

Miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan

STRIDSBERGSBRON

Del av Källstorp 4:1 och Stallbacka 6:1 m fl

Vårvik och Hjulksvarn

GRANSKNINGSHANDLING Augusti 2019



Dokumenttitel: Miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan
STRIDSBERGSBRON, Del av Källstorp 4:1 och Stallbacka 6:1 m fl, Vårvik och
Hjulkvarn

Dokumentdatum: Augusti 2019

Trollhättans stad: Leif Carlsson Planarkitekt, Drazen Kendes projektledare,
Anneli Kull biträdande projektledare

Rådhuset Arkitekter: Maria Andersson Landskapsarkitekt, Lena Andersson
Arkitekt, Kalle Edlund Ekolog, Johanna Petersson Landskapsarkitekt, Frida
Strömgård Lantmäteringenjör, Kajsa Björquist Arkitekt

Framsida: 3D-illustrationer Trollhättans stad

Innehåll

Sammanfattning.....	5
Bakgrund och syfte.....	5
Planförslaget.....	6
Effekter och konsekvenser	6
Fortsatt miljöarbete	7
1 Inledning	8
1.1 Bakgrund och syfte	8
1.2 Miljöbedömning.....	8
2 Ny bro.....	13
2.1 Planområdets läge.....	13
2.2 Alternativ	14
2.3 Planförslaget	17
2.4 Nollalternativet	23
3 Förutsättningar	24
3.1 Kommunala planer	24
3.2 Riksintressen och skyddade områden	27
3.3 Vattenkvalitet.....	32
3.4 Hydrologi.....	33
3.5 Topografi - Geotekniska förhållanden	34
3.6 Stadsbild och landskap	36
3.7 Naturmiljö	42
3.8 Kulturmiljö.....	48
3.9 Friluftsliv	52
3.10 Trafikbuller.....	54
3.11 Luftkvalitet.....	54
3.12 Farligt gods	55
3.13 Förorenad mark.....	56
4 Effekter och miljökonsekvenser.....	58
4.1 Riksintressen.....	58
4.2 Strandskydd.....	63
4.3 Vattenmiljö.....	64
4.4 Hydrologi	68
4.5 Stadsbild och landskap	68
4.6 Naturmiljö	70
4.7 Kulturmiljö.....	74

4.8	Friluftsliv	74
4.9	Trafikbuller.....	74
4.10	Luftkvalitet.....	76
4.11	Risker	76
4.12	Förorenad mark.....	79
4.13	Ras- och skredrisk.....	81
4.14	Ekosystemtjänster.....	82
4.15	Kumulativa effekter	84
5	Skyddsåtgärder.....	85
6	Kompensationsåtgärder	87
7	Samlad bedömning.....	88
8	Miljömål och miljökvalitetsnormer	90
8.1	Miljömål.....	90
8.2	Miljökvalitetsnormer	92
9	Fortsatt miljöarbete.....	96
9.1	Kontroll och uppföljning.....	96
9.2	Behov av anmälan, tillstånd och ytterligare dispenser	97
10	Källor	98
10.1	Underlag till miljökonsekvensbeskrivningen.....	98
10.2	Övriga referenser	99

Sammanfattning

Bakgrund och syfte

Trollhättans Stad har arbetat fram en fördjupad översiktsplan (FÖP) för en ny stadsdel på västra sidan av Göta älv, Vårvik. Översiktsplanen syftar till att skapa bostäder, kontor, handel och service. På östra sidan älven planeras en stads- och evenemangspark m m inom Hjulkvarnelund.

Behovet av en ny bro över älven har studerats under lång tid. En bro över älven stärker målsättningarna som kommunen redovisar i översiktsplanen om att överbrygga den barriär som älven utgör för stadens centrum och öka andelen gång-, cykel- och kollektivtrafik. Förutom att knyta samman den planerade stadsdelen Vårvik med Hjulkvarnelund över älven avlastar den de befintliga broarna Klaffbron och Stallbackabron, som båda ligger nära sin respektive maximala kapacitet för biltrafik och ökar robustheten i stadens trafiksystem. Bron kallas Stridsbergsbron. Flera detaljplaner tas fram för olika etapper inom FÖP-området, varav en omfattar bron och säkerställer dess utbyggnad. Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ingår i planhandlingarna för detaljplanen för bron och är därmed en del av beslutsunderlaget.

Planförslaget för Stridsbergsbron med tillhörande MKB har varit på samråd under tiden 2018-11-13 till 2018-12-21. I plansamrådet redovisades två alternativa förslag till bro, dubbelklaffbro respektive svängbro. Efter samrådet beslutade Kommunstyrelsen att Stridsbergbron ska utformas enligt alternativet med dubbelklaffbro.

För att kunna anlägga bron krävs även tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap i miljöbalken. Trollhättans stad arbetar parallellt med den processen. En ansökan om tillstånd för vattenverksamhet har lämnats in till mark- och miljödomstolen i juli 2019.



Stridsbergsbron med den västra fasta delen till vänster i bilden och klaffarna i öppet läge till höger i bilden (3D-illustration Trollhättans stad)

Planförslaget

Syftet med detaljplanen är att säkerställa utbyggnaden av en ny bro över Göta älv, mellan den västra delen av staden och den östra, samt att göra den nya stadsdelen Vårvik tillgänglig mot centrum för gående, cyklister, kollektivtrafik och biltrafik.

Planområdet omfattar föreslagen bro mellan Hjulkvarnelund och Vårvik, från brostöd till brostöd, samt tillhörande vattenområden. Planområdet är totalt ca 1,6 ha.

Den föreslagna bron sträcker sig över älven i anslutning till Konvaljeön, en smal utfyllnad som delar Göta älvs huvudfåra med trafikkanalen (farled). Bron är utformad med en fast del väster om Konvaljeön och en öppningsbar del, en dubbelklaffbro, över trafikkanalen öster om Konvaljeön. Den fasta bron har en total längd av ca 150 meter. Dubbelklaffbron har en segelfri bredd på 35 meter i öppet läge och den segelfria höjden i stängt läge blir minst 6 meter. Vid klaffbrons brofästen anläggs kassuner och ledverk som ska skydda bron vid påsegling. Mot Hjulkvarnelund på den östra sidan av älven ansluter bron med en fast del som spänner över befintlig gång- cykelbana och järnvägsspår.

Den valda brotypen ger en god framkomlighet för ett stort antal båttyper och tillgodoser behovet att korta öppningstider.

Effekter och konsekvenser

Ingen påtaglig skada bedöms uppstå på berörda riksintressen i området.

Planförslaget bedöms inte försvåra utnyttjandet av farleden eller en framtida slussled som utgör riksintresse för sjöfarten. Kommunikationsstråket bibehålls för all sjötrafik. Bron bedöms inte heller förhindra möjligheten att hålla farleden isfri.

Planförslaget bedöms inte påverka några kärnvärden inom riksintresseområde för kulturmiljö. Stadsbilden förändras och siktlinjer i älvrummet påverkas, men i måttlig omfattning. Inga fornlämningar eller kulturhistoriska lämningar berörs. De negativa konsekvenserna för kulturmiljön bedöms bli små till måttliga i området.

Konsekvenserna för friluftslivet bedöms bli svagt positiva eftersom tillgängligheten mellan rekreationsområden ökar med den nya bron.

Slutlig prövning av strandskydd ingår i prövningen av ansökan om tillstånd till vattenverksamhet. Sammantaget bedöms ett anläggande av bron inte ge någon försämring för allmänhetens tillgång till strandområden. Goda livsvillkor för djur och växter bibehålls förutsatt att föreslagna skyddsåtgärder genomförs.

Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms möjligheterna att minimera och till stor del förhindra negativa konsekvenser på vattenmiljön under byggtiden som goda. I ett lite längre tidsperspektiv bedöms konsekvenserna för vattenmiljön som försumbara.

Bron med brofästen påverkar strömningar i älven, vilket bedöms ha en dämmande inverkan på vattennivåerna. Det leder till några millimeters minskad fallhöjd vid vattenkraftverket i Vargön. I övrigt bedöms inte brons dämmande effekt ge någon praktisk påverkan på älven. Kompensation i form av muddring/sprängning för att kompensera den dämmande effekten bedöms inte nödvändig.

Förutsatt att föreslagna skyddsåtgärder vidtas bedöms den totala negativa påverkan på områdets fiskfauna bli liten eller obefintlig under anläggningsarbetet. På sikt kan brons strukturer, i form av t ex fundament, leda till att det blir mer fisk i området. I samband med bottenfaunainventering har det inte gjorts några fynd av stormussla eller andra rödlistade arter i de djupare områden där brostöd och ledverk planeras. Planförslaget bedöms inte medföra någon påtaglig negativ påverkan på bottenfaunan i området, förutsatt att föreslagna skyddsåtgärder för att minimera grumling under byggskedet vidtas.

Under förutsättning att föreslagna skyddsåtgärder för dammfladdermus genomförs bedöms den kontinuerliga ekologiska funktionen i det berörda området bestå. Gynnsam bevarandestatus för dammfladdermus kan då bibehållas. De negativa konsekvenserna för naturmiljön bedöms sammantaget vara små.

Planförslaget innebär ökat trafikbuller i närområdet. Trafiken på järnvägen är dock fortfarande dimensionerande när det gäller planerade bostäder i närområdet. I de mer centrala delarna av staden bedöms trafikbullret minska till följd av minskad belastning på den befintliga Klaffbron. Inga bullerdämpande åtgärder på bron bedöms vara nödvändiga med hänsyn till befintliga eller tillkommande bostäder.

Planförslaget innebär en viss ökad risk för olyckor, både under anläggnings- och driftskede. Det rör sig bland annat om risk för olyckor med farligt gods och risk för påsegling av bron. Sammantaget motsvarar risknivåerna under driftskedet små - måttliga negativa konsekvenser för skyddsvärdet människa, måttliga negativa konsekvenser för skyddsvärdet naturmiljö och små negativa konsekvenser för skyddsvärdet infrastruktur.

Om föreslagna skyddsåtgärder vidtas innan och under byggtiden bedöms risken för att mer föroreningar sprids till omgivningen som liten. På sikt bedöms konsekvenserna bli positiva eftersom att det förorenade området vid västra brofästet saneras och det pågående läckaget av föroreningar till Göta älv minskar.

Inga miljö kvalitetsnormer bedöms motverkas eller överskridas.

Fortsatt miljöarbete

Inför kommande arbeten ska ett kontrollprogram upprättas som omfattar de åtgärder som bedöms väsentliga att kontrollera under och strax efter byggskedet.

Efter genomförda åtgärder bör inventering genomföras för att följa upp om bron och ledverk m m har någon inverkan på dammfladdermusen och dess livsmiljö.

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Bro i en ny stadsdel

En ny stadsdel planeras i Trollhättan på västra sidan av Göta älv. Trollhättans Stad har arbetat fram en fördjupad översiktsplan (FÖP) för "Knorren och Hjulkvarnelund" med inriktningen att tillskapa byggrätter för bostäder, kontor, handel och service på den västra sidan av älven. Efter det att FÖP:en antagits ingår Knorrenområdet i den nya stadsdelen Vårvik, varför detta namn fortsättningsvis används i handlingen (undantaget utredningar och antagna strategiska dokument m m). På östra sidan visar FÖP på planer för en stads- och evenemangspark m m inom Hjulkvarnelund. Genomförandet av den fördjupade översiktsplanen är en stor del i Stadens mål om 70 000 invånare till år 2030 då det totalt planeras för upp mot 2000 nya bostäder. I Vårvik och Hjulkvarnelund är det gående, cyklister och kollektivtrafik som ska prioriteras.

Behovet av en ny bro över älven har studerats under lång tid. En bro över älven stärker målsättningarna som kommunen redovisar i översiktsplanen om att överbrygga den barriär som älven utgör för stadens centrum och öka andelen gång-, cykel- och kollektivtrafik. Bron är en förutsättning för att det ska vara möjligt att genomföra en större utbyggnad i Vårvik enligt den fördjupade översiktsplanens intentioner. Den avlastar även de befintliga broarna Klaffbron och Stallbackabron, som båda ligger nära sin respektive maximala kapacitet för biltrafik och ökar robustheten i stadens trafiksystem. Bron kallas Stridsbergsbron.

Flera detaljplaner tas fram för olika etapper inom FÖP-området. En av detaljplanerna omfattar bron och säkerställer dess utbyggnad, kallad *Detaljplan för Stridsbergsbron, del av Källstorp 4:1 och Stallbacka 6:1 m fl. Vårvik och Hjulkvarn*. Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ingår i planhandlingarna för detaljplanen och är därmed en del av beslutsunderlaget.

För att kunna anlägga bron krävs även tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap i miljöbalken. Trollhättans stad arbetar parallellt med detaljplan och tillstånd för vattenverksamhet. En ansökan om tillstånd för vattenverksamhet har lämnats in till mark- och miljödomstolen under juli 2019.

1.2 Miljöbedömning

Syfte

Syftet med miljöbedömning är enligt 6 kapitlet i miljöbalken att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. Integrering innebär att miljöbedömningen påverkar planen så att den ökar sitt bidrag till hållbar utveckling. Det betyder att miljöbedömningen inte kan bedrivas som en separat process skild från planarbetet.

Kommunen ska, enligt 6 kap 5 § miljöbalken, undersöka om genomförandet av en plan kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Om så är fallet ska en strategisk miljöbedömning genomföras. I arbetet med den fördjupade översiktsplanen bedömde Trollhättans stad att utbyggnad av en ny bro medför betydande miljöpåverkan. Kommunens bedömning grundades bland annat på att bron kommer att ha stor omgivningspåverkan, anläggas inom strandskyddat område och riksintresseområde för kulturmiljö samt berör hotade arter som omfattas av artskyddsförordningen. Planens genomförande förutsätter även byggande i vatten. Under framtagandet av aktuell detaljplan har inget framkommit som ändrar den bedömningen.

Byggnads- och trafiknämnden beslutade 2018-10-25 att detaljplanens genomförande bedöms kunna antas medföra betydande miljöpåverkan. En strategisk miljöbedömning genomförs för detaljplanen parallellt med ansökan om vattenverksamhet. Detaljplanen handläggs med utökat förfarande enligt PBL.

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) har tagits fram inom ramen för den strategiska miljöbedömningen enligt miljöbalkens 6 kap i dess lydelse efter 1 januari 2018. MKB-handlingen har mycket av innehållet gemensamt med den MKB som har tagits fram för tillståndsansökan för vattenverksamheten för Stridsbergsbron.

Miljökonsekvensbeskrivning

Syftet med en miljökonsekvensbeskrivning för en detaljplan är att identifiera, beskriva och bedöma de betydande miljöeffekter som planens genomförande kan antas medföra på människors hälsa och miljön. Även de åtgärder som planeras för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa betydande negativa miljöeffekter ska redovisas. Vidare är syftet att beskriva hur relevanta miljö kvalitetsmål och andra miljöhänsyn beaktas. Konsekvenserna av detaljplanens genomförande ska bedömas i förhållande till rimliga alternativ samt till ett så kallat nollalternativ, vilket i princip innebär att planförslaget inte genomförs. En redogörelse för de åtgärder som planeras för uppföljning och övervakning av den betydande miljöpåverkan som genomförandet av planen medför ska även ingå.

Med miljöeffekter menas, enligt miljöbalkens 6 kap 2§, direkta eller indirekta effekter som är positiva eller negativa, tillfälliga eller bestående, kumulativa eller inte kumulativa och som uppstår på kort, medellång eller lång sikt på befolkning och människors hälsa, biologisk mångfald samt klimat.

Bedömningsgrunder

För att beskriva och värdera de förändringar som planförslaget medför har både generella och objektspecifika bedömningsgrunder använts. Som generell grund ligger bland annat de nationella miljö kvalitetsmålen, miljöbalkens allmänna hänsynsregler, miljö kvalitetsnormer och andra lagkrav och riktvärden. De mer objektspecifika bedömningsgrunderna utgörs av olika typer av underlagsmaterial som kommunala planer och utredningar särskilt framtagna för planen.

Bedömning av effekter och konsekvenser görs genom en sammanvägning av det berörda intressets värde i nuläget och av omfattningen av det fysiska intrånget eller störningen. Värdeskala för bedömningen redovisas i figur 1.1.

Negativa konsekvenser anges i en tregradig skala i form av små, måttliga eller stora konsekvenser. Även *inga* respektive *positiva* konsekvenser kan förekomma. Beskrivningen av konsekvenserna avser konsekvenser efter att inarbetade miljöåtgärder är genomförda.

OMFATTNING AV INGREPP/StÖRNING			
INTRESSETS VÄRDE	STOR OMFATTNING	MÅTTLIG OMFATTNING	LITEN OMFATTNING
Högt värde	stora konsekvenser	måttliga - stora konsekvenser	måttliga konsekvenser
Måttligt värde	måttliga - stora konsekvenser	måttliga konsekvenser	små - måttliga konsekvenser
Lågt värde	måttliga konsekvenser	små - måttliga konsekvenser	små konsekvenser

Figur 1.1. Värdering av negativa konsekvenser - intressets värde i förhållande till omfattningen av ingreppet eller störningen.

Avgränsning

Geografisk avgränsning

Den geografiska avgränsningen av MKB:n sammanfaller i stort med planområdet för detaljplanen. Planområdet omfattar den nya bron mellan stadsdelarna Vårvik och Hjulkvarnelund, från/till fundament på ömse sidor om Göta Älv samt vattenområde uppströms respektive nedströms bron där ledverk, erosionsskydd och påseglingsskydd får anläggas.



Figur 1.2. Avgränsning av planområdet

När det bedöms motiverat beaktas ett större område än själva planområdet, det så kallade influensområdet. Det motsvarar det närliggande område som påverkas av planförslaget. De aspekter som det främst handlar om är stadsbild/ landskap, fauna, vattenmiljöer nedströms planområdet samt luft och buller. Influensområdet är svårt att redovisa med en geografisk gräns, då det ser olika ut beroende på vilken aspekt som avses.

Avgränsning i tid

År 2030 är målar för den fördjupade översiktsplanen och det år som ligger till grund för beskrivningen av miljösituationen efter genomförande av planförslaget. Det motsvarar ca 8 år efter planerad trafiköppning på bron.

Avgränsning miljöaspekter

Ett första avgränsningssamråd hölls med länsstyrelsen 2017-09-20 angående de miljöeffekter som länsstyrelsen bedömde som viktiga att behandla i en MKB för detaljplan respektive vattenverksamhet. I det tidiga samrådet lyftes följande miljöaspekter fram:

- Riksintressen - Sjöfart, Kulturmiljö, Friluftsliv, Totalförsvaret
- Strandskydd
- Stadsbild - kopplat till riksintressena
- Naturmiljö - Fladdermöss, bottenfauna i älven
- Arkeologi
- Vattenmiljö miljö kvalitetsnormer, dagvattenhantering
- Påverkan på strömningsförhållanden
- Trafikbuller
- Markföroreningar
- Risker - farligt gods, påkörningsrisker, skredrisk
- Påverkan under byggskedet, masshantering

Ett avgränsningssamråd inför ansökan om tillstånd enligt 11 kap miljöbalken för Stridsbergsbron har genomförts med länsstyrelsen. I meddelande daterat 2018-12-20 lämnade länsstyrelsen synpunkter på innehåll och detaljeringsgrad på den MKB som behövs för tillståndsprövningen. I samrådet angavs även ett par punkter att ta upp i detaljplanearbetet:

- Dagvattenhantering på land
- Påverkan på kulturmiljön

Samråd

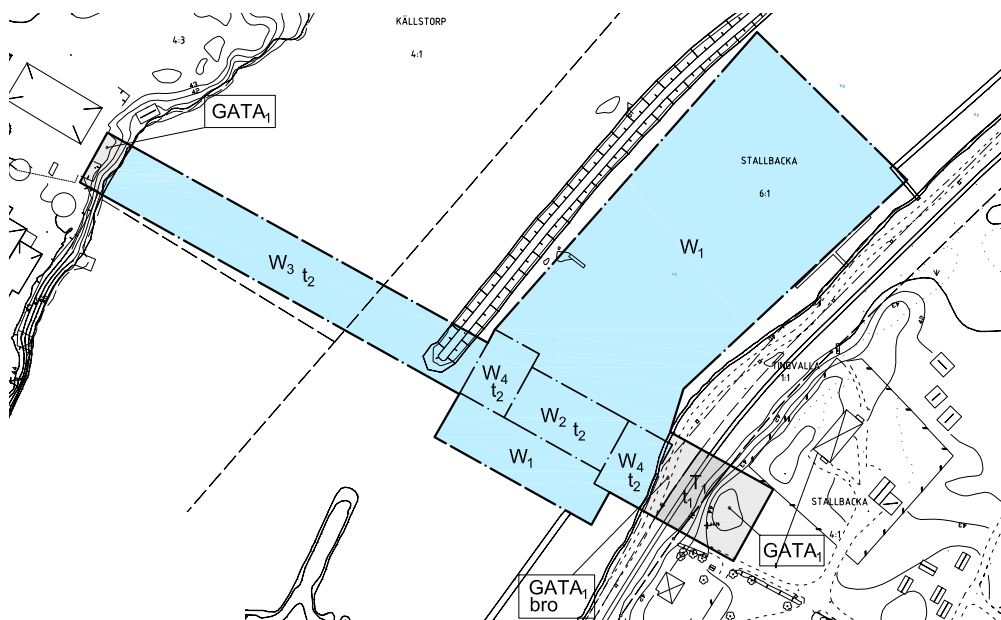
Byggnads- och trafiknämnden beslutade 2018-10-25 att låta samråda om ett förslag till detaljplan för Stridsbergsbron, del av Källstorp 4:1 och Stallbacka 6:1 m fl, upprättad av samhällsbyggnadsförvaltningen i oktober 2018. Till detaljplanen hörde miljökonsekvensbeskrivning upprättad av Rådhuset Arkitekter AB på uppdrag av samhällsbyggnadsförvaltningen. I plansamrådet redovisades två alternativa förslag till bro, dubbelklaffbro respektive svängbro.

Samrådet genomfördes under tiden 2018-11-13 - 2018-12-21. När en detaljplan upprättas eller ändras, ska de som har ett väsentligt intresse av detaljplanen beredas tillfälle till samråd. Kommunala instanser, statliga och regionala organ m fl samt berörda sakägare fick samrådshandlingar med brev. Kungörelse om samråd annonserades i TTELA 2018-11-13. Detaljplaneförslaget med tillhörande MKB fanns under samrådstiden tillgängligt i Stadshuset, Stadsbiblioteket samt på kommunens hemsida.

Alla inkomna synpunkter under samrådet är sammanställda och kommenterade i en samrådsredogörelse upprättad i augusti 2019.

Samråd för prövning av vattenverksamhet genomfördes parallellt med samråd om detaljplanen. Ett samrådsmöte genomfördes inför ansökan om vattenverksamhet, 2018-12-05. Mötet ägde rum i Stadshuset dit även olika intresseorganisationer inbjudits.

Efter samrådet beslutade Kommunstyrelsen 2019-05-15 att Stridsbergbron ska utformas enligt alternativet med dubbelklaffbro.



Figur 1.3. Utdrag ur plankarta (Trollhättans stad)

2 Ny bro

2.1 Planområdets läge

Planområdet är beläget cirka en kilometer norr om centrala Trollhättan (Drottningtorget) och ca 700 meter från Resecentrum. Planområdet ligger strax norr om befintlig järnvägsbro, se översiktskarta nedan, figur 2.1. Den föreslagna bron sträcker sig över Göta älv i anslutning till Konvaljeön, en smal utfyllnad som delar Göta älvs huvudfåra med trafikkanalen (farled).

Göta älv är drygt 200 meter bred vid föreslagen placering av bron. Den östligt belägna trafikkanalen är ca 75 meter bred medan den västligt belägna kraftkanalen är ca 130 meter bred.



Figur 2.1 Planområdets läge i Trollhättan

2.2 Alternativ

Alternativ lokalisering

Många alternativa kopplingar över Göta älv har studerats genom åren. Redan 1991 togs utredningen *Trollhättan – en ny central älvförbindelse* fram som underlag till stadens trafikledsplan och översiktsplanarbete. Utredningsunderlaget granskades vidare i *Konsekvensbeskrivning av en ny bro över älven vid Hjulkvarn* 1994. I utredningsunderlaget utreds i huvudsak sex möjliga broförbindelser; tre sydliga alternativ vid järnvägsbron och tre nordliga vid Stallbackabron. Området mellan de nordliga och södra alternativen uteslöts på att de skulle innebära stora störningar på fågellivet, en väldigt lång bro (omkring 850 meter) och två broöppningar.

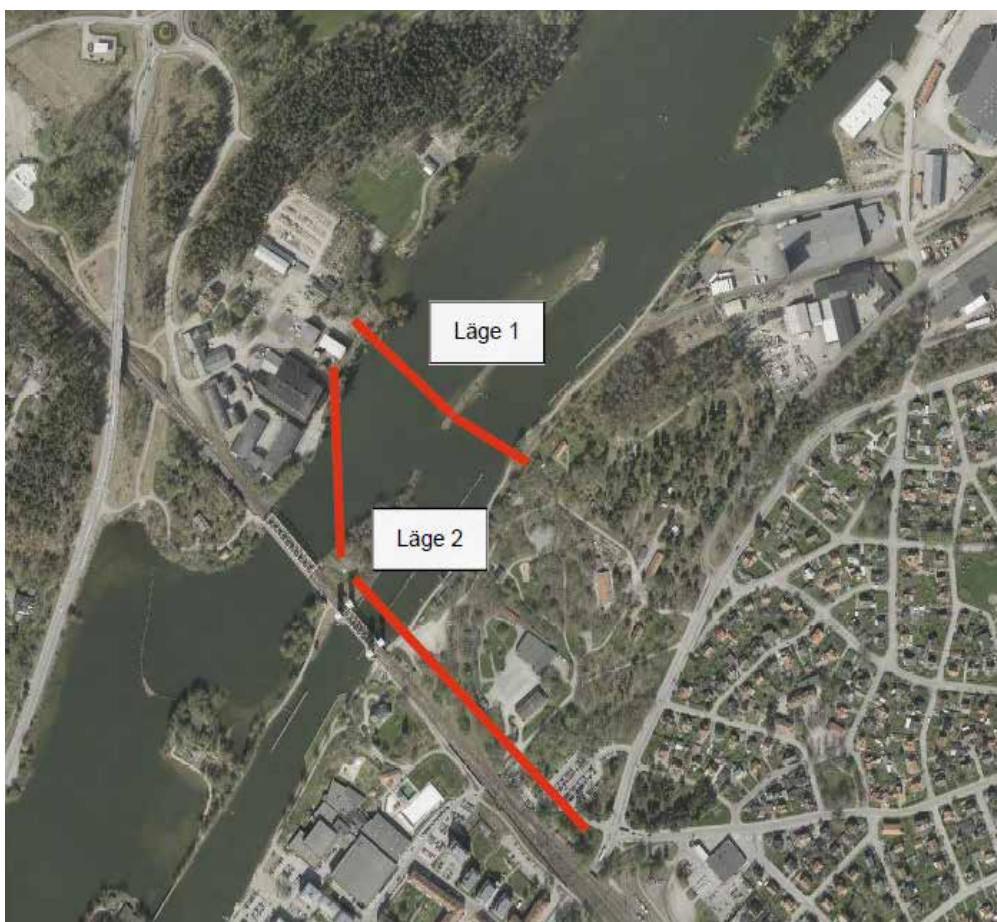
De norra brolägena ansågs gynnsamma för att förbättra arbetspendlingen mellan Stallbackaområdet, som då hade 60 % av Trollhättans arbetsplatser, och västra Trollhättan. Även kopplingen till Överby underströks som positiv. Naturvärden längs älvstränderna skulle dock påverkas negativt.

De södra alternativen ansågs mer lämpliga utifrån att de geografiskt sett ligger mellan Klaffbron och Stallbackabron och därmed kan avlasta Klaffbron och centrumtrafiken på ett bättre sätt. Alternativen stärker även kopplingen mellan östra och västra Trollhättan. Det konstaterades samtidigt att de ger störningar på rekreatiomsområden och för boende på Hjulkvarn.

Även tunnelalternativ har studerats genom åren, men alltid förkastats eftersom de visat sig medföra stora konsekvenser på vattendraget och vara mycket kostsamma att genomföra.

Det södra läget för broalternativ har levt vidare och legat till grund för redovisning av broreservat i den fortsatta översiktliga planeringen i staden, se vidare under avsnitt 3.1 *Kommunala planer*.

I arbetet med den fördjupade översiktsplanen för Knorren och Hjulkvarnelund studerades två lämpliga brolägen i anslutning till det aktuella broreservatet, se figur 2.2. Som en del av arbetet utfördes hösten 2015 en analys, *Fördjupad förstudie av Hjulkvarnsbro i Nya Älvstaden, Trollhättan*. I rapporten redovisas för- och nackdelar med de olika lägena. Alternativ 1 är att lägga bron med stöd på den södra sidan av Konvaljeön. Den västra delen utformas då som en fast bro medan den östra blir öppningsbar. Alternativ 2 är av samma princip, men bron placeras längre söderut och kommer att gå parallellt med befintlig järnvägsbro och få stöd på Hjulkvarnsholmen. I utredningen presenteras alternativ 1 som mest fördelaktigt, medan alternativ 2 förkastas. Främst beror detta på att bron i det andra alternativet bedöms bli en förstärkt barriär mellan centrum och stadsparken och därmed också till den nya stadsdelen.



Figur 2.2 Studerade alternativa brolägen i förstudie 2015 (STING)



Figur 2.3 Vy mot söder över föreslaget broläge och järnvägsbron. I förgrunden syns Konvaljeön.

Förutsättningar broutformning

Trollhättans stad och PEAB har ingått ett partnerskap där projektering av Stridsbergsbron sker gemensamt. Trollhättans stad har i sin kommunala planering gett förutsättningarna för bronns funktion. Bron ska skapa en stark koppling mellan de norra stadsdelarna om ömse sidor om älven, där bl a den planerade stads- och evenemangsparken är en viktig målpunkt. Den ska skapa en trygg och säker miljö för gående och cyklister samt öka andelen GC-trafikanter (för framför allt kortare resor inom staden). Bron projekteras därför med 4 m breda gång- och cykelbanor på ömse sidor om körbanan som totalt upptar 7 m (2 x 3,5 m). Gång- cykelbanorna utformas för dubbelriktad gång- och cykeltrafik, vilket ger en hög tillgänglighet för gående och cyklister och begränsar behovet av att korsa körbanan.

Bron ska vara estetiskt tilltalande i form av en stadsgata och i möjligaste mån inte bli en barriär i landskapet eller för människor som vistas i området runt bron. Strandzonerna ska vara lättillgängliga.

En viktig förutsättning är att sjöfarten i trafikkanalen inte får störas. Genom samråd med Sjöfartsverket har riktlinjer beslutats med hänsyn till farleden. I ett inledande skede bestämdes den segelfria bredden till minst 30 m och den segelfria höjden till minst 2,8 m i trafikkanalen. Sjöfartsverket har därefter justerat uppgiften om segelfri bredd till minst 35 m och Trollhättans stad har valt en segelfri höjd på ca 6 m för att minimera behovet av broöppningar. Den segelfria höjden ska utgå från +39,86, som är dämningsskänklängden (Höjdsystem RH 2000). Ledverk ska anläggas på den östra sidan och ansluta till befintliga ledverk i farleden.

För att minimera påverkan på den hotade arten dammfladdermus är en fri höjd på 2 meter över vattenytan en grundförutsättning vid projektering av bron. Höjdrestriktioner gäller även för det industrispår som löper längs östra strandkanten och som bron måste överbrygga.

En annan förutsättning av stor vikt är att påverkan på kraftproduktionen i älven ska undvikas. Bron ska utformas så att förändrade vattenflöden minimeras.

Bortvalda alternativ

Flera olika varianter av bro har utretts, se *Konceptstudie för alternativ till den nya Stridsbergsbron över Göta älv i Trollhättan, PEAB 2018*. Även olika kombinationer mellan den västra delen som fast bro och den öppningsbara delen för farleden har studerats. Flera förslag har under processen valts bort på grund av olika orsaker. Bland annat har den segelfria höjden i farleden vid stängd bro prioriterats högt, då detta leder till avsevärt färre broöppningar. (Sjöfartsverkets lotsbåtar kräver t ex ca 6 m). Bärande konstruktioner mellan gångbana och vägbana samt flera stöd i fallfåran har varit andra skäl till att förslag valts bort.

Fyra broalternativ utvärderades mer ingående utifrån olika kriterier som bedömts vara av betydelse för val av bro. Broförslagen värderades och poängsattes utifrån ekonomi, byggteknik, byggtid, påverkan av kanaltrafik i byggskede,

miljöpåverkan, uppdämning och teknisk lösning för öppningsbar brodel. Utvärderingen resulterade i att två alternativ valdes för vidare utredning:

- Svängbro + fast bro som samverkansdel med underliggande ställåda
- Dubbelklaff + fast bro som samverkansdel med underliggande ställåda

Det två alternativen svängbro och dubbelklaffbro redovisades i samrådshandlingen till detaljplanen med tillhörande MKB och i det samrådsunderlag som togs fram för vattenverksamheten. Det innebar bland annat att två plankartor upprättades i samrådsskedet. Syftet var att inhämta synpunkter från samråds-kretsen och bredda underlaget inför beslut om vilken bro som fortsatt arbete skulle inriktas mot.

Efter genomfört samråd för detaljplan samt samråd för prövning av vattenverksamhet har fördelar respektive nackdelar avseende de båda brotyperna analyserats. Kommunstyrelsen beslutade 2019-05-15 att Stridsbergbron ska utformas enligt alternativet med dubbelklaffbro. Motivet till beslutet var att de utredningar som tagits fram samt inkomna yttranden, från framför allt Sjöfartsverket, pekar på att det lämpligaste valet av de båda broalternativen är det där den öppningsbara delen utgörs av en dubbelklaffbro. Avgörande faktorer var att tiden för broöppning är kortare med en klaffbro och att en dubbelklaffbro blir ett naturligt skydd för trafikanter på bron i öppningsbart läge. En ytterligare viktig faktor var ledverkens utbredning för skydd av bron i öppet läge, där behovet av ledverk var större för en svängbro, vilket skulle försvåra ishanteringen avsevärt under vintertid.

2.3 Planförslaget

Planförslaget i korthet

Planområdet omfattar föreslagen bro mellan Hjulksvarnelund och Vårvik, från brostöd till brostöd, samt tillhörande vattenområden. Planområdet är totalt ca 1,6 ha, se även figur 1.2.

Enligt planförslaget får den fasta bron en fri höjd av minst 2,0 meter ovan den reglerade högsta vattennivån i älven, vilket är i överensstämmelse med rekommendationerna i fladdermusutredningen. Den öppningsbara brodelen får en fri höjd ovan trafikkanalen av minst 6,0 meter vilket medför att huvuddelen av fritidsbåtstrafiken, och en del annan fartygstrafik, kan passera utan att bron behöver öppnas. På landsidorna ansluter broarna till brofundament/-stöd som grundläggs på berg/pålning till berg. Industrispåret på Hjulksvarnssidan får fri höjd, 5,5 meter, till underkant brokonstruktion.

Trafikkanalen ges en farledsbredd av 35 meter enligt framförda krav från Sjöfartsverket. Plats för ledverk, brofundament, erosionsskydd, påseglingsskydd, klaffkammare m m säkerställs i plankartan genom särskilda planbestämmelser. Bron ges även en högsta konstruktionshöjd för broklaffar på +73,0 meter över nollplanet.

Planerad byggstart för bron är i slutet av 2020 med ett beräknat färdigställande till årsskiftet 2022/2023.

Stridsbergsbrons utformning

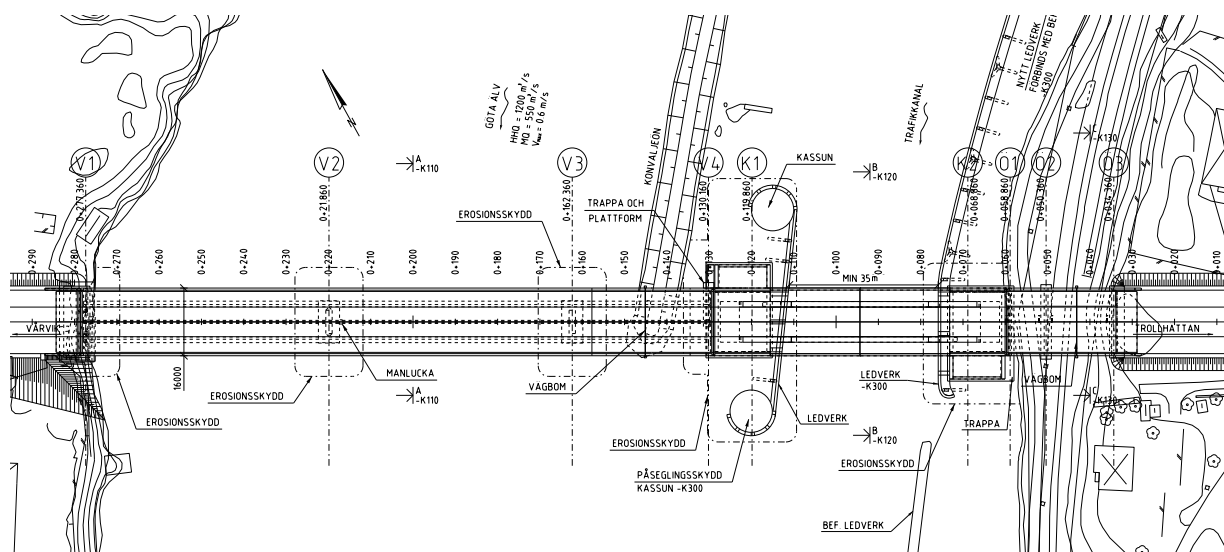
Den västra delen av den nya bron utförs som en s.k. samverkansbro i stål och betong och har en total längd av cirka 150 meter. Detta innebär att en underliggande ställåda, cirka 3,5 meter hög, lanseras ut över fallfåran och över Konvaljeön fram till den västra klaffkammaren. Ovanpå ställådan gjuts en körbana i betong. Denna brodel är ca 16 meter bred och får en segelfri höjd mellan 2 till 4 meter över fallfåran.

Landfästet för bron på Värvikssidan ligger på en nivå som beräknas passa bra för planerad markanvändning och kommande anslutande vägar. Brostöd placeras i fallfårans mitt och strax väster om Konvaljeön. I den östra änden ansluter brodelen till en klaffkammare som står i trafikkanalen. Över fallfåran blir den segelfria höjden 2 till 4 meter.

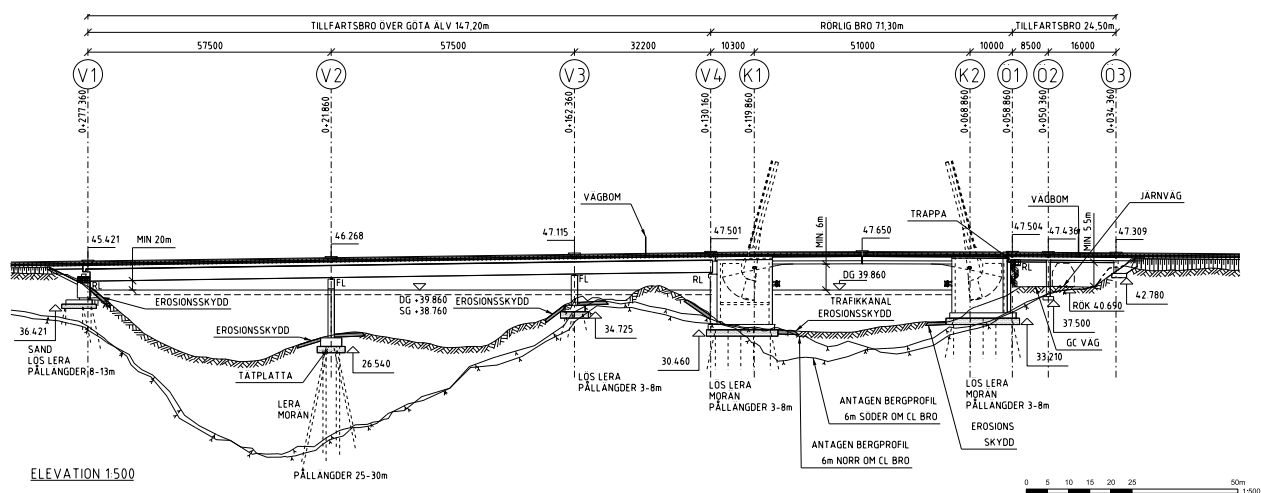
På vardera sidan av kanalen byggs klaffkammare. Norr och söder om den västra klaffkammaren byggs kassuner vilka ger skydd för klaffkammaren. Kassunerna kopplas samman med ett ledverk. På den östra sidan byggs ett ledverk som kopplas samman med befintligt ledverk norr om den nya bron. Söder om bron lämnas en öppning mellan ledverken för att fritidsbåtar ska kunna nå befintliga bryggor längs den östra stranden. I kamrarna placeras ett hydrauliskt eller ett elektromekaniskt maskineri som öppnar och stänger bron. Avståndet mellan kamrarna är ca 42 meter och när klaffarna är i öppet läget blir den segelfria bredden 35 meter. Den segelfria höjden i stängt läge blir minst 6 meter. Klaffarnas höjd i uppfällt läge är drygt 30 meter över vattenytan.



Figur 2.4 Körbanor och gång- cykelbanor vid broöppning (3D-illustration Trollhättans stad)



Figur 2.5 Planritning över bron (Ramböll)



Den östra delen av den nya bron utförs som en s.k. samverkansbro bestående av stålbalkar med en pågjutning av betong, total längd ca 25 meter. Alternativt kan bron utföras som en s.k. plattram i betong. Denna brodel ansluter till den östra klaffkammaren och får ett brostöd i betong mellan järnvägsspåret och gång- och cykelvägen som går längs med älven. Landfästet blir placerat på den lilla höjden öster om järnvägsspåret. Där bron korsar järnvägsspåret blir det fri höjd, 5,5 meter.

Övrigt

Erosionsskydd kommer att utföras kring de nya brostöd som byggs. Det utförs i regel genom att material kring stöden skiftas ur och ersätts med ett ganska grovt bergmaterial, som står emot erosion.

Sjökanalisation under trafikkanalen kommer att utföras, för bl a el- och signalkablar.

Under byggtiden

Broläget behöver nås från både västra och östra sidan under byggtiden. På den östra sidan kommer etableringsväg sannolikt att dras i samma område som ny tillfartsväg planeras. Tillfartsväg till Hjulksvarvelund från Kungssportsvägen/Grundbergsvägen kommer inte påverkas under byggtiden, se figur 2.8. Älvkanalen behöver nås för att kunna utföra ledverk och brostöd i den östra delen av farleden.



Figur 2.8 Föreslagen tillfartsväg östra sidan, Hjulksvarvelund (PEAB 2019)

På älvens västra sida finns befintliga vägar, som i viss mån kan nyttjas. Även här kommer sträckningen för ny väg att användas, se figur 2.9. Påfart till pålbryggan kommer att ske norr om brons landfäste. Geoteknisk utredning kommer genomföras för att klargöra vilka stabilitetsåtgärder som behövs för vägen, med hänsyn till de maskiner och fordon som ska ut på pålbryggan.



Figur 2.9 Föreslagen tillfartsväg västra sidan, Vårvik (PEAB 2019)



Figur 2.10 Föreslagen etableringsyta Vårvik (PEAB 2019)

Etablering av bodar för personal, förrådscontainrar, materialupplag m m kommer att krävas på bägge sidor om älven. De största ytorna och bästa tillgängligheten finns på den västra sidan, varför entreprenadens huvudetablering troligen kommer att ske där. En yta som är ca 50 m bred väster om brofästet och med en längd av 100 – 150 m bedöms nödvändig som lanseringsyta. En större möjlig etableringsyta finns vid Knorrens idrottsplats, se figur 2.10.

På den östra sidan behövs en cirka 25 m bred korridor fram till brofästet.

Materialförsörjningen kommer att ske med hjälp av tornkranar, mobilkranar och lastmaskiner. Vid arbeten ute på älven kommer pråmar, flytande broar och temporära pålbryggor att nyttjas för att nå stöden. Via dessa provisoriska tillträdesvägar kommer ett antal tyngre maskiner och fordon, såsom pålkranar, spontmaskiner, grävmaskiner, kranar och lastbilar, att nå de olika byggdelarna. I ett senare skede av projektet kan den västra och östra tillfartsbron användas för transporter till den öppningsbara delen.

För anläggandet av några av brostöden kommer det att bli aktuellt med sprängning, både i älven och på land. I vattnet kan sprängningen komma att utföras både inom och utom spont. Till stor del kommer dock arbetena med stöden i vatten att bedrivas inom spont för att arbeten ska kunna utföras i torrhet.

Landfäste på Hjulkvarn ska sannolikt grundläggas på berg, vilket innebär plan-sprängning innan arbetet med stödet startar.

Arbetsordningen för att bygga de olika brodelarna börjar med att brounderbyggnaden med landfästet på Vårvikssidan och i fallfåran anläggs. Parallellt med detta utförs kassuner och ledverk i trafikkanalen. Därefter anläggs brounderbyggnaden österut mot Hjulkvarnssidan. Broöverbyggnaden påbörjas från Vårvikssidan ut över älven och fortsätter sedan även från Hjulkvarnssidan fram till trafikkanalen. Till sist utförs överbyggnaden på den öppningsbara bron.

Ledverket är det första som kommer att byggas i trafikkanalen, då detta kommer att fungera som ett skydd för fortsatt arbete. Ledverket består av grova stålpålar med en balkkonstruktion som sammanbinder dessa. Installation av pålar och arbetet med balkkonstruktionen kommer att utföras från pråm i kanalen. Ledverket kan användas för tillfällig förtöjning om behov uppstår. Fram tills de nya ledverken är byggda kan befintliga ledverk användas för tillfällig förtöjning.

2.4 Nollalternativet

En MKB ska innehålla ett referensalternativ, ett s k nollalternativ, som beskriver den framtida utvecklingen om planen inte genomförs. Nollalternativet är inte detsamma som nuläget utan inkluderar övriga förväntade framtida åtgärder och förändringar.

Utbyggnadsalternativet och nollalternativet ska jämföras i samma tidshorisont. I detta fall har jämförelseår 2030 valts, vilket är målar för den fördjupade översiktsplanen.

I det här fallet innebär nollalternativet att ingen bro anläggs över Göta älv. Enligt den fördjupade översiktsplanen blir trafiksituationen i stadskärnan vid Drottningtorget och Klaffbron kraftigt ansträngd om Trollhättan växer som planerat till 70 000 invånare år 2030 utan att ny bro byggs (Buller- och trafikutredning 2017-01-30). Trafikanalysen pekar på att biltrafiksituationen i stadskärnan skulle bli svår om ingen ny bro byggs. Stadens trafiksystem blir än mer sårbart och kommer att sakna den robusthet som krävs vid dessa framtida trafikflöden. Det skulle även innebära en ökad barriäreffekt mellan norra och södra centrum samt höga bullervärden vid Drottningtorget, i stadskärnan och delvis utmed Vänersborgsvägen. Norr om järnvägen skulle trafiksituationen inte påverkas nämnvärt. En viss ökning kan främst härledas till en omfördelning av pendlingen till Stallbacka industriområde.

Bron är en förutsättning för den planerade utbyggnaden av stadsdelen Vårvik. Om inte bron byggs kan endast en mindre utbyggnad av bostäder bli aktuell i området. Det innebär svårigheter för kommunen att nå sitt mål om 70 000 invånare eftersom alternativa utbyggnadsområden i den storleken saknas på grund av de höjdrestriktioner för flygtrafik som råder på många platser inom Trollhättans tätort. Den stärkta tillgängligheten och kopplingen mellan de norra stadsdelarna och staden uteblir också om bron inte blir verklighet.

De förorenade markområdena i industriområdet på Vårvikssidan åtgärdas i mindre omfattning vid oförändrad markanvändning. Markföroreningar kommer fortsatt att föras ut i älven med dagvatten utan rening. Slänterna mot Göta Älv eroderar med tiden och det kan leda till säkerhetsrisker i ett längre perspektiv. Färre geotekniska stabilitetsåtgärder kommer sannolikt att genomföras.

Nollalternativet medför inga fysiska intrång i Göta älv. Befintliga ekologiska strukturer på Knorren och i strandzoner kvarstår i stor utsträckning. Nya störningar i form av ökat buller och ljusföroreningar uteblir.

Framtida klimatförändringar kommer sannolikt att innebära förändrade tappningsmönster i Göta älv, t ex vid vår- och höstflod. Inga inskränkningar i form av fundament eller andra byggnadsverk kommer att påverka ytvattenströmmarna i Göta älv.

3 Förutsättningar

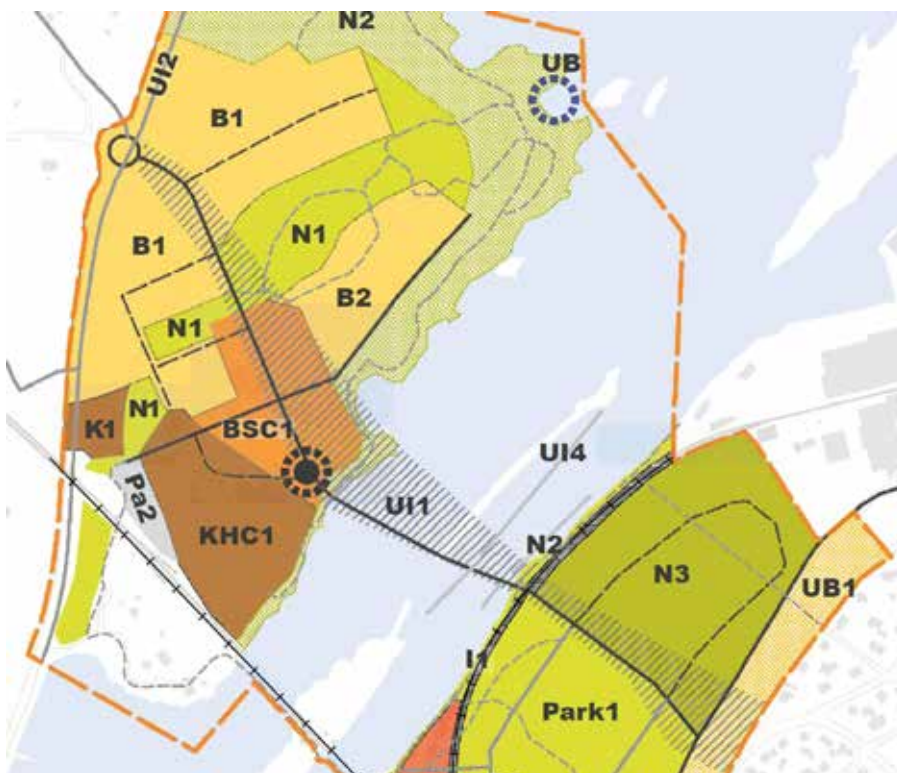
3.1 Kommunalplaner

Översiktliga planer

Trollhättan har en kommuntäckande översiktsplan, "Översiktsplan 2013: Plats för framtiden". I planen är Knorren och Källstorps industriområde (numera Vårvik) utpekad som ett strategiskt område för att utveckla staden Trollhättan och uppnå målet att vara 70 000 invånare år 2030. Platsens naturvärden betonas samt närheten till centrala staden, Resecentrum och älven som stora resurser att tillgängliggöra och utveckla med bostäder, camping och stadspark samt en ny broförbindelse över älven.

I ÖP 2013 finns ett reservat för en bro som kopplar samman östra och västra sidan av älven. När reservatet först infördes var det för att säkerställa framkomligheten för biltrafiken, då trafikprognoser pekade mot att Klaffbron och Stallbackabron snart skulle nå sina maxkapaciteter. I ÖP 2013 ses bron som en möjlighet att minska andelen resor till och genom staden med bil.

2017-09-18 antog kommunfullmäktige en fördjupad översiktsplan, i vilken ett samlat grepp tas om den framtida markanvändningen för Knorren och Hjul-kvarnelund. Under 2015 gjordes en utredning som visade att det finns behov av en ny bro över älven. Denna stärker intentionerna som visas i översiktsplanen om att koppla samman staden och öka andelen gång-, cykel- och kollektivtrafik.



Figur 3.1 Utsnitt Fördjupad översiktsplan

Detaljplaner

Berört område är inte detaljplanelagt. Trollhättans Stad arbetar med fyra detaljplaner för olika etapper inom FÖP-området. Två av dessa ingår i stadsdelen Vårvik väster om älven, den tredje omfattar området öster om älven vid Hjulkvarnelund och en fjärde omfattar Stridsbergsbron, broförbindelsen över älven:

- A. Detaljplan för Stridsbergsområdet, del av Källstorp 4:3 m fl, Vårvik
- B. Detaljplan för Knorretorpet, del av Källstorp 4:1 m fl, Vårvik
- C. Detaljplan för del av Hjulkvarnelund, Stallbacka 4:1 m fl, Hjulkvarn (omfattar bland annat flytt av Kungsportsvägen)
- D. Detaljplan för Stridsbergsbron, del av Källstorp 4:1 och Stallbacka 6:1 m fl, Vårvik och Hjulkvarn

Byggnads- och trafیکنämnden godkände, 2018-04-25, Start-PM gällande detaljplanen för Stridsbergsbron. Beslut om samråd fattades av Byggnads- och trafیکنämnden 2018-10-25 och samrådet genomfördes under tiden 2018-11-13 till 2018-12-21. Granskning av detaljplanen är planerad till hösten 2019.

Samråd om övriga detaljplaner med tillhörande MKB är planerat till hösten 2019.



Figur 3.2 Ungefärlig avgränsning av detaljplanerna inom FÖP-området

Styrdokument

Trafikstrategi

Trafikstrategin från 2015 pekar ut riktningen för trafiken i det framtida Trollhättan och utgör ett stöd i planeringen vid olika prioriteringar och avvägningar för att skapa ett ändamålsenligt trafiksystem. Trafikstrategin fokuserar på att skapa ett hållbart transportsystem, och tar därmed ställning för att gång-, cykel- och kollektivtrafik ska prioriteras före bil när avvägningar måste göras. Även en omställning till hållbara drivmedel betonas.

Cykelplan

Trollhättans Stads cykelplan antogs 2014 och behandlar först och främst drift, underhåll och utbyggnad av cykelnätet, men den tar även upp parkeringsfrågor.

Syftet med planen var bl a att skapa förutsättningar för en ökad andel transporter med cykel. Visionen är ett trafiksäkert, tryggt och attraktivt cykelvägnät med sammanhängande stråk och gena resvägar.

Cykelplanen pekar ut ny bro över Göta älv som en viktig framtida koppling i nätet av cykelvägar.

Riskhanteringsplan

I kommunens riskhanteringsplan för farliga ämnen och farligt gods från 2004 redovisas trafikkanalen i Göta älv som transportväg för farligt gods. Vänersborgsvägen är klassad som bensinled fram till Vårviksrondellen där en bensinstation är belägen och Järnvägen ca 200 meter söder om planerad bro trafikeras av transporter med farligt gods.

Kulturmiljöprogram

Området kring Göta älv är upptaget i kommunens kulturmiljöprogram från 1992 och ingår i kanal- och slussområdet.

Naturvårdplan

I naturvårdsplanen från 2016 pekas Folkets park, i anslutning till det föreslagna brofästet på Hjulkvarnssidan, ut som område med påtagligt naturvärde, klass 3. Den del av parken som tas upp i naturvårdsplanen är ekdominerad, bitvis finns även ett buskskikt av hassel.



Figur 3.3 Aktuella styrdokument i Trollhättans stad

3.2 Riksintressen och skyddade områden

Riksintresseområden redovisas på karta riksintressen, se figur 3.4.

Riksintresse kulturmiljövård, MB 3 kap 6 §

Planområdet ligger i riksintresseområde för kulturmiljö "Trollhättan" i sin helhet. Se vidare text under avsnitt Kulturmiljö 3.8.

Riksintresse friluftsliv, MB 3 kap 6 §

Planområdet ingår i riksintresse för friluftsliv "Göta älv - delområdet Vänersborg - Trollhättan". Riksintresseområdet är omfattande och berör både Trollhättans stad och Vänersborgs kommun. Det sträcker sig från Dalbobron i Vänersborg förbi Trollhättan, via bland annat fallområde och slussar. Se vidare text under avsnitt Friluftsliv 3.9.

Riksintresse kommunikationer/sjöfart, MB 3 kap 8 §

Göta älv/Trollhätte kanal ingår i en farled av riksintresse (farled nr 955). Farleden sträcker sig mellan Normansgrundet i Vänern till Skandiahamnen i Göteborg. Riksintresset anger farledens mittlinje och en buffertzona om 200 meter på ömse sida. Det vill säga att hela det berörda vattenområdet med närmaste omgivning för ny bro är av riksintresse för sjöfart. Riksintresset avser ett djup på 7 meter och en hinderfri höjd på 27 meter. På östra sidan av farleden finns idag ett ledverk utplacerat för att ledsaga fartyg som passerar kanalen.

För fartyg som framförs i Trollhätte kanal gäller följande maximala mått:

- Längd 87 meter
- Bredd 12,6 meter
- Djupgående 4,7 meter
- Höjd över vattenlinjen 27 meter

Farleden längs Göta älv är drygt 80 km lång och har en total fallhöjd på 44 meter. För att överbrygga nivåskillnaderna finns 6 slussar längs sträckan. Utöver slussarna finns totalt 13 broar, varav 10 är öppningsbara.

Enligt Sjöfartsverkets mätningar passerar årligen cirka 1 000 lastfartyg den befintliga Klaffbron i Trollhättan, vilket motsvarar ca 3 fartyg per dygn. De största fartyg som trafikerar älven är så kallade Vänermax-fartyg. Dessa fartyg har en maximal lastkapacitet på 4 000 ton och är byggda efter de maximala dimensioner som kanalen tillåter passage för.

Göta älv trafikeras även av fritidsbåtar vid Trollhättan. Under 2017 passerade cirka 2 000 fritidsbåtar. Totalt öppnades Klaffbron för all trafik drygt 2100 tillfällen under året.

Trafikverket har tagit fram en utredning; *Trollhätte sluss och kanal – byggt tekniska alternativ och samhällsekonomiska effekter 2017*. Den syftar till att ge Trafikverket ett fördjupat beslutsunderlag i åtgärdsplaneringen inför arbetet

med Nationell plan för transportsystemet 2018 – 2029. Utredningen består huvudsakligen i framtagning av godsprognoser och samhällsekonomisk analys utifrån två alternativa scenarion för utvecklingen av Vänersjöfarten: *Avveckling av befintliga slussar* och *Byggnation av nya slussar*.

För att ge en ökad lastkapacitet och samtidigt kunna ge exempel på en framtida utveckling av Vänersjöfarten så har studien kommit fram till följande framtida fartygsdimensioner:

- Längd 100-110 meter
- Bredd 15,2 meter
- Djupgående 5,4 meter

Med en dimensionering av en ny slussled enligt ovan skulle fartyg med en lastkapacitet av upp emot 5 000-5 500 ton kunna framföras. Samtidigt skulle dagens fartyg av typ Vänermax ges möjlighet att fortsatt kunna utnyttja sin fulla lastkapacitet.

Prognosen för år 2030 medför en maximal ökning av antalet fartygspassager med 100 procent från 3-4 passager per dygn till 7-8 passager per dygn genom Trollhättan. Med avseende på fritidsbåtar finns i dagsläget ingen tillgänglig prognos framtagen.

Den nationella planen för transportsystemet 2018-2029 fastställdes av regeringen den 31 maj 2018. Vänersjöfarten, Trollhätte kanal/Göta älv ligger med i den nationella planen med planerad byggstart 2024-2029. Åtgärden innebär nybyggnad av slussar i Trollhättan i ny sträckning. Det huvudsakliga syftet är att säkerställa fortsatt Vänersjöfart och möjliggöra en utveckling av sjöfarten i Göta älv - Vänerstråket.

Enligt Sjöfartsverket prognostiseras fartyg med en fartygsbredd på 15-17 meter vid framtida utbyggnad av slussleden i Trollhättan och Göta älv. Enligt internationella rekommendationer (PIANC) bör farledsbredden i kanaler vara minst dubbla fartygsbredden. Flera andra faktorer påverkar kanalbredden. Vid passage av Stridsbergsbron ligger fartygen därutöver i svag gir, i synnerhet norrifrån. Det är en försvårande omständighet som ställer krav på marginaler i syfte att minimera risker för påsegling av den planerade bron. Farledsbredden får enligt Sjöfartsverket därför inte understiga 35,0 meter.

Riksintresse kommunikationer/järnväg, MB 3 kap 8 §

Cirka 200 meter söder om planerad bro passerar järnvägen på bro över Göta älv. Järnvägen utgör riksintresse för kommunikationer (Norge/Vänerbanan med Nordlänken).

Energiproduktion/vattenkraft, MB 3 kap 8 §

Energimyndigheten vill synliggöra vattenkraftens roll i energisystemet. Myndigheten har därför föreslagit att vattenförekomster kopplade till de 250 viktigaste vattenkraftverken i landet ska utpekas som riksintresse för energiproduktion - vattenkraft. Göta älv nedan Väneren är därmed föreslaget som riksintresse.



RIKSINTRESSEN

Datum: 2019-06-20



Riksintresse Kulturmiljövård (Raä)



Riksvägsstråk, Järnväg (Tv)



Riksintresse Friluftsliv (Nv)



Riksintresse Kommunikation, Sjöfart (Tv)

100
meter
Skala 1 : 8 000 (A4)



Figur 3.4 Riksintressen

Samråd om förslaget har pågått fram till oktober 2018. Energimyndigheten har därefter beslutat att vänta med Rikssintresseanspråk vattenkraft tills den Nationella planen för omprövning av vattenkraft är beslutad. Se även under avsnitt 3.4 *Hydrologi*.

Totalförsvaret, MB 3 kap 9 §

Planområdet ingår i riksintresse för totalförsvaret som ett "stoppområde för höga objekt och influensområde för luftrum" på grund av Försvarsmaktens verksamhet på Såtenäs flottflygplats och Råda övningsflygplats. Nya planer och byggda objekt ska inte överstiga 45 meter.

Influensområde flyghinder, MB 3 kap 8 §

Runt Trollhättans och Vänersborgs flygplats, som utgör riksintresse för kommunikationer, gäller ett hinderfritt område som innebär restriktioner i byggnadshöjd.

För Vårvik och Hjulkvarnelund innebär det en begränsad höjd på tillkommande bebyggelse till + 86,7 - 110 meter över havet (markytan ligger ungefär 40-50 m ö h). Samma restriktioner gäller för ny bro.

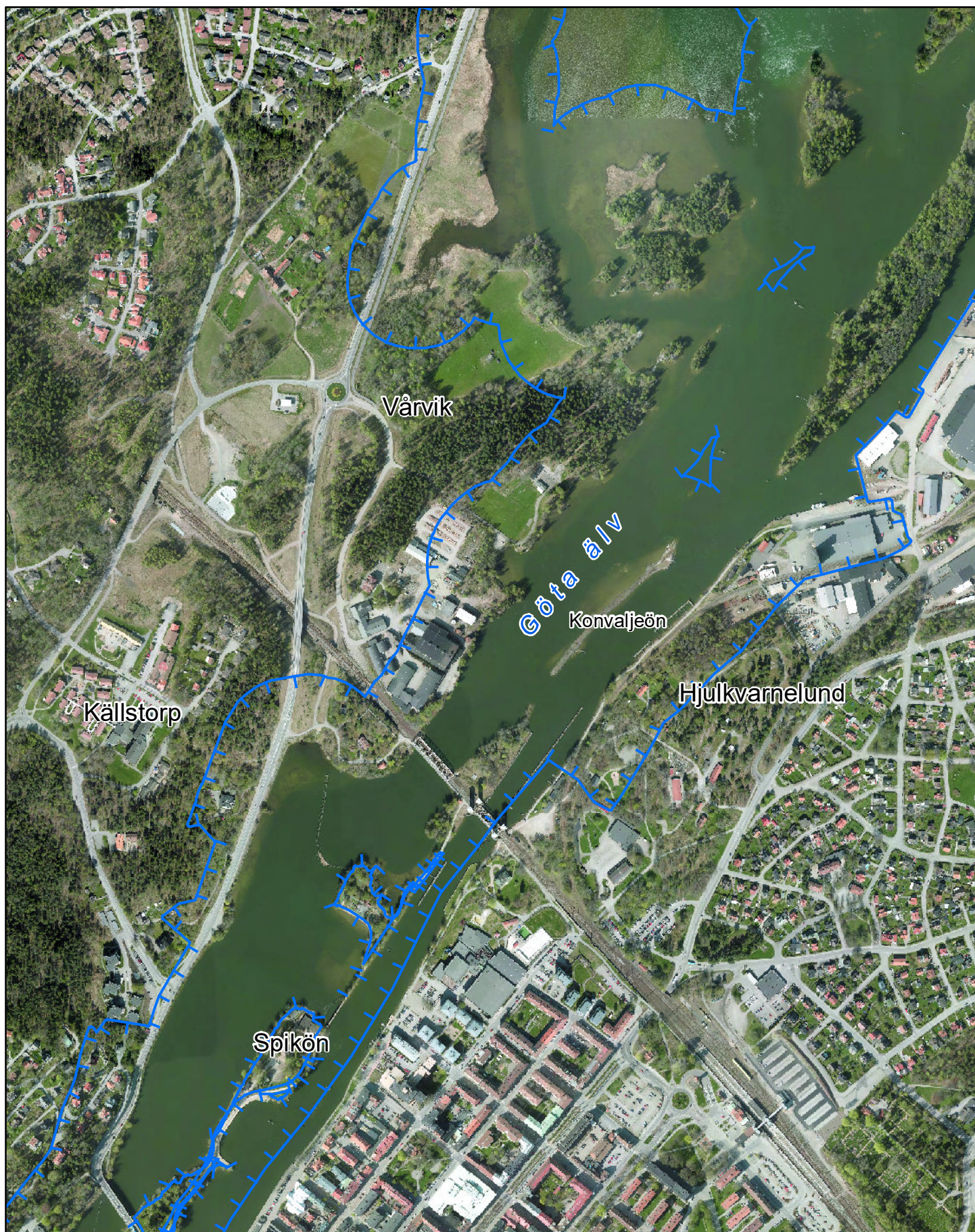
Strandskydd, MB 7 kap 13 §

Strandskydd omfattar vattenområdet med öar och råder 100 meter upp på land både på Vårvik och Hjulkvarnelund, se figur 3.5. Strandskyddet syftar till att långsiktigt trygga allmänhetens tillgång till strandområden och bevara goda livsvillkor för djur- och växtlivet på land och i vatten. Strandkanterna har olika karaktär idag. Hjulkvarnelunds strandpromenad är offentlig i sin karaktär med en gång- och cykelbana utmed älven. På Vårvikssidan är delar av det strandskyddade området ianspråktaget som industriområde med ett flertal byggnader utmed vattnet. Industriområdet avgränsas med stängsel och platsen är inte tillgänglig för allmänheten. Samma del av området är starkt förorenat, vilket begränsar markanvändningen.

Dricksvatten

Göta älv är en vattenresurs av nationell betydelse och då särskilt viktig för Västsverige. Vattnet i Göta älv används som råvatten för dricksvattenberedning av många kommuner längs älven. Cirka 700 000 människor är helt eller delvis beroende av älven för sin vattenförsörjning.

Göta älv och Vänersborgsvikens vattenskyddsområde är ett samarbetsprojekt där sex kommuner gemensamt arbetat fram ett förslag till vattenskyddsområde med vattenskyddsföreskrifter. Redan idag finns ett vattenskyddsområde som ger Göteborgs vattentäkt i Göta älv visst skydd. Det vattenskyddsområde som nu föreslås skapar också ett skydd för Kungälv, Lilla Edets, Trollhättans och Vänersborgs vattentäkter i Göta älv och i Vänersborgsviken. Samtidigt stärks skyddet för Göteborgs vattentäkt. Förutom ovan nämnda kommuner ingår även Ale kommun i samarbetet. Ale har ingen egen vattentäkt i Göta älv utan försörjs via vattentäkter i Göteborg och Kungälv kommuner. Flera andra kommuner i regionen får också del av det dricksvatten som kommer från Göta älv.



STRANDSKYDD



Strandskydd (Lst)

Datum: 2019-06-20

100

meter

Skala 1 : 8 000 (A4)



Figur 3.5 Strandskydd

Samråd om förslaget till vattenskyddsområde och vattenskyddsföreskrifter pågick under sommaren och hösten 2018. Därefter har ett slutligt förslag tagits fram. Nästa steg i processen är att kommunerna beslutar om att ansöka till länsstyrelsen om att fastställa förslaget vattenskyddsområde och vattenskyddsföreskrifter. I länsstyrelsens handläggning sker samråd med berörda myndigheter och berörda sakägare innan vattenskyddsområdet och vattenskyddsföreskrifterna fastställs.

Aktuellt brolägg ligger i den sk inre skyddszonen i förslaget vattenskyddsområde. Den har särskilda skyddsföreskrifter som syftar till att minska risken för akuta föroreningar och för att skapa möjlighet att hinna upptäcka och åtgärda en akut förorening i händelse av olycka.

3.3 Vattenkvalitet

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer (MKN) är ett juridiskt styrmedel som regleras i 5 kap miljöbalken och som beskriver lägsta godtagbara miljökvalitet inom några ämnesområden. Utgångspunkten för en miljökvalitetsnorm är att den tar sikte på tillståndet i miljön och vad människan och naturen bedöms kunna utsättas för utan att ta alltför stor skada.

Planförslaget rör vattendraget Göta älv, Slumpån till Stallbackaån, som är en vattenförekomst inom Västerhavets vattendistrikt. Vattenförekomsten utgör en cirka 16 km lång sträcka av Göta älv och är kraftigt modifierad på grund av mänsklig påverkan i form av vattenkraft. Det innebär att det finns en väsentlig fysisk påverkan på vattenförekomstens hydrologi och morfologi. Eftersom Göta älv är ett så kallat kraftigt modifierat vatten (KMV) bedöms det enligt ekologisk potential istället för ekologisk status. Ekologisk potential är en miljökvalitetsnorm speciellt framtagen för kraftigt modifierande vatten, då de inte förväntas kunna återgå till ett ursprungsläge som rådde innan samhällsutvecklingen förändrade vattendraget. Dessutom bedöms att de åtgärder som krävs för att nå god ekologisk status skulle medföra en betydande negativ påverkan på samhällsviktig vattenkraftsverksamhet.

Ekologisk status i vattenförekomsten har bedömts som otillfredsställande ekologisk potential. Vattenmyndigheten har beslutat att kvalitetskravet god ekologisk potential ska uppnås till år 2027. En åtgärdsplan har upprättats under 2018 där åtgärder som bedöms lämpliga och rimliga att genomföra i syfte att åstadkomma God ekologisk potential i vattenförekomsten redovisas (Vattenmyndigheten, Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2018). Tidsfristen är satt utifrån att det bedöms tekniskt omöjligt att uppnå avsedd biologisk effekt före år 2027.

Göta älv uppnår ej god kemisk status med avseende på kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter (PBDE) enligt den senaste klassningen. Halterna av kvicksilver och PBDE i fisk bedöms överskrida EU:s gränsvärden i samtliga vattenförekomster i Sverige. Det går inte att avgöra inom vilken tid det är möjligt att minska halterna. Vattenmyndigheten har därför beslutat om ett generellt undantag i form av ett mindre strängt krav för kvicksilver, kvicksil-

verföreningar och PBDE. Ingen tidsram är satt för att nå kvalitetskravet om god kemisk ytvattenstatus. De nuvarande halterna (december 2015) får dock inte öka. God kemisk status uppnås inte heller avseende PFOS. Bedömningen ges dock lägsta tillförlitlighet D, eftersom resultatet ligger nära gränsvärdet.

Göta älv omfattas av miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten från mynning till slussarna i Trollhättan, cirka 1,3 km nedströms aktuellt broläge. Älven utgör laxfiskvatten på denna sträcka.

3.4 Hydrologi

Sträckningen mellan Vänern och Göta älvs mynning är 93 km lång. Medelvattenföringen i älven är ca 550 m³/s. Det tar mellan 1,5 till 5 dygn för älvens vatten att rinna från Vänern till havet. Rinntiden beror främst på vattenflödet i älven, som i sin tur delvis regleras av tappningen i Trollhättans och Lilla Edets kraftstationer. Rinntiderna nedströms Lilla Edet påverkas även av vattenståndet i havet. Fallhöjden mellan Vänern och havet är 44 m. Fallhöjden utnyttjas idag för vattenkraft.

Den första kraftstationen ligger cirka tre kilometer nedströms Vänern med en fallhöjd på cirka fem meter. Mellan Vargön och Trollhättan är älven relativt bred med cirka 300 meter mellan älvskanterna. I jämnhöjd med Stallbacka vidgar sig älven till en nästan en km bred sjö. Vid Trollhättan sänker sig vattenytan med cirka 32 meter genom ett antal kraftstationer. Nästa kraftstation ligger vid Lilla Edet, nästan två mil nedströms Trollhättan, och där sänker sig vattenytan med ytterligare sju meter. Nedströms Lilla Edet finns inga fall eller forsar.

Vänern har sedan 1937 reglerats för att minska besvärande översvämningar och för att förbättra vattenkraften. Vattendomen för tappningen, den s k Vänerdomen fastställer den maximala produktionstappningen till 1030 m³/s (Göta älvs vattenvårdsförbund 2016). Högre tappningar har dock förekommit på grund av extrema flödesförhållanden och höga vattennivåer vid Vänerns stränder. Åren 2000-2001 beordrade t ex länsstyrelsen att Vattenfall skulle tappa cirka 1200 m³/s.

Vattennivåerna i centrala staden regleras både uppströms vid Vargön i Vänersborg och nedströms i Trollhättans kraftstationer. Det gör att vattennivåerna i Trollhättan vid Göta älv är relativt stabila. Dämningsgränsen i det aktuella området ligger på +39,86 och medelvattenståndet på cirka +39,5.

Den största risken för en översvämning av älven i centrala Trollhättan är om fördämningen vid Vargön eller invallningen av Stallbacka skulle brista. Risken för att det skulle hända anses vara minimal. Vattenfall är ansvarig för fördämningarna vid Vargön och Olidan.

Grundvatten

I de geotekniska fältundersökningarna har inga hydrogeologiska undersökningar gjorts, men det har observerats fria grundvattenytor i skruvborrhålen (Ramböll 2018-12-19). Det förväntas att grundvattenytan i jorden på ömse sidor av älven följer älvens medelvattenyta, ca +39,5.

3.5 Topografi - Geotekniska förhållanden

Flera geotekniska undersökningar har genomförts inom planområdet. Ett PM Geoteknik har tagits fram i syfte att sammanfatta och bedöma resultaten av genomförda undersökningar och redovisa rekommendationer för grundläggning och anläggningsarbetenas utförande (Ramböll 2018-12-19).

På den västra älvstranden finns ett industriområde där markvegetationen främst utgörs av träd och buskar. På den östra älvstranden finns en asfalterad gång- och cykelbana och järnvägsspår. Markvegetationen på den östra älvstranden utgörs främst av buskar och gräs. Den västra älvstranden har en skarp lutning från plan mark på nivå +43 ner till vattenytan på ca +39,5. Den östra älvstranden är mera flack och ligger endast någon meter över vattenytan. Direkt öster om järnvägen skjuter berget upp i dagen och sticker från nivå ca +41 till +44 m.

Ute i älven varierar vatten- och jorrdjupet, men under förutsättning att sjöbotten och bergytan lutar linjärt mellan undersökningspunkterna, lutar sjöbotten och bergytan skarpt mot mitten på båda sidor om Konvaljeön.

Ömse sidor om älven består enligt jordartskarta av mindre höjder med ytligt berg eller berg i dagen. Mellan höjderna består jorden av glacial finlera. Jordartskartor ger generellt information om vilken jordart som förekommer ned till ca 0,5 till 1,0 m under markytan. SGU:s jorrdjupskarta indikerar ett djup till berg på mellan 0 och 3 m.

Jordlagerföljden på den västra sidan består av fyllnadsmassor av brun mullhaltig och grusig sand ner till ca 3 m under befintlig markyta (m u my), vilket motsvarar en nivå på ca +41. Under sandskiktet finns en löst lagrad lera ned till nivå ca +31,5 till +32,5 (11-12 m u my). Ovanpå berget indikerar CPT-sondering att det kan vara ett ca 0,5-1,0 m växlande sand- och lerskikt. Under 2015 gjordes en geoteknisk utredning i Källstorpsområdet där det konstaterades att fyllnadsmassorna är starkt förorenade, se vidare avsnitt 3:13 *Förorenad mark*.

På den östra sidan finns fyllnadsmassor ca 1,0 m u my, till nivå ca + 39,5. Under fyllnadsmassorna finns mullhaltig och grusig sand ned till berg. Djupet till berg varierar mellan 1,0 och 4,0 m u my, motsvarande nivå ca + 39 till +36,5. Närmast älven är det djupare till berg än längre bort från stranden.

I älven varierar vattendjupet i undersökta punkter mellan ca 1,6 och 13,4 m. Även jorrdjupet varierar mellan 0,5-25,2 m. Jorden består av löst lagrad lera som ställvis underlagras av morän ned till bergets yta.

Lera

Statens Geotekniska Institut (SGI) har gjort ett skredriskarteringsarbete i Göta älv dalen och klassificerat områden på skredriskkartor. På den västra sidan är området markerat som "Berg, fast mark".



Figur 3.6 Illustration av riskbilden vid Källstorps industriområde (Structor 2015).

På den östra sidan är området markerat som "Berg, fast mark" i SGI:s skredrisk-karta och på plats går det att konstatera berg i dagen. En särskild stabilitetsutredning har gjorts som beaktar belastningar för byggnadsskedet på Hjulkvarn (Ramböll 2019-05-02).

I älven är leran en grå och siltig. Den odränerade skjuvhållfastheten har uppmätts till 20-30 kPa och leran bedöms vara högsensitiv, på gränsen till kvicklera.

Norr om planområdet, på den västra sidan av älven, har det gjorts en geoteknisk utredning och lerans sensitivitet har undersökts. Sensitiviteten varierar mellan 40-48, vilket bekräftar att det sannolikt är högsensitiv lera, på gränsen till kvicklera. Enligt tidigare undersökningar föreligger skredrisk för utfyllnadsmassorna ned mot den lilla viken i det nordöstra hörnet vid Stridsbergsområdet. Två områden med branta slänter ner mot Göta älv där rasrisk föreligger har även identifierats, se figur 3.6.

Morän

I älven har det påträffats morän ovanpå berget. Tjockleken varierar mellan ca 0,6 m till ca 25 m i de undersökta punkterna.

Berg

Bergkartering har utförts på berghällar på land samt på Hjulkvarnsholmen söder om planområdet. Berget är friskt, med en vittringsyta på ca 1 mm. Bergets enaxliga tryckhållfasthet bedöms vara mycket hög. Sannolikheten för bergstabilitetsproblem med hänsyn till grundläggning på en lutande bergyta med sprickplan är i nuläget klassificerad som "möjlig, ca 5-15%".

3.6 Stadsbild och landskap

Övergripande landskapsbild

Landskapet i området är, trots sin närhet till centrala Trollhättan, till större delen naturpräglat. I det aktuella landskapsavsnittet kring älvrummet ger naturkaraktären med vattenområden avgränsade av lummiga lövklädda stränder området sin prägel. Det stora älvrummet delas upp i mindre rum av kringliggande lummiga öar, längsgående ledverk runt trafikkanalen och av den långsmala Konvaljeön. Se figur 3.7.

Området kring västra broläget, Vårvik - Stridsberg

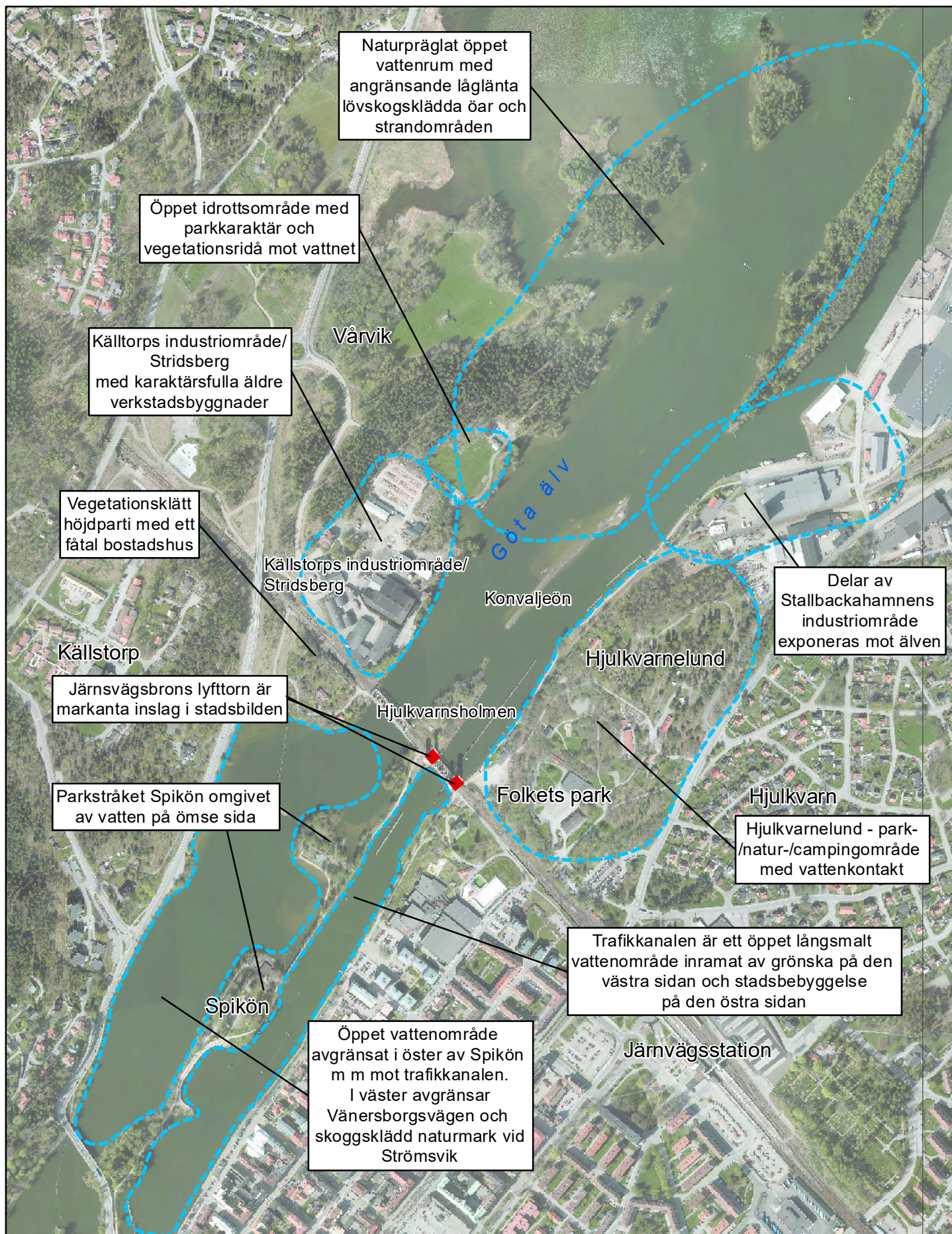
De gamla industribyggnaderna inom Stridsbergsområdet i de södra delarna av Vårvik är exponerade ut mot älvrummet. De stora byggnadsvolymer ligger tätt i industriområdet och relativt nära vattnet. Taklandskapet är varierat och byggnaderna har olika riktning mot älven. Stridsbergsområdet är utfyllt mot älven och höjdskillnaden mot vattnet tas upp med en kajkonstruktion med höga raka murar i sten i de södra delarna av området och med erosionsskydd av sprängsten mot stranden i de norra delarna. I övrigt ger strandområdena kring det planerade broläget ett lummigt intryck med stor andel lövvegetation.



Vy mot Stridsbergsområdet med industribyggnader och kajkant längs med älvranden



Stridsberg sett från Järnvägsbron



STADSBILD - LANDSKAP



Karaktärsområden

Datum: 2019-06-28

100

meter

Skala 1 : 8 000 (A4)



Figur 3.7 Stadsbild och landskap

Vårvik - Knorren

De norra delarna av Vårvik - Knorren utgörs av öppna idrottsområden och skogsmark. I stora delar av området når skogen ända fram till vattnet. Området har ett tätt stigsystem och det är lätt att nå stränderna på många ställen. Här finns fina utblickar mot söder, öster och norr. Norr om området i höjd med Stallbacka ger en klunga lövbevuxna öar lite av en skärgårdskaraktär.

I riktningen rakt österut är Stallbacka hamn och industriområde synligt på motsatta sidan av älven.



Karaktärbild från skogsområdet på nordöstra delen av Vårviksidan (Knorren)



Vy mot Hjulqvarnelund från Vårvik



Vy söderut från en mindre ö nordost om Vårvik



Vy från Vårvik mot Stallbacka hamnområde



Vyer från norra delen av Vårvik

Hjulkvarnelund och området runt östra broläget

Hjulkvarnelundsområdet, som är ett stort park- och naturområde med olika anläggningar för rekreation, möter älvrummet med frodig grönska. Närmast det planerade broläget kantas vattenområdet av lummig vegetation med stor andel äldre lövträd. Av byggnaderna i området är endast några enstaka exponerade mot vattenområdet.

Utmed stranden löper en gång- och cykelväg samt ett industrispår. I norr gränsar Hjulkvarnelundsområdet till Stallbacka hamn- och industriområde. Utanför Stallbackaområdet, väster om trafikkanalen, sträcker sig den långsmala lövklädda Stallbackaön.



Vy norrut mot Hjulkvarnelund från trafikkanalen, brolyft vid Järnvägsbron



Storvuxna träd ger karaktär åt Hjulkvarnelundsområdet

Området söder om järnvägsbron

Järnvägsbron passerar älven och kanalen på det smalaste stället utmed älven. Själva brokonstruktionerna medför att den visuella kontakten mellan delarna norr respektive söder om bron inte är så starka.

Söder om bron går trafikkanalen mellan Spiköns grönskande parkstråk och den centrala rutnätsstadens kvarter som sträcker sig fram till Strandgatan. På andra sidan Spikön breddar sig vattenområdet fram till Vänersborgsvägen och stadsdelen Strömsvik i väster. Längst i söder avgränsas landskapsrummet av Spiköbron.



Vy över trafikkanalen från kajen längs Strandgatan



Vy från Spiköns parkstråk



Vy över vattenområdet mellan Spikön och Vänersborgsvägen



Vy mot järnvägsbron från Vänersborgsvägen

Landmärken

Det mest iögonfallande i landskapsbilden i denna del av Trollhättan, är järnvägsbrons ca 40 meter höga lyfttorn. De är karaktäristiska och väl synliga från ett stort område och bidrar till orienterbarhet i området.

3.7 Naturmiljö

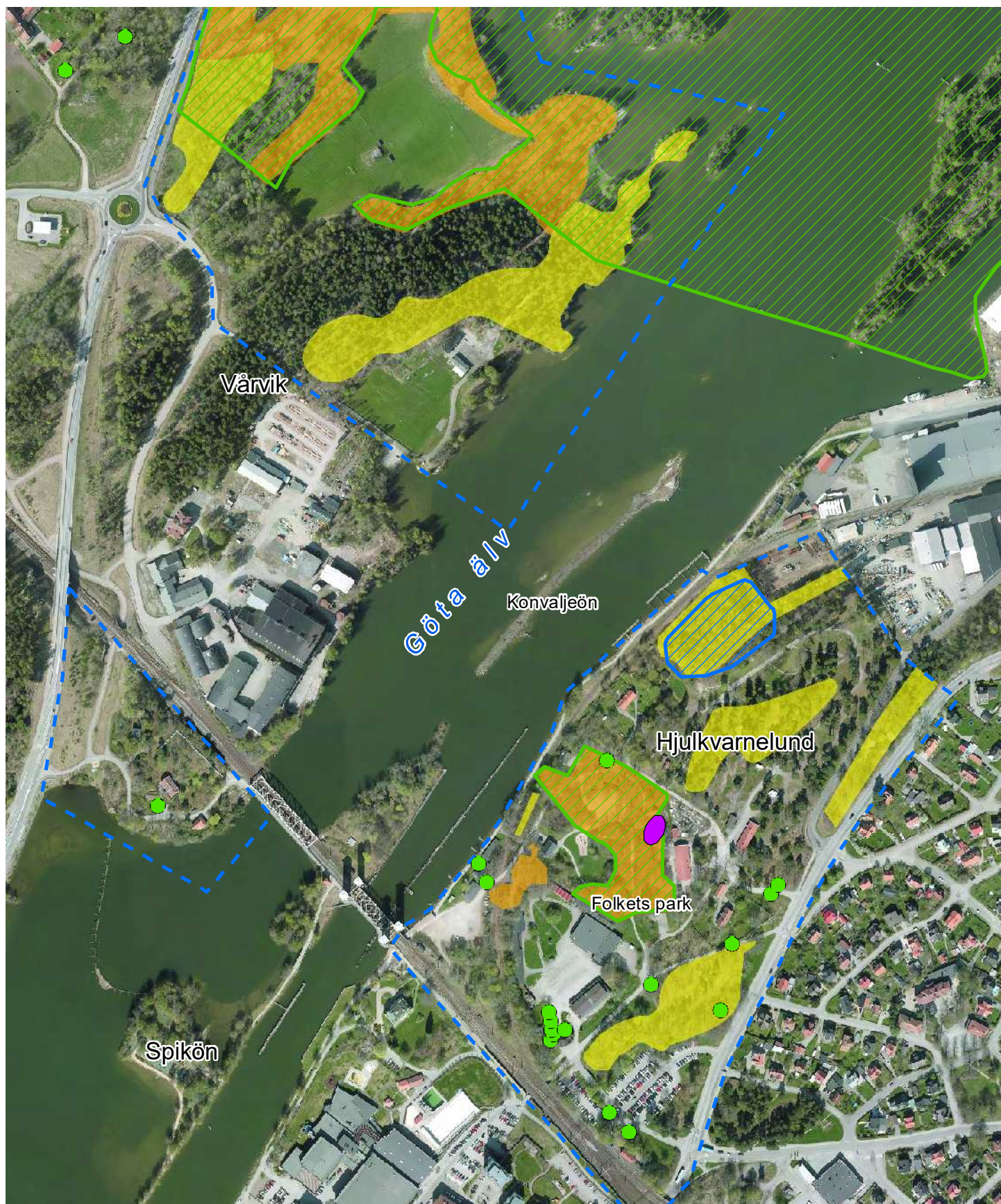
Naturvärdesinventering

Naturvärdesinventering togs fram under 2014 som ett led i arbetet med den fördjupade översiktsplanen för Knorren-Hjulkvarnelund (Ecocom 2014). Syftet var att inventera och redovisa värdefulla naturmiljöer inom området för fördjupad översiktsplan. Inventeringen omfattade både Värvik och Hjulkvarnelund men inte själva älven. Ett område som ligger nära planerat broläge är en ekhage på Hjulkvarn som bedöms ha klass 3, påtagligt naturvärde. Området är även upptaget i kommunens naturvårdplan. Det är ett parkområde som utmärks av ekar i åldern 100-250 år. Flera av ekarna har utvecklade håligheter av värde för fåglar, fladdermöss och insekter. Området sköts som park med klippta gräsmattor som genomkorsas av grusade gångvägar. Området saknar död ved.

Med den kunskap som tillkommit i och med inventeringen av fladdermöss i området, se avsnitt nedan, bedöms idag att delar av älven och den närmaste strandzonen som utgör livsmiljö för dammfladdermus ha högt naturvärde, dvs minst klass 2.

Fladdermöss

Inventering av fladdermöss har genomförts vid flera tillfällen under 2015 - 2016 för att utreda den hotade dammfladdermusens förekomst i området och identifiera eventuella koloniplatser för samtliga fladdermusarter, med fokus på tidigare utpekade hålträd i Folkets park. Knorren och närliggande delar av älven



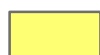
NATURVÄRDESINVENTERING



Inventeringsområde



Naturvärde klass 3



Naturvärde klass 4



Skyddsvärda träd (enligt inventering och Lst)



Lekmiljö för större vattensalamander (Naturcentrum)



Potentiell lekmiljö för större vattensalamander (Naturcentrum)



Kommunens naturvårdsplan

100

meter



Figur 3.8 Naturvärdesinventering

med de närmaste småöarna och Långön samt Stridsberg ingick i det område som studerades. Området visade sig ha en artrik fladdermusfauna med 8 olika arter. Detta sannolikt beroende på stor variation av lämpliga miljöer samt att älven har en hög produktion av insekter och därför är viktig för födosök. Samtliga arter påträffades i närheten av älven och dess stränder, samt vid Långön. Lämpliga kolonitråd förekommer både i Folkets park och i Knorrenområdet och kolonier med stor brunfladdermus och vattenfladdermus noterades i dessa områden.

Ovanligt många observationer av dammfladdermus har gjorts i området. Det tyder på att det finns en regelbunden förekomst i området och att det kan betraktas som en lokal population av arten.

Samtliga fladdermöss är fridlysta och omfattas av ett strikt skydd genom artskyddsförordningen, samt är upptagna i EU:s art- och habitatdirektiv i bilaga 4. När en art är fridlyst är den fredad och det är inte tillåtet att avsiktligt döda, skada, störa eller fånga djuret. Det är också förbjudet att skada eller förstöra deras livsmiljöer. Livsmiljöer kan till exempel vara fortplantningsområden, viloplatser, jaktmarker och övervintringslokaler. Arten dammfladdermus är dessutom rödlistad som starkt hotad (EN). Det innebär att den inte har gynnsam bevarandestatus i Sverige. Dammfladdermusen är också utpekad i art- och habitatdirektivets bilaga 2, vilket betyder att den har ett unionsintresse.



Figur 3.9 Dammfladdermusens livsmiljö i berört område (Naturcentrum 2016)

Större vattensalamander

I området kring Hjulkvärlund har inventering och bedömning av förutsättningar för större vattensalamander utförts under 2018. Flera observationer av större vattensalamander gjordes i parken. Ett område pekades ut som lekmiljö och ett område som potentiell lekmiljö för större vattensalamander och andra groddjur, se figur 3.8. Båda ligger utanför planområdet, men planområdet sträcker sig mellan de två potentiella lekmiljöerna.

Större vattensalamander har ett strikt skydd enligt Artskyddsförordningen motsvarande dammfladdermusens, se beskrivning ovan. Den bedöms däremot inte som hotad i den svenska rödlistan.

Fisk

Göta älv är det största vattendraget i Sverige och är sannolikt den mest artrika älven i landet. Flera av de fiskarter som förekommer är hotade. Av de fiskarter som på senare år noterats i Göta älv med biflöden står fem på den svenska Rödlistan. Arterna är ål (akut hotad, CR), havsnejonöga (nära hotad, NT), asp (NT), lake (NT) och vimma (NT). Flera andra arter i älven, däribland lax och havsöring, kan betraktas som naturvårdsintressanta. Älven utgör en viktig vandringsled för flera fiskarter. Trollhättefallen är dock ett definitivt hinder för dessa arter.

Asp, lake och vimma stannar normalt i sötvattensmiljöerna för både uppväxt och lek under hela sin livscykel. Även insjööring förekommer i området.

Berört område bedöms inte vara något särskilt utpekad lek- eller uppväxtområde för lax, öring eller någon av de rödlistade fiskarterna.



Figur 3.10 De sju sträckor, transekter, som undersöktes vid båtelfisket markerade med röd linje (EviroPlanning 2019)

Elfiske med båt genomfördes i området på 7 sträckor, även kallade transekter den 24 april 2019 (EnviroPlanning). Val av tidsperiod för att fiska avgjordes med avseende att fånga upp vårlekande fisk så som gädda och abborre.

De arter som infångades vid elfisket var abborre, mört, gädda, braxen, löja, ål och elritsa. Av dessa arter är endast ålen rödlistad och bedömd som akut hotad (CR) enligt rödlistbedömningen som gjordes 2015 (Artdatabanken 2015). Totalt infångades tre ålar, varav en längs sträcka 6 och två längs sträcka 7. Den största andelen fisk fångades på sträcka 7, som går under järnvägsbron.

Tabell 1. Resultat från båtelfiske vid transekt 1. Medellängd, min längd och maxlängd anges i mm.

Art	Antal	Medellängd	Min längd	Max längd
Abborre	1	-	68	68
Braxen	1	-	585	585

Tabell 2. Resultat från båtelfiske vid transekt 3. Medellängd, min längd och maxlängd anges i mm.

Art	Antal	Medellängd	Min längd	Max längd
Abborre	14	69	60	81
Mört	12	84	56	170
Gädda	1	-	600	600

Tabell 3. Resultat från båtelfiske vid transekt 4. Medellängd, min längd och maxlängd anges i mm.

Art	Antal	Medellängd	Min längd	Max längd
Abborre	27	68	62	74
Mört	4	78	54	88
Gädda	1	-	251	251

Tabell 4. Resultat från båtelfiske vid transekt 6. Medellängd, min längd och maxlängd anges i mm.

Art	Antal	Medellängd	Min längd	Max längd
Abborre	20	67	62	78
Mört	1	-	88	88
Ål	1	-	250	250

Tabell 5. Resultat från båtelfiske vid transekt 7. Medellängd, min längd och maxlängd anges i mm.

Art	Antal	Medellängd	Min längd	Max längd
Abborre	8	66	60	80
Mört	1	-	58	58
Löja	57	57	38	82
Ål	2	1070	1050	1090
Elritsa	1	-	43	43

Tabell 3.1 Resultat från båtelfiske

Ingen av fiskarna som fångades var någon lekfisk. Av elfisket kan därför ingen slutsats tas gällande förekomst av eller icke-förekomst av vårlek i det inventerade området.

För att komplettera och styrka resultatet från inventeringen med kvalitativa uppgifter, genomfördes intervjuer med medlemmar i Sportfiskarna Trollhättan/Vänersborg som har god lokalkännedom.

Enligt muntliga uppgifter förekommer enstaka exemplar av gös i området. Gös förekommer dock främst längre norrut vid de mer vegetationsrika områdena. Det finns ett relativt stort bestånd av öring i Stridsbergsområdet. Flera av fiskarna kommer från Vänern och är utsatta fenklippta individer som har Stridsbergsområdet som födosöksområde. Den västra sidan av Konvaljeön förväntas utgöra lekområde för öring, men uppgiften kan inte styrkas. Göta älv utgör uppväxtområde och passage för ål och förekommer i området. Det finns inga uppgifter som talar för att förekomsten skulle vara större i det aktuella området än någon annanstans i älven. Vidare anges att det finns stora bestånd av lake, som även reproducerar sig i området. Laken leker i januari och februari och föredrar att leka på områden med moränbottnar av grus, sant och sten. Laken är rödlistad och klassad som nära hotad (NT) (Artdatabanken 2015). Ytterligare förekommer sarv, sutare, id, nors, björkna, ruda och karp i området. Vad gäller den nära hotade fiskarten asp har inga exemplar observerats vare sig enligt Sportfiskarna eller vid inventeringarna.

Bottenfauna

Biologiska undersökningar i Göta älv har genomförts i oktober 2018 där man tittade på förekomst av stormusslor och övrig bottenfauna (Medins Havs- och vattenkonsulter 2018-12-07). Undersökningar gjordes i strandzonen med sparkprover och håvning för bottenfauna och vattenkikare för stormusslor. Strandzoner längs vattendrag hyser ofta ett ekosystem med hög artrikedom och produktivitet. Förutom strandzonen undersöktes även djupare delar av vattenområdet med hjälp av ekmanhuggare.

Vid undersökningen noterades att strandzonen är kraftigt påverkad medstensatta kanter och till stor del artificiellt bottenmaterial. Dessutom påverkar sannolikt fartygstrafiken med svallvågor och kraftiga störningar från motortrafik. Resultatet visar att bottenfaunan genomgående var artfattig eller mycket artfattig. I strandzonen hittades inga rödlistade arter, men några som ses som ovanliga; nattsländan *Oecetis notata*, manteldammsnäckan *Myxas glutinosa* och skalbaggen *Riolus cupreus*. På djupare vatten påträffades enstaka individer av flat dammussla (*Pseudanodonta complanata*) som är klassad som nära hotad (NT) på rödlistan. I de djupare områden där brostöd och ledverk planeras påträffades inga musslor.

Vid en sammanvägning av de arter som påträffades, bottenens beskaffenhet och älvens storlek bedöms det undersökta området ha ett ”visst naturvärde”.

3.8 Kulturmiljö

Riksintresse

Riksintresset för kulturmiljövården ”Trollhättan” (P23) är en kommunikations- och industrimiljö av stor transporthistorisk betydelse. Riksintresset är starkt kopplat till Göta älv. Slussar och kanalanläggningar gjorde det under 1800-talet möjligt med skeppsfart från östra Sverige till västerhavet. Industrier och stadsbildning växte fram längs fallen till följd av det. Historiskt sett har det legat många olika typer av industrier längs älven. Uttryck för riksintresset är bl a slussanläggningarna. Stadsbebyggelsen längs älven avspeglar kanaltrafikens betydelse och den expansion som staden genomgick efter färdigställandet av Trollhättans första elkraftverk år 1910.

Värdetexten för riksintresset berör landskapets stora förändring under århundraden vilket skapat den stad Trollhättan är idag. Merparten av de miljöer som beskrivs i värdetexten ligger söder om järnvägsbron. Stridsberg och Biörck är det enda industriområde, bortsett från ruinerna vid Gullön och Toppön, som ligger inom riksintresset.

Även fornlämningsmiljöer omfattas av riksintresset.

Kulturhistoria

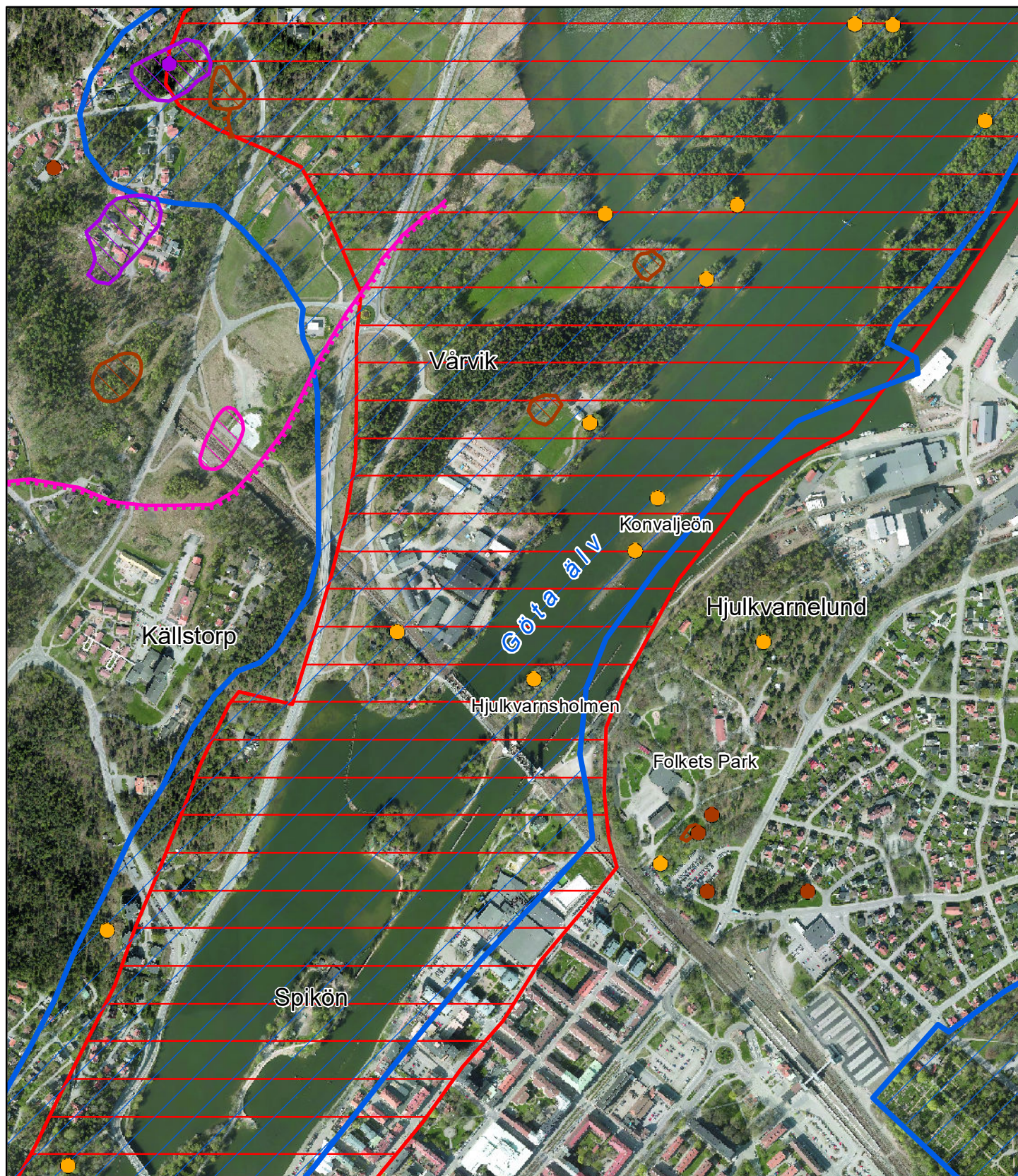
Planområdet ligger inom kulturmiljön ”Trollhättans sluss- och kanalområde” som finns upptaget i kommunens kulturmiljöprogram, antaget av kommunfullmäktige 1992-02-24. Området har ungefär samma utbredning som riksintresset.

Inom ramen för den fördjupade översiktsplanen har en kulturhistorisk förstudie för Knorren och Hjulkvarnelund tagits fram (Trollhättans stad/Västarvet 2016). Syftet med förstudien var att undersöka samband mellan de olika tids-epoker och aktiviteter som kan utläsas på platsen. Syftet var även att lyfta fram de kulturhistoriska värdena, dels mot bakgrund av riksintresset, dels ur ett planeringsperspektiv.

Stridsberg och Biörcks industriområde utgör en samlad och välbevarad industrimiljö som på ett pedagogiskt sätt synliggör älvens betydelse för kommunikation och näringsliv. Karakteristiskt utformade byggnader av hög ålder och det genomtänkta produktionsmönstret från början av 1900-talet skapar en unik industrimiljö för länet.

Området vittnar om den expansiva industrialisering som Trollhättan genomgick i slutet av 1800-talet vilken legat till grund för stadens utveckling. Etableringen av Stridsberg och Biörcks verkstadsområde är resultatet av den förändring som skedde när Olidans kraftstation byggdes.

Bebyggelsen i området är intressant både ur arkitektur- och industrihistoriska perspektiv. Den ger en tydlig bild av tidens arkitektoniska trender och den omsorg som lades vid utformningen av fabrikernas fasader samtidigt som de skulle vara anpassade efter verksamheten. Byggnadernas placering i förhållande till varandra är rationell. De placerades tätt i ett genomtänkt produktionsmönster



KULTURMILJÖ

Kulturmiljöintressen

 Riksinteresse Kulturmiljövård (Raä)

 Kulturmiljöer i kommunerna (Lst)

Fornlämningar

  Fornlämning

  Övrig kulturhistorisk lämning

  Bevakningsobjekt

  Övrigt

Datum: 2019-06-20

100
meter
Skala 1 : 8 000 (A4)



Figur 3.11 Kulturmiljö

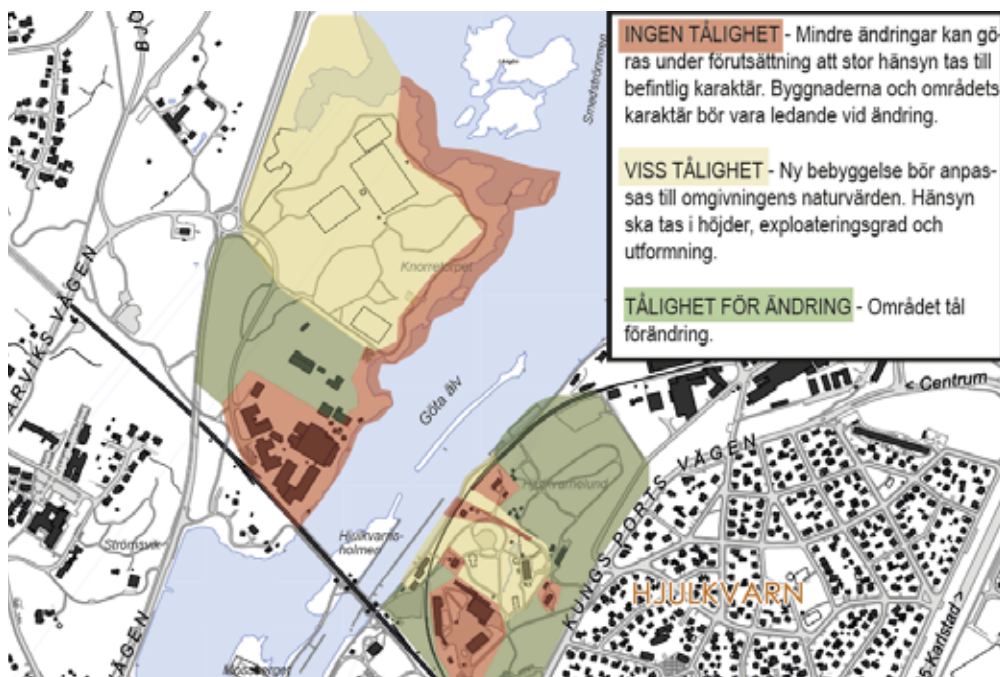
för att minska transportvägar och effektivisera arbetet. Detta är fortfarande avläsbart och viktigt för upplevelsen av miljön. Byggnaderna bör därför inte betraktas som solitärer utan deras lägen har ett samband.

Älven och Älvrummet har alltid varit en stor del av Trollhättan och Trollhättans identitet. Området har ändrat karaktär när människan började reglera vattenmängder och stora delar av öarna lades under vatten. Människan har även påverkat älvrummet genom att tillskapa öar. En sådan ö är t ex Spikön som är en konstgjord ö, till stor del tillverkad av sprängsten från kraftstationens etablering. Även Konvaljeön består till delar av tillfört material.

Förstudien har delat in berört område i vilken tålighet det har för förändringar, se figur 3.12. Bron berör område med ingen tålighet på västra sidan respektive viss tålighet på östra sidan.

Enligt förstudien har verkstadsområdet Stridsberg och Biörck höga kulturhistoriska värden och ska bevaras. Området är även en viktig värdebärare för riksintresset för kulturmiljö. Industriområdets relation med älven är en värdefull del av riksintresset och kan med fördel förstärkas.

I Hjulkvarnelund ligger tre byggnader som idag är bostadshus. Byggnaderna uppfördes under tidigt 1900-tal och har använts som bro- och banvaktarbostad, avdelningskontor samt tjänstemannabostad för anställda på kanalverket. Byggnaderna, som uppfördes i kanalverkets regi, har ett enhetligt utförande som framför allt blir synligt genom arkitektur och färgsättning.



Figur 3.12 Kartan visar områdets tålighet och hur man i fortsatt arbete bör planera området med hänsyn till identifierade värden (Kulturhistorisk förstudie 2016)



Figur 3.13 Stadskarta över Trollhättan och aktuellt område från 1933

Göta älv utgör ett Nationellt särskilt värdefullt vatten för kulturmiljövården, som en kommunikationsled med stort historiskt djup. Planområdet ligger inom delsträckan Slumpån till Stallbackaån som preliminärt värderats som vattendrag med mycket högt kulturhistoriskt värde, klass 1 (VaKul 2018). Göta älv genom Trollhättan utgör en unik kommunikations- och industrimiljö i vilken älvens betydelse för människor från äldre stenålder fram till idag är synlig genom skilda lämningar, i allt från lösfynd av flintyxor till fungerande kraftverk.

Arkeologi

En arkeologisk utredning steg 1, är framtagen för hela området som omfattas av FÖP:en (Bohusläns museum rapport 2018:3). Syftet var att inventera okända synliga fornlämningar och bedöma den antikvariska statusen på redan kända fyndplatser och en torplämning. Vid utredningen framkom två historiska bebyggelselämningar, en efter kronohemmanet Knorren Osamt torpet Knorren. Ett antal troliga lägen för fornlämningar som inte är synliga ovan mark noterades. För dessa ställde länsstyrelsen krav på fortsatt arkeologisk utredning, steg 2, för att fastställa den antikvariska statusen.

Arkeologisk utredning steg 2 utfördes under våren 2018, varav en del utgjordes av en marinarkeologisk undersökning vid Konvaljeön (Bohusläns museum rapport 2018:21). Fem tidigare okända fornlämningar identifierades - två platser med skålgropar och två områden med smideslämningar på Hjul kvarnelundssidan samt på Knorrensida lämningar efter hemmanet Knorren. Dessutom gavs den tidigare kända RAÅ 316, det s k Knorre torpet, fornlämningsstatus.

Två övriga kulturlämningar påträffades också under steg 2- utredningen. Två fyndplatser för flintföremål under vatten vid Konvaljeön och en militär anläggning från andra världskriget inom campingplatsen på Hjulksvarnelund.

Ingen av dessa lämningar ligger i anslutning till planerat broläge.

Arkeologisk förundersökning genomfördes för de fyra fornlämningarna på Hjulksvarnelundssidan i mars 2019. Länsstyrelsen har därefter (2019-04-03) meddelat att de aktuella fornlämningarna inte är av sådan betydelse att fortsatt undersökning är motiverad. Lämningarna är att betrakta som undersökta och borttagna och omfattas därmed inte längre av kulturmiljölagens bestämmelser.

Arkeologisk förundersökning för Torpet Knorren, RAÄ Trollhättan 316, Källstorp 4:1 genomfördes i november 2018 (Bohusläns museum 2019:07). Syftet med undersökningen var att beskriva lämningens omfattning, datering och komplexitet för att kunna ge Länsstyrelsen tillfredsställande underlag inför prövning om krav på fortsatt arkeologisk undersökning. Torpet är historisk belagt från cirka 1810 och har sannolikt övergått från torpbebyggelse till fritidshus någon gång efter 1910. Vid undersökningen av husgrunden kunde konstateras att det inte fanns några inre byggnadselement bevarade och de flesta fynd som påträffades kan dateras till 1900-tal. Inga vidare åtgärder har bedömts som nödvändiga.

3.9 Friluftsliv

Riksintresse

Göta älv med omgivningarna i form av strandområden närmast älven är betydelsefulla för det rörliga friluftslivet, dels för båtliv, paddling och andra aktiviteter knutna till vattnet och dels för aktiviteter längs älven.

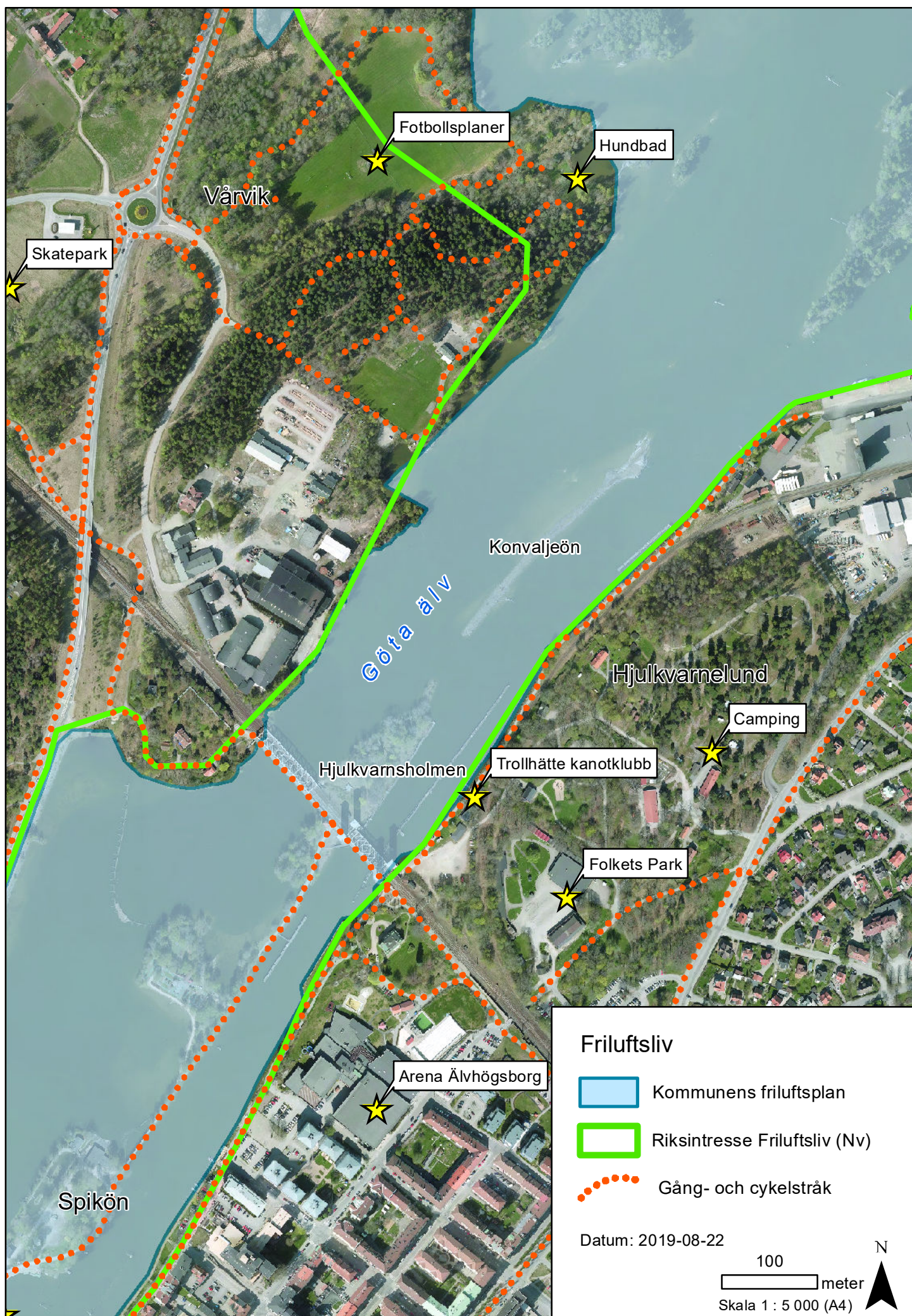
Friluftsplän

Kommunen har en Friluftsplän från år 2000. I planen beskrivs fritidsaktiviteter och värdefulla friluftsområden. Göta älv med omgivningarna pekas ut som ett område med fantastiska naturscenarier och naturvärden, en rik kulturhistoria, vattenfallen och goda förutsättningar för fiske och båtliv.

Promenadstråk och cykling

Knorretorpet är enligt kommunens friluftsplän (2000) ett motionsområde viktigt för promenader.

Gång- och cykelvägar finns på ömse sida av älven, från Värviksrondellen norr om Knorren utmed Ekholms strandväg respektive längs Kanotstigen på södra sidan om älven. En gång- och cykelväg finns även på järnvägsbron, men den är smal och krokig och upplevs inte så trafiksäker. När godståg passerar på järnvägsbron blir bullernivåerna (maximala ljudnivåer) höga på gång- och cykelvägen.



Figur 3.14 Friluftsliv

I kommunens cykelplan anges att det finns behov av en ny GC-förbindelse över älven i anslutning till ny bro. En sådan skulle ge tryggare och genare resor mellan stadsdelarna i norra delen av Trollhättan.

Älvrummet, inklusive stränderna, är en stor resurs i Trollhättan, både för boende och besökare. Enligt den fördjupade översiktsplanen är stråken utmed vattnet mycket viktiga. Befintliga gröna stråk ska stärkas och nya lättillgängliga ska skapas.

Folkets Park

Parken är idag uppdelad i en Folkets park, avgränsad med stängsel, och en öppen parkdel. Målsättningen för kommunen är att det ska bli ett sammanhängande parkområde centralt i staden och en evenemangsplats.

Camping, båtliv, kanotsport och fritidsfiske

Trollhättans camping vid Hjulkvarnelund har ett 80-tal platser med el och ytterligare några platser utan. I anslutning till campingen finns en minigolfbana.

Trollhättans Kanotklubb har sin lokal strax norr om järnvägsbronns östra fäste.

Fritidsfiske bedrivs spontant från älvens strandbrinkar och från småbåtar i älven. Tävlingsmete förekommer också.

3.10 Trafikbuller

Inom berört område ligger idag bostäder vid Trollviksstigen på Värvikssidan och i Hjulkvarnelund. Området präglas idag i stor utsträckning av buller från trafiken på järnvägen. Visst buller kommer även från stadstrafiken, bl a från Vänersborgsvägen. Dagens trafikflöde på vägen är ca 10 000 fordon årsdygns- trafik (ÅDT).

En trafikbullerutredning har tagits fram för detaljplanerna för Stridsbergsbron, Värvik och Hjulkvarn med tillhörande miljökonsekvensbeskrivningar (Akustikverkstan, 2019-09-18). Den visar att järnvägen medför höga bullernivåer i området. Särskilt vid passagen över Göta älv har bullret en större utbredning.

Buller från fartygstrafiken bedöms inte bidra med störande buller i någon hög grad, främst på grund av att fartygen passerar med låg hastighet.

3.11 Luftkvalitet

Regeringen har utfärdat en förordning med miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft, luftkvalitetsförordningen (2010:477) för att uppfylla de krav som ställs genom EU. Miljökvalitetsnormer gäller för olika luftföroreningar och för hela landet. Det finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid/kväveoxider, partiklar (PM10/PM2,5), marknära ozon, bensen, kolmonoxid, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren. Kommunerna ansvarar för att kontrollera luftkvaliteten för de flesta miljökvalitetsnormerna.

Trollhättans Stad genomför luftmätningar i samverkan med Luft i Väst. För att kontrollera halten av kvävedioxid genomförs mätningar med jämna mellanrum

i kommunen. I Trollhättan mättes halten 2010 och 2014 i gaturum på Torggatan och gav årsmedelvärden 21 mikrogram NO_2/m^3 . Nya mätningar under 2017 gav årsmedelvärden 19 mikrogram NO_2/m^3 . Halterna ligger därmed väl under miljö kvalitetsnormen för NO_2 där gränsvärdet är 40 mikrogram/ m^3 .

Mätning av partiklar, PM_{10} , gjordes 2015 vid Gärdhemsvägen utanför Högskolan. Mätningen gjordes i gaturum vid en trafikerad led. Sammantaget visade mätningen att halten av PM_{10} ligger under miljö kvalitetsnormen. Årsmedelvärdet var 13 mikrogram/ m^3 och de högsta halterna förekom under en vecka i mars månad. Halterna ligger under nedre utvärderingströskeln.

Halterna av Bensen, Bes(a)pyren, tungmetaller, svaveldioxid och kolmonoxid bedöms inte överskrida miljö kvalitetsnormen och respektive utvärderingströskel.

3.12 Farligt gods

Farligt gods är ett samlande begrepp för ämnen och föremål med så farliga egenskaper att de kan ge skador på människor, miljö eller egendom om de inte hanteras rätt under transport, t ex på vatten.

Trafikkanalen är transportväg för farligt gods. Längs kanalen transporteras farligt gods endast i form av metanol och olja.

På industrispåret på östra sidan av kanalen transporteras i normalfallet inget farligt gods. Vid transporter av farligt gods söks särskilt tillstånd. Industrispåret används mycket sällan; mellan januari-augusti 2018 passerade 3 godståg på detta spår.

Länsstyrelsens riskpolicy (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2006) innebär ett riskhanteringsavstånd på 150 m från farligt godsled. Det finns även en Riskhanteringsplan för Trollhättan från 2004 som handlar om hantering av farliga ämnen och farligt gods. I planen rekommenderas ett riskavstånd på 100 meter utmed slussleden och trafikkanalen.

En riskbedömning har tagits fram för Stridsbergsbron (Bengt Dahlgren, 2018). Utöver transporter med farligt gods behandlar den även andra risker som kollisioner mellan fartyg och/eller fritidsbåtar och påsegling av bro samt påkörning av brofäste med tåg. Till riskbedömningen hör även en komplettering avseende byggskedet (Bengt Dahlgren, 2019).

3.13 Förorenad mark

Under 2015 genomfördes en utredning om hantering av förorenad mark och byggnader vid Källstorpområdet (Structor Miljö Väst). Cirka 30 000 m² inom området är kraftigt förorenad av främst tungmetaller och PAH men lokalt även av olja. Föroreningen utgör dels hälso- och miljörisker på platsen, dels en stor risk för Göta Älv som angränsar mot området.

Nästan hela området är utfyllt med 1 – 5 m fasta restprodukter från de f d verksamheterna på platsen såsom slagg/skrot från metallsmältning, gjuterisand från gjuteri och förbrukade slipstenar.

Restprodukterna finns ställvis i markytan. I fyllnadsmassorna är halterna av flera tungmetaller och av PAH höga och överstiger i regel Naturvårdsverkets generella riktvärden vid mindre känslig markanvändning (NV-MKM). Den totala mängden mer eller mindre förorenade fyllnadsmassor inom området är mycket stor och har grovt uppskattats till ca 200 000 – 300 000 ton. Under fyllnadsmassorna finns berg eller lera som inte har kontaminerats annat än mycket ytligt. Delar av de förorenade fyllnadsmassorna ligger blottlagda i markytan och även i direkt anslutning till Göta Älv. Strandområdets stabilitet är dessutom dålig och det föreligger ras- eller skredrisk på flera ställen.

I en del av industriområdet finns en lokal oljeskada i anslutning till tre oljecisterner. Oljeskadan ligger vid planerat broläge. Höga halter av eldningsolja har påvisats vid grundvattenytan 3–4 m under markytan inom ett ca 1200 m² stort område.



Figur 3.15 Område med oljeskada skrafferat (Structor 2015)

En miljöteknisk markundersökning av förorenad mark har genomförts på Hjul-kvarnelund (Norconsult 2018). Vid järnvägsspåret i anslutning till broläget har halter av kadmium, bly och zink över riktvärdet för KM påträffats i fyllnadslagret ner till cirka 1 meters djup.

En kompletterande miljöteknisk markundersökning har genomförts vid det planerade brofästet vid Hjul-kvarnsholmen (Norconsult 2019) genom provtagning av jord i fyra punkter och grundvatten i en punkt. I fyllnadsmassor har halter av metaller och PAH överskridande Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM men underskridande riktvärden för MKM påträffats. Analyserade grundvattenprover visade på förhöjda halter av zink över Göteborgs Stads (Miljöförvaltningens) riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten. Analyserna av grundvattnet visade inte på halter av föroreningar över någon av Naturvårdsverkets tillståndsklasser eller SPIMFAB:s förslag för miljörisker i ytvatten. Vid inmätning av grundvattenytan sjönk vattennivån 0,2 meter på en vecka vilket är relativt mycket. Det genomsläppliga jordmaterialet gör sannolikt att vattnet snabbt transporteras upp, ned och i sidled.

En miljöteknisk undersökning av bottensediment har genomförts i Göta älv under september 2018 (Structor Miljö Väst). Analysresultaten har i första hand jämförts med kanadensiska troliga effektnivåer för skydd av vattenlevande organismer (CCME PEL). I de fall det saknas kanadensiska riktvärden har Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark vid mindre känslig markanvändning använts. Analys av sedimentproverna visar att uppmätta halter av tungmetaller och PAH är låga i sedimenten vid planerade brostöd ute i älven och understiger jämförelsevärdena.

I sedimentproverna längs industriområdets strandkant har höga eller mycket höga halter av flera tungmetaller, främst krom och bly uppmätts. I enstaka prover förekommer även PAH, kobolt, vanadin, zink och arsenik över jämförelsevärdena. De ämnen som förekommer i höga halter i sedimenten förekommer även i de fasta biprodukter som finns i marken inom industriområdet. Delar av strandkanterna är idag utsatt för erosion som innebär att tungmetaller troligen sprids nedströms.

4 Effekter och miljökonsekvenser

4.1 Riksintressen

Riksintresse kommunikationer/sjöfart

Områden som är av riksintresse för anläggningar för kommunikation ska enligt miljöbalken skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra tillkomsten eller utnyttjandet av anläggningarna.

Vänertrafiken med lastfartyg får inte påverkas negativt av en ny bro. Sjöfartsverkets krav på minst 35,0 meter segelfri bredd och de krav som i övrigt ställs på djup, segelfri höjd, öppningsbarhet m m kommer att tillgodoses med den nya bron. Även framtida utbyggnad av slussleden bedöms kunna bli tillgodosedd.

Bron kommer att ha en relativt hög segelfri höjd på minst 6 meter, vilket innebär god framkomlighet för ett stort antal båttyper även utan att bron behöver öppnas. Det är positivt med hänsyn till arbete med att hålla farleden isfri. Den valda brotypen med dubbelklaff tillgodoser behovet av korta öppningstider, vilket är positivt både för sjötrafiken och för trafiken på bron. Bron kommer inte medföra krav på spärrtider/stopptider för sjötrafiken. Kommunikationsstråket bibehålls därmed för all sjötrafik.

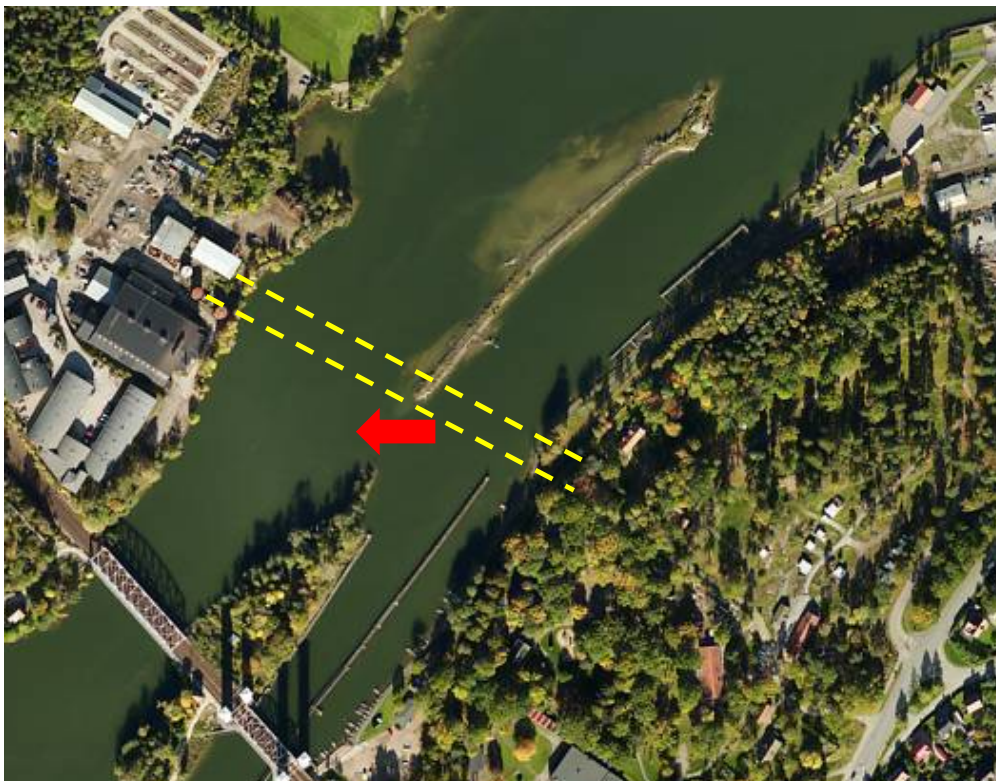


Figur 4.1 Exempel på stora och ofta förekommande fartyg i farleden (Ramböll 2019)

Bron förses med påseglingsskydd och varningssystem för att minimera risken för och konsekvenserna vid påsegling. Vid klaffbrons östra brostöd anläggs ledverk som kopplas samman med befintliga ledverk uppströms den nya bron. Påseglingsskyddet på klaffbrons västra brostöd utformas som kassuner för att underlätta isfrihållningen i farleden. Ledverk och brostöd dimensioneras för istryck till följd av isfrihållning. Risken för påsegling av den fasta bron utanför farleden bedöms vara betydligt lägre jämfört med påsegling av den rörliga bron i farleden. Se vidare avsnitt 4.11 *Risker*.

Framkomligheten på trafikkanalen kommer att påverkas under byggtiden, bl a ska ledverk, kassuner och brostöd anläggas i och i anslutning till trafikkanalen. God samordning och planering med Sjöfartsverket för trafiken på kanalen krävs för att minimera riskerna för tillbud och olyckor under utförandet. Skulle brobyggnationen orsaka ett hinder för sjötrafiken vilket medför behov av förtöjning, kan detta ske nordost om broläget dels vid befintligt ledverk och dels vid det nybyggda ledverket. I det fall hindret uppträder på brons södra sida, kan befintliga ledverk nyttjas till förtöjning.

Ett genomförande av planförslaget bedöms inte påtagligt skada riksintresset, det vill säga försvåra utnyttjandet av farleden eller en framtida slussled. Bron bedöms inte förhindra möjligheten att hålla farleden isfri. Den nya broanläggningen bedöms endast medföra små eller marginella negativa konsekvenser för sjöfarten i trafikkanalen.



Figur 4.2 Den röda pilen visar hur drivande is som riskerar att blockera farleden tas ut i sundet mellan Konvaljeön och Hjulksvarnsholmen (Ramböll 2019)

Riksintresse kommunikationer/järnväg

Järnvägen och trafiken på järnvägen bedöms inte bli påverkad av planförslagets genomförande. Broöppningar för den planerade bron kommer att samordnas med broöppningar för järnvägsbron så att inga störningar sker på tågtrafiken.

Riksintresse kulturmiljövård

Områden som är av riksintresse på grund av deras natur- och kulturvärden eller med hänsyn till friluftslivet ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada dem.

Broar har sedan slutet av 1890-talet förenat den västra sidan av staden med den östra. En ny bro bedöms bli en del av den historiska stadsutvecklingen. Bron har en låg utformning med ett relativt lågmålt uttryck, se vidare under avsnitt 4.5 *Stadsbild och Landskap*. Siktlinjer kan bevaras i viss utsträckning. Konvaljeön har tillkommit genom utfyllnad på senare tid och saknar särskilda kulturhistoriska värden, mer än att den ingår i sammanhanget med pågående förändring av älven och dess öar. Påverkan på upplevelsen av älvrummet bedöms som måttlig.

Bron kommer att ansluta till Värvik strax norr om Stridsberg och Biörcks industriområde med kulturhistoriska värden. Stridsberg och Biörck är det enda industriområde, bortsett från ruinerna vid Gullön och Toppön i den gamla fallfåran, som ligger inom avgränsningen för riksintresset för kulturmiljövård (P23). Industriområdet har därmed en särskild betydelse för förståelsen av den industriella utvecklingen i relation till Trollhättans slussanläggningar, kraftstationer m m. Bron tillsammans med anslutande vägar skapar en naturlig avgränsning mellan industriområdet och det planerade bostadsområdet i Värvik. Inga byggnader av kulturhistoriskt värde eller viktiga samband mellan byggnader påverkas av planförslaget.

Hjulkvarnelund ingår inte i riksintresset men bebyggelsen bedöms vara en relevant del av intresset och bidrar till att öka förståelsen för kanalverksamhetens utbredning och samband. Bebyggelsen har tydliga samband med kanalen och industrins utveckling längs älvranden. På Hjulkvarnelund planeras brons östra landfäste ligga på den höjd som finns mellan den f d bro-/banvaktarbo-staden och det f d kanalkontoret. Byggnaderna kan ligga kvar, men intrång sker i den skyddsvärda kulturmiljön och byggnaderna kommer inte längre kunna användas som bostäder. Bron kommer nära de båda kulturhistoriskt värdefulla byggnaderna på båda sidor om landfästet. Omsorgsfull planering av området kring det östra brofästet kommer att genomföras för att minimera påverkan på den skyddsvärda bebyggelse- och parkmiljön.

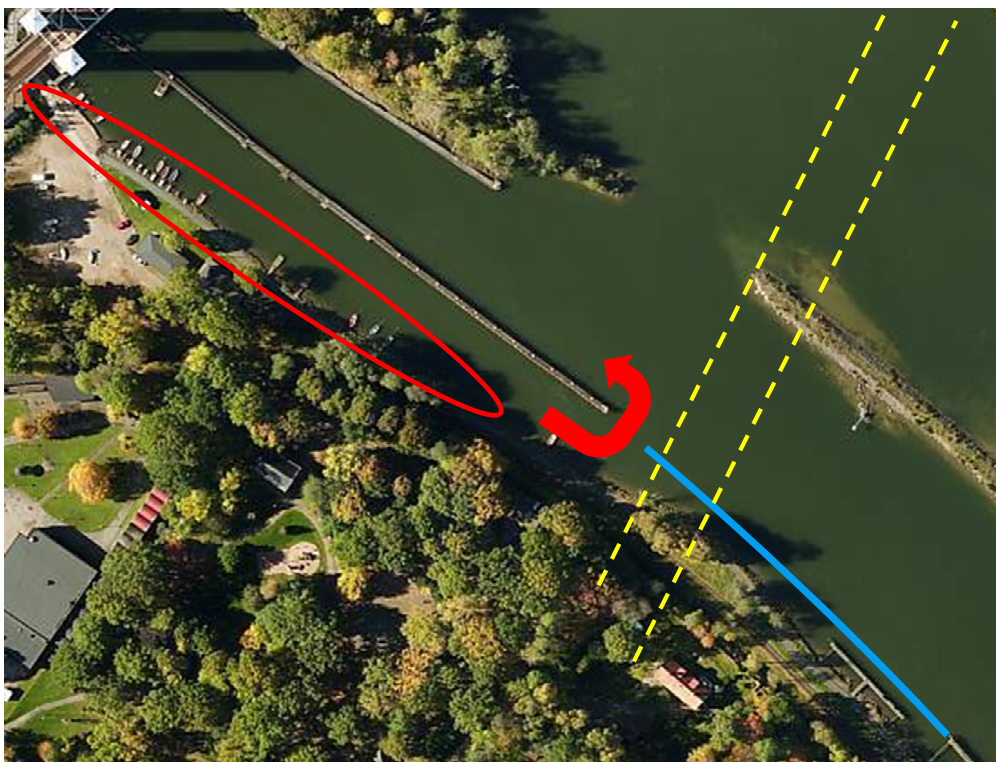
Inga fornlämningar eller kulturhistoriska lämningar berörs, varken på land eller i vatten.

Den nya bron bedöms inte påverka några kärnvärden inom riksintresseområdet. Siktlinjer i älvrummet påverkas, men i måttlig omfattning. Sammantaget bedöms ingen påtaglig skada ske på riksintresset i sin helhet.

De negativa konsekvenserna för kulturmiljön bedöms bli små till måttliga i området.

Riksintresse friluftsliv

Fritidsbåtar får en segelfri höjd om ca 6 meter i trafikkanalen under den nya bron, vilket innebär god tillgänglighet, se avsnitt om riksintresse sjöfart. Möjlighet till förtöjning kommer att finnas vid ledverk under anläggnings- och driftskede. Söder om bron lämnas en öppning mellan befintliga och nya ledverk så att fritidsbåtar kan nå bryggorna vid kanotklubben på Hjulkvarnssidan, se figur 4.3.



Figur 4.3 Fritidsbåtar som ligger förtöjda vid bryggorna i anslutning till kanotklubben på Hjulkvarnssidan kan passera in och ut via en öppning i ledverken, markerad med röd pil (Ramböll 2019)

Ny bro ökar tillgängligheten till rekreationsområden vid Knorreterpet och knyter samman dessa över älven med Folkets Park på Hjulkvarnssidan. Gång- och cykelbanorna på vardera sida av bron körbanor uppfyller kommunens cykelplan om att binda samman de västra stadsdelarna och underlätta för cykeltrafik. Tillgängligheten till strandområdena kommer inte att påverkas negativt. Stråket längs vattnet på Hjulkvarnelund bibehålls under bron.

Under byggtiden påverkas framkomligheten på gång- och cykelvägen utmed älven på östra sidan. Åtgärder som omledning för att säkerställa stråket under byggtiden krävs. Vissa kortare avstängningar kan komma att krävas när kritiska moment ska genomföras.

Möjligheten till närrekreation och idrott kan i viss mån påverkas negativt under byggskedet om delar de öppna ytor som tidigare använts som fotbollsplaner inom Knorrens idrottsplats tas i anspråk som etableringsyta. Den organiserade fotbollsverksamheten har redan i nuläget flyttat till en annan idrottsplats inom kommunen.

Vattenkvaliteten och möjligheten till fritidsfiske bedöms inte påverkas negativt om föreslagna skyddsåtgärder vidtas under byggtiden, se vidare under avsnitt 4.3 *Vattenmiljö*. Genom att bron kommer att tillföra strukturer, t ex fundament där fiskar kan finna lä för vattenströmmar, bedöms den ha en positiv effekt på fiskfaunan i driftskedet. Det kan i sin tur ge positiva effekter för möjligheterna till fritidsfiske runt bron.

Ny bro bidrar till ökat trafikbuller i rekreationsområden på och vid älven, se vidare avsnitt 4.9 *Trafikbuller*. Ökningen av bullernivåer i rekreationsområden är liten. Området är redan bullerstört idag och tillkommande störningar bedöms därmed bli relativt små jämfört med nollalternativet. För fotgängare och cyklister som passerar över älven är det ur bullersynpunkt positivt att ett alternativ till gång- och cykelvägen på järnvägsbron tillkommer. Detta eftersom gång- och cykelvägen på järnvägsbron påverkas av mycket höga maximala ljudnivåer i samband med att godståg passerar över bron.

Sammantaget bedöms ingen påtaglig skada ske på riksintresset i sin helhet.

Konsekvenserna för friluftslivet vid ett genomförande av detaljplanen för Stridsbergsbron bedöms bli svagt positiva jämfört med nollalternativet eftersom att tillgängligheten ökar till rekreationsområden och kopplingen över älven stärks för gående och cyklister.



Figur 4.4 Vy söderut mot bron från gång- och cykelvägen längs stranden på Hjul kvarn. Planerad bostadsbebyggelse i Vårvik till höger i bilden. (Trollhättans stad)

Riksintresse kommunikationer/influensområde flyghinder

Broprojektet har ingen påverkan på riksintresset då den med marginal understiger flygplatsens hinderbegränsande ytor på som lägst +86,7 m ö h. Klaffarnas läge i uppfällt läge är drygt 30 meter över vattenytan. Högsta tillåtna konstruktionshöjd regleras till + 73,0 meter över nollplanet i detaljplanen (markytan ligger ungefär 40-50 m ö h).

Riksintresse totalförsvar

Planförslaget har ingen påverkan på riksintresset. Bron är inte så hög i öppet läge att den påverkar de höjdrestriktioner som gäller i området. Se föregående avsnitt, *kommunikationer/influensområde flyghinder*.

4.2 Strandskydd

Syftet med strandskyddet är att trygga allmänhetens tillgång till strandområden och bevara goda livsvillkor för djur och växter, både på land och i vatten.

Strandskyddet kommer inte att upphävas inom arbetet med detaljplanen för bron, utan tillåtligheten hanteras inom Mark- och miljödomstolens tillståndsprövning gällande vattenverksamhet. I detaljplanen säkerställs att områdets naturvärden och allmänhetens möjlighet att röra sig längs älven bevaras. Ny bro innebär landfästen på båda sidor om älven, brostöd i älven samt överbyggnad av vattenområde.

För att få bygga bron krävs, sett till strandskyddet, att det finns särskilda skäl enligt miljöbalkens 7 kapitel och att åtgärden inte strider mot strandskyddets syften. Trollhättans stad åberopar två särskilda skäl, dels nr 3 som säger att området ”behövs för en anläggning som för sin funktion måste ligga vid vattnet och behovet inte kan tillgodoses utanför området”, dels nr 5 som innebär att området som berörs av dispensen ”behöver tas i anspråk för att tillgodose ett angeläget allmänt intresse som inte kan tillgodoses utanför området”.

Planförslaget ger en betydligt bättre tillgänglighet till Stridsbergsområdet som i nuläget är inhägnat och inte tillgängligt för allmänheten. Marken inom delområdet är även starkt förorenad, vilket gör det olämpligt för rekreation. Genom sanering av området kan markanvändningen förändras och allmänhetens möjligheter att använda området öka. På Hjulkvarn bibehålls tillgängligheten till strandområdet under bron. Farleden kommer fortsatt att kunna nyttjas av allmänheten som rekreatiionsstråk. På längre sikt innebär den planerade saneringen av Värvik att fortsatt läckage av föroreningar till Göta älv minskas, vilket är positivt för vattenlevande djur och växter.

Behovet av en ny bro är bland annat nära knutet till utbyggnad av bostäder i området Värvik. Inom det projektet arbetar kommunen med en särskild lokaliseringsutredning för att utreda en reduktion av strandskyddet i området. Ett upphävande av strandskyddet i Värvik kommer hanteras i de övriga detaljplaner som tas fram för att möjliggöra en utbyggnad av den nya stadsdelen. I lokaliseringsutredningen prövas lämpligheten för tätortsutveckling på andra platser gentemot föreslagen bebyggelse på Värvik. Utveckling av bostäder i det aktuella området förutsätter även ny broförbindelse. Den utveckling som föreslås ska bidra till en långsiktigt hållbar tätortsutveckling. Vidare görs i lokaliseringsutredningen en avvägning mellan strandskyddsintresset och allmänintresset för bostäder. Utredningen visar att det, utifrån rådande planeringsförutsättningar i Trollhättan, saknas lämpliga alternativ till en hållbar stadsutveckling utanför strandskyddade områden.

Brons landfästen och stöd ianspråktar strandområde och bottenyta i Göta älv, vilket innebär viss förlust av livsmiljö för djur och växter i strandzonen och vattenmiljön. Områdena som tas i anspråk är dock relativt små och skydds- och försiktighetsåtgärder kommer att genomföras under byggtiden för att begränsa arbetsområdet och påverkan på omgivningen. En undersökning av bottenfaunan visar också på artfattiga miljöer. I mitten av älven är det väldigt strömt

samtidigt som det saknas strukturer som fisk kan vila bakom i höjd med den nya bron. Det gör det svårt för fiskar att uppehålla sig där. De nya brofundamenten kommer att tillföra nya, något lugnare miljöer för fisken, vilket kan leda till att mängden fisk ökar när bron är färdigbyggd. Det kan jämföras med situationen idag under järnvägsbron. Där finns brofundament och en del stenblock och där finns också mer fisk, visar en elfiskeundersökning som gjorts inom projektet.

Bron bedöms inte ge någon påtaglig försämring för djurs eller växters livsvillkor på land. Genom de skyddsåtgärder som planeras för att minimera påverkan på dammfladdermusens livsmiljöer bedöms den kontinuerliga ekologiska funktionen i det berörda området bestå och artens gynnsamma bevarandestatus bibehållas. Se vidare avsnitt 4.6 *Naturmiljö*.

Sammantaget bedöms anläggandet av bron inte ge någon försämring för allmänhetens tillgång till strandområden. Goda livsvillkor för djur och växter bibehålls förutsatt att skyddsåtgärder genomförs, se vidare *kapitel 5 Skyddsåtgärder*. Slutlig prövning av strandskyddet ingår i prövningen av ansökan om tillstånd för vattenverksamhet.

4.3 Vattenmiljö

Arbete i vatten

Arbete i och i närheten av Göta älv kan ge upphov till olika typer av påverkan på vattendraget. Anläggande av brostöd medför temporär grumling, vilket kan försämrade förutsättningarna för fisk och andra vattenlevande arter nedströms planområdet. Grumling kan även medföra vissa övergödningseffekter i vattendraget. Arbeten i och nära vattnet innebär också tillfälliga föroreningsrisker från drivmedel etc.

Arbeten i och nära vattnet kommer planeras omsorgsfullt. Där ingår t ex var etableringsytor och uppställning av anläggningsmaskiner ska placeras, hur drivmedel ska hanteras och krav på arbetsfordon. Fordon och maskiner som används vid arbete i och i närheten av älven ska använda drivmedel och oljor som är miljöklassade. Viss sprängning för brostöd kan komma att ske utom spont. Arbeten med schakt och pålning kommer dock i huvudsak utföras inom spont för att minimera grumling. Vid behov kan ett extra skydd i form av länsar/siltgardiner läggas ut kring spontlådorna för att fånga upp ytliga föroreningar kring arbetsplatsen. Då risk föreligger för oljeläckage i älven ska länsar finnas utlagda. Länsvatten som är i behov av rening ska pumpas till en särskild reningsanläggning med oljeavskiljning och uppsamling för partiklar innan det når recipient.

Grumling ska undvikas så långt det är möjligt. Vid montering och demontering av spont, schakt för - och utläggning av - erosionsskydd, vissa sprängningsarbeten, montering av ledverkspålar, schakt och återfyllning för kanalisation under trafikkanalen samt vid montering och demontering av pålar för pålbrygga är det inte möjligt att undvika grumling. Med tanke på vattenströmningen på den aktuella platsen bedöms inte grumlingen medföra någon betydande påverkan.

Arbete i vatten beskrivs mer utförligt i den miljökonsekvensbeskrivning som upprättats för tillståndsansökan gällande vattenverksamhet.

Spridningsrisk markföroreningar

Spridningsriskerna av markföroreningar under byggnationen kommer att elimineras/minimeras genom att sanering och stabilitetshöjande åtgärder vid det västra brofästet på Vårvikssidan genomförs innan bron anläggs. Avlastningsschakter kommer göras vid strandkanten för att säkra stabiliteten, se avsnitt 4.12 *Förorenad mark*.

Arbeten med schakt, pålning och gjutning kommer i huvudsak utföras inom spont, för att minimera grumling och spridning av föroreningar, se föregående avsnitt, *Arbete i vatten*.

Dagvattenhantering under drifttiden

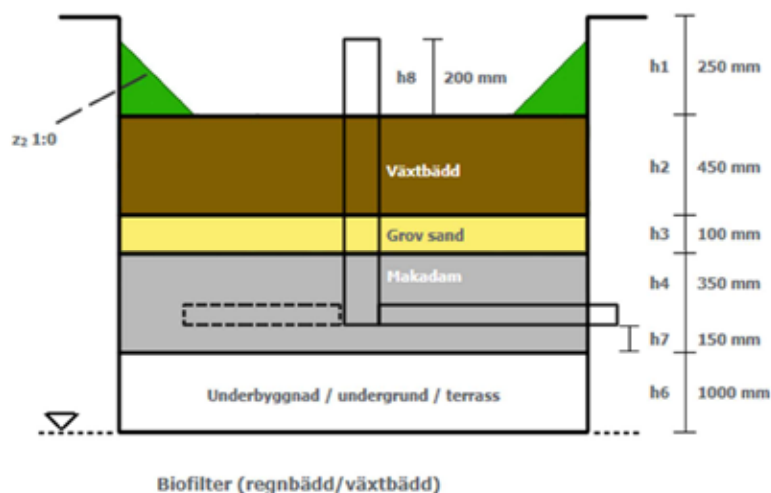
Under drifttiden kommer inget dagvatten från bro att hamna direkt i Göta älv. Avvattning av bro kommer att utföras genom att bron förses med ytavlopp där vattnet leds till rännor eller rör som är placerade under bron. En anläggning för oljeavskiljning kommer att byggas in i klaffkammarens bottenplatta, där eventuella läckage i konstruktionen (hydraulik) samt att spill från fordon, som finns på broklaffarna, kommer hamna på klaffkamrarnas botten. Brons högsta punkt kommer att vara på den öppningsbara delen, varifrån dagvattnet kommer att ledas till både östra och västra sidan så att självfall kan nyttjas. När vattnet kommer till land tas det omhand i dagvattenanläggningar för rening och fördröjning.

Reningsanläggningarna kommer att förläggas inom allmän plats GATA/NATUR i angränsande detaljplaner inom Vårvik och Hjulskvarnelund.

Vårvik

Mot Vårvik avrinner enligt PM för dagvattenhantering (ALP Markteknik 2019 med underlag från Ramböll) dagvatten från 2800 m² av broytan. Dagvattnet kommer att hanteras i gata mellan brofäste och den första korsningen i det planerade området Vårvik. Inom samma område kommer dagvatten från ytterligare 2200 m² hårdgjord yta bildas. Tidigare utredningar har slagit fast att dagvattenhanteringen i Vårviks centrumområde bör dimensioneras för 10-/30-årsregn (hjäss/markdimensionering). Recipienten Göta älv, i höjd med Vårvik, kan betraktas som mindre känslig.

Rening av dagvatten föreslås ske genom rain gardens/biofilter som integreras i gaturummet och dimensioneras för att rena dagvattnet till acceptabla halter av föroreningsinnehåll. Totalt behöver 73 m³ fördröjningsvolym anordnas. Med utformning enligt figur 4.5 nedan behövs 160 m² rain gardens inom området för att ge tillräcklig fördröjningsvolym för dagvatten från bron och från området fram till korsningen. Yta för rening och fördröjning av dagvatten säkerställs inom allmän plats i detaljplanen för Stridsbergsområdet. Efter fördröjning nås en tillräcklig rening för samtliga föroreningsmängder utifrån Göteborgs stads målvärden för övriga recipienter.



Figur 4.5 Typsektion biofilter/rain garden för lågväxande växter, från StormTac web. Rain gardens för buskar/träd dimensioneras med djupare växtbädd och ger ökad fördröjningsvolym. (ALP Markteknik)

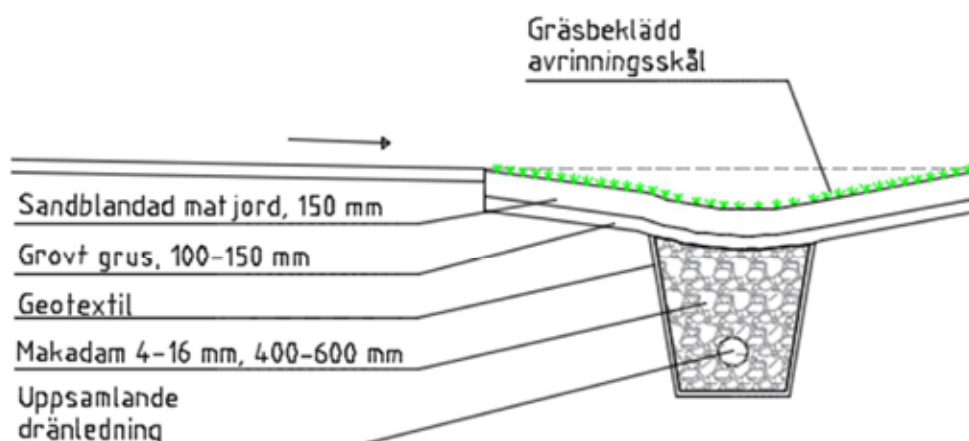
Förorenings- mängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	TOC
Efter exploatering (µg/l) Med rening	70	1000	2.0	8.8	14	0.074	3.2	1.5	0.030	16000	310	0.0058	9000
Efter exploatering (kg/år) Med rening	0.24	3.6	0.01	0.03	0.05	0.0003	0.011	0.005	0.0001	54	1.1	0.0000	31
Avskiljd mängd	0.33	3.1	0.03	0.05	0.22	0.0014	0.013	0.017	0.0001	170	2.3	0.0001	39
Målvärde (µg/l)	150	2500	14	22	60	0.40	15	40	0.05	60000	1000	0.05	20000

Tabell 4.1 Föroreningars årsmedelvärde vid Vårvik. Halterna har bedömts enligt Göteborgs stads målvärden för övriga recipienter (ALP Markteknik)

Hjulkvarnelund

Mot Hjulkvarnelund avrinner dagvatten från 1250 m² av broytan. Dagvattenhanteringen bör dimensioneras för 5-20-årsregn (hjäss/markdimensionering).

Rening och fördröjning av dagvatten föreslås ske genom makadamdiken. Totalt behöver 12 m³ fördröjningsvolym anordnas vilket motsvarar 60 m² gräsklätt makadamdike enligt föreslagen utformning för att nå en tillräcklig rening och fördröjning av dagvattnet från bron utifrån Göteborgs stads målvärden för övriga recipienter. Det finns förutsättningar att avsätta ytan som behövs i gaturummet. Dagvattnet från bron kan hanteras separat alternativt integreras med dagvattenhantering för Hjulkvarnelund.



Figur 4.6 Principskiss för gräsbevuxet makadamdike (ALP Markteknik)

Förorenings- mängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	TOC
Efter exploatering (µg/l) Med rening	41	870	1.3	6.3	8.8	0.072	3.3	1.5	0.027	12000	230	0.0029	8100
Efter exploatering (kg/år) Med rening	0.04	0.76	0.01	0.06	0.01	0.0006	0.003	0.001	0.0001	10	0.2	0.0000	7.1
Avskiljd mängd	0.07	0.79	0.04	0.02	0.04	0.0002	0.004	0.003	0.0001	29	0.49	0.0000	9.8
Målvärde (µg/l)	150	2500	14	22	60	0.40	15	40	0.05	60000	1000	0.05	20000

Tabell 4.2 Föroreningars årsmedelvärde vid Hjulksvarnelund. Halterna har bedömts enligt Göteborgs stads målvärden för övriga recipienter (ALP Markteknik)

Konsekvenser

Temporär påverkan i form av bl a grumling under byggtiden går inte att helt undvika men med föreslagna skyddsåtgärder bedöms möjligheterna att minimera och till stor del förhindra negativa konsekvenser på vattenmiljön under byggtiden som goda. Med föreslagen dagvattenhantering bedöms avrinnande vatten från bron under driftskedet få en tillräcklig rening innan det når recipienten. I ett lite längre tidsperspektiv bedöms konsekvenserna för vattenmiljön sammantaget som försumbara.

I förhållande till nollalternativet innebär planförslaget att trafiken på den befintliga Klaffbron i centrala Trollhättan minskar. Avrinnande dagvatten från Klaffbron genomgår ingen rening innan det släpps till recipient. Planförslaget bedöms därför medföra minskade halter av föroreningar i avrinnande dagvatten från Klaffbron jämfört med nollalternativet.

4.4 Hydrologi

En hydraulisk utredning har utförts för ny bro över Göta älv (Sweco aug 2018). Bron med tillkommande brofästen påverkar strömningar i älven, vilket bedöms ha en dämmande inverkan på vattennivåerna. Det leder till några millimeters minskad fallhöjd vid vattenkraftverket i Vargön. Fallförlusten innebär att kraftproduktionen vid vattenkraftverket påverkas.

Den dämmande effekten är mycket liten och bedöms inte ha någon betydande påverkan vid ett dammbrott och bedöms inte föranleda någon revidering av den samordnade beredskapsplaneringen för dammbrott eller vad gäller översvåmningsrisker. Brons dämmande påverkan bedöms inte ge någon praktisk påverkan på älven i övrigt. Trollhättan påverkas inte då dammarna där antas reglera vattennivån på dämningssgräns.

Kompensation i form av muddring/sprängning för att återfå sektionen i älven och på så sätt kompensera den dämmande effekten bedöms inte nödvändig. En dialog förs med Vattenfall om ekonomisk kompensation för de produktionsförluster som förväntas uppstå.

4.5 Stadsbild och landskap

Då älvrummet i området mellan Knorren och Hjulkvarnelund är förhållandevis smalt kommer sannolikt den nya bron att få en förhållandevis begränsad exponering mot omgivande landskap. De långsträckta öarna som skiljer trafikkanalen från älven bidrar även i någon mån till att begränsa sikten över vattenområdet från strandområdena. Också den befintliga järnvägsbron hindrar sikten längs med älvrummet.

Från Stallbackabron, ca 2 km norr om det aktuella broläget, kan järnvägsbrons torn skymta i nuläget. Den nya bron kommer sannolikt också att kunna skymtas, beroende på vilken typ av fordon man färdas i. Broräcket hindrar delvis utblicksmöjligheterna mot omgivningen.

Den nya bron kommer att upplevas underordnad den kraftfulla järnvägsbron i stadsbilden. Den föreslagna klaffbron har en lågmäld utformning, och då man rör sig utmed stränderna konkurrerar den inte med järnvägsbron om blickfånget. Den nya bron kan sett från trafikkanalen eller från stränderna möjligen upplevas harmonisk och har ett formspråk som skiljer sig från järnvägsbrons stil. I ett uppfällt läge blir klaffbron mer synlig men kommer även då upplevas underordnad järnvägsbron.

Utformningen av broräcke kan dels ha betydelse för hur synlig bron upplevs men också ha betydelse för utblicksmöjligheterna från bron. Ett tätt räcke gör hela bron mer synlig än med ett genomsiktligt räcke.

Den nya bron kräver två kraftiga betongfundament under klaffarna. Utmed brons landfäste vid trafikkanalen finns möjligheter att anordna gång- och cykelpassage. Lokalt runt brofästena påverkas upplevelsen av vattenrummet och älvstränderna. Brons fundament bryter siktlinjer över älven och upplevelsen av strandpromenaden påverkas av att fotgängare och cyklister behöver passera

under bron. Som en konsekvens av den nya bron kommer ytterligare ledverk anläggas längs farleden uppströms bron. Ledverken delar upp älven i fler långsmala delar. De riskerar att bryta siktlinjerna och skymma vattenytan för den som rör sig utmed älvens stränder.

På större avstånd, framför allt norrifrån, kommer det även efter planens genomförande vara järnvägsbron med sina lyfttorn som dominerar. Söderifrån, från de centrala delarna av Trollhättan, kan den nya brons klaffar möjligen skymtas bakom järnvägsbron i uppfällt läge.

Sammantaget bedöms konsekvenserna på stadsbilden vid ett genomförande av planförslaget som måttliga.



Figur 4.7 Påverkan på stadsbild och landskap (Trollhättans stad). Den övre bilden visar en vy från Strandgatan i centrala Trollhättan norrut i nuläget, den nedre bilden visar samma vy med planerad bro. I den nedre bilden skymtar brons öppna klaffar bortom järnvägsbron.

4.6 Naturmiljö

Fladdermöss

Om fladdermöss och/eller deras livsmiljöer påverkas, krävs en bedömning av vilken påverkan som uppstår på gynnsam bevarandestatus för de berörda arterna samt på den kontinuerliga ekologiska funktionen i området. Om gynnsam bevarandestatus kan bibehållas med hjälp av skyddsåtgärder kan artskyddsfrågan hanteras genom föreskrifter (jämför 12 kap 6 § miljöbalken). Kan gynnsam bevarandestatus inte uppnås krävs istället dispensprövning enligt artskyddsförordningen.

En fördjupad MKB rörande fladdermöss har tagits fram under 2016-2017 (Naturcentrum 2017) följt av ett naturvårdsutlåtande under våren 2018 (Naturcentrum). I utlåtandet föreslås riktlinjer och åtgärder för att begränsa påverkan på fladdermusfaunan. Fladdermössens födosöksmiljö är älvens öppna vattenspegel och delar av strandzonen på ömse sida om älven. Som en anpassning till fladdermössens födosök har en fri höjd på 2 meter över vattenytan varit en grundförutsättning vid projektering av bron, vilket säkerställs genom planbestämmelser i planförslaget.

Strandzonen har bedömts ha höga naturvärden, motsvarande klass 2. Planförslaget berör huvudsakligen vattenområde och angränsande strandbrinkar. Lövsvegetation kommer att försvinna vid och i anslutning till landfästena. Det innebär en viss habitatförlust, men den bedöms vara försumbar. Närliggande parkområde med äldre ekar på Hjulkvarnelund berörs inte av intrång.

Den tydligaste påverkan kan uppkomma om bron och dess omgivning belyses på ett felaktigt sätt. Det är viktigt att vattenytan under och bredvid bron inte blir belyst. Bron kan annars bli en barriär för dammfladdermössen med den effekten att deras födosöksområde minskar i storlek och att flygstråk blockeras. En brokonstruktion som inte är belyst utgör normalt ingen barriär för fladdermöss. Därför är det viktigt att undvika att vattenytan och luftrummet närmast ovanför vattenytan blir belyst mellan april och oktober. Vintertid (november till mars) befinner sig fladdermössen på sina övervintringsplatser och jagar då inte i området.

Bropelare och fundament kommer att attrahera insektssvärmor vilket kan skapa goda födosöksplatser för såväl dammfladdermus som andra fladdermusarter. Det är viktigt att dessa konstruktioner inte blir belysta, för annars kan dammfladdermössen undvika dessa och därmed få försämrade födosöksmöjligheter jämfört med mer ljustoleranta arter.

För trafiken på bron krävs viss belysning. Räcken och belysning på bron kommer att utformas så att hänsyn tas till dammfladdermusens förutsättningar. Ljuskällorna på bron kommer att placeras lågt och riktas in mot körbanan.

Som en följd av byggandet av den nya bron över älven kommer befintligt ledverk för fartygstrafiken att behöva kompletteras uppströms bron och nytt

ledverk anläggas i anslutning till brons klaffkammare och kassuner. Ledverken kommer vara belysta, sannolikt med LED-lampor. De nya ledverken påverkar en liten del av den öppna vattenytan mellan Stallbackabron i norr och järnvägsbron i söder. Vidare byggs ledverken i längsgående riktning i älven vilket innebär att de inte skär av flygvägar längs med älven. Ledverkets påverkan på dammfladdermusen kan av dessa skäl därför antas vara ytterst begränsad.

Etableringsytor och arbetsplatser kommer att belysas på ett sådant sätt så att störningar på dammfladdermusen minimeras.

De övriga sju arterna av fladdermöss som påträffats i området är alla fridlysta men betydligt vanligare än den starkt hotade dammfladdermusen. Av de vanligare arterna är det främst vattenfladdermus som kan påverkas av samma faktorer som dammfladdermus då deras beteende och livsmiljö är snarlika. Förekomsten av vattenfladdermus skiljer sig från förekomsten av dammfladdermus genom att den är mycket mer allmän och dessutom har en koloniplats i Folkets park. Koloniplatsen berörs inte av direkt påverkan från ny bro.

Även mustasch-/tajgafladdermus och brunlångöra tillhör den ljusskyende gruppen. Dessa två arter kan också påverkas av belysningen över vattnet. De skyddsåtgärder som planeras för dammfladdermusen bedöms även minska påverkan på dessa arter. Deras bevarandestatus bedöms inte påverkas vare sig i ett lokalt, regionalt eller nationellt perspektiv av den nya bron.

Ny bro bidrar till ökat trafikbuller på och vid älven. Buller kan ha en påverkan på fladdermöss som lyssnar efter sina byten. Av de arter som förekommer i området gäller det främst arten brunlångöra. De flesta observationer av arten har gjorts utmed västra älvstranden. I det område där bron kommer att anläggas är bullernivåerna höga redan idag. En liten försämring av födosökmiljön för denna art kan uppkomma på grund av ökad bullerstörning. Bullerökningen är liten och området som påverkas är begränsat. Risken för negativa konsekvenser för fladdermöss på grund av ökat buller bedöms som liten.

Under förutsättning att föreslagna skyddsåtgärder genomförs bedöms den kontinuerliga ekologiska funktionen i det berörda området bestå. Gynnsam bevarandestatus för dammfladdermus kan då bibehållas. Dispens från förbuden i artskyddsförordningen bedöms inte krävas utan, bestämmande av föreskrifter bör kunna ske inom ramen för tillståndsprövningen för vattenverksamhet.

Större vattensalamander

De områden som pekats ut som lekmiljöer för större vattensalamander i Hjulkvarnelund ligger på ett avstånd av cirka 90 meter från brons landfäste. Lekmiljöerna berörs inte direkt av arbetet med att anlägga bron, men transportväg/etableringsväg och etableringsyta berör den miljö som salamandrarna rör sig inom. Det går idag en tillfartsväg via campingen ner till kanotklubben och fastigheterna närmast älven. Parallellt med tillfartsvägen kommer en etableringsväg och en etableringsyta att anläggas (fig 2.8). Längs samma sträcka planeras för den framtida bilvägen mellan Stridsbergsbron och Kungssportsvägen. Bilvägen hanteras inom kommande detaljplan för del av Hjulkvarnelund,

Stallbacka 4:1 m.fl. med tillhörande MKB. Det har gjorts en inventering och bedömning av bilvägens påverkan på större vattensalamander (Naturcentrum 2018). I den konstateras att den nya bilvägen blir en barriär och att risken för överkörning blir stor eftersom fordonstrafiken prognosticeras till 9000 fordon per årsmedeldygn. Vid anläggandet av ny bilväg kommer det därför att krävas skyddsåtgärder, men de hanteras inom arbetet med den detaljplanen med därtill hörande MKB.

Den tillfartsväg som finns idag är lågt trafikerad och den bedöms inte påverka den större vattensalamandern. Trafiken på etableringsvägen beräknas bli cirka 100 fordon per årsmedeldygn och hastigheterna blir relativt låga. Etableringsvägen och -ytan beläggs med bergkross på duk och hamnar ungefär i nivå med omgivande mark. Etableringsytan kommer att användas för materialupplag, maskiner och eventuellt någon bod. Vägen och ytan planeras att användas perioden juni 2020 – mars 2023. Därefter tas de bort.

Etableringsvägen och -ytan kan påverka den större vattensalamandern genom att vissa individer av arten blir överkörda. Förlust av enstaka individer bedöms inte påverka gynnsam bevarandestatus, men om det konstateras flera överkörda djur behöver en tillfällig barriär anläggas så att djuren inte kan ta sig upp på etableringsvägen eller etableringsytan. En sådan barriär bör i så fall utformas i samråd med expertis inom området.

En av de skyddsåtgärder som kommer att föreslås för den kommande bilvägen är att delar av de träd som fälls läggs i så kallade faunadepåer i solexponerade lägen. Faunadepåer är högar med ved, grenar och ris som sakta bryts ned. I dessa högar trivs insekter som blir mat för salamandrar och högarna fungerar också som övervintringsplatser. För att gynna större vattensalamander bör denna åtgärd genomföras redan i samband med anläggandet av etableringsväg.

Fisk

Arbetet med att anlägga bron kan innebära negativa effekter för fiskfaunan genom grumling, buller, vibrationer och föroreningar. Samtidigt finns där begränsat med fisk idag. Bottenområdet på platsen är kraftigt påverkat av bland annat vattenkraft, erosionsskydd och fartygstrafik, vilket avspeglas i fiskfaunan. Ett elfiske visar på ganska begränsat med fisk sett till både antal arter och individer. Eftersom älven är så påverkad finns det få strukturer för fisken att vila bakom samtidigt som vattnet är strömt. Det bedöms främst påverka mindre fiskars möjlighet att uppehålla sig där. Provfisken visar att förekomsten av fisk är mer påtaglig i de grundare områdena sydväst och nordväst om broplatsen.

Påverkan på fiskfaunan under anläggningsskedet samt föreslagna skyddsåtgärder beskrivs utförligt i den MKB som upprättats för tillståndsansökan gällande vattenverksamhet. Sammanfattningsvis kommer arbetet med brostöd till stor del ske inom spontade schakt, vilket påtagligt begränsar risken för grumlingspåverkan. Viss sprängning kan komma att ske utom spont, men väntas då bara ge upphov till grumling i mycket begränsad omfattning. Länsvatten från an-



Figur 4.8 Äl infångad vid transekt 7 söder om järnvägsbron i samband med elfiske (EnviroPlanning)

läggningsarbetet kommer vid behov att renas innan det släpps till recipient. För att förhindra negativa effekter till följd av buller och vibrationer vid pålningsarbeten föreslås att ramp-up används så att fisken hinner flytta sig från närområdet. Dessutom kan tiden för pålningsarbeten styras så att fisk får möjlighet att passera störningsfritt under kvällar och nätter. Förutsatt att föreslagna skyddsåtgärder används bedöms den totala negativa påverkan på områdets fiskfauna bli liten eller obefintlig under anläggningsarbetet.

Vid det västra brofästet ska marken saneras från markföroreningar. Arbetet sker innan brobygget. Saneringsarbetet bedöms inte leda till några negativa effekter för fiskfaunan.

Under brons drifttid kommer inget dagvatten från bron att hamna direkt i Göta älv. Dagvattnet kommer att ledas till land där det tas omhand i dagvattenanläggningar för rening och fördröjning, se vidare avsnitt 4.3 *Vattenmiljö*. Reningsanläggningarna kommer att förläggas inom allmän plats GATA/NATUR i angränsande detaljplaner inom Vårvik och Hjulkvarnelund.

Trafik- och klaffljudet från den färdiga bron förväntas inte få någon påtaglig negativ effekt på fiskfaunan. Redan idag är området påverkat av ljud och buller från passerande fartyg samt trafik på järnvägsbron och andra broar.

Området där ny bro föreslås har idag få strukturer och är därmed relativt fiskfattig. Platsen kan jämföras med nedströms liggande järnvägsbron. Under den finns fundament och en del stenblock och där finns också mer fisk, visar det elfiske som gjorts. De strukturer som den färdiga bron medför, i form av t ex brofundament, bedöms därför kunna gynna fisken. En konsekvens av planens genomförande blir att mängden fisk på platsen blir större i framtiden jämfört med nollalternativet.

Bottenfauna

Planförslaget med klaffbro innebär två förhållandevis stora klaffkammare på var sin sida om farleden. Därtill kommer landfästen och ytterligare två brostöd. Totalt upptar det en bottenyta av cirka 515 kvadratmeter. Dessutom anläggs erosionsskydd kring de nya brostöd och fundament som byggs. Detta utförs i regel med att material kring stöden skiftas ur och ersätts med ett ganska grovt bergmaterial, som står emot erosion. Utbredningen och slutlig utformning kan bestämmas först när detaljprojektering är klar och beror bland annat av stödets utformning, vattenhastighet och egenskaper hos befintligt material.

Det har inte gjorts några fynd av stormussla i de djupare områden där brostöd och ledverk planeras. Inte heller har några andra rödlistade arter påträffats vid bottenfaunaundersökning. För att inte få negativ påverkan på bottenfaunan i området under anläggningsskedet bör åtgärder vidtas för att minimera grumling. Det är särskilt viktigt att visa försiktighet och hänsyn i de fall finare material berörs då detta sedimenterar över mjuka bottenar som kan utgöra lämpliga biotoper för flat dammussla. På platsen för bron är det dock mest block, sten och sand vilket inte förväntas följa med så långa sträckor som finare material gör innan det avsätts.

I brons driftskede bedöms det inte bli några påtagligt negativa effekter på bottenfaunan i området.

Konsekvenser

Om föreslagna skyddsåtgärder för fladdermöss genomförs och åtgärder vidtas i vattenmiljön för att minimera grumling bedöms sammantaget de negativa konsekvenserna för naturmiljön vara små.

4.7 Kulturmiljö

Nästan hela det berörda området omfattas av riksintresse för kulturmiljövård. Hela Göta älv utgör dessutom ett Nationellt värdefullt vatten för kulturmiljövården och området runt bron ingår i det kommunala bevarandeområdet Trollhättan sluss- och kanalområde. Upplevelsen av älvrummet i det berörda landskapsavsnittet påverkas av att en ny bro tillkommer över vattendraget. Bron bedöms bli en del av den historiska stadsutvecklingen, där broar förenat den västra sidan av staden med den östra sedan 1890-talet. För utförlig beskrivning av konsekvenser, se avsnitt 4.1 *Riksintressen - Riksintresse Kulturmiljövård*.

4.8 Friluftsliv

Nästan hela det berörda området omfattas av riksintresse för friluftsliv. För beskrivning av konsekvenser, se avsnitt 4.1 *Riksintressen - Riksintresse Friluftsliv*.

4.9 Trafikbuller

En trafikbullerutredning togs fram under 2019 (Akustikverkstan). Utredningen syftar till att utreda vilka konsekvenser bron med anslutningsvägar har på trafikbullernivåer i närliggande omgivning. Utöver trafikbuller från bron är området påverkat av buller från framförallt spårtrafik på Norge/Vänerbanan.

Vid den tidpunkt då området Värvik är fullt utbyggt prognosticeras fordons-
trafiken på Stridsbergsbron att vara ca 9 000 fordon per årsmedeldygn. Andel
tung trafik som trafikerar bron väntas uppgå till ca 450 fordon per årsmedel-
dygn (5 procent). I beräkningarna har hastigheten 50 km/h använts för bron.

Trafikverkets framtidsprognos för år 2040 för Norge/Vänerbanan har använts
i beräkningarna. Det innebär att 10 snabbtåg, 100 moderna persontåg och 43,6
godståg beräknas passera området per dygn. För passagerartåg har hastigheten
140 km/h på den västra sidan av den rörliga järnvägsbron och 80 km/h på den
östra sidan. För godståg har hastigheten 100 km/h använts.

Resultatet av beräkningarna visar att den ekvivalenta trafikbullernivån i de
närliggande omgivningarna till Stridsbergsbron domineras av ljudbidraget från
spårtrafiken på Norge/Vänerbanan. Vägtrafiken på bron har därför en liten
inverkan på den ekvivalenta trafikbullernivån i områden som ligger i närheten
av bron. Det finns områden vid brons på och nedfart vid Hjulkvarnelund och
Värvik där buller från trafiken på bron har en större påverkan på den totala ek-
vivalenta trafikbullernivån än spårtrafiken, men påverkan från trafiken på bron
resulterar inte i att några kritiska riktvärden överskrids. Jämfört med nollalter-
nativet blir effekterna på den ekvivalenta trafikbullernivån i närområdet liten.

Maximal trafikbullernivå i området bestäms i stort sett uteslutande av ljudbi-
draget från spårtrafiken på Norge/Vänerbanan. Det innebär att bullerpåverkan
i form av maximala bullernivåer blir marginell i förslaget jämfört med nollal-
ternativet.

Enligt bullerutredningen bedöms inga bullerdämpande åtgärder på bron vara
nödvändiga med hänsyn till befintliga eller tillkommande bostäder.

En ny bro över älven beräknas ändra trafikströmmarna i centrala staden så att
vissa problemområden i nuläget får en bättre trafikmiljö och minskat buller,
bl a vid Klaffbron, medan andra platser som i nuläget inte har problem med
fordonstrafik får ökade nivåer av buller och utsläpp.

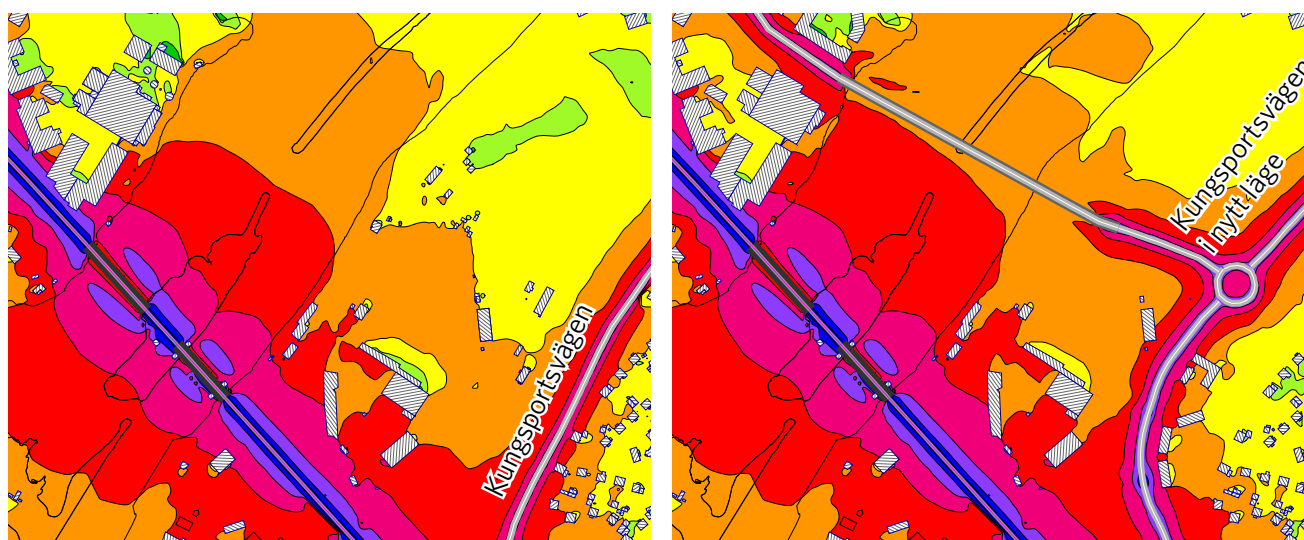
Utbyggnaden av bron ger tillsammans med utbyggnad av bostäder i den plane-
rade stadsdelen Värvik en ökad trafik på anslutande vägar. Därmed ökar även
bullerpåverkan på bland annat befintliga bostäder inom Hjulkvarns egna-
hemsområde längs med Kungssportsvägen. Även i nollalternativet är området bul-
lerutsatt. En följeffekt av den totala utbyggnaden inom Värvik och Hjulkvar-
nelund är att Kungssportsvägen behöver flyttas västerut för att skapa en bättre
boendemiljö längs med vägen i egna-
hemsområdet. Flytten av Kungssportsvägen
hanteras i en separat detaljplan för Hjulkvarnelund. Även i detaljplanen för
Stridsbergsområdet kan anpassningar behöva göras för att säkerställa en god
ljudmiljö vid planerade bostäder och andra vistelsemiljöer längs med lokalga-
tan genom området.

Jämfört med järnvägstrafikens buller, som endast sker när tåg passerar, har bul-
lerstörningen från bron en annan karaktär eftersom bullret från biltrafiken är
mer ständigt närvarande.

Buller från den ökade fartygstrafiken bedöms inte bidra med störningar i någon hög grad främst på grund av fartygens låga hastighet.

Broöppning kan medföra viss köbildning i närområdet. Den valda brotypen med dubbelklaff tillgodoser behovet av korta öppningstider. I samband med broöppning kan bilmotorer stängas av. Broöppningar bedöms inte medföra några betydande öknings av bullernivåer.

Konsekvenserna av planens genomförande med hänsyn till trafikbuller bedöms som små till måttliga. I förhållande till nollalternativet får vissa platser i staden en bättre bullersituation vid ett genomförande av planförslaget när trafiken minskar över den befintliga Klaffbron, exempelvis vid Drottningtorget, i stadskärnan och delvis utmed Vänersborgsvägen.



Figur 4.9 Ekvivalent ljudnivå. Nollalternativet utan bro och med Kungsportsvägen i befintligt läge till vänster. Med bro utbyggd och Kungsportsvägen flyttad västerut i bilden till höger. (Akustikverkstan 2019)

Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} dB

	$\leq$	40
40 <	$\leq$	45
45 <	$\leq$	50
50 <	$\leq$	55
55 <	$\leq$	60
60 <	$\leq$	65
65 <	$\leq$	70
70 <	$\leq$	75
75 <	$\leq$	80
80 <		

Teckenförklaring

	Byggnad
	Ljudkälla väg
	Ljudkälla järnväg

4.10 Luftkvalitet

Se vidare avsnitt 8.2 Miljökvalitetsnormer.

4.11 Risker

En riskbedömning har tagits fram av Bengt Dahlgren för Stridsbergsbron i två steg. Under 2018 gjordes en riskbedömning för driftskede. Under 2019 gjordes en komplettering för olycksrisker under byggskedet.

Byggskede

I riskbedömningen för byggskedet gjordes en analys och bedömning av risker för skyddsvärdena, människa, naturmiljö och fysisk miljö. Syftet var att identifiera risker under byggskedet och föreslå riskreducerande åtgärder. Olycksscenarier, konsekvenser och riskreducerande åtgärder under byggskedet beskrivs utförligt i den MKB som upprättats för tillståndsansökan gällande

vattenverksamhet. De identifierade risker som beskrivs är risk för påsegling av bro, påsegling av kran eller annan rörlig del på arbetsplats, påkörning av brofäste med tåg, obehöriga på området, sabotage, terrorism eller annan antagonistisk handling, sprängning som leder till oönskad händelse, brand på etableringsyta, brott på bärverk eller kollaps av konstruktion, utsläpp av drivmedel eller hydraulolja, föroreningar i närområde som frigörs, vältande kran, arbetsplatsolycka i samband med byggarbete, trafikolycka i samband med byggarbete, fallolycka samt skred/ras.

Driftskede

För driftskedet har en riskbedömning gjorts där riskkällor som kan komma att ha en negativ påverkan på skyddsvärdena, människa, naturmiljö och samhällsviktig verksamhet/infrastruktur i bron driftskede identifierades. För dessa riskkällor har potentiella olycksscenarier beskrivits och bedömts. De skyddsåtgärder som är planerade för respektive konstruktion redogörs för och relateras till respektive olycksscenario.

Skyddsvärden

De personer som utgör skyddsvärdet människa i driftskedet utgörs i första hand av personer som befinner sig på fritidsbåtar eller fartyg samt trafikanter på bron. Inga personer vistas stadigvarande på bron och personer/trafikanter i egna fordon förväntas kunna snabbt sätta sig själva i säkerhet vid en olycka. Detta har exempelvis medfört att inga olycksscenarier där trafikanter påverkas av en farligt gods-olycka på Trollhätte kanal har identifierats.

Den naturmiljö som huvudsakligen kan påverkas av den planerade bron och av oönskade händelser under byggskedet är Göta älv. Stora földeffekter kan väntas om älven skulle påverkas vid en olycka i anknytning till Stridsbergsbron.

Den samhällsviktiga infrastruktur/funktion som kan påverkas vid en olycka är Stridsbergsbron i sig och farled 955. Om denna infrastruktur påverkas kan följder på samhällets funktion väntas.

Andra broar finns i området i dagsläget och kan nyttjas av väg- och tågtrafik i händelse av en olycka. Några alternativ till Göta älv och farled 955 finns dock inte.

Bedömning av riskpåverkan

Resultaten i riskbedömningen visar att identifierade olycksscenarier har en låg påverkan av risk för samhällsviktig verksamhet/infrastruktur. För skyddsvärdet människa är risken något förhöjd då det finns tänkbara olycksscenarier som kan påverka människors hälsa om de skulle inträffa. För naturmiljö visar analysen en något förhöjd risk i samband med olycksscenarierna, främst på grund av de stora földeffekter dessa kan få på naturvärden i Göta älv. Det ska dock konstateras att denna bedömning är osäker.

Transporter av farligt gods på vatten

Olyckor vid transport farligt gods i form av metanol och olja kan medföra konsekvenser med avseende på människa, som består i bränder samt resulterande brännskador och rökskador, strålningseffekt eller giftiga brandgaser.

För brännskador är konsekvensområdet vanligtvis inte större än 40 meter medan rök kan spridas över ett betydligt större område. Olyckor vid transport av aktuella ämnen kan även medföra konsekvenser med avseende på naturmiljö; konsekvenserna utgörs i första hand av påverkan på dricksvattenkvalitet, djurliv och växtliv i och i anslutning till Göta Älv.

Inga olyckscenarion där trafikanter påverkas av farligt gods-olyckor på Trollhätte kanal har identifierats. Inga personer befinner sig stadigvarande på bron och personer/trafikanter i egna fordon förväntas snabbt kunna sätta sig själva i säkerhet vid en olycka.

Vid en olycka där ett fartyg med farligt gods kolliderar med den rörliga eller den fasta delen av bron föreligger risk för utsläpp eller brand. Ett sådant utsläpp kan leda till skada på naturmiljön. Denna typ av olycka är svår att bedöma med hög precision, sannolikheten bedöms dock som låg. Konsekvenserna vid en olycka bedöms kunna bli mycket allvarliga och omfattande.

Risk för påsegling

En påseglingsanalys har tagits fram (Ramböll 2019-05-02) i syfte att klarlägga risk för påsegling i olika scenarier och ge underlag till utformning av påseglingsskydd.

För att minimera konsekvenserna vid en påsegling utformas bron med påseglingsskydd i farleden. Det västra brostödet ska skyddas av kassuner norr och söder om bron. Kassuner dimensioneras för att absorbera ett fartygs totala rörelseenergi med påsegling med fören. Mellan kassunerna uppförs ett ledverk till skydd av bron. Det östra brostödet ska skyddas av ett ledverk som förbinds med befintligt ledverk norr om bron. Ledverk dimensioneras för att kunna styra bort fartyg från kollisionskurs med brostöd. Överbyggnaden konstrueras med en sk brottanvisning som gör att kopplingen mellan överbyggnaden och brostödet går till brott för större laster. Risken för påsegling av bron i stängt läge reduceras genom att bron utrustas med varningssystem.

Risken för påsegling av den fasta bron utanför farleden, väster om Konvaljeön, bedöms vara betydligt lägre än för påsegling av den rörliga bron i farleden. Större norrgående fartyg är förhindrade att nå fram till bron på grund av den befintliga järnvägsbron och det förhållandevis trånga sundet mellan Konvaljeön och Hjulkvarnsholmen. Ett södergående fartyg som navigerar fel eller mister sin manöverförmåga kan komma att segla på bron. Konvaljeöns utsträckning norröver reducerar denna risk eftersom fartyg som först passerat öns nordspets (ca 300 m från bron) inte kan styra över mot bron i den västra älvfåran.

Konsekvenser

I förhållande till nollalternativet innebär ett genomförande av planförslaget en något förhöjd risk för samtliga skyddsvärden. Resultatet av risknivåer har översatts till miljökonsekvenser som Stridsbergsbron ger upphov till. En sammanställning av miljökonsekvenserna redovisas i tabell 4.3.



Figur 4.10 Stridsbergsbron med kassuner och ledverk (Trollhättans stad)

<i>Olycksscenario</i>	<i>Skyddsvärde</i>	<i>Sammanvägd risk för respektive alternativ</i>			
		<i>Svängbro</i>	<i>Klaffbro</i>	<i>Nuläge</i>	<i>Nollalternativ</i>
<i>Kollision mellan fartyg och fritidsbåt</i>	Människan	Måttlig	Måttlig	Liten	Liten
<i>Påsegling av bro med påverkan på personer ombord på fritidsbåtar eller fartyg</i>	Människan	Liten/ Måttlig	Liten	-	-
<i>Påsegling som leder till utsläpp av farligt gods</i>	Naturmiljö	Måttlig	Måttlig	-	-
<i>Påsegling av bro</i>	Infrastruktur	Liten	Liten	-	-
<i>Påkörning av brofäste med tåg</i>	Infrastruktur	Liten	Liten	-	-

Tabell 4.3 Miljökonsekvenser för olika olycksscenarier i driftskedet, tabellen omfattar även det tidigare studerade alternativet svängbro.

I driftskedet motsvarar risknivåerna små - måttliga negativa konsekvenser för skyddsvärdet människa. För skyddsvärdet naturmiljö bedöms måttliga negativa konsekvenser uppstå och för skyddsvärdet infrastruktur bedöms risknivåerna motsvara små konsekvenser.

4.12 Förorenad mark

Sedimenten i strandkanten vid industriområdet på Värvikssidan vid bronns västra landfäste består delvis av fasta biprodukter och är mer eller mindre förorenade av främst tungmetaller. Halterna av flera metaller är höga eller mycket höga. I området finns även en lokal oljeförorening, främst i närheten av grundvattenytan 2-4 m under markytan. I strandkanten sluttar markytan kraftigt och stabiliteten är dålig.

10250 5600

Schaktbotten för avlastningsschakt

CK Pålbygga

3400

300

1000

2500

Kompletterande sanering

UV-Betong t=1000
Bergkross 0-90 t=300
Spontflåda

Schakt utanför spant
för stöd VI
Area=90.7m²
L=24.9m
Volym=2246m³

Schakt i spant
för stöd VI
Area=27.9m²
L=19.9m
Volym=555m³

Undersökning vid det planerade östra brofästet vid Hjulksvarnsholmen visar på halter av metaller och PAH överskridande känslig markanvändning (KM) men underskridande riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) i fyllnadsmassor. Det bedöms inte föreligga några hälso- och miljörisker med den planerade markanvändningen och därmed inte heller något saneringsbehov. Eftersom schakt ska utföras på ett såpass betryggande avstånd i förhållande till Göta Älv, bedöms inte några vidare fysiska åtgärder behövas med avseende på spridning av föroreningar till Göta Älv. Allmän försiktighet ska vidtas vid schaktning. Massor kan, beroende på teknisk lämplighet, återanvändas inom området. Om överskottsmassor genereras i samband med anläggande av brofästet kommer massorna behöva hanteras, då halter av bland annat metaller påträffats i nivåer som överskrider riktvärden för KM i fyllnadsmassor.

80

Den miljötekniska undersökningen av sediment i Göta älv visar att sedimenten vid de planerade brostöden i fallfåran samt i trafikkanalen är tämligen fasta och att de inte är förorenade. Vid schakt eller muddring bedöms endast konventionella skyddsåtgärder behövas för att minska uppkomst och spridning av grumlande partiklar. Muddermassornas föroreningshalter kommer att understiga Naturvårdsverkets generella riktvärde vid känslig markanvändning (KM) med bred marginal och bör efter anmälan kunna återanvändas för anläggningsändamål i mark eller vatten.

Massor kommer att behöva mellanlagras inom projektet. Beroende på massornas egenskaper kan skyddsåtgärder behövas, så som hårdgjord eller asfalterad yta, avskiljande lager med stenkross eller nederbördsskydd. Mellanlagring kommer främst att bli aktuellt i samband med schaktning för stöden i Göta Älv, vilka inte bedöms vara förorenade enligt genomförd undersökning. Massor ska lagras på ett betryggande avstånd från Göta Älv samt skyddas från spridning till befintligt dagvattennät. Mellanlagring av massor ska anmälas till kommunens miljökontor.

Urschaktade förorenade massor transporteras till godkänd tipp/deponi av godkänd transportör. Kvitto på bortkörd mängd lämnas från mottagaren till transportören. Mängden bortkörda massor redovisas i samband med slutbesiktning. Efterbehandling av förorenad mark ska anmälas till kommunens miljökontor.

Konsekvenser

Om föreslagna skyddsåtgärder vidtas innan och under byggtiden bedöms risken för att mer föroreningar sprids till omgivningen som liten. På sikt bedöms konsekvenserna bli positiva jämfört med nollalternativet, eftersom området vid västra brofästet saneras och det pågående läckaget av föroreningar till Göta älv minskar.

4.13 Ras- och skredrisk

Vid Värvikssidan kommer avlastningsschakt genomföras ned till 3-6 m djup för att långsiktigt säkerställa stabiliteten i området. Åtgärderna kommer att utföras i samband med sanering, se avsnitt 4.12 *Förorenad mark*. Brostödet på den västra sidan och samtliga brostöd och ledverk i älven ska pågrundläggas.

Vid Hjulkvarnssidan kan brostödet grundläggas på minst 0,3 m packad fyllning på avsprängd bergyta. Schaktslänt efter sprängning ska inspekteras av geotekniker för beslut om behov av skrotning eller förstärkningsåtgärd innan arbeten med brokonstruktion påbörjas.

Risk för ras och skred samt skyddsåtgärder under byggtiden redovisas i den MKB som upprättats för tillståndsansökan gällande vattenverksamhet.

Konsekvenser

Planförslaget bedöms inte medföra någon risk för ras eller skred och därmed inga negativa konsekvenser vad gäller ras och skred. I förhållande till nollalternativet är det mycket positivt att stabilitetsåtgärder genomförs på den västra stranden där rasrisk föreligger.

4.14 Ekosystemtjänster

Nuläge

Ekosystemtjänster är ett samlat begrepp för det som naturen tillhandahåller och som på olika sätt bidrar till en god livskvalitet för människor. I miljöbalkens 6:e kapitel finns bestämmelser som tydliggör att biologisk mångfald ska beaktas i miljöbedömningar. I den tillhörande propositionen framgår att ekosystem och ekosystemtjänster omfattas av begreppet biologisk mångfald vilket gör att en MKB är ett viktigt verktyg för att lyfta, synliggöra och belysa vikten av ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster brukar delas in i fyra olika kategorier

1. Stödjande ekosystemtjänster utgör grunden för övriga ekosystemtjänster. Hit hör bland annat biologisk mångfald, vattencykel och fotosyntes.
2. Reglerande ekosystemtjänster omfattar bland annat vattenrening, luftrening och pollinering.
3. Till försörjande ekosystemtjänster räknas bland annat matproduktion, färskvatten och energi.
4. Kulturella ekosystemtjänster är exempelvis turism, rekreation, historia och estetiska värden.

De ekosystemtjänster som naturen i området bidrar med har identifierats i en övergripande analys och de som riskerar att påverkas finns redovisade i tabell 4.4. I tabellen redovisas också en övergripande bedömning av konsekvenserna för de olika ekosystemtjänsterna utan/med föreslagna skyddsåtgärder. För en djupare konsekvensbeskrivning av ekosystemtjänsterna, se respektive avsnitt för de olika ämnesområdena i kapitel 4.

Typ	Ekosystem-tjänst	Kommentar	Påverkan utan skyddsåtgärder	Påverkan med skyddsåtgärder
Stödjande	Artrikedom	Artrikedomen bland fladdermöss är stor och det finns flera olika fiskarter i närområdet. Anläggandet av bron bedöms inte påverka artantalet hos fisk, men vissa fladdermusarter kan riskera att försvinna från platsen om skyddsåtgärder inte vidtas.	Måttlig - Stor	Liten
	Livsmiljöer	Vattenytan är viktig jaktplats för flera fladdermusarter. Vid belysning påverkas födosöket negativt. Grumling i vattenmiljön kan påverka fisk och bottenfauna. Skyddsåtgärder kan motverka negativ påverkan.	Stor	Liten
	Skyddade och rödlistade arter	Om inte skyddsåtgärder vidtas riskerar fladdermöss att påverkas under både bygg- och drifttid. Större vattensalamander och vissa fiskarter riskerar att påverkas under byggtid.	Stor	Liten
	Spridningskorridorer	Vissa fiskar passerar i älven och riskerar att påverkas negativt under byggtiden utan skyddsåtgärder.	Liten - Måttlig	Liten

Typ	Ekosystem-tjänst	Kommentar	Påverkan utan skyddsåtgärder	Påverkan med skyddsåtgärder
Försörjande	Dricksvatten	Utspädningseffekten är stor och risken för påverkan på dricksvattenresursen därmed relativt liten. Skyddsåtgärder bedöms dock förhindra negativa effekter.	Liten	Liten - Marginell
	Kraftproduktion	Brofästen bedöms ha en viss dämmande effekt, vilket leder till några millimeters minskad fallhöjd vid vattenkraftverket i Vargön. Fallförlusten innebär att kraftproduktionen vid vattenkraftverket påverkas. Inga skyddsåtgärder vidtas men ekonomisk kompensation kan bli aktuell.	Liten - Måttlig	-
	Sjötransporter	Farleden riskerar att påverkas under byggtid, men skyddsåtgärder säkerställer framkomlighet. Passerande fartyg kan få invänta broöppning när Stridsbergsbron är färdig, men öppningarna ska samordnas med tågbron, så förändringen blir liten eller marginell.	Liten - Måttlig	Liten - Marginell
Kulturella	Båtliv	Farleden riskerar att påverkas under byggtid, men skyddsåtgärder säkerställer framkomlighet. Passerande segelbåtar kan få invänta broöppning när Stridsbergsbron är färdig, men öppningarna ska samordnas med tågbron, så förändringen blir marginell.	Liten	Liten - Marginell
	Estetiska värden, landskap	Brons utformning blir lågmäld och på längre avstånd dominerar den befintliga järnvägsbron. Lokalt påverkas upplevelsen av älvrummet och älvränderna av bron och ledverk. Inga särskilda skyddsåtgärder genomförs men estetiska värden och påverkan på landskapsbilden har studerats vid val av brotyp och utformning av bro.	Måttlig	-
	Fiske	Visst fritidsfiske sker på platsen. Under byggtid kan fisket försvåras. Färdig bro erbjuder nya platser att fiska från. Brons strukturer skapar nya miljöer för fisk. Skyddsåtgärder genomförs med avseende på fisk, men inte fritidsfiske.	Liten	Liten
	Kulturarv	Bebyggelsen inom industriområdet Stridsberg och Biörck påverkas inte av bron. Kulturhistoriskt värdefull bebyggelsemiljö vid Hjulksvarvelund påverkas indirekt. Inga fornlämningar eller övriga kulturhistoriska lämningar påverkas. Skyddsåtgärder krävs under byggtid.	Liten - Måttlig	Liten - Måttlig
	Naturupplevelse	Upplevelsen av vattenområdet och strandmiljöerna påverkas främst under byggtid. Vid passage över bron ges möjlighet till nya utblickar över älvrummet. Skyddsåtgärder för arter m m påverkar även naturupplevelsen.	Liten	Liten
	Motion, promenad	Under byggtid riskerar gång- och cykelstråk att påverkas, men genom skyddsåtgärder kan framkomlighet säkerställas. Ny broförbindelse stärker kopplingen mellan rekreationsområden på vardera sidan älven.	Liten - Måttlig	Liten

Tabell 4.4 Kartläggning och analys av ekosystemtjänster som påverkas av planförslaget

Påverkan och konsekvenser nollalternativ

Nollalternativet innebär att det inte byggs någon bro och att inga egentliga övriga förändringar sker på platsen. Ekosystemtjänster för nollalternativet redovisas därför inte i tabellen.

Påverkan, effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativ

Kulturella ekosystemtjänster som påverkas inkluderar rekreationsmöjligheter, estetiska värden och kulturarv. Störst risk för påverkan på rekreationsvärden finns under byggtiden om inte skyddsåtgärder genomförs. Det gäller främst möjligheten att ta sig fram i farleden och på gång- och cykelvägar. Upplevelsen av älvrummets estetiska värden påverkas av en ny bro. Den befintliga tågbron bedöms dock dominera. Ett genomförande av planförslaget kan även indirekt påverka kulturhistoriska värden på Hjulkvarnsidan.

En ny broförbindelse över älven påverkar sociala samband, spridningssamband samt kulturella och estetiska värden i landskapet. Älven som livsmiljö ovan och under vattenytan kommer att påverkas. Det innebär stora negativa konsekvenser för de stödjande ekosystemtjänsterna. Med föreslagna skyddsåtgärder i form av anpassad belysning, motverkad grumling samt reglering av arbetstider och pålningsarbeten kan denna påverkan minimeras.

Försörjande ekosystemtjänster påverkar framför allt kraftproduktion eftersom bron får en viss dämpande effekt. Sjötransporter riskerar att påverkas under byggtiden, men passager ska möjliggöras. Dricksvattenresursen bedöms inte påverkas negativt om skyddsåtgärder genomförs.

I analysen har inga reglerande ekosystemtjänster uppmärksammats.

4.15 Kumulativa effekter

Om flera olika projekt eller verksamheter genomförs så att deras effekter samverkar och ger likartade konsekvenser för berörda miljöaspekter talar man om kumulativa effekter.

Utbyggnaden av ny bro över Göta älv i Trollhättan bedöms kunna ge kumulativa effekter av betydelse i samband med att älven påverkas av flera samtidigt pågående anläggningsprojekt, främst på Vårviksområdet. De värden som kan påverkas är bl a buller, vattenkvalitet, naturvärden, strandskydd, kulturmiljö och stadsbild. Det bedöms dock rimligt att anta att dessa frågor hanteras på ett omsorgsfullt sätt inom ramen för respektive detaljplan så att miljön i och kring Göta älv inte påverkas negativt. Risken för kumulativa effekter bedöms som liten. I driftskedet kan kumulativa effekter uppkomma för fladdermössen i form av ljusstörningar från bron och den nya stadsdelen. Med föreslagna skyddsåtgärder för att minimera sådana ljusstörningar bedöms sammantaget risken för att bron bidrar till kumulativa effekter som liten.

5 Skyddsåtgärder

För att platsens värden och ekologiska funktionalitet ska bibehållas vid ett genomförande av planförslaget behöver skyddsåtgärder genomföras. Åtgärderna ska säkerställa att skadan på platsen uteblir eller annars minimeras. Det kommer att krävas åtgärder under såväl anläggningsskede som driftsskede, bland annat med avseende på skyddade djurarter och den viktiga dricksvattenresurs som älven utgör. Föreslagna skyddsåtgärder framgår nedan.

Parallellt med planprocessen pågår en tillståndsprövning för vattenverksamhet. I det tillståndet kommer Mark- och miljödomstolen fastställa villkor om nödvändiga skyddsåtgärder som måste genomföras för att exploateringen ska kunna ske.

Särskilda skyddsåtgärder med hänsyn till fladdermöss

- Ingen belysning på bropelare eller andra konstruktioner i vattnet under perioden april - oktober.
- Eventuell belysning av brofästen på land ska vara riktad in mot land så att ljuset inte når älvens vattenspegel eller omgivande strandmiljöer.
- Gatubelysningen på bron ska utformas så att ljus inte spiller ner på vattenytan.
- För att undvika ljusspill från brons körbanor och gång- och cykelvägar ska någon form av avskärmning användas utmed brons sidor.
- Ledverket för sjöfart som planeras i anslutning till bron, bör belysas med 28 W LED-lampor istället för 125 W kvicksilverlampor. Belysningen bör om möjligt bara vara på vid behov.
- Armaturer ska placeras så att ljuset bara faller på körbanor och gångvägar.

Skyddsåtgärder under byggtiden

- Med hänsyn till fladdermöss ska arbetsplatser och anläggningsytor i älven eller dess strandmiljöer inte vara upplysta på sådant sätt att älvens omgivande vattenyta och luftrummet ovanför den blir belyst under tiden april till och med oktober. Arbetsbelysning ska släckas utanför arbetstid under denna period.
- Planering ska göras och restriktioner ska gälla så att inte kulturhistoriskt intressanta byggnader eller miljöer på Hjulkvarnelund av misstag påverkas av entreprenadarbeten.
- Passager ska möjliggöras under byggtiden i farleden och på land (gång- och cykelstråk).
- Arbetsplatsen ska märkas ut i syfte att undvika påsegling.
- Åtgärder ska vidtas för att förhindra olyckor under byggtiden så som arbetsplatsolyckor, obehöriga på området, olyckor som orsakas av ras och skred etc.

- Åtgärder ska vidtas för att förhindra spridning av föroreningar innan och under byggtiden, exempelvis rening av länsvatten och åtgärder för att minimera grumling.
- Åtgärder ska vidtas för att minimera grumling vid anläggning av brostöd, exempelvis arbete i torrhet och vid behov länsar/siltgardiner.
- Fordon och maskiner som används vid arbete i och i närheten av älven ska använda drivmedel och oljor som är miljöklassade.
- Vid anläggande av brostöd ska förorenat länsvatten renas innan det släpps till recipient.
- Riktvärden enligt Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2004:15) om buller från byggplatser ska följas.
- För att förhindra att fisk påverkas negativt av buller vid pålning kan ramp-up användas, vilket innebär att pålningen börjar med några svagare slag som ökar successivt. Under den känsligare perioden 15 april - 15 november bör arbetstider för pålningsarbeten regleras så att fisk ges möjlighet att passera vattenområdet störningsfritt under kvällar och nätter.
- Vid konstaterande av flera trafikdödade exemplar av större vattensalamander på etableringsväg och/eller etableringsyta inom Hjulskvarnelund ska tillfälliga barriärer anläggas som hindrar djuren från att ta sig upp på vägen och ytan. Utformningen ska ske i samråd med expertis inom området.

Övriga åtgärder

- Under drifttiden ska dagvatten från bron ledas till fastlandet där det ska fördröjas och renas.
- Vid anläggandet av etableringsväg på östra sidan bör delar av de träd som tas bort tillsammans med buskar och ris läggas i faunadepåer (ved-/rishögar) för att gynna större vattensalamander.

6 Kompensationsåtgärder

Med ekologisk kompensation avses gottgörelse av skada på naturmiljö som utgör allmänna intressen, så som arter, naturtyper, ekosystemfunktioner och upplevelsevärden. Gottgörelse kan ske genom att den som orsakat skada återskapar eller tillför nya värden. Om ett planförslag eller en verksamhet medför att ekologiska värden skadas, ska i första hand åtgärder vidtas för att undvika eller begränsa skadan, så kallade skyddsåtgärder. Om en del av skadan blir kvarstående ska ekologisk kompensation genomföras. Det kan till exempel ske genom skötselåtgärder, restaurering av skadade miljöer, skapande av nya livsmiljöer eller genom att långsiktigt skydda naturområden som tidigare saknat skydd.

Kompensationsbegreppet finns inte på motsvarande sätt för kulturmiljö inom lagstiftningen. Behov av att kompensera kulturmiljövärden som riskerar att gå förlorade kan ändå finnas. Exempel på åtgärder kan vara att stärka en befintlig kulturmiljö genom restaurering och information om dess värde och att dokumentera byggnader.

De skydds- och försiktighetsåtgärder som planeras syftar till att begränsa den skada som uppstår i så stor utsträckning som möjligt. Kompensationsåtgärder för att kompensera en eventuell kvarstående skada bedöms inte vara motiverade i nuläget. Eventuellt behov av kompensationsåtgärder kommer att fortsatt samrådats med länsstyrelsen.

7 Samlad bedömning

I nedanstående tabell 7.1 görs en sammanvägd bedömning av planförslagets huvudsakliga konsekvenser vad gäller olika aspekter. Tabellen är förenklad och syftar till att få en överblick av planförslagets bedömda miljöpåverkan. Den ska därmed ses som ett komplement till de mer detaljerade analyserna av påverkan och konsekvenser för de olika alternativen som är redovisade i kapitel 4.

Bedömningen är en samlad bedömning av de konsekvenser som uppstår samt i de fall det förekommer, med föreslagna skyddsåtgärder beaktade. Det går inte fullt ut i detta skede att överblicka vilka åtgärder som till slut är rimliga att genomföra för att minimera negativa konsekvenser. Den samlade bedömningen bygger på antaganden om att relevanta åtgärder vidtas i de fall det är möjligt.

Värdeskala:

Negativa
konsekvenser

Positiva
konsekvenser

stora	måttliga- stora	måttliga	små-mått- liga	små	inga	svagt positiva	positiva
-------	--------------------	----------	-------------------	-----	------	-------------------	----------

Miljöaspekt/Allmänt intresse	Konsekvenser	Kommentarer
Sjöfart (Riksintresse)	små	Ingen påtaglig skada på riksintresset. Sjöfartsver- kets krav på bredder, djup, segelfri höjd, öppnings- barhet etc tillgodoses. Bron bedöms inte förhindra möjligheten att hålla farleden isfri under vintertid. Bron kommer ha en relativt hög segelfri höjd och vald brotyp tillgodoser behovet av korta öppnings- tider.
Kulturmiljö (Riksintresse)	små-måttliga	Ingen påtaglig skada på riksintresset. Bron har en lågmaled utformning i älvrummet. Bebyggelsen inom industriområdet Stridsberg och Biörck som ligger inom avgränsningen för riksintresseområdet påverkas inte. Kulturhistoriskt värdefull bebyg- gelsemiljö vid Hjulksvarvelund påverkas indirekt. Inga fornlämningar eller övriga kulturhistoriska lämningar påverkas.
Rekreation och friluftsliv (Riksintresse)	svagt positiva	Ingen påtaglig skada på riksintresset. Både positiva och negativa konsekvenser. Buller tillkommer i området. Tillgängligheten ökar i området genom att rekreatiionsstråk kopplas samman. Fritidsbåtar påverkas i liten omfattning.
Vattenmiljö	små	Med föreslagna skyddsåtgärder för att förhindra grumling bedöms möjligheten att förhindra nega- tiva konsekvenser under byggskedet som goda. I driftskedet leds dagvatten från bron till Vårvik res- pektive Hjulksvarvelund, där det fördröjs och renas till föroreningsnivåer under tillämpbara målvärden för övriga recipienter.

Hydrologi	små-måttliga	Brofästen bedöms ha en viss dämmande effekt, vilket leder till några millimeters minskad fallhöjd vid vattenkraftverket i Vargön. Fallförlusten innebär att kraftproduktionen vid vattenkraftverket påverkas.
Stadsbild/Landskap	måttliga	Bron är lågmäld i sin utformning, på längre avstånd dominerar den befintliga järnvägsbron. Lokalt påverkas upplevelsen av älvrummet och älvränderna av bron och ledverk.
Naturmiljö	små	Gynnsam bevarandestatus för dammfladdermusen bedöms bibehållas förutsatt att skyddsåtgärder vidtas. Påverkan på områdets fiskfauna bedöms bli marginell under byggskedet om skyddsåtgärder genomförs. På sikt kan brons strukturer leda till att det blir mer fisk i området. Projektet bedöms inte medföra någon påtaglig negativ påverkan på bottenfaunan i området.
Trafikbuller	små-måttliga	Ny bro bidrar till ökat buller i ett redan bullerstört område. Inga åtgärder för bostäder bedöms nödvändiga. I förhållande till nollalternativet innebär planförslaget positiva effekter i form av minskat buller i andra delar av staden, exempelvis vid Drottningtorget och i stadskärnan.
Luft	små	Luftföroreningar sprids i nytt område kring Göta älv, samtidigt avlastas mer centrala delar. Öppet luftrum vid älven innebär liten risk för höga halter av föroreningar.
Risker	små-måttliga	Bron innebär en något förhöjd risk för de studerade skyddsvärdena människa, naturmiljö och samhällsviktig verksamhet/infrastruktur under byggskede och driftskede. Sannolikhet för olyckor och konsekvenser för/vid bland annat arbetsplatsolycka, påsegling, olycka med farligt gods begränsas med riskreducerande åtgärder.
Förorenad mark	positiva	Det förorenade området vid västra brofästet saneras och det pågående läckaget av föroreningar till Göta älv minskar. Spridning av föroreningar under byggtiden förhindras med skyddsåtgärder för att minimera grumling samt genom rening av länsvatten.
Ras- och skredrisk	inga	Åtgärdas innan eller i samband med att brofästen anläggs.

Tabell 7.1 Samlad bedömning av konsekvenser

8 Miljömål och miljö kvalitetsnormer

8.1 Miljömål

Sveriges riksdag har beslutat om 16 övergripande miljö kvalitetsmål som beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Länsstyrelsen i Västra Götaland har lyft fram 50 regionala tilläggs mål som pekar på särdrag och områden som kräver ytterligare insatser för att de nationella målen ska nås i länet. Varje år görs en uppföljning av miljö målen både på nationell och regional nivå.

Trollhättans kommun har arbetat för att bryta ner och lokalt anpassa de nationella miljö målen. Kommunen har tagit fram rapporten ”Miljömål i Trollhättan – lokal tillämpning av de nationella miljö målen” (2008-10-15).

Följande miljö mål bedöms vara särskilt intressanta vid utbyggnad av bron:

- Begränsad klimatpåverkan
- Frisk luft
- Bara naturlig försurning
- Giftfri miljö
- Levande sjöar och vattendrag
- God bebyggd miljö
- Ett rikt växt- och djurliv

Begränsad klimatpåverkan, Frisk Luft, Bara naturlig försurning

Miljö målen syftar till att minska utsläppen av föroreningar till luft. Den största källan till luftföroreningar är användningen av fossila bränslen inom transportsektorn. Ämnen som kväveoxider, partiklar och bensen påverkar samtliga luftkvaliteten och är hälsofarliga. Andra föroreningar, exempelvis svaveldioxid, bidrar till försurning av sjöar, vattendrag och skogsmark. Utsläppen från transportsektorn bidrar också till att koldioxidhalterna i atmosfären ökar, vilket påverkar klimatsystemet i sin helhet.

Det finns risk för att en ny bro över Göta älv bidrar till att den totala mängden biltrafik i Trollhättan ökar. Det medför att mer koldioxid släpps ut till atmosfären än i nollalternativet, vilket i sin tur medför globala negativa effekter på klimatet. Enligt kommunens trafikstrategi får inte stadens utveckling ske på bekostnad av ökade utsläpp. En ny bro, med gång- och cykelväg, knyter samman östra och västra Trollhättan och ökar möjligheten att gå och cykla. Bron möjliggör även för snabbare kollektivtrafikresor mellan vissa punkter. Det innebär möjlighet för boende i den planerade nya stadsdelen att minska bilåkandet och därmed bidra till att begränsa påverkan på klimatet.

Luftföroreningarna ökar lokalt till följd av ökad trafikmängd i norra stadskärnan. Samtidigt avlastas andra, mer centrala delar i staden, med mindre trafik och minskade luftutsläpp.

Sammantaget bedöms planförslaget varken medverka eller motverka att miljömål relaterade till en minskning av utsläpp kan uppfyllas.

Giftfri miljö

Miljökvalitetsmålet syftar till att förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället inte ska hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden.

Genomförda undersökningar visar på markföroreningar på båda sidor om älven, främst på Värviksområdet. Ny bro innebär åtgärder vidtas för att sanera kraftigt förorenad mark i strandkanterna innan brofästena ska anläggas. Det leder på sikt till minskad risk för att markgifter urlakas och sprids till älven. Planförslaget bedöms medverka till att miljömålet kan nås.

Levande sjöar och vattendrag

Miljömålen omfattar utsläpp till vatten och påverkan på livsmiljöer i vatten.

Anläggande av brofästet på Värvikssidan innebär åtgärder för att sanera kraftigt förorenad mark. Det leder på sikt till minskad risk för att markgifter urlakas och sprids till älven och medverkar därmed positivt till livsbetingelserna i vattendraget.

En ny bro över älven kommer att påverka vattendraget fysiskt genom bl a fundament i och/eller precis intill älven. Genom skyddsåtgärder under byggtiden är risken för temporär påverkan på vattenmiljön liten.

Planförslaget bedöms inte motverka att miljömålet kan nås.

God bebyggd miljö

Miljömålet syftar till att den bebyggda miljön ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.

Förtätning medför att fler människor vistas och reser i centrala staden, där bullernivåerna är högre. Berört område är bullerstört redan idag från främst järnvägen. En ny bro påverkar trafikströmmarna och bidrar till att öka trafikbullernivåerna i området. Det är dock fortfarande trafiken på järnvägen som är dimensionerande när det gäller planerade bostäder i närområdet. Ökningen av bullernivåer i rekreationsområden bedöms som liten. Andra platser i staden, exempelvis stadskärnan och området vid Drottningtorget, påverkas positivt av att trafiken över älven fördelas över fler broar och att belastningen på Klaffbron minskar.

Tillgängligheten till älvstränderna på Värvikssidan ökar betydligt, vilket medverkar positivt till målet. Gång- och cykelförbindelsen på bron binder samman de norra stadsdelarna och underlättar för cykeltrafiken i staden. Bron stärker även tillgängligheten till rekreationsområden vid Knorretorpet från centrum. Bron motverkar inte utnyttjade av Göta älv som rekreationsstråk.

Älvrummet som utgör en del av riksintresse för kulturmiljö påverkas i viss grad. Även kulturhistoriskt intressanta bebyggelsemiljöer berörs indirekt vid Hjul-kvarnelund.

Med avseende på tillgänglighet och boendemiljö bedöms planförslaget medverka till att miljömålet om God bebyggd miljö kan nås. Vad gäller kulturmiljö motverkas miljömålet i viss mån.

Ett rikt växt- och djurliv

Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt. Arters livsmiljöer och ekosystem ska värnas.

Brons landfästen och stöd tar i anspråk strandområde och bottenyta i Göta älv, vilket innebär viss förlust av livsmiljö för djur och växter i strandzonen och vattenmiljön. Genom de skyddsåtgärder som planeras för att minimera påverkan på dammfladdermusens livsmiljöer bedöms den kontinuerliga ekologiska funktionen i det berörda området bestå och artens gynnsamma bevarandestatus bibehållas.

Planförslaget bedöms inte motverka att miljömålet kan nås.

8.2 Miljökvalitetsnormer

Vatten

Miljökvalitetsnormerna för vatten innebär att vattenkvaliteten inte får försämrars. I enlighet med hänsynsreglerna i miljöbalken är det verksamhetsutövaren som ska visa att verksamheten inte kan tänkas leda till en försämring av någon relevant kvalitetsfaktor och att det inte finns risk för att verksamheten motverkar möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna för berörd vattenförekomst.

Planförslaget rör vattenförekomsten Göta älv, Slumpån till Stallbackaan. Ekologisk status i vattenförekomsten har bedömts som otillfredsställande ekologisk potential. Vattenmyndigheten har beslutat att kvalitetskravet god ekologisk potential ska uppnås till år 2027. Göta älv uppnår ej god kemisk status med avseende på kvicksilver, kvicksilverföreningar, bromerad difenyleter (PBDE) och PFOS enligt den senaste klassningen. För mer information om vattenförekomsten, se avsnitt 3.3 *Vattenkvalitet*.

De kvalitetsfaktorer för ekologisk status som har bedömts relevanta för aktuell detaljplan är fisk och bottenfauna (biologisk kvalitetsfaktor) samt hydrologisk regim, morfologiskt tillstånd i vattendrag och konnektivitet (hydromorfologiska kvalitetsfaktorer).

Biologiska kvalitetsfaktorer

Bottenfauna

Bottenfaunans artsammansättning tyder på hög status enligt ASPT-index men expertbedöms till god status gällande övergödningspåverkan och hydromorfologisk påverkan eftersom individtätheten är låg. ASPT-index används som ett index för allmän ekologisk kvalitet i sjöar och vattendrag.

Brons klaffkammare och bröstöd upptar en bottenyta av cirka 515 kvadratmeter. Dessutom anläggs erosionsskydd kring de nya bröstöd och fundament som byggs. Bottenfaunan i det berörda området är i nuläget i stort artfattig med allmänna biologiska värden. Biotoperna är utifrån strandzonsmiljöer och hydrologiska förhållanden påtagligt påverkade, vilket medför begränsade miljöer för faunan. I närområdet finns mjukare botten där fynd har gjorts av dammussla, men i de djupare områden där bröstöd och ledverk anläggs finns hårda, artfattiga botten. Bron bedöms inte medföra några påtagligt negativa effekter på bottenfaunan i området under anläggnings- eller driftskede förutsatt att föreslagna skyddsåtgärder vidtas för att minimera grumling under byggtiden.

Fisk

Kvalitetsfaktorn fisk är bedömd till måttlig status. Vattendragets flöden är påverkade på ett sätt som är negativt för fiskbestånden eftersom vattenförekomsten är påverkad av reglering, se vidare kvalitetsfaktorn hydrologisk regim. Fiskar kan inte heller vandra naturligt i vattensystemet på grund av vandringshinder som har skapats av människan, se vidare kvalitetsfaktorn konnektivitet. En rimlighetsbedömning är gjord och fisk kan inte ha långsiktigt hållbara bestånd med nuvarande hydromorfologisk påverkan, se referenser.

Brobygget innebär åtgärder för att sanera kraftigt förorenad mark i strandkanten på Vårvikssidan innan brofästena ska anläggas. Det leder på sikt till minskad risk för att markgifter urlakas och sprids till älven. Krav kommer att ställas så att t ex utsläpp av drivmedel från anläggningsmaskiner inte uppstår under byggtiden.

Om föreslagna skyddsåtgärder mot bl a grumling vidtas under byggtiden bedöms inte vattenkvaliteten påverkas på ett negativt sätt.

Den färdiga bron bedöms inte påverka fiskfaunan negativt. Ganska grovt bergmaterial används i regel kring bröstöd för att motverka erosion. Det grova materialet tillsammans med brofundamenten kommer att erbjuda nya habitat eller miljöer för fisk, vilket delvis sammanfaller med de åtgärdskrav som finns för vattenförekomsten. Åtgärdsplanen för Göta älv säger att "Återställande av lekgrus och eventuellt också stenar och block är en viktig åtgärd för att åter skapa livsmiljöer för växter och djur."

Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer

Hydrologisk regim

Kvalitetsfaktorn är bedömd till dålig status eftersom minst den underliggande parametern *Avvikelse i flödets förändringstakt* också är bedömd till denna status och är utslagsgivande för bedömningen.

Älvens strandzon och botten tas i anspråk för brofäste och stöd men på relativt begränsade ytor. Vattendraget är idag kraftigt reglerat för uttag av kraftproduktion. Ny bro kommer att medföra viss dämning, men inte av sådan omfattning att den bedöms medföra några konsekvenser av betydelse för vattendragets hydrologi. Den begränsade dämningen bedöms inte heller påverka vattendragets ekologiska funktioner och därmed inte den hydrologiska regimen.

Morfologiskt tillstånd

Kvalitetsfaktorn bedöms till måttlig status, eftersom vattenförekomsten delvis saknar naturliga livsmiljöer för vattenlevande växter och djur. Uppodlad mark, hårdgjorda ytor, erosionskydd, utfyllnader, rensning och muddring i vattnet är exempel på mänskliga verksamheter som gör att livsmiljöer för växter och djur försvinner. Kvalitetsfaktorn Morfologiskt tillstånd utgörs av ett genomsnitt av statusen för samtliga klassificerade underliggande parametrar.

Kvalitetskraven säger bland annat att fiskarter ska kunna röra sig fritt inom vattenförekomsten och ha tillräcklig tillgång till lek- och uppväxtplatser. Den nya bron bedöms inte medföra någon försämring för fisken i området. Under den känsligare perioden mitten av april till mitten av november kommer pålningsarbeten att begränsas till dagtid och tidig kväll. Det säkrar möjligheterna för fisk att passera störningsfritt under övriga delar av dygnet. Lek- och uppväxtplatser bedöms inte påverkas, varken under anläggnings- eller driftskede. Det innebär att vattendragets morfologiska tillstånd inte påverkas.

Konnektivitet

Kvalitetsfaktorn är bedömd till dålig status eftersom fiskar och andra vattenlevande djur inte kan vandra naturligt i upp- och nedströms riktning i vatten-systemet. Bedömningen baseras på den underliggande parametern för långsgående konnektivitet.

Konnektiviteten i vattendraget innebär att vandringsbenägna arter ska kunna passera upp till och/eller ner från vattenförekomsten. Den nya bron bedöms inte påverka förutsättningarna för detta. Bron påverkar inte heller möjligheten för fisk att passera kraftstationerna.

Kemisk status

Ett genomförande av detaljplanen bedöms inte påverka möjligheterna att uppnå god kemisk status förutsatt att föreslagna skyddsåtgärder vidtas för att rena länsvatten under anläggningsskedet, ta hand om förorenade massor från saneringen samt för att rena vägdagvatten i brons driftskede, se även avsnitt 4.3 *Vattenmiljö*. Anläggande av brofästet på Vårvikssidan innebär åtgärder för att sanera kraftigt förorenad mark. Det leder till minskad risk för att markföroreningar i form av tungmetaller och PAH urlakas och sprids till älven, vilket på sikt bidrar till att den kemiska statusen i vattenförekomsten kan förbättras.

Sammantagen bedömning MKN för vatten

Sammantaget bedöms planförslaget inte motverka att miljökvalitetsnormer för ytvatten kan uppnås. Ett genomförande av planförslaget bedöms inte leda till någon statussänkning av relevanta kvalitetsfaktorer för ekologisk eller kemisk status.

Fisk- och musselvatten

Anläggningsarbetet väntas ge små grumlingseffekter och inte påverka med sedimentation långt nedströms. Förutsatt att skyddsåtgärder vidtas så att det inte blir några utsläpp av förorenade ämnen, bedöms anläggandet av Stridbergsbron inte medföra någon negativ påverkan på nedströms liggande fisk- och musselvatten.

Luft

Bron innebär att luftföroreningar sprids i ett nytt område kring Göta älv. Samtidigt avlastas området runt Klaffbron, vilket innebär att luftföroreningarna minskar i de mer centrala delarna av staden i förhållande till nollalternativet. Det öppna luftrummet som älven utgör innebär liten risk för höga halter av föroreningar.

Broöppning kan medföra viss köbildning i närområdet. Den valda brotypen med dubbelklaff tillgodoser behovet av korta öppningstider, vilket är positivt både för sjötrafiken och för trafiken på bron. Bron kommer inte medföra krav på spärrtider/stopptider för sjötrafiken. På bron kan bilmotorer stängas av i samband med broöppning.

Simuleringar utförda av M4 Traffic under våren 2018, kompletterade i rapport 2018-09-19 visar att viss köbildning kommer uppstå på framför allt den östra sidan, längs Kungsportsvägen med anslutande vägar, i samband med broöppning. I den simulerade maxtimmen är bilköerna avvecklade 30 minuter efter att broöppningen inleds (varav 8 minuter avser broöppning). Under lågtrafik avvecklas köerna snabbare. Broöppningar bedöms inte medföra någon betydande ökning av föroreningshalter i luften.

Ny bro bedöms inte medföra att miljö kvalitetsnormerna för luft överskrids även om bron innebär ökad trafik på vissa platser i jämförelse med nollalternativet.

9 Fortsatt miljöarbete

9.1 Kontroll och uppföljning

Miljökontroll och miljöuppföljning syftar till att säkerställa att föreslagna åtgärder görs med miljöhänsyn och enligt de intentioner och beslut som framkommit under tidigare skeden.

Vid upprättande av kommande förfrågningsunderlag ska kommunens generella och projektets objektspecifika miljökrav följas. Trollhättans stad har som verksamhetsutövare ett ansvar enligt miljöbalken att följa upp och utföra egenkontroll av pågående och utförda projekt. Även entreprenören är ålagd motsvarande krav, bland annat ska en särskild miljöplan upprättas som beskriver hur miljökraven uppfylls under byggtiden.

Inför kommande arbeten ska ett kontrollprogram upprättas som omfattar de åtgärder som bedöms väsentliga att kontrollera under och strax efter byggskedet:

- Planering och kontroll av arbeten i vatten.
- Planering och kontroll av hantering av länsvatten.
- Hantering av förorenade massor.
- Kontroll av släntstabilitet vid brons landfästen.
- Kontroll av att föreslagna skyddsåtgärder för dammfladdermusen har önskad utformning och funktion.
- Kontroll av om större vattensalamander trafikdödas på etableringsväg i Hjulkvarnelund samt att föreslagna skyddsåtgärder har önskad utformning och funktion.

Uppföljning och kontroll på eventuell miljöpåverkan kommer i huvudsak att göras genom miljöronder, provtagningar och mätningar. Regelbundet kommer rapporteringar till och avstämningar med berörda tillsynsmyndigheter att ske. Kontrollprogrammet ska tas fram i samråd med Länsstyrelsen och Miljökontoret. Kontrollprogram och val av parametrar, frekvens och provpunkter ska vara klart och godkänt i god tid innan arbete påbörjas. Resultatet av kontroll och uppföljning ska överlämnas till slutdokumentationen vid slutbesiktning.

Efter genomförda åtgärder bör inventering genomföras för att följa upp om bron och ledverk m m har någon inverkan på dammfladdermusen och dess livsmiljö.

Utöver den efterkontroll och uppföljning som ingår i föreslaget miljökontrollprogram sker det återkommande uppföljning av miljön i Trollhättan inom ramen för stadens miljöprogram. Ytterligare uppföljning bedöms ej vara nödvändig.

9.2 Behov av anmälan, tillstånd och ytterligare dispenser

- Strandskydd inom vattenområdet och landområden (sker i samband med provning av vattenverksamhet).
- Hantering av artskydd (sker i samband med provning av vattenverksamhet).
- Efterbehandling av förorenad mark ska anmälas till kommunens miljökontor.
- Vid mellanlagring av massor från förorenad mark ska anmälan göras till kommunens miljökontor.

Inför arbetet med sanering på Vårvikssidan har en separat anmälan om vattenverksamhet lämnats till länsstyrelsen och en anmälan om avhjälpandeåtgärder till Trollhättans miljökontor.

10 Källor

10.1 Underlag till miljökonsekvensbeskrivningen

Akustikverkstan, Trafikbullerutredning, Detaljplaner MKB Stridsbergsbron, Vårvik och Hjulkvarn, 2019-09-18.

ALP Markteknik AB 2019-06-05. PM Dagvattenhantering, Dagvatten från bron Hjulkvarnelund-Vårvik

Bengt Dahlgren, 2019-06-19. Riskbedömning för Stridsbergsbron, PM - Olycksrisker under byggskedet.

Bengt Dahlgren, 2018-10-29. Riskbedömning för ny detaljplan, Stridsbergsbron.

Bohusläns museum, rapport 2018:03 Arkeologisk utredning steg 1, Knorren-Hjulkvarnelund.

Bohusläns museum, rapport 2018:21 Arkeologisk utredning steg 2, Knorren och Hjulkvarnelund, Källstorp 3:1 m fl.

Enviroplanning, 2019-05-29. Underlag för tillståndsansökan omvattenverksamhet för byggnation av Stridsbergsbron och Spiköbron, Trollhättan. Version 3.

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB, 2018-12-07. Biologiska undersökningar i Göta älv. Underlag för miljöbedömningar inför byggnation av Stridsbergsbron i Trollhättan.

Naturcentrum AB, naturvårdsutlåtande 2018-03-27. Riktlinjer för exploatering och skötsel av Knorren-Hjulkvarnelund ur ett fladdermusperspektiv.

Naturcentrum AB, 2018-06-29. Inventering och bedömning av förutsättningar för större vattensalamander, Hjulkvarnelund, Trollhättan.

Naturcentrum AB, 2017-01-20. Fördjupad MKB rörande fladdermöss inför FÖP Knorren och Hjulkvarnelund.

Norconsult 2019-03-26. Kompletterande miljöteknisk markundersökning, Stridsbergsbron.

Ramböll, 2019-05-02. Påseglingsanalys Stridsbergsbron.

Ramböll, 2019-05-02. PM Släntstabilitet Hjulkvarn.

Ramböll 2018-12-19. PM Geoteknik, Stridsbergsbron.

Relement Miljö Väst AB 2019-06-02. PM Marksanering vid Stridsbergsbrons landfäste inom Källstorps industriområde.

STING Svenska Teknikingenjörer AB, 2015-10-08, Rev A 2015-11-03. Fördjupad förstudie av Hjulkvarnbro i Nya Älvstaden, Trollhättan.

Structor AB, 2018-10-27. Översiktlig miljöteknisk undersökning av sediment i Göta älv vid Stridsbergsbron.

Sweco, 2018-10-05. PM Hydraulisk utredning - ny bro över Göta älv, Beräkning av vattenstånd och vattenhastighet i Göta älv, Trollhättan.

Sweco, 2019-04-11. PM Hydraulisk utredning - ny bro över Göta älv, Kompletterande beräkning av vattenstånd och vattenhastighet i Göta älv, Trollhättan.

M4Traffic, 2018-06-12. Området Vårvik med ny bro i Trollhättan, Trafikanalys och bedömning av föreslagen gatuutformning.

M4Traffic, 2018-09-19. Området Vårvik med ny bro i Trollhättan, Kompletterande simuleringar.

PEAB 2018-09-25. Sammanfattning av konceptstudie för alternativ till den nya Stridsbergsbron över Göta Älv i Trollhättan.

Anmälan enligt 11 kap 9 a § Miljöbalken om vattenverksamhet avlastnings-
schakt Trollhättans kommun, 2019-07-04.

Anmälan om efterbehandlingsåtgärder, 2019-07-02.

10.2 Övriga referenser

Rapporter

Bohusläns museum rapport 2019:07, Stugan vid älven, Torpet Knorren, Arkeologisk förundersökning, RAÄ 316, Källstorp 4:1.

Energimyndigheten, 2018, Värdebeskrivning för förslag på riksintresse för vattenkraft, Göta älv - nedan Väneren.

Ecocom AB, 2014. Naturvärdesinventering av Nya Älvstaden, Trollhättans stad.

F.A.S.T. - Fiskeresursgruppen, 2014. Inventering av fisk i Göta älv och Sävån med båtelfiske 26-28/6, 2014.

Göta älvs vattenvårdsförbund, 2016-02-10. Fakta om Göta älv, En beskrivning av Göta älv och dess avrinningsområde nedströms Väneren 2015.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län (2000). Riksintressebeskrivningar.

Medins Havs-och Vattenkonsulter AB, 2018-04-03. Bottenfauna i Göta älv, Nordre älv och Mölndalsån 2017. Biologisk uppföljning av 10 provplatser.

Naturcentrum AB, 2016-10-31. Inventering av fladdermöss vid Knorren med omgivningar.

Norconsult, 2018-09-27. Översiktlig miljöteknisk markundersökning Hjulksvarnelund.

Ramböll, 2019-06-25. Stridsbergsbron, Teknisk beskrivning, Tillfartsbroar, Handling TB BRO-110.

Ramböll, 2019-06-25. Stridsbergsbron, Teknisk beskrivning, Rörlig bro, Handling TB BRO-120.

Riksantikvarieämbetet, 2017. Riksintressen för kulturmiljövården - Västra Götalands län.

Structor AB, 2015-08-17. Hantering av förorenad mark och byggnader vid framtida exploatering av Källstorps industriområde för bostäder m m.

Trollhättans stad (antagen av KF februari 2014). Översiktsplan 2013: Plats för framtiden.

Trollhättans stad (antagen av KF september 2017). Fördjupad översiktsplan för Knorren och Hjulkvarnelund.

Trollhättans stad/Västarvet, 2016-12-29. Kulturhistorisk förstudie för Knorren och Hjulkvarnelund.

Trollhättans kommun, 2000. Friluftspan Trollhättans kommun.

Trollhättans stad (antagen av KF 2014-06-23). Cykelplan Trollhättan 2013.

Trollhättans stad (antagen av KF 2016-05-30). Naturvårdsplan - Värdefulla områden för biologisk mångfald i Trollhättans kommun.

Trollhättans stad/Norconsult/Akustikverkstan, 2017-01-30. Buller- och Trafikutredning, underlag till den fördjupade översiktsplanen för Knorren och Hjulkvarnelund.

Vattenmyndigheten, Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2018, Del 16 Åtgärdsplan för Göta älvs huvudfåra.

Hemsidor

Göta älvs vattenråds hemsida (2019), www.vattenorganisationer.se/gotaalv

Göta älvs vattenskyddsområde (2019), www.gavso.se

Länsstyrelsen i Västra Götalands län (2019). Informationskartan, WebbGIS, <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard>

SGI Skredriskartering (2019), <https://gis.swedgeo.se/skredriskarteringar>

Trollhättans Stad Infovisaren (2019), www.infovisaren.se/iv/trollhattan

VISS (2019). Vatteninformation, viss.lst.se

SMHI (2018), www.smhi.se

