

Slussar i Trollhätte kanal

Kompletterande lokaliseringsutredning

Anläggande av sluss i Vänersborg
Vänersborgs kommun, Västra Götalands län
2024-06-26



Trafikverket

Postadress: Trafikverket, 405 33 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Dokumenttitel: Slussar i Trollhätte kanal, Kompletterande lokaliseringsutredning.

Anläggande av sluss i Vänersborg

Författare: WSP Sverige AB

Dokumentdatum: 2024-06-26

Ärendenummer: TRV 2021/8067

Version: 1.0

Kontaktperson: Lars Johansson, Trafikverket

Innehåll

Sammanfattning.....	5
1 Syfte.....	7
2 Slussar i Trollhätte kanal	7
3 Projektets mål	8
4 Tidigare alternativutredning och ställningstagande.....	9
5 Översikt över slussområdet.....	10
6 Utformningsalternativ för ny sluss i Vänersborg.....	12
6.1 Alternativ Öst.....	14
6.2 Alternativ Väst.....	15
7 Avgränsningar och metoder	16
8 Beskrivning av området.....	17
9 Förutsättningar och effekter.....	19
9.1 Trafikering av slussen	19
9.2 Byggbarhet.....	21
9.2.1 Geotekniska förutsättningar	21
9.2.2 Masshantering	21
9.2.3 Dammsäkerhet	22
9.2.4 Transportvägar	26
9.2.5 Byggmetoder	28
9.3 Områdets värden	30
9.3.1 Landskap.....	30
9.3.2 Rekreation och friluftsliv.....	35
9.3.3 Kulturmiljö.....	38
9.3.4 Boendemiljö.....	42
9.3.5 Naturmiljö land.....	43
9.3.6 Ytvattenmiljö.....	47
9.3.7 Miljökvalitetsnormer	50

9.4 Fastighetsintrång.....	51
9.5 Utvecklingsmöjligheter för området	52
9.6 Klimatkalkyl	55
9.7 Kostnad.....	55
10 Samlad bedömning.....	56
11 Slutsats	57
12 Underlagsmaterial och källor	58

Sammanfattning

Trafikverket tog år 2021 fram en lokaliseringsutredning för att bestämma lokaliseringen av en ny sluss, som kan ersätta Brinkebergskulle sluss i Vänersborg. Efter utredningen beslutade Trafikverket och Sjöfartsverket att utredningskorridor Öst skulle ligga till grund för den fortsatta planeringen.

De nackdelar som tidigare identifierats för en rak sluss inom utredningskorridor Väst, såsom sämre nautisk farbarhet och större masshantering, visade sig kunna hanteras om slussen gavs en triangulär form. En triangelformad sluss väster om befintlig sluss bedöms därmed utgöra ett tänkbart alternativ.

Denna rapport är en komplettering av den tidigare lokaliseringsutredningen och jämför följande slussalternativ:

- En rak sluss öster om befintlig sluss (alternativ Öst)
- En triangulär sluss väster om befintlig sluss (alternativ Väst)

En jämförelse har visat att slussförslagen är tämligen jämbördiga, men skiljer sig åt vad gäller byggbarhet, påverkan på riksintresset för kulturmiljövård samt omgivningspåverkan i byggskedet.

Byggbarheten har bedömts vara alternativskiljande. Alternativ Öst bedöms vara mer komplext att genomföra eftersom det gör ett större intrång i den östra jorddammen, alternativet har en större mängd bergschakt i närheten till befintlig farled, det behöver byggas en tillfällig manöverbyggnad inklusive infrastruktur för den befintliga slussens drift, och för att det tillgängliga utrymmet för arbeten och transporter i närheten av slussområdet begränsas av bebyggelsen i Restad. Dessa risker och begränsningar kan försvåra framdriften av projektet. Alternativ Väst medför att befintligt isutskov behöver ersättas, men riskerna för dess intrång i den västra jorddammen bedöms vara avsevärt mindre och alternativet medför mindre bergschakt i vatten. En översiktlig bedömning av slussalternativens kostnader, baserat på materialvolym, visar att skillnaden mellan alternativen i detta skede är liten, men den komplexitet som finns för alternativ Öst medför en risk för ökade kostnader. Alternativ Väst bedöms därmed innebära färre risker och fler möjligheter avseende val av byggmetoder, vilket är positivt ur ett tids- och kostnadsperspektiv.

Båda slussalternativen påverkar ett riksintresse för kulturmiljövården, Karls grav (P68). Det östra alternativet innebär stora intrång i slussmiljön på kanalens östra sida. Viktiga delar som exempelvis den slussanknutna bebyggelsen behöver flyttas och allén längs Slussvägen kan inte bevaras. Alternativ Väst kommer göra intrång i kanalens västra sida, vilket innebär att den kanalrännan som skapades när 1916-års sluss byggdes behöver tas bort. Däremot påverkas inte fornlämningen Bommesslussen från 1840-talet. Det västra alternativet förespråkas eftersom det innebär att helheten

i slussmiljön med synliga slussar från 1700- till 1900-talet kan bevaras, tillsammans med den slussanknutna bebyggelse som funnits i området sedan 1800-talet.

Alternativ Öst medför att transporter i byggskedet passerar förbi bostadsområden i Restad, där de medför störningar och ökade trafiksäkerhetsrisker för de boende. Alternativ Väst medför transporter till kanalens västra sida. Där kommer störningar ske i naturområden och på vandrings- och cykelleder, men där färre boende berörs av bullerstörningar och trafiksäkerhetsrisker. Alternativ Väst bedöms av denna anledning vara mer fördelaktigt än alternativ Öst.

De två slussalternativen medför påverkan på ytterligare värden som finns i omgivningen, men där effekterna inte bedömts vara av den omfattning att de är alternativskiljande. Alternativ Öst och Väst bedöms på olika sätt medföra påverkan på rekreativa upplevelser i både natur- och kulturmiljö. Alternativen bedöms medföra en relativt likvärdig påverkan på rekreation och riksintresse friluftsliv. Båda slussalternativen medför påverkan på olika naturmiljöer på land. Aspekten bedöms inte vara alternativskiljande eftersom berörda ytor är lika stora och de berörda naturvärdena i respektive alternativ bedöms vara likvärdiga. Alternativ Väst har större påverkan på naturmiljöer i vatten. En förprojektering har visat att det finns goda möjligheter att skapa nya grunda miljöer med naturlig struktur och av stort värde för biologiska kvalitetsfaktorer.

Sammanfattningsvis har aspekterna byggbarhet, påverkan på riksintresset för kulturmiljö och störningar under byggtiden bedömts vara alternativskiljande, där alternativ Väst bedömts vara mer fördelaktigt än alternativ Öst.

Trafikverket förordar därför alternativ Väst.

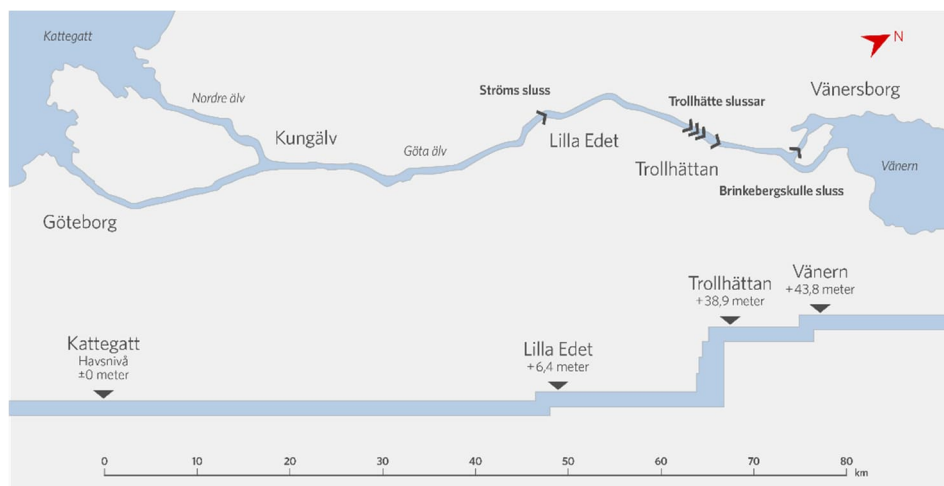
1 Syfte

Denna rapport är en komplettering till en tidigare lokaliseringsutredning som tagits fram för en ny sluss i Vänersborg.

Syftet med rapporten är att informera och ge insyn i det arbete som genomförts då två alternativa slussförslag tagits fram för en ny sluss i Vänersborg. Syftet är även att presentera alternativens för- och nackdelar, så att det framgår vilka avväganden som får göras då ett av alternativen väljs.

2 Slussar i Trollhätte kanal

Trollhätte kanal är den allmänna farleden mellan Vänersborg och Göteborg. Den större delen av den cirka 82 km långa farleden utgörs av en naturlig fåra i Göta älv, men cirka 10 km av farleden går i grävd eller sprängd kanal. Idag finns sex slussar i stråket; en i Vänersborg, fyra i Trollhättan och en i Lilla Edet.



Figur 1. Översikt över slussar i Trollhätte kanal.

Slussarna i Trollhätte kanal är över 100 år gamla och närmar sig slutet av sin tekniska livslängd. Utredningar har visat att det inte är möjligt att behålla dem med hjälp av renoveringsinsatser, utan de behöver ersättas med nya slussar.

Prognoser visar att transportmängderna förväntas öka i framtiden. Det innebär att kapaciteten på väg och järnväg successivt kommer att bli lägre om inte dessa transportnät byggs ut i motsvarande omfattning. Ett fartyg kan transportera förhållandevis stora godsmängder. Som en jämförelse transporterar ett fartyg ungefär lika mycket gods som 5-6 godståg eller 175 lastbilar. En överflyttning av transporter från sjöfart till väg eller järnväg är därför inte önskvärd.

Syftet med projektet Slussar i Trollhätte kanal är att bibehålla och skapa förutsättningar för en fortsatt utveckling av sjöfarten i Vänerstråket. Nya slussar planeras i Vänersborg, Lilla Edet och Trollhättan.

Med nya slussar öppnas möjligheten att i framtiden kunna trafikera kanalen med större fartyg, vilket förbättrar förutsättningarna för näringslivet i regionen. Större fartyg kommer dock inte kunna trafikera Trollhätte kanal förrän en sådan anpassning gjorts för hela farleden, vilket inte ingår i detta projekt. På sikt kan en ökad kapacitet för sjöfarten vara en del i arbetet med att avlasta järnvägsnätet och minska andelen transporter med lastbil. Nya slussar gynnar även båtturen och den lokala turistnäringen.

Projektet finns upptaget i Trafikverkets nationella plan för perioden 2022-2033.

3 Projektets mål

Projektets övergripande effektmål är att:

- 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

Identifierade projektmål:

- Tid. En driftsatt anläggning i Vänersborg år 2032.
- Kvalitet. Vi skapar en hållbar anläggning som tar hänsyn till klimat, landskap, friluftsliv, kultur och naturmiljö.
- Miljö. Vi skapar förutsättningar för ett attraktivt, säkert och tillgängligt sluss- och farledsområde för människor som vistas i området.
- Hållbarhet. Vi skapar en funktionell, robust och tillförlitlig anläggning utifrån ett drift- och underhållsperspektiv som säkerställer en säker trafikering för framtida behov.
- Arbetsmiljö. Vi säkerställer en god arbetsmiljö och sjösäkerhet under planering-, bygg- och driftskedet.
- Miljö/Klimat. Låg omgivningspåverkan under bygg-, drift- och underhållskedet.
- Ekonomi. Projektet arbetar utifrån fastlagd nationell plan för transportinfrastruktur.

4 Tidigare alternativutredning och ställningstagande

Brinkebergskulle sluss, som ligger i farleden i Karls grav söder om Vänersborg, har snart nått sin tekniska livslängd. Tidigare utredningar har visat att det inte är lämpligt att bygga en ny sluss i den befintliga farleden eftersom sådana arbeten skulle medföra stora osäkerheter och risker i byggskedet, inte minst för den pågående sjöfarten. En ny sluss kommer därför byggas antingen öster eller väster om den befintliga slussen.

Trafikverket tog år 2021 fram en lokaliseringsutredning för att bestämma placeringen av den nya slussen (Trafikverket, 2021a).

I utredningen jämfördes två korridoralternativ med varandra. Korridorerna var utformade efter förutsättningen att en rak, rektangulär sluss skulle byggas antingen öster eller väster om befintlig sluss och att farleden skulle anpassas till de föreslagna, nya slusslägena.



Figur 2. Utredningskorridorer för Alternativ Öst och Alternativ Väst i lokaliseringsutredningen (Trafikverket, 2021a).

De två alternativen stämde av mot projektmålen och bedömdes utifrån ett antal olika aspekter såsom de nautiska förutsättningarna, dess byggbarhet och dess påverkan på olika kända miljöintressen.

I ett ställningstagande (Beslut med ärendenummer TRV 2021/8067, SjöV 21-03447) meddelade Trafikverket och Sjöfartsverket att korridoralternativ Öst skulle ligga till grund för den fortsatta planeringen. Som bakgrund till beslutet angavs bland annat att alternativ Öst möjliggör för en god nautisk utformning av farleden och att förutsättningarna för anläggningsarbeten är goda eftersom det är korta transportvägar till det allmänna vägnätet. I detta alternativ kan även den smala kanalen väster om befintlig sluss behållas, liksom fornlämningen Bommesslussen som ligger i dess södra ände.

Det bortvalda alternativet, en rak sluss inom korridoralternativ Väst, bedömdes vid en jämförelse ha sämre nautisk funktion (farbarhet) än alternativ Öst. När ett fartyg går från Göta älv in i Karls grav behöver det initialt ha högre fart på grund av det högre vattenflödet i Göta älv. I den relativt tvära svängen in i Karls grav behöver fartyget därefter minska farten för att inte riskera att komma för långt österut i kanalen. Simuleringar visade att fartygen skulle ha svårt att hålla sig till tänkt slusslinje och skulle behöva köra i en S-kurva för att komma tillbaka till slusslinjen i väster. Med en svårare manövrering av fartygen bedömdes farbarheten för alternativ Väst sammantaget vara sämre än för alternativ Öst.

Alternativ Väst visade sig även innebära en betydande breddning av farleden i dess södra delar, vilket skulle medföra större intrång i naturmiljöer och mer omfattande masshantering än korridoralternativ Öst. Breddningen skulle även medföra att fornlämningen Bommesslussen och den smala kanalen väster om befintlig sluss skulle behöva tas bort, vilka är en del av uttrycken i riksintresseområde för kulturmiljövård "Karls grav" (P68).

5 Översikt över slussområdet

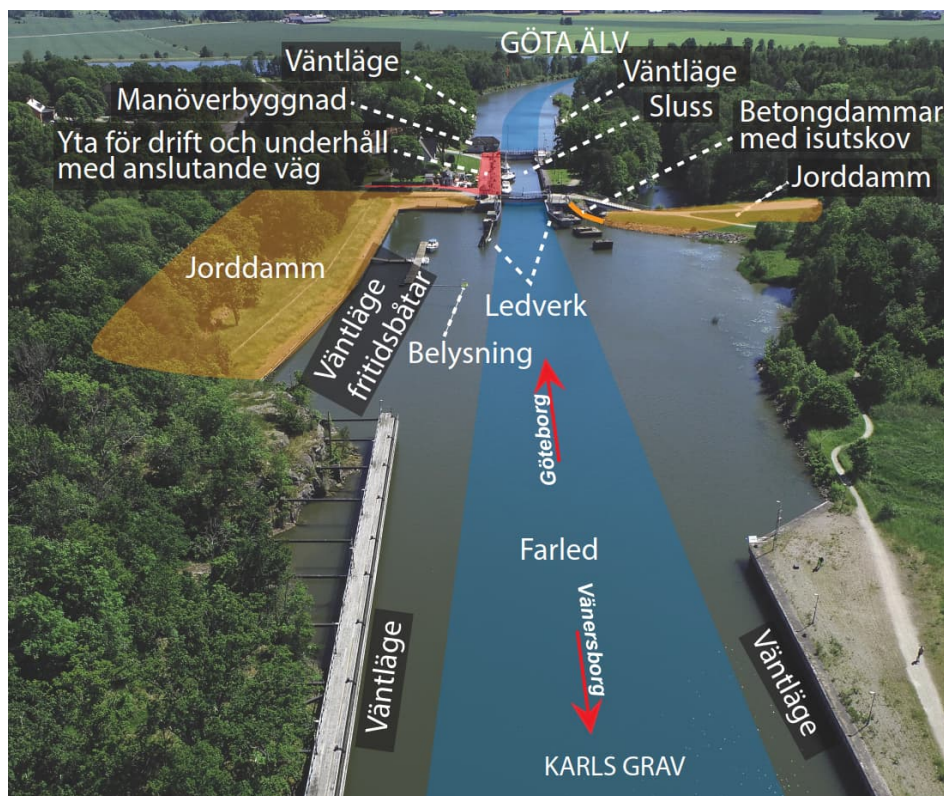
Slussen i Vänersborg är från år 1916. Själva slussen består lite förenklat av ett betongtråg med två portar. För att slussningen ska fungera behövs ytterligare anläggningar i vatten och på land. Invid slussen finns exempelvis förtöjningsanordningar för båtar som slussas, utrustning för att öppna och stänga portar och en manöverbyggnad, varifrån slussen styrs. I anslutning till slussen finns arbets- och uppställningsytor för drift- och underhållsarbeten, liksom en anslutande bilväg som gör det möjligt för underhållsfordon, räddningstjänst med flera att nå slussen.

Farleden till slussen går genom en grävd kanal, Karls grav. I anslutning till slussen och på båda sidor om denna finns dammkonstruktioner.

Dammarna dämmer vattnet i kanalen till Vänerns nivå. Dammarna säkerställer också att nedströms liggande områden inte översvämmas. Jorddammen längs kanalens östra sida börjar vid slussen i söder och ansluter till en bergkulle ungefär 200 meter norrut. Dammarna på västra sidan börjar som betongdammar och övergår till en jorddamm som ansluter mot högre markområde väster om slussen.

För att underlätta navigeringen finns belysning utmed farleden, liksom ledverk som också skyddar dammar och portkammarmurarna i slussen mot påkörning. I betongdammarna finns ett isutskov som används för att leda bort den is som vintertid kan bildas i kanalen via den smala kanal som ligger väster om slussen. Både upp- och nedströms slussen finns väntlägen där båtar kan lägga till i väntan på slussning.

Alla dessa olika funktioner är viktiga att beakta vid planering av en ny sluss.



Figur 3. Illustration över funktioner som finns invid slussen idag (bild tagen från norr mot söder).

6 Utformningsalternativ för ny sluss i Vänersborg

Övergripande krav på en ny sluss

De befintliga slussarna i Trollhätte kanal medger passage av fartyg som är 88 meter långa, 13,4 meter breda och med ett djupgående av 5,4 meter. De nya slussarna ska möta framtida transportbehov och utformas därför för fartyg som är 110 meter långa, 16,5 meter breda och med ett djupgående av 5,4 meter. Minsta djup vid slussar ska vara 6,3 meter.

Rak sluss

Efter den tidigare genomförda lokaliseringstudien för Vänersborg så fattades beslut om att en ny sluss skulle utredas vidare inom korridoren för alternativ Öst. Nästa steg i arbetet var att hitta en lämplig placering och utformning av en rak sluss inom den östra korridoren.

Vid utformningen får en avvägning göras mellan många olika aspekter. Om en ny sluss exempelvis placeras långt västerut i korridoren, nära den befintliga slussen, medför det utmaningar i byggskedet. Arbeta kommer då ske nära den trafikerade farleden vilket medför risker för passerande fartyg, befintlig slusskonstruktion och för dem som bygger slussen.

Om slussen istället placeras längre österut så kommer mer landområde behöva tas i anspråk för farleden. Där finns också en jorddamm med stödbank av bergmassor, som måste rivas och byggas om i sin helhet. Detta innebär stora kostnader och dammsäkerhetsrisker. Kyrkogården påverkas i större eller mindre omfattning, beroende på slussens placering. Om slussanläggning och vägar för byggtrafik förläggs nära bebyggelse, där människor kan komma att vistas, kan det medföra olycksrisker och störningar.

Alla utformningsalternativ medför därmed konsekvenser av olika slag. Efter att ha utrett olika tekniska lösningar och placeringar så bedömdes det lämpligaste läget för en rak sluss vara med ett centrumavstånd på cirka 39 meter öster om befintlig sluss.

Triangelformad sluss

Parallellt med utredningarna för Vänersborg, så har olika placeringar och utformningar av slussar även utretts för Lilla Edet och Trollhättan. Vid utredningarna för Lilla Edet togs det fram ett förslag till en triangelformad sluss. Det är en ovanlig utformning på en sluss och studeras därför närmare, men utformningen medför några intressanta fördelar.

I en rak sluss ligger slussportarna i en rak linje med varandra och farledens sträckning får anpassas efter dessa. I en triangulär sluss däremot, kan portarna förläggas i en vinkel i förhållande till varandra eftersom den bredare slusskammaren gör det möjligt att ändra riktningen

på fartyget under slussningen. Denna vinkeländring av färden medför att farleden inte behöver byggas om i samma utsträckning som för en rak sluss. Även om en triangelformad sluss i sig är en större konstruktion än en rak sluss, så medför det mindre ombyggnadsbehovet av farleden att lösningen i sin helhet tar mindre ny yta i anspråk än en rak sluss.

Möjligheten att anlägga en triangelformad sluss öster om befintlig sluss i Vänersborg undersöktes, men bedömdes inte vara ett bra alternativ eftersom den ökade storleken på slusskammaren skulle medföra att slussen kom ännu närmare vägar och bostadshus utmed kanalens östra sida, med ökade risker och störningar för boendemiljön som följd.

Fördelarna med utformningsförslaget, att farleden inte behöver byggas om i lika stor utsträckning som vid en rak sluss, lät intressant även för ett slussalternativ väster om befintlig sluss. När in- och utseglingssträckorna förläggs i vinkel till varandra så skulle en del av de nackdelar som tidigare framkommit för en rak sluss inom korridoralternativ Väst kunna undvikas. Farledens sträckning, som vid en rak sluss tidigare lett till sämre nautiska förutsättningar, skulle nu kunna utformas på ett bättre sätt. Intrång i naturmiljöer skulle bli mindre omfattande, liksom masshanteringen. Intrång i fornlämningen Bommeslussen skulle kunna undvikas. Ett slussalternativ i ett västligt läge undviker även det stora intrång i den östra jorddammen som ett östligt slussalternativ medför. En triangelformad sluss väster om befintlig sluss bedömdes därmed kunna utgöra ett alternativ till den tidigare föreslagna raka slussen öster om befintlig sluss.

Alternativa lokaliseringar och utformningar

I denna kompletterande lokaliseringsutredning har en jämförelse gjorts mellan följande två alternativa lokaliseringar och utformningar:

- Alternativ Öst: En rak sluss öster om befintlig sluss
- Alternativ Väst: En triangulär sluss väster om befintlig sluss

De två slussutformningarna finns illustrerade i Figur 4.



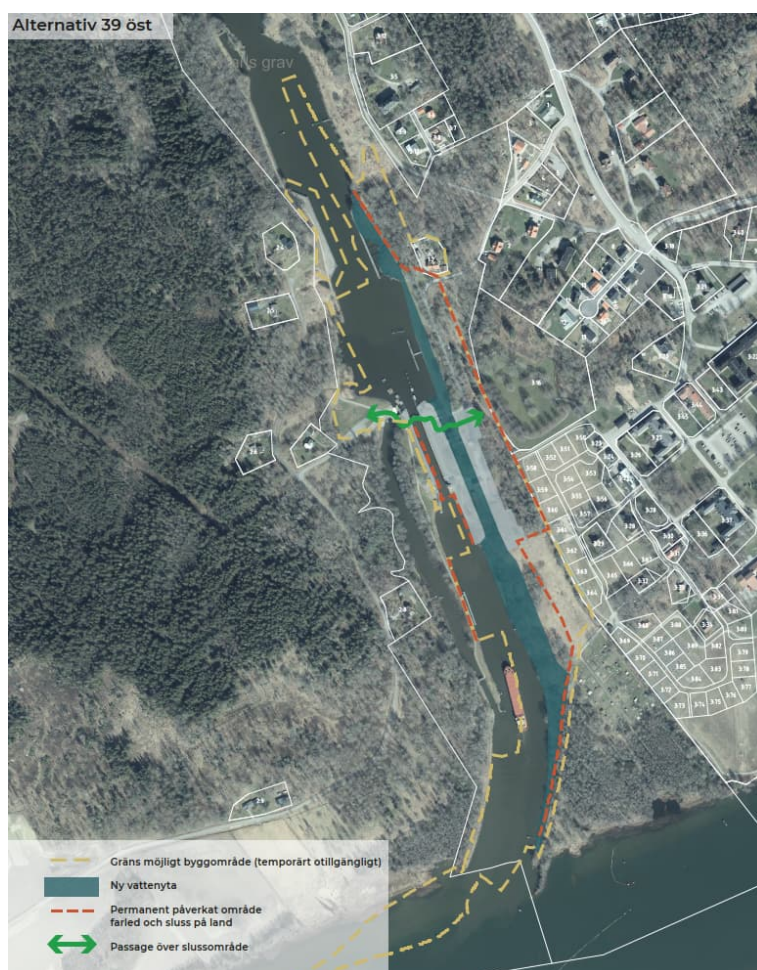
Figur 4. Illustrationerna visar en triangulär sluss i alternativ Väst (bild till vänster), samt en rak sluss i alternativ Öst (bild till höger).

Båda slussalternativen kommer att ta ny mark i anspråk som kommer förändras permanent med anledning av en ny sluss, farled och områden för dess drift- och underhåll. Därutöver kommer ytor behöva tas i anspråk i byggskedet för exempelvis hantering av de massor som schaktas, för upplag av material som behövs för att bygga slussen, uppställning av arbetsfordon med mera. Det har i detta arbete gjorts en bedömning av vilka ytor som behöver tas i anspråk i slussens direkta närhet medan den byggs.

Ytterligare ytor kommer behövas i byggskedet för exempelvis byggvägar och vissa typer av upplag, men dessa ytor behöver inte finnas precis invid slussbygget. De bedöms därmed inte vara alternativskiljande och beskrivs eller illustreras därför inte i denna rapport.

6.1 Alternativ Öst

Alternativ Öst innebär att en ny, rak sluss anläggs öster om befintlig sluss, se Figur 5. Områden som permanent kommer att förändras finns inom det röstreckade området i figuren. De ytor som finns inom det gulstreckade området behöver tas i anspråk i slussens direkta närhet medan den byggs.



Figur 5. Alternativ Öst. Område inom röda linjer förändras permanent av slussprojektet. Arbete kommer i byggskedet att ske inom området som avgränsas av den gulstreckade linjen.

6.2 Alternativ Väst

Alternativ Väst innebär att en triangulär sluss förläggs väster om befintlig sluss, se Figur 6. Områden som permanent kommer att förändras finns inom det röstreckade området i figuren. De ytor som finns inom det gulstreckade området behöver tas i anspråk i slussens direkta närhet medan den byggs.



Figur 6. Alternativ Väst. Område inom röda linjer förändras permanent av slussprojektet. Arbete kommer i byggskedet att ske inom området som avgränsas av den gulstreckade linjen.

7 Avgränsningar och metoder

Metod

I arbetet med den kompletterande lokaliseringstuderingen har det hållits dialogmöten mellan Trafikverket, Sjöfartsverket och Vänersborgs kommun, där resultat av de pågående undersökningarna och utredningarna successivt redovisats och projektets möjligheter och utmaningar diskuterats. Det har även hållits två workshops, där syftet har varit att inhämta kommunens syn på slussområdet samt att diskutera vilken påverkan och vilka möjligheter projektet ger för Vänersborgs kommun.

En ny sluss kommer medföra många olika typer av konsekvenser, både i drift- och byggskedet. Denna rapport fokuserar på de aspekter som bedömts vara viktiga vid en jämförelse mellan de två alternativen och som kan ha betydelse för projektets måluppfyllelse. Rapporten kommer därmed beskriva ett urval av projektets konsekvenser. Övriga aspekter bedöms i detta skede vara genomförbara men inte alternativskiljande.

Geografisk avgränsning

Vid jämförelsen mellan de två slussalternativen har de yttre gränserna för respektive lokaliseringsalternativ beaktats. I vissa kartbilder kallas detta område för påverkansområde. Det innebär att bedömningen gäller både för de ytor som bedöms tas i anspråk permanent för ny sluss med tillhörande anläggningar och farled, samt för de ytor invid slussen som behövs i byggskedet för att kunna bygga anläggningen. Även om en yta bara används tillfälligt så kan de värden som ursprungligen fanns där i vissa fall vara svåra att återskapa. Av denna anledning illustreras hela den yta som kan komma att påverkas.

Sakmässig avgränsning

Vid jämförelsen har aspekterna fördelats i tre grupper:

Trafikering av slussen

En förutsättning för projektet är att farleden ska kunna trafikeras på ett tillfredsställande sätt. Båda slussalternativen uppfyller de grundläggande kraven.

Byggbarhet

Båda slussalternativen är möjliga att bygga, men eftersom förutsättningarna skiljer sig åt på respektive sida av kanalen så medför det också olikheter. Under denna rubrik redovisas slussalternativens masshantering, byggmetoder, behov av transportvägar och dess påverkan på befintliga jorddammar.

Områdets värden

En avvägning ska alltid göras mellan den åtgärd som planeras och de värden som finns i den omgivande miljön. I denna studie har aspekterna landskap, rekreation och friluftsliv, kulturmiljö, boendemiljö, naturmiljö, ytvatten och miljö kvalitetsnormer beaktats.

Fortsatt arbete

Utredningarna har gjorts till en nivå och omfattning som bedöms vara nödvändig för att kunna jämföra de två alternativen i detta skede. Bedömningarna är i vissa fall baserade på översiktliga antaganden, exempelvis vad gäller byggmetoder, men dessa antaganden har varit lika för båda slussalternativen så att de ändå ska kunna vara jämförbara med varandra.

Under projektets gång kommer fortlöpande inventeringar och undersökningar göras, vilka kommer att påverka anläggningens exakta lokalisering och utformning.

8 Beskrivning av området

Karls grav är en grävd kanal som går från Vassbotten i Vänersborg och mynnar i Göta älv nedströms slussen i Brinkebergskulle. Kanalen ligger i ett landskap som på båda sidor lutar ner mot kanalen och som innehåller små, lokala bergshöjder. Den sluss som används idag är från år 1916.

På västra sidan av slussen finns större skogsområden. Det finns även en ö och en långsmal kanal.

På östra sidan finns grönområden, Restads kyrkogård, bebyggelse i Restad gård samt bostäder som håller på att uppföras inom Astrids ängar. En allé av lönn och hästkastanj följer Slussvägen till slussområdet. I nära anslutning till slussen finns ett café som är ett uppskattat besöksmål, liksom flera byggnader som byggdes vid den övre slussen på 1840-talet, och flyttades till sin nuvarande plats år 1916. De utgör del i uttrycken i riksintresset för kulturmiljövård.

Det finns flera gångstråk invid slussen och möjlighet för fotgängare och cyklister att ta sig över en av slussportarna till motsatt sida av kanalen.



Figur 7. Översiktsbild över slussområdet

Det har funnits kanalverksamhet på platsen sedan 1600-talet och på platsen finns lämningar av flera generationers slussar och kanalleder. Den smala kanalen väster om ön är en del av 1840-talets kanalled och fick sitt nuvarande utseende och utbredning under 1900-talet då nuvarande sluss och farled byggdes. Då 1840-talets kanalled stängdes byggdes ett isutskov som mynnar i den kvarvarande kanalresten. Kanalen följer i södra delen 1840-talets kanalled och här finns delar av Bommesslussen bevarad. Bommesslussen är skyddad som fornlämning. I denna rapport benämns den långsmala kanalen fortsättningsvis "kanalrännan" för att skilja den från den kanal där farleden går.



Figur 8. Till vänster: Nuvarande sluss, Bommeslussen och kanalrännan. Till höger: Del ur karta från år 1910 som visar 1800-talets kanal och slussmiljö i Brinkebergsskulle precis innan arbetena med dagens kanal inleddes, lagd över en karta som visar dagens förhållanden.

9 Förutsättningar och effekter

9.1 Trafikering av slussen

En förutsättning för projektet är att sluss och farled ska kunna byggas och trafikeras på ett tillfredsställande sätt. Båda slussalternativen bedöms vara genomförbara.

Båda slussalternativen är dimensionerade för att kunna trafikeras av större fartyg än de som går där idag för att möta ett framtida behov av sjötransporter. Även om slussalternativen är olika varandra i sin utformning, så bedöms de i detta skede vara jämförbara vad gäller nautisk funktionalitet (farbarhet) och sjösäkerhet.

Det finns inga krav vad gäller passagetid genom Trollhätte kanal, men målsättningen är att passagetiden ska vara densamma som den är idag, och det bedöms kunna uppnås för båda alternativen.

I båda slussalternativen erbjuds en väntplats för handelsfartyg och en väntplats för fritidsbåtar uppströms, respektive nerströms den nya slussen. Det medför i vissa fall att befintlig väntplats behöver flyttas eller förbättras, men det kan uppnås för båda slussalternativen.

Alternativ Öst

Det behöver byggas en tillfällig manöverbyggnad (funktionen) för att bibehålla styrning av befintlig sluss i byggskedet. Infrastruktur kopplad till denna behöver också läggas om.

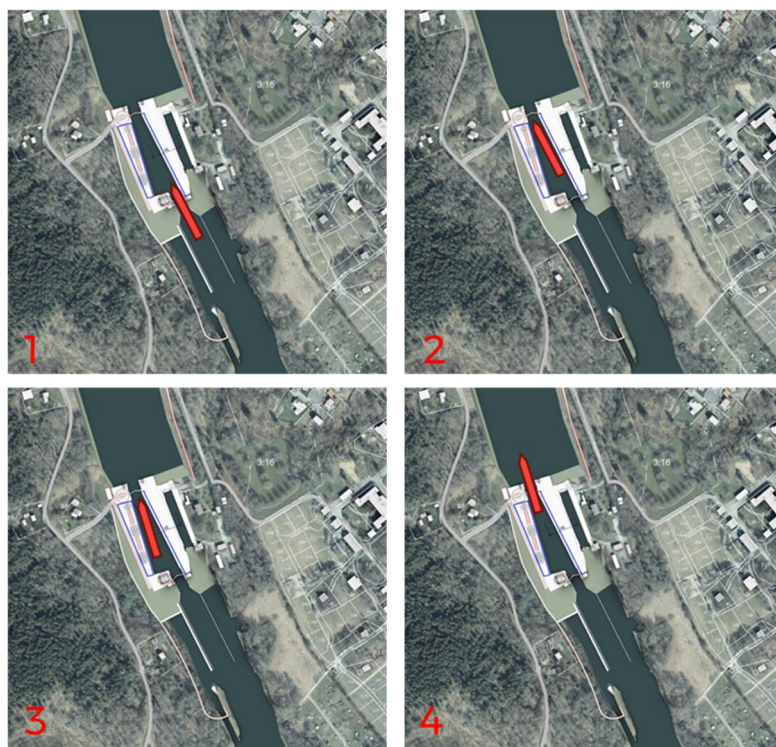
Isutskovet på den västra sidan kan behållas och även fortsättningsvis användas då is ska föras bort från kanalen.



Figur 9. Isutskov utmed kanalens västra sida

Alternativ Väst

Utformningen av en triangulär sluss medför att en vinkelförändring av färden får göras inne i slussen under slussning, se Figur 10.



Figur 10. Illustration över fartyg som kör in i slussen (bild 1), justerar sin färdriktning under slussningen (bild 2-3) och därefter far vidare norrut (bild 4).

Eftersom det isutskov som finns vid Karls gravs västra sida försvinner med denna utformning, så kommer frågan om hur is i slussen ska hanteras att utredas vidare.

Trafikering i byggskedet

Det behöver utredas hur båttrafiken i farleden påverkas under den tid då en ny sluss byggs, oavsett vilket slussalternativ som väljs. Vid vissa kritiska arbetsmoment finns det sannolikt behov av att begränsa den tid under dygnet då fartygen tillåts trafikera farleden.

9.2 Byggbarhet

9.2.1 Geotekniska förutsättningar

De geotekniska förhållandena är viktiga att beakta eftersom de påverkar vilka mängder och typer av massor som behöver hanteras, vilka byggmetoder som kan användas och om det finns behov av förstärkningsåtgärder.

De geotekniska förutsättningarna varierar stort inom området. På vissa platser ligger exempelvis berget djupt, medan det på andra platser är synligt ovan mark. Det finns även olika sorters jordlager såsom lera, sand och fyllningsmassor, vilka har olika egenskaper och vars lagertjocklekar också varierar stort inom området. Kvikklera har påträffats på några platser för både alternativ Öst och för alternativ Väst, vilket är en sorts lera som kan förlora en del av sin hållfasthet om den utsätts för störningar.

Grundvatten kommer behöva ledas bort i byggskedet, för att kunna bygga slussen i relativ torrhet, och eventuellt i driftskedet vid de tillfällen då slusskammaren torrläggs för underhåll. Sänkta grundvattennivåer kan påverka brunnar, naturområden som är beroende av grundvatten och äldre hus som är grundlagda på glacial lera. De områden som får sänkt grundvattennivå skiljer sig åt mellan alternativen, men effekterna bedöms i detta skede vara likvärdiga och därmed inte alternativskiljande.

Byggtiden bedöms i detta skede vara likvärdig för båda alternativen, men kommer behöva utredas vidare.

9.2.2 Masshantering

Mängden massor som projektet behöver hantera beror på hur förhållandena ser ut där sluss och farled anläggs. En grov uppskattning har gjorts av dessa volymer utifrån en jämförelse av en markmodell, en bergmodell samt en modell över planerad slussanläggning. Massorna har därefter grovt fördelats som torra massor och muddermassor, vilka i sin tur är uppdelade i berg- respektive jordschakt. Huvuddelen av

uppschaktade massor är överskottsmassor som behöver transporteras bort från platsen.

Alternativ Öst

För slusskonstruktion och farled krävs en total schakt på cirka 336 000 m³. Ungefär hälften av massorna utgörs av bergschakt. Mängden muddermassor är ungefär lika stor för båda alternativen, men alternativ Öst medför mer bergschakt för farleden.

Tabell 1. Bedömda massor för alternativ Öst

	Torra massor (m³)	Muddermassor (m³)	Totalt (m³)
Bergschakt	90 000	70 000	160 000
Jordschakt	58 000	118 000	176 000
Totalt	148 000	188 000	336 000

Alternativ Väst

För slusskonstruktion och farled krävs en total schakt på cirka 276 000 m³, det vill säga mindre än för alternativ Öst. Det är mindre mängd bergmassor i detta alternativ, men större volym jordschakt i vatten.

Tabell 2. Bedömda massor för alternativ Väst

	Torra massor (m³)	Muddermassor (m³)	Totalt (m³)
Bergschakt	34 000	13 000	47 000
Jordschakt	61 000	168 000	229 000
Totalt	95 000	181 000	276 000

9.2.3 Dammsäkerhet

På båda sidor om nuvarande sluss finns anslutande dammkonstruktioner. De utgörs av en jorddamm utmed slussens östra sida och betongdammar med utskov som ansluter till en jorddamm på den västra sidan.

Dammarnas funktion är viktig att bevara eftersom de ska hålla nivån på vattnet och tillsammans med Vargöns dammanläggning dämna Väneren.

Dammsäkerhetsfrågan och risker kopplade till denna är alternativskiljande mellan de två slussalternativen.

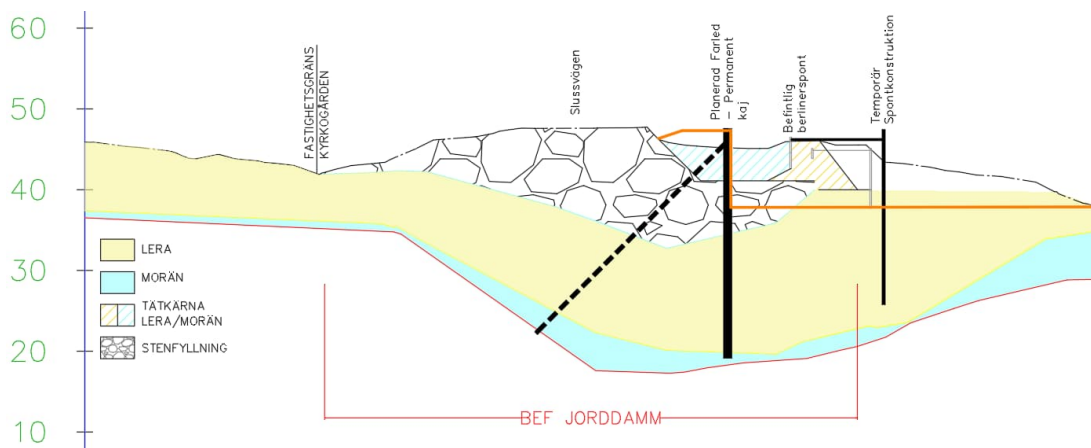


Figur 11. Till vänster: Jorddamm utmed kanalens västra sida. Till höger: Jorddamm utmed kanalens östra sida, mellan Karls grav och Slussvägen.

Befintlig sluss, som ska användas under byggtiden, är byggd mellan jorddammarna och ansluter till dem. Oavsett vilket slussalternativ som väljs, så behöver omfattande förstärkningsåtgärder göras på befintlig sluss så att den inte riskerar att påverkas av byggarbetena. Vilka åtgärder som krävs behöver utredas vidare, men de bedöms inte vara alternativskiljande vid val av slussalternativ.

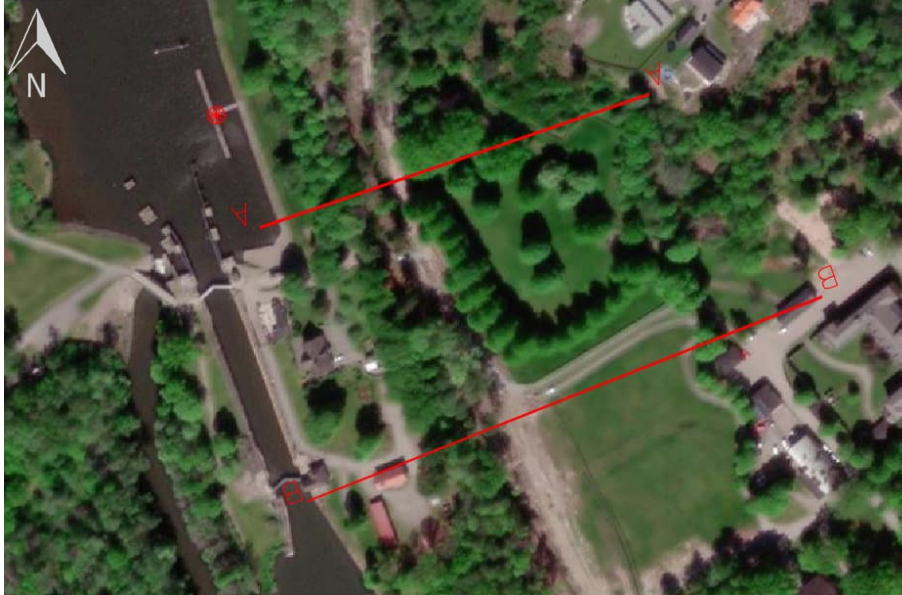
Alternativ Öst

Alternativ Öst medför ett större intrång i den östra jorddammens tät kärna, vilket medför risk för stabilitetsproblem, inre erosion och läckage i byggskedet. Befintlig jorddamm är byggd med stora stenblock ovan ett lager lera som har utvärderats som kvicklera inom delar av området. Störningar i kvickleran i form av vibrationer eller pålastning kan orsaka stabilitetsbrott. Åtgärder behöver därför först vidtas för att jorddammen ska uppfylla dammsäkerheten under den tid då slussen byggs. En möjlig lösning är att bygga en temporär spontkonstruktion uppströms befintlig jorddamm för att minska risken för läckage i jorddammen och för att uppfylla säkerhetskraven för totalstabilitet se Figur 12. När en temporär spontkonstruktion är på plats kan arbetet med den permanenta farleden och planerad kaj längs jorddammen påbörjas

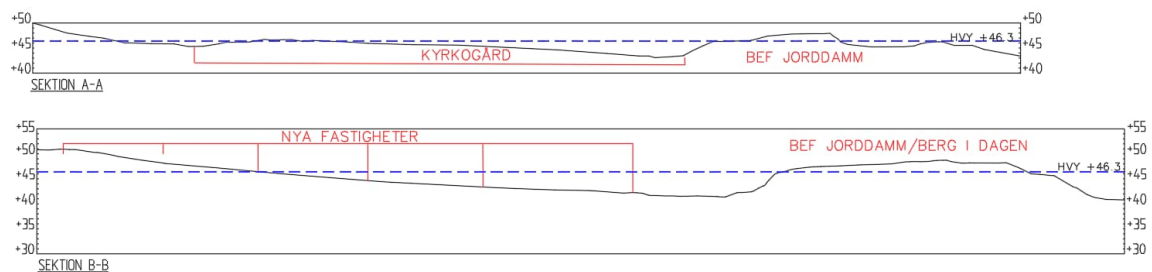


Figur 12. Sektion A byggskede.

Vid ett eventuellt läckage i jorddammen kommer marken nedströms jorddammen att påverkas på grund av topografin, eftersom marknivåerna där är lägre än högsta vattennivån i Väneren. En stor andel av fastigheterna inom området kan påverkas av detta inklusive kyrkogården samt Astrids ängar, se Figur 13 och Figur 14 för plan respektive sektioner.



Figur 13. Sektionsplacering längs med befintlig jorddamm på östra sidan av Karls grav



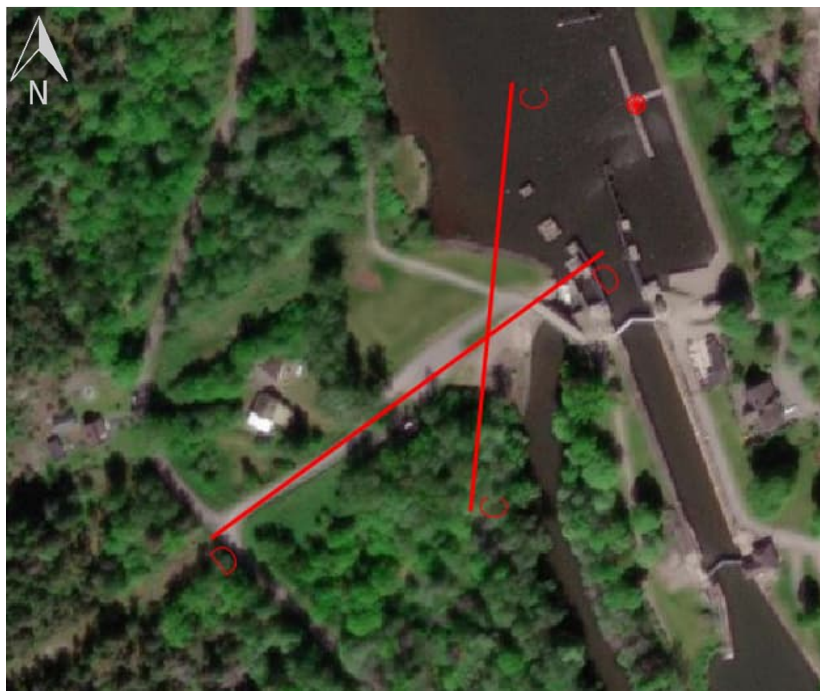
Figur 14. Sektioner A och B redovisar nivåskillnader på marken öster om befintlig jorddamm och det område som teoretiskt skulle påverkas vid läckage i befintlig jorddamm. Konsekvenserna kan variera beroende på läckagets storlek. Högsta högvatten (HVY) i Väneren redovisas med en streckad blå linje.

Alternativ Väst

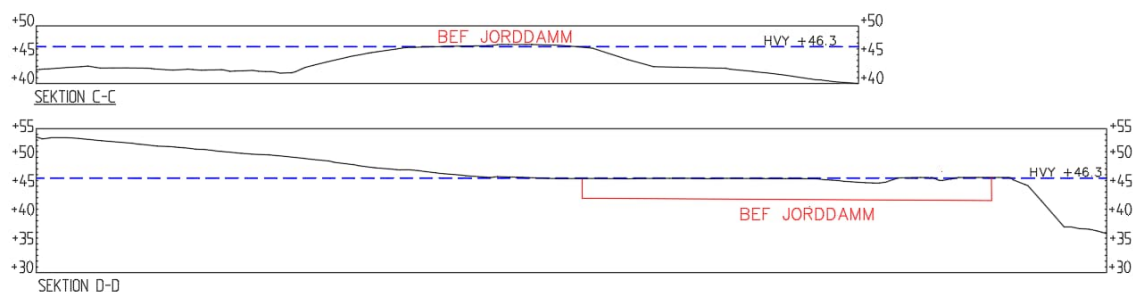
Alternativ Väst byggs där det finns en kortare jorddamm på västra sidan av Karls grav. Nuvarande dammkonstruktioner på västra sidan kommer till stor del ersättas av den nya slussen, samt med nya, korta anslutningsdammar mot denna.

Vid ett eventuellt läckage i jorddammen påverkas de markområden som ligger lägre än högsta vattennivån i Väneren. Risker för negativa konsekvenser på omgivande mark bedöms vara lägre än för alternativ Öst, eftersom det är en begränsad yta som ligger lägre än högsta

högvattennivån i Vänern, se Figur 15 och Figur 16 för plan respektive sektioner.



Figur 15. Sektionsplacering längs med befintlig jorddamm på västra sidan av Karls grav



Figur 16. Sektioner C och D redovisar nivåskillnader på marken i anslutning till befintlig jorddamm på västra sidan av Karls grav och det område som teoretiskt skulle kunna påverkas vid läckage i befintlig jorddamm. Högsta högvatten (HVY) i Vänern redovisas med en streckad blå linje.

Den yta som kan påverkas vid ett eventuellt läckage i jorddammen ligger längs med stranden för kanalrännan samt isutskovet. Dessa ytor kommer skyddas med en fångdamm som behöver byggas inom projektet för att kunna bygga porthuvudet mot Karls grav. En fångdamm är en tillfällig konstruktion som byggs i vatten. Inom fångdammen är det möjligt att bygga i torrhet

Riskerna vad gäller jorddammarna bedöms vara avsevärt mindre för det västra alternativet än för det östra, men båda alternativen bedöms vara möjliga och byggbara.

9.2.4 Transportvägar

På den östra sidan av Karls grav finns Slussvägen, som är en cirka fyra meter bred väg. Slussvägen ansluter till Tegelbruksvägen, från vilken det är möjligt att ta sig till centrala Vänersborg och E45.

På den västra sidan av kanalen finns en mindre, cirka fyra meter bred väg som går via Onsjö golfklubb mot Onsjö. Från Onsjö ansluter vägnätet till E45. I skogsområdet väster om slussen sträcker sig även enklare skogsvägar.

Gemensamma effekter

I byggskedet kommer det finnas behov av att transportera schaktmassor bort från arbetsområdet och byggmaterial med mera till området. De muddermassor som schaktas antas fraktas vidare med båt och därmed inte belasta vägnätet invid slussområdet.

För schakterna på land kommer stora volymer av jord- och bergmassor behöva transporteras med stora lastbilar som har en hög kapacitet. Antalet transporter kommer att variera under byggtiden. Under perioder där mycket schaktarbete utförs bedöms det vara cirka två minuter mellan lastbilarna. Transporter kan medföra störningar och trafiksäkerhetsrisker om de exempelvis passerar nära bostadshus.

För båda alternativen gäller att den absoluta majoriteten av transportererna kommer ske till och från den sida där slussen anläggs, men en mindre mängd arbeten kommer sannolikt även behöva utföras från den motsatta sidan av kanalen exempelvis då befintlig sluss förstärks och dammsäkras.

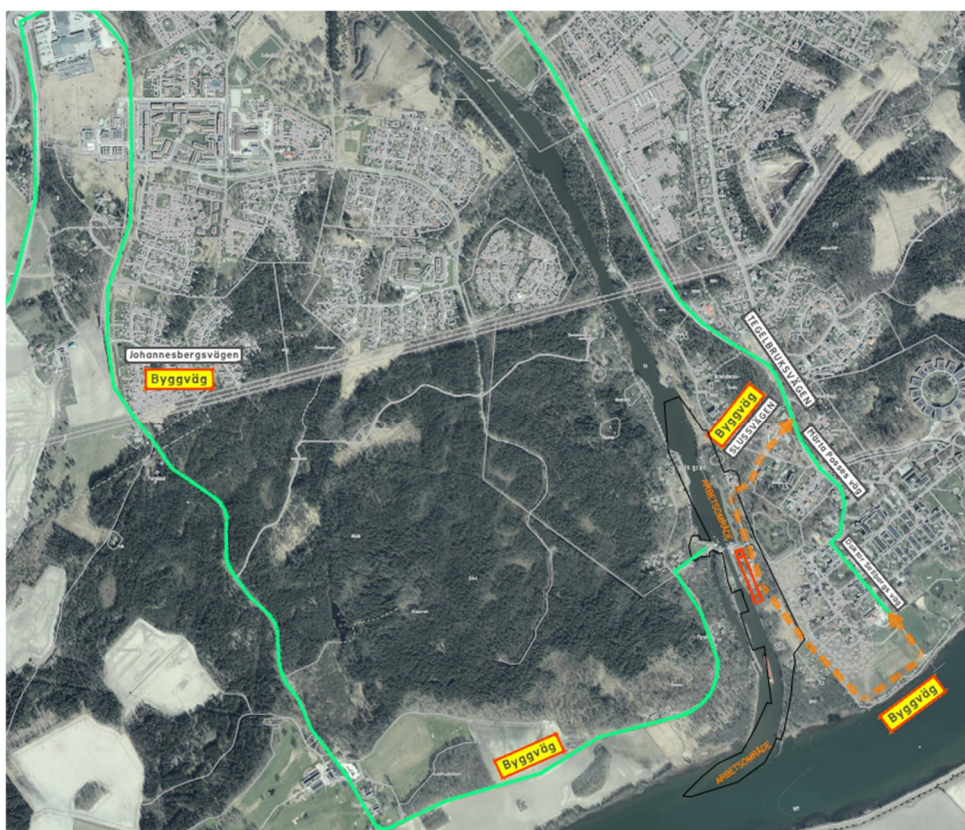
För att kunna bedriva arbetet effektivt och med en god arbetsmiljö är det önskvärt med "rundkörning" så att de stora och långa fordonen slipper köra in och vända i det begränsade arbetsområdet.

Alternativ Öst

I alternativ Öst kommer etableringsytor och parkering för maskiner och fordon förläggas mellan slussen och befintlig bebyggelse på kanalens östra sida.

Norr om slussen behöver Slussvägen breddas med ett ytterligare körfält. För att skapa möjlighet till rundkörning behöver en ny byggväg anläggas i Slussvägens förlängning söderut. Den kan exempelvis komma att gå genom koloniområdet för att sedan vika av över Astrids ängar och följa Göta älv österut innan den ansluts till Doktor Sellbergs väg, se Figur 17.

När den nya slussen tagits i drift kommer nuvarande sluss att dammsäkras. En översiktlig bedömning visar att befintligt nätnät skulle kunna användas för transporter av massor och material till kanalens västra sida, men frågan behöver utredas vidare.



Figur 17. Illustration som schematiskt visar byggvägar om en ny sluss anläggs på östra sidan av befintlig sluss. Vägar som påverkas är både befintliga (ljusgröna linjer) samt exempel på ny sträckning (orange pil).

Trafikintensiteten kommer öka markant på Doktor Sellbergs väg, Märta Posses väg och Tegelbruksvägen. Åtgärder kan behöva vidtas på befintligt vägnät för att säkerställa att större fordon kan ta sig fram. Trafik kommer behöva gå genom bostadsområden och i närhet till förskola, vilket innebär ökade risker ur ett trafiksäkerhetsperspektiv. Eftersom det är många boende utmed kanalens östra sida kommer fler personer bli påverkade av transporter i alternativ Öst än i alternativ Väst.

Alternativ Väst

I alternativ Väst kommer etableringsytor och parkering för maskiner och fordon förläggas på den västra sidan av Karls grav. Det behöver byggas en ny, tillfällig byggväg på den västra sidan av kanalen, vilken ansluts till Johannesbergsvägen. Byggvägens sträckning kommer att behöva utredas vidare och illustreras därför som ett område i Figur 18.

När den nya slussen tagits i drift kommer nuvarande sluss att dammsäkras. En översiktlig bedömning visar att befintliga vägar skulle kunna användas för transporter av massor och material till kanalens östra sida, men frågan behöver utredas vidare.



Figur 18. Illustration som schematiskt visar byggvägar om en ny sluss anläggs på västra sidan av befintlig sluss. En ny byggväg behöver anläggas till kanalens västra sida. Vägens sträckning behöver utredas vidare och markeras därför som ett område. Även befintligt vägnät påverkas (ljusgröna linjer).

Huvuddelen av transporter i byggskedet kommer således ske till kanalens västra sida, där det finns färre boende och därmed färre som påverkas av transporter än för alternativ Öst. Transporterna medför störningar i naturområdet på den västra sidan där det finns vandrings- och cykelleder.

9.2.5 Byggmetoder

En översiktlig bedömning har gjorts av vilka huvudsakliga arbetsmoment som krävs för att anlägga en ny sluss och farled.

Vid en jämförelse så kan det, på ett övergripande plan, finnas många likheter vad gäller arbetsmoment och val av byggmetoder. De platsspecifika förutsättningarna medför dock skillnader gällande vilka risker som finns för respektive alternativ.

Det kommer behövas ytterligare ytor för byggande av slussen, såsom ytor för mellanupplag och avvattning. Dessa har inte bedömts vara

alternativskiljande eftersom de inte behöver ligga i direkt närhet till arbetsområdet runt ny sluss och farled, men ur ett byggbarhetsperspektiv är det fördelaktigt att hitta dem i närheten och på samma sida av kanalen som den nya slussen.

Alternativ Öst

Alternativ Öst bedöms innebära en ökad komplexitet jämfört med alternativ Väst på grund av att den gör ett större intrång i den östra jorddammen, den medför en större mängd bergschakt i närheten av befintlig farled, det behöver byggas en tillfällig manöverbyggnad inklusive infrastruktur för den befintliga slussens drift (funktionen behöver flyttas) och för att det finns ett begränsat tillgängligt utrymme i närheten av slussbygget.

Närheten till bostadsområden och kyrkogård innebär en begränsning avseende utrymme, vilket kan försvåra genomförandet jämfört med alternativ Väst. Exempelvis kommer byggtransporter gå på samma gator som de boende i Restad använder för resor till och från sina arbetsplatser. Vid morgon- och eftermiddagstrafik finns det därmed en ökad risk för påverkan på bygglogistiken och trafikflödet. En eventuell begränsning av transporterna skulle kunna inverka på arbetstakten och därmed även på projektets tidsplan och kostnader.

Det begränsade tillgängliga utrymmet på kanalens östra sida gör det mer utmanande att hitta lämpliga ytor för mellanlagring.

Den ökade komplexiteten på östra sidan kan därmed innebära vissa begränsningar och risker, som i sin tur kan medföra begränsningar vid val av byggmetoder samt påverka produktionsplanering och genomförande.

Alternativ Väst

I alternativ Väst tillkommer ett arbetsmoment då befintligt isutskov måste ersättas, både temporärt (i byggskedet) och permanent. Riskerna med dess intrång i den västra jorddammen bedöms vara avsevärt mindre än för alternativ Öst och alternativet medför mindre bergschakt i vatten. Det bedöms finnas möjlighet att hitta ytor för mellanupplag utmed den västra sidan av kanalen.

Sammantaget bedöms alternativ Väst innebära färre risker och fler möjligheter avseende byggbarhet samt val av byggmetoder. Mindre risker är positivt ur ett tids- och kostnadsperspektiv.

9.3 Områdets värden

9.3.1 Landskap

Slussområdet i Vänersborg har en småskalig karaktär med stora inslag av lummig grönska. Slussen ligger i Karls grav som utgör ett smalt landskapsrum med god överblickbarhet. Den förhållandevis flacka terrängen och tillgången till gångstråk skapar en närhet till vattnet och det öppna landskapsrum som vattenspegeln innebär.



Figur 19. Utsikt över Karls grav mot norr från kanalens västra sida.



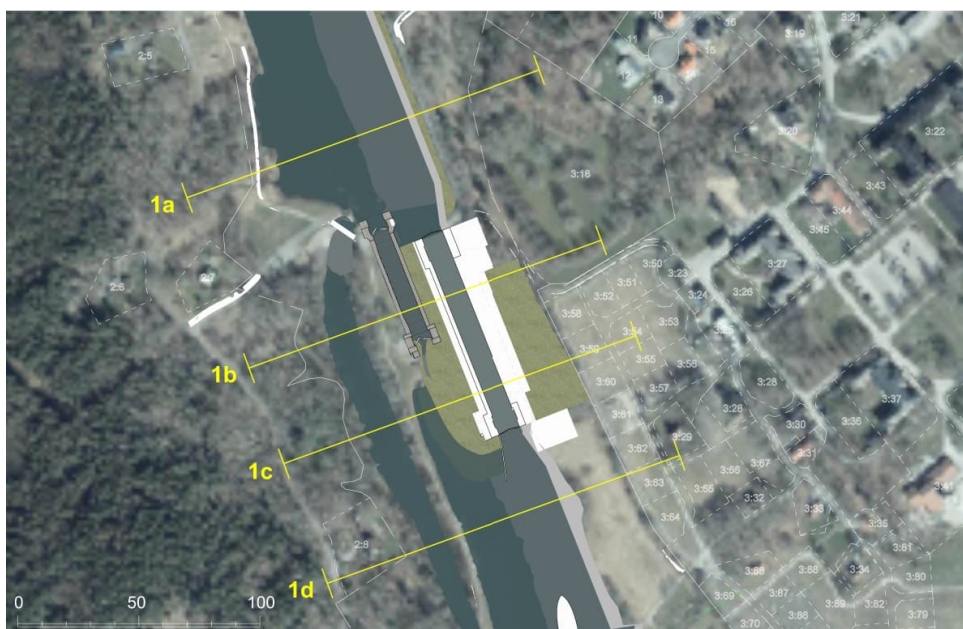
Figur 20. Utsikt över Karls grav från en plats söder om slussen. Slussen syns längst bort i bild.

Gemensamma effekter

En ny sluss, oavsett vilken sida den anläggs på, kommer innebära stora förändringar i landskapet. Historiskt sett har människan omformat miljön runt slussen många gånger, Karls grav är exempelvis helt grävd på 1600-talet och flera slussar har funnits i kanalen på olika platser. Den nya slussen blir ytterligare en årsring i detta infrastrukturbygge. Hur den nya slussmiljön kommer uppfattas i framtiden beror på hur den kommer gestaltas och anpassas till den omgivande miljön. Det beror också på i vilken mån det går att utveckla exempelvis promenadstråk och utsiktsplatser där det går att överblicka slussningen med mera.

Alternativ Öst

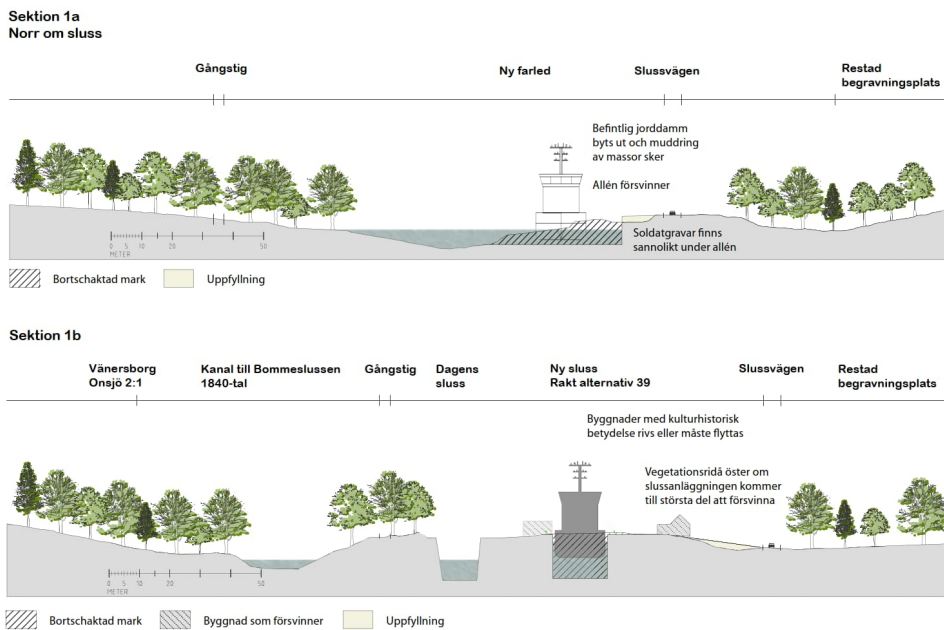
Det har tagits fram ett antal sektioner som illustrerar hur sluss och farled kommer vara placerade i landskapet.



Figur 21. Illustration över var de olika sektionerna är placerade.

Norr om slussen kommer den norra delen av farledens nya sträckning skära in i en jorddamm som finns längs Karls gravs östra sida. Allén utmed Slussvägen, som utgör ett formstarkt landskapselement, kommer då att försvinna, se Figur 22. Intrånget på den östra sidan innebär att byggnader med kulturhistorisk betydelse, liksom det lokala slusscaféet, kommer behöva rivras eller flyttas.

Ön och kanalrännan kommer finnas kvar, men mindre områden på ön kan beröras i byggskedet



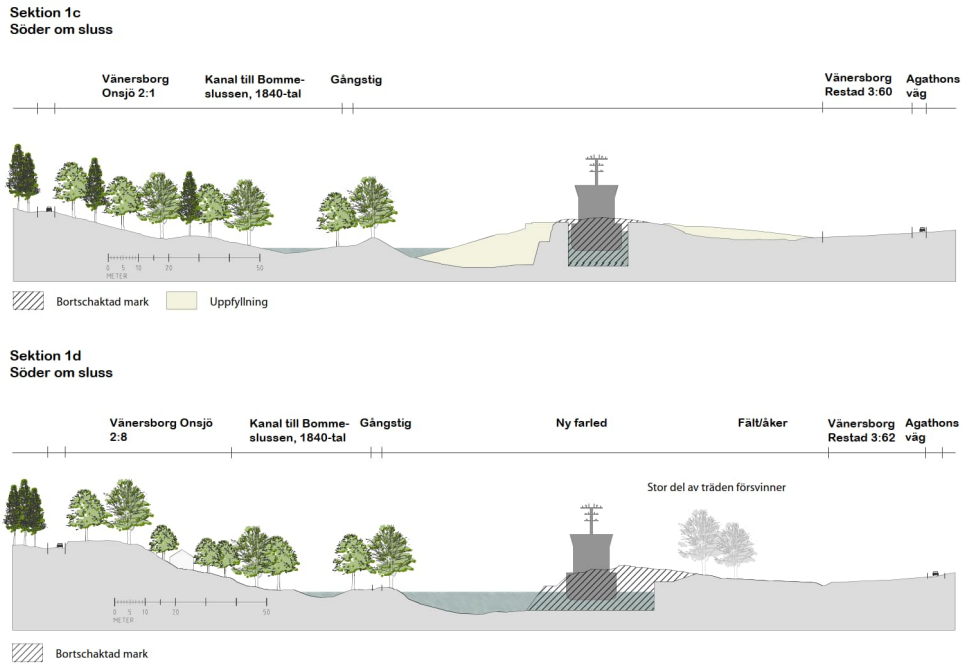
Figur 22. Illustration över sektion 1a och 1b.

Sluss och farled kommer ligga närmare kyrkogård och bebyggelsen i Restad än vad befintlig sluss gör idag. I byggskedet kommer troligtvis det mesta av vegetationen mellan slussområdet och kyrkogården, respektive bostadsområdet, att behöva tas ner. Det finns dock stora möjligheter att återplantera den på slänten som uppstår öster om ny sluss.

Alternativ Öst innebär intrång i den karaktärsfulla lövskogsmiljön längs den östra stranden, strax söder om befintlig sluss. Även promenadstråket som går längs med vattnet och som ramas in av lövskogsmiljön försvinner, se Figur 24.



Figur 23. Till vänster: Allé utmed Slussvägen. Till höger: Promenadstråk söder om slussen längs kanalens östra sida.



Figur 24 Illustration över sektion 1c och 1d.

Sammanfattningsvis påverkar alternativ Öst kraftigt den befintliga slussmiljön som finns på östra sidan av befintlig sluss.

Alternativ Väst

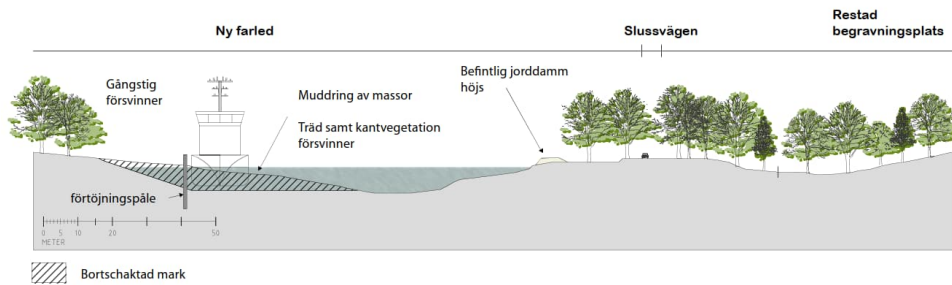
Det har tagits fram ett antal sektioner som illustrerar hur en triangulär sluss väster om befintlig sluss med tillhörande farled kommer vara placerade i landskapet.



Figur 25. Illustration över var de olika sektionerna är placerade.

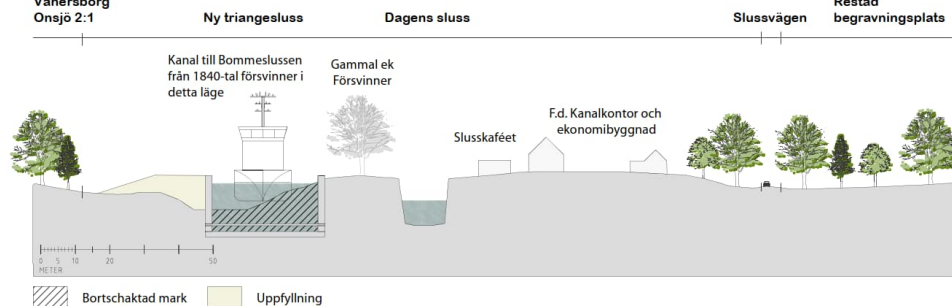
Sluss och farled kommer göra intrång i den västra sidan av Karls grav där träd och kantvegetation tas bort. Alternativ Väst innebär också att kanälrännan försvinner, liksom större delen av den ö som ligger väster om befintlig sluss, bevuxen med lövskog och med en karaktärsfull ek, se Figur 26. Därigenom försvinner även gångstråket som finns på ön via en bro vid Bommesslussen. Den slussmiljö med tillhörande byggnader som finns öster om befintlig sluss kommer att kunna bevaras.

Sektion 2a
Norr om sluss



Sektion 2b

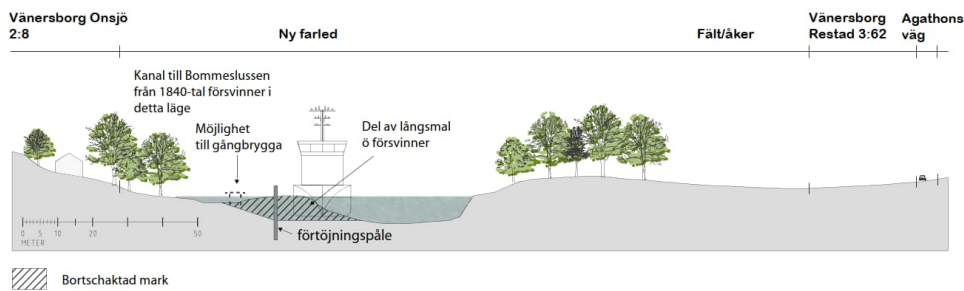
Vänersborg
Onsjö 2:1



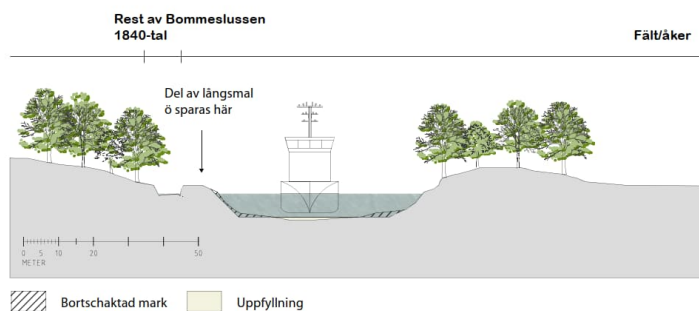
Figur 26. Illustration över sektion 2a och 2b.

Söder om slussen kommer farleden gå in lövskogsområden både på den västra och östra sidan av kanalen, men den berör inte fornlämningen Bommesslussen, se Figur 27.

Sektion 2c Söder om sluss



Sektion 2d Söder om sluss



Figur 27. Illustration över sektion 2c och 2d.

Sammanfattningsvis påverkar alternativet kraftigt den befintliga slussmiljön, framför allt kanalrännan och den långsmala ö som finns på västra sidan av befintlig sluss.

9.3.2 Rekreation och friluftsliv

Trollhätte kanal är sommartid en uppskattad vattenled att färdas på och att vistas kring. Runt kanalen finns vacker natur och möjlighet att följa Trollhätte kanals historia genom kulturmiljön. Det västra sidan av kanalen karaktäriseras av naturområden och grusade stigar, samt Karls grav. Mellan dagens farled och kanalrännan ligger en långsmal ö som knyter ihop gångstråk och tillsammans binder ihop en trivsamt miljö med skog, vatten och kulturmiljö. Ön är ursprungligen anlagd år 1916 i samband med byggandet av befintlig sluss. På den östra sidan finns naturområden och bostäder, och lite söder därom ett område med kolonilotter. På den östra sidan finns också den kulturhistoriskt välbevarade slussmiljön med tillhörande byggnader och allé. I nära anslutning till slussen finns vid dess östra sida ett café som fungerar som målpunkt och bidrar till områdets rekreativa värden.

Idag finns möjlighet att promenera mellan slussområdets båda stränder via de norra slussportarna. Både Pilgrimsleden, som är en historisk led

med delsträckor inom både Norden och Europa, och cykelleden Västgötaleden passerar över slussportarna.

Gångstigar på båda sidor av slussen gör att hela slussområdet är ett populärt utflyktsmål och rekreationsområde.

Värdet för rekreation och friluftsliv i slussområdet är ett helhetsvärde som inkluderar aktiviteter och upplevelser i vattenmiljö i berikande natur- och kulturmiljö.



Figur 28. Till vänster: Café invid slussen. Till höger: Stig som ingår i Pilgrimsleden.

I det här avsnittet skiljs det på friluftsliv och rekreation för att hålla isär områdets värden.

Med friluftsliv menas vistelse och fysisk aktivitet utomhus för att uppnå miljöombyte och naturupplevelse utan krav på prestation eller tävling. Här ingår även riksintresse friluftsliv och värden för turism.

Med rekreation avses här möjligheten till miljöombyte, vila och avkopplande aktiviteter för att återhämta krafter, och där de rekreativa värdena ger en mer lokal förankring.

Göta Älv – delområdet Vänersborg-Trollhättan är riksintresse för friluftsliv enligt 3 kap. 6 § miljöbalken.

Huvudkriterier för riksintresse friluftsliv är:

- Områden med särskilt goda förutsättningar för berikande upplevelser i natur- och kulturmiljöer.
- Områden med särskilt goda förutsättningar för friluftaktiviteter och därmed berikande upplevelser.

Riksintresset omfattar kanalen med sina natur- och kulturvärden samt dess möjligheter till aktiviteter på land och i vatten. Området används för trafik av fritidsbåtar, fritidsfiske och andra aktiviteter i naturen. Vid Brinkebergskulle sluss och utmed älvens västra sida finns fina ekskogsmiljöer som även har inslag av andra arter av lövträd.

Som exempel på lokala, rekreativa värden finns stråk och stigar som kan upplevas i en naturnära miljö. Vänersborgs kommun lyfter exempelvis i sin översiktsplan att området, med sina natur- och kulturhistoriska värden och en bra vattenkontakt, skapar en naturlig mötesplats för alla. Tillsammans med god tillgänglighet för såväl gång-, cykel- och fordonstrafik så har slussområdet goda utvecklingsmöjligheter för framtiden.

Gemensamma effekter

Oavsett slussalternativ, så innebär det inga alternativskiljande förändringar för fritidsbåtstrafiken. Gående och cyklister längs Pilgrimsleden och Västgötaleden kommer fortsatt kunna passera över en av slussportarna. Det finns möjlighet att skapa nya värden för friluftslivet, exempelvis nya stigar och utsiktsplatser. Det blir samtidigt ett ingrepp i närmiljön kring den nya slussen, vilket påverkar friluftslivet genom att ge området en ny karaktär.

Alternativ Öst

Alternativ Öst innebär stora intrång i slussmiljön på kanalens östra sida. Viktiga delar, som exempelvis den slussanknutna bebyggelsen, behöver flyttas och allén längs Slussvägen kan inte bevaras. Detta kommer inverka på möjligheterna att uppleva miljöns kulturhistoriska värden. En del av den naturmiljö som bidrar till rekreationsvärden längs den östra kanalstranden kommer att försvinna, bland annat ekdungen i söder. Den nya slussen kommer hamna nära befintlig bebyggelse.

Sammantaget bedöms alternativ Öst medföra ett måttligt till stort ingrepp på de rekreationsvärden som finns inom projektområdet. Det finns dock goda möjligheter att återskapa stråk, men en stor del av den östra sidans upplevelsevärden försvinner.

Alternativ Väst

I alternativ Väst försvinner stora delar av ön, som har en tydlig funktion utifrån ett lokalt rekreations- och friluftsperspektiv. Ön används som förbindelseled mellan den östra och västra sidan. Alternativet medför påverkan på en vattennära miljö som är generellt uppskattad för rekreation.

Sammantaget bedöms alternativet medföra ett måttligt till stort ingrepp på de rekreationsvärden som finns inom projektområdet. Det finns dock goda möjligheter att återskapa stråk längs kanalen, men en stor del av områdets karaktär försvinner i och med påverkan på ön och de närliggande stråkens vattenkontakt.

Slutbedömning av rekreation och friluftsliv

En stor del av riksintresset för friluftsliv i området handlar om att värna Trollhätte kanals funktion för friluftaktiviteter, både på land och vatten. Fritidsbåtar kommer fortsatt kunna passera slussen, vilket gör att värdet

för riksintresse friluftsliv utifrån vattenaktiviteter kan bibehållas i framtiden. Det östra alternativet påverkar upplevelsevärden genom att den samlade kulturhistoriskt värdefulla slussmiljön på kanalens östra sida försvinner, samt ekdungen längs med kanalens östra sida. I det västra alternativet försvinner stora delar av ön, en del av skogen med dess naturupplevelser samt gångstråk nära vattnet, vilket ger en negativ påverkan på områdets stråk och tillgänglighet.

Den samlade bedömningen utifrån rekreation och friluftsliv är att påverkan inte är alternativskiljande. Riksintresset för friluftsliv omfattar både kultur- och naturvärden, vilka är svåra att ställa mot varandra. På östra sidan påverkas de kulturhistoriska upplevelsevärdena, medan det på den västra sidan främst är upplevelsevärden i naturområden som påverkas. Det primära värdet för slussområdet är älven och dess helhetsvärde som berör vattnet och kringliggande miljö, och det påverkas oavsett val av alternativ.

9.3.3 Kulturmiljö

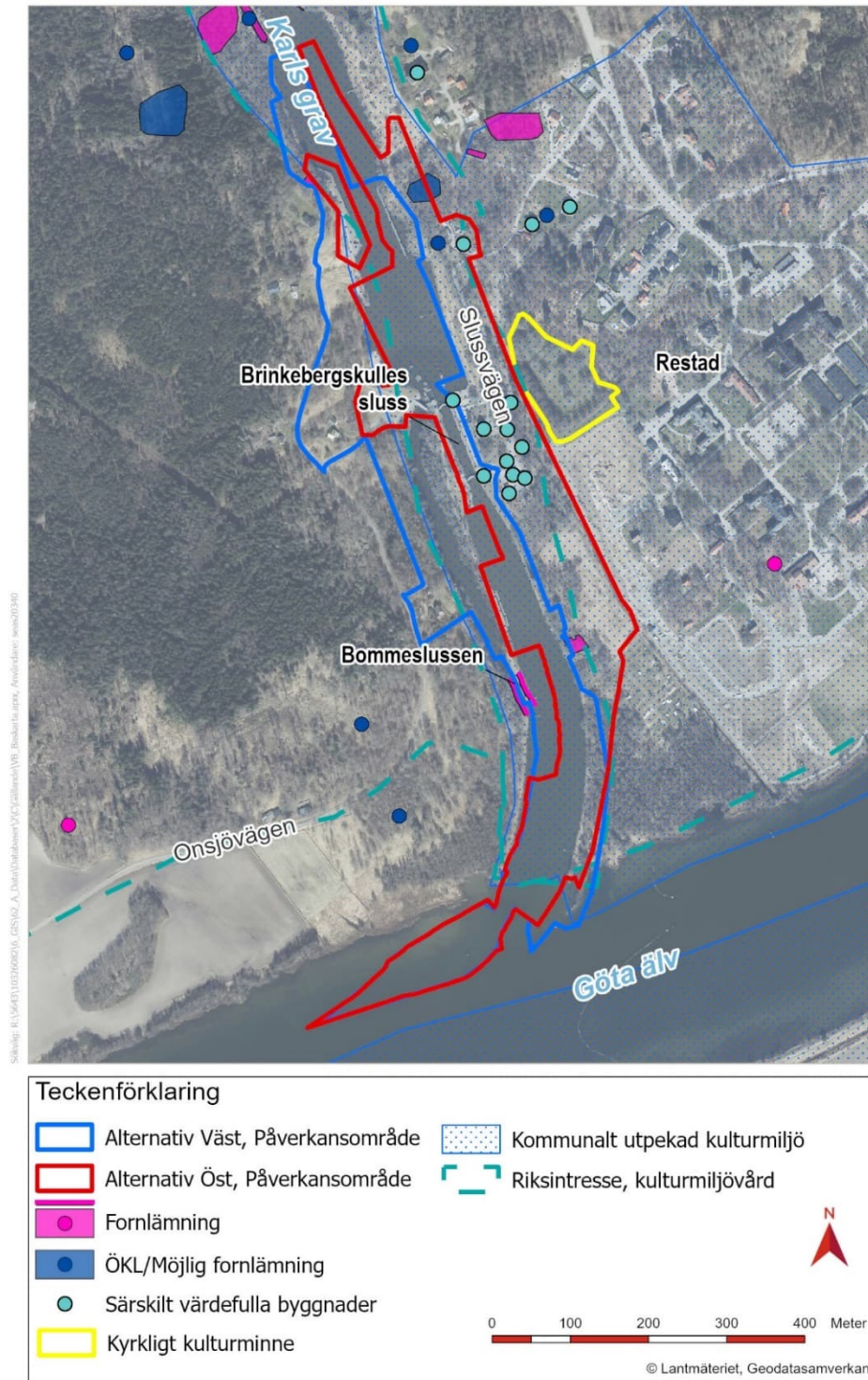
Kulturmiljön i området för de två slussalternativen skyddas av olika typer av lagstiftning.

Karls grav utgör ett riksintresseområde för kulturmiljövården, *Karls grav* (P 68). Motiveringen till 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.*

Restad f.d. sjukhus och slussområdet vid Brinkebergskulle är utpekade som en kommunal kulturmiljö, se Figur 29. Här ingår slussar och tillhörande byggnader: Gustafs sluss från 1770-tal, 1840-talets slusslämningar Kullens sluss och Bommesslussen, en dammlämning från 1760-tal, Kullens slussvaktarbostad med ekonomibyggnader, 1916 års sluss (nuvarande sluss) med tillhörande miljö vilket omfattar kajer, före detta kanalkontoret, ekonomibyggnader, manöverhytt, modern manöverbyggnad och ställverksbyggnad. Den utpekade miljön och byggnadsverken bedöms utgöra sådana bebyggelseområden och byggnader av särskilt kulturhistoriskt värde som beskrivs i plan- och bygglagens 8 kap. 13 §. Byggnaderna liksom bebyggelseområdet som helhet omfattas därmed av förvanskningsförbud.

Restad kyrkogård skyddas som kyrkligt kulturminne enligt 4 kap. kulturmiljölagen. Kyrkogården är anlagd före utgången av 1939 och omfattas därmed av tillståndsplikt enligt kulturmiljölagen. Därutöver finns ett antal fornlämningar inom området som också skyddas av kulturmiljölagen.

Inom området finns sannolikt ett område med soldatgravar från finska kriget 1808–1809, där uppskattningsvis 450-500 soldater ligger begravda. Den är inte registrerad som fornlämning och vid den arkeologiska utredning som utfördes inom ramen för projektet har inga kvarlevor påträffats. Gravarna ligger sannolikt i området omkring den allékantade Slussvägen och ner mot kanalen. På en höjd intill Kullens slussvaktarbostad står en minnessten över de begravda soldaterna.



Figur 29. Karta som visar kulturmiljövårdens skydd och utpekanden.

Gemensamma effekter

Båda slussalternativen berör riksintresse för kulturmiljövård, *Karls grav* (P 68), och den kommunalt utpekade kulturmiljön *Restad f.d. sjukhus och slussområdet vid Brinkebergskulle*. Riksintresset och den kommunalt utpekade kulturmiljön beskriver och omfattar samma värden för slussmiljön.

Båda slussalternativen berör fornlämningarna L2022:4750 och L2022:4751, som utgörs av lämningar efter torpen Hästevadet eller Torpet respektive Johannesberg.

Båda slussalternativen innebär att befintlig sluss tas ur bruk och dammsäkras. Slussen ska fortsatt vara avläsbar i någon mån. Båda alternativen innebär också att Trollhätte kanals funktion och Brinkebergskulle som slussmiljö upprätthålls.

Alternativ Öst

Alternativet innebär ett större intrång i 1916 års slussmiljö och även i helhetsmiljön med synliga slussar från 1700-talet till 1900-talet. Tre byggnader som är uttryck för riksintresset berörs och behöver flyttas till en ny sluss- eller kanalnära plats samt få nya funktioner för att intrånget inte ska riskera att orsaka påtaglig skada på riksintresset. Den allé och väg som leder mellan slussmiljön och Kullens slussvaktarbostad berörs.



Figur 30. 1916 års sluss med tillhörande byggnader. Kanalkontoret syns mitt i bild.

Alternativet kan komma att beröra soldatgravar från 1808-1809 års krig. Minnesstenen över de avlidna soldaterna står inom den yta som tas i anspråk under byggtid.

Genom alternativets utbredning åt öster riskeras påverkan på Restad kyrkogård i form av buller och skador på vegetation.

Sammantaget bedöms påverkan på helhetsmiljön i riksintresseområdet för kulturmiljövård bli stor. Byggnader som hör till slussmiljön behöver flyttas, ingrepp i fornlämningar bedöms bli nödvändiga med risk för intrång i området för soldatgravar och störning på det kyrkliga kulturminnet Restads kyrkogård.

Alternativ Väst

1916 års slussmiljö berörs i mindre grad än för alternativ Öst genom att den slussanknutna bebyggelsen kan bevaras på befintlig plats.

Alternativet berör kanalrännan, men undviker lämningarna av Bommeslussen.



Figur 31. Bommeslussen

Två småhus, uppförda under 1900-talet, planeras att lösas in. Byggnaderna har inte inventerats närmare.

Sammantaget bedöms en ny sluss i västligt läge innebära mindre påverkan på riksintresset Karls grav jämfört med det östra alternativet, genom att en stor del av 1916 års slussmiljö undviks. Alternativet bör kunna genomföras så att det riksintressanta kulturhistoriska sammanhanget och platsens olika slussgenerationer fortsatt blir avläsbara.

9.3.4 Boendemiljö

För boende invid slussen kan påverkan ske genom att omgivningen förändras, vilket beskrivs i avsnitten Landskap, Rekreation och friluftsliv och Kulturmiljö. Det kan också tillkomma störningar såsom exempelvis buller vid slussningar. Därutöver uppkommer störningar i byggskedet av exempelvis transporter (beskrivs i avsnittet Transportvägar) och bullrande arbeten.

Buller

Ljud som är oönskat kallas för buller och definieras av den europeiska miljöbyrån som "hörbart ljud som skapar störning och/eller påverkar hälsan negativt".

Bullret från fartygstrafiken klassas som trafikbuller och bedöms efter infrastrukturpropositionen. Bullret som alstras vid slussning av fartyg klassas som industribuller och bedöms efter Naturvårdsverkets riktlinjer. Riktvärdena gäller vid bostäder, skolor, förskolor och vårdcentraler. För att kunna utvärdera de två slussalternativen har överslagsberäkningar gjorts för buller från fartygstrafik samt för det buller som alstras vid slussning av fartyg i driftskedet.

Gemensamma effekter

Ljudnivåerna från fartygstrafiken ligger under gällande riktvärden idag, och beräkningar visar att de kommer vara under riktvärdena för båda slussalternativen. Buller från fartygstrafiken är därmed inte alternativskiljande.

Vid slussning av fartyg kommer ljudnivåerna att öka med cirka 2-5 dBA, jämfört med nuläget, vid den sida där respektive slussalternativ anläggs. Ljudökningen beror på att respektive slussalternativ kommer närmare bebyggelse på respektive sida av kanalen.

Alternativ Öst

Överslagsberäkningar för buller vid slussning visar att Naturvårdsverkets riktlinjer för ekvivalent ljudnivå nattetid överskrids för en bostad på fastigheten Restad 3:58 och riskerar att överskridas för ytterligare fastigheter längs kanalens östra sida.

Alternativ Väst

Riktvärdena bedöms överskridas vid en av de fastigheter väster om kanalen som planeras att lösas in (Onsjö 2:7). Slussalternativ Väst innebär att slussen kommer längre bort från kanalens östra sida, där flertalet bostäder finns. Det blir därmed färre fastigheter som exponeras av alstrat buller från slussningen i detta alternativ.

Påverkan i byggskedet

En del av arbetena kommer medföra bullerstörningar såsom bergsprängning, pålning, spontning, schaktning, muddring, lastning och transporter.

Alternativ Öst

Beräkningar av byggbuller visar att riktvärden för ekvivalent ljudnivå vid fasad dagtid kommer överskridas på stora delar av området runt slussen. En grov uppskattning är att samtliga planerade bostäder vid Astrids ängar och ytterligare cirka 10-15 befintliga bostadsfastigheter, förskola, kontorslokaler och andra verksamhetslokaler kommer ha nivåer över riktvärdet. För dessa kan bullerskyddsåtgärder komma att krävas för att klara ljudnivåerna inomhus.

Alternativ Väst

Beräkningar av byggbuller visar att alternativ Väst medför färre antal bullerstörda fastigheter i byggskedet än alternativ Öst. De fem fastigheter som ligger närmast kanalen, utmed dess västra sida, kommer att påverkas mest. Två av dessa fastigheter planeras att lösas in. En grov uppskattning är att en stor del av planerade bostäder vid Astrids ängar och ytterligare cirka 5-8 befintliga bostadsfastigheter kommer ha nivåer över riktvärdet. För dessa kan bullerskyddsåtgärder komma att krävas för att klara ljudnivåerna inomhus.

9.3.5 Naturmiljö land

Det har gjorts flera olika inventeringar av naturmiljön runt Karls grav, bland annat en naturvärdesinventering (NVI) som delat upp utredningsområdet i områden efter deras naturvärdesklasser enligt Svensk Standard SS 199000 (Naturcentrum, 2022). Inom området har de tre naturvärdesklasserna 1-3 (högsta, högt, respektive påtagligt naturvärde) inventerats. Figur 32 visar inventerade naturvärdesobjekt med högt och påtagligt naturvärde. Inget område med högsta naturvärde påträffades vid inventeringen. I figuren redovisas även de särskilt skyddsvärda träd, bland annat en jätteek på ön väster om slussen, som finns registrerade i området.

Fridlysning används för att skydda växt- och djurarter som riskerar att försvinna eller på annat sätt hotas. Fridlysning innebär att individer av en art inte får plockas, samlas in, dödas eller skadas på något annat sätt. För vissa arter innebär även fridlysningen att deras livsmiljöer är skyddade. Det har inom projektet utförts fördjupade artinventeringar för fågel, fladdermöss, groddjur och insekter.

Många av naturvärdesobjekten innehåller ädellövskog (objekt 1,2 och 5-8), men det finns även områden med lövskog (objekt 4), blandlövskog (objekt

12) och slåttermark (objekt 11). Närmast Göta älv finns två områden med alsumpskog (objekt 9 och 10).



Figur 32. Resultat av en naturvärdesinventering som utförts runt Karls grav år 2021 och 2022 (Naturcentrum, 2022).

Naturvärdesobjekt 3 är en allé med grova träd utmed Slussvägen som har tilldelats påtagliga naturvärden. Allén är även biotopskyddad.

Vid inventeringen har ytterligare tre biotopskyddade objekt påträffats. De utgörs av ett dike vid naturvärdesobjekt 5 och två stenmurar i slåttad gräsmark inom naturvärdesobjekt 11.

Naturvärdesobjekt 5 består av näringsfattig ekskog, delvis på hållmark. Här växer gamla ekar, både senvuxna och grövre, vilka ger goda förutsättningar för en artrik flora och fauna. Objektet har bedömts ha påtagliga, sannolikt på gränsen till höga naturvärden, där naturvärdena bedöms bestå och öka på kort sikt. Även objekt 2 utgörs av en ekskog med äldre ekar i Ljusöppen miljö.

Trädbeståndet inom naturvärdesobjekt 7 förefaller ha uppstått genom långvarig spontanförnygring med en stor variation av trädslag och dimensioner. Den nordvästra delen utgörs av relativt ung skog, ca 17 år utifrån flygfoton och skogsbruksplan. Även delar av de södra delarna förefaller på flygfoton ha utgjort ungskog för drygt 50–60 år sedan. Objektet har vid inventeringstillfället bedömts uppnå högt naturvärde, bland annat på grund av några grova träd (skogsbruksplanen nämner undanträngda hagmarksekar) samt att där finns död ved i form av skogsalm och ask, vilka innehåller rödlistade vedsvampar. Mängden död ved av skogsalm och ask har tillkommit i närtid på grund av ask- och almsjuka, och mängden död ved bedöms komma att minska med tiden. Bedömningen i dagsläget är att områdets naturvärden kan komma att minska med tiden. Naturvärdesklassen bedöms därför gränsa mot påtagligt naturvärde.

Naturvärdesobjekt 9 är en alsumpskog som tilldelats högt naturvärde och bedöms regelbundet svämmas över från älven. Naturvärdesobjektet har pekats ut som värdefull miljö för fåglar, bland annat för mindre hackspett, och utgör även landmiljö för groddjur. Artfynden utgörs av vanlig padda och vanlig groda, som är vanligt förekommande arter, och som omfattas av fridlysningsbestämmelser.

Flera naturvärdesobjekt hyser träd med håligheter (objekt 1-5, 7-8) vilket kan utnyttjas av bland annat fladdermuskolonier, insekter och hålhäckande fåglar. För fågel så har fågelinventeringen pekats ut den äldre ädellövskogen och alsumpskogen på kanalens västra sida mellan slussarna och Göta älv, samt alsumpskogen på kanalens östra sida som mest värdefulla.

Gemensamma effekter

Mindre arealer potentiellt lämpliga kolonimiljöer för fladdermöss försvinner, men det kommer finnas delar av naturvärdesobjekten som lämnas kvar. Inga kända koloniträd för fladdermöss berörs. Födosöksmiljöer påverkas temporärt under byggtid.

För groddjur försvinner mindre ytor av lämpliga landsmiljöer inom objekt 9. Återstående ytor har bedömts även fortsatt kunna utgöra landmiljöer för groddjur.

Utav de fågelmiljöer som pekats ut som mest värdefulla påverkas alsumpskogen på kanalens östra sida, och för alternativ Väst även ädellövskogen på västra sidan. För mindre hackspett, som har krav på

större sammanhängande skogsområden för sitt revir, så bedöms inte slussalternativen påverka artens möjlighet att häcka i området. Det är en mindre del av dess livsmiljö som påverkas och tillräckligt med habitat kommer att finnas kvar. Den backsvalekoloni som finns i den äldre slusskanalen kommer att försvinna för alternativ Väst och kan även påverkas negativt av alternativ Öst om deras häckningsplats förstörs.

De fågelarter som berörs är alla vanligt förekommande arter med goda populationer, även om vissa är minskande. Förlust av mindre häckningsmiljöer bedöms därmed inte påverka deras bevarandestatus på ett sätt som utlöser förbuden i artskyddsförordningen. Fågelarterna bedöms inte heller störas på betydande sätt av arbetena. Behovet av skydds- och kompensationsåtgärder kommer att utredas vidare i det fortsatta arbetet.

Oavsett alternativ kommer påverkan på naturmiljön att studeras ytterligare.

Alternativ Öst

Alternativ Öst medför påverkan på två ytor med högt naturvärde (objekt 2 och 9). Total påverkan på områden med höga naturvärden bedöms bli minst 1,2 hektar.

Av de objekt som bedömts ha påtagliga naturvärden berörs objekt 3 och 5. Totalt bedöms minst 2,1 hektar beröras.

Alternativ Väst

Alternativ Väst kommer medföra att delar av fyra naturvärdesobjekt med högt naturvärde försvinner (objekt 2, 6, 7 och 9). Total påverkan på höga naturvärden bli minst 2,0 hektar. Det påverkas fler skyddsvärda träd i alternativ Väst än i alternativ Öst.

Tre naturvärdesobjekt med påtagliga naturvärden kommer påverkas (objekt 1, 4 och 5). Total påverkan på påtagliga naturvärden bedöms bli minst 1,2 hektar.

Båda slussalternativen tar således cirka 3 hektar med naturmark i anspråk som bedömts ha påtagliga eller höga värden, där större ytor med höga naturvärden berörs i alternativ Väst än i alternativ Öst. En skillnad mellan alternativen är att alternativ Väst påverkar mer lövskogsmiljöer med mycket ädellöv medan alternativ Öst påverkar mer ljusöppna ekskogar.

Om man jämför objekt 5 med objekt 7, så har ekskogen i objekt 5 naturvärden som är påtagliga, på gränsen till höga samt att naturvärdena där bedöms vara bestående. Objekt 7 har naturvärden som är höga, på gränsen till påtagliga, men här bedöms värdet minska den närmaste tiden, eftersom tillgången på död ved minskar i området. Detta betyder sammantaget att naturvärdesklassningen inte skiljer sig så mycket åt mellan objekt 5 och 7.

Sammantaget ger detta att skillnaden mellan de två slussalternativen bedöms vara liten utifrån aspekten naturmiljö, eftersom berörda ytor är lika stora och de berörda naturvärdena bedöms vara likvärdiga.

9.3.6 Ytvattenmiljö

Karls grav är ett habitat för vattenlevande organismer, där förutsättningarna för naturlivet påverkas av kanal- och slusskonstruktionerna i sig, liksom av drift- och underhåll av dessa. Slussen utgör i sig ett vandringshinder och de hårdgjorda kanterna utmed Karls grav medför bland annat att variationen i habitat är liten, vilket begränsar den biologiska mångfalden.

Vattenflödet i Karls grav är till stor del kopplat till slussning. Sjöfartsverket släpper även konstant ut ett visst flöde genom kanalrännan i syfte att upprätthålla en viss vattenomsättning av ytvatten i Karls grav. Uppströms slussen påverkas mångfalden av att kanalen torrläggs med cirka 7-10 års mellanrum då sluss och damm underhålls. Nedströms slussen bestäms vattennivåerna av nivåerna i Göta älv, vilka i sin tur styrs av vattenkraftens reglering. Naturvärdena är därmed fler nedströms slussen än uppströms.

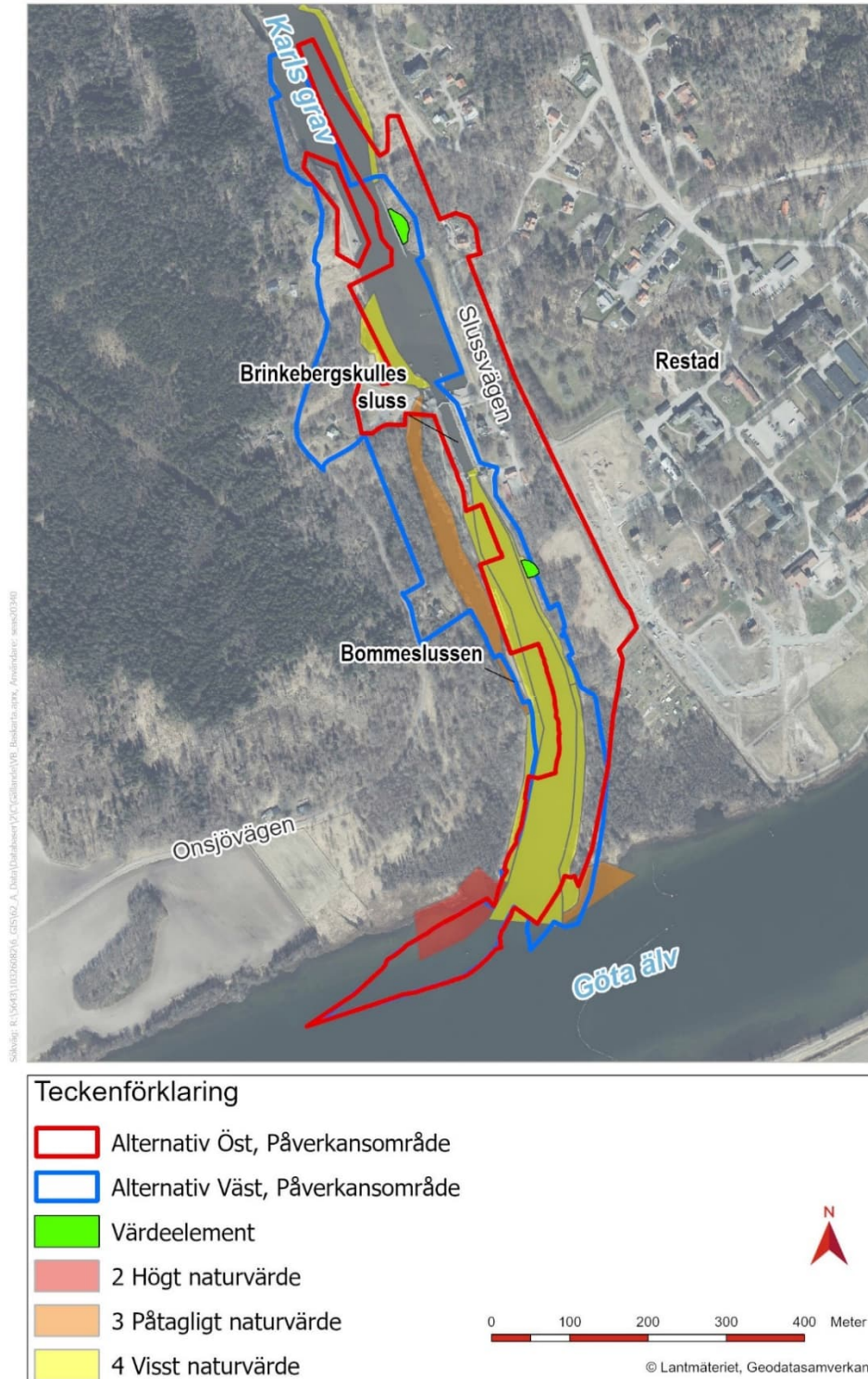
Vattenkvaliteten i kanalen beror till stor del på Vänerns vattenkvalitet, som generellt är god, men skiljer sig genom att vattnet i Karls grav är betydligt grumligare och innehåller mer fosfor. Påverkan på vattnet kommer till stor del av det dagvatten som kommer från omgivande områden, men även från båttrafiken som genom erosion medverkar till grumling och till att näringsämnen frisläpps från sedimenten ut i vattnet.

Sedimentlagret i Karls grav består till övervägande del av lera. Eftersom kanalen är konstgjord och återkommande töms så är sedimentlagret tunt ovanför slussen. I kanalrännan förekommer stormusslor, vilket tyder på att bottenförhållandena där är goda för faunan. Stormusslor är känsliga för sedimentpålagring, särskilt vid fortplantningen.



Figur 33, Kanalrännan, foto taget mot söder. Ön syns till vänster i bild.

En naturvärdesinventering (NVI) har gjorts vid slussen där områden delats in i klasserna visst, påtagligt och högt naturvärde (Medins Havs och Vattenkonsulter AB, 2024), se Figur 34. Resultaten visar att det finns påtagliga och höga naturvärden i kanalrännan samt vid mynningen till Göta älv.



Figur 34. Naturvärdesobjekt och deras naturvärdesklassningar. I kartan syns även noterade värdeelement (Medins havs- och vattenkonsulter, 2024).

Stränderna har värdefulla lövskogsmiljöer som till stor del utgörs av värdekärnor för ekologiska kantzoner. Kantzonerna berikar vattenmiljöerna med skugga, föda och död ved. Det finns två värdeelement i kanalens östra kant, ett uppströms slussen och ett nedströms. Värdeelementen har större naturvärden än sin närmaste omgivning och består i båda fallen av naturligare vikar kantade med lövskog. I värdeelementet nedströms slussen finns pilblad, som är en rödlistad art (nära hotad).

Gemensamma effekter

Naturmiljö i form av bottenytor, översvämningsytor och ekologiskt viktiga kantzoner försvinner vid breddning av kanalen nära mynningen till Göta älv. Återställning av naturmiljön med passande bottensubstrat för djur, anpassade planteringar och utformning av slänter är viktiga för den framtida naturmiljön i vatten.

Alternativ Öst

Alternativ Öst berör områden längs kanalens östra sida, som i naturvärdesinventeringen huvudsakligen bedömts ha visst naturvärde. Två naturvärdeelement bestående av grunda vikar vid strandkanten planeras att grävas bort i slussalternativ Öst.

Alternativ Väst

Alternativet medför att en stor värdekärna för ekologiska kantzoner försvinner längs kanalens västra sida. Även bottenmiljön i kanalrännan, som bedömts ha påtagligt naturvärde, försvinner. Alternativ Väst har därmed större påverkan på bottenmiljön och de bottenmiljöer som bedöms ha flest naturvärden, än alternativ Öst.

Påverkan i byggskedet

Gemensamma effekter

I byggskedet riskerar båda slussalternativen att medföra grumling vid muddring av botten. Bergschakt med sprängarbeten medför utsläpp av kväve i vattnet, där utsläppens storlek beror på vilken metod som används för att ta loss bergmassorna. Bergschakten medför även bullerpåverkan i vattenmiljön, vilket kan medföra att arbetena behöver anpassas efter känsliga perioder för fisk.

Invasiva arter är sådana som med människans hjälp flyttats från sin ursprungliga miljö till en ny plats, där de börjar sprida sig och orsakar allvarlig skada för ekosystemet. Den invasiva arten smal vattenpest nedströms slussen kan medföra restriktioner vid muddring och eventuell dumpning av muddermassor.

Alternativ Öst

Bergschakten i vatten för det östra alternativet är ungefär fem gånger större än för alternativ Väst och medför därmed större bullerexponering

för djurlivet och mer utsläpp av kväve till Karls grav på grund av sprängarbeten som kan medföra toxiska halter av ammoniak och eventuellt även nitrat.

Alternativ Väst

Den mindre bergschakten för alternativ Väst medför mindre sprängarbeten och därmed mindre kväveutsläpp och bullerexponering för djurliv än alternativ Öst.

9.3.7 Miljökvalitetsnormer

I princip allt vatten i Sverige, förutom det öppna havet, är indelat i mindre enheter som kallas vattenförekomster. För varje vattenförekomst finns dokumenterat vilken status och beslutad miljökvalitetsnorm (MKN) som vattnet har.

Miljökvalitetsnormer är ett juridiskt styrmedel som regleras enligt 5 kapitlet i miljöbalken. Det innebär bland annat att en tillståndsmyndighet inte får bevilja tillstånd för åtgärder eller verksamheter som medför att en vattenförekomst försämras till en sämre miljöstatus än den befintliga, eller som bidrar till att äventyra möjligheten att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer (MKN) till dess beslutade målar. Målet är att alla ytvattenförekomster ska uppnå eller bibehålla minst god ekologisk och kemisk ytvattenstatus.

På grund av att Karls grav är en mänskligt grävd kanal utgör den en så kallad *konstgjord vattenförekomst* enligt vattenförvaltningsförordningen. Karls grav har bindande miljökvalitetsnormer för *ekologisk potential* i stället för *ekologisk status*, eftersom särskilt samhällsviktig sjöfart medför att god ekologisk status inte bedöms kunna uppnås i vattenförekomsten. Det innebär att kravnivån för vissa kvalitetsfaktorer utgår från vad som är tekniskt möjligt att åtgärda med hänsyn till att sjöfart ska bedrivas, i stället för naturligt referensförhållande. Lägre krav än god ekologisk potential utgår från vad som är ekonomiskt rimligt, vilket ska bedömas utifrån samhällets kostnader i förhållande till vattenförekomstens ekologiska nytta.

Vid jämförelsen av de båda slussalternativen har biologiska kvalitetsfaktorer och kvalitetsfaktorn "morfologiskt tillstånd" bedömts vara alternativskiljande, om inte sötvattenmiljöerna i kanalrännan ersätts på annan plats. De biologiska kvalitetsfaktorerna beskriver förekomst och sammansättning av växt- och djurarter. Det morfologiska tillståndet beskriver bland annat vattnets form, kanter, bottensubstrat och dess närområde på land. En försämring av en kvalitetsfaktor kan utgöra risk för att den beslutade miljökvalitetsnormen inte uppnås, eller att vattenförekomsten får en otillåten statusförsämring. Trafikverket utreder återställning av sötvattenmiljöer i närområdet.

Alternativ Öst

Alternativ Öst tar jämförelsevis något mindre ytor av grunda och strandnära områden med högre naturvärden i anspråk. Det minskar risken för krav på kompensationsåtgärder för förbättrad miljöstatus för kvalitetsfaktor "morfologiskt tillstånd" och biologiska kvalitetsfaktorer, jämfört med alternativ Väst.

Alternativ Väst

Alternativ Väst medför större förändringar av djup och andra modifieringar av morfologi i Karls grav, i kanalrännan och i mynningsområdet i Göta älv, än alternativ Öst. Förändringen kommer dessutom ske i vattenområden som troligen har högre ekologisk funktion för biologin. Särskilt bortmuddring av kanalrännan, som har hög grad av naturlighet och ekologisk funktion idag, kan medföra stor risk för otillåten sänkt status av morfologiskt tillstånd eller biologiska kvalitetsfaktorer om dessa miljöer inte ersätts. Trafikverket utreder åtgärder för att ersätta förlorade livsmiljöer för att vattenförekomsten ska kunna följa miljökvalitetsnormerna för Karls grav.

En förprojektering av ersatta miljöer har genomförts, vilken visar att det finns goda möjligheter att skapa nya grunda miljöer med naturlig struktur och av stort värde för biologiska kvalitetsfaktorer. Risken har därmed reducerats till liten-måttlig för krav på kompensationsåtgärder, beroende på genomförbarheten av de förprojekterade naturanpassningarna.

9.4 Fastighetsintrång

Den nya anläggningen kommer att ta mark i anspråk. Därutöver behövs utrymme för etableringsytor, upplag med mera i byggskedet för att kunna bygga anläggningen.

Gemensamma effekter

Det finns i detta skede osäkerheter kopplade till byggskedet. Det medför att det för båda slussalternativen finns risk för att ytterligare fastigheter, än dem som kan identifieras i detta skede, kan komma att erbjudas inlösen exempelvis på grund av intrång eller störningar. Det kommer även tillkomma fastigheter som berörs i byggskedet.

Alternativ Öst

Ytor för en ny sluss inryms inom Sjöfartsverkets fastighet Karls grav 1:1.

Alternativ Väst

En ny sluss i alternativ Väst inryms huvudsakligen inom Sjöfartsverkets fastighet Karls grav 1:1. Även delar av fastigheterna Onsjö 2:7, Onsjö 2:8 och Onsjö 2:1 kan komma att beröras av markanspråk.

9.5 Utvecklingsmöjligheter för området

En workshop har genomförts 6 mars 2024 i form av grupparbeten med deltagare från Vänersborgs kommun, Trafikverket, Sjöfartsverket och konsultgruppen. Grupperna fick med papper och penna försöka visualisera vilka utvecklingsmöjligheter som de såg utifrån de två slussalternativen. En sammanfattning av resultaten redovisas nedan, där en del möjligheter är gemensamma för båda slussalternativen och andra endast gäller för ett av alternativen. Notera att förslagna idéer endast belyser möjligheter och inte är några planerade åtgärder.

Gemensamma möjligheter för båda slussalternativen

Naturliga höjder i landskapet skulle kunna utnyttjas för utsiktsplatser, både i bygg- och driftskedet.

Information skulle kunna utvecklas rörande de olika slussgenerationerna på plats.

Befintliga gång- och cykelstråk kan eventuellt behöva stärkas upp och kompletteras. Skyltning av natur- och kulturvärden i området kan behöva upprätthållas och utvecklas.

Ytor som i byggskedet krävs för uppställning av bodar, material, parkering med mera kan, efter det att slussen är byggd, omvandlas till andra ändamål, till exempel husbilsparkering, besöksparkering med mera.

När den befintliga slussen tas ur bruk skulle delar av denna kunna byggas över med någon form av däck som skapar vyer ner i den gamla slussen. Det finns även önskemål om att en vattenspegel fortsatt ska vara synlig.

Ytor som inte behöver ha fullt farledsdjup skulle i vissa fall kunna utvecklas för att skapa grunda vattenmiljöer som främjar den biologiska mångfalden i kanalen.

Om byggvägen till kanalens västra sida görs permanent så finns det stora synergieffekter med kommunala intressen såsom "Brättelänken", vilket är en planerad vägförbindelse mellan Öxnered, Brätte och Onsjö.

Alternativ Öst

Det finns flera platser där det skulle kunna skapas attraktiva utsiktsplatser, exempelvis på ön eller på höjden nordost om befintlig sluss (vid Slussvägen 8, före detta Kullens slussvaktarbostad).

Allén utmed Slussvägen skulle kunna återplanteras, där det även ges plats för parkeringsplatser i allén.

Alla slussanknutna byggnader som ligger öster om befintlig sluss kommer behöva flyttas eller rivas. Det finns många idéer på möjliga funktioner till dessa byggnader om de flyttas till annan plats, men det kan vara svårt att hitta mottagare som i framtiden ska underhålla de kulturhistoriska byggnaderna. Idéer som lyftes var exempelvis att flytta någon byggnad till de obebyggda tomtarna på Astrids ängar för att bli bostadshus, eller att

konvertera flyttade byggnader till exempelvis vandrarhem, servicecenter för båtar, golfhotell, uthyrning av båtar/kajaker etcetera.



Figur 35. Illustration över möjligheter som diskuterades för alternativ Öst.

Om en sluss byggs på östra sidan så skulle gästhamn, båtparkering, husbilsparering, café med mera skapas på den västra sidan av kanalen, antingen genom att flytta befintliga byggnader dit eller genom att bygga helt nya. Nya byggnader skulle kunna skapas med en modern arkitektur som speglar vår tid. På ön skulle det kanske kunna finnas vissa servicefunktioner såsom exempelvis ett café.

Tillgång till det nya slusscentret på den västra sidan skulle kunna ske med en ny förbindelse, som även kan användas som byggväg då den nya slussen byggs.

Alternativ Väst

Sträckan nordost om befintlig sluss är fin och har kvällssol. Här skulle exempelvis båtplatser kunna skapas, liksom väntkaj med bryggor och hygienfaciliteter.

Det finns många förslag på hur de kulturhistoriska byggnaderna öster om befintlig sluss skulle kunna utvecklas och vad de skulle kunna innehålla. Någon av dem skulle exempelvis kunna inhysa glasskiosk eller besökscenter. Kullens f.d. slussvaktarbostad (Slussvägen 8) skulle kunna bli ett informationscenter och därigenom stärka sitt samband med slussverksamheten.



Figur 36. Illustration över möjligheter som diskuterades för alternativ Väst.

Platser för större besöksparkering, husbilsparkering med mera skulle kunna utvecklas utmed den östra sidan.

Ett utsiktstorn skulle exempelvis kunna anläggas uppe på en liten höjd väster om den nya slussen. Det finns även möjlighet att använda schaktmassor för att etablera nya nivåer i terrängen, där någon form av utsiktsplats skulle kunna placeras. En god överblickbarhet skulle också kunna uppnås genom en högre byggnad, från vilken man kan följa slussningen i den nya slussen.

Bommeslussen kan komma att kännas som att den saknar sammanhang när stora delar av ön försvinner. Den västra stranden skulle behöva

utvecklas så att sammanhanget görs tydligt. Det skulle exempelvis kunna skapas en ny strandstig längs med den västra stranden med en spång eller brygga som ger möjlighet till rundgång på den återstående delen av ön vid Bommeslussen.

Nordväst om befintlig sluss finns en yta som föreslås användas som upplag med mera under byggtiden. Denna yta skulle kunna utvecklas efter byggtidens slut till en intressant punkt med exempelvis slussinspirerad lekplats, en maritim skulpturpark, parkeringsplatser, grillplatser med mera.

Den infrastruktur i form av vägar, elektricitet med mera som behöver anläggas för att bygga slussen kan göras permanenta och bidra till utvecklingen i området. Bussar och bilar skulle kunna angöra slussområdet från väster och det ger möjligheter till att utveckla husbilsparkering med mera även på den västra sidan.

9.6 Klimatkalkyl

En översiktlig klimatberäkning har gjorts för de båda slussalternativen i Trafikverkets digitala verktyg Klimatkalkyl version 7.0. Beräkningarna bygger på de mängder för material och schakt som fanns tillgängliga i februari 2024. I underlaget finns både permanenta och tillfälliga lösningar med.

Beräkningarna visar att betong står för den största klimatpåverkan för båda slussalternativen, följt av armering. Det kommer i båda slussalternativen tillkomma förstärkningsåtgärder som kommer medföra ytterligare klimatpåverkan, men vars omfattning behöver utredas vidare. Skillnaden mellan slussalternativen är liten, så aspekten bedöms inte vara alternativskiljande i detta skede.

9.7 Kostnad

En översiktlig analys av har gjorts av bedömda kostnader utifrån de förutsättningar som är kända idag. De kalkyler som gjorts är endast baserade på mängder och tar därmed inte hänsyn till särskilda byggmetoder eller arbetsmoment som kan krävas, inte heller till risker som är kopplade till detta. Kostnadsberäkningen speglar därmed inte att alternativen kan skilja vad gäller byggmetoder, tid eller risker.

Alternativ Öst

Det östliga alternativet är sannolikt något dyrare än det västra då konstruktion för dammsäkring av den östra jorrdammen tillkommer och för att det är större mängder berg som måste schaktas bort i farleden.

Alternativ Väst

Det västliga alternativet innebär en större konstruktion vid slussen, längre sträckor med tillfälliga byggvägar och något mindre schakt i farleden men detta väger inte upp kostnaden för dammsäkringen i det östra alternativet.

Summering - alternativskiljande

Den översiktliga bedömningen av kostnader pekar på en marginell skillnad mellan alternativen, cirka 10%, varför detta inte bör vägas in för val av alternativ.

10 Samlad bedömning

En jämförelse har gjorts av de två slussalternativen utifrån slussarnas trafikering, byggbarhet och dess påverkan på omgivningen. Fokus har legat på att hitta vad som är alternativskiljande och kan påverka uppfyllelsen av projektmålen. Båda slussalternativen uppnår ställda krav gällande trafikering av sluss och kanal. Jämförelsen har visat att slussförslagen är tämligen jämbördiga, men skiljer sig åt vad gäller några av aspekterna.

Byggbarhet

Alternativ Öst bedöms vara mer komplext att genomföra eftersom det gör ett större intrång i den östra jorddammen, alternativet medför en större mängd bergschakt i närheten till befintlig farled, det behöver byggas en tillfällig manöverbyggnad inklusive infrastruktur för den befintliga slussen, och för att det tillgängliga utrymmet för arbeten och transporter i närheten av slussområdet begränsas av bebyggelsen i Restad. Dessa risker och begränsningar kan försvåra framdriften av projektet. Alternativ Väst medför att befintligt isutskov behöver ersättas. Riskerna för dess intrång i den västra jorddammen bedöms vara avsevärt mindre än för alternativ Öst. En översiktlig bedömning av slussalternativens kostnader, baserat på materialvolym, visar att skillnaden mellan alternativen i detta skede är liten, men den komplexitet som finns för alternativ Öst medför en risk för ökade kostnader. Alternativ Väst bedöms därmed innebära färre risker och fler möjligheter avseende val av byggmetoder, vilket är positivt ur ett tids- och kostnadsperspektiv.

Områdets värden

De två slussalternativen kommer att påverka de värden som finns i området på olika sätt. Av de aspekter som jämförts, bedöms påverkan på riksintresset för kulturmiljön och påverkan på boendemiljön i byggskedet vara alternativskiljande. Alternativ Öst bedöms medföra stor påverkan på helhetsmiljön i riksintresseområdet då den bland annat gör ett större intrång i 1916 års slussmiljö och byggnader behöver flyttas. Alternativ Väst medför att kanalrännan berörs, men bedöms sammantaget medföra

betydligt mindre påverkan på riksintresset eftersom en stor del av slussmiljön undviks. Alternativ Öst medför att transporter i byggskedet passerar bostadsområden i Restad, där de medför störningar och ökade trafiksäkerhetsrisker för de boende. Alternativ Väst medför transporter till kanalens västra sida. Där kommer störningar ske i naturområden och på vandrings- och cykelleder, men där färre boende berörs av bullerstörningar och trafiksäkerhetsrisker. Alternativ Väst bedöms av denna anledning vara mer fördelaktigt än alternativ Öst.

De två slussalternativen medför påverkan på ytterligare värden som finns i omgivningen, men där effekterna inte bedömts vara av den omfattning att de är alternativskiljande vid val av slussalternativ.

Alternativen påverkar rekreation och riksintresse för friluftsliv på olika sätt, där alternativ Öst påverkar de kulturhistoriska upplevelsevärdena på den östra sidan, medan alternativ Väst främst påverkar upplevelsevärden i naturområden på den västra sidan. Alternativen bedöms medföra en relativt likvärdig påverkan på rekreation och riksintresse friluftsliv.

Båda slussalternativen medför påverkan på olika naturmiljöer på land. Aspekten bedöms inte vara alternativskiljande eftersom berörda ytor är lika stora och de berörda naturvärdena i respektive alternativ bedöms vara likvärdiga. Alternativ Väst har större påverkan på naturmiljöer i vatten. En förprojektering har visat att det finns goda möjligheter att skapa nya grunda miljöer med naturlig struktur och av stort värde för biologiska kvalitetsfaktorer.

De klimatkalkyler som gjorts i detta skede visar att skillnaden mellan slussalternativ är liten och därmed inte alternativskiljande.

I alternativ Öst inryms en ny sluss inom Sjöfartsverkets fastighet Karls grav 1:1. En ny sluss inom alternativ Väst inryms huvudsakligen inom Sjöfartsverkets fastighet Karls grav 1:1. Även delar av fastigheterna Onsjö 2:7, Onsjö 2:8 och Onsjö 2:1 kan komma att beröras av markanspråk i alternativ Väst.

11 Slutsats

Trafikverket förordar alternativ Väst av följande skäl:

Byggskedet för alternativ Väst är mindre komplext och medför mindre risker för ökade kostnader och längre byggtid.

Alternativ Väst bedöms sammantaget medföra betydligt mindre påverkan på riksintresset för kulturmiljö eftersom de äldre slussmiljöerna med bebyggelseområden utmed kanalens östra sida kan bevaras.

Alternativ Väst bedöms medföra färre störda i byggskedet, eftersom arbeten och transporter huvudsakligen planeras i området väster om kanalen, där färre människor bor och arbetar.

12 Underlagsmaterial och källor

Lödöse museum (2022). *Arkeologisk utredning vid Brinkebergskulle*, Arkeologisk utredning steg 1, Förvaltningen för kulturutveckling, Rapport 2022:10.

Lödöse museum (2022). *Lägenhetsbebyggelse vid Brinkebergskulle*, Arkeologisk utredning steg 2, Förvaltningen för kulturutveckling, Rapport 2022:22.

Medins Havs och Vattenkonsulter AB (2024). *Naturvärdesinventering (NVI) vid slussen i Brinkebergskulle, Vänersborg*.

Naturcentrum AB (2021). *Groddjursinventering*. Fördjupad artinventering i slussområdet vid Brinkebergskulle, Vänersborgs kommun, 2021-11-19.

Naturcentrum AB (2021). *Inventering av fladdermöss vid Brinkebergskulles slussområde*, 2021-11-19.

Naturcentrum AB (2022). *Bedömning av påverkan på mindre hackspett inför nya slussar vid Brinkebergskulle och Lilla Edet*, 2022-11-11.

Naturcentrum AB (2022). *Fördjupad artinventering inför nya slussar i Göta älv – fåglar i Vänersborg*, 2022-10-17.

Naturcentrum (2022). *Naturvärdesinventering inför nya slussar i Göta älv, Brinkebergskulle i Vänersborg*. 2022-10-28

Trafikverket (2021a). *Nya slussar i Trollhätte kanal, Val av lokaliseringalternativ i Brinkebergskulle*, Vänersborgs kommun, 2021-03-05

Trafikverket (2021b). *Samrådsunderlag. Anläggande av sluss Brinkebergskulle*, Ansökan om tillstånd för vattenverksamhet, 2021-03-29

Trafikverket (2023). *Trollhätte kanal, Landskapskaraktärsanalys Vänersborg, Trollhättan, Lilla Edet*, 2023-06-01.

Trafikverket (2024). *Slussar i Trollhätte kanal, Vänersborg – kulturarvsanalys, Brinkebergskulles sluss*, 2024-04-19.

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

[trafikverket.se](https://www.trafikverket.se)