concern) benämns arter som inte står inför större hot inom en nära framtid. Dessa arter benämns inte som rödlistade.

Som underlag för bedömningen av naturvärden för landmiljöer har naturvärdesinventeringar på fältnivå enligt svensk standard (SS 199000:2014) genomförts med flera fältbesök, se kapitel 16.2.2 (Svenska institutet för standarder, 2014). Naturvärdesinventeringen har också omfattat flertalet fördjupade artinventeringar. En naturvärdesinventering syftar till att identifiera och avgränsa de geografiska områden i landskapet som är av positiv betydelse för biologisk mångfald samt att dokumentera och naturvärdesbedöma dessa. Som bedömningsgrunder används art och biotop för klassificering i fyra naturvärdesklasser:

- Högsta naturvärde (naturvärdesklass 1)
- Högt naturvärde (naturvärdesklass 2)
- Påtagligt naturvärde (naturvärdesklass 3)
- Visst naturvärde (naturvärdesklass 4)

Att värdera naturmiljö enligt svensk standard är det vedertagna sättet att värdera natur i Sverige idag. Viktiga aspekter avseende bedömningen av ett områdes betydelse för biologisk mångfald är kontinuitet, orördhet, ekologiska spridningssamband och funktioner, hur vanlig eller ovanlig biotopen eller naturtypen är, liksom artrikedom.

Specifika kriterier för bedömning av värde och effekt anges i PM Bedömningsgrunder (Bilaga C:1).

6.4.2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Skyddade områden enligt 7 kapitlet miljöbalken

Naturreservat

Naturreservat regleras i 7 kapitlet miljöbalken. Syftet med naturreservat är att långsiktigt skydda hotade arter och deras livsmiljöer, bevara unika landskap och ge möjligheter för forskning och utbildning. Naturreservat syftar också till att skapa möjligheter för rekreation och friluftsliv.

Projektet berör en del av det kommunala naturreservatet Älvrummet. Reservatet är beläget på båda sidor om Göta älv. Projektet berör en del av reser-

vatet som är beläget på den östra sidan av älven, se Figur 62. Denna del av reservatet utgörs av området omkring promenadstråket Kärlekens stig. Terrängen sluttar här ner mot älven från en höjd om cirka 48 meter över havet i öster till åtta meter över havet i väster ned mot älven.

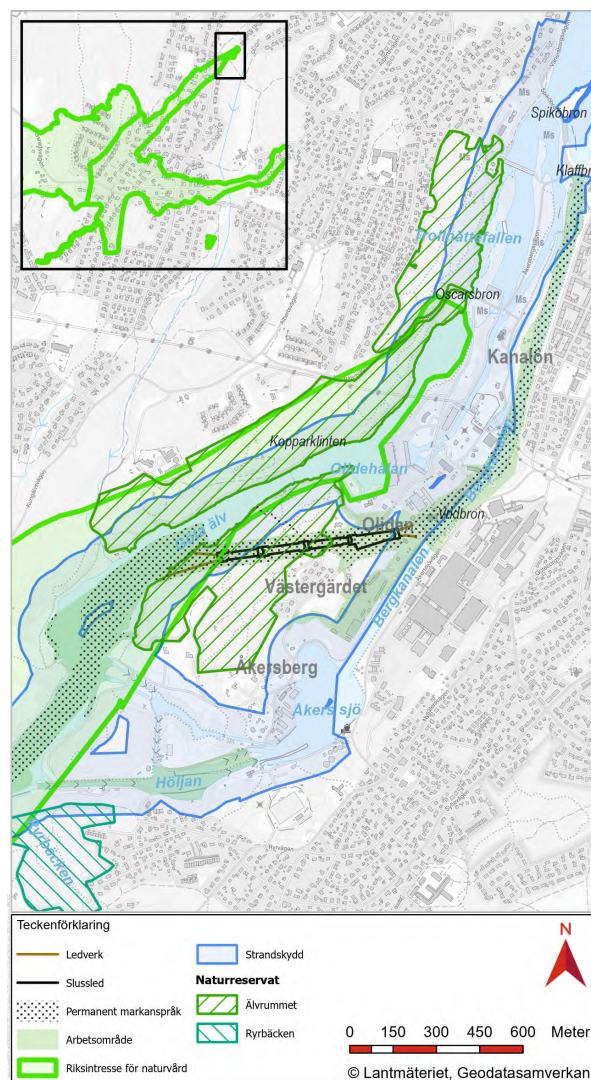
Syftet med naturreservatet är att:

- Bevara och utveckla värdefulla rasbranter och skogsmiljöer utmed Göta älv.
- Säkerställa området för friluftsliv och naturmiljöstudier.

Syftet ska tryggas genom att:

- Områdets skogar skyddas från rationellt skogsbruk och exploatering.
- Naturvårdsinriktad skötsel utförs i området.
- Information och anordningar för friluftslivet anläggs och underhålls.

Enligt naturreservatsbeslutet ska dispens från föreskrifterna kunna ges för en eventuell utvidgning och utveckling av nuvarande slussled eller anläggande av ny slussled. Dispens ska även kunna ges för anordningar, till exempel mast och bod, som har koppling till sjöfartens verksamhet.



Figur 62. Översiktskarta med Riksintrasse naturmiljö och naturreservat Älvrummet. Riksintrasset fortsätter söderut utanför kartområdet, se infälld karta.

Generellt biotopskydd

Generellt biotopskydd regleras i 7 kapitlet miljöbalken och utgörs av små biotoper som är skyddade i hela landet. Dessa biotoper finns i de flesta fall i jordbrukslandskapet och har minskat starkt till följd av effektiv markanvändning. De kvarvarande biotoperna utgör värdefulla livsmiljöer för växt- och djurarter i ett i övrigt påverkat landskap. Inom inventeringsområdet finns ett flertal objekt som bedöms omfattas av generellt biotopskydd (Börjesson et al., 2024).

Längs med Österlånggatan på den östra sidan om kanalen finns en allé med knappt 40 medelgrova oxlar och en grov skogsalm (naturvärdesobjekt 17, i Figur 65). Strax norr om denna finns en allé med grova ädellövträd som kastanj, alm och lind där mindre stamhåligheter förekommer. Träden växer vid inventeringsgränsen och allén fortsätter utanför med inslag av ask (naturvärdesobjekt 22, i Figur 65).

Strandskydd

Strandskyddsbestämmelserna regleras i 7 kapitlet miljöbalken. Strandskyddets syfte är att trygga förutsättningarna för allmänhetens friluftsliv samt att bevara goda livsvillkor på land och i vatten för djur- och växtlivet.

Stränderna längs Göta älv omfattas generellt av strandskydd som gäller inom 100 meter på bägge sidor om strandlinjen. Strandskydd gäller också

runt de nuvarande slussarna och Åkers sjö, samt på västra sidan av Bergkanalen. Östra sidan av kanalen omfattas inte av strandskydd.

Vid ansökan om tillstånd till vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken behövs inget särskilt yrkande om strandskyddsdispens. Bestämmelserna om strandskydd ska dock beaktas i tillståndsprövningen.

Planeringsunderlag kopplat till naturmiljö på land

Riksstress för naturvård

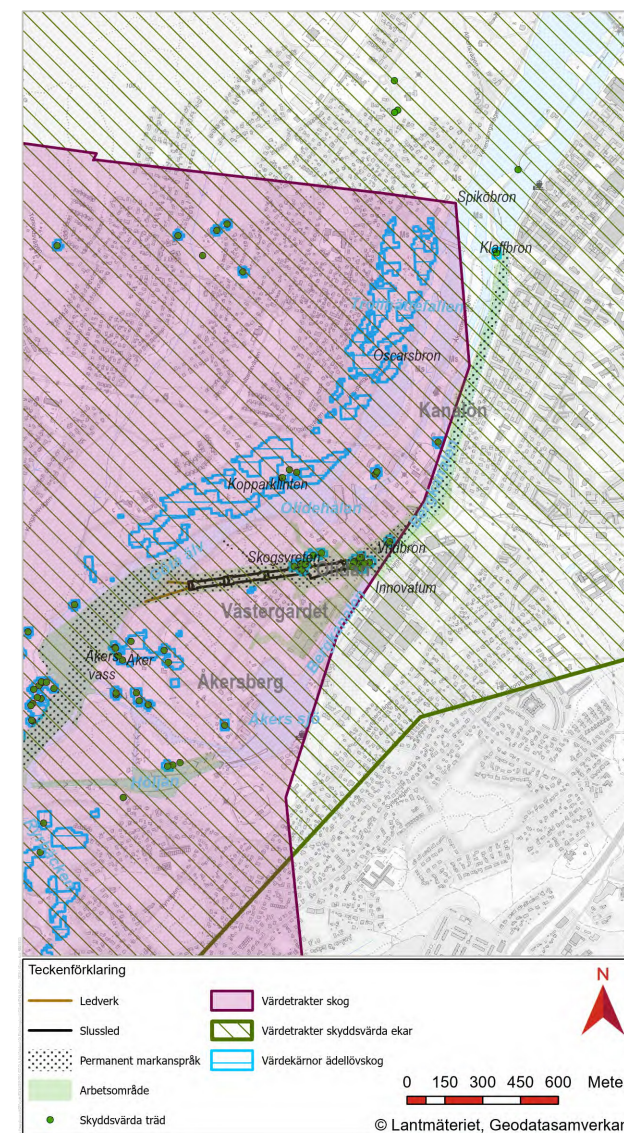
Området för planerad verksamhet ligger delvis inom riksstress för naturvård, Göta och Nordre älvs dalgångar, se NRO-14-122 i Figur 62. Riksstressen, som omfattar 8 314 hektar, är främst utpekad för värden knutna till älven med omgivande dalgångar, med brant topografi, kanjonbildning och ett utpräglat ravinlandskap. Utpekade riksvärden är geovetenskapliga värden, odlingslandskap, vattendrag, samt flertalet naturtyper, artgrupper samt geologiska formationer som förkastning, sprickdal och skredärr. På sträckan mellan Trollhättan och Intagan utgörs dalgången av en djupt inskuren kanjon som härrör från ett forntida mycket mäktigt vattenfall. Hot mot områdets värden är bland annat bebyggelse, vägdragningar, kulvertering eller förändringar av vattendragens sträckning eller bottenprofil.

Regionala underlag

Länsstyrelsen i Västra Götalands län har tagit fram värdekärnor inom projektet Grön infrastruktur från år 2018. Värdekärnorna ska beskriva kvaliteter i landskapet och kan till exempel vara en nyckelbiotop i skog eller en naturbetesmark i odlingslandskapet. Hela området ingår i en utpekad värdestrakt för skyddsvärda träd och större delen av området ingår i en skoglig värdestrakt, se Figur 63. I området vid Åkers vass och väster om Bergkanalen vid Västergårdet finns utpekade värdekärnor för ädellövskog (till exempel bok, ek, lind och lönn). I dessa områden finns ett 20-tal träd som pekats ut i länsstyrelsens kartläggning av särskilt skyddsvärda träd från 2009. Även längre söderut, längs med kanalens västra sida, finns utpekade värdekärnor för ädellövskog och triviallövskog (till exempel björk och asp).

Kommunala underlag

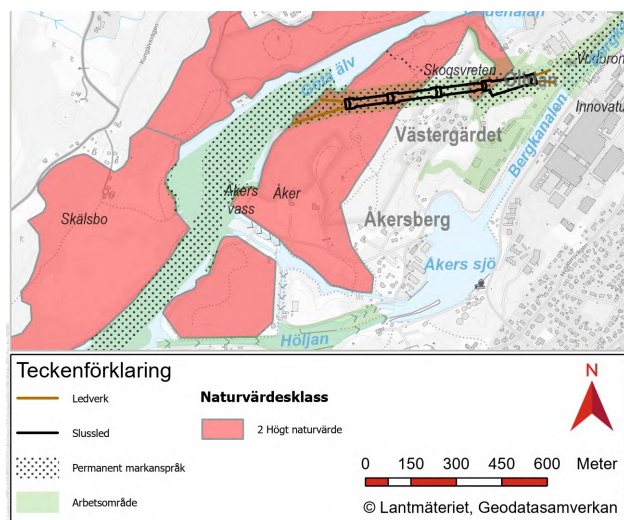
Trollhättans stad tog 2016 fram en naturvårdsplan, se Figur 64, som redovisar värdefulla områden för biologisk mångfald (Olsson & Wadman, 2016). Områdenas naturvärde har värderats enligt Svensk Standard SS 199000:2014 med fyra klasser. Göta älv samt naturen på båda sidor om Göta älv från Trollhättan ner till Ryrbäcken är utpekade som klass 2, högt naturvärde enligt bedömningen.



Figur 63. Regionala värdekärnor för skogliga miljöer.

Naturvärdesinventering på land

En naturvärdesinventering enligt Svensk Standard SS 199000:2014 utfördes i tre omgångar av Naturcentrum AB under åren 2021, 2023 och 2024 (Börjesson et al., 2024), se Figur 65. Naturvärdesinventeringarna utfördes på detaljeringsgrad medel med tilläggen generellt biotopskydd, detaljerad redovisning av artförekomst och fördjupad artinventering av fladdermöss (inventeringsområdet 2021 samt delar av det utökade området 2024), fåglar (inventeringsområdet 2021 och i de tillkommande delarna 2024), mossor och lavar (inventeringsområdet 2021) samt invasiva främmande kärlväxter och fridlysta kärlväxter. Det sammantagna inventeringsområdet omfattar både Älvrummet och Bergkanalen.



Figur 64. Områden som bedömts ha höga naturvärden i den kommunala naturvårdsplanen.

Sammanlagt identifierades 40 naturvärdesobjekt, varav 15 objekt berörs av permanent eller tillfälligt markanspråk. Av dessa klassades två objekt som högt naturvärde (klass 2) och 13 objekt klassades som påtagligt naturvärde (klass 3).

Den planerade nya dragningen av slussleden berör i första hand objekten 9 – 13, se Figur 65. Breddningen av Bergkanalen berör objekten 14–22, se Figur 65. I området för slussleden ligger två naturvärdesobjekt (objekt 9 och 11) med högt naturvärde (klass 2) till stor del inom markanspråket för slussleden. Objekt 9 ligger inom naturreservatet Älvrummet samt inom riksintresse för naturvård och består av barrskogsmiljöer med naturskogskaraktär, blandskog med inslag av ädellövträd. Objekt 11 ligger delvis inom naturreservatet, karaktäriseras av ädellövskog med jätteträd av ek, gamla grova tallar, stora hasselbuskar och död ved. Bland de ekar som påverkas finns även sex särskilt skyddsvärda träd.

Naturvårdsarter

Tidigare rapporterade artfynd

I samband med de naturvärdesinventeringar som genomförts i inventeringsområdet har utsökningar av rödlistade arter, fridlysta arter och skogliga signalarter utförts i Artportalen. Inom och i anslutning till området finns ett antal fridlysta arter (exklusive fåglar) noterade: huggorm, kopparödla, lopplummer, grönvit nattviol, blåsippan samt sju arter av fladdermöss. Bland fågeldirektivarter märks spillkråka,

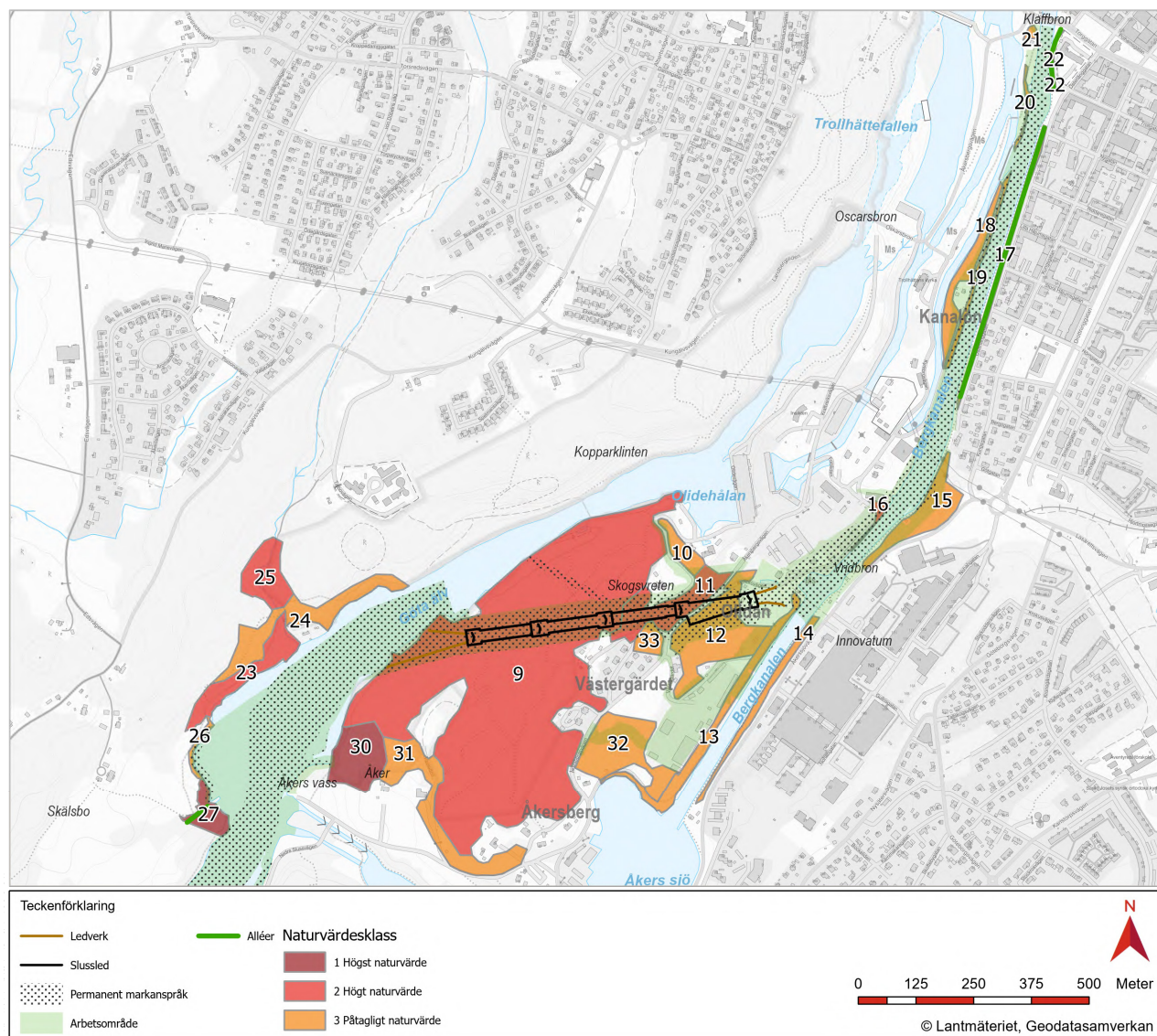
sparvuggla och kungsfiskare samt ett antal förbiflygande arter. Det finns även en stor mängd observationer av rödlistade arter, främst fåglar (till exempel mindre hackspett, drillsnäppa och spillkråka), men också svartöra, kustskinnlav och bergjohannesört. Listan över signalarter för skyddsvärd skog är också lång, med många arter av framför allt svampar, lavar och mossor (Börjesson et al., 2024).

Artfynd vid naturvärdesinventering i fält

Nedan presenteras sammanställningar av resultat efter genomförda naturvärdesinventeringar inklusive fördjupade artinventeringar. Samtliga fladdermöss, fåglar och grod- och kräldjur är fridlysta i Sverige. Utöver fladdermöss, fåglar samt grod- och kräldjur påträffades även ett antal fridlysta däggdjur, mossor och kärlväxter vid naturvärdesinventeringarna. För fullständiga artlistor se respektive inventeringsrapport. Åtgärder som strider mot bestämmelserna i artskyddsförordningen kräver dispens.

Fladdermöss

En fladdermusinventering genomfördes inom inventeringsområdet år 2021 och 2024 (Bohman et al., 2024). Totalt noterades 10 olika fladdermusarter i det aktuella området från de olika åren. De mest spridda arterna var nordfladdermus (NT), större brunfladdermus och dvärgpipistrell. Fladdermusaktiviteten var genomgående tämligen låg inom hela inventeringsområdet. Inventeringsområdets främsta värde för fladdermöss bedöms huvudsakligen



Figur 65. Karta över NVI biotoper vid Älvrummet och Bergkanalen, med arbetsområde och permanent markanspråk.

bestå av Göta älvs öppna vattenytor, vilka utgör en utmärkt födosöksmiljö för flera fladdermusarter. Här finns också ett antal lövrika skogsbestånd, av både större och mindre storlek, som utgör lämpliga områden för koloniplatser. Koloniplatser kan finnas i anslutning till Ryrbäckens naturreservat, väster om Nysätra fotbollsplan, Gamle dal samt i en sänka norr om Västergårdet. Under år 2024 eftersöktes särskilt fladdermuskolonier och viloplats-er kunde hittas.

Fåglar

Häckfågelinventeringar utfördes 2021 och 2024 där totalt 75 fågelarter anträffades, varav runt 50 bedömdes häcka i eller i direkt anslutning inom inventeringsområdet (Svedholm, 2021; Johannesson et al., 2024). Av dessa bedömdes tio häcka i området och två bedömdes ha revir (mindre hackspett NT och spillkråka NT) som berör området även om själva häckplatserna ligger utanför inventeringsområdet. De mest värdefulla fågelmiljöerna och häckplatserna som identifierats bedöms vara den äldre löv- och blandskogen vid Ryrbäcken, den äldre gran- och tallskogen mellan Gamle dal och Olidan.

Arter som är rödlistade eller tas upp i Bilaga 1, samt har observerats med revir eller häckning i inventeringarna, omfattar: björktrast NT, drillsnäppa NT, fiskmås NT, gråkråka NT, grönfink EN, grönsångare NT, spillkråka NT, stare VU, svartvit flugsnappare

NT och ärtsångare NT. Ytterligare två arter bedömdes ha revir eller födosöksområden som berör området även om själva häckplatserna bedöms ligga utanför planerat markanspråk (backsvala VU och mindre hackspett NT). Utöver dessa har också gröngöling, göktyta och turkduva observerats med revir eller trolig häckning, vilka är arter som häckfågelinventeringen betraktar som naturvårdsarter.

Kärlväxter

Vid inventeringarna år 2021, 2023 och 2024 (Börjesson et al., 2024) påträffades tre rödlistade arter ask (EN), skogsalm (CR) och svinrot (NT) och två fridlysta arter (grönvit nattviol och revlumner). Ask och skogsalm påträffades inom flertalet naturvärdesobjekt år 2023, och svinrot inom naturvärdesobjekt 4. De fridlysta arterna noterades båda i naturvärdesobjekt 10 och 11. Vid inventeringen år 2024 noterades även den rödlistade arten pilblad (NT) i naturvärdesobjekt 13 (Börjesson et al., 2024).

Lavar

Under inventeringarna 2021 och 2023 observerades förekomst av två rödlistade lavar; allékrimmerlav och liten blekspik (Börjesson et al., 2024). Arterna noterades båda inom naturvärdesobjekt 16. Den förstnämnda arten är klassad som starkt hotad (EN) och den sistnämnda som sårbar (VU). Allékrimmerlav är mycket ovanlig och förekommer enligt Artportalen på sammantaget ett 20-tal lokaler i Sverige. Vid återbesök år 2024 noterades att det träd där

allékrimmerlav och liten blekspik påträffats numera är bark löst, och arterna bedöms därför som snart försvunna från platsen.

Grod- och kräldjur

Vid naturvärdesinventeringarna påträffades ett antal groddjur, vilka samtliga är fridlysta. I Älvrummets naturreservat påträffades vanlig padda vid två tillfällen.

Övriga värdearter

Bortsett från ovan nämnda artgrupper har även arter som är rödlistade och eller fridlysta inom andra artgrupper noterats under genomförda naturvärdesinventeringar (Börjesson et al., 2024). Det rör sig bland annat om utter (NT) och flertalet arter inom artgrupperna insekter och svampar. Utöver rödlistade och fridlysta arter har även ett stort antal skogliga signalarter noterats vid genomförda inventeringar. En komplett sammanställning av artfynden framgår av naturvärdesinventeringarna (Börjesson et al., 2024).

Invasiva arter

De främmande invasiva arterna blomsterlupin och kaukasiskt fetblad noterades vid naturvärdesinventeringarna på flera platser på vardera sida om Bergkanalen. Ingen av dessa växtarter är upptagna på EU:s förteckning över invasiva främmande arter, vilket innebär att de därför inte omfattas av

lagstiftningen gällande främmande invasiva arter. Arterna omfattas dock av ett förslag på ny förordning om invasiva arter (KN2025/01024) som nu är på remiss. I remissförslaget kommer krav på att bekämpa nationellt upptagna arter på fastigheter endast gälla staten, kommuner och regionala ägare (Regeringskansliet, 2025).

6.4.3 PÅVERKAN

Anläggningsskedet

Markanspråk, sluss och breddning av farled

Påverkan på naturreservat

I Älvrummets naturreservat påverkas naturskogsartad barrskog i branten mot Göta älv liksom barrskog uppe på höjden. Den planerade slussleden kommer att gå genom reservatet som då blir uppdelat, vilket innebär att en del av reservatet kommer att upphävas i de delar som blir permanent ianspråktagna för att möjliggöra en utbyggnad av slussarna. Anläggningsarbetet innebär även ett visst intrång i de miljöer som kvarstår i reservatet i form av kanteffekter och vissa barriäreffekter. Underlag för dispensansökan för intrång och upphävande av del av Älvrummets naturreservat samt föreslagna kompensationsåtgärder hanteras som en separat process. Påverkan på utpekade naturvärdesobjekt som avgränsats inom Älvrummets naturreservat beskrivs närmare under kapitlet Påverkan på naturvärdesobjekt.

Påverkan på generellt biotopskydd

Till följd av breddningen av Bergkanalen berörs en biotopskyddad allé, naturvärdesobjekt 17 i Naturcentrums inventering (Börjesson et al., 2024), belägen på den östra sidan av Bergkanalen, inom föreslaget markanspråk (Figur 65). Inom objektet kommer endast ett av cirka 40 träd att avverkas i samband med att Bergkanalen vid denna plats breddas något österut. Breddningen påverkar en befintlig dragväg som också behöver justeras längre österut, vilket berör en alm i södra änden av allén.

Påverkan på regionala och kommunala naturvärden

Anläggningsarbetet påverkar ett större antal särskilt skyddsvärda träd genom att dessa kommer att behöva avverkas. Anläggningsarbetet innebär även att områden som pekats ut som värdefull naturmark i kommunens naturvårdsplan kommer att tas i anspråk.

Påverkan på riksintresse

Kanjonbildningen mellan Trollhättan och Intagan som ingår i riksintresse Göta och Nordre älvs dalgångar kommer att påverkas av den nya slussledens markanspråk. Den planerade Slussleden berör en mindre sträcka av kanjonens södra sida där kanjonbildningen inte är lika brant. Kanjonen är tydligast norr om Olidan med de brantaste dalsidorna på den västra sidan om älven. Även älvens

kantzoner ingår i riksintresset och för riksintresseområdet är de här zonerna värdefulla som limnoga strandkomplex. Hur vattenmiljöerna påverkas beskrivs i kapitel 6.1.

Påverkan på naturvärdesobjekt

Inom området för planerat markanspråk har flera naturvärdesobjekt med klass 2–3 (högt till påtagligt naturvärde) identifierats. Detta innebär att naturområden med värde för biologisk mångfald kommer att tas i anspråk och att värdefulla biotoper fragmenteras. Den planerade nya dragningen av slussleden berör i första hand naturvärdesobjekten 9–13. Breddningen av den befintliga Bergkanalen berör objekten 15–22.

I området för slussleden kommer två naturvärdesobjekt (objekt 9 och 11) med högt naturvärde (klass två) att påverkas avsevärt av markanspråket för slussleden (Figur 65). Den nya slussleden innebär att cirka 4,5 hektar av objekt 9 försvinner samt att objektet fragmenteras och delas upp i två delar. Utpekade värden i objektet är främst knutna till hög luftfuktighet, död ved, rik förekomst av värdearter samt skog av naturskogskaraktär. Objekt 11, som delvis ligger inom naturreservatet, karaktäriseras av ädellövskog med jätteträd av ek, gamla grova tallar, stora hasselbuskar och död ved. Bland de ekar som påverkas finns även sex särskilt skyddsvärda träd. Av ädellövskogen i objekt 11 försvinner cirka 1,3 av 1,6 hektar, vilket medför att flertalet skyddsvärda träd

försvinner. Anläggandet av slussleden medför även betydande effekter på naturvärdesobjekt 10 och 12 som klassats till påtagligt värde (klass 3). Objekten utgörs av barrdominerad blandskog med inslag av ask samt en miljö bestående av ett glest lövbestånd. Vid de områden som avverkas, framförallt inom områden med barrblandskog kommer viss biotopförsämring att ske till följd av nyskapade kanteffekter.

Genom markanspråket för den nya Västergårdetsbron fragmenteras både objekt 13 och 14 (naturvärdesklass 3). Objekten består av trädridåer av varierad åldersstruktur där fyra rödlistade arter har rapporterats. Utöver det ligger båda områdena i sin helhet inom tillfälligt arbetsområde.

Inom området för breddningen av Bergkanalen påverkas åtta objekt med påtagligt naturvärde (klass 3). Naturvärdesobjekt 16 (klass 3) försvinner i stor utsträckning i och med breddning av kanalen. Naturvärdena i objektet är främst kopplade till äldre solitära träd, däribland almar med rik lavflora vilka kommer att avverkas i och med breddning av kanalen. Almarna noterades dock som döda eller döende vid inventeringen år 2024. På den västra sidan av kanalen ovan Olidan finns fyra utpekade naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde (klass 3). Objekten 19 och 20 utgörs av artrik torrängsflora på gräsytor och hållar utmed kanalen, vilka till stor del kommer att försvinna. Naturvärdesobjekt 18 omfattar en blandskog med inslag av äldre tallar.

Naturvärdesobjekt 21 består av sju grova bokar och två grova hästkastanjer i gatumiljö. Objekt 18 kommer till stor del att försvinna medan objekt 21 inte påverkas i någon större grad av markanspråket. På östra sidan av kanalen finns naturvärdesobjekt 17 och 22 som utgörs av två alléer samt naturvärdesobjekt 15 bestående av lövdominerad blandskog. Inom naturvärdesobjekt 17 kommer ett träd att avverkas, naturvärdesobjekt 22 kommer inte att påverkas.

Påverkan på naturmiljöer inom Älvrummets naturreservat hanteras i en separat process om upphävande av naturreservatet.

Påverkan på grundvattenberoende naturvärden

Skogsmiljöer i naturvärdesobjekt 9 och omgivande del av Älvrummets naturreservat bedöms bestå av en grundvattenberoende naturtyp som kan klassas som känslig–mindre känslig (Werner & Collinder, 2015). Dess känslighet beror på källförekomst. Inga tydliga grundvattensystem, såsom myrar, mossor eller källor identifierades vid naturvärdesinventeringarna. Eftersom det inte påträffats tydliga grundvattensystem bedöms naturvärdesobjekt 9 vara mindre känsligt för grundvattenbortledning.

Arter som är tydligt knutna till limniska naturtyper som vattendrag, småvatten och våtmarker kan påverkas negativt av en förändring av grundvattennivån. Inom naturvärdesinventeringen har endast

vanlig padda noterats inom området för planerad verksamhet. Potentiella lekmiljöer för groddjur har noterats utanför verksamhetsområdet, på Skälsbosidan av kanalen, dock inte inom permanent markanspråk.

Påverkan på fridlysta arter

Planerat anläggningsarbete bedöms innebära påverkan på livsmiljöer för flera fridlysta arter, framför allt fåglar och fladdermöss men även kärlväxter. Inom utredningsområdet för anläggande av slussleden kommer en viss areal av skog att försvinna genom markanspråk. Bland annat innebär den planerade åtgärden att äldre gran- och tallskog och ädellövskog med höga naturvärden kommer att försvinna. Dessa miljöer har värden för de fågelarter som bedöms häcka i området. Påverkan sker i och med att habitat för dessa arter minskas och fragmenteras. De uppskattade reviområdena ligger delvis inom området för permanent och tillfälligt markanspråk. De fågelarter som bedöms häcka i området för Älvrummet är gråkråka (NT), grönsångare (NT), stare (VU), spillkråka (NT), göktyta, svartvit flugsnappare (NT) och ärtsångare (NT). Dessa arter påverkas negativt av planerat markanspråk då det medför en förlust av livs- och häckningsmiljöer. Arterna stare (VU), spillkråka (NT), gröngöling och göktyta har i fågelinventeringen bedömts ha mer specifika habitatkrav för sina revir, och lämpliga reviområden inom Älvrummet har avgränsats, se Figur 66. Vid Bergkanalen med omgivning

kan markanspråket påverka häckningsmiljöer för björktrast (NT), fiskmås (NT), grönfink (NT) och stare (VU) vilka riskerar att få reducerad areal eller habitatkvalitet.

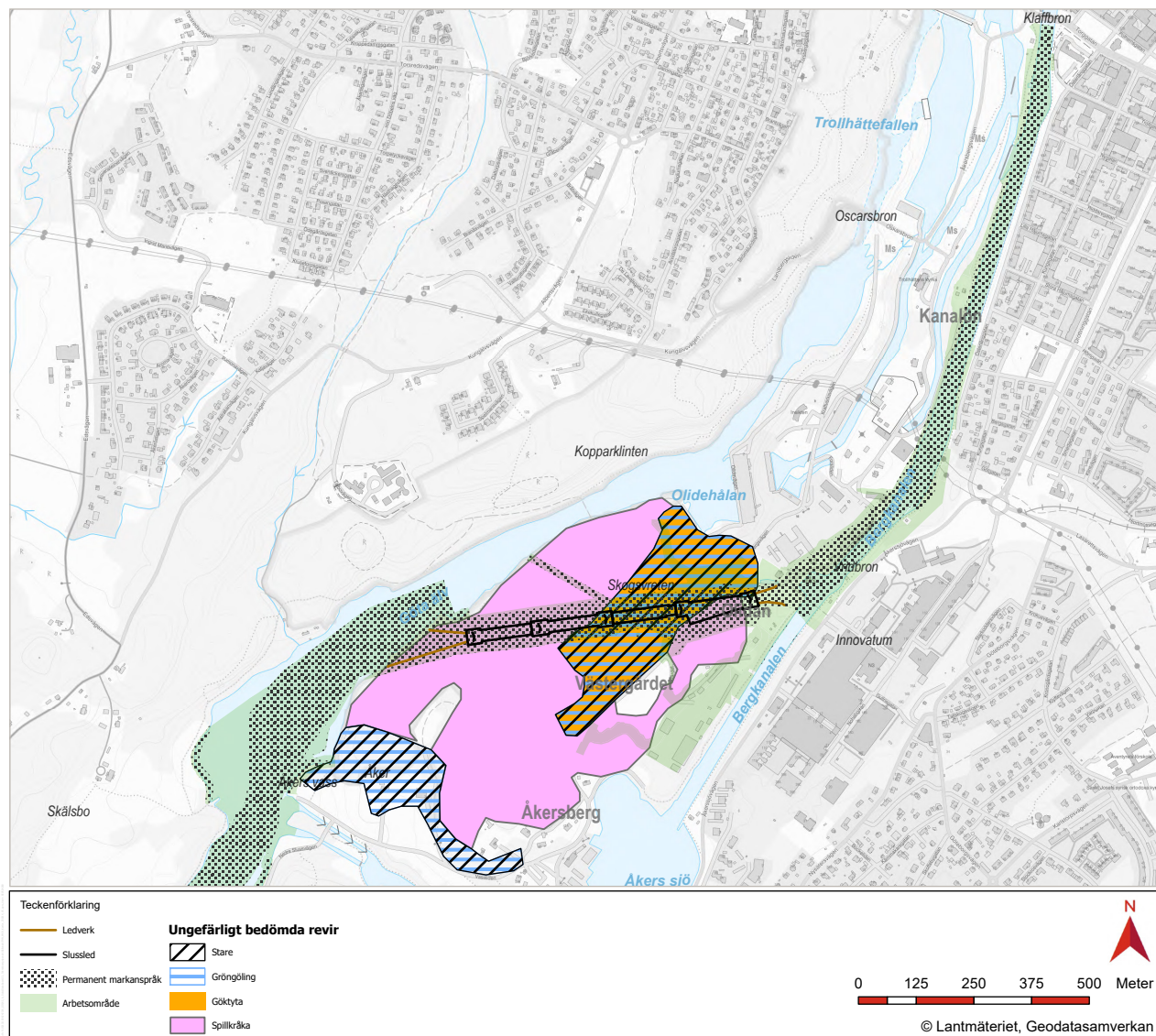
Planerat markanspråk vid slussleden kan komma att ha viss negativ påverkan på fladdermusfaunan i området. Vid inventeringarna har inga yngelkolonier påträffats, däremot finns det miljöer som erbjuder möjlighet för övervintring och dagsvisten i området. Dessa miljöer har inte noterats användas idag. Markanspråket innebär avverkning av hålträd som kan ha funktion som bo- och övervintringsplatser. Även födosökmiljöer inom området för planerat markanspråk kan försvinna, vilket då kan få en viss negativ effekt på fladdermusfaunan.

Inom markanspråket för slussleden har vanlig padda påträffats vid två tillfällen. Arten bedöms nyttja området som viloplats. Arten bedöms inte påverkas av bullerstörning.

De fridlysta kärlväxterna revlummer och grönvit nattviol kan påverkas negativt genom förlust av livsmiljöer till följd av markanspråket för påverkansområdet.

Påverkan på invasiva arter

Inom område för permanent och tillfälligt markanspråk för slussleden på båda sidorna om kanalen finns de invasiva arterna blomsterlupin och kaukasiskt fetblad.



Figur 66. Karta över tillfälligt och permanent markanspråk inom ungefärliga häckningsplatser för de fågelarter som i fågelinventeringen bedömts ha mer specifika habitatkrav.

Buller

Många fågelarter är känsliga för buller, och får en försämrad kvalitet av häckningsmiljö i områden med buller. En sammanställning av studier angående störning av trafikbuller på fågellivet (främst vadare och tättingar) visar att man kan se viss påverkan från buller redan vid 42–46 dB. Rapporten beskriver att en minskning av fåglarnas kvalitet av livsmiljö minskar med 20 procent runt 50 dB, och att vid 55 dB kan kvaliteten vara halverad (Trafikverket, 2013). Någon motsvarande sammanställning finns inte över buller från byggplatser, där det empiriska underlaget är tunt. Många häckande fågelarter i Älvrummet samt Bergkanalen riskerar att påverkas negativt av buller, framför allt under häckningsperioden. Ett flertal av de arter som häckar i området bedöms däremot inte påverkas negativt av buller då de vanligen återfinns i miljöer med hög ljudpåverkan, exempelvis arter som gärna häckar i städer. Andra arter, som exempelvis utpräglade skogarter, kan potentiellt vara känsligare. De flesta arterna som påverkas negativt av högt buller under anläggnings-skedet bedöms kunna flytta till närliggande häckningsmiljöer under anläggandet, för att sedan kunna återetablera området när byggnationen är över.

De planerade åtgärderna inom det aktuella området bedöms också kunna medföra negativa påverkan på fladdermusfaunan till följd av buller. Framför allt fransfladdermus och brunlångöra är särskilt känsliga för buller då de använder sig av hörsel i större utsträckning än andra fladdermusarter.

Ljutförreningar

I samband med en anläggande av en ny slussled kommer tidigare mörklagda områden att påverkas av ljutförreningar. Den tillkommande belysningen under anläggningsskedet innefattar delar av arbetsområdet och den tillfälliga hamnverksamheten (se kapitel 4.9). Den ökade belysningen kan innebära att vissa fladdermusarter påverkas negativt. Det gäller i synnerhet spridning och födosöksmiljöer, men även lämpliga kolonimiljöer kommer att påverkas. Framför allt särskilt ljuskänsliga arter (brunlångöra, damm-, vatten och fransfladdermus samt artkomplexet mustasch- och taigafladdermus) kan påverkas negativt av ökad belysning i området. Ökad belysning kan få en undanträngande effekt på dessa arter i området. Även mindre ljuskänsliga arter bedöms i viss utsträckning kunna påverkas negativt av ökad belysning.

Grundvattensänkning

En grundvattensänkning kommer att ske i anslutning till slussområdet. De naturvärdesobjekt som ligger inom påverkansområdet redovisas i utredningen för grundvattensänkning, se kapitel 6.2. Naturtypen inom området bedöms vara nederbördsberoende och anses därför inte påverkas i någon större utsträckning av grundvattensänkningen. Naturvärdesbiotop 9 är en grundvattenberoende naturtyp, men bedöms inte påverkas av en grundvattensänkning då inga källor eller grundvattensystem förknippade med källflöden, såsom myrar eller

mossor har dock påträffats inom naturvärdesobjektet. Övriga naturtyper inom området bedöms vara nederbördsberoende och anses därför inte påverkas i någon större utsträckning av grundvattensänkningen.

Driftskedet

Markanspråk, sluss och breddning av farled

I driftskedet bedöms den planerade slussleden inte utgöra någon barriär för fåglar, då den inte bedöms utgöra ett hinder att passera för någon av de fågelarter som finns i området. Markanspråket innebär även att livsmiljöer och födosöksmiljöer gått förlorade för både fladdermöss och fåglar. Det finns även en påverkan på naturmiljöerna i och med avverkningen av skog genom en påverkan av tillkomna kantzoner. Framför allt kommer påverkan av detta slag att ske inom naturvärdesobjekt 9, där nya kantzoner kan bidra till ökad vindfällning, ändrad luftfuktighet samt förändringar i solinstrålning. Inom 0–20 meter från de nya skogsgränserna kring samtliga markanspråk bedöms påverkan som mest kunna leda till en degradering av naturvärdet enligt standarden för naturvärdesinventering (Svenska institutet för standarder, 2023) från högt naturvärde (naturvärdesklass 2) till påtagligt naturvärde (naturvärdesklass 3).

Buller

I driftskedet bedöms bullerpåverkan på fåglar minska till försumbara nivåer. Det bedöms att häckningar kan återgå till samma nivåer som innan byggnationen i kvarvarande habitat.

Ljutförreningar

Den tillkommande belysningen inkluderar farledsbelysning och farledsmarkeringar längs slussen och farleden vid Göta älv samt belysning vid väntelägen för fartyg och fritidsbåtar i Göta älv. Den tillkommande belysningen vid slussområdet kan under driftskedet ha störande påverkan på fladdermusfaunan vid både spridning och födosök. Tillkommande ljusbarriärer kan få en undanträngande påverkan på fladdermöss i området. Farledsmarkeringarna är idag utformade för att vägleda inkommande fartyg i farleden och syftar inte till att belysa älvens vattenspegel. Under förutsättning att de nya farledsmarkeringarna är av samma typ som resten av farleden i Göta älv bedöms påverkan från de nya farledsmarkeringarna bli begränsad (Trafikverket, 2025e).

Grundvattensänkning

Bedömningen är densamma som för anläggningsskedet. Påverkan kring slussleden är obetydlig då större delen av naturmiljön räknas som nederbördsberoende (hällmarkstall- och blandskog) och bedöms inte påverkas negativt av grundvattensänkning.

6.4.4 SKYDDSAÅTGÄRDER OCH FÖRSIKTIGHETSMÅTT

Anläggningsskedet

Skyddsåtgärder för fridlysta arter

Fåglar

Skyddsåtgärder för fåglar innefattar att avverka utanför fåglarnas häckningsperiod (1 mars–15 augusti), för att inte påverka pågående häckning negativt. Det kan även sättas upp fågelholkar i lämplig häckningsmiljö utanför påverkansområdet för entita, stare och göktyta. Holkarna bör anpassas till behoven hos respektive art. Holkar för stare kan även gynna göktytan.

Fladdermöss

Stora delar av älven, strandmiljöerna och Älvrums naturreservat är idag mörklagda och tillkommande ljusföroreningar kan få en mycket negativ inverkan på områdets fladdermusfauna. Belysningen behöver därför begränsas och anpassas utmed älven och strandmiljöerna samt inom Älvrums naturreservat med hänsyn till fladdermöss. Det behöver därför säkerställas att ny belysning endast anläggs där det är absolut nödvändigt och nyttjas på ett sådant sätt att påverkan på fladdermöss minimeras så mycket som möjligt. Detta gäller främst under fladdermössens aktiva period, 1 april–1 oktober. Detta är särskilt kritiskt utmed älven och dess strandmiljöer, men även inom arbetsområdet för

ny slussled för att minska den negativa påverkan på fladdermusfaunan.

Arbetsbelysningen vid tillfällig hamn behöver även anpassas så att lamporna endast riktas nedåt samt avskärmas för att minska mängden spilljus i omgivande naturmiljöer. Det är också möjligt att tillämpa belysning med längre våglängder (till exempel rött ljus). Med den förutsättningen bedöms den negativa påverkan på populationer av fladdermöss begränsas ytterligare.

Avverkning av träd ska inom hela området genomföras vintertid (1 oktober–1 april) när sannolikheten att dessa nyttjas av fladdermöss är lägre.

Invasiva arter

Invasiva arter som finns inom det planerade arbetsområdet kommer att bekämpas och avlägsnas inför byggstart för att minimera risken för vidare spridning inom och utanför området. Specifikt tillvägagångssätt fastställs i senare skede i samband med detaljprojektering.

Förlust av övriga naturmiljöer

För att minimera förlusten av värdefulla ädel-lövsmiljöer och särskilt skyddsvärda träd i samband med anläggningen av den nya slussleden kommer de nedtagna grövre träden att placeras i lämpliga miljöer i närområdet som både liggande och stående död ved. Åtgärder kan även bli aktuellt inom området för

det nyinrättade naturreservatet i Skälsbo.

Driftskedet

Skyddsåtgärder för fridlysta arter

Fladdermöss

Belysningen bör i den mån det är möjligt begränsas och anpassas under fladdermössens aktiva period, cirka 1 april–1 oktober. Denna anpassning gäller vid slussanläggningen samt vid vänteläget för fartyg och fritidsbåtar i Göta älv. Detta är särskilt kritiskt utmed älven och dess strandmiljöer, men även inom planerat området för ny slussled. Det är viktigt att kommande farledsbelysning motsvarar den typ av belysning som finns i nuvarande farled, samt att farledsbelysningen sitter så pass glest att det fortfarande finns mörka partier. De nya farledsmarkeringarna planeras att installeras med förhållandevis långt mellanrum (från cirka 65 meter till upp emot 150–200 meter).

Belysning som sätts upp vid vändläget för fartyg i Göta älv behöver anpassas så att den i så liten grad som möjligt, sprider ljus ut över vattenytan eller intilliggande skogsområde. Ljuset ska främst belysa delar av vikt för fartygens angöring till vänteläget. Över vändläget för fritidsbåtar ska den tillkommande belysningen anpassas. Den ska främst erbjuda ledljus för besökares säkerhet. Belysningen bör vara avskärmad, nedåtriktad och anläggas lågt beläget. Där tillämpning är möjlig bör belysning anpassas

till att endast ha längre våglängder (till exempel rött ljus).

Fladdermusholkar kan sättas upp i de kvarvarande delarna av Älvrummets naturreservat som ersättning för de hålträd som tas ned i och med anläggningen av den nya slussleden.

Kompensationsåtgärder

Intrång och upphävande av naturreservat

För att kompensera för den del av Älvrummets naturreservat som påverkas av den planerade slussleden kommer Trafikverket att delfinansiera inrättandet av ett nytt kommunalt naturreservat på fastigheten Skälsbo 3:1 på den västra sidan om Göta älv.

6.4.5 EFFEKTER OCH KONSEKVENSBEDÖMNING

Anläggningsskede

Naturmiljöer

Sammantaget bedöms konsekvenserna för naturmiljön bli stora på grund av måttliga till stora miljöeffekter till följd av ianspråktagande av naturmark med högt värde och hög känslighet. Genom markanspråk kommer även biotopförsämring att ske inom kvarvarande skogar till följd av nyskapade kanteffekter vilket leder till en måttlig negativ påverkan på den kvarvarande miljön. Påverkan inkluderar

upphävande och intrång i Älvrummets naturreservat samt viss påverkan på den kanjonbildning som pekats ut inom riksintresset Göta- och Nordre älv. Projektet ligger även inom en liten del av riksintressets utbredningsområde och bedöms ha en obetydlig konsekvens på riksintressets naturvärden. Värdena som är utmärkta för riksintressets landmiljöer är de branta dalgångarna och olika typer av raviner längs kanjonen vilka i stor utsträckning inte påverkas av projektets markanspråk. Riksintresset bedöms även i stor utsträckning vara antropogent påverkad och framför allt bör försiktighetsåtgärder införas där det finns risk för stor kumulativ påverkan, vilket projektet för slussbygget inte bedöms bidra till. Även konsekvenserna för riksintressets limniska värden bedöms bli obetydliga, se kapitel 6.1.5.

Fridlysta arter – fågel

Fågelarter som bedöms ha häckningsmiljö eller revir inom Älvrummet (gråkråka, gröngöling, grönsångare, spillkråka, stare, svartvit flugsnappare och ärtsångare) bedöms kunna påverkas negativt av att delar av livsmiljöerna försvinner genom markanspråk, och av bullret under anläggningsskedet. Bullerstörning kan leda till att arterna tillfälligt försvinner från området och att häckning kan utebli från området under anläggningstiden. De bedöms dock åter kunna häcka inom området efter avslutat anläggningsarbete när bullerstörningar minskat, beroende på att de berörda arterna antingen är anpassningsbara eller rörliga och lätt kan återkolonisera området

(Trafikverket, 2025e). Arterna bedöms inte påverkas negativt av det permanenta markanspråket inom Älvrummet då arealen förlorad häckningsmiljö är liten jämfört med arealen tillgänglig häckningsmiljö inom närområdet. Samtliga arter bedöms kunna häcka i närliggande områden under anläggningsskedet. Arternas behov av revir bedöms kunna återfinnas i området efter anläggningsskedet. Utöver arterna som häckar inom Älvrummet så påverkas delar av revir för entita och mindre hackspett, vilka är arter som har specifika krav på sin livsmiljö vad gäller areal och kvalitet och därmed en större känslighet. De båda arterna bedöms kunna häcka i närheten av slussbygget, och delar av deras livsmiljö påverkas av buller. Eftersom tillräcklig mängd livsmiljö finns tillgängligt utanför bullerpåverkat område, sett till arternas arealkrav, samt att påverkan är övergående, bedöms effekten på arternas populationer som obetydlig. Sammantaget bedöms effekten för fåglar under anläggningsskedet bedöms därför bli liten-obetydlig.

Fridlysta arter – groddjur

Vanlig padda har hittats i Älvrummet inom påverkansområdet under hösten. Arten är vanligt förekommande och generalist och bedöms kunna hitta lämpliga övervintringsplatser inom det kvarvarande området. Det går inte att utesluta att enstaka individ kan påverkas av arbetet. Dock bedöms inte artens bevarandestatus påverkas på lokal eller regional nivå och effekten på arten bedöms därför som obetydlig (Trafikverket, 2025e).

Fridlysta arter – fladdermöss

Det område i nordöst som pekats ut som lämplig kolonimiljö för fladdermöss och som delvis ligger inom naturreservatet kommer till stor del att tas i anspråk. Det innebär en förlust av möjliga koloniplatser inom reservatet, sådana miljöer återstår dock i sydvästra delarna av reservatet. Vid anpassade skyddsåtgärder kan liknande förutsättningar återskapas i de kvarvarande miljöerna. Däremot har det vid riktade inventeringar inte kunnat konstateras någon yngelkoloni inom området. Därmed bedöms påverkan av förlust av möjliga koloniplatser som obetydlig.

Den nya slussleden skapar en belyst och öppen barriär inom området vilket kan ha en undanträngande effekt på vissa arter. Arterna bedöms dock nyttja området i för liten utsträckning för att anses påverkas negativt av den fysiska barriären i högre grad. Den fysiska barriären bedöms således ha obetydlig effekt på fladdermusarterna i området.

Den tillkommande belysningen bedöms kunna ha en negativ påverkan på fladdermusfaunan i området vid både födosök och spridning då de flesta fladdermusarter är mycket ljuskänsliga. Däremot anses denna negativa påverkan minska om föreslagna ljusanpassningar tillämpas. Vid sådana anpassningar bedöms påverkan kunna bli liten.

Med de föreslagna skyddsåtgärderna bedöms inte

den lokala, regionala eller nationella bevarandestatusen för samtliga fladdermöss påverkas negativt (Trafikverket, 2025e). Effekten bedöms därför som obetydlig–liten.

Sammanfattningsvis bedöms inte förbud enligt Artskyddsförordningen utlösas för någon fridlyst art under anläggningsskedet.

Driftskedet

Naturmiljöer

De områdena som försvunnit i och med permanent markanspråk kommer fortsatt att vara förlorade, vilket innebär att spridningsbarriärer och minskning av skogsområden med höga naturvärden har fortsatt negativ effekt på naturmiljön. De negativa effekterna som skapas under anläggningsskedet kvarstår även i driftskedet för naturmiljön. Markanspråket inom naturvärdesobjekt 9 omfattar mellersta delarna av biotopen och skapar en cirka 80 meter bred korridor. Denna korridor kvarstår, vilket kan skapa en barriäreffekt för landlevande djur, tillkommande passager kan dock minska den negativa effekten. Korridoren sträcker sig även igenom naturvärdesobjekt 11 som till stor del försvinner. De återstående delarna av reservatet i Älvrummet bibehåller sina ekologiska funktioner genom olika värdefulla skogsmiljöer med högt naturvärde och bestående förutsättningar att hysa biologisk mångfald. Naturens värde bedöms sammantaget vara högt och effekterna från förlusten av natur med höga värden är mycket

stor. Sammantaget bedöms konsekvenserna för naturmiljöerna bli måttliga–stora. Den negativa effekten som sker ska kompenseras genom upprätthållande av naturreservat inom Skälsbo väster om Göta älv. Kompensationen ska säkerställa förutsättningar för biologisk mångfald samt kompenserar för att den fragmenteringseffekt av grönstråket längs Göta älv som slusskanalen medför. Kompensationen kommer på sikt att bidra till att den negativa effekten på naturmiljön minskar.

Fridlysta arter – fågel

Utöver minskade arealer av lämpliga habitat på en lokal landskapsnivå, anses driftskedet inte innebära några störningar för fåglarnas bevarandestatus på en nationell, regional och lokal nivå. För både barr- och lövskogslevande arter kan det konstateras att det fortfarande finns kvar lämpliga livsmiljöer i närområdet för dessa arter, vilket gör att konsekvensen på arterna begränsas till förlusten av enstaka revir. Fågelarternas känslighet bedöms som låg då arterna är anpassningsbara och bevarandestatusen bedöms inte påverkas på varken lokal, regional eller nationell skala. I och med att lämpliga boplatser finns i närområdet bedöms effekten under driftfasen som liten (Trafikverket, 2025e).

Fridlysta arter – groddjur

Fynden av vanlig padda som gjorts inom Älvrummet är gjorda på hösten, då arten söker lämpliga platser att övervintra på, exempelvis under grova lågor,

samt för födosök. Projektet bedöms därför inte medföra någon betydande påverkan på vanlig padda. Artens känslighet bedöms som låg, därför bedöms konsekvensen för groddjur under driftskedet bli obetydlig.

Fridlysta arter – fladdermöss

Flera av fladdermusarterna som påträffats inom området för Älvrummet, vid kanalen och längs med Göta älv kommer att kunna påverkas negativt av ljusföroreningar och förlorade potentiella boplatser. Konsekvensen av detta kan innebära en undanträngande effekt på arterna i området. Om belysningen kan anpassas enligt de föreslagna skyddsåtgärderna bedöms påverkan på fladdermössens möjlighet till förflyttning och jakt inom området bli obetydlig–liten. Kvarvarande belysning kan fortfarande ha en liten negativ effekt och arternas känslighet bedöms som hög (Trafikverket, 2025e). Genom uppsättning av fladdermusholkar kan även effekterna från nedtagning av hålträd anses vara obetydlig. Denna bedömning baseras på att det inte finns några indikationer på att fladdermöss nyttjar de lämpliga lokaler som ligger inom permanent markanspråk för slussleden, då inga yngelkolonier kunde hittas under de riktade inventeringarna. Sammantaget bedöms effekterna under driftskedet vara mellan liten-obetydlig.

Sammanfattningsvis bedöms inte förbud enligt Artskyddsförordningen utlösas för någon fridlyst art under driftskedet.

Samlad konsekvensbedömning för naturmiljö på land

Anläggningsskede – De naturmiljöer som påverkas bedöms till övervägande del ha höga naturvärden. Även område som är skyddat enligt 7 kapitlet miljöbalken försvinner genom permanent markanspråk. Även enskilda träd inom en biotopskyddad allé och ett stort antal särskilt skyddsvärda träd kommer att behöva avverkas. Flera av de fridlysta arterna kan påverkas negativt av bullerstörningar under anläggningsskedet. Många fridlysta arter bedöms också till viss del påverkas negativt av permanent markanspråk genom försvinnande av livsmiljöer. Även med föreslagna skyddsåtgärder bedöms miljöeffekten som stor, då påverkan till stor del är irreversibel. Sammantaget innebär det en stor–mycket stor negativ konsekvens för naturmiljön.

Driftskede – För driftskedet är bedömningen motsvarande den som för anläggningsskedet, eftersom höga naturvärden kopplade till barr- och ädellövskog fortsatt är försvunna. Störningspåverkan från arbeten upphört efter anläggningsskedet. Skydds- och kompensationsåtgärder för fridlysta arter har genomförts, vilket delvis har motverkat negativ påverkan på dessa. Under driftskedet bedöms konsekvenserna som liten-obetydligt negativa. Miljöeffekten bedöms som stor, på grund av en bestående påverkan inom ett lokalt påverkansområde men med lång varaktighet (3–40 år). Miljöeffekten bedöms utan att väga in den ekologiska kompensation som görs vid inrättande av naturreservat i Skälsbo. Sammantaget innebär det en stor–mycket stor negativ konsekvens för naturmiljön.

6.5 LANDSKAPSBILD OCH FRILUFTSLIV

6.5.1 BEDÖMNINGSGRUNDER OCH METODIK

Landskapsbilden

En ny slussanläggning innebär påverkan på omgivningen och hur landskapet upplevs. Den påverkan och de konsekvenser som den nya slussanläggningen har på landskapet bedöms utifrån en beskrivning av landskapsbilden samt en värdering av den samma.

En integrerad landskapskaraktärsanalys (ILKA) som beskriver landskapsbilden ligger till grund för arbetet med bedömningen i miljökonsekvensbeskrivningen (Trafikverket, 2023a). I arbetet med landskapsanalysen beskrivs bland annat de visuella kvaliteter och samband som bygger upp landskapet. Dock bör uppmärksammas att landskapskaraktärsanalysens indelning av landskapet i karaktärsområden baseras på fler värden än enbart landskapsbilden.

Metodiken för landskapskaraktärsanalysen innefattar kart- och arkivstudier, inventeringar i fält samt värdering och bedömning av påverkan på landskapet. Kart- och arkivstudier och inventeringar visar vilka befintliga förutsättningar som råder i landskapet. Arkivstudien ger även information om landskapets förändring, det vill säga hur landskapet har använts historiskt respektive hur det används idag.

Inventeringar i fält har genomförts för att undersöka och dokumentera värden för landskapsbilden. Landskapsbildens känslighet har värderats med arkivstudien och fältstudien som grund.

Ett gestaltungsprogram som är utgör en del av projektets systemhandling är under framtagande. Där beskrivs principer för den framtida utformningen av främst Sjöfartsverkets anläggning. Parallellt med tillståndsansökan för vattenverksamhet pågår även på Trollhättans kommun en detaljplaneprocess för den nya slussleden.

Specifika kriterier för bedömning av värde och effekt anges i PM Bedömningsgrunder (Bilaga C:1). I PM Bedömningsgrunder (Bilaga C:1) beskrivs kriterier för ”upplevelsen av landskapet”. Aspekten har därefter i miljökonsekvensbeskrivningen avgränsats till ”landskapsbilden”. Detta för att undvika dubbelbedömningar av aspekter som buller, kulturmiljö, naturmiljö med mera, som annars skulle inkluderas i ”upplevelsen av landskapet”.

Värdering av landskapsbilden

Värdering av landskapsbilden grundar sig i de karaktärer och känsligheter som identifierats i landskapskaraktärsanalysen som också knyter an till begreppen nedan. Effekten på landskapsbilden utgår från en bedömning av hur mycket värdet påverkas av den planerade anläggningen.

Konsekvensbedömningen i det här kapitlet av miljökonsekvensbeskrivningen fokuserar på landskapsbilden. Friluftsliv och fiske som är tätt knuten till hur landskapet används, behandlas i detta kapitel under egna rubriker.

Genom att analysera landskapet med avseende på visuella kvaliteter och funktionella samband kan det beskrivas och karaktäriseras på ett systematiskt sätt. Detta ger förutsättningar för en mer objektiv bedömning av hur landskapsbilden ser ut idag samt hur den kommer att påverkas av den nya slussen.

Begrepp kopplade till landskapsbilden

Nedan följer en beskrivning av de begrepp som används för att beskriva landskapsbilden. Begrepp som används för att beskriva landskapsbilden som miljöaspekt är **rumslighet, utblickar och siktlinjer, landmärken, skala**, funktion med mera. De naturvärden och kulturvärden som finns i ett landskap är sammanflätade med och utgör en del av landskapsbilden.

Begreppen är hämtade från Trafikverkets handledning Landskapsanalys för planläggning av vägar och järnvägar (Trafikverket, 2020a) samt från publikationen The image of the city (Lynch, 1960).

En **rumslighet** i ett landskap uppstår genom upplevelsen av **gränser, utblickar, landmärken och siktlinjer**, vilket har betydelse för landskapsbilden.

Utblickar är punkter i landskapet varifrån man får en relativt obruten siktlinje. **Landmärken** är något som är iögonfallande från ett långt avstånd. De kan vara naturligt skapade som till exempel höga berg, eller människoskapta föremål och byggnader, till exempel vindkraftverk eller ett framträdande byggnadsverk. En **gräns** i det här sammanhanget är visuell och kan vara där en gräsyta övergår i skog eller gränsen mellan ett villaområde och ett industriområde. Dessa begrepp påverkar tillsammans eller enskilt landskapsbilden.

Skala är ett begrepp som beskriver storleksförhållandet mellan ett objekt och dess omgivning. Inom arkitektur och landskapsarkitektur handlar det både om hur byggda strukturer relaterar till människans kroppsliga mått (mänsklig skala), och hur de förhåller sig till den omgivande miljön – både den byggda och den naturliga. Skala påverkar hur vi upplever rum, rörelse och sammanhang, därför är det ett centralt begrepp i gestaltningen av hållbara och välfungerande miljöer.

För att beskriva hur områden brukas och upplevs används begreppen **målpunkter, noder, stråk, barriärer och funktioner**. **Målpunkter** är välbesökta platser, exempelvis ett resecentrum, en matvarubutik eller en park. Målpunkter alstrar förflyttningar genom landskapet, ofta via rörelsestråk. Om flera rörelsestråk sammanstrålar på en plats kan det utgöra en nod. En funktion i ett landskap syftar på den roll eller det syfte som ett visst

område har. Det kan handla om ekologiska, sociala, kulturella eller tekniska funktioner. I Trollhättan utgör exempelvis slussverksamheten en teknisk och kulturell funktion som gör avtryck i landskapet.

Rörelsemönster i landskapet förhåller sig till barriärer, vilka kan vara både visuella och fysiska. En barriär i landskapet är inte sällan också ett stråk, men ur en annan synvinkel. Ett exempel är Göta älv som har varit och är ett betydelsefullt stråk för sjötrafiken från Väneren ner till Göteborg. I de samhällen som Göta älv passerar kan däremot älven upplevas som en barriär. På de platserna är broar betydelsefulla länkar som binder ihop de båda älvstränderna.

Rekreation och friluftsliv

Bedömningsgrunderna för rekreationsvärden utgår från de värden som beskrivs i 3 och 4 kapitlet miljöbalken. Enligt en av preciseringarna av miljökvalitetsmålet En god bebyggd miljö ska det finnas natur- och grönområden och grönstråk i närhet till bebyggelsen med god kvalitet och tillgänglighet.

Rekreation är ett vitt begrepp och avser i denna miljökonsekvensbeskrivning den typ av rekreation som äger rum i land- och vattenbaserade utomhusmiljöer såsom friluftsområden, parker samt sjöar och vattendrag. Det kan röra sig om allt från vardagsrekreation som promenader eller joggingturer till mer sociala sammanhang såsom picknick eller fisketurer.

För att ett rekreationsområde ska fungera som en avkopplande miljö är det viktigt med kvaliteter som tystnad samt vackra och omväxlande miljöer (Naturvårdsverket, 2007). Störningar som sänker kvaliteten på ett rekreationsområde kan till exempel vara buller eller visuella inslag av exempelvis infrastruktur. Till grund för bedömningarna ligger relevant lagstiftning, tidigare skydd och utpekanden.

Specifika kriterier för bedömning av värde och effekt anges i PM Bedömningsgrunder (Bilaga C:1).

Riksintresse för friluftsliv Göta älv – delområdet Vänersborg–Trollhättan

Slussområdet är en del av riksintresset för friluftsliv Göta Älv – delområdet Vänersborg–Trollhättan, som möjliggör aktiviteter såsom promenader, båtliv, paddling, naturupplevelser, fritidsfiske, löpning, geocaching och fågelskådning.

Bland de värden och funktioner i Trollhättan som kan kopplas till riksintresset finns bland annat Göta älvs dalgång och kanjoner som tillsammans med Älvrummets naturreservat erbjuder naturupplevelser i toppklass, Figur 67. Fritidsfisket och tillgång till stadsnära vandringsleder är viktiga delar i riksintresset tillsammans med fritidsbåttrafiken, där cirka 2 000 fritidsbåtar årligen trafikerar Göta älv.

Åtgärder som enligt riksintressepreciseringen är viktiga för att inte påtagligt skada områdets värden

är bland annat att tillgängligheten från land inte får försämrats och att vattendraget måste kunna nyttjas av fritidsbåtar i framtiden. Förändringar i landskapet som medför förfulande av landskapsbilden bör undvikas. Det är också viktigt att den visuella kontakten mellan vattendrag och landområde kan bestå. Hög vattenkvalitet är av betydelse för bland annat fritidsfisket.

Värdering av områden för friluftslivet

Ett friluftsområdes kvaliteter består av en mängd olika faktorer, både kvalitativa och kvantitativa, som är tätt sammanflätade. Faktorer som påverkar nyttjandet och upplevelsen av ett friluftsområde är naturgivna egenskaper såsom naturtyp och topografi, omgivningsförutsättningar såsom avstånd till bostad, barriärer och åtkomst till området samt



Figur 67. Vy över Göta älv, med naturreservatet Älvrumsmet på båda sidor älven. Byggnaden som syns i bilden är Olidans kraftstation.

samband mellan olika friluftsområden. Även upplevelsevärden som rika natur- och kulturmiljöer och känslan av orördhet och rofylldhet skapar värden för friluftslivet.

Naturvårdsverket har tagit fram en metod för att kartlägga områden för friluftsliv, där syftet är att tydliggöra områdenas kvaliteter och brister samt vad som behöver skyddas respektive utvecklas (Naturvårdsverket, 2025a). Metoden utgör ytterligare ett sätt att bedöma och beskriva områden utifrån värderingskriterier. Exempel på kriterier kan vara besöksfrekvens, upplevelsekvaliteter och tillgänglighet.

6.5.2 FÖRUTSÄTTNINGAR

I den här miljökonsekvensbeskrivningen beskrivs aspekterna landskapsbild och friluftsliv i ett gemensamt kapitel. Båda aspekterna utgår från samma geografiska område och delar flera grundläggande faktorer, såsom topografi, vegetation, vattenmiljöer och tillgänglighet. Att göra en gemensam beskrivning av förutsättningarna, påverkan och effekt ger en samlad bild av hur området upplevs och används, vilket underlättar förståelsen för hur olika miljöförändringar kan påverka både landskapsbilden och friluftslivet. Konsekvensbedömningen som avslutar kapitlet är dock uppdelad i landskapsbild respektive friluftsliv för att visa konsekvenserna för respektive aspekt.

Strax väster om stadskärnan i Trollhättan rinner Göta älv fram genom en kanjon med branta och

höga sidor ner mot vattnet. På båda sidor av älven finns skog som trots närheten till staden upplevs ligga långt ifrån tätbebyggda områden eftersom buller och andra störningar är få. Samspelet mellan vattnet, slussen och skogen skapar rika, stadsnära miljöer för friluftsliv och rekreation för Trollhättaborna. Topografin och vattnet är naturliga barriärer i landskapet som till viss del begränsar rörelsemönstren i området, men som också leder besökaren genom en varierande och upplevelserik miljö.

Den kuperade terrängen i kombination med vattnet bidrar också en intressant rumslig dynamik mellan öppet och slutet, se Figur 67. Vattnet står för det öppna och överblickbara och underlättar orienteringen för den som rör sig genom området. Däremot innebär det kuperade landskapet ytterligare barriärverkan för rörelse inom området. De skogbeklädda bergen vid Göta älv skapar väggar och slutna rum, men möjliggör samtidigt god överblickbarhet från utkikspunkter och öppningar i vegetationen på höjderna.

Slussverksamheten och vattenkraften har haft en avgörande betydelse för Trollhättans utveckling och båda dessa faktorer har bidragit till att forma stadens identitet och ekonomiska utveckling. Redan under Gustav Vasas tid började man inse potentialen i Göta älv som farled, och tidiga försök att bygga slussar gjordes för att förbättra sjöfarten mellan Vänern och Västerhavet. Det var dock först på 1800-talet som Trollhättan blev en viktig knutpunkt för

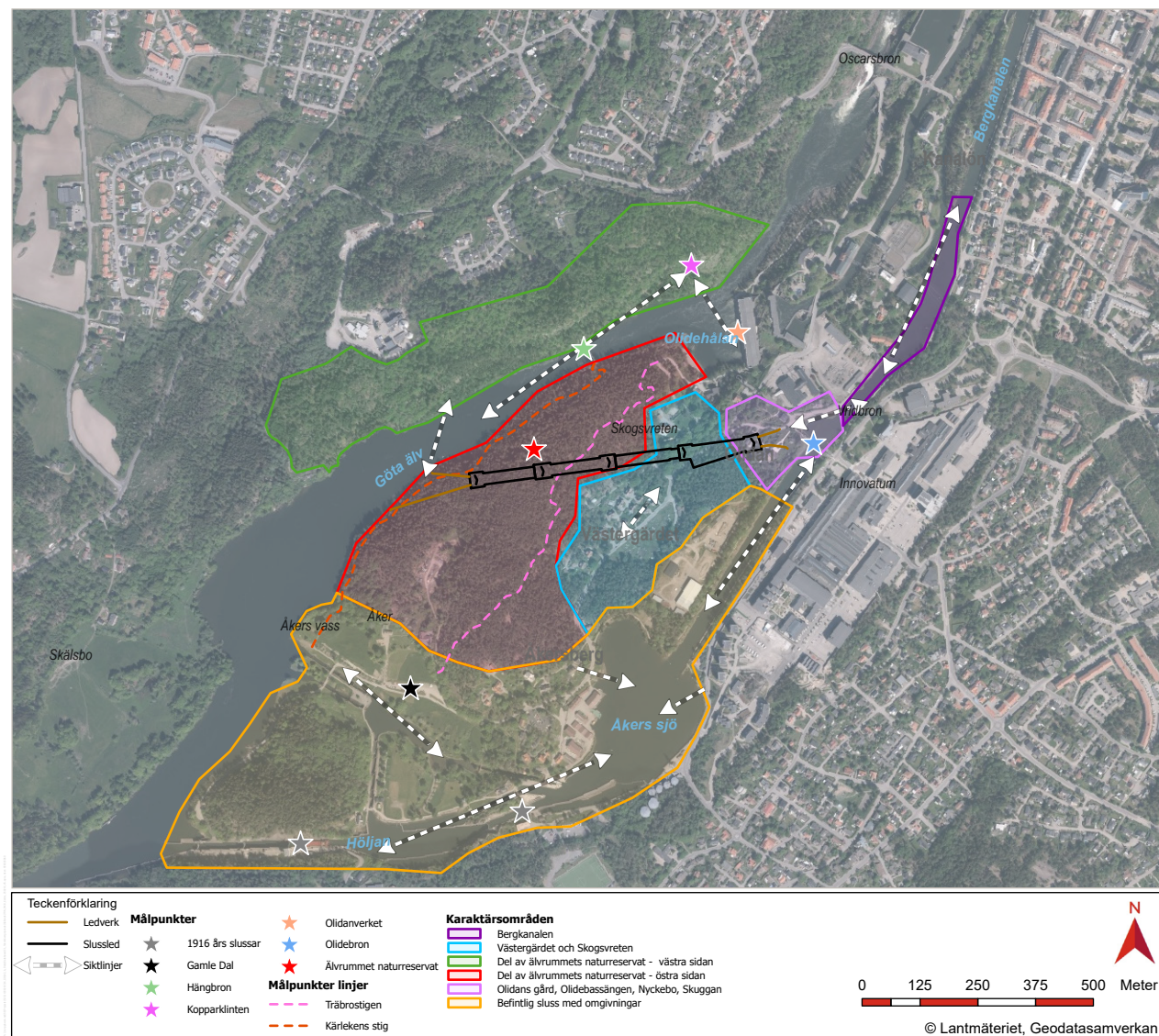
handel och industri. Slussarna möjliggjorde effektiv transport av varor, vilket i sin tur lockade till sig företag och arbetskraft. Under 1900-talet började man utnyttja älvens kraft för att producera elektricitet och vattenkraften växte till en av stadens viktigaste näringar, inte minst genom Trollhättans kraftstationer som drev både industrier och hushåll. Både slussarna och vattenkraften har satt tydliga spår i landskapet i Trollhättan, så som djupa bergsskärningar, grävda kanaler, vägar och slussarna i sig själva.

Idag är slussarna inte bara en transportled utan också en viktig del av stadens kulturarv och turism. Vattenkraften fortsätter att vara en hållbar energikälla och en symbol för Trollhättans industriella arv.

Att bygga nya slussar i Trollhättan representerar inte bara en teknisk uppgradering av infrastrukturen, utan också en ny årsring i stadens rika industrihistoriska arv. Precis som tidigare generationers slussbyggen har markerat viktiga skeden i stadens utveckling, kan de nya slussarna bli ett samtida uttryck som förenar tradition med framtid. Genom att modernisera slussystemet säkras fortsatt sjöfart och näringsliv och bidrar till den industrihistoriska kontinuiteten i Trollhättan.

Karaktärsområden

Landskapet inom och i närheten av den nya slussleden har delats in i karaktärsområden enligt den



Figur 68. Karta över berörda karaktärsområden, siktlinjer, målpunkter och den planerade sträckningen av slussen.

integrerade landskapskaraktärsanalysen (Trafikverket, 2023a). Dessa har vidarebearbetats i miljökonsekvensarbetet. Nedan följer en sammanfattning av de karaktärsområden som berörs av den justerade farleden, se Figur 68.

Bergkanalen

Bergkanalen, se Figur 68, fungerar som farled och förbinder Åkers sjö i söder med Göta älv norr om stadskärnan. Den grävda kanalen har både byggda kajkanter och sprängda bergskanter. Längs många partier omges kanalen av vegetation och äldre småskalig bebyggelse, men det finns också inslag av mer storskalig bebyggelse av industriell karaktär. Rummet är väl avgränsat på sidorna och siktlinjerna är i huvudsak i kanalens riktning, se Figur 69. Den historiska dragvägen utgör ett gångstråk som följer kanalen på dess östra sida. De långa siktlinjerna och



Figur 69. Vy mot norr över Bergkanalen.

stigarna lockar flanörer och motionärer till sig och broarna möjliggör promenadslingor där besökaren inte behöver gå tillbaka i sina egna fotspår.

Olidans gård, Olidebassängen, Nyckebo och Skuggan

Vid Olidans gård och Olidebron ligger Olidebassängen, se Figur 71. Olidebassängen skapar ett öppet rum och utgör en kontrast till Bergkanalens långsmala landskapsrum. Bassängen inringas av karaktäristiska element kopplade till sjöfarten som exempelvis stenpollare. Olidebassängen och Olidebron fungerar också som den nordöstra entrén till Älvrummets naturreservat som är ett välkänt och välanvänt friluftsområde i Trollhättan.



Figur 70. Markvy av Kärlekens stig, som slingrar sig fram längs med Åkers västra strand.

Landskapet kring Olidebassängen präglas av historiska byggnader och trädgårdsmiljöer med koppling till slussverksamheten och industrin. Olidans gård ligger på en höjd med utsikt över Olidebassängen och bron, omgiven av en stor trädgård med äppelträd och lönnar. Villan Nyckebo har en privat trädgård där täta häckar av thuja och bok som skärmar av besökaren och skapar ett slutet rum runt byggnaden. Även Skuggans fasad mot kanalen skymms delvis av häckar.

Del av Älvrummets naturreservat – västra sidan

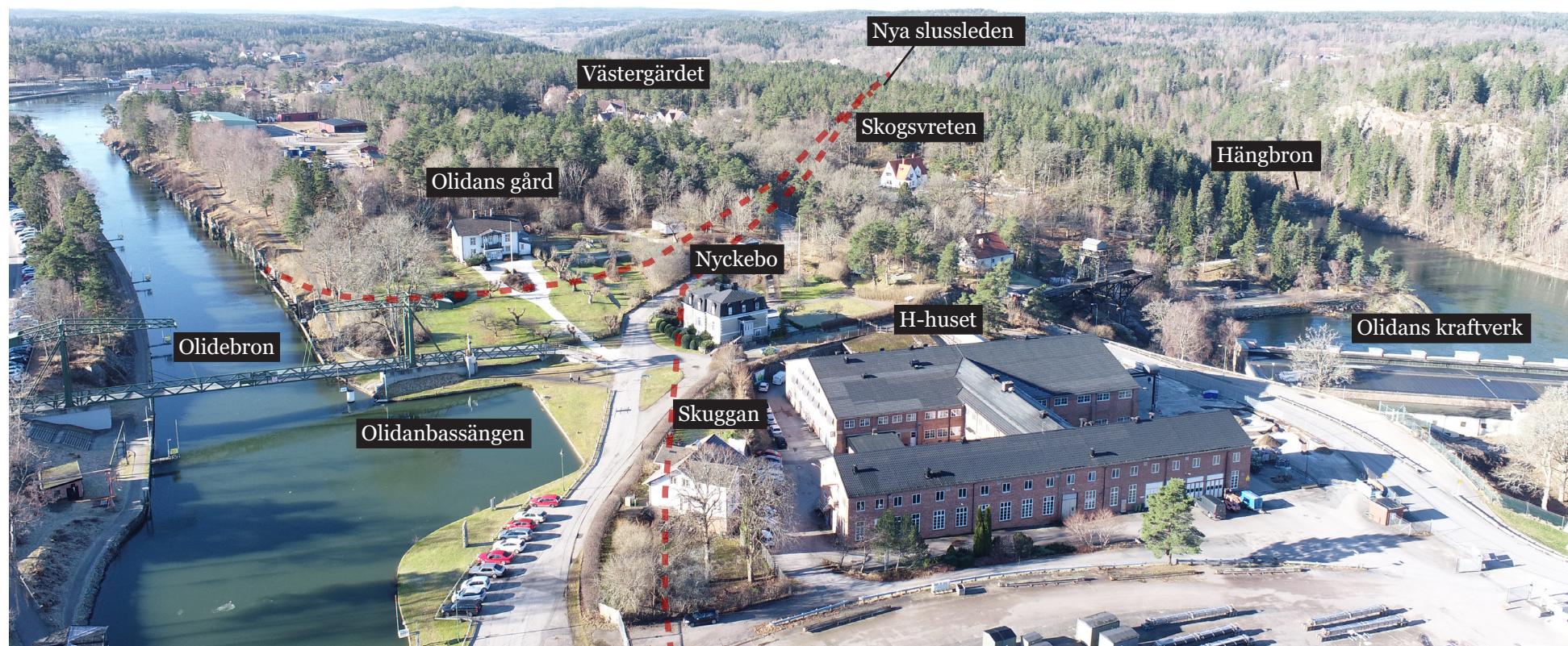
Väster om Göta älv finns Älvrummets naturreservats västra del. Den stora nivåskillnaden mot Göta älvdalen skapar ett dramatiskt, storskaligt landskap. Olidans kraftstations arkitektur passar väl in i naturens storskalighet som råder på den här platsen. Närheten till Göta älv blir extra påtagligt från den hängbro som leder över älven. Här finns det natursköna vyer både norrut och söderut. Området på den västra sidan är starkt kuperat och stigarna är egna målpunkter som är väl använda och passar bra för vandring och friluftsliv. En av målpunkterna i området är utkiksplatsen Kopparklinten. Området rymmer även ett antal fornlämningar.

Del av Älvrummets naturreservat – östra sidan

Älvrummets naturreservat består av kuperad granskogsterräng med inslag av lövträd och bergknallar. Riktningarna i området följer Göta älv där topografin förstärker riktningarna med en stor

höjdskillnad från Göta älv upp till Västergärdet, se Figur 70. Skogen gör att siktlinjerna är korta och inramade av träd, förutom när man rör sig närmast Göta älv där det finns längre vyer. Den östra delen av Älvrummets naturreservat är välbesökt och en del av Trollhättebornas vardag. Stigarna är välanvända och slingrar sig längs med befintliga terrängförhållanden

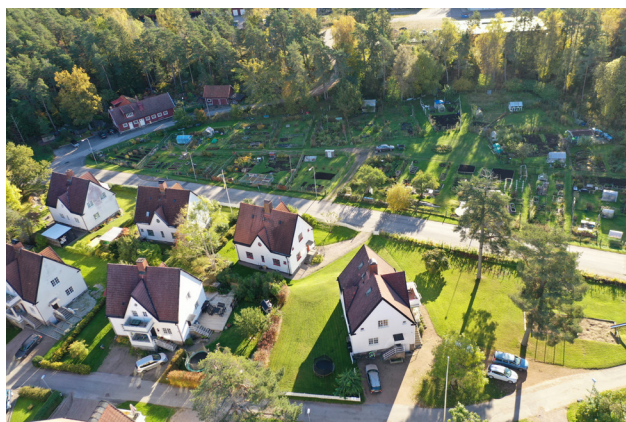
i skoglig miljö genom hela naturreservatet. Pilgrimsleden sträckning passerar över Göta älv på hängbron och skapar siktlinjer tvärs över älven. Besökaren får en skogsupplevelse med höga granar, mossbeklädda stenar och berg i dagen med närhet till vatten. Platsen används idag till fritidsfiske, vandring och annan vardaglig rekreation.



Figur 71. Drönarbild med vy över Olidebassängen med H-huset längs till vänster, Nyckebo i mitten och Olidans gård med sin trädgård precis ovanför Olidebassängen.

Västergärdet och Skogsvreten

Villaområdet Västergärdet ligger inbäddat mellan Älvrummets naturreservat i väster och Bergkanalen i öster. Området ramas in av barr- och lövträd som skapar ett tydligt, mindre rum och en tydlig avskildhet. Bebyggelsen består av tio vitputsade villor med trädgårdar, se Figur 72. Husen är uppförda 1908-1909 och var ursprungligen avsedda för maskinister vid Olidans kraftstation. De är sedan 1994 skyddade som ett byggnadsminne. Till karaktärsområdet hör även fastigheten Skogsvreten som byggnadshistoriskt har kopplingar till Västergärdet, se kapitel 6.3. Genom området sträcker sig Åkersbergsvägen som kopplar på de större stråken i norr. På den östra sidan om Åkersbergsvägen finns ett område med odlingslotter och även ett skogbeväxt höjddparti.



Figur 72. Bild med Västergärdet hus. Kolonilotterna syns längst upp i bild.

Nuvarande sluss med omgivningar

Idag är Gamle Dal med de historiska slussarna från 1800 och 1844 ett välbesökt mål för både Trollhättabor och turister, se Figur 73. Här kan besökare röra sig runt på de många gångstråken eller kanske besöka slusscaféet eller slussmuséet.

Gamle Dal fungerar som en park med trädrader, öppna gräsytor och konst, se Figur 74. Det historiska slussområdet vittnar om att slussningen inte är en ny företeelse i Trollhättan. När slussarna anlades möjliggjorde det transporter på Göta älv och skapade etableringsmöjligheter för stora industrier och gav arbetsmöjligheter staden.

1916 års sluss är den senaste årsringen i Trollhättans slushhistoria och är den som idag är i bruk. Utöver slussfunktionen är 1916 års sluss en välbesökt



Figur 73. Bild av 1844 års sluss.

målpunkt där det är lätt att betrakta slussningen från intilliggande gångstråk.

Besökare i Gamle Dal och vid 1916 års sluss har stora möjligheter att se slussar från alla tre sluss-generationer och upplevelsen av att röra sig i olika historiska skikt blir tydligt, se Figur 75 och Figur 76. Stråk och vägar binder ihop de olika områdena som omringar det gamla slussområdet och skapar en pedagogisk röd tråd för besökaren om slussens historia och påverkan på Trollhättan stad.

Mellan Gamle Dal och de nuvarande slussarna reser sig ett skogbevuxet höjddparti där det finns både stigar och även en väg som förbinder Gamle Dal med 1916 års sluss.



Figur 74. Planterade träd som förstärker parkkaraktären vid gamle Dal.

Siktlinjerna är tydliga och sträcker sig längs med kanalen, Åkers sjö och Höljan. Även över de öppna gräsyrtorna i Gamle Dal är siktlinjerna långa.

Områdets upplevda skala varierar. I Gamle Dal är upplevelsen småskalig medan den västra slussdelen från 1916 är mer storskalig med branta bergsskärningar ner mot slussarna.

Hela området är starkt präglad av mänsklig påverkan genom slussarna, sjöfarten och turismen

Stigar och vandringsleder

Det finns många promenadstråk längs hela slussområdet strandlinjer, flera som har stor betydelse för friluftslivet, se Figur 77. Promenadstigarna genom området rör sig ofta i gränslandet mellan öppna och slutna miljöer, se Figur 78. Stigarna och lederna



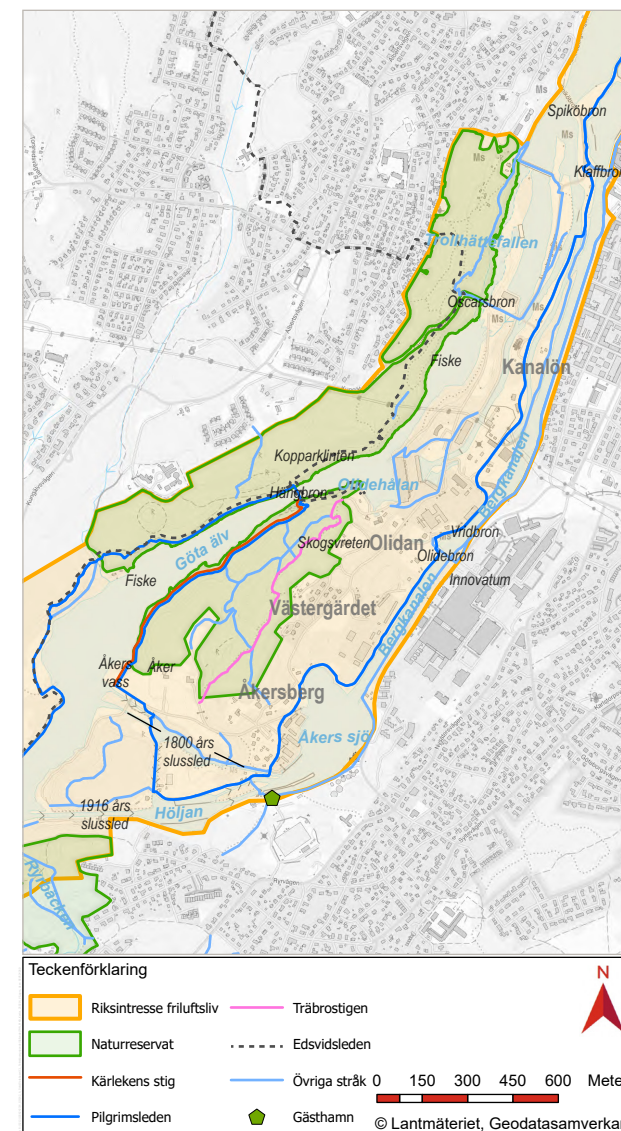
Figur 75. Drönbild över Gamle dal med 1844 års sluss till vänster i bild. Sett från Höljan.

slingrar sig genom landskapet på topografins villkor och används mycket av boende i området och Trollhättan.

Här finns Älvrummets naturreservat som är en stadsnära oas av naturmiljö och rekreativsmöjligheter. Älvrummet huserar många vandringsleder, exempelvis Edsvidsleden, Kärlekens stig, Träbrostigen och Pilgrimsleden, och stråken kan ses som målpunkter i sig. Alla rör sig parallellt med vattnet och utmed landskapets strukturer. Lederna är välbesökta och en del av Trollhättebornas vardag, och används till allt från hundpromenader och vardaglig rekreation, till anordnade tävlingar och evenemang. Här går bland annat den populära löpartävlingen Kraftprovet varje år. Edsvidsleden går mestadels på västra sidan älven samt en liten bit parallellt med Pilgrimsleden över Hängbron, och följer sedan stigen längs med Åkers norra strandkant där leden startar och slutar. Edsvidsleden hamnar utanför utredningsområdet.



Figur 76. Drönbild över Gamle dal med 1844 års sluss till vänster i bild. Sett från Göta älv.



Figur 77. Karta över friluftslivets värden och målpunkter i området.



Figur 78. En av alla mindre stigar i området för den nya slussdragningen.



Figur 79. Kärlekens stig i nordlig riktning. Till höger syns hur brant topografin är genom skogen upp till träbrostigen och Västergärdet.

Området Åker där Åkersberg, Västergärdet och Olidan finns är omgivet av vatten i form av Göta Älv och Bergkanalen. Genom tiderna har broar och vägar byggts för att tillgängliggöra området. Älvens sträckning, kanalens utformning och terrängens dramatiska topografi har däremot bidragit till att stråken har begränsad framkomlighet med många branta partier. Kärlekens stig, som är ett av de mest populära stråken och en viktig del av Trollhättan, är idag delvis tillgänglig med god, jämn yta att röra sig på, men bitvis trång och brant, se Figur 70 och Figur 79.

Olidebron är en viktig gång- och cykelpassage mellan Innovatum och rekreationsområdet på ön. Norrifrån ansluter bilvägarna Olidevägen och Åkersbergsvägen till bostadsområdet Västergärdet och ett närliggande koloniområde, och kopplar samman centrala Trollhättan med Åker och Älvrummet.

Besöksanordningar

Stadsdelen Åker där den planerade slussleden ska byggas utgör Trollhättans stora rekreativa mötesplats. För besökare av Älvrummet med tillhörande stråk så finns det informationstavlor över områdets leder och målpunkter strax nedanför kraftverket i norra delen av Åker samt i söder vid Vassliden. Vid vassliden finns också tillgång till fikabord.

Fritidsfiske

Fritidsfiske är en viktig del av friluftslivet i Trollhättan och bedrivs längs med strandremsorna ut mot Göta älv i området runt Trollhättan, samt via fritidsbåt. Tillgängligheten till fiskeplatserna längs med strandremsorna i området är idag god och ger tillgång till en tyst och avskild naturupplevelse.

En stor del av fritidsfisket bedrivs också strax ovanför den nya slussleden mellan Oscarsbron och Hängbron, där majoriteten av lax och öring fångas. Sträckan, som benämns Laxsträckan, är dock endast öppen för fiske mellan 1 april – 14 oktober. Utöver lax och öring är fiskebeståndet för området varierat. Broarna och övriga landmärken kopplat till fritidsfisket kan ses i Figur 77.

Göta älvs fritidsfiske i Trollhättan delas upp i olika delar. Den södra delen innefattar allt fiskevatten från Holmebryggan sydväst om utredningsområdet upp till Hängbron, och den Norra delen sträcker sig från Klaffbron upp till Vargöns kraftstation. Laxsträckan är placerad mellan dessa fiskevatten.

Fritidsbåtar

Speciellt under sommartid är Göta älv en välanvänd farled för inhemsk och internationell båtutrustning. Fritidsbåtstrafiken är en stor del av Trollhättans rekreationsvärde och ingår i riksintresset för friluftsliv. Varje år passerar cirka 2 000 fritidsbåtar Trollhättan och dess slussar. Två befintliga gäst-

hamnar finns i området, Spikön och Åkers sjö. Idag går fritidsbåtstrafiken via den nuvarande slussen från 1916. I samband med att den nya slussen tas i bruk kommer den nuvarande att stängas, varpå det gamla slussområdet förlorar sin funktion för fritidsbåtar. Platsen blir som en del av Gamle Dal och ett besöksmål för att se tidigare kanalbyggen och slussleder.

6.5.3 PÅVERKAN

Kapitlet gäller både landskapsbild och friluftsliv.

Anläggningsskedet

Under anläggningsskedet kommer framkomligheten i områdena att begränsas av inhägnaden för arbetsområdet. Byggtrafik och byggelement tillkommer, så som tillfälliga byggstängsel och bodetableringar. Skedena i byggnationerna kommer att påverka områdena i varierad grad och i olika perioder. Vissa delar av byggarbetsplatsen skulle gå att iordningställa som åskådarplatser så att allmänheten kan se hur bygget framskrider. Detta måste dock göras på ett sätt som är säkert för både allmänheten och för personalen på byggarbetsplatsen.

Bergkanalen

Under anläggningsskedet av slussleden kommer arbetet med att bredda kanalen och stärka upp kanalmurarna att genomföras. Tillfälliga skyddsstaket och alternativa vägar kommer att bli nya element

längst med kanalen. Området Bergkanalens omfattning redovisas i Figur 68.

Olidans gård, Olidebassängen, Nyckebo och Skuggan

Anläggningsskedet kommer att innebära nya, tillfälliga vägar för byggtrafik. Den nuvarande Olidebron kommer att rivas. Runt det nya slusshuvudet ska många nya funktioner och volymer rymmas sida vid sida med de äldre byggnaderna. Det nya slusshuvudet och den nya slussleden kommer att börja mellan Olidans gård och Nyckebo och sedan sträcka sig åt sydväst. Se Figur 68.

Del av Älvrummets naturreservat – västra sidan

Ingen byggnation kommer att ske i den västra delen av Älvrummets naturreservat, se Figur 68. Däremot kommer byggnationen av slussen och slusshuvudet att innebära transporter på älven och byggplatsen kommer att synas från denna sida. Hängbron kommer att vara kvar under och efter anläggnings-skedet. Den tillfälliga hamnen kommer att vara väl synlig från den västra sidan av Göta älv.

Del av Älvrummets naturreservat – östra sidan

Området visas i Figur 68. Under anläggningstiden kommer nya, tillfälliga vägar att byggas i området.

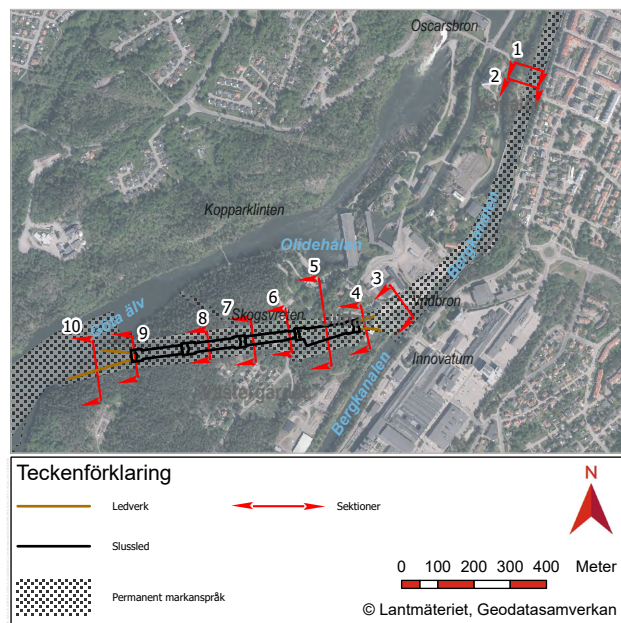
Stängsel, skyddsanordningar och nya typer av ytor kommer att anläggas. Avverkning av träd och växtlighet kommer att genomföras. En tillfällig hamn kommer att anläggas vid den nya slussens mynning.

Västergärdet och Skogsvreten

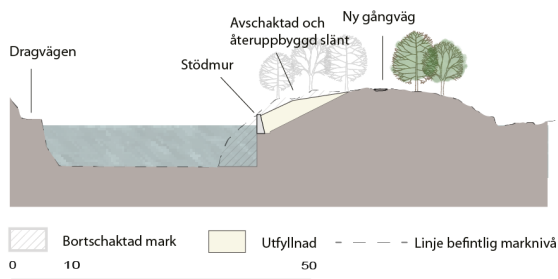
I samband med arbetets start kommer växtlighet och träd att avverkas för att möjliggöra anläggningsarbetet av den nya slussleden. Endast den växtlighet som finns inom arbetsområdet kommer att tas bort. Området Västergärdets omfattning redovisas i Figur 68.

Nuvarande sluss med omgivningar

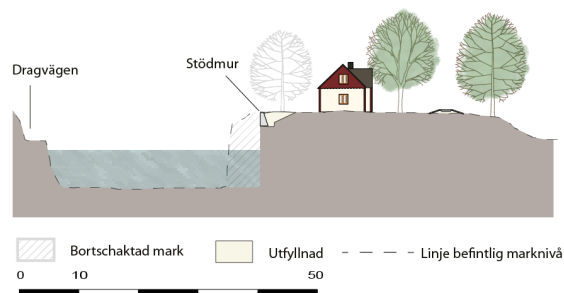
Under anläggningsskedet kommer Gamle Dal fortsatt att vara tillgängligt för allmänheten. Gångstråk och siktlinjer kommer inte att påverkas i anläggningsskedet. Området med den nuvarande slussen och dess omgivning redovisas i Figur 68.



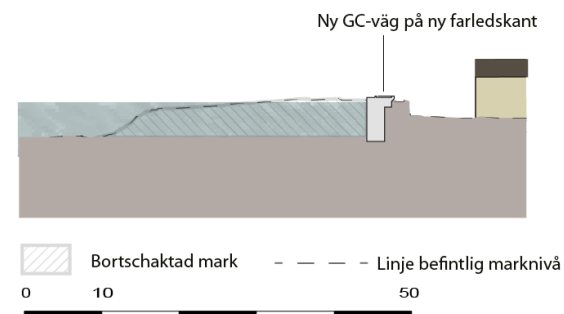
Figur 80. Översiktsbild sektioner längst med den nya slussleden samt Bergkanal och slusshuvud.



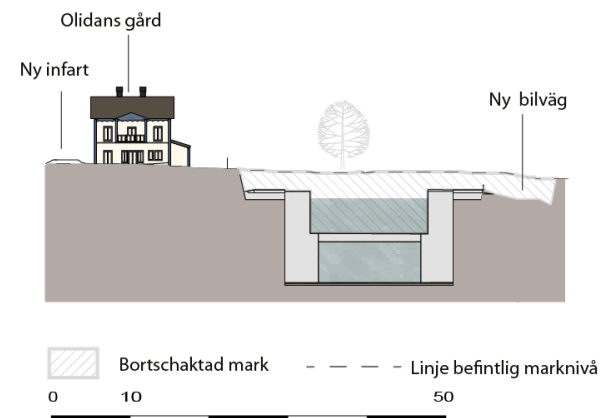
Figur 81. Sektion 1, se placering i Figur 80. Bergkanalens breddning och utfyllnad.



Figur 82. Sektion 2, se placering i Figur 80. Bergkanalens breddning och omdragningen av gångvägen på Kanalön.



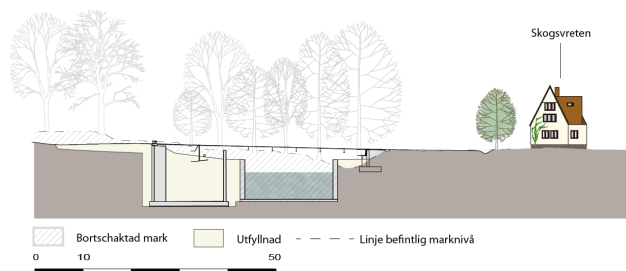
Figur 83. Sektion 3, se placering i Figur 80. Bergkanalens breddning i höjd med Olidenbassängens och H-huset.



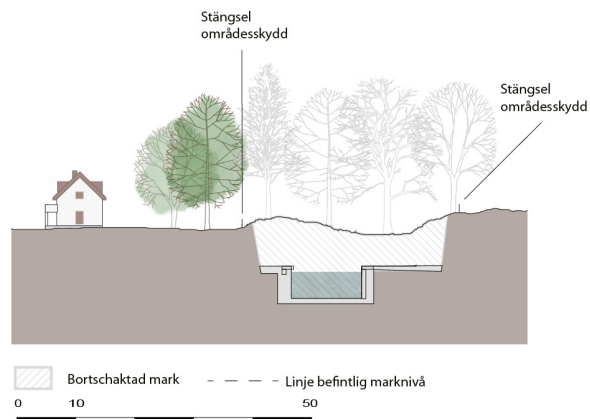
Figur 84. Sektion 4, se placering i Figur 80. Slusshuvud med Olidans gård och ny bilväg.



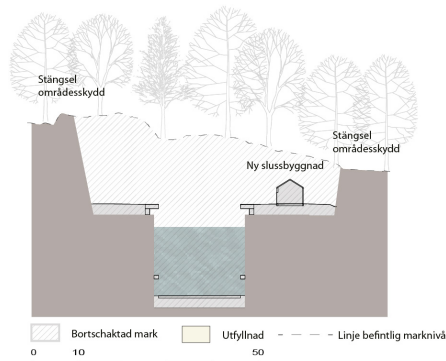
Figur 85. Sektion 5, se placering i Figur 80. Visar slussens skärning med ny bilväg och den skymmande terrängen åt nordväst och Olidehålan.



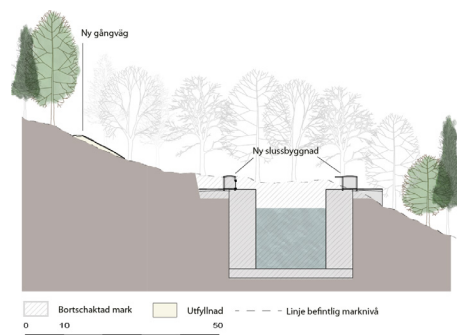
Figur 86. Sektion 6, se placering i Figur 80. Visar bron över slussleden med fastigheten Skogsvreten.



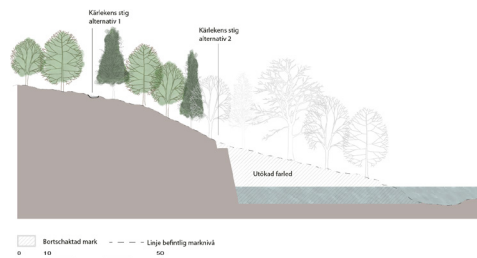
Figur 87. Sektion 7, se placering i Figur 80. Visar Västergärdet i förhållande till sluskanalen med stängsel för områdesskydd.



Figur 88. Sektion 8, se placering i Figur 80. Slussledens bergsskärrning i den östra delen av Älvrummet.



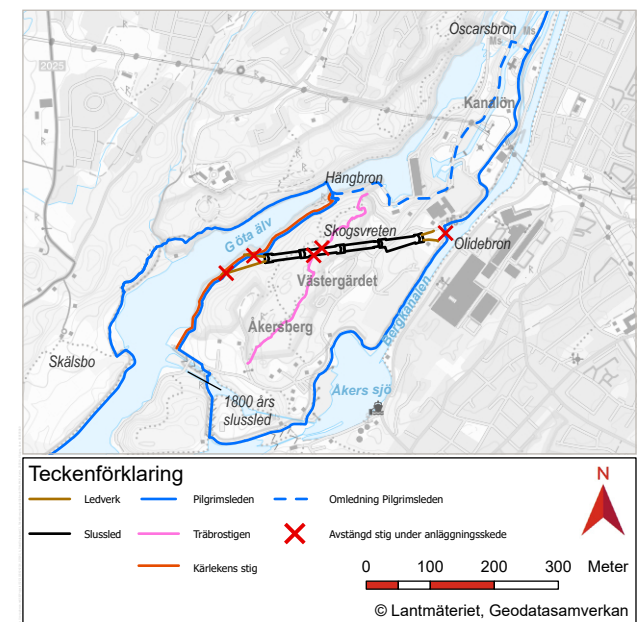
Figur 89. Sektion 9, se placering i Figur 80. Slusshuvudet mot Göta älv med en alternativ dragningen av Kärlekens stig.



Figur 90. Sektion 10, se placering i Figur 80. Den utökade farleden mot Göta älv.

Stigar och vandringsleder

I utredningsområdet till den nya slussleden passerar flera stigar och leder, däribland Kärlekens stig, Pilgrimsleden och Träbrostigen. Dessa kommer att brytas under anläggningstiden, utan möjligheter att ta sig över till den andra sidan slussleden, vilket kommer att påverka tillgängligheten till och från dessa stråk, se Figur 91. Pilgrimsledens befintliga sträckning bryts då den går parallellt med kärlekens stig, men kan fram till driftskedet ledas om från hängbron norrut mot Spikön. Stigar i närheten av arbetsområdet riskerar också att påverkas under dagtid av buller från byggarbetsplatsen.



Figur 91. Karta över stigar och vandringsleder i anläggningsskedet.

Fritidsfiske

Påverkan på fritidsfisket blir störst under anläggningsskedet, då buller från arbetsplatsen kommer att påverka den annars lugna miljö som är en stor del av värdet för fisket. Muddring och anpassning av strandområden kan också påverka möjligheter till bra fiskeplatser och tillgång till fisk. Generellt sett är det dock inte tillgången till fysiska fiskeplatser som är den stora påverkan, utan snarare tillgången till en lugn och ostörd naturupplevelse. Vidare information kring fisk lyfts i PM Naturmiljö ytvatten (Bilaga C:9).

Fritidsbåtar

Fritidsbåtstrafiken kommer att kunna fortgå i nuvarande sträckning under arbetet med den nya slussleden, förutom under muddring och anläggande av tillfällig hamn då fritidsbåtar inte kommer att kunna gå lika långt in i Åkers vass-området. I övrigt riskerar inte fritidsbåtstrafiken att direkt påverkas under anläggningsskedet, se Figur 91.

Driftskedet

Kapitlet gäller både landskapsbild och friluftsliv.

Den nya slussleden kommer att skära igenom Älvrummets naturreservat och kommer att innebära ett strukturbrott i området. Där den nya slussleden är planerad kommer växtlighet att avverkas och karaktären av skog kommer att minska i området. Siktlinjer som i dag inte finns kommer att tillkomma

i anslutning till den nya slussen. Stängsel för både verksamhetens och allmänhetens säkerhet kommer att sättas upp runt anläggningen. Den nya slussleden kommer bryta befintliga gång- och cykelstråk samt vägar. Den nya slussleden tillkommer som ett storskaligt byggnadsverk i ett friluftsområde som i dag upplevs tyst och avskilt trots att den ligger så nära Trollhättans stadskärna.

Storskaliga byggnadsverk har emellertid varit en del av stadsbilden i Trollhättan allt sedan slussarna och kraftstationen etcetera anlades. Storskaligheten återkommer både i natur och arkitektur.

Bergkanalen

Bergkanalen kommer att breddas och befintliga stråk kommer på vissa delar att dras om. Stråket närmast kanalen på västra sidan kommer att flyttas västerut i samband med breddningen av kanalen, se Figur 81, Figur 82 och Figur 83. De befintliga kanalmurarna på västra sidan kommer att rivas och bytas ut. Utseendet och uppbyggnad av kanalmurar, se kapitlet om Kulturmiljö, Skyddsåtgärder och försiktighetsmått. För att se omfattning och placering av sektionerna 1–3, se Figur 80.

Olidans gård, Olidebassängen, Nyckebo och Skuggan

Strax norr om Olidebron öppnar i dag Bergkanalen upp sig vid den befintliga Olidebassängen. Här, mellan Olidans gård och Nyckebo kommer den nya slussleden att börja med sin sträckning i nordost – sydvästlig riktning, se Figur 71. Slussen kommer att öppna upp landskapet mellan Olidans gård och Nyckebo och ge platsen en helt annan karaktär än vad den har idag. Olidans gårds huvudbyggnad kommer inte att behöva flyttas, men Olidans gårds trädgård kommer att minska i storlek och en ny gång- och cykelväg kommer att gå längs med den nya udden som bildas vid Olidans gård. Nyckebo kommer med största sannolikhet att kunna ligga kvar på sin nuvarande plats. Allmänheten kommer att kunna röra sig längs med Bergkanalens västra sida, runda Olidans gård, passera vid de övre slussportarna för att sedan fortsätta följa vattnet längs med Bergkanalen norrut. Byggnaden Skuggan ligger i den planerade sträckningen för slussleden vilket gör att Skuggan kommer att rivas. Se Figur 84.

Del av Älvrummets naturreservat – västra sidan

Den nya slussledens mynning i Göta älv med dess bergsskärning och murar kommer att synas väl från vandringsleder och utsiktsplatser som finns på den västra sidan av Göta älv. Fartyg som trafikerar Göta älv upp i den nya slussleden kommer att bli en tillkommande del och förändring av den avskil-

da karaktären av den här delen av Göta älv. Fram till nu har Olidans kraftstation och hängbron varit de ensamma kontrasterande byggnadselementen i området. Från Kopparklintens utsiktsplats med dess storslagna siktlinjer över Trollhättan kommer den nya slussleden bitvis att skönjas. Troligtvis kommer det gå att se triangelsslussen som kommer att ligga närmast Bergkanalen från Kopparklinten, men till största del kommer den nya slussleden att döljas bakom den kvarvarande skogen.

Del av Älvrummets naturreservat – östra sidan

Se Figur 68 och sektion 5–10 (Figur 85–Figur 90).

Älvrummet är idag ett väl använt friluftsområde som i hög grad kommer att påverkas av den planerade slussleden. Där skogen kommer att bevaras, det vill säga utanför den nya slussleden kommer skogskänslan delvis att finnas kvar, se Figur 89. Dock kommer avverkning av träd runt slusskanalen göra att känslan av orörd natur och avskildhet minskar, se Figur 87 och Figur 88. Går man till exempel längs med Träbrostigen kommer stigen efter en kort promenad att brytas av den nya slussleden.

Den nya slusskanalen kommer att skapa en ny riktning i Älvrummets östra sida, där det mesta i landskapet idag är lokaliserat i nord–sydlig riktning. Det finns däremot en koppling till den nuvarande slussen som byggdes 1916, vars riktning också skar

genom landskapet.

Siktlinjerna över Göta älv, från exempelvis Kärlekens stig, kommer fortsatt att finnas kvar även i framtiden. Bergsskärningen som den nya slussleden innebär kommer att göra slussleden synlig för besökare som rör sig i nord–sydlig riktning samt i närheten av slussens nya sträckning, se Figur 88. Den nya slussledens murar kommer också vara väl synliga på fler platser, exempelvis norr om slussens inlopp från Göta älv.

Västergärdet och Skogsvreten

Västergärdet omgärdas av växtlighet som i norr kommer att glesas ur, och i sträckningen för den nya slussleden, helt att försvinna, se Figur 86. Från den norra delen av Västergärdet kommer en ny siktlinje mot den nya slussen och mot fastigheten Skogsvreten att tillkomma, se Figur 85 och Figur 87. Bostadsområdet kommer att bli mindre inneslutet av skog än vad det är idag. Servicebyggnader kommer att anläggas i anslutning till slusskanalen på Västergärdets sida. De områden som kommer att vara tillgängliga för allmänheten planeras in på den norra sidan om den nya slussleden invid den nya slusskanalen.

För att se omfattning av sektion 6–7, se Figur 68.

Nuvarande sluss med omgivningar

Den nya slussleden innebär att 1916 års slusstrappa kommer att avvecklas och att all båttrafik i stället kommer att gå genom de nya slussarna norr om det nuvarande slussområdet. Slussarna från 1916 kommer då att dammsäkras vilket betyder att en betongkonstruktion kommer att byggas uppströms 1916 års sluss 2 och 3. Projektets mål är att 1916 års slussar även i framtiden ska vara avläsbara, det vill säga vara synliga för allmänheten. Samtidigt måste det vara säkert för allmänheten att vistas i närheten av slussarna varför någon form av fyllning i slussarna troligtvis måste göras. En utredning pågår om hur 1916 års sluss ska omhändertas för att tillgodose så många aspekter som möjligt.

Stigar och vandringsleder

Den nya kanalen kommer att skära rakt igenom befintliga stråk, som måste ledas om, se Figur 91. Kärlekens stig och Pilgrimsleden som bryts av den justerade slussleden kommer vid färdigställd anläggning att ledas om över slussporten nedströms sluss 4, närmast Göta älv. Träbrostigen och andra mindre stigar kommer att knytas ihop igen så att nya ”rundor” bildas. Utgångspunkter för stigarnas nya anslutningar är att på ett eller annat sätt åter skapa samma nivå av tillgänglighet som tidigare, där även den nya öppningsbara bron tillkommer. Möjliga passager över den nya slussleden är förutom nedströms sluss 4 även uppströms sluss 2 samt över den nya öppningsbara bron i höjd med Västergärdet.

Oavsett val av anslutning mellan slussport och befintlig stig blir den nya kanalen en tydlig barriär mitt i skogen som medför att landskapet får en ny, mer industriell karaktär. De som använder stigarna kommer därför att få en annan upplevelse av landskapet. Människor i rörelse i området får nyttja en av de tre passagerna över slussen för att ta sig från ena sidan av Åker till den andra, och kommer därför inte längre att kunna röra sig lika fritt i området.

Tillgängligheten till hängbron och Kopparklinten på den västra sidan av älven kommer inte att påverkas av projektet. Därför påverkas heller inte Edsvidsleden, som passerar utanför utredningsområdet via Hängbron. Detsamma gäller för den del av Pilgrimsleden som är förlagd på den västra sidan.

Besöksanordningar

Befintliga besöksanordningar som informationstavlor med mera i norra och södra Åker hamnar utanför påverkansområdet och kommer inte att påverkas av arbetet med den nya slussleden. Detsamma gäller gästhamnarna.

Fritidsfiske

Den nya slussleden innebär att området får en ny karaktär och att vissa strandkanter kan komma att stängas av eller förändras permanent. Det här leder till förlust av markareal närmast det nya kanalutloppet ut mot älven, samt risk för en mindre lugn och inbjudande naturupplevelse för fiske. Övriga ytor

norr- och söder om inloppet kommer till viss del att få nya bullernivåer i och med farleden som leds in mot den nya kanalen, men påverkas i övrigt inte långsiktigt av slussarbetet.

Fiskbeståndet bedöms inte påverkas under driftskedet. Påverkan på fisk och undervattensbuller redovisas i PM Naturmiljö ytvatten (Bilaga C:9).

Fritidsbåtar

För fritidsbåtar beräknas det inte ske någon större långsiktig påverkan annat än att den nya slussleden snarare kommer att möjliggöra framtida bruk av småbåtar. Den nya slussleden blir större och mer modern än den nuvarande.

6.5.4 SKYDDSATGÄRDER OCH FÖRSIKTIGHETSMÅTT

Kapitlet gäller både landskapsbild och friluftsliv.

Bergkanalen

Bergkanalen kommer att breddas och nya stödmurar kommer att byggas upp. Dessa murar kommer att ha natursten på dess synliga ytor. Stenarna från de gamla murarna som tas bort när Bergkanalen breddas används i första hand. Gångstråk återskapas för ett fortsatt sammanhängande stråk längs med både den östra och västra sidan av Bergkanalen.

Olidans gård, Olidebassängen, Nyckebo och Skuggan

Det kommer fortsatt vara möjligt att gå längs med vattnet, runt den nya udden som skapas norr om Olidans gård och över de nya slussportarna. Stödmurar ska anläggas för att hantera nivåskillnader i terrängen. Dessa ska utformas med hänsyn till Olidan gårds historiska koppling, varför natursten då kan vara att föredra.

Del av Älvrummets naturreservat – västra sidan

För att kompensera för den del av naturreservat Älvrummet som påverkas av den planerade slussleden kommer Trafikverket att delfinansiera inrättandet av ett nytt kommunalt naturreservat på fastigheten Skälsbo 3:1 på den västra sidan om Göta älv. Det nya naturreservatet har sedan tidigare Pilgrimsleden som passerar genom området, och kommer även att få en ny stig och parkering som gör området mer tillgängligt. Det nya naturreservatet binder ihop de två redan existerande reservaten: Älvrummets naturreservat och Åkerströms naturreservat. Detta säkrar möjligheterna för friluftsliv väster om Göta älv. Arbetet pågår med exakt utformning av naturreservat Skälsbo.

Del av Älvrummets naturreservat – östra sidan

Projektet arbetar för att behålla Kärlekens stig som ett sammanhängande stråk, även om den nya slussen bryter av den. Passagen över slussleden kommer att gå över slussporten närmast Göta älv. Hur stigen ska ansluta till slussen är ännu under utredning.

Nuvarande sluss med omgivningar

Projektets mål är att 1916 års slussar även i framtiden ska vara avläsbara, det vill säga vara synliga för allmänheten. Vid 1916 års slussar finns stora möjligheter att skapa ytor för olika aktiviteter samtidigt som att hela slusstrappan som tas ur bruk kommer att bli en ny årsring i Trollhättans slushistoria. En utredning pågår om hur 1916 års sluss ska omhändertas för att tillgodose så många aspekter som möjligt.

Stigar och vandringsleder

När slussleden är färdigbyggd kommer stigar och leder i området att knytas ihop igen, även om det kommer att bli i form av nya sträckningar precis i anslutning till den nya slussleden. Detta gör att de påverkade stråken som Kärlekens stig och Pilgrimsleden kan återställas, men med delvis nya dragningar.

För att kompensera för stigar och leder som stängs under anläggningsskedet i och kring Älvrummet rekommenderas det att erbjuda alternativa vägar

med tydlig skyltning. Hängbron kommer inte att påverkas, och blir en viktig länk för att bevara tillgängligheten från västra till östra sidan av Älvrummet.

Pilgrimsleden får en temporär dragning under anläggningsskedet och kommer att gå nordost från hängbron, och kopplar på så sätt samman med befintlig led i stället för att gå via anläggandet av den nya slussleden. Den befintliga stigen som kommer att användas kan ses i Figur 91.

Fritidsfiske

Platsen och den markareal som tas i anspråk för den nya slussleden kan ersättas på annan plats, och övriga fiskeplatser bedöms inte påverkas permanent i någon större utsträckning. Övrig påverkan på fisk och deras vattenkvalitet beskrivs i PM Naturmiljö ytvatten (Bilaga C:9).

Fritidsbåtar

Vid arbeten med den nya slussleden och breddningen av Bergkanalen är avsikten att arbetena ska få så liten påverkan för fritidsbåtstrafiken som möjligt. Arbeten ska samordnas och stopp för trafiken undvikas i möjligaste mån och förläggas till lämpliga tidpunkter.

6.5.5 EFFEKTER OCH KONSEKVENSBEDÖMNING

Kapitlet gäller både landskapsbild och friluftsliv.

Anläggningsskede

Bergkanalen

Bergkanalen har höga värden genom sin närhet till staden, närheten till vattnet och den sammanhängande promenadslingan längs kanalen. Dessa kvaliteter bidrar till områdets attraktionskraft och upplevelsevärde för besökare.

Under anläggningsskedet kommer siktlinjerna längs kanalen att störas av byggarbetsmoment såsom flottar och fordon i och vid kanalen. Även om dessa inslag förekommer idag, kommer de nu att vara närvarande under längre perioder. Framkomligheten för gångtrafikanter längs stråken kommer tillfälligt att begränsas, då vissa delar av promenadslingan stängs av eller leds om. Effekten på värdet under anläggningsskedet bedöms som stor.

Konsekvensen bedöms som mycket stor–stor, eftersom de höga värdena för närhet till vatten och ett sammanhållet promenadstråk påverkas påtagligt under anläggningsskedet. Områdets karaktär förändras tillfälligt genom ökad störning och begränsad tillgänglighet.

Olidans gård , Olidebassängen, Nyckebo och Skuggan

Miljön där byggnaderna ingår tillsammans med mindre trädgårdar, stråk och siktlinjer har ett måttligt värde för landskapsbilden. Dessa element bidrar till områdets identitet och tillgänglighet för besökare.

Under anläggningstiden kommer siktlinjer och rörelsemönster att domineras av byggtrafik samt tillfälliga anordningar och vägar. Detta leder till brutna siktlinjer och begränsad framkomlighet under vissa perioder. Effekten kommer att bli mycket stor.

Konsekvensen bedöms som stor–måttlig under anläggningstiden, då de måttliga värdena för landskapsbilden påverkas av stora karaktärsbrytande element, ökad otillgänglighet och förändrade rörelsemönster.

Del av Älvrummets naturreservat – västra sidan

Den västra sidan av Göta älv inom Älvrummet har värden kopplade till avskildhet från stadsbrus, tydliga siktlinjer över Göta älv och en upplevelse av rumslighet kring älven. Området har dock inte samma närhet till staden eller samma omfattande vardagsnyttjande som den östra sidan, vilket gör att värdet i sammanhanget bedöms som måttligt.

Ingen byggnation kommer att ske i denna del av Älvrummet och inga fordon kommer att röra sig här under anläggningsskedet. Däremot kommer siktlinjerna från området att påverkas av anläggningsarbetet, då arbetsflottar transporterar material på älven och utgör ett mindre karaktärsbrytande inslag. Den tillfälliga hamnen på den östra sidan blir synlig från västra sidan, vilket tillför nya visuella element. Byggtrafik och arbetsmoment kommer endast att höras och synas i vissa delar av området. Effekten bedöms bli måttlig.

Konsekvensen bedöms som måttlig, eftersom områdets värden till största delen består, men påverkas av förändrade siktlinjer och tillfälliga ljudstörningar under anläggningsskedet.

Del av Älvrummets naturreservat – östra sidan

Älvrummets naturreservat har höga visuella och upplevelsemässiga värden, med en känsla av naturlig, uppvuxen skog, avskildhet och lugn. Området är uppskattat av Trollhätteborna då det erbjuder naturområden med vackra vyer över Göta älv. Dessutom utan betydande störningar från urbana miljöer.

Under anläggningsarbetet kommer områdets avskildhet att påverkas genom ökat ljud och slammer från byggnation, vilket tidigare varit ovanligt i området. Urbana element etableras under anläggningstiden, och vägar samt stråk breddas och skalas

upp. Upplevelsen av skogsområdet förändras, och den avskilda känslan begränsas till mindre delar av området och upplevs inte längre som sammanhängande. Vissa delar av byggarbetsplatsen skulle gå att iordningställa som åskådarplatser så att allmänheten kan se hur bygget framskrider. Under anläggningsskedet bedöms miljöeffekten som mycket stor.

Konsekvensen bedöms som stor–mycket stor under anläggningsskedet, då områdets höga värden av avskildhet och ostördhet påverkas påtagligt. Det blir svårare för besökare att röra sig i området och uppleva dess tidigare karaktär.

Västergärdet och Skogsvreten

Västergärdet har idag en unik och avskild karaktär, omgiven av skog, vilket ger området höga landskaps- och upplevelsevärden och bidrar till platsens inramning och avskildhet. Byggnaderna i Västergärdet utgör viktiga element för områdets identitet.

Under anläggningsskedet kommer byggstängsel, skyddsbarriärer, stora fordon och anläggningspersonal att röra sig på tillfälliga byggvägar i närheten av området. Dessa inslag bryter den befintliga karaktären och minskar upplevelsen av avskildhet. Avverkning av växtlighet öppnar nya siktlinjer, samtidigt som byggtrafik, sprängningar och grävningar ger upphov till störningar i form av ljud och rörelse. Miljöeffekten bedöms bli stor i området.

Konsekvensen bedöms som stor–mycket stor, då områdets starka karaktär påverkas påtagligt under anläggningsskedet. Den tidigare sammanhängande och avskilda miljön förändras temporärt till en mer öppen och störd plats.

Nuvarande sluss med omgivningar

Den nuvarande slussen kommer under anläggnings-skedets första del att vara i bruk och slussningen kommer att fortgå i området. När den nya slussleden har tagits i bruk ska 1916 års slussled att dammsäkras vilket kommer att medföra störningar av byggfordon i området. Områdets värden och funktion kommer inte att påverkas under anläggningsskedet av den nya slussen. Därav bedöms konsekvensen som obetydlig–liten.

Stigar och vandringsleder

Stigar och leder i slussarbetets närområde stängs av helt under anläggningstiden och förlorar sin funktion. Undantag är Pilgrimsleden som kan ledas om, men som ändå förlorar en del av sin sträckning. Området med dess stigar och leder är en viktig del av Trollhättans friluftsliv samt ingår i riksintresset, och ger därför ett högt värde. Avstängningen förväntas pågå under hela anläggningstiden och dess miljöeffekt bli stor, samtidigt som intressets värde för platsens stigar och leder är högt. Därför bedöms konsekvenserna under anläggningstiden vara stor–mycket stor.

Fritidsfiske

Fiskeplatser inom arbetsområdet stängslas av och kommer inte att vara tillgängliga. Närliggande platser kommer att vara tillgängliga, men kommer samtidigt med anledning av exempelvis byggbuller dagtid under veckans arbetsdagar att kännas oattraktiva och få en viss påverkan på sitt upplevelsevärde. Tillgängligheten till dessa platser påverkas också på grund av den barriär som slussarbetet innebär. Vad gäller fiskbestånden i älven så kommer det att påverkas under byggtid, men bedöms sedan kunna återhämta sig. Övrig påverkan på fisk och deras vattenkvalitet beskrivs i PM Naturmiljö ytvatten (Bilaga C:9). Miljöeffekten på fritidsfisket i sin helhet förväntas vara måttlig då fisket i närliggande områden kan fortgå, samtidigt som intressets värde för fritidsfiske är högt. Därför bedöms konsekvenserna under anläggningsskedet att vara måttlig–stor.

Fritidsbåtar

Fritidsbåtstrafiken påverkas inte av byggnationen. Fritidsbåtstrafik bedöms ha ett högt värde, inte minst då det är en del av riksintresset, samtidigt som att dess miljöeffekt är försumbar. Därför bedöms konsekvensen vara obetydlig–liten.

Driftskede

Bergkanalen

Bergkanalen har höga värden kopplade till dess närhet till staden och vattnet och det sammanhäng-

ande gångstråket. Platsen har tydliga siktlinjer längs kanalen och entydlig rumsbildning som skapas av bergskanterna ner mot vattenspegeln. Dessa kvaliteter bidrar till områdets attraktionskraft och upplevelsevärde för besökare.

Breddningen av Bergkanalen kommer att förändra kanalens skala och innebära en större vattenspegel. Kanalens murar kommer att rivas och ersättas med nya i samband med breddningen. Delar av gångstråken längs kanalen påverkas under anläggningsskedet, men kommer att återställas och fortsatt följa Bergkanalens sträckning, med undantag för en mindre slinga vid vaktbostaden på Kanalön. Den slingan kommer fortsatt att upplevas som vatten nära, med vatten på båda sidor, vilket gör att dess karaktär bevaras. Siktlinjer och målpunkter kommer att finnas kvar efter anläggningstiden.

Konsekvensen bedöms som måttlig. Trots det höga värdet på området blir effekten av åtgärden liten, eftersom gångstråken återställs och de viktigaste kvaliteterna – närhet till vatten, siktlinjer och sammanhängande stråk – bibehålls efter genomförandet.

Olidans gård, Olidebassängen, Nyckebo och Skuggan

Miljön kring Nyckebo och Olidans gård har ett måttligt värde för landskapsbilden, där byggnaderna tillsammans med mindre trädgårdar, stråk och siktlinjer bidrar till områdets karaktär och identitet.

Den nya slussleden innebär ett betydande skal- och karaktärsbrott i området. Området kommer i framtiden att präglas av slussens drift, och en mer industriell karaktär kan tillkomma. Fartyg och fritidsbåtar kommer att kunna sakta in och lägga till vid väntelägena inför slussning, vilket förändrar områdets användning och upplevelse. Slussens dragning skapar en fysisk barriär mellan Nyckebo och Olidans gård, även om passage över den övre slussporten kommer att vara möjlig. Olidebassängen försvinner och ersätts av inloppet till den nya slussleden, vilket gör att denna del av Bergkanalen upplevs större i skala på grund av en större vattenspegel. Byggnaden Skuggan kommer att behöva rivas, medan Olidans gård och Nyckebo bedöms kunna bevaras. Trädgårdarna minskar i yta och slusshuvudet blir ett nytt, dominerande element i landskapet. Effekterna bedöms som stora.

Konsekvensen bedöms som stor-måttlig, då området genomgår en påtaglig förändring i både skala och karaktär. De befintliga värdena för landskapsbilden påverkas negativt genom minskad trädgårdsareal, förändrade siktlinjer och tillkomst av nya, storskaliga och industriella inslag.

Del av Älvrummets naturreservat – västra sidan

Den västra sidan av Göta älv inom Älvrummet har värden kopplade till avskildhet från stadsbrus, tydliga siktlinjer över Göta älv och en upplevelse

av rumslighet kring älven. Området har dock inte samma närhet till staden eller samma omfattande vardagsnyttjande som den östra sidan, vilket gör att värdet i sammanhanget bedöms som måttligt.

Ingen byggnation kommer att ske på den västra sidan av älven. Däremot kommer siktlinjer i vissa delar av området att påverkas av det västra slusshuvudet. Fartygstrafik närmare Olidans kraftstation blir ett nytt inslag i miljön, vilket förändrar upplevelsen så här långt upp i älven. Från Kopparklintens utsiktspunkt kommer växtligheten på den östra sidan att dölja den nya slussträckningen, men Triangelsslussen kan bli delvis synlig. Det nyinrättade naturreservatet i Skälsbo förväntas ha en positiv effekt på området. Effekten bedöms bli liten.

Konsekvensen bedöms som måttlig - liten, eftersom påverkan på den västra sidan är indirekt och främst begränsad till förändrade siktlinjer från vissa platser. Områdets grundläggande värden kvarstår, men nya visuella inslag och förändrade rörelsemönster kan upplevas av besökare.

Del av Älvrummets naturreservat – östra sidan

Älvrummets naturreservat har höga visuella och upplevelsemässiga värden, med en känsla av naturlig, orörd skog, avskildhet och lugn. Området är uppskattat av Trollhätteborna då det erbjuder vackra vyer över Göta älv och naturområden utan betydan-

de störningar från urbana miljöer.

Det visuella kvaliteterna i Älvrummets naturreservat kommer att påverkas för de som rör sig i området. Slussleden kommer att skära igenom landskapet på ett sådant sätt att landskapets struktur och riktning påverkas, precis som tidigare slussgenerationer har gjort. I och med den nya slussen läggs en ny årsring till i Trollhättans slushistoria. Siktlinjer, stråk och topografi riktas idag från nord-syd i den östra delen av Älvrummets naturreservat, allt medan den nya slussträckningen kommer att dras nordost-sydvästlig riktning. Detta kommer att skapa en ny barriär som både kommer att upplevas visuellt och fysiskt vid rörelse genom området. Området kommer på grund av det att upplevas mer uppdelat och mindre ostört. I och med att den nya slussen ligger i en bergskärning innebär det dock att byggnaderna och konstruktionen inte kommer att konkurrera med den befintliga växtlighetens höjder. Slusskanalen kommer i och med detta att upplevas som en ”ravin” med synlighet först när besökaren kommer i dess närområde. I framtiden kommer det gå att titta på slussningen från den nya slussbron, från parken norr om slusskanalen och från Kärlekens stig.

Avverkningen av vegetation som behöver göras även en bit in från bergsskärningarna gör att besökaren i området uppmärksammar den nya slussleden redan på avstånd. Nya element som stängsel och vissa servicebyggnader blir precis som den nya slussleden synliga för besökaren.

Sammantaget ger den nya slussen en mycket stor effekt på landskapsbilden i området.

Konsekvensen bedöms som mycket stor, då slussens etablering innebär en påtaglig förändring av Älvrummets naturreservats karaktär. Områdets höga upplevelsevärden minskar genom att den naturliga, ostörda miljön bryts upp och nya rörelsemönster samt störningsmoment tillkommer.

Västergärdet och Skogsvreten

Västergärdet och Skogsvreten har idag en unik och avskild karaktär, omgiven av skog, vilket ger området höga landskaps- och upplevelsevärden och bidrar till platsens inramning och avskildhet. Byggnaderna i Västergärdet utgör viktiga element för områdets identitet.

Den planerade slussverksamheten innebär att Västergärdets avskilda karaktär förändras. Området kommer att öppnas upp och närheten till slussen ökar, vilket gör att både slussen och fastigheten Skogsvreten blir synliga från norra delen av Västergärdet. Växtligheten inom det planerade slussområdet kommer att avverkas, vilket ytterligare påverkar inramningen. Ljud från slussanläggningen kan också uppfattas innan besökaren ser själva slusskanalen. Effekten bedöms bli mycket stor.

Konsekvensen bedöms som mycket stor - stor, då Västergärdets karaktär och avskildhet påverkas

påtagligt av närheten till den nya slussleden. Områdets höga upplevelsevärden påverkas, och den tidigare slutna och avskilda miljön förändras till en mer öppen och exponerad plats.

Nuvarande sluss med omgivningar

Området kring 1916 års sluss har höga landskapsbildsvärden, med tydliga siktlinjer, rumsbildningar, stråk och en unik parkkaraktär. Den nuvarande slussen utgör idag en viktig målpunkt och har ett betydande rekreativvärde, både som verksam sluss och som besöksmål.

Vid stängning av den nuvarande slussen upphör slussverksamheten på platsen, vilket innebär att dess funktion som målpunkt försvinner från området. Rekreativvärdet kvarstår dock, då landskapsbildens kvaliteter och platsens parkkaraktär bevaras även efter att den nya slussen tagits i bruk. Själva slussningsfunktionen och dess attraktionskraft flyttas till den nya slussleden. 1916 års sluss blir en historisk årsring i Trollhättans slushistoria.

Konsekvensen av åtgärden bedöms som måttlig, då platsens landskapsbildsvärden och rekreativa kvaliteter till stor del bibehålls, men dess funktion som målpunkt förändras och flyttas. De historiska årsringarna i Trollhättan lever vidare genom att slussfunktionen bevaras på annan plats, men den direkta kopplingen till den ursprungliga platsen försvagas.

Stigar och vandringsleder

Stigarna i området återställs med delvis nya anslutningar som anpassar sig till de passagemöjligheter som kommer att finnas över den nya slussen. Detta kan innebära vissa begränsningar vad gäller att kunna röra sig fritt i området. Tillgängligheten vid nya anslutningar kommer dock att hanteras så att den blir likt nuvarande nivå. Ur ett närhets- och tillgänglighetsperspektiv kopplat till friluftsliv medför detta därför sannolikt inga betydande förändringar mot nuläget. Den bestående effekten blir snarare förändringen i den tidigare lugna närmiljön samt upplevelsen av landskapet. Det nya slussområdet och passagen över slussleden kommer att vara bestående och dess miljöeffekt liten, samtidigt som intressets värde ur ett friluftslivsperspektiv är högt. Därför bedöms konsekvenserna för stigar och leder samt deras tillgänglighet vara måttlig.

Fritidsfiske

Den nya slussleden innebär att området får en ny karaktär och att vissa strandkanter kan komma att stängas av eller förändras. Utöver förlusten av areal och den lugna, ostörda upplevelsen kring den nya kanalens utlopp bedöms inte fritidsfisket i Älvrummet påverkas permanent i någon större utsträckning, utan kommer att kunna fortgå som tidigare. Fiskbestånden bedöms inte påverkas i driftskedet. Den långsiktiga miljöeffekten förväntas bli försumbar, samtidigt som fiskeintressets värde är högt. Därför bedöms konsekvenserna för fritidsfisket under driftskedet vara obetydlig-liten.

Fritidsbåtar

Fritidsbåtstrafiken påverkas inte av byggnationen, och användarvänligheten får långsiktigt snarare en positiv effekt av den nya slussleden som möjliggör fortsatt framtida användning av båttrafiken på Göta älv. Karaktären och omgivningen som blir en del av

upplevelsevärde påverkas dock till viss del även för de som rör sig med fritidsbåtar. Fritidsbåtstrafiken bedöms ha ett högt värde, samtidigt som att dess miljöeffekt är försumbar. Därför bedöms konsekvensen vara obetydlig–liten.

Samlad konsekvensbedömning för landskapsbilden

Anläggningsskede – Under anläggningsskedet påverkas flera aspekter:

Siktlinjer bryts eller förändras till följd av byggflottar, fordon, tillfälliga vägar och broar. Detta påverkar upplevelsen av landskapsbilden och närheten till vatten.

Urbana inslag och byggaktiviteter förändrar tillfälligt områden med naturlig, lugn och sammanhängande miljö. Avskildhet och rumslighet minskar, särskilt i skogsnära och naturnära delar. Vissa delar av byggarbetsplatsens skulle gå att iordningställa som åskådarplatser så att allmänheten kan se hur bygget framskrider.

Vissa platser, såsom nuvarande sluss, påverkas i mycket liten grad då funktioner bibehålls under merparten av anläggningsskedet.

Samlad konsekvensbedömning i anläggningsskedet: Mycket stora i områden med höga upplevelsevärden och stark karaktär, där byggtrafik och begränsad framkomlighet påverkar miljön – exempelvis Bergkanalen, östra Älvrummet och Västergärdet.

Måttliga–stora i områden med måttliga värden som påverkas av karaktärsbrytande inslag och påverkade rörelsemönster – såsom Olidans gård, Nyckebo och Skuggan.

Små–Måttliga i områden där påverkan är begränsad eller indirekt, och grundläggande värden till stor del består – exempelvis västra Älvrummet och nuvarande sluss.

Konsekvenserna under anläggningsskedet bedöms sammantaget som måttliga–stora, beroende på områdets ursprungliga värde och graden av påverkan.

Driftsskede – Under driftsskedet påverkas flera aspekter:

Nya slussanläggningar, förändrade siktlinjer, större vattenspeglar och tekniska element som stängsel och servicebyggnader påverkar landskapets struktur och skala. Nya fysiska strukturer skapar barriärer och förändrar också hur människor rör sig i landskapet.

Tidigare avskilda och lugna miljöer får en mer öppen, exponerad eller industriell prägel. Detta gäller främst där den nya slussleden kommer att ligga. Om miljöerna kring den nya slussleden gestaltas väl kan det dock bli en ny attraktiv plats för både Trollhättebor och besökare utifrån.

Den nuvarande slussen från 1916 upphör som målpunkt, vilket förändrar platsens funktion. Omgivningen blir i framtiden en historisk plats, utan aktiv sjöfart. Vid den nya slussleden skapas däremot möjligheter att titta på slussningen i framtiden.

Samlad konsekvensbedömning i driftsskedet:

Mycket stora i områden med höga upplevelsevärden där karaktären förändras påtagligt (till exempel Östra Älvrummet, Västergärdet).

Stora–måttliga i områden med måttliga värden som påverkas av nya strukturer och förändrad användning (till exempel Olidans gård och Nyckebo).

Måttliga–små i områden där påverkan är indirekt eller där viktiga kvaliteter bevaras (till exempel Bergkanalen, västra Älvrummet, nuvarande sluss).

Konsekvenserna under driftsskedet bedöms sammantaget som måttliga–stora, beroende på områdets ursprungliga värde och graden av påverkan.

Samlad konsekvensbedömning för friluftsliv

Anläggningsskede – Den samlade konsekvensbedömningen för rekreation och friluftsliv är måttlig–stor. Arbetet med den nya slussleden påverkar främst stigar och vandringsleder. I vissa fall kan dessa behöva stängas av helt under anläggningsskedet och ledas om, vilket också kan påverka tillgängligheten i området. Fritidsfisket påverkas negativt utifrån de fiskeplatser som hamnar innanför arbetsområdet, samt närliggande platser som riskerar att påverkas av byggbuller. Fritidsbåtstrafiken bedöms inte påverkas. Riksintresset för friluftsliv påverkas negativt under anläggningsskedet genom inverkan som sker på vandringsleder och fritidsfisket, samt tillgängligheten till och mellan dessa målpunkter.

Driftsskede – Den samlade konsekvensbedömningen för rekreation och friluftsliv är liten–måttlig. Driftsskedet innebär nya sträckningar av befintliga stigar och leder, där utgångspunkten är att erbjuda tillgänglighet på samma nivå som i dagsläget. Den huvudsakliga skillnaden blir snarare en förändring av den befintliga lugna miljön och upplevelsen av området. Fritidsfisket påverkas genom områdets nya karaktär och viss förlust av markareal och lugn, ostörd miljö närmast den nya slussleden. Fritidsbåtstrafiken bedöms inte påverkas negativt, utan snarare få en positiv inverkan genom att upprätthålla farleden för framtiden. Riksintresset för friluftsliv påverkas delvis av en liten negativ effekt på befintliga vandringsleder och stråk, samt på fritidsfisket. Men också av en positiv effekt från återställning av befintliga stigar och leder, samt upprätthållandet av farleden för framtida bruk av fritidsbåtar. Projektet bedöms inte innebära påtaglig skada på riksintresset.

6.6 BULLER

Ljud som är oönskat kallas för buller. Den europeiska miljöbyråns definition av buller är ”hörbart ljud som skapar störning eller påverkar hälsan negativt”. I detta kapitel beskrivs bullerpåverkan på boendemiljö och omgivning på land som projektet medför.

6.6.1 BEDÖMNINGSGRUNDER OCH METODIK

Ljudtrycksnivån anges i decibel (dB), oftast med indexet A (som i dB(A) eller dBA) som anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud vid låga ljudnivåer. Den ekvivalenta ljudnivån är ett medelvärde över en bestämd tidsperiod. Den högsta momentana ljudnivån som uppstår under en viss tidsperiod eller under en ljudhändelse kallas för maximal ljudnivå.

Specifika kriterier för bedömning av värde och effekt anges i PM Bedömningsgrunder (Bilaga C:1).

Buller från byggarbetsplatser

Buller under anläggningsskedet bedöms vara en betydande del av projektets påverkan på människor och närliggande miljöer och därför har en bullerutredning tagits fram. Utredningen syftar även till att bedöma om det behöver vidtas skyddsåtgärder avseende buller. För anläggningsskedet är utgångs-

punkten bullerriktvärden gällande luftburet ljud och stomljud. För buller från byggarbetsplatser tillämpas Naturvårdsverkets allmänna råd– NFS 2004:15, se Tabell 8.

I de fall verksamhet endast pågår under en del av perioden bör den ekvivalenta ljudnivån beräknas för den tid under vilken verksamheten pågår, till exempel under en sekvens för byggaktiviteter med

intermittent buller (pålning, spontning, borring et cetera).

För byggverksamhet som pågår i högst två månader bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas. Det gäller korta bygguppdrag som borring, spontning och pålning. Vid enstaka kortvariga händelser som pågår högst 5 minuter per timme bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras.

Tabell 8. Riktvärden för buller från byggplatser enligt NFS 2004:15.

Område	Helgfri mån–fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07–19 Ekvivalent nivå	Kväll 19–22	Dag 07–19 Ekvivalent nivå	Kväll 19–22	Natt 22–07 Ekvivalent nivå	Natt 22–07 Maximal nivå
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
Inomhus (bostadsrum)	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	-
Inomhus	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Undervisningslokaler						
Utomhus	60 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus	40 dBA	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet ¹						
Utomhus (vid fasad)	70 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus	45 dBA	-	-	-	-	-

¹ Med arbetslokaler menas lokaler för inte bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.

Detta bör dock inte gälla på kvällar eller nätter.

Om verksamheten både är begränsad i tid och innehåller kortvariga störningar får ljudnivån ändå inte höjas mer än sammanlagt högst 10 dBA.

Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Om det inte går att innehålla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiskt rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från bygplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller, men trafik inom bygplatsen räknas som byggbuller.

Buller från vägtrafik vid befintliga bostäder

Naturvårdsverkets vägledning (Naturvårdsverket, 2017) anger riktvärden för buller vid bostäder i befintlig miljö. Enligt praxis har riktvärdena i infrastrukturproposition 1996/97:53 fått avgörande betydelse för vilka nivåer som ska eftersträvas för att en god miljö kvalitet ska nås utanför befintliga bostäder och när åtgärder behöver övervägas. För äldre befintlig miljö kan nivåer utomhus i Tabell 9 tillämpas för att avgöra när skyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått i normalfallet behöver övervägas för befintliga bostäder.

Trafikbuller

För fartygstransporter kan regeringens proposition 1996/97:53 Infrastrukturinriktning för framtida transporter tillämpas.

Industribuller

Under anläggningsskedet kommer buller från materialtransporter på en tillfällig väg längs kraftledning fram till E45 att hanteras i enlighet med Naturvårdsverkets Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller (Naturvårdsverket, 2015).

Riktvärden redovisade i Tabell 10 gäller utomhus vid fasad samt vid uteplatser och andra ytor för utevistelse i den bullerexponerades närhet.

Tabell 9. Nivåer för att i normalfallet avgöra när skyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått behöver övervägas (frifältsvärden).

	~2015 och framöver ”nya bostadsbyggnader” ¹	1997 – ~ 2015 ”nyare befintlig miljö”	– 1997 ”äldre befintlig miljö”
Vägbuller vid fasad	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA Leq _{24h}	65 dBA Leq _{24h}
Spårbuller vid fasad	Se planbeskrivning eller bygglov	60 dBA Leq _{24h}	55 dBA ² Lmax inomhus natt
Väg och spår uteplats	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA Leq _{24h} ³ 70 dBA Lmax ⁴	-

1 Se 26 kapitlet 9a§ miljöbalken.

2 Tidsvägning Fast. Värdet inomhus får överskridas maximalt 1–5 gånger per årsmedelnatt i rum för sömn och vila (sovrum) eller daglig samvaro, kl. 22–06 (Naturvårdsverket & Banverket, 2006).

3 Varken propositionen eller praxis har någon tydlig angivelse för ekvivalent nivå för vägbuller vid uteplats. Enligt Naturvårdsverket är en tänkbar nivå för att nå en god miljö kvalitet 55 dBA Leq_{24h} (samma som för spår samt ambitionsnivå enligt anknytande dokument från centrala myndigheter). Det kan även noteras att 50 dBA Leq bör underskridas vid en uteplats vid nya bostadsbyggnader att undvika olägenhet för människors hälsa enligt trafikbullerförordningen.

4 Tidsvägning Fast. Får överskridas max 5 gånger per genomsnittlig maxtimme, dag och kväll (kl. 06–22).

Tabell 10. Utomhusriktvärden från Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller. Tabellen avser frifältsvärden.

Områdesanvändning	Ekvivalent ljudnivå i dBA		
	Dag kl. 06–18	Kväll kl. 18–22, samt lör- sön- och helgdag kl. 06–18	Natt kl. 22–06
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50	45	40

Riktvärdena är avsedda som en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som ska göras i varje enskilt fall. De ger stöd för att identifiera och hantera bullerstörningar, men det är viktigt att varje situation bedöms individuellt. Hänsyn bör tas till platsens specifika förutsättningar, typ av verksamhet, tid på dygnet samt den berörda miljöns känslighet för buller.

Utöver detta gäller enligt vägledningen bland annat följande:

- Maximala ljudnivåer (LAFmax över 55 dBA) bör inte förekomma nattetid (klockan 22–06) annat än vid enstaka tillfällen.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser, som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör riktvärdena i tabellen sänkas med 5 dBA.

- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid händelser kortare än en timme. Som exempel ansätts en ljudkälla med en aktiv period om 15 minuters per timme att motsvara 25 procent drift i beräkningarna.
- Buller från externa fordon inom verksamhetsområdet bör som huvudprincip bedömas som industribuller. För trafik till och från verksamhetsområdet på angränsande vägar och järnvägar bör riktvärden för trafik, som huvudprincip, vara vägledande. Utifrån en sammanvägd bild av bullersituationen kan dock andra bedömningar i särskilda fall behöva göras. Det kan exempelvis vara fallet vid tillfartsvägar till takter, där transporterna till och från dessa står för en betydande del av bullerstörningarna.

Metodik

Beräkningar har utförts för tre olika situationer: nuläge, anläggningsskede utan bullerskyddsåtgärder och driftskede (framtid). Beräkningarna är gjorda för ekvivalent och maximal ljudnivå för slussning av fartyg och fartygspassager. Under anläggningsskedet beräknas den ekvivalenta ljudnivån baserat på en antagen produktionsmetod under dagtid. Dessa beräkningar tar hänsyn till nya slussutformningen under driftskede.

Beräkningarna av ljudnivå har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLANnoise version 9.0. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader, vägar och eventuell järnväg. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng, byggnader och ljudreflektioner påverkar ljudutbredningen från verksamheten. Beräkning av ljudnivåer är utförda i enlighet med Naturvårdverkets Rapport för nordisk beräkningsmetod från 1996 (NMT96) och nordiska beräkningsmodellen för beräkning av externt industribuller (DAL 32), uppdaterad år 2019. Beräkningarna för byggbuller genomförs i oktavband och avser ett så kallat medvindsfall, det vill säga vindriktning från källa till mottagare ($\pm 45^\circ$).

6.6.2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Den nya slussen i Trollhättan kommer att anläggas i området Västgärdet och Olidan, där de huvudsakliga byggaktiviteterna kommer att ske. Området är beläget nära både friliggande bostadshus och verksamhetsbyggnader. Området påverkas för närvarande inte av något omfattande buller; den enda bullerkällan i närheten är fartygspassager genom den nuvarande farleden. Områdena kring den nya slussen kommer att påverkas av buller under anläggnings-skedet.

Åkerssjövägen alstrar för närvarande trafikbuller. Bergmaterialet transporteras via en tillfällig byggväg som anläggs längs den befintliga kraftledningsgatan genom Karlstorp ut på E45 eller vid behov vidare till Lextorp. Området längs den befintliga kraftledningen genom Karlstorp är inte särskilt bullerpåverkat; Karlstorpvägen och E45 är de dominerande bullerkällorna. Längsmed kraftledningsgatan finns bostäder och skolor.

Det finns redan idag en farled i området och buller uppkommer i dagsläget från farleden och slussningen av fartyg. Fartyg färdas längs med älven, går in i slussen, slussas upp eller ner och går sedan ut för att återigen fortsätta sin resa på älven. När fartyg går nedströms vid slussning är fartygens främsta ljudkällor lokaliserade i den norra delen av slussen. När fartyg passerar uppströms är ljudkällan för fartyget lokaliserad i den södra delen av slussen. Den främsta källan till den uppkomna ljudnivån vid omkringlig-

gande bostäder är den ljudalstring som orsakas av drivmotorerna hos själva fartyget. Slussportarna och själva slussningen är relativt tysta i jämförelse.

Alstrat ljud från fartygspassager för nuläget beräknas innehålla riktvärden enligt infrastrukturpropositionen avseende ekvivalent och maximal ljudnivå med marginal vid samtliga bostadsbyggnader. Ljudutbredningskarta för ekvivalenta och maximala ljudnivåer redovisas i Figur 92 och Figur 93.

6.6.3 PÅVERKAN

Anläggningsskede

Byggverksamhet bedöms tidvis vara en betydande del av projektets påverkan på människor och närliggande miljöer. Under anläggningsskedet för den nya slussleden tillkommer ljud från anläggningsarbetena jämfört med nuläget. Ljudet kommer att påverka närliggande fastigheter i och med förändring av infrastrukturen samt anläggande av den nya slussen.

Under anläggningsskedet kommer flera byggaktiviteter att generera höga ljudnivåer som kan medföra bullerstörningar. Exempel på aktiviteter som orsakar buller är:

- Installation av inblandningspelare
- Schakt
- Slagning och borrar av spont
- Borrar av exempelvis stag och pålar

- Sprängning och krossning
- Tunga transporter
- Muddring
- Lastning av lastbilar och dumper
- Rivningsarbeten
- Lastning av fartyg (tillfällig hamn)
- Betongarbeten
- Arbete med kran

Huvuddelen av arbetet planeras att utföras i enlighet med den Tekniska beskrivningen kap 9.2.

För bedömning av inomhusnivåer har antagits att fasader dämpar ljudnivåer från yttre ljudkällor med 30 dB. I normala fall kan fasadens reduktionstal vara bättre än så, beroende på typ av fasad och på fönstrens skick. Om fasaden skulle minska ljudnivåerna mer än 30 dB blir ljudnivåerna inomhus ännu lägre. Det är också möjligt att fasaden kan ha en lägre reduktion, vilket skulle innebära att bullerrikthetsvärdet inomhus inte uppnås. Fasadisoleringsmätningar utförs där detta bedöms nödvändigt för att säkerställa att inomhusnivåer uppfylls.

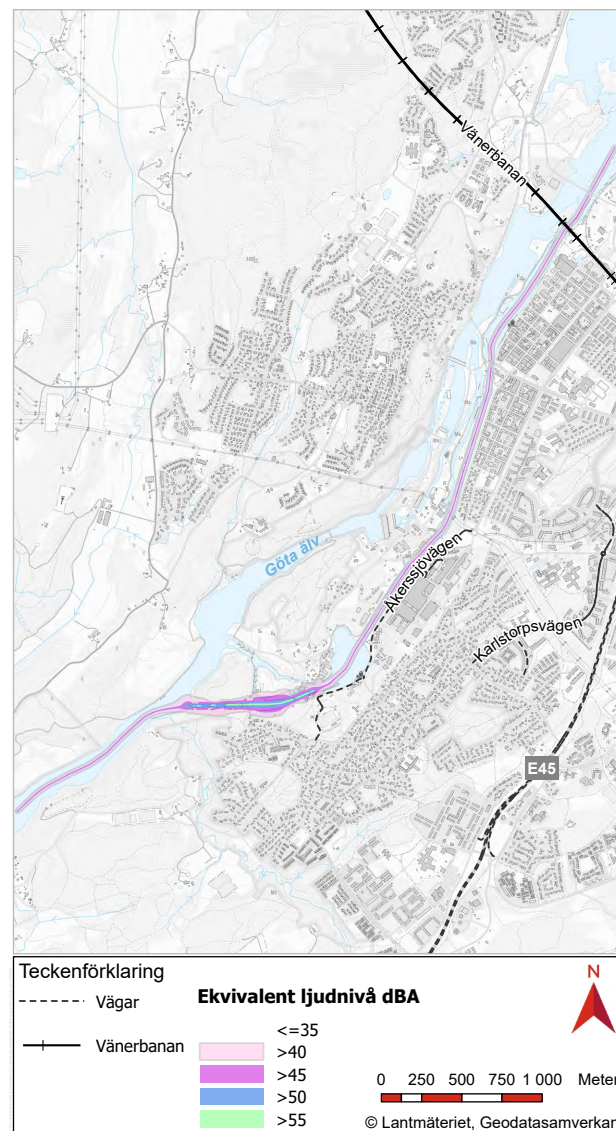
Beräkningar är utförda för tre olika scenarier (startskede, mellanskede och slutskede) med sex beräkningsfall utan bullerskyddsåtgärder enligt nedan för att visa nivån på bullerpåverkan av byggverksamheten.

Startskede

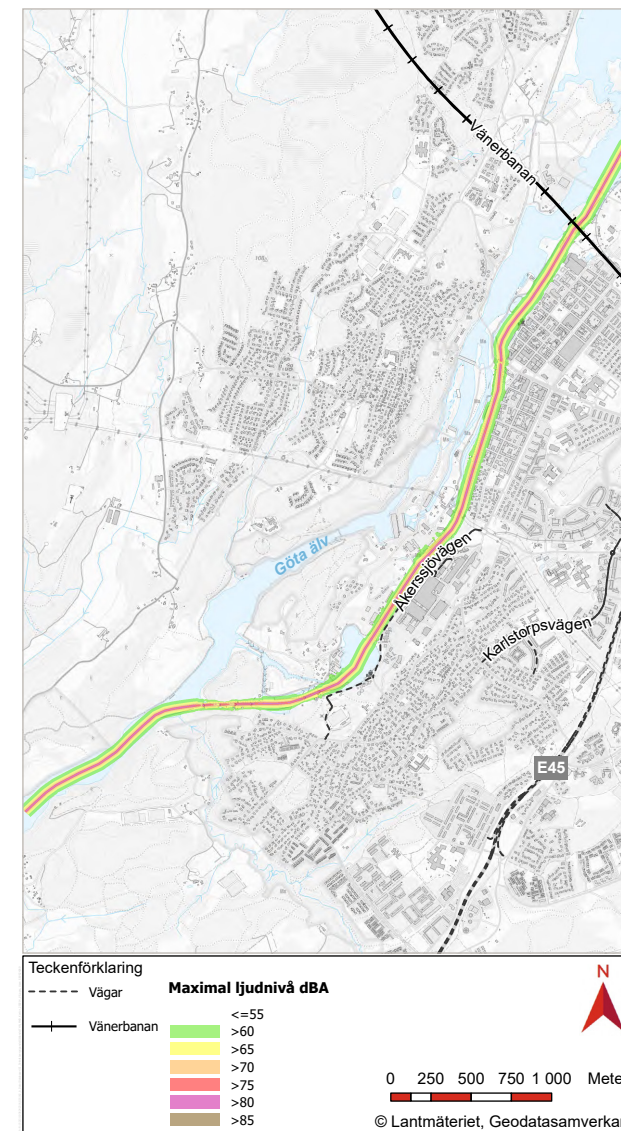
Inledande arbete, samtliga ljudkällor har placerat över befintlig marknivå.

- Beräkningsfall 1: Byggår 1–3, etablering av byggvägar vid nya slussen, betongarbeten, bergsprängning, krossning, transporter, skredsäkring, borring, schakt söder och sydväst om slussen i riktning mot norr och nordost längs med nya slussens verksamhetsgräns. Muddring och spontning inklusive en ny tillfällig hamn med lastning av bergmaterial på fartyg söder och sydväst om nya slussen.
- Beräkningsfall 2: Byggår 1–3, betongarbeten, bergsprängning, krossning (en kross), transporter, borring, schakt i riktning mot norr och nordost längsmed nya slussens verksamhetsgräns. Muddringsarbete norr och nordost om nya slussen samt lastning av bergmaterial på fartyg söder och sydväst.
- Beräkningsfall 3: Byggår 1–3, betongarbeten, bergsprängning, krossning (två krossar), transporter, borring, schakt i riktning mot norr och nordost längsmed nya slussens verksamhetsgräns. Muddringsarbete norr och nordost om nya slussen samt lastning av bergmaterial på fartyg söder och sydväst.

Resultatet av beräkningsfall 1 för byggår 1–3 visar att totalt sex fastigheter beräknas få ekvivalent ljudnivå över 60 dBA, se Figur 94.



Figur 92. Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över mark från fartygstrafiken, nuläge.



Figur 93. Maximal ljudnivå 1,5 meter över mark från fartygstrafiken, nuläge.

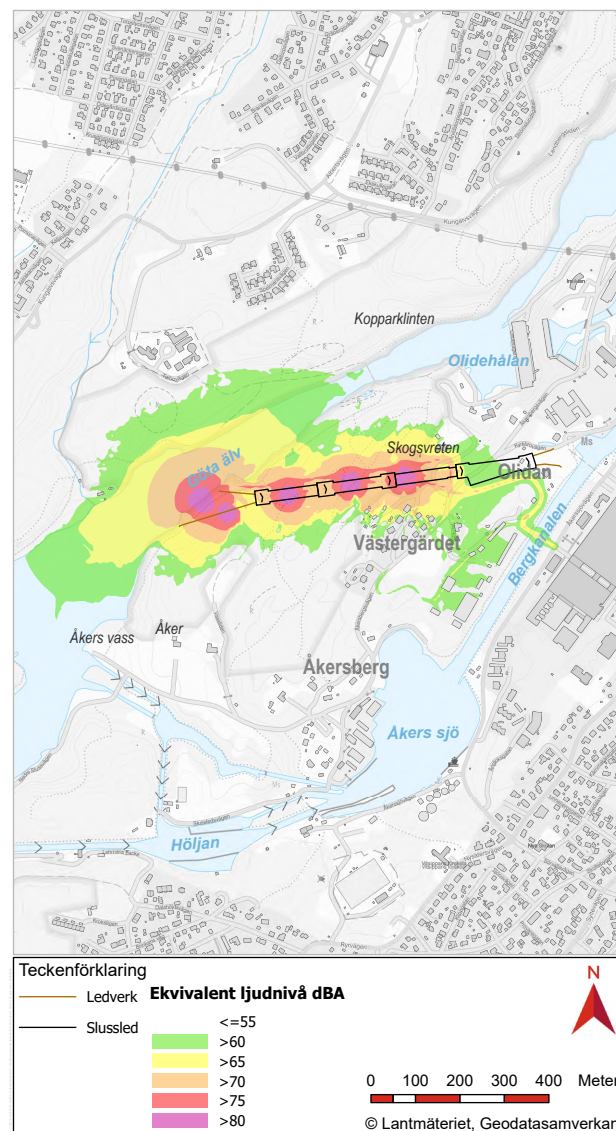
Högsta ekvivalent ljudnivå LAeq från samtliga ljudkällor beräknas uppgå till som högst 70 dBA vid fastigheten Olidan 8:1 som ligger på Västergårdet. Inga fastigheter beräknas få ekvivalent ljudnivå inomhus över 45 dBA. Fastigheten Strömslund 3:3, belägen på västra sidan av Göta älv, kan komma att påverkas av buller under anläggningsskedet.

Resultatet av beräkningsfall 2 för byggår 1–3 visar att totalt 11 fastigheter beräknas få ekvivalent ljudnivå över 60 dBA, se Figur 95. Högsta ekvivalent ljudnivå LAeq från samtliga ljudkällor beräknas uppgå till som högst 67 dBA vid fastigheten Olidan 7:1 och Olidan 8:1. Inga fastigheter beräknas få ekvivalent ljudnivå inomhus över 45 dBA.

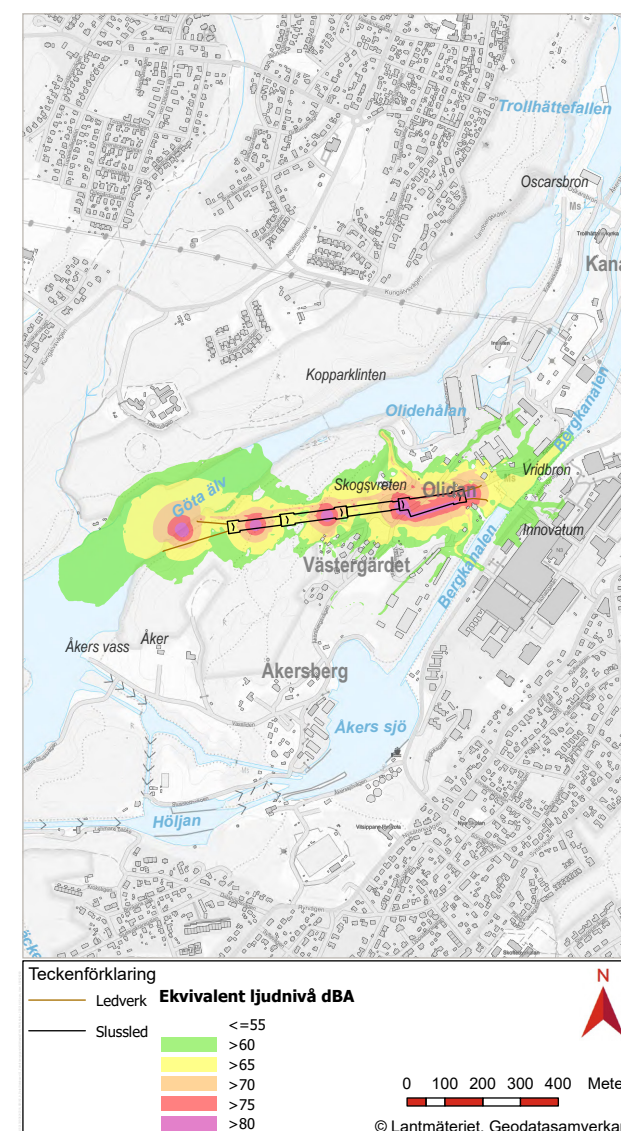
Resultatet av beräkningsfall 3 för byggår 1–3 visar att totalt 12 fastigheter beräknas få ekvivalent ljudnivå över 60 dBA, se Figur 96. Högsta ekvivalent ljudnivå LAeq från samtliga ljudkällor beräknas uppgå till som högst 68 dBA vid fastigheten Olidan 5:19 och Olidan 8:1. Med en extra kross beräknas ljudnivåerna öka med 1–3 dB vid närmaste bostadshus vid den nya slussen. Inga fastigheter beräknas få ekvivalent ljudnivå inomhus över 45 dBA.

Mellanskede

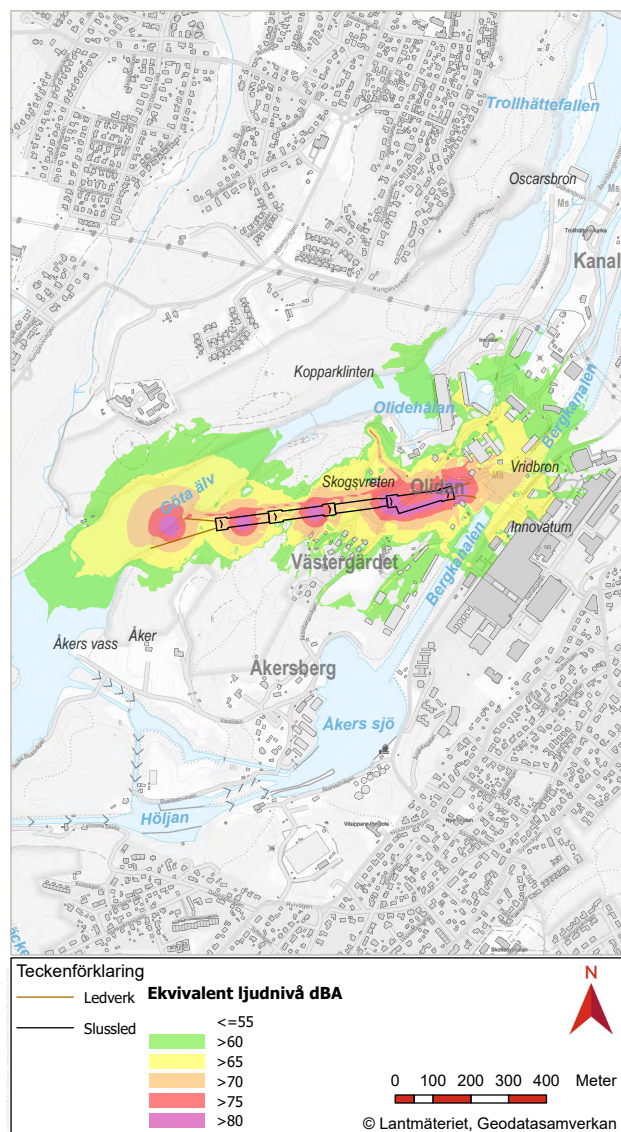
Arbete med ny slussanläggning, brytning sker etappvis med 10 meters djup i taget upp till 50 meter, samt krossning sker vid en upplagsyta norr om den nya slussen. Ljudkällor för slussens schaktningsar-



Figur 94. Resultatet av beräkningsfall 1, byggår 1–3.



Figur 95. Resultatet av beräkningsfall 2 för byggår 1–3.



Figur 96. Resultatet av beräkningsfall 3 för byggår 1–3.

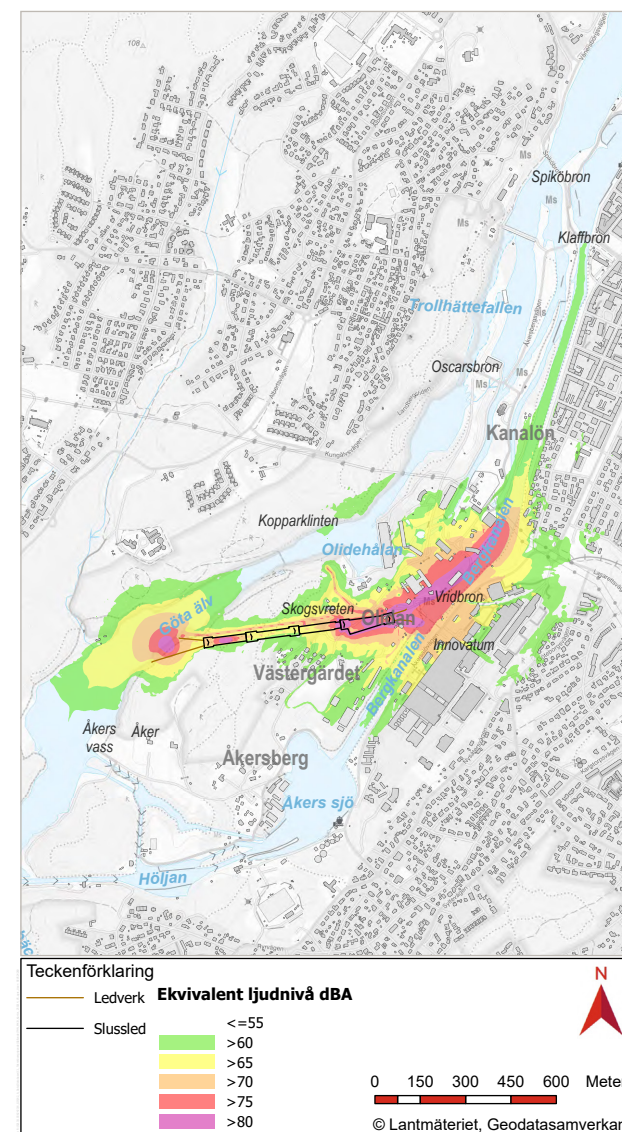
bete sker på 10 meters djup. Muddringsarbete sker både upp- och nedström inklusive en ny tillfällig hamn med krossning och lastning av bergmaterial på fartyg söder och sydväst om nya slussen.

Beräkningsfall 4: Byggår 3–5, fortsatta betongarbeten, transporter, bergsprängning, transporter, borrar, pumpning, kranarbeten muddring och lastning av bergmaterial på fartyg. Schakt sker över hela ytan för nya slussen och verksamhetsområdet. Krossning sker vid en upplagsyta norr om den nya slussen samt vid den tillfälliga hamnen.

Resultatet av beräkningsfall 4 för byggår 3–5 visar att totalt 23 fastigheter beräknas få ekvivalent ljudnivå över 60 dBA, se Figur 97. Högsta ekvivalent ljudnivå LAeq från samtliga ljudkällor beräknas uppgå till som högst 69 dBA vid fastigheten Holmen 8. Beräknade ljudnivåer avser högsta ljudnivåer som tidvis bedöms uppstå och avser för den mest bullerutsatta fasaden oavsett våningsplan. Inga fastigheter beräknas få ekvivalent ljudnivå inomhus över 45 dBA.

Slutskede

Arbete med ny slussanläggning, ljudkällor för slussens schaktningsarbete sker på 30–40 meters djup. Muddringsarbete sker i riktning uppströms inklusive en ny tillfällig hamn med lastning av bergmaterial på fartyg söder och sydväst om nya slussen.



Figur 97. Resultatet av beräkningsfall 4 för byggår 3–5.

Beräkningsfall 5: Byggår 3–5 +, fortsatt arbete med betongarbeten, transporter, bergsprängning, transporter med lastbilar, borring, pumpning, kranarbeten och muddring och lastning av bergmaterial på fartyg. Schakt sker över hela ytan för nya slussen och verksamhetsområdet samt arbete i Bergkanalen för breddning.

Resultatet av beräkningsfall 5 för byggår 3–5 + visar att totalt 63 fastigheter beräknas få ekvivalent ljudnivå över 60 dBA, se Figur 98. Högsta ekvivalent ljudnivå LAeq från samtliga ljudkällor beräknas uppgå till som högst 82 dBA vid fastigheten Olidan 3:2. Tolv fastigheter beräknas få ekvivalent ljudnivå inomhus över 45 dBA, varav 11 fastigheter ligger ut med Bergkanalen och en fastighet Olidan 3:2 ligger på Västergärdet. Beräknade ljudnivåer avser högsta ljudnivåer som tidvis bedöms uppstå och redovisas för den mest bullerutsatta fasaden oavsett våningsplan.

Materialtransporter till och från slussanläggningen sker via en ny bro över Bergkanalen som ansluter till Åkerssjövägen i korsningen med Gunnar W Anderssons Passage. Därefter går de via en byggväg som anläggs längs den befintliga kraftledningsgatan genom Trollhättan ut på E45 eller vid behov vidare till Lextorp. Lastbilstransporter till och från Lextorp sker via samma byggväg till det allmänna vägnätet på väg E45, där det huvudsakliga antalet lastbilstransporter beräknas gå jämnt fördelade i båda riktningarna.

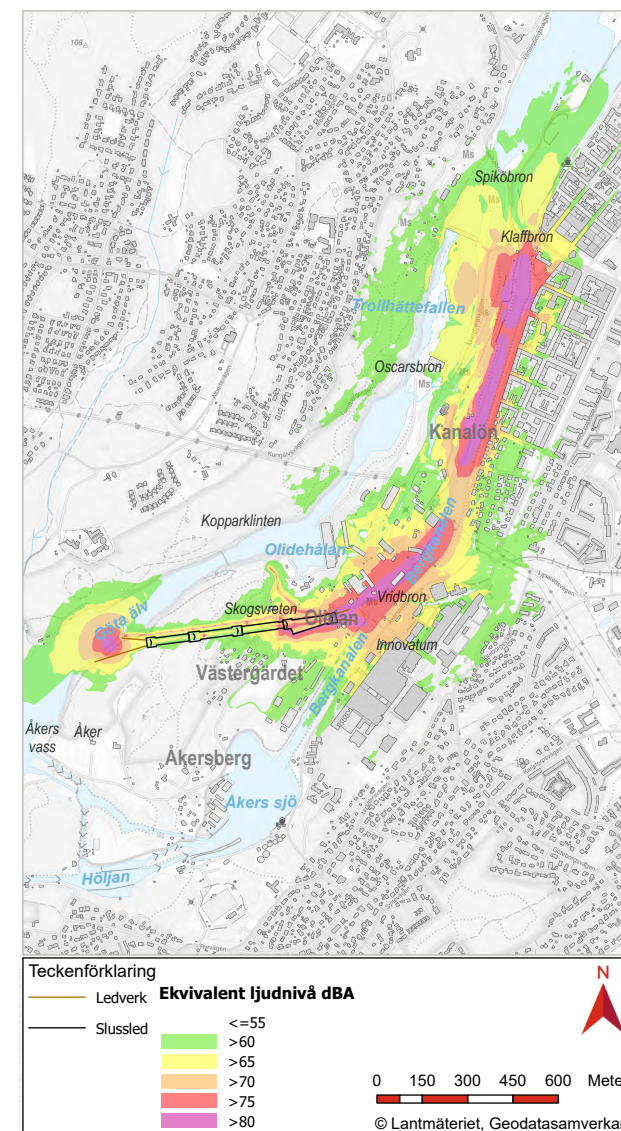
Beräkningsfall 6: Byggår 1–5+, Bygg och trafikbullerberäkning i samband med materialtransporter via Åkerssjövägen och den befintliga kraftledningsgatan.

Bergmaterialet transporteras via en tillfällig byggväg som anläggs längs den befintliga kraftledningsgatan genom Karlstorp ut på E45 eller vid behov vidare till Lextorp. Längs med Åkerssjövägen, efter Västergärdetbron och närmast anslutningen till Åkerssjövägen i nordlig riktning, finns inga närliggande bostadshus. De närmaste bostadshusen ligger utmed byggvägen och E45.

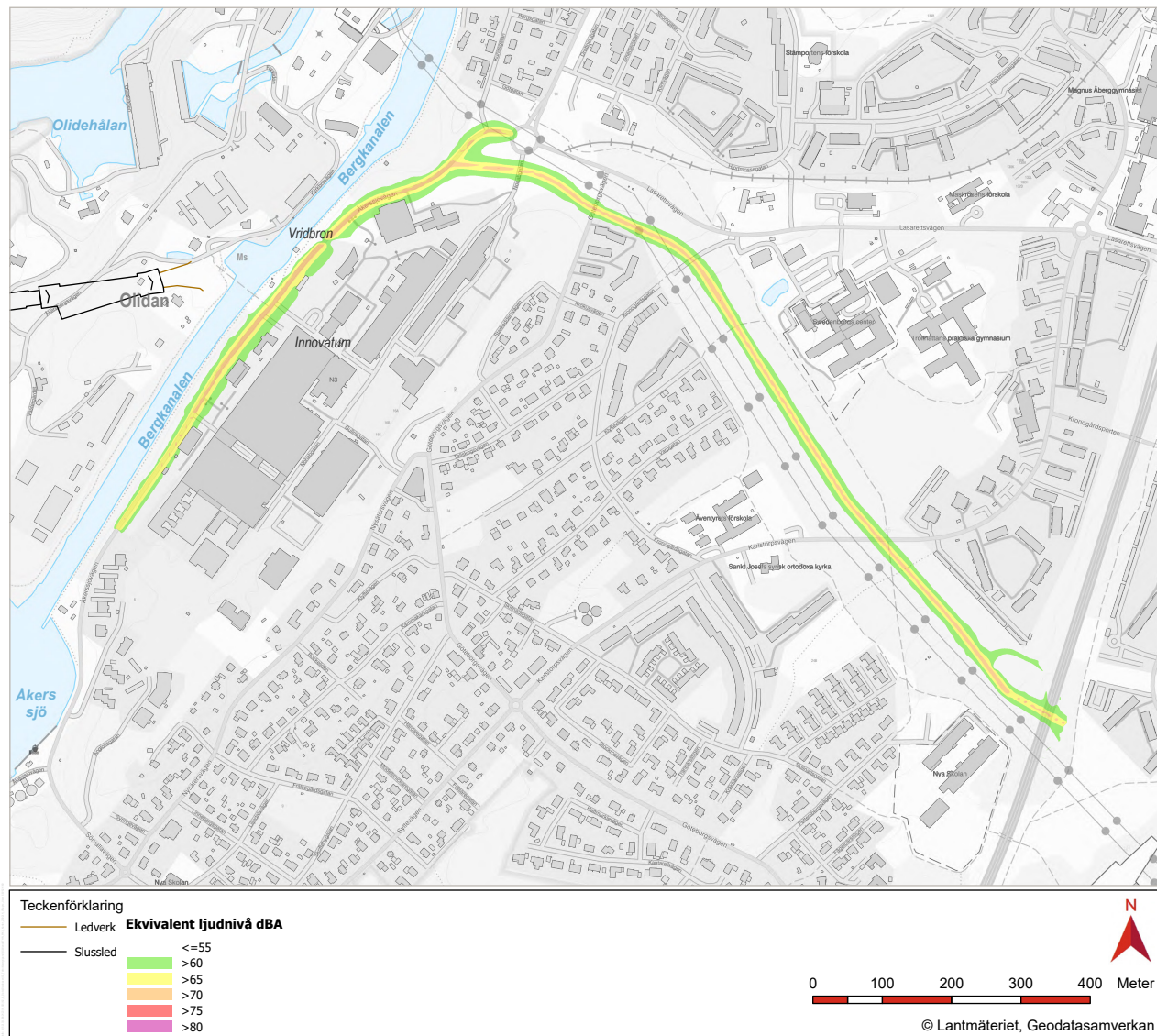
Vid maximalt uttag av massor beräknas antalet fordonströrelser till cirka 15 lastbilar per timme. Vid maximal produktion av material vid krossverket på Lextorp beräknas antalet lastbilstransporter till cirka 8 per timme.

Nuvarande vägtrafikdata för Åkerssjövägen har hämtats från Trafik- och mobilitetsutredning (Trafikverket, 2024d). Trafikdata för E45 har hämtats från Trafikverkets databas TIKK (baserat på mätningarna 2022).

Bullerberäkningarna visar att tillkommande byggtransporter på Åkerssjövägen under anläggningskedet medför en ökning av ljudnivåer med cirka 1–3 dBA, se Figur 100. Längs Åkerssjövägen efter korsningen med Gunnar W Andersson Passage, finns det för närvarande inga bostadshus. För samtliga fastigheter längs med befintlig kraftledningsga-



Figur 98. Resultatet av beräkningsfall 5 för byggår 3–5+.



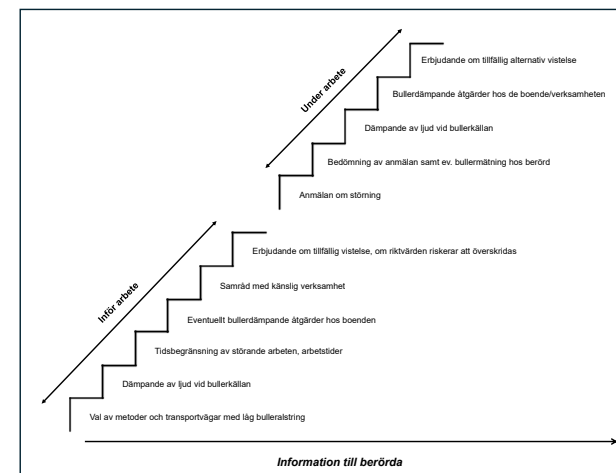
Figur 100. Resultatet av beräkningsfall 6 för byggår 1–5+. Transporter till och från anläggning.

tan beräknas bullerriktvärdena 60 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus och 45 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus innehållas.

6.6.4 SKYDDSÅTGÄRDER OCH FÖRSIKTIGHETSMÅTT

Trafikverket avser utgå från bullerriktvärdena i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (NFS 2004:15). Om riktvärdena utomhus inte kan uppfyllas med tekniskt möjliga eller ekonomiskt rimliga åtgärder, är målsättningen att i stället tillämpa riktvärden inomhus, i enlighet med Naturvårdsverkets rekommendationer.

För att begränsa bullerpåverkan under anläggningskedet kommer både förebyggande och riktade åtgärder att tillämpas. Dessa åtgärder illustreras i Trafikverkets åtgärdstrappa, se Figur 99, och kan



Figur 99. Trafikverkets åtgärdstrappa vid byggarbete.

vidtas både vid källan och vid mottagaren. Byte av arbetsmetod ska alltid föregås av en rimlighetsavvägning.

Vid upphandling av entreprenör kommer krav att ställas på att entreprenören ska utreda och vid behov använda tysta metoder när bullerriktvärden riskerar att överskridas. Exempelvis kan borrutrustning förses med luddämpande påbyggnad, och spontning planeras med tystare metoder där det krävs för att innehålla gällande bullerriktvärden. Entreprenören ska utföra detaljerade bullerberäkningar inför och under byggtiden för att identifiera och hantera de mest bullrande arbetsmomenten, såsom borrar, spontning och schaktning. Om beräkningar visar att bullerriktvärden riskerar att överskridas vid närliggande bostadsfastigheter, ska bullerskyddsåtgärder som lokala bullerskyddsskärmar vid de mest bullrande ljudkällorna implementeras. Vid spontningsarbete kan skyddsskärmar placeras direkt på eller i närheten av spontan. Ljuddata för borrar, spontning och schakt har använts i de aktuella beräkningarna, men inga skyddsåtgärder har ännu inkluderats.

Känsligheten hos personer som utsätts för byggbuller och byggransporter är i allmänhet hög, men kan minskas med hjälp av information om vad som planeras. Information kommer att delges de boende i närheten av arbetsområdet i god tid. Bullerskyddsåtgärder som utförs efter behov ökar möjligheterna att innehålla bullerriktvärdena.

För fastigheter där den ekvivalenta ljudnivån inomhus beräknas överstiga 45 dBA, ska en okulär inventering genomföras för att bedöma fasadens ljudreduktion. Vid behov kan fastighetsnära åtgärder som fönsterbyte bli aktuella. Om inomhusriktvärden överskrids under fem dagar i följd eller mer än fem dagar under en tiodagarsperiod, kan tillfälligt boende eller vistelse erbjudas.

Trafikverket kommer att informera närboende och tillsynsmyndigheten om pågående och kommande byggaktiviteter, särskilt vid risk för överskridanden.

6.6.5 EFFEKTER OCH KONSEKVENSBEDÖMNING

Anläggningsskede

Den nya slussanläggningen drivs fram med hjälp av metoden borra-spräng. Alstrade ljudnivåer skiljer sig åt beroende på val av borrar. Även sprängningarna bidrar till ljudnivån, men pågår en så kort stund att deras inverkan på den ekvivalenta ljudnivån under en arbetsdag är försumbar. Spontning och borrar bidrar väsentligt till ljudnivåerna vid intilliggande bostäder. För att minska bullerspridning under anläggningstiden väljs i första hand tystare metoder, såsom vatten- och luftdrivna metoder, eller att begränsa tiden på dygnet då byggarbeten får genomföras, eftersom bullerriktvärden är olika för dag-, kvälls- och nattetid samt om arbetena sker på vardagar eller helgdagar. Som komplettering till tystare metoder kan ljudkällor skärmade av med

tillfälliga bullerskyddsskärmar. Med bullerskyddsåtgärder kommer ljudnivån vid närliggande bostäder att kunna begränsas för att innehålla gällande riktvärden. Bullerberäkningar har utförts som ett värsta fall, vilket motsvarar ett fall då att samtliga ljudkällor är i kontinuerlig drift samtidigt. I verkligheten kan ljudnivåerna vara mer varierande och lägre än de ljudnivåer som erhålls i ett värsta fall-scenari. Detta beror på att alla ljudkällor sällan kommer att vara i drift samtidigt, att maskiner inte används konstant på grund av slitage och personalskiftbyte samt att även metrologiska förhållanden är en påverkansfaktor på ljudnivåvariationen.

I området vid den nya slussen finns bostäder, skolor, förskolor och rekreationsområden. Området är idag till viss del påverkat av trafik- och fartygsbuller. Områdets känslighet med avseende på buller bedöms därför vara måttligt.

Driftskede

Fartygspassager och slussning av fartyg är de kända ljudkällorna inom området. Dessa källor bedöms ha en låg påverkan på den befintliga miljön idag. Denna bullerpåverkan bedöms vara densamma i driftskedet för den nya slussen, men med ökade ljudnivåer för de närmaste bostadshusen på grund av den nya slussledens placering.

Beräkningar för alstrat ljud från den framtida slussen har baserats på den nutida trafikeringen

(Trafikverket, 2025a).

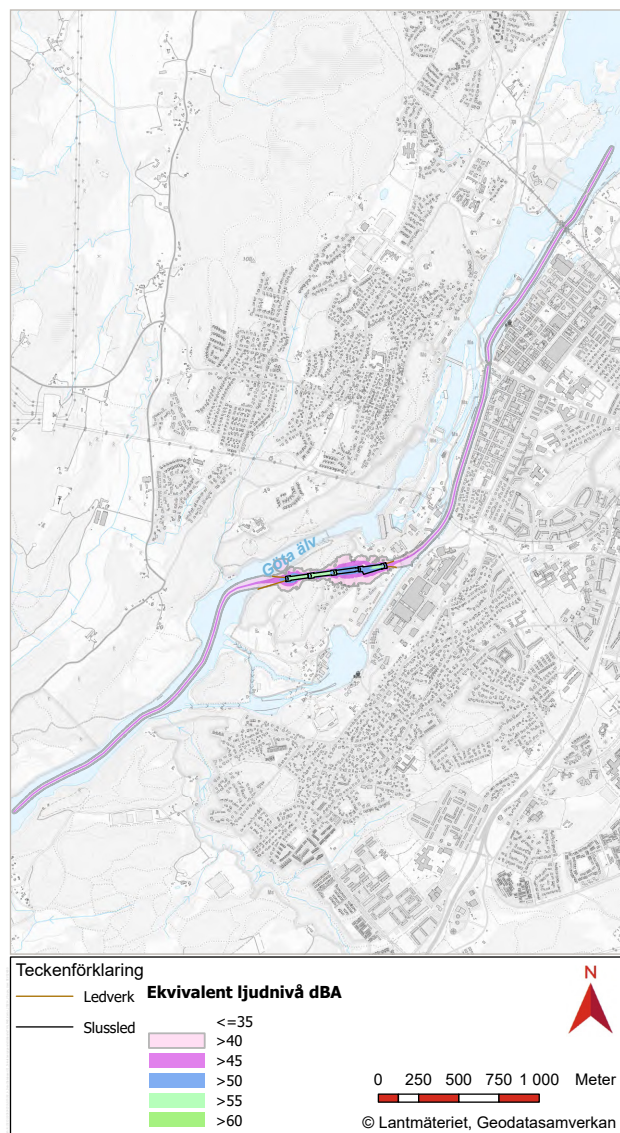
I Figur 101 och Figur 102 redovisas ljudutbredning för alstrad ekvivalent ljudnivå respektive maximal ljudnivå vid fartygspassager efter utbyggnad av nya slussen.

Fartygstrafiken under driftskedet bedöms uppfylla bullerriktvärden för både ekvivalent och maximal ljudnivå, trots att slussleden ligger närmare bostads- husen vid Västergärdet. Den framtida fartygstrafiken förväntas vara densamma som den nuvarande, eftersom ingen ökning av antalet fartygspassager är planerad (Trafikverket, 2025a).

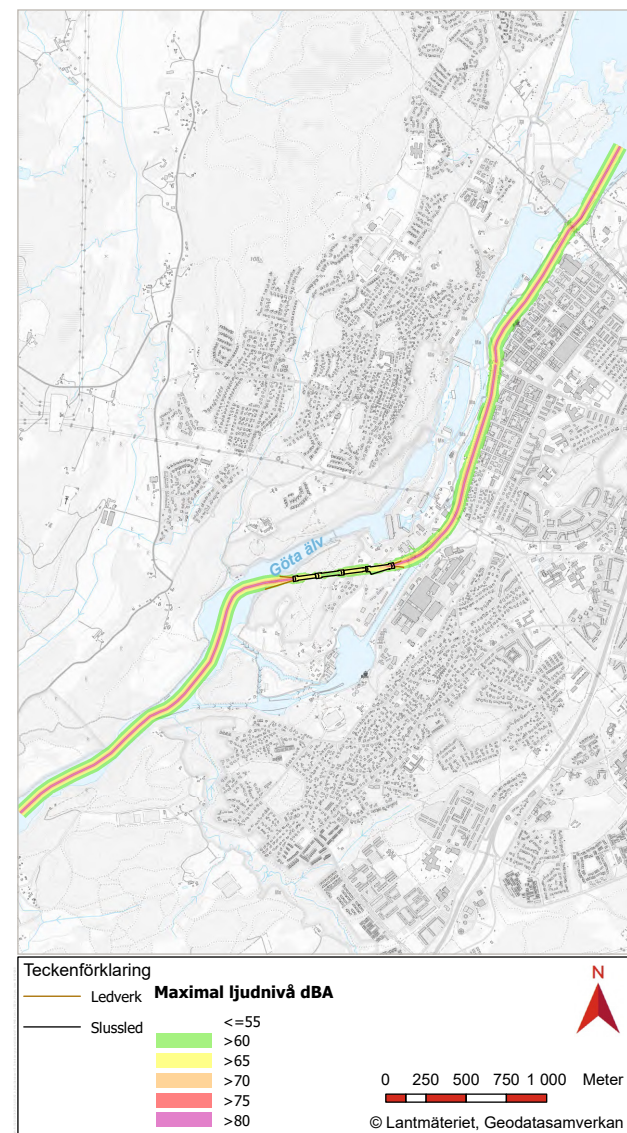
Samlad konsekvensbedömning för buller

Anläggningsskede – Anläggningsskedet bedöms resultera i en måttlig effekt eftersom påverkansgraden är måttlig när ljudnivåer inomhus inte innehålls, påverkansområdet med bullerskyddsåtgärder är mindre än en kilometer och anläggningstiden är långvarig. I kombination med den måttliga känsligheten för buller i områden närmast arbetsområdet får buller en måttligt negativ konsekvens under anläggningsskedet. Konsekvensbedömningen bygger på etablerade riktvärden från Naturvårdsverket, och inte på den subjektiva störningsupplevelsen, som kan variera mellan individer.

Driftskede – Miljöeffekten under driftskedet bedöms som försumbar eftersom förändringen av bullret jämfört med nuläget är försumbar. Driftskedet bedöms medföra en obetydlig konsekvens avseende buller.



Figur 101. Ekvivalent ljudnivå 1,5 meter över mark från fartygstrafiken, driftskede.



Figur 102. Maximal ljudnivå 1,5 meter över mark från fartygstrafiken, driftskede.

6.7 VIBRATIONER

Markvibrationer delas in i två kategorier enligt svensk standard: byggheterrelaterade vibrationer och komfortstörande vibrationer.

Byggvibrationer är vibrationer orsakade av vibrationsalstrande markarbeten, såsom schaktning, packning, spontning, pålning och sprängning. Även rivningsarbeten och byggtransporter kan ingå i byggvibrationer.

Skillnaden mellan bygg- och komfortvibrationer är dels hur man mäter, dels i vilka frekvenser man mäter. När man mäter byggvibrationer är syftet att dokumentera vibrationens skadliga effekt på byggnaden. Man mäter då toppvärden på vibrationer i sockeln på huset. När man mäter komfortvibrationer dokumenteras vibrationsstörningens störningseffekt i byggnaden. Här mäter man RMS-vägda vibrationer, alltså ett sorts medelvärde, på bjälklaget i ett hus.

6.7.1 BEDÖMNINGSGRUNDER OCH METODIK

I detta kapitel tas inte hänsyn till komfortstörande vibrationer, eftersom den planerade byggtrafiken inte är en permanent trafikföring och den nya slussen kommer inte att alstra några nämnbara vibrationer.

Olika områden och typ av bebyggelse i samhället har olika stor känslighet för vibrationer. Områden med bostäder, vårdlokaler och verksamheter som i nuläget inte påverkas av vibrationer har högre känslighet än områden som redan är utsatta för till exempel trafikrelaterad vibration. Områden som inte innehåller bostäder, vårdlokaler och verksamheter har lägre känslighet. Specifika kriterier för bedömning av värde och effekt anges i PM Bedömningsgrunder (Bilaga C:1).

Det finns två standarder för att bedöma och hantera risken för skador på närliggande byggnader, SS 02 52 11 samt SS 460 48 66:2011 (Svenska institutet för Standarder, 1999, 2011). Här beskrivs bland annat hur vibrationsriktvärden för olika byggnader beräknas vid olika grundläggning, byggnadsmaterial samt för olika arbetsmoment, som exempelvis schaktning, pålning, spontning, packning och sprängningsarbeten. Riktvärdena syftar till att minimera risken för skador i närliggande byggnader, och styr således vilka arbetsmetoder och arbetsmoment som kan utföras.

Storleken på de miljöeffekter som uppstår av vibrationer påverkas av huruvida riktvärdena kan innehållas eller inte. Konsekvensbedömningen av påverkan av vibrationer inom projektet tar hänsyn till områdets och byggnadernas känslighet samt storleken på den miljöeffekt som förväntas uppstå.

6.7.2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Den nuvarande slussverksamheten genererar inga störande eller skadedrivande vibrationer.

Söderut angränsar arbetsområdet till Västergärdet som består av bostäder i form av villor. Söder om arbetsområdet och Västergärdet ligger den nuvarande slussleden och norr om arbetsområdet ligger Vattenfalls dammar och elkraftsanläggning.

Enligt jordartskarta från SGU (SGU, 2024) består undergrunden i området av glacial lera, postglacial lera, sandig morän, urberg, postglacial silt, fyllnadsmaterial och postglacial finsand, se Figur 103. Jorddjupet i området varierar mellan 0–30 meter enligt SGU:s jorddjupskarta, se Figur 104.

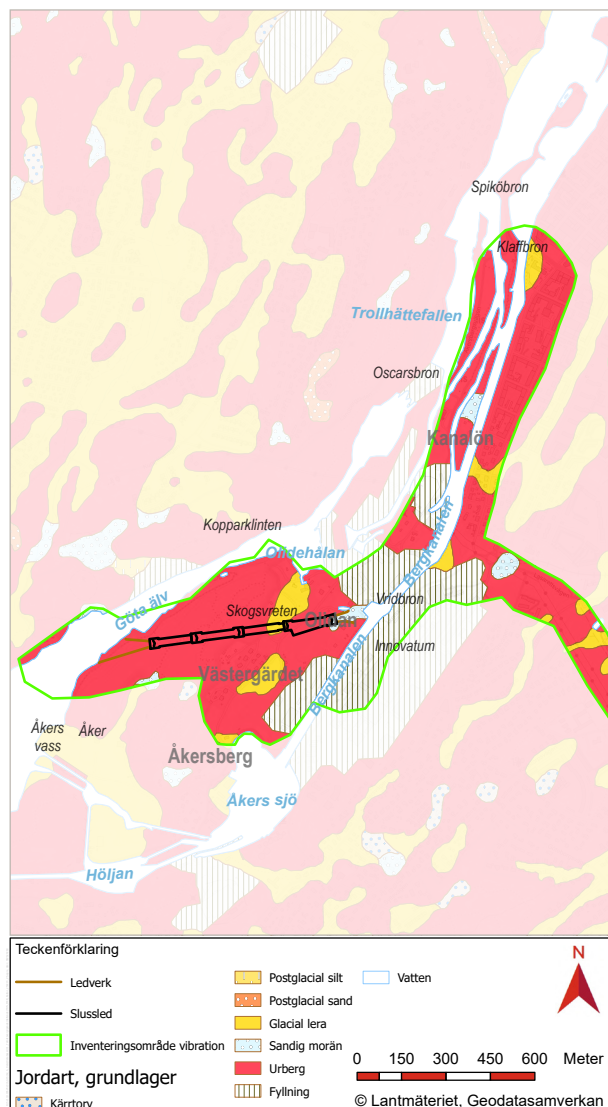
6.7.3 PÅVERKAN

Anläggningsskedet

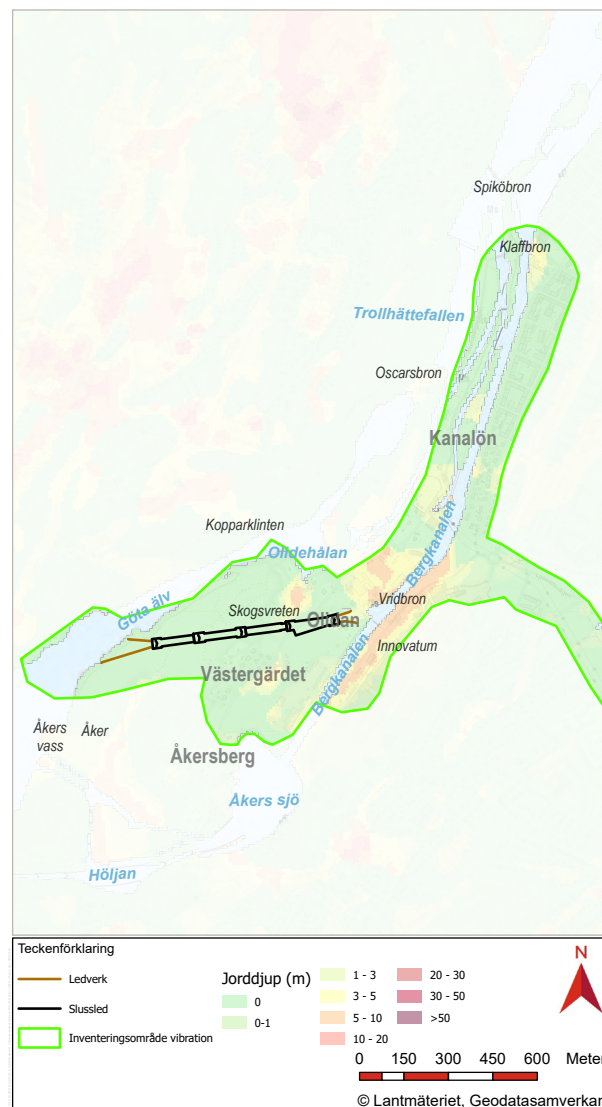
Under anläggningsskedet kommer det att uppstå vibrationer från både markarbeten och transporter till och från arbetsområdet.

Vibrationer från byggverksamhet, framför allt bergschakt (sprängning), pålning, spontning, schaktning och packning skapar vibrationer med varierande utbredning och styrka.

Byggnader inom påverkansområdet kommer att besiktigas och följas upp med vibrationsmätning under markarbetena. Resultatet från vibrationsmät-



Figur 103. Jordarter kring slussen i Trollhättan (SGU, 2024).



Figur 104. Jorddjup kring slussen i Trollhättan (SGU, 2024).

ningarna kommer att styra arbetet och följas upp så att uppsatta restriktioner innehålls. På detta sätt minimeras risken för att skada närliggande objekt.

Byggtrafik ger sällan vibrationsnivåer som riskerar att skada byggnader, men kan under speciella förutsättningar ge vibrationer som kan vara skadedrivande. Vibrationsmätningar och kontroller kommer att utföras för att avgöra om risk föreligger.

Driftskedet

Under driftskedet bedöms det inte uppkomma några skadedrivande eller komfortstörande vibrationer då slussverksamheten i sig inte är vibrationsalstrande.

6.7.4 SKYDDSÅTGÄRDER OCH FÖRSIKTIGHETSMÅTT

Anläggningsskedet

I syfte att inte orsaka vibrationsrelaterade skador från byggarbetet ska entreprenören följa de restriktioner som tagits fram i riskanalysen. Uppsatta riktvärden för närliggande objekt, vilka framgår av riskanalysen, ska styra valet av arbetsmetoder och maskinpark. Vid transporter inom och utanför arbetsområdet ska byggvägarna underhållas kontinuerligt, så att gropar och håligheter som skapar vibrationer som kan spridas till omgivningen inte förekommer. Hastighetsbegränsning minskar också vibrationsalstringen.

De fastigheter som ligger närmast byggplatserna ska ha vibrationsmonitorering för att kunna säkerställa att vibrationsnivåerna inte överskrider de riktvärden som finns framtagna i riskanalysen.

Driftskedet

Eftersom slussverksamheten i sig inte kommer att vara vibrationsalstrande i driftskedet finns det inte behov av några skyddsåtgärder.

6.7.5 EFFEKTER OCH KONSEKVENSBEDÖMNING

Anläggningsskede

Effekterna av vibrationsalstrande markarbeten är som mest påtagliga i närområdet av byggarbetsplatserna samt kring avlastningsytor. De byggnader som ligger inom cirka 100 meter från byggarbetsplatsen ska inkluderas av omgivningskontrollerna enligt den kommande riskanalysen och det kontrollprogram som tas fram i samband med riskanalysen. Effekterna av vibrationer för byggtrafik är som mest påtagliga inom 50–100 meter från byggvägar. De byggnader som ligger inom detta område ska även de inkluderas av omgivningskontroller enligt ovan nämnda riskanalys och kontrollprogram. Detta inkluderar även anläggandet av byggvägarna.

I kontrollprogrammet kommer det att finnas begränsningar gällande vilka vibrationshastigheter som är tillåtna för de byggnader som ligger inom

påverkansområdet för både byggplatsen och byggtrafiken. De riktvärden som tas fram i riskanalysen får inte överskridas. Ytterligare delar av kontrollprogrammet kommer att fastställa vilka fastigheter som ska ingå i syneförrättning (besiktning av objekt enligt SS 4604860:2022 [Svenska institutet för standarder, 2022]). Kontrollprogrammet styr även i vilken omfattning dessa objekt ska syneförrättas, exempelvis hel, halv eller endast utvändigt syneförrättning. Detta ska utföras före byggstart och efter avslutade vibrationsalstrande arbeten.

Sammantaget bedöms påverkansgraden av vibrationerna som stor, påverkansområdet som mycket lokalt (50–200 meter) och varaktigheten som kortvarig till medel. Miljöeffekten bedöms därför som liten om uppsatta vibrationsriktvärden innehålls.

Områden med bostäder i arbetsområdets närhet påverkas i dagsläget inte av markvibrationer och har därmed en hög känslighet. Konsekvensen avseende vibrationer under anläggningsskedet för markarbeten i dessa områden närmast arbetsområdet bedöms som måttlig. Byggvägar kommer att förekomma i områden med bostäder och andra byggnader som i nuläget inte påverkas av trafikvibrationer. Dessa områden klassas till måttlig känslighet. Konsekvensen avseende vibrationer under anläggningsskedet för markarbeten i områden längs med byggvägar bedöms som måttlig.

Driftskede

Eftersom slussverksamheten i sig inte är vibrationsalstrande ska det inte uppkomma några märkbara vibrationer under driftskedet. Konsekvensen blir därför obetydlig i driftskedet.

Samlad konsekvensbedömning för vibrationer

Anläggningsskede – de sammantagna konsekvenserna för anläggningsarbetet bedöms som måttliga.

Driftskede – i driftskedet finns det varken skadedrivande eller komfortdrivande vibrationer. Därför är konsekvensen obetydlig.

7 ÖVRIGA ASPEKTER

Kapitel 7 Övriga aspekter omfattar konsekvensbedömningar för risk och säkerhet (kapitel 7.1), klimatpåverkan (kapitel 7.2), bedömning av påverkan på enskilda intressen (kapitel 7.3) och konsekvensbedömning för markmiljö (kapitel 7.4).

7.1 RISK OCH SÄKERHET

7.1.1 FARLIGT GODS

Avseende risk och säkerhet kopplat till trafik med farligt gods har en riskbedömning gjorts (Trafikverket, 2025i) vars syfte är att bedöma olycksriskerna förknippade med den planerade slussanläggningen. Definitionen av slussområdet i denna bedömning överensstämmer nödvändigtvis inte med den som används i miljökonsekvensbeskrivningen i övrigt då riskbedömningen beaktar det slussområde som behövs för själva slussen och övriga ytor i dess anslutning som behövs för att bedriva själva slussverksamheten. Anledningen till detta är att frågan om risk och säkerhet kopplat till fartygstrafiken i farleden regleras i annan ordning och inte är direkt relevant för tillståndsprövningen enligt miljöbalken. Detta kapitel utgår från definitionen enligt riskbedömningen och beskrivs upplysningsvis nedan.

Förutsättningar

Trollhätte kanal används för transport av farligt gods. Enligt både plan- och bygglagen och miljöbalken ska risker för människors hälsa och säkerhet beaktas i den fysiska planeringen. Enligt en riskpolicy som tagits fram av länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län ska risker utredas och hanteras vid planläggning inom 150 meter från transportled för farligt gods (Länsstyrelserna, 2006). Denna riskpolicy är framtagen för transporter med farligt gods på väg- och järnväg. Trots att sjötransporter inte ingår i riskpolicyn har de bedömts kunna utgöra en utgångspunkt för sjötransporter då Länsstyrelsen Västra Götaland uttryckt att riskpolicyn även gäller farleder och att ett riskhanteringsavstånd på 150 meter därmed ska tillämpas. Sjöfartsverket har uttryckt att denna riktlinje även ska tillämpas vid planläggning intill farleder där transporter av farligt gods förekommer.

Riskbedömningen omfattar plötsligt inträffade skadehändelser som kan uppstå under pågående slussning eller händelser i Bergkanalen som kan medföra skada på människor, miljön eller egendom. Pågående slussning har avsett in- och ut passage till slussen samt själva slussningen. Riskbedömningen har också omfattat olycksrisker i omgivningen som kan medföra skador på slussanläggningen och de människor som vistas där.

Effekter och konsekvensbedömning

Transporter av farligt gods på Trollhätte kanal under året 2000 samt 2020–2022 utgjordes i klar majoritet av brandfarlig vätska. Eftersom övriga klasser av farligt gods transporteras i mycket begränsad utsträckning och i små mängder, alternativt inte alls, bedöms utsläpp och antändning av brandfarlig vätska vara det dimensionerande olycksscenarioet kopplat till transport av farligt gods på kanalen.

Sannolikheten för ett sådant utsläpp av brandfarlig vätska bedöms vara mycket låg. Bedömningen baseras på flera faktorer, bland annat att antalet transporter med farligt gods är få, att fartygen har låg hastighet under pågående slussning och att lotsplikt gäller för större fartyg. För att en pölbrand ska uppstå på vattenytan krävs det också att den utläckta brandfarliga vätskan antänds. Om vätskan inte antänds bedöms den inte utgöra ett hot mot människors liv och hälsa, men kan däremot orsaka negativ påverkan på miljön. Sannolikheten för olycka med fartygstransport av farligt gods bedöms vara mycket låg, men om en olycka skulle inträffa skulle konsekvenserna kunna bli allvarliga.

Sammantagen bedömning

Baserat på genomförd riskbedömning rekommenderas riskreducerande åtgärder för de identifierade

dimensionerande olycksscenarierna (Trafikverket, 2025i). Åtgärderna (barriärer) är både förebyggande och skadebegränsande. Åtgärder finns i samtliga kategorier; tekniska, operativa och organisatoriska, aktiva och passiva, vilket innebär att åtgärderna ska ses som robusta. Genomförd barriäranalys visar att hög säkerhet vidhållas även om vissa barriärer fallerar. Barriärer finns i flera led och många av barriärerna är oberoende av varandra.

Sammantaget visar riskbedömning att hanteringen av de dimensionerande olycksriskerna anses robust och tillförlitlig, förutsatt att rekommenderade åtgärder implementeras.

7.1.2 PERSONOLYCKOR OCH RÄDDNINGSTJÄNSTENS INSATSMÖJLIGHETER

Förutsättningar

Under år 2022 åkte kommunal räddningstjänst på 87 utryckningar till brand i fartyg eller fritidsbåt i Sverige (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2022). Utryckningarna är det totala antalet utryckningar för alla fartyg och fritidsbåtar samt för hav, sjöar och kanaler. Trollhätte kanal och dess fartygs- och fritidstrafik utgör en liten del av den totala farledssträckan i Sverige och avgränsningen till Bergkanalen och slussstrappan i Trollhättan utgör en ännu mindre del.

Vid ett möte med Sjöfartsverket och Norra Älvsborgs

Räddningstjänstförbund den 12 maj 2022 framkom att tre händelser under perioden 2010–2022 har identifierats av Sjöfartsverket och räddningstjänsten som föranlett att en räddningsinsats påbörjats inom något av slussområdena i Trollhätte kanal. Incidenter i Trollhättans slussar eller Bergkanalen där räddningstjänsten behöver utföra en insats anses därmed inträffa ytterst sällan.

Effekter och konsekvensbedömning

Olyckor kopplat till fritidsbåtar i slusskammaren kan behöva hanteras av räddningstjänst och andra myndigheter på ett annat sätt än för större fartyg. Utrustning och utbildning för att själva hantera en brand ombord eller för att kunna rädda en person varierar kraftigt mellan fritidsbåtar och större fartyg.

Större fartyg har egna släcksystem och organisationer som ska kunna hantera en brand eller olycka ombord. En mer omfattande brand kan däremot medföra att räddningstjänsten behöver bistå med ytterligare släckresurser och åtgärder, exempelvis för att förhindra att miljöfarliga ämnen sprider sig.

Sammantagen bedömning

Räddningstjänstens möjligheter att kunna utföra en räddningsinsats har betydelse för hur allvarliga konsekvenserna blir vid olyckor. Räddningstjänstens insatsmöjligheter har utretts inom ramarna för projektet för att säkerställa att insatsmöjligheterna kvarstår eller förbättras vid utredningsalternati-

vet (Trafikverket, 2025i). Arbetet har genomförts i samverkan med den kommunala räddningstjänsten och övningar har genomförts i slussmiljö för att stärka räddningstjänstens beredskap och öka förståelsen mellan räddningstjänst, polis och Sjöfartsverket samt för att identifiera nyckelbehov som bör beaktas i den framtida projekteringen av slussarna.

Enligt genomförd riskbedömning för den nya slussanläggningen rekommenderas att det ska finnas tillgång till länsar i anslutning till slussen. Om länsar förvaras i slussanläggningen kan det bespara räddningstjänsten tid och således begränsa ett eventuellt utsläpps utbredning. Det bör också vara fastställt hur dessa ska användas, dess placering och vilka fästpunkter som ska användas beroende på vilket utsläppsscenario det handlar om. Är detta väl förberett kan räddningstjänsten placera ut länsar snabbt på korrekt sätt och därmed begränsa spridningen av ett utsläpp.

Räddningstjänstens brandvattenförsörjning för att till exempel klara av en längre insats med en större brand ska också tillgodoses.

Livräddningsutrustning och utrustning för släckning av brand behöver tillgodoses vid slussen för att tillse möjligheterna till en första insats före räddningstjänstens ankomst.

7.1.3 EROSION

Förutsättningar

Längs den justerade farleden i Göta älv finns i dagsläget erosionsskydd av sprängsten längs älvens västra sida vid Skälsbo, samt norr- och söder om 1800- och 1844-års slussar vid Åkers vass på älvens östra sida. Erosionsskyddens skick är varierande och dess utbredning under vatten är okänd. I anslutning till 1800 och 1844 års slussar vid Åkers vass utgörs älvkanten av kajmurar som är uppbyggda av natursten som vilar på träpålar. Murarna är enligt en utredning i dåligt skick och mindre ras och erosion pågår kontinuerligt längs murarna (Sjöfartsverket, 2016).

Bergkanalens kanter utgörs huvudsakligen av berg eller murar av natursten på berg. De jordslänter som förekommer är skyddade från erosion med glacismurar eller med erosionsskydd av sprängsten

Effekter och konsekvensbedömning

Den planerade justerade farleden med ny muddringsprofil kan leda till lokal påverkan på de hydrauliska förhållandena i Göta älv. En utredning med hydrodynamisk modellering av älven har genomförts av SMHI för att utreda hur den ansökta verksamheten påverkar vattennivåer, vattenhastigheter och bottenskjuvspänning i älven (Trafikverket, 2024b; 2025k). Bottenskjuvspänningen är den kraft som vattnet utövar på botten av ett vattendrag. Beräknade skillnader i strömhastighet jämfört

med det befintliga fallet uppgår till cirka -0,7 till +0,4 meter per sekund för den högsta simulerade flödessituationen.

Längs planerad justerad farled i Göta älv kommer älvens stränder i framtiden att påverkas av fartygsgenererade vågor, vilket de inte gör idag.

För att förhindra ökad erosion till följd av vågerosion och ändrade strömningsförhållanden kommer nya erosionsskydd att anläggas. Erosionsskyddet vid Skälsbo planeras huvudsakligen att anläggas nedanför det befintliga erosionsskyddet ned till en bit utanför släntfot. I den norra delen av älvkanten vid Skälsbo planeras för ett nytt erosionsskydd på en sträcka som i dagsläget saknar erosionsskydd. Erosionsskydden vid Åkers vass planeras att anläggas från nivån för befintlig markyta ned till en bit utanför släntfot. Där muddring utförs i anslutning till planerade erosionsskydd kommer den nya undervattensslänten att erosionsskyddas. Nya erosionsskydd planeras huvudsakligen att anläggas med sprängsten.

För att skydda älvstranden vid Åkers vass mot erosion krävs förutom nya erosionsskydd även renoivering av kajmurarna eller andra åtgärder i området för kajmurarna. Åtgärder vid kajmurarna kommer att utföras av Sjöfartsverket och ingår inte i projekt Slussar i Trollhätte kanal.

Sammantagen bedömning

Anläggandet av nya slussar och justerad farled påverkar erosionsförhållandena längs Göta älv genom ändrad vattenhastighet och bottenskjuvspänning till följd av ändrade strömningsförhållanden samt genom fartygsgenererade vågor. För att undvika ökad erosion kommer erosionsskydd att anläggas. Med planerade erosionsskydd blir det ingen ökad erosion.

7.1.4 RAS OCH SKRED

Förutsättningar

Vid den nuvarande Bergkanalen utgörs jordlagerföljden generellt av fyllning som vilar på berg och berg i dagen. Lokalt förekommer områden med naturliga jordlager så som torrskorpelera, silt, sand, lera och gyttja. Slänter med otillfredsställande stabilitet förekommer inom lokala områden med lera, friktionsjord eller båda delar.

Området för den nya slussleden mellan Bergkanalen och Göta älv domineras av berg i dagen och berg med ett tunt moräntäcke, generellt med en jordmäktighet upp till några meter. Norr om planerad ny slussled, vid Olidevägen, finns ett lerområde med slänter mot Olidehålan i nordost och mot en ravin i sydost. För slänten från Olidevägen ner mot Olidehålan är beräknad säkerhet mot skred för befintliga förhållanden marginellt lägre än gällande krav.

Längs planerad justerad farled i Göta älv utgörs marken kring älven delvis av ytligt berg och delvis av lermark. Områden med lera finns vid Skälsbo på älvens västra sida samt vid Åkers vass på älvens östra sida. För området vid Skälsbo genomförde COWI en fördjupad stabilitetsutredning på uppdrag av Statens geotekniska institut (SGI) som färdigställdes 2021 (COWI, 2021). Utredningsområdet är beläget på västra sidan om Göta älv, mellan väg 2025 (Edsvägen) och älven. Utredningen visade att det krävs stabilitetsförbättrande åtgärder längs älvkanten i form av avschaktning inom södra delen av området samt ett erosionsskydd i norr. Utformning av de stabilitetsförbättrande åtgärderna utreds alltjämt av Trollhättans stad.

Vid Åkers vass, på den östra sidan av Göta älv, har slänten norr om 1800 och 1844 års slussar utretts i Statens geotekniska instituts (SGI) regeringsuppdrag Göta älv utredningen (GÄU) år 2011 (SGI, 2011). Vidare har en översiktlig utredning av stabilitetsförhållandena för kajmurarna i området utförts på uppdrag av Sjöfartsverket år 2016. Av de utförda utredningarna framgår att de befintliga kajmurarna i området är i dåligt skick och att säkerheten mot skred är otillfredsställande för området närmast kajmurarna och älvkanten.

För en utförligare beskrivning av de geotekniska förhållandena och stabilitetssituationen för befintliga förhållanden hänvisas till den Tekniska beskrivningen (Bilaga B).

Effekter och konsekvensbedömning

Geotekniska säkerhetsfrågor kopplade till släntstabilitet beaktas för befintliga förhållanden, förhållanden under anläggningsskedet samt för driftskedet. Vid anläggandet av nya slussar och breddning av Bergkanalen kommer huvuddelen av de befintliga slänterna med otillräcklig stabilitet att ersättas av stödkonstruktioner eller kajmurar. Vid ombyggnad av Olidevägen och längs delar av Bergkanalen kommer geotekniska förstärkningsåtgärder att utföras. Förstärkningsåtgärderna kommer att utföras enligt Trafikverkets gällande regelverk TRVIN-FRA-00230 (Trafikverket, 2023c) och rekommenderade säkerhetsnivåer mot stabilitetsbrott kommer därmed att uppfyllas.

Muddring för justerad farled i Göta älv innebär påverkan på stabilitetsförhållandena vid Åkers vass, huvudsakligen norr om 1800- och 1844-års slussar. Vid övriga slänter mot Göta älv med förutsättningar för skred utförs ingen muddring eller endast marginella justeringar av bottennivån. Inom projekt Slussar i Trollhätte kanal har en utredning utförts avseende släntstabiliteten vid Åkers vass och hur den påverkas av planerad muddring. Utredningen visar att planerad muddring inte medför otillfredsställande stabilitet. För att motverka lokala ras och skred till följd av ökad erosion behövs erosionsskydd längs älvkanten samt förstärkande åtgärder vid kajmurarna. Anläggande av erosionsskydd kommer att utföras inom projektet Slussar i Trollhätte kanal. Åtgärder vid kajmurarna kommer att utföras separat av Sjöfartsverket.

7.1.5 DAMMSÄKERHET OCH DAMMHAVERI

Förutsättningar

Ett dammhaveri är ett okontrollerat utströmmande av det vatten som dammen är avsedd att dämma upp eller utestänga. Konsekvenserna av ett dammhaveri kan variera starkt och beror främst på volymen hos den uppdämda vattenmängden, dammens höjd och längd samt beskaffenheten hos området nedanför dammen, det vill säga det område som blir översvämmat till följd av dammhaveriet. Förutom förlust av människoliv och översvämningsskador kan det uppkomma ras och skred i slänter upp- och nedströms dammen, andra erosionsskador samt haveri av nedströmsliggande dammar (så kallade sekundärbrott och dominoeffekt).

Dammhaveri kan uppkomma som en följd av en eller flera samverkande brister i de dämmande, avbördande och kontrollerande funktionerna eller genom (alternativt i kombination med) yttre åverkan (exempelvis påsegling) eller sabotage. Brister i dämmande funktion (exempelvis genom hållfasthetsbrister, underminering av betongkonstruktioner, instabilitet i dammkroppen) och yttre åverkan är de mest troliga orsakerna till dammhaveri.

Förhållandena vid Trollhättan är ur dammsäkerhetsperspektiv speciella. Göta älv har en mycket hög vattenföring under normala omständigheter. Högsta historiska vattenföring överstiger 1 000 kubikmeter

per sekund. Vänern och Göta älv är reglerade för vattenkraftändamål genom Vattenfalls anläggningar. Vattenfalls ansvarar för att föreskrivna vattennivåer innehålls både uppströms och nedströms Trollhättan och övervakar löpande dessa. Den volymmässiga regleringsamplituden hos Vattenfalls anläggningar är anpassad efter Göta älvs flöden och är i sig volymmässigt tillräcklig. Av dessa skäl har Sjöfartsverket och Vattenfall framarbetat en handlingsplan för dammhaveri i slussanläggningen rörande både kontaktvägar och åtgärder. Vid dammhaveri i slussanläggningen ska Vattenfall anpassa regleringen av älven i syfte att så långt som möjligt innehålla föreskrivna nivåer. Sett ur hela älvens perspektiv bedöms detta vara möjligt.

I planerade åtgärder ingår det flera nya permanenta anläggningar vilka räknas som dämmande konstruktioner och därmed är aktuella ur ett dammsäkerhetsperspektiv. Dessa anläggs där Bergkanalen breddas vid inloppet till nya slussleden och i delar av den nya slussleden och direkt uppströms nuvarande dämmande konstruktioner i 1844 års slussled och nuvarande slussled i Åkers sjö och Höljan. Även slussportarna räknas som dämmande konstruktioner. Därtill kan tillfälliga fångdammar komma att anläggas, exempelvis i Bergkanalen uppströms Åkers sjö.

Effekter och konsekvensbedömning

De mest betydande säkerhetsriskerna i Göta älv, bergkanalen och nuvarande slussled är främst kopplade till Vattenfalls verksamhet och kraftverksdammar och möjlighet att innehålla vattenhushållningsnivåerna under olika förhållanden. Dammhaveri i befintliga och nya dammar i slussarna bedöms inte kunna ge ett högre vattenflöde än den högsta historiska vattenföring i Göta älv. Detta gör att den dammsäkerhetsrisk som både den gamla och den nya slussanläggningen utgör är osedvanligt begränsad för en anläggning av denna storlek.

I dessa avseenden innebär de nya slussarna ingen principiell ändring. Redan därför är bedömningen att dammsäkerhetsklassen för den nya slussanläggningen inte kommer att vara högre än den högsta befintliga, det vill säga dammsäkerhetsklass B. Dock innebär ett dammhaveri vid en slussanläggning naturligtvis förändrade lokala flödesprofiler, och en ändring av slussanläggningen förändrar dessa även om förhållandena längre nedströms inte förändras. Ett dammhaveri i de dämmande konstruktionerna i den nya slussleden riskerar att leda till att ett mindre område norr om denna och utefter slussen kan komma att påverkas. Dammhaveri i den dämmande konstruktionen strax uppströms den nya slussen i den breddade Bergkanalen riskerar att påverka ett mindre område norr om denna ned mot Olidans kraftstation.

De dämmande konstruktioner som anläggs uppströms nuvarande slussar och fördämningar vid 1844 år slussar bedöms inte försämra följderna av ett dammhaveri och de nuvarande dammsäkerhetsklasserna.

Dammhaveri i tillfälliga fångdammar under anläggningstiden bedöms främst få följder för de som utför arbeten med anläggande av de nya dammarna och slussleden.

Sammantagen bedömning

De dämmande konstruktioner som uppförs i den nya slussleden och planerade dammsäkerhetshöjande åtgärder uppströms nuvarande slussar och fördämningar vid 1844 år slussar bedöms inte försämra följderna av ett dammhaveri.

Fördjupad riskanalys och utredning av dammsäkerhetsrisker kommer att utföras som en del av detaljprojektering för samtliga dämmande konstruktioner inom ansökt verksamhet. Analysen baseras på kunskap om och värdering av dammanläggningarnas utformning, prestanda och tillstånd samt konsekvenser och omfattning av ogynnsamma händelser och händelsekedjor.

Länsstyrelsen är tillsynsmyndighet för frågor som rör dammsäkerhet och ansvarar för att kontrollera att sökanden uppfyller gällande krav. Detta innebär att frågor om dammsäkerhetsklass, egenkontroll,

varningssystem och långsiktig säkerhet inte hanteras inom ramen för tillståndsprövningen, utan provas genom länsstyrelsens tillsynsarbete. Nödvändig dokumentation som exempelvis konsekvensutredningar kommer att uppdateras och lämnas in som underlag för beslut om dammsäkerhetsklass i enlighet med dammsäkerhetsförordningen (2014:214) och RIDAS (Energiföretagen, 2025). Sjöfartsverket är dammansvarig och ansvarar för att överlämna underlaget till Länsstyrelsen för beslut.

För den planerade verksamheten kommer beredningsplan att upprättas som beskriver rutiner för larmning och varning vid dammhaveri och fara för dammhaveri. Sammantaget kommer den justerade farleden och de nya slussarna att anläggas och vara i drift med tillfredsställande säkerhet mot dammhaveri och konsekvenser därav.

7.1.6 ÖVERSVÄMNING

Förutsättningar

Det finns fyra vattenkraftverk i Göta älv. Olidan och Hojum, båda i Trollhättan, samt nedströms i Lilla Edet och uppströms i Vänerens utlopp vid Vargön. Vattenfall äger samtliga anläggningar. Utflödet från Väneren regleras vid Vargöns kraftverk enligt gällande vattendom. De övriga kraftverken drivs i praktiken som strömkraftverk (det vill säga ett kraftverk som saknar vattenmagasin och drivs med det vatten som passerar förbi) med beaktande av vissa föreskrifter avseende reglering i respektive tillstånd för

kraftverken. Detta innebär att flödet vid Trollhättan i dagsläget till största delen beror av regleringen i Vargön. Inom gällande tappningsstrategi ska tappningen vid Vargön regleras till mellan 170 och 1 030 kubikmeter per sekund, styrt av säsong och vattenstånd. Lokal tillrinning ger ett högre flöde vid Trollhättan jämfört med Vargön.

Kring Väneren och Göta älv föreligger risker för översvämning och skred. Det pågår ett arbete vid sidan av projekt Slussar i Trollhätte kanal med att ta fram strategier och åtgärder för att hantera dessa risker, såsom den naturanpassad tappningsstrategin (som beskrivs i mer detalj nedan) samt delegationen som leds av SGI som utreder och finansierar konkreta ras- och skredförebyggande åtgärder i Göta älv. Delegationen består av representanter från SGI, MSB, Sjöfartsverket, Trafikverket, Vattenfall Vattenkraft AB samt berörda kommuner och länsstyrelser (SGI, 2025). Efter att den högsta vattennivån uppmättes i januari 2001 och skador längs Vänerens stränder uppstod, tillämpade Vattenfall en tappningsstrategi under åren 2008–2022. Strategin syftade främst till att hålla nere de högsta vattennivåerna och minska risken för översvämningar i Väneren (Blumenthal, 2010). Denna strategi medförde en minskad variation i vattennivån i Väneren, vilket dock bedöms medföra en ökad igenväxning av Vänerens stränder. Det så kallade Vänerrådet bildades år 2018 med syftet att få till stånd en säker och mer naturanpassad tappningsstrategi, vilken sedan följdes upp av en ny tappningsstrategi framtagen av

Länsstyrelsen i Västra Götaland och Vattenfall år 2022 (Vänersamarbetet, 2024). Ändamålet med den naturanpassade tappningsstrategin är att motverka igenväxning av stränderna genom att öka variationen i vattennivån under året med en högre nivå vår och sommar samt en lägre nivå på hösten (Sandsten & Cantone, 2022).

Antalet dagar med höga respektive låga tappningar bedöms öka i ett förändrat klimat (Eklund et al., 2017). Klimatförändringar förväntas också leda till mera intensiva och frekventa skyfall (Olsson et al., 2018).

I PM Klimatanpassning (Trafikverket, 2025d) definieras dimensioneringskriterier för att säkerställa att de nya slussarna får tillräcklig skyddsstandard. Syftet, med hänsyn till de nya slussarna i Trollhättan, är att de ska vara motståndskraftiga mot både extrema skyfall i Trollhättan och fluviala händelser längs Göta älv, under hela sin livslängd, fram till år 2150. Kriterierna är indelade i tre konsekvensklasser enligt Trafikverkets riktlinjer, där klass 3 är den mest kritiska. De gäller för tre olika tidsperioder: byggskede, driftskede före år 2100 samt driftskede mellan 2100 och 2150.

För konsekvensklass 1 är den lägsta skyddsstandarden ett skyfall med en återkomsttid på 50 år. För att ta höjd för klimatförändringar används en klimatkfaktor på 1,4. Detta gäller för hela driftskedet fram till år 2150.

För konsekvensklass 3, den mest kritiska klassen, ställs betydligt högre krav. Här kan påverkan innebära uppenbar risk för personskada, stora driftkostnader, allvarlig miljöskada eller betydande störningar i transporten. Slussanläggningarna i denna klass ska därför dimensioneras för att klara det värsta beräknade regnet enligt Trafikverkets designriktlinjer TRVINFRA-00231 (Trafikverket, 2024c). Dessa regnmängder är jämförbara med de extrema skyfallen i Köpenhamn 2011 och Gävle 2021, med återkomsttider som överstiger 200 år.

Slussarna i Trollhättan skyddas till stor del mot översvämning från Vänern genom reglering och fördröjning av extrema tillrinningar till sjön vid Vargöns kraftverk. För att skydda de nya slussarna mot översvämningsrisk från höga flödestappning från Vargön på grund av extrema, långvariga vattennivåer uppströms i Vänern, har en detaljerad utvärdering av flera informationskällor rörande de hydrologiska förhållandena i Göta älv och Vänern genomförts.

Studerade informationskällor inkluderar:

- Befintliga vattendomar (Västerbygdens vattendomstol, 1937), som definierar de operativa flödes- och vattennivågränser (dämnings- och sänkingsgränser) som Vattenfall måste följa i Trollhättan.
- Dimensioneringskriterier framtagna av Sjöfartsverket för detta projekt baserat på vattendomar

och deras expertkunskap om Trollhätte kanal och slussverksamhet (Sjöfartsverket, 2024).

- Flödes- och vattennivåstatistik uppströms och nedströms Hojum och Olidan vattenkraftverk från Vattenfall Vattenkraft AB mellan 2000 och 2021 (Vattenfall, 2022).
- Dimensionerande flöden för dammanläggningar (Eklund et al., 2017).

Den detaljerade undersökningen har resulterat i rekommendationer om dimensioneringsnivåer för varje projektplats: Vänersborg, Trollhättan och Lilla Edet. Dessa rekommendationer är avsedda att ligga till grund för Trafikverkets beslut i den slutliga design- och byggfasen.

För Trollhättan syftar dimensioneringsnivåerna till att skydda mot fluviala översvämningsrisker under anläggningarnas livslängd, som är cirka 120 år. De baseras på nuvarande reglering av Göta älv enligt gällande vattendomar, dimensionerande flöden samt prognoser för framtida klimatförändringar.

Rekommendationerna i PM Klimatanpassning bygger på antagandet att de nuvarande vattendomarna och regleringen av Göta älv i stort sett kommer att förbli oförändrade under de kommande 100 åren.

I PM:et definieras dimensioneringsnivåerna för slussarna i Trollhättan enligt följande:

- Trollhättan slussar uppströms: den maximala dimensionerande nivån är satt till överkanten av de övre portparen för den nya översta slussen, vilken ligger på +40,1 meter. Denna nivå överstiger dämningsgränsen enligt vattendomarna med 0,3 meter.
- Trollhättan slussar nedströms: Den beräknade maximala nivån vid en tappning på 1200 kubikmeter per sekund i Trollhättan är 8,2 meter vid ingången till de nya slussarna (nivån avrundat upp till närmast högre decimeter). Detta kan jämföras med den extrema vintern 2000/2001, då Vargön hade en maximal tvångstappning på cirka 1200 kubikmeter per sekund.

Effekter och konsekvensbedömning

De högsta vattenstånden i Trollhättan har under perioden 2000–2021 nått upp till +39,7 meter uppströms slussarna, vilket är lägre än dämningsgränsen +39,8 meter (Vattenfall, 2022). Under perioden skedde också extremt höga tappningar vid Vargön på rekordhöga 1200 kubikmeter per sekund, vilket är högre än den största tillåtna tappningen enligt vattendomen på 1030 kubikmeter per sekund (Västerbygdens vattendomstol, 1937). De övre slussportarnas dämmande höjd planeras till +40,1 meter (Sjöfartsverket, 2024).

Anläggandet av slussen påverkar totalt sett inte flödesförutsättningarna i älven, varken uppströms eller nedströms slustrappan.

Arbeten kommer att utföras för att säkra tillräckligt minsta djup för farleden, vilket påverkar vattendragets geometri nedanför slusstrappan. Detta kan ge en påverkan på hastigheter och nivåer i vattendraget. Påverkan har utretts vidare med en 3D hydrodynamisk modell av SMHI, som bedömer att den påverkan som kan uppstå är mycket lokal och liten i sin omfattning (Trafikverket, 2024b).

Den permanenta anläggningen bedöms inte påverka konsekvenserna av skyfall i omgivningen. Den tillfälliga byggvägen mellan slussområdet och massupplaget i Lextorp bedöms kunna påverka konsekvenserna vid skyfall negativt vid ett fåtal fastigheter, genom en större risk för översvämning under tiden byggvägen finns på plats. Övriga tillfälliga anläggningar bedöms inte påverka konsekvenserna av skyfall i omgivningen.

7.2 KLIMATPÅVERKAN

7.2.1 BAKGRUND

Anläggningssektorn står för en stor del av den totala mängd växthusgaser som släpps ut i Sverige och majoriteten av dessa växthusgaser är koldioxid. Anläggning av den nya slussleden, inklusive byggvägar och upplag, kommer att innebära utsläpp av växthusgaser från byggmaterial och drivmedel från arbetsmaskiner och transporter.

Trafikverket har antagit målet att nettoutsläppen av klimatpåverkande gaser från byggande, drift

och underhåll av trafikinfrastrukturen ska vara noll 2040. Som delmål ska klimatpåverkan från trafikinfrastrukturen minska med 30 procent till 2025, 60 procent till 2030 och 80 procent till 2035, jämfört med 2015.

Klimatpåverkan från anläggande och drift av nya slussleden följs upp under planering- och byggprocessen enligt Trafikverkets metodik (klimatkalkyl). Denna metod används för att bedöma och redovisa energianvändning och klimatpåverkan, som byggande, drift och underhåll av transportinfrastruktur genererar i ett livscykelperspektiv. Metodiken innefattar framtagande av klimatkalkyler i respektive skede inom planläggningsprocessen samt arbete med att identifiera och implementera åtgärder för att begränsa klimatpåverkan.

Trafikverkets klimatkalkylverktyg är baserad på metodik för livscykelanalys och använder emissionsfaktorer för olika material och projektspecifika indata för att beräkna energianvändning och koldioxidutsläpp från ett objekt eller en åtgärd. I detta projekt handlar det om anläggandet och driften av den nya slussanläggningen. Det som kräver energi och genererar emissioner av växthusgasutsläpp beskrivs i klimatkalkylen med koldioxidekvivalenter.

Arbetet med att identifiera och implementera olika åtgärder som ger en minskad klimatpåverkan sker löpande och kontinuerligt genom projektet. Klimatkalkylen är ett verktyg i det arbetet och kalkylens

innehåll blir mer detaljerat allt eftersom projektet fortskrider.

7.2.2 RESULTATINDIKATION

Klimatkalkylen visar att anläggandet av slussleden i Trollhättan kan innebära utsläpp av växthusgaser som motsvarar cirka 65 000 ton koldioxidekvivalenter. Störst andel växthusgasutsläpp härrör från användningen av anläggningsbetong, fossil diesel, armeringsstål, rostfritt stål och konstruktionsstål som tillsammans står för mer än 90 procent av de totala växthusgasutsläppen.

För att begränsa anläggningens klimatpåverkan kommer projektet att fortsatt arbeta aktivt och systematiskt för att implementera klimatreducerande åtgärder. Förslag på möjliga åtgärder att undersöka i kommande skeden är optimeringar i konstruktioner som reducerar behov av material, främst stål och betong, samt behov av masstransporter. Andra åtgärder är att arbeta med kravställning och incitament vid upphandling med avseende på förnybara drivmedel och nollutsläppsfordon samt klimatprestandakrav på material.

Anläggningsskedets klimatpåverkan behöver också ställas i kontrast till klimatpåverkan i ett systemperspektiv. Den nya slussleden i Trollhättan möjliggör för fortsatt trafikering av godstrafik till sjöss. Utsläppen av växthusgaser från godstrafiken till sjöss varierar kraftigt, beroende på fartygets storlek, transportsträcka, hastighet och lastfaktor. Utsläppen

per fraktad enhet (per tonkilometer) är dock förhållandevis låga för fartyg i jämförelse med långväga lastbilstransporter (European Environment Agency, 2023). Storleksordningen på de klimatutsläpp som kan undvikas genom fortsatt sjöfart via Trollhätte kanal, i stället för ökad lastbilstransport, har inte analyserats inom ramen för klimatkalkylberäkningarna.

7.3 ENSKILDA INTRESSEN

7.3.1 INTRESSETER

Intressenter utgörs av de privatpersoner som är bosatta i anslutning till de områden som berörs av de planerade arbetena, de företag, ledningsägare, intresseorganisationer och direkt berörda av de planerade arbetena. I samrådet ingick 401 fastighetsägare till 331 fastigheter, 5 ledningsägare, samt 64 företag och intresseorganisationer i samrådskretsen, se Samrådsredogörelsen (Bilaga C:2). De intresseorganisationer som valts ut att ingå i samrådet tillvaratar frågor inom bland annat naturskydd, miljö, fiske, friluftsliv, turism, hembygd och sjöfart.

De företag som inkluderats i samrådskretsen utgörs bland annat av de rederier som har sjöfartsverksamhet i Vänern och Trollhätte kanal, företag som bedriver hamnverksamhet, företag verksamma inom turism och företag vars verksamhet kan påverkas av de planerade arbetena. De enskilt berörda bedöms i första hand utgöras av de personer som är bosatta i anslutning till arbetsområdena.

7.3.2 SYNPUNKTER I SAMRÅDET

Inkomna synpunkter i samrådet redogörs för i Samrådsredogörelsen (Bilaga C:2). Från enskilda har ett flertal yttranden från bosatta i området Västergärdet inkommit. Synpunkterna rör bland annat befarad påverkan av buller, vibrationer, och påverkan på luftkvalitet, trafikering, tillgänglighet, boendemiljö, olycksrisker, landskapsbild och bergvärmeanläggningar i området. Synpunkterna rör både anläggningsskedet och driftskedet. I inkomna yttranden finns även frågor om ersättning och kompensation till följd av befarade störningar under anläggningsskedet.

Synpunkter har också inkommit från personer bosatta i anslutning till den planerade ytan för tillfällig lagring och krossning av bergmassor i Lextorp. Synpunkterna rör bland annat befarad påverkan genom buller, damning, luftföroreningar, transporter, och negativ påverkan på landskapsbild, boendemiljö, naturmiljö, yt- och grundvatten och områdets rekreativa värden.

Från intresseorganisationer har det framför allt inkommit synpunkter på projektets påverkan på naturmiljön, tillgänglighet till området som berörs av den nya slussleden och projektets påverkan för sjötrafiken.

Av direkt berörda företagen har Vattenfall Vatten-

kraft AB och Vattenfall Eldistribution AB inkommit med yttranden som rör den ansökta verksamhetens påverkan för vattenkraften och Vattenfalls ledningsnät.

7.3.3 VATTENKRAFT

Förutsättningar

Det finns fyra vattenkraftverk i Göta älv; Olidan och Hojum, båda i Trollhättan, samt nedströms i Lilla Edet och uppströms i Vänerns utlopp vid Vargön. Vargöns kraftverk reglerar utflödet från Vänern enligt gällande vattendom. Vattenkraftverken i Trollhättan och Lilla Edet tillämpar i praktiken strömkraftdrift med beaktande av vissa föreskrifter avseende reglering i respektive tillstånd för kraftverken. Detta innebär att flödet vid Trollhättan i dagsläget till största delen beror av regleringen i Vargön. Den dominerande delen av flödet leds till kraftverken. Endast en liten andel av flödet förbi Trollhättan passerar slussarna genom Bergkanalen, den konstgjord kanalen som sträcker sig söder om kraftverk till nuvarande slussarna.

Påverkan

De ansökta arbetena kan delas in i anläggnings- och driftskede, vilka kan komma att påverka vattenkraften på i huvudsak två sätt:

- Påverkan på vattennivåerna direkt uppströms eller nedströms vattenkraftverken.

- Påverkan på tappningsvolymen genom slussarna.

För att utvärdera storleken på den effekt som anläggningsskedet och driften har på vattenkraften har beräkningar av flödesförhållanden i älven vid kraftverksdammarna utförts för både befintliga och föreslagna designscenarier med hjälp av detaljerad 3D-hydraulisk modellering. Dessutom har volymmässiga beräkningar gjorts som tar hänsyn till slussarnas tappningsvolym från älven.

Nedan redovisas beräknade skillnader i vattennivåer på millimeternivå. Syftet är att visa hur nivåerna påverkas av den befintliga respektive den justerade farledssträckningen. Även effekterna av en tillfällig hamn och erosionsskydd ingår i jämförelsen.

Strömmodellens inställningar är desamma för alla flödessituationer. Det som skiljer är modellens djupdata och bottenråhet, vilket beror på förändringar i farledssträckningen samt tillkomsten av hamn och erosionsskydd.

Eftersom endast dessa parametrar varierar, kan vattennivåer på millimeternivå användas för att visa relativa skillnader mellan alternativen.

Anläggningsskedet

Anläggningsskedet omfattar uppförandet av den tillfälliga hamnen samt erosionsskydden, som alla är placerade nedströms inloppet till de nya slussarna. Den tillfälliga hamnen byggs under det första året,

och erosionsskydden anläggs kort därefter.

För att minimera påverkan på älven planeras arbetet noggrant. En stor del av byggaktiviteterna kommer att utföras från landsidan, vilket innebär att vattenkraftproduktionen inte påverkas. Nedan beskrivs påverkan från arbete i vatten.

Den tillfälliga hamn som planeras att anläggas för bortforsling av massor kan påverka älvens effektiva tvärsnittsarea. På grund av dess placering och utformning kan detta leda till en höjning av vattennivån nedanför Olidans och Hojums kraftstationer. Även de planerade erosionsskydden kan påverka vattenytan uppströms, i anslutning till föreslagen strandkantsarmering.

Resultat från 3D-strömningsmodellering utförd av SMHI (Trafikverket, 2025k) visar att den tillfälliga hamnen, utan erosionsskydd, orsakar en vattennivåhöjning uppströms med drygt 10 millimeter vid medelflöde (550 kubikmeter per sekund) jämfört med justerad farled. Jämfört med nuvarande farled är höjningen 7–8 millimeter vid Hojum respektive Olidan. Höjningen beror på minskad flödeskapacitet runt den tillfälliga hamnen.

Vid högre flöden (900 och 1 200 kubikmeter per sekund) kan vattennivån uppströms stiga med 14 respektive 19 millimeter vid kraftverken. Samtidigt visar resultaten att vattennivån nedströms den tillfälliga hamnen sänks med 5–23 millimeter, beroen-

de på flöde. Vid medelflöde återgår vattennivån till det normala cirka 250 meter nedströms hamnen, medan motsvarande avstånd vid 1 200 kubikmeter per sekund är cirka 600 meter.

Under den period då både den tillfälliga hamnen och erosionsskydden finns (ungefär 3–4 år av en femårig anläggningsperiod) beräknas vattennivån strax nedanför Olidan och Hojum vara cirka 2 centimeter högre vid medelflöde jämfört med nuvarande farled. Vid ett högt flöde på 1 200 kubikmeter per sekund kan höjningen bli 40–50 millimeter (Trafikverket, 2025k).

Driftsskedet

Eventuell långsiktig påverkan på flödesregimen och vattenståndet uppströms när samtliga arbeten är utförda och de nya slussarna är i drift utgörs av en potentiellt förändrad flödesfördelning mellan kraftverken och slussarna. Detta beror på att de nya slussarna har en större tappningsvolym. Volymmässiga beräkningar som jämför tappningsvolymen i den nuvarande och den nya slussen visar dock att påverkan på Göta älvs flödesregim som helhet är minimal.

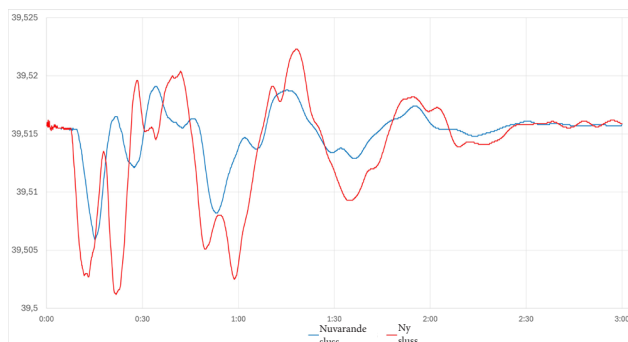
Vid ett medelflöde på 550 kubikmeter per sekund beräknas slussarnas tappningsvolym öka med drygt 0,3 procentenheter per år, under förutsättning att alla fartyg passerar genom samtliga tre slussområden från Lilla Edet till Väneren.

Bedömningarna är gjorda utifrån oförändrad trafiksituation i Göta älv.

När det gäller vattennivåerna uppströms vid kraftverken visar hydrodynamisk modellering att en slusstappning i Bergkanalen endast ger en knappt mätbar, tillfällig påverkan (Trafikverket 2025b). Denna påverkan ligger inom felmarginalen för beräkningarna, vilket framgår av avsänkningskurvan i Figur 105.

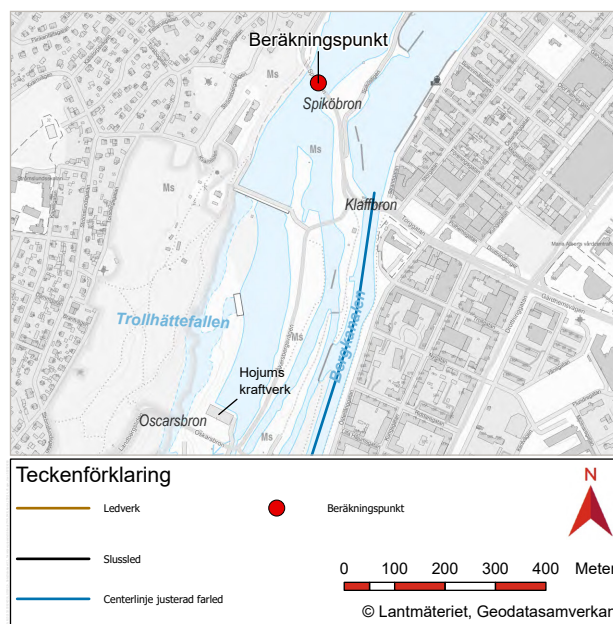
Beräkningsspunkten för nivåberäkningarna ligger cirka 700 meter uppströms Hojums kraftverk vid Spiköbron, se Figur 106.

Arbeten kommer att utföras för att säkra tillräckligt farledsdjup och för att säkra mot erosion, nedströms den planerade slustrappan, vilket påverkar vattendragets geometri. En vågbrytare kommer att uppfö-



Figur 105. Avsänkningskurva till följd av slussning. Nuvarande situation representeras av blå linje och planerat alternativ representeras av röd linje. X-axeln visar vattenstånd i meter RH 2000, y-axeln visar tid i timmar.

ras i älven vid ingången till farleden. Vågbrytaren skyddar sjöfarten mot älvens strömning och underlättar deras passage in till slussarna. De här ändringarna kan ge en påverkan på vattennivåerna i Göta älv. Påverkan har simulerats i en 3D-hydraulisk modell (Trafikverket, 2025k). Vid en tappning på 1 200 kubikmeter per sekund beräknas vattennivån bli 2,5 centimeter högre vid Hojums kraftstation och cirka 3,4 centimeter högre vid Olidans kraftstation. Denna tappning är större än den samlade slukförmågan hos kraftverken i Trollhättan (920 kubikmeter per sekund), men mindre än det dimen-



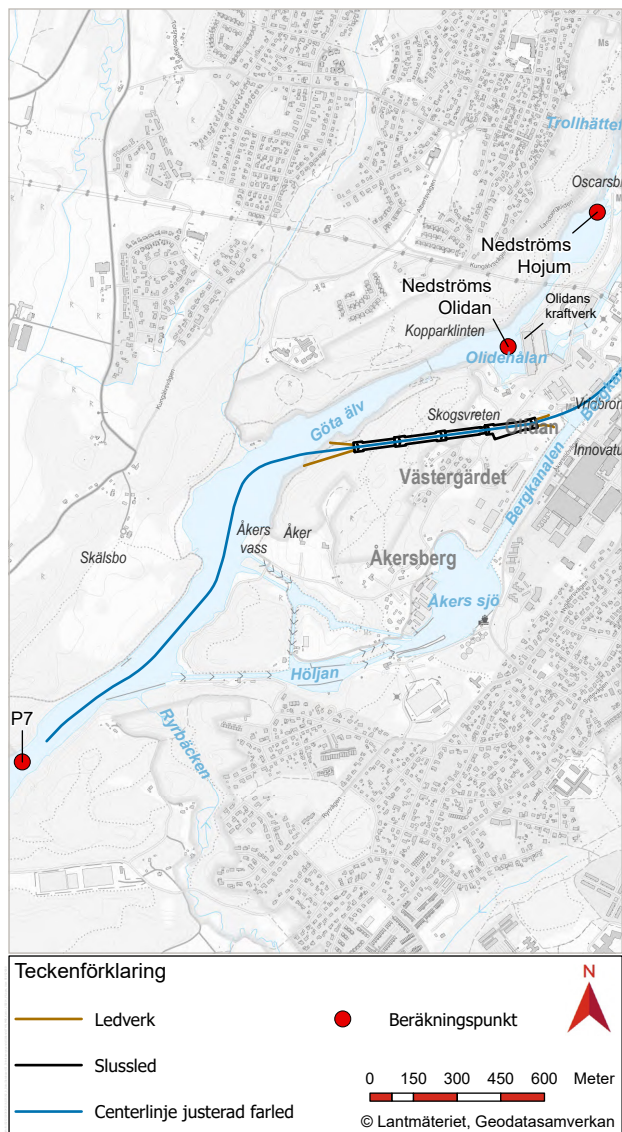
Figur 106. Karta över placeringen av beräkningsspunkten (röd cirkel) där jämförelse av vattennivåer gjorts mellan nuvarande situation och planerat alternativ för slussen.

sionerande högflödet (beräknat Klass 1 flöde lika med 1 100 och 1 260 kubikmeter per sekund vid Trollhättan utan respektive med en säkerhetsmarginal för klimathänsyn). Vid medelflöde motsvarande en tappning på 550 kubikmeter per sekund beräknas vattennivån bli ungefär en centimeter högre både vid Hojum och Olidan. Vid den beräkningsspunkt P7, som ligger strax nedströms nuvarande slustrappa, syns ingen skillnad jämfört med nuläget (under en millimeter). Placeringen av beräkningsspunkt P7 visas i Figur 107.

Sammanfattningsvis bedöms påverkan till Göta älvs flödesregim och vattenstånd vara lokal kring de fysiska förändringarna i vattendraget och vara liten till sin omfattning. I Figur 107 visas beräkningsspunkternas lägen. Värden för Hojums kraftstation kommer från beräkningsspunkt Nedströms Hojum och värden för Olidans kraftstation kommer från beräkningsspunkt Nedströms Olidan.

Vad gäller miljömässig påverkan visar modellresultaten att de förväntade förändringarna i vattenstånd uppströms i flera flödesscenarier, från låga till höga, är så små att de inte påverkar Göta älvs fluviala flödesregim. Regimen styrs i huvudsak av älvens reglering.

Kraftverken uppströms vid Vargön och nedströms i Lilla Edet påverkas därmed inte av den planerade vattenverksamheten vid Trollhättan.



Figur 107. Beräkningspunkter för vattennivåer nedströms kraftverken.

Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Eftersom ökningen i tappningsvolym är försumbar finns inget behov av skyddsåtgärder i det avseendet i driftskedet.

Med hänsyn till den beräknade relativa höjningen av vattenståndet, några centimeter nedströms Olidan och Hojum kraftverk, bedöms påverkan på kraftproduktionen vara liten. Ett vattenkraftverks elproduktion är främst beroende av fallhöjden, det vill säga skillnaden i vattennivå mellan inloppet uppströms (Göta älv) och turbinen. Turbinerna är dessutom normalt placerade med en säkerhetsmarginal ovanför nedströms vattenyta, vilket ytterligare minskar risken för påverkan.

Projektet kommer dock att föra en löpande dialog med Vattenfall i relevanta frågor under både anlägg-

nings- och driftskedet. Detta inkluderar även den potentiella påverkan som dessa mindre förändringar i vattenytan nedströms kraftverken kan ha på kraftproduktionen.

7.4 MARKMILJÖ

Detta kapitel redovisar miljöaspekter för jordmassor på land. Föroreningspåverkade sediment hanteras under kapitel 6.1. Föroreningspåverkat grundvatten hanteras under kapitel 6.2.

Markmiljön i området med historisk föroreningsproblematik är inte direkt kopplat till sjöfarten. När den nya slussleden föreslås nyttjas delvis områden som tidigare haft industriell verksamhet. Föroreningspåverkad mark påverkas indirekt i projektet genom att delområden med äldre markföroreningar tas i anspråk. De områden där markföroreningar påträffats har betydelse för projektet genom hantering

Naturvårdverkets generella riktvärden

Känslig markanvändning (KM) – Markkvaliteten begränsar inte val av markanvändning. Marken ska till exempel kunna användas till bostäder, daghem, odling etcetera. Grundvatten skyddas som naturresurs inom området och ska kunna användas till dricksvatten. De exponerade grupperna antas vara barn, vuxna och äldre som lever inom området under en livstid. De flesta typer av mark ekosystem skyddas. Ekosystem i närbeläget ytvatten skyddas.

Mindre känslig markanvändning (MKM) – Markkvaliteten begränsar val av markanvändning. Marken kan till exempel användas för kontor, industrier eller vägar. Grundvattnet skyddas som naturresurs 200 meter nedströms området. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas inom området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som tillfälligt vistas inom området. Vissa typer av mark ekosystem skyddas. Ekosystemet i närbeläget ytvatten skyddas.

av massor och eventuell spridning i samband med omhändertagande av massor hos extern mottagningsanläggning.

7.4.1 BEDÖMNINGSGRUNDER OCH METODIK

Sökanden har under 2023 och 2024 utfört historiska inventeringar avseende förorenad mark samt miljötekniska undersökningar av jord för den nya slussleden och breddning av bergkanal, detta finns redovisat i PM Föroreningar i jord och grundvatten (Bilaga C:6), där beskrivs även metodik, beskrivning av planering, utförande och resultat av genomförda undersökningar och bedömningar.

Resultaten från laboratorieanalyser av jord jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark, känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2022). Jord med föroreningshalter under riktvärden för MKM bedöms inte utgöra några miljö- eller hälsorisker sett till nuvarande och planerad markanvändning.

Utöver de generella riktvärdena för KM och MKM jämförs halterna i jord också med nivån för mindre än ringa risk (MRR) och Avfall Sveriges förslag till gränser för farligt avfall (FA) (Avfall Sverige, 2024), som underlag till hantering av massor.

Miljöaspekten markmiljö har ingen bedömningskala utan de olika delaspekterna hanteras som risk och slutsatsen blir huruvida risken är acceptabel eller inte. Påträffas förorenad mark som kommer att schaktas bort blir konsekvensen positiv, eftersom det medför mindre risk för spridning av föroreningar till omgivningen.

7.4.2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Genomförda provtagningar av jord visar att större delen av de schaktmassor som uppstår i samband med anläggande av den nya slussleden och breddning av Bergkanalen innehåller förhöjda föroreningshalter. Halterna i jord kan utgöra en risk vid felhantering och vid förändrad markanvändning. Föroreningshalterna bedöms som höga inom område med äldre industrifastighet och överskrider i flertalet jordprover Naturvårdsverkets riktvärden för MKM eller haltgräns för FA.

Inom planerade schaktområden, främst i området med den nya slussleden, har föroreningar i jord påvisats i halter med heterogena resultat, både jordprover som underskridande valda jämförvärden men också överskrider riktvärdet för KM och MKM. Även inom Älvrums naturreservat har förhöjda halter påvisats som kommer att behöva separat hantering och kvittblivning. Förklassificering av föroreningsinnehåll i överskottsmassor planeras att genomföras innan entreprenadstart.

Överskottsmassor eller massor som av andra skäl inte bedöms lämpliga som återfyllnadsmassor kommer, baserat på föroreningsinnehåll, att köras till lämplig mottagningsanläggning eller användas som fyllnadsmassor i andra anläggningsprojekt. Detta beskrivs utförligare i kapitel Figur 107.

7.4.3 PÅVERKAN

Föroreningar i jord kan i samband med schaktning och transport innebära risk för spridning och exponering av miljö- och hälsoskadliga ämnen. Risk för spridning av föroreningar i anläggningsskedet bedöms bland annat vara via pumpat länshållningsvatten, damning, direktkontakt med jord och okontrollerad slutmottagare av förorenade överskottsmassor.

7.4.4 SKYDDSÅTGÄRDER OCH FÖRSIKTIGHETSMÅTT

Massor från tekniskt schakt med oacceptabelt föroreningsinnehåll kommer att transporteras till godkänd mottagningsanläggning, vilket kan betraktas som en skyddsåtgärd. I samband med schaktning och hantering av massor med föroreningsinnehåll kommer skyddsåtgärder gällande risker för spridning och exponering av föroreningar att vidtas i anläggningsskedet. Förklassificering av föroreningsinnehåll på detaljnivå planeras att genomföras innan entreprenadstart och löpande miljökontroll av föroreningsinnehåll i schaktmassor kommer att genomföras under hela entreprenaden. Projektet kommer

att upprätta ett kontrollprogram där beskrivning av bland annat kvalitetskontroller för jord, grundvatten och utgående länshållningsvatten hanteras. Verifiering av tillstånd för vald mottagningsanläggning erhålls innan entreprenadstart.

Övriga skyddsåtgärder gällande kontroll av ytvatten, länshållningsvatten, grumling och val av slutmottagare av förorenade överskottsmassor hanteras under 6.1 och Figur 107.

7.4.5 EFFEKTER OCH KONSEKVENSBEDÖMNING

Anläggningsskede

Anläggandet av den nya slussleden innebär att förorenade massor kommer att transporteras från slussområdet till godkänd mottagningsanläggning. Detta innebär i praktiken en massreduktion av förorenad jord inom slussleden och breddningen av Bergkanalen. Därmed kommer föroreningssituationen i jorden att förbättras tack vare anläggandet av den nya slussleden. I områden som inte berörs av projektet kommer förorenad jord att lämnas kvar.

Konsekvenser gällande ytvatten (inklusive länshållningsvatten och grumling) och val av slutmottagare av förorenade överskottsmassor hanteras under kapitel 6.1 och Figur 107.

Driftskede

I driftskedet kommer förutsättningar för markmiljö att vara bättre än nuläget. Därmed blir konsekvensen positiv.

Samlad konsekvensbedömning för markmiljö

Anläggningsskede – Sammantaget bedöms anläggandet av den nya slussen och den justerade farleden medföra en positiv effekt för föroreningssituationen i marken inom påverkansområdet under anläggningsskedet. Föroreningsmängden i jorden inom områden aktuella för schaktning bedöms successivt minska i samband med borttransport av förorenad jord. Konsekvenserna blir acceptabla.

Driftskede – I driftskedet kommer mängden föroreningar att vara mindre. Detta medför en positiv effekt för föroreningssituationen även i driftskedet. I övrigt är markmiljön densamma som i nuläget. Konsekvenserna är acceptabla.

8 MILJÖKVALITETSNORMER

En miljö kvalitetsnorm (MKN) är en bestämmelse om kvalitetskrav på luft, vatten, mark eller miljön i övrigt och beskrivs i 5 kapitlet miljöbalken. MKN är ett styrmedel som har som mål att förebygga eller åtgärda miljöproblem, uppnå eller upprätthålla miljö kvalitetsmål och att genomföra EU-direktiv. I dag finns det MKN för utomhusluft, vatten, fisk- och musselvatten, havsmiljön och omgivningsbuller.

För den planerade verksamheten bedöms potentiell påverkan på MKN för ytvatten, fisk- och musselvatten samt utomhusluft vara relevanta. Projektet omfattas inte av MKN för omgivningsbuller.

MKN för vatten och fisk- och musselvatten i relation till planerad verksamhet, liksom de konsekvenser som planerad verksamhet bedöms medföra på berörda vattens miljöstatus och möjlighet att uppnå beslutade MKN, beskrivs i detalj i PM Miljö kvalitetsnormer för vatten (Bilaga C:7). Förutsättnings- och konsekvensbedömningarna sammanfattas nedan.

De effekter av planerad verksamhet som är relevanta avseende påverkan på vattenmiljöer och dess MKN är: grumling och sedimentation från planerad muddring, spridning av eventuella föroreningar i sediment i samband med grumling och efterföljande sedimentation, fysiska förändringar och anspråk på

delar av Göta älvs botten, eventuellt förändrat flöde och vattenstånd, undervattensbuller och vibrationer, utsläpp av eventuella föroreningar i dagvatten och länshållningsvatten samt direkt kvävespill till vatten i samband med planerad sprängning.

8.1 MILJÖKVALITETSNORMER FÖR YTVATTEN

Göta älv omfattas av MKN för ytvatten enligt vattendirektivet (2000/60/EG), som är infört i svensk lagstiftning genom vattenförvaltningsförordningen (2004:660).

Sveriges ytvatten delas in i förvaltningsenheter som kallas för ytvattenförekomster. Vad som kännetecknar god miljöstatus i ytvatten, hur ytvattenförekomster ska status klassificeras och hur MKN för vattenförekomsterna ska fastställas beskrivs i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2019:25.

Vattenmyndigheterna klassificerar ytvattenförekomsternas status, det vill säga bedömer deras rådande tillstånd, och fastställer MKN för ytvattenförekomsterna. MKN definierar vilken kvalitet ett vatten ska ha vid en viss tidpunkt. Statusklassificeringen och MKN för ytvatten delas in i ekologisk status och kemisk ytvattenstatus. Huvudregeln för MKN är att alla ytvattenförekomster ska uppnå eller bibehålla

minst god ekologisk och kemisk ytvattenstatus inom givna tidsfrister.

Ekologisk status bedöms genom en sammanvägning av flera kvalitetsfaktorer och underliggande parametrar. Det finns biologiska kvalitetsfaktorer, allmänna fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Kvalitetsfaktorerna och parametrarna bedöms generellt på en femgradig skala (hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig ekologisk status). Undantaget är kvalitetsfaktorn särskilda förorenande ämnen som bedöms på en tvågradig skala (god eller måttlig status).

Kemisk ytvattenstatus baseras på halter av EU-gemensamma föroreningar (prioriterade ämnen) i ytvattenförekomsten och bedöms på en tvågradig skala (uppnår god status eller uppnår ej god status).

Det finns ett äventyrande- och försämringsförbud kopplat till MKN för ytvatten som förenklat innebär att en verksamhet som bidrar till att vattenmiljön försämrats på ett otillåtet sätt eller äventyrar möjligheten att uppnå beslutade MKN inte får tillåtas (5 kapitlet 4 § miljöbalken).

8.1.1 BERÖRD YTVATTENFÖREKOMST

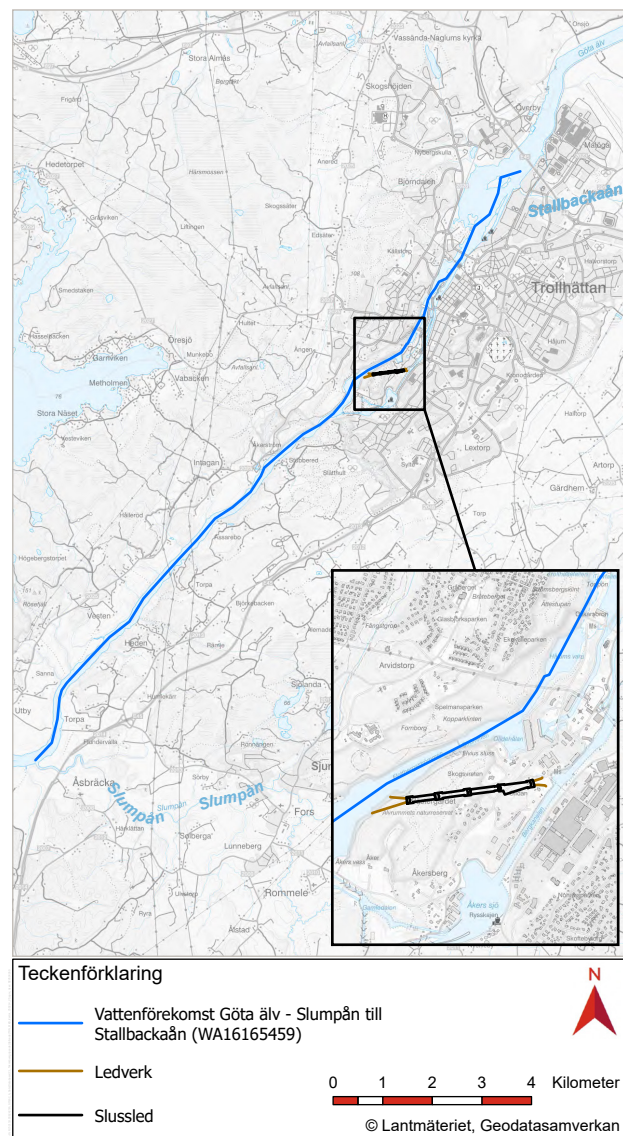
Göta älv–Slumpån till Stallbackaån (WA16165459) är en 16 kilometer lång ytvattenförekomst, som går igenom Trollhättan, se Figur 108. Farleden Trollhätte kanal går i delar av vattenförekomsten och den planerade nya slussleden angränsar till förekomsten.

I vattenförekomsten finns samhällsviktig vattenkraftsverksamhet, som väsentligt påverkar den hydrologiska regimen eller det morfologiska tillståndet i vattenförekomsten, och orsakar att vattenförekomstens ekologiska status är sämre än god. Myndigheterna bedömer att god ekologisk status inte kan uppnås i vattenförekomsten utan att vattenkraftsverksamheten påverkas negativt. Därför har vattenförekomsten förklarats vara en kraftigt modifierad vattenförekomst (KMV).

8.1.2 MILJÖKVALITETSNORM

MKN för Göta älv – Slumpån till Stallbackaån är att ytvattenförekomsten ska uppnå god ekologisk potential till 2039 och god kemisk ytvattenstatus (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, 2024).

Eftersom vattenförekomsten har förklarats vara ett KMV har den anpassade och lägre kvalitetskrav jämfört med vattenförekomster som inte är kraftigt modifierade, för de kvalitetsfaktorer som bedöms vara direkt påverkade av vattenkraftsverksamheten



Figur 108. Ytvattenförekomsten Göta älv–Slumpån till Stallbackaån och planerad ny slussled.

i vattenförekomsten. Kvalitetskravet god ekologisk potential är det ekologiska förhållande som råder då de krav som listas nedan uppnåtts för de berörda kvalitetsfaktorerna (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, 2024). Kravnivåerna har fått ett senarelagt målår till 2039, en så kallad tidsfrist, eftersom myndigheterna bedömt att det inte är tekniskt möjligt att uppnå god ekologisk potential tidigare. För övriga kvalitetsfaktorer gäller samma krav som för naturliga vatten.

- Fisk: Vandringsbenägna arter och övrigt förekommande arter ska kunna röra sig fritt till, från och inom vattenförekomsten samt till eventuella biflöden, och ha tillräcklig tillgång på lek- och uppväxtplatser. Långsiktigt hållbara populationer av vandringsbenägna och övrigt förekommande arter ska säkerställas. En platsspecifik undersökning behövs för att utreda de specifika ekologiska förhållanden som ska uppnås i vattenförekomsten för att säkerställa den kravnivå för fisk som anges ovan. Detta avser till exempel arealer av lek- och uppväxtområden samt passageeffektivitet för att tillse att långsiktigt hållbara populationer av vandringsbenägna arter och övrigt förekommande arter upprätthålls.
- Hydrologisk regim i vattendrag: Ett tillräckligt flöde finns för att upprätthålla grundläggande ekologiska funktioner i naturfåran eller andra relevanta delar av vattenförekomsten och för att möjliggöra upp- och nedströms vandring för vandringsbenägna arter.

- Konnektivitet i vattendrag: Vandringsbenägna arter ska kunna passera upp till eller ner från vattenförekomsten. God konnektivitet motsvarar den passageeffektivitet som kan uppnås med användning av bästa möjliga teknik för fiskvandringsanordningar.
- Morfologiskt tillstånd i vattendrag: Det finns tillräckliga förekomster av lek- och uppväxtplatser för vandringsbenägna och övrigt förekommande arter för att säkerställa långsiktigt hållbara populationer av sådana arter.

MKN god kemisk ytvattenstatus har mindre stränga krav för parametrarna bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Parametrarna behöver inte uppnå god kemisk ytvattenstatus, men ämneshalterna får inte öka och lokala påverkanskäl-
lor ska åtgärdas. Skälet till det mindre stränga kravet är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Det sker nämligen en i sammanhanget omfattande diffus atmosfärisk deposition av ämnena och det saknas förutsättningar att åtgärda denna. Parametern PFOS–perfluoroktansulfonsyra och dess derivater har en tidsfrist att uppnå god kemisk ytvattenstatus till år 2027 (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndighe-
ten, 2024).

8.1.3 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Myndigheterna har identifierat åtgärder som bedöms krävas för att vattenförekomsten ska uppnå kvalitetskravet god ekologisk potential. Åtgärderna är (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, 2024):

- Inrätta nedströmspassage för fisk förbi Trollhättans kraftverk, för att nedvandrande fisk ska kunna passera kraftverket oskadade och inte komma in i turbinerna. Åtgärden är inte genomförd.
- Inrätta ålyngelledare vid Trollhättans kraftverk, för att möjliggöra upp- och nedströmspassage av ål. Åtgärden är inte genomförd.
- Göta älv–Vänern–Klarälven pekas i den nationella ålförvaltningsplanen ut som det område i landet som har högsta prioritet för ålens bevarande. Idag transporteras ål, som vandrar uppströms Göta älv för att nå Vänern, förbi kraftverksdamarna med bil. Vuxen ål fångas i Vänern och släpps ut i Göta älv nedströms Lilla Edet. En mer permanent lösning, såsom föreslagen åtgärd, behövs för upp- och nedströms passage av ål mellan Göta älv och Vänern.
- Inrätta minimitappning genom turbin vid Trollhättans kraftverk för att återskapa eller förstärka ekologiska funktioner i vattendraget nedströms kraftverket. Åtgärden är genomförd.

- Tillföra block, lek grus, död ved och andra habitatstrukturer i Göta älvs huvudfåra. Åtgärden är inte genomförd.
- Göta älvs botten är påverkade av bland annat sjöfart, muddringar, utfyllnader och svall- och erosionsskydd. Återställande av lek grus och eventuellt också stenar och block är en viktig åtgärd för att återskapa livsmiljöer för växter och djur. Lämpliga områden för åtgärden behöver utredas och preciseras.
- Återkoppla biflöden till magasin eller huvudfåra utefter Göta älv, för att möjliggöra vandring av fisk och andra vattenlevande organismer till biflöden i reglerade vattendrag. Åtgärden är inte genomförd.

För att god ekologisk potential ska kunna uppnås i vattenförekomsten Göta älv – Slumpån till Stallbackaan behöver även åtgärder i nedströms liggande vattenförekomst komma till stånd (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndighe-
ten, 2024).

8.1.4 STATUS

Göta älv – Slumpån till Stallbackaån bedöms ha otillfredsställande ekologisk potential (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, 2024). Tabell 11 redovisar statusklassificering av underliggande kvalitetsfaktorer och parametrar.

Statusklasser

	Hög
	God
	Måttlig
	Otillfredsställande
	Dålig
	Ej klassad

8.1.5 KONSEKVENSBEDÖMNING

Tabell 12 sammanfattar de konsekvenser för miljöstatus och möjlighet att uppnå beslutade MKN för ytvatten, i enlighet med HVMFS 2019:25, som planerad verksamhet bedöms medföra för den berörda ytvattenförekomsten Göta älv–Slumpån till Stallbackaån. Bedömningarna beskrivs i sin helhet i PM Miljökvalitetsnormer för vatten (Bilaga C:7).

Planerad verksamhet bedöms sammantaget inte medföra effekter som orsakar en otillåten försämring av någon av vattenförekomstens kvalitetsfaktorer eller påverka möjligheten att uppnå beslutade MKN.

Tabell 11. Ekologisk status med underliggande kvalitetsfaktorer och parametrar i Göta älv–Slumpån till Stallbackaån.

	Kvalitetsfaktor	Parameter
Biologiska	Kiselalger	Kiselalgsindex IPS
		Surhetsindex ACID
	Bottenfauna	Bottenfaunaindex ASPT
		Bottenfaunaindex DJ-index
	Fisk	Fiskindex VIX
Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Totalfosfor (tot-P)
	Syrgas	Syrgaskoncentration
	Försurning	pH-förändring
	Särskilda förorenande ämnen	Arsenik
		Koppar
		Krom
		Uran
		Zink
		Ammoniak
		Diiflufenikan
		Icke-dioxinlika PCB:er
		MCPA
Hydro-morfologiska	Konnektivitet	Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning
		Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan
	Hydrologisk regim	Specifik flödeseffekt
		Volymsavvikelse
		Flödets förändringstakt
	Morfologiskt tillstånd	Vattenståndets förändringstakt
		Vattendragsfårans form
		Vattendragets planform
		Vattendragsfårans bottensubstrat
		Död ved i vattendrag
		Strukturer i vattendrag
		Vattendragets kanter
		Vattendragets närområde
		Svämplanets strukturer och funktion

Tabell 12. Bedömd påverkan från planerad verksamhet på kvalitetsfaktorernas status och möjlighet att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer i ytvattenförekomsten Göta älv–Slumpån till Stallbackaån.

	Kvalitetsfaktor	Bedömd påverkan på måluppfyllelse
Ekologisk status	Kiselalger	Planerad verksamhet bedöms inte riskera att påverka vattenförekomstens pH eller halter av organiska föroreningar eller näringsämnen, och riskerar därmed inte att sänka kvalitetsfaktorernas status eller påverka möjligheten att uppnå beslutad miljökvalitetsnorm.
	Bottenfauna	Det totala bottenanspråket från planerad verksamhet är cirka 7 ha och utgör en liten del (2 procent) av vattenförekomstens area (327 hektar). Endast en mindre del (0,8 hektar) av botten som tas i anspråk bedöms ha höga naturvärden i genomförd naturvärdesinventering (se kapitel 6.1). Planerad muddring medför lokala negativa effekter på bottenfauna, men givet påverkans lokala effekter bedöms den inte medföra en otillåten försämring av kvalitetsfaktorn.
	Fisk	Kvalitetsfaktorn har ett sänkt kvalitetskrav jämfört med naturliga vatten. Givet föreslagna skyddsåtgärder och åtgärder för förbättring av fiskhabitat bedöms planerad verksamhet inte påverka kvalitetsfaktorernas status eller möjligheten att uppnå beslutad MKN.
	Näringsämnena	Planerad verksamhet medför inte betydande utsläpp av fosfor. Planerad verksamhet bedöms inte påverka kvalitetsfaktorernas status eller möjligheten att uppnå beslutad MKN.
	Syrgas	Planerad verksamhet bedöms inte påverka kvalitetsfaktorn eller möjligheten att uppnå MKN.
	Förurning	Planerad verksamhet bedöms inte påverka kvalitetsfaktorn eller möjligheten att uppnå MKN.
	Särskilda förorenande ämnen	Planerad verksamhet bedöms inte medföra förändringar av koncentrationen av särskilda förorenande ämnen i vattenförekomstens sediment. Planerade utsläpp av länshållningsvatten och dagvatten bedöms inte medföra förändringar av koncentrationerna av särskilda förorenande ämnen i vattenförekomsten. Planerad verksamhet bedöms inte påverka kvalitetsfaktorn eller möjligheten att uppnå MKN.
	Konnektivitet	Kvalitetsfaktorn har ett sänkt kvalitetskrav jämfört med naturliga vatten. Planerad verksamhet påverkar inte fiskars eller andra vattenlevande djurs förutsättningar att passera upp till och ner från vattenförekomsten, och bedöms därmed inte påverka kvalitetsfaktorernas status eller möjlighet att uppnå beslutad miljökvalitetsnorm.
	Hydrologisk regim	Kvalitetsfaktorn har ett sänkt kvalitetskrav jämfört med naturliga vatten. De effekter som planerad verksamhet bedöms medföra på vattenförekomstens flöde och vattenstånd påverkar inte de grundläggande ekologiska funktionerna, eller fiskars möjlighet att vandra i, vattenförekomsten. Planerad verksamhet bedöms inte påverka kvalitetsfaktorernas status eller möjligheten att uppnå beslutad MKN.
Kemisk status	Morfologiskt tillstånd	Kvalitetsfaktorn har ett sänkt kvalitetskrav jämfört med naturliga vatten. Planerad verksamhet medför att cirka 0,15 hektar potentiell lekbotten för fisk i vattenförekomsten försvinner. Åtgärder för förbättring av fiskhabitat med syfte att skapa lekbottnar för fisk föreslås utföras inom minst cirka 0,8 hektar inom vattenförekomsten (se kapitel 6.1). Förbättringsåtgärderna är i linje med åtgärdsförslagen för att vattenförekomsten ska uppnå god ekologisk potential. Planerad verksamhet bedöms inte påverka kvalitetsfaktorernas status eller möjlighet att uppnå beslutad MKN.
	Prioriterade ämnen	Den planerade muddringen bedöms inte tillföra föroreningar som riskerar att ändra koncentrationen prioriterade ämnen i vattenförekomstens sediment. Planerade utsläpp av länshållningsvatten och dagvatten bedöms inte medföra förändringar av koncentrationerna av prioriterade ämnen i vattenförekomsten. Planerad verksamhet bedöms inte riskera att sänka vattenförekomstens kemiska status eller påverka möjligheten att uppnå beslutad MKN.

8.2 MILJÖKVALITETS- NORMER FÖR FISK- OCH MUSSELVATTEN

I förordning 2001:554 definieras MKN för fisk- och musselvatten. Planerad verksamhet omfattar inga musselvatten och berörs därför inte av bestämmelserna i förordningen som avser musselvatten. Fiskvatten är strömmande eller stillastående sötvatten som behöver skyddas eller förbättras i kvalitet och där fiskar lever eller skulle kunna leva. Fiskvatten delas in i laxfiskvatten eller annat fiskvatten. I laxfiskvatten lever eller skulle fiskar som lax, öring, röding, sik, siklöja, nors och harr kunna leva. I annat fiskvatten lever eller skulle fiskar som gädda, abborre, ål och karpfisk kunna leva.

Gräns- och riktvärden enligt fisk- och musselvattenförordningen skiljer sig från MKN för ytvatten genom att de är MKN enligt 5 kapitlet 2 § 4 miljöbalken, det vill säga så kallade övriga normer. Normerna omfattas inte av äventyrande- och försämringsförbudet enligt 5 kapitlet 4 § miljöbalken.

8.2.1 BERÖRT SKYDDAT FISKVATTEN

Göta älv, från mynningen till slussarna i Trollhättan, är ett laxfiskvatten enligt Naturvårdsverkets förteckning (NFS 2002:6) över fiskvatten som ska skyddas enligt förordningen (2001:554) om MKN för fisk- och musselvatten.

Tabell 13. Miljökvalitetsnormer för fiskvatten och bedömd påverkan på parametrarnas status samt möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormen från planerad verksamhet.

Miljökvalitetsnorm	Bedömd påverkan på måluppfyllelse
Temperatur	Planerad verksamhet påverkar inte parametrarnas status eller möjligheten att uppnå MKN.
Upplöst syre	Planerad verksamhet bedöms inte riskera att förändra syrekoncentrationen i Göta älv. Planerad verksamhet påverkar därmed inte parametrarnas status eller möjligheten att uppnå MKN.
pH	Planerad verksamhet bedöms inte riskera att förändra Göta älvs pH. Planerad verksamhet påverkar därmed inte parametrarnas status eller möjligheten att uppnå MKN.
Uppslammande fasta substanser	Planerad verksamhet medför i modellerat lågflödesscenario ett tillfälligt och mycket lokalt begränsat överskridande av riktvärdet på 25 mg/l. I modellerade medel- och högflödesscenarier överskrider inte riktvärdet. Eftersom påverkan är mycket begränsad i både tid och rum bedöms planerad verksamhet inte påverka möjligheten att upprätthålla MKN.
Syreförbrukning	Planerad verksamhet medför inte betydande syrgasförbrukande utsläpp som kan påverka syrgaskoncentrationen i Göta älv. Planerad verksamhet påverkar därmed inte parametrarnas status eller möjligheten att uppnå MKN.
Nitrit	Planerad verksamhet medför inte utsläpp av nitrit i mängder som kan påverka koncentrationen i Göta älv. Planerad verksamhet bedöms sammantaget inte påverka möjligheten att uppnå MKN.
Fenolföreningar	Planerad verksamhet medför inte någon påverkan på parametrarnas status eller möjligheten att uppnå MKN.
Mineraloljebaserade kolväten	Planerad verksamhet har inget direktutsläpp av petroleumprodukter till vatten. Risken för utsläpp av petroleumprodukter vid händelse av en olycka bedöms minimerad av planerade försiktighets- och skyddsåtgärder. Planerad verksamhet bedöms därmed inte påverka möjligheten att uppnå MKN.
Ammoniak	Planerad verksamhet medför inte utsläpp av ammoniak i mängder som kan påverka koncentrationen i Göta älv. Planerad verksamhet bedöms sammantaget inte påverka möjligheten att uppnå MKN.
Ammonium, totalt	Planerad verksamhet medför inte utsläpp av ammonium i mängder som kan påverka koncentrationen i Göta älv. Planerad verksamhet bedöms sammantaget inte påverka möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormen.
Restklor, totalt	Planerad verksamhet har inga direktutsläpp av klor till Göta älv och bedöms inte påverka parametrarnas status eller möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormen.
Zink, totalt	Planerad verksamhet medför inte utsläpp av zink i mängder som kan påverka koncentrationen i Göta älv. Planerad verksamhet bedöms sammantaget inte påverka möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormen.
Upplöst koppar	Planerad verksamhet medför inte utsläpp av koppar i mängder som kan påverka koncentrationen i Göta älv. Planerad verksamhet bedöms sammantaget inte påverka möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormen.

Det saknas en aktuell sammanställning av Göta älvs fiskvattens vattenkvalitet utifrån gräns- och riktvärden i förordning 2001:554 och det finns ingen förvaltningsplan för fiskvattnet.

8.2.2 MILJÖKVALITETSNORM

MKN för fiskvatten utgörs av 13 parametrar med tillhörande gräns- eller riktvärden. Gränsvärdena är värden som inte får över- eller underskridas, och riktvärdena är värden som ska eftersträvas i fiskvattnet.

8.2.3 KONSEKVENSBEDÖMNING

Tabell 13 sammanfattar de konsekvenser för miljöstatus och möjlighet att uppnå beslutade MKN för fiskvatten, i enlighet med förordning 2001:554, som planerad verksamhet bedöms medföra för det berörda Göta älvs fiskvatten.

Planerad verksamhet bedöms sammantaget inte medföra effekter som orsakar ett mer än tillfälligt och lokalt överskridande av riktvärdet för uppslammande fasta substanser, och därmed inte påverka möjligheten att uppnå MKN.

8.3 MILJÖKVALITETSNORMER FÖR UTOMHUSLUFT

8.3.1 MILJÖKVALITETSMÅLET FRISK LUFT

Miljökvalitetsnormer för utomhusluft regleras i Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). Den har ändrats genom SFS 2019:1260, som trädde i kraft den 1 januari 2020.

Enligt Luftguiden (Naturvårdsverket, 2019) ska överensstämmelse med miljökvalitetsnormernas gränsvärden inte utvärderas på följande platser:

- Varje plats inom områden dit allmänheten inte har tillträde och det inte finns någon fast befolkning.
- Fabriker eller industrianläggningar där samtliga relevanta bestämmelser om hälsa och säkerhet på arbetsplatser tillämpas.
- På vägars körbana och mittremsa utom om fotgängare har normalt tillträde till mittremsan.

Detta innebär att det är rimligt att framför allt bedöma efterlevnad av miljökvalitetsnormerna vid de närmsta bostäderna och andra verksamheter där människor vistas stadigvarande till exempel skolor eller vårdlokaler i slussarnas närområde.

En viktig utgångspunkt i arbetet med miljökonsekvensbeskrivningar är de nationella miljömålen. Sverige har 16 nationella miljömål. ”Frisk luft” är ett av de 16 miljömålen. För att undvika att lämna över stora miljöproblem till kommande generationer ska miljömålen nås inom 20–25 år (en generation). Miljökvalitetsnormerna är ett av de verktyg som införts för att målen ska kunna uppfyllas. Miljömålet bör i ett generationsperspektiv innebära bland annat att halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena ska sättas med hänsyn till personer med överkänslighet och astma. Naturvårdsverket anger som riktlinjer att vid platser där barn vistas bör preciseringarna av miljökvalitetsmålet innehållas.

EU-parlamentet har den 14 oktober 2024 antagit ett förslag som innebär att skärpta EU-luftkvalitetsnormer ska införas 2030 i form av gränsvärden som ligger närmare världshälsoorganisationen WHO:s nya riktlinjer (WHO, 2021). De nya normerna ska gälla från 1 januari 2030. Därför är det relevant att använda dessa som bedömningsgrunder för utredningen.

Tabell 14 redovisar befintliga miljökvalitetsnormer, miljökvalitetsmål samt nya miljökvalitetsnormer från 2030, som används som bedömningsgrunder i föreliggande utredning.

Tabell 14. Miljökvalitetsnormer (MKN), MKN 2030 samt miljökvalitetsmål (MKM) för NO2 (mikrogram per kubikmeter) och PM10 (mikrogram per kubikmeter).

	MKN	MKM	MKN 2030	Anmärkning
Kvävedioxid (NO2)				
Årsmedelhalt (µg/m³)	40	20	20	
98-percentil för dygn (µg/m³)	60	-	-	Motsvarande antal tillåtna 7 dygns överskridande per kalenderår.
98-percentil för timme (µg/m³)	90	60	-	Motsvarande antal tillåtna 175 timmar överskridande per kalenderår.
95-percentil för dygn (µg/m³)	-	-	50	Motsvarande antal tillåtna 18 dygns överskridande per kalenderår.
99,97-percentil för dygn (µg/m³)			200	Motsvarande antal tillåtna 3 timmar överskridande per kalenderår.
Årsmedelhalt (µg/m³)	40	15	20	
90-percentil för dygn (µg/m³)	50	30		Motsvarande antal tillåtna 36 dygns överskridande per kalenderår.
95-percentil för dygn (µg/m³)	-	-	45	Motsvarande antal tillåtna 18 dygns överskridande per kalenderår.
PM10				
Årsmedelhalt (µg/m³)			20	
99,97-percentil för timme (µg/m³)			350	motsvarande antal tillåtna 3 timmar överskridande per år.
95-percentil för dygn (µg/m³)			50	motsvarande antal tillåtna 18 dygns överskridande per kalenderår.
98-percentil för dygn (µg/m³)	100			motsvarande antal tillåtna 7 dygns överskridande per kalenderår.
98-percentil för timme (µg/m³)	200			motsvarande antal tillåtna 175 timmar överskridande per år.

Bakgrundshalt av luftföroreningar

För att en totalhalt av luftföroreningar i området ska kunna redovisas och utvärderas mot miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål har en lokal urban bakgrundshalt lagts till de beräknade lokala bidragen från arbetsmaskiner och transporter. Den lokala urbana bakgrundshalten beskriver bidraget av luftföroreningar från de lokala utsläppskällor som inte finns med i beräkningen, såsom industrier och vägar.

Det finns inte mätningar av urban bakgrundsluft i Trollhättan i närtid för kvävedioxid (NO2) och PM10 (partiklar med diameter upp till tio mikrometer). Urban bakgrundshalt har därför uppskattats genom att korrigera data från äldre mätningar med att använda den årliga procentuella minskningen av årsmedelvärde för urban bakgrund vid mätstation Femman i Göteborg. Tabell 15 visar uppskattad urban bakgrundshalt för 2023, som används i PM Luftkvalitet (Bilaga C:3) för att beräkna totalhalten. De uppmätta halterna är hämtade från SMHI:s databas för luftkvalitetsmätningar (SMHI, 2025).

Tabell 15. Urban bakgrundshalt som årsmedelvärde vid Trollhättan som används för att beräkna totalhalten i föreliggande utredning.

	NO2	Ozon	PM10
Årsmedelvärde (µg/m³)	6,1	53,0	10,2

På Västergärdet finns idag fast befolkning boende i småhus. För att ge plats åt den nya slussleden kommer ett fåtal bostäder att lösas in och rivas. Närmsta bostad kommer efter att slussleden är färdigställd att vara belägen cirka 50 meter från slussleden. Cirka 200 meter sydväst om slussleden ligger ett tiotal småhus. Ett stort antal bostäder finns belägna inom 500–1 000 meter från slussleden. Närmsta förskola är belägen cirka 500 meter söder om arbetsområdet och beräknas inte vara inom påverkansområdet. Närmsta skola är belägen cirka 800 meter söder om arbetsområdet och beräknas inte vara inom påverkansområdet. Cirka 300 meter norr om slussområdet ligger ett HVB-hem.

Det område som ligger nära slussleden och påverkas av anläggandet av den nya slussen bedöms ha låg känslighet. Antalet bosatta och bostäder är lågt och inga skolor, förskolor eller vårdlokaler ligger i den nya slussledens närområde, som inte redan gör det idag.

8.3.2 UTSLÄPP FRÅN VERKSAMHETEN

Utsläpp av luftföroreningar påverkar luftkvaliteten negativt, vilket har påverkan på människors hälsa då det finns tydliga samband mellan exponering för luftföroreningar och insjuknande samt ökad dödlighet i lung- samt hjärt- och kärlsjukdomar. De luftföroreningar som är relevanta att beakta för anläggningsskedet är kväveoxider (NOX) och luft-

burna partiklar (PM₁₀). Anläggningsskedet bidrar framför allt till ökade utsläpp av PM₁₀ och kvävedioxid. Haltbidraget av kvävedioxid kommer från anläggningsmaskiner, masstransporter samt den tillfälliga hamnen som kommer att vara i drift under anläggningsskedet. Haltbidraget av PM₁₀ kommer från damning och utsläpp från anläggningsmaskiner och transporter.

Haltbidraget till svaveldioxid bedöms vara försumbart under anläggningsskedet eftersom svavelhalten är så låg i konventionell diesel som används i arbetsmaskinerna och transportfordonen att effekten på luftkvaliteten förväntas bli marginell.

Spridningsberäkningarna av kvävedioxid visar att halterna ökar under anläggningsskedet. Haltbidraget leder inte till något överskridande av varken miljökvalitetsmål, befintliga miljökvalitetsnormer eller MKN2030. Spridningsberäkningar för damning (PM₁₀) redovisas i PM Luftkvalitet (Bilaga C:3). Beräkningar har gjorts för ett värsta fall-scenari och två scenarios med åtgärder för att minska damning. Spridningsberäkningarna för damning medför större osäkerheter än motsvarande beräkningar för avgasutsläpp och det blir därför svårare att utvärdera dessa mot bedömningsgrunderna. Spridningsberäkningarna för damning visar att utan åtgärder är risken stor att såväl befintliga som nya miljökvalitetsnormer överskrids vid närbelägna bostäder. Föreslagna åtgärder har positiv påverkan på luftkvaliteten och möjligheten att klara befintliga

respektive nya miljökvalitetsnormer ökar om åtgärderna genomförs.

8.3.3 SKYDDS- OCH KOMPENSATIONSÅTGÄRDER

Den sökta verksamheten avser efterfölja Trafikverkets generella miljökrav för inköp och entreprenader. Detta gäller även emissionsklassning på arbetsmaskiner under anläggningsskedet. För arbetsmaskiner som används mer sällan görs avsteg från miljökraven. Högre emissionskrav eller elektrifierade maskiner och fordon förväntas ge lägre haltbidrag än vad spridningsberäkningarna i PM Luftkvalitet (Bilaga C:3) visar.

Under anläggandet av slussen bör åtgärder för att reducera damning vidtas. Spridningsberäkningar i PM Luftkvalitet (Bilaga C:3) visar att åtgärder för att minska damningen så som hårdgörande som exempelvis asfaltering av transportvägar samt bevattning under torra förhållanden har stor positiv effekt. Risken att överskrida miljökvalitetsnormerna för PM₁₀ minskar således om dammreducerande åtgärder genomförs.

8.3.4 EFFEKTER OCH KONSEKVENSBEDÖMNING

Luftföroreningar som kvävedioxid och PM₁₀ har relativt kort uppehållstid i atmosfären, typiskt några dagar till en vecka. Men uppehållstiden runt en lokal källa är betydligt lägre eftersom luftföroreningarna

späds ut och transporteras vidare. Det innebär att efter att källan har upphört att emittera föroreningen så klingar halten av inom loppet av timmar, om inte extrema väderförhållanden som inversion inträffar. Det innebär att halterna under perioder då arbetet inte pågår, till exempel nätter och helger, är tillbaka på bakgrunds nivåer. Efter att de dammalstrande aktiviteterna upphört bedöms spridningen av damm upphöra inom en kort tid.

I PM Luftkvalitet (Bilaga C:3) redovisas spridningsberäkningar för anläggningsskedet för kvävedioxid och PM₁₀ i området runt slussen. Under anläggningsskedet bedöms utsläppen öka jämfört med nuläget. För kvävedioxid bedöms inte halterna under anläggningsskede överskrida vare sig miljökvalitetsnormer eller preciseringar av miljökvalitetsmålet Frisk luft.

Vidtas inte åtgärder bedöms effekten på luftkvaliteten i slussens närområde under anläggningsskedet bli hög på grund av damningen. Vidtas dammreducerande åtgärder bedöms konsekvensen under anläggningsskedet bli måttlig. Känsligheten på slussens närområde bedöms vara låg. Bedömningen av känsligheten grundar sig på att relativt få människor är bofasta i närområdet, att närområdet saknar vårdlokaler, skolor och förskolor samt att exponering är tidsbegränsad till perioden som anläggningsarbetet pågår. Därför bedöms konsekvensen på områdets luftkvalitet bli liten–måttlig för anläggningsskedet beroende på vilka åtgärder som genomförs.

9 SAMLAD BEDÖMNING

9.1 KUMULATIVA EFFEKTER

Kumulativa effekter uppstår när flera olika effekter samverkar med varandra. Det kan handla om att effekter från olika verksamheter samverkar. Exempelvis kan luftutsläpp från en verksamhet understiga tillämpliga riktvärden men tillsammans med andra verksamheters luftutsläpp leda till att riktvärdena för området överskrids.

9.1.1 ANLÄGGANDE AV NYA SLUSSAR PÅ ANDRA PLATSER I TROLLHÄTTE KANAL

Anläggandet av de nya slussarna i Trollhättan planeras att påbörjas 2028. Den nya slussanläggningen i Trollhättan förväntas vara driftsatt omkring år 2032. Sökanden planerar att även byta ut slussarna i Lilla Edet och Vänersborg. Projekten, som är uppdelade per ort, skiljer sig åt avseende hur långt i processen de har kommit, men kommer till stor del att genomföras samtidigt. Tidplanen för samtliga orter är att byggstart planeras till tidigast 2027 och slussarna förväntas driftsättas omkring år 2030–2033. På samtliga orter planeras bland annat muddring och andra åtgärder inom vattenområde.

Sökandes närmaste slussbyte nedströms är Lilla Edet där det finns en teoretisk möjlighet till kumulativa effekter. I ett värsta fall-scenario när det är

lågflöde sker en grumlig av fina partiklar med en maxhalt på 3,3 milligram per liter och medelhalt på 1,5 milligram per liter. Detta är endast under lågflöden och den cirka 60 dagars muddringsperiod då arbete sker. Därav blir den kumulativa effekten försumbar i Lilla Edet.

Stråket Trollhätte kanal är en sammanhängande kulturmiljö som präglas av 1916 års ombyggnad samt tidigare slussgenerationer. De olika slussorterna länkas samman genom likadan utformning av de nuvarande slussarna, tillhörande manöverbyggnader från 1916 respektive 1980-tal samt övrig slussanknuten bebyggelse med gemensam arkitektur och färgsättning. När 1916 års kanal- och slussled blir mindre läsbar både i Lilla Edet, Vänersborg och Trollhättan försvagas också läsbarheten av hela stråket med den sammanhängande kulturmiljö som Trollhätte kanal utgör. Den enhetliga utformning som präglar de historiska slussmiljöerna utmed hela kanalen blir svårare att avläsa. Detta försvagar i sin tur den sammanhållna kulturmiljö som Trollhätte kanal utgör.

Den nya slussleden kommer att ha ett eget uttryck såsom en slussgeneration från vår tid och bygger vidare på traditionen att uppföra moderna och för sin tid storskaliga anläggningar i landskapet. Samtidigt ska den ansluta på ett respektfullt och varsamt

sätt till den befintliga historiska kanal- och parkmiljön. De negativa konsekvenserna mildras genom detaljutformning i den nya anläggningen och i återställande av äldre värdebärande delar i den utsträckning som bedömts vara rimligt. Åtgärderna kan dock sättas i relation till nollalternativet som innebär att fartygstrafiken upphör i hela kanalen.

9.1.2 SKREDFÖREBYGGANDE ARBETE

SGI har fått i uppdrag av regeringen att minska risken för ras och skred längs Göta älv. Skredsäkring planeras för flertalet identifierade riskområden längs Göta älv. I arbetet med att minska sannolikheten för skred längs älven samverkar SGI med berörda aktörer med stöd av en delegation för Göta älv.

Trollhättans stan har låtit utföra en fördjupad stabilitetsutredning för området vid Skälsbo i samverkan med SGI (SGI, 2024). Utredningen visar att en del av området vid Skälsbo behöver stabilitetshöjande åtgärder. Trollhättans kommun har därefter fått beviljat ett statsbidrag för att genomföra projektering av föreslagna stabilitetshöjande åtgärderna. Projekteringen beräknas vara klar i slutet av 2026.

De åtgärder som planeras att utföras vid Skälsbo på västra sidan av Göta älv i Trollhättan kan medföra kumulativa effekter. De stabilitetshöjande åtgärder

som planeras innefattar arbeten både på land och i vatten. Arbeten med skredförebyggande åtgärder kan bland annat innefatta schakt- och markarbeten på land, muddring och anläggande av erosionskydd i Göta älv.

I Skälsbo kommer bland annat en tryckbank att anläggas. Den kommer att ligga delvis på land och delvis i vatten. Den del som ska ligga i vattnet kommer att utgöra en integrerad del av det södra erosionsskyddet i Skälsbo. Tryckbanken syftar till att minska den yta längre upp på land vilken behöver avschaktning och som utgör en del av Trollhättans stads arbete med att minska skredriskerna i området. Den del av tryckbanken som ska ligga i vattnet omfattas av föreliggande tillståndsansökan.

Åtgärderna bedöms kunna medföra kumulativa effekter bland annat med avseende på grumling och buller om arbetena utförs samtidigt med arbetena med den nya slussleden och muddringsarbetena i Göta älv.

9.2 NATIONELLA OCH REGIONALA MILJÖMÅL

I Sverige finns 16 antagna nationella miljö kvalitetsmål. Det övergripande generationsmålet innebär att vi till nästa generation ska lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen i Sverige är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser. Utöver de nationella målen har

regionerna tagit fram egna planer för att uppnå miljö målen där de även kan ställa högre krav än de nationella målen.

Sveriges miljö kvalitetsmål, regionala miljö målen för Västra Götaland och redovisning av hur projektet påverkar dessa finns redovisat i Tabell 16.

9.3 MILJÖBALKENS ALLMÄNNA HÄNSYNSREGLER

I 2 kapitlet miljö balken anges att alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd är skyldiga att visa att de allmänna hänsynsreglerna i detta kapitel iaktas. Detta redovisas nedan.

Bevisbörderegeln – Verksamhetsutövaren är ansvarig att bevisa att hänsynsreglerna uppfylls och miljöbedömningsprocessen är ett led av detta.

Kunskapskravet – Sökanden har omfattande erfarenhet av utförande av vattenverksamheter och har den kunskap om verksamheten som kan behövas för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet. Sökanden har med stöd av konsulter tagit fram de underlag som krävs för att kartlägga den planerade verksamhetens risker och eventuella påverkan på människors hälsa och miljön.

Miljökonsekvensbeskrivningen har tagits fram av WSP Sverige AB som är ett konsultbolag inom samhällsbyggnad med experter inom relevanta teknikområden. Genom hela projektets gång har WSP haft ett nära samarbete med sökandens specialister.

Försiktighetsprincipen – Föreliggande miljökonsekvensbeskrivning beskriver behovet av försiktighets- och skyddsåtgärder där de bedöms som nödvändiga. Skyddsåtgärder som vidtas för att klara gällande riktvärden eller som normalt utförs av sökanden är inkluderade i konsekvensbedömningen.

Produktvalsprincipen – Vid anläggande av slussar används stora volymer material och varor. Trafikverket har riktlinjer för farliga ämnen i material och varor och ställer krav på att anlitate entreprenörer följer aktuella krav. Syftet med aktuella riktlinjer är att fasa ut ämnen med farliga egenskaper och minimera mängden skadliga ämnen i miljön.

Hushållnings- och kretsloppsprincipen – Alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska hushålla med råvaror och energi samt utnyttja möjligheterna att minska mängden avfall, minska mängden skadliga ämnen i material och produkter, minska de negativa effekterna av avfall och återvinna avfall. I första hand ska förnybara energikällor användas. Sökanden arbetar för att uppnå massbalans i infrastrukturprojekt och för att i övrigt resursoptimera för att minimera mängden avfall som uppstår i projekten.

Tabell 16. Sveriges miljökvalitetsmål, regionala miljömålen för Västra Götaland och redovisning av hur projektet påverkar dessa.

Nationellt miljökvalitetsmål	Regionalt mål Västra Götaland	Berör verksamheten
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. Ettappmål 2030 Växthusgasutsläpp från inrikes transporter ska minska med minst 70 procent senast år 2030 jämfört med år 2010. Minskade utsläpp av växthusgaser utanför utsläppshandeln till senast år 2030 bör vara minst 63 procent lägre än utsläppen år 1990. Högst åtta procentenheter får ske genom kompletterande åtgärder.	År 2030 ska den västsvenska ekonomin vara oberoende av fossila bränslen. Utsläppen av växthusgaser i Västra Götaland ska minska med 80 procent till år 2030 jämfört med 1990 års nivå. Utsläppen från västsvenskarnas konsumtion, oavsett var i världen de sker, ska minska med 30 procent jämfört med 2010. År 2030 ska andelen förnybar energi öka till minst 80 procent.	Enligt utförd klimatkalkyl beräknas anläggandet av den nya slussen i Trollhättan ge upphov till cirka 70 000 ton CO₂-ekvivalenter. Under driftskedet möjliggör de nya slussen mer klimatsmarta godstransporter än alternativen. Utformningen av slussarna möjliggör en framtida utveckling av hela farleden för större och därmed ännu energieffektivare fartyg. Se kapitel 7.2 Klimatpåverkan.
Frisk luft Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. Utsläpp av kväveoxider, svaveldioxid, flyktiga organiska ämnen, ammoniak och partiklar PM_{2,5} ska senast år 2025 motsvara de indikativa reduktionsnivåerna för år 2025 som framgår av Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2016/2284 om minskning av nationella utsläpp av vissa luftföroreningar, om ändring av direktiv 2003/35/EG och om upphävande av direktiv 2001/81/EG.	År 2030 ska utsläppen av kväveoxider från samtliga verksamheter ha minskat till 8700 ton. År 2030 ska utsläppen av flyktiga organiska ämnen ha minskat till 22 600 ton per år från samtliga verksamheter. År 2030 ska utsläppen av partiklar (PM_{2,5}) ha minskat till 2 900 ton per år.	Under anläggningsskedet bedöms projektet ge en liten negativ påverkan på luftkvaliteten. Under driftskedet bedöms luftkvaliteten bli oförändrad. Se kapitel 8.3 Miljökvalitetsnormer för utomhusluft.
Giftfri miljö Förekomsten av ämnen i miljön som skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrundsnivåerna.	År 2025 ska uppmätta halter av substanser från växtskyddsmedel i länet inte överskrida riktvärdena för negativa effekter i ytvatten. År 2025 har användningar ökat av annan teknik än schaktning följt av deponeering, utan föregående behandling av massorna. Jämförelse sker mot år 2020. År 2025 är minst 25 procent av områdena med mycket stor risk för människors hälsa eller miljön åtgärdade. År 2025 är minst 15 procent av områdena med stor risk för människors hälsa eller miljön åtgärdade. År 2050 har alla områden med mycket stor risk eller stor risk för människors hälsa och miljön blivit åtgärdade.	Projektet bedöms leda till att förekomsten av hälso- och miljöfarliga ämnen i miljön minskar. Se kapitel 6.1 Ytvatten, 6.2 Grundvatten och 7.4 Markmiljö.
Ingen övergödning Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.	År 2030 ska utsläppen av ammoniak ha minskat till 8200 ton per år. Minskad transport av näringsämnen i vattendrag År 2025 ska halterna av kväve och fosfor i länets kustmynnande och vattenmynnande vattendrag vara minskade jämfört med referensperioden 2009–2015.	Vid sprängning bedöms mindre mängder näringsämnen tillföras temporärt. Det bedöms inte påverka möjligheten att uppnå relevanta miljömål. Se kapitel 6.1 Ytvatten.

Nationellt miljökvalitetsmål	Regionalt mål Västra Götaland	Berör verksamheten
Levande sjöar och vattendrag Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskaps ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.	År 2030 ska minst 50 procent av nationellt särskilt värdefulla vatten med natur- och kulturvärden som har skyddsbehov ha långsiktigt skydd. År 2025 ska alla kommunala och större enskilda dricksvattentäkter i länet ha inrättade vattenskyddsområden med aktuella skyddsföreskrifter.	Konsekvenser för vattenmiljöer beskrivs i kapitel 6.1 Ytvatten. Projektet kommer att ta ytvattenmiljöer i anspråk permanent och medföra en tillfällig och lokal påverkan på vattenkvaliteteten i anläggningsskedet.
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.	År 2025 ska alla kommunala och större enskilda dricksvattentäkter i länet ha inrättade vattenskyddsområden med aktuella skyddsföreskrifter	Projektet kommer att leda till lokal, permanent, avsänkning av grundvattennivån, se kapitel 6.2 Grundvatten. Detta påverkar enbart en given enskild vattenförsörjning, ingen allmän. Ingen grundvattenförekommst påverkas.
Levande skogar Skogens och skogsmarkens värde för biologisk produktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt kulturmiljövärden och sociala värden värnas.	Arealen äldre lövrik skog, arealen gammal skog och mängden hård död ved ska jämfört med 2020 fortsätta öka på produktiv skogsmarksareal utanför reservat och nationalparker. År 2025 ska max 5 procent av kända kulturlämningar som omfattas av begreppet övrig kulturhistorisk lämning vara skadade vid hänsynsuppföljning av föryngringsavverkning.	Skogsområden kommer att avverkas för att kunna utföra projektet. Habitatförbättrande åtgärder för att delvis kompensera för negativa effekter på naturmiljön kommer att vidtas, se kapitel 6.4 Naturmiljö på land.
God bebyggd miljö Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara 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.	Alla kommuner ska senast 2030 ha tagit fram ett aktuellt och kommundäckande, strategiskt kulturhistoriskt planeringsunderlag. Samhället anpassas till klimatförändringarna. Bebyggelse och infrastruktur ska lokaliseras och utformas med hänsyn till extrema väderhändelser och den pågående klimatförändringen.	Olika lokaliseringalternativ har bedömts, se kapitel 5 Alternativredovisning. Projektet har tagit hänsyn till miljöaspekter och avser att hushålla med resurser.
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 och 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.	År 2025 ska vardagslandskapet uppvisa en ökning av antalet arter. År 2025 ska förekomsten av främmande invasiva arter i Västra Götalands län ha minskat i jämförelse med tidigare undersökning från år 2015. År 2025 ska miljön för pollinerare inte försämrats, baserat på att antalet arter av vildbin ska ha ökat, jämfört med utgångsläget år 2010 samt antalet tambisamhällen som dör under vintern ska ha minskat till mindre än 10 procent.	Projektet bedöms ha negativ effekt på biologisk mångfald men bedöms inte riskera berörda ekosystems funktioner eller arternas långsiktiga fortlevnad, se kapitel 6.4 Naturmiljö på land.

Lokaliseringsprincipen – Syftet med en lokalisering utredning är att säkerställa en lokalisering som är lämplig med hänsyn till ändamålet och som ska kunna uppnås med minst intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön. Alternativ lokalisering och utformning har utretts och bedömts med hänsyn till projektets syfte, människors hälsa och miljön, se kapitel 5.2.

Skälighetsprincipen – Åtgärder för att förebygga och begränsa störningar för människors hälsa och miljön kommer att vidtas i den omfattning behov föreligger. Vattenverksamheten försvårar inte möjligheten att uppnå gällande miljö kvalitetsnormer.

Skadeansvaret – Skyddsåtgärder för att minimera den skada och olägenhet som uppkommer av den ansökt vattenverksamheten kommer att vidtas så långt det är rimligt.

9.4 SAMMANFATTNING AV SKYDDS- OCH FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER

Ett omfattande utredningsarbete har bedrivits i projektet för att hitta lösningar som sammanvägt tar hänsyn till krav och förutsättningar för att minska projektets miljöpåverkan. Viktiga aspekter är att sjöfarten ska kunna fortgå under anläggningstiden och att minimera markintrånget. Skyddsåtgärder och försiktighetsmått vidtas för att minska miljö-

Tabell 17. Sammanfattning av skydds- och försiktighetsåtgärder som genomförs för att minska projektets påverkan. Alla skyddsåtgärder beskrivs utförligare i respektive kapitel.

Skydds- och försiktighetsåtgärder	Kapitel
Större och mer omfattande grumlande och bullrande arbeten i vatten förläggs till tidsperioden 1 augusti–31 mars. Muddring utförs endast under tolv timmar per dygn.	6.1
Vid pålning kan så kallad mjuk igångsättning (ramp-up) användas. Vid andra kraftigt bullrade arbeten i vatten kan skrämsemetod användas.	6.1
Arbeten i vatten ska utföras på ett sådant sätt att spridning av smal vattenpest minimeras. Smal vattenpest avlägsnas innan eller under arbetets gång.	6.1
Åtgärder för förbättring av fiskhabitat utförs inom minst 0,8 ha på lämpliga platser i Göta älvs botten.	6.1
Behandling av länshållningsvatten kommer att utföras vid behov innan utsläpp.	4.8, 6.1.4, 6.2
Minimering av intrång och påverkan. Vid projektering har en förutsättning varit att slussleden och övriga anläggningar ska kunna fogas in på ett sådant sätt att intrång i den kulturhistoriskt värdefulla miljön minimeras.	6.3
Återställande av kanalmiljön och parkmiljön. I de delar där ingrepp utförs kommer värdebärande delar att flyttas eller återskapas i den utsträckning som bedöms vara tekniskt möjlig och ekonomiskt försvarbar. Åtgärder för återställande och flytt av värdebärande element inom det statliga byggnadsminnet kommer att hanteras inom tillståndprocess i samråd med Riksantikvarieämbetet.	6.3
Kulturmiljöstärkande åtgärder. Möjligheter att stärka kulturmiljön och göra den mer tillgänglig kommer att utredas vidare inom ramen för projektet och det genomförandeavtal som upprättats mellan Trollhättans stad, Sjöfartsverket och Trafikverket.	6.3
Avverkning av träd utförs vintertid, 1 oktober–1 mars, utanför fåglars häckningsperiod och fladdermössens aktiva period.	6.4
Ny belysning begränsas och anpassas så långt det är möjligt med hänsyn till fladdermöss under fladdermössens aktiva period 1 april–1 oktober.	6.4
Arbetsbelysningen vid tillfällig hamn anpassas så att lamporna endast riktas nedåt samt avskärmas för att minska mängden spilljus i omgivande naturmiljöer.	6.4
Invasiva arter som finns inom det planerade arbetsområdet kommer att bekämpas och avlägsnas inför byggstart för att minimera risken för vidare spridning inom och utanför området.	6.4

Skydds- och försiktighetsåtgärder	Kapitel
Nedtagna träd placeras ut i lämpliga miljöer i närområdet som både stående och liggande död ved.	6.4
Påverkade stigar och vandringsleder återställs, med delvis nya dragningar.	6.5
För att minimera påverkan för fritidsbåttrafiken kommer arbeten att samordnas. Stopp för trafiken ska undvikas i möjligaste mån och förläggas till lämpliga tidpunkter.	6.5
Riktvärden för buller enligt Naturvårdsverkets allmänna råd (2004:15) om buller från byggplatser kommer att efterlevas.	6.6
Bullerreducerande åtgärder för att efterleva bullerriktvärden kommer att vidtas. Både förebyggande och riktade åtgärder kommer att tillämpas, och kan vidtas både vid bullerkällan och mottagaren. Åtgärder kan innefatta begränsningar av arbeten i tid, intensitet, samt anpassning av arbetsmetoder och ljuddämpande åtgärder. Information till närboende kommer att utgå i god tid innan bullrande arbeten utförs.	6.6
Riktvärden för vibrationer kommer att tas fram för all närliggande objekt som kan påverkas. Arbetsmetoder och maskinutrustning ska anpassas så att riktvärden innehålls.	6.7
Uppkomna överskottsmassor med oacceptabelt föroreningsinnehåll kommer att transporteras från arbetsområdet och omhändertas.	7.4
Dammningsreducerande åtgärder som till exempel hårdgörande av transportvägar och bevattning under torra förhållanden kan vidtas vid behov.	8.3

effekterna och risken att skada eller olägenhet uppkommer. Skyddsåtgärder och försiktighetsmått som planeras att genomföras för att minska projektets miljöpåverkan beskrivs utförligare i kapitel 4.8 och 6–8. En sammanfattning redovisas i Tabell 17.

9.4.1 KONTROLL OCH UPPFÖLJNING

Inför byggstart kommer kontrollprogram att upprättas för kontroll och uppföljning av verksamheten.

Kontrollprogrammet beskriver vilka kontroller som planeras att utföras under anläggningsskedet samt när åtgärder ska vidtas. De kommer även att beskriva hur resultaten ska redovisas och kommuniceras med tillsynsmyndigheterna. Kontrollprogrammen syftar till att visa hur projektet avser att kontrollera att villkoren för verksamheten efterlevs och att inga oacceptabla effekter och konsekvenser uppstår på miljön. Kontroll och uppföljning av markrörelser, rörelser i befintliga och nya anläggningar, konstruktioner, grundvatten- och portrycksnivåer samt

vibrationer kommer att utföras. Även ett kontrollprogram som omfattar kontroll och uppföljning av buller, länshållningsvatten, ytvatten, samt föroreningar i jord, sediment och grundvatten kommer att upprättas. För att erhålla referensdata påbörjas vissa mätningar i god tid före byggstart.

Den sökta verksamheten avser att följa Trafikverkets generella miljökrav för inköp och entreprenader enligt ”Riktlinje för generella miljökrav i entreprenadupphandling” (Trafikverket, 2023b). Krav ställs bland annat på emissioner från fordon och arbetsmaskiner samt att entreprenören ska bedriva ett systematiskt miljöarbete med rutiner för risker, egenkontroll, hantering av avvikelser, beredskap med mera. Krav ställs dessutom på material, varor och kemiska produkter.

Hantering av petroleumprodukter och andra kemikalier kommer att vara noggrant reglerad och kontrollerad enligt villkor och kontrollprogram. Krav kommer att anpassas för tidigare skyddsföreskrifter för vattenskyddsområdet, vilket bland annat innebär att det ska finnas sekundärt skydd. Tankning och kemikaliehantering får endast genomföras på plana, invallade områden med tät bottenyta. Beredskap kommer att finnas för sanering på land och i vatten och krav kommer att ställas på att utbildad personal för oljesanering ska finnas tillgänglig. Länsar som snabbt ska kunna läggas ut ska finnas tillgängliga.

9.5 JÄMFÖRELSE MOT NOLLALTERNATIVET

Nollalternativet beskrivs i kapitel 5. Sammanfattningsvis innebär nollalternativet att såväl kommersiell fartygstrafik som fritidsbåtstrafik kommer att upphöra efter att slussarnas tekniska livslängd passerats. Slussarna och de anslutande dammarna måste då säkras. Den allmänna farleden kommer därefter att avlysas permanent. Gångstråk vid slussarna och byggnader i anslutning till slussen kan bevaras i nollalternativet.

Eftersom nollalternativet medför att farleden måste avlysas permanent skulle det innebära stora negativa konsekvenser för flertalet aspekter. Godstrafiken som idag transporteras genom Trollhätte kanal skulle behöva transporteras via väg eller järnväg i stället, vilket går emot den nationella godstransportstrategin, som framhåller behovet av att öka transporterna på inre vattenvägar och närsjöfart (Trafikverket, 2020b). Sjöfarten på Göta älv är av sådan nationell betydelse att den omfattas av riksintresse för kommunikation.

I jämförelse mellan nollalternativet och nuläget leder nollalternativet till att riksintresset för kommunikationer inte längre kan upprätthållas. Nollalternativet innebär även stora negativa konsekvenser för kulturmiljön och riksintresset för kulturmiljön.

Nollalternativet skulle innebära att en epok med över 200 år av slussning i Trollhättan skulle upphöra. Konsekvensen skulle bli att kontinuitets- och upplevelsevärden för kulturmiljö går förlorade. Vidare skulle de nuvarande slussarna förlora sin ursprungliga funktion, vilket skulle minska dess kulturhistoriska värden. Ytterligare en effekt av nollalternativet vore att slussbebyggelsen förlorar sin funktion, med konsekvensen att den kulturhistoriska läsbarheten minskar. Det anges i nollalternativet att byggnaderna troligtvis kan bevaras. Om det inte finns något nytt användningsområde för dem riskerar dock effekten att bli rivning, vilket skulle leda till konsekvensen att delar av 1916 års slussmiljö skulle försvinna och därmed inte gå att avläsa. Det finns också stora osäkerheter med vad ett upphörande av sjöfartstrafiken på sikt får för konsekvenser för kulturmiljön. Bland annat försvinner sannolikt Sjöfartsverkets ägande av då sjöfarten upphör och kommande underhåll av de historiska kanaler och slussarna kommer att krävas.

Nollalternativet skulle även innebära stora negativa konsekvenser för friluftslivet och riksintresset för friluftslivet, då en del av det rekreativa värdet inkluderar möjligheten att kunna ta sig fram på kanalen med fritidsbåtar. I nollalternativet kommer dock stigar och vandringsleder att kunna kvarstå i oförändrat skick.

Vid nollalternativet skulle vissa naturmiljöer bevaras och arter ges möjlighet att anpassas till miljöerna

mer ostört om den nya slussleden inte anläggs. Bullernivåer och luftutsläpp skulle minska längs farleden. Nollalternativet innebär även positiva konsekvenser för ytvatten, då undervattensbuller, svall och vågerosion och andra störningar som uppkommer till följd av fartygstrafiken upphör.

För grundvatten bedöms inte några särskilda konsekvenser uppstå. Landskapsbilden och den huvudsakliga karaktären av landskapet runt Göta älv, Älvrummets naturreservat och Olidan kommer att bestå i nollalternativet.

Sammantaget bedöms de negativa effekterna av nollalternativet överväga, då det innebär mycket stora negativa konsekvenser, för i första hand sjöfarten, godstrafiken och näringslivet i regionen, samt för fritidsbåtstrafiken och för kulturmiljövärden längs med kanalen och i Trollhättan.

9.6 SAMMANFATTNING AV MILJÖKONSEKVENSER

De bedömda konsekvenserna för människors hälsa och miljö sammanfattas i Tabell 18 och Tabell 19. Bedömningen tar hänsyn till de skyddsåtgärder som planeras och som har redovisats under respektive kapitel. Skyddsåtgärderna framgår även av kapitel 9.4.

Miljökonsekvensbedömningarna har genomförts med nuläget som referenspunkt. Miljöpåverkan från

den ansökta verksamheten uppstår till största delen under anläggningsskedet, då exempelvis buller, vibrationer och markpåverkan är som mest påtagliga. I driftskedet minskar denna påverkan, byggrelaterade störningar upphör och den ianspråktaga markytan är mindre. Vissa effekter är irreversibla medan andra, exempelvis vissa naturvärden, har potential att återhämta sig över tid. Kopplingar i landskapet som tillfälligt bryts under anläggningskedet kommer i driftskedet att återställas eller ersättas, vilket sammantaget innebär att konsekvenserna under drift blir mindre omfattande än under anläggning.

Den ansökta verksamheten bedöms med planerade skyddsåtgärder och återställningsarbeten vara förenlig med gällande miljökvalitetsnormer. Projektet påverkar fem områden av riksintresse. I driftskedet bedöms konsekvenserna för två av dem, riksintresse kommunikation sjöfart och friluftsliv, vara positiv. Avseende riksintresse kulturmiljövård Trollhättan så kommer dess värden att försvagas. Projektet ligger inom en liten del av riksintresse naturmiljövård Göta och Nordre älvs dalgångar, planerad verksamhet bedöms ha en obetydlig påverkan på riksintressets naturvärden.

Sammantaget bedöms projektet leda till en stor samhällsnytta. Projektet har ställts i relation till den konsekvens dess genomförande skulle få på människors hälsa och miljön. Hänsyn har tagits till att projektets syfte ska uppnås med minsta möjli-

ga intrång på de aspekter som inkluderats i denna miljökonsekvensbeskrivning. Det föreligger inget realistiskt sätt att genomföra projektet helt utan negativa konsekvenser för de analyserade aspekterna, vilket innebär att viss påverkan är ofrånkomlig. Negativ påverkan på analyserade miljöaspekter hanteras i första hand med att implementera föreslagna skyddsåtgärder. De negativa konsekvenserna med projektets genomförande bedöms som acceptabla och nyttan bedöms vara betydligt större. De negativa effekter för naturmiljön som uppkommer genom markanspråket i Älvrummets naturreservat för den slussleden ska kompenseras genom upprätthållande av naturreservat inom Skälsbo väster om Göta älv.

Ytvatten i Göta älv

Anläggningsskede

Planerad verksamhet bedöms sammantaget medföra en obetydlig konsekvens för Göta älvs flöde och vattenstånd, som styrs av älvens reglering. Planerade förändringar av älvens tvärsnittgeometri orsakar måttliga effekter på strömhastigheter lokalt, men de lokala effekterna hanteras av nya erosionsskydd på berörda platser, vilket innebär att ingen ökad erosionsrisk uppstår, och därmed bedöms den sammantagna konsekvensen som obetydlig.

Planerad verksamhet bedöms inte medföra förändringar av koncentrationerna av ämnen i Göta älvs sediment, med obetydliga konsekvenser för botten-

förhållanden och sediment som resultat.

Göta älv bedöms ha ett högt värde som dricksvattentäkt. Planerad verksamhet bedöms sammantaget medföra försumbara effekter och resultera i en obetydlig-liten konsekvens för dricksvattenintag och dricksvattenkvalitet.

Områdena av Göta älv som påverkas av planerad verksamhet bedöms ha litet-måttligt värde. Effekterna av planerad verksamhet bedöms givet planerade skyddsåtgärder och åtgärder för förbättring av fiskhabitat medföra en försumbar effekt för Göta älvs livsmiljöer och arter i ett regionalt perspektiv, vilket resulterar i en obetydlig konsekvens.

Sammantaget bedöms planerad verksamhet medföra obetydlig till obetydlig-liten konsekvens för Göta älvs ytvatten, och tillhörande miljöer. Planerad verksamhet bedöms medföra en obetydlig konsekvens för riksintresset Göta och Nordre älvs dalgångar, och inte påverka Ryräckens naturreservat och dess syfte. Planerad verksamhet bedöms medföra en obetydlig-liten konsekvens för möjligheterna till råvattenuttag i Göta älv

Driftskede

Planerad verksamhet bedöms sammantaget medföra en obetydlig konsekvens för Göta älvs flöde och vattenstånd, som styrs av älvens reglering. Planerade förändringar av älvens tvärsnittgeometri orsakar

måttliga effekter på strömhastigheter lokalt, men de lokala effekterna hanteras av nya erosionsskydd på berörda platser, vilket innebär att ingen ökad erosionsrisk uppstår, och därmed bedöms den sammantagna konsekvensen som obetydlig.

Planerad verksamhet bedöms innebära en liten positiv konsekvens för bottenförhållanden och sediment i driftskedet, eftersom kvarvarande föroreningar i Göta älvs sediment kommer att vara mindre under driftskedet än i nuläget till följd av att en del tagits bort i samband med muddringsarbeten. Detta leder till att något färre föroreningar sprids via sediment som grumlar upp i driftskedet jämfört med nuläget.

Med föreslagen dagvattenhantering i driftskedet minskar föroreningsbelastningen till Göta älv jämfört med nuläget och dagvattenflödena från område ökar inte för dimensionerat regn. Effekten av dagvattnets påverkan på Göta älv bedöms bli försumbar. Eftersom Göta älv bedöms ha ett högt värde som dricksvattentäkt blir konsekvensen obetydlig–liten.

Bedömda effekter avseende habitatförlust beskrivs för anläggningsskedet. Effekterna av habitatförlust kommer att kvarstå under lång tid. Konsekvensbedömningen som görs för anläggningsskedet gäller därför även driftskedet.

Sammantaget bedöms planerad verksamhet medföra en liten positiv till obetydlig–liten negativ

konsekvens för ytvatten i Göta Älv i driftskedet. Planerad verksamhet bedöms medföra en obetydlig konsekvens för riksintresset Göta och Nordre älvs dalgångar, och inte påverka Ryräckens naturreservat och dess syfte. Planerad verksamhet påverkar inte möjligheterna till råvattenuttag i Göta älv under driftskedet.

Ytvatten i Bergkanalen, Åkers sjö och Höljan

Anläggningsskede

Planerad verksamhet bedöms medföra obetydliga effekter på Bergkanalens, Åkers sjös och Höljans flöde och vattenstånd eftersom nuvarande slussar kommer att vara i oförändrad drift under anläggningsskedet, med obetydlig konsekvens som följd.

Muddring av sediment bedöms inte behöva genomföras i Bergkanalen, Åker sjö och Höljan, och därför kommer en obetydlig spridning av föroreningar från sediment att ske. Vid eventuellt bergschakt i vatten kommer en mycket liten mängd sediment sannolikt att spridas då det inte kan uteslutas att en mindre mängd förorenat sediment kan förekomma i området, trots att botten till största del består av berg. Detta bedöms kunna få små negativa konsekvenser med avseende på spridning av förorenat sediment.

Utsläpp av länshållningsvatten från planerad verksamhet bedöms sammantaget medföra försumbara effekter. Eftersom Bergkanalen, Åkers sjö och Höljan

bedöms ha ett lågt värde bedöms konsekvensen bli obetydlig.

Kvävespill från sprängning på land (länshållningsvatten) och anläggning av erosionsskydd bedöms medföra en liten effekt. Eftersom Bergkanalen, Åkers sjö och Höljan bedöms ha ett lågt värde bedöms konsekvensen bli obetydlig–liten.

Bergkanalen, Åkers sjö och Höljan bedöms ha låga naturvärden i vattnet. Negativa effekter på flora och fauna till följd av planerad verksamhet bedöms därmed få obetydliga konsekvenser för floran och faunan.

Sammantaget bedöms planerad verksamhet medföra en obetydlig till liten konsekvens för vattnet i Bergkanalen, Åkers sjö och Höljan under anläggningsskedet.

Driftskede

Planerad verksamhet medför endast några millimeters förändring av vattennivån i Bergkanalen under driftskedet, vilket bedöms medföra obetydliga konsekvenser.

Föroreningssituationen i Bergkanalen, Åkers sjö och Höljan bedöms förbli oförändrad i driftskedet jämfört med idag. Inga konsekvenser avseende spridning av förorenat sediment bedöms därmed ske.

Under driftskedet kommer flödet genom Bergkanalen, Åkers sjö och Höljan att ändras. Effekten av förändringen bedöms bli försumbar. Eftersom Bergkanalen, Åkers sjö och Höljan bedöms ha ett lågt värde blir konsekvensen obetydlig.

Eftersom Bergkanalen, Åkers sjö och Höljan är konstgjorda vatten som är starkt påverkade av mänskliga aktiviteter bedöms naturvärdena i vattnen vara låga. Negativa effekter på flora och fauna till följd av den planerade slussleden bedöms därmed få obetydliga konsekvenser på naturvärdena i vattnen.

Sammantaget bedöms planerad verksamhet i driftskedet medföra en obetydlig konsekvens för ytvatten i Bergkanalen, Åkers sjö och Höljan

Grundvatten

Anläggningsskede

Den samlade konsekvensbedömningen för grundvatten under anläggningsskedet bedöms bli måttligt negativ. Grundvattensänkningen omfattar ett lokalt område och får en medellång varaktighet. Grundvattenmagasinet används endast för ett enskilt uttag och energibrunnar. Brunnar inom påverkansområdet har generellt ett stort djup och tillgänglig vattenpelare och riskerar inte att sina. Objekt på sättningskänslig mark kommer inte att påverkas, alternativt kommer påverkan att förhindras genom åtgärder.

Driftskede

Den samlade konsekvensbedömningen för grundvatten under driftskedet bedöms bli måttligt negativ. Påverkansgraden på grundvattenmagasinet bedöms som måttlig, påverkansområdet för grundvattensänkningen bedöms vara lokalt men varaktigheten blir bestående. Grundvattenmagasinet används endast för ett enskilt uttag och energibrunnar. Brunnar inom påverkansområdet har generellt ett stort djup och tillgänglig vattenpelare och riskerar inte att sina. Påverkan på de enskilda brunnarna blir generellt liten, men eftersom varaktigheten blir bestående bedöms miljökonsekvensen sammantaget bli måttlig. Objekt på sättningskänslig mark kommer inte att påverkas, alternativt kommer påverkan att förhindras genom åtgärder.

Kulturmiljö

Valt alternativ i relation till nuläget

Sammantaget bedöms åtgärden medföra stora negativa konsekvenser för kulturmiljön, främst beroende på att det är så pass höga och unika värden som berörs i Trollhättan. Gällande riksintresset är bedömningen att det försvagas, främst genom att läsbarheten av 1916 års slussled starkt minskar, men att det kulturhistoriska sammanhang som ligger till grund för utpekandet ändå fortsatt kommer att vara tydligt läsbart. Sjöfarten, som är av stor betydelse för upplevelsen av Trollhättan som levande industri- och transporthistoriska miljö försvinner från 1916

års historiska slussled, vilket bidrar till de negativa konsekvenserna, som dock mildras av sjötrafiken i området i stort upprätthålls. De skadelindrande åtgärder som planeras bidrar också till att de negativa konsekvenserna reduceras.

Bedömning av nollalternativet i förhållande till nuläget

Sammantaget bedöms nollalternativet medföra mycket stora negativa konsekvenser främst beroende på att på att det är så pass höga och unika värden som berörs i Trollhättan och att en stor del av förståelsen går förlorad då sjötrafiken genom Trollhättan upphör i sin helhet och att kopplingen mellan Göta kanal och Västerhavet därigenom också bryts. Gällande riksintresset är bedömningen att det försvagas kraftigt, främst genom att kontinuiteten i sjötrafiken bryts och att läsbarheten av 1916 års slussled starkt minskar genom de ingrepp som kommer att krävas för att säkra konstruktionerna. Att sjötrafiken försvinner innebär att möjligheten att förstå de kulturhistoriska sammanhang som ligger till grund för utpekandet minskar kraftigt.

Det finns stora osäkerheter i vad sjötrafikens upphörande kan ge stora följdverkningar för det framtida förvaltandet av kanal och slussmiljön. Det finns även stora osäkerheter gällande nollalternativet som framskrivet nuläge, vilket gör bedömningen osäker

Jämförelse mellan det valda alternativet och nollalternativet

Sammantaget bedöms valt alternativ medföra måttliga konsekvenser beroende av de sammanvägda konsekvenserna där valt alternativ bedöms var positivt i relation till nollalternativet. Detta beror främst på att det valda alternativet innebär att sjötrafiken upprätthålls i slussområdet i stort, samt att det sker på ett sätt som innebär att 1800-talets slussleder bevaras intakta och att 1916-års slussled, även om stora ingrepp sker och vattenföringen försvinner, kommer att finnas kvar. Stängningen av 1916-års slussar bedöms bli neutralt mellan det valda alternativet och nollalternativet. Däremot bedöms valt alternativ ge negativa konsekvenser i miljön längsmed Bergkanalen och delar i Göta älv, något som inte nollalternativet medför.

Naturmiljö på land

Anläggningsskede

De naturmiljöer som påverkas bedöms till övervägande del ha höga naturvärden. Även område som är skyddat enligt 7 kapitlet miljöbalken försvinner genom permanent markanspråk. Ett träd inom en biotopskyddad allé och ett stort antal särskilt skyddsvärda träd kommer att behöva avverkas. Även med föreslagna skyddsåtgärder bedöms miljöeffekten som stor, då påverkan till stor del är irreversibel.

Flera av de fridlysta arterna kan påverkas av buller-

störningar under anläggningsskedet. Detta bedöms kunna ha en liten-måttlig negativ påverkan på arterna. Många fridlysta arter bedöms också till viss del få en liten-obetydlig negativ påverkan av permanent markanspråk genom försvinnande av livsmiljöer. Sammantaget innebär det en stor till mycket stor negativ konsekvens för naturmiljön

Driftskedel

För driftskedet är bedömningen motsvarande den som för anläggningsskedet, eftersom höga naturvärden kopplade till barr- och ädellövskog fortsatt är försvunna.

Störningspåverkan från arbeten har upphört efter anläggningsskedet och skyddsåtgärder för fridlysta arter har genomförts, vilket delvis har motverkat negativ påverkan på dessa. Under driftskedet bedöms konsekvenserna som liten-obetydligt negativa.

Upphävandet av del av Älvrummets naturreservat samt kompensationsåtgärder för förlust av ädellövmiljöer och skyddsvärda träd har genomförts inom området för det blivande naturreservatet Skälsbo. På sikt kan förutsättningarna för biologisk mångfald och ekologiska spridningssamband förbättras då inrättandet av det nya reservatet länkar samman de två befintliga reservaten Älvrummet och Åkerström. Miljöeffekten bedöms som stor, på grund av en bestående påverkan inom ett lokalt påverkansom-

råde men med lång varaktighet (3–40 år). Miljöeffekten bedöms utan att väga in den ekologiska kompensation som görs vid inrättande av naturreservat i Skälsbo. Sammantaget innebär det en stor till mycket stor negativ konsekvens för naturmiljön

Landskapsbild

Anläggningsskede

Anläggningsskedets olika arbetsmoment, exempelvis masstransporter kommer i olika perioder att påverka delar av alla karaktärsområden som tidigare beskrivits. Siktlinjer, funktioner och rumsbildningar kommer tillfälligt att störas. Förändringarna kommer att innebära karaktärsbrott på flera områden och kommer att innebära förändringar av landskapsbilden. Värdet på landskapsbilden bedöms som högt i området, och miljöeffekterna bedöms måttliga i anläggningsskedet. Den samlade konsekvensbedömningen för landskapsbilden i anläggningsskedet är därför måttlig– stor.

Driftskede

Driftskedet kommer att innebära stora förändringar av karaktären i det området där kanalen anläggs. Karaktärsområdena Älvrummets naturreservat – östra sidan, Västergärdet och Skogsvreten samt Olidans gård, Olidebassängen, Nyckebo och Skuggan kommer att påverkas i störst utsträckning med omdragningar av stråk och etablering av slussleden som är i stor kontrast till den befintliga riktningen

i landskapet. De omgivande områdena kommer att påverkas måttligt av slussen i driftskedet och deras karaktärer, funktioner och siktlinjer kommer att bestå eller kompenseras. Sammantaget bedöms miljöeffekterna måttliga i driftskedet. Tillsammans med värdet på landskapsbildens höga värde blir den samlade konsekvensbedömningen för landskapsbildens måttlig–stor.

Rekreation och friluftsliv

Anläggningsskede

Den samlade konsekvensbedömningen för rekreation och friluftsliv är måttlig–stor. Arbetet med den nya slussleden påverkar i första hand stigar och vandringsleder som i vissa fall helt bryts av under anläggningsskedet och får ledas om, och där även tillgängligheten påverkas. Fritidsfisket påverkas negativt utifrån de fiskeplatser som hamnar innanför arbetsområdet, samt närliggande platser som riskerar att påverkas av byggbuller. Fritidsbåtstrafiken bedöms inte påverkas. Riksintresset för friluftsliv påverkas negativt under anläggningsskedet genom inverkan som sker på vandringsleder och fritidsfisket, samt tillgängligheten till och mellan dessa målpunkter

Driftskede

Den samlade konsekvensbedömningen för rekreation och friluftsliv är liten – måttlig. Driftskedet innebär nya sträckningar av befintliga stigar och

leder, där utgångspunkten är att erbjuda tillgänglighet på samma nivå som i dagsläget. Den huvudsakliga skillnaden blir snarare en förändring av den befintliga lugna miljön och upplevelsen av området. Fritidsfisket påverkas genom områdets nya karaktär och viss förlust av markareal och lugn, ostörd miljö närmast den nya slussleden. Fritidsbåtstrafiken bedöms inte påverkas negativt, utan snarare få en positiv inverkan genom att upprätthålla farleden för framtiden. Riksintresset för friluftsliv påverkas delvis av en liten negativ effekt på befintliga vandringsleder och stråk, samt på fritidsfisket. Men också av en positiv effekt från återställning av befintliga stigar och leder, samt upprätthållandet av farleden för framtida bruk av fritidsbåtar. Projektet bedöms inte innebära påtaglig skada på riksintresset.

Tabell 18. Sammanställning av bedömda konsekvenser och risker för människors hälsa och miljö. Bedömningen tar hänsyn till de skyddsåtgärder som planeras att genomföras och som har redovisats under respektive miljöaspekt. *I och med att påverkan är permanent för miljöaspekten kulturmiljö görs bedömningen samlat under driftskedet.

Miljöaspekt	Samlad konsekvensbedömning	
	Anläggningsskedet	Driftskedet
Ytvatten i Göta älv	Obetydlig–Liten	Obetydlig–Liten
Ytvatten i Bergkanalen, Åkers sjö och Höljan	Obetydlig–Liten	Obetydlig
Grundvatten	Måttlig	Måttlig
Kulturmiljö	*	Måttlig–Stor
Naturmiljö på land	Stor–Mycket stor	Stor–Mycket Stor
Landskapsbild	Måttlig–Stor	Måttlig–Stor
Rekreation och friluftsliv	Måttlig–Stor	Liten–Måttlig
Buller	Måttlig	Obetydlig
Vibrationer	Måttlig	Obetydlig

Buller

Anläggningsskede

Anläggningsskedet bedöms resultera i en måttlig effekt eftersom påverkansgraden är måttlig när ljudnivåer inomhus inte innehålls, påverkansområdet med bullerskyddsåtgärder är mindre än en kilometer och anläggningstiden är långvarig. I kombination med den måttliga känsligheten för buller i områden närmast arbetsområdet får buller en måttligt negativ konsekvens under anläggningsskedet. Konsekvensbedömningen bygger på etablerade riktvärden från Naturvårdsverket, och inte på den subjektiva störningsupplevelsen, som kan variera mellan individer.

Driftskede

Miljöeffekten under driftskedet bedöms som försumbar eftersom förändringen av bullret jämfört med nuläget är försumbar. Driftskedet bedöms medföra en obetydlig konsekvens avseende buller.

Vibrationer

Anläggningsskede

De sammantagna konsekvenserna för anläggningsarbetet bedöms som måttliga.

Driftskede

I driftskedet finns det varken skadedrivande eller komfortdrivande vibrationer. Därför är konsekvensen obetydlig.

Tabell 19. Sammanställning av bedömning för övriga aspekter. Bedömningen tar hänsyn till de skyddsåtgärder som planeras att genomföras och som har redovisats under respektive aspekt.

Aspekt	Bedömning
Farligt gods	Transporter av farligt gods på Trollhätte kanal utgörs huvudsakligen av brandfarlig vätska. Sannolikheten för olycka med fartygstransport av farligt gods bedöms vara mycket låg, men om en olycka skulle inträffa skulle konsekvenserna potentiellt kunna bli allvarliga. Bedömningen baseras på flera faktorer, bland annat att antalet transporter med farligt gods är få, att fartygen har låg hastighet under pågående slussning och att lotsplikt gäller för större fartyg.
Personolyckor	Räddningstjänstens möjligheter att utföra räddningsinsatser har utretts inom projektet. Förutsatt att livräddningsutrustning, länsar och utrustning för att släcka bränder finns tillgänglig bedöms möjligheten att motverka personolyckor som tillfredsställande i den nya anläggningen.
Erosion	Anläggandet av nya slussar och justerad farled påverkar erosionsförhållandena längs Göta älv genom ändrad vattenhastighet och bottenkjuvspänning till följd av ändrade strömningsförhållanden samt genom fartygsgenererade vågor. För att undvika ökad erosion kommer nya erosionsskydd att anläggas. Med planerade erosionsskydd blir det ingen ökad erosion.
Ras och skred	Vid anläggandet av nya slussar och breddning av Bergkanalen kommer huvuddelen av de befintliga slänterna med otillräcklig stabilitet att ersättas av stödkonstruktioner eller kajmurar. Vid ombyggnad av Olidevägen och längs delar av Bergkanalen kommer geotekniska förstärkningsåtgärder att utföras. Sammantaget bedöms justerad farled och nya slussar kunna anläggas och vara i drift med tillfredsställande säkerhet mot ras och skred.
Översvämning	Risken för översvämning bedöms inte påverkas jämfört med nuläget.
Dammsäkerhet	Dammsäkerhetsåtgärder vid de nuvarande slussarna och uppförande av de nya dämmande konstruktionerna bedöms inte förändra följderna av ett dammhaveri jämfört med nuläget och därmed inte heller nuvarande konsekvensklass avseende dammsäkerhet.
Klimatpåverkan	Klimatkalkylen visar att anläggandet av slussleden i Trollhättan kan innebära utsläpp av växthusgaser som motsvarar cirka 65 000 ton koldioxidekvivalenter. Störst andel växthusgasutsläpp härrör från användningen av anläggningsbetong, fossil diesel, armeringsstål, rostfritt stål och konstruktionsstål som tillsammans står för mer än 90 procent av de totala växthusgasutsläppen.
Vattenkraft	Anläggande av erosionsskydd och den tillfälliga hamnen i anläggningsskedet kan medföra mindre fallförluster för kraftverken genom att älvens effektiva tvärsnittsarea minskas något. De nya slussarna kommer också att ha en något större tappningsvolym vilket medför en potentiellt förändrad flödesfördelning mellan kraftverken och slussarna. Volymmässiga beräkningar som jämför tappningsvolymen i den nuvarande och den nya slussen visar dock att påverkan på Göta älvs flödesregim som helhet är minimal. Kraftverken uppströms vid Vargön och nedströms i Lilla Edet påverkas inte av den planerade vattenverksamheten som utförs vid Trollhättan
Markmiljö	Sammantaget bedöms anläggandet av den nya slussleden medföra en positiv effekt för förorenings-situationen i marken inom påverkansområdet. Föroreningsmängden i jorden inom områden aktuella för schaktning bedöms successivt minska i samband med borttransport av förorenad jord.

10 ORD- OCH BEGREPPSLISTA

Allmän väg - Väg med staten eller kommunen som väghållare. Benämns även statlig väg respektive kommunal väg. Trafikplatserna ingår i det statliga vägnätet.

Alternativ Nord - Det alternativ som valdes efter lokaliseringssamrådet som hölls under 2023.

Alternativ Syd - Det alternativ som valdes bort efter lokaliseringssamrådet som hölls under 2023. Alternativet innebar en föreslagen slusslinje söder om nuvarande slussled mellan Göta älv och Åkers sjö. Alternativets korridor var huvudsakligen på landområde och gick delvis genom den konstgjorda dammen Höljan. En breddning av Bergkanalen mellan Åkers sjö och den korsande kraftledningen över Bergkanalen hade behövts för Alternativ Syd.

Anläggningsskede - Avser den period då anläggningen genomförs och inkluderar alla aktiviteter och processer som utförs från starten av byggprojektet till dess att det är färdigställt.

Arbetsområde - Den avgränsade geografiska yta inom vilken tillståndsgivna arbeten inklusive temporära arbeten genomförs.

Avloppsvatten - Använt vatten som kommer från hushåll, industrier eller andra verksamheter. Det inkluderar spillvatten, dagvatten och dräneringsvatten. Avloppsvatten kan innehålla organiskt material,

näringsämnen, kemikalier och andra föroreningar som kan påverka miljön och människors hälsa negativt om det inte renas ordentligt.

Avrinningsområde - Det område uppströms en viss punkt som vatten dräneras ifrån. Avrinningsområdet för ytvatten begränsas av höjdryggar, som delar flödet från regn och smältvatten åt olika håll. Gränsen för avrinningsområdet utgörs av ytvattendelaren. Avrinningsområde för grundvatten sammanfaller ofta, men inte alltid med avrinningsområde för ytvatten. Det förekommer utöver fasta grundvattendelare, såsom höjdryggar, även gravitationsvattendelare, vars läge kan variera beroende på variationer i grundvattennivån och yttre påverkan, såsom grundvattenbortledning.

Avvisarverk - Avvisande skydd för konstruktioner utförda av trä, plast eller gummi.

Bakgrundshalt - Typisk halt av ett ämne i vatten, luft eller jord som skulle förekomma utan mänsklig påverkan.

Barriär - Visuellt: Ett upplevt hinder som stoppar visuell kontakt eller utblick. Fysiskt: Ett fysiskt hinder som stoppar framkomlighet för människa och natur.

Barriäreffekt - Den begränsning av rörligheten för människor och djur som olika typer av hinder i landskapet (till exempel vägar och järnvägar) utgör,

fysiskt och upplevelsemässigt.

Bedömningsgrunder - Underlag för värdering av konsekvenser enligt en förutbestämd skala. Bedömningsgrunderna konkretiserar skalan för olika miljöaspekter. Dessa kan till exempel utgöras av olika normer, preciserade mål, riktvärden och myndighetsrekommendationer.

Biotop - Ett område med naturliga gränser och enhetlig ekologisk struktur där vissa växt- eller djursamhällen hör hemma.

Bockkran - En typ av kran med en portalliknande struktur som används för att lyfta och flytta tunga laster, vanligtvis i hamnar och på byggarbetsplatser.

Bottenskjuvspänning - Summan av friktionskrafter som genereras av bottenmaterialet och friktionskrafter som genereras av bottenformer.

Bubbelridå - Vattenrörelse som skapas genom att komprimerad luft pressas ut ur en perforerad ledning. Används för att förhindra frysning eller för att utgöra barriär för is. Kan även användas som grumlingsskydd eller bullerdämpning.

Byggväg - Tillfällig väg som byggs för anläggningskedet - tillfälligt nyttjande.

Dagvatten - Dagvatten är regnvatten, smältvatten och spolvatten som via diken eller ledningar rinner

ut i sjöar, vattendrag eller leds till ett avloppsreningsverk.

Damm - En konstruktion som är utformad för att stå emot vattentryck och skapa en dammbassäng eller uppdämt vatten uppströms.

Detaljplan - En detaljplan upprättas av kommunen för att med bindande verkan beskriva markägarens rättighet att bygga.

Djupgående - Ett fartygs djupgående är avståndet från vattenlinjen till den lägsta punkten på fartygets undersida. Maximalt djupgående är när fartyget är maximalt lastad. Djupgående anges i statiskt tillstånd.

Driftskede - Perioden då slussanläggningen är verksam/i drift.

Dumpning - Att avsiktligt göra sig av med avfall, till exempel muddermassor, i vatten. I Sverige är det förbjudet att dumpa avfall i hav, sjöar och vattendrag. Åtgärden kräver dispens.

Dykdalb - En bottenfast anordning för att förtöja eller bära av, det vill säga styra av fartyg. En dykdalb består av en grupp pålar sammanfästa till ett fundament.

Dämmande konstruktion - En anläggning som används för att kontrollera eller hålla tillbaka vattenflöde i ett vattendrag.

Ekologisk status - Ett mått på vattenkvalitet hos

ytvatten, ur ekologiska aspekter. Ekologisk status är en sammanvägd bedömning av olika kvalitetsfaktorer bestående av både vattenkvalitet och djur- och växtfaunans beskaffenhet samt de fysiska förhållandena i vattnet och dess närmiljö. Ekologisk status för ytvatten bedöms i en femgradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig status.

Energibrunn - Ett djupt borrhål som används för att hämta värme från berggrunden. En slang med vätska sänks ner i hålet och tar upp värmen, som sedan används för att värma byggnader.

Enskild väg - Väg med enskild väghållare, exempelvis privat markägare, vägförening, eller vägsamfällighet.

Enskilt byggnadsminne - En byggnad som har ett synnerligen högt kulturhistoriskt värde, eller som ingår i ett bebyggelseområde med ett sådant värde. Länsstyrelsen beslutar om en byggnad ska förklaras som byggnadsminne. Dessa byggnader ska skyddas enligt 3 kapitlet i kulturmiljölagen (SFS 1988:950).

Farled - En trafikled på sjön, det vill säga det vattenområden som sjöfarten använder för att navigera. Detta område avgränsas oftast av sjösäkerhetsanordningar (bojar, prickar etcetera.) och lämpar sig för djupgående större fartyg.

Farledsbredd - Den bredd som en farled har, vilket är den del av ett vattenområde som är avsedd för säker navigering av fartyg.

Farledsdjup - Det djup som en farled har, vilket är den del av ett vattenområde som är avsedd för säker navigering av fartyg.

Farligt gods - Ett samlingsbegrepp för ämnen och produkter, som har sådana egenskaper att de kan skada människor, miljö, egendom och annat gods, till exempel genom brand, explosion, förgiftning eller radioaktivt utsläpp.

Fornlämning - Lämning som bedömts omfattas av skydd enligt kulturmiljölagen. För att en lämning ska kunna bedömas som fornlämning krävs att den är från forna tider, att den tillkommit genom äldre tiders bruk och att den är varaktigt övergiven och kan antas ha tillkommit före 1850.

Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer - Kvalitetsfaktorer för vattenförekomster som endast behöver klassificeras när status eller potential för de biologiska kvalitetsfaktorerna har klassificerats som god eller hög status respektive god eller maximal potential. Beroende på vattentyp är det olika kvalitetsfaktorer som ingår i bedömningen. Det kan bland annat vara näringsämnen, ljusförhållanden och syrgasförhållanden.

Fångdamm - En temporär konstruktion som används för att torrlägga ett område för att kunna utföra arbete i torrhet.

Glacis - En typ av erosionsskydd som utgörs av ordnade stenblock för att erhålla en slät yta.

Gravitationsmur - En typ av stödmur som är beroende av sin egentygnd för att motstå motliggande jord.

Grundvatten - Med grundvatten avses det vatten som fyller porer och hålrum i jordlager eller i sprickor i berg och vars portryck är högre eller lika med atmosfärstrycket. Där grundvattnets portryck är lika med atmosfärstrycket återfinns grundvattenytan, även benämnd grundvattennivån när den anges i ett höjdsystem.

Grundvattenberoende objekt - Samlingsnamn för de allmänna eller enskilda intressen som är beroende av grundvattensituationen för att bibehålla sitt värde eller sina egenskaper. Det kan exempelvis vara anläggningar som är grundlagda på sättningsskänslig mark, naturvärden som är beroende av grundvattenutströmning eller naturliga källor.

Grundvattentrycknivå - Grundvattenmagasin som överlagras av ett tätare lager, exempelvis lera, kallas för slutna grundvattenmagasin. I ett slutet grundvattenmagasin befinner sig grundvatten ofta under tryck, och hade utan förekomsten av ett tätare lager haft en grundvattenyta som stått högre än vad det tätare lagret medger. Grundvattentrycknivå används här om den nivå som grundvattenytan varit på om det tätande lagret inte funnits.

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

Habitat - En miljö där en viss växt- eller djurart kan leva.

Hydrologisk regim - Den kvalitetsfaktor som beskriver vattenflödet och förändringar i vattenståndet i sjöar och vattendrag.

Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer - Stödfaktorer till de biologiska kvalitetsfaktorerna för vattenförekomster. Används endast i statusklassningen om både de biologiska och fysikaliska kemiska kvalitetsfaktorerna klassificerats som hög status. De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna är: konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiska tillstånd.

Inblandningspelare - Pelare av stabiliserad jord som tillverkas på plats genom att ett roterande blandningsverktyg trycks ned i den naturliga jorden och bindemedel matas ut och blandas in under omrörning av jordmassan. Utgörs ofta av en blandning av kalk och cement.

Infrastruktur - Anordningar för transporter samt el- och vattenförsörjning.

Injektering - Injektering är ett samlingsnamn för metoder som kan ha en tätande såväl som stabiliserande funktion. Injektering används exempelvis för tätning av jord, berg eller betong för att minska mängden vatten som kan tränga in.

Inloppskanal - En kanal som leder vatten in i ett system, till exempel en vattenreningsanläggning eller ett kraftverk.

Intagsbyggnad - En struktur som används för att ta in vatten från en vattenkälla med ett kontrollerat vattenflöde till ett system för behandling eller användning.

Inventeringsområde - Område som inventerats avseende miljövärden med mera.

Isutskov/Isutskov-bräddavlopp - Utskov för hantering av is i kanaldelar. Forslar is förbi slussen från övre till nedre nivå.

Kanal - Är en vattenväg som är anlagd för att underlätta för transport av gods och fartyg och är en del av farleden. Kanaler kan koppla samman olika vattenområden såsom sjöar, floder och hav.

Karaktärsområde - Ett karaktärsområde är ett unikt område i landskapet med en egen identitet. Till exempel ett skogsområde eller en dalgång.

Kemisk status - Ett mått på vattenkvalitet hos yt- eller grundvattenförekomster. Kemisk status bestäms genom att mäta halterna av miljögifter eller föroreningar. Värdena jämförs mot gränsvärden som inte får överskridas om status ska bedömas som god. Om gränsvärdet överskrids får vattenförekomsten statusen "Uppnår ej god kemisk status" (ytvatten) eller "Otillfredsställande" (grundvatten). Åtgärder måste då genomföras för att nå god kemisk status.

Kompensationsåtgärder - Med ekologisk kompensation avses i den här vägledningen gottgörelse genom att den som skadar naturvärden som utgör

allmänna intressen, såsom arter, naturtyper, ekosystemfunktioner och upplevelsevärden, tillför nya naturvärden eller skyddar befintliga värden som annars skulle riskera att gå förlorade.

Konnektivitet - Beskriver bland annat möjligheten till spridning och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material i uppstöms och nedströms riktning, samt från vattenförekomsten till omgivande landområden.

Krönbalk - Här avses den betongbalk som gjuts på spontens topp.

Kumulativ effekt - Kumulativa effekter uppstår när flera olika effekter samverkar med eller motverkar varandra. Det kan handla om olika typer av effekter från en och samma verksamhet eller effekter från olika verksamheter som samverkar med varandra eller motverkar varandra.

Kväveoxider (NO_x) - Samlingsterm på kemiska föreningar med kväve och syre. De vanligaste är kväveoxid (NO), kvävedioxid (NO₂) och lustgas (N₂O). Kväveoxider bildas vid förbränning och bidrar till försurning av mark och vatten.

Landskap - Ett område såsom det uppfattas av människor och vars karaktär är resultatet av naturliga och mänskliga faktorer.

Landskapsbild - Det visuella uttrycket hos och upplevelsen av ett större landskapsområde.

Landskapsrum - Nivåskillnader och framför allt vegetation avgränsar mer eller mindre tydliga landskapsrum med varierande storlek och form. Olika landskapsrum kan även särskiljas genom olika innehåll (karaktär).

Laxsmolt - En ung lax som är mellan 1–5 års ålder som utvandrar till Östersjön, Atlanten eller Väneren (beroende på uppväxtälv).

Ledverk - Ledverket består av en rad i botten nerslagna pålar som förbinds med varandra över vattenytan med en kraftig balk. Syftet är att förhindra att fartygen kör emot bropelare eller andra bärande element i farleder eller hamnar.

Lokaliseringsutredning - En utredning som projektets sökandeparter gör under planeringsskedet i de fall det behövs för att välja plats för anläggningen. I utredningen analyseras och redovisas möjliga lokaliseringar, dess effekter, konsekvenser och måluppfyllelse.

Länshållningsvatten - Samlande begrepp för vatten som pumpas bort för att hålla arbetsytan vattenfri under anläggningsskedet. Länshållningsvatten kan exempelvis bestå av inläckande grundvatten, dagvatten eller nederbörd.

Massor (berg- och jordmassor) - Marktäcke, block, sten och jordpartiklar i olika fraktionsstorlekar som blir över vid anläggningsarbeten.

Miljöaspekt - I 6 kap. 2 § miljöbalken finns en uppräkningslista av olika delar av miljön som miljöeffekter kan uppstå på. Dessa delar av miljön kallas miljöaspekter.

Miljöbedömning – I 6 kap. 28 § miljöbalken menas med specifik miljöbedömning processen för den som avser att bedriva verksamheten eller vidta åtgärden utför ett avgränsningssamråd, tar fram en miljökonsekvensbeskrivning och ger in den till den som prövar tillståndsfrågan. Utöver det ingår även att den som prövar tillståndsfrågan ger tillfälle till synpunkter på miljökonsekvensbeskrivningen och slutför miljöbedömningen. Syftet med miljöbedömning är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas.

Miljöeffekt - I 6 kap. 2 § miljöbalken menas med miljöeffekter direkta eller indirekta effekter som är positiva eller negativa som är tillfälliga eller bestående, som är kumulativa eller inte kumulativa och som uppstår på kort, medellång eller lång sikt på miljön eller människors hälsa. I vägledningen används miljöeffekt enligt ovan men också som det mellersta steget i kedjan påverkan – effekt – konsekvens. Med miljöeffekt menas då den förändring som uppkommer i omgivningen till följd av en påverkan på miljön.

Miljökonsekvens - En bedömning och värdering av effekternas betydelse för olika miljöaspekter, till exempel vad trafikbuller innebär för befolkning och människors hälsa eller för kulturmiljön. I vägled-

ningen används miljökonsekvenser som det sista steget i kedjan påverkan – effekt – konsekvens.

Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) - Beslutsunderlag för prövning av verksamheter och åtgärder.

Miljö kvalitetsmål - Miljö kvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som ska nås. Miljö kvalitetsmålen med preciseringar ska ge en långsiktig målbild för miljöarbetet och fungerar som vägledning för hela samhällets miljöarbete, såväl myndigheters, länsstyrelser, kommuners som näringslivets och andra aktörer.

Miljö kvalitetsnorm (MKN) - 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.

Miljö påverkan - Miljö påverkan används som det första steget i kedjan påverkan – effekt – konsekvens. Påverkan är den fysiska åtgärden i sig. Ett intrång i ett område för att ge plats åt anläggningen är ett exempel men även ett utsläpp till vatten eller luft ingår i begreppet.

Morfologi - Beskriver den fysiska formen hos vattenförekomsten, till exempel djupförhållanden och bottensubstratets sammanställning. Förändringar i vattenförekomstens morfologi kan uppstå på grund av olika sorters bebyggelse och anläggningar men också genom naturliga erosionsprocesser över tid.

Muddring - Schaktning under vattenytan i en sjö, vattendrag eller i havet.

Naturvärdesinventering (NVI) - En naturvärdesinventering genomförs i områden för att få svar på frågor om vilka naturtyper och arter som förekommer inom undersökningsområdet. Naturvärdesinventeringen identifierar värdefulla områden, biologisk mångfald eller artförekomster. Naturvärdesinventeringen innehåller en beskrivning och klassning av de olika biotoperna som ingår i utredningsområdet.

Naturvärdesobjekt - De ytor som blir utpekade i naturvärdesinventering på grund av att de innehåller vissa naturtyper eller arter.

Nollalternativ - Med begreppet avses beskrivningen av hur miljöförhållandena förväntas utveckla sig fram till horisontåret om projektet inte påbörjas eller vidtas, 6 kap. 35 § punkt 3 miljöbalken. Nollalternativet kallas också ”framskrivet nuläge” och används som ett jämförelsealternativ.

Nålsätt - Nålar är balkar monterade vertikalt kant i kant tvärs kanalen med stöd i tröskeln samt en stödbalk som monteras ovanför vattenytan för att tillfälligt stänga av kanalen. I kanalsidorna behövs spår i nischer som sidonålar hakar fast i för stabilitet och tätning.

Omloppsskanal - Samlingsbegrepp för tillopps- och utloppsskanal. Se respektive definitioner.

PAH - polycykliska aromatiska kolväten utgör en stor grupp av ämnen med olika egenskaper. Ämnena i gruppen är antingen direkt giftiga, cancerframkallande, ger skador på DNA eller har flera av dessa effekter.

PCB - Ett samlingsnamn för giftiga och svårnedbrytbara ämnen (polyklorerade bifenyl) som tidigare användes i industriella produkter.

PFAS - Poly- och perfluorerade alkylsubstanser.

PM10 - Partiklar som är max tio mikrometer stora.

Pollare - Anordning på kaj för fastgöring av trossar och linor från fartyg.

Pålning - Grundläggningsmetod som används för att överföra last från ovanliggande konstruktion till djupare liggande jord eller berg.

Påverkansområde - Påverkansområde är det geografiska område inom vilket påverkan förväntas uppkomma. Inom ett projekt kan det finnas olika påverkansområden för olika aspekter, till exempel ett för grundvattensänkning och ett annat för grumling. Påverkansområdet beskrivs vid behov för respektive miljöaspekt.

Referensprovtagning - Provtagning av vatten innan anläggningsarbetena startats. Referensproverna används som jämförelsevärden när vattenprover under anläggningsskedet tas.

Riksintresse - Geografiska områden som är av nationell betydelse för en rad olika samhällsintressen kan pekas ut som områden av riksintresse. Bestämmelserna om riksintresse finns i miljöbalken.

Riktvärde - Riktvärden för miljö kvalitet anges av centrala myndigheter och kan vara fastställda av riksdag eller regering (till exempel för trafikbuller). Riktvärden är i sig inte rättsligt bindande utan är vägledande för bedömningar och beslut med hänsynstagande till lokala omständigheter. Det riktvärde som anges i villkor i fastlagen dom, anger den nivå där verksamhetsutövaren måste vidta åtgärder för att förhindra ett nytt överskridande.

Risk - Definieras som en sammanvägning av sannolikheten för en oönskad händelse och konsekvensen av denna händelse. Sannolikheten beskriver hur troligt det är att olyckan inträffar och konsekvensen beskriver omfattningen av de skador som kan uppstå. Risker ökar när sannolikheten eller konsekvensen av en händelse ökar, eller när både sannolikheten och konsekvensen av en händelse ökar.

Riskreducerande åtgärder - Sådana åtgärder som reducerar risken antingen genom att minska sannolikheten för att oönskade händelser inträffar (olycksförebyggande) eller genom att minska konsekvenserna av en sådan händelse (skadeförebyggande).

Rörspont - Stödkonstruktion för schakt som består av neddrivna stålrör som installeras sammanhängande i lås. Konstruktionen utförs i syfte att minska markintrång och inläckage av vatten till schakten.

Rören antas, i detta projekt, drivas genom borrhning och utgör därmed en skonsam metod för att minimera omgivningspåverkan med avseende på massundantvängning och vibrationer.

Samråd - Samråd är den process enligt 6 kap miljöbalken som föregår en tillståndsprövning i mark- och miljödomstolen. Samrådet innefattar utbyte av information med och inhämtning av synpunkter från den samrådsrets som berörs. Samråd kan vara såväl skriftligt som muntligt. Med samråd avses hela samrådsprocessen, som kan bestå av flera samrådsaktiviteter som kan genomföras vid olika tidpunkter.

Samrådsredogörelse - Ett dokument och underlag som redogör för hur samrådet har bedrivits, vilka synpunkter som inkommit och hur de inkomna synpunkterna har beaktats.

Samrådsunderlag - Dokument som tillsammans med samrådsredogörelsen utgör underlag för länsstyrelsens beslut om projektet kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Samma dokument utgör också underlag för samrådet inför beslutet.

Serviceväg - Väg som används för service av slussleden under drifttiden.

Sgi - Statens Geotekniska Institut.

SGU - Sveriges Geologiska Undersökning.

Siltgardiner - Kallas även geotextilduk eller siltskärm. Används för att begränsa spridning av

grumligt vatten, framför allt vid muddring och andra bottenarbeten. Siltgardinen placeras som en skärm i vattenområdet som ansluts till vattenytan med en flytande läns på till botten med tyngder.

Skyddsåtgärder - Åtgärder för att förebygga, hindra och motverka negativa miljöeffekter och miljökonsekvenser. Skyddsåtgärder är inte samma sak som kompensationsåtgärder.

Slushhuvud - Är den konstbyggnad i slussens ändar som rymmer slussportar och luckor för vattentappning inklusive maskinerier, sättluckor etcetera.

Slussinfart - Avser ledverk/spontkaj närmast slushhuvuden vars funktion är att leda fartyg in i slussen.

Slusskammare - Är den konstbyggnad (behållare) som innesluter den vattenvolym vars nivåreglering möjliggör slussning det vill säga passage av fartyg. Avser i detta fall utrymme mellan övre och nedre slushhuvud.

Slussled - Slussleden är den gemensamma benämningen för slussinfart, slusskammare och kanaldel.

Slussstrappa - Flera på varandra följande slussteg benämns som slussstrappa.

Slussvägg - Sida på slusskammare.

Släntfot - Nedersta delen av en lutande markyta, slänt. Där slänt möter farledsbotten eller en plan markyta.

Släntstabilisering - Samlingsbegrepp för de geotekniska åtgärder som utförs för att uppnå en robust utformning som efterlever säkerhetskraven för slänterna, i huvudsak avschaktning och installation av inblandningspelare.

Spont - En stödkonstruktion som håller tillbaka jordmassor för att minimera det markintrång som motsvarande slänt skulle generera. Exempel på spontkonstruktioner: stålspont, borrade rörspont, sekantpåleväg, etcetera.

Statligt byggnadsminne - En statligt ägd byggnad eller miljö som har ett synnerligen högt kulturhistoriskt värde kan förklaras som statligt byggnadsminne enligt förordning (2013:558) om statliga byggnadsminnen.

Stenskoning - En metod för att skydda stränder och vattendrag mot erosion genom att placera stenar längs strandkanten eller botten av ett vattendrag.

Stomljud - Ljud i byggnader som uppkommer genom att vibrationer från exempelvis bergbörning fortplantas till byggnader. Stomljud måste främst beaktas då byggnaderna är grundlagda på berg, antingen direkt eller via pålar.

Strömbildare - Anordning som bildar vattenströmning.

Stämpport - Port för att stänga av vattenflödet i till exempel en kanal eller sluss. Stämpporten är utformad som en stor dörr (port). Det är normalt två por-

tar som, vid stängning, möter varandra i mitten av kanalen eller slussen. De två portarna bildar i stängt läge en spets mot strömriktningen. På så sätt hjälper vattentrycket till att pressa portarna mot varandra. I fullt öppet läge fälls stämpporten in i en portkammare i slussväggen.

Sätt - Avstängningsanordning

Teknikbyggnad - En teknikbyggnad anläggs i nära anslutning till slussen och innehåller bland annat elcentraler och övrig driftutrustning som hör slussanläggningen till.

Tillfälligt vänteläge - Tillfällig tilläggsplats för fartyg när de inväntar sin tur att gå in i slussen eller där de avvaktar broöppning. Vid ett temporärt vänteläge finns ej krav om att andra fartyg ska kunna få plats att passera. Vänteläge ska vara i form av ett ledverk med gångbrygga till land, och förses med pollare, gångdäck och infästning för fallskydd.

Transportled för farligt gods - I Sverige finns primära och sekundära transportleder för farligt gods. De primära transportlederna bildar ett huvudvägnät för genomfartstrafik och bör så långt som möjligt användas för farliga godstransporter (till exempel E4, E18). De sekundära är avsedda för lokala transporter till och från det primära vägnätet.

Transportväg - Befintlig eller allmänna vägnätet som utnyttjas för byggtrafik.

Triangelssluss - En triangelformad sluss, där bredden på slusskammaren är större nedströms än uppströms. En triangelformad sluss möjliggör att fartygen kan ändra riktning under slussning.

Tätspont - En typ av spont som används för att minska mängden vatten som kan tränga in.

Utloppskanal - Kanal för utsläpp av vatten från slusskammare. Utgör del av slushuvud. Kanal kan vid dubbelsluss utgöra både till- och utloppskanal.

Utredningsområde - Utredningsområdet avgränsar det område som inventeringar, undersökningar och utredningar utförs inom för att utreda påverkan av planerade verksamheter. Området motsvarar ofta även samrådskretsen för verksamheten. Området är tilltaget med god marginal för att inventeringsarbetet ska få en tillräcklig omfattning.

Vattenförekomst - Inom vattenförvaltningen delas vattnet in i vattenförekomster för att tillståndet i ett vatten ska kunna beskrivas och för att framtida kvalitetskrav ska kunna definieras. Det kan exempelvis vara en sjö, en åsträcka, ett kustvattenområde eller grundvattnet i ett visst område. Stora sjöar, långa vattendrag och kustvatten delas upp i många vattenförekomster.

Vattenområde - Ett område som täcks av vatten vid högsta förutsedda vattenstånd.

Vattenskyddsområde - Ett område med skydd enligt 7 kap. 21 § miljöbalken för kommunala eller andra större vattentäkter inom vattenförekomster som är viktiga för dricksvattenförsörjningen.

Vattenverksamhet - Definitionerna av vad som är vattenverksamhet finns i 11 kapitlet 3 § miljöbalken och sammanfattas i punkterna nedan:

- Arbeten inom vattenområde, det vill säga uppförande, ändring, lagning eller utrivning av en anläggning i ett vattenområde, fyllning eller pålning i ett vattenområde, grävning, sprängning eller rensning i ett vattenområde eller annan åtgärd i ett vattenområde som syftar till att förändra vattnets djup eller läge.
- Bortledning av grundvatten eller utförande av en anläggning för detta.
- Tillförsel av vatten för att öka grundvattenmängden eller utförande av en anläggning eller annan åtgärd för detta.
- Markavvattning (varaktigt).

Verksamhetsområde - Ett geografiskt område där en viss verksamhet utförs. Gäller här specifikt för driften av slussen. Detta område kan se olika ut för driften av nuvarande sluss innan anläggningsskedet och under anläggningsskedet, och ett nytt verksamhetsområde kommer att finnas för driften av den nya slussen.

VISS, Vatteninformationssystem i Sverige

VattenInformationSystemSverige är en nationell databas där information om yt- och grundvattenförekomster samlas. VISS har utvecklats av vattenmyndigheterna, länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten. I VISS finns klassningar och kartor över alla Sveriges Större sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten.

Visuell - Intryck som kan uppfattas med synen; som rör synen och synsinnet.

Vågbrytare - En konstruktion för att minska vågors intensitet och skapa en lugnare och mer skyddad miljö för sjöfart.

Vänteläge - Kaj eller liknande avsett för förtöjning av fartyg i väntan på slussning.

Ytvatten - Ytvatten är vatten i vattendrag, sjöar, hav och andra vattenområden. Med vattenområden avses ett område som täcks av vatten vid högsta förutsebara vattenstånd.

Översiktsplan - En kommuntäckande plan som redovisar grunddragen i mark- och vattenanvändningen samt hur den byggda miljön ska utvecklas och bevaras. I planen redovisas dessutom kommunens ställningstagande till olika allmänna intressen, till exempel riksintressen. Översiktsplanen är inte juridiskt bindande men ska ge vägledning för efterföljande beslut om användningen av mark- och vattenområden.

Övrig kulturhistorisk lämning - Bedömning för kulturhistoriska lämningar som enligt rådande praxis inte är fornlämningar. Används även för lämningstyper som inte består av en fysisk lämning, till exempel Fyndplats, Plats med tradition och Fyndsamling.

11 SAKKUNSKAP

Miljökonsekvensbeskrivningen har tagits fram av WSP Sverige AB som är ett konsultbolag inom samhällsbyggnad med experter inom relevanta teknikområden. Genom hela projektets gång har WSP haft ett nära samarbete med Trafikverkets och Sjöfartsverkets specialister. Trafikverket och Sjöfartsverket har omfattande erfarenhet av utförande av vattenverksamheter och har den kunskap om verksamheten som kan behövas för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet. Trafikverket och Sjöfartsverket har med stöd av konsulter tagit fram de underlag som krävs för att kartlägga den planerade verksamhetens risker och eventuella påverkan på människors hälsa och miljön.

12 UNDERLAGSRAPPORTER OCH REFERENSER

12.1 UNDERLAGSRAPPORTER

Trafikverket. (2024a). *PM Alternativ utformning slussleden* (S.14+TK.N.V00-VCF.T.001).

Trafikverket. (2024b). *SMHI Rapport Nr 2024-26 Tredimensionell strömningsmodell i Göta älv - Trollhättan till Lilla Edet Vol. 1*. (S.14+TK.C.A00-UHA.T.301).

Trafikverket. (2025a). *PM Buller* (S.14+TK.N.A00-VFE.T.001).

Trafikverket. (2025c). *PM Tillfällig hamn* (S.14+TK.M.C00-VEE.T.001).

Trafikverket. (2025e). *PM Artskyddsutredning* (S.14+TK.N.A00-VFB.T.006).

Trafikverket. (2025h). *PM Hydrologiska förhållanden längs Trollhätte kanal* (S.14+TK.A.A00-UHA.T.301).

Trafikverket. (2025i). *PM Olycksrisk* (S.14+TK.N.C00-VGB.T.001).

Trafikverket. (2025j). *PM Kulturarvsanalys Trollhättan* (S.14+TK.N.A00-VFC.T.002).

Trafikverket. (2025k). *SMHI Rapport nr 2025-32: Strömmodeller i Göta älv – utredning av tillfällig hamn och erosionsskydd i Trollhättanområdet* (S.14+TK.N.A00-UHA.T.001).

12.2 REFERENSER

Avfall Sverige. (2024). *Vägledning för klassificering av farligt avfall*. Avfall Sverige Utvecklingssatsning. (Rapport 2024:09, uppdaterad version juni 2024).

Axenrot T. (2014). *Fiskbestånd i hav och sötvatten: Resursöversikt* (HaV dnr 739–15).

Beier U., Degerman, E., Sers, B., Bergquist, B. & Dahlberg, M. (2007). *Bedömningsgrunder för fiskfaunas status i rinnande vatten-utveckling och tillämpning av VIX* (Rapport 2007:5). Fiskeriverket Finfo.

Blumenthal, B. (2010). *När Vätern svämmade över: Händelseutveckling och konsekvenser av översvämningen 2000/2001* (Rapport 2010:1). Centrum för klimat och säkerhet, Karlstads universitet.

Bohman, P., Ahlén, J. & Wegener-Lundkvist, K. (2024). *Inventering av fladdermöss i Trollhättan – underlag inför ombyggnation av slussar*. Naturcentrum AB. PDF-rapport levererad till WSP.

Boverket. (2022). *Kulturvården*. Hämtad 18 augusti, 2025, från <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/arkitektur-och-gestaltad-livsmiljo/arbets-satt/kulturvarden/>

Båmstedt U., Larsson S., Stenman Å., Magnhagen C. & Sigra P. (2009). *Effekter av undervattensljud från havsbaserade vindkraftverk på fisk från Bottniska viken* (Rapport: 5924).

Börjesson, E., Svedholm, J., & Börjesson Sandberg, E. (2024). *Naturvärdesinventering för nya slussar i Göta älv, Trollhättan*. Naturcentrum AB, rapport i PDF-format till WSP Sverige AB och Trafikverket. 98 sidor.

COWI. (2021). *Skälsbo, Trollhättans kommun: PM Geoteknik fördjupad stabilitetsutredning* (Rapport 13300VPM11). Statens geotekniska institut – Delegationen för Göta älv.

Eklund, A., Tofeldt, L., Johnell, A., Andersson, M., Tengdelius-Brunell, J., German, J., Sjökvist, E., Rasmusson, M., Harbman, U., & Andersson, E. (2017). *Vattennivåer, tappningar, vattentemperaturer och is i Vätern: Beräkningar för dagens och framtidens klimatförhållanden* (Klimatologi Nr 44). SMHI.

Energiföretagen Sverige – Swedenergy – AB. (2025). *RIDAS: Energiföretagens riktlinjer för dammsäkerhet*.

European Environment Agency. (2023). *Tåg, flyg, bil eller båt – vilket transportsätt är miljövänligast?* Hämtad 15 augusti, 2025, från <https://www.eea.europa.eu/sv/highlights/tag-flyg-bil-eller-bat>

Génétay, C., & Lindberg, U. (2015). *Plattform Kulturhistorisk värdering och urval: grundläggande förhållningssätt för arbete med att definiera, värdera, prioritera och utveckla kulturarvet*.

Göta älv vattenvårdsförbund. (2018). *Göta älv som resurs*. Hämtad 24 februari, 2025, från <https://www.gotaalvvvf.org/faktaomgotaalv/gotaalvsomresurs.4.36ddd7521666f30b8b9e06c8.html>

Göta älvs vattenvårdsförbund. (2016). *Fakta om Göta älv - En beskrivning av Göta älv och dess avrinningsområde nedströms Vänern 2015*.

Göteborgs stad. (2022). *Skyddsområde Göta älv*. Miljöförvaltningen.

Göteborgsregionen. (2025). *Vattenskyddsområde för Göta älv och Vänersborgsviken*. Hämtad den 10 januari, 2025, från <https://goteborgsregionen.se/kunskapsbank/vattenskyddsomradeforgotaalvovanersborgsviken.5.7a5f6f917ba91cf23c82de7.html>

Havs- och vattenmyndigheten. (2016). *Smal vattenpest – Elodea nuttallii*. Hämtad 8 maj, 2025, från <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/invasiva-frammande-arter/sok-frammande-arter/fakta/smal-vattenpest.html>

Havs- och vattenmyndigheten. (2018). *Muddring och hantering av muddermassor* (Rapport 2018:19).

Hawkins A. D., & Johnstone A. D. F. (1978). *The hearing of the Atlantic Salmon, Salmo salar*. Journal of Fish Biology, 13(6), 655–673. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1978.tb03480.x>

Jacobsen, P-E., & Johansson, R. (1999). *Fiskfaunan i Göta Älv: Sammanställning över fiskarterna i Göta Älv*. Sportfiskarna Göteborg och Bohusläns distrikt.

Johannesson, T., Svedholm, J., & Uddén, J. (2024). *Naturvärdesinventering inför nya slussar i Göta älv – fåglar i Trollhättan*. Naturcentrum AB, rapport i PDF-format till WSP Samhällsbyggnad, Trafikverket och Sjöfartsverket.

Josefsson, S. (2017). *Klassning av halter av organiska föroreningar i sediment* (SGU-rapport 2017:12). Sveriges geologiska undersökning.

Lilla Edets kommun. (2024). *Samhällsnämndens yttrande i avgränsningssamråd gällande nya slussar i Lilla Edet - Samråd sluss Lilla Edet TRV 2024/46089*. Lilla Edet: Samhällsnämnden i Lilla Edets kommun.

Lynch, K. (1960). *The image of the city*. The MIT Press.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län. (2025). *Västra Götalands läns författningssamling 14FS 2025:10*.

Länstyrelserna i Skåne län, Stockholms län och Västra Götalands län. (2006). *Riskhantering i detaljplaneprocessen, riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farlig gods*.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (2022). *Antal fordon och fartyg som brunnit utomhus per fordonstyp och år*. MSB:s statistikdatabas. Hämtad 15 augusti, 2025, från https://statistik.msb.se/PXWeb/pxweb/sv/PxData/START__B__B4/B42/

Naturvårdsverket & Banverket. (2006). *Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik: Riktlinjer och tillämpning* (Dnr.S02-4235/SA60).

Naturvårdsverket. (1999). *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet: Sjöar och vattendrag* (Rapport 4913).

Naturvårdsverket. (2007). *God ljudmiljö: Mer än bara frihet från buller. Ingår i projektet Ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer* (Rapport 5709).

Naturvårdsverket. (2010). *Återvinning av avfall i anläggningsarbeten* (Handbok 2010:1).

Naturvårdsverket. (2015). *Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller* (Rapport 6538).

Naturvårdsverket. (2017). *Naturvårdverkets riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder* (ÄNR NV-08465-15).

Naturvårdsverket. (2019). *Luftguiden - Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft* (Handbok 2019:1. Version 4).

Naturvårdsverket. (2022). *Riktvärden för förorenad mark: Modellbeskrivning och vägledning* (Rapport 5976).

- Naturvårdsverket. (2025a). *Kartlägga områden för friluftsliv*. Hämtad 18 juni, 2025, från <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/friluftsliv/kartlagga-naturomraden-for-friluftsliv/>
- Naturvårdsverket. (2025b). *Värdebeskrivning av riksintresse för naturvård i Västra Götalands län*. Områdesnr NRO 14 122. Hämtad 8 maj, 2025, från kartverket Skyddad natur <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Olsson, G., & Wadman, J. (2016). *Naturvårdsplan - Värdefulla områden för biologisk mångfald i Trollhättans kommun*. Trollhättan stad.
- Olsson, J., Berg, P., Eronn, A., Simonsson, L., Södling, J., Wern, L., & Yang, W. (2018). *Extremregn i nuvarande och framtida klimat: Analyser av observationer och framtidsscenarier* (Klimatologi Nr 47). SMHI.
- Popper, A. N., & Hawkins, A.D. (2019). *An overview of fish bioacoustics and the impacts of anthropogenic sounds on fishes*. Journal of Fish Biology, 94(5), 692-713. <https://doi.org/10.1111/jfb.13948>
- Regeringskansliet. (2025). *PM Ny förordning om invasiva främmande arter*. Klimat- och näringslivsdepartementet. (KN2025/01024).
- Sandsten, H., & Cantone, C. (2022). *Naturanpassad tappningsstrategi för Vänerns vattenstånd*. Calluna AB & Systra AB.
- SGI. (2011). *Göta älvtredningen (GÄU), delområde 6: Intagan–Vargön, Teknisk PM Geoteknik* (Rapport 06PM001).
- SGI. (2024). *Skredförebyggande arbete - Göta älv - Kartlager*. Hämtad 24 oktober, 2024, från <https://gis.sgi.se/hajk/?m=delgo>
- SGI. (2025). *Delegationen för Göta älv*. Hämtad 19 september, 2025, från <https://www.sgi.se/sv/om-sgi/vart-samhallsuppdrag/regeringsuppdrag/delegationen-for-gota-älv>
- SGU. (2024). *Jordartskarta – SGU kartvisare*. Hämtad november, 2024, från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SGU. (2025). *SGU Kartvisare Grundvattenmagasin*. Hämtad 15 maj, 2025, från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html>
- Sjöfartsverket. (2016). *Gamle Dal, Trollhättan: Förstudie och åtgärdsförslag för skadade kanalmurar*.
- Sjöfartsverket. (2024). *Trollhätte kanal – Ny slussad 2030: Nivåer och konstruktionshöjder* (Bilaga 2 till Funktionsbeskrivning Trollhätte kanal, ursprunglig version 2022-02-04, reviderad 2024-11-08). Författare: Sven Johansson & Johan Eriksson.
- SMHI. (2022). *Vattenwebb - modelldata per område*. [Datafil: 3854.xlsx.]. Hämtad 21 december, 2022, från <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>
- SMHI. (2023). *Sveriges största vattendrag*. Hämtad 20 februari, 2025, från <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/sveriges-vattendrag/sveriges-storsta-vattendrag-1.167648>
- SMHI. (2025). *Datavärdskap luft*. Hämtad 15 maj, 2025 från <https://datavardluft.smhi.se/portal/yearly-statistics>
- Svedholm, J. (2021). *Naturvärdesinventering inför nya slussar i Göta älv – fåglar i Trollhättan*. Naturcentrum AB.
- Svenska institutet för standarder. (1999). *SS 02 52 11 Vibration och stöt – Riktvärden och mätmetod för vibrationer i byggnader orsakade av pålning, spontning schaktning och packning*.
- Svenska institutet för standarder. (2011). *SS 4604866:2011 Vibration och stöt – Riktvärden för sprängningsinducerade vibrationer i byggnader*.
- Svenska institutet för standarder. (2014). *SS 199000:2014 Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) - Genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning*.
- Svenska institutet för standarder. (2022). *SS 4604860:2022 Vibration och stöt – Metod för syneförrättning av byggnader och anläggningar i samband med vibrationsalstrande verksamhet*.
- Svenska institutet för standarder. (2023). *SS 19900:2023 Naturvärdesinventering (NVI) - Kartläggning och värdering av biologisk mångfald - Krav och vägledning*.

SWECO. (2016). *Fördjupad byggt teknisk utredning Vänersjöfarten 2015-2016*. Sjöfartsverket. DNR 15-00896.

Trafikverket & Sjöfartsverket. (8 december 2023). *Ställningstagande angående val av lokaliseringsalternativ för slussar i Trollhätte kanal i Trollhättan: Beslut, Ärendenummer TRV 2021/8067, SjöV 23-06276*.

Trafikverket. (2013). *Trafikslagsövergripande stråkstudie, Göta älv – Vänerstråket: Godsutredning och samhällsekonomisk analys*.

Trafikverket. (2020a). *Landskapsanalys för planläggning av vägar och järnvägar: ILKA (Integrerad landskapskaraktärsanalys) - En handledning*.

Trafikverket. (2020b). *Färdplan för överflyttning av gods från väg till järnväg och sjöfart* (Publikationsnummer: 2020:054.TRV2020/7472).

Trafikverket. (2021). *Slussar i Trollhätte kanal: Trollhättans Kommun, Västra Götalands Län: Val av lokaliseringsalternativ i Trollhättan*.

Trafikverket. (2023a). *Slussar i Trollhätte kanal: Landskapskaraktärsanalys, Vänersborg, Trollhättan, Lilla Edet*.

Trafikverket. (2023b). *Riktlinje för generella miljökra v i entreprenadupphandling*. TDOK 2012:93.

Trafikverket. (2023c). *KRAV TRVINFRA-00230 Version 2.0: Geokonstruktion, Dimensionering och utformning*.

Trafikverket. (2024c). *KRAV TRVINFRA-00231 Version 4.0: Avvattning, Dimensionering och utformning*.

Trafikverket. (2024d). *Trafik- och mobilitetsutredning*. S.14+TK.K.B90-VCf.T.002.

Trafikverket. (2025b). *PM Translation Wave Bergkanalen*. S.14+TK.K.V00-UHA.T.001.

Trafikverket. (2025d). *PM Klimatanpassning*. S.14+TK.A.A00-UHA.T.302.

Trafikverket. (2025g). *PM Dagvatten- och skyfallsanalys* (TRV 2021/84321).

Trollhättan Energi. (u.d.). *Vatten är vårt viktigaste livsmedel*. Hämtad 24 januari, 2025, från <https://www.trollhattanenergi.se/vatten-och-avlopp/dricks-vatten/>

Trollhättans Stad. (2009) Beslut om bildande av naturreservatet Ryrbäcken i Trollhättans kommun. 13 maj 2009. Dnr: KS 2008/621-265.

Vattenfall. (2022). *Flödes- och vattennivå statistik vid varje vattenkraftverk av Vargön, Trollhättan (Hojum och Olidan) och Lilla Edet*. [Datafil: Göta älv_Flöden_Ytor_2000_2022.xlsx].

Vattenfall. (2025). *Lilla Edet*. Hämtad 14 augusti, 2025, från <https://fiskevatten.vattenfall.com/lilla-edet/>

Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten. (2024). *Vatteninformationssystem Sverige, VISS*. <https://viss.lansstyrelsen.se/>

VISS. (2025). *Vatteninformationssystem Sverige Vattenkartan*. Hämtad 15 maj, 2025, från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

Vänerns vattenvårdsförbund. (2024). *Vänerns vattenvårdsförbund - Rent vatten och goda livsmiljöer för alla*. Hämtad 16 december, 2024, från <https://www.vanern.se/>

Vänersamarbetet. (2024). *Ny tappningsstrategi för Vänern*. Hämtad 13 mars, 2024, från <https://www.lakevanern.se/livet-vid-vanern/vanerradet/remiss-tappningsstrategi/>

Västerbygdens vattendomstol. (19 juni 1937). *Dom angående Vänerns reglering* (Mål A.M. 27/1925).

Werner, K., & Collinder, P. (2015). *Grundvattenberoende ekosystem: Förslag på prioritering av svenska naturtyper inom nätverket Natura 2000*. Sveriges geologiska undersökning (SGU Dnr 423-1298/2015).

World Health Organization. (2021). *WHO global air quality guidelines: Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide: Executive summary*. World Health Organization.

Trafikverket, Postadress: Vikingsgatan 4, 414 04 Göteborg

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

trafikverket.se