

Nya slussar i Trollhätte kanal

Vänersborgs Kommun, Västra Götalands Län

Val av lokaliseringalternativ i Brinkebergskulle, 2021-03-05



Trafikverket

Postadress: Trafikverket, 405 33 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Nya slussar i Trollhätte kanal, Vänersborgs kommun

Författare: Trafikverket och WSP

Dokumentdatum: 2021-03-05

Åtgärdsnummer: 10041

Uppdragsnummer: 174788

Version: 1.0

Kontaktperson: Pontus Hjort, Trafikverket

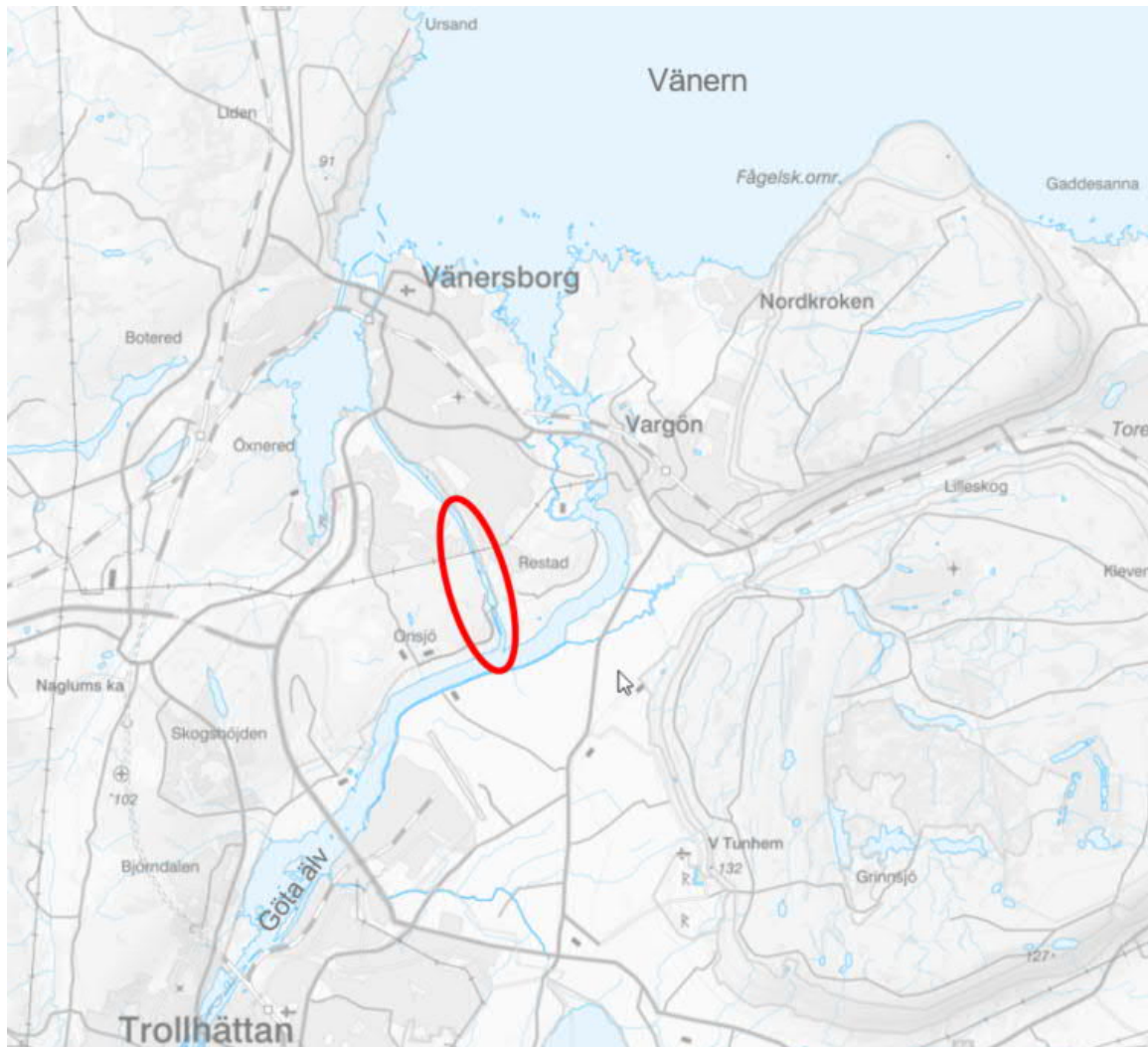
Innehåll

1. Sammanfattning.....	4
2. Beskrivning av projektet.....	5
2.1. Bakgrund.....	6
2.2. Tidigare utredningar.....	6
2.3. Effektmål.....	7
3. Avgränsningar och metoder.....	7
4. Förutsättningar.....	10
4.1. Befintlig slussfunktion och standard.....	10
4.2. Vänersjöfarten.....	11
4.3. Lokalsamhälle och regional utveckling.....	12
4.4. Riksentressen.....	13
4.5. Kommunala planer.....	15
4.6. Nationell plan.....	15
4.7. Miljödomar.....	15
4.8. Fastighetsförhållanden.....	16
4.9. Byggnadstekniska förutsättningar.....	17
4.10. Miljö.....	19
5. Alternativ.....	25
5.1. Studerade alternativ.....	25
5.2. Alternativsökning – bortvalda alternativ.....	29
6. Effekter och konsekvenser av de studerade alternativen.....	31
6.1. Funktion och standard.....	31
6.2. Planer.....	32
6.3. Fastighetsförhållanden.....	33
6.4. Byggnadsteknik.....	33
6.5. Miljö.....	36
6.6. Alternativjämförelse.....	40
6.7. Ekonomi.....	40
7. Samlad bedömning.....	41
8. Källor.....	41

1. Sammanfattning.

Projekt Slussar Trollhätte kanal syftar till att säkra Vänersjöfartens framtid, genom att byta ut dagens slussar och därmed skapa förutsättningar för en framtida utveckling av sjöfarten i Vänerstråket.

Denna utredning avser lokalisering av ny sluss i Brinkebergskulle som ingår i Trollhätte kanal, där också slussarna i Lilla Edet och Trollhättan ingår.



Figur 1. Karta Brinkebergskulle sluss

Bakgrund och förutsättningar

De befintliga slussarna i Trollhätte kanal är över 100 år gamla och närmar sig slutet av sin tekniska livslängd. Enligt gällande bedömning är, förutsatt att fortlöpande renoveringsinsatser genomförs, slussarna uttjänta år 2030 (Trafikverket, 2013 och 2016).

Totalt sex slussar, en i Brinkebergskulle, fyra i Trollhättan och en i Lilla Edet kompenserar för de 44 meters nivåskillnad som råder mellan Väner och Kattegatt. De befintliga slussarna i Trollhätte kanal medger passage av fartyg som är 88 meter långa och 13,4 meter breda med ett djupgående av 5,4 meter.

Åtgärdsförslag

I Brinkebergskulle har två alternativ studerats, väster respektive öster om befintlig sluss.

I de båda alternativen ska slussen dimensioneras för fartyg med storleken 110 x 16,5 meter. Djupgåendet i farleden planeras bli oförändrat 5,4 meter. Ambitionen är dock att nya slusströsklar och anslutande farleder till de nya slussarna skall ha ett minsta djup av 6,3 meter i syfte att öka dagens marginal under köl.

Alternativ Väst

Föreslagen slusslinje ligger väster om befintlig sluss och har en längd av 1,1 km. I den västra korridoren krävs åtgärder i form av muddring/sprängning såväl norr som söder om planerad sluss i syfte att åstadkomma ett farledsområde som idag delvis består av landområde.

Alternativ Öst

Föreslagen slusslinje ligger öster om befintlig sluss och är 1,2 km lång. I den östra korridoren krävs åtgärder i form av muddring/sprängning såväl norr som söder om planerad sluss i syfte att åstadkomma ett farledsområde som idag delvis består av landområde.

Ekonomi

Anläggningskostnaden bedöms vara av samma storleksordning i de två alternativen och blir då inte alternativskiljande.

Konsekvenser av alternativen

Alternativ Väst

Alternativ Väst bedöms medföra omfattande masshantering och utbyggnad av transportvägar. Föreslagen sträckning medför att flera fastigheter kan behöva lösas in samt att Bommeslussen från 1844 försvinner. De nautiska förutsättningarna är mindre goda för detta alternativ.

Riksstressen tillgodoses genom att farleden upprätthålls. Älven kan fortsätta fungera som stråk för båtar vilket stöder riksstress för friluftsliv även om strandområden med lövskog försvinner lokalt. Den gamla slussleden från 1841 med väl synliga lämningar av slussar i finhuggen kalksten försvinner med negativa konsekvenser för kulturmiljön.

Alternativ Öst

Alternativ Öst bedöms medföra mindre omfattande masshantering, men kräver omfattande förstärkning av befintlig slussmur på grund av pågående trafik. De nautiska förutsättningarna är mycket goda för detta alternativ.

Riksstressen tillgodoses genom att farleden upprätthålls. Älven kan fortsätta fungera som stråk för båtar vilket stöder riksstress för friluftsliv även om strandområden med lövskog försvinner lokalt. Kulturmiljön påverkas då bebyggelse knuten till slussområdet försvinner med negativa konsekvenser för kulturmiljön.

Sammanvägd bedömning

Vid en sammanvägd bedömning framstår alternativ Öst som det mest fördelaktiga. Alternativet möjliggör en god nautisk utformning av farleden. Förutsättningarna för anläggningsarbetena är goda eftersom transportvägar till allmänt vägnät blir korta. Inga fastigheter behöver lösas in. Fornlämningen Bommens sluss och den äldre kanalen kan behållas.

2. Beskrivning av projektet

Den befintliga slussen i Brinkebergskulle behöver, i likhet med övriga slussar i Göta älv, ersättas med en ny sluss senast 2030. Det finns två alternativ till lokalisering av den planerade slussen i anslutning till den befintliga, på västra eller östra sidan. Denna utredning syftar till att jämföra de två alternativen som ett underlag till ställningstagande om inriktning för det fortsatta arbetet.

2.1. Bakgrund

De befintliga slussarna i Trollhätte kanal är över 100 år gamla och närmar sig slutet av sin tekniska livslängd. Tappning av vatten görs redan idag med lägsta möjliga kapacitet vilket medför långsam slussning. Enligt gällande bedömning är, förutsatt att fortlöpande renoveringsinsatser genomförs, slussarna uttjänta år 2030.

Enligt gällande prognoser förväntas framgent ökade transportmängder, en växande befolkning och tilltagande pendling. Denna ökade trafik på väg och järnväg innebär att den tillgängliga kapaciteten successivt kommer att bli allt lägre, förutsatt att kapacitetsförstärkningar och utbyggnationer inte utvecklas i samma takt. Överflyttning av transporter från sjöfarten bör därför undvikas.

Slussarnas funktion är avgörande för att säkra den framtida handelssjöfarten i stråket. Bedömningen är emellertid att långvarig drift inte kan säkerställas genom löpande renovering och att en ombyggnation i befintligt läge innebär stora konsekvenser för sjöfarten under byggtiden. Nya slussar i Trollhätte kanal bedöms därför vara det enda alternativet för fortsatt och utvecklad handelssjöfart i stråket.



Figur 2. Byggnation av 1916 sluss

2.2. Tidigare utredningar

År 2013 genomfördes en trafikslagsövergripande stråkstudie för Göta älv-Vänerstråket med syfte att skapa beslutsunderlag inför Trafikverkets åtgärdsplanering för åren 2014-2025.

En kompletterande utredning "Trafikslagsövergripande stråkstudie, Göta älv-Vänerstråket" genomfördes under åren 2016-2017 som syftade till att fördjupa beslutsunderlaget inför Trafikverkets

åtgärdsplanering för 2018-2029. Kompletteringen bestod främst i statusbestämning av befintliga slussar samt byggtekniska förslag till eventuell ombyggnad och nybyggnad i ny sträckning.

Resultatet av åtgärdsvalsstudierna kan sammanfattas enligt följande:

- Befintliga slussar är uttjänta 2030 och fortsatt renovering av dagens slussar är inte möjlig
- Nybyggnation i befintlig sträckning är förenat med stora osäkerheter och risker, inte minst vad gäller påverkan på sjöfarten under byggtiden.

Sammantaget är Trafikverkets och Sjöfartsverkets samlade bedömning att byggnation av ny sluss och kanal i ny sträckning innan 2030 är den enda möjligheten för att bibehålla och utveckla Vänersjöfarten.

Nya slussar i Trollhätte kanal fanns med som ett namngivet objekt i nationell plan 2018-2029.

2.3. Effektmål

Projekt Slussar Trollhätte kanal syftar till att säkra Vänersjöfartens framtid, genom att byta ut dagens slussar och därmed skapa förutsättningar för en framtida utveckling av sjöfarten i Vänerstråket.

Nya slussar är en förutsättning för att kunna säkerställa det nuvarande och framtida behovet av sjötrafik, där vissa industrier är helt beroende av sjöfarten. Det är nödvändigt för att kunna realisera sjöfartens potential i stråket och därigenom på sikt avlasta järnvägen och minska andelen transporter med lastbil.

Nya slussar ger förutsättningar för en framtida kapacitetshöjning, genom att större fartyg kan trafikera kanalen. Det bedöms ge minskade transportkostnader och därmed bättre förutsättningar för näringslivet i regionen. Nya slussar gynnar även båtturismen och den lokala turistnäringen.

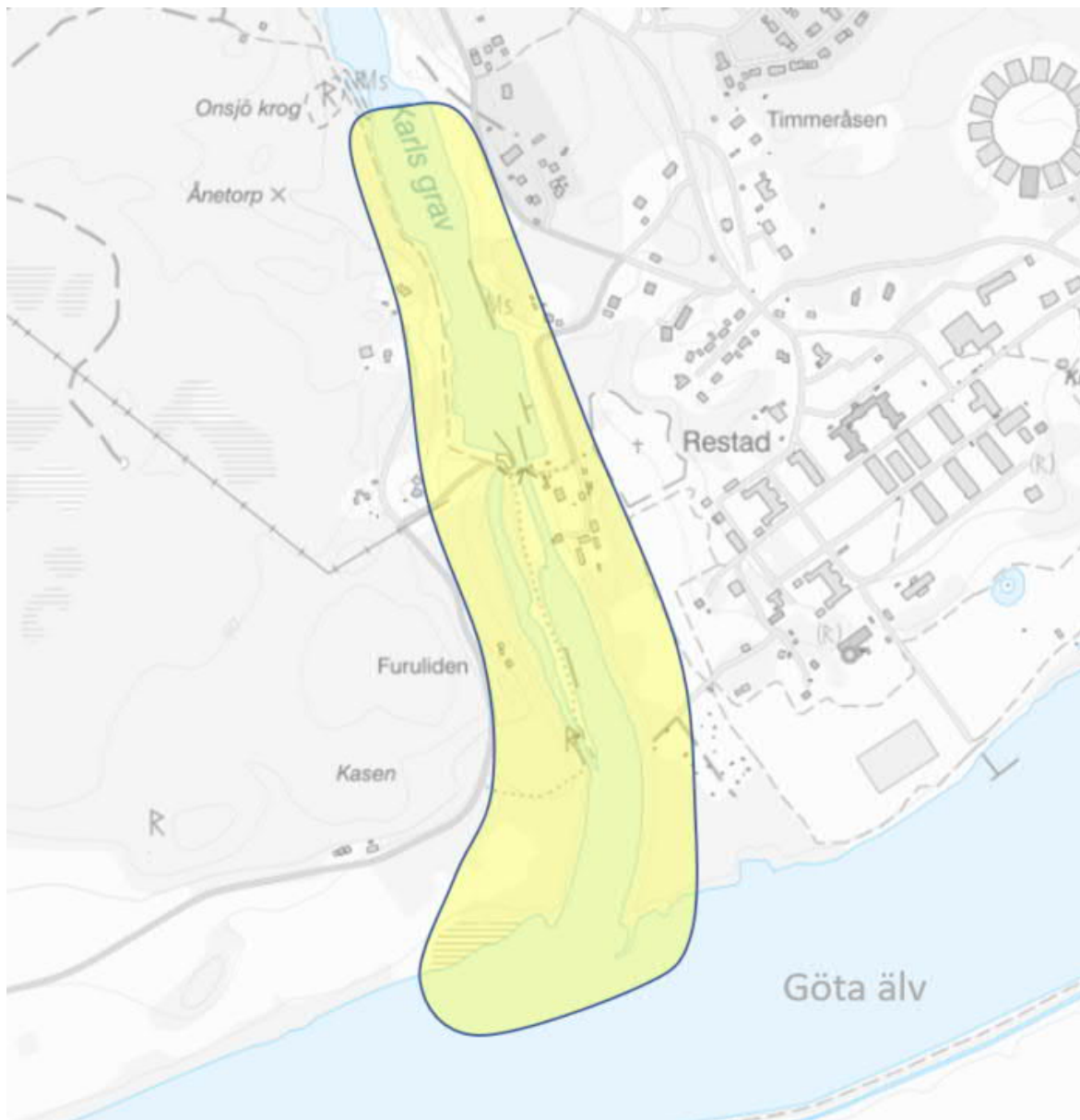
Effektmålen är:

- Bevara Vänersjöfarten och skapa förutsättningar för framtida utveckling.
- Bevara och möjliggöra utveckling av fritidssjöfart och turism längs Göta älv till Vänern och vidare ut i Göta kanal

3. Avgränsningar och metoder

Det geografiska läget för den nya slusslinjen styrs av att den befintliga anläggningen måste vara i drift under byggtiden. Planerad sluss kan därför inte ligga uppströms eller nedströms befintlig sluss, utan i ett läge parallellt med den befintliga. Korridorer med möjliga lägen har identifierats och utvärderats med hänsyn till nautisk funktion och risker kopplade till byggbarhet. I denna utredning avgränsas i öster av Sjöfartsverkets fastighetsgräns samt i väster av Johannesbergsvägen (från Onsjö golfbana). I söder avgränsas området av Göta älv och i norr av befintlig tegelstens sluss i Karls grav.

Utredningsområdet redovisas i figur 3 och studerade korridorer redovisas i figur 4.



Figur 3. Karta över utredningsområde

För bedömning av effekter och konsekvenser innebär avgränsning i rum att områdets storlek avgränsas med avseende på möjlig påverkan under bygg- och driftskede. I denna utredning har påverkan från projektet studerats i ett område i närheten av utredningskorridoren. Konsekvensbeskrivningen fokuserar främst på påverkan från slussanläggningen. Kumulativa effekter av närliggande befintliga och planerade verksamheter behandlas översiktligt.

Horisontår för utredningen är 2040 då anläggningen tagits i drift och konsekvenser för miljön har utvecklats.

Fokus i lokaliseringstuderingen ligger på anläggningens funktion och miljöpåverkan i driftskedet. Byggtidsfrågor som beaktats är kopplade till tekniska förutsättningar som har betydelse för genomförandet samt masshantering och annan logistik. Utredningen är i huvudsak baserad på tidigare utredningar och tillgängligt arkivmaterial. Vid bedömning av effekter och konsekvenser från ny slussanläggning utgörs bedömningsgrunderna bland annat av påverkan på befintliga konstruktioner, bygghälsa, geoteknik, nautiska förutsättningar, fastighetsfrågor (intrång och olägenhet) samt miljöpåverkan. Miljökonsekvenser har värderats som positiva, obetydliga eller negativa, där de negativa konsekvenserna graderas enligt skalan liten, måttlig eller stor.

Risker kopplade till farligt gods-olyckor bedöms vara låga i nuläget och bedöms bli låga även i framtiden. Även bullernivåer bedöms vara låga i nuläget och i framtiden. Dessa aspekter bedöms inte vara alternativskiljande och har inte studerats i denna lokaliseringsutredning.

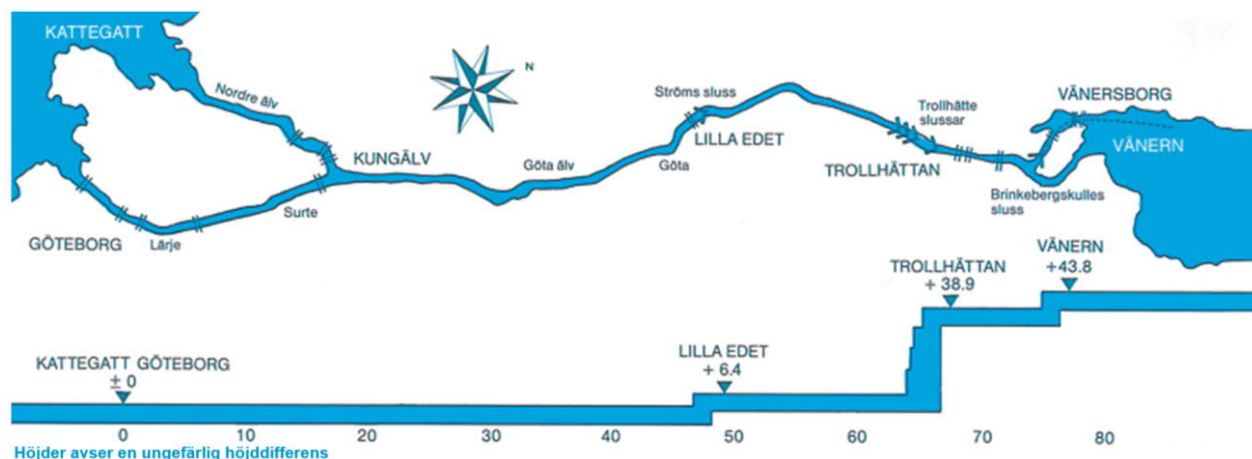


Figur 4. Karta över studerade korridorer.

4. Förutsättningar

4.1. Befintlig slussfunktion och standard

Slussen i Brinkebergskulle ingår i Trollhätte kanal där det också ingår slussar i Trollhättan och vid Lilla Edet. Farleden längs Göta älv är drygt 80 km lång och passerar tretton broar, varav tio öppningsbara, se figur 5. Trollhätte kanal.



Figur 5. Trollhätte kanal

Totalt sex slussar – en i Brinkebergskulle, fyra i Trollhättan och en i Lilla Edet kompenserar för de 44 meters nivåskillnad som råder mellan Vänern och Kattegatt. De befintliga slussarna i Trollhätte kanal medger passage av fartyg som är 88 meter långa och 13,4 meter breda med ett djupgående av 5,4 meter.

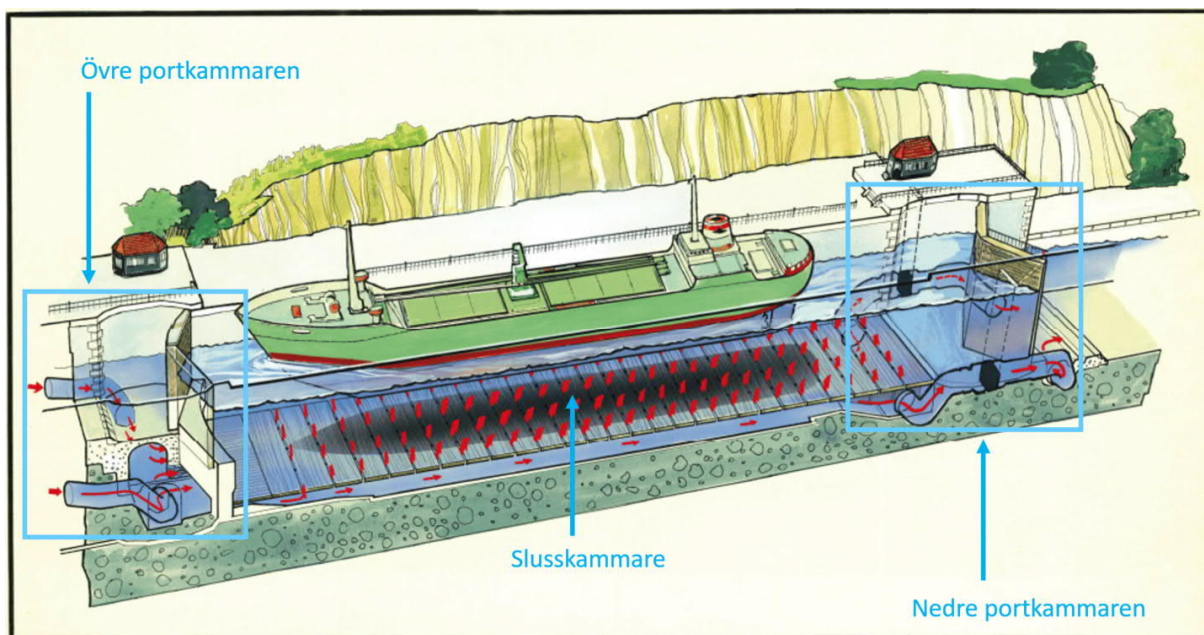
Slussarna som ingår i dagens farled har i princip likvärdig strukturell utformning och består av samma typ av sammansättning i material. Slusskonstruktionen kan grovt indelas i tre huvuddelar; slusskammare, portkammare och övergångsområdet mellan dessa.

Nuvarande slussar, den tredje generationens slussar genom Trollhätte kanal, fyllde 100 år 2016.

Den fördjupade byggtekniska utredning som har genomförts under 2015 och 2016 förstärker tidigare bedömningar avseende slussarnas tekniska status och att slussarnas tekniska livslängd passerar år 2030. Omfattande reparationer har pågått sedan 1930-talet. Grundorsaken till dagens situation härrör från den relativt dåligt utvecklade betongteknik som användes vid slussarnas byggnation 1916.

Slussarna är konstruerade och dimensionerade enligt gällande riktlinjer under 1910-talet och avviker från dagens normer avseende minimikrav för tillverkning, bearbetning och armeringsinnehåll i betongkonstruktioner. Den låga kvaliteten i betongkonstruktionerna medför allt för låg hållfasthet och täthet, orsakad av kontinuerlig urlakning. Vidare visar prover att betongkonstruktionerna inte är frostbeständig och har en hög vattenhalt orsakat av vattentryck. Betong med hög vattenhalt är känslig för frostangrepp, vilket leder till inre sprickbildningar. En del av de skador som observerats på granitblock och fogar i slussväggarnas krön kan härledas till frostangrepp. Förlängning av livstiden efter 2030 bedöms inte vara möjligt med den renoveringsteknik som idag finns tillgänglig.

Under fortsatt drift av slussarna mot den tekniska livslängdens slut 2030 kommer regelbundna renoveringsinsatser att krävas.



Figur 6. Så här fungerar slussarna i Trollhätte kanal

4.1.1. Nautiska förutsättningar

I norr ansluter projektet till befintlig farled i Karls grav och i söder ansluter projektet till befintlig farled ute i Göta älv. Befintlig farled i norr genom Karls grav kännetecknas av en konstgjord kanal med relativt stillastående vatten där ansamling av is kan bli betydande vintertid.

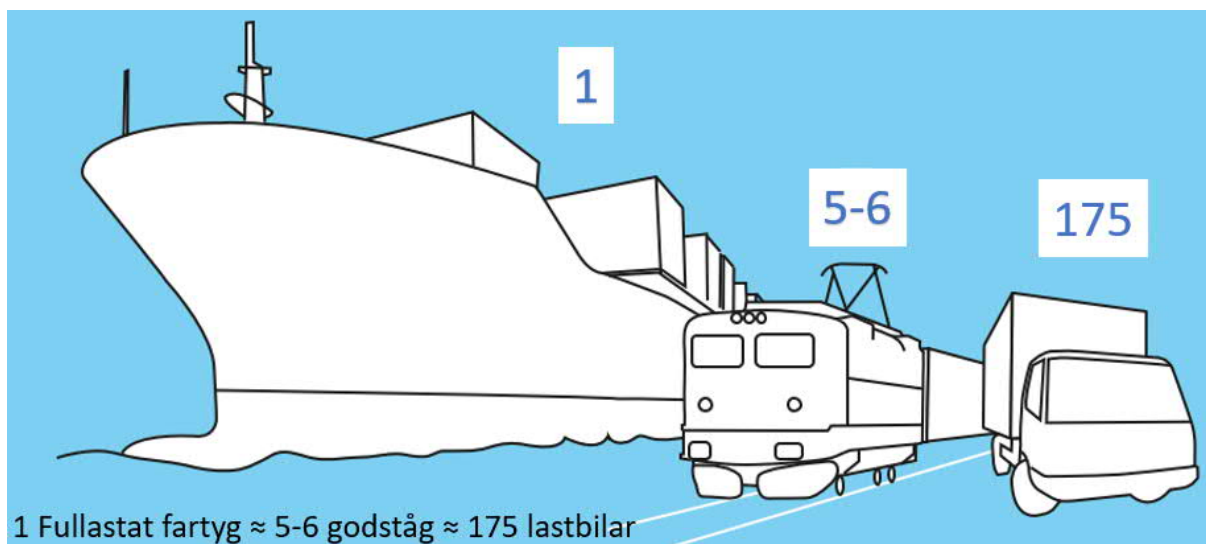
Befintlig farled i söder ute i Göta älv kännetecknas av tidvis hög strömhastighet vilket är den faktor som påverkar fartygen mest vid ingång/utgång i nu befintlig sluss.

4.1.2. Befintliga konstruktioner

I anslutning till befintlig slussanläggning återfinns en rad marina konstruktioner så som väntbrygga, ledverk, dykdalber, dammvall och på västra sidan isutskov. På västra sidan finns även en bro som säkerställer åtkomst till slussanläggningen från väster. På östra sidan finns också ett antal teknikbyggnader innehållande utrustning för styrning och drift av slussanläggningen. Dessa konstruktioner är viktiga delar i upprätthållandet av befintlig slussanläggnings funktion.

4.2. Vänersjöfarten

De största fartygen som kan nyttja farleden har en maximal lastkapacitet på 4 000 ton, vilket uppskattningsvis motsvarar 5–6 fullastade vagnslasttåg eller uppemot 175 lastbilstransporter, se figur 7.



Figur 7. Storleksförhållandet mellan ett fullastat fartyg, ett fullastat godståg och en fullastad lastbil.

Farleden med slussar är öppen för trafik dygnet runt, året om. Sedan 1974 bedrivs sjöfart även vintertid, innan dess var slussarna stängda under perioder med is. År 2014 passerade omkring 1 000 lastfartyg och 2 500 fritidsbåtar vid Klaffbron i Trollhättan.

Den transporterade godsmängden inom Vänersjöfarten ökade i och med industrisamhällets utveckling under 1950- och 60-talen. Godsmängden var som störst, cirka 4 miljoner ton per år, i mitten av 70-talet, när kanalen öppnades för trafik även vintertid. Under 1980-talet och i början av 90-talet låg den hanterade godsmängden relativt stabilt på omkring 3,5 miljoner ton per år. Därefter har, med viss variation, Vänersjöfartens godsolymer långsamt avtagit ner mot dagens nivåer. Orsakerna är främst att företag i upptagningsområdet har lagt ner eller att sjöfartstransporter har ersatts med järnväg eller lastbil.

Trafikverkets gällande prognos förutspår, i linje med godsutvecklingen inom sjöfarten generellt, att godsmängden inom Vänersjöfarten ökar till omkring 2,8 miljoner ton år 2040.

Vänersjöfarten i nuläget kan sammanfattas enligt följande:

- Total godsmängd 2020: cirka 2 miljoner ton
- Dominerande branscher: papper och pappersmassa, trävaror, malm och jordbruk
- Export- och import, främst till och från Värmland
- Bulkbetonat gods, mycket begränsad containertrafik
- Omkring 650 fartygsanlöp 2020
- Till 90 % utrikestrafik, ingen omlastning i Göteborg
- Till/från hamnar främst i Danmark, Holland, Belgien, Tyskland, Storbritannien, Finland och Baltikum

4.3. Lokalsamhälle och regional utveckling

De branscher som idag transporterar med sjöfart till och från Vänern tillhör svensk basindustri. Dessa branscher har lång historik och bedöms ha goda framtidsutsikter.

En företagsekonomisk konsekvensbeskrivning har genomförts. I denna framgår att avvecklad sjöfart väsentligt ökar näringslivets kostnader. Sjöfartens stora kapacitet per transport är dyr att ersätta och innebär kostsam och irrationell extra hantering. Tillgången till sjöfart möjliggör att företagen kan ha

leverantörer och kunder i en större geografiskt område. Utebliven sjöfart skulle därför påverka kund- och leverantörsstrukturer. Utebliven sjöfart innebär i praktiken en övergång till lastbilstransport.

Det finns även företag som i praktiken är helt beroende av sjöfart på Vänern för att kunna exportera sina produkter.

Ett beslut om investering i nya slussar ger näringslivet långsiktiga förutsättningar för transport med sjöfart på Vänern. En nybyggnad ger möjlighet att dimensionera slussarna för en större fartygsstorlek, vilket torde stärka sjöfartens konkurrenskraft.

4.3.1. Landskapet

Karls grav är en grävd kanal som mynnar i Göta älv. Kanalen ligger i ett landskap som på båda sidor lutar ner mot kanalen och som innehåller små lokala bergshöjder. Kanalen omges av lummig skog på båda sidor. På västra sidan finns större skogsområden och på östra sidan finns bebyggelse i Restad gård samt i anslutning till slussen. En allé följer Slussvägen som leder fram till slussen i Brinkebergskulle.

4.4. Riksintressen

Områden som har sådana speciella värden eller förutsättningar att de bedömts vara betydelsefulla för landet i stort kan klassas som område av riksintresse enligt miljöbalken. Mark- och vattenområden ska användas för det eller de ändamål för vilka områdena är mest lämpade med hänsyn till beskaffenhet och läge samt föreliggande behov enligt 3 kap. 1 § miljöbalken. Om riksintressen är oförenliga ska enligt 10 § företräde ges åt det eller de ändamål som långsiktigt främjar en god hushållning. Kommunens översiktsplan tar ställning till hur riksintressena kan tillgodoses. Miljöbalken anger att värden inom områden som är av riksintresse inte får skadas påtagligt.

Områden av riksintressen pekas ut av myndigheter. Planerad sluss i Brinkebergskulle berörs av följande riksintressen:

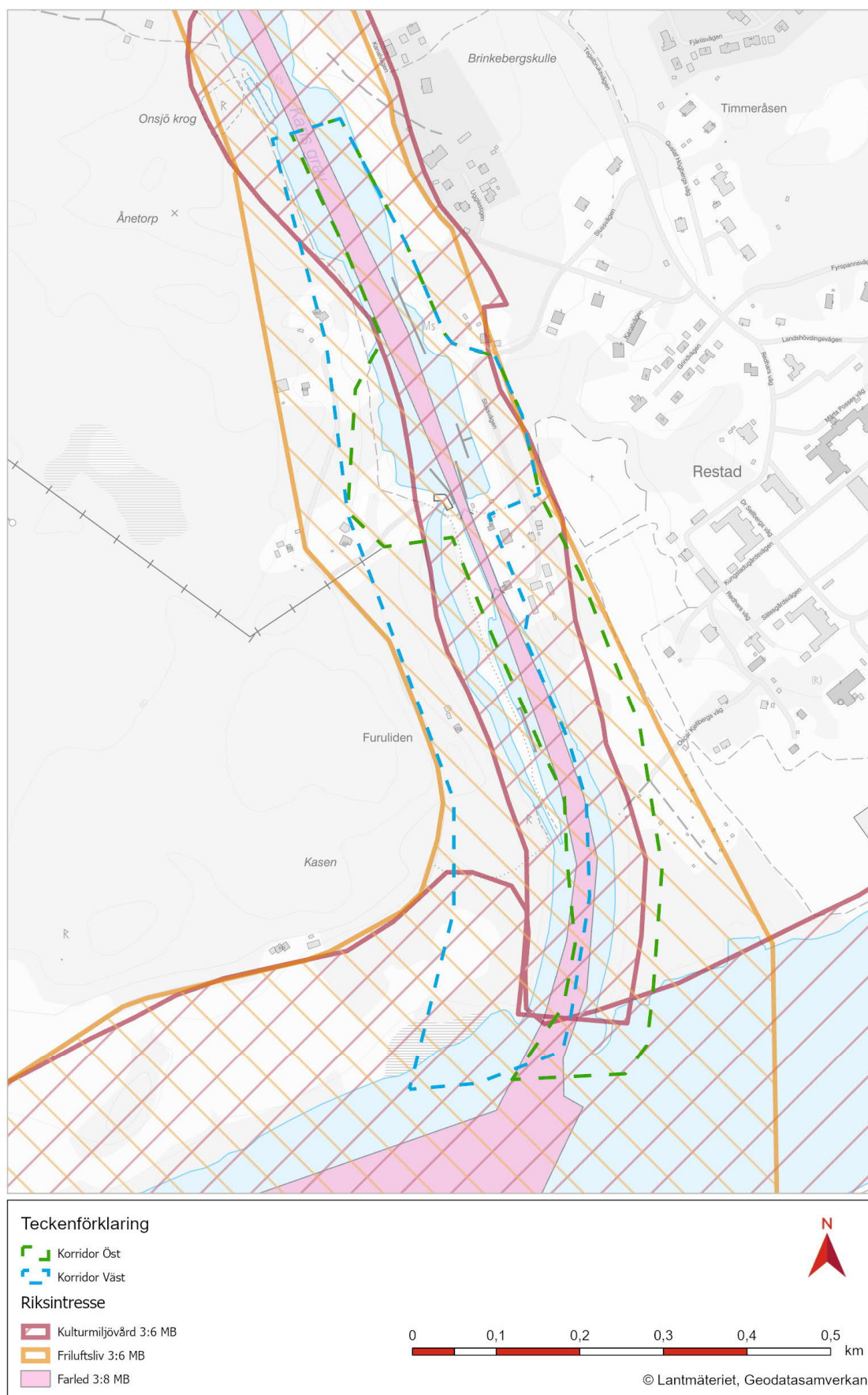
- Karls grav (P 68) utgör riksintresse för kulturmiljövård, se vidare avsnitt 4.10.1 Kulturmiljö. Utredningsområdet ligger i sin helhet inom riksintresset.
- Västra Tunhem (P 17) utgör riksintresse för kulturmiljövård, se vidare 4.10.1 Kulturmiljö.
- Göta älv - delområdet Vänersborg-Trollhättan (FO 11:1) utgör riksintresse för friluftsliv, se vidare avsnitt 4.10.4 Friluftsliv. Utredningsområdet ligger i sin helhet inom riksintresset.
- Farled Skandiahammen - Normansgrundet (Göta älv/Trollhätte kanal) utgör riksintresse för kommunikation.

Trollhättans flygplats utgör riksintresse för kommunikation. Brinkebergskulle ligger inom influensområdet men projektet bedöms inte påverka riksintresset.

Brinkebergskulle ligger inom riksintresse för försvaret men projektet bedöms inte påverka detta. Intresset avser påverkansområde för väderradar, område för hinderfrihet och stoppområde för höga objekt.

Göta älv-Vänerstråket har även anknytning till ett flertal riksintressen som kan beröras indirekt men som inte har bedömts:

- Vänersjöfarten och Vänersjölederna
- Göteborgs hamn och farlederna till Göteborg
- Hamnbanan, Nordlänken, E45 och väg 44.



Figur 8. Karta riksintressen friluftsliv och farled.

4.5. Kommunala planer

4.5.1. Översiktsplan

Vänersborgs kommun har en översiktsplan från 2017. Planen anger följande markanvändning där slussen planeras:

- Sjöfartsled
- Tätortsutveckling

Fördjupad översiktsplan för Restad – Brinketorp antogs 2004. Planen syftar till att ge Restad gård ett nytt innehåll där bland annat rättspsykiatrisk verksamhet förnyas och bostäder kan byggas. Planen föreslår inga förändringar inom kanalområdet.

4.5.2. Detaljplaner

Planprogram för utveckling av Onsjö godkändes av kommunfullmäktige i Vänersborgs kommun 2016. Planprogrammet avser utbyggnad av en ny stadsdel med bostäder och verksamheter.

Detaljplan för del av Restad 3:15 från 2012 anger ny bostadsbebyggelse mellan Restad gård och kanalområdet.

Aktuellt projekt berör inga befintliga planer.

4.6. Nationell plan

Nationell plan för transportsystemet 2018–2029 fastställdes av regeringen den 31 maj 2018. Planen omfattar väg, järnväg, sjöfart och luftfart. Den finansiella ramen är 622,5 miljarder kronor. Utöver det tillkommer 90 miljarder från trängselskatt, banavgifter och medfinansieringar.

Nya slussar i Trollhätte kanal finns med som ett namngivet objekt i nationell plan 2018-2029.

Regeringens beslut utgick från det förslag Trafikverket redovisade den 31 augusti 2017.

4.7. Miljödomar

Planerad sluss är en vattenverksamhet som kräver tillstånd enligt 11 kapitlet i miljöbalken. Det finns en rad tidigare domar som behöver beaktas i planerad tillståndsansökan.

En ombyggnad av kanalen samt anläggande av dagens sluss fastställdes av Kungl Maj:t i nådigt brev den 21 januari 1910 med vissa efterföljande ändringar, som sedermera fastställdes i nådigt brev den 18 juni 1910. Karls grav invigdes 1916. En fördjupning har därefter genomförts med stöd av vattendom meddelad 18 december 1959. Därefter har ytterligare arbeten utförts vid damm och sluss. Genom dom den 28 mars 2012 i mål nr M 6006-11 lagligförklarade mark- och miljödomstolen anläggningsåtgärder som vidtagits vid slussen och dammanläggningen under perioden 1977-98 samt meddelade tillstånd till de anläggningsdelar som tillkommit efter den 1 januari 1999 och meddelade tillstånd enligt den inkomna ansökan till flera nya åtgärder.

Det finns därutöver en rad domar som kan påverka planerad vattenverksamhet vilket kommer att utredas vidare. Dessa domar avser:

- Vänerens reglering
- Den s k profilregleringen
- Vattenuttag

- Vatten- och avloppsledningar

Det har endast gjorts en inledande och övergripande inventering som inte inkluderat någon närmare genomgång av de domar som identifierats. Det kan därför finnas ytterligare domar som behöver beaktas vid den kommande tillståndsprövningen.

4.8. Fastighetsförhållanden

4.8.1. Fastigheter

Området är i till största delen beläget på fastigheter som ägs av Sjöfartsverket. En mindre del av området, delvis vattenområde i Göta älv, är beläget på fastighet ägd av Vänersborgs kommun.

Cirka 5 privatägda småhusfastigheter ligger på västra sidan, i närheten av utbyggnadsområdet, och kan beröras. Småhusfastigheterna är bebyggda med bostadshus.

I anslutning till befintligt slussområde finns på östra sidan förutom teknikhus för slussarna 3 byggnader som tidigare användas för bostadsändamål, samt en enkel cafébyggnad och flera uthus. Samtliga byggnader ägs av Sjöfartsverket.



Figur 9. Kartor över fastigheter för alternativ Väst (blå) och Öst (grön).

4.8.2. Tillgänglighet

Området ansluter västerut via Johannesbergsvägen, en cirka 3,5 km lång väg, till kommunens vägsystem. Vägen är en gemensamhetsanläggning och förvaltas av en samfällighetsförening. Sjöfartsverket har andel i gemensamhetsanläggning. Vägen är i direkt anslutning till cirka 10 bebyggda småhusfastigheter och klubbhus för en golfanläggning.

Området ansluter på östra sidan via Slussvägen som är en kommunal lokalväg till Tegelbruksvägen som ingår i kommunens huvudvägsystem. Cirka 5-10 bebyggda småhusfastigheter är belägna i anslutning till denna del av Slussvägen.

4.9. Byggnadstekniska förutsättningar

4.9.1. Hydrologiska förhållanden

Göta älv är Sveriges vattenrikaste älv med en medelvattenföring på 565 m³/s och dess avrinningsområde utgör en tiondel av Sveriges yta, och är därmed det största i landet. Vattendomen för Vänern och Göta älv kom 1937 och Vänerns vattennivå har reglerats sen dess. Skälen till regleringen av Vänerns vattennivåer var, förutom att få elkraft från fallen i Trollhättan, att minska skadorna på jordbruksmark vid Vänern och Göta älv av översvämningar. Vänern kommer att påverkas av climateffekter. Ökad nederbörd ökar risken för extremt högt vattenstånd och översvämningar.

Slussarna anpassas efter framtida vattennivåer och påverkar inte dessa. Hydrologiska aspekter bedöms inte vara alternativskiljande.

4.9.2. Geoteknik

Utredningsområdet, vid Brinkebergskulles sluss utgörs av en på 1920 talet grävd kanal benämnd Karls grav. Terrängen i söder består av Göta älv och marken kring älven är plan och ligger på nivån cirka +41. På södra sidan av Göta älv ligger en upphöjd jorddamm som utgör en del av Trollhättans kraftstations regleringsdamm. Norrut från Göta älv mot slussområdet stiger marken på ömse sidor om Karls grav och på östra sidan förekommer ett antal mindre höjdparter med berg i dagen. På västra sidan förekommer berg i dagen på stort sett hela sträckan upp till slussområdet. Väster om nuvarande sluss har den gamla slussen kvarlämnats. I den gamla slussen förekommer synligt berg. Området kring slussen och norrut är marken uppfylld till nivån +46 på båda sidor om kanalen och utgör tillika en dammkonstruktion för Vänerns vattenståndsreglering. Dammkonstruktionens är en jorddamm med en tät kärna av ältad lera som är motfylld med sprängsten. Regleringsnivån är idag +46,50 (RH2000). Norr om dammen stiger terrängen i form av uppstickande bergspartier på ömse sidor om Karls grav. Bergspartierna på västra och östra sidan ligger på nivån cirka +55 respektive cirka +50.

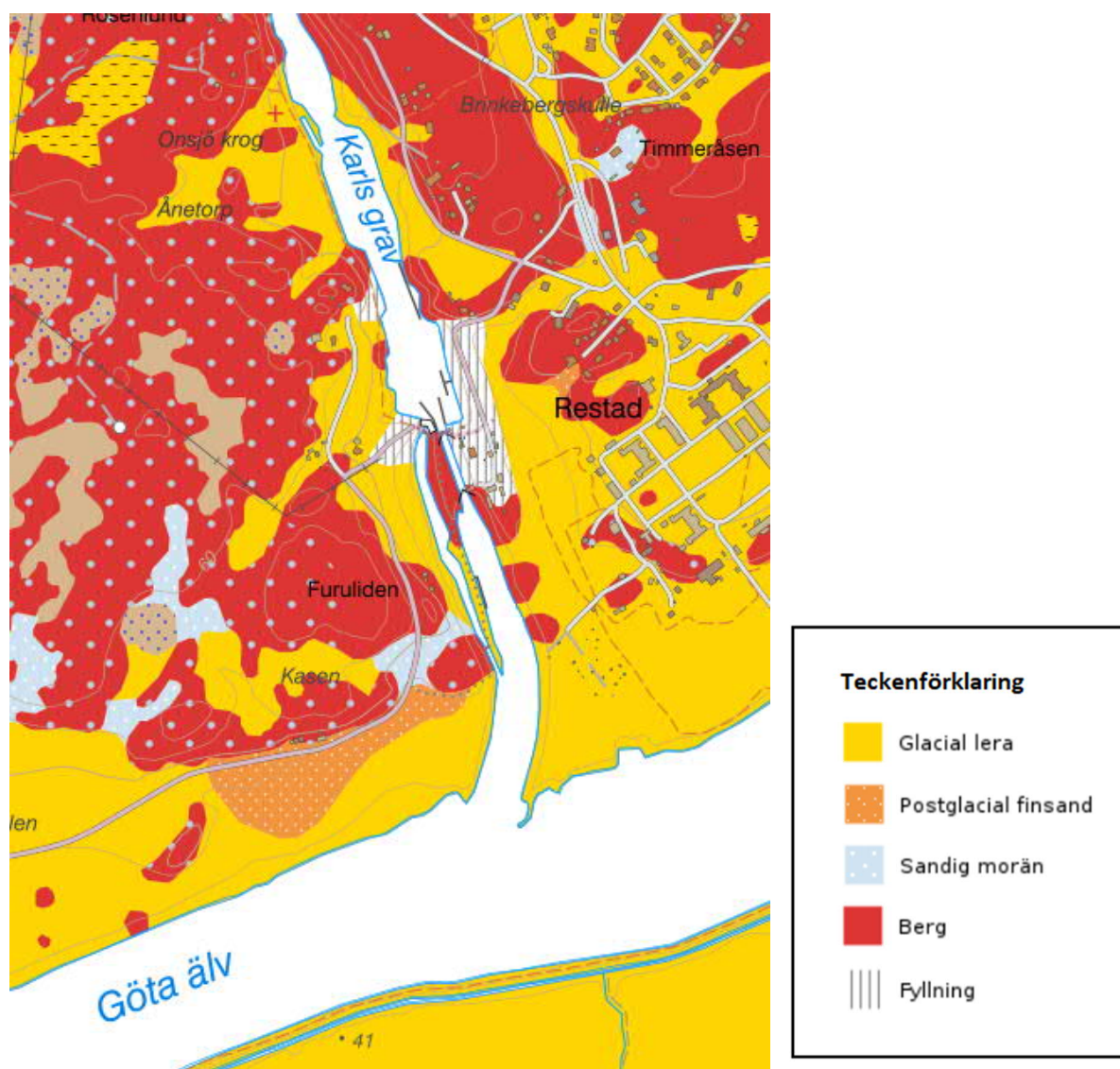
I den låglänta terrängområdena kring Göta älv och längs Karls grav utgörs jorden av lera vars mäktighet bedöms uppgår till 10 å 20 m. I höglänta terrängområden är jordtäcket tunt och berg i dagen förekommer. I området kring slussen på väster men främst på östra sidan förekommer omfattande fyllning av sprängsten, morän och lera från byggandet av sluss och Karls grav. Fyllningen utgör också en del av jorddammen för Vänern.

Slussen är grundlagd på berg och har en stabil grundläggning med små deformationer.

Sättningar förekommer bland annat i jorddammen och uppgår till storleksordningen 0,5 m på cirka 100 år. Jorddammen har därför kompletterats med en berlinerspont för att uppfylla kravet om nivån +46,5 samt att ej tillföra mer belastning av jorddammen.

Stabilitetsförhållandena i området för slussen är tillfredställande, men för lerslänterna ned mot farleden är stabilitetsförhållandena något låg, särskilt på Göta älvs södra sida men också i Karls grav

på norra sidan av Göta älv. Jorddammen norr om slussen har även den viss osäkerhet kring stabilitetsförhållandena och eventuella kvarvarande lera under fyllnadsdammen, och särskilt vid behov av ytterligare komplettering eller ombyggnad. Förutsättningarna är egentligen inte alternativskiljande och dessa platser måste utredas vidare i kommande planläggningsprocess.



Figur 10. Jordartskarta SGU.

4.9.3. Bergteknik

Berg i dagen förekommer varierat med jordfyllda svackor. Enligt SGU:s berggrundskarta förekommer tolkade plastiska deformationszoner i området, vilka kan vara förknippade med områden med mer uppsprucket berg. Två zoner stryker parallellt med slussområdet och en zon korsar det planerade slussområdet vinkelrätt.

Vid slussläget finns framförallt berg på den östra sidan av ny sluss, medan bergnivån sjunker västerut och ersätts av jordlager. Söderut från slussläget stiger bergnivån längs kanalens västra sida, innan den sjunker igen närmare älven. Bergskärningarna inom området förväntas bli cirka 2-16 m höga. Vid slussläget kommer en bergpelare skapas vid den östra väggen. Tillräcklig storlek samt uttagsrestriktioner för denna bergpelare måste utredas vidare i nästa skede.

Berggrunden består av granodioritisk gnejs med inslag av pegmatit och är storblockigt uppsprucken. Baserat på den översiktliga syn av området som genomförts bedöms det inte föreligga några problem med storstabiliteten i planerade slänter, detta behöver dock verifieras genom mer detaljerade undersökningar och släntstabilitetsanalys. Slänterna bedöms kunna ställas brant, 5:1 till 10:1.

4.9.4. Hydrogeologi

Grundvattennivåerna både i jordlagren och i berg styrs huvudsakligen av nivån i kanalen norr om slussen, kring cirka +44 (RH2000) och nivån i Göta älv nedströms slussläget, kring cirka +40. Grundvattenflödet bedöms vara huvudsakligen riktat från höjdområdena in mot kanalen och ner mot Göta älv. Direkt nedströms dammanläggningen är grundvattenflödet troligen lokalt riktat ut från dammen.

4.10. Miljö

4.10.1. Kulturmiljö

Läsanvisning

Kulturmiljöavsnitten har tagits fram av bebyggelseantikvarie med utgångspunkt i utpekanden i befintliga kulturmiljöunderlag (Riksintressebeskrivning och kommunens Kulturhistoriska inventering från 1995) samt kulturmiljöregister. Inga platsbesök har genomförts. Arkeolog har inte medverkat i arbetet.

Fornlämningar, möjliga fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar inom och i anslutning till korridorerna beskrivs och listas. För dessa utgår antikvarisk bedömning från Riksantikvarieämbetets register Fornsök.

I en karta i slutet av detta avsnitt redovisas kända kulturmiljövärden och dess nummer. I texten nedan anges objektens id-nummer inom parentes som koppling till kartan. Övriga kulturhistoriska lämningar redovisas inte på kartan, detta för att kartan inte ska bli otydlig.

4.10.1.1. Riksintressen

Karls grav [P 68] utgör riksintresse för kulturmiljövård. Enligt miljöbalkens 6 § ska mark- och vattenområden av riksintresse för kulturmiljövård skyddas mot åtgärder som kan påtagligt skada natur- eller kulturmiljön. Områden av allmänt intresse ska så långt möjligt skyddas mot sådana åtgärder.

Motivering för riksintresset är:

”Kanalmiljö av stor transporthistorisk betydelse, en av landets första egentliga kanaler, påbörjad 1609 men slutförd först 1752. Slussleden är fortfarande i drift.”

Uttryck för riksintresset är:

”Kanalled med synliga slussar från 1700-talet till 1900-talet, minnessten från 1770, kanalkontor med uthusbyggnader från cirka 1900.”

Uttolkning av riksintresset/av projektet berörd miljö:

- Karls grav är en grävd kanal för sjötrafik mellan Vassbotten och Göta älv, vars anläggande inleddes i början av 1600-talet (den första i Sverige) och blev färdig 1752. Arbetet omfattade även en sluss men av denna finns inga kända lämningar kvar idag.

- På 1770-talet ombyggdes slussystemet i och med "Gustafs slussar" – av detta system finns den s.k. tegelslussen (L1963:1626) kvar strax norr om utredningskorridorerna. En minnessten (L1963:968) finns även rest som minne av dammbygget för anläggandet av Gustafs slussar.
- När Göta kanal stod färdig 1832 hade Karls grav blivit för grund för den tidens trafik. En sänkning genomfördes därför av kanalleden år 1838 samtidigt som två nya slussar anlades, en vid Brinkebergskulle och en vid kanalens utlopp i Göta älv, Bommeslussen. Bommeslussen är byggd i finhuggen kalksten, portarna saknas men i övrigt är slussleden välbevarad. Leden stod färdig 1844 och omfattade även nytt slussystem i Trollhättan.
- En ny större slussled anlades år 1916 då den nuvarande slussen vid Brinkebergskulle öppnades, 88 meter lång, 13 meter bred och 5,3 meter djup. Då lades Bommeslussen ned och den är därför idag klassad som fornlämning (L1963:970).
- Vid Brinkebergskulle sluss har det under andra halvan av 1800-talet eller kring år 1900 (olika uppgifter) uppförts ett kanalkontor och tillhörande uthusbyggnader som bildar en helhetsmiljö. Vid slussen finns även en för Trollhätte kanal kännetecknande manöverhytt från 1900-talets början.

Västra Tunhem [P 17] utgör riksintresse för kulturmiljövård med motiveringen:

"Odlingslandskap på den bördiga slätten kring platåberget Hunneberg som med sitt rika och varierade innehåll speglar samhällets och landskapets förändringar från järnåldern till 1800-talets slut. (Fornlämningsmiljö, Kyrkomiljö, Stenbrott)."

Uttryck för riksintresset är: "Stora järnåldersgravfält med variationsrikt innehåll, fossila åkrar, medeltida kyrka, ombyggd vid flera tillfällen, en av landets bäst bevarade prästgårdar från 1722, herrgårdsmiljöer vid Forstena (Lennart Torstenssons födelseplats) och Nygård med byggnader från 1700- och 1800-talen, laga skifteslandskap vid Hol, lämningar efter skiffer och kalkbrytning längs med Hunneberg, arbetarbostäder och torpmiljöer vid Floget, ängs och hagmarker. En mindre del av området berör Trollhättans kommun."

Uttolkning av riksintresset/av projektet berörd miljö: Projektet bedöms inte påverka riksintressets grundläggande värden. Av denna anledning görs inte någon vidare uttolkning av riksintressebeskrivningen här.

4.10.1.2. *Kommunal kulturmiljö*

Restads f.d. sjukhus och slussområdet vid Brinkebergskulle ingår i Kulturhistorisk byggnadsinventering nr 38, Älvsborgs länsmuseum 1995. Området pekar ut samma värden och område kring Karls grav som riksintressebeskrivningen (se ovan). Området med Restads f.d. sjukhus är en del av samma utpekade miljö och vidtar i öster – värden för denna miljö bedöms inte påverkas ytterligare än vad som redan beskrivits för riksintresset.

4.10.1.3. *Fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar*

En **fornlämning** är enligt 2 kap kulturmiljölagen (1988:950) en lämning efter människors verksamhet under forna tider, vilken har tillkommit genom äldre tiders bruk och som är varaktigt övergiven. En fornlämning ska också ha tillkommit före år 1850. Skyddet är automatiskt enligt lagen, vilket innebär att det inte krävs något myndighetsbeslut för att en fornlämning ska vara skyddad. En nyupptäckt fornlämning har ett omedelbart skydd. Alla åtgärder som innebär övertäckande, grävning, flytt eller annan ändring av fornlämningen kräver tillstånd från länsstyrelsen.

Till varje fornlämning hör markområdet runt den, som har samma lagskydd som själva fornlämningen. Detta område benämns fornlämningsområde och kan likställas med ett skyddsområde. Områdets storlek skiftar beroende på fornlämningens art och betydelse och dess läge i landskapet. Skyddsområdets storlek fastställs av länsstyrelsen från fall till fall.

Möjlig fornlämning innebär att det vid registreringstillfället inte gick att ta ställning till om lämningen är en fornlämning eller inte. Det kan också handla om ytor där fornlämningar kan finnas dolda under mark. Sådana lämningar/ytor måste kontrolleras innan markingrepp.

Övrig kulturhistorisk lämning används för kulturhistoriska lämningar som enligt rådande praxis vid registreringstillfället inte utgör fornlämning men som ändå anses ha ett antikvariskt värde.

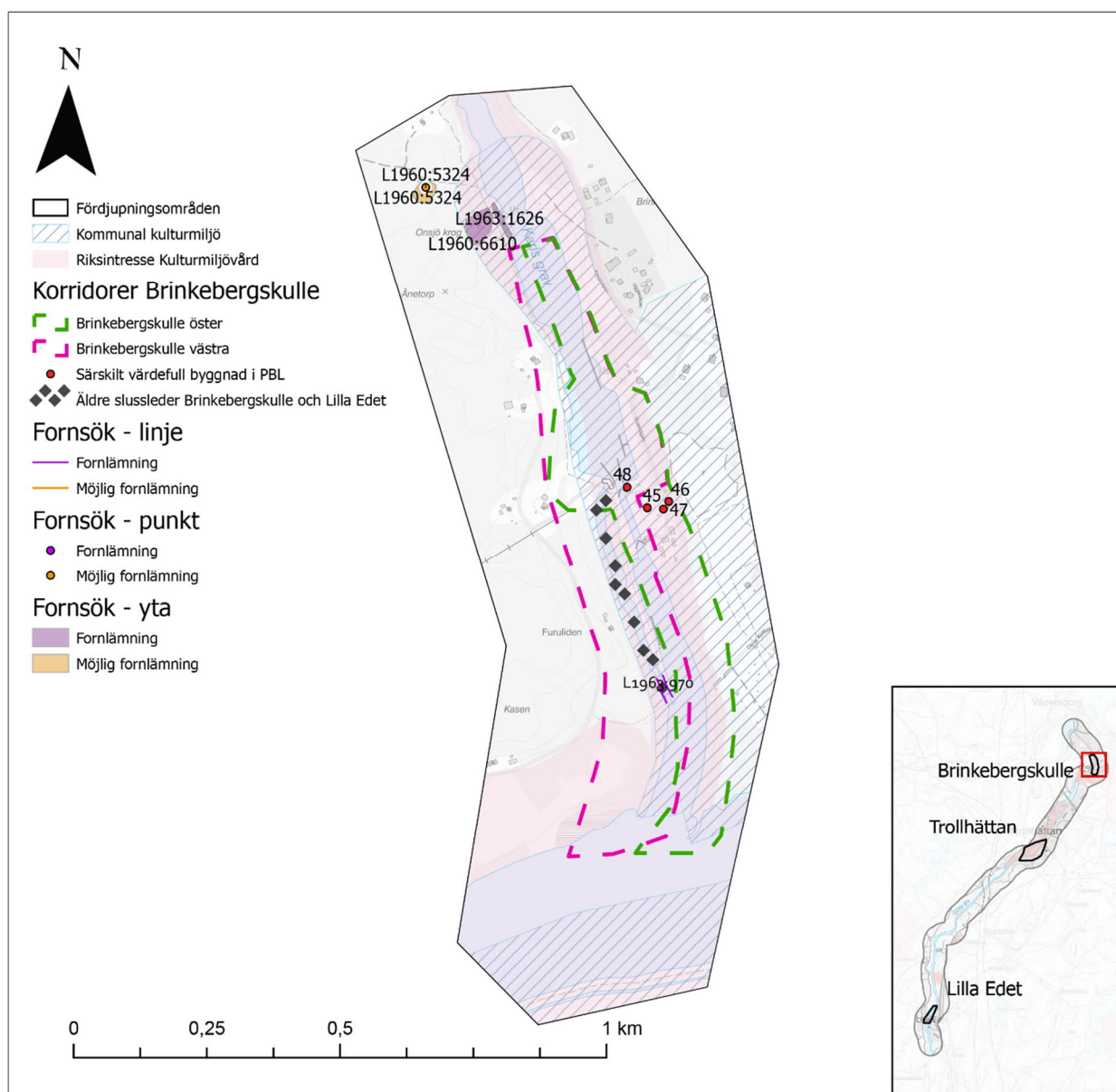
Följande lämningar finns i området:

- L1963:1626 utgör fornlämning och är en slussanläggning i tegel från 1700-talet med minnesmärke (en del av Gustafs slussar).
- L1960:6610 utgör fornlämning och är en husgrund från en krog. Den ligger i anslutning till tegelsslussen.
- L1963:970 utgör fornlämning och är murar från en äldre slussanläggning (Bommeslussen).
- En minnessten över Gustafs slussar (L1963:1558) utgör övrig kulturhistorisk lämning på västra sidan.
- Minnessten (L1963:968) från 1770, dammvall och fyndplats utgör övriga kulturhistoriska lämningar på östra sidan.
- En minnessten över 1808-1809 års krigare (L1963:969) som utgör övrig kulturhistorisk lämning ligger i anslutning till området.

4.10.1.4. Särskilt värdefulla byggnader

Följande byggnader pekas ut i kommunala kulturmiljöunderlag och är att betrakta som särskilt värdefulla byggnader enligt plan- och bygglagen. Byggnaderna omfattas därmed av förvanskningförbud. Rivningsförbud kräver en bestämmelse i detaljplan eller områdesbestämmelse. Byggnaderna är även en del av riksintresset:

- Kanalkontor vid Brinkebergskulle sluss (id nr 45), uppfört 1850 enligt inventering. Tillhörande uthus uppförda 1888 som pannrum och tvättstuga (id nr 46-47). Nr 45-47 omnämns även i riksintressebeskrivningen.
- Manöverhytt (id nr 48) uppförd i början av 1900-talet.



Figur 11. Karta kulturmiljö för alternativ Väst och Öst.

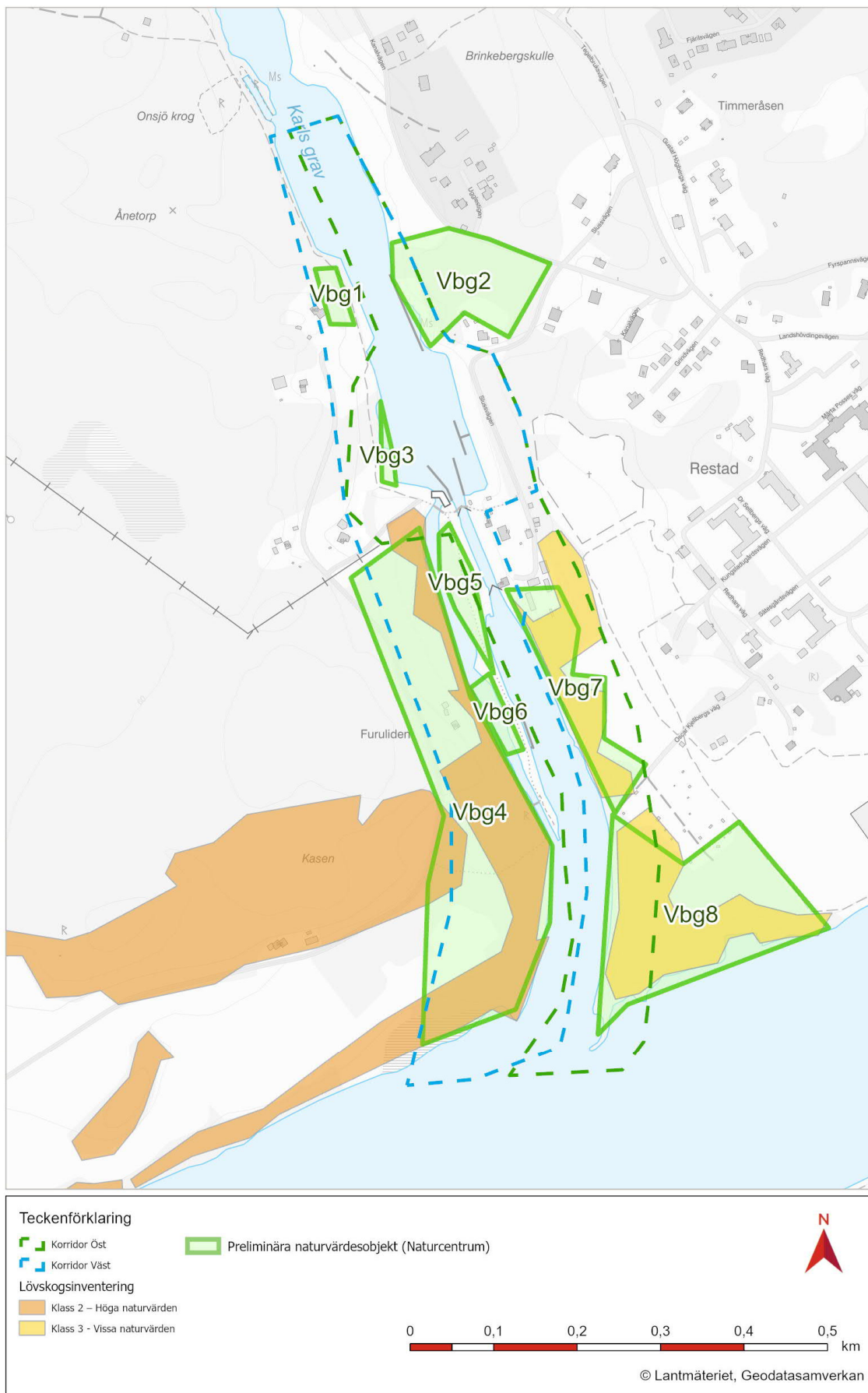
4.10.2. Naturmiljö

På västra sidan av kanalen finns lövskogar som omfattas av lövskogsinventeringen. Naturvärdena klassas i en tregradig skala där 1 motsvarar det högsta naturvärdet. Furuliden – Slussarna har naturvärdesklass 2. Delar av området har pekats ut av Skogsvårdsstyrelsen som sumpskog och nyckelbiotop.

Skyddsvärda träd finns på västra sidan.

Restad – Slussarna på östra sidan har naturvärdesklass 3 enligt lövskogsinventeringen. Delar av området har pekats ut av Skogsvårdsstyrelsen som naturvärde och nyckelbiotop.

Längs Slussvägen finns en allé med lönn och hästkastanj.



Figur 12. Förstudie till naturvärdesinventering med preliminära bedömningar.

En förstudie till naturvärdesinventering har utförts av Naturcentrum. Här redovisas de områden som mycket preliminärt bedömts kunna uppfylla kriterierna för naturvärdesobjekt i en naturvärdesinventering (NVI) på fältnivå. Det finns tre klasser 1-3 där 1 motsvarar det högsta värdet.

Område	Beskrivning	Preliminärt naturvärde
Vbg1	Några grova ekar	2-3
Vbg2	Blandskog med grova och senvuxna ekar och tallar	2-3
Vbg3	Strandzoner med potential för groddjur och trollsländor	2-3
Vbg4	Lövsumpskog	1-2
Vbg5	Lövskog med enstaka grova ekar	2-3
Vbg6	Strandzoner med potential för groddjur och trollsländor	2-3
Vbg7	Äldre ekskog	2-3
Vbg8	Lövsumpskog lämplig för både grodor och mindre hackspett	2-3

Fridlysta arter som kan finnas i området har identifierats i en skrivbordsutredning. Två arter fladdermöss finns noterade som enda fridlysta arter exklusive fåglar. Av fågeldirektivsarter finns en ganska lång lista, mest förbiflygade eller tillfälligt födosökande. Kungsfiskare och spillkråka hör till de som kan tänkas häcka inom området. Bland rödlistade fåglar märks kungsfiskare, mindre hackspett samt diverse småfåglar såsom svartvit flugsnappare, entita och rörsångare. Ett antal signalarter finns också noterade, främst svampar och lavar.

Sumpskogarna i södra delen av inventeringsområdet bedöms som lämpliga häckningsmiljöer för bland annat mindre hackspett och andra skogslevande fågelarter. Samma sumpskogar utgör, tillsammans med ett par delar av kanalens strandremсор, lämpliga reproduktionsmiljöer för groddjur. Det aktuella området har förutsättningar att hysa skyddade insekter, framför allt läderbagge och olika arter av kärrtrollsländor. Läderbagge är påträffad vid Rånnum ca 2 km åt nordost och citronfläckad kärrtrollslända är observerad ca 4 km norr om Restad. Göta älvs dalgång vid Trollhättan är sedan tidigare känd som ett värdefullt landskap för fladdermöss. Enstaka fridlysta växter kan förekomma i inventeringsområdet.

4.10.3. Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer (MKN) är ett juridiskt styrmedel som regleras enligt 5 kapitlet i miljöbalken. Enligt miljöbalken ska en miljökvalitetsnorm ange de "föroreningsnivåer eller störningsnivåer som människor kan utsättas för utan fara för olägenheter av betydelse eller som miljön eller naturen kan belastas med utan fara för påtagliga olägenheter"

Slusslägena vid Brinkebergskulle berör vattenförekomst Karls grav (SE647510-129729) och Göta älv - Väner till Stallbacka (SE647307-129768). Det bedöms främst vara ekologiska faktorer kopplade till

utformning av stränderna i Karls grav som kan påverkas. Karls grav har en tillkomst/härkomst som är konstgjord och har därmed inget kvalitetskrav utan ska uppnå god ekologisk potential 2021. Den ekologiska potentialen är måttlig. Göta älv - Väner till Stallbacka är en kraftigt modifierad vattenförekomst med en otillfredsställande ekologisk potential. Vattenförekomsten ska uppnå god ekologisk potential 2027.

Anläggning av nya slussar bedöms möjligt att genomföra i enlighet med miljö kvalitetsnormerna i samtliga alternativ.

4.10.4. Friluftsliv

Göta älv - delområdet Vänersborg-Trollhättan (FO 11:1) utgör riksintresse för friluftsliv eftersom området besitter särskilt goda förutsättningar för berikande upplevelser i natur- och/eller kulturmiljöer. Det finns också särskilt goda förutsättningar för vattenanknutna friluftaktiviteter och därmed berikande upplevelser.

Ett utdrag ur värdebeskrivningen anger:

”...Älven är särskilt sommartid en välfrekventerad vattenled både för inhemsk och internationell båtutrustning. Särskilda gästhamnar finns i såväl Vänersborg som Trollhättan. Vid slussområdena finns skyltinformation, kiosker och cafeterior... Mellan viken Vassbotten och älvfåran går båttrafiken i en grävd kanal som kallas Karls grav. Vid Brinkebergs sluss och utmed den västra sidan av älven finns fina ekskogsmiljöer med inslag av många andra lövträd. Här ligger också Onsjö som är en herrgårdsmiljö som numera är golfbana. På den östra sidan dominerar åkermark men närmare Trollhättan upptas området av industrier...”

Pilgrimsleden Göta älv följer Göta älv på sträckan Masthugget i Göteborg – Vänersborg. I Brinkebergsskulle korsar leden Karls grav via befintlig sluss.

4.10.5. Boendemiljö

På västra sidan ligger enstaka villor. På östra sidan ligger ett mindre område med villor och ett bostadsområde med villor cirka 100 - 300 meter från kanalen.

4.10.6. Förorenade områden

Det finns inga kända tidigare verksamheter på västra sidan. En undersökning visar på föroreningshalter för bly och kadmium som överskrider värden för känslig markanvändning (KM).

Det har tidigare legat en verkstad på östra sidan och det förväntas därför finnas en del förorenade massor. Uppskattningsvis är de förorenade massorna cirka 20 %.

5. Alternativ

5.1. Studerade alternativ

Syftet med den här utredningen är att ta fram ett underlag som gör det möjligt att på ett likvärdigt sätt jämföra de studerade korridorerna med varandra. Resultatet av utredningen ska ligga till grund för Trafikverkets beslut om inom vilken korridor en ny sluss och kanal ska studeras vidare.

För att verifiera genomförbarheten för ny sluss och kanal inom de föreslagna korridorerna har möjliga linjedragningar för ny kanal studerats. Två alternativa korridorer studeras i denna utredning.

Utredningsalternativen benämns Väst och Öst, se figurer 14 och 15. En ny sluss förläggs antingen väster eller öster om befintlig sluss. Den nya slussen behöver dock anläggas på ett avstånd som minimerar påverkan på befintlig sjötrafik under byggperioden.

Ett västligt och ett östligt alternativ har studerats. I detta tidiga skede har det inte varit möjligt att definiera exakta lägen för de studerade alternativen. Istället har två korridorer som möjliggör justering av läget tagits fram. Det exakta läget studeras i kommande skeden och den färdiga anläggningen kommer endast att ta en del av den valda korridoren i anspråk.

I de båda alternativen ska slussen dimensioneras för fartyg med storleken 110 x 16,5 meter.

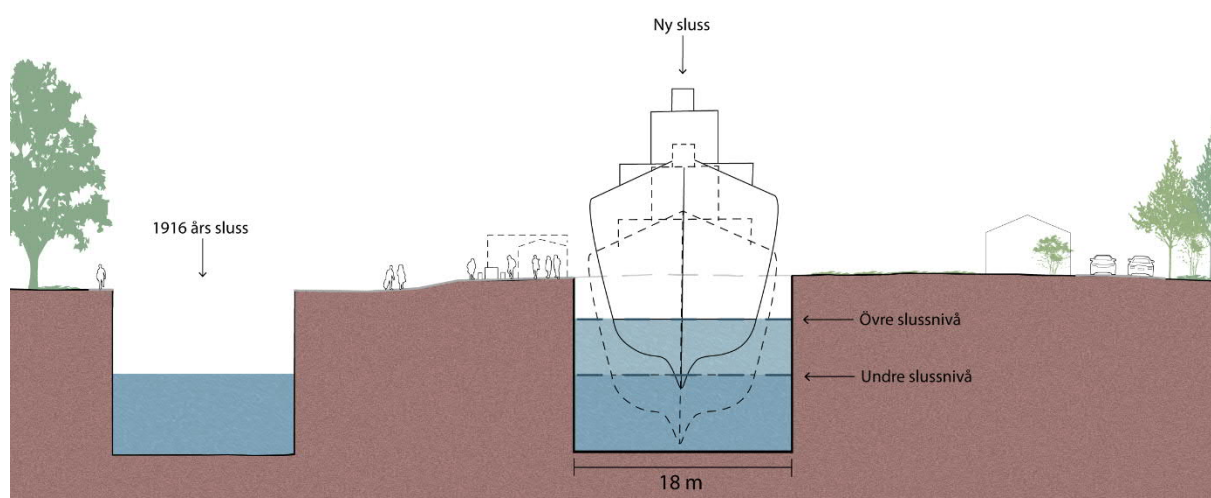
Djupgåendet i farleden planeras bli oförändrat 5,4 meter. Ambitionen är dock att nya slusströsklar och anslutande farleder till nya slussarna skall ha ett minsta djup av 6,3 meter i syfte att öka dagens marginal under köl.

5.1.1. Utformning

Planerad sluss kommer att utformas som betongtråg med ett fritt innermått av 125,0 x 18,0 x 6,3 meter. I anslutning till tråget anläggs ett kulvertsystem som leder vatten in och ut ur slussen.

Vattenflödet i kulvertsystemet drivs av rådande vattentryck, där vatten rinner från den högre nivån till den lägre, och regleras med luckor. I varje mynning av slussen placeras slussportar som upprätthåller skilda vattennivåer när de är stängda. Längs slussens sidor anläggs ytor som möjliggör tillgänglighet för gående, slusspersonal och räddningstjänst.

Både uppströms och nedströms slussen kommer breddning av Karls grav utföras genom schaktning, sprängning av berg över och under vattenytan samt muddring under befintlig vattenyta.

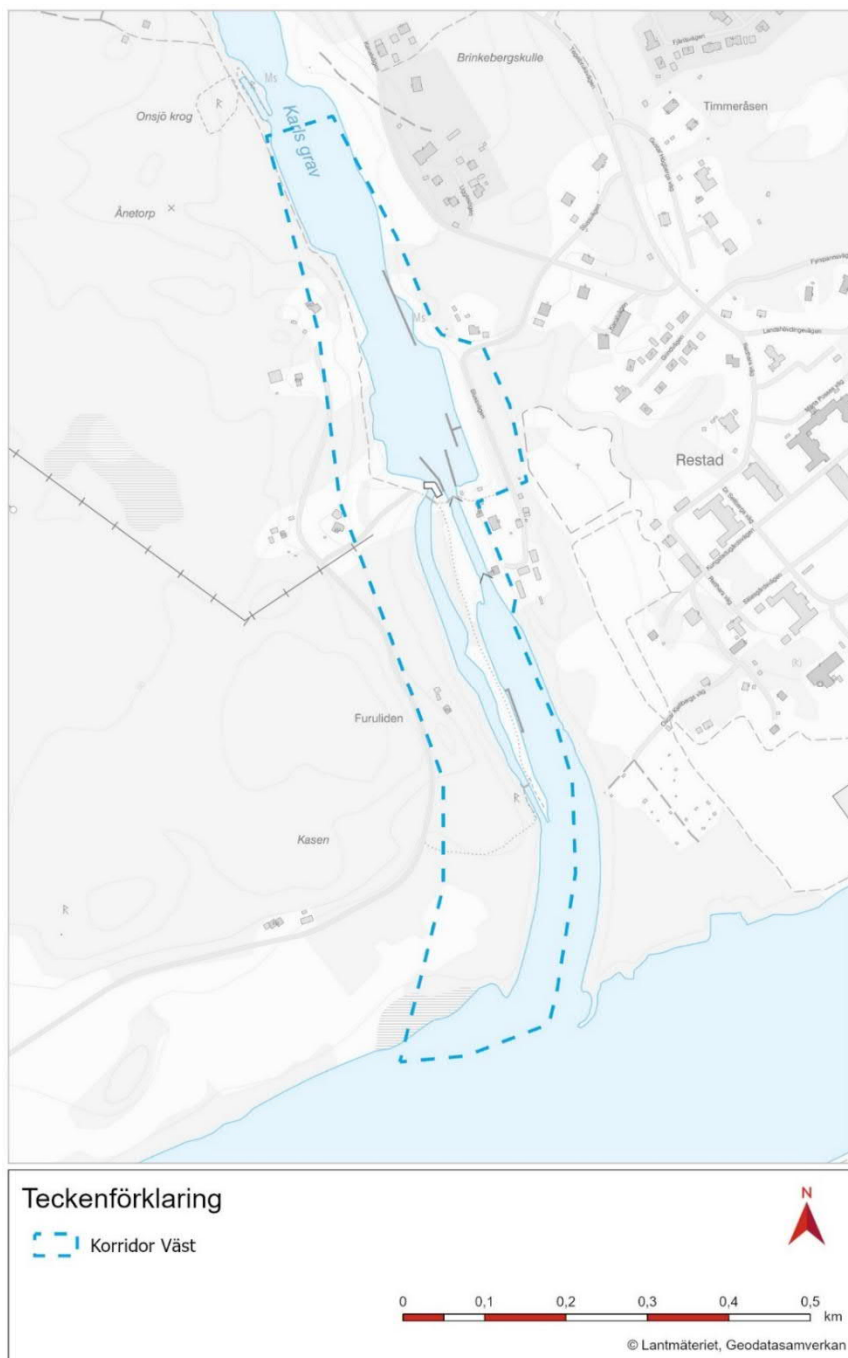


Figur 13. Principskiss

Den befintliga dammen försvinner och ersätts med en ny konstruktion som anpassas till slussens läge och utformning. Då ny sluss tagits i drift kommer den befintliga slussen att tas ur drift och dammsäkras. Slussen fylls delvis igen för att säkerställa en fullgod dammsäkerhet och minimera framtida underhållsbehov. Slussmurarnas krön och kajer kan sannolikt sparas. Framtida utformning av den befintliga slussen kommer att utredas vidare.

5.1.2. Alternativ väst

Föreslagen slusslinje ligger väster om befintlig sluss och har en längd av 1,1 km. I den västra korridoren krävs åtgärder i form av muddring/sprängning såväl norr som söder om planerad sluss i syfte att åstadkomma ett farledsområde som idag delvis består av landområde. Svängraden in mot tänkt slusslinje söderifrån uppskattas bli cirka 400 meter medan det norrifrån sker i en liten vinkel vilket ger en väsentligt större svängradie. På ömse sidor planerad sluss krävs ledverk/kajkonstruktion samt kraftupptagande skydd framför sluss i syfte att motverka skada på anläggning. Norr om planerad sluss krävs väntbrygga för handelsfartyg. På ömse sidor om planerad sluss krävs väntbrygga för fritidsbåtar.



Figur 14. Alternativ Väst.

5.1.3. Alternativ öst

Föreslagen slusslinje ligger öster om befintlig sluss och är 1,2 km lång. I den östra korridoren krävs åtgärder i form av muddring/sprängning såväl norr som söder om planerad sluss i syfte att åstadkomma ett farledsområde som idag delvis består av landområde. Svängraden in mot tänkt slusslinje söderifrån uppskattas bli cirka 500 meter medan det norrifrån sker i en liten vinkel vilket ger en väsentligt större svängradie. På ömse sidor planerad sluss krävs ledverk eller kajkonstruktion samt kraftupptagande skydd framför sluss i syfte att motverka skada på anläggning. Norr om planerad sluss krävs väntbrygga för handelsfartyg. På ömse sidor om planerad sluss krävs väntbrygga för fritidsbåtar.



Figur 15. Alternativ Öst

5.2. Alternativsökning – bortvalda alternativ

Nedan redovisas de alternativ för framtida trafik som valts bort.

5.2.1. Renovering av befintlig sluss

Möjligheten att åstadkomma en säker drift av dagens slussar för framtida sjöfart genom en renoveringsinsats, har undersökts i den nu genomförda statusbedömningen av befintlig anläggning (Fördjupad utredning Vänersjöfarten 2015-2016; SWECO Vattenkraft och Dammar; 2016-04-21 på uppdrag av Sjöfartsverket). Frågeställningen som utredning skulle ge svar på var om det är tekniskt möjligt att förlänga livslängden på dagens slusskonstruktioner med minst 50 år. Skador som en renovering av slussarna ska motverka är sådana som leder till avbrott i sjötrafiken eller som leder till personskador eller skador på annan egendom.

För att eliminera risk vid oförutsedda skador som påverkar säkerhet eller möjlighet att bedriva sjöfart i slussen, krävs ökad hållfasthet och täthet i betongkonstruktionerna. För att nå en förhöjd hållfasthet, och inte endast ökad täthet lokalt krävs ett injekteringsbruk av högre kvalitet än det som tidigare använts. Injekteringsbruk av högre kvalitet kräver ett ökat tryck vilket kan utsätta betongen dragspänningar och medföra lokala brott under reparationsarbetet.

De resultat och slutsatser som den tekniska undersökningen presenterar gör gällande att det idag inte finns tillgänglig renoveringsteknik för att förlänga livslängden på befintlig anläggning med 50 år.

Vidare ger en renovering av dagens slussar inte möjlighet till ökade fysiska dimensioner, något som efterfrågas för att skapa förutsättningar för en framtida utveckling av sjöfarten i Vänerstråket och för att möta de krav på säkerhetsmarginaler som ska uppfyllas enligt gällande internationella normer. Slussarnas innermått kommer att bli mindre än dagens i detta alternativ.

Alternativet har valts bort eftersom det inte är tekniskt möjligt att utföra och inte uppfyller funktionskrav.

5.2.2. Om- eller nybyggnation i befintlig sluss

Som alternativ till renovering av befintliga slusskonstruktioner har en bedömning och teknisk beskrivning kring om- alternativt nybyggnation i befintlig sluss presenterats. En långsiktigt hållbar renovering innebär en nybyggnation av samtliga ingående bärande konstruktionsdelar. Denna investering skulle lämpligen dimensioneras för 120 års livslängd.

Princip för studerat ombyggnadsalternativet är att befintliga konstruktioner används som stödjande konstruktioner och att bärande och tätande funktioner ges via nya konstruktioner. Detta innebär att nya portkammare och slussväggar anläggs samt ett nytt arrangemang för tömning och fyllning av slussarna. Med hänsyn till begränsade möjligheter att torrlägga slussarna längre perioder innebär det att väsentliga delar av konstruktionerna måste prefabriceras på annan plats.

Det är viktigt att handelssjöfarten kan fortgå på ett acceptabelt sätt under byggtiden. I annat fall finns risk att godset hittar andra vägar under denna tid. Detta har varit en viktig faktor vid analys av alternativen med åtgärder i befintlig sluss.

Byggperioderna, måste därför planeras mycket omsorgsfullt och bedrivas effektivt. Ytterligare en komplikation är att tillgängligheten och bärigheten till vissa av slussarna är mycket begränsad för framförallt stora lyftanordningar.

För det alternativ till byggnation som analyserats har byggperioden delats upp i ett antal delperioder med mellanliggande perioder då sjöfarten kan använda slussarna.

Vad avser alternativet om- eller nybyggnation i befintlig sträckning menar Sjöfartsverket att det inte uppfyller ställda krav avseende säkerhetsmarginaler för dagens, och framtidens fartyg, varför framtida fartygsstorlek också i detta alternativ blir mindre än dagens fartyg. Därutöver innehåller alternativet, som beskrivits ovan, stora osäkerheter avseende kostnader, tidsåtgång och påverkan under byggperioden. Utredningens styrgrupp (se RAPPORT Vänersjöfart och slussar i Trollhätte kanal Byggtekniska alternativ och samhällsekonomiska effekter. Slutversion 2017-02-27) beslutade att detta inte kan anses vara ett reellt alternativ för fortsatt utredning.

5.2.3. Anläggning av ny kanal från Vänern till Uddevalla

Att förbinda Vänern med Västerhavet via en kanal mellan Uddevalla och Vänersborg är ett alternativ som har diskuterats och avskrivits vid ett flertal tillfällen.

Enligt en utredning från 1957, som bygger på samma sträckning som var föreslaget 1909, skulle längden på kanalen uppgå till totalt cirka 35 kilometer, det vill säga knappt 50 kilometer kortare än nuvarande sträckning. Mot detta alternativ talar topografin i området, vilket kräver slussning på både den västra (lyfthöjd cirka 36 meter) och östra sidan (tre slussar med lyfthöjd på vardera cirka 9 meter) av sträckningens högsta punkt.

Tidigare utredningar visar även att vattenvolymerna i de sjöar som ingår i den skisserade kanalen inte är tillräckliga för att klara den erforderliga slussningen på naturlig väg.

Samtidigt har det ansetts viktigt att befintliga hamnar utmed Göta älv kan nyttjas även i framtiden men de kommer sannolikt att stängas i detta alternativet. På samma sätt knyts inte turistleden samman mellan Göteborg och Vänern.

Över tid har både korsande vägar/järnvägar utvecklats varför alternativet skulle medföra att två europavägar och två järnvägar ska passeras för att uppnå en ny farledsfunktion. Alternativet har valts bort eftersom det är förknippat med höga kostnader och är orealistiskt.

5.2.4. Anläggning av ny kanal från Vargön till Vänern

Vänersborgs kommun har till slussprojektet ställt frågan om projektet har identifierat möjligheten att dra en farled från Vargön/Göta älv norrut till Vänern för att på så sätt undvika att nyttja nuvarande Karls grav och passagen genom centrala Vänersborg.

Ingen av tidigare åtgärdsvalsstudier eller nuvarande projektorganisation har identifierat detta förslag som ett alternativ.

Vattenfall tar i detta stråk in hela den vattenmassa som skall transporteras genom Vargöns kraftstation vilket medför att det ur nautisk synpunkt är direkt olämpligt att anlägga en farled i så starkt strömmande vatten. Lösningen är i så fall att bygga en separat kanal mellan Vargön och Vänern för sjötrafiken.

Då Vänersborgsviken är långgrund krävs muddringar utmed en längre sträcka. Uppskattningsvis skulle denna kanal behöva bli minst 7 km lång för att nå tillräckligt djup ute i Vänersborgsviken, i ett delvis naturskyddat område, vilket kommer att bli kostsamt om ens genomförbart.

I stråket finns både befintlig järnväg och väg som i så fall skall korsas med en ny farled.

I Vargön uppstår frågeställningen var en sluss kan placeras och utifrån rådande förutsättningar har ingen sådan lämplig lokalisering kunnat hittas.

Sammantaget har inte slussprojektet funnit förutsättningar för att utreda detta alternativ.

6. Effekter och konsekvenser av de studerade alternativen

6.1. Funktion och standard

6.1.1. Nautisk funktion

Sjöfartsverket har i sin simulatoranläggning genomfört simuleringar av tänkt slusslinje i båda alternativen för dimensionerande fartygsstorlek. Bedömningar av utförda simuleringar görs utifrån riskanalyser där aspekterna liv, egendom och miljö ger resulterande trafiksäkerhet (sjösäkerhet).

6.1.1.1. Övergripande

Farleden påverkas under byggtiden av förstärkningsarbeten.

6.1.1.2. Alternativ Väst

Det kan konstateras att svängen in mot tänkt slusslinje från Göta älv blir relativt tvär vilket medför att fartygen initialt nödgas ha en högre fart från Göta älv och därtill trycks österut av resulterande krafterna. Konsekvensen blir att fartygen i praktiken passerar tänkt slusslinje under angöring och resultatet blir ett fartygsspår i form av en S-kurva vilket inte är ett önskvärt scenario vid farledsdesign. Kombinationen av initial hög hastighet och nödvändigheten av hastighetsminskning under en samtidig sväng (gir) utgör i sig ett riskmoment. Genomförda simuleringar pekar på en högre riskvärdering för alternativ Väst avseende angöring från Göta älv söderifrån. I synnerhet bör frågan beaktas kring oförutsedda händelser där sådan anses allmänt svårare att hantera.

Den tvära svängen in från Göta älv indikerar att fartygen generellt håller sig närmare södra stranden av Göta älv innan angöring (man tar ut svängen) vilket kan medföra en negativ effekt på Vattenfalls dammanläggning söder därom med erosion över tid som möjlig konsekvens. Se figur 16, kartbild på Vattenfalls anläggning. I det fall alternativet skall justeras i syfte att förbättra de nautiska förutsättningarna krävs sannolikt större åtgärder söder om planerad sluss än hittills identifierade.

Alternativet anses svårare och mer tidsödande när tänkt sluss skall angöras söderifrån medan det norrifrån anses neutralt och fungerar.

6.1.1.3. Alternativ Öst

Den lägre farten i kombination med större svängradie och en planerad kaj/ledverk innan slussen att ta stöd mot bidrar till generellt lägre riskvärdering för alternativ Öst. Alternativet ger söderifrån en mjukare sväng med en större svängradie in mot planerad slusslinje. Föreslagen breddning av farleden på västra sidan ut mot Göta älv medverkar till att fartygen kan angöra slusslinjen i en mer fördelaktig vinkel från Göta älv och därmed också hålla en lägre hastighet initialt än i alternativ Väst. I synnerhet ses frågan kring oförutsedda händelser här avsevärt lättare att hantera. Alternativet upplevs mer naturligt då resulterande krafter som verkar på fartygen här verkar tillsammans på ett naturligt sätt. Alternativet anses enklare och mindre tidsödande när tänkt sluss skall angöras söderifrån medan det norrifrån anses neutralt och fungerar. Den mjukare svängen in från Göta älv som möjliggörs genom muddring på västra sidan utmed Göta älv och öppnar upp farleden, medför att fartygen kan ligga längre norrut initialt och angöra med en lägre hastighet. Även på utgång mot Göta älv åstadkommer man genom denna åtgärd en snabbare och säkrare sväng. Alternativet indikerar att Vattenfalls dammanläggning på Göta älvs södra sida kan komma att beröras i mindre omfattning över tid. Nu simulerat alternativ anses i allt väsentligt genomförbart utan ytterligare fysiska åtgärder.

Alternativet anses ge god farbarhet när tänkt sluss skall angöras söderifrån och norrifrån.

6.1.1.4. Jämförelse mellan alternativen

Alternativ Öst är bättre ur ett nautiskt perspektiv än alternativ Väst.



Figur 16. Vattenfalls dammanläggning

6.1.2. Befintliga konstruktioner

6.1.2.1. Övergripande

Vid byggande i anslutning till befintlig slussanläggning påverkas en rad marina konstruktioner så som väntbrygga, ledverk, dykdalber, dammanläggning och isutskov. Dessa behöver först ersättas temporärt under byggtiden och därefter under driftskedet. Dessa konstruktioner är viktiga delar för att upprätthålla en fungerande slussanläggning.

6.1.2.2. Jämförelse mellan alternativen

Alternativen bedöms vara likvärdiga.

6.2. Planer

6.2.1.1. Övergripande

För området gäller en kommunal översiktsplan från 2017. En utbyggnad av ny sluss har angivits i översiktsplanen.

Området berörs ej av detaljplan. Ingen ny detaljplan bedöms nödvändig för utbyggnad av den nya slussen.

6.2.1.2. Jämförelse mellan alternativen

Alternativen bedöms vara likvärdiga.

6.3. Fastighetsförhållanden

6.3.1.1. *Alternativ Väst*

Området är i huvudsak beläget på en av Sjöfartsverket ägd fastighet. En mindre del av området, delvis vattenområde i Göta älv, är beläget på fastighet ägd av Vänersborgs kommun. Cirka 5 privatägda småhusfastigheter behöver troligen lösas in på grund av närheten till utbyggnadsområdet.

Byggnaderna på småhusfastigheterna måste rivas.

6.3.1.2. *Alternativ Öst*

Området är i till största delen beläget på en av Sjöfartsverket ägd fastighet. En mindre del av området, i huvudsak vattenområde i Göta älv, är beläget på fastighet ägd av Vänersborgs kommun. Någon privat fastighet kan behöva lösas in.

I anslutning till befintligt slussområde finns förutom teknikhus för slussarna 3 st byggnader, tidigare använda för bostadsändamål, samt en enkel cafébyggnad och flera uthus. Samtliga byggnader ägs av Sjöfartsverket. Hyresgäster måste sägas upp och byggnaderna rivas.

6.3.1.3. *Jämförelse mellan alternativen*

Alternativ Öst bedöms vara bättre än alternativ Väst eftersom färre fastigheter behöver lösas in.

6.4. Byggnadsteknik

6.4.1. Byggbarhet

6.4.1.1. *Övergripande*

En ny temporär damm behöver byggas för att säkra vattenregleringen och bibehålla säkerheten i området, både för allmänheten och för befintlig fartygstrafik. Till dammen behövs också en ny väg samt gång- och cykelbro för att säkra tillgängligheten till området. Bron behöver även kopplas ihop med nya vägar för byggtransporter.

Båda alternativen ryms inom uppsatt tidplan.

6.4.1.2. *Alternativ Väst*

För att kunna utföra byggnation av ny sluss behövs en rad temporära konstruktioner under byggtiden. För att stötta permanenta stödmurar behövs temporära sponter. Det behövs också temporära vägar till befintlig sluss för att säkra tillgängligheten till området under byggnation. Temporära byggvägar längs planerad sluss och kanal om cirka 1000 m samt en bro över till byggarbetsplatsen behövs. Det behövs ytterligare lokalvägar från Onsjö (cirka 2000 m) för transporter under byggtiden. Mellan befintlig och ny sluss skapas en isolerad ö och temporära konstruktioner behövs för att säkra tillgänglighet till både befintlig och ny sluss under byggnationen.

Den nya slussen byggs i närhet till befintlig sluss och kan påverka dess hållfasthet. För att upprätthålla tillgänglighet till området samt säkerhet för både allmänheten och fartygstrafiken behöver den befintliga slussen temporärt säkras upp. Efter byggnation återfylls den befintliga slussen.

Det finns begränsade ytor på Sjöfartsverkets fastighet för etablering, arbetsområde och upplag.

Alternativet medför omfattande bergschakt och undervattenssprängning.

En undersökning visar på föroreningshalter för bly och kadmium som överskrider värden för känslig markanvändning (KM).

6.4.1.3. *Alternativ Öst*

För att kunna utföra byggnation av en ny sluss behövs en rad temporära konstruktioner under byggtiden. Dessa konstruktioner behövs för att säkra tillgängligheten till arbetsplatsen men också för allmänheten men också för att bibehålla säkerheten i området. För att stötta permanenta stödmurar behövs temporära sponter. Temporära byggvägar till den nya slussen och byggväg längs hela arbetsområdet behövs. En temporär anläggning behövs för styrning av befintlig sluss. Sjöfartsverket har haft en verkstad i området som kan ha orsakat markföroreningar.

Det finns tillgång till ytor för etablering, arbetsområde och upplag.

6.4.1.4. *Jämförelse mellan alternativen*

Alternativ Öst bedöms bättre än alternativ Väst som kräver omfattande transportvägar och saknar arbetsytor.

6.4.2. *Geoteknik*

6.4.2.1. *Övergripande*

Total- och lokalstabilitet vid kommande genomförande av slussanläggning kommer att behöva åtgärdas med tillfälliga och permanenta stödkonstruktioner, erosionsskydd, ombyggnad av jorddammar, tätskärmar mot läckage i dammkonstruktion samt avlastning av ytterslänter eller förstärkning av jorden med exempelvis inblandning av stabiliseringsmedel.

Omfattande förstärkningsarbeten i slussläge och förstärkningsarbete vid inloppet från Göta älv kommer att krävas.

6.4.2.2. *Jämförelse mellan alternativen*

De två korridoralternativen bedöms likvärdiga med avseende på geoteknik.

6.4.3. *Bergteknik*

6.4.3.1. *Övergripande*

Bergskärningarna för den nya slussen kommer kräva bergförstärkning i form av bultar, stag och eventuellt nät eller sprutbetong. Krav på bergschakt och metodval kommer behöva anpassas med hänsyn till befintliga anläggningar beroende på slussens placering.

6.4.3.2. *Alternativ Väst*

Bergpelare mellan nya och befintlig sluss kommer kräva uttagsrestriktioner och extra förstärkning. Sprickriktningen har inte påvisats vara gynnsam alt ogynnsam för vald sträckning.

6.4.3.3. *Alternativ Öst*

Bergpelare mellan nya och befintlig sluss kommer kräva uttagsrestriktioner och extra förstärkning. Sprickriktningen har inte påvisats vara gynnsam alt ogynnsam för vald sträckning.

6.4.3.4. *Jämförelse mellan alternativen*

De två korridoralternativen bedöms likvärdiga med avseende på bergteknik.

6.4.4. Hydrogeologi

6.4.4.1. Övergripande

Uppförande av ny sluss kommer att behöva utföras i torrhet, vilket förutsätter en tillräckligt tät spontkonstruktion och troligen tätningsåtgärder i berget för att minska inläckaget av grundvatten i schaktet under byggskedet. Detta medför att det inte bedöms ske någon nämnvärd grundvattensänkning utanför spanten till följd av byggschakt för ny sluss.

Täthetsåtgärder kan också behöva utföras i jordlager och berg för att se till att dammen som hör till befintlig sluss samt damm som byggs för ny sluss är tillräckligt täta för att inte påverka driften under byggtiden eller efter att ny sluss färdigställts.

6.4.4.2. Alternativ Väst

Bortsprängning av berg ovanför och nedanför nytt slussläge kan medföra att grundvatten sänks av i den östra delen av det högre belägna bergområdet väster om kanalen, huvudsakligen genom sprickor i berget. Grundvattensänkningen uppstår till följd av att vattenytan i Karls grav efter sprängning och schaktning kommer att gå längre västerut än befintlig kanal. Detta innebär att den nivå som grundvattenytan i det högre liggande bergområdet lutar ned mot kommer att flyttas längre västerut, vilket gör att den lutande grundvattenytan "parallellförskjuts" västerut och en grundvattensänkning således uppstår. Grundvattensänkningen bedöms bli permanent.

Påverkan till följd av grundvattensänkningen kan ske i form av sättningar för något enstaka hus uppfört på lera eller andra sättningsskänsliga jordlager.

Någon enskild brunn för dricksvattenförsörjning kan få sänkt vattennivå.

Det finns produktionsskog och värdefulla träd på mark som kan komma att beröras av grundvattensänkningen. Träd på berg med tunna jordlager är huvudsakligen nederbördsberoende och påverkas generellt inte av grundvattensänkning i berget. Eftersom effekterna av en grundvattensänkning på allmänna eller enskilda intressen bedöms bli små förutsätts inga åtgärder för att täta jordlager eller berg för att minska grundvattenpåverkan behövas.

6.4.4.3. Alternativ Öst

Bortsprängning av berg ovanför nytt slussläge kan medföra att grundvatten sänks av i den västra delen av det högre belägna bergområdet öster om slussen, huvudsakligen genom sprickor i berget. Grundvattensänkningen uppstår till följd av att vattennivån i Karls grav efter sprängning och schaktning kommer att nå längre österut från befintlig kanal än vad den gör i nuläget. Detta innebär att den nivå som grundvattenytan i det högre liggande bergområdet lutar ned mot kommer att flyttas längre österut, vilket gör att den lutande grundvattenytan "parallellförskjuts" österut och en grundvattensänkning således uppstår. Grundvattensänkningen bedöms bli permanent. Nedanför nytt slussläge finns inget höjdområde i anslutning till kanalen, vilket gör att ingen nämnvärd grundvattensänkning bedöms uppstå.

Påverkan till följd av grundvattensänkningen kan ske i form av sättningar för något enstaka hus uppfört på lera eller andra sättningsskänsliga jordlager

En energibrunn kan möjligen få något lägre grundvattennivå.

Träd som finns här växer på berg med tunna jordlager samt till viss del på lera. Träd på berg med tunna jordlager är huvudsakligen nederbördsberoende och påverkas generellt inte av grundvattensänkning i berget. Träden på lerområdet kan möjligen påverkas något negativt av grundvattensänkning i leran.

6.4.4.4. *Jämförelse mellan alternativen*

Grundvattensänkning till följd av ny kanal kommer att bli större i det alternativ Väst som därför bedöms vara sämre än alternativ Öst. Detta beror på att den västra kanalen skär in i en brant sluttning upp mot ett högre liggande område på västra sidan och på en längre sträcka, både uppströms och nedströms. Alternativ öst skär in längs en mindre sträcka uppströms slussen och i ett område som inte är lika högt liggande som i alternativ Väst.

6.5. Miljö

6.5.1. Landskapsbild

6.5.1.1. *Alternativ Väst*

Kanalen kommer att breddas på en sträcka av ungefär en kilometer upp från mynningen i Göta älv. Breddningen förändrar landskapsrummets skala. Lövskog ger idag en lummig karaktär på västra stranden. Bergskärningar kommer istället att exponeras mot kanalen på delar av sträckan vilket förändrar karaktären. Med tiden kommer nya bryn att bildas uppe på krönen. En allé längs Slussvägen på östra sidan, uppströms befintlig sluss, kommer troligen att tas ned.

Landskapsbilden påverkas negativt när brynet försvinner och bergskärningar uppstår.

6.5.1.2. *Alternativ Öst*

Kanalen kommer att breddas på en sträcka av ungefär en kilometer upp från mynningen i Göta älv. Breddningen förändrar landskapsrummets skala. Nedströms befintlig sluss finns bebyggelse vid slussen, lövskog och bergknallar som idag ger karaktär åt östra stranden. Dessa kommer att försvinna så att bakomliggande bebyggelse och parkmiljö i Restad gård istället blir synliga mot kanalen. En allé längs Slussvägen, uppströms befintlig sluss, kommer troligen att tas ned.

Landskapsbilden påverkas negativt när träd och byggnader försvinner.

6.5.1.3. *Jämförelse mellan alternativen*

Alternativ Öst bedöms vara bättre ur landskapsbildssynpunkt eftersom alternativ Väst ger upphov till omfattande bergskärningar.

6.5.2. Kulturmiljö

6.5.2.1. *Övergripande*

Riksintresset påverkas genom breddningen av kanalen Karls grav, färdigställd 1752.

Slussen från 1916 års kanal kan bevaras men kommer delvis att fyllas. Fortsatt utredning får visa om delar av slussar kan bevaras så att övre delar av slussmurarna förblir synliga. Allén och den befintliga dammvallen, bestående av sprängsten, längs Slussvägen försvinner troligen.

Planerade åtgärder innebär en ny karaktär i kulturmiljön med breddad kanal och nya slussar. Det är dock positivt att kanaltrafiken kan fortsätta passera genom sluss-system vid Brinkebergskulle.

6.5.2.2. *Alternativ Väst*

Riksintresset påverkas genom att kanal och lämningar från 1844 års sluss-system, med den välbevarade Bommesslussen utförd i finhuggen kalksten, försvinner. Värden som försvinner utgör grundläggande värdeuttryck för riksintresset.

I alternativ Väst bibehålls bebyggelsen med kanalkontoret.

Alternativet bedöms få stora negativa konsekvenser för kulturmiljön. Detta mot bakgrund av att grundläggande värden för riksintresset försvinner i form av Bommeslussens kanal och dess väl synliga lämningar. Samtidigt förändras grundläggande värden som Karls grav genom breddning och en ny kulturmiljökaraktär skapas genom den nya slussleden.

6.5.2.3. *Alternativ Öst*

Riksintresset påverkas genom att miljön omkring 1916 års sluss försvinner med rivning av kanalkontor och tillhörande uthus. Miljön med byggnaderna utgör ett grundläggande värdeuttryck för riksintresset och omnämns i riksintressebeskrivningen.

Planerad sluss kommer att skära av sambandet mellan 1916 års sluss och landmiljön. Alternativet innebär att Bommeslussens kanal inklusive slusslämning kan bevaras.

Övriga kulturhistoriska lämningar som berörs är en minnessten över 1808-1809 års krigare (L1963:969). Minnesstenen skyddas under byggtiden.

Alternativet bedöms få stora negativa konsekvenser för kulturmiljön. Detta mot bakgrund av att grundläggande värden för riksintresset försvinner i form av kanalkontor och uthus, samt kommunalt utpekad byggnad i form av manöverhytten som också är karaktäristisk för Trollhätte kanal som helhet. Samtidigt förändras grundläggande värden som Karls grav och 1916 års sluss-system påtagligt och slussen får försämrade samband med landmiljön som både är ett värde för riksintresset och för det kommunalt utpekade området.

6.5.2.4. *Jämförelse mellan alternativen*

Båda alternativen medför i nuläget stora negativa konsekvenser på grund av att för riksintresset grundläggande värden försvinner. I det västra alternativet är det den gamla slussleden från 1841 med väl synliga lämningar av slussar i finhuggen kalksten som försvinner. I det östra alternativet är det bebyggelse knuten till slussområdet som försvinner i form av kanalkontor och uthus från 1800-talets andra hälft. Därutöver tillkommer breddningen av Karls grav nedströms Brinkebergskulle i båda alternativen.

I en jämförelse skulle dock det östra alternativet kunna sägas få mindre negativa konsekvenser för kulturmiljön då det faktiskt innebär att Bommeslussen kan bevaras, vilket möjliggör för att miljöns flera generationer av sluss-system fortsatt kan upplevas. Lämningar av Bommeslussen med tillhörande vattenfåra bedöms ha högre värde för kulturmiljön jämfört med kanalkontoret och tillhörande uthusbebyggelse. Faktum kvarstår dock att båda utgör grundläggande värden i riksintresset.

6.5.2.5. *Fortsatt arbete*

När skada inte kan undvikas för värden hos byggnader, lämningar och landskap är det viktigt att studera vidare hur skada kan minimeras och/eller använda kulturmiljöstärkande åtgärder som kompensation för borttagna kulturmiljövärden.

Vid val av det östra alternativet är det viktigt att studera vidare om den särskilt värdefulla bebyggelsen kring slussen kan flyttas och placeras på nya ställen i anslutning till slussområdet (kanalkontor, uthus och manöverhytt). Byggnaderna är relativt små trähus och förutsättningarna bör finnas. Detta bör dock först bli en fråga när det utesluts att byggnader kan bevaras på sin nuvarande plats.

Vid val av det västra alternativet är det viktigt att kompensera för de mycket höga värden som Bommeslussen innehar. Förutom den lagstadgade arkeologiska processen bör även kulturhistorisk dokumentation av slussen tas fram och som ett led i det arbetet ta fram informationsmaterial om miljön och dess historia, som kan användas digitalt och/eller i skyltning på plats. Det är också viktigt att utreda möjligheten att skapa nya samband mellan 1916 års sluss som läggs ned och kanalkontoret/landmiljön. Detta för att kompensera de brutna samband som uppstår.

6.5.3. Naturmiljö

6.5.3.1. Övergripande

Artgrupperna häckfågel, groddjur, fladdermöss, insekter och kärlväxter kan påverkas. En artinventering bör därför göras.

6.5.3.2. Alternativ Väst

Den del av skog (klass 2) enligt lövskogsinventeringen som följer stranden kommer att försvinna. Även förstudien har identifierat värdefull lövsumpskog på västra sidan. De negativa konsekvenserna bedöms bli måttliga till stora. Områden med potential för groddjur och trollsländor påverkas vilket utgör en osäkerhet.

6.5.3.3. Alternativ Öst

Lövskog som ingår i lövskogsinventeringen (klass 3) på östra stranden kommer att tas bort eller påverkas genom omfattande intrång. Även förstudien har identifierat värdefull lövsumpskog och ekskog på östra sidan. Skogen har lägre naturvärden än skogen på västra sidan av älven. De negativa konsekvenserna bedöms bli måttliga. Områden med potential för groddjur och mindre hackspett påverkas vilket utgör en osäkerhet.

6.5.3.4. Jämförelse mellan alternativen

Alternativ Väst är sämre än alternativ Öst eftersom den skog som påverkas har högre värde. Fridlysta arter kan påträffas i båda alternativen vilket utgör en osäkerhet i bedömningen.

6.5.4. Friluftsliv

6.5.4.1. Alternativ Väst

Riksintresset stöds genom att planerad sluss möjliggör framtida trafik med fritidsbåtar i Trollhätte kanal vilket är positivt.

Skogsmiljöer på västra stranden, som omnämns i värdebeskrivningen, och en stig försvinner. Bergskärningar kommer att bildas vid den nya kanalen vilket förändrar upplevelsen av landskapet och försvårar anläggandet av en ny stig längs vattnet. Det är dock möjligt att anlägga en ny gångväg över kanalen så att barriäreffekten förblir oförändrad. Bommeslussen och tillhörande kanal som ingår i platsens upplevelsevärden försvinner. De negativa konsekvenserna bedöms bli stora.

6.5.4.2. Alternativ Öst

Riksintresset stöds genom att planerad sluss möjliggör framtida trafik med fritidsbåtar i Trollhätte kanal vilket är positivt.

Skogsmiljöer på östra stranden, som omnämns i värdebeskrivningen, försvinner vilket påverkar landskapsupplevelsen. På östra sidan bedöms det enkelt att anlägga en ny stig längs kanalen så att vattenmiljön blir fortsatt tillgänglig från land. Det är också möjligt att anlägga en ny gångväg över kanalen så att barriäreffekten förblir oförändrad. Bebyggelsen i anslutning till befintlig sluss som ingår i platsens upplevelsevärden försvinner. De negativa konsekvenserna bedöms bli stora.

6.5.4.3. Jämförelse mellan alternativen

Båda alternativen möjliggör fortsatt trafik med friluftsbåtar i Trollhätte kanal vilket är positivt. Samtidigt påverkas upplevelsevärden negativt i båda alternativen. Påverkan på friluftsliv bedöms inte vara alternativskiljande.

6.5.5. Naturresurser och klimatpåverkan

6.5.5.1. Övergripande

Schakt för slussanläggningen och breddning av kanalen kommer att generera överskottsmassor som transporteras bort. Betong kommer att användas för att bygga konstruktionen. Naturresurser tas därmed i anspråk och klimatet påverkas genom koldioxidutsläpp från betongproduktion och masstransporter. Dessa aspekter bedöms ge ungefär samma miljöpåverkan för de båda alternativen.

6.5.5.2. Jämförelse mellan alternativen

Alternativen bedöms vara likvärdiga.

6.5.6. Boendemiljön

6.5.6.1. Övergripande

Möjligheten för allmänheten att passera över kanalen under byggtiden kan bli begränsad. I driftskedet bedöms möjligheten att passera bli motsvarande som idag.

6.5.6.2. Alternativ Väst

Det finns cirka tio bostäder nära slusslägena som kan störas av buller och vibrationer under byggtiden. Bergschakt ger störningar under en relativt lång tid.

Längs tillfartsvägen kommer även övrig angränsande bebyggelse i olika grad att påverkas under byggtiden.

6.5.6.3. Alternativ Öst

Det finns cirka tio bostäder nära slusslägena som kan störas av buller och vibrationer under byggtiden.

6.5.6.4. Jämförelse mellan alternativen

De planerade slusslägena ligger nära varandra och bedöms ge likvärdiga störningar men alternativ Väst ger störningar under en längre tid.

6.6. Alternativjämförelse

Syftet med denna matris är att åskådliggöra skillnader mellan utredningsalternativen och deras påverkan på färdigställandetid 2030, då befintliga slussar anses vara uttjänta, samt anläggningskostnad.

	Alternativ Väst	Alternativ Öst
Befintliga konstruktioner	Alternativen bedöms vara likvärdiga.	Alternativen bedöms vara likvärdiga.
Byggbarhet	Omfattande utbyggnad av transportvägar. Begränsad yta för arbeten.	Alternativ Öst bedöms bättre än alternativ Väst. Närhet till allmänt vägnät och tillgång till ytor för arbeten.
Förstärkning Jord	Alternativen bedöms vara likvärdiga.	Alternativen bedöms vara likvärdiga.
Förstärkning Berg	Alternativen bedöms vara likvärdiga.	Alternativen bedöms vara likvärdiga.
Hydrogeologi	Grundvattensänkning kommer att bli större i alternativ Väst som därför bedöms vara sämre	Grundvattensänkning kommer att bli mindre i alternativ Öst som därför bedöms vara bättre
Nautisk funktion	Mindre god farbarhet	Mycket god farbarhet
Fastighet/ omgivningspåverkan	Alternativ Väst bedöms vara sämre eftersom fler fastigheter behöver lösas in	Alternativ Öst bedöms vara bättre eftersom färre fastigheter behöver lösas in
Landskapsbild	Strandskog försvinner, omfattande bergskärningar bildas.	Strandskog och slussmiljö försvinner.
Kulturmiljö	Bommeslussen och äldre kanal försvinner. Värdena är högre på västra sidan	Bebyggelse knuten till slussområdet försvinner. Värdena är lägre på västra sidan
Naturmiljö	Den skog som påverkas har högre värde.	Den skog som påverkas har lägre värde.
Friluftsliv	Skog och stig längs stranden försvinner.	Skog längs stranden försvinner.
Naturresurser och klimatpåverkan	Alternativen är likvärdiga	Alternativen är likvärdiga
Boendemiljö	Störningar under byggtider pågår en längre tid.	Störningar under byggtider pågår en kortare tid.

6.7. Ekonomi

Anläggningskostnaden bedöms vara av samma storleksordning i de två alternativen och blir då inte alternativskiljande.

7. Samlad bedömning

Vid en genomgång av alla konsekvenser samt avstämning mot projekt- och miljömål framträder att båda korridorerna har för- och nackdelar.

Alternativ Väst

Alternativ Väst bedöms medföra omfattande masshantering och utbyggnad av transportvägar. Föreslagen sträckning medför att flera fastigheter kan behöva lösas in samt att Bommesslussen från 1844 försvinner. De nautiska förutsättningarna är mindre goda för detta alternativ.

Rikssintressen tillgodoses genom att farleden upprätthålls. Älven kan fortsätta fungera som stråk för båtar vilket stöder riksintresse för friluftsliv även om strandområden med lövskog försvinner lokalt. Den gamla slussleden från 1841 med väl synliga lämningar av slussar i finhuggen kalksten försvinner med negativa konsekvenser för kulturmiljön.

Alternativ Öst

Alternativ Öst bedöms medföra mindre omfattande masshantering, men kräver omfattande förstärkning av befintlig slussmur på grund av pågående trafik. De nautiska förutsättningarna är mycket goda för detta alternativ.

Rikssintressen tillgodoses genom att farleden upprätthålls. Älven kan fortsätta fungera som stråk för båtar vilket stöder riksintresse för friluftsliv även om strandområden med lövskog försvinner lokalt. Kulturmiljön påverkas då bebyggelse knuten till slussområdet försvinner med negativa konsekvenser för kulturmiljön.

Samlad bedömning

Vid en sammanvägd bedömning framstår alternativ Öst som det mest fördelaktiga. Alternativet möjliggör en god nautisk utformning av farleden. Förutsättningarna för anläggningsarbetena är goda eftersom transportvägar till allmänt vägnät blir korta. Inga fastigheter behöver lösas in. Fornlämningen Bommens sluss och den äldre kanalen kan behållas.

8. Källor

Tryckta källor:

Trafikslagsövergripande stråkstudie och åtgärdsvalsanalys, Göta älv-Vänerstråket - Godsutredning och samhällsekonomisk analys. Sammanfattande slutrapport, 2013-04-04

Trafikslagsövergripande stråkstudie Göta älv-Vänerstråket. Åtgärdsvalsstudie, Byggtekniska alternativ och samhällsekonomiska effekter, 2016

RAPPORT Vänersjöfart och slussar i Trollhätte kanal. Byggtekniska alternativ och samhällsekonomiska effekter. Slutversion 2017-02-20

Agnes Advokatbyrå, Övergripande juridisk inventering inför tillståndsprövning av uppgraderade slussar i Trollhätte kanal, 200403

Naturvärdesinventering för nya slussar i Göta älv – förstudie, Naturcentrum 2021-01-31.

Digitala källor:

SMHI, Vattenwebb

SGU, kartvisare Brunnar

VISS, Vatteninformationssystem Sverige

Infokartan, länsstyrelsen i Västra Götalands län

Fornsök, Riksantikvarieämbetet

Översiktsplan, Vänersborgs kommun



Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Vikingsgatan 2-4.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se