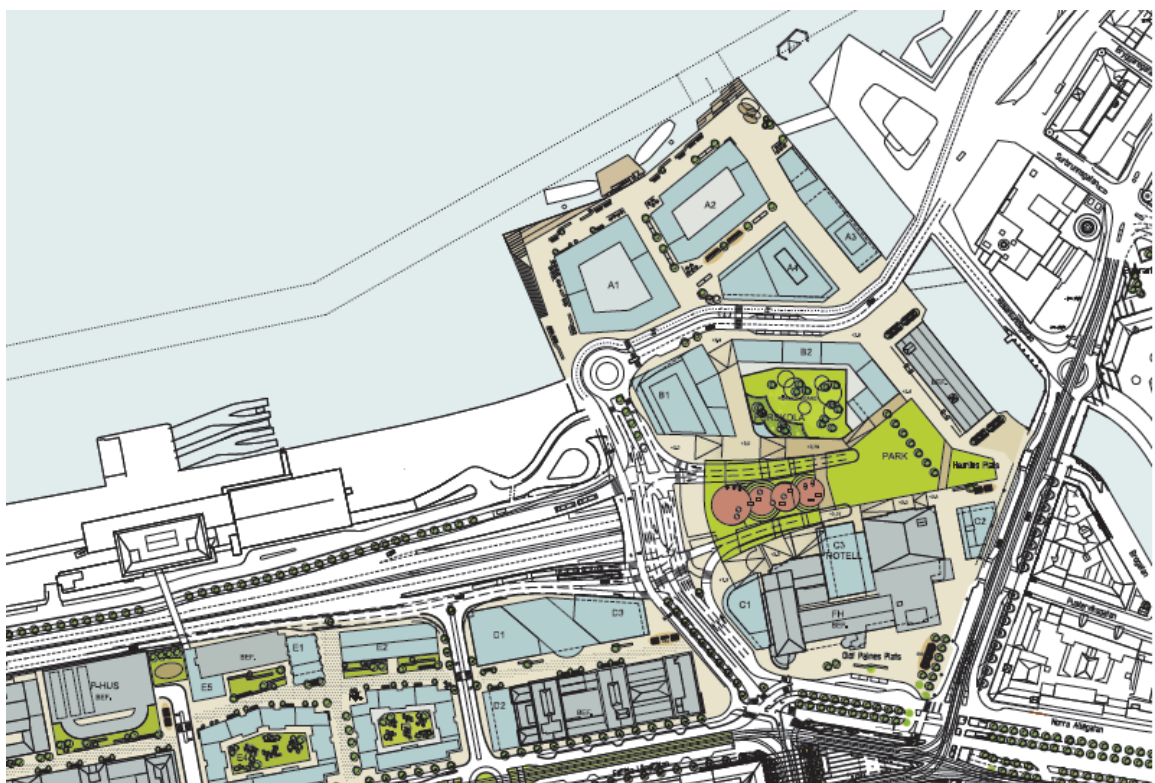


MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

Järnvågen

Uppdragsnummer 2342863

MKB - prövning av vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken



Göteborg 2017-06-30

**Sweco Environment
Göteborg**

Erik Cardell

Granskad av C-G Göransson

1 (92)

Sweco
Skånegatan 3
Box 5397, 402 28 Göteborg
Telefon 031-62 75 00
www.sweco.se

Sweco Environment AB
Org.nr 556507-0868
säte Stockholm
Ingår i Sweco-koncernen

Erik Cardell
Telefon direkt 031-62 75 99
Mobil 0734 12 25 99
Erik.Cardell@sweco.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Icke teknisk sammanfattning	5
1.1	Allmänt	5
1.2	Sjösäkerhet	5
1.3	Miljökonsekvenser	6
1.3.1	Miljökonsekvenser under anläggningsskedet	6
1.3.2	Miljökonsekvenser under driftskedet	8
2	Inledning	10
2.1	Bakgrund	10
2.2	Uppdrag	14
3	Befintliga förhållanden	14
3.1	Befintliga anläggningar och verksamheter	14
3.2	Fastighetsförhållanden	15
3.3	Planförhållanden	16
3.3.1	Nuvarande förhållanden	16
3.4	Riksintressen	18
3.4.1	Riksintresset kommunikation	18
3.4.2	Riksintresse för kulturmiljövården	19
3.4.3	Natura 2000-område	21
3.5	Övriga områdesbestämmelser	21
3.6	Miljökvalitetsnormer	21
3.6.1	Fastställda miljökvalitetsnormer 2016	21
3.6.2	Skyddade områden	23
4	Sjöfart	23
5	Recipientförhållanden	25
5.1	Vattendjup enligt sjökort	25
5.2	Strömmar, salthalt och skiktning	25
5.3	Sediment	28
5.4	Grundvattenförhållanden	30
5.5	Fisk	30
5.6	Flora och fauna	31
6	Planerade anläggningar och arbeten i vattenområdet – sökt alternativ	33
6.1	Utbyggnad i vattenområde	33
6.2	Kaj och påseglingsskydd	36
6.2.1	Sökt alternativ - massiv kaj i form av kofferdam med integrerat påseglingsskydd	36

6.3	Temporär tätspont mot befintliga konstruktioner	38
6.4	Rivning av befintlig kaj	38
6.5	Fyllning innanför kofferdam	39
6.6	Tilläggsplats för kollektivtrafikfärjor	39
6.6.1	Sökt alternativ	39
6.6.2	Alternativt läge	40
6.7	Tilläggsplats för oljebåt	41
6.8	Muddring	42
6.9	Erosionsskydd i anslutning till tilläggsplats för oljebåt	44
6.10	Ny GC bro	45
6.10.1	Alternativ 1, anläggande av ny bro	45
6.10.2	Alternativ 2, flyttning av befintlig bro	46
6.11	Åtgärder på befintlig kajkant i Rosenlundskanalen	46
7	Studerade alternativ och nollalternativ	47
7.1	Nollalternativ	47
7.2	Alternativ lokalisering	48
7.3	Övriga studerade alternativ	49
8	Preliminär arbetsordning för sökt alternativ	52
9	Miljökonsekvenser	56
9.1	Förutsedda miljökonsekvenser i anläggningsskedet	56
9.1.1	Grumling och partikelspridning	56
9.1.2	Påverkan på fisk, flora och bottenfauna	60
9.1.3	Buller	63
9.1.4	Emissioner	67
9.1.5	Påverkan på riksintresse sjöfart	71
9.1.6	Påverkan på riksintresse kommunikation – Väg E45	72
9.1.7	Påverkan på riksintresse kulturmiljö	72
9.1.8	Påverkan på Natura-2000 område – Sävåån, nedre delen	72
9.1.9	Påverkan på angränsande verksamheter	72
9.1.10	Påverkan på miljökvalitetsnormer under anläggningsskedet.	74
9.2	Förväntade miljökonsekvenser i driftskedet	75
9.2.1	Allmänt	75
9.2.2	Påverkan på sjöfart och sjösäkerhet	75
9.2.3	Effekter på strömningsmönster, is- och skräpansamling, erosion samt dämning	76
9.2.4	Påverkan på fisk och fauna	81
9.2.5	Påverkan på grundvattenmagasin	82
9.2.6	Påverkan på framtida markanvändning, bostadsområden, från sediment och muddermassor innehållande föroreningar	82
9.2.7	Påverkan på miljökvalitetsnormer	85

10	Sammanfattning av föreslagna skyddsåtgärder	85
11	Samråd	87
11.1	Samråd med länsstyrelsen	87
11.2	Samråd med en utökad samrådsrets	88
11.3	Inkomna yttranden	88
11.4	Länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan	90
12	Förslag till kontroll	91
Bilaga 1	Utlåtande från Stadsbyggnadskontoret, 2017-06-08	
Bilaga 2	Länsstyrelsen meddelande angående marinarkeologisk utredning etapp 2, 2017-04-03.	
Bilaga 3	Översiktlig miljöteknisk undersökning av sediment inför planerad kajutbyggnad, Sweco, 2015.	
Bilaga 4	Alternativ lokalisering, Front Advokater, 2017-06-14	
Bilaga 5	PM Bedömning av påverkan på fiskvandring med fokus på Sävålx till följd av planerade vattenarbeten vid Järnvågen, Göteborgs stad, Sweco, 2016	
Bilaga 6	Buller från byggnadsarbeten i vatten, ÅF Infrastructure AB, 2016	
Bilaga 7	Luftföroreningar vid vattenverksamhet, Sweco, 2016	
Bilaga 8	Hydrodynamisk modellering, Sweco, 2016	
Bilaga 9	Samrådsredogörelse, Sweco, 2015	
Bilaga 10	Länsstyrelsen beslut om betydande miljöpåverkan, 2016-03-23	

1 Icke teknisk sammanfattning

1.1 Allmänt

Ett planprogram för Norra Masthugget - området mellan Rosenlundsverket och Stigbergsliden har tagits fram, vilket redovisar förutsättningarna och möjligheterna för att utveckla området till en stadsdel med blandning av stadspuls och lokalt liv som knyter samman stadsdelarna Linné, Majorna och Centrum. Målet är att på sikt utveckla området med en blandning av bostäder, kontor, kultur, rekreation, service och handel med mera. För närvarande pågår arbeten med den första detaljplanen i området, "Dp för Järnvägsgatan m.fl." som bland annat kommer att beröra ett vattenområde i Göta älv, strax nedströms Rosenlundskanalens mynning. Inom vattenområdet planeras en vattenanläggning/kaj med bebyggelse genom utbyggnad i Göta älv. Utbyggnaden kommer att knyta samman och utgöra en del av den utveckling som pågår vid Skeppsbron strax uppströms, där bland annat ett nytt resecentrum för kollektiv trafik vid Stenpiren uppförts och tagits i drift.

Arealen på vattenområdet som berörs av utbyggnaden uppgår till ca 18 000 m². Med hänsyn till anläggningens närhet till farleden avses exponerade delar av utbyggnaden att utföras med massiva kajer för att minimera risken för personskador och skador på vattennära byggnader till följd av en eventuell fartygspåsegling.

Inom ramen för den planerade vattenverksamheten ingår även anläggande av en tilläggsplats för fartyg med oljeleverans till Rosenlundsverket vid Skeppsbropiren (även kallad Nocken) strax uppströms utbyggnadsområdet samt en tilläggsplats för personfärjetrafiken i älven. För att undvika erosion av förorenade sediment i anslutning till tilläggsplatserna erfordras viss muddring samt utförande av erosionsskydd. Vidare planeras en ny GC-bro i det nordöstra hörnet av utbyggnadsområdet, vilken ska ansluta mot Skeppsbropiren. För ovanstående arbeten i vatten krävs tillstånd enligt 11 kap miljöbalken.

De planerade vattenverksamheterna kommer att beröra fastigheterna Masthugget 712:30, 712:40, 712:43, 712:44 samt Inom Vallgraven 701:28 i Göteborgs Stad. Samtliga berörda fastigheter ägs av Göteborgs kommun eller av kommunen helägda bolag.

1.2 Sjösäkerhet

Stor vikt har lagts vid att klargöra vilken inverkan de planerade vattenverksamheterna vid Järnvågen kan ha på sjöfarten och den maritima säkerheten. SSPA Sweden AB har sammanställt nuvarande och förväntad framtida fartygstrafik vid Järnvågen och utrett vilken påverkan utbyggnaden kan förväntas medföra på fartygstrafiken på älven. Vidare har riskerna för påsegling av Järnvågen studerats och dimensioneringsunderlag för påseglingsskydd tagits fram. Underlaget har därefter utmynnat i sökt kajutformning i form av en s.k. Kofferdam där påseglingsskyddet integreras i kaj.

Den huvudsakliga påverkan en utbyggnad av Järnvågen (och Skeppsbron) har på sjöfarten är att all trafik kommer att koncentreras till den djupa farleden i älvens mitt. Idag

finns möjlighet för båtar med mindre djupgående att passera på grundare vattenområden söder om farledsmarkeringarna. Detta kommer att förhindras i och med kommande byggnation av Skeppsbron och till viss del även till följd av Järnvågen.

Genomförda fartygssimuleringar med m/s Stena Jutlandica vid kajplats 24-25, direkt nedströms Järnvågen, visar att fartyget har mycket god manöverförmåga och att fartyget efter utbyggnad av Järnvågen har kapacitet att gå till och från kaj 24-25 i alla vindstyrkor som lokalt förekommer. Det finns därför inte av detta skäl något hinder mot utbyggnaden.

Den sammanvägda bedömningen, enligt genomförd maritim riskbedömning, är att utbyggnaden av Järnvågen kan genomföras på ett sätt som säkerställer att högt ställda säkerhetskrav kan tillgodoses idag och även vid en eventuell framtida ökning av sjötrafiken i älven.

1.3 Miljökonsekvenser

1.3.1 Miljökonsekvenser under anläggningsskedet

Miljökonsekvenserna till följd av planerade vattenverksamheter bedöms huvudsakligen uppstå under anläggningsskedet. Samtliga arbeten som genomförs under anläggningsskedet förväntas påverka omgivningen i större eller mindre omfattning. För vattenmiljön handlar det främst om grumling och risk för spridning av förorenade partiklar, medan arbeten ovan vatten huvudsakligen förväntas beröra angränsande verksamheter i form av bullerstörning. Genom föreslagen utformning, enligt sökt alternativ, kan förväntad störning i form av grumling och partikelspridning begränsas högst väsentligt eftersom huvuddelen av såväl rivningsarbeten av befintlig kaj som mer omfattande utfyllnadsarbeten kommer att kunna ske innanför en avskärmande spont. Muddring i anslutning till de planerade tilläggsplatserna kommer dock att ske oskyddat, vilket kommer att generera en viss partikelspridning under tiden dessa arbeten pågår. Muddringen föreslås därför ske med en s.k. miljöskopa.

Fordon och entreprenadmaskiner kommer att generera såväl buller som utsläpp till luft.

Övriga miljökonsekvenser under anläggningsskedet kan sammanfattas enligt följande:

Påverkan på riksintresset kommunikation - Anläggningsarbetena i hamn- och farledsområdet måste anpassas så att nyttotrafiken i älven och i hamnområdet kan passera utan hinder. Kommunikation och information till sjöfarten måste därför ske löpande under anläggningstiden.

Planerade vattenverksamheter innebär ett stort transportbehov under anläggningsskedet och huvuddelen av fyllnadsmassorna kommer troligen att transporteras till området via lastbil. Ett tillskott av ca 100 lastbilar per dygn på Oskarsleden till följd av masstransporter bedöms dock sammantaget medföra en relativt begränsad trafikpåverkan på leden som idag har en trafikmängd om ca 50 000 fordon/dygn. Samordning och kommunikation kommer i den mån det är möjligt att ske med andra projekt vid planering och genomförande. Kontinuerliga avstämningsmöten genomförs med KomFram Göteborg.

Påverkan på riksintresset kulturmiljövården – De undersökningar som genomförts med avseende på marin arkeologi visar att vattenområdet saknar antikvariska värden. Någon risk för negativ påverkan på riksintresset kulturmiljövård föreligger således inte vare sig under anläggningsskedet eller i driftskedet.

Påverkan på fiskvandring – Genom att begränsa tiden för bullerstörande arbetsmoment som pålning-, spontning-, och kajrivningsarbeten till dagtid under vardagar bedöms påverkan på arter som lax, öring och ål vara av mycket begränsad omfattning. Lax och öring har mycket starka vandringsinstinkter, vilket sannolikt innebär att fiskens storskaliga vandringsmönster knappast kommer att påverkas av tänkta vattenarbeten. Det bör i sammanhanget beaktas att aktuell del av Göta älv är närmare 250 m bred (utanför den yttre spontanen), vilket innebär att det finns gott om utrymme för fisken att passera även om temporär störning i form av grumlande arbeten pågår lokalt vid Järnvågen.

Påverkan på akvatisk flora och fauna bedöms bli högst begränsad. Inga kända skyddsvärda biotoper eller biologiskt känsliga bottnar finns i området.

Grundvattenförhållanden – Grundvattenförande lager bedöms inte påverkas negativt av planerade arbeten.

Påverkan på angränsande verksamheter - Detaljprojekteringen av tilläggsplatsen för oljebåten till Rosenlundverket kommer att behöva ske i nära samarbete med Göteborg Energi AB, vilket inbegriper såväl planering som genomförandet av planerad muddring för att minimera risken för påverkan på befintligt kylvattenintag. Eventuell kontinuerlig mätning av turbiditet vid intagskonstruktionen (på intagsnivån) i älven, alternativt på land i intagsledning, samt fastställande av eventuella begränsningsvärden baserat på risker för påverkan på Göteborg Energis kylvattenintag bör bestämmas i samråd med Göteborg Energi AB.

Ambitionen är att under anläggningsskedet kunna säkerställa att en farbar ränna hålls öppen till och från Rosenlundskanalen för såväl fritidsbåtar som turbåtar. I samband med vissa anläggningsmoment, exempelvis i samband med att GC-bron lyfts på plats/monteras, kan dock framkomligheten tillfälligt bli begränsad.

Påverkan på miljökvalitetsnormer - Spridningsberäkningarna med avseende på luftföroreningar har visat på att bidraget av kvävedioxidhalterna vid planerade anläggningsarbeten vid Järnvågen tidvis kan bli relativt stort inom det planerade arbetsområdet. Utanför arbetsområdet är luftförorenings-bidragen lägre och bedöms ej menligt påverka möjligheten att innehålla miljökvalitetsnormen för kvävedioxid i de områden där risk för överskridanden förekommer och där normen är tillämplig år 2017 - 2019. Under anläggningsskedet finns risk för att miljökvalitetsnormerna (gränsvärden/riktvärden) med avseende på laxfiskvatten temporärt överskrids. I samband med muddring och schaktning inom ett hamnområde finns uppenbar risk för att massor innehållande kolväten grävs upp, vilka kan bilda mer eller mindre omfattande oljehinnor på vattenytan. I samband med muddring där avskärmning till följd av strömförhållandena inte är möjlig ska beredskap finnas för att omgående vid behov kunna placera ut länsa/absorbent nedströms om arbetsplatsen.

Påverkan på Natura 2000-område - Genom att vidta föreslagna skyddsåtgärder under anläggningsskedet bedöms ingen risk föreligga för negativ påverkan på Sävälaxen (ursprunglig stam av Atlantlax) som är upptagen som en bevarandearter i Natura 2000-området. Något tillstånd enligt 7 kap 28a § miljöbalken bedöms således inte erfordras.

1.3.2 Miljökonsekvenser under driftskedet

Den mest påtagliga konsekvensen av projektet är att ett mycket attraktivt område skapas vid älvstranden, där Skeppsbron och Järnvågen knyts samman vid vattnet. Här erbjuds möjligheter till promenader, sittplatser och utflykt med båt. Exponering av förorenade sediment minskar då bottenarna muddras och/eller kapslas in.

Miljökonsekvenser i driftskedet kan sammanfattas enligt följande:

Påverkan på sjöfart och sjösäkerhet - Den sammanvägda bedömningen, enligt genomförd maritim riskbedömning, är att utbyggnaden av Järnvågen kan genomföras på ett sätt som säkerställer att högt ställda säkerhetskrav kan tillgodoses idag och även vid en eventuell framtida ökning av sjötrafiken i älven. Påseglingsskydd integreras i kaj för att skydda människor och anläggningar från att skadas av ett fartyg som kommit ur kurs eller blivit manöverodugligt.

Strömningsförhållanden – Utbyggnaden i älven medför att strömhastigheten i älvens ytvatten förväntas öka på den norra sidan av älven, på grund av att strömmen trycks norrut av utbyggnaden. Ökningen av hastigheten är som störst ca 0,2 m/s. Däremot minskar hastigheten direkt nedströms själva utbyggnaden av Masthuggskajen. Förändringen i strömningsmönster och strömhastighet på 2 m vattendjup efter utbyggnad blir mycket begränsad. Strax norr om utbyggnaden kan en ökning av strömhastigheten i älvfåran upp till ca 0,1 m/s förväntas. Dessa förändringar i strömhastighet har ingen praktisk betydelse för navigering av båtar/fartyg.

Is- och skräpansamling – Det kan inte uteslutas att utbyggnaden medför att ansamlingen av is/skräp blir större vid färjeterminalen jämfört mot ett nollalternativ. Detta skulle efter utbyggnad kunna innebära ett större behov av att avlägsna is med bogserbåtar i det fall färjornas egna bogpropellrar inte klarar av att hålla undan isen utmed kaj vid tilläggning

Erosion - Utbyggnaden bedöms ej leda till en ökad erosionsrisk i området.

Dämningseffekter – Dämningseffekten i Göta älv till följd av planerad utbyggnad har beräknats vara av försumbar storlek.

Påverkan på fisk, akvatisk flora och fauna - Borttagning eller övertäckning av förorenade sediment förbättrar förutsättningar för såväl fisk som bottenfauna.

Grundvattenförhållanden – Fyllnadsmassorna innanför kofferdamen kommer att innehålla grundvatten, vilket kommer att utgöras av en blandning av älvvatten och avrinnande ytligt grundvatten från fyllnadsmassor i nuvarande kajområde. Grundvattnet i fyllnadsmassorna inom utfyllnadsområdet kommer att ha hydraulisk kontakt med älvvattnet och vattennivån kommer att samvariera med älven.

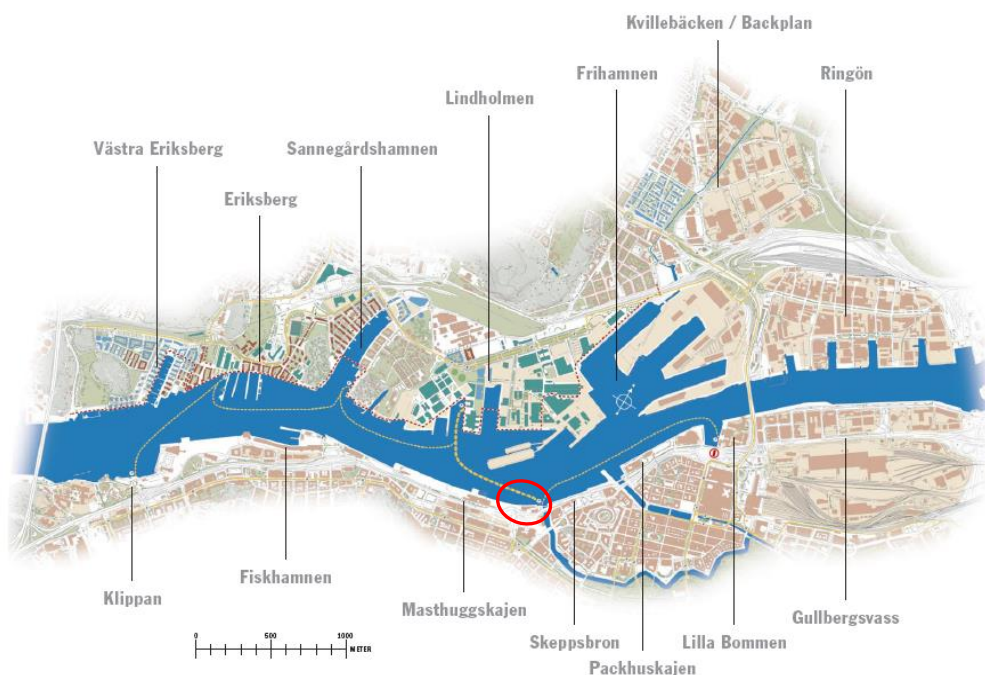
Påverkan på framtida markanvändning - Kvarliggande bottensediment eller tillförda muddermassor bedöms inte innebära någon oacceptabel påverkan på den framtida markanvändningen (bostäder), dvs några hälsorisker för boende inom utbyggnadsområdet föreligger inte.

Påverkan på miljökvalitetsnormer - Den planerade utbyggnaden i aktuell del av älven kommer varken att försämra eller äventyra möjligheten att uppnå god ekologisk potential i vattenförekomsten till år 2021. Den förändring av bottenstruktur och hydromorfologin som sker till följd av planerad utbyggnad bedöms som marginell i förhållande till områdets befintliga ekologiska potential.

2 Inledning

2.1 Bakgrund

Norra Masthugget - området mellan Rosenlundsverket och Stigbergsliden - har i och med Götatunneln stora möjligheter att utvecklas till en attraktiv del av innerstaden, se *Figur 2-1*. Ett planprogram för området har tagits fram, vilket redovisar förutsättningarna och möjligheterna för att utveckla området till en stadsdel med blandning av stadspuls och lokalt liv som knyter samman stadsdelarna Linné, Majorna och Centrum. Målet är att på sikt utveckla området med bostäder, kontor, kultur, rekreation, service och handel med mera. Planprogrammet antecknades i juni 2012 och för närvarande pågår arbetet med att ta fram den första detaljplanen i området, "Dp för Järnvågsgatan m.fl." som bland annat kommer att beröra ett vattenområde i Göta älv, strax nedströms Rosenlunds kanalens mynning, se *Figur 2-2*. Detaljplanen beräknas komma att antas under 2017.

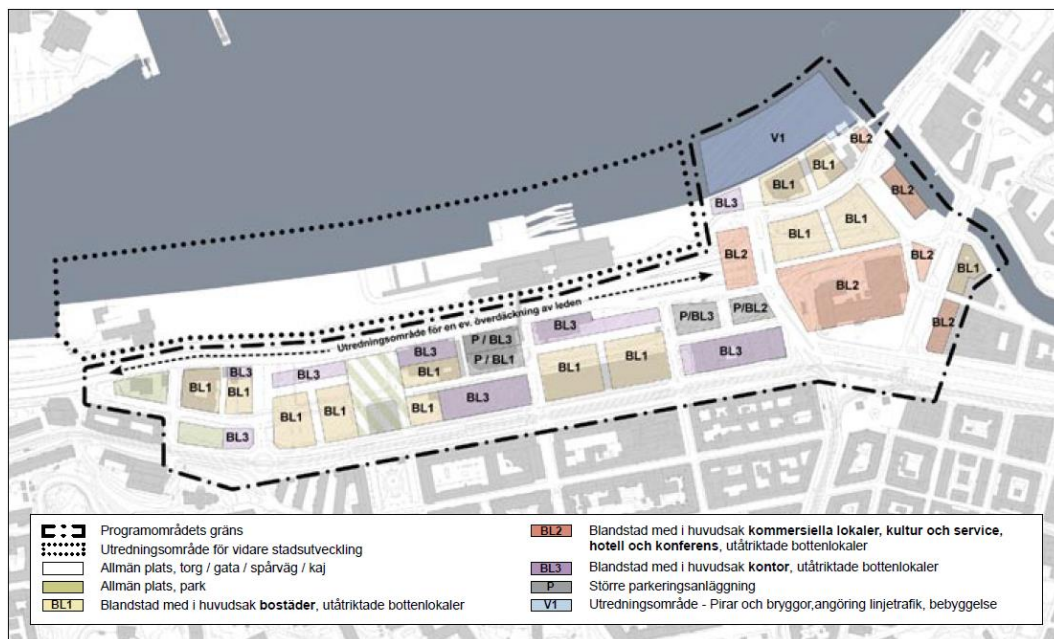


Figur 2-1, Översiktskarta



Figur 2-2, Planområde "Dp för Järnvågsgatan m.fl."

Inom berört vattenområde, betecknat V1 i Figur 2-3, planeras en vattenanläggning/kaj med bebyggelse genom utbyggnad i Göta älv.



Figur 2-3, Planområde (Utdrag ur "Program för detaljplaner – Norra Masthugget, Programsamrådshandling, juni 2010").

Utbyggnadsområdet, som sträcker sig cirka 100 meter ut från befintlig kajlinje och cirka 180 meter i älvens längdriktning västerut från Rosenlundskanalens mynning, visas med en röd oval i Figur 2-4 nedan.



Inom ramen för de planerade vattenverksamheterna ingår även anläggande av en tilläggsplats för fartyg med oljeleverans till Rosenlundsverket vid Skeppsbropiren (även kallad Nocken) strax uppströms samt tilläggsplats för personfärjetrafiken på norra sidan av utbyggnaden. Skeppsbropiren utgör en del av pågående utbyggnad av Skeppsbron där den första etappen med ett nytt resecentrum vid Stenpiren färdigställts.

Det utfyllda området är avsett att bebyggas med relativt höga hus i söder och successivt lägre byggnader mot norr, se en arkitektvision i *Figur 2-5* nedan.



Figur 2-5, En arkitektvision av hur byggnader på utbyggnaden kan komma att gestalta sig.

För ovanstående arbeten i vatten krävs tillstånd enligt 11 kap miljöbalken.

2.2 Uppdrag

Sweco har av Älvstranden Utveckling AB fått i uppdrag att bistå med konsultinsatser inför omdaning av Järnvågen på södra älvstranden. Som ett led i detta arbete ingår att inge en ansökan om tillstånd till vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken till Mark- och miljödomstolen vid Vänersborgs Tingsrätt. Som bilagor till ansökan ingår en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) och en teknisk beskrivning. Föreliggande dokument utgör en miljökonsekvensbeskrivning som ska identifiera och beskriva de direkta och indirekta effekter som de planerade vattenverksamheterna eller åtgärderna kan medföra på människors hälsa och på miljön.

3 Befintliga förhållanden

3.1 Befintliga anläggningar och verksamheter

Den ursprungliga kajen från slutet av 1800-talet utgörs av en murstenskaj med innanför liggande fyllning, grundlagd på en betongsula som vilar på stenkistor och träpålar. Överst i stenkistorna, kring träpålarnas avskärningsplan, är det betong, därunder fyllning av sten och grus.

Berört kajområde utgör idag allmän platsmark. Kajytan har tidigare nyttjats av Stena Line som bedriver sin färjeverksamhet direkt väster om planerat utbyggnadsområde. Stena Line överlämnade vid årsskiftet 2014-2015 kajområdet till Göteborgs stad och de byggnader som tidigare låg intill vattnet är numera rivna. I östra delen, i anslutning till Rosenlundskanalens utlopp i Göta älv, fanns tidigare en färjehållplats för älvtrafiken.

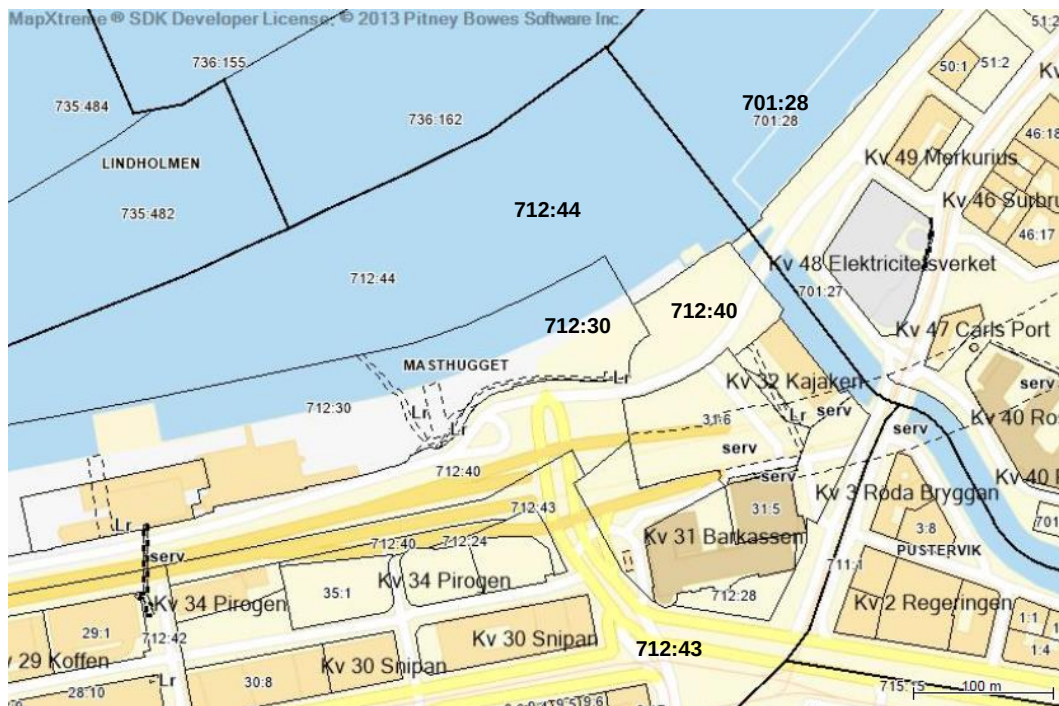
Denna hållplats har nu flyttats till Skeppsbron och det nya resecentrumet vid Stenpiren. På motsatt sida av älven ligger ett nedlagt reparationsvarv och flytdockan som redovisas i nedanstående figur är numera borttagen. Sydost om det planerade utbyggnadsområdet ligger Rosenlundsverket som idag tar in olja via oljebåt som lägger till vid en kaj öster om Rosenlunds kanalens utlopp.



Figur 3-1, Masthugskajen, ungefärligt utbyggnadsområde.

3.2 Fastighetsförhållanden

De planerade vattenverksamheterna kommer att beröra fastigheterna Masthugget 712:30, 712:40, 712:43, 712:44 samt Inom Vallgraven 701:28 i Göteborgs Stad, se Figur 3-2.



Figur 3-2, Fastighetsförhållanden.

Samtliga berörda fastigheter ägs av Göteborgs kommun eller av kommunen helägda bolag.

3.3 Planförhållanden

3.3.1 Nuvarande förhållanden

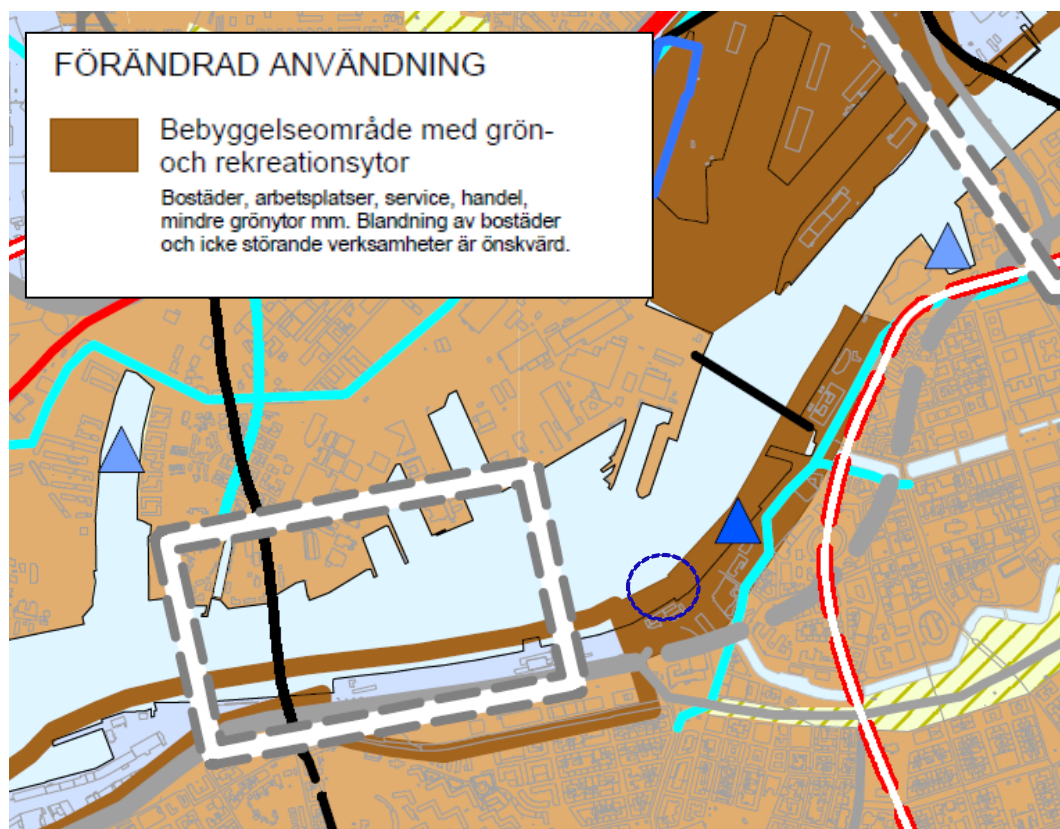
Det berörda vattenområdet för utbyggnaden i Göta älv ligger idag utanför planlagt område. Arbetet med den nya detaljplanen för området Järnvägsgatan m.fl. pågår och detaljplanen har varit ute på samråd under sommaren 2015 och förväntas antas under år 2017. Planerad utbyggnad är förutsatt i och vinner stöd i detaljplanen.

Den planerade gång- och cykelbron över Rosenlundskanalen samt tilläggsplatsen för oljefartyget vid Skeppsbropiren anläggs inom området för detaljplanen för Skeppsbron m.m. som vann laga kraft i april 2015. Dessa anläggningar är helt eller delvis belägna inom ett område som i detaljplanen anges som vattenområde hamn och ett område inom vilket bryggor, pirar och bad får anläggas. Tilläggsplatsen för oljebåten är i linje med planens intentioner med avseende på hamn. Däremot innebär en icke öppningsbar gång- och cykelbro över Rosenlundskanalen att kajen utmed västra sidan av Skeppsbropiren i framtiden inte kommer att kunna nyttjas för tilläggning av några större båtar, exempelvis en oljebåt. I och med utbyggnaden av Järnvägen kommer dock möjligheten till tilläggning av större båtar ändå att begränsas av säkerhetsmässiga skäl, oavsett om en gång- och cykelbron byggs eller ej, då det är direkt olämpligt att backa ut ett fartyg (ex. oljebåt) tvärs

riktningen på farleden utanför Rosenlundskanalens mynning. Frihöjden under den planerade gång- och cykelbron kommer dock att vara högre än innanför varande broar i Rosenlundskanalen, vilket således innebär att gång- och cykelbron inte kommer att utgöra någon begränsning för vare sig båtar till och från fritidsbåtshamnen inne i Rosenlundskanalen eller för sightseeingbåtarna (Paddanbåtarna) som trafikerar Rosenlundskanalen. Den planerade gång- och cykelbron bör därför kunna betraktas som en mindre avvikelse från detaljplanen och dess intentioner för området. Enligt inhämtat utlåtande från Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs stad är de planerade anläggningarna en del i uppfyllandet av de samlade planerna med/för områdena Skeppsbron och Järnvägen, se [Bilaga 1](#).

Översiktsplan

Översiktsplanen för Göteborgs kommun anger markanvändningen för såväl vatten- som landområde som "Bebyggelseområde med grön- och rekreationsytor". Planerade vattenverksamheter strider således inte mot gällande Översiktsplan.



Figur 3-3, Utdrag ur Karta 1 Översiktsplan för Göteborg. Det aktuella vattenområdets ungefärliga läge i plan framgår av blå ring.

Program

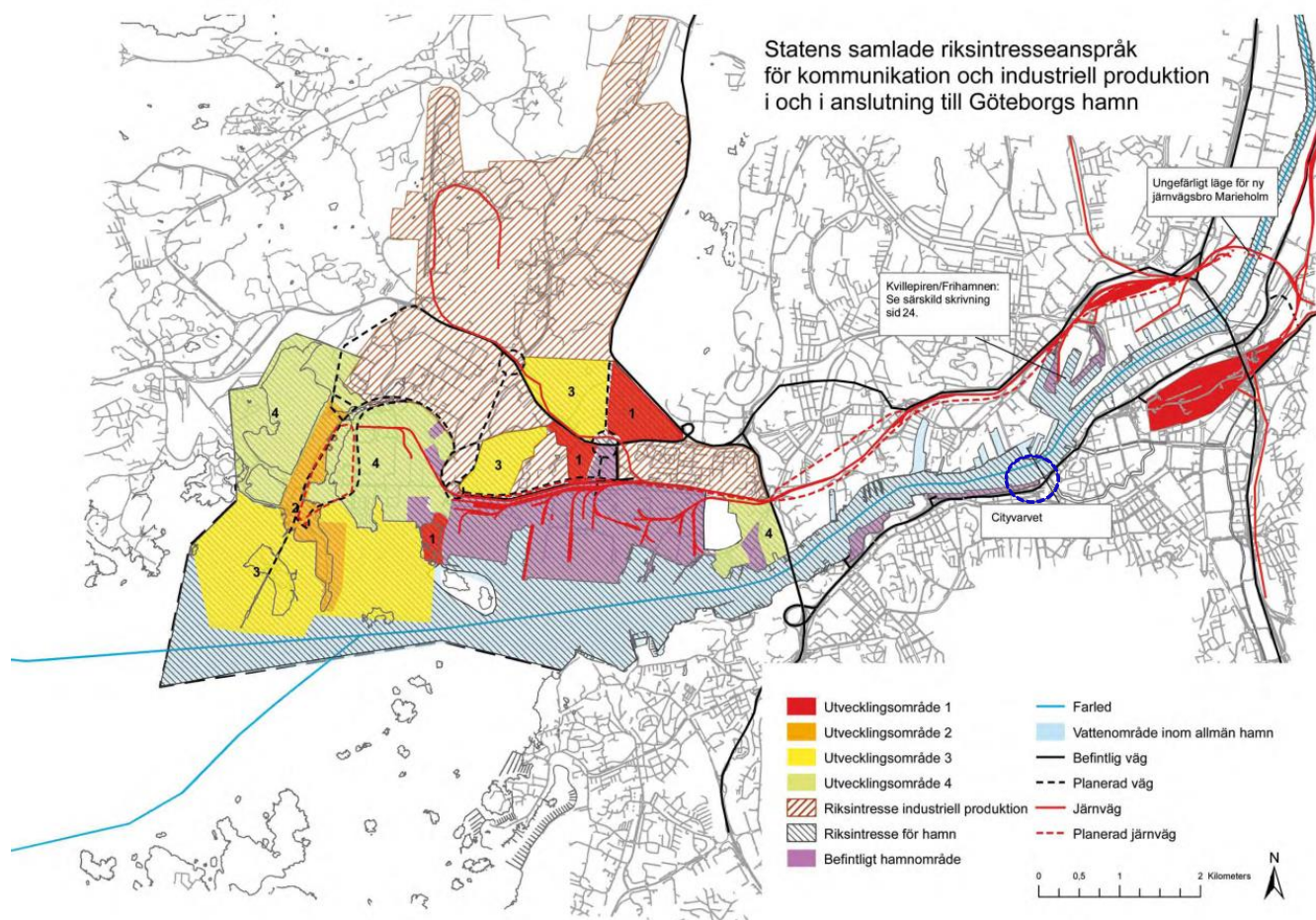
Program för Norra Masthugget antecknades i juni år 2012. Syftet med programmet är att utgöra ett aktuellt underlag för de detaljplaner som ska knyta samman Linné, Majorna och Centrum och på sikt utveckla området till ett innerstadsområde av blandad karaktär.

3.4 Riksintressen

3.4.1 Riksintresset kommunikation

Göteborgs hamn med anslutande farleder samt farled 955 till Vänern är klassade som riksintresse för sjöfarten.

Riksintresset *Göteborgs Hamn* beskrivs närmare i rapport 2009:67 utgiven av Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapporten innehåller följande definitionsfigur:

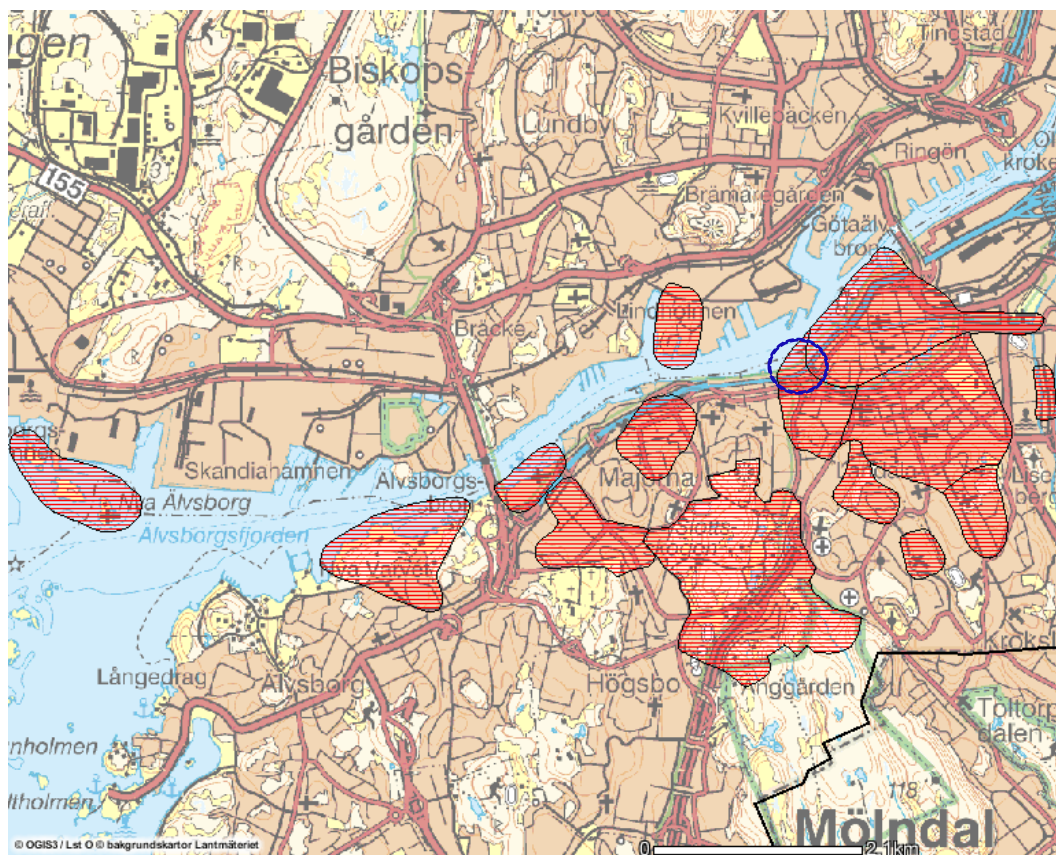


Figur 3-4, Riksintresset Göteborgs Hamn. Det aktuella vattenområdets ungefärliga läge i plan framgår av blå ring.

Väg E45 som går genom Götatunneln, vilken ligger strax söder om planerat utbyggnadsområde, ingår i det nationella stamvägnätet som riksdagen har fastställt. Vägen är bland annat av stor betydelse för arbetspendling, främst mellan Göteborg och Trollhättan.

3.4.2 Riksintresse för kulturmiljövården

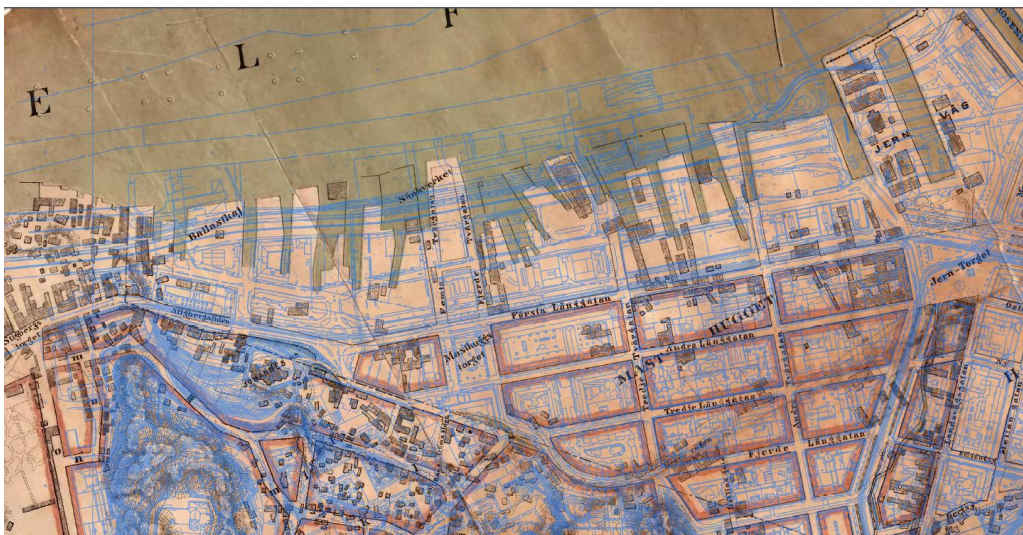
Aktuellt vattenområde berör dessutom riksintresse för kulturmiljövården. Områden som omfattas av riksintresse för kulturmiljövården illustreras i följande figur:



Figur 3-5, Riksintresse kulturmiljövården. Det aktuella vattenområdets ungefärliga läge i plan framgår av blå ring.

Enligt den arkeologiska utredningen som har genomförts inom ramen för pågående detaljplanearbete kan några äldre maritima lämningar eller skeppsvrak i aktuellt vattenområde inte förväntas. Älvbotten har vid flera tillfällen muddrats för att ge plats för nyare tiders större och mer djupgående last- och passagerarfartyg. Däremot kan det mycket väl finnas mer eller mindre välbevarade båtvrak, eller i vart fall lösa vrakdelar, under de gamla pirarna/kajerna. Det går heller inte att helt utesluta att det kan finnas lämningar av olika slag i de äldre hamnbassängerna mellan pirarna som genom åren

successivt har fyllts ut och som idag utgör nuvarande kajområde, se *Figur 3-6* och *Figur 3-7*.



Figur 3-6, Kartutdrag från 1876. Det berörda vattenområdet är beläget i figurens övre högra hörn.



Figur 3-7, Mörkblå linje i bilden ovan visar det ungefärliga läget och dragning av kajkanten 1876. Streckad linje visar ungefärlig gräns för planområdet (Detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Järnväggsgatan m.fl., samrådshandling juni 2015).

Länsstyrelsen har med stöd av kulturmiljölagen ställt krav på att en marinarkeologisk utredning etapp 1 ska genomföras inom ramen för projektet. Under november år 2015

genomfördes en s.k. sidescan sonar-undersökning av botten i syfte att undersöka den eventuella förekomsten av ytliga arkeologiska lämningar inom berört vattenområde. Detta underlag har granskats av Bohusläns museum som fick i uppdrag att genomföra den marin arkeologiska utredningen, etapp 1, som även innefattat en arkivstudie. Resultaten från utredningen föranledde att Länsstyrelsen fattade beslut om att gå vidare med etapp 2, dvs att de indikationer (10 st) som påvisades inom ramen för etapp 1 skulle besiktigas med hjälp av dykare. En dykarbesiktning genomfördes av Bohusläns museum under februari månad år 2017. Besiktningen visade inget av antikvariskt intresse och Länsstyrelsen har därefter meddelat att de ur antikvarisk synpunkt inte har något att erinra mot att vattenområdet används för avsett ändamål, se Bilaga 2.

3.4.3 Natura 2000-område

SE0520183 Sävåån, nedre delen

Sävååns nedre delar, vattenvägen ca 3 km uppströms Järnvågen, är utpekad som Natura 2000-område enligt art- och habitatdirektivet och utgör riksintresse enligt 4 kap. miljöbalken. Om en verksamhet eller åtgärd på ett "betydande sätt kan påverka miljön" inom ett Natura 2000-område krävs ett tillstånd enligt 7 kap 28a § miljöbalken.

Av bevarandeplanen för området framgår att följande naturtyper och arter måste bevaras:

3210 – Naturliga större vattendrag av fennoskandisk typ
1106 – Lax (i sötvatten)

Syftet är bland annat att bevara ett naturligt vattendrag av stor betydelse som reproduktionsområde för en ursprunglig stam av Atlantlax (Säveålx).

Planerade vattenverksamheter kommer inte att beröra vattendraget i sig men kan temporärt under anläggningsskedet innebära påverkan på Sävåålxen under dess vandringsstider.

3.5 Övriga områdesbestämmelser

Berört vattenområde omfattas inte av strandskydd.

3.6 Miljökvalitetsnormer

3.6.1 Fastställda miljökvalitetsnormer 2016

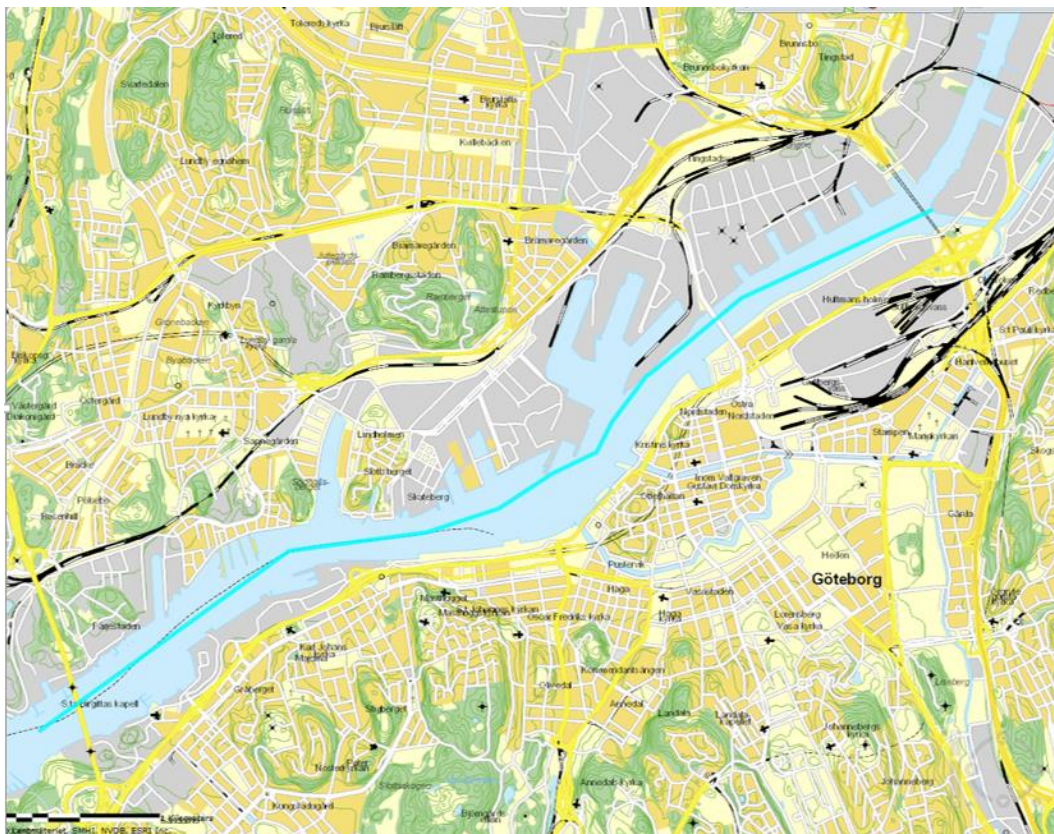
Havs och vattenmyndigheten har under december år 2016 beslutat om nya åtgärdsprogram, förvaltningsplaner och miljökvalitetsnormer för perioden 2016 – 2021. I samband med detta arbete har man sett över vattenförekomsterna och vissa vattenförekomster har ändrats eller lagts till som vattenförekomster.

Vattenförekomsten i aktuell del av Göta älv heter "*Göta älv - Sävååns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron - SE640423-126995*".

Denna vattenförekomst ingick tidigare i följande vattenförekomster med MKN:

Göta älv - Mölndalsån till Säveån - SE640539-127129

Göta älv - Mynningen till Mölndalsån - SE640390-126851



Figur 3-8 Översikt över den nya vattenförekomsten Göta älv - Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron - SE640423-126995".

Statusklassning

Då vattenförekomsten har klassats som kraftigt modifierat vatten till följd av vattenkraftsverksamhet används begreppet ekologisk potential istället för ekologisk status.

Den ekologiska potentialen i vattenförekomsten har klassats som "Otillfredställande".

Kemisk ytvattenstatus med och utan överallt överskridande ämnen har klassats som "Uppnår ej god". Förorenade sediment med avseende på tributyltenn (TBT) utgör ett av miljöproblemen i vattenförekomsten.

Miljökvalitetsnorm

Kvalitetskrav för ekologisk potential är: "God ekologisk potential 2027".

Motiveringen till kvalitetskravet är att det finns en väsentlig påverkan på vattenförekomstens hydrologi och/eller morfologi och eventuellt även andra fysiska

förändringar som påverkar vattenförekomstens ekologiska status. Åtgärder som motverkar denna påverkan behöver vidtas och ett åtgärdsprogram för vilka åtgärder som bedöms lämpliga och rimliga att genomföra i syfte att åstadkomma God ekologisk potential i vattenförekomsten behöver upprättas. Åtgärdsplanen ska fastställas av Vattendelegationen senast 2018.

Kvalitetskrav för kemisk status är: "God kemisk ytvattensstatus" med mindre stränga krav för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter. TBT har fått tidsundantag fram till 2021.

3.6.2 Skyddade områden

<u>EUID</u>	<u>Område</u>	<u>Kvalitetskrav</u>
SEFI1026	Göta älv	Miljökvalitetsnormer enligt fisk och musselvattenförordningen (Fiskvatten)

Göta älv med biflöden omfattas av förordningen (2001:554) om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten, med avseende på laxfiskvatten (NFS 2002:6). Förordningen syftar till att skydda eller förbättra vattenkvaliteten i utpekade sjöar och vattendrag så att fiskbestånden upprätthålls.

Av bilaga 1 till förordningen (2001:554) framgår gränsvärden och riktvärden för laxfiskvatten och andra fiskvatten. Gränsvärdena får överskridas eller underskridas endast om vattnet på naturlig väg har tillförts ämnen från omgivande mark eller om det särskilt har angetts i bilaga 1.

De planerade vattenverksamheterna förväntas preliminärt i första hand beröra följande vattenkvalitetsparametrar avseende laxfiskvatten:

- Uppslammade fasta partiklar: Riktvärde = 25 mg/l
- pH: Gränsvärde= 6-9, "Artificiellt skapade pH-variationer får i förhållanden till opåverkade värden avvika med högst 0,5 pH-enheter i området mellan pH 6 och pH 9, förutsatt att variationerna inte för med sig att andra ämnen som finns i vattnet blir mer skadliga."
- Mineraloljebaserade kolväten: Petroleumprodukter får inte finnas i sådana halter att de,
 - bildar en synlig hinna på vattenytan eller beläggningar på strandkanten
 - tillför en "kolvätekaraktär" till fiskens smak, eller
 - har effekter som är skadliga för fisk.

4 Sjöfart

Sjötrafiken i det aktuella området domineras av Stena Lines färjetrafik, passagerarbåttrafik mellan norra och södra älvstranden och av passerande lastfartyg i nordgående

(uppåtgående) samt sydgående (nedåtgående) riktning i leden till/från Göta älv och Trollhätte kanal.

Strax nedströms aktuellt vattenområde ligger Stena Lines Danmarksterminal, vilken dagligen genererar ca 8 fartygsrörelser omedelbart nedströms Järnvågen. Kajplats 27-32 nyttjas av färjorna Stena Danica och Stena Jutlandica medan kajplats 25 nyttjas av Stena Carisma som dock under senare år inte har varit i trafik. Den ovan beskrivna färjetrafiken och terminalverksamheten på Masthuggskajen kan komma att pågå fram till och med år 2035.

Passagerartrafiken med linje 286, Älvsnabbare, trafikerar idag rutten Stenpiren-Lindholmspiren var 7:e minut i högtrafik. Rutten trafikeras därtill var 30:e minut av linje 285, Älsnabben, som går mellan Lilla Bommen och Klippan. Det totala antalet passager och korsande rutter över farleden per dygn blir därför mycket stort.

Utöver den ovan beskrivna tidtabellsbundna passagerartrafiken och den relativt regelbundna trafiken med lastfartyg på Göta älv, som representerar ca 4-5 passager per dygn, tillkommer även passerande större fartyg till och från Frihamnen.

Fartygstrafiken till och från Frihamnen kommer dock inom kort att upphöra på grund av en kommande omdaning samt utveckling av Frihamnsområdet, vilket ger en viss reduktion av sjötrafiken i aktuell del av älven. Kryssningstrafiken till och från Frihamnen upphör helt från och med november 2017. Stena Scanrail som tidigare trafikerade Kvillepiren lämnade Frihamnen i dec 2015 och i dec 2017 kommer Kustbevakningen, som fortfarande nyttjar kajplatserna utmed norra Frihamnspiren, att lämna Frihamnen. Även större fiskefartyg som nyttjar Frihamnen lämnar området i juni 2017.

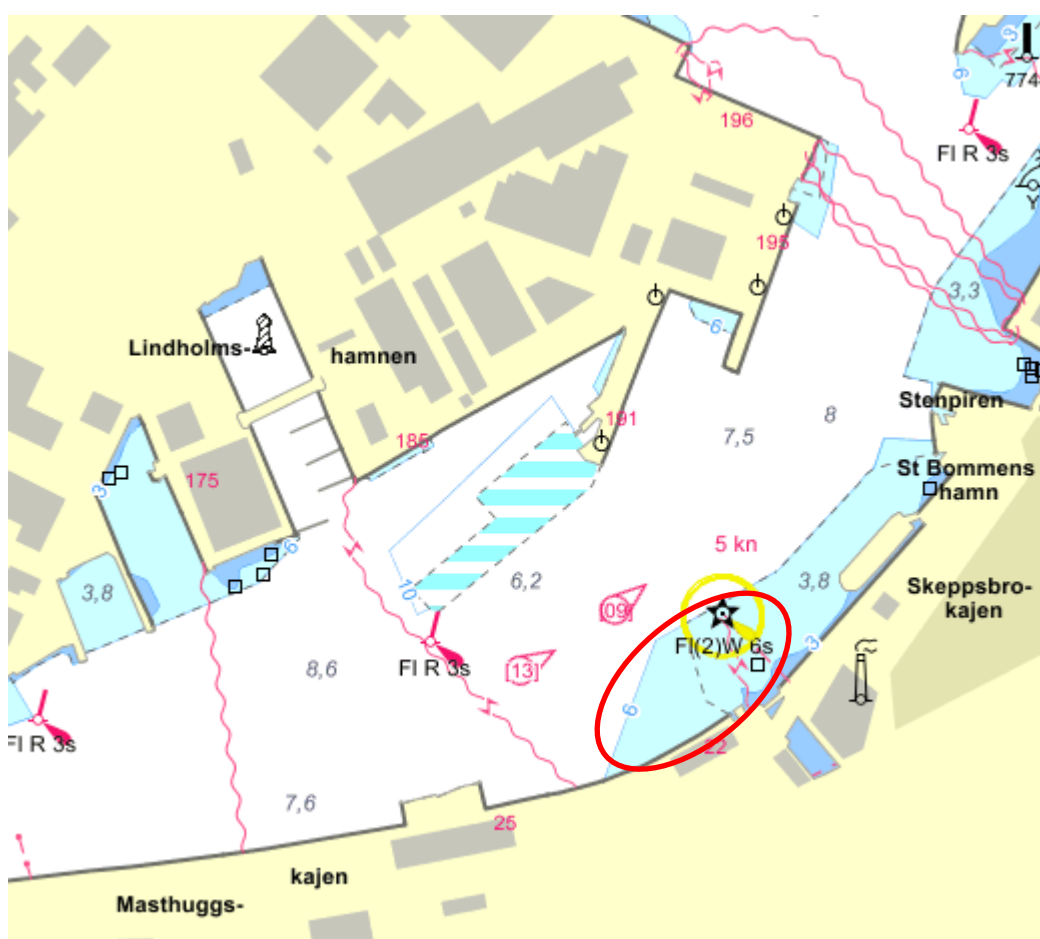
I och med Damen Shiprepair Götaverken AB:s likvidation så bedrivs för närvarande ingen verksamhet som genererar några fartygsrörelser på motsatt sida av älven. De flytdockor som tidigare fanns vid varvet är numera sålda och avlägsnade från platsen.

Fritidsbåtstrafiken i området är intensiv främst under perioden juli-augusti. Antalet fritidsbåtspassager i Trollhätte kanal har stagnerat under senare år och uppgår till 3 000 – 4 000 per år. Därtill kommer fritidsbåtstrafiken till och från befintliga småbåtshamnar i Göta älv. Inne i Rosenlundskanalen finns en småbåtshamn med plats för ca 50 båtar. Den segelfria höjden under den yttersta bron mot älven är endast ca 2,3 m vid medelvatten, vilket utgör en begränsande faktor för vilka båtar som kan ligga i hamnen. Uppströms Järnvågen ligger Lilla Bommens gästhamn med ca 100 platser som under år 2009 registrerade ca 4 000 båtnätter. Efterfrågan på centralt belägna båtplatser i Göteborg är hög och enligt detaljplanarbetet för den nya Marieholmsbron planeras ytterligare ca 200 båtplatser att anläggas i bassänger i anslutning till bron. Detta kommer att ytterligare öka intensiteten av fritidsbåtstrafiken utanför Järnvågen under sommar-månaderna.

5 Recipientförhållanden

5.1 Vattendjup enligt sjökort

I vattenområdet nedströms Rosenlundskanalens utlopp i Göta älv varierar vattendjupet enligt sjökort mellan ca 3 m och 7,6 m, se *Figur 5-1*. I farleden utanför utbyggnadsområdet uppgår vattendjupet till 8 m. Vattendjupet i farleden upprätthålls genom periodiskt och återkommande underhållsmuddringar. Större delen av den bottenyta som kommer att tas i anspråk i och med de planerade vattenverksamheterna är belägen på ca 4 m vattendjup och utgörs av en grundplåt med slänt åt två håll.



Figur 5-1, Detalj ur sjökort. Det aktuella vattenområdet framgår av röd oval.

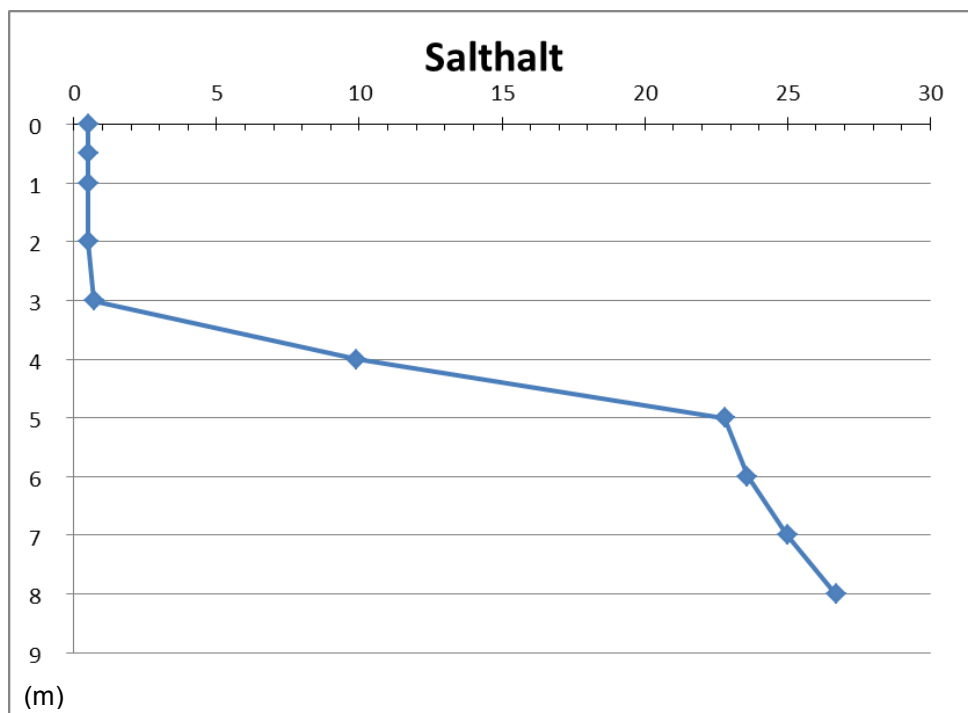
5.2 Strömmar, salthalt och skiktning

Göta älv som rinner från Vänern till Kattegatt, delar vid Kungälv upp sig i två grenar; Nordre älv och den s.k. Göteborgsgrenen. För att förebygga saltvatteninträngning i VA-

verkets råvattenintag vid Lärjeholm vidmakthålls alltid ett visst minsta flöde i Göteborgsgrenen. Detta sker bl a genom en skärm i Nordre älv vid Ormo som vid behov reducerar flödet i Nordre älv. Vattenföringen i Göta älv i höjd med Järnvågen är normalt ca 150 m³/s, men kan tidvis uppgå till ca 300 m³/s. Vid lågflöden styrs flödet över från Nordre älv till Göteborgsgrenen.

När ett utströmmande vattendrag når havet uppstår ett av själva utströmningen/flödet och topografin styrt strömningsförhållande, s.k. estuarin cirkulation. Det utströmmande, lättare sötvattnet drar med sig det underliggande, tyngre saltvattnet som blandas in i ytvattnet. För att ersätta detta vatten uppstår en underström av salt vatten inåt vattendraget. Underströmmens storlek och hur långt upp i älven denna når beror framför allt på flödet i älven, men även vattenståndet. Ju mindre älvsflöde (och högt vattenstånd) desto längre upp når den s.k. saltkilen. Vid låg vattenföring i älven och/eller högt vattenstånd i havet kan denna vid enstaka tillfällen nå ända upp till vattenintaget vid Lärjeholm, ca 7,5 km uppströms Järnvågen.

I övergången mellan sötvattnet och det saltare djupvattnet bildas ett salthaltssprångskikt (haloklin), där salthalten och därmed vattnets densitet ökar snabbt med djupet, se *Figur 5-2*.

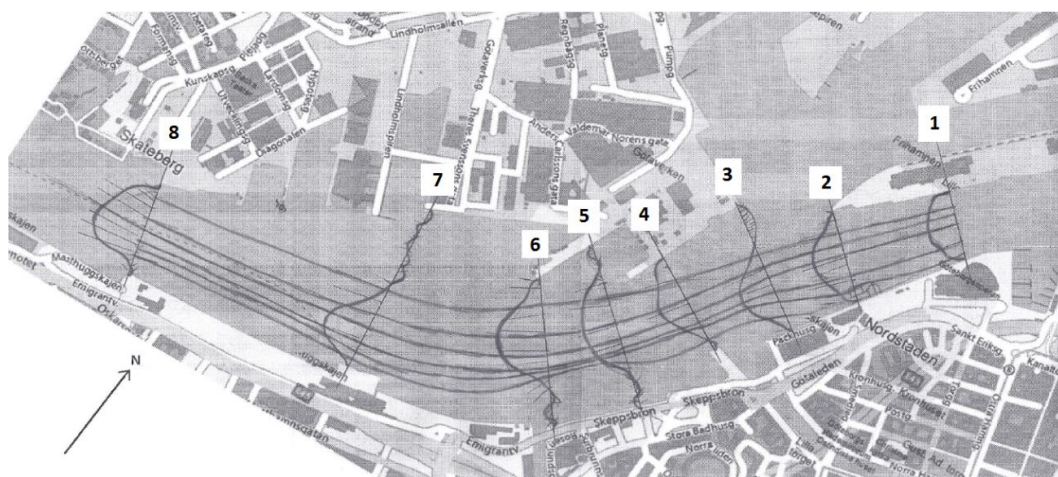


Figur 5-2, Salthaltsprofil (Stenpiren 2014-04-23).

Normalt ligger salthaltssprångskiktet i aktuell del av älven kring ca 3,5-6 m djup. Detta vatten utgör en del av ett utströmmande ytvatten, där det pågår en intensiv omblandning

och upptransport av saltare djupvatten från under-/returströmmen. På större djup finns ett mer ensartat vatten med en salthalt på vanligen 15 - 25 ‰ (som utgörs av det ytvatten från den Baltiska kustströmmen utmed västkusten som dras in i älvens inlopp av det utströmmande älvvattnet). Även om det finns en variation i salthalt under olika perioder, så är det generella förhållandet entydigt, dvs. att det utströmmande älvvattnet skapar en kraftig salthaltsskiktning.

De lokala strömmarna och vattenomsättningen drivs främst av flödet i älven och de lokala topografiska förhållandena men även till viss del av vind och variationer i vattenstånd samt sprängskiktens nivå. Nedströms Göta älvsbron sker en markant vidgning av älven (vid inloppet till Frihamnen) samtidigt som älven kröker sig, vilket gör att huvudströmfåran i denna del av älven stryker längs med norra älvsstranden. Utanför f.d. Götaverken finns ett antal pirar som styr huvudströmmen i riktning mot södra älvsstranden och Masthuggskajen, se *Figur 5-3*.



Figur 5-3, Kurvor som visar hastighetsfördelningen i horisontalplanet samt strömlinjer. Bilden visar ungefärligt strömsituationen på 2 m djup. Ovanstående kurvor baseras på strömmätningar genomförda av SMHI, 2011-09-09. Flödet i älven uppgick vid mättillfället till ca 300 m³/s.

Strömhastigheten i strömmens centrala del varierar mellan ca 0,3 och 0,7 m/s i ytan och avtar därefter mot djupet för att byta riktning på ca 5-6 m djup och därunder vara riktad uppåt älven. Strömhastigheten i det underliggande bottenvattnet är i storleksordningen 0,1-0,2 m/s.

Strömvirvlar uppstår ofta där abrupta förändringar i älvens sektion förekommer, t.ex. vid inlopp till hamndelar, där solida konstruktioner som kajer etc. återfinns, t ex Stenpiren vid Skeppsbron. Stenpiren utgör ett fysiskt hinder för den utgående ytströmmen och fungerar som en strömvirvlar som leder den mer strandnära ytströmmen mot älvens centrala delar. Nedströms piren utbildas en (möjligen två) bakström/-mar (bakedor) som löper från piren ända ner mot Rosenlundskanalen. En bit nedströms Rosenlundskanalen följer huvudströmmen Masthuggskajen för att kort därefter åter bli mer centralt placerad i älvfåran.

5.3 Sediment

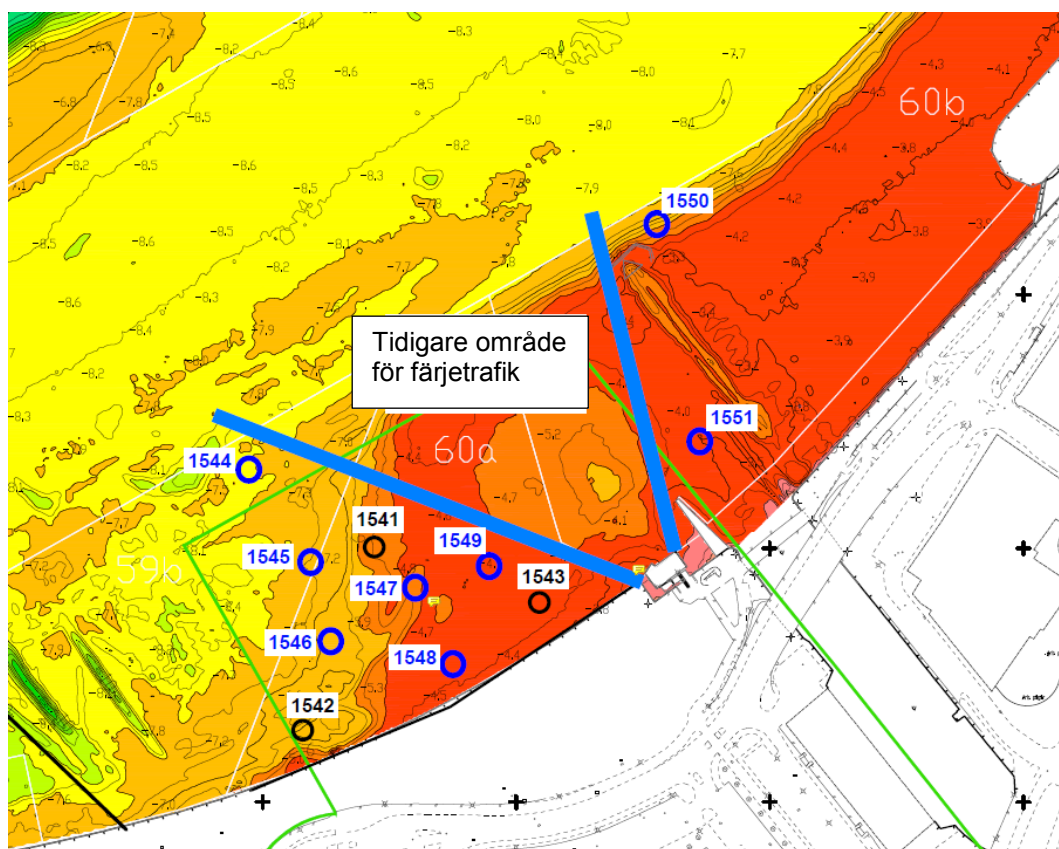
Inom och i direkt anslutning till planerat utbyggnadsområde genomfördes under april 2015 en sedimentprovtagning i totalt 11 punkter, se *Bilaga 3*. Provtagningspunkternas ungefärliga läge i plan framgår av *Figur 5-4*. Med anledning av den intensiva färjetrafiken till och från hållplatsen vid Rosenlund vid tidpunkten för provtagningen kunde provtagning inte genomföras över hela bottenytan. Några större variationer med avseende på föroreningshalt över ytan förväntas dock inte eftersom förutsättningarna för partikel-sedimentation har varit likartad över ytan. Däremot har en fördjupning skett av botten utanför hållplatsen vid Rosenlund till följd av propellererosion, se *Figur 5-4*. Erosionen har dock numera upphört då älvtrafiken är flyttad till nyinvigda Stenpirens resecentrum.

Totalt har 13 sedimentprover från 7 provtagningspunkter, med olika sedimentdjup, valts ut och analyserats med avseende på metaller, alifater, aromater, polyaromatiska kolväten (PAH) samt tennorganiska föreningar.

Provtagning har i flera fall skett ner till ca 1 m djup och i enstaka fall även ner mot 3,5 m sedimentdjup (Rosenlundskanalens utlopp). Analysresultat visar att sedimenten generellt är belastade av såväl organiska som oorganiska föroreningar. Mycket höga halter av tributyltenn (TBT), 120-3800 µg/kg TS, förekommer i såväl ytliga som djupare sediment-lager. Även för PAH uppvisas förhöjda halter. Halterna av kvicksilver, bly, kadmium, koppar, krom och zink i sedimentproverna är också förhöjda och visar tydlig till mycket stor avvikelse jämfört med bakgrundshalter avseende insjösediment¹. Torrsubstanshalten (TS) i proverna har varierat mellan 40% och 59% och glödförlusten mellan 5% och 9,7% av TS.

Tidigare genomförda undersökningar vid Skeppsbron strax uppströms utbyggnadsområdet har visat på likartade förhållanden med avseende på föroreningsgrad i de recenta sedimenten ovan den ursprungliga opåverkade leran.

¹ Naturvårdverkets rapport 4913



Figur 5-4, Provtagningsplan sediment - Provtagningspunkternas placering i plan är ungefärliga. Färjetrafiken till och från hållplatsen vid Rosenlund har numera upphört.

Baserat på genomförd fältundersökning så kan det konstateras att mäktigheterna av recenta förorenade sediment varierar mellan 0,4-1 m i punkterna 1544-1546 och 1550 (där ljus lera observerats i fält). Samtliga av dessa punkter är uttagna på ett vattendjup större än 5,5 meter. Punkten 1551, där sedimentmäktigheten noterades till hela 3,5 m, är belägen utanför Rosenlunds kanalens utlopp på 4,5 m vattendjup. Baserat på fältobservationer och utvärdering av lerprover enligt ovan samt uppgifter om tidigare muddringsarbeten kan det konstateras att mäktigheten av recenta förorenade sediment inom det område där provpunkterna 1541-1543 samt 1547-1549 är belägna, generellt är större än 1 m. Sjökortsutdrag från 1984 visar att delar av vattenområdet tidigare varit muddrad till 6,5 m vattendjup. Detta innebär att sediment belägna på grundare djup inom vattenområdet är recenta och bör betraktas som förorenade.

Muddring i vattenområdet kommer att ske i anslutning till möjlig tilläggningsplats för personfärjor på norra sidan av utbyggnaden samt i anslutning till Skeppsbropiren för oljebåten till Rosenlundsverket.

Sedimenten ner till underlagande lera är så pass förorenade att de ej får tippas på Göteborgs hamns tippningsplats "Nya Vinga" utan måste hanteras/behandlas/deponeras

på annan plats. Samtliga analyserade prover avseende TBT ligger långt över gränsvärdet på 50 µg/kg TS som idag gäller för "Nya Vinga", men även gränsvärdena för bly, kadmium, koppar och kvicksilver överskrids i flera fall.

5.4 Grundvattenförhållanden

Den typiska jordlagerföljden i älvnära områden i Göteborg kan schematiskt beskrivas enligt följande.

Överst förekommer ett skikt bestående av fyllnadsmassor, vanligen någon till några meter mäktigt, vilket överlagrar lera med mycket stor mäktighet. Under leran påträffas ställvis ett lager med friktionsmaterial av varierande tjocklek, vilket vilar på berggrunden.

Ytligt grundvatten kan förekomma i fyllnadsmassorna och i den allra ytligaste delen av leran (torrskorpeleran). Det ytliga grundvattnets nivå påverkas vanligen av älvens nivå. Det mäktiga lerlagret kan i sammanhanget betraktas som tätt medan därunder liggande friktionsmaterial är vattenförande och kan utgöra ett undre, slutet grundvattenmagasin.

Detaljplaneområdet vid Järnvågsgatan utgör i sin helhet ett område med fyllnadsmassor, där stora delar dessutom omfattar utfyllnader direkt i Göta älv, se även *Figur 3.7*. I de älvnära fyllnadsmassorna, vilka ställvis är relativt mäktiga, påträffas ytligt grundvatten, vilket avrinner direkt, eller indirekt (via dränerande ledningsgravar o dyl), till Göta älv.

5.5 Fisk

Göta älv är en mycket artrik älv. Av Sveriges ca 59 olika sötvattensfiskar har 37 av dessa påträffats i Göta älv. Utöver sötvattensfiskar följer även saltvattensfiskar med i den salta bottenkilen en bra bit upp i älven. Många arter lever hela sitt liv i älven medan andra arter endast uppehåller sig i älven i samband med lek. Göta älv och dess biflöden innehåller viktiga lek- och uppväxtområden för lax, havsöring och ål.

Lax och havsöring vandrar upp i älven under perioden maj-oktober. Leken sker främst under oktober och november över strömsatta grus- och stenbottnar och då framför allt i något av älvens många biflöden, bland annat i Sävån (ca 3 km uppströms). Under april och maj vandrar merparten av lax- och havsöringssmolt från älven och dess biflöden till havet. Älyngel vandrar upp i älven under vår och försommar medan lekmogna ålar vanligtvis vandrar till havet under sensommar och höst.

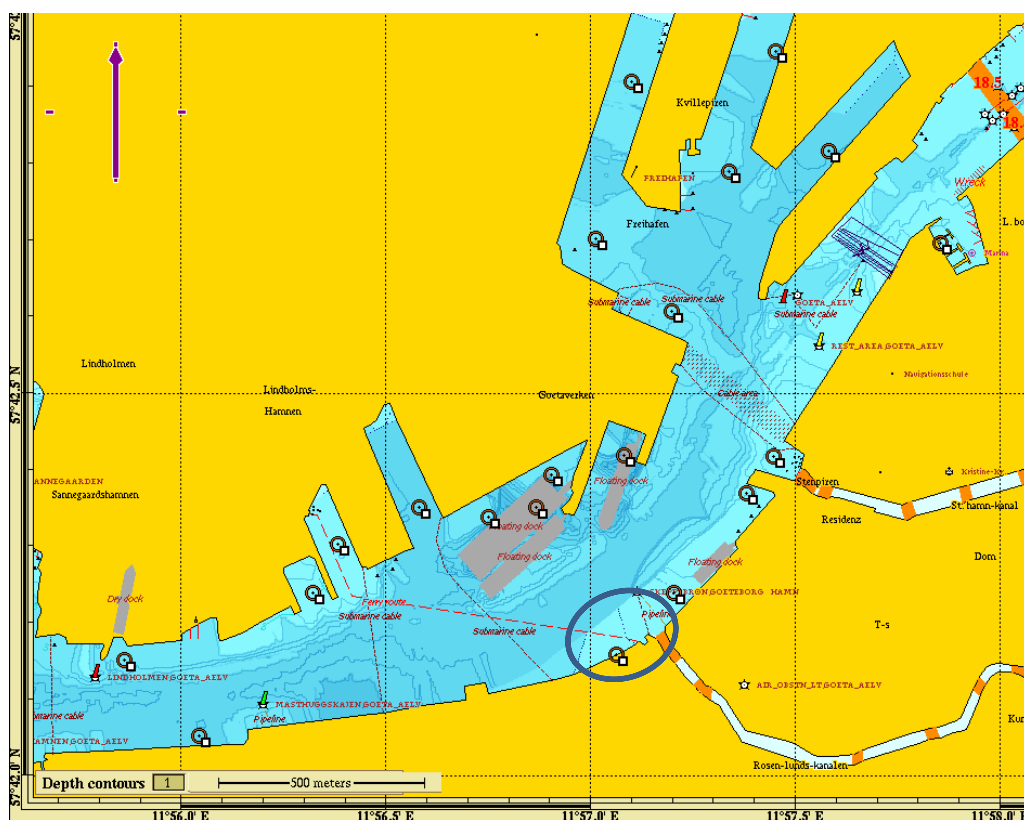
På norra sida av älven ligger ett flertal hamnbassänger, däribland Lundbyhamnen och Sannegårdshamnen. Vintertid bedrivs pimpelfiske i hamnbassängerna, främst efter sik som samlats för lek men även abborre.

I vattenområdet utanför Järnvågen finns inga kända reproduktionsbottnar eller naturliga uppväxtbiotoper i form av exempelvis grunda, steniga miljöer som vanligtvis kan ge skydd åt småfisk eller andra bottenlevande organismer. Ej heller förekommer någon skyddande bottenvegetation, vilket beror på ett allt för stort vattendjup i kombination med ett begränsat siktdjup. Däremot förekommer dykdalber och andra konstruktioner ute i vattnet som vanligen attraherar fisk i denna typ av miljöer eftersom dessa till viss del fungerar som skydd.

I Göteborgs kanaler och i Vallgraven bedrivs sportfiske. Kända fiskeplatser är vid Fiskekyrkan, Trädgårdsföreningen, vid Slussen och vid Lejontrappan i Brunnsparken. Bland de arter som förekommer kan nämnas abborre, gädda, mört, id, braxen och ål. Vid en omfattande kartläggning av fiskbestånden i Vallgraven inne i centrala Göteborg på 1970-talet påträffades totalt 22 olika fiskarter varav flera marina arter.

5.6 Flora och fauna

I samband med ett oljeutsläpp från Vopac AB i Ryahamnen, år 2003, gjordes en inventering av bottenarna i Göta älv och dess estuarieområde med droppvideokamera (HydroGIS AB). Vid denna inventering inspekterades bland annat 3 lokaler inom den grundplatån som sträcker sig från Stenpiren (uppströms) och fram till aktuellt utbyggnadsområde vid Järnvågen. Därtill undersöktes en lokal utanför Vallgraven, direkt uppströms Stenpiren se *Figur 5-5*.



Figur 5-5, Inventerade lokaler i Göta älv (HydroGIS AB, 2003). Blå ring anger ungefärligt utbyggnadsområde.

Resultatet från samtliga undersökta lokaler i aktuell del av älven visade på en mycket torftig bottenmiljö med finsediment och utan inslag av synlig bottenfauna på grundplatån med ca 4-5 m vattendjup, vilket väl stämmer överens med resultaten från undersökningarna som gjordes år 2011 (Marin Miljöanalys AB) i samband med

tillståndsansökan för Skeppsbron, dvs. området direkt uppströms Järnvågen. Det grumliga älvvattnet omöjliggör att tillräckligt ljus ska kunna nå ner för att någon vegetation ska kunna utvecklas på botten inom aktuellt område. Därtill utgör sannolikt salthaltsvariationerna en begränsande faktor för bottenfaunan i området.

I angränsande farled utanför utbyggnadsområdet är dock vattendjupet så stort att bottarna ligger helt inom zonen för den inåtgående strömmen med salt och klarare bottenvatten, vilket innebär andra förutsättningar för bottenfauna. Återkommande underhållsmuddringar innebär dock att bottenfaunan i hamnområdet är mycket sparsam. I sedimenten förekommer framförallt havsborstmaskar *Nereis sp.* vilka exempelvis utgör föda för plattfisk.

Längre nedströms i Göta älv, i anslutning till f.d. Eriksbergs varvsdocka samt vid Rya nabbe, har man vid tidigare biologiska inventeringar påträffat mjukbottenlevande blåmusselbestånd utmed den norra farledsslänten och innanför varande grundområden. Musselbankar på mjuka bottnar är en skyddsvärd biotop som ökar områdets art-sammansättning genom att de erbjuder skydd, näring och fästyta för olika marina djur och växter. Gränsen mellan det utflödande älvvattnet och det saltare bottenvattnet ligger längre nedströms högre, vilket innebär gynnsammare förhållanden för blåmusslorna än inom aktuellt vattenområde vid Järnvågen.

6 Planerade anläggningar och arbeten i vattenområdet – sökt alternativ

Nedan lämnas en översiktlig beskrivning av de vattenanläggningar/funktioner som planeras. En mer detaljerad beskrivning av de planerade vattenverksamheterna framgår av den tekniska beskrivningen.



Figur 6-1, Planerade anläggningar (röd text).

Inom ramen för sökt vattenverksamhet ryms även alternativa utföranden. Under kapitel 7 beskrivs nollalternativet samt de alternativa utformningar och utföranden som inledningsvis studerats men som i ett senare skede av olika anledningar förkastats.

6.1 Utbyggnad i vattenområde

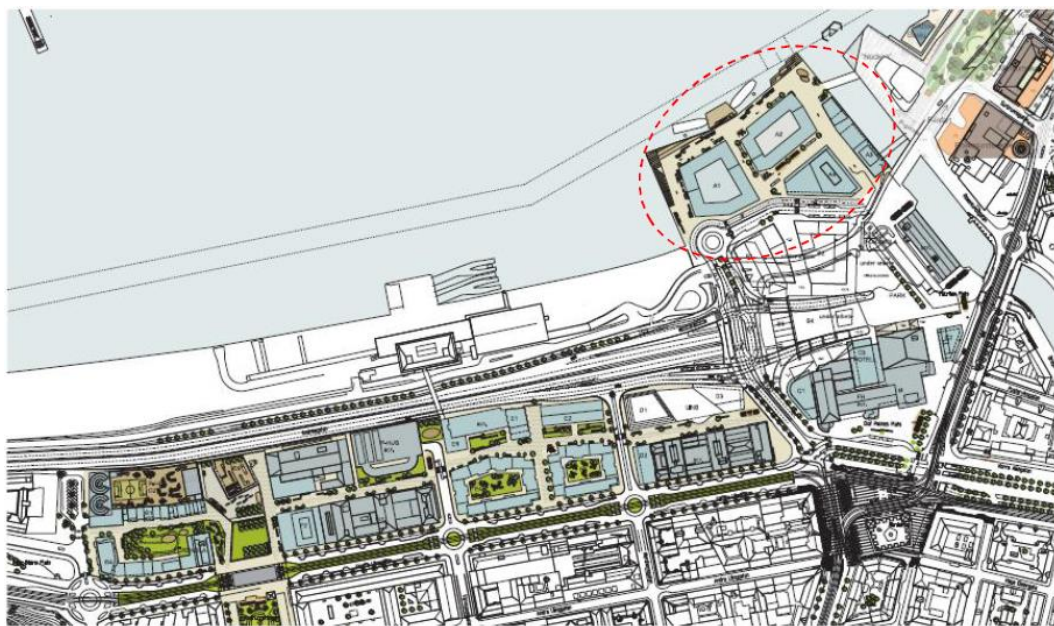
En utbyggnad med en area på cirka 18 000 m² planeras i vattenområdet utanför kajplatserna 22-23. Ytan bygger cirka 100 m ut från befintlig kajlinje och sträcker sig cirka 180 m i ost-västlig riktning. Utbyggnaden är tänkt att utföras som en s.k. kofferdam, dvs en spontkonstruktion med dubbla spontväggar och mellanliggande fyllning. Färdig nivå på markytor inom kajområdet kommer att vara minst +2,8 i RH 2000, men kajkanten ska även förberedas för att i framtiden möjliggöra påbyggnad till +3,8 i enlighet med stadens

strategi för skydd mot högt vatten. Den totala volymen fyllnadsmassor i hela utbyggnadsområdet, upp till färdig nivå +2,8, uppgår till cirka 145 000 m³.

Ytans utformning i plan framgår av *Figur 6-2*.

Bebyggelsen på den utfyllda ytan är tänkt att bestå av relativt höga byggnader något kvarter in från kajkant. Byggnadshöjderna kommer sedan successivt att trappas ned mot vattnet, men även närmast kajkant planeras flervåningsbyggnader. Perspektivvyer ur en modell visas i *Figur 6-3 - Figur 6-5*.

Vid kajkanten planeras olika former av trappor och gradänger för att få en nära kontakt med vattnet. Dessa kan vara utformade som lätta konstruktioner, helt eller delvis av trä, grundlagda på pålar, konsoler eller utföras som flytande konstruktioner. Trappor och gradänger på västra sidan av utbyggnaden, mot Stena Lines verksamhetsområde, kommer dock att utföras innanför spont för att erhålla tillräcklig säkerhet för byggnader invid kaj vid en eventuell påsegling.



Figur 6-2, Plan över utbyggnadsområdet (röd streckad oval).



Vy från norr



16.11.01 - MASTHUGGSKAJEN



[KANOZI] ARKITEKTER

Figur 6-3, Modellvy från norr.



Vy från nordväst



16.11.01 - MASTHUGGSKAJEN



[KANOZI] ARKITEKTER

Figur 6-4, Modellvy från nordväst



Vy från väster



16.11.01 - MASTHUGGSKAJEN



[KANOZI]ARKITEKTER

Figur 6-5, Modellvy från väst

6.2 Kaj och påseglingsskydd

Påseglingsskydd kommer att anordnas för att skydda människor och de byggnader som uppförs på det utfyllda området från att skadas, om ett fartyg på grund av ett tekniskt eller mänskligt fel skulle hota att ramma kajen.

Det antas att människor som uppehåller sig utomhus på kajpromenaden eller i båtar kan göras uppmärksamma på den annalkande faran och hinna sätta sig i säkerhet om ett fartyg är på väg att ränna in i kajen på samma sätt som för övriga kajer utmed älven. Däremot måste människor som vistas inne i byggnader skyddas.

Husliv på byggnader placeras på ett säkerhetsavstånd från kajkanten dit inget fartyg kan tränga in och där en stötkraft i jorden som fortplantas till byggnaden blir av en magnitud som inte kan skada byggnadsstommen.

6.2.1 Sökt alternativ - massiv kaj i form av kofferdam med integrerat påseglingsskydd

Föreliggande huvudalternativ innebär att utbyggnaden kommer att utföras som massiv kaj med integrerat påseglingsskydd. Kajen utförs som spontkaj med dubbla spontväggar och mellanliggande fyllning, dvs. en s.k. kofferdam. Den totala volymen fyllnadsmassor i kofferdamen, som inramar utbyggnadsområdet, beräknas till cirka 45 000 m³.

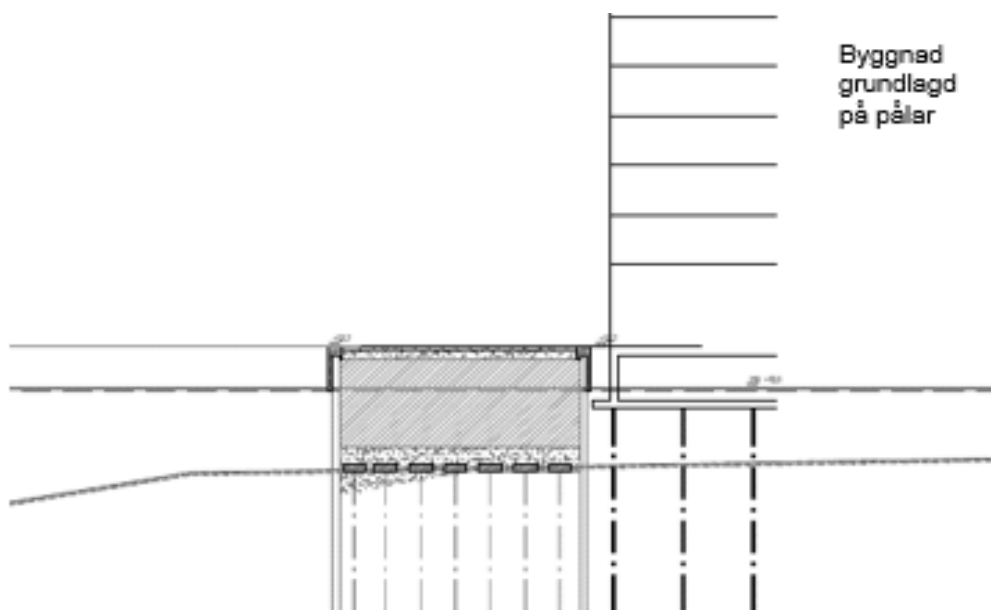
Vid utförande av en kofferdam slås först en yttre stålspont kring hela utbyggnadsområdets yttre perimeter. Därefter slås ytterligare en inre spont parallellt med den yttre,

10-15 meter innanför. De båda spontväggarna kopplas samman med dragstag. Mellan spontväggarna placeras tvärväggar av spont. Härigenom skapas slutna spontceller som kan läns pumpas så att utfyllnad i cellerna vid behov kan ske i torrhet.

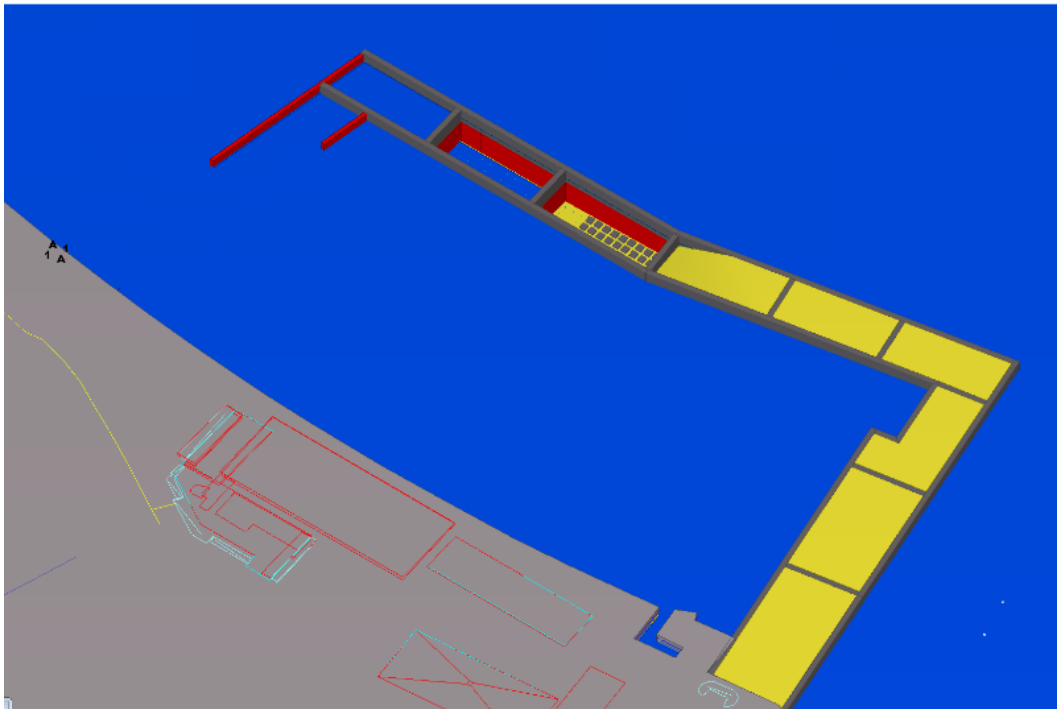
Innan fyllningen påförs mellan spontväggarna måste grundförstärkning, exempelvis med bankpålning, utföras mellan spontväggarna. Lösa sediment med dålig bärighet kan behöva schaktas undan för att skapa ett bra underlag för pålplattor. Dessa sediment behöver inte nödvändigtvis transporteras bort, utan kan läggas i utfyllnadsområdet innanför kofferdamen. Som alternativ till pålplattor kan ett lastfördelande lager av sand läggas över bankpålarna.

När hela utbyggnadsområdet inneslutits av kofferdamen kan övriga arbeten i form av grundförstärkning samt utfyllnad innanför kofferdamen upp till färdig marknivå utföras. Utfyllnaden kan göras antingen under vatten eller i torrhet. Om utfyllnad görs i vatten krävs läns pumpning över nivån för underkant källare på blivande byggnader.

Det minsta avståndet mellan kajkant och byggnad ges av den förskjutning av fyllnads-massorna bakåt/uppåt i kofferdamen som sker vid en eventuell fartygspåsegling. För att inte rörelserna i jorden och själva byggnaden ska bli så stora att byggnadens stomme kan skadas, måste avståndet mellan kajkant och byggnad vara mellan 15 och 20 m. Av *Figur 6-6* och *Figur 6-7* framgår den principiella utformningen av det sökta alternativet.



Figur 6-6, Principskiss på massiv kaj i form av kofferdam med integrerat påseglingsskydd.



Figur 6-7, Skiss som visar en principiell utformning av planerad kajkonstruktion i form av kofferdam som kommer att inrama utbyggnadsområdet. I detta skede har sponten ännu inte anslutits mot land.

6.3 Temporär tätspont mot befintliga konstruktioner

För byggande i torrhet inom det inre utfyllnadsområdet krävs temporär tätspont mot land som ansluter till sponten kring området. Denna temporära spont placeras med hänsyn till rivning av befintlig kaj och anläggande av Emigrantvägens nya sträckning inklusive ledningsstråk. Det kan också bli aktuellt med temporär tätspont utanför befintlig kajvägg mot Rosenlundskanalen, vilken ska renoveras och höjas till nivå +2,8 i höjdsystem RH 2000.

6.4 Rivning av befintlig kaj

Den befintliga kajen utmed utbyggnadens inre del rivs. Rivningsarbetena utförs sedan sponten kring utbyggnadsområdet i huvudsak är slagen. Detta för att så långt möjligt begränsa risken för partikelspridning i vattnet orsakad av rivningsarbetena. Mindre rivning kan dock komma att erfordras redan i samband med etablering.

Längs största delen av den cirka 180 meter långa sträckan finns en 11 m bred pådäckskaj av betong. På en sträcka av cirka 40 meter närmast Rosenlundskanalens mynning saknas pådäckskaj. Där finns den ursprungliga kaj av stenkista på träpålar som även finns längs pådäckskajens insida.

Påldäckskajen rivs längs hela sträckan, cirka 140 meter. Ytan påldäckskaj som rivs uppgår till cirka 1 500 m². Kajdäcket är grundlagt på cirka 120 betongpålar som rivs i den omfattning som krävs för kommande schakt- och grundläggningsarbeten.

Den innanförliggande stenkajen rivs i den omfattning som krävs för att inte förhindra grundläggning av nya konstruktioner.

6.5 Fyllning innanför kofferdam

Den totala volymen fyllnadsmassor som åtgår för att fylla upp vattenområdet som inramas av kofferdamen upp till nivån +2,8 (RH 2000) beräknas till ca 100 000 m³.

Det finns inga speciella krav på fyllnadsmassornas bärighet och sättningsegenskaper eftersom alla byggnader inom området kommer att vara pågrundlagda. Däremot måste massorna vara pålbara, dvs de får inte innehålla större block. Massorna transporteras till utbyggnadsområdet via lastbil eller pråm.

Det ytliga lager med förorenade sediment som muddras i befintligt vattenområde för att erhålla erforderligt vattendjup för personfärjorna samt oljebåtar avses i första hand att utnyttjas som fyllnadsmassor innanför kofferdamens inre spont. Företrädesvis läggs dessa massor i det nordvästra hörnet där det ursprungliga vattendjupet är som störst.

6.6 Tilläggsplats för kollektivtrafikfärjor

6.6.1 Sökt alternativ

Tilläggsplats för Västtrafiks personfärjor Älvsnabben (linje 285) och Älvsnabbare (linje 286) planeras på norra sidan av utbyggnaden, se *Figur 6-8*.



Figur 6-8, Tilläggsplats för Älvsnabben/Älvsnabbare.

Tilläggsplatsen kommer att utgöras av en flytande ponton med två tilläggsplatser, lik den som idag finns vid Lindholmsspiren. Pontonen är av stål och förankrad med gejdor till stålrörspålar som är neddrivna i botten. Den följer älvens skiftande vattenstånd, nivåskillnaden till den fasta kajen tas upp med rörliga ramper.

Tilläggsplatser i olika riktningar är att föredra av flera skäl;

- det underlättar samtidig tilläggning av två fartyg som är på väg i varsin riktning,
- om ett läge är upptaget av ett manöverodugligt fartyg kan det andra läget användas,
- beroende på vindriktning kan lägen i olika väderstreck vara olika lätta att angöra.

Den förslagna placeringen ligger helt vid sidan om farleden i älven. Tilläggning och avgång sker mer eller mindre parallellt med farledens riktning. Placeringen är relativt långt från det vattenområde som kan beröras av Stena Lines fartygsrörelser.

6.6.2 Alternativt läge

Som ett alternativ har även en annan placering, längre västerut, utretts, se Figur 6-9.



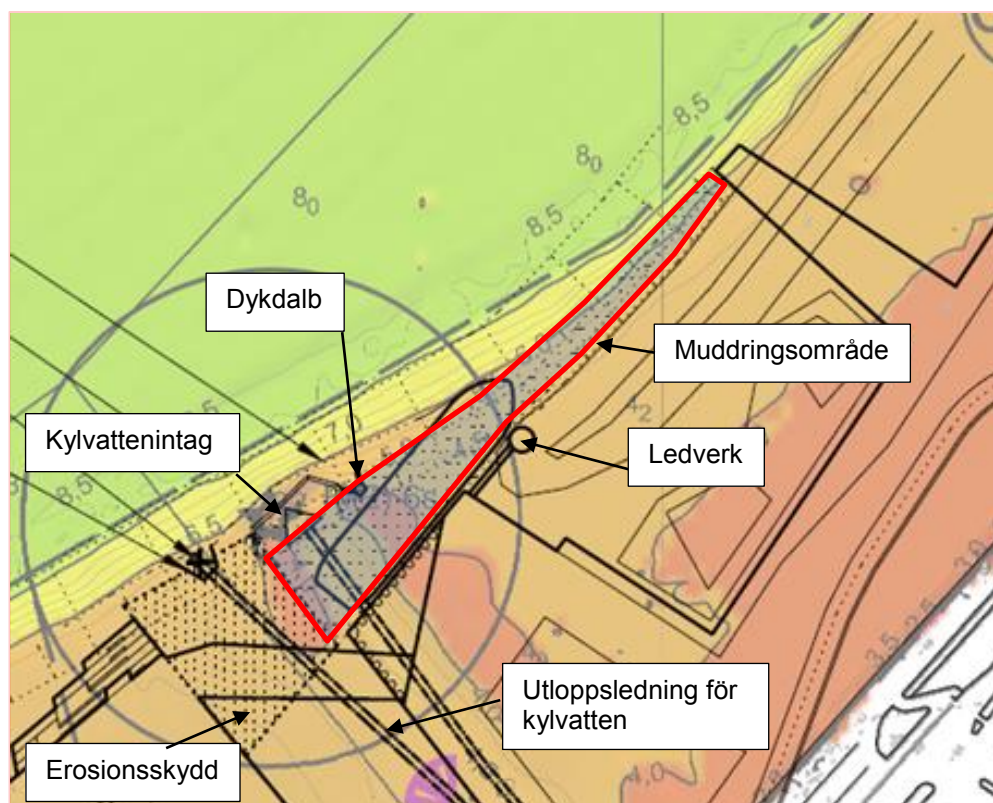
Figur 6-9, Möjlig tilläggsplats för personfärjor i nordvästra hörnet av utbyggnaden.

Denna placering ligger närmare Stena Lines kajplatser 24-25. Då ett Stenafartyg är i färd med att lägga till eller avgå kan inte läget på pontonens västra sida användas. Även vid det östra läget kan kollektivtrafikfärjorna påverkas av propellerströmmar från Stena Lines fartyg när dessa rör sig nära Järnvågens nordvästra hörn.

6.7 Tilläggsplats för oljebåt

En konsekvens av utbyggnaden av Järnvågen är att fartyg som levererar olja till Rosenlundsverket inte kommer att kunna lägga till vid Skeppsbroområdet västra sida så som tidigare planerats. En tilläggsplats längst ut på Skeppsbropiren (på insidan av Rosenlundsverkets kylvattenintag) för dessa oljefartyg omfattas därför av denna ansökan om tillstånd till vattenverksamhet.

Detta kommer att kräva viss muddring, utförande av erosionsskydd samt anläggande av stödkonstruktioner i form av dykdalber och ledverk, se Figur 6-10.



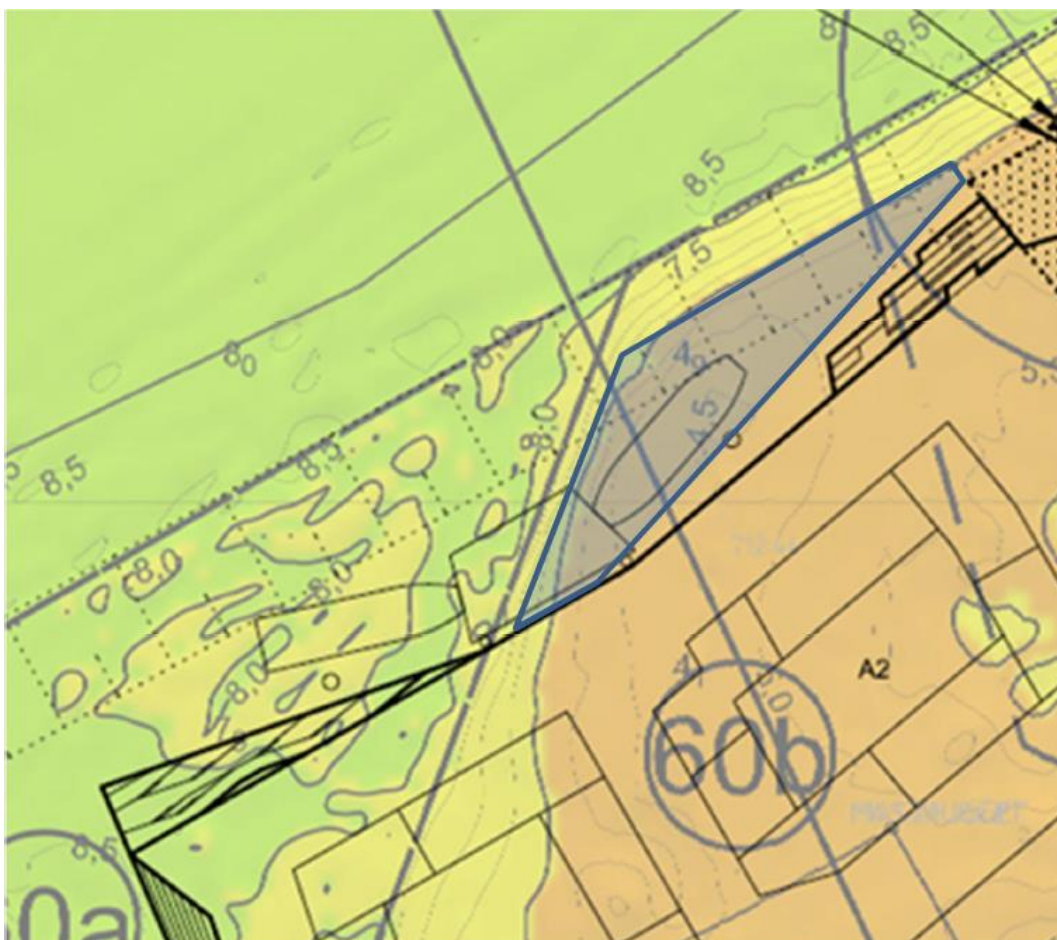
Figur 6-10, Tilläggsplats för oljebåt. (obs - GC-brons utformning är inte den gällande).

6.8 Muddring

Tilläggsplats för kollektivtrafikfärjorna

Det översta lagret bottensediment (recenta sediment) på norra sidan av utbyggnaden är förorenat. Vid kollektivtrafikfärjornas tilläggnings- och avgångsmanövrer kan dessa sediment virvlas upp av propellerströmmar. Av äldre sjökort framgår att området tidigare varit muddrat till 6,5 m vattendjup och vid den tidigare tilläggsplatsen Rosenlund har en erosionsgrop bildats ner till ca 6,5 m vattendjup bakom fartygens akter. Av detta kan man dra slutsatsen att propellerstrålarna förmår att erodera botten ner till detta djup, dvs ner till nivån för den postglaciala leran.

I det östra läget på den föreslagna tilläggsplatsen är det befintliga vattendjupet cirka 4,5 m. Inom detta område utförs muddring ner till 6,5 m djup, se Figur 6-11. I det västra läget är befintligt vattendjup större, varför ingen muddring behövs.



Figur 6-11, Område där sediment muddras bort till 6,5 m vattendjup.

Den bottenarea som berörs av muddring är cirka 1000 m². Muddring utförs till ca 6,5 m vattendjup och volymen muddar uppgår till cirka 2000 m³ (tf). Bortmuddrade massor kan antingen komma att läggas i utfyllnadsområdet innanför kofferdamen eller transporteras bort till en godkänd mottagningsanläggning.

Tilläggsplats för oljebåt

Under fartyget och i släntkrönet österut utförs muddring till 5,5 m djup, se Figur 6-10.

Hjässan på intagsledningen för kylvatten till Rosenlundsverket ligger något djupare än 5 m djup. Ytan som muddras är ca 1800 m² och volymen muddar uppgår till ca 1500 m³ (tf). Bortmuddrade massor kan antingen komma att läggas i utfyllnadsområdet innanför kofferdamen eller transporteras bort till en godkänd mottagningsanläggning.

6.9 Erosionsskydd i anslutning till tilläggsplats för oljebåt

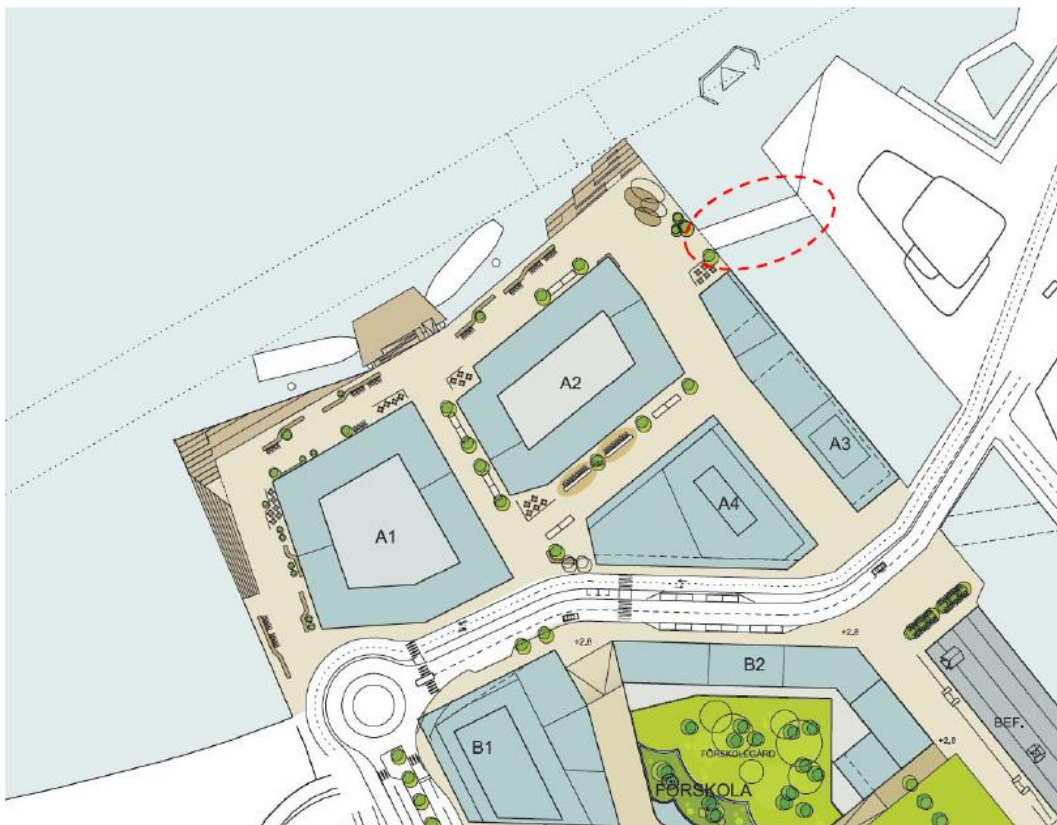
Området utanför Rosenlundskanalens mynning, sydväst om det muddrade området, utgörs av förorenade bottensediment. Detta område ligger nära det förtöjda oljefartygets akter och blir utsatt för strålar från fartygets propeller. Ytan måste skyddas så att inte förorenade sediment virblas upp. Det sker genom att man täcker botten med gabion- eller betongmadrasser. Ytan som täcks med erosionsskyddande madrasser är ca 1 200 m², se *Figur 6-12*. Även området över intagsledningens hjässa inkluderas i ytan som täcks med erosionsskyddande madrasser.



Figur 6-12, Område med erosionsskyddande madrasser. (obs – GC-brons utformning är inte den gällande).

6.10 Ny GC bro

Mellan Järnvågen och Skeppsbropiren anläggs en gång- och cykelbro över Rosenlundskanalen. Två alternativ har studerats, dels anläggande av ny bro och dels flytt av befintlig bro som är belägen i Rosenlundskanalens mynning, se *Figur 6-1*. Några nämnvärda skillnader mellan de båda alternativen föreligger ej vare sig ur miljösynpunkt eller ur sjöfartssynpunkt (passerbarhet).



Figur 6-13, Ny GC-bro mellan Järnvågen och Skeppsbropiren vid Skeppsbron.

6.10.1 Alternativ 1, anläggande av ny bro

Bron är cirka 40-45 m lång och kan utföras 5-8 m bred. Längden över vatten är 34 m. Bron är täkt att utföras med två mellanstöd, som placeras i kanalen som bildas mellan utbyggnaden och Skeppsbropiren, av vardera 3 stålrörspålar med 610 mm diameter. Fri öppningsbredd i mittspannet är minst 13 m och segelfri höjd vid medelvattenstånd är minst 2,4 m.

6.10.2 Alternativ 2, flyttning av befintlig bro

Som ett alternativ till att bygga en helt ny bro kan den befintliga gång- och cykelbron över Rosenlundskanalens mynning, Yttre Järnvågsbron, flyttas till detta läge. Konstruktionen är en svängbro av stål som vilar på ett mittstöd av betong klätt med sten, se *Figur 6-14* samt *Figur 6-15*. Bron som är 31 m lång och 5,3 m bred är inte längre öppningsbar.



Figur 6-14, Yttre Järnvågsbron, vy från SV.

Den flyttade bron skulle få ett nytt mittstöd i vatten. Dessutom anläggs nya ändstöd cirka 2 meter ut från kanalmurens liv på varje sida, eftersom den befintliga bron är 31 meter lång och sträckan över vatten är cirka 35 meter.

Segelfri höjd på den flyttade bron blir minst cirka 2,3 meter, om brobanan placeras helt i nivå med anslutande mark på båda sidor. Önskas en större segelfri höjd kan anslutande gång- och cykelväg rampas upp 10-20 cm.

6.11 Åtgärder på befintlig kajkant i Rosenlundskanalen

Den befintliga kajen mot Rosenlundskanalen renoveras och höjs till nivå +2,8 i höjdsystem RH 2000.



Figur 6-15, Kajavsnitt som renoveras och höjs.

7 Studerade alternativ och nollalternativ

7.1 Nollalternativ

Nollalternativet innebär att inga nya vattenanläggningar eller byggnader för bostäder, kontor och handel uppförs i vattenområdet vid Järnvägen. Tilläggsplatsen för oljebåten kommer sannolikt att anordnas på Skeppsbropirens nedströmssida medan tilläggsplatsen för kollektivtrafiken sannolikt kommer att utgå. Den omedelbara konsekvensen är att ingen miljöpåverkan i form av buller och emissioner, påverkan på trafik eller temporär uppgrumling i vatten från arbetena uppstår. Ur förorenings synpunkt kommer befintliga förorenade sediment även fortsättningsvis ligga kvar och vara exponerade för fortsatt erosion till följd av fartygsgenererade propellerströmmar. Föroreningarna i sedimenten kommer därtill att även fortsättningsvis vara exponerade och fullt biotillgängliga för vattenlevande organismer i älven.

Ambitionen med Detaljplan Järnvägsgatan, även kallad Masthuggskajen är att området ska bidra till hela stadens rumsliga och sociala integration. En viktig del i detaljplanen är att utöka den byggbara marken i det mest attraktiva och centrala området. Här samlas även de högsta byggnaderna runt en ny park ovanpå Götatunneln. De högsta husen medges till 27 våningar. I övrigt varierar höjderna över hela Masthuggskajen från en bas på mellan sex till sju våningar kombinerat med högpunkter på mellan 13 och 18 våningar.

Utbyggnaden i älven möjliggör för byggnation av mer än 115 000 BTA (bruttoarea), vilket ger fler bostäder och arbetsplatser i området. (Hälften bostäder/hälften verksamheter). Med ett ökat antal lägenheter ges även staden större möjligheter att ställa högre krav på kommande bostadsbyggare att erbjuda bostäder till lägre hyresnivåer så att en större del av lägenheterna blir tillgängliga för flertalet invånare och området bidrar då till att motverka segregationen i staden. Detta är ett mål i Vision Älvstaden som syftar till att skapa en attraktiv och hållbar stad ur ett socialt, ekologiskt och ekonomiskt perspektiv. Planförslaget ökar även tillgängligheten till vattnet jämfört med idag samt ger staden möjlighet att hantera frågan avseende höga havsnivåer genom höjning av kajkanten vilket också är i enlighet med målen i Vision Älvstaden. Detaljplan för Skeppsbron har nyss vunnit laga kraft och ett nollalternativ skulle innebära att området skulle få en mycket svag koppling till den södra delen av planområdet samtidigt som ovan nämnda positiva utveckling av området till stora delar kan förväntas gå om intet.

7.2 Alternativ lokalisering

En lokaliseringsutredning har genomförts inom ramen för projektet. Utredningen framgår i sin helhet av Bilaga 4. Nedan lämnas en sammanfattning av utredningen.

Genom Vision Älvstranden har en översyn av hela området längs Södra och Norra Älvstranden gjorts och flera områden är redan utbyggda eller upptagna av annan verksamhet. Andra områden såsom Frihamnen och Gullbergsvass är redan planerade för utbyggnad. Även området på Ringön kommer att utvecklas på lång sikt. Behovet av nya bostäder i centrala Göteborg är mycket stort varför alla planerade utbyggnadsområden behöver kunna tas i anspråk.

Det finns inte några andra områden i centrala delarna av Göteborg längs Göta älv som är tillgängliga och som innebär ett mindre intrång. Mindre centralt belägna delar såsom området längre västerut (utanför Älvsborgsbron) skulle innebära ett större ingrepp i miljön samt behov av större infrastruktursatsningar i form av kollektivtrafik, VA- och elförsörjning m.m..

Utöver förtätning längs med Göta älv, pågår också redan ett arbete med förtätning i andra delar av staden såsom till exempel området nära Backaplan. Ytterligare förtätning planeras också bland annat vid Centralenområdet.

För att tillgodose behovet av en hållbar stadsutveckling kan inte dessa utbyggnadsområden ersättas med utveckling av bebyggelse utanför stadskärnan. En högre täthet (fler bostäder och verksamheter på mindre yta) ger bättre förutsättningar ur alla hållbarhetsperspektiv. Det ger även ett större underlag för att få ekonomiska förutsättningar för verksamheter att överleva samt bättre förutsättning för boende att minska sitt ekologiska fotavtryck då möjligheterna till minskat bilresande och pendlade ökar. Parkeringsplatser/bilar kan samnyttjas och varor behöver fraktas kortare sträckor och med andra färdmedel än lastbil. Det ger även möjligheter att motverka segregationen i staden då bostäder för alla skapas. I området skall bostadsbeståndet bestå av minst 50% hyresrätter varav en viss del även kommer vara det som kallas Socialt Blandat Boende.

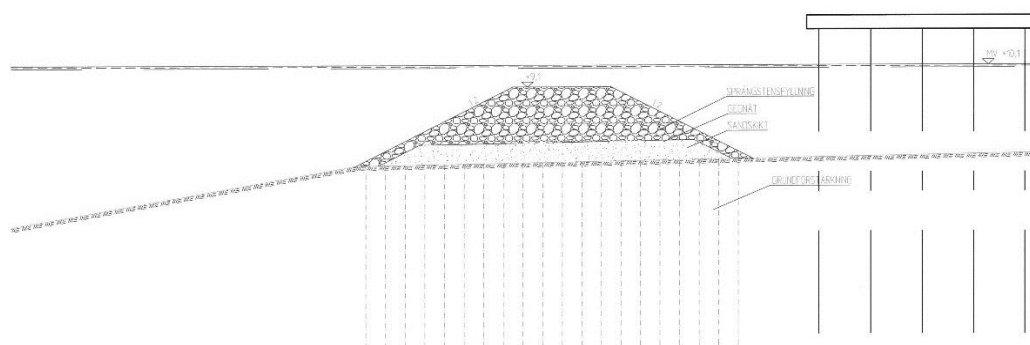
Sammanfattningsvis finns inte några lokaliseringsalternativ som på ett bättre sätt tillgodoser behovet av bostäder i Göteborgs stad. Många andra områden i centrala staden kommer också att behöva tas i anspråk för utbyggnad av nya bostäder.

7.3 Övriga studerade alternativ

Ett antal alternativa utformningar av kajer och påseglingsskydd har utretts för att finna en optimal lösning ur såväl miljösynpunkt som med hänsyn till brukarkrav, sjösäkerhet och maximal skadeförebyggande effekt vid eventuella olyckor.

Påseglingsskydd

Två olika huvudtyper av påseglingsskydd har utretts, dels en massiv kaj med integrerat påseglingsskydd (sökt alternativ), dels en kaj med framförliggande påseglingsskydd i form av en undervattensbank av sprängsten som stoppar upp ett fartyg innan det når fram till kajkanten. En principiell utformning av den senare typen visas i *Figur 7-1*.

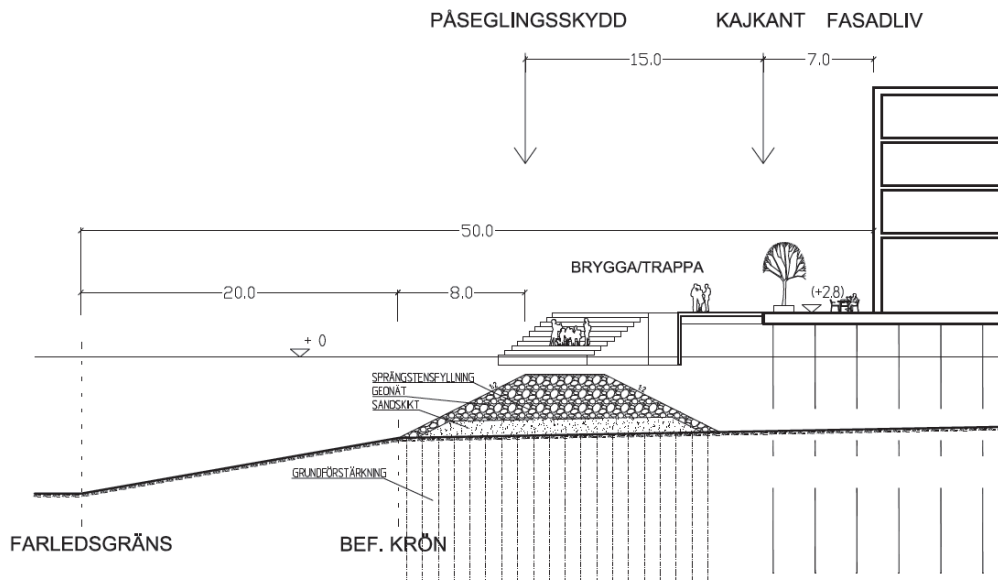


Figur 7-1, Påseglingsskydd i form av undervattensbank.

Undervattensbanken består av storblockig sprängsten så att den inte eroderas av strömmar, vågor eller propellerströmmar och så att den ger maximal friktion mot ett fartygsskrov. Banken grundläggs på bankpålning för att ligga stadigt och inte orsaka sättningar i den underliggande leran. Bankens höjd, bredd och avstånd från kajlinjen väljs för att ge fullgod effekt vid förekommande vattenstånd, fartygstyper och påseglingsriktningar. Om påseglingsskyddet utformas så att fartyg stannar innan de når kajkanten kan husliv i princip ligga i själva kajlinjen.

Utöver de båda huvudprinciper för påseglingsskydd som beskrivits ovan så har även kombinationer av dessa studerats. Man kan exempelvis ha en sprängstensbank som ligger helt eller delvis indragen under en pådäckskaj, där ett påseglande fartyg även

tränger in ett stycke i kajen. Denna lösning kräver dock någon form av energibrytande mellanrum, så att inte påldäcket fortplantar en stötkraft in i byggnaden.



Figur 7-2, Påseglingsskydd i form av undervattensbank helt eller delvis indragen under en påldäckskaj.

Olika kajtyper och typer av påseglingsskydd kan kombineras och användas på olika delsträckor av utbyggnaden, så länge man har ett tillräckligt "överlapp" mellan en utanför-liggande sprängstensbank och en massiv kaj så att inga fria vägar in till kajen skapas.

Önskemål om att kunna navigera fartyg nära kajen på vissa avsnitt kan vara skäl till att välja en spontkaj, medan utanför-liggande undervattensbankar kan vara förberedda för att integreras i framtida utbyggnader.

Nackdelarna med denna typ av påseglingsskydd är att de upptar en stor bottenarea, vilket med hänsyn till såväl angränsande hamnverksamhet som farled innebär att ytan på den planerade utbyggnaden måste reduceras påtagligt. Att reducera ytan på utbyggnaden i vattenområdet skulle innebära att färre antal bostäder samt lokaler kan byggas, vilket i sin tur innebär ökade kostnaderna och därmed minskad lönsamheten för projektet. Undervattensbankar kan också utgöra en fara för navigation som grund betraktade och måste därför noggrant märkas ut. Anläggandet av en undervattensbank innebär därtill en större påverkan på vattenmiljön under anläggningsskedet jämfört med den sökta utformningen eftersom grundförstärkning och utfyllnadsarbetena för undervattensbanken inte kommer att kunna ske innanför en avskärmande spont.

Ett påseglingsskydd utfört som en undervattensbank medför vidare att någon tilläggsplats för personfärjor inte kommer att kunna anläggas vid Järnvägen.

Utöver ovan beskrivna påseglingsskydd finns även andra lösningar. Längre uppströms i Göta älv förekommer bland annat påseglingsskydd i form av s.k. ledverk, vilka består av

grupper av dykdalber försedda med avbärarverk. Ett ledverk förmår dock inte att stoppa de största fartygen men skulle möjligen kunna styra undan ett fartyg vid mycket flacka infallsvinklar. I förevarande fall så har denna typ av påseglingsskydd förkastats då de inte bedömts kunna skapa erforderligt skydd.

Kajkonstruktion

Inledningsvis studerades följande två huvudtyper av kajkonstruktioner för utbyggnaden:

- Spontkaj (enkelspont/dubbelspont)
- Pådäckskaj

Sökt alternativ i form av massiv spontkaj med dubbelspont (s.k. kofferdam) redovisas under kapitel 6. Ett utförande med kofferdam har valts av flera skäl. Den kan byggas oberoende av placering och grundläggning av de byggnader som ska uppföras på ytan innanför kofferdamen. Även val av fyllnadsmassor och eventuell grundförstärkning innanför kofferdamen kan göras oberoende av den kringliggande konstruktionen. De dubbla väggarna i konstruktionen och en mellanliggande fyllning av högkvalitativa massor ger bäst energiupptagning och mindre påverkan på innanförliggande byggnader vid en eventuell påsegling.

Spontkaj med enkelspont har förkastats av flera olika skäl. Bland annat komplicerar utfyllnad inom enkelspont placering och grundläggning av de byggnader som senare ska uppföras. Sponten måste i permanentsskedet bakåtförankras med dragstag och ankarplattor i den bakomliggande fyllningen. Bakåtförankring erfordras på flera nivåer och utförs successivt vartefter som nivån på fyllnaden innanför sponten stiger. Om hela fyllningen i utfyllnaden är grundlagd på bankpållning kan detta skapa problem då byggnader ska grundläggas i ett senare skede. Bankpållar och eventuella pållplattor under fyllningen, liksom spontens bakåtförankring, kan då vara i vägen för byggnadernas pållar. Utformning av grundförstärkningen och pållgrundläggningen för högre byggnader måste samordnas redan vid projektering av grundförstärkningen. Ett utförande med enkelspont ger därtill mindre energiupptagning och större påverkan på innanförliggande byggnader vid en eventuell påsegling.

Att utföra utbyggnaden som en pådäckskaj hade inneburit behov av ett påseglingsskydd i form av undervattensbank framför eller integrerat under pådäcket. Ur byggnadsteknisk synvinkel så innebär en pådäckskaj mindre flexibilitet vid byggnation eftersom projekteringen av byggnaderna måste vara klar när vattenarbetena för pådäcket påbörjas. Att anlägga byggnader under vattenytan är därtill byggnadstekniskt en svår utmaning samtidigt som kostnaderna för detta alternativ förutses bli mycket höga.

En pådäckskaj innebär vidare ur ett miljömässigt perspektiv nackdelar eftersom befintliga förorenade bottensediment även fortsättningsvis kommer att vara fullt biotillgängliga för älvens vattenlevande organismer. Vattenområdet under kaj hade därtill utgjort en risk ur skräp- och isansamlingssynpunkt, vilket kan medföra problem ur underhållssynpunkt då vattenområdet under kaj sannolikt skulle behöva rensas.

Anläggande av en pådäckskaj innebär vidare att möjligheten att lokalt inom utbyggnadsområdet kunna hantera/omhänderta förorenade muddermassor som uppkommer inom projektet försvinner.

Sammantaget har det för det aktuella projektet bedömts finnas fler fördelar med att utföra utbyggnaden med en spontkaj-lösning med dubbelspont jämfört med en pådäcks-lösning, varför det senare alternativet har förkastats.

8 Preliminär arbetsordning för sökt alternativ

Entreprenadarbeten för utbyggnad i vatten förutses ske i följande ordning;

Inledande arbeten

Etablering

Entreprenören kan sannolikt beredas etableringsytor på befintlig kaj 22-23. Eventuellt kan entreprenören även behöva flytande etableringsytor på pontoner/pråmar och/eller provisoriska pådäck som byggs ut från befintlig kajkant. Detta kan medföra visst behov av provisorisk pålning för temporära pådäck och tillfälliga förtöjningsdykdalber.

Förberedande arbeten i vatten och på land

Delar av befintlig kajkant rivs för att kunna göra en tät anslutning av ny spont mot land. Eventuellt krävs viss rensning/borttagning av hinder på botten inför spontning. Inga avjämningsarbeten på botten förutses.

Spontning

I den följande texten används nedanstående begrepp:



Figur 8-1, Definitionsfigur

Yttre spont

Den yttre spontan i spontkofferdamen slås först. Härigenom skapas lä för ström och vågor som underlättar innanföriggande arbeten och minimerar spridning av partiklar vid utfyllnad och rivning av kaj. Sponten slås fritt i vatten, från pråm/plattform. Preliminärt startar spontslagningsarbetena vid Rosenlundskanalens utlopp och fortsätter i riktning ut mot älven. När den yttre spontan når det blivande utbyggnadsområdets nordostliga hörn fortsätter arbetena i västlig riktning för att slutligen ansluta mot befintlig kaj igen i utbyggnadsområdets sydvästra hörn. Sponten slås med en lägsta krönhöjd på +1,8. Närmast anslutningen mot land i sydvästra hörnet kan en öppning med en öppningsbredd på ca 10 m bredd komma att lämnas för att entreprenörens flytetyg ska kunna tas in i det inneslutna området.

Bankpålning

I lä av den yttre spontan slås bankpålar som grundförstärkning för den blivande fyllningen i kofferdamen. Pålarna slås troligen från vattnet av en pålkran på en plattform/pråm. Pålningens arbetena får påbörjas när den yttre spontan är färdigställd hela sträckan från Rosenlundskanalens mynning till utbyggnadsområdets nordvästra hörn, så att strömlä skapats. Alternativt får pålning utföras inom slutna spontceller.

Inre spont

Då fronten på spontningsarbetena för den yttre spontan hunnit ett stycke, kan en parallell front påbörjas med slagning av den inre spontan.

Hammarband och avsträvning mellan sponter

Den yttre och den inre sponten förses med hammarband av stålblockar. De båda spontväggarna förbinds med varandra genom avsträvning.

Tvärspont

När de båda spontväggarna strävats av kan man sätta en tvärvägg av spont mellan de båda parallella spontväggarna. Härigenom skapas en sluten spontcell som kan läns pumpas, så att fortsatta arbeten inom cellen kan utföras i torrhet.

Bankpålplattor/lastfördelande sandlager

Efter torrläggning placeras pålplattor på bankpålarna för att föra ner lasten från fyllnads- massor i pålarna. Som ett alternativ till pålplattor kan ett lastfördelande sandlager läggas ut direkt ovanför pålavskärningsplanet. Detta sandlager fördelar lasten från fyllnads- massorna till pålskallarna genom att valvverkan uppstår i sanden.

Krönbalkar

Sponternas krön förses med krönbalkar av betong. Krönbalkarna integreras med last- fördelande betongbalkar som ska sprida energin från en eventuell påsegling över en större bredd.

Fyllning

Fyllnads- massor påförs mellan kofferdamens spontväggar (sluten spontcell). Sannolikt sker utfyllnaden genom successiv ändtipping från land, men det är också möjligt att transportera fyllnads- massor sjövägen och lyfta dem över den yttre spontväggen. Fyllnads- massorna består av friktionsmaterial, sannolikt krossad sprängsten, med kända egenskaper för att fylla en funktion som energiupptagande material i kajområdets påseglingsskydd.

Fortsatt arbete innanför inre spont

Fyllnadsarbeten upp till MW

I utbyggnadsområdets centrala del, innanför kofferdamen, kan jordförflyttningsarbeten utföras antingen under vatten eller i torrhet. Först utförs eventuellt en omfördelning av bottenmassor. Möjligen kan massor från muddringsarbeten vid tilläggsplatsen för Älvs- nabben och oljebåtens tilläggsplats vid Skeppsbropiren placeras i botten av utfyllnaden. Sedan påförs fyllnads- massor upp till medelvattenytans nivå (MW) i Göta älv. Det finns inga speciella krav på fyllnads- massornas bärighet och sättningsegenskaper eftersom alla byggnader inom området kommer att vara pålgrundlagda. Däremot måste massorna vara pålbara, dvs. de får inte innehålla större block.

Byggnade av hus utförs i torrhet. Eftersom underkant källare ligger på nivån ca -0,7 i RH 2000, det vill säga cirka 0,8 meter under medelvattennivån i älven (MW), krävs läns- pumpning så att dessa arbeten kan utföras i torrhet.

Fyllnadsarbeten mellan MW och HHW (högsta högvatten)

Arbeten med grundläggning av byggnader inkl. ev. källarplan utförs i torrhet, antingen genom att hela ytan innanför kofferdamen sänks av ner till nivå för underkant källare eller

inom lokala spontgropar för enskilda byggnader. Fyllnadsarbeten upp till HHW kan utföras antingen i torrhet eller i vatten sedan täta källarvåningar färdigställts.

Fyllnadsarbeten ovan HHW

Arbeten ovan högsta högvattenytan (HHW) utgör inte vattenverksamhet i egentlig mening. Dessa arbeten består av;

- Förstärkning av allmän platsmark (sker ev. före utfyllnad)
- Fyllning upp till markyta, ca +2,8
- Uppförande av byggnader ovan mark
- Iordningsställande av ytor

Fortsatt arbete utanför yttre spont

Sedan den yttre spontan färdigställts fortsätter arbeten i vatten utanför spontan;

GC-bro

GC-bro till Skeppsbropiren byggs över Rosenlundskanalen. Bron har två mellanstöd i vatten, sannolikt pålar som slås från plattform. Eventuellt flyttas den befintliga Yttre Järnvägsbron till det nya läget.

Tilläggsplats för kollektivtrafikfärjor

Tilläggsplats för älvtrafiken anordnas på norra sidan av utbyggnadsområdet.

- Muddring utförs av bottensediment som skulle kunna exponeras för propellererosion från Älvsnaabbenfärjorna. Muddring utförs ner till 6,5 m djup på en yta av cirka 1 000 m² och med en volym på ca 2 000 m³ (tf).
- Stålrörspålar för förankring av tilläggsplatsens ponton drivs ned i botten. Arbetet kan utföras antingen från den nya kajen eller från plattform/präm. Därefter förankras pontonen vid pålarna med gejdor.

Bryggor, gradänger

På norra sidan av den yttre spontan anläggs lättare bryggor, gradänger och solplatser. Konstruktionerna kan bestå av trädäck på trä- eller stålbalkar. De kan vara grundlagda på pålar, konsoler eller vara flytande.

Tilläggsplats för oljefartyg vid Skeppsbropiren

De anläggningsarbeten som ingår i tilläggsplatsen består av:

- Ny stöd-/förtöjningsdykdalb i kajplatsens förlängning.
- Ny dykdalb SO om befintlig trädykdalb.
- Avbärrarverk på Skeppsbropirens norra sida.
- Muddring till 5,5 m djup på en yta av ca 1 800 m² och med en volym på ca 1 500 m³ (tf).

- Utläggning av erosionsskyddande gabion- eller betongmadrasser. Ytan som täcks med erosionsskydd är totalt ca 1 200 m².

9 Miljökonsekvenser

9.1 Förutsedda miljökonsekvenser i anläggningsskedet

Miljökonsekvenserna till följd av planerade vattenverksamheter bedöms huvudsakligen uppstå under anläggningsskedet. Samtliga arbeten som genomförs under anläggningsskedet förväntas påverka omgivningen i större eller mindre omfattning. För vattenmiljön handlar det främst om grumling och risk för spridning av förorenade partiklar medan arbeten ovan vatten huvudsakligen förväntas påverka angränsande verksamheter genom buller. Genom föreslagen utformning, enligt sökt alternativ, kan förväntad påverkan i form av grumling och partikelspridning begränsas högst väsentligt eftersom huvuddelen av såväl rivningsarbeten på befintlig kaj som mer omfattande utfyllnadsarbeten kommer att kunna ske innanför en avskärmande spont. Muddring i anslutning till de planerade tilläggsplatserna kommer dock att ske oskyddat, vilket kommer att generera en viss partikelspridning under tiden dessa arbeten pågår.

Fordon och entreprenadmaskiner kommer förutom buller även att generera utsläpp till luft.

I nedanstående kapitel redovisas vattenverksamheternas förutsedda miljökonsekvenser under anläggningsskedet tillsammans med förslag på vilka skyddsåtgärder som bör vidtas för att så långt möjligt begränsa risken för störningar.

9.1.1 Grumling och partikelspridning

Arbeten som främst kan ge upphov till grumling är pålning, spontning, uppfyllnad på en befintlig lös botten samt muddring. Pålning och spontning är likartade arbetsmoment som ger en praktiskt taget försumbar grumling. Den grumling som uppkommer vid dessa arbeten beror främst på att arbetet troligen kommer att ske med jack-up-rigg som för ner sina stödben i botten och som, när de dras upp, river med sig sediment upp.

Under förutsättning att Skeppsbropiren hunnit anläggas innan utbyggnaden för Järnvägen påbörjats så kommer spontslagningen för den yttre spontväggen i kofferdamen, parallellt med Rosenlundskanalens utlopp, att kunna ske i strömlä. Partikelspridningen till följd av dessa arbeten förväntas därför vara av försumbar storlek. Avsättningen av uppgrumlade partiklar sker till följd av den låga strömhastigheten huvudsakligen nära spontslagningsplatsen. Efter att den yttre sponten slagits runt hela utbyggnadsområdet, med undantag av en mindre öppning i utbyggnadsområdets sydvästra hörn, kommer övriga mer omfattande arbeten för utbyggnaden (utfyllnad) att kunna ske inom ett avskärmat och därmed icke strömsatt vattenområde.

De arbeten som kommer att medföra grumling och risk för partikelspridning utanför arbetsområdet är muddringarna som planeras i anslutning till tilläggsplatserna. Dessa muddringsarbeten kommer att ske i den mer strömsatta delen av älven, utan möjlighet till avskärmningar i form av exempelvis siltgardiner pga. rådande strömförhållanden.

Eftersom det är en måttligt stor volym som ska muddras (3 500 m³) är det rimligt att kräva att muddringen ska ske med enskopeverk som lastar över massorna i täta lastpråmar. Dessa transporterar in muddret till utfyllnadsområdet innanför kofferdamen för återfyllnad, alternativt vidare till annan plats för omlastning och transport till godkänd mottagningsanläggning.

Mätningar vid Älvsborgsbron och Skarvik i samband med tidigare muddringar har visat att bakgrundshalten i älven med avseende på suspenderade partiklar i medeltal uppgår till knappt 10 mg/l i själva ytvattnet. Även äldre uppgifter om sedimenttransporten i älven talar om ca 10 mg/l inom Göteborg. Med en vattenföring om normalt inom intervallet 150 – 300 m³/s, motsvarar detta en slamtransport av 1,5 – 3 kg/s, eller 130 – 260 ton/d. Enligt Göta älvs vattenvårdsförbunds rapport, Vattendragskontroll 2104, uppgick materialtransporten i älven under 2014 (Lärjeholm) i medeltal till ca 1000 ton per dygn.

Vid muddring med enskopeverk i den typ av ytsediment som finns inom Järnvågen-/Skeppsbroområdet är det rimligt att anta att spillet vid muddring blir 3 - 4 %. Det största spillet sker nere vid botten och därefter vid ytan när skopan passerar genom vattenytan. Ett rimligt antagande är att det mudder som rörs upp vid botten, ca 1,5 % av spillet, avsätts på kort avstånd från den aktuella grävningsplatsen. En del av detta rinner som en suspensionsström nerför slänten och ut i den djupare farleden. Resterande del, ca 2 %, kan förutsättas bli rört upp i vattnet på ett sådant sätt att den fortsatta spridningen är mer beroende av strömsättningen inom området. Ett rimligt antagande för muddringskapaciteten för en sådan måttlig muddringsvolym som är aktuellt är ca 100 m³/h, vilket skulle innebära att 2 m³/h eller ca 2 500 kg/h respektive 0,7 kg/s är utsatt för spridning från muddringsplatsen.

Erfarenheter från genomförda muddringar vid Skeppsbron visar att den grumling som lokalt uppstår kring muddringsplatsen i samband med att skopan lyfts upp över vattenytan tämligen omgående till följd av densitetsskillnad sjunker ner mot botten. Slammet som bildas har en betydligt högre densitet än omgivande färskvatten, dels på grund av partiklarnas egentyngd men även till följd av att vattnet vid botten från ca 4 m djup har ett visst saltinnehåll, vilket gör att det omgående sjunker ner mot botten. Fotodokumentation från hög höjd i samband med muddringen vid Skeppsbron visade att grumlingsplymen i ytvattnet hann sjunka undan mellan varje nytt skoptag, vilket framgår av nedanstående *Figur 9-1* och *Figur 9-2*.



Figur 9-1, Lokal grumlingsplym kring enskopeverk i samband med muddring utanför Skeppsbron 2014.



Figur 9-2, Den grumlingsplym som uppstår lokalt kring enskopeverket när skopan lyfts upp över vattenytan hinner sjunka undan inför nästa skoptag, Skeppsbron 2014.

Kontrollmätningar med avseende på turbiditet som utfördes i samband med muddringen visade också att den grumling som lokalt uppstod vid/kring mudderverket omgående sjönk ner mot språngskiktets nivå på ca 4 m djup, där en viss fördröjning/uppbrömsning av de finaste/lättaste partiklarna erhöles. Allt eftersom partiklarna sjunker ner genom språngskiktets nivå sker också en spridning uppströms i älven av partiklar till följd av bottenströmmen. Ovanstående kontroll utfördes i samband med muddring (enskopeverk med öppen skopa) som utfördes delvis i strömlä nedströms Stenpiren, vilket för det här fallet innebar en mycket begränsad partikelspridning nedströms. Den planerade muddringen vid Järnvågen kommer att ske i ytterkanten av älvens huvudströmfåra (strömhastighet 0,2-0,3 m/s) och helt utan möjlighet till avskärmning, vilket innebär att partikelspridning även kommer att ske till nedströmsliggande vattenområde. Vid muddring bildas en plym av partiklar som förs med ytströmmen och gradvis tillväxer i bredd, samtidigt som partiklarna genom sin tyngd sedimenterar genom vattnet. De allra finaste partiklarna i plymen som har en stor spridningspotential kommer att separeras till följd av turbulens och till viss del utspädning och förs på så sätt vidare ut mot havet, dock utan någon synlig påverkan av vattenmassan. Merparten av partiklarna kommer dock succesivt att sjunka ner mot språngskiktet. De lättare partiklarna i plymen bromsas tillfälligt upp i språngskiktet och kan på så vis föras vidare ett stycke uppströms med

bottenströmmen medan tyngre partiklar sjunker ner och förväntas avsättas i området utanför Stenas Danmarksterminal.

Den totala mängden spill som kan förväntas och i värsta fall spridas till följd av planerad muddring uppgår i storleksordningen till ca 100 m³. Muddringen tar i storleksordningen mindre än 1 vecka att utföra, vilket ur störningssynpunkt är en mycket begränsad tid. Med hänsyn till att sedimenten på platsen är förorenade och att avskärningsanordningar kring muddringsplatsen till följd av strömningsförhållandena inte går att uppföra, bör muddring utföras med en så kallad miljöskopa, dvs. en skopa som sluter tätt då den stängs vid botten, för att i möjligaste mån begränsa partikelspridningen vid muddring. Detta är även av stor vikt med hänsyn till att Rosenlundsverkets kylvattenintag är belägen strax uppströms Järnvågen och i direkt anslutning till muddringsområdet för oljebåten.

Förslag till skyddsåtgärd

- Muddring av förorenade sediment som ej kan ske innanför avskärmning bör utföras med en sk. miljöskopa som sluter tätt då skopan lyfts från botten.

9.1.2 Påverkan på fisk, flora och bottenfauna

9.1.2.1 Allmänt

Störning på fisk och bottenfauna under anläggningsskedet kommer att ske i form av buller och vibrationer som genereras i samband med pålning, spontslagning, rivning samt utfyllnad. Därtill kan temporär störning genom tillfälliga förändringar i vattenkvaliteten (grumlighet, pH) samt sedimentpålagring på angränsande bottenytor förväntas.

Störningens inverkan på fisk kan variera beroende på exempelvis årstid, vattentemperatur, störningens varaktighet samt fiskens möjlighet att fly undan området. Olika fiskar har olika preferenser med avseende på lek-, uppväxt- och födosöksområde. Generellt sett utgör lek- och uppväxt-områden de känsligaste miljöerna för fisk, eftersom dessa områden företrädesvis håller juvenila individer som har svårare att fly undan ogynnsamma förhållanden utan att riskera att bli byte för större predatorer.

Effekterna av förändringar i vattenmiljön i form av buller, grumling etc. påverkar sannolikt fiskar olika beroende på om de är stationära (ofta bottenlevande) eller mer rörliga. Pelagiska arter rör sig ofta över större ytor i jakt på föda. Detta innebär att de oftast har flera födosöksområden, till skillnad från exempelvis mer stationära arter. De torde därmed inte påverkas i samma utsträckning av temporära störningar, eftersom de har möjlighet att fly undan och söka upp andra områden vid ogynnsamma förhållanden.

En utredning med fokus på projektets eventuella påverkan på fiskvandringen i älven, med fokus på Sävälaxen, har genomförts. Utredningen i sin helhet framgår av Bilaga 5.

9.1.2.2 Fiskvandring

I Göta älv och i dess biflöden, exempelvis Sävån, förekommer bland annat lax, öring och ål som vandrar uppströms och nedströms i systemet under olika tider på året. Lax och öring migrerar uppströms i Göta älv under perioden maj – oktober inför leken som vanligtvis sker under oktober och november, huvudsakligen i tillrinnande såväl mindre

som större vattendrag. Utvandring av smolt sker vanligen under april och maj. Ålyngel vandrar upp i älven under vår och försommar medan lekmogna ålar vandrar ut under sensommar och höst.

Styrande faktorer för när och i vilken omfattning fisk vandrar är flöde, temperatur och ljusförhållanden. Dessa faktorer påverkar såväl uppströms som nedströms migration.

Studier² som bland annat gjorts i Himleån visar att smolt under förhållanden med klart vatten nästan uteslutande migrerar nattetid. Däremot migrerade smolt under perioder med höga flöden och sämre sikt under hela dygnet. En liknande studie³ i Sävåån vid Jonsereds kraftstation (fisktrappa), där utvandrande smolt fångats i fisktrappans utlopp, visade att öringssmolt i takt med stigande temperatur valde att lämna ån och att migrationen skedde oavsett tidpunkt på dygnet, medan laxsmolt däremot föredrog att ta skydd av mörkret. Större individer av både lax- och öringssmolt valde dock att vandra nedströms på natten.

Studier på lax och öring tyder på att uppströms migration sker såväl dag- som nattetid^{4,5,6}. Svårare fiskvägar (trappor) i ett vattendrag passeras dock helst i dagsljus⁷. Erfarenheter från arbeten i andra vattendrag visar att lekvandrande lax och öring avvaktar nedan en tillfällig störning tills den upphör och därefter passerar snabbt oavsett tid på dygnet. Så var exempelvis fallet när Falkenberg Energi grävde ned en fjärrvärmeledning tvärs över Garvareforsen i Ätran⁷.

Älen är en utpräglad nattaktiv art som företar migrationer nattetid. Migrationen kan dock störas av omgivande artificiellt ljus men även påverkas av olika månfaser.

9.1.2.3 Pålning- samt spontslagningsarbeten

I samband med planerade arbeten kan buller från pålnings- och spontslagningsarbeten innebära risk för störning på i första hand mer stationära fiskarter i aktuell del av älven. Ljud från pål- och spontslagning innebär troligen att ett undflyende beteende kan förväntas hos arter som uppehåller sig i närheten av anläggningsområdet under tiden pålning/spontslagning pågår. Någon risk för fysiska skador på simblåsa eller hörselorgan på fisk som befinner sig en bit bort från ljudkällan kan inte förväntas, vilket även konstaterats i samband med tidigare studier/försök (Abbott, Nedwell, Ruggerone m.fl.) då pålar med dimensionen 0,5-0,9 m använts. Som skyddsåtgärd kan dock pål- och spontslagningen inledas med en kortare period med svagare slag så att fisk som

² Personlig kommunikation - Johan Höjesjö, Göteborgs Universitet, Inst. för biologi och miljövetenskap

³ Problematiken kring utvandrande smolt – En studie i Sävåån, Linus Andersson, Examensarbete för naturvetenskaplig magisterexamen i Biologi, ht 2007

⁴ Influence of water flow, water temperature and light on fish migration in rivers - Nina Jonsson, 1991

⁵ Finfo 2001:10, Havsöringens ekologi

⁶ Laughton R, 1991: The movements of Adult Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) in the River Spey as Determined by Radio Telemetry during 1988 and 1989. Scottish Fisheries Research, Report 50, 35 pp

⁷ Personlig kommunikation – Mats Hebrand, Fiskevårdsteknik AB

uppehåller sig i närheten av arbetsområdet har möjlighet att fly undan. En stor del av pålningen och spontslagningen kommer att ske i lera vilket ger upphov till lägre ljudtrycksnivåer än vid pålning genom exempelvis fyllnadsmassor.

Det kan inte helt uteslutas att vandrande fisk som är på väg upp i älven under tiden pålning- och spontslagning pågår, tillfälligt stannar upp eller avvaktar med att passera tills störningen upphört/minskat i den mån fisken upplever buller som ett hinder. Det bör i sammanhanget beaktas att aktuell del av Göta älv är närmare 250 m bred (utanför den yttre sponten), vilket innebär att det finns gott om utrymme för fisken att passera även om ovan beskrivna arbeten pågår.

Eftersom studier visar att lax, öring och ål även migrerar under dygnets mörka timmar, eller i vissa fall rent av föredrar det, torde risken för störning på dessa arter vara av begränsad omfattning om planerade pålnings- och spontslagningsarbeten endast utförs dagtid (vardagar).

Förslag till skyddsåtgärd

- Ramp up-metoden bör tillämpas i samband med spont- och påslagningsarbeten, dvs att arbetena inleds med en kortare period med svagare slag för att därefter öka i styrka.
- Spont- och påslagningsarbeten samt rivningsarbeten bör endast utföras dagtid under vardagar.

9.1.2.4 Muddring

Vid schaktarbeten i vattendrag har det i flera fall konstaterats påverkan på strömlevande fauna genom ökad materialtillförsel till nedströmsliggande vattenområden. Effekterna är dock vanligtvis av kortvarig natur och minskar gradvis efter att tillförseln av material upphört, dvs. efter att byggnationerna slutförts. Aktuell del av Göta älv har dock helt andra förutsättningar än områden längre uppströms i älven på grund av förekommande saltvattenkil. Angränsande bottnar ligger under eller i nivå med det saltvattensprångskikt som förekommer i aktuell del av älven. Underhållsmuddring behöver regelbundet ske till följd av den omfattande partikelavsättning som bland annat sker i höjd med Frihamnen pga. av den markanta vidgningen av älvsektionen i kombination med ökat vattendjup och inblandning av saltvatten. Detta innebär att bottenfaunan i hamnområdet är mycket sparsam och någon undervattensvegetation förekommer ej inom de underhållsmuddrade delarna, vilket även beror på ett mycket begränsat siktdjup. Bottensedimenten i de underhållsmuddrade delarna består huvudsakligen av lera med ett överlagrande skikt av silt och sand. Bottnarna utanför farleden och i delar av hamnen som sällan underhållsmuddras består huvudsakligen av sediment med högre organiskt innehåll i form av gytta med varierande mäktighet. Dessa bottnar utgör inga reproduktionsområden för fisk utan fungerar mer som födosöksområden. Avsättning av partiklar till följd av muddring i samband med planerade vattenverksamheter kommer således inte att medföra någon nämnvärd påverkan på vare sig bottenfauna eller fisk. Den grumling som uppstår i samband med muddring kommer i färskvattensskiktet att följa den södra sidan av älven utmed Masthuggskajen, dvs. utmed den muddrade och fartygspåverkade delen av

älven. Grumlingsplymen som bildas kommer erfarenhetsmässigt endast att beröra en mycket liten del av den tillgängliga älvsektionen, vilket innebär att vandrande fisk har all möjlighet att passera vid sidan av, i den opåverkade delen av älven, i den mån fisken skulle störas.

Erfarenheter från arbeten i andra vattendrag visar att lekvandrande lax och öring kan avvakta nedan en tillfällig antropogen störning tills den upphör och därefter passerar snabbt oavsett tid på dygnet (referenser i Rivinoja 2005). Ett liknande beteende på lax observerades även i Ätran som ovan nämnts. Mellan åren 2004 till 2006 utfördes i Byskeälven (Norrbotten/Västerbotten) vandringsstudier på radiomärkta laxar. Samtidigt pågick vid vissa delar av älven relativt omfattande flottledsåterställningar med grävskopor vilka orsakade buller, vibration och grumling. Trots detta noterades längs dessa älvsträckor inga avvikelser i laxens lekvandringsbeteende i jämförelse med avsnitt där arbete inte pågick, utan faktum var att lax ibland kunde positioneras i närheten av dessa grävande maskiner (Johansson 2006). Under ett antal år mellan 1995 och 2001 genomfördes i Umeälven (Västerbotten) forskning på lekvandrande radiomärkta laxar. Tvärs över älven pågick samtidigt åren 1998 – 2001 byggnation av en ny, sammantaget 700 m lång bro (Kolbäckbron). Detta inkluderade anläggande av brofästen och pelare, vilket medförde både spontnings- och pålningsarbeten. I en rapport av Rivinoja & Lundqvist (2000) noteras dock att laxen under byggnadsåren inte visat några skillnader i vare sig uppvandringsframgång eller vandringsstid i jämförelse med år då arbete inte pågick. Med beaktande av erfarenheterna vid anläggningsarbeten i Ätran, Byskeälven och Umeälven, samt med erfarenheter från genomförda studier avseende smoltutvandring i Himeån och Säreån, kan någon risk för negativ påverkan på Säreälaxen eller annan lax eller öring som passerar vidare upp (eller nedströms) i älven inte förutses till följd av planerade vattenarbeten vid Järnvågen. Med anledning därav bedöms inga ytterligare skyddsåtgärder behöva vidtas med hänsyn till fiskvandring, mer än att miljöskopa används vid muddring i den mer öppna och strömsatta delen av älven tillsammans med de skyddsåtgärder som föreslås för spontnings-, pålnings- och rivningsarbetena.

9.1.2.5 Flora och bottenfauna

Den direkta påverkan som sker till följd av utfyllnad/muddring utanför Järnvågen är att befintliga förorenade bottensediment och därmed även den fauna som lever i och ovan sedimentet kommer att övertäckas/avlägsnas. Genom övertäckning och bortmuddring av de förorenade sedimenten avlägsnas föroreningar som idag ligger helt eller delvis biotillgängliga för såväl fisk som bottenlevande organismer, vilket ur miljösynpunkt får betraktas som positivt.

Någon undervattensvegetation som kan påverkas förekommer inte inom eller i direkt anslutning till aktuellt vattenområde.

9.1.3 Buller

Buller kommer under arbetenas utförande huvudsakligen att genereras vid rivning av befintlig kaj samt vid slagning av pålar och spont. Ny kaj kommer att konstrueras som

kofferdam med stålspons och mellanliggande fyllning som grundläggs på pålar. Därtill kommer buller från entreprenadmaskiner och transporter till och från arbetsplatsen.

Vid pålning och spontning sker en stor del av arbetet på en sådan höjd över vattenytan att det inte finns förutsättningar för avskärmning. Det enda verksamma bullerskyddet, där sådana åtgärder erfordras, utgörs därför av åtgärder för att minska bullret direkt vid källan genom bullerskydd runt den mest bullrande delen, dvs. hejaren, och val av tystare maskiner och arbetsmetoder. Ju fler maskiner som är i drift samtidigt, desto effektivare bullerskydd kan behövas.

I motsats till pålning och spontning utförs rivningsarbeten i marknivån. För rivningsarbeten finns förutsättningar att skydda närliggande fastigheter och ljudnivå på mark genom uppsättande av tillfälliga bullerskärmar eller arbetsbodar som flyttas allt eftersom arbetet fortskrider. För att denna åtgärd ska fungera ska bullerskyddet placeras så nära bullerkällan som möjligt och till en sådan höjd så att erforderlig avskärmning erhålls.

Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2004:15) för buller från entreprenadarbeten anger följande riktvärden:

Tabell 1, Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser NFS:15. Källa ÅF Infrastructure AB, 2016

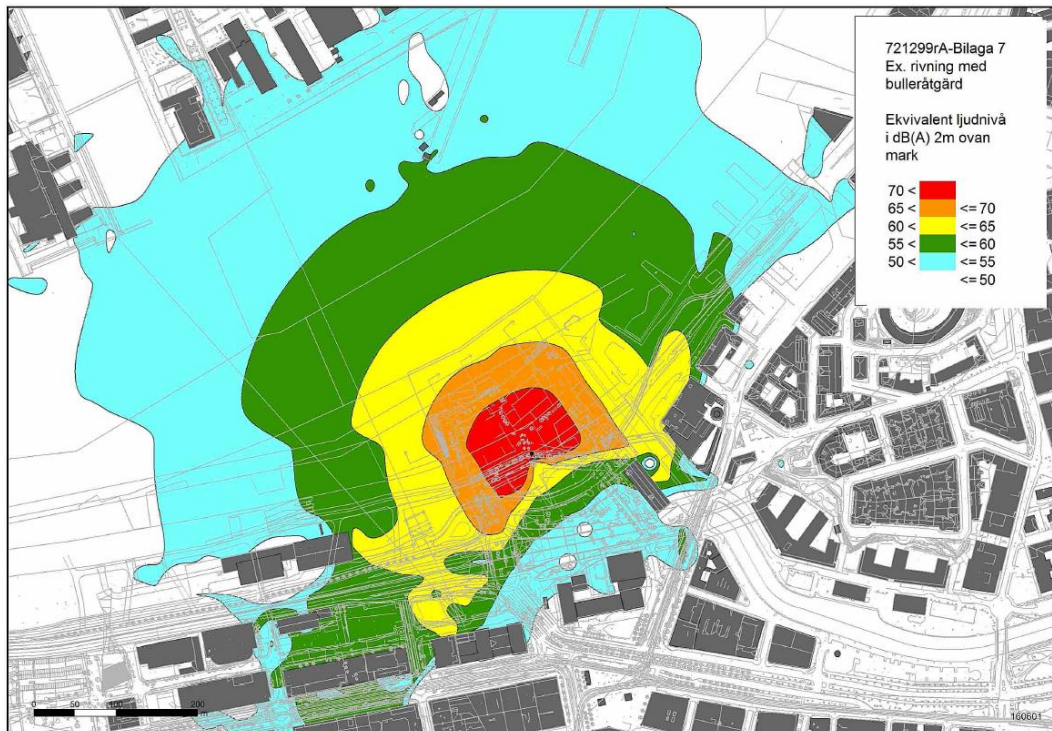
Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19	Kväll 19-22	Dag 07-19	Kväll 19-22	Natt 22-07	
	<i>L_{Aeq}</i>	<i>L_{Aeq}</i>	<i>L_{Aeq}</i>	<i>L_{Aeq}</i>	<i>L_{Aeq}</i>	<i>L_{Afmax}</i>
Bostäder						
Utomhus (vid fasad)	60 dB(A)	50 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)	45 dB(A)	70 dB(A)
Inomhus (bostadsrum)	45 dB(A)	35 dB(A)	35 dB(A)	30 dB(A)	30 dB(A)	45 dB(A)
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dB(A)	50 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)	45 dB(A)	-
Inomhus	45 dB(A)	35 dB(A)	35 dB(A)	30 dB(A)	30 dB(A)	45 dB(A)
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dB(A)	-	-	-	-	-
Inomhus	40 dB(A)	-	-	-	-	-
Arbetslokaler ¹⁾						
Utomhus (vid fasad)	70 dB(A)	-	-	-	-	-
Inomhus	45 dB(A)	-	-	-	-	-
1) Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor						

En bullerutredning har utförts av ÅF Infrastructure AB, se [Bilaga 6](#), i syfte att bedöma huruvida planerade arbeten kommer att klara de riktvärden för buller som anges i Naturvårdsverkets allmänna råd. Bullerberäkningar har gjorts för olika typer av bullrande arbetsmoment som pålning, spontning och rivning samt även masstransporter. Pålning,

Den högsta ekvivalenta ljudnivån beräknades till 71 dBA från rivningsarbeten inom området. Riktvärdet för arbetslokaler dagtid beräknas således att överskridas med 1dB vid fastigheten närmast arbetsområdet (beräkningspunkt G). Utförs en bullerskärmande

åtgärd nära bullerkällan vid rivning visar dock beräkningsexemplet att det är möjligt att uppfylla riktvärdet både utomhus och inomhus.

Nedan ges exempel på bullerutbredningskartor för fallet rivning med åtgärd:



Figur 9-4, Bullerutbredningskarta för rivning med bulleravskärmande åtgärd.

Av bullerutredningen framgår det sammanfattningsvis att det bedöms vara möjligt att uppfylla riktvärdena under dagtid (vardagar), under förutsättning att normala eller tystare maskiner/arbetsmetoder väljs. Bulleravskärmande åtgärder kan eventuellt behöva vidtas i samband med planerade rivningsarbeten.

Någon risk för överskridande av riktvärden på norra älvstranden till följd av planerade arbeten föreligger ej.

Förslag till skyddsåtgärder

- Bulleravskärmande åtgärder vid rivningsarbeten.
- De mest bullrande aktiviteterna utförs endast under dagtid.
- Löpande information (informationsmöten, informationsblad) till berörda under anläggningsskedet för att minska upplevelsen av störning.

9.1.4 Emissioner

9.1.4.1 Emissioner till luft

Emissioner till luft kommer att genereras vid användning av maskiner för anläggningsarbeten i form av pålning, spontslagning, rivning samt fyllning. Därtill erfordras ett stort antal transporter av såväl byggnadsmaterial som fyllnadsmassor till planerad utbyggnad i vattenområdet. Detta kommer att leda till ökade utsläpp av bland annat kväveoxider och partiklar. Det aktuella området ligger inom den miljözon som Göteborgs Stad har inrättat, vilket ställer krav vid upphandling av arbetsmaskiner enligt Trafikverkets riktlinjer "Generella miljökrav vid entreprenadupphandling, TDOK 2012:93".

I närheten till utbyggnadsområdet finns platser där luftföroreningshalterna av framförallt kvävedioxid bedöms som förhöjda i jämförelse mot miljökvalitetsnormerna för utomhusluft och som därför särskilt behöver beaktas. Sweco Environment AB har utifrån en uppskattad omfattning på arbetsinsatserna och typ och antal maskiner beräknat utsläppen av kväveoxid till följd av planerade arbeten, se *Bilaga 7*. Därtill har spridningsberäkningar med avseende på kvävedioxid genomförts för att beskriva tillskottet av halter i det aktuella området.

I luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) finns dels föroreningsnivåer som inte får överskridas eller som får överskridas endast i viss angiven utsträckning, dels föroreningsnivåer som "skall eftersträvas". I *Tabell 1*, redovisas miljökvalitetsnormerna (MKN) för kvävedioxid.

Tabell 2, Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid.

Normvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde	40 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde	60 µg/m ³	7 ggr per kalenderår
Timedelvärden	90 µg/m ³	175 ggr per kalenderår om föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m ³ under 1 timme mer än 18 ggr per kalenderår

Miljökvalitetsnormerna för luftföroreningar gäller i utomhusmiljö på platser där allmänheten har fritt tillträde till. Dock anges att luften på arbetsplatser ska undantas.

För beräkningarna avseende kväveoxider har följande antaganden gjorts:

Tabell 3, Underlag till spridningsberäkningar avseende utsläpp av kväveoxider.

Typ av maskin	Motoreffekt	Gränsvärde	Belastning	Källstyrka
Pål/spåntmaskiner, 2 stycken	200 kW	4 g NOx/kWh	50 %	0,22 g NOx/s
Hjullastare, 4 stycken	100 kW	4 g NOx/kWh	50 %	0,22 g NOx/s
Kompressorer, 4 stycken	50 kW	4,7 g NOx/kWh	50 %	0,13 g NOx/s

Eftersom det är ett stort anläggningsprojekt med antagen byggverksamhet under en längre tid har utsläppen beräknats ske från samtliga antagna arbetsmaskiner för årets alla vardagar, detta för att täcka in de meteorologiska förutsättningar som kan förekomma under ett år. Detta innebär sannolikt att redovisade halter är överskattade eftersom så omfattande aktiviteterna rimligen inte kommer att ske under samtliga vardagar ett helt år. En annan viktig förutsättning är också att de urbana bakgrundshalterna av kvävedioxid antas sjunka något till dess att planerade aktiviteter avses påbörjas (år 2017- 2019).

Årsmedelvärde –kvävedioxid

Det högsta beräknade bidraget av halten kvävedioxid från arbetsmaskinutsläppen ligger på drygt 5 µg/m³ som årsmedelvärde. Området med det högsta beräknade bidraget ligger inom planerat arbetsområde, där inte miljö kvalitetsnormen ska beaktas. Utanför det planerade arbetsområdet ligger bidraget som årsmedelvärde lägre än ca 1 µg/m³.

Dygnsmedelvärde – kvävedioxid

Det högsta beräknade bidraget av halten kvävedioxid från arbetsmaskinutsläppen ligger på ca 30 µg/m³ som 98-percentil för dygnsmedelvärde. Området med det högsta beräknade bidraget ligger inom planerat arbetsområde där inte miljö kvalitetsnormen ska beaktas. Inom arbetsområdet finns det risk att bidraget från arbetsmaskiner, inklusive det regionala och urbana bidragen av kvävedioxid, kan överskrida miljö kvalitetsnormvärdet på 60 µg/m³. Utanför det planerade arbetsområdet ligger bidraget som 98-percentil för dygnsmedelvärde lägre än ca 10 µg/m³.

Timmedelvärde – kvävedioxid

Det högsta beräknade bidraget av halten kvävedioxid från arbetsmaskinutsläppen ligger på ca 70 µg/m³ som 98-percentil för timmedelvärdet. Området med det högsta beräknade bidraget ligger inom planerat arbetsområde där inte miljö kvalitetsnormen ska beaktas. Inom arbetsområdet finns det risk att bidraget från arbetsmaskiner, inklusive det regionala och urbana bidragen av kvävedioxid, överskrider miljö kvalitetsnormvärdet på 90 µg/m³. Utanför det planerade arbetsområdet ligger bidraget som 98-percentil för timmedelvärde lägre än ca 15 µg/m³.

Sammanfattningsvis har spridningsberäkningarna visat på att bidraget av kvävedioxid-halterna vid planerade anläggningsarbeten vid Järnvågen tidvis kan bli relativt stort inom det planerade arbetsområdet. Utanför arbetsområdet är luftförorenings-bidragen lägre och bedöms ej menligt påverka möjligheten att innehålla miljö kvalitetsnormen för

kvävedioxid i de områden där risk för överskridanden förekommer, där normen är tillämplig år 2017 - 2019.

När det gäller bidraget av partikelhalterna bedöms dessa leda till förhöjd halt i och med risk för damning. Damning kommer i första hand att förekomma inom områden dit allmänheten inte har tillträde under tiden för utbyggnadsarbetena. Inom dessa områden gäller dessutom inte miljö kvalitetsnormerna.

Utsläpp till luft kommer även att ske till följd av omfattande lastbilstransporter med fyllnadsmassor till området. Oskarsleden har en trafikmängd om ca 50 000 fordon per dygn, varav den tunga trafiken står för ca 10 %, dvs ca 5 000 fordon per dygn. Ett tillskott av ca 100 lastbilar per dygn till följd av masstransport bedöms sammantaget ge ett litet till försumbart tillskott av kvävedioxidhalterna vid väg. Denna bedömning förutsätter att det tänkta tillskottet av lastbilar fördelar sig någorlunda jämt över dygnet.

Förslag till skyddsåtgärder

- Upphandling av arbetsmaskiner ska ske enligt Trafikverkets riktlinjer "Generella miljökrav vid entreprenadupphandling, TDOK 2012:93".
- Tomgångskörning ska undvikas.
- Drivmedel som uppfyller kriterier för miljömärkning ska väljas framför andra.
- Åtgärder för att minimera dammbildning och förebygga att damm sprids utanför arbetsområdet. Exempelvis kan det vara fråga om vattenbegjutning vid borring, slipning, rivning etc., tillsammans med motåtgärder för att skydda vattenmiljön. Andra skyddsåtgärder kan vara avskärmning, kemisk dammbindning och renhållning.

9.1.4.2 Emissioner till vatten

Planerade vattenverksamheter innebär risk för spridning av förorenade partiklar i främst samband med muddring men även vid spontning/pålning etc, eftersom arbetena sannolikt sker från jack-up rigg/arbetspråm som måste förankras i botten med hjälp av stödben. Bearbetning av botten kan innebära att skräp och ev oljeföroreningar mm som ligger inlagrade i sedimenten flyter upp och förs vidare nedströms. Därtill föreligger alltid risk för bränsleläckage och haveri av hydraulisk utrustning mm, vilket kan leda till läckage ut i vattenområdet.

Rivning av kaj innebär vidare risk för spill av betongrester, trä mm till vattenområdet. Åtgärder bör därför vidtas för att rivningsrester så långt möjligt tas om hand på land och inte tillåts släppas i vattenområdet. De rester som trots allt faller ner bör dock kunna tillåtas ligga kvar i den mån de inte utgör hinder för utbyggnaden, eftersom vattenområdet senare kommer att fyllas upp till marknivå. Om rivning utförs innan sponten kring utbyggnadsområdet har slagits, bör vattenområdet kring rivningsplatsen avskärmas med en länsa för att förhindra att flytande föremål, skräp etc. förs vidare med strömmar.

Inför eller i samband med utfyllnad i kofferdamens slutna spontceller kommer överskottsvatten att behöva pumpas ut. Innehållet av partiklar i detta vatten kommer efter något

dygns sedimentation att vara mycket lågt och kan efter kontroll pumpas ut i älven. Vid behov finns även möjlighet att pumpa in vattnet till det inre utfyllnadsområdet innanför kofferdamen, där erforderlig sedimentation kan ske i vatten med mycket liten strömsättning. Kontroll av vattnets innehåll av partiklar utförs i öppningen ut mot älven från det vattenområde som avgränsas av kofferdamen. Om partikelhalterna trots dessa försiktighetsåtgärder är för höga kan mynningen skärmas av med en siltgardin. Alternativt, i exceptionella fall, förs vattnet till en reningsanläggning.

Utfyllnad med förorenade muddermassor från muddringen vid tilläggsplatserna avses ske genom tippning längst ut i det nordvästra hörnet av utfyllnadsområdet innanför kofferdamen, där vattendjupet är som störst. Sedimentationen av det tippade muddret sker i stort sett i strömstiltje, vilket innebär att risken för partikelspridning ut till älven är mycket liten. Om kontrollmätningar trots detta visar på oacceptabla partikelhalter utanför öppningen i kofferdamen kan en siltgardin dras för öppningen och därvid endast öppnas vid pråmpassager.

Utfyllnaden innanför kofferdamsområdet sker efter att kofferdamen har förslutit hela området och en tätspont även slagits utmed befintlig kaj. Det instängda området är därefter i stort sett vattentätt och kan om så önskas helt torrläggas i en följd eller gradvis under en längre tid i samband med att området fylls upp, sannolikt med massor från land och genom ändtippning från lastbil. Sedimentationsbassängen är mycket stor, varför risken för att föroreningshalterna i utgående vatten kommer att överskrida föreslagna begränsningsvärden enligt nedan är mycket liten. Kontroll kommer dock att ske innan vattnet släpps ut till recipienten. Som en ytterligare försiktighetsåtgärd kan vid behov utpumpningen ske på morgonen innan tippningen har påbörjats, varigenom de partiklar på vilka de förorenade ämnena sitter kan sedimentera under mellanliggande natt. I utfyllnadens slutskede kan kvarvarande vatten få bilda grundvatten i utfyllnaden, varigenom partiklarna med säkerhet fastläggs i utfyllnadsmassorna.

Mark- och miljööverdomstolen fastställde i dom M 4155-13 begränsningsvärden för utsläpp av överskottsvatten till Göta älv i samband med vattenarbeten vid angränsande Skeppsbron. Dessa begränsningsvärden som framgår i *Tabell 4* nedan bör gälla även för planerade vattenverksamheter vid Järnvågen.

Förslag till skyddsåtgärder

- Länsor och absorbenter ska placeras ut i erforderlig omfattning och på ett sätt som innebär att eventuellt spill, skräp eller oljefilm på ytan kring arbetsplatsen lätt kan fångas upp och omhändertas. I samband med muddring där avskärmning till följd av strömförhållandena inte är möjlig ska beredskap finnas för att omgående vid behov kunna placera ut länsa/absorbent nedströms arbetsplatsen.
- Överskottsvatten ska, för att få släppas ut i Göta älv, klara följande begränsningsvärden:

Tabell 4, Begränsningsvärden för överskottsvatten

Ämne	Halt	Enhet
As	75	µg/l
Cr	75	µg/l
Cd	1,5	µg/l
Pb	15	µg/l
Cu	45	µg/l
Zn	150	µg/l
Ni	225	µg/l
Ag	25	µg/l
Hg	0,35	µg/l
TOC	60	mg/l
PAH	15	µg/l
PCB	0,005	µg/l
Totalfosfor	250	mg/l
Totalkväve	10	mg/l
Oljeindex	25	µg/l
TBT	0,005	µg/l
Susp.	250	mg/l
pH ska ligga mellan 6-9		

- Överskottsvatten som inte uppfyller kraven ska renas i behandlingsanläggning så att begränsningsvärdena kan innehållas.

9.1.5 Påverkan på riksintresse sjöfart

Under anläggningsskedet är det av stor vikt att sjöfarten i farleden inte hindras. Anläggningsarbetena i hamn- och farledsområdet måste därför anpassas så att nyttotrafiken i älven och i hamnområdet kan passera utan hinder. Kommunikation och information till sjöfarten måste därför ske löpande under anläggningstiden.

Förslag på skyddsåtgärder

- Förannonsering sker i Sjöfartsverkets publikation Underrättelser för sjöfarande (Ufs), och utmärkning görs i enlighet med Sjöfartsverkets anvisningar.
- Alla utmärkningar och belysningar ska utföras enligt instruktion från Hamnmyndigheten och Sjöfartsverket. Belysning av arbetsområdet ska utformas och riktas så att den inte är bländande för sjöfarten.

- Entreprenören för anläggningsarbetena kommer att få detaljerade föreskrifter om att sjöfarten inte får hindras. Alla entreprenörens arbetsfartyg och flytetyg kommer att åläggas att hålla ständig radiopassning på VHF-kanalerna 13 och 16 samt att kontinuerligt meddela position och föranmäla fartygsrörelser till VTS Göteborg.

9.1.6 Påverkan på riksintresse kommunikation – Väg E45

Planerade vattenverksamheter innebär ett stort transportbehov under anläggningsskedet. Huvuddelen av fyllnadsmassorna kommer troligen att transporteras till området via lastbil. Oskarsleden har som ovan nämnts idag en trafikmängd om ca 50 000 fordon per dygn, varav den tunga trafiken står för ca 10 %, dvs ca 5 000 fordon per dygn. Ett tillskott av ca 100 lastbilar per dygn till följd av masstransporter bedöms sammantaget medföra en relativt begränsad trafikpåverkan på leden. Samordning och kommunikation kommer i den mån det är möjligt att ske med andra projekt vid planering och genomförande.

Förslag på skyddsåtgärd

- Kontinuerliga avstämningsmöten genomförs med KomFram Göteborg.

9.1.7 Påverkan på riksintresse kulturmiljö

Genomförda marin arkeologiska utredningar etapp 1 och 2 har visat att det inte förekommer några lämningar av arkeologiskt intresse inom aktuellt vattenområde. Någon risk för påverkan på riksintresset kulturmiljö kan därför inte anses föreligga vare sig under anläggningsskedet eller i driftskedet.

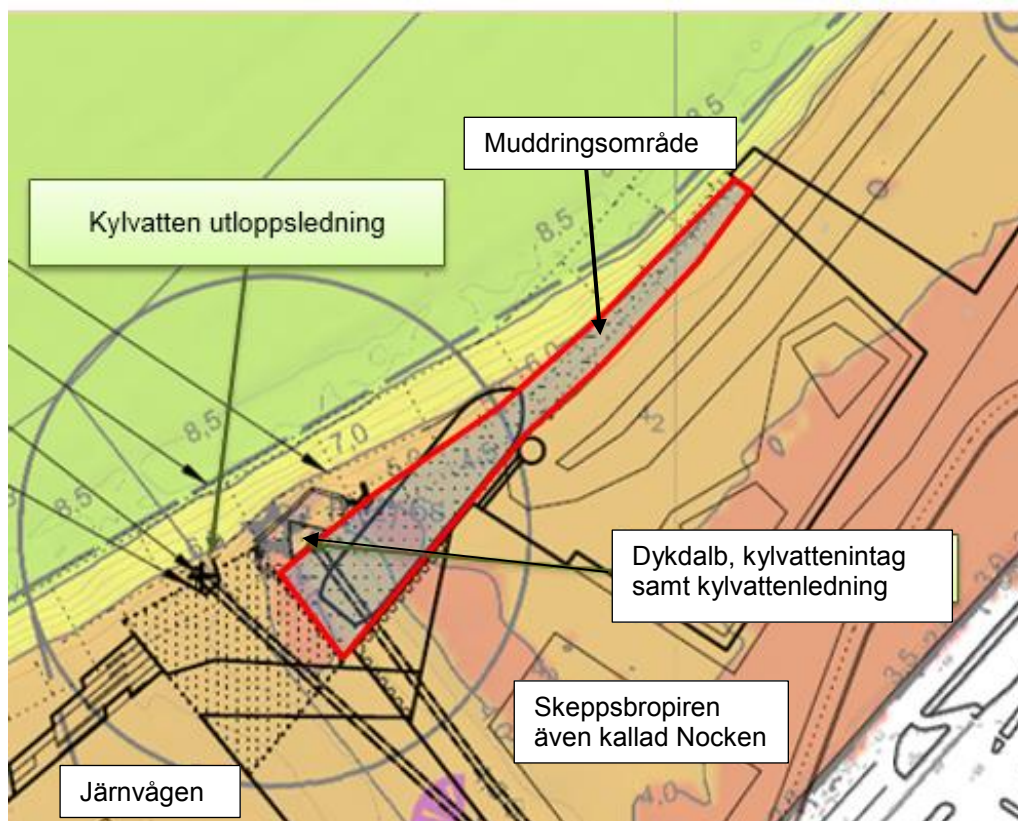
9.1.8 Påverkan på Natura-2000 område – Säveån, nedre delen

Genom att vidta föreslagna skyddsåtgärder under anläggningsskedet bedöms ingen risk föreligga för negativ påverkan på Säveålxen (ursprunglig stam av Atlantlax) som är upptagen som en bevarandearter i Natura 2000-området. Något tillstånd enligt 7 kap 28a § miljöbalken bedöms således inte erfordras.

9.1.9 Påverkan på angränsande verksamheter

Göteborg Energi AB - Rosenlundsverket

Göteborg Energi AB:s kylvattenintag till Rosenlundsverkets fjärrkylproduktion är belägen vid en dykdalb strax utanför farleden, uppströms Järnvågen. Befintlig utloppsledning för kylvatten kommer med anledning av Skeppsbroprojektet att förlängas och mynna strax utanför den planerade förlängda Rosenlundskanalen mellan Skeppsbropiren och Järnvågen, se *Figur 9-5*. I samband med utbyggnad av Skeppsbropiren kommer därtill befintlig intagsledning att delvis byggas över, alternativt rivas och ersättas med en ny ledning utanför Skeppsbropiren. En ansökan för dessa arbeten har upprättats av Göteborg Energi AB och lämnats in till Mark- och miljödomstolen.



Figur 9-5, Rosenlundsverkets kylvattenintag samt planerat läge för utloppsledning (kylvatten). (obs – GC-brons utformning är inte den gällande)

Under anläggningstiden är det arbetena med tilläggsplatsen för oljebåten som kan medföra störningsrisk för Rosenlundsverket, främst i form av att partikelrikt vatten riskerar att sugas in i intaget i samband med muddring. Redan idag berörs dock intaget av kylvatten ute i älven av stora variationer i partikelhalt i samband med kraftigare regn under främst vinterhalvåret, då det sker en stor avspolning av åkrar längs älvdalen. Variationer i partikelhalt är därför inget ovanligt för anläggningen och kan hanteras inom anläggningen i kylvattenbassäng och filter på tryckledningar.

Om grumling i samband med muddring ändå skulle medföra problem får åtgärder vidtas vid intaget. Det senare kan vara att hela intagskonstruktionen med de påseglingsskyddande dykdalberna förses med en siltgardin runt om. Maskvidden på siltgardinen får anpassas efter huvudsaklig partikelstorlek. Den stora möjliga insugningsarean inom det siltgardininneslutna området gör att denna kan vävas med relativt liten maskvidd. Ett visst underhåll i form av att gardinen skakas ibland för att undvika för stor igensättning kan dock komma att behövas.

Detaljprojekteringen av tilläggsplatsen för oljebåten till Rosenlundsverket kommer att behöva ske i nära samarbete med Göteborg Energi AB, vilket inbegriper såväl planering

som genomförande av muddringen, för att minimera risken för påverkan på kylvattenintaget. Eventuell kontinuerlig mätning av turbiditet vid intagskonstruktionen (på intagsnivån) i älven, alternativt på land i intagsledningen, samt eventuella begränsningsvärden baserat på risker för påverkan på Göteborg Energis kylvattenintag bör bestämmas i samråd med Göteborg Energi AB.

Båttrafik till och från Rosenlundskanalen

Ambitionen är att under anläggningsskedet kunna säkerställa att en farbar ränna hålls öppen till och från Rosenlundskanalen för såväl fritidsbåtar som turbåtar. Strömma Turism & Sjöfart AB trafikerar genom sin verksamhet Paddan Sightseeing det aktuella området under perioden april till oktober. För att kunna köra in i Rosenlundskanalen erfordras enligt bolaget en farbar bredd på 6 m, ett djupgående på 1,8 m samt en fri höjd på 2,3 m. Till detta erfordras avbärarverk i trånga sektioner så att eventuella tillfälliga konstruktioner tål en påtörning, då det tidvis är strömt i området. I samband med vissa anläggningsmoment, exempelvis då GC-bron lyfts på plats/monteras, kan dock framkomligheten tillfälligt bli begränsad.

Förslag på skyddsåtgärder

- Planering och genomförande av muddringen för tilläggsplatsen ska ske i samråd med Göteborg Energi AB.
- En för båtar farbar bredd på 6 m, fri höjd på minst 2,3 m och med ett minsta vattendjup på 1,8 m hålls så långt möjligt tillgänglig för fritidsbåtar och turbåtar i Rosenlundskanalen under anläggningstiden.

9.1.10 Påverkan på miljö kvalitetsnormer under anläggningsskedet.

Fisk och musselvatten

Under anläggningsskedet finns risk för att miljö kvalitetsnormerna (gränsvärden/riktvärden) med avseende på laxfiskvatten, enligt kap 3.6.3, temporärt överskrids.

Muddringsarbetena innebär att miljö kvalitetsnormerna med avseende på uppslammade fasta substanser (25 mg/l) i vattnet tillfälligt och lokalt kommer att överskridas beroende på om grumlingen mäts i närheten av muddringsplatsen eller en bit ifrån i en plym utmed den södra älvstranden. Räknat som normerna rimligen bör tolkas, på hela älvens flöde/bredd, blir dock grumlingen av försumbar storlek. Noterbart är att älvvattnet av naturliga skäl även periodvis kan vara grumligare än motsvarande 25 mg/l.

I samband med muddring och schaktning inom ett hamnområde finns uppenbar risk för att massor innehållande kolväten grävs upp, vilka kan bilda mer eller mindre omfattande oljehinnor på vattenytan. Så länge muddring/grävning sker innanför spont finns goda möjligheter att genom exempelvis länsskärmar/absorbenter förhindra vidare spridning. I samband med muddring där avskärmning till följd av strömförhållandena inte är möjlig ska beredskap finnas för att omgående vid behov kunna placera ut länsa/absorbent

nedströms om arbetsplatsen. Beredskap ska därtill finnas för att begränsa spridning av oljeprodukter i samband eventuella haverier på hydraulisk utrustning.

Luft

Resultaten från spridningsberäkningarna som redovisats under kap 9.1.4.1. visar att bidraget av kvävedioxidhalterna utanför arbetsområdet till följd av planerade vattenverksamheter ej menligt påverkar möjligheten att innehålla miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid i de områden där risk för överskridanden förekommer och där normen är tillämplig år 2017 - 2019.

9.2 Förväntade miljökonsekvenser i driftskedet

9.2.1 Allmänt

Den mest påtagliga konsekvensen av projektet är att ett mycket attraktivt område skapas vid älvstranden, där Skeppsbron och Järnvågen knyts samman vid vattnet. Här erbjuds möjligheter till promenader, sittplatser och utflykt med båt. Exponering av förorenade sediment minskar då bottenarna muddras och/eller kapslas in.

9.2.2 Påverkan på sjöfart och sjösäkerhet

SSPA Sweden AB har anlåtats för att utreda vilka risker med påsegling av Järnvågen som kan förväntas, vilken påverkan på fartygstrafiken som utbyggnaden innebär och för att ge dimensioneringsunderlag för påseglingsskydd. Rapporten från dessa studier finns redovisade i Bilaga 2 till den tekniska beskrivningen.

Liksom för övriga kajer utmed Göta älv finns en potentiell risk för att ett fartyg, på grund av ett tekniskt fel på fartyget eller av ett mänskligt fel, kan komma ur kurs och kollidera med kajen. Det har även i detta fall bedömts finnas en icke försumbar risk att ett fartyg som passerar i farleden, eller som ska lägga till vid/avgå från kajplats 24-25, kan segla in i Järnvågens kajer och anläggningar. Kajerna vid Järnvågen har därför dimensionerats för att, om än med viss deformation, klara relevanta påseglingsscenario med dimensionerande fartyg utan att riskera allvarliga skador på byggnader inom området.

Simuleringar av ankomst/avgång vid kajplats 24-25 med m/s Stena Jutlandica genomfördes under två dagar (3-4 november, 2015) i SSPAs manöversimulator. Syftet med simuleringarna var att utreda tillgängligheten till kaj 24 - 25 och hur den påverkas av den planerade utbyggnaden vid Järnvågen. Simuleringarna utfördes i realtid och i olika vindförhållanden i desktop-miljö, dvs. utan omvärldspresentation. Vid simuleringarna kördes fartyget av två av Stena Lines befälhavare som båda har lång erfarenhet av fartyget.

Simuleringarna visade att fartyget har mycket god manöverförmåga och även efter utbyggnad av Järnvågen har kapacitet att gå till och från kaj 24-25 i alla vindstyrkor som lokalt förekommer. Det finns därför inte av detta skäl något hinder mot utbyggnaden.

Den huvudsakliga påverkan utbyggnaden av Järnvågen (och Skeppsbron) har på sjöfarten är att all trafik kommer att koncentreras till den djupa farleden i älvens mitt. Idag finns möjlighet för båtar med mindre djupgående att passera på grundare vattenområden söder om farledsmarkeringarna. Detta kommer att förhindras i och med kommande byggnation av Skeppsbron och till viss del även till följd av Järnvågen.

Den sammanvägda bedömningen, enligt genomförd maritim riskbedömning, är att utbyggnaden av Järnvågen kan genomföras på ett sätt som säkerställer att högt ställda säkerhetskrav kan tillgodoses idag och även vid en förväntad framtida ökning av sjötrafiken i älven.

9.2.3 Effekter på strömningsmönster, is- och skräpansamling, erosion samt dämning

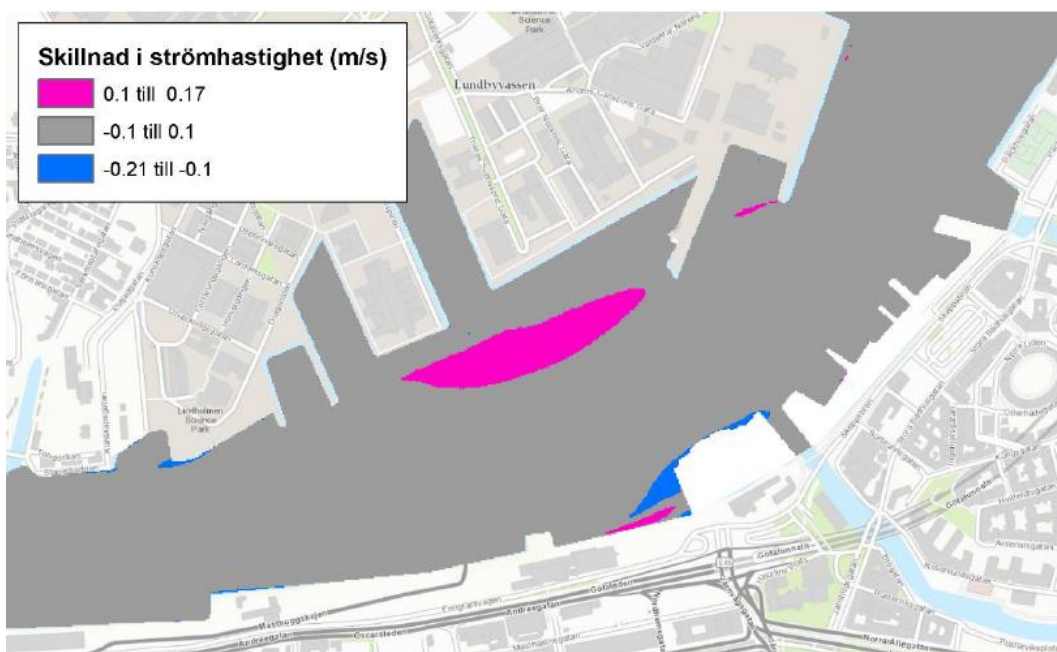
En hydrodynamisk modellering har genomförts i syfte att utreda den planerade utbyggnadens påverkan på strömningsmönster, förändring av erosionspotential, is/skräpansamling samt eventuella dämningseffekter i och i anslutning till aktuellt utbyggnadsområde. Beräkningarna har utförts för ett flöde på 300 m³/s vilket motsvarar ett medelhögflöde i Göta älv, som förväntas inträffa i genomsnitt en gång per år. Modellen har kalibrerats mot en ADCP-mätning (Acoustic Doppler Current Profiler) som genomfördes i aktuell del av älven i september år 2011. Slutsatserna från utredningen redovisas sammanfattningsvis i nedanstående avsnitt. För en mer detaljerad redovisning av modellens uppbyggnad och vilka indata som använts vid beräkningarna hänvisas till Bilaga 8.

9.2.3.1 Strömningsförhållanden

Den hydrodynamiska modelleringen av utbyggnadsförslaget längs med Masthuggskajen visar att huvudströmmen i Göta älv förändras något till följd av utbyggnaden. Förändringen bedöms dock vara av marginell storlek på samtliga beräknade vattendjup.

Ytvattnet

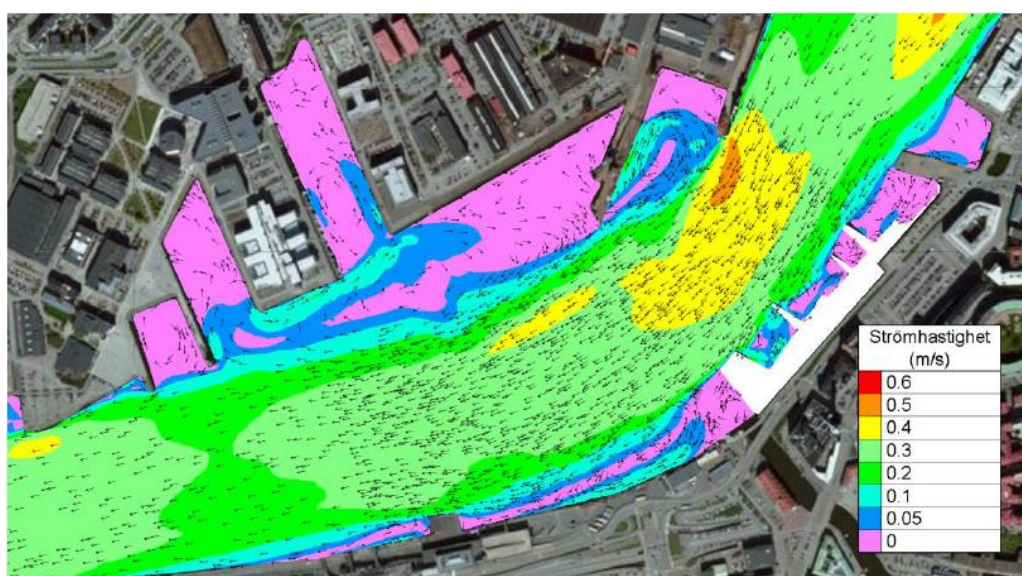
Skillnaden i strömhastighet i ytvattnet mellan nollalternativet och utbyggnaden av Masthuggskajen visas i *Figur 9-6*. Strömhastigheten förväntas öka på den norra sidan av älven, på grund av att strömmen trycks norrut av utbyggnaden. Ökningen av hastigheten är som störst ca 0,2 m/s. Däremot minskar hastigheten direkt nedströms själva utbyggnaden av Masthuggskajen. Den förväntade ökningen av strömhastigheten på norra sidan av älven har ingen praktisk betydelse för navigering av båtar/fartyg.



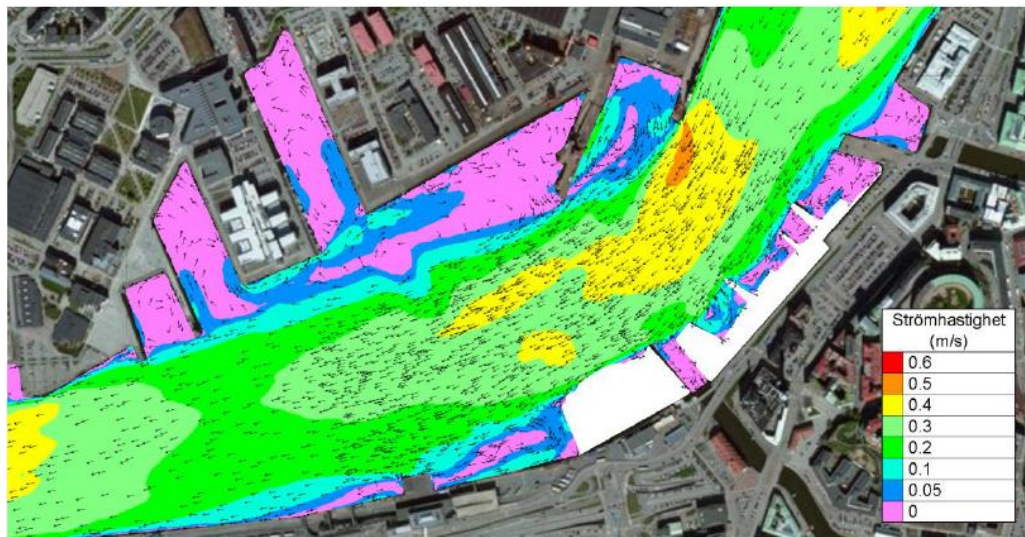
Figur 9-6, Förändring av ytvattenhastighet. en positiv hastighet innebär att strömhastigheten ökar med den planerade utbyggnaden.

Strömhastigheten vid 2 m vattendjup

Förändringen i strömningsmönster och strömhastighet på 2 m vattendjup efter utbyggnad blir mycket begränsad, vilket framgår av Figur 9-7 och Figur 9-8. Strax norr om utbyggnaden kan en ökning av strömhastigheten i älvfåran upp till ca 0,1 m/s förväntas.



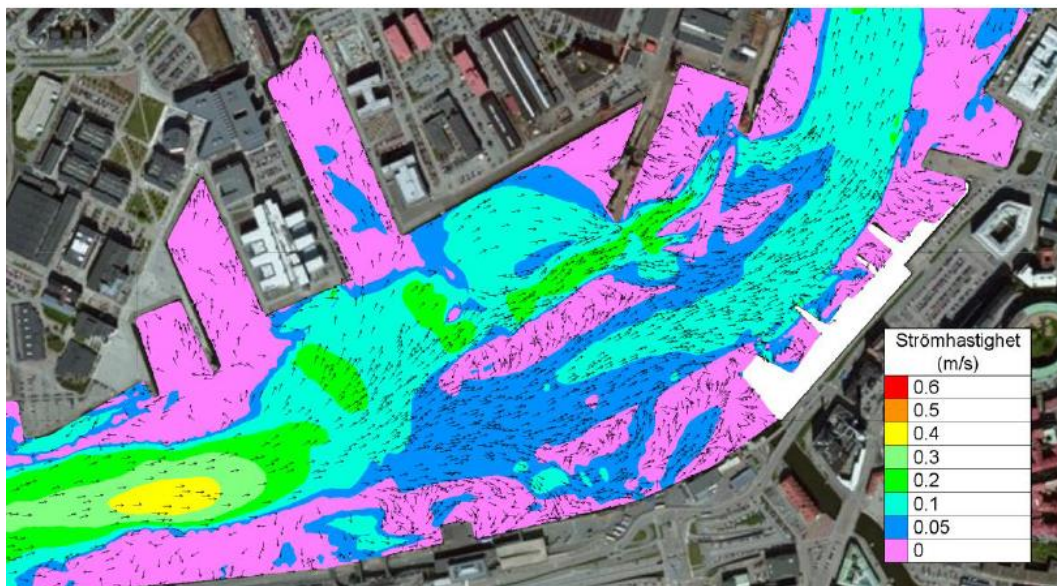
Figur 9-7, Strömmönster på 2 m djup för nollalternativet.



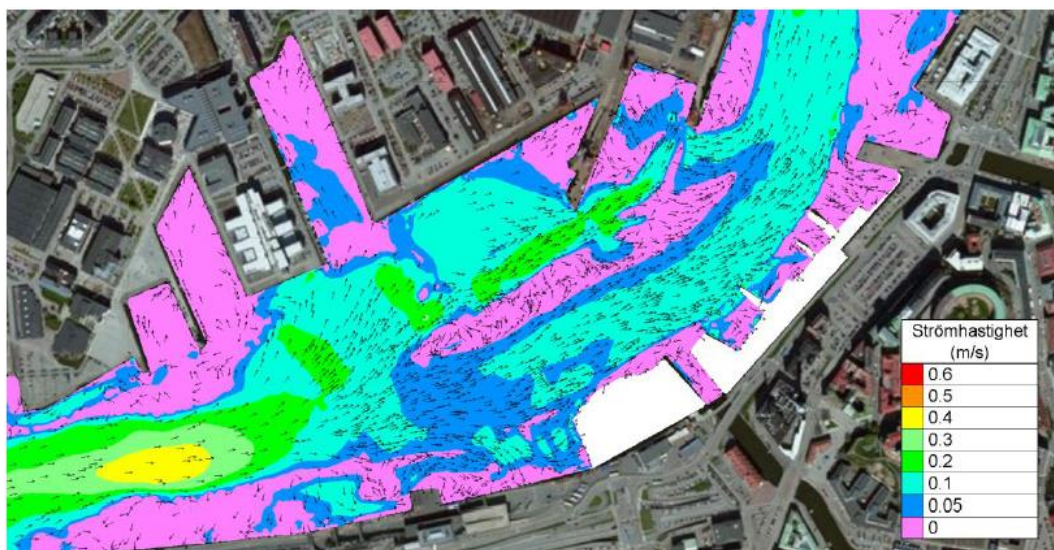
Figur 9-8, Strömmönster på 2 m djup vid sökt utbyggnad av Masthuggskajen.

Strömhastigheten strax ovan botten

Förändringen i strömningsmönster och strömhastighet strax ovan botten efter utbyggnad, dvs i den uppströmsgående saltvattenkilen, blir även den mycket begränsad, vilket framgår av Figur 9-9 och Figur 9-10. Strax norr om utbyggnaden kan en lokal ökning av strömhastigheten ovan botten förväntas från ca 0,05 m/s till 0,1 m/s.



Figur 9-9, Strömmönster längs med botten vid nollalternativ.

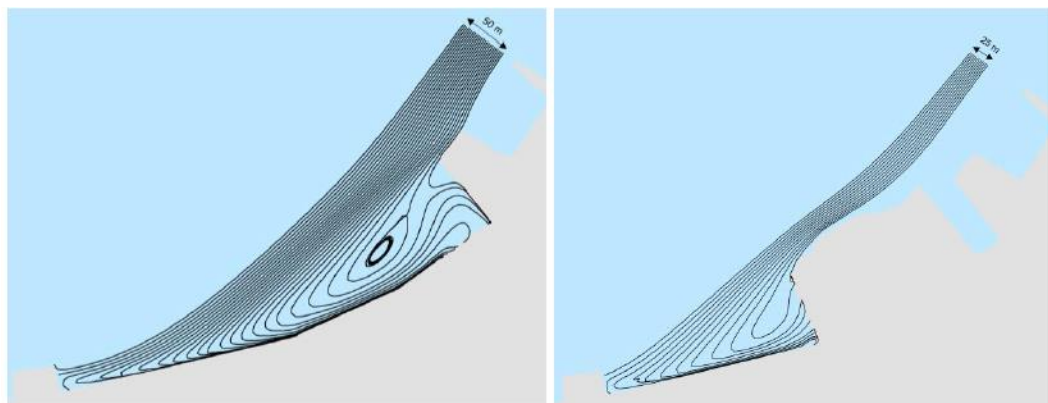


Figur 9-10, Strömmönster längs med botten vid sökt utbyggnad av Masthugskajen.

9.2.3.2 Is- och skräpansamling

Det modellverktyg som använts för den hydrodynamiska modelleringen kan ej simulera drivis, eftersom hänsyn inte kan tas till att drivisen bryts upp, fryser ihop, etc., då detta är ytterst komplexa processer. Istället har bedömningen grundat sig på ytvattnets strömmönster i den hydrodynamiska modellen. De strömlinjer som berör det aktuella området har extraherats för nollalternativet respektive utbyggnadsförslaget, se Figur 9-11. För nollalternativet berörs området mellan Skeppsbropiren och Stenas färjeterrinalen av ett 50 m brett lokalt strömfält. Strömfältet utgörs till stor del av en bakeda i ytan som gör att eventuell is eller skräp förväntas att transporteras norrut mot Skeppsbropiren. Vid en utbyggnad skärmar utbyggnaden delvis av strömfältet och ett mindre strömfält, utgörande en 25 m bred bakeda, berör området.

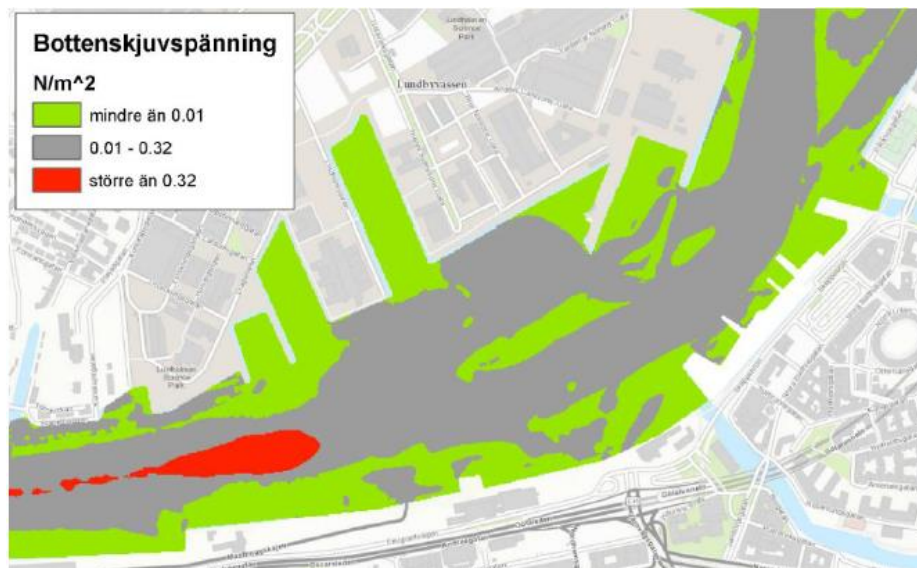
Vid nollalternativet kommer en större mängd is och skräp att transporteras in i området mellan Skeppsbropiren och färjeterrinalen, eftersom strömfältet/bakedan blir bredare jämfört med utbyggnadsalternativet. Samtidigt ansamlas den tillkommande isen/skräpet längre ifrån färjeterrinalen. Vid utbyggnadsförslaget är det ett mindre strömfält/bakeda som bidrar med is/skräp jämfört med nollalternativet, men ansamlingen kommer att ske närmare färjeterrinalen. Därför kan det inte uteslutas att ansamlingen av is/skräp blir större vid färjeterrinalen vid utbyggnadsförslaget. Detta skulle efter utbyggnad kunna innebära ett större behov av att avlägsna is med bogserbåtar i det fall färjornas egna bogpropellrar inte klarar av att hålla undan isen utmed kaj vid tilläggning.



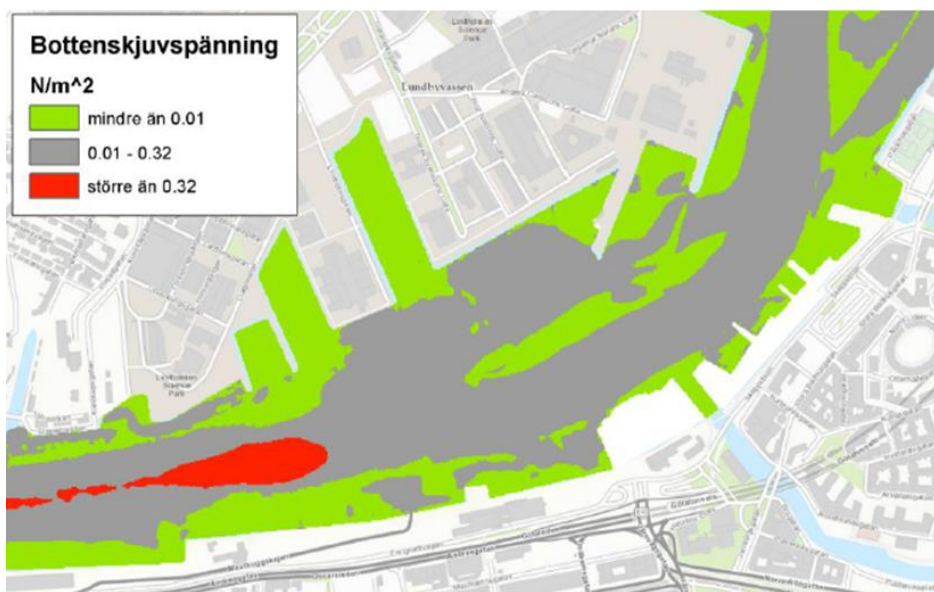
Figur 9-11, Strömlinjer vid den planerade utbyggnaden för nollalternativet (t.v) och för utbyggnaden (t.h).

9.2.3.3 Erosion

Erosionsrisken till följd av ett förändrat strömmönster har studerats genom ett konservativt antagande av den kritiska bottenkjuvspänningen i det aktuella området, samtidigt som simuleringarna gjorts för ett flöde motsvarande medelhögflöde. Sannolikt är den kritiska bottenkjuvspänningen högre, vilket resulterar i en minskad erosionsrisk. Skillnaderna mellan nollalternativet och utbyggnadsförslaget är försumbar, vilket framgår av Figur 9-12 och Figur 9-13, och utbyggnaden bedöms därför ej leda till en ökad erosionsrisk i området. Dessutom är botten idag starkt påverkad av strömmar från fartygstrafikens propellrar, som sannolikt är den viktigaste orsaken till den erosion av botten som skett i området.



Figur 9-12, Bottenkjuvspänning vid nollalternativ.



Figur 9-13, Bottenskjuvspänning vid utbyggnad.

I grönmarkerade områden i ovanstående figurer förväntas ingen transport ske av sediment och ytorna kan därför betraktas som potentiella ackumulationsområden. Vid bottenskjuvspänningar mellan 0,01 och 0,32 N/m², kan transport ske av icke konsoliderat sediment. I rött område, där bottenskjuvspänningen är högre än 0,32 N/m², kan transport även ske av konsoliderat sediment och där det då föreligger möjlighet för erosion.

9.2.3.4 Dämningseffekter

Eventuell dämningseffekt på Göta älv av utbyggnaden har även undersökts för fyra olika scenarier. Scenarierna är 50-årsflöde (380 m³/s) vid normalvattenstånd (+0,05 m) och vid medellågvattenstånd (-0,65 m) samt medelhögflöde (316 m³/s) vid normalvattenstånd och vid medellågvattenstånd. 50-årsflödet och medelhögflöde har hämtats från SMHI:s HYPE-modell. Medelvattenståndet är angivet för SMHI:s station i Torshamnen och medellågvattenståndet har hämtats från Sjöfartsverkets uppgifter om Göteborgs hamn.

Resultatet av beräkningarna visar att dämningen blir i storleksordningen 1 till 4 mm för alla simulerade scenarier och får anses vara inom den hydrodynamiska modellens felmarginal. Vid lägre flöden, liksom vid högvattenstånd blir dämningen än mer försumbar.

9.2.4 Påverkan på fisk och fauna

Ur födosynpunkt (fisk) medför utbyggnaden att bottenfauna associerad till mjukbotten lokalt kommer att minska. Denna typ av botten är dock den mest förekommande inom hamnområdet. Utbyggnaden innebär vidare ur miljösynpunkt positiva effekter i form av att förorenade sediment som idag ligger exponerade för fisk och bottenfauna kapslas in respektive muddras bort och görs otillgängliga.

9.2.5 Påverkan på grundvattenmagasin

Lermäktigheten i området är stor och någon pålning/spont ner i friktionsmaterial under leran kommer inte att utföras, vilket innebär att någon hydraulisk kontakt med ett eventuellt undre grundvattenmagasin inte kommer att ske. Någon påverkan på grundvattenmagasinet kan därför inte förväntas.

Det aktuella utfyllnadsområdet utanför nuvarande kajområde kommer att mot södra älvstranden inneslutas av kofferdamskonstruktioner, nedförda i den naturliga leran. Kofferdamen kommer att vara i det närmaste tät, liksom den underliggande leran. En tätspont kommer att slås mot kajområdet i samband med utfyllnadsarbeten, för att dessa ska kunna ske i torrhet. Därefter kommer tätsporten att dras. Det sistnämnda innebär att en hydraulisk kontakt kommer att uppkomma med Göta älv och att vattennivån i utfyllnadsmaterialet inom nu aktuellt område kommer att styras och samvariera med nivån i Göta älv. Ytligt grundvatten från fyllnadsmassor i nuvarande kajområde innanför aktuellt utfyllnadsområde kan i driftskedet därför avrinna till det sistnämnda, samtidigt som viss grundvattenbildning eventuellt kan ske lokalt till fyllnadsmassor inom själva utfyllnadsområdet.

Sammanfattningsvis kommer fyllnadsmassorna innanför utfyllnadsområdet att innehålla grundvatten, vilket kommer att utgöras av en blandning av älvvatten och avrinnande ytligt grundvatten från fyllnadsmassor i nuvarande kajområde. Grundvattnet i fyllnadsmassorna inom utfyllnadsområdet kommer att ha hydraulisk kontakt med älvvattnet och vattennivån kommer att samvariera med älven.

9.2.6 Påverkan på framtida markanvändning, bostadsområden, från sediment och muddermassor innehållande föroreningar

Det sökta alternativet innebär att man låter befintliga bottensediment kvarligga inom det område som innesluts av kofferdamen. Dessutom kommer muddring av bottensediment att utföras inom vattenområdet i anslutning till de planerade tilläggningsplatserna. Detta mudder kan därefter komma att läggas ut innanför kofferdamen, i första hand inom utfyllnadsområdets nordvästra hörn, se figur 5-4, där vattendjupet är mer än 6 m. Tätspont mot befintlig kaj utförs så att tillförsel av fyllnadsmassor och övriga arbeten kan utföras i torrhet. Bostäder mm. uppförs inom utfyllnadsområdet som avgränsas av kofferdamen. Därefter dras tätsporten, varför vattennivån under drifttiden kommer att samvariera med älvnivån. Detta innebär att bottensediment och tillförda muddermassor kommer att vara belägna under minst ca 4 m vattenmättade fyllnadsmassor.

Utförda undersökningar av sedimenten, 11 provtagningspunkter och totalt 13 laboratorieanalyser, är sammanställda i [Bilaga 3](#). I bilagan redovisas även en jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark m.m., (Rapport 5976), där generella riktvärden för tennorganiska föreningar tillkommit under år 2016. De generella riktvärdena för KM avser känslig markanvändning, d v s bostäder, daghem o dyl.

De generella riktvärdena är framtagna för att kunna tillämpas på ett stort antal platser i Sverige, under varierande förutsättningar. Det sistnämnda innebär att ett flertal olika exponeringsvägar för de olika föroreningarna har antagits; egenodling av grönsaker,

inandning av ånga, dricksvattenintag via grundvatten, förutsättningar för markens egna ekologiska system, påverkan på ytvatten via utläckande grundvatten mm. Utifrån dessa tas därefter ett integrerat riktvärde fram för aktuell förorening, vilket också är justerat m h t bakgrundshalter och avrundat.

Av *Bilaga 3* framgår att sedimenten innehåller flera metaller med halter över de generella riktvärdena för KM (Känslig Markanvändning), varav särskilt kvicksilver förekommer i samtliga analyserade prover. Även barium, bly, kadmium och koppar förekommer över riktvärden för KM i flera prover.

Av organiska ämnen är det framförallt polyaromatiska kolväten och tennorganiska föreningar som förekommer i halter över KM.

I tabell 5 nedan redovisas riktvärden för de enskilda exponeringsvägarna för aktuella föroreningar.

Tabell 5 Riktvärden (mg/kg Ts) för enskilda exponeringsvägar för hälsa och miljö.

Ämne	Intag av jord	Hud-Kontakt	Inandning, damm	Inandning, ånga	Intag dricks-vatten	Intag växter	Mark-miljö	Fri fas	Grundvatten	Yt-vatten	Riktvärde, KM
Barium	1 300	46 000	27 000	B e	2 600	870	200	B e	6 100	48 000	200
Bly	88	3 200	5 300	B e	270	270	200	B e	130	3 600	50
Kadmium	9	3 300	53	B e	3,1	1,4	4	B e	7,2	16	0,8
Koppar	31 000	Ej begr	27 000	B e	32 000	2 800	80	B e	430	2 400	80
Kvicksilver	5,8	210	2 100	0,45	3	0,76	5	B e	2,2	2,4	0,25
Alifat C16-C35	130000	460000	Ej begr	670000	Ej begr	65000	100	2 500	40 000	Ej begr	100
PAH-M	330	540	320	3,9	110	34	10	250	16	110	3,5
PAH-H	6,6	11	32	820	28	1,7	2,5	50	5,3	150	1
TBT	16	57	18000	1,9	4,4	3	0,15	50	2,3	0,32	0,15

(B e = beaktas ej)

Utifrån planerat genomförande av arbeten, markanvändning i driftfas (bostäder) och redovisade riktvärden för enskilda exponeringsvägar, samt framförallt de förhållanden som kommer att gälla i driftskedet, kan följande bedömningar göras för de olika föroreningarna:

- Barium: styrande för riktvärdet är exponeringsvägen ”skydd av markmiljö”, vilken inte är aktuellt för bottensedimenten under fyllnadsmassorna.
- Bly: styrande för riktvärdet är exponeringsvägarna skydd av markmiljö, skydd av grundvatten och intag av jord, vilka inte är aktuella för bottensedimenten under fyllnadsmassorna.
- Kadmium: styrande för riktvärdet är exponeringsvägarna skydd av markmiljö, intag av växter, skydd av grundvatten och intag av dricksvatten, vilka inte är aktuella för bottensedimenten under fyllnadsmassorna.

- Koppar: styrande för riktvärdet är exponeringsvägarna skydd av markmiljö och skydd av grundvatten, vilka inte är aktuella för bottensedimenten under fyllnadsmassorna.
- Kvicksilver: styrande för riktvärdet är exponeringsvägarna, inandning av ånga, intag av dricksvatten, intag av växter, skydd av grundvatten och skydd av markmiljö. De fyra sistnämnda exponeringsvägarna är inte aktuella för bottensedimenten under fyllnadsmassorna. För omättade förhållanden i markens porer kan flyktiga ämnen transporteras via porsystemet till ovanförliggande byggnader och påverka inomhusmiljön. I det fall porerna är vattenmättade (i aktuellt fall kommer ca 4 m fyllnadsmassor med vattenmättat porsystem att överlagra bottensedimenten) är inte denna risk aktuell.
- Alifater >C16-35: styrande för riktvärdet är exponeringsvägen "skydd av markmiljö", vilken inte är aktuell för bottensedimenten under fyllnadsmassorna.
- PAH M: styrande för riktvärdet är exponeringsvägarna inandning av ånga, skydd av grundvatten och intag av växter. De två sistnämnda exponeringsvägararna är inte aktuella för bottensedimenten under fyllnadsmassorna. För omättade förhållanden i markens porer kan flyktiga ämnen transporteras via porsystemet till ovanförliggande byggnader. I det fall porerna är vattenmättade (i aktuellt fall kommer ca 4 m fyllnadsmassor med vattenmättat porsystem att överlagra bottensedimenten) är inte denna risk aktuell.
- PAH H: styrande för riktvärdet är exponeringsvägarna intag av växter, skydd av markmiljö och skydd av grundvatten och intag av jord, vilka inte är aktuella för bottensedimenten under fyllnadsmassorna.
- TBT: styrande för riktvärdet är exponeringsvägarna skydd av markmiljö, skydd av ytvatten, inandning av ånga och skydd av grundvatten. Skydd av markmiljö och skydd av grundvatten är inte aktuella för bottensedimenten under fyllnadsmassorna. För omättade förhållanden i markens porer kan flyktiga ämnen (ånga) transporteras via porsystemet till ovanförliggande byggnader. I det fall porerna är vattenmättade (i aktuellt fall kommer ca 4 m fyllnadsmassor med vattenmättat porsystem att överlagra bottensedimenten) är inte denna risk aktuell. Exponeringsvägen skydd av ytvatten inbegriper grundvattenbildning inom ett förorenat område, där grundvattnet läcker till en ytvattenrecipient med begränsat vattenflöde. I aktuellt fall kommer ingen genomströmning av vatten att ske (enda egentliga spridningsprocessen blir molekylär diffusion, vilken är mycket långsam), en eventuell spridning motverkas även av koferdamen, samtidigt som recipienten utgörs av Göta älv, med för svenska förhållanden en extrem stor vattenföring.

Sammanfattningsvis bedöms att kvarliggande bottensediment eller tillförda muddermassor inte innebär någon oacceptabel påverkan på den framtida markanvändningen (bostäder), dvs några hälsorisker för boende inom utbyggnadsområdet föreligger inte.

9.2.7 Påverkan på miljö kvalitetsnormer

Genom att förorenade bottensediment med bland annat höga halter av TBT över en yta motsvarande ca 22 000 m² kapslas in/muddras och läggs innanför spont, reduceras föroreningsexponeringen mot älvvattnet betydligt under driftsfasen. Detta leder till en lokalt positiv effekt på den kemiska statusen då ett problem inom vattenförekomsten är att det förekommer ämnen i sedimentet som överskrider gränsvärdena, bland annat med avseende på TBT.

Den planerade utbyggnaden i aktuell del av älven kommer varken att försämra eller äventyra möjligheten att uppnå god ekologisk potential i vattenförekomsten till år 2027. Den förändring av bottenstruktur och hydromorfologin som sker till följd av planerad utbyggnad bedöms som marginell i förhållande till områdets befintliga ekologiska potential.

10 Sammanfattning av föreslagna skyddsåtgärder

Nedan lämnas förslag på vilka skyddsåtgärder som bör vidtas i samband med utförandet av de planerade vattenverksamheterna:

- Muddring av förorenade sediment som ej kan ske innanför avskärmning bör utföras med en s.k. miljöskopa som sluter tätt då skopan lyfts från botten.
- Ramp up-metoden bör tillämpas i samband med spont- och påslagningsarbeten, dvs. att arbetena inleds med en kortare period med svagare slag för att därefter öka i styrka.
- Spont- och påslagningsarbeten utförs endast dagtid under vardagar.
- Bulleravskärmande åtgärder vidtas i samband med rivningsarbeten.
- De mest bullrande aktiviteterna utförs endast under dagtid, dvs. rivning, spontslagning och påslagnings.
- Löpande information (informationsmöten, informationsblad) om verksamheten ska lämnas till berörda under anläggningsskedet för att minska upplevelsen av störning.
- Upphandling av arbetsmaskiner ska ske enligt Trafikverkets riktlinjer "Generella miljökrav vid entreprenadupphandling, TDOK 2012:93".
- Tomgångskörning ska undvikas.
- Drivmedel som uppfyller kriterier för miljömärkning ska väljas framför andra.
- Åtgärder för att minimera dammbildning och förebygga att damm sprids utanför arbetsområdet. Exempelvis kan det vara frågan om vattenbegjutning vid borring, slipning, rivning etc. tillsammans med motåtgärder för att skydda vattenmiljön. Andra skyddsåtgärder kan vara avskärmning, kemisk dammbindning och renhållning.

- Länsor och absorbenter ska placeras ut i erforderlig omfattning och på ett sätt som innebär att eventuellt spill, skräp eller oljefilm på ytan kring arbetsplatsen lätt kan fångas upp och omhändertas. I samband med muddring där avskärmning till följd av strömförhållandena inte är möjlig ska beredskap finnas för att omgående vid behov kunna placera ut länsa/absorbent nedströms om arbetsplatsen.
- Överskottsvatten ska för att få släppas ut i Göta älv klara följande begränsningsvärden:

Tabell 6, Begränsningsvärden för överskottsvatten

Ämne	Halt	Enhet
As	75	µg/l
Cr	75	µg/l
Cd	1,5	µg/l
Pb	15	µg/l
Cu	45	µg/l
Zn	150	µg/l
Ni	225	µg/l
Ag	25	µg/l
Hg	0,35	µg/l
TOC	60	mg/l
PAH	15	µg/l
PCB	0,005	µg/l
Totalfosfor	250	mg/l
Totalkväve	10	mg/l
Oljeindex	25	µg/l
TBT	0,005	µg/l
Susp.	250	mg/l
pH ska ligga mellan 6-9		

- Överskottsvatten som inte uppfyller kraven ska renas i behandlingsanläggning så att begränsningsvärdena kan innehållas.
- Förannonsering sker i Sjöfartsverkets publikation Underrättelser för sjöfarande (Ufs), och utmärkning görs i enlighet med Sjöfartsverkets anvisningar.
- Alla utmärkningar och belysningar ska utföras enligt instruktion från Hamnmyndigheten och Sjöfartsverket. Belysning av arbetsområdet ska utformas och riktas så att den inte är bländande för sjöfarten.
- Entreprenören för anläggningsarbetena kommer att få detaljerade föreskrifter om att sjöfarten inte får hindras. Alla entreprenörens arbetsfartyg och flytetyg

kommer att åläggas att hålla ständig radiopassning på VHF-kanalerna 13 och 16 samt att kontinuerligt meddela position och föranmäla fartygsrörelser till VTS Göteborg.

- Kontinuerliga avstämningsmöten genomförs med KomFram Göteborg.
- Planering och genomförande av muddringen för tilläggsplatsen ska ske i samråd med Göteborg Energi AB.
- En för båtar farbar bredd på 6 m, fri höjd på 2,3 m och med ett minsta vattendjup på 1,8 m hålls så långt möjligt tillgänglig för fritidsbåtar och turbåtar i Rosenlunds-kanalen under anläggningstiden.

11 Samråd

11.1 Samråd med länsstyrelsen

Ett samrådsmöte hölls med Länsstyrelsen i Västra Götalands län den 18 juni 2015. Inför mötet översändes ett samrådsunderlag och vid mötet informerades Länsstyrelsen om Projekt Järnvågen och de vattenanläggningar som planeras i vattenområdet mellan Rosenlundskanalens utlopp och Stenas Danmarksterminal vid Masthuggskajen.

Länsstyrelsen framförde i huvudsak att följande punkter bör beaktas i kommande MKB:

- Påverkan på sjöfart
- Utredning av båda alternativen för påseglingsskydd som redovisas i samrådsunderlaget
- Hantering av förorenade sediment vid eventuellt muddringsbehov
- Påverkan på kulturmiljöförhållandena
- Bullerpåverkan både på land och i vatten, inklusive eventuell påverkan på motsatt sida av älven (Skeppsbro-projektet anges som bra referensärende avseende hantering av bullerfrågan)
- Emissioner
- Vattenarbetenas påverkan på smoltvandring
- Omhändertagande av dagvatten och länshållningsvatten
- Eventuell påverkan på grundvatten
- Ett större geografiskt område bör undersökas i alternativredovisningen

Vid samrådsmötet med Länsstyrelsen fördes även en diskussion kring vilka aktörer som bör ingå i samrådsprocessen. Efter diskussion noterades följande aktörer:

Trafikverket
Försvarsmakten
Naturvårdsverket

Kammarkollegiet
Kustbevakningen
Stadsmuseet, Statens historiska museer, arkeologiska uppdragsverksamheten
SMHI
Boverket
Göteborgs Spårvägar
Göta älvs vattenråd och Bohuskustens vattenråd
Vattenfall
Vänersjöfarten
Strömma Skärgårdslinjen,
Hop-on/hop-off
GREFAB
Svenska kryssarklubben och eventuellt andra småbåtsföreningar

11.2 Samråd med en utökad samrådsrets

En inbjudan om skriftligt samråd tillsammans med samrådsunderlaget sändes brevlades ut till ovanstående samrådsrets den 24 augusti 2015. Inbjudan sändes även ut till angränsande fastighetsägare, verksamhetsutövare och berörda organisationer. Av inbjudan framgick bland annat allmän information om projektet, kontaktuppgifter samt tid för inkommande av samrådsyttrande.

Inbjudan till skriftligt samråd med enskilda som kan antas bli särskilt berörda och allmänheten har skett via annonsering i Göteborgs Posten den 28 augusti 2015.

Av annonsen framgick bland annat allmän information om projektet, kontaktuppgifter, tid för inkommande av samrådsyttrande samt uppgifter om var fullständigt samrådsunderlag kunnat laddas ned eller rekvireras.

Samrådsunderlaget har funnits tillgänglig på projektets webbsida www.masthuggskajen.se under samrådstiden den 1 till den 23 september 2015.

Ett möte har även genomförts med sjöfartsintressen. Mötet ägde rum den 17 juni 2015. Till mötet, som avsåg maritima risker förknippade med planerad vattenanläggning (vattenverksamhet) och sjöfarten i Göta älv, hade ett flertal viktiga intressenter, såväl myndigheter som verksamhetsutövare, bjudits in.

Vid mötet genomfördes en sk. HAZID (riskidentifiering) för att skapa en översikt av tänkbara olycksscenarier till följd av planerad vattenanläggning. Utifrån HAZID ges rekommendationer och förslag till säkerhetshöjande åtgärder.

11.3 Inkomna yttranden

Ett stort antal yttranden inkom under samrådstiden, vilka framgår i sin helhet av bifogad samrådsredogörelse, se [Bilaga 9](#). Nedan sammanfattas i punktform synpunkter som inkommit. En del av de nedanstående synpunkterna utgör i första hand planfrågor som hanteras inom pågående detaljplanearbetet. Övriga synpunkter har dock så långt möjligt

beaktas i arbetet med föreliggande miljökonsekvensbeskrivning och vid framtagande av förslag till skyddsåtgärder.

Kulturmiljö

- Påverkan på den visuella kontakten mellan bastionen och älven
- En marinarkeologisk utredning/förundersökning föreslås för att undersöka förekomsten av eventuella arkeologiska lämningar i vattenområdet

Sjöfart

- Påverkan i form av begränsningar som kan uppstå beträffande kajutrymme för Stena Line
- Utredning av alternativ lokalisering/lösning för oljeleverans till Rosenlundsverket eftersom det tänkta läget utmed västra sidan av Skeppsbropiren anses bli olämplig i och med utbyggnad av Järnvägen
- Utredning av bästa utformning av tilläggsplats för kollektivtrafikfärjor
- Riskanalyser måste ske med rätt förutsättningar vilket kräver samordning mellan Staden och Västtrafik gällande den framtida älvtrafiken
- Påverkan på riksintresse farled och hamn
- Påverkan på sjöfarten
- Redovisning av alternativa utformningar av påseglingsskydd

Buller och luft

- Buller såväl under som över vattenytan bör belysas
- Stena Lines påverkan på planerad bostadsbyggnation med avseende på buller och luft

Jord, vatten och sediment

- Kompletterande sedimentundersökning
- Masshanteringsplan om anläggningen kommer innebära användning av massor
- Grumlingsrisk och risk för spridning av föroreningar – förslag på skyddsåtgärder
- Påverkan på befintlig infrastruktur och mark (ur ett geotekniskt perspektiv) till följd av ökade laster vid utfyllnad och pålning
- Omhändertagande av länshållningsvatten
- Eventuell påverkan på grundvatten

Naturmiljö

- Långsiktiga förändringar och stärkta ekosystemtjänster

- Påverkan på livsmiljöer för växt- och djurliv, spridningskorridorer för rödlistade arter och Sälva-laxen (påverkan på lek- och smoltvandring)
- Eventuella kumulativa effekter och förslag på försiktighetsmått
- Eventuella negativa effekter på vattenförekomsten

Dagvatten, klimat och översvämningsrisk

- Dagvattenhantering
- Framtida klimat och översvämningsrisk
- Strömningsförhållanden
- Påverkan på strömningsbilden i området (flytt av dockorna vid Cityvarvet bör beaktas)
- Is- och skräpansamling
- Påverkan på erosions- och sedimentationsförhållandena i vattenområdet till följd av ändrade strömningsförhållanden
- Eventuella dämningseffekter
- Påverkan på kylvattenintag

Riskfrågor

- Transport av farligt gods i älven kopplat till bostadsbyggnation
- Oljeleverans till Rosenlundsverket
- Fartygssimulering och riskbedömning

Trafik

- Trafikpåverkan under anläggningstid

Alternativutredning

- Utredning av båda alternativen för påseglingsskydd som anges i framtaget samrådsunderlag
- Ett större geografiskt område bör ingå i en alternativutredning

11.4 Länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan

Länsstyrelsen har i beslut daterat 2016-03-23, diarienummer 531-19966-2015, meddelat att vattenverksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan, se Bilaga 10.

12 Förslag till kontroll

Utbyggnaden av Järnvågen är ett omfattande projekt, där någon detaljprojektering ännu inte utförts. Föreliggande förslag till kontroller kommer därför i samband med detaljprojektering att behöva kompletteras och specificeras mer noggrant, vilket föreslås ske i samråd med tillsynsmyndigheten.

Kontrollprogrammets huvudpunkter

- Muddring – mudderspridningskontroll
- Utsläpp av överskottsvatten/länsvatten
- Utmärkning av arbetsområde
- Kontroll av massor som används till utfyllnad

Muddring

Inledningsvis i samband med att muddringsarbeten påbörjas utförs en mätkampanj med in situ-mätningar i vattnet från båt med avseende på turbiditet och salinitet. Mätning utförs i såväl djupled som horisontal (transsektorer tvärs strömriktningen/spridningsplymen uppströms och nedströms) på olika avstånd från muddringsplatsen för att kontrollera hur grumling varierar med avstånd och djup. Om möjligt undersöks även hur eventuella plymer breder ut sig/inlagras i skikt etc. I den mån en plym visuellt kan följas nedströms arbetsplatsen i samband med de inledande mätningarna kan mätningarna kompletteras med fotografering alternativt videofilmning från en hög position, såvida det finns sådan utrustning tillgänglig.

Göteborgs Energis kylvattenintag, som är beläget i direkt anslutning till muddringsområdet för tilläggsplatsen vid Skeppsbropiren, kan, om Göteborgs Energi så önskar, under tiden muddringsarbeten sker kontrolleras med avseende på turbiditet, eftersom partikelrikt vatten medför ökad belastning på filter som skyddar kylanläggningen från slitage på utrustning. Detta kan vid behov ske genom att kontinuerlig mätning av turbiditet vid intagskonstruktionen (på intagsnivån) i älven alternativt på land i intagsledning. Referensmätning i av muddringen opåverkat vatten kan då ske uppströms vid Stenpiren.

Mätomfattning och eventuella begränsningsvärden uppströms och nedströms arbetsplatsen, baserat på risker för påverkan på Göteborgs Energis kylvattenintag, föreslås bestämmas i samråd med Göteborgs Energi och tillsynsmyndigheten.

Utsläpp av överskottsvatten/länsvatten

Överskottsvatten innanför tätspont i kofferdamen och i utfyllnadsområdet som inramas av kofferdamen ska kontrolleras innan utsläpp sker i älven. Överskottsvatten från inte släppas ut till recipient utan föregående rening om begränsningsvärdena i tabell 4 under kapitel 10 överskrids. Kontrollplan avseende mätomfattning och mätfrekvens utformas i samråd med tillsynsmyndighet.

Farledskontroll – utmärkning av arbetsområde

I god tid innan vattenarbetena påbörjas hålls ett startmöte med Hamnmyndigheten och Sjöfartsverket. Utmärkning och belysning av arbetsområdet samt underrättelse för sjöfarande (Ufs) ska ske enligt Sjöfartsverkets anvisningar.

Arbetet ska bedrivas på ett sådant sätt att inga massor (sprängsten) som kan orsaka hinder för fartygstrafiken hamnar i farleden. Kontroll av farleden närmast arbetsområdet ska ske regelbundet efter Sjöfartsverkets och Hamnmyndighetens anvisningar.

Utfyllnadsmassor

Kriterier för de massor som ska användas för utfyllnad inom kofferdamen tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten. Om andra massor är naturmassor är aktuella, inbegriper detta bl.a. analysparametrar, haltkriterier, provtagningstäthet m.m. Detta arbete påbörjas i mycket god tid innan utfyllnadsarbeten ska utföras, eftersom mycket stora mängder fyllnadsmassor kommer att omfattas av arbetet.

Södra Älvstranden Utveckling AB
Box 8003
402 77 GÖTEBORG

Göteborg den 8 juni 2017

Göteborgs Stad och Södra Älvstranden Utveckling AB avser att ansöka om tillstånd att genom utbyggnad i Göta älv anlägga en ny markyta avsedd för bebyggelse och anläggande av kaj (Järnvågen) samt därutöver bland annat anlägga en ny tilläggsplats för oljebåt vid Skeppsbrospiren och anlägga en gång- och cykelbro mellan det planerade området Järnvågen och Skeppsbrospiren. Med anledning härav har Södra Älvstranden Utveckling AB kontaktat Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs stad för att efterhöra Stadsbyggnadskontorets uppfattning om anläggningarnas förenlighet med gällande detaljplan för Skeppsbron m.m. som vann laga kraft den 7 april 2015 (aktbeteckning 1480-II-5156).

Den planerade tilläggsplatsen för oljefartyget vid Skeppsbrospiren och gång- och cykelbron över Rosenlundskanalen avses anläggas inom område som omfattas av detaljplanen för Skeppsbron m.m. Anläggningarna ligger inom ett område som anges som vattenområde hamn och ett område inom vilket bryggor, pirar och bad får anläggas. Tilläggsplatsen för oljebåten är därför i linje med detaljplanens syfte och intention. Den föreslagna gång- och cykelbron över Rosenlundskanalen kräver stöd i vatten och blir inte öppningsbar. Frihöjden under bron kommer dock att vara högre än frihöjden under broar längre in i Rosenlundskanalen, vilket innebär att den planerade bron inte kommer att utgöra någon begränsning jämfört med idag för båtar som trafikerar fritidsbåthamnen i Rosenlundskanalen eller för sightseeingbåtarna (Paddan) som trafikerar kanalen. Bron medför också att kajen utmed den västra sidan av Skeppsbrospiren inte kommer att kunna nyttjas för tilläggning av större båtar. Denna möjligt

kommer dock att begränsas av säkerhetsskäl när utbyggnaden i Göta älv är genomförd. Stadsbyggnads-kontoret, Göteborgs stad, gör därför den sammantagna bedömningen att gång- och cykelbron endast utgör en mindre avvikelse i förhållande till vad som anges i detaljplanen och att anläggningen inte motverkar syftet med planen. Den planerade tilläggsplatsen och gång- och cykelbron bör därför enligt Stadsbyggnadskontorets bedömning inte vara att bedöma som detaljplanestridiga.

Dag som ovan



Stadsbyggnadskontoret
Göteborgs Stad

Cecilia Strömer
t.f. enhetschef
Byggavdelningen.



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Kulturmiljöenheten
Henrik Zedig

Meddelande
2017-04-03

Diarienummer
431-11713-2016

Sida
1(1)

Sweco Civil AB
Att: Erik Cardell

Angående arkeologisk utredning inom vatten delen av planområdet Järnvågen i Göteborgs Stad, Göteborg kommun.

Länsstyrelsen beslutade den 16 januari 2017 om en marinarkeologisk utredning etapp 2 inom planområdets vatten del. Av bifogad redovisning framgår att Bohusläns museum har utfört utredningen i februari månad 2017.

Utredningen visar att det inte förekommer några tidigare okända fornlämningar inom vatten delen av planområdet.

Länsstyrelsen har därmed ur antikvarisk synpunkt inget att erinra mot att den berörda marken används för avsett ändamål.

Med vänlig hälsning

Henrik Zedig

Bilaga

Redovisning av utförd arkeologisk undersökning upprättad av Bohusläns museum och inkommen till Länsstyrelsen den 10 februari 2017.

Digital kopia till
Bohusläns museum
Samhällsbyggnadsenheten
Kulturmiljöenheten



Redovisning av utförd undersökning enligt 11-13 §§ KML

Geografiska och administrativa uppgifter

Län Västra Götaland	Kommun Göteborg	Landskap Västergötland
Socken Göteborg	Fastighet/kvarter Göta älv/Rosenlund	Kartblad
Beslutande länsstyrelse (datum för beslut) Västra Götaland (2016-09-22)	Länsstyrelsens dnr 431-11713-2016	Beslut enligt KML Arkeologisk utredning enligt 2 kap. 11§ KML

Undersökningens art och omfattning

Undersökarens dnr/projektnr 16/0264, 16051	Typ av undersökning/åtgärd Arkeologisk utredning	Fältarbetsid start/slut 2017-02-07 - 2017-02-09
Undersökande/ansvarig organisation Bohusläns museum	Projektansvarig Thomas Bergstrand	Typ av exploatering Detaljplan
Uppdragsgivare/exploatör Södra älvstranden utveckling AB	Antal arbetsdagar	Beräknad rapporttid
		Total faktisk kostnad

Berörda RAÄ-nr, datering och lägesbestämning

Berörda RAÄ-nr/tillfällig arbetsidentitet (objektnr) Sonarindikationer id 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	
Datering	
Mätmetod GPS	Kommentar kring inmätning
Skala	
Medelfel vid inmätning	

Objekttabell för lämningstyper

Inget av antikvariskt intresse

Referenser

Inget kartmaterial bifogat
Ingen skriftlig källa bifogat
Ingen bildinformation bifogat

Filnamn	Typ	Storlek
431-11713-2016_Indikationslista_slutversion.pdf	application/pdf	0.47 Megabyte
AU J?rnav?gen_ADMIN.pdf	application/pdf	0.12 Megabyte

Redovisning

Sammanfattning av undersökningsresultaten

Bohusläns museum har genomfört en marin utredning av detaljplaneområdet Järnvågen, Göteborgs kn. Utredningsområdet består av 60 000 kvadratmeter i Göta älv, inom Göteborgs hamnområde. Området sträcker sig mellan Rosenlundskanalens mynning i Göta älv, och nedströms vid Stena lines färjeterminal för Danmarkstrafiken. Etapp 2 av utredningen omfattade besiktning av totalt tio side scansonar-indikationer, vilka togs fram i utredningens första etapp. Besiktningarna utfördes med dykande arkeolog och med stöd av scanning sonar. Resultat: inga av indikationerna är fornlämning eller fornfynd. Se bifogad lista för specificerad redovisning.

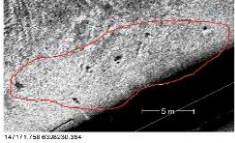
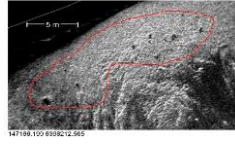
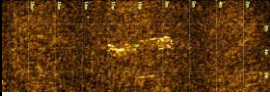
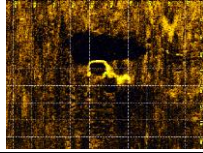
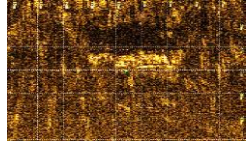
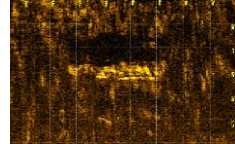
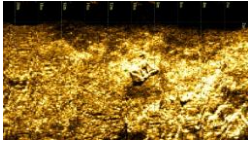
Förslag till fortsatta åtgärder

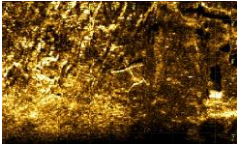
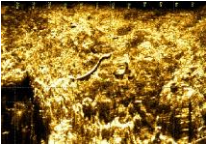
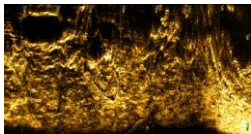
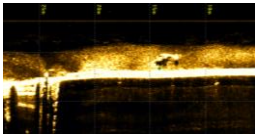
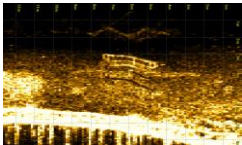
Bohusläns museum har inga förslag på fortsatta antikvariska åtgärder.

Meddelande till FMIS

Referensnummer för den inskickade blanketten är: 1536

Blankett inskickad av: Thomas Bergstrand (thomas.bergstrand@bohuslansmuseum.se) 070-623 34 68

ID	Beskrivning	Storlek	Klass.	Lat N (Y)DMS	Long E	Easting1200	Northing1200	Lat_DD_Y	Long_DD_X	Bild	Resultat av besiktning	Fornlämning
Ind_01	Pålar eller däck	15 x 3 m	1			147171.758	6398230.384	57.703225	11.952563		Recent påle. Dokumenterat med scanning sonar och dykande besiktning.	Nej
Ind_02	Avbrutna pålar	15 x 4 m	2			147166.199	6398212.565	57.703065	11.952470		Skärp, kablar, flaskor, grusigt sediment, träplanka med bulthål. Dokumenterat med scanning sonar och dykande besiktning.	Nej
Ind_03	Pålar/Pålstreter (2 område)	3 x 3 m	2			147211.341 147219.536	6398233.545 6398235.757	57.703254	11.953227		Ej inom uppdraget. Tidigare besiktigat.	
Ind_04	Objekt	7 x 1 m	1	57 42 14.30	011 57 02.07			57.703972	11.950575		Högst sannolikt en struktur som resultat av eroderat bottensediment. Dokumenterat med scanning sonar. Inom farledsområde.	Nej
Ind_05	Objekt	5 x 3 m	2	57 42 09.31	011 56 50.39			57.702586	11.947331		Struktur i eroderat bottensediment, inom en större bottenyta med liknande fenomen/ripplrar. Dokumenterat med scanning sonar.	Nej
Ind_06	Objekt	7 x 2 m	2	57 42 08.59	011 56 55.50			57.702386	11.948750		Ingen observation. Dokumenterat med scanning sonar och dykande besiktning.	Nej
Ind_07	Objekt (samma som Ind_06)	7 x 2 m	1	57 42 08.62	011 56 55.50			57.702394	11.948750		Ingen observation. Dokumenterat med scanning sonar och dykande besiktning.	Nej
Ind_08	Kvadratisk objekt, metallstomme?	2 x 2 m	1	57 42 10.06	011 57 05.13			57.702794	11.951425		L-formad järnbalkskonstruktion. Dimension 0,5 m lång. I nära anslutning även en trädgårdstol. Dokumenterat med scanning sonar och dykande besiktning.	Nej

Ind_09	Flera långsmala objekt?	4 x 4 m	1	57 42 10.65	011 57 05.08			57.702958	11.951411		Fackverkskonstruktion av järnbalkar. Dimension ca 1,5 x 1,5 m. Därtill även plåt och annat skräp. Dokumenterat med scanning sonar och dykande besiktning.	Nej
Ind_10	Långsmal objekt	6 x 0.5 m	1	57 42 10.36	011 57 07.12			57.702878	11.951978		Avbruten träplanka. Dimension 2 x 0,2 x 0,5. Dokumenterat med scanning sonar och dykande besiktning.	Nej
Ind_11	Långsmal objekt	5 x 0.5 m	1	57 42 10.60	011 57 06.68			57.702944	11.951856		Metallrör. Dimension 4-5 m exponerat. 0,1 m diam. Dokumenterat med scanning sonar och dykande besiktning.	Nej
Ind_12	Objekt	2.5 x 2 m	1	57 42 11.45	011 57 11.50			57.703181	11.953194		Ej inom uppdraget. Tidigare besiktigat.	
Ind_13	Barriär?	4 x 1 m	1	57 42 12.34	011 57 12.98			57.703428	11.953606		Ej inom uppdraget. Tidigare besiktigat.	

RAPPORT

SÖDRA ÄLVSTRANDEN UTVECKLING AB

Detaljplan Järnvågsgatan

UPPDRAGSNUMMER 2342863.412

ÖVERSIKTLIG MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING AV SEDIMENT INFÖR PLANERAD KAJUTBYGGNAD



2015-06-09

SWECO ENVIRONMENT AB

Staffan Kaltin

Thomas Holm

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Södra Älvstranden Utveckling AB har Sweco Environment AB utfört en översiktlig miljöteknisk undersökning av sedimenten inom detaljplaneprojektet för Järnvågsgatan. Undersökningsområdet omfattar planerat kajutbyggnadsområde, vilket preliminärt utgörs av området från Rosenlundskanalens utlopp och ca 200 m västerut längs kajen samt drygt 100 meter ut i älven.

Den nu genomförda utredningen har omfattat följande moment:

- Inventering av tidigare utförda undersökningar och uppgifter om muddringsarbeten
- Upprättande av provtagningsplan
- Fältundersökningar omfattande:
 - o Sedimentprovtagning i totalt 11 punkter varav provtagning utförts med rörprovtagare (Beeker) i 10 av punkterna samt genom skruvborrning i 5 av punkterna.
 - o Inmätning av provtagningspunkternas lägen med GPS
- Bedömning av lagerföljd, okulärbedömning samt uttag av sedimentprover, totalt 47 stycken
- Laboratorieanalys av 13 sedimentprover. XRF-mätningar på 9 prover.
- Sammanställning och utvärdering av resultat i denna rapport

Utförd undersökning visar på förekomst av gytjiga sediment med mycket varierande mäktigheter. I provpunkter tagna längst ut från kajen och på vattendjup större än 5,5 meter, observerades sedimentmäktigheter på 0,4-1 meter. På grundare områden är sedimentmäktigheten generellt större än 1 meter. I provpunkten utanför Rosenlundskanalens utlopp noterades en mäktighet på 3,5 m. Sedimenten underlagras av lera.

Området som används av färjetrafiken har inte kunnat undersökas. Djupkartan för området indikerar dock en tydlig fördjupning av botten inom denna del, vilket mycket sannolikt är en följd av propellererosion. Det bedöms därför att sedimentmäktigheten är något mindre inom denna fördjupning.

Analysresultaten visar att sedimenten generellt är belastade av såväl organiska som oorganiska föroreningar. Mycket höga halter av tributyltenn (TBT), 120-3800 µg/kg TS, förekommer i såväl ytliga som djupare sedimentlager. Halterna av PAH är tydligt förhöjda. Halterna av kvicksilver, bly, kadmium, koppar, krom och zink i sedimentproverna visar tydlig till mycket stor avvikelse jämfört med Naturvårdsverkets avvikelseklassning för ytsediment i kust och hav. Torrsubstanshalten (TS) i proverna har varierat mellan 40 och 59% och glödförlusten mellan 5 och 9,7% av TS.

En jämförelse av uppmätta halter av tennorganiska föreningar med föreslagna riktvärden för muddermassor som omhändertas på land, indikerar halter generellt högre än riktvärdet för MKM men lägre än kriteriet för farligt avfall. Halten av övriga analyserade föroreningar (metaller och petroleumkolväten inkl PAH) ligger dock generellt mellan KM och MKM.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	2
1.3	Uppdragets omfattning och avgränsningar	2
2	Områdesbeskrivning	3
2.1	Allmänt	3
2.2	Vattendjup och strömningsförhållanden	3
2.3	Potentiella föroreningskällor	3
3	Tidigare utförda sedimentundersökningar	4
4	Nu utförda undersökningar	4
4.1	Provtagningsplan	4
4.2	Fältarbeten	4
4.3	Laboratorieanalyser	5
5	Bedömningsgrunder	5
6	Resultat och utvärdering	6
6.1	Fältobservationer	6
6.2	Bedömning av sedimentmäktigheter	7
6.2.1	Utvärdering av lerprover	7
6.2.2	Bedömning av mäktigheter	8
6.3	Analysresultat och bedömningsgrunder för sediment	8
6.4	Analysresultat och bedömningsgrunder för jord	9
7	Slutsatser och kommentarer	10

Bilagor

Bilaga 1	Situationsplan med provtagningspunkter
Bilaga 2	Sammanställning av fältobservationer vid provtagning
Bilaga 3	Sammanställning av laboratorieanalyser, sediment
Bilaga 4	Analysrapporter från laboratoriet
Bilaga 5	Koordinatlista

1 Inledning

1.1 Bakgrund

En omdaning av de älvnära delarna av centrala Göteborg planeras. Ett delområde utgörs av området "Järnvågsgatan" mellan Järntorget och Hälsingegatan, för vilket en detaljplan skall tas fram, se ungefärlig områdesgräns för detaljplanen i **figur 1.1**. I den östra delen planeras en utbyggnad av befintlig kaj. Utformningen av kajen är inte fastslagen men omfattar preliminärt området från Rosenlundskanalens utlopp och ca 200 m västerut längs kajen samt drygt 100 meter ut i älven.

Sweco har nu utfört en miljöteknisk undersökning av sedimenten inom aktuellt utbyggnadsområde. Undersökningen utfördes på uppdrag av Södra Älvstranden Utveckling AB.

Sweco har tidigare även utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom detaljplaneområdet¹.



Figur 1.1 Järnvågen, ungefärlig gräns för planområde (röd linje)

¹ Detaljplan Järnvågsgatan. Översiktlig miljöteknisk markundersökning. Sweco 2015-03-10

1.2 Syfte

Den miljötekniska undersökningen syftar primärt till att bedöma sedimentens mäktighet samt att karakterisera föroreningssituationen i dessa. Resultatet från undersökningarna skall utgöra underlag för detaljplanearbetet samt för en miljökonsekvensbeskrivning för vattenverksamhet, avseende kajutbyggnaden.

Undersökningar kan även utgöra underlag för en bedömning av merkostnaderna (separat rapport) för hantering av förorenade sediment inom det område som omfattas av detaljplanen, i samband med kajutbyggnaden.

1.3 Uppdragets omfattning och avgränsningar

Den nu genomförda utredningen har omfattat följande moment:

- Inventering av tidigare utförda undersökningar och uppgifter om muddringsarbeten
- Upprättande av provtagningsplan
- Fältundersökningar omfattande:
 - o Sedimentprovtagning i totalt 11 punkter varav provtagning utförts med rörprovtagare (Beeker) i 10 av punkterna samt genom skruvborrning i 5 av punkterna. I vissa punkter har således båda metoder använts, se beskrivning om metodval nedan.
 - o Inmätning av provtagningspunkternas lägen med GPS
- Bedömning av lagerföljd, okulärbedömning samt uttag av sedimentprover, totalt 47 stycken
- Laboratorieanalys av 13 sedimentprover. XRF-mätningar på 9 prover.
- Sammanställning och utvärdering av resultat i denna rapport

Del av utbyggnadsområde ligger inom Älvsnabbens och Älvsnabbarens farled. Strax väster om området ligger Stena Lines Danmarksterminal.

På grund av den intensiva färjetrafiken till och från hållplatsen vid Rosenlund så har provtagning inte kunnat genomföras inom delar av det planerade utbyggnadsområdet, se **bilaga 1**. Ett par provpunkter har därför placerats strax utanför och öster om området, se **kapitel 4.1**.

Provtagning har utförts dels med skruvborr och dels med en beekerprovtagare (rörprovtagare). Metodvalet beror av sedimentmäktighet, vattendjup, strömförhållanden, vågor och vind. Beekerprovtagaren kan endast användas till ytnära sediment (ca 1m) men ger oftast representativa prover. Skruvborrningen kan användas vid större sedimentmäktigheter men risken för att man tappar hela eller del av sedimentprovet i vattenmassan är stor om förhållandena inte är optimala.

Observera att undersökningsområdet är relativt stort, drygt 20 000 m². Denna undersökning är av stickprovskaraktär och det går inte att utesluta att andra förutsättningar beträffande sedimentmaktigheter och föroreningssituation förekommer inom området.

2 Områdesbeskrivning

2.1 Allmänt

Undersökningsområdet omfattar ett område från nuvarande kaj och drygt 100 meter ut i Göta Älv utmed sträckan mellan Rosenlundskanalen och Stena Lines Danmarksterninal.

2.2 Vattendjup och strömningsförhållanden

Vattendjupet inom aktuellt område varierar enligt uppgifter från ekolodning under 2009 mellan ca 4-8,5 meter, se **bilaga 1**.

I den östra delen är vattendjupet mellan 4-5 meter, men utanför hållplatsen vid Rosenlund finns en fördjupning som sannolikt beror av propellererosion. Strax utanför utbyggnadsområdet, mot älvens mitt, finns ett brant parti i älven där vattendjupet ökar till ca 8 meter. I den västra delen är vattendjupet generellt 5-8 meter.

Det är känt att muddringsarbeten har genomförts inom området och enligt en djupkarta från 1935 skall vattendjupet vid denna tid varit ca 5,4 m. Enligt muntliga uppgifter skall muddring har även utförts 1959 till ett vattendjup på 6,9 meter, dock endast inom den västra delen av området. Uppgifterna om muddringsdjup är dock osäkra.

Göta älvs mynningsområde utgör ett estuarie där det utflödande ytvattnet från älven drar med sig underliggande salt bottenvatten. Inblandningen av saltare bottenvatten i ytvattnet medför att en motriktad bottenström skapas vilken sträcker sig en bit upp i Göta älv, vanligtvis till Frihamnen nedströms Götaälvbron. Detta innebär att bottenvattnet ovan sedimentet inom aktuellt område vanligtvis har en viss salthalt.

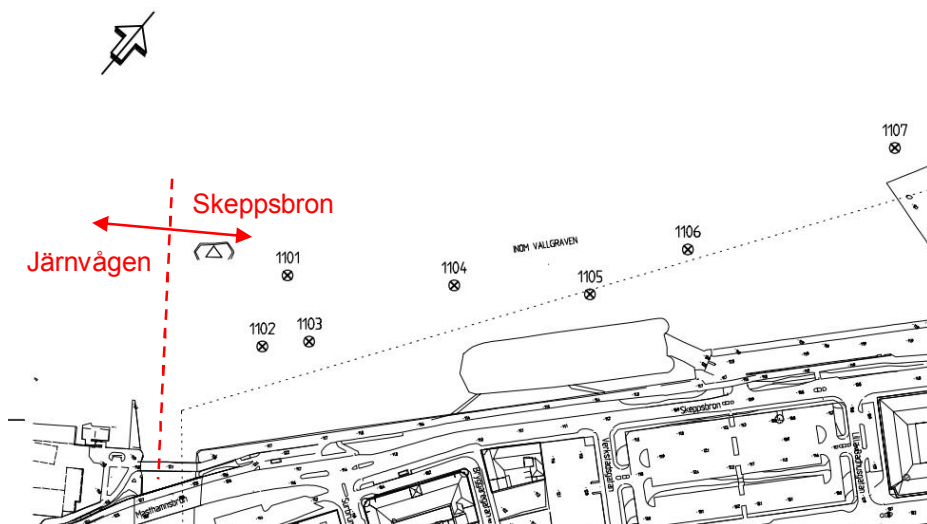
2.3 Potentiella föroreningskällor

Sedimenten kan vara påverkade av föroreningar dels på grund av verksamheter och trafik uppströms området och dels från båttrafik och tidigare varvsverksamhet (bl a blästring av båtbottnar) i nära anslutning området. Det är även känt att Energiverkets "oljebåtar" lagt till vid Rosenlundskanalens utlopp.

De föroreningar som kan förväntas förekomma i sedimenten är framförallt tennorganiska föroreningar från båtbottnfärger (Tributyltenn, TBT, och dess nedrytningsprodukter), tungmetaller, polyaromatiska kolväten och petroleumkolväten)

3 Tidigare utförda sedimentundersökningar

Det är inte känt att några undersökningar utförts inom aktuellt område. Uppströms området (öster om området) har dock undersökningar utförts inom Skeppsbroprojektet, se plan i **figur 3.1**.



Figur 3.1. Provtagningspunkter inom Skeppsbroprojektet. Rosenlundskanals utlopp i väster. Röd streckad linje anger ungefärlig gräns mellan Skeppsbron och Järnvågens projektområde

Vid dessa undersökningar utfördes provtagning till ca 1 meters djup. Sedimenten bedömdes huvudsakligen bestå av siltig gyttjig lera och lukt av petroleum noterades i flera av punkterna (1102-1106). Analyser indikerar förekomst av bl a höga halter tennorganiska föreningar, metaller och PAH och PCB, men även tyngre alifatiska kolväten påvisades i sedimentproverna.

En kompletterande undersökning indikerar sedimentmaktigheter på 0,6-2 m.

4 Nu utförda undersökningar

4.1 Provtagningsplan

Provpunkter har placerats inom planerat utbyggnadsområde samt i nära anslutning till området. Inom den del som utgörs av farled för Älvsnabben och Älvsnabbaren har ingen provtagning kunnat utföras, se **bilaga 1**. Inom övriga delar av området har provpunkter placerats dels för att få "arealtäckning" och dels för att få prover från bottnar med olika vattendjup. Placeringen har baserats på djupkartor och uppgifter från muddringsarbeten samt på uppgifter från tidigare undersökningar utförda öster om aktuellt område.

4.2 Fältarbeten

Provtagning av sedimenten inom nu aktuellt undersökningsområde har utförts mellan den 14-16 april samt den 17:e och 20:e april 2015. Provtagningen har till del utförts i samband

med den geotekniska undersökningen (14-16 april). Undersökningen omfattade dels skruvborrning med geoteknisk borrhandsvagn och dels provtagning med en rörprovtagare (Beeker). Ansvariga fälttekniker var Johan Rosdahl och Staffan Kaltin, Sweco Environment AB. Ledare för borrarbetena var Ulf Gyllunger, från Sweco Civil AB.

Provtagningspunkternas lägen redovisas i **bilaga 1** och en koordinatlista finns som **bilaga 5**.

Sedimentprover från det översta sedimentskiktet (<1m) har tagits ut i form av samlingsprover ungefär för var tjugofemte centimeter, eller på representativa sedimentlager i respektive provpunkt. Prov från mäktigare sedimentskikt har tagits ut ungefärligen för varje halvmeter. Vid provtagningen har sedimentlager och sedimentlagerföljder bedömts och eventuella indikationer på föroreningar (lukt, avvikande färg e t c) har noterats. Dokumentation från fältobservationer är sammanställda i **bilaga 2**.

4.3 Laboratorieanalyser

Med utgångspunkt från fältobservationer och potentiella föroreningar, se **kapitel 2.3**, har 13 jordprover från 7 provtagningspunkter skickats till laboratorium för analys.

Eurofins laboratorium i Lidköping har anlåtats för sedimentanalyserna. De ämnen som analyserats är främst tennorganiska föreningar, metaller, oljekolväten (alifater och aromater) och polycykliska aromatiska kolväten (PAH). Prover har även analyserats map glödrest.

Analysresultaten finns sammanställda i **bilagorna 3a** respektive **3b** och analysrapporterna i sin helhet i **bilaga 4**.

5 Bedömningsgrunder

Erhållna analysresultat för sedimentprover har jämförts med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Naturvårdsverket 1999, Rapport 4914, se **bilaga 3a**. Halter av polyaromatiska kolväten har jämförts med tillståndsklassning enligt tabell 17, gällande indelning av avvikelser från jämförvärde för förorenade ytsediment i kust och hav. Metallhalter har jämförts med avvikelseklassning enligt tabell 36 i samma rapport samt även med begränsningsvärden för GHAB:S tippningsplats SSV Vinga².

Halter av tributyltenn, TBT, har jämförts med finska Miljöstyrelsens "Anvisningar för muddring och hantering av muddermassor", finska Miljöministeriet 2004 samt även med begränsningsvärden för Göteborgs Hamns (GHAB) tippningsplats SSV Vinga.

Uppmätta halter av metaller och petroleumkolväten, inklusive PAH, har även jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden³ för förorenade områden, se **bilaga 3b**. Denna jämförelse indikerar sedimentens "föroreningsklass" vid omhändertagande på land, i samband med en eventuell muddring inom området. NV redovisar generella

² Begränsningsvärdena justerades nyligen i miljöödom, 2015-05-05, M 1260-14, från 200 µg/kg TS till 50 µg/kg TS.

³ Naturvårdsverkets rapport 5976.

riktvärden för "känslig markanvändning", KM (bostäder, daghem m m) och för "mindre känslig markanvändning", MKM (industrier, kontor m m). I **bilaga 3b** anges även Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för klassificering av farligt avfall⁴ (FA) som jämförelsevärden.

Resultaten för tennorganiska föreningar har likaså jämförts med föreslagna riktvärden för förorenad mark samt kriterier för farligt avfall, enligt länsstyrelsens rapport "Kriterier för tributyltenn, Irgarol, diuron i muddermassor som omhändertas på land"⁵

6 Resultat och utvärdering

Fältobservationerna från provtagningen har sammanställts i **bilaga 2**. Analysresultaten finns sammanställda i **bilaga 3a** respektive **3b**.

6.1 Fältobservationer

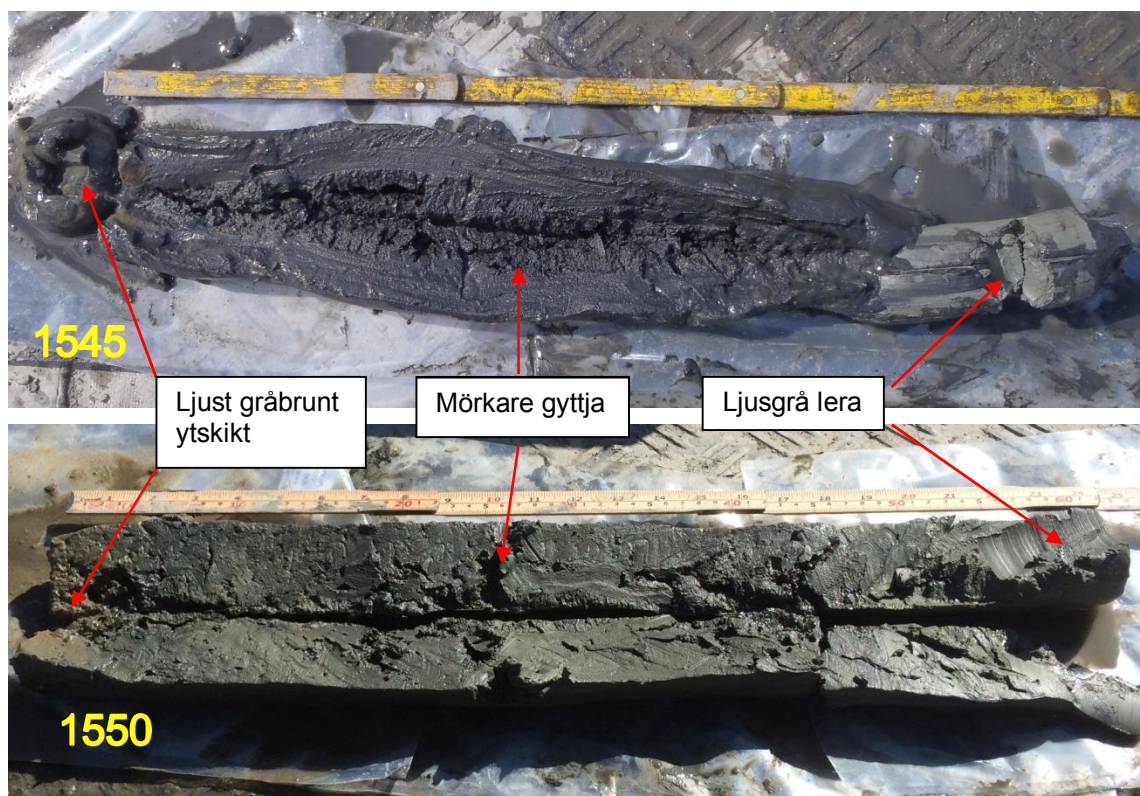
Sedimentmäktigheten i provtagningspunkterna bedömdes i fält till mellan 0,3-1,3 m men i en punkt, 1550, noterades ca 3,5 meter mäktiga sediment. Bedömningen av sedimentmäktigheten är dock osäker i vissa av punkterna, se nedan.

De ytliga sedimenten bestod till merparten av gyttja, ställvis med inslag av vassrötter och snäckskal. Det översta skiktet (<0,1m) av sedimenten var vanligen ljus grå/gråbrun, men mörkare grå eller svart längre ned. Variationer mellan de olika provpunkterna förekommer dock.

Några tydliga indikationer på förekomst av föroreningar noterades inte i fält annat än i provpunkt 1550, där sedimenten från ca 1 meter till 3,5 meter djup luktade olja (tydligast lukt längst ned).

⁴ Avfall Sveriges rapport 2007:1.

⁵ Kemakta AR 2012-26, en rapport från projektet Hav möter Land, Länsstyrelsen i Västra Götaland.



Figur 5. Sedimentkärna från provpunkt 1545 ovan samt 1550 nedan, notera den ljusare gråbruna ytskiktet till vänster följt av en mörka grå gyttja och längst till höger i bild den ljusgråa lera. I den övre bilden (1545) syns också tydligt det lösa övre sedimentlagret.

De ytliga sedimenten underlagrades av lera som i vissa punkter var ljus grå och relativt fast (1544-1546 samt 1550-1551), medan den i andra punkter (1541-1543 samt 1547-1549) var grå eller gråsvart.

6.2 Bedömning av sedimentmäktigheter

6.2.1 Utvärdering av lerprover

Efter fältundersökningen hade utförts, i samband med sammanställningen av resultaten, kontrollerades om den mörkare lerskiktet, se ovan, eventuellt kunde utgöras av sediment som avlagrats under senare tid. En kontroll av metallinnehållet i några prover utfördes därför med ett XRF instrument⁶. Mätningarna utfördes både på mörkare och ljusare lera samt för en jämförelse även på ytligare prov på gyttjesediment.

Resultaten från XRF-mätningar indikerade att innehållet av bly, zink och framförallt koppar var tydligt högre i prover på den mörkare lera jämfört med den ljusare lera.

⁶ Fältinstrument för analys av metaller i sediment och jordprover. Observera att analysen innefattar en större osäkerhet än sedvanliga laboratorieanalyser, särskilt för prover med stort vatteninnehåll såsom sediment.

Även andra parametrar (innehåll av bl a kalium, svavel och järn) uppvisade tydliga skillnader mellan de olika lerorna. Metallhalterna i prover på den mörka leran var jämförbara med halterna i proverna på ytligt gyttjesediment.

Den mörkare leran bedöms därför med stor sannolikhet vara sediment som avlagrats under senare tid. Denna bedömning förstärks av uppgifter om tidigare muddringsdjup (uppgifter som förvisso är osäkra).

Sedimentmäktigheten i punkterna 1541-1543 samt 1547-1549 bedöms därför vara större än vad som preliminärt bedömdes i fält, se nedan.

6.2.2 Bedömning av mäktigheter

Baserat på fältundersökningen så varierar sedimentmäktigheterna mellan 0,4-1 m i punkterna 1544-1546 och 1550 (där ljus lera observerats i fält). Samtliga av dessa punkter är uttagna på ett vattendjup större än 5,5 meter. Punkten 1551, där sedimentmäktigheten var hela 3,5 m, är placerad utanför Rosenlundskanalens utlopp på 4,5 m vattendjup.

Baserat på fältobservationer, utvärdering av lerprover enligt ovan, samt uppgifter om tidigare muddringsarbeten, kan det konstateras att sedimentmäktigheten, inom det område där provpunkterna 1541-1543 samt 1547-1549 är belägna, generellt är större än 1 m. Det bedöms också att sedimentmäktigheten inom detta område generellt är mindre än 2,5 meter, men att det även kan återfinnas mäktigare sediment, framförallt närmast kajerna.

Sedimenten inom Älvsnabbens farledsområde, där undersökningar inte kunnat genomföras, är sannolikt påverkade av propellererosion från färjorna. Detta framgår av fördjupningen i bottenivån, se **bilaga 1**. Erosionen har därför sannolikt medfört att sedimenten är mindre mäktiga inom denna del.

6.3 Analysresultat och bedömningsgrunder för sediment

Totalt har 13 sedimentprover från 7 provtagningspunkter analyserats på laboratorium med avseende på innehåll av metaller, se **bilaga 3a**. Såväl prov från ytliga sedimentskikt som prov från djupare belägna sediment har analyserats. Prov på leran som underlagrar sedimenten har dock inte analyserats.

Resultaten visar generellt på förhöjda halter av bly, kadmium, koppar, krom, kvicksilver och zink i förhållande till Naturvårdsverkets avvikelseklassning för metaller i ytsediment i kust och hav. Koppar och kvicksilver har uppmätts i halter som uppvisar stor avvikelse i merparten av proven. I sex resp. fyra prover har det även uppmätts halter med mycket stor avvikelse från jämförvärdena.

Resultaten indikerar inte på någon signifikant skillnad mellan halter i prov från ytliga sediment (0-0,3) och prover från djupare belägna sediment (>0,3m). De högsta metallhalterna har dock påvisats i provet från punkt 1551 på 2,9 till 3,5 meters djup.

Halter av polyaromatiska kolväten, summa PAH-11, har påvisats i samtliga analyserade prover, och i samtliga fall är halterna mycket höga enligt Naturvårdsverkets tillståndsklassning för sediment längs Sveriges kust.

För halter av alifatiska och aromatiska kolväten saknas jämförelsevärden för sediment. I samtliga analyserade prover har dock förekomst av tyngre alifatiska kolväten (>C16-C35) påvisats. I fyra av sex analyserade prover har även förekomst av aromatiska kolväten påvisats (>C10-C35). Det är känt att naturliga organiska ämnen såsom humusämnen, kan påverka och med vissa analysmetoder ge "falska halter" för petroleumkolväten. Det kan därför inte helt uteslutas att nu påvisade halter till del kan vara påverkade av humusämnen i de gytjiga sedimenten.

Tennorganiska föreningar har påvisats i samtliga analyserade prover och halterna av TBT är generellt mycket höga. I merparten av analyserade prover är uppmätta halter högre än finska miljöstyrelsens nivå 2 och i samtliga prover påvisats halter som överstiger GHAB:s begränsningsvärden för tippning vid Vinga.

De lägsta halterna av tennorganiska föreningar är uppmätta i prover från sediment i provpunkter längre ut från kajen, där vattendjupet är större än 5,5 meter.

Torrsubstanshalten (TS) i proverna varierade mellan 40 och 59% och glödförlusten mellan 5 och 9,7% av TS.

6.4 Analysresultat och bedömningsgrunder för jord

I **bilaga 3b** jämförs uppmätta föroreningshalter för sediment med Naturvårdsverkets generella riktvärden samt Avfall Sveriges förslag till kriterier för farligt avfall. Denna jämförelse indikerar sedimentens "föroreningsklass" vid omhändertagande på land i samband med en eventuell muddring inom området.

Halten av någon eller några metaller överstiger riktvärdet för KM i samtliga analyserade prover. Endast i ett prov överstiger halten riktvärdet för MKM (1551 2,9-3,5m).

De metaller som uppvisar förhöjda halter (>KM) är framförallt kvicksilver, bly, kadmium och koppar samt i enstaka prover även barium och zink.

Halterna av PAH överstiger riktvärdet för KM i samtliga sex analyserade prover. I fyra av de sex proven överstiger även halten av tyngre alifatiska kolväten, C16-C35, riktvärdet för KM. Halten av aromatiska kolväten, C16-C35, överstiger KM i ett prov. Inte i något prov har halter av petroleumkolväten högre än riktvärdet för MKM uppmätts.

Halter av tennorganiska föreningar har jämförts med föreslagna riktvärden för förorenad mark och kriterier för farligt avfall (referens 5). Observera att dessa riktvärden och kriterier inte är fastslagna ännu.

Uppmätta halter av TBT är högre än föreslagna riktvärden för KM i alla prover utom ett. I merparten av analyserade prover är halterna även högre än riktvärdet för MKM. Uppmätta halter är dock lägre än föreslagna kriterier för farligt avfall.

7 Slutsatser och kommentarer

Utförd undersökning visar på förekomst av gyttjiga sediment med mycket varierande mäktigheter (0,4-3,5 m). I provpunkter tagna längst ut från kajen och på vattendjup större än 5,5 meter, observerades sedimentmäktigheter på 0,4-1 meter. På grundare områden är sedimentmäktigheten generellt större än 1 meter. I provpunkten utanför Rosenlundskanalens utlopp noterades en mäktighet på 3,5 m.

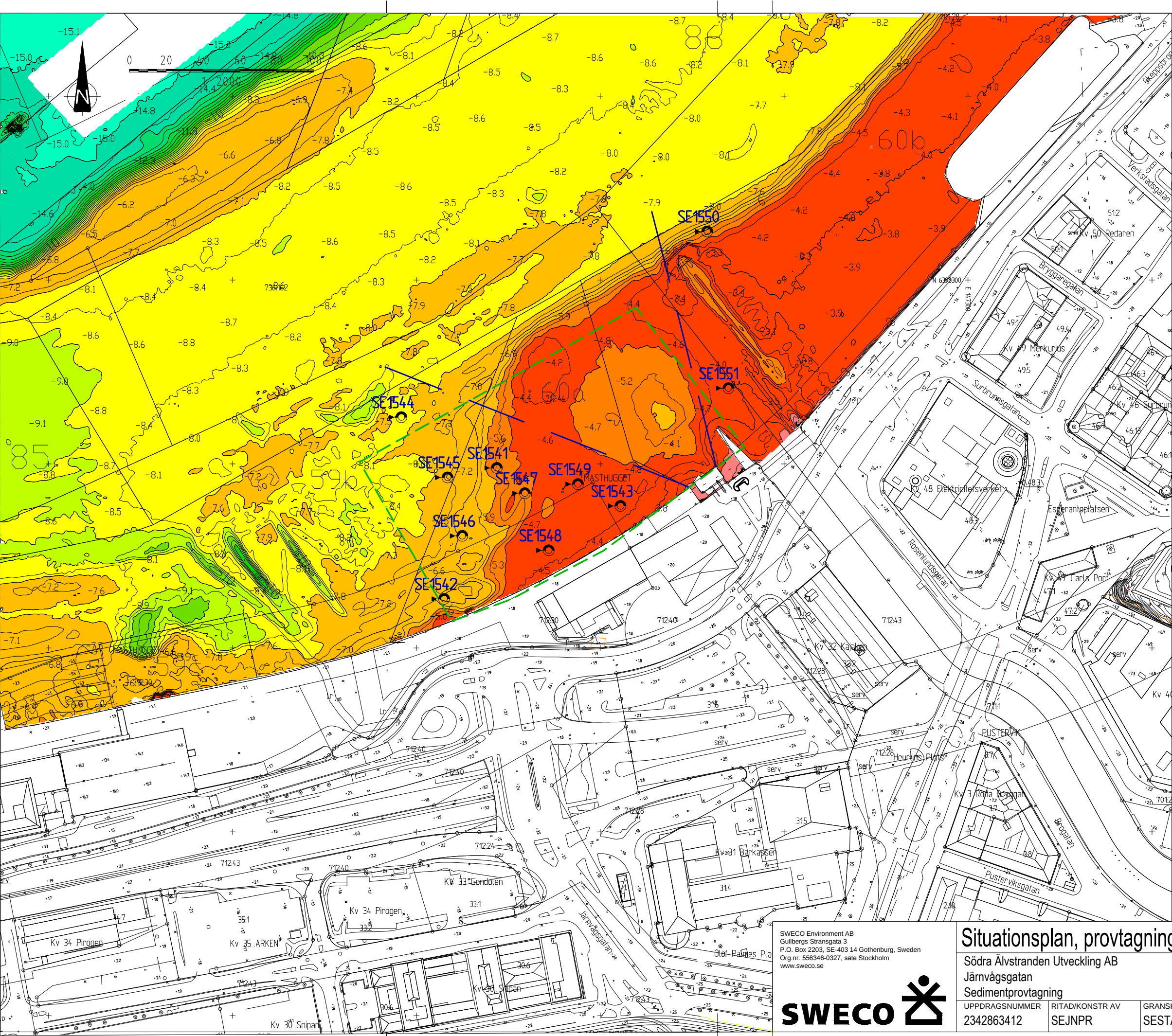
Området som tas i anspråk av färjetrafiken har inte undersökts. Djupkartan för området indikerar dock en tydlig fördjupning av botten inom denna del, vilket mycket sannolikt är en följd av propellererosion. Det bedöms därför att sedimentmäktigheten är något mindre inom denna fördjupning.

Analysresultaten visar att sedimenten generellt är belastade av såväl organiska som oorganiska föroreningar. Mycket höga halter av tributyltenn (TBT), 120-3800 µg/kg TS, förekommer i såväl ytliga som djupare sedimentlager. Även halterna av PAH uppvisar förhöjda halter. Halterna av kvicksilver, bly, kadmium, koppar, krom och zink i sedimentproverna visar tydlig till mycket stor avvikelse jämfört med Naturvårdsverkets avvikelseklassning för ytsediment i kust och hav. Torrsubstanshalten (TS) i proverna har varierat mellan 40 och 59% och glödförlusten mellan 5 och 9,7% av TS.

En jämförelse av föreslagna riktvärden för tennorganiska föreningar i muddermassor som omhändertas på land, indikerar halter generellt högre än riktvärdet för MKM men lägre än kriteriet för farligt avfall. Halten av övriga analyserade föroreningar (metaller och petroleumkolväten inkl PAH) ligger dock generellt mellan KM och MKM.

Det bör påpekas att undersökningen är av stickprovskaraktär, vilket innebär att det är möjligt att påträffa sediment med annan mäktighet och karaktär samt annat föroreningshåll än vad som beskrivs i denna rapport.

Om muddring inom området utförs så kan sedimenten enligt nu gällande begränsningsvärden inte tippas vid GHAB:s tippningsplats vid Vinga. Om sedimenten skall omhändertas på land så innebär detta merkostnader framförallt för avvattning, rening och kontroll av avvattningssvatten samt transport och mottagning av förorenade sediment.



Legend

- Sedimentprovtagning
- Laboratorieanalys
- Farled, Älvsnabben
- Ungefärligt läge för preliminär kajutbyggnad

SWECO Environment AB
Gullbergs Stränggata 3
P.O. Box 2203, SE-403 14 Gothenburg, Sweden
Org.nr. 556346-0327, sate Stockholm
www.sweco.se



Situationsplan, provtagningspunkter		
Södra Älvstranden Utveckling AB		
Järnvägsgatan		
Sedimentprovtagning		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD/KONSTR AV	GRANSKAD AV
2342863412	SEJNPR	SESTAK

DATUM	2015-06-01
ANSVARIG	SEJAVH
SKALA	1:1000 (A3)
RITINGSNUMMER	Bilaga 1
BET	

SE1541

Provtagningsområde: Göta älv, Järnvågen

Uppdragsnummer: 2342863412

Provtagningsdatum: 2015-04-16/20

Fältobservationer:

Provtagare: Ulf Gyllunger

Provtagningsutrustning: Skruv borrning

Observera att provtagning först utfördes med skruv den 16:e april. Eftersom prov inte kunde erhållas utfördes kompletterande undersökning med Beekerprovtagaren den 20:e april (1541B)

Provpunkt	djup (m)	Beskrivning	Färg	Kommentarer	prov	Analyser
SE1541	0-0,5	gy/slam		Materialet trillar avskruven		
Vattendjup: 5,4 m	0,5-1	le	grå	organisk lukt	0,5-1	

Foton 1541



Provtagare: Staffan Kaltin

Provtagningsutrustning: Beekerprovtagare

Provpunkt	djup (m)	Beskrivning	Färg	Kommentarer	prov	Analyser
SE1541 B	0-0,02	gy/slam	ljusbrungrå		0-0,25	Metaller, olja och tennorganiska föreningar
Vattendjup: 5,2m	0,02-0,4	gy	brungrå	lite vassrötter	0,25-0,5	
	0,4-0,9	gy	mörkt brungrå		0,5-0,75 0,9	0,75- Metaller och tennorganiska föreningar
				Leran ser att komma vid ca 0,9m		

Foton 1541 B



SE1542**Provtagningsområde:** Göta älv, Järnvågen**Uppdragsnummer:** 2342863412**Provtagningsdatum:** 2015-04-15/20**Fältobservationer:****Provtagare:** Ulf Gyllunger**Provtagningsutrustning:** Skruv borrning

Observera att provtagning först utfördes med skruv den 16:e april. Eftersom prov inte kunde erhållas kompletterande undersökning med Beekerprovtagare utfördes den 20:e april (1542B)

Provpunkt	djup (m)	Beskrivning	Färg	Kommentarer	prov	Analyser
SE1542	0-0,6	gy/slam	svart	organisk lukt, ramlar avskruven		
Vattendjup: 6,3 m	0,6-0,85	gy/slam	svart	organisk lukt	0,6-0,85	
	0,85-1,3	gy/slam	svart	organisk lukt	0,85-1,3	
	1,3-2	gyle	gråsvart		1,3-2	

Provtagare: Staffan Kaltin**Provtagningsutrustning:** Beekerprovtagare

Provpunkt	djup (m)	Beskrivning	Färg	Kommentarer	prov	Analyser
SE1542 B	0-0,05	gy/slam	ljust brungrå	Löst och vattnigt. En mask	0-0,05	
Vattendjup: 6 m	0,05-0,4	gy	brungrå	relativt mjukt, lite snäckskal, enstaka vassrötter	0,05-0,4	
	0,4-0,75	gy	mörkt brungrå	lite fastare	0,4-0,75	

Foton 1542 B

SE1543

Provtagningsområde: Göta älv, Järnvågen

Uppdragsnummer: 2342863412

Provtagningsdatum: 2015-04-14

Fältobservationer:

Provtagare: Ulf Gyllunger

Provtagningsutrustning: Skruv borrning

Provpunkt	djup (m)	Beskrivning	Färg	Kommentarer	prov	Analys
SE1543						
Vattendjup: 4,3 m	0-0,6	gy,slam	svart	blöt, organisk lukt	0-0,6	
	0,6-1,1	gy, le	grå	blöt, organisk lukt	0,6-1,1	
	1,1-1,5	gy, le	grå	blöt, organisk lukt	1,1-1,5	
	1,5-2,1	gy, le	gråsvart	blöt, organisk lukt	1,5-2,1	

Foton 1543



SE1544

Provtagningsområde: Göta älv, Järnvågen

Uppdragsnummer: 2342863412

Provtagningsdatum: 2015-04-17

Fältobservationer: Luft temp. Ca 7 C

Provtagare: Johan Rosdahl

Provtagningsutrustning: Beekerprov tagare

Provpunkt	djup (m)	Beskrivning	Färg	Kommentarer	prov	Analys
SE1544						
Vattendjup: 7,5 m	0-0,05	sa,gy,le	grå	lös	0-0,05	0-0,25 Metaller och tennorganiska föreningar
	0,05-0,65	gy	svart	lös, vassrötter	0,05-0,25 0,5 0,25- 0,5-0,65	
	0,65-0,7	le	grå	fast	0,65-0,7	

Foton 1544



SE1545

Provtagningsområde: Göta älv, Järnvågen

Uppdragsnummer: 2342863412

Provtagningsdatum: 2015-04-17

Fältobservationer:

Provtagare: Johan Rosdahl

Provtagningsutrustning: Beekerprov tagare

Provpunkt	djup (m)	Beskrivning	Färg	Kommentarer	prov	Analyser
SE1545						
Vattendjup: 7,7 m	0-0,1	sa,gy,le	grå	lös	0-0,1	
	0,1-0,5	gy	svart	lös, snäckskal, vassrötter, unken lukt	0,1-0,5	
	0,5-0,6	le	gråblå	fast	0,5-0,6	

Foton 1545



SE1546

Provtagningsområde: Göta älv, Järnvågen

Uppdragsnummer: 2342863412

Provtagningsdatum: 2015-04-17

Fältobservationer:

Provtagare: Johan Rosdahl

Provtagningsutrustning: Beekerprov tagare och skruv borr

Provpunkt	djup (m)	Beskrivning	Färg	Kommentarer	prov	Analys
SE1546						
Vattendjup: 6,3 m	0-0,1	sa,gy,le	ljus brungrå	lös	0-0,1	0-0,3 Metaller, olja och tennorganiska föreningar
	0,1-0,5	gy	svart	vassrötter, unken lukt	0,1-0,3 0,5	
	0,5-1	gy	svart	vassrötter, unken lukt	0,5-0,75 1	0,75 Metaller och tennorganiska föreningar
	1-1,3	le	gråblå	snäckskal	1-1,3	

Foton 1546

SE1547

Provtagningsområde: Göta älv, Järnvågen

Uppdragsnummer: 2342863412

Provtagningsdatum: 2015-04-17

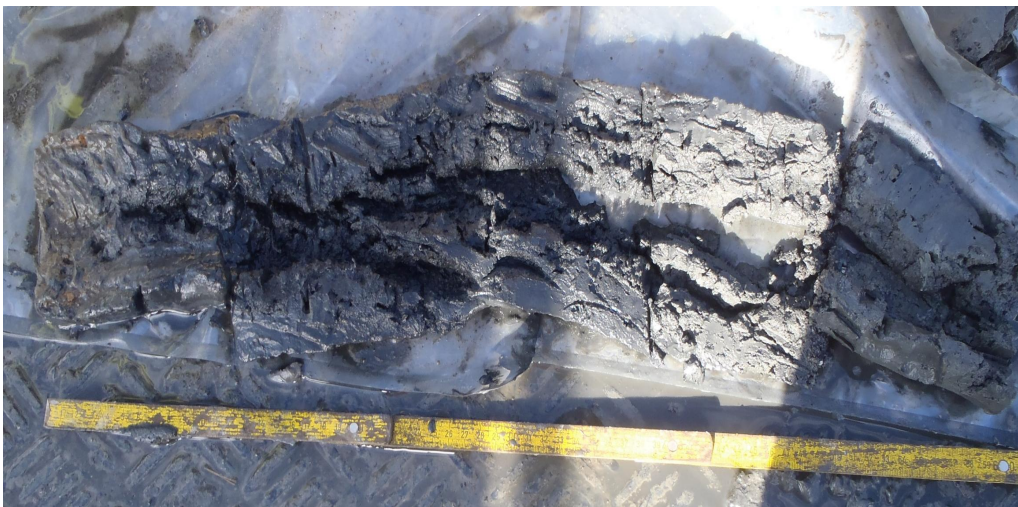
Fältobservationer: Luft temp. Ca 7 C

Provtagare: Johan Rosdahl

Provtagningsutrustning: Beekerprov tagare och skruv borr

Provpunkt	djup (m)	Beskrivning	Färg	Kommentarer	prov	Analys
SE1547						
Vattendjup: 5,4 m	0-0,05	sa,gy,le	grå	lös	0-0,05	
	0,05-0,4	gy	svart	vassrötter, unken lukt	0,05-0,3 0,3-0,4	
	0,4-0,6	le	gråblå	snäckskal	0,4-0,6	

Foton 1547



SE1548

Provtagningsområde: Göta älv, Järnvågen

Uppdragsnummer: 2342863412

Provtagningsdatum: 2015-04-17

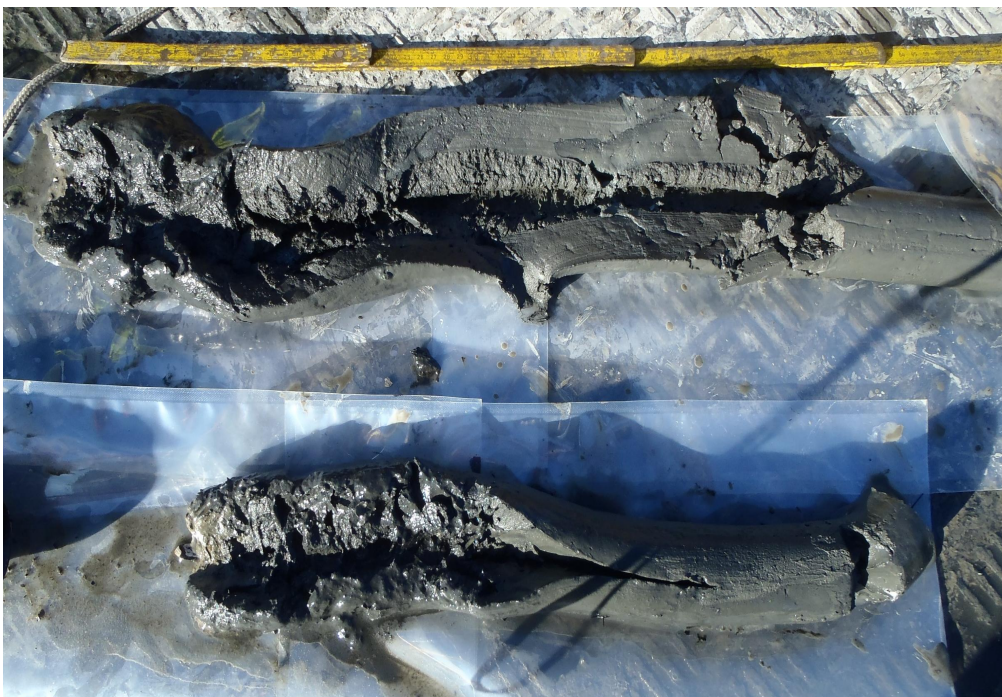
Fältobservationer: Luft temp. ca 5 C

Provtagare: Johan Rosdahl

Provtagningsutrustning: Beekerprov tagare och skruv borr

Provpunkt	djup (m)	Beskrivning	Färg	Kommentarer	prov	Analys
SE1548						
Vattendjup: 4,5 m	0-0,15	gy	svart	lös	0-0,15	0-0,3 Metaller, olja och tennorganiska
	0,15-0,3	gy,le	svart	vassrötter, unken lukt	0,15-0,3	
	0,3-1	le	grå	snäckskal	0,3-1	

Foton 1548



SE1549

Provtagningsområde: Göta älv, Järnvågen

Uppdragsnummer: 2342863412

Provtagningsdatum: 2015-04-17

Fältobservationer:

Provtagare: Johan Rosdahl

Provtagningsutrustning: Beekerprov tagare

Provpunkt	djup (m)	Beskrivning	Färg	Kommentarer	prov	Analys
SE1549						
Vattendjup: 4,7 m	0-0,05	gy	svart	lös	0-0,05	Metaller och tennorganiska föreningar
	0,05-0,9	gy,le	mörkgrå	snäckskal, unken lukt	0,05-0,3 0,55 0,9	0,3- 0,55- Metaller och tennorganiska föreningar

Foton 1549



SE1550

Provtagningsområde: Göta älv, Järnvågen

Uppdragsnummer: 2342863412

Provtagningsdatum: 2015-04-20

Fältobservationer: Luft temp.

Provtagare: Staffan Kaltin

Provtagningsutrustning: Beekerprov tagare

Provpunkt	djup (m)	Beskrivning	Färg	Kommentarer	prov	Analys
SE1550						
Vattendjup: 5,5 m	0-0,03	gy	ljus brungrå	lös	0-0,2 0,42	0,2- Metaller, olja och tennorganiska föreningar
	0,03-0,42	gy,le	brungrå	snäckskal, unken lukt		
	0,42-0,6	le	grå	relativt fast	0,42-0,6	

Foton 1550



SE1551

Provtagningsområde: Göta älv, Järnvågen

Uppdragsnummer: 2342863412

Provtagningsdatum: 2015-04-20

Fältobservationer: Luft temp. ca 10 C

Provtagare: Staffan Kaltin

Provtagningsutrustning: Beekerprov tagare

Provpunkt	djup (m)	Beskrivning	Färg	Kommentarer	prov	Analys
SE1551						
Vattendjup: 4,5 m	0-0,1	gy	ljus brungrå	lös	0-0,17	Metaller, olja och tennorganiska föreningar
	0,1-0,17	gyle	mörkt brungrå	lös, musselskal	0,1-0,17	
	0,17-1	gyle	ljus brungrå	fastare	0,17-1	
	1-1,3	gyle	gråbrun		1-1,3	
	1,3-1,9	gyle	gråbrun	svag oljelukt	1,3-1,9	Metaller, olja och tennorganiska föreningar
	1,9-2,5	gyle	gråbrun	lös, tydlig oljelukt	1,9-2,5	
	2,5-2,9	gyle	gråbrun	fastare, tydlig oljelukt	2,5-2,9	
	2,9-3,5	gyle	gråbrun	tydlig oljelukt (denna nivå luktar mest)	2,9-3,5	Metaller, olja och tennorganiska föreningar
	3,5-3,8	le	ljusgrå	lös	3,5-3,8	

Foton 1551

Ovan: 0-1 m

Till höger: 2,9-3,8 m

Beställare: SÖDRA ÄLVSTRANDEN UTVECKLING AB
Uppdrag: 2342863.412 DPL Järnvågsgatan
Miljöteknisk undersökning av sediment

Sammanställning av laboratorieanalyser från sedimentprovtagning 2015

Prov punkt		1541	1541	1544	1546	1546	1548	1549	1549	1549	1550	1551	1551	1551	GHAB:S tippningsplats SSV Vinga			Jämför- värden, NV Rapport 4914	***Avvikelseklassning, metaller i ytsediment (0-2cm), NV 491					
Jordart		gy	gy	gy,sa,le	gy,sa,le	gy	gy,le	gy	gy	gy,le	gy	gy,le	gy,le	gy,le					Klass 2, liten	Klass 3, tydlig	Klass 4, stor	Klass 5, mycket stor		
Parameter	Djup (m)	0-0,25	0,75-0,9	0-0,25	0-0,3	0,75-1	0-0,3	0-0,05	0,3-0,55	0,55-0,9	0-0,2	0-0,17	1,3-1,6	2,9-3,5					avvikelse	avvikelse	avvikelse	avvikelse		
Metaller																								
Arsenik	mg/kg TS	6,1	6,8	8,4	7,4	5,7	7,2	5,0	7,4	5,7	5,6	6,8	6,5	7,0			100	10	10-17	17-28	28-45	<45		
Barium	mg/kg TS	92,3	130	111	95,9	83,4	141	112	107	79,5	126	136	203	318										
Bly	mg/kg TS	49	63	33	38	34	89	48	50	45	78	57	69	104			100	25	25-40	40-65	65-110	<110		
Kadmium	mg/kg TS	0,6	0,8	0,4	0,4	0,4	0,6	0,3	0,7	0,5	0,4	0,5	1,0	1,3			1	0,2	0,2-0,5	0,5-1,2	1,2-3	<3		
Kobolt	mg/kg TS	8	8	11	11	10	9	7	9	7	6	10	8	8			150	12	12-20,4	20,4-34,3	34,8-60	<60		
Koppar	mg/kg TS	66	122	80	63	64	87	68	85	57	59	76	84	96			100	15	15-30	30-49,5	49,5-79,5	<79,5		
Krom, total	mg/kg TS	33	45	56	42	35	41	31	44	32	35	43	43	51			200	40	40-48	48-60	60-72	<72		
Kvicksilver	mg/kg TS	0,5	1,1	0,4	0,4	0,4	0,9	1,3	0,8	0,6	1,2	0,9	1,1	5,7			1	0,04	0,04-0,12	0,12-0,4	0,4-1	<1		
Nickel	mg/kg TS	18	20	28	23	21	22	15	22	16	15	21	19	19			150	30	30-45	45-66	66-99	<99		
Vanadin	mg/kg TS	42	44	57	59	50	42	35	46	37	33	54	43	45			200							
Zink	mg/kg TS	194	238	183	180	182	208	156	215	176	161	194	233	407			750	85	85-127,5	127,5-204	204-357	<357		
Organiska ämnen															*Finska Miljöstyrelser			**Tillståndsklassning, organiska miljögifter, NV 4914						
															nivå 1	nivå 2	GHAB:S tippningsplats SSV Vinga		Klass 2, låga halter	Klass 3, måttligt höga halter	Klass 4, Höga halter	Klass 5, Mycket höga halter		
alifater >C8-C10	mg/kg TS	<10	e.a	e.a	e.a	e.a	<10	e.a	e.a	e.a	<10	<10	<10	17										
alifater >C10-C12	mg/kg TS	<20	e.a	e.a	e.a	e.a	<20	e.a	e.a	e.a	<20	<20	<20	<20										
alifater >C12-C16	mg/kg TS	<20	e.a	e.a	e.a	e.a	<20	e.a	e.a	e.a	<20	<20	<20	<20										
alifater >C16-C35	mg/kg TS	87	e.a	e.a	e.a	e.a	110	e.a	e.a	e.a	120	88	150	480										
aromater >C8-C10	mg/kg TS	<1	e.a	e.a	e.a	e.a	<1	e.a	e.a	e.a	<1	<1	<1	1,8										
aromater >C10-C16	mg/kg TS	<1	e.a	e.a	e.a	e.a	2,5	e.a	e.a	e.a	1,1	<1	1,6	12										
aromater >C16-C35	mg/kg TS	<1	e.a	e.a	e.a	e.a	1,6	e.a	e.a	e.a	3,3	<1	1,2	6,8										
PAH summa 11	mg/kg TS	3,9	e.a	e.a	e.a	e.a	8,7	e.a	e.a	e.a	8,3	4,0	5,2	13,8				0-0,28	0,28-0,8	0,8-2,5	>2,5			
Tributyltenn, TBT	µg/kg TS	2100	3800	170	150	120	990	960	2700	1700	150	470	1400	270	3	200	50							
Dibutyltenn, DBT	µg/kg TS	170	460	31	47	6	110	140	190	230	31	120	340	71										
Monobutyltenn, MBT	µg/kg TS	26	94	8	18	15	22	46	43	67	12	34	79	13										
Övrigt																								
TS	%	53,1	50,6	40,2	41,2	43,3	48,9	52	46	52,6	59,1	45,3	51,3	45,7										
Glödrest	% av TS	93,6	93,4	92,4	92,5	92,8	93,3	94,4	93	93,8	95	93,5	92,5	90,3										

e.a. innebär att provet ej analyserats med avseende på denna parameter

*Finska Miljöstyrelsen: Halter hämtade ur kap 6, "Anvisningar för muddring och hantering av muddermassor", finska Miljöministeriet 2004.
För en "ofarlig" muddermassa ligger halterna (normaliserade) under de lägre gränsvärdena (nivå 1), för en "förorenad" muddermassa ligger halterna över de högre gränsvärdena (nivå 2).
**Tillståndsklassning: Tillståndsklassning enligt bedömningsgrunder för miljökvalitet, Naturvårdsverket 1999, Rapport 4914 .
tabell 17, gällande indelning av avvikelser från jämförvärde för förorenade havssediment.
***Avvikelseklassning: Avvikelseklassning enligt bedömningsgrunder för miljökvalitet, Naturvårdsverket 1999, Rapport 4914 .
Istället för redovisning av kvoter mellan uppmätta värden och jämförvärden, enligt tabell 36 i Kust och hav, anges halter i tabellen

Beställare: SÖDRA ÄLVSTRANDEN UTVECKLING AB
Uppdrag: 2342863.412 DPL Järnvågsgatan
Miljöteknisk undersökning av sediment

Sammanställning av laboratorieanalyser från sedimentprovtagning 2015

Prov punkt		1541	1541	1544	1546	1546	1548	1549	1549	1549	1550	1551	1551	1551	Generella riktvärden		
Jordart		gy	gy	gy,sa,le	gy,sa,le	gy	gy,le	gy	gy	gy,le	gy	gy,le	gy,le	gy,le	KM	MKM	FA
Parameter	Djup (m)	0-0,25	0,75-0,9	0-0,25	0-0,3	0,75-1	0-0,3	0-0,05	0,3-0,55	0,55-0,9	0-0,2	0-0,17	1,3-1,6	2,9-3,5			
Metaller																	
Arsenik	mg/kg TS	6,1	6,8	8,4	7,4	5,7	7,2	5,0	7,4	5,7	5,6	6,8	6,5	7,0	10	25	1000
Barium	mg/kg TS	92,3	130	111	95,9	83,4	141	112	107	79,5	126	136	203	318	200	300	10000
Bly	mg/kg TS	49	63	33	38	34	89	48	50	45	78	57	69	104	50	400	2500
Kadmium	mg/kg TS	0,6	0,8	0,4	0,4	0,4	0,6	0,3	0,7	0,5	0,4	0,5	1,0	1,3	0,5	15	1000
Kobolt	mg/kg TS	8	8	11	11	10	9	7	9	7	6	10	8	8	15	35	2500
Koppar	mg/kg TS	66	122	80	63	64	87	68	85	57	59	76	84	96	80	200	2500
Krom, total	mg/kg TS	33	45	56	42	35	41	31	44	32	35	43	43	51	80	150	10000
Kvicksilver	mg/kg TS	0,5	1,1	0,4	0,4	0,4	0,9	1,3	0,8	0,6	1,2	0,9	1,1	5,7	0,25	2,5	
Nickel	mg/kg TS	18	20	28	23	21	22	15	22	16	15	21	19	19	40	120	1000
Vanadin	mg/kg TS	42	44	57	59	50	42	35	46	37	33	54	43	45	100	200	10000
Zink	mg/kg TS	194	238	183	180	182	208	156	215	176	161	194	233	407	250	500	2500
Organiska ämnen																	
alifater >C8-C10	mg/kg TS	<10	e.a	e.a	e.a	e.a	<10	e.a	e.a	e.a	<10	<10	<10	17	20	120	1000
alifater >C10-C12	mg/kg TS	<20	e.a	e.a	e.a	e.a	<20	e.a	e.a	e.a	<20	<20	<20	<20	100	500	10000
alifater >C12-C16	mg/kg TS	<20	e.a	e.a	e.a	e.a	<20	e.a	e.a	e.a	<20	<20	<20	<20	100	500	
alifater >C16-C35	mg/kg TS	87	e.a	e.a	e.a	e.a	110	e.a	e.a	e.a	120	88	150	480	100	1000	10000
aromater >C8-C10	mg/kg TS	<1	e.a	e.a	e.a	e.a	<1	e.a	e.a	e.a	<1	<1	<1	1,8	10	50	1000
aromater >C10-C16	mg/kg TS	<1	e.a	e.a	e.a	e.a	2,5	e.a	e.a	e.a	1,1	<1	1,6	12	3	15	
aromater >C16-C35	mg/kg TS	<1	e.a	e.a	e.a	e.a	1,6	e.a	e.a	e.a	3,3	<1	1,2	6,8	10	30	
PAH L	mg/kg TS	0,2	e.a	e.a	e.a	e.a	1,0	e.a	e.a	e.a	0,2	0,2	0,2	0,9	3	15	
PAH M	mg/kg TS	1,7	e.a	e.a	e.a	e.a	4,5	e.a	e.a	e.a	3,8	1,9	2,3	7,6	3	20	
PAH H	mg/kg TS	2,2	e.a	e.a	e.a	e.a	4,5	e.a	e.a	e.a	4,7	2,2	3,1	6,7	1	10	
Tributyltenn, TBT	µg/kg TS	2100	3800	170	150	120	990	960	2700	1700	150	470	1400	270	150*	300*	6000*
Dibutyltenn, DBT	µg/kg TS	170	460	31	47	6	110	140	190	230	31	120	340	71	1200*	5000*	
Monobutyltenn, MBT	µg/kg TS	26	94	8	18	15	22	46	43	67	12	34	79	13	400*	1500*	
Övrigt																	
TS	%	53,1	50,6	40,2	41,2	43,3	48,9	52	46	52,6	59,1	45,3	51,3	45,7			
Glödrest	% av TS	93,6	93,4	92,4	92,5	92,8	93,3	94,4	93	93,8	95	93,5	92,5	90,3			

KM - avser Naturvårdsverkets generella riktvärden (Rapport 5976) för känslig markanvändning.
MKM - avser Naturvårdsverkets generella riktvärden (Rapport 5976) för mindre känslig markanvändning.
FA - avser Avfall Sverige:s rekommenderade haltgränser för klassificering av förorenade massor (Rapport 2007:1, "Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor") som farligt avfall.
*Kriterier för tributyltenn, Irgarol och diuron i muddermassor som omhändertas på land , Länsstyrelsen 2013:37. Observerara att angivna riktvärden och kriterier för tennorganiska föreningar inte är fastslagna.

BILAGA 4

UPPDRAG Detaljplan Järnvågsgatan	UPPDRAGSLEDARE Javad Homayoun	DATUM 2015-06-05
UPPDRAGSNUMMER 2342863.412	UPPRÄTTAD AV Staffan Kaltin	

Analysrapporter från laboratoriet

(22 sidor)

Rapport

Sida 1 (8)



T1507603

U9ZDB429HR



Registrerad 2015-05-02 15:40
Utfärdad 2015-05-04

SWECO Environment AB
Staffan Kaltin

Box 2203
403 14 Göteborg

Projekt
Bestnr 2342863412

Analys av fast prov

Er beteckning	1541 0-0,25				
Labnummer	O10666551				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	52.9	%	1	1	KABJ
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C16-C35	87	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	2	D	KABJ
metylpyrener/metylfluorantener	<1	mg/kg TS	2	D	KABJ
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	2	D	KABJ
naftalen	0.19	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
fenantren	0.31	mg/kg TS	2	D	KABJ
antracen	0.12	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoranten	0.67	mg/kg TS	2	D	KABJ
pyren	0.55	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)antracen	0.40	mg/kg TS	2	D	KABJ
krysen	0.44	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(b)fluoranten	0.50	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(k)fluoranten	0.17	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)pyren	0.31	mg/kg TS	2	D	KABJ
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	D	KABJ
benso(ghi)perylene	0.21	mg/kg TS	2	D	KABJ
indeno(123cd)pyren	0.21	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa 16	4.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa cancerogena*	2.0	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa övriga*	2.1	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa L*	0.19	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa M*	1.7	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa H*	2.2	mg/kg TS	2	N	KABJ

Rapport

Sida 2 (8)



T1507603

U9ZDB429HR



Er beteckning	1548				
	0-0,3				
Labnummer	O10666552				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	49.2	%	1	1	KABJ
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C16-C35	110	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C10-C16	2.5	mg/kg TS	2	D	KABJ
metylpyrener/metylfluorantener	1.6	mg/kg TS	2	D	KABJ
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C16-C35	1.6	mg/kg TS	2	D	KABJ
naftalen	0.64	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaftylen	0.14	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaften	0.16	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoren	0.25	mg/kg TS	2	D	KABJ
fenantren	1.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
antracen	0.40	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoranten	1.6	mg/kg TS	2	D	KABJ
pyren	1.2	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)antracen	0.77	mg/kg TS	2	D	KABJ
krysen	0.82	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(b)fluoranten	0.92	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(k)fluoranten	0.35	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)pyren	0.65	mg/kg TS	2	D	KABJ
dibens(ah)antracen	0.10	mg/kg TS	2	D	KABJ
benso(ghi)perylene	0.42	mg/kg TS	2	D	KABJ
indeno(123cd)pyren	0.42	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa 16	9.9	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa cancerogena*	4.0	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa övriga*	5.9	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa L*	0.95	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa M*	4.5	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa H*	4.5	mg/kg TS	2	N	KABJ

Rapport

Sida 3 (8)



T1507603

U9ZDB429HR



Er beteckning	1550 0-0,2				
Labnummer	O10666553				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	59.9	%	1	1	KABJ
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C16-C35	120	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C10-C16	1.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
metylpyrener/metylfluorantener	2.3	mg/kg TS	2	D	KABJ
metylkrysener/metylbens(a)antracener	1.0	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C16-C35	3.3	mg/kg TS	2	D	KABJ
naftalen	0.20	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoren	0.10	mg/kg TS	2	D	KABJ
fenantren	0.35	mg/kg TS	2	D	KABJ
antracen	0.25	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoranten	1.7	mg/kg TS	2	D	KABJ
pyren	1.4	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)antracen	0.96	mg/kg TS	2	D	KABJ
krysen	0.92	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(b)fluoranten	0.94	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(k)fluoranten	0.37	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)pyren	0.69	mg/kg TS	2	D	KABJ
dibens(ah)antracen	0.13	mg/kg TS	2	D	KABJ
benso(ghi)perylene	0.37	mg/kg TS	2	D	KABJ
indeno(123cd)pyren	0.38	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa 16	8.7	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa cancerogena*	4.4	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa övriga*	4.4	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa L*	0.20	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa M*	3.8	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa H*	4.7	mg/kg TS	2	N	KABJ

Rapport

Sida 4 (8)



T1507603

U9ZDB429HR



Er beteckning	1551 0-0,17				
Labnummer	O10666554				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	41.8	%	1	1	ANMA
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C16-C35	88	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	2	D	KABJ
metylpyrener/metylfluorantener	<1	mg/kg TS	2	D	KABJ
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	2	D	KABJ
naftalen	0.17	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoren	0.11	mg/kg TS	2	D	KABJ
fenantren	0.42	mg/kg TS	2	D	KABJ
antracen	0.19	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoranten	0.64	mg/kg TS	2	D	KABJ
pyren	0.53	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)antracen	0.39	mg/kg TS	2	D	KABJ
krysen	0.34	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(b)fluoranten	0.48	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(k)fluoranten	0.17	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)pyren	0.34	mg/kg TS	2	D	KABJ
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	D	KABJ
benso(ghi)perylene	0.23	mg/kg TS	2	D	KABJ
indeno(123cd)pyren	0.22	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa 16	4.2	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa cancerogena*	1.9	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa övriga*	2.3	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa L*	0.17	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa M*	1.9	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa H*	2.2	mg/kg TS	2	N	KABJ

Rapport

Sida 5 (8)



T1507603

U9ZDB429HR



Er beteckning	1551 1,3-1,6				
Labnummer	O10666555				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	49.8	%	1	1	ANMA
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C16-C35	150	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C10-C16	1.6	mg/kg TS	2	D	KABJ
metylpyrener/metylfluorantener	1.2	mg/kg TS	2	D	KABJ
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C16-C35	1.2	mg/kg TS	2	D	KABJ
naftalen	0.18	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoren	0.14	mg/kg TS	2	D	KABJ
fenantren	0.38	mg/kg TS	2	D	KABJ
antracen	0.20	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoranten	0.85	mg/kg TS	2	D	KABJ
pyren	0.72	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)antracen	0.52	mg/kg TS	2	D	KABJ
krysen	0.57	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(b)fluoranten	0.68	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(k)fluoranten	0.26	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)pyren	0.44	mg/kg TS	2	D	KABJ
dibens(ah)antracen	0.086	mg/kg TS	2	D	KABJ
benso(ghi)perylene	0.29	mg/kg TS	2	D	KABJ
indeno(123cd)pyren	0.29	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa 16	5.6	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa cancerogena*	2.8	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa övriga*	2.8	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa L*	0.18	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa M*	2.3	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa H*	3.1	mg/kg TS	2	N	KABJ

Rapport

Sida 6 (8)



T1507603

U9ZDB429HR



Er beteckning	1551 2,9-3,5				
Labnummer	O10666556				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	47.8	%	1	1	ANMA
alifater >C8-C10	17	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	KABJ
alifater >C16-C35	480	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C8-C10	1.8	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C10-C16	12	mg/kg TS	2	D	KABJ
metylpyrener/metylfluorantener	5.4	mg/kg TS	2	D	KABJ
metylkrysener/metylbens(a)antracener	1.4	mg/kg TS	2	D	KABJ
aromater >C16-C35	6.8	mg/kg TS	2	D	KABJ
naftalen	0.54	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaftylen	0.14	mg/kg TS	2	D	KABJ
acenaften	0.21	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoren	0.45	mg/kg TS	2	D	KABJ
fenantren	2.0	mg/kg TS	2	D	KABJ
antracen	0.73	mg/kg TS	2	D	KABJ
fluoranten	2.5	mg/kg TS	2	D	KABJ
pyren	2.0	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)antracen	1.3	mg/kg TS	2	D	KABJ
krysen	1.5	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(b)fluoranten	1.3	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(k)fluoranten	0.50	mg/kg TS	2	D	KABJ
bens(a)pyren	0.89	mg/kg TS	2	D	KABJ
dibens(ah)antracen	0.18	mg/kg TS	2	D	KABJ
benso(ghi)perylene	0.52	mg/kg TS	2	D	KABJ
indeno(123cd)pyren	0.52	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa 16	15	mg/kg TS	2	D	KABJ
PAH, summa cancerogena*	6.2	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa övriga*	9.0	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa L*	0.89	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa M*	7.6	mg/kg TS	2	N	KABJ
PAH, summa H*	6.7	mg/kg TS	2	N	KABJ

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113/1 Provet torkas vid 105°C. Mätosäkerhet (k=2): ±6% Rev 2013-05-15
2	Paket OJ-21H Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA). * summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener. Mätning utförs med GCMS enligt intern instruktion TKI45a/TKI88 som är baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene. Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008. Mätosäkerhet (k=2): Alifatfraktioner: ±29-46% Aromatfraktioner: ±31-32% Enskilda PAH: ±31-41% Summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener är inte ackrediterad. Rev 2015-04-02

Godkännare	
ANMA	Anna Malmvärn
KABJ	Karin Björk

Utf ¹	
D	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
N	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

Sida 8 (8)



T1507603

U9ZDB429HR



Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

Rapport

Sida 1 (8)



T1507602

UG2Z2AA6VW



Registrerad 2015-05-02 15:56
Utfärdad 2015-05-06

SWECO Environment AB
Staffan Kaltin

Box 2203
403 14 Göteborg

Projekt
Bestnr 2342863412

Analys av fast prov

Er beteckning	1541 0-0,25					
Labnummer	O10666537					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	53.1	2	%	1	V	ANEN
As	6.12	1.32	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	92.3	23.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	0.598	0.120	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	7.84	1.60	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	32.5	6.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	66.3	14.1	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	0.538	0.184	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	18.0	3.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	48.8	11.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	42.3	8.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	194	41	mg/kg TS	1	H	ANEN
glödrest	93.6	3	% av TS	2	V	ANEN

Er beteckning	1544 0-0,25					
Labnummer	O10666538					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	40.2	2	%	1	V	ANEN
As	8.38	1.72	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	111	28	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	0.385	0.074	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	11.3	2.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	55.5	11.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	80.3	17.1	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	0.366	0.122	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	28.1	5.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	33.2	7.9	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	57.4	11.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	183	39	mg/kg TS	1	H	ANEN
glödrest	92.4	3	% av TS	2	V	ANEN

Rapport

Sida 2 (8)



T1507602

UG2Z2AA6VW



Er beteckning	1546 0-0,3					
Labnummer	O10666539					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	41.2	2	%	1	V	ANEN
As	7.36	1.51	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	95.9	24.7	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	0.410	0.082	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	11.1	2.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	42.2	8.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	63.3	13.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	0.372	0.126	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	23.1	4.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	38.1	9.1	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	59.0	12.0	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	180	38	mg/kg TS	1	H	ANEN
glödrest	92.5	3	% av TS	2	V	ANEN

Er beteckning	1548 0-0,3					
Labnummer	O10666540					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	48.9	2	%	1	V	ANEN
As	7.22	1.48	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	141	36	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	0.565	0.113	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	8.73	1.77	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	40.9	8.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	87.3	18.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	0.895	0.299	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	22.3	4.4	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	89.3	21.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	41.9	8.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	208	44	mg/kg TS	1	H	ANEN
glödrest	93.3	3	% av TS	2	V	ANEN

Rapport

Sida 3 (8)



T1507602

UG2Z2AA6VW



Er beteckning	1549 0-0,05					
Labnummer	O10666542					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	52.0	2	%	1	V	ANEN
As	5.02	1.05	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	112	29	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	0.260	0.053	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	6.97	1.42	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	30.6	6.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	67.6	14.4	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	1.25	0.42	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	15.3	3.0	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	47.6	11.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	35.0	7.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	156	33	mg/kg TS	1	H	ANEN
glödrest	94.4	3	% av TS	2	V	ANEN

Er beteckning	1550 0-0,2					
Labnummer	O10666543					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	59.1	2	%	1	V	ANEN
As	5.56	1.16	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	126	32	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	0.438	0.091	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	6.38	1.30	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	34.9	7.1	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	59.4	12.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	1.24	0.41	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	14.9	3.0	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	78.2	18.7	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	32.5	6.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	161	34	mg/kg TS	1	H	ANEN
glödrest	95.0	3	% av TS	2	V	ANEN

Rapport

Sida 4 (8)



T1507602

UG2Z2AA6VW



Er beteckning	1551 0-0,17					
Labnummer	O10666544					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	45.3	2	%	1	V	ANEN
As	6.75	1.41	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	136	35	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	0.453	0.092	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	10.3	2.1	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	43.3	8.9	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	76.3	16.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	0.862	0.290	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	21.4	4.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	56.9	13.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	54.4	11.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	194	41	mg/kg TS	1	H	ANEN
glödrest	93.5	3	% av TS	2	V	ANEN

Er beteckning	1541 0,75-0,9					
Labnummer	O10666545					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	50.6	2	%	1	V	ANEN
As	6.84	1.42	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	130	33	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	0.805	0.159	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	8.21	1.67	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	44.7	9.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	122	26	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	1.08	0.36	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	20.1	4.1	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	63.3	15.0	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	44.3	9.0	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	238	51	mg/kg TS	1	H	ANEN
glödrest	93.4	3	% av TS	2	V	ANEN

Rapport

Sida 5 (8)



T1507602

UG2Z2AA6VW



Er beteckning	1546 0,75-1					
Labnummer	O10666546					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	43.3	2	%	1	V	ANEN
As	5.70	1.21	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	83.4	21.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	0.359	0.075	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	9.50	1.95	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	34.7	7.1	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	63.7	13.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	0.367	0.124	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	21.0	4.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	33.7	8.0	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	49.7	10.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	182	39	mg/kg TS	1	H	ANEN
glödrest	92.8	3	% av TS	2	V	ANEN

Er beteckning	1549 0,3-0,55					
Labnummer	O10666547					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	46.0	2	%	1	V	ANEN
As	7.39	1.55	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	107	27	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	0.733	0.140	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	9.02	1.88	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	43.6	8.9	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	84.5	18.0	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	0.835	0.280	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	21.6	4.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	50.0	11.9	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	45.8	9.4	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	215	46	mg/kg TS	1	H	ANEN
glödrest	93.0	3	% av TS	2	V	ANEN

Rapport

Sida 6 (8)



T1507602

UG2Z2AA6VW



Er beteckning	1549 0,55-0,9					
Labnummer	O10666548					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	52.6	2	%	1	V	ANEN
As	5.70	1.20	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	79.5	20.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	0.523	0.100	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	7.03	1.43	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	31.5	6.4	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	57.4	12.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	0.558	0.189	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	15.7	3.1	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	45.1	10.7	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	36.7	7.5	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	176	37	mg/kg TS	1	H	ANEN
glödrest	93.8	3	% av TS	2	V	ANEN

Er beteckning	1551 1,3-1,6					
Labnummer	O10666549					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	51.3	2	%	1	V	ANEN
As	6.50	1.38	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	203	52	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	0.992	0.190	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	7.61	1.58	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	43.1	8.8	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	84.4	17.9	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	1.12	0.38	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	18.7	3.7	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	68.6	16.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	42.5	8.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	233	50	mg/kg TS	1	H	ANEN
glödrest	92.5	3	% av TS	2	V	ANEN

Rapport

Sida 7 (8)



T1507602

UG2Z2AA6VW



Er beteckning	1551 2,9-3,5					
Labnummer	O10666550					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	45.7	2	%	1	V	ANEN
As	6.97	1.46	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ba	318	81	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cd	1.27	0.24	mg/kg TS	1	H	ANEN
Co	7.89	1.86	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cr	51.1	11.0	mg/kg TS	1	H	ANEN
Cu	95.6	21.6	mg/kg TS	1	H	ANEN
Hg	5.71	1.91	mg/kg TS	1	H	ANEN
Ni	19.3	4.2	mg/kg TS	1	H	ANEN
Pb	104	25	mg/kg TS	1	H	ANEN
V	44.7	9.3	mg/kg TS	1	H	ANEN
Zn	407	88	mg/kg TS	1	H	ANEN
glödrest	90.3	3	% av TS	2	V	ANEN

Rapport

Sida 8 (8)



T1507602

UG2Z2AA6VW



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Bestämning av metaller enligt MS-1. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. För jord siktas provet efter torkning. För sediment/slam mals alternativt hamras det torkade provet . Vid expressanalys har upplösning skett på vått samt osiktat/omalt prov. Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Analys har skett enligt EPA – metod (modifierad) 200.8 (ICP-SFMS). Rev 2012-04-23
2	Bestämning av glödrest enligt SS 028113-1. Rev 2014-04-09

	Godkännare
ANEN	Anna Engberg

	Utf ¹
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Registrerad 2015-05-05 21:02
Utfärdad 2015-05-18

SWECO Environment AB
Staffan Kaltin

Box 2203
403 14 Göteborg

Projekt
Bestnr 2342863412

Analys av fast prov

Er beteckning	1541 0-0,25					
Labnummer	O10666557					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	53.7		%	1	1	INRO
monobutyltenn	26	3.4	µg/kg TS	1	1	INRO
dibutyltenn	170	22	µg/kg TS	1	1	INRO
tributyltenn (TBT)	2100	270	µg/kg TS	1	1	INRO
tetrabutyltenn	84	11	µg/kg TS	1	1	INRO
monooktyltenn	<1.0		µg/kg TS	1	1	INRO
dioktyltenn	1.9	0.25	µg/kg TS	1	1	INRO
tricyklohexyltenn	<1.0		µg/kg TS	1	1	INRO
monofenyltenn	32	4.2	µg/kg TS	1	1	INRO
difenyltenn	15	2.0	µg/kg TS	1	1	INRO
trifenyltenn	13	1.7	µg/kg TS	1	1	INRO

Er beteckning	1544 0-0,25					
Labnummer	O10666558					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	39.6		%	1	1	INRO
monobutyltenn	8.3	1.1	µg/kg TS	1	1	INRO
dibutyltenn	31	4.0	µg/kg TS	1	1	INRO
tributyltenn (TBT)	170	22	µg/kg TS	1	1	INRO
tetrabutyltenn	3.4	0.44	µg/kg TS	1	1	INRO
monooktyltenn	1.0	0.13	µg/kg TS	1	1	INRO
dioktyltenn	1.8	0.23	µg/kg TS	1	1	INRO
tricyklohexyltenn	<1.0		µg/kg TS	1	1	INRO
monofenyltenn	<3.0		µg/kg TS	1	1	INRO
difenyltenn	<3.0		µg/kg TS	1	1	INRO
trifenyltenn	<3.0		µg/kg TS	1	1	INRO



Er beteckning	1546 0-0,3					
Labnummer	O10666559					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	42.4		%	1	1	INRO
monobutyltenn	18	2.3	µg/kg TS	1	1	INRO
dibutyltenn	47	6.1	µg/kg TS	1	1	INRO
tributyltenn (TBT)	150	20	µg/kg TS	1	1	INRO
tetrabutyltenn	2.5	0.33	µg/kg TS	1	1	INRO
monooktyltenn	2.2	0.29	µg/kg TS	1	1	INRO
dioktyltenn	3.1	0.40	µg/kg TS	1	1	INRO
tricyklohexyltenn	<1.0		µg/kg TS	1	1	INRO
monofenyltenn	4.0	0.52	µg/kg TS	1	1	INRO
difenyltenn	2.7	0.35	µg/kg TS	1	1	INRO
trifenyltenn	4.2	0.55	µg/kg TS	1	1	INRO

Er beteckning	1548 0-0,3					
Labnummer	O10666560					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	49.7		%	1	1	INRO
monobutyltenn	22	2.9	µg/kg TS	1	1	INRO
dibutyltenn	110	14	µg/kg TS	1	1	INRO
tributyltenn (TBT)	990	130	µg/kg TS	1	1	INRO
tetrabutyltenn	17	2.2	µg/kg TS	1	1	INRO
monooktyltenn	1.6	0.21	µg/kg TS	1	1	INRO
dioktyltenn	2.2	0.29	µg/kg TS	1	1	INRO
tricyklohexyltenn	<1.0		µg/kg TS	1	1	INRO
monofenyltenn	12	1.6	µg/kg TS	1	1	INRO
difenyltenn	16	2.1	µg/kg TS	1	1	INRO
trifenyltenn	55	7.2	µg/kg TS	1	1	INRO

Er beteckning	1549 0-0,05					
Labnummer	O10666561					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	49.8		%	1	1	INRO
monobutyltenn	46	6.0	µg/kg TS	1	1	INRO
dibutyltenn	140	18	µg/kg TS	1	1	INRO
tributyltenn (TBT)	960	120	µg/kg TS	1	1	INRO
tetrabutyltenn	11	1.4	µg/kg TS	1	1	INRO
monooktyltenn	1.9	0.25	µg/kg TS	1	1	INRO
dioktyltenn	4.7	0.61	µg/kg TS	1	1	INRO
tricyklohexyltenn	<1.0		µg/kg TS	1	1	INRO
monofenyltenn	16	2.1	µg/kg TS	1	1	INRO
difenyltenn	6.1	0.79	µg/kg TS	1	1	INRO
trifenyltenn	21	2.7	µg/kg TS	1	1	INRO



Er beteckning	1550 0-0,2					
Labnummer	O10666562					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	53.8		%	1	1	INRO
monobutyltenn	12	1.6	µg/kg TS	1	1	INRO
dibutyltenn	31	4.0	µg/kg TS	1	1	INRO
tributyltenn (TBT)	150	20	µg/kg TS	1	1	INRO
tetrabutyltenn	2.1	0.27	µg/kg TS	1	1	INRO
monooktyltenn	<1.0		µg/kg TS	1	1	INRO
dioktyltenn	<1.0		µg/kg TS	1	1	INRO
tricyklohexyltenn	<1.0		µg/kg TS	1	1	INRO
monofenyltenn	2.6	0.34	µg/kg TS	1	1	INRO
difenyltenn	<1.0		µg/kg TS	1	1	INRO
trifenyltenn	1.7	0.22	µg/kg TS	1	1	INRO

Er beteckning	1551 0-0,17					
Labnummer	O10666563					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	41.6		%	1	1	INRO
monobutyltenn	34	4.4	µg/kg TS	1	1	INRO
dibutyltenn	120	16	µg/kg TS	1	1	INRO
tributyltenn (TBT)	470	61	µg/kg TS	1	1	INRO
tetrabutyltenn	8.5	1.1	µg/kg TS	1	1	INRO
monooktyltenn	2.6	0.34	µg/kg TS	1	1	INRO
dioktyltenn	3.8	0.49	µg/kg TS	1	1	INRO
tricyklohexyltenn	<1.0		µg/kg TS	1	1	INRO
monofenyltenn	21	2.7	µg/kg TS	1	1	INRO
difenyltenn	11	1.4	µg/kg TS	1	1	INRO
trifenyltenn	21	2.7	µg/kg TS	1	1	INRO

Er beteckning	1541 0,75-0,9					
Labnummer	O10666564					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	51.9		%	1	1	INRO
monobutyltenn	94	12	µg/kg TS	1	1	INRO
dibutyltenn	460	60	µg/kg TS	1	1	INRO
tributyltenn (TBT)	3800	490	µg/kg TS	1	1	INRO
tetrabutyltenn	41	5.3	µg/kg TS	1	1	INRO
monooktyltenn	2.3	0.30	µg/kg TS	1	1	INRO
dioktyltenn	3.5	0.46	µg/kg TS	1	1	INRO
tricyklohexyltenn	<1.0		µg/kg TS	1	1	INRO
monofenyltenn	140	18	µg/kg TS	1	1	INRO
difenyltenn	100	13	µg/kg TS	1	1	INRO
trifenyltenn	180	23	µg/kg TS	1	1	INRO



Er beteckning	1546 0,75-1					
Labnummer	O10666565					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	44.7		%	1	1	INRO
monobutyltenn	15	2.0	µg/kg TS	1	1	INRO
dibutyltenn	5.6	0.73	µg/kg TS	1	1	INRO
tributyltenn (TBT)	120	16	µg/kg TS	1	1	INRO
tetrabutyltenn	2.7	0.35	µg/kg TS	1	1	INRO
monooktyltenn	1.6	0.21	µg/kg TS	1	1	INRO
dioktyltenn	2.7	0.35	µg/kg TS	1	1	INRO
tricyklohexyltenn	<1.0		µg/kg TS	1	1	INRO
monofenyltenn	43	5.6	µg/kg TS	1	1	INRO
difenyltenn	2.5	0.33	µg/kg TS	1	1	INRO
trifenyltenn	2.4	0.31	µg/kg TS	1	1	INRO

Er beteckning	1549 0,3-0,55					
Labnummer	O10666566					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	48.9		%	1	1	CL
monobutyltenn	43	5.6	µg/kg TS	1	1	CL
dibutyltenn	190	25	µg/kg TS	1	1	CL
tributyltenn (TBT)	2700	350	µg/kg TS	1	1	CL
tetrabutyltenn	38	4.9	µg/kg TS	1	1	CL
monooktyltenn	<2.0		µg/kg TS	1	1	CL
dioktyltenn	<3.0		µg/kg TS	1	1	CL
tricyklohexyltenn	<3.0		µg/kg TS	1	1	CL
monofenyltenn	75	9.8	µg/kg TS	1	1	CL
difenyltenn	11	1.4	µg/kg TS	1	1	CL
trifenyltenn	18	2.3	µg/kg TS	1	1	CL

Er beteckning	1549 0,55-0,9					
Labnummer	O10666567					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	51.4		%	1	1	CL
monobutyltenn	67	8.7	µg/kg TS	1	1	CL
dibutyltenn	230	30	µg/kg TS	1	1	CL
tributyltenn (TBT)	1700	220	µg/kg TS	1	1	CL
tetrabutyltenn	22	2.9	µg/kg TS	1	1	CL
monooktyltenn	<3.0		µg/kg TS	1	1	CL
dioktyltenn	<3.0		µg/kg TS	1	1	CL
tricyklohexyltenn	<3.0		µg/kg TS	1	1	CL
monofenyltenn	56	7.3	µg/kg TS	1	1	CL
difenyltenn	27	3.5	µg/kg TS	1	1	CL
trifenyltenn	28	3.6	µg/kg TS	1	1	CL



Er beteckning	1551 1,3-1,6					
Labnummer	O10666568					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	51.3		%	1	1	INRO
monobutyltenn	79	10	µg/kg TS	1	1	INRO
dibutyltenn	340	44	µg/kg TS	1	1	INRO
tributyltenn (TBT)	1400	180	µg/kg TS	1	1	INRO
tetrabutyltenn	19	2.5	µg/kg TS	1	1	INRO
monooktyltenn	2.1	0.27	µg/kg TS	1	1	INRO
dioktyltenn	3.3	0.43	µg/kg TS	1	1	INRO
tricyklohexyltenn	<1.0		µg/kg TS	1	1	INRO
monofenyltenn	41	5.3	µg/kg TS	1	1	INRO
difenyltenn	24	3.1	µg/kg TS	1	1	INRO
trifenyltenn	23	3.0	µg/kg TS	1	1	INRO

Er beteckning	1551 2,9-3,5					
Labnummer	O10666569					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	49.2		%	1	1	CL
monobutyltenn	13	1.7	µg/kg TS	1	1	CL
dibutyltenn	71	9.2	µg/kg TS	1	1	CL
tributyltenn (TBT)	270	35	µg/kg TS	1	1	CL
tetrabutyltenn	5.5	0.72	µg/kg TS	1	1	CL
monooktyltenn	<2.0		µg/kg TS	1	1	CL
dioktyltenn	<10		µg/kg TS	1	1	CL
tricyklohexyltenn	<5.0		µg/kg TS	1	1	CL
monofenyltenn	<15		µg/kg TS	1	1	CL
difenyltenn	4.5	0.59	µg/kg TS	1	1	CL
trifenyltenn	<5.0		µg/kg TS	1	1	CL



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket OJ-19A. Bestämning av tennorganiska föreningar enligt DIN EN ISO 23161. Mätning utförs med GC-FPD. Rev 2013-09-30

	Godkännare
CL	Camilla Lundeborg
INRO	Ingalill Rosén

	Utf ¹
1	För mätningen svarar GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAkkS ackrediterat laboratorium (Reg.nr. D-PL-14170-01-00). DAkkS är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Daimlerring 37, 31135 Hildesheim, Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln, Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen, Meißner Ring 3, 09599 Freiberg, Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg. Kontakta ALS Täby för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Beställare: Södra Älvstranden Utveckling AB
Undersökningsområde: Dpl Järnvågsgatan
Översiktlig miljöteknisk sedimentundersökning
Uppdragsnummer: 2342863412

Koordinatlista från inmätning med DGPS

Plankoordinater angivna i Sweref 1200, höjder i RH 2000

Provtagningspunkt	X	Y	Z
1541	6398195.1931	147048.2353	0.7400
1542	6398126.0882	147030.6113	0.8107
1543	6398177.0406	147111.1549	0.7813
1544	6398225.6804	146992.1159	-0.1013
1545	6398198.0704	147008.6416	-0.1793
1546	6398160.0110	147031.4873	0.4121
1547	6398185.7602	147058.6042	0.4325
1548	6398153.0353	147071.8910	0.4769
1549	6398189.6606	147087.6851	0.4010
1550	6398326.9487	147159.7555	0.4280
1551	6398257.0029	147183.4678	0.5795

FRONT ADVOKATER

BILAGA 4 TILL MKB

PM

ALTERNATIVA LOKALISERINGAR

Enligt 2 kap. 6 § miljöbalken ska det för en verksamhet eller åtgärd som tar i anspråk ett mark- eller vattenområde väljas en plats som är lämplig med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön. En redovisning av alternativa platser, om sådana är möjliga, tillsammans med en motivering till varför ett visst alternativ har valts ingår bland det som en miljökonsekvensbeskrivning ska innehålla enligt 6 kap. 7 § andra stycket 4 miljöbalken.

I detta fall syftar utbyggnaden i Göta älv (vattenverksamheten) till att möjliggöra bostadsbebyggelse tillsammans med verksamheter och kulturinrättningar i de centrala delarna av Göteborg nära älven. Sökandena redogör därför nedan övergripande för Göteborgs Stads vision för stadsutveckling till stöd för varför det är angeläget att aktuell utbyggnad med tillhörande åtgärder kan genomföras och varför det inte finns några alternativ som på ett bättre och mindre ingripande sätt kan tillgodose syftet med förtätning och utveckling av staden.

1.1 Älvstranden Utveckling AB

Det av Göteborgs stad helägda aktiebolaget Älvstranden Utveckling AB, med bland andra det helägda dotterbolaget Södra Älvstranden utveckling AB, har i uppdrag att förvalta, förvärva, avyttra och i särskilda fall uppföra fastigheter i syfte att uppfylla Vision Älvstaden. Bolaget ska vara en aktör i förverkligandet av visionen. Älvstranden Utveckling AB ska samverka i och stödja det strategiska utvecklingsarbetet för en hållbar stadsutveckling som staden bedriver. Göteborgs Stads ändamål med sitt ägande av bolaget är att främja den långsiktiga stadsutvecklingen kring Göta älv genom förverkligande av Vision Älvstaden.

1.2 Bakgrund Vision Älvstaden

Göteborgs befolkning ökar kontinuerligt och förväntas fortsatt att öka inom överskådlig tid. Med beaktande av den förväntade invandringen i närtid på grund av händelserna i världen, kan befolkningen dessutom förväntas öka relativt kraftigt på kort tid. I Översiktsplanen för Göteborg anges att staden i första hand ska expandera med ny bebyggelse i centrala lägen och i lägen med tillgång till god kollektivtrafik.

Göteborgs Stad, kommunfullmäktige, antog i oktober 2012 en övergripande vision för utveckling av staden genom Vision Älvstaden. Älvstaden är centrala Göteborg utmed älven. Älvstaden är ett av nordens största stadsutvecklingsprojekt och visionen är att centrala Göteborg ska växa till dubbel storlek. Älvstaden ska växa fram längs båda sidor om älven vid Backaplan, Centralenområdet, Frihamnen, Gullbergsvass, Lindholmen, Ringön och Södra Älvstranden. Målet är 25 000 nya lägenheter och 45 000 nya arbetsplatser.

Avsikten är att staden ska vara öppen, levande och knytas ihop över älven. Utvecklingen ska bidra till att skapa en hållbar stad som minskar segregationen i staden och beaktar de förväntade konsekvenserna av klimatförändringarna. Det finns redan tillgång till attraktiv kollektivtrafik och det kommer att skapas närhet till väl utvecklade gång- och cykelstråk.

1.3 Södra Älvstranden

Södra Älvstranden är ett av Västsveriges mest attraktiva utbyggnadsområden. På en yta om 0,5 kvadratkilometer landarea planeras en exploatering om drygt 500 000 kvadratmeter, avsedda för framför allt bostäder och kontor.

Södra Älvstranden består av delprojekten Skeppsbron, Masthuggskajen och Stigberget. Mittpunkten och det sammankopplande navet utgörs av Järntorget/Järnvågen, som är en del av projekt Masthuggskajen.

Det är framför allt inom två områden som det just nu planeras för nybyggnation. Skeppsbron, med cirka 450 bostäder och 1 200 arbetsplatser, är först ut och därefter följer området från

Järnvågen till Amerikahuset, där det planeras för ett tillskott på cirka 1 200 bostäder och 6 000 arbetsplatser.

De nya spårvägsspåren som förbinder Järntorget med Lilla Torget har öppnats tillsammans med ett nytt resecentrum vid Stenpiren.

Med Masthuggskajen, som inkluderar Järnvågen, växer Göteborgs stadskärna västerut och närmar sig vattnet. På så vis får Linné, Majorna och Centrum en tydligare koppling till älven och en ny hållbar stadsdel formas med en blandning av stadspuls och lokalt liv. Området kommer att erbjuda levande gator och torg, 1 200 bostäder och 125 000 kvm kontor, lokala verksamheter och kultur.

Målet är att ha en detaljplan som har vunnit laga kraft under 2017. Då kan byggstart ske under 2018 och förhoppningsvis de första boende flytta in på nya Masthuggskajen 2019 eller 2020.

1.4 Alternativa lokaliseringar

Som nämns ovan är ett av skälen till föreslagen utbyggnad att möjliggöra den fortsatta utvecklingen vid Masthuggskajen när arbetet vid Skeppsbron med utbyggnad av ett resecentrum är färdigställt. Syftet med utvecklingen i området är att på ett hållbart och resurseffektivt sätt förtäta stadens centrum för att tillgodose det mycket angelägna behovet av nya bostäder och för att utveckla stadens stadsliv och motverka ökad segregation. Genom närheten till andra bostadsområden och väl utbyggda kollektivtrafikstråk, anser sökandena att platsen för utbyggnaden är väl vald och att det inte finns någon annan plats som är mer lämplig för att uppnå ändamålet med en förtätning av de centrala områdena nära älven.

Utan aktuell utbyggnad blir det inte möjligt att skapa ett sammanhållet bostadsområde då befintligt område idag begränsas av underjordiska anläggningar såsom Götatunneln och VA-anläggningar under Emigrantvägen. Dessa anläggningar innebär begränsningar avseende byggnadshöjd, utbredning samt verksamheter, då tunneltaket måste vara åtkomligt för underhåll även i framtiden. Utan utbyggnaden i älven är möjligheten till byggnation av bostäder i området ytterst begränsad, med anledning av de förutsättningar avseende bland

FRONT ADVOKATER

annat buller och luftmiljö som gäller i området kring tunnelmynningen. Området är lämpligt för utveckling av blandstaden med bostäder och verksamheter, då det blir en expansion i närheten av Linnéstaden, Masthugget och Haga som domineras av bostäder och andra verksamheter såsom butiker, kaféer och restauranger samt service som förskolor, skolor och äldreboende. Dessa stadsdelar kan härigenom bindas samman med det nya området. Expansionen möjliggör förtätning i stadens centrum och innebär en effektiv resurshushållning. Området ligger i direkt anslutning till stora kollektivtrafikstråk, med Järntorget och Stenpirens resecentrum på Skeppsbron endast 300 m respektive 400 m bort. Området kommer också ligga endast 800 m bort från Västlänkens nya station i Haga. Det behöver därför inte göras några kollektivtrafikinvesteringar specifikt för utvecklingen av detta område. Området ligger även nära Oscarsleden/E45. Inom området kommer också cykel och gående att prioriteras och det ska vara möjligt att leva utan bil i vardagen. Genom utbyggnaden anpassas också kajerna till de förväntade klimatförändringarna. I området finns vidare utbyggt ledningsnät för vatten, avlopp, dagvatten, el, fjärrvärme och kyla, gas och tele, varför det inte kommer att krävas långa nya ledningsdragningar i samband med utbyggnaden av det nya området även om ledningarna till viss del kan komma att flyttas, omdimensioneras, delvis byggas ut och dras om. Vatten- och avloppsledningarna är i stort dimensionerade för att klara områdets nya förutsättningar. Viss komplettering avseende vattentillförsel kommer att krävas till de byggnader som kommer att kräva sprinkleranläggningar. Dagvattenhanteringen kommer att ses över och bedöms bli bättre efter planerad utbyggnad av planområdet.

Genom Vision Älvstranden har en översyn av hela området längs Södra och Norra Älvstranden gjorts och flera områden är redan upptagna av annan verksamhet eller utbyggda. Andra områden såsom Frihamnen och Gullbergsvass är redan planerade för utbyggnad. Även området på Ringön kommer att utvecklas på lång sikt. Behovet av nya bostäder i centrala Göteborg är mycket stort, varför alla planerade utbyggnadsområden behöver kunna tas i anspråk.

Det finns inte några andra områden i de centrala delarna av Göteborg längs Göta älv som är tillgängliga och som innebär ett mindre intrång. Mindre centralt belägna delar, såsom området

längre västerut (utanför Älvsborgsbron), skulle innebära ett större ingrepp i miljön och innebära större infrastruktursatsningar i form av kollektivtrafik, VA- och elförsörjning m.m.

Utöver förtätning längs med Göta älv, pågår också redan ett arbete med förtätning i andra delar av staden, såsom till exempel området nära Backaplan. Ytterligare förtätning planeras också i bland annat Centralenområdet.

För att tillgodose behovet av en hållbar stadsutveckling kan inte dessa utbyggnadsområden ersättas med utveckling av bebyggelse utanför stadskärnan. En högre täthet (fler bostäder och verksamheter på mindre yta) ger bättre förutsättningar ur alla hållbarhetsperspektiv. Det ger ett större underlag för att få ekonomiska förutsättningar för verksamheter att överleva. Det ger bättre förutsättningar för boende att minska sitt ekologiska fotavtryck då bilresandet och pendlandet kan minska. Parkeringsplatser/bilar kan samutnyttjas och varor behöver fraktas kortare sträckor och med andra färdmedel än lastbil. Det ger även möjligheter att motverka segregationen i staden då vi skapar bostäder för alla. I området skall bostadsbeståndet bestå av cirka 50 procent hyresrätter, varav en viss del även kommer vara det som kallas "Socialt Blandat Boende".

1.5 Slutsats

Sammanfattningsvis finns inte några alternativ som på ett bättre sätt tillgodoser behovet av bostäder i Göteborgs stad. Många andra områden i centrala staden behöver också tas i anspråk för utbyggnad av nya bostäder.

PM

UPPDRAG Järnvågen	UPPDRAGSLEDARE Javad Homayoun	DATUM 2016-10-27
UPPDRAGSNUMMER 2342863460	UPPRÄTTAD AV Peter Rivinoja, Jens Salander Erik Cardell	

Bedömning av påverkan på fiskvandring med fokus på Sävålx till följd av planerade vattenarbeten vid Järnvågen, Göteborgs Stad.

Inledning

Med anledning av att det inom ramen för samrådet gällande planerad vattenverksamhet vid Järnvågen, Göteborg Stad, har inkommit frågor kring projektets eventuella påverkan på fiskvandringen i älven med fokus på Sävålxen, har föreliggande PM tagits fram. Den planerade vattenverksamheten innebär olika former av vattenrelaterade arbetsmoment under anläggningstid såsom exempelvis pålning, spontning samt till viss del även muddring som på ett eller annat sätt tillfälligt kan komma att påverka fisken i Göta älv. Föreliggande dokument består i huvudsak av tre delar. I den första delen sammanfattas resultat från tidigare studier kring området "generella effekter av antropogena ljud på fiskar", där information har erhållits från såväl vetenskapliga publikationer (sökta via databaser som t.ex. "ISI Web of Knowledge") som från muntliga källor samt grumlingens effekter på fisk. I del två beskrivs allmänt laxens vandringar inom älvar, inkluderande dess lekvandring uppströms och smoltvandring nedströms, samtidigt som de lokala förhållandena beskrivs mer specifikt för Göta älv. I den sista delen, del tre, lämnas en sammanfattning och bedömning av hur den planerade vattenverksamheten kan komma att påverka fiskvandringen i Göta älv med fokus på Sävålxen under anläggningstid tillsammans med förslag på hur risken för störning kan begränsas i den mån risk föreligger.

Antropogena ljud och dess påverkan på fisk

Generellt kring ljudets egenskaper under vatten

Ljud definieras som tryckvågor som fortplantas genom ett medium. Mediets egenskaper påverkar hur vibrationerna fortplantas vilket innebär att ljudet beter sig något olika åt beroende på om det sprids genom luft eller vatten. Ljudets hastighet i vatten uppgår till ca 1500 m/sek vilket är ungefär 4,4 gånger snabbare än i luft. Vatten tenderar att fördelas i skikt i med olika temperatur och salthalt. Ljudvågor som uppstår i ett skikt reflekteras på de ovan- och underliggande skikten så att ljudvågorna i huvudsak sprids horisontellt inom skiktet. I grunda områden reflekteras och absorberas ljudvågorna av botten, där mjukare och vegetationsbeksädda botten absorberar mer ljud än släta stenbotten (Jonasson 2002).

Ljudtrycksnivå anges i decibel och mäts som skillnad i tryck jämfört med ett referensvärde. I luft är referensvärdet 20 µPa och i vatten 1 µPa. Ljudtrycksnivå i vatten anges i enheten dBA re 1

µPa. Det är därför svårt att göra direkta jämförelser mellan ljudtrycksnivåer under och över vatten.

Generella effekter av antropogena ljud på fiskar

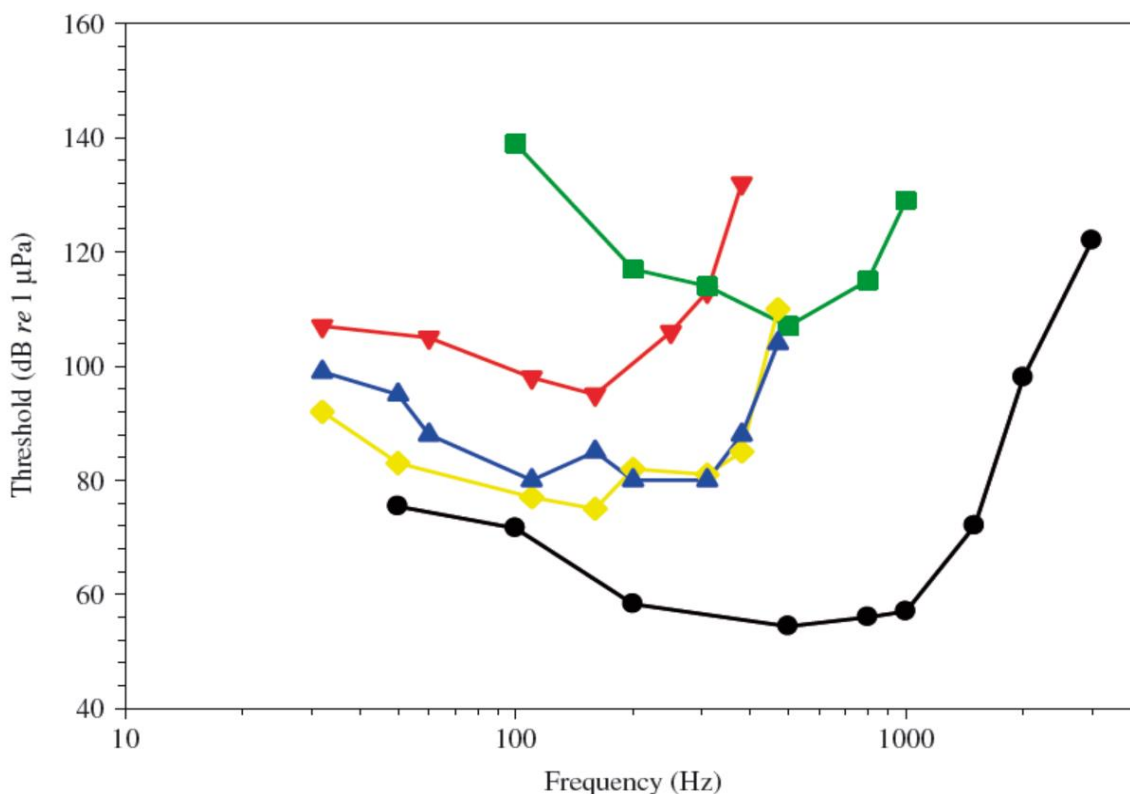
Allmänt anses att antropogena ljud (genererade av människan) kan påverka hälsa och välbefinnande hos både människor och djur. Numera råder en ökande medvetenhet om förekomsten av antropogena ljud i vattenmiljön och hur dessa ljud kan påverka akvatiska däggdjur, fåglar, fiskar, amfibier, reptiler och kanske till och med ryggradslösa djur. Trots detta är relativt lite känt på hur en exponering av dessa ljud kan påverka t.ex. fiskar (referenser i Popper & Hastings 2009). Samtidigt som en del studier har genomförts kan man inte göra säkra extrapoleringar utanför gränserna för de empiriska data som tagits fram vid olika försök. Detta gäller speciellt med tanke på att olika fiskarter reagerar olika på ljud och att det antropogena ljudets ursprung kan härröra från varierande källor (Popper & Hastings 2009).

I en litteratursammanställning av Popper & Hastings (2009) ges en översyn av olika studier som fokuserat på effekter av olika ljud på vissa fiskarter. Här poängteras att exponering för ljud bör avse ett mått på både den mottagna ljudnivån och ljudets varaktighet. Här kan den mottagna nivån uttryckas i termer av ljudtryck, partikelhastighet, eller intensitet. Detta kan innebära att antingen ljudets momentanvärden eller medelvärden över en viss tid där biologiska effekter av upprepade ljud vanligtvis är mer negativa än enstaka ljudstötter. I Popper & Hastings (2009) nämns vidare att ogynnsamma ljud kan orsaka skador på fiskars organ och även leda till beteende och reproduktionsstörningar. Vidare poängteras dock att de biologiska effekterna är artspecifika och relaterade till fiskens olika livsstadier. Denna PM syftar till att kort summera olika studier som avhandlat fiskars respons till olika ljudkällor. I huvudsak har information hämtats från vetenskapligt publicerade artiklar med Popper & Hastings (2009) som grund.

Fiskars hörsel

Fiskar samlar en hel del information om världen omkring dem genom att lyssna till ljud från abiotiska och biotiska källor. Abiotiska källor inkluderar ljudet av vågorna på stranden, geologiska händelser, regn på vattenytan och många andra icke-biologiska ljud. Biotiska eller biologiska källor är inte bara ljud från artfränder, utan även ljud som alstras av andra fiskarter, marina däggdjur och ryggradslösa djur. Alla dessa ljud utgör vad Bregman (1990) kallar den "auditiva scenen". Till skillnad från övriga sinnen ger hörseln information från betydligt större avstånd för en fisk än vad t.ex. synen gör, speciellt i mörka vatten eller heterogena miljöer, samt på natten. I naturen är alltså hörseln ett mycket viktigt sinne för fiskar som generellt kan detektera ett brett spektrum av ljud. En majoritet av arterna registrerar ljud från under 50 Hz upp till 500-1500 Hz. Ett mindre antal arter kan detektera ljud till över 3 kHz, medan ett fåtal arter kan upptäcka ljud till en bra bit över 100 kHz. Fiskar med smalare frekvensspann i hörsel kallas ofta "hörselgeneralister" medan fiskar med bredare hörselområden kallas "hörselspecialister". Skillnaden mellan dessa är relaterade till specialiserade anatomiska strukturer som förstärker hörselkänslighet och bandbredd (Popper & Hastings 2009). Generalister inkluderar laxfiskar (*Salmonidae*), ciklider, tonfisk (*Thunnus*) och många andra arter, medan specialister omfattar t.ex. sillfiskar (*Clupeiformes*) och ett flertal andra arter inom olika fiskgrupper. Frekvensområdet för fiskars hörsel är dock bara undersökt för ca 100 av de mer än 29 000 fiskarter som finns och

Popper & Hastings (2009) poängterar att extrapoleringar av hörselförmåga, samt effekter av antropogent ljud, mellan olika arter måste göras med stor försiktighet. I Figur 1 ges exempel på hörselomfånget för några grupper av fisk där ljud utanför dessa intervall kan anses vara osannolika att registrera. Guldfisk anses vara en hörselspecialist, medan de andra arterna kan ses som hörselgeneralister. Nya data indikerar dock på att laxfiskar kan detektera ljud på under ca 35 Hz och att vissa sillfiskar kan registrera ljud högt över 3 kHz (referenser i Popper & Hastings 2009).



Figur 1. Hörselomfång för några grupper av fisk. Guldfisk (*Carassius auratus*) – svart linje; Atlantlax (*Salmo salar*) – röd linje; Makrill-fisk (*Euthynnus* sp.) – grön linje; Torsk (*Gadus morhua*); Kolja (*Melanogrammus aeglefinus*) – blå linje.

Effekter av ljudexponering på fisk

I Tabell 1 redovisas resultat från Popper & Hastings (2009) vilket visar på studier kring effekten av ljud på fiskar. Författarna konstaterar att det endast finns en begränsad mängd av information av hur antropogena ljud kan påverka fiskars beteende och att ingenting är känt om de långsiktiga effekterna av ljudexponering eller kring kumulativ exponering för höga ljud. Studier har visat att antropogena ljud kan påverka beteendet hos åtminstone vissa fiskarter vilket bl.a. kan orsaka flyktbeteenden och förändrade vandringsmönster. Merparten av de mer vetenskapligt utförda studierna har omfattat pålningsljuds inverkan på fisk där uppmätta gränsvärden redovisas nedan. Vissa studier har belyst hur ljud från seismiska undersökningar kan påverka fisk. Endast enstaka studier har utförts på hur höga ljudimpulser kan påverka fisk i

deras naturliga miljö, dock finns indikationer på att beteendeförändringar (flykt) kan uppstå hos en del marina arter. För laxfiskar under vandring har denna typ av information inte påträffats.

Stress och annan respons

Gilham & Baker (1985) producerade genom vibration av akvarieväggar störningar på regnbåge (*Oncorhynchus mykiss*), där resultaten uppfattades som att en allmän stress varade runt 1 till 5 dagar efter störningen, vilket påvisades genom en ökning av kortisolnivåer. Smith m.fl. (2004) visade att guld fisk (*Carassius auratus*) förblev opåverkad vid en kontinuerlig exponering för buller i frekvens av 0,1-10 kHz med en total trycknivå på 170 dB re 1 μ Pa (här användes RMS för att karaktärisera ljudet), vilket påvisades genom oförändrade kortisolnivåer. Likaså fann Wysocki m.fl. (2007), som exponerade regnbåge under de första nio månader efter kläckning, inga negativa effekter av ett kontinuerligt bandbegränsat buller på 150 dB re 1 μ Pa.

Pålningssljud och effekter på fisk

Pålning sker vanligtvis på grunt vatten och är generellt relaterad till konstruktion och reparation av broar, bryggor, ledningar, samt byggandet av havsbaserade vindkraftsparker och hamnkonstruktion. Trots att pålning förekommer i hela världen är lite känt om specifika egenskaper hos pålningssljud och hur detta kan påverka fisk. Vanligtvis kännetecknas pålning av flera snabba ökningar och minskningar i ljudtryck under en kort tidsperiod. Ljudens intensitet och karaktär varierar beroende på vilken typ av pålar som används, samt djup och bottenförhållanden (sedimenttyp). Ljud från pålningsarbeten kan minskas genom att anlägga bubbelridåer, se t.ex. Würsig m.fl. 2000. Pålningssljud diskuteras i detalj i en översyn av Hastings & Popper (2005) och i ett antal senare studier. Bl.a. nämns i Halvorsen m.fl. (2012a) att skador orsakade av höga ljudnivåer på fisk är relaterat till simblåsans uppbyggnad, samt dess frånvaro hos vissa fiskarter, medan lägre nivåer kan orsaka liknande skador oberoende på simblåsa. I Halvorsen m.fl. (2012b) noteras det kumulativa gränsvärden (som tar hänsyn till antalet ljudpulser och deras ljudnivå) för ung kungslax (*Oncorhynchus tshawytscha*) vara 210 dB re 1 μ Pa²·per sekund. Från olika referenser i Popper & Hastings (2009) summeras gränsvärden av 193 dB re 1 μ Pa för en amerikans karpfisk (*Orthodon microlepidotus*) medan ljud av 189–201 dB re 1 μ P inte gav några negativt uppmätbara effekter på öring (*Salmo trutta*). Inte heller kumulativa ljud av 207 dB re 1 μ Pa²·per sekund (under ca 4 timmar) gav påvisbara effekter på ettårig silverlax (*Oncorhynchus kisutch*).

Tabell 1. Sammanställning av studier som undersökt effekten av ljudexponering på fiskar. Observera att det saknas data för icke teleoster (t.ex. stör, broskfiskar).

Issue	Hearing generalists	Hearing specialists
Mortality	Yelverton <i>et al.</i> , 1975 (<i>Poecilia reticulata</i> , <i>Lepomis macrochirus</i> , <i>Oncorhynchus mykiss</i> and <i>Micropterus salmoides</i> : explosive blasts) Ruggerone <i>et al.</i> , 2008 (<i>Oncorhynchus kisutch</i> : pile driving)	Yelverton <i>et al.</i> , 1975 (<i>Carassius auratus</i> , <i>I.</i> <i>punctatus</i> , <i>Gambusia</i> <i>affinis</i> and <i>Cyprinus</i> . <i>carpio</i> : explosive blasts) Hastings, 1995 (<i>Carassius</i> <i>auratus</i> and <i>Trichogaster</i> <i>trichopterus</i> : pure tones)
Physical injury	Yelverton <i>et al.</i> , 1975 (<i>Poecilia reticulata</i> , <i>Lepomis macrochirus</i> , <i>Oncorhynchus mykiss</i> and <i>Micropterus salmoides</i> : explosive blasts) Ruggerone <i>et al.</i> , 2008 (<i>Oncorhynchus kisutch</i> : pile driving)	Yelverton <i>et al.</i> , 1975 (<i>Carassius auratus</i> , <i>Ictalurus punctatus</i> , <i>Gambusia affinis</i> and <i>Cyprinus carpio</i> : explosive blasts) Hastings, 1995 (<i>Carassius</i> <i>auratus</i> and <i>Trichogaster</i> <i>trichopterus</i> : pure tones)
Auditory tissue damage	Enger, 1981 (<i>Gadus morhua</i> : pure tones) Hastings <i>et al.</i> , 1996 (<i>Astronotus ocellatus</i> : pure tones) McCauley <i>et al.</i> , 2003 (<i>Pagrus</i> <i>auratus</i> : air gun)	Hastings, 1995 (<i>Carassius</i> <i>auratus</i> : pure tones)
Permanent threshold shift (PTS)	No data available	No data available
Temporary threshold shift (TTS)	Popper <i>et al.</i> , 2005 (<i>Coregonus nasus</i> and <i>Esox</i> <i>lucius</i> : seismic air guns) Popper <i>et al.</i> , 2007* (<i>Oncorhynchus mykiss</i> : SURTASS LFA sonar) *Hearing did not recover by conclusion of study	Smith <i>et al.</i> , 2004a, b, 2006* (<i>Carassius</i> <i>auratus</i> : band-limited noise) Popper <i>et al.</i> , 2005 (<i>Couesius plumbeus</i> : seismic air guns) Scholik & Yan, 2001* (<i>Pimephales promelas</i> : band-limited white noise) Popper & Clarke, 1976 (<i>Carassius auratus</i> : pure tones) *Hearing did not fully recover by conclusion of study

Behavioural changes	Wardle <i>et al.</i> , 2001 (Reef fish and invertebrates: minor response during air gun-shots, but no permanent change)	No data available
Eggs and larvae	Banner & Hyatt, 1973 (<i>Cyprinodon variegatus</i> and <i>Fundulus similis</i> : decreased egg viability and larval growth in tanks with increased noise) Kostyuchenko, 1973 (Marine fishes: increased egg mortality up to, 20 m from seismic source) Booman <i>et al.</i> , 1996 (<i>Gadus morhua</i> , <i>Pollachius virens</i> and <i>Clupea harengus</i> : variable results with some stages showing decreased growth in a few species when exposed to air guns) Govoni <i>et al.</i> , 2003, 2008 (<i>Lagodon rhomboides</i> and <i>Leiostamus xanthurus</i> : physical injury and mortality; explosive blasts) Jørgensen <i>et al.</i> , 2005 (<i>Clupea harengus</i> , <i>Gadus morhua</i> , <i>Pollachius virens</i> and <i>Anarhichas minor</i> : physical injury and mortality; mid-frequency sonar)	No data available
Miscellaneous	Skalski <i>et al.</i> , 1992 (<i>Sebastes</i> sp.: catch decreased after one air-gun shot) Engås <i>et al.</i> , 1996 (<i>Melanogrammus aeglefinus</i> and <i>Gadus morhua</i> : catch reduction after seismic survey with air-guns) Engås & Løkkeborg, 2002 (<i>Melanogrammus aeglefinus</i> and <i>Gadus morhua</i> : catch reduction area after seismic survey with air guns) Slotte <i>et al.</i> , 2004 (<i>Clupea harengus</i> & <i>Micromesistius poutassou</i> potential avoidance of region during use of air guns)	Smith <i>et al.</i> , 2004a (<i>Carassius auratus</i> : no change in corticosteroid levels after continuous exposure to band limited noise)

Några specifika studier kring laxfiskar och ljud (från Popper & Hastings 2009)

- 1) **Abbott m.fl. (2005)** undersökte effekterna av pålning på bl.a. ung kungslax (*Oncorhynchus tshawytscha*) i burar på ett djup av ca 8 m med ett avstånd av runt 10 m från pålningen. Fisken exponerades under 4 min av pålning med betongpålar (0,6 m i diameter), vilket resulterade i över 200 ljudpulser. Efter detta betraktades fiskarnas beteenden under 1 min och dödligheten uträknades, varefter fisken obducerades. I jämförelse med kontrollfiskar som ej exponerats för ljudet uppvisade testfiskarna inga skillnader i vare sig beteende, dödlighet eller skador.
- 2) **Nedwell m.fl. (2005)** studerade öring (*Salmo trutta*) i burar på olika avstånd av pålningsarbeten utförda i en åmynning vid Englands sydkust. Pålarna var ca 0,5 m, respektive 0,9 m i diameter. Pålningen pågick runt 200 minuter. Ingen dödlighet och inte heller tecken på yttre vävnadsskador, eller förändringar på sensoriska celler i innerörat, observerades. Pålningsljudens effekt var 193 dB re 1 µPa vid 1 meters avstånd från de tunnare pålarna och 201 dB re 1 µPa för de tjockare pålarna. Författarna rapporterade att effekten av ljudet minskade med 0,13 dB per meter, vilket resulterade att ljudtrycket var runt 189-198 dB re 1 µPa för de burar som var närmast (30 m) från pålningen.
- 3) **Ruggerone m.fl. (2008)** exponerade årsungar av silverlax (*Oncorhynchus kisutch*) i burar på ca 2-7 m, samt 15 m avstånd från pålningsarbeten utförda med 14 st ihåliga stålplåtar av 0,5 m i diameter. Fisken utsattes för 1627 ljudimpulser över en 4,3-timmarsperiod. Den kumulativa ljudnivån (sound exposure levels, SEL) under denna tid uppgick till runt 207 dB re 1 µPa² per sekund vilket ger en indikation på den totala akustiska energin som tas emot av en organism. Under pålningen noterades (via kameror) inga tydliga förändringar i beteende hos fiskarna. Försöket avslutades 10 dagar, respektive 19 dagar, efter exponeringen och de utsatta fiskarna uppvisade i jämförelse med kontrollfisk ingen skillnad i dödlighet eller yttre/inre anatomi.

Grumlingens effekter på fisk

Baserat på Rivinoja & Larsson 2001 summeras effekter av grumling och sedimentation. Här noteras att en ökad grumling kan indirekt påverka akvatiska faunan genom minskad primärproduktion vilket leder till minskad födotillgång. Grumlingar som inte ger upphov till en permanent förändring av bottenstrukturen ger dock oftast relativt kortsiktiga effekter på faunan. Initialt kan beteendeförändringar uppstå hos vattenlevande djur bl.a. ökad drift hos akvatiska evertrebrater (insekter) och flyktreaktioner eller fördröjda vandringar hos fisk. Effekten av grumling är tidsberoende och en ökad tid med grumligt vatten leder till en ökad stress på organismer t.ex. förändring i territorier, födosök och andningsfrekvens. Detta kan i sin tur leda till minskad överlevnad och tillväxt. Djurens tolerans för suspenderat material beror på flera faktorer som t.ex. temperatur, syremängd och partikelstruktur. Grumling kan ge fysiska skador och orsaka igensättning av gälar hos djur. Riktigt höga halter av suspenderat material kan vara dödligt för många arter, dock är flertalet av djuren anpassade till höga halter av suspenderat material och tål att utsättas för grumligt vatten under en viss tid utan att påverkas negativt. De flesta fiskarter, även laxfiskar, kan överleva och äta åtminstone några veckor i måttligt grumligt vatten och ynglen föredrar i vissa avseenden ett grumligt vatten framför klart trots minskad

tillväxt. Orsaken kan vara att grumligt vatten upplevs som skydd och vanligtvis leder till minskad predationsrisk för småfisk.

En ackumulation av finpartiklar på botten kan leda till en förändring av substratet och påverka organismer negativt. En ökad sedimentation kan leda till lägre syrehalt på botten och medföra ökad dödlighet hos djur eller livsstadier som ej har möjlighet att undfly dessa ogynnsamma förhållanden t.ex. fiskägg, musslor, kräftor och insektspuppor. För laxfiskar som kräver grusbotten vid lek reduceras antalet lekområden vid sedimentation vilket leder till minskad reproduktion.

Fiskvandring inom Göta älv

I Göta älv och i dess biflöden förekommer bland annat lax, öring och ål (*Anguilla anguilla*) som vandrar uppströms och nedströms i systemet under olika tider på året. Allmänt anses att styrande faktorer för när och i vilken omfattning fisk vandrar är flöde, temperatur och ljusförhållanden. Dessa faktorer påverkar såväl upp- som nedströmsvandringar.

Lax och öring migrerar uppströms i Göta älv under perioden maj till oktober inför leken som vanligtvis sker under oktober/november, huvudsakligen i tillrinnande såväl mindre som större vattendrag. Det är allmänt känt att lax och öring under sin uppströmsmigration kan vandra både dag- och nattetid. Generellt sett verkar det dock som att fisken föredrar att passera svårare avsnitt som fisktrappor i ett vattendrag i dagsljus (referenser i Rivinoja 2005).

Utvandring av lax och öringsmolt i Göta älv sker vanligen under april – maj. Studier som bland annat gjorts i Himleån visar att smolt under förhållanden med klart vatten nästan uteslutande migrerade nattetid, medan smolt under perioder med höga flöden och sämre sikt vandrade under hela dygnet (Aldvén m.fl. 2015). Även studier i Sävleån vid Jonsereds kraftstation (fisktrappa), där utvandrande smolt fångats i fisktrappans utlopp, visade att öringsmolt i takt med stigande temperatur valde att lämna ån och att migrationen skedde oavsett tidpunkt på dygnet medan laxsmolt däremot föredrog att ta skydd av mörkret (Andersson 2007). Större individer av både lax- och öringsmolt valde dock att vandra nedströms på natten.

I Göta älv vandrar ålyngel upp i älven under vår och försommar medan lekmogna ålar vandrar ut under sensommar och höst. Ålen är en utpräglad nattaktiv art som företar migrationer nattetid. Migrationen kan dock störas av omgivande artificiellt ljus men även påverkas av olika månfaser.

Exempel på hur grumling och antropogena ljud påverkat på laxens och öringens vandringar i samband med anläggningsarbeten i andra vattendrag

Erfarenheter från arbeten i andra vattendrag visar att lekvandrande lax och öring kan avvakta nedan en tillfällig antropogen störning tills den upphör och därefter passerar snabbt oavsett tid på dygnet (referenser i Rivinoja 2005). Ett liknande beteende på lax observerades även i Åtran när Falkenberg Energi grävde ned en fjärrvärmeledning tvärs över Garvareforsen (Hebrand 2012). Mellan åren 2004 till 2006 utfördes i Byskeälven (Norrbotten/Västerbotten) vandringsstudier på radiomärkta laxar. Samtidigt pågick vid vissa delar av älven relativt omfattande flottledsåterställningar med grävskopor vilka orsakade buller, vibration och grumling.

Trots detta noterades längs dessa älvsträckor inga avvikelser i laxens lekvandningsbeteende i jämförelse med avsnitt där arbete inte pågick, utan faktum var att lax ibland kunde positioneras i närheten av dessa grävande maskiner (Johansson 2006). Under ett antal år mellan 1995 och 2001 genomfördes i Umeälven (Västerbotten) forskning på lekvandrande radiomärka laxar. Tvärs över älven pågick samtidigt åren 1998 – 2001 byggnation av en ny, sammanlagt 700 m lång bro (Kolbäcksbron). Detta inkluderade anläggande av brofästen och pelare, vilket medförde både spontnings- och pålningsarbeten. I en rapport av Rivinoja & Lundqvist (2000) noteras dock att laxen under byggnadsåren inte visat några skillnader i vare sig uppvandringsframgång eller vandringstid i jämförelse med år då arbete inte pågick.

Bedömning av hur planerad vattenverksamhet kan komma att påverka fiskvandringen i Göta älv med fokus på Sävåelxen och vilka skyddsåtgärder som kan vidtas

Pålnings- samt spontslagningsarbeten

I samband med planerade arbeten kan buller från pålnings- och spontslagningsarbeten kunna innebära risk för störning på i första hand mer stationära fiskarter i aktuell del av älven. Ljud från pål- och spontslagning innebär troligen att ett undflyende beteende kan förväntas hos arter som uppehåller sig i närheten av anläggningsområdet under tiden pålning/spontslagning pågår. Någon risk för fysiska skador på simblåsa eller hörselorgan på fisk som befinner sig en bort från ljudkällan kan inte förväntas, vilket även konstaterats i samband med tidigare studier/försök (Abbott, Nedwell, Ruggerone m.fl.) då pålar med dimensionen 0,5-0,9 m använts. Som skyddsåtgärd kan dock pål- och spontslagning inledas med en kortare period med svagare slag så att fisk som uppehåller sig i närheten av arbetsområdet har möjlighet att fly undan. En stor del av pålningen kommer att ske i lera vilket ger upphov till lägre ljudtrycksnivåer än vid pålning genom fyllnadsmassor.

Det kan inte helt uteslutas att vandrande fisk som är på väg upp i älven under tiden pålning- och spontslagning pågår tillfälligt stannar upp eller avvaktar med att passera tills störningen upphört/minskat i den mån fisken upplever buller som ett hinder. Det bör i sammanhanget beaktas att aktuell del av Göta älv är närmare 250 m bred (utanför den yttre spontan), vilket innebär att det finns gott om utrymme för fisken att passera även om arbeten pågår.

Eftersom studier visar att lax, öring och ål även migrerar under dygnets mörka timmar, eller i vissa fall rent av föredrar det, torde risken för störning på dessa arter vara av begränsad omfattning om planerade pålnings- och spontslagningsarbeten begränsas så att de endast utförs dagtid (vardagar). Lax och öring har därtill mycket starka vandringsinstinkter (referenser i Rivinoja 2005), vilket innebär att fiskens storskaliga vandringsmönster knappast kommer att påverkas av tänkta arbeten.

Muddring

Vid schaktarbeten i vattendrag har det i flera fall konstaterats påverkan på strömlevande fauna genom ökad materialtillförsel till nedströmsliggande vattenområden. Effekterna är dock vanligtvis av kortvarig natur och minskar gradvis efter att tillförseln av material upphört, d.v.s. efter att byggnationerna slutförts. Aktuell del av Göta älv har dock helt andra förutsättningar än

områden längre uppströms i älven med hänsyn till förekommande saltvattenkil. Angränsande bottenar ligger under eller i nivå med det saltvattensprångskikt som förekommer i aktuell del av älven. Underhållsmuddring behöver regelbundet ske till följd av den omfattande partikelavsättning som bland annat sker i höjd med Frihamnen pga av den markanta vidgningen av älvsektionen i kombination med ökat vattendjup och inblandning av saltvatten. Detta innebär att bottenfaunan i hamnområdet är mycket sparsam och någon undervattensvegetation förekommer ej inom de underhållsmuddrade delarna vilket även beror på ett mycket begränsat siktdjup. Bottensedimenten i de underhållsmuddrade delarna består huvudsakligen av lera med ett överlagrande skikt av silt och sand. Bottenarna utanför farleden och i delar av hamnen som sällan underhållsmuddras består huvudsakligen av sediment med högre organiskt innehåll i form av gyttja med varierande mäktighet. Dessa bottenar utgör inga reproduktionsområden för fisk utan fungerar mer som födosöksområden. Avsättning av partiklar till följd av muddring i samband planerad vattenverksamhet kommer således inte att medföra någon nämnvärd påverkan på vare sig bottenfauna eller fisk. Den grumling som uppstår i samband med muddring kommer i färskvattensskiktet att följa den södra sidan av älven utmed Masthuggskajen, dvs utmed den muddrade och fartygspåverkade delen av älven. Plymen kommer endast att vara synlig en kort bit nedströms. Merparten av de sedimenten som spills när muddret förs upp ur vattenmassa och lyfts i pråmen sjunker omgående ner mot botten. De finaste partiklarna förs vidare av strömmen nedströms medan tyngre partiklar långsamt sjunker ner till språngskiktet där de tillfälligt bromsas upp och kan därigenom föras en bit uppströms med den salta bottenströmmen. Grumlingsplymen som bildas kommer erfarenhetsmässigt endast att beröra en mycket liten del av den tillgängliga älvsektionen, vilket innebär att vandrande fisk har all möjlighet att passera vid sidan av i den opåverkade delen av älven i den mån fisken skulle störas. Med beaktande av erfarenheterna vid anläggningsarbeten i Ätran, Byskeälven och Umeälven samt med erfarenheter från genomförda studier avseende smoltutvandring i Himleån och Säreån kan någon risk för negativ påverkan på Säreälaxen inte förutses till följd av grumlande arbeten vid Järnvågen.

Uppföljning

Räkning av fisk sker idag vid fiskvägarna i Göta älv (Lilla Edets kraftstation) respektive i Säreån (Jonsereds kraftstation, omlöp Hedefors), vilket innebär att förutsättningar finns för att kunna kontrollera uppgången i vattendragen under tiden eventuella pålnings- och spontslagningsarbeten (maj – oktober) pågår. Resultaten kan jämföras mot tidigare års uppvandring genom fiskvägarna i Göta älv och Säreån samt med resultat från andra västkuståar, där fiskräknare finns installerade, under motsvarade period. Härigenom bör det vara möjligt att bedöma om det finns tecken som tyder på om det skett någon påverkan på uppvandringen i Göta älv/Säreån till följd av utförda arbeten.

Inom ramen för kalkningsverksamheten sker därtill biologisk effektuppföljning genom regelbundna elfisken i vattendrag i Västra Götalands län. Ett stort antal elfiskelokaler finns i Göta älvs avrinningsområde, där bland annat Säreån med biflöden, Lärjeån, Forsån m.fl. fiskas årligen. Elfiskelokaler finns även i Mölndalsån samt i Kålleredsbäcken men även i andra vattendrag (Rolsån, Kungsbackaån, Örekilsälven, m.fl.) längs västkusten, vilket innebär ytterligare möjligheter för uppföljning.

Referenser

- Abbott R, Reyff J. & Marty G. 2005. *Final Report: Monitoring the Effects of Conventional Pile Driving on Three Species of Fish*. Richmond, CA: Manson Construction Company.
- Aldvén D, Hedger R, Økland F, Rivinoja P & Höjesjö J. 2015. Migration speed, routes, and mortality rates of anadromous brown trout *Salmo trutta* during outward migration through a complex coastal habitat. *Marine Ecology Progress Series* 541, 151–163.
- Anderson L. 2007. *Problematiken kring utvandrande smolt – En studie i Säveån*. Examensarbete för naturvetenskaplig magisterexamen i Biologi, 20 hp. Ekologisk zoologi, Göteborgs universitet. 14 sid.
- Bregman AS. 1990. *Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organization of Sound*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gilham ID & Baker BI. 1985. A black background facilitates the response to stress in teleosts. *Journal of Endocrinology* 105, 99–105.
- Halvorsen MB, Casper BM, Matthews F, Carlson TJ & Popper A. 2012a. Effects of exposure to pile-driving sounds on the lake sturgeon, Nile tilapia and hogchoker. *Proceedings of the Royal Society B*. 279, 4705–4714.
- Halvorsen MB, Casper BM, Woodley CM, Carlson TJ & Popper AN. 2012b. Threshold for Onset of Injury in Chinook Salmon from Exposure to Impulsive Pile Driving Sounds. *PLoS ONE* 7(6): e38968. doi:10.1371/journal.pone.0038968
- Hastings MC & Popper AN. 2005. Effects of Sound on Fish. California Department of Transportation Contract 43A0139, Task Order 1. Tillgänglig 2016-05-11 på: http://www.dot.ca.gov/hq/env/bio/files/Effects_of_Sound_on_Fish23Aug05.pdf
- Hebrand M. 2012. Fiskevårsteknik AB. Personlig kommunikation.
- Johansson T. 2012. Ordförande "Östersjöälvar i samverkan". Personlig kommunikation.
- Jonasson, K. 2002. *Ljud i havet – påverkan på marina djur*. Elforsk rapport 02:45. Elforsk AB, Stockholm.
- Nedwell JR, Turnpenny AWH, Lovell JM & Edwards B. 2006. An investigation into the effects of underwater piling noise on salmonids. *Journal of the Acoustical Society of America* 120, 2550–2554.
- Popper AN & Hastings MC. 2009. The effects of anthropogenic sources of sound on fishes – Review paper. *Journal of Fish Biology* 75, 455–489.
- Rivinoja P. & Larsson S. 2000. Effekter av grumling och sedimentation på fauna i strömmande vatten- En litteratursammanställning. The effects of turbidity and sediment deposition on fauna in running waters - A literature review. Department of Aquaculture, SLU (Swedish University of Agricultural Sciences), 901 83 Umeå. 30 sid.

- Rivinoja P & Lundqvist H. 2000. *Laxens lekvandring i nedre Umeälven; Redovisning av telemetriförsök år 1999*. Rapport SLU (Sveriges Lantbruksuniversitet), Institutionen för Vattenbruk, 901 83 Umeå. 15 sid.
- Rivinoja P. 2005. *Migration Problems of Atlantic Salmon (Salmo salar L.) in Flow Regulated Rivers*. Doctoral thesis 2005:114. ISSN: 1652-6880. ISBN: 91-576-6913-9. Department of Aquaculture, Swedish University of Agricultural Science, Umeå, Sweden. 147 sid.
- Ruggerone GT, Goodman SE & Miner R. 2008. *Behavioral response and survival of juvenile coho salmon to pile driving sounds*. Seattle, WA: Natural Resources Consultants, Inc. for Port of Washington.
- Smith ME, Kane AS & Popper AN. 2004. Noise-induced stress response and hearing loss in goldfish (*Carassius auratus*). *Journal of Experimental Biology* 207, 427–435.
- Wysocki LE, Davidson JW III, Smith ME, Frankel AS, Ellison WT, Mazik PM, Popper AN & Bebak J. 2007. Effects of aquaculture production noise on hearing, growth, and disease resistance of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture* 272, 687–697.
- Würsig B, Greene CR Jr & Jefferson TA. 2000. Development of an air bubble curtain to reduce underwater noise of percussive piling. *Marine Environmental Research* 49, 79–93.



RAPPORT

Handläggare
Johan Hässel
Telefon
010-505 84 27
Mobil
0701 84 74 27
E-post
johan.hassel@afconsult.com

Datum
2016-07-05
Uppdragsnummer
721299

Rapport
A Rev 160705
Beställare
Sweco Civil AB

Järnvågen, Göteborg. Buller från byggnadsarbeten i vatten. Underlagsrapport till MKB



ÅF-Infrastructure AB

Upprättad av

Johan Hässel

Granskad av

Perry Ohlsson
Kvalitetsrådgivare



RAPPORT

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1 Bakgrund.....	3
2 Uppdrag och förutsättningar.....	3
3 Underlag och förutsättningar	3
4 Riktvärden	4
4.1 Slutsatser riktvärden.....	6
5 Maskiner, arbetsmetoder och arbetstider	6
5.1 Rivning.....	6
5.2 Pålning	7
5.3 Spontning.....	8
5.4 Inverkan av antal maskiner	9
6 Beräkning av förväntade ljudnivåer	10
6.1 Beräkningsmetod.....	10
6.2 Olika arbetsmoment och ljudnivåer	10
6.3 Område.....	11
6.4 Redovisning av beräknade ljudnivåer	11
6.5 Kommentarer till beräknade ljudnivåer och jämförelser med riktvärden.....	12
7 Diskussion bullerskyddande åtgärder.....	13
8 Information.....	14

Bilagor

Bilaga 1 - Benämning av beräkningspunkter i omgivningen

Bilaga 2 - Spontning, Pålning, Rivning, Lastbilstransporter. Ljudnivå i beräkningspunkter utomhus

Bilaga 3 - Spontning, Pålning, Rivning, Lastbilstransporter. Ljudnivå i beräkningspunkter inomhus

Bilaga 4 - Spontning

Bilaga 5 - Pålning

Bilaga 6 - Rivning

Bilaga 7 - Ex. Rivning med bulleråtgärd

Bilaga 8 - Ex. Pålning med två maskiner

Bilaga 9 - Lastbilstransporter och utlastning av massor



Sammanfattning

I samband med planerad stadsutveckling av kajområdet öster om Stenas terminal i Masthugget har buller under byggtiden studerats. Inom vattenområdet vid kajen planeras en vattenanläggning/kaj med bebyggelse som kommer att behöva grundförsäkras. Buller från grundförstärkningsarbeten och rivning kan ge upphov till höga ljudnivåer vilka kan spridas över ett stort område. För att undersöka ljudnivåerna till omgivningen har det utförts bullerberäkningar.

Beräknade ljudnivåer har jämförts med Naturvårdsverkets riktvärden för buller från byggarbetsplatser (NFS 2004:15). Bullerberäkningar har gjorts från pålning, spontning och rivning samt masstransporter. Pålning, spontning och rivning är de arbetsmoment som ger upphov till högst ljudnivåer. För rivning har det även gjorts en beräkning med en bullerskärmande åtgärd. För pålning har det gjorts en beräkning för ett exempel med två maskiner som arbetar samtidigt. Beräkningsresultatet redovisas i tabeller och på ljudutbredningskartor.

Den närmaste fastigheten (kontor) ligger ca 70 m från arbetsområdet, vilket innebär ett visst skyddsavstånd. Riktvärdet utomhus under dagtid är 60 dBA ekvivalent ljudnivå för bostäder och 70 dBA arbetslokaler. För buller från pålning och spontning har riktvärdet dagtid beräknats att innehållas i samtliga beräkningspunkter.

Den högsta ekvivalenta ljudnivån beräknades till 71 dBA från rivningsarbeten. Riktvärdet för arbetslokaler är 70 dBA under dagtid dvs riktvärdet har beräknats att överskridas med 1dB. Utförs en bullerskärmande åtgärd nära bullerkällan (rivning) visar beräkningsexemplet att det är möjligt att uppfylla riktvärdet både utomhus och inomhus.

Slutsatsen är att det bedöms vara möjligt att uppfylla riktvärdena under dagtid. Detta förutsätter dock att det väljs normala och tystare maskiner/arbetsmetoder (se antagna ljudeffektnivåer) och att det kan behövas utföras bullerskärmande åtgärder för tex rivningsarbeten (bilning).

1 Bakgrund

Buller från byggnadsarbeten som pålning, spontning och rivning inom berört vattenområde kan ge upphov till höga ljudnivåer som sprids över ett stort område. I projektet skall det göras en miljökonsekvensbeskrivning där buller under byggtiden ingår. För att utreda bullerpåverkan till omgivningen under byggtiden skall det göras bullerberäkningar.

2 Uppdrag och förutsättningar

ÅF Infrastructure AB har av Sweco AB fått i uppdrag utreda bullerpåverkan från byggnadsarbeten i vatten för projekt Järnvågen. Resultatet redovisas i denna rapport.

3 Underlag och förutsättningar

Följande underlag och förutsättningar har använts för bullerberäkningarna.

- o Kartunderlag (Göteborgs stad) med uppgifter om placering av byggnader, höjder på mark etc. Höjder som används i modellen är befintliga höjder. Ingen hänsyn i beräkningarna har därför tagits till eventuella upplag av massor eller andra bullerskärmande anordningar på byggarbetsplatsen om inget annat nämns



RAPPORT

- o Bedömda arbetsmetoder, uppgifter från Sweco
- o Bedömd omfattning av pålning, påltyp och påldjup, uppgifter från Sweco
- o Bedömd omfattning av spontning, sponttyp och spontdjup, uppgifter från Sweco
- o Flera maskiner tex två pålkranar bedöms kunna vara i drift samtidigt, uppgifter från Sweco
- o För transport av massor förväntas det 30-120 lastbilsrörelser per arbetsdag, uppgifter från Sweco

Förutsättningar

- o Beräkningsresultatet som redovisas i denna rapport omfattar buller från arbetsmoment som sker i vatten inom det området där det planeras nya bostäder.
- o Ljudeffektnivå och spektrum som använts i beräkningarna kommer från ljudmätningar (ÅF mätningar) och som bedöms vara representativa för platsen.
- o För transport av massor på lastbil har det antagits totalt 120 rörelser (värsta fallet) för en arbetsdag kl. 07-19.
- o Lastbilstransporter till byggarbetsplatsen har antagits trafikera allmän väg. I bullerberäkningen har det räknats med att ca 50% av lastbilstransporterna trafikera E45 i väster och resten kör via Emigrantvägen förbi Skeppsbron mot öster.
- o Möjliga bullerreducerade åtgärder kan vara ljudavskärmning med containrar eller arbetsbodar staplade på och bredvid varandra. Bullerberäkningarna skall fungera som underlag för vägledning och framtagande av eventuella skyddsåtgärder.
- o Platsbesök har gjorts för att säkerställa beräkningsmodellens uppbyggnad och för bedömning av verksamheten i byggnader. Uppgifter om att det skulle finnas ljudkänsliga lokaler tex utbildningslokaler har inte erhållits.

4 Riktvärden

I "Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggplatser", NFS 2004:15, anges riktvärden för buller från byggarbetsplatser inomhus och utomhus.

De allmänna råden omfattar Naturvårdsverkets ansvarsområde som tillsynsvägledande myndighet vad gäller miljöbalkens tillämpning. Råden är avsedda att ge vägledning om skyddsåtgärder, begränsningar och försiktighetsmått vad gäller störning av buller från områden där bullrande bygg- och anläggningsverksamhet pågår.

Nivåerna utomhus avser frifältsvärden. Riktvärdena anges i form av ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq} , under pågående (bullrande) byggverksamhet samt även nattetid i form av maximal ljudnivå L_{AFmax} . Riktvärdena visas i tabellen nedan.

RAPPORT



Tabell 1 Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser NFS 2004:15.

Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19	Kväll 19-22	Dag 07-19	Kväll 19-22	Natt 22-07	
	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{AFmax}
Bostäder						
Utomhus (vid fasad)	60 dB(A)	50 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)	45 dB(A)	70 dB(A)
Inomhus (bostadsrum)	45 dB(A)	35 dB(A)	35 dB(A)	30 dB(A)	30 dB(A)	45 dB(A)
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dB(A)	50 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)	45 dB(A)	-
Inomhus	45 dB(A)	35 dB(A)	35 dB(A)	30 dB(A)	30 dB(A)	45 dB(A)
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dB(A)	-	-	-	-	-
Inomhus	40 dB(A)	-	-	-	-	-
Arbetslokaler ¹⁾						
Utomhus (vid fasad)	70 dB(A)	-	-	-	-	-
Inomhus	45 dB(A)	-	-	-	-	-
1) Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor						

- o Riktvärdena avser den ekvivalenta ljudnivån under den tid det bullrande arbetet pågår.
- o Om byggverksamheten har begränsad varaktighet, högst två månader, t.ex. spontning och pålning, kan 5 dB(A) högre värden tillåtas.
- o Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, kan 10 dB(A) högre nivåer accepteras. Detta bör då inte gälla kvälls- och nattetid.
- o I de fall verksamheten är av begränsad art och även innehåller kortvariga händelser bör dock höjningen av riktvärdet få uppgå till sammanlagt högst 10 dB(A).
- o Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning, som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan medföra att avsteg kan behöva göras, såväl uppåt som nedåt, från de angivna riktvärdena.
- o Om riktvärdena för buller utomhus inte kan innehållas med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målsättningen vara att åtminstone riktvärdena för buller inomhus kan innehållas.
- o Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter de riktvärden som gäller för trafikbuller. Trafik inom byggplatsen bör bedömas som byggbuller.
- o Det har i olika undersökningar konstaterats att information till de kringboende om den störande verksamheten och dess tidsmässiga omfattning medfört att olägenheterna lättare kunnat tolereras. En sådan information får anses vara av särskilt värde i de fall man överskridit angivna riktvärden.

Med frifältsvärde avses ljudtrycksnivå som inte är påverkat av reflexer i fasad. Om mätningar genomförs på exempelvis en balkong eller uteplats erhålls nivåer som är ca + 3 dB(A)-enheter högre än frifältsvärdet. Om mätmikrofonen placeras direkt mot fasaden erhålls ett värde som är + 6 dB(A) högre än frifältsvärdet. Vid beräkning av ljud ska man dock ta hänsyn till reflektion av buller i andra fasader än den närliggande.



RAPPORT

4.1 Slutsatser riktvärden

Om bullrande arbeten enbart sker dagtid helgfri måndag till fredag gäller riktvärdet 60 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus för bostäder. För undervisningslokaler och kontor gäller 70 dBA.

Riktvärden för byggbuller kan i praktiken vara svåra att klara för vissa arbetsmoment på kortare avstånd. Då bör åtminstone 45 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus klaras för bostäder och kontor och 40 dBA för undervisningslokaler.

Om bullrande arbeten sker kvällstid för helgfri måndag - fredag gäller riktvärdet 50 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus för både bostäder och vårdlokaler. Riktvärdet inomhus blir då 35 dBA ekvivalent ljudnivå. Sker arbeten under kvällstid under lördag, söndagar och helgtid skärps riktvärdet med 5 dB.

För ev. arbete under nattetid finns för bostäder och vårdlokaler riktvärden för både ekvivalent och maximal ljudnivå utomhus och inomhus.

5 Maskiner, arbetsmetoder och arbetstider

Vid byggnadsarbetena kommer rivning, spontning och pålning att vara de mest bullrande arbetsmomenten. Schaktning och diverse bullrande utrustning tex grävmaskiner kommer att höras, men med lägre bullernivåer. De senare arbetsmoment bedöms inte att påverka effekten av bullernivåer (vid jämförelse med riktvärden) för de mest bullrande arbetsmomenten mer än högst marginellt och behandlas därför inte vidare i denna utredning. I detta skede finns heller inget underlag som i tillräcklig detalj beskriver vilka maskiner/arbetsmetoder samt var och hur maskinerna kommer att arbeta.

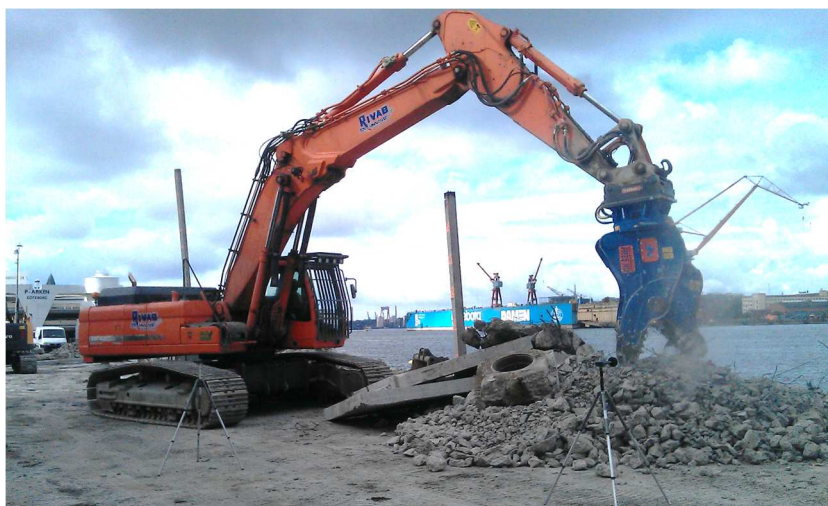
5.1 Rivning

Bilning är en metod för att riva eller göra hål i hårda byggmaterial såsom tegel, betong och liknande. Bilning sker maskinellt. Bilningsmaskiner kan vara pneumatiska eller hydrauliska. De varierar i storlek från mindre, handhållna till större monterade på grävmaskiner eller egna chassin. Det bedöms som rimligt att bilningsmaskiner kommer att användas vid rivning av befintlig kaj.

I ÅF:s ljuddatabas finns ekvivalent ljudnivå på 20 m avstånd för olika bilningsmaskiner. Exempel på ljudnivåer är 77 dBA för en pneumatisk handhållen maskin och 86- 92 dBA för andra större maskiner.



Figur 1. Rivning av Stenpiren på Skeppsbron i Göteborg med hydrauliskhammare. Ekvivalent ljudnivå uppmättes till 86 dBA på 20m avstånd.



Figur 2. Betongkrossning med betongsax på Skeppsbron i Göteborg. Ekvivalent ljudnivå uppmättes till 68 dBA på 20m avstånd.

5.2 Pålning

Inom vattenområdet kommer ny kaj, byggnader etc. att grundläggas på långa kohesionspålar av olika typer. Pålar kommer förmodligen till stor del att vara av betong. Pålningen utförs med pålkranar som är försedda med en hydraulisk frifalls- eller accelererande hejare. Pålarna utgörs normalt av prefabricerade längder (13-18 m) som vid utförandet skarvas för att uppnå erforderlig pål-längd. Det innebär att ljudkällan är belägen 13-18 m upp i luften då slagningen påbörjas efter varje skarvning. Generellt kan pålarna tryckas ned i de övre lagren där leran är lös och vartefter pålen, mot djupet, når fastare lera, krävs slagning. Slagkraften och antalet slag som krävs för fortsatt neddrivning ökar ju fastare leran blir och ju längre pålarna slås. Vid eventuell stoppslagning mot fastare jordlager alternativt berg uppstår vanligen kraftigare ljud, detta är förmodligen inte aktuellt i detta fall då berg i normala fall inte kommer att nås.

Eftersom riktvärdet dagtid och kvällstid avser ekvivalent ljudnivå betraktas en normal arbetscykel som pålning under ett tidsintervall samt skarvning och flyttning av maskin.

Detta innebär att ljudnivån varierar inom en arbetscykel. Exempel på källstyrka är 74 – 85 dBA på 20 m avstånd för pålning med hejare.



Figur 3. Betongpålning i vatten på Skeppsbron i Göteborg. Ekvivalent ljudnivå uppmättes till 77 dBA på 20 m avstånd för pålning ner till 50 -60 m djup inkluderat stoppslagning. Fallvikt 4 ton med sandfylld hylsa.

5.3 Spontning

Spontning kommer att göras runt området som skall grundförstärkas. Spontningen kan utföras med hydraulisk vibrohejare alternativt pålkran. Spontplank av stål med längder upp till 30 m kan komma att användas, berg nås inte.

Den ljudnivå som uppkommer är, liksom vid pålning, till stor del beroende av markmaterialet. Friktionsjord och hårda jordmaterial ger betydligt högre ljudnivå än spontning i mjuka jordlager som lera. I ÅF:s databank har vi uppgifter om källstyrka på mellan 83 och 98 dBA ekvivalent ljudnivå på 20 m avstånd för spontning med hejare. För vibrospontning har vi uppgifter på att ljudnivån blir ca 68 till 90 dBA på 20 m avstånd.



Figur 4. Spontning på Skeppsbron i Göteborg Ekvivalent ljudnivå uppmättes till 68 dBA på 20m avstånd för "mindre spont" ner till 4-7 m djup.

5.4 Inverkan av antal maskiner

Generellt kan man säga att om två likadana maskiner används och var och en ger en viss ljudnivå (L) vid en mottagarpunkt, så blir den totala nivån $L + 3$ dB. För varje dubbling av antalet maskiner som vardera ger ljudnivån L dB ökar den resulterande ljudnivån med 3 dB, se tabell nedan.

Tabell 2. Sammanläggning av ljudnivå från flera maskiner som ger samma nivå var för sig vid en mottagare.

Antal maskiner	Nivå per maskin	Sammanlagd nivå
2	L	$L + 3$ dB
2	80	83 dB
3	80	84,8 dB
4	80	86,0 dB
N	L	$L + 10 \cdot \log(N)$

Om två likadana maskiner står på olika avstånd från en mottagare eller maskiner med olika stor ljudalstring står nära varandra sker en sammanlagring av ljudnivån. Ju större differensen är mellan ljudstyrka från de olika maskinerna, desto mer styr ljudstyrkan från maskinen med den högsta ljudstyrkan. Vid en differens på 10 dB blir inverkan från den svagare bullerkällan praktiskt taget försumbar, se exemplifieringar i tabell nedan.

Tabell 3. Sammanläggning av ljudnivå från två maskiner som ger samma eller olika nivå vid en mottagare.

Ljudnivå maskin 1	Ljudnivå maskin 2	Sammanlagd nivå
L	L	$L + 3$ dB
80	80	83 dB
77	80	81,8 dB
75	80	81,2 dB
70	80	80,4 dB



RAPPORT

6 Beräkning av förväntade ljudnivåer

Förväntade bullernivåer till omgivningen har beräknats för de mest bullrande arbetsmoment som bedömts förekomma. Beräkningarna innefattar spontning, pålning, rivning och lastbilstransporter (mindre bullrig).

Resultaten kan användas i de fortsatta diskussionerna om lämpliga framdriftsplaner samt vid informationen till tillsynsmyndighet och berörda i området.

6.1 Beräkningsmetod

Byggbullret har beräknats enligt "Beräkningsmodell för externt industribuller. Beräkningarna är baserade på en gemensam nordisk modell för beräkning av externt industribuller, DAL32 (ref /1/ Kragh J, Andersen B, Jacobsen J: "Environment noise from industrial plants. General prediction method." Lydtekniskt laboratorium, report nr 32, Lyngby, Danmark 1982). Beräkningarna genomförs i oktavband och avser ett s.k. "medvindsfall", dvs. vindriktning från källa till mottagare ($\pm 45^\circ$). Som hjälpmedel har datorprogrammet SoundPlan ver 7.3 använts där Naturvårdsverkets beräkningsmodell för externt industribuller ingår. Beräkningsmodellen ger som resultat ekvivalent ljudnivå och högsta momentana ljudnivåer i dBA som uppstår vid ett medvindsfall (vindriktning från källa till mottagare). Beräkningsnoggrannheten bedöms ligga inom ± 3 dBA.

6.2 Olika arbetsmoment och ljudnivåer

I tabell 4 redovisas den ljudnivå som använts som indata till bullerberäkningarna. För exempelvis pålning och spontning har det tagits hänsyn till ett visst uppehåll för skarvning eller flytt av maskin

Tabell 4. Arbetsmoment och ljudnivåer som används som indata till bullerberäkningarna. Ljudnivån avser arbete med en maskin. Den ekvivalenta ljudnivån avser en cykel eller längre period med normala uppehåll för skarvning av påle, flytt av maskin etc.

Arbetsmoment	Ekvivalent ljudnivå (L_{Aeq}) dB, på 20m avstånd	Maximal ljudnivå (L_{Amax}) dB, på 20m avstånd
Rivning - Betongkrossning med pulveriserare	68	- ¹
Rivning - Bilning med hydraulisk hammare	86	95
Betongpålning med hejare	75 ²	91
Vibrospontning	76 ²	93
In- och urlastning av massor	75 ³	- ¹
Lastbilstransporter	- ⁴	- ⁴

¹ Ej beräknat/ej aktuellt

² Avser hel period/cykel då spont/pålar möter motstånd. Korta perioder med kraftigt motstånd kan ge ca 15 dB högre ljudnivåer

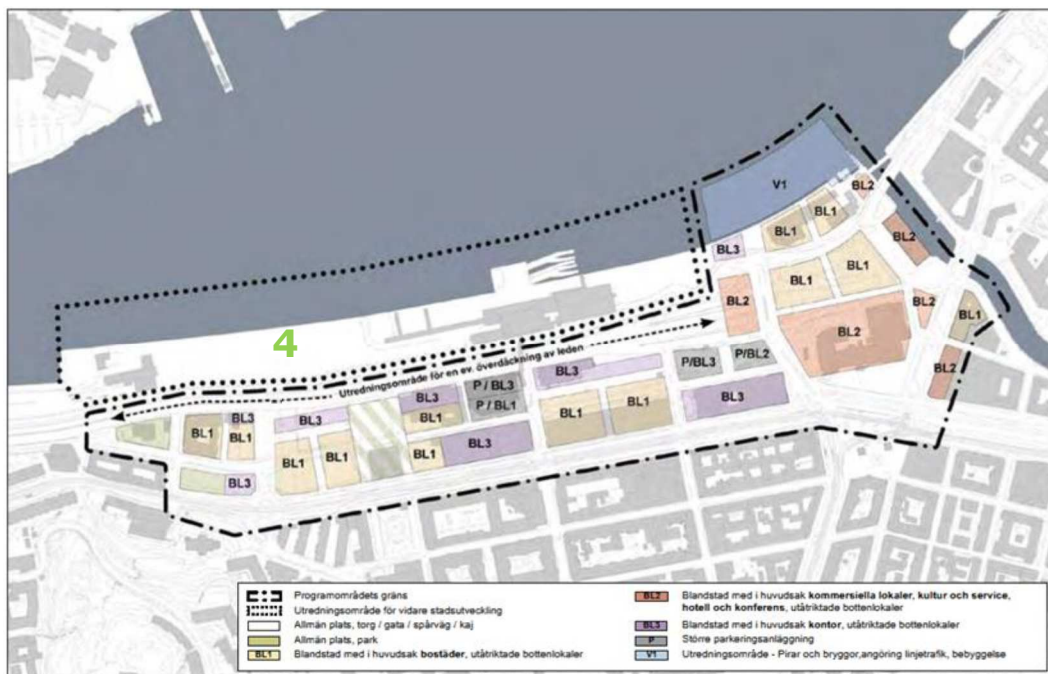
³ Avser kontinuerlig drift

⁴ Källnivå enligt nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller. Beräknad maximal ljudnivå avser 5% överskridande. Hastighet 50 km/h.



6.3 Område

Bullerberäkningar har gjorts för de mest bullrande arbetsmomenten inom planerat området för vattenverksamhet (V1 enligt figur 5).



Figur 5. Planområde (Utdrag ur "Program för detaljplaner – Norra Masthugget, Programsamrådshandling, juni 2010"). Område V1 är aktuellt för denna bullerutredning

6.4 Redovisning av beräknade ljudnivåer

Bullerberäkningar har gjorts för olika arbetsmoment. I beräkningarna har vi räknat med att maskinerna kan arbeta var som helst inom arbetsområdet. Rivning sker dock bara av befintlig kaj. Ljudnivåerna som redovisas är därför den högsta ljudnivån som förväntas att uppkomma till omgivningen. Ljudnivån är som högst då avståndet är som kortast och ljudnivån blir lägre då avståndet ökar.

Beräkningar har gjort för följande arbetsmoment (mest bullriga):

- Spontning
- Pålning
- Rivning

För att även studera effekten av bullerreducerade åtgärd och då det förekommer två maskiner samtidigt har beräkningar även gjorts för följande exempel:

- Ex. med rivning med bullerskärmd åtgärd (nära ljudkällan). I detta fall har det räknats med en arbetsbod 15x4m med höjden 3m som placerats 5m från bullerkällan.
Anm. Liknande bullerskärmning kan fås om flera arbetsbodar placeras längre från källan och på varandra.
- Ex. med pålning med två maskiner samtidigt

För att undersöka ljudnivåer från lastbilstransporter inom byggarbetsplatsen och transporter på allmän väg har beräkning även gjorts för nedanstående beräkningsfall:

- Lastbilstransporter med utlastning av massor med grävmaskin på pråm. Två grävmaskiner har antagits arbeta kontinuerligt.



RAPPORT

Beräkningsresultatet redovisas på följande sätt:

- Beräknad ljudnivå utomhus och inomhus i tabell i beräkningspunkter i omgivningen (bilaga 1-3)
- Ljudutbredningskarta för spontning (bilaga 4)
- Ljudutbredningskarta för pålning (bilaga 5)
- Ljudutbredningskarta för rivning (bilaga 6)
- Ljudutbredningskarta för rivning med bulleråtgärd (bilaga 7)
- Ljudutbredningskarta för pålning med två maskiner samtidig (bilaga 8)
- Ljudutbredningskarta för lastbilstransporter och utlastning massor (bilaga 9)

På ljudutbredningskartorna visas den ljudnivå som erhålls till följd av reflektion i husfasaden. Det innebär att ljudnivån i närheten av fasad, som den är redovisad på bullerkartorna, kan bli något högre än motsvarande frifältsvärde (i valda beräkningspunkter). Ljudnivån kan bli upp till 3 dB högre nära fasad. Riktvärdena är angivna som frifältsvärden. I beräkningspunkterna som presenteras tabellerna i bilagorna redovisas frifältsvärden.

Beräkningsresultatet som redovisar på ljudutredningskartor avser 2m ovan mark. På ljudutredningskartor framgår även bullerkällornas placering. Beräkningsresultatet som redovisas i tabell avser ljudnivå vid fasad.

6.5 Kommentarer till beräknade ljudnivåer och jämförelser med riktvärden

I bullerberäkningarna har det tagits hänsyn till att pålning och spontning kan utföras över hela arbetsområdet, dvs. den placering som ligger närmast varje beräkningspunkt ger den högsta ljudnivån.

Ökas avståndet så ökas även avståndsdämpningen (ljudnivån minskar). Observera därför att beräkningsresultatet redovisar den högsta ljudnivån som kan uppkomma vid arbete med en maskin inom respektive område och arbetsmetod.

Beräkningar har normalt gjorts för arbete med en maskin åt gången. För bedömning av den sammanlagrade ljudnivån då flera maskiner arbetar samtidigt se tabell 2 och tabell 3.

De närmaste fastigheterna (kontor) ligger ca 70 m från arbetsområdet, vilket innebär ett visst skyddsavstånd då ljudnivån avtar med avståndet.

Riktvärdet utomhus under dagtid är 60 dBA ekvivalent ljudnivå för bostäder och vårdlokaler och 70 dBA för arbetslokaler.

För buller från pålning och spontning under dagtid har riktvärdet beräknats att innehållas i valda beräkningspunkter. Beräkningen indikerar att riktvärdet från pålning och spontning kan vara möjligt att innehållas även under kvällstid. Om bullrande arbeten är aktuellt under kvällstid är vår bedömning att detta bör utredas mer detaljerat i ett senare skede.

Om man jämför beräkningsresultatet för en pålmaskin (möjlig placering inom hela området) med beräkningsexemplet med två pålmaskiner kan det konstateras att trots att två maskiner är i drift blir skillnaden i ljudnivå väldigt liten och i vissa fall lägre än för en maskin. Skillnaden mellan de två olika fallen beror på var maskinerna placerats.

Den högsta ekvivalenta ljudnivån beräknades till 71 dBA, från rivningsarbeten vid Heurlins plats 1 (Lagerhuset). Riktvärdet för arbetslokaler är 70 dBA under dagtid dvs riktvärdet har beräknats att kunna överskridas med 1 dB. I beräkningen av inomhusnivån har det antagits 25 dB skillnad mellan ljudnivån utomhus och inomhus.



RAPPORT

Ljudnivån inomhus har beräknats till 46 dBA dvs riktvärdet inomhus har beräknats att överskridas med 1dB.

För ett beräkningsexempel (se Ex 1. i bilaga 2 och bilaga 7) med rivning har två arbetsbodar (kan även vara bullerskärm) placerats nära bullerkällan. Beräkningen visar att det med en sådan åtgärd är möjligt att uppfylla riktvärdet både utomhus och inomhus. Av beräkningsexemplet framgår att en bullerskärmande åtgärd kan öka ljudnivån på andra sidan älven med 1-2 dB. Under dagtid är dock den beräknade ljudnivån betydligt lägre än riktvärdet.

Lastbilstransporter inom byggarbetsplatsen bör bedömas som byggbuller. Lastbilstransporter på allmän väg bör bedömas som trafikbuller. Masstransporterna genererar maximalt ca 120 rörelser per arbetsdag. Det motsvarar ca 52 dBA ekvivalent ljudnivå dagtid på 20 meters avstånd. Av beräkningsresultatet framgår att ljudnivåer från lastbilstransporter och utlastning normalt är betydligt lägre än buller från tex pålning, spontning och rivning.

I bilaga 3 redovisas beräknade ljudnivåer inomhus. I beräkningen av inomhusvärdena har det antagits 25 dB skillnad mellan ljudnivån ute och inne dvs fasaden är normal men ej särskilt ljudanpassad. Har fastigheten nya fönster och eller fönster som är anpassade för god ljudreduktion mot trafikbuller blir ljudnivån inomhus normalt lägre eller betydligt lägre än vad som redovisas i tabeller. Ljudnivån inomhus blir även normalt lägre för större och djupare rum. Verklig ljudnivåskillnad kan fastställas/beräknas genom besök på plats.

Ljudutbredningskartorna kan användas för att få en överblick av bullerspridningen för olika arbetsmoment i olika områden. I byggskedet kan detaljerade beräkningar och ljudmätningar göras.

Slutsatsen är att det bedöms vara möjligt att uppfylla riktvärdena för byggbuller under dagtid, vardagar. Detta förutsätter dock att det väljs normala eller tystare maskiner/arbetsmetoder och att det kan behöva utföras bullerskärmande åtgärder för tex rivningsarbeten (bیلning).

7 Diskussion bullerskyddande åtgärder

Vid pålning och spontning sker en stor del av arbetet på en sådan höjd över vattenytan att det inte finns förutsättningar för avskärmning. Det enda verksamma bullerskyddet, där sådana åtgärder erfordras, utgörs därför av åtgärder för att minska bullret direkt vid källan genom bullerskydd runt den mest bullrande delen, dvs. hejaren och val av tystare maskiner och arbetsmetoder. Ju fler maskiner som är i drift samtidigt, desto effektivare bullerskydd kan behövas.

I motsats till pålning och spontning utförs rivningsarbeten i marknivån. För rivningsarbeten finns förutsättningar att skydda närliggande fastigheter och ljudnivå på mark genom uppsättande av tillfälliga bullerskärmar eller arbetsbodar som flyttas allt eftersom arbetet fortskrider. För att denna åtgärd skall fungera skall bullerskyddet placeras så nära bullerkällan som möjligt och till en sådan höjd så att erforderlig avskärmning erhålls.

Ett annat alternativ som dock inte bedöms vara aktuellt i detta projekt är att utföra bullerdämpande åtgärder på de byggnader där det finns risk för att Naturvårdsverkets riktlinjer för buller inomhus riskerar att överskridas. En sådan utredning kan vid behov göras i ett senare skede.



RAPPORT

De mest bullrande aktiviteterna bör utföras under dagtid. Undvik att arbeta kvällar, nätter och helger.

8 Information

Information till berörda är av stor vikt för att minska risken för störning.

Informationsmöten, regelbundna informationsblad och snabba informationslappar i portuppgångar/brevlådor kan ingå i denna information.

721299rA - Bilaga 1. Benämning av beräkningspunkter i omgivningen



721299rA - Bilaga 2. Spontning, Pålning , Rivning, Lastbilstransporter. Ljudnivå i beräkningspunkter utomhus

Ber. pkt. enligt bilaga 1	Adress	Typ	Ljudnivåer utomhus i dB(A). Frifältsvärden											
			Spontning		Pålning		Rivning		Ex.1 Rivning med åtg		Ex.2 Pålning två maskiner		Lastbilstransporter och utlastning	
			L _{Aeq}	L _{AmaxFast}	L _{Aeq}	L _{AmaxFast}	L _{Aeq}	L _{AmaxFast}	L _{Aeq}	L _{AmaxFast}	L _{Aeq}	L _{AmaxFast}	L _{Aeq}	L _{AmaxFast} **
A	Esperantoplatsen 7	Kontor	46	63	46	62	53	62	44	53	44	57	41	54
B	Första Långgatan 6	Bostäder	46	63	45	61	53	62	36	45	44	58	44	55
C	Heurlins plats 5	Kontor	56	73	55	71	63	72	55	64	55	69	56	64
D	Järntorgsgatan 4	Kontor	53	70	52	68	60	69	47	56	52	67	53	59
E	Lindholmospiren 11	Kontor	45	62	45	61	50	59	52	61	47	61	45	47
F	Första Långgatan 18	Kontor	50	67	49	65	56	65	55	64	50	63	49	54
G	Heurlins plats 1	Kontor	62	79	61	77	71	80	57	66	58	74	58	74
H	Rosenlundsg. 2	Kontor	62	79	60	76	66	75	58	67	56	70	55	65
I	Rosenlundsg. 4	Kontor	52	69	51	67	60	69	36	45	51	66	50	59
J	Skeppsbron 4	Kontor	52	69	51	67	59	68	55	64	51	65	55	87
K	Skeppsbron 5	Kontor	56	73	55	71	63	72	57	66	53	68	54	78
M	Theres svenssons gata 15	Kontor	44	61	44	60	49	58	50	59	46	59	44	46
N	Masthuggsgatan 4	Kontor	54	71	54	70	61	70	52	61	53	67	53	66

Rödmarkerade siffror avser beräkningspunkt där riktvärdet dagtid för byggbuller beräknats överskridas.

** Avser lastbilstransporter

721299a - Bilaga 3. Spontning, Pålning , Rivning, Lastbilstransporter. Ljudnivå i beräkningspunkter inomhus

Ber. pkt. enligt bilaga 1	Adress	Typ	Ljudnivåer inomhus* i dB(A)											
			Spontning		Pålning		Rivning		Ex.1 Rivning med åtg		Ex.2 Pålning två maskiner		Lastbilstransporter inkl. utlastning	
			L _{Aeq}	L _{AmaxFast}	L _{Aeq}	L _{AmaxFast}	L _{Aeq}	L _{AmaxFast}	L _{Aeq}	L _{AmaxFast}	L _{Aeq}	L _{AmaxFast}	L _{Aeq}	L _{AmaxFast**}
A	Esperantoplatsen 7	Kontor	21	38	21	37	28	37	19	28	19	32	16	29
B	Första Långgatan 6	Bostäder	21	38	20	36	28	37	11	20	19	33	19	30
C	Heurlins plats 5	Kontor	31	48	30	46	38	47	30	39	30	44	31	39
D	Järntorgsgatan 4	Kontor	28	45	27	43	35	44	22	31	27	42	28	34
E	Lindholmospiren 11	Kontor	20	37	20	36	25	34	27	36	22	36	20	22
F	Första Långgatan 18	Kontor	25	42	24	40	31	40	30	39	25	38	24	29
G	Heurlins plats 1	Kontor	37	54	36	52	46	55	32	41	33	49	33	49
H	Rosenlundsg. 2	Kontor	37	54	35	51	41	50	33	42	31	45	30	40
I	Rosenlundsg. 4	Kontor	27	44	26	42	35	44	11	20	26	41	25	34
J	Skeppsbron 4	Kontor	27	44	26	42	34	43	30	39	26	40	30	62
K	Skeppsbron 5	Kontor	31	48	30	46	38	47	32	41	28	43	29	53
M	Theres svenssons gata 15	Kontor	19	36	19	35	24	33	25	34	21	34	19	21
N	Masthuggsgatan 4	Kontor	29	46	29	45	36	45	27	36	28	42	28	41

* Antagen ljudnivåskillnad. Gäller för en normal och ej särskilt ljudanpassad fasad. Platsbesök kan göras för att bestämma verklig ljudnivåskillnad.

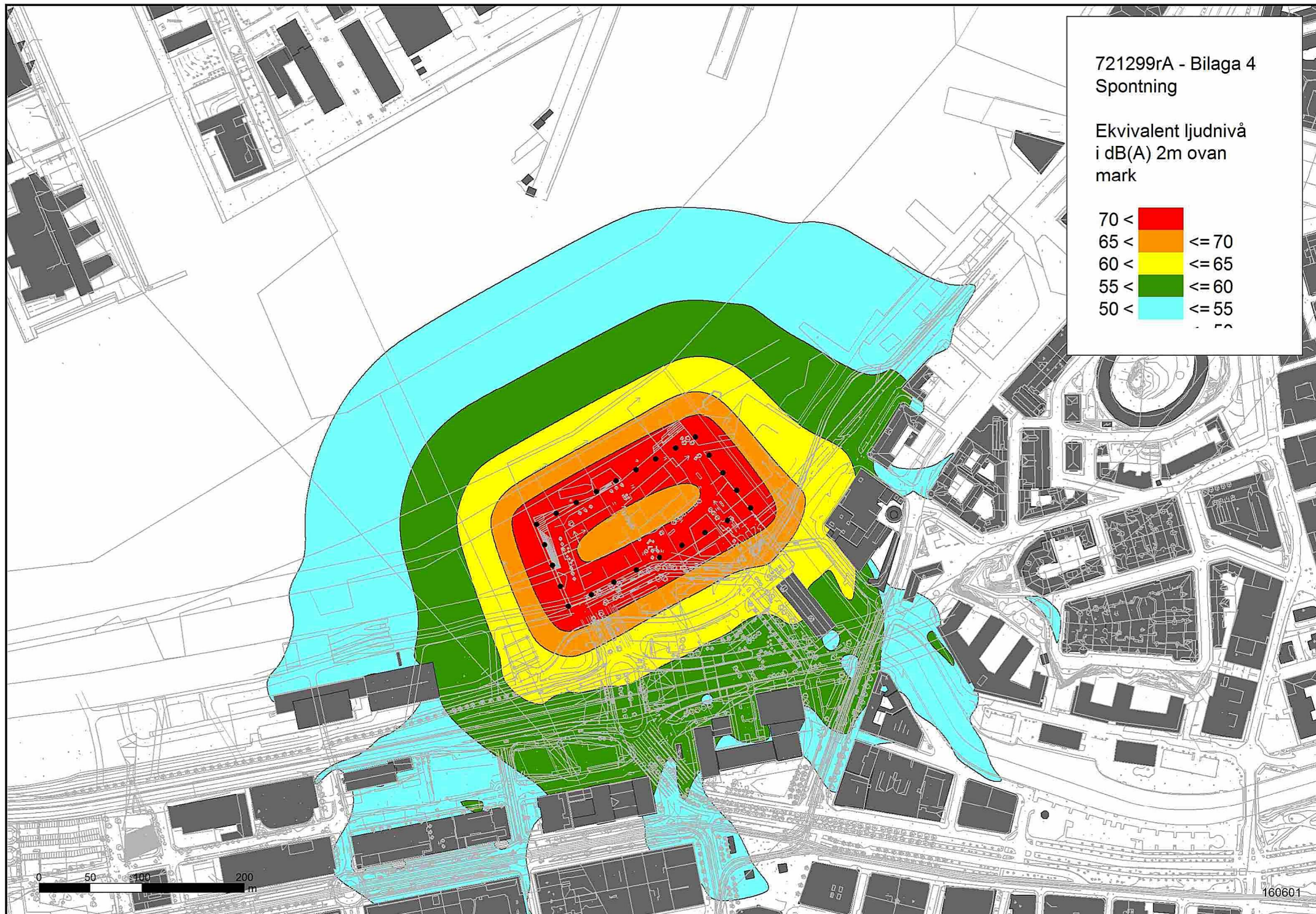
Rödmarkerade siffror avser beräkningspunkt där riktvärdet dagtid för byggbuller beräknats överskridas.

** Avser lastbilstransporter

721299rA - Bilaga 4
Spontning

Ekvivalent ljudnivå
i dB(A) 2m ovan
mark

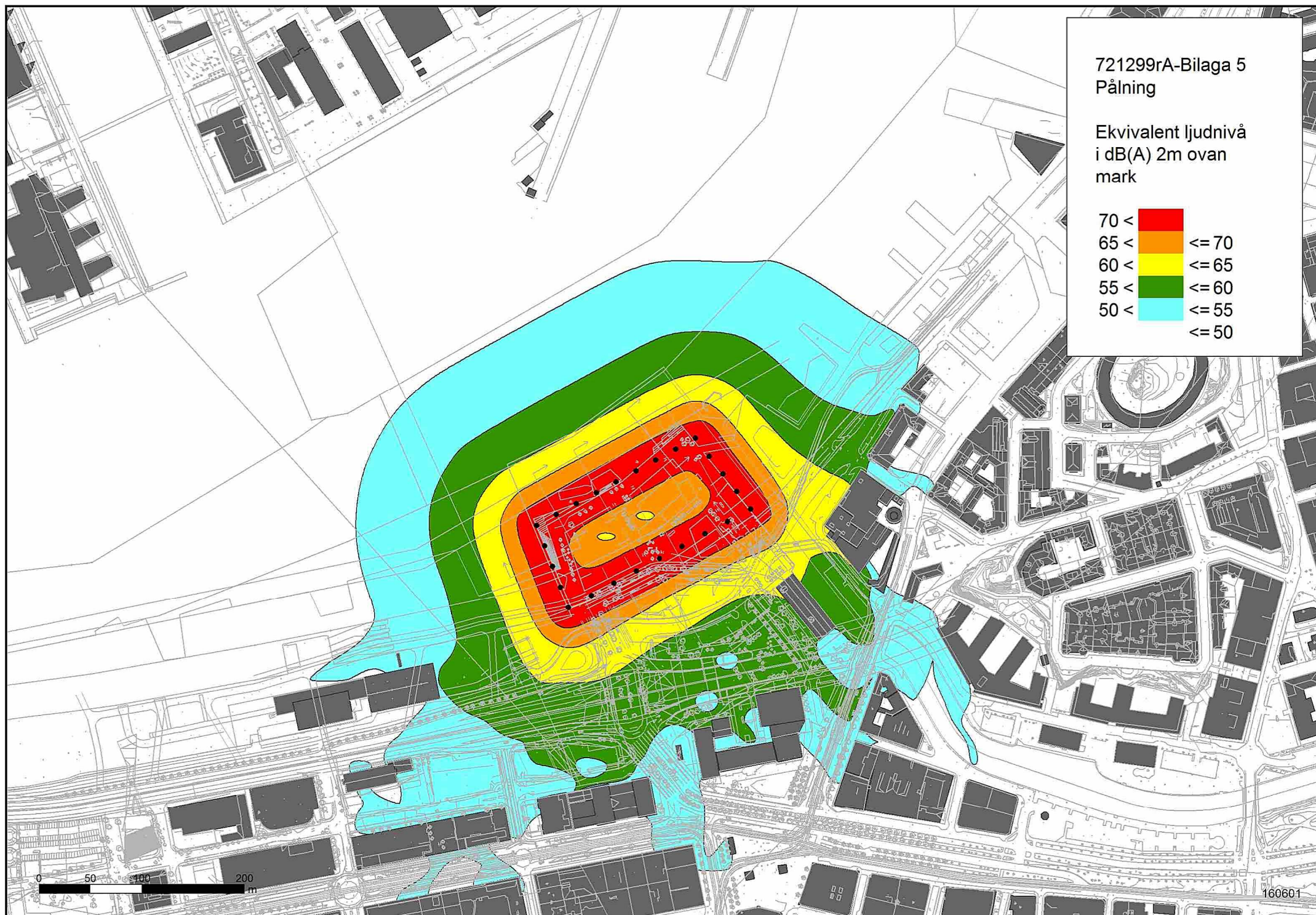
70 <	Red	
65 <	Orange	<= 70
60 <	Yellow	<= 65
55 <	Green	<= 60
50 <	Cyan	<= 55



721299rA-Bilaga 5
Pålning

Ekvivalent ljudnivå
i dB(A) 2m ovan
mark

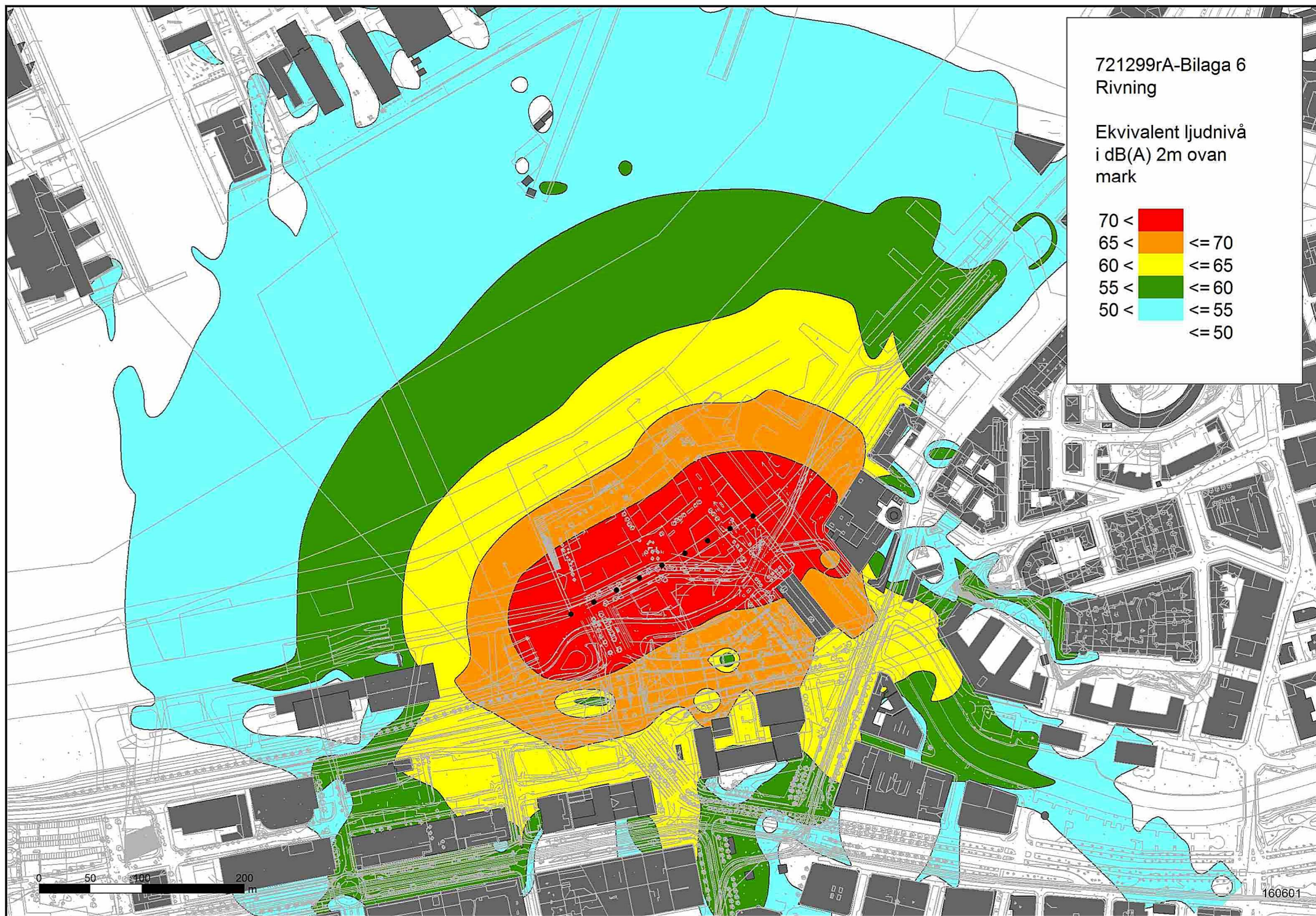
70 <	Red	
65 <	Orange	<= 70
60 <	Yellow	<= 65
55 <	Green	<= 60
50 <	Cyan	<= 55
		<= 50



721299rA-Bilaga 6
Rivning

Ekvivalent ljudnivå
i dB(A) 2m ovan
mark

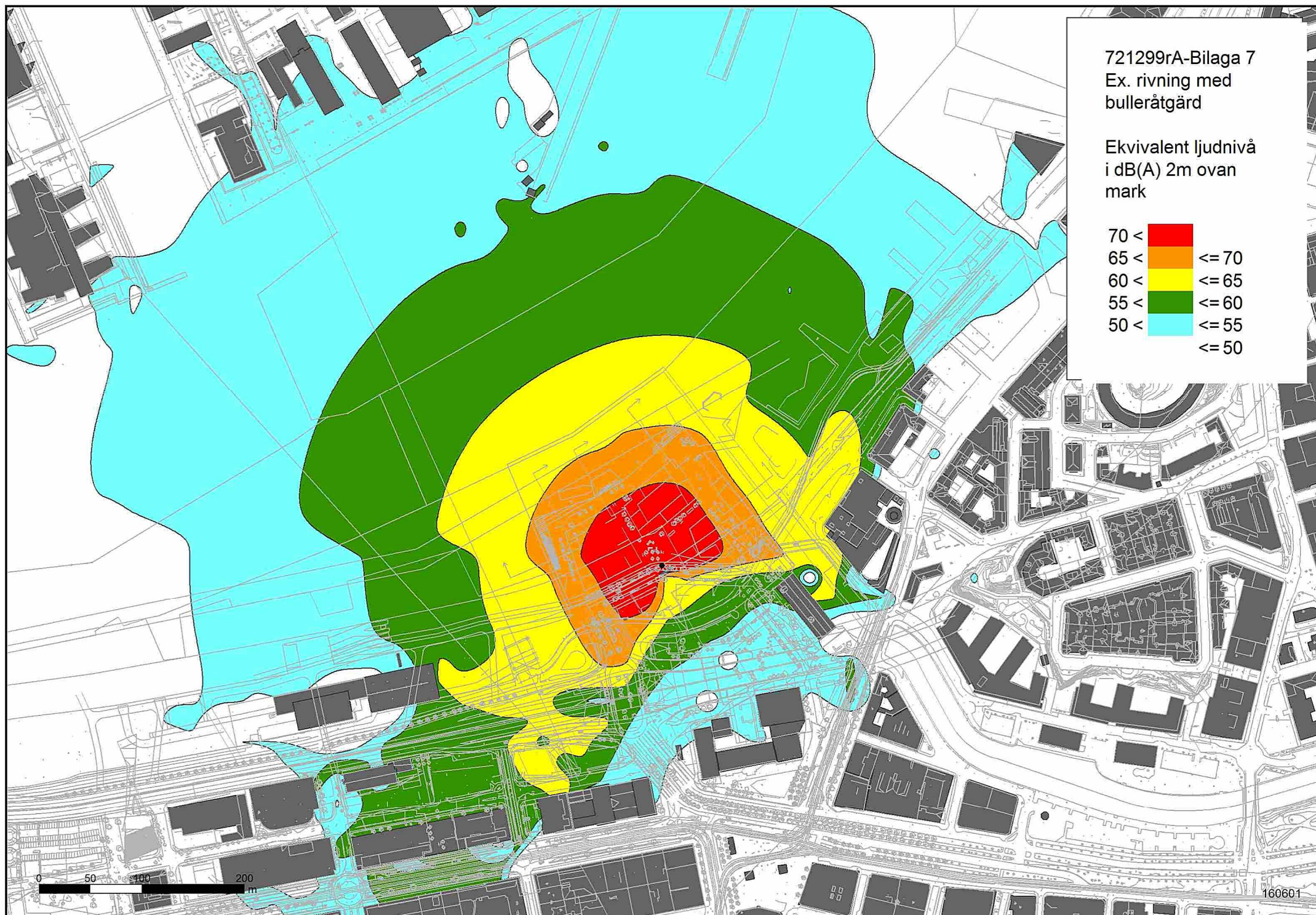
70 <	Red	
65 <	Orange	<= 70
60 <	Yellow	<= 65
55 <	Green	<= 60
50 <	Cyan	<= 55
		<= 50



721299rA-Bilaga 7
Ex. rivning med
bulleråtgärd

Ekvivalent ljudnivå
i dB(A) 2m ovan
mark

70 <		
65 <		<= 70
60 <		<= 65
55 <		<= 60
50 <		<= 55
		<= 50



721299rA-Bilaga 8
Ex. pålning
med två maskiner

Ekvivalent ljudnivå
i dB(A) 2m ovan
mark

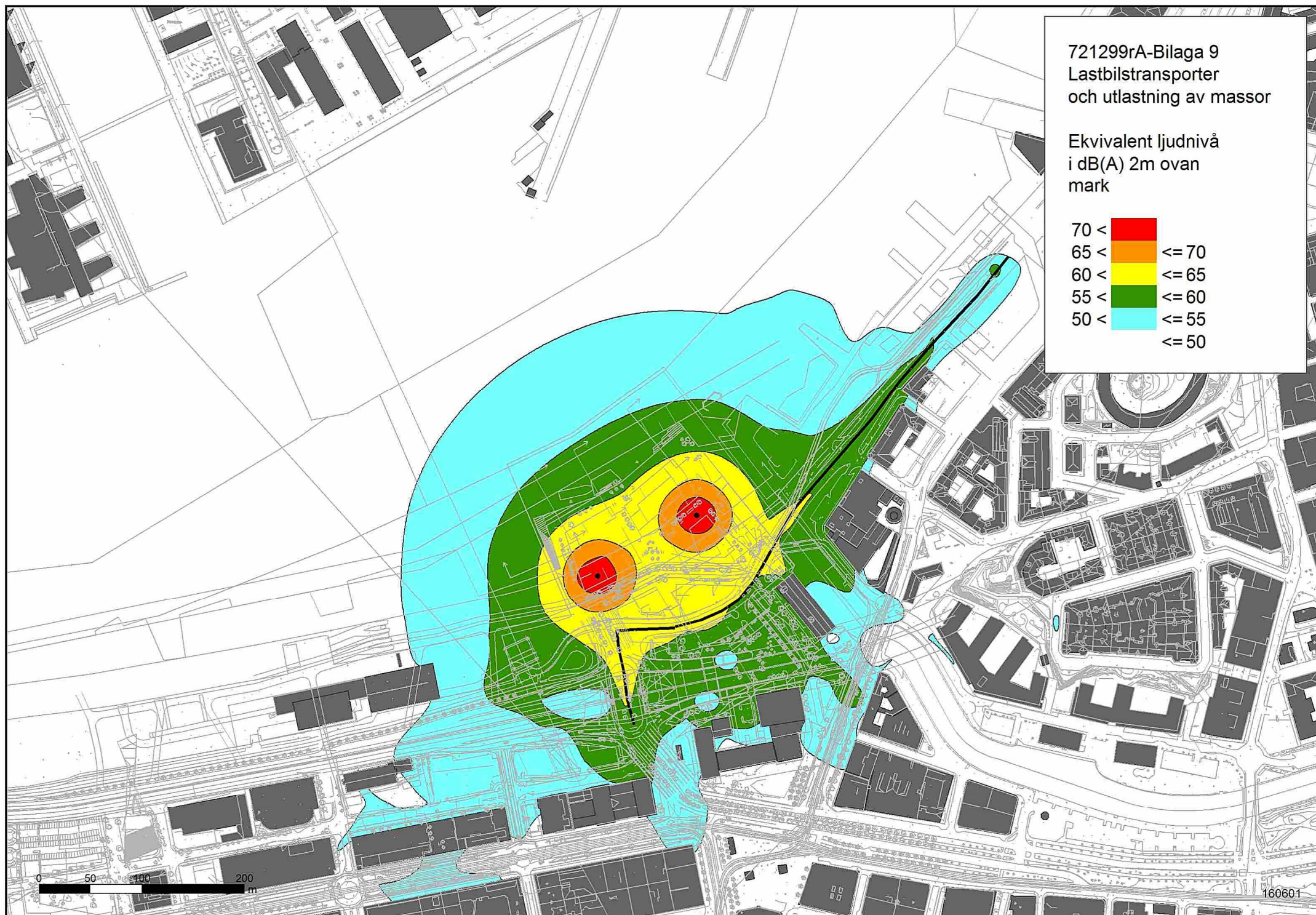
70 <	Red	
65 <	Orange	<= 70
60 <	Yellow	<= 65
55 <	Green	<= 60
50 <	Cyan	<= 55
		<= 50



721299rA-Bilaga 9
Lastbilstransporter
och utlastning av massor

Ekvivalent ljudnivå
i dB(A) 2m ovan
mark

70 <		
65 <		<= 70
60 <		<= 65
55 <		<= 60
50 <		<= 55
		<= 50



RAPPORT

SÖDRA ÄLVSTRANDEN UTVECKLING AB

DPL Järnvågsgatan

UPPDRAGSNUMMER 2342863000

LUFTFÖRORENINGAR VID VATTENVERKSAMHET



2016-06-17

SWECO

LEIF AXENHAMN

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	2
2	Miljökvalitetsnormerna för omgivningsluft	2
3	Luftföroreningssituationen	3
3.1	Spridningsberäkningar med avseende på samtliga utsläpp	3
4	Utsläppsberäkningar och meteorologi	4
4.1	Utsläppsberäkningar	4
4.2	Meteorologi	5
5	Resultat från spridningsberäkningar	6
6	Sammanfattning och förslag på skyddsåtgärder/kontroll	9

1 Bakgrund

I samband med planerade vattenverksamhet år 2017 – 2019 vid Järnvågen i Göteborg kommer arbetsmaskiner att användas för anläggningsarbeten i form av pålning, spontslagning, rivning samt fyllning. Därtill erfordras ett stort antal transport av såväl byggnadsmaterial som fyllnadsmassor till planerad utbyggnad i vattenområdet. Detta kommer att leda till ökade utsläpp av kväveoxider och partiklar. Det aktuella området ligger inom den miljözon som Göteborgs Stad har inrättat. Dessutom förekommer det krav vid upphandling av arbetsmaskiner som bedöms innebära skärpta krav enligt avgaskrav EU-klass, Steg IIIA. Inom området finns platser där luftföroreningshalterna av framförallt kvävedioxid bedöms som förhöjda i jämförelse mot miljökvalitetsnormerna för utomhusluft. Utifrån en uppskattad omfattning på arbetsinsatserna och typ och antal maskiner har kväveoxidutsläppen beräknats. Spridningsberäkningar har även genomförts med avseende på kvävedioxid för att beskriva tillskottet av halter i det aktuella området.

2 Miljökvalitetsnormerna för omgivningsluft

I luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) finns dels föroreningsnivåer som inte får överskridas eller som får överskridas endast i viss angiven utsträckning, dels föroreningsnivåer som "skall eftersträvas". I tabell 3, redovisas miljökvalitetsnormerna (MKN) för kvävedioxid. Luftföroreningshalterna av kvävedioxid överskrider MKN vid de mest trafikerade platserna i Göteborg (exempelvis vid Gårda E6/E20). Dessutom förekommer MKN för svaveldioxid, partiklar som PM₁₀, partiklar som PM_{2,5}, koloxid, bly, bensen, arsenik, kadmium, nickel, PAH (BaP) och ozon. Miljökvalitetsnormerna för svaveldioxid, koloxid, bly och bensen bedöms överlag att underskridas i Göteborg. För Miljökvalitetsnormen avseende partiklar som PM₁₀ och PM_{2,5} finns det risk för överskridande i områden med tät trafik och gaturumskaraktär. MKN för arsenik, kadmium, nickel, PAH och ozon definierar nivåer som "skall eftersträvas".

Tabell 3. Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid

Normvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde	40 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde	60 µg/m ³	7 ggr per kalenderår
Timmedelvärden	90 µg/m ³	175 ggr per kalenderår om föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m ³ under 1 timme mer än 18 ggr per kalenderår

Miljökvalitetsnormerna för luftföroreningar gäller i utomhusmiljö på platser där allmänheten har fritt tillträde till. Dock anges det i luftkvalitetsförordningen att miljökvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften i vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik. Vidare anges att luften på arbetsplatser ska undantas.

Det finns även övriga undantag där Naturvårdsverket rekommenderar att miljökvalitetsnormerna till skydd för människors hälsa inte ska tillämpas, dessa är:

2(9)

RAPPORT
2016-06-17

DPL JÄRNVÄGSGATAN

- luften på vägbanan som enbart fordonsresenärer exponeras för (normerna ska dock tillämpas för luften som cyklister och gående exponeras för på trottoarer och cykelvägar längs med vägar och i vägars mittremsa)
- där människor normalt inte vistas (t.ex. inom vägområdet längs med större vägar förutsatt att gång- och cykelbanor ej är lokaliserade där)
- i belastade mikromiljöer, t.ex. i direkt anslutning till korsning eller vid stationär förorenad frånluft. I gatumiljö bör därför luften där normer tillämpas vara representativ för en gatusträcka på >100 m och ha ett avstånd till närmaste korsning på >25 m.

3 Luftföroreningssituationen

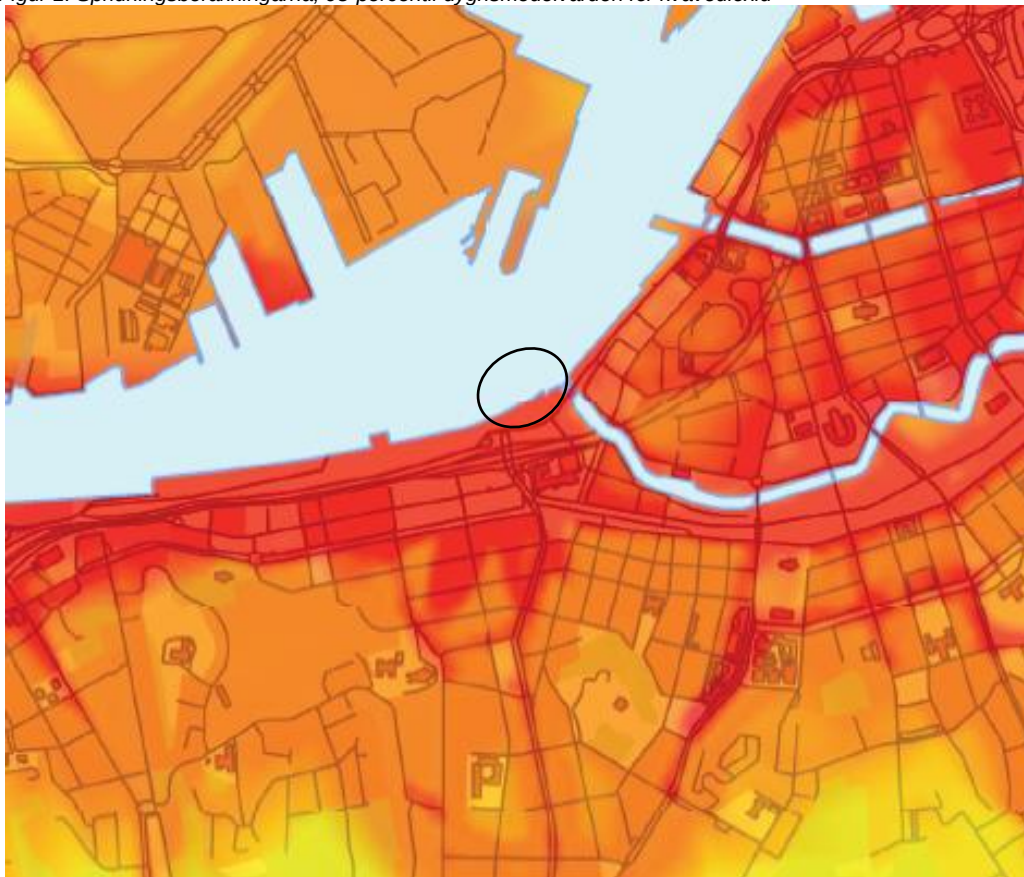
Halterna av olika luftföroreningar är höga i närområdet kring Götatunnelns södra mynning. Miljöbalkens miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, NO₂ ligger där på en förhållandevis hög nivå och halterna av partiklar som PM₁₀ bedöms som förhöjda. Kvävedioxidhalterna härrör i huvudsak från utsläpp av bilavgaser, medan den övervägande delen av partikelhalten kommer från uppvirvling av vägdamm. Bara en mindre del av partikelhalten kommer från avgaserna. Trafiken är den främsta källan till luftföroreningar och risk för överskridande av miljökvalitetsnormer föreligger främst kring hårt trafikerade gator/vägar och tunnelmynning områden.

När Götatunneln togs i bruk år 2006 förändrades trafiksituationen på södra älvstranden (Oskarsleden) och därmed även den geografiska utsläppsfördelningen av luftföroreningar. Idag sker huvuddelen av utsläppen från trafiken i Götatunneln via tunnelmynningar dels vid Järntorget och dels vid Lilla Bommen.

3.1 Spridningsberäkningar med avseende på samtliga utsläpp

Miljöförvaltningen har utfört spridningsberäkningar för det aktuella planområdet och luftföroreningsläget år 2013, se figur 1 (Miljöförvaltningen, via internet). Beräkningarna avser dygnsmedelvärde som 98-percentil för kvävedioxid. Detta värde är generellt det som är svårast att innehålla enligt miljökvalitetsnormerna för luftföroreningar. Beräkningarna visar att inom det grovt markerade arbetsområdet underskrids/tangeras miljökvalitetsnormen, halterna visas med orange färg och indikerar kvävedioxidhalter som dygnsmedelvärde på mellan 55 – 60 µg/m³. Luftföroreningshalterna vid Oskarsleden och särskilt kring tunnelmynningarna riskerar att överskrida miljökvalitetsnormens dygnsmedelvärde för kvävedioxid, mer än 60 µg/m³. Det kan påpekas att den urbana bakgrundshalten av kvävedioxid har sjunkit mellan år 2013 – 2015 med ca 18 % när det gäller 98-percentilen för dygnsmedelvärdet (mätningar vid femmanhusets tak, Miljöförvaltningen).

Figur 1. Spridningsberäkningarna, 98-percentil dygnsmedelvärden för kvävedioxid



4 Utsläppsberäkningar och meteorologi

4.1 Utsläppsberäkningar

Vid byggnadsarbetena vid Järnvågen kommer exempelvis rivning, spontning och pålning att bedrivas. Till dessa arbetsmoment kommer det att krävas olika typer av arbetsmaskiner. I Göteborgs Stads upphandlingsregler ställs krav att entreprenörerna använder maskiner med så låga utsläppsvärden som möjligt. Det aktuella området ligger i ett område som bedöms som särskilt känsligt, därför används utsläppskraven enligt steg IIIA för de antagna dieseldrivna motorerna. Nödvändig kapacitet och typ av arbetsmaskiner för de planerade byggnadsarbeten är uppskattade och kan eventuellt avvika beroende på hur den framtida entreprenören väljer att utföra arbetet. I detta arbete har det antagits att totalt 10 arbetsmaskiner maximalt kan vara i drift samtidigt mellan klockan 07 – 19 samtliga vardagar med en total källstyrka av kväveoxider på ca 0,6 g/s. Fördelning och utsläpp redovisas i tabell 4.

Tabell 4. Underlag till spridningsberäkningar avseende utsläpp av kväveoxider

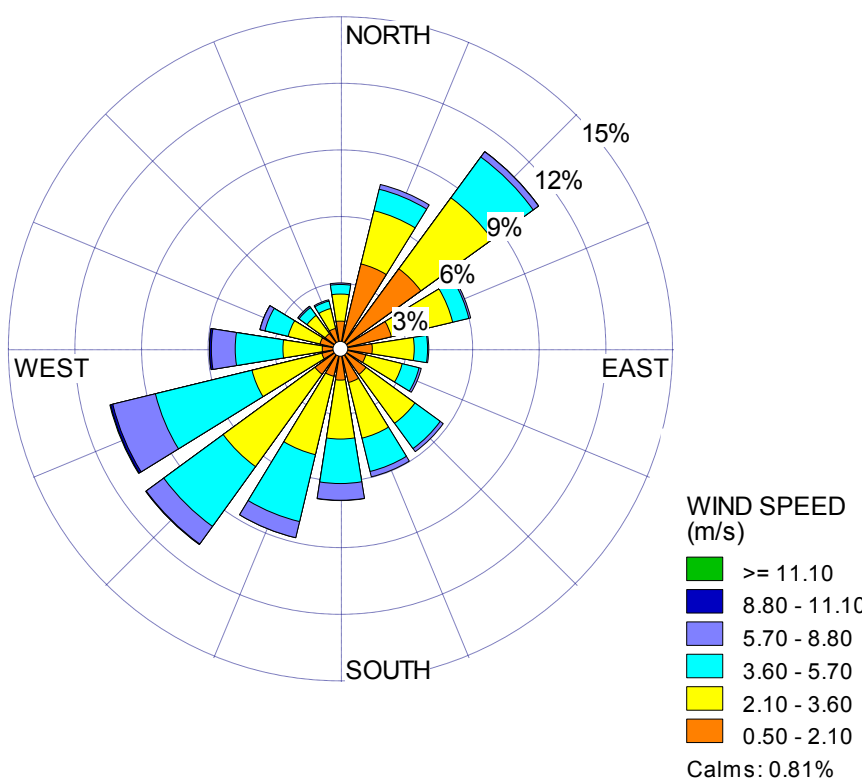
Typ av maskin	Motoreffekt	Gränsvärde	Belastning	Källstyrka
Pål/spåntmaskiner, 2 stycken	200 kW	4 g NOx/kWh	50 %	0,22 g NOx/s
Hjullastare, 4 stycken	100 kW	4 g NOx/kWh	50 %	0,22 g NOx/s
Kompressorer, 4 stycken	50 kW	4,7 g NOx/kWh	50 %	0,13 g NOx/s

Typ av maskin ska betraktas som exempel och utsläppsvariationer mellan de olika maskintyperna kan givetvis förekomma, det väsentliga är den antagna totala kapaciteten av maskinresurserna. Belastningen på motorerna varierar stort i drift allt ifrån tomgångsbelastning till hög belastning på motorerna. Det antagna värdet på 50 % antas ge en generell bild över normal samlad drift av samtliga 10 motorer.

4.2 Meteorologi

Det meteorologiska underlaget i spridningsberäkningarna avser 5 års timbaserade data (43 824 timmar) se vindros figur 2.

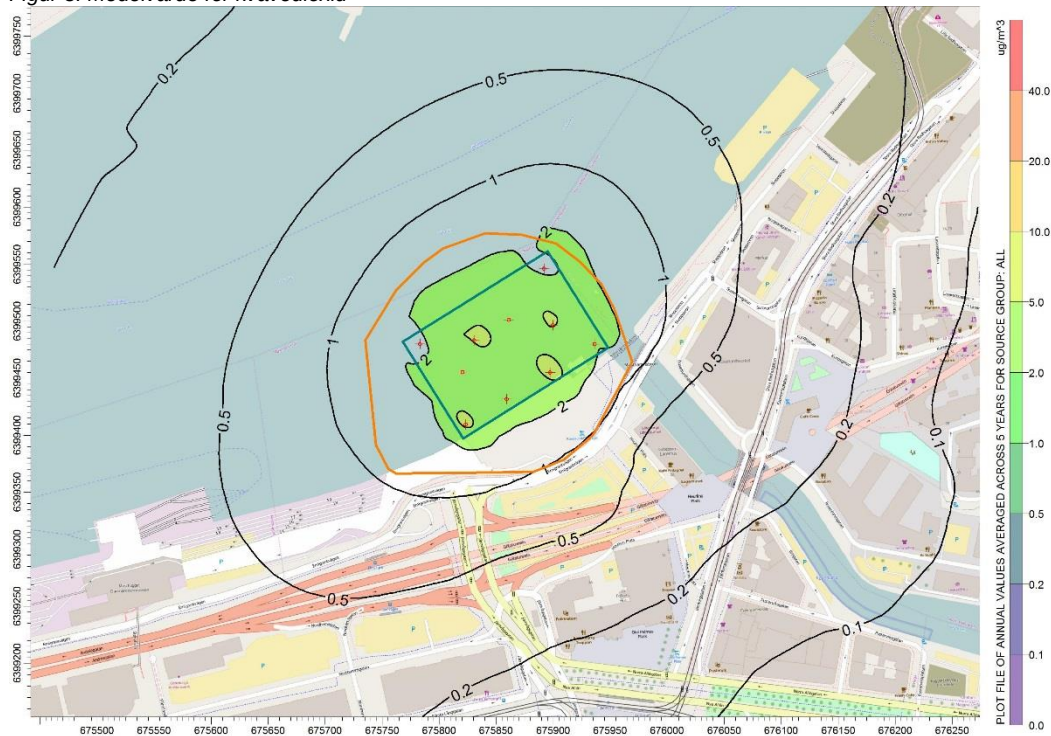
Figur 2. Vindros för Göteborg åren 2009 till 2013



5 Resultat från spridningsberäkningar

Eftersom det är ett stort byggnadsprojekt med antagen byggverksamhet under en längre tid har utsläppen beräknats ske från samtliga antagna arbetsmaskiner för årets alla vardagar, detta för att täcka in de meteorologiska förutsättningar som kan förekomma under ett år. Detta innebär sannolikt att redovisade halter är överskattade eftersom så omfattande aktiviteterna sannolikt inte kommer att ske under samtliga vardagar ett helt år. En annan viktig förutsättning är också att de urbana bakgrundshalterna av kvävedioxid antas sjunka till dess att planerade aktiviteter avses påbörjas (år 2017- 2019). På underlagskartorna är det planerade utbyggnadsområdet grovt markerad med en grönfärgad fyrkant, arbetsområdet är antaget ligga inom området som är markerat med en orange färg. Tio stycken arbetsmaskiner och dess positioner är markerade med röda kryssmarkeringar.

Figur 3. Medelvärde för kvävedioxid



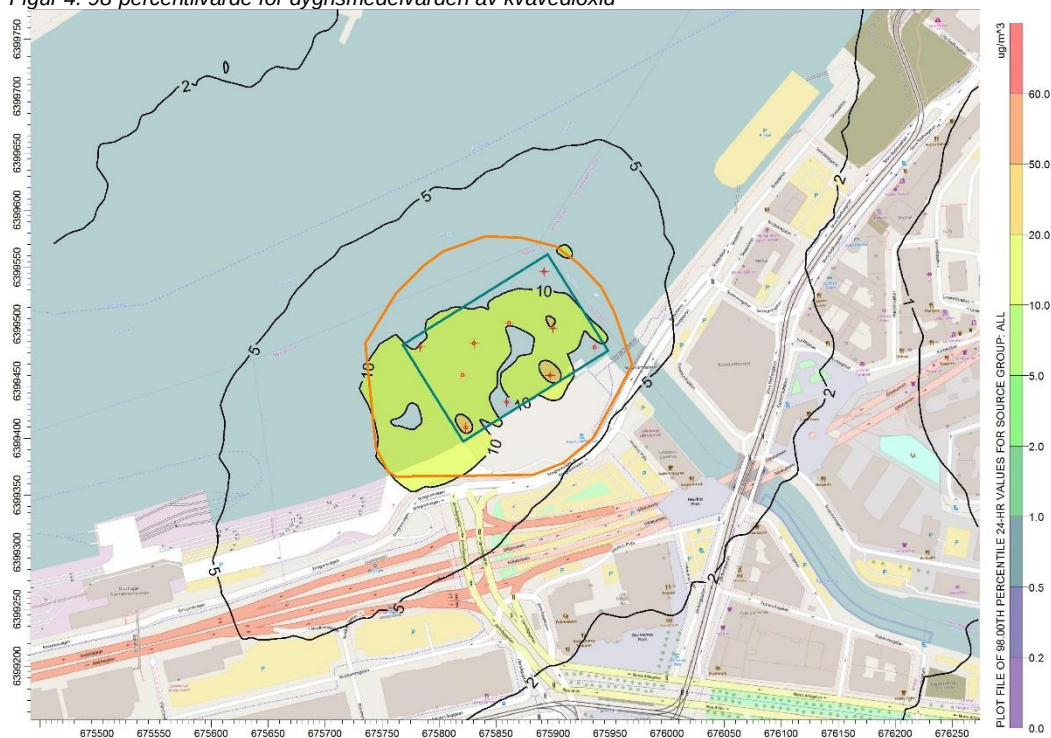
Det högst beräknade bidraget av halten kvävedioxid från arbetsmaskinutsläppen ligger på drygt 5 µg/m³ som årsmedelvärde. Området med det högst beräknade bidraget ligger inom planerat arbetsområde, där inte miljö kvalitetsnormen ska beaktas. Utanför det planerade arbetsområdet ligger bidraget som årsmedelvärde lägre än ca 1 µg/m³. Halten av kvävedioxid från arbetsmaskinerna inklusive det regionala och urbana bidraget utanför arbetsområdet bedöms ej menligt påverka möjligheten att innehålla miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid i de områden där risk för överskridanden förekommer.

6(9)

RAPPORT
2016-06-17

DPL JÄRNVÄGSGATAN

Figur 4. 98-percentilvärde för dygnsmedelvärden av kvävedioxid



Den högst beräknade bidraget av halten kvävedioxid från arbetsmaskinutsläppen ligger på ca 30 µg/m³ som 98-percentil för dygnsmedelvärde. Området med det högst beräknade bidraget ligger inom planerat arbetsområde där inte miljö kvalitetsnormen ska beaktas. Utanför det planerade arbetsområdet ligger bidraget som 98-percentil för dygnsmedelvärde lägre än ca 10 µg/m³. Inom arbetsområdet finns det risk att bidraget från arbetsmaskiner inklusive det regionala och urbana bidragen av kvävedioxid kan överskrida miljö kvalitetsnormvärdet på 60 µg/m³. Halten av kvävedioxid från arbetsmaskinerna inklusive det regionala och urbana bidraget utanför arbetsområdet bedöms ej menligt påverka möjligheten att innehålla miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid i de områden där risk för överskridanden förekommer och normen är tillämplig.

Figur 5. 98-percentilvärde för timmedelvärden av kvävedioxid



Den högst beräknade bidraget av halten kvävedioxid från arbetsmaskinutsläppen ligger på ca 70 µg/m³ som 98-percentil för timmedelvärdet. Området med de högst beräknade bidraget ligger inom planerat arbetsområde där inte miljö kvalitetsnormen ska beaktas. Utanför det planerade arbetsområdet ligger bidraget som 98-percentil för timmedelvärde lägre än ca 15 µg/m³. Inom arbetsområdet finns det risk att bidraget från arbetsmaskiner inklusive det regionala och urbana bidragen av kvävedioxid överskrider miljö kvalitetsnormvärdet på 90 µg/m³. Halten av kvävedioxid från arbetsmaskinerna inklusive det regionala och urbana bidraget utanför arbetsområdet bedöms ej menligt påverka möjligheten att innehålla miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid i de områden där risk för överskridanden förekommer och normen är tillämplig.

6 Sammanfattning och förslag på skyddsåtgärder/kontroll

Spridningsberäkningarna visar att bidraget av kvävedioxidhalterna vid planerade byggnadsarbetena vid Järnvågen tidvis kan bli relativt stort inom det planerade arbetsområdet.

När det gäller bidraget av partikelhalterna bedöms dessa leda till förhöjd halt i och med risk för damning. Dessa förekommer i första hand inom områden dit allmänheten inte har tillträde under tiden för utbyggnadsarbetena. Inom dessa områden gäller dessutom inte miljö kvalitetsnormerna.

Utanför arbetsområdet är luftföroreningsbidragen lägre och bedöms ej menligt påverka möjligheten att innehålla miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid i de områden där risk för överskridanden förekommer där normen är tillämplig år 2017 - 2019.

Göteborgs Stads upphandlingsregler innehåller krav på

- att entreprenörerna använder maskiner med låga utsläppsvärden
- att tomgångskörning ska undvikas
- att drivmedel som uppfyller kriterier för miljömärkning ska väljas framför andra

Det kommer att ställas krav på att entreprenörerna genomför skyddsåtgärder för att minimera damm bildning och förebygga att damm sprids utanför arbetsområdet. Exempelvis kan det vara frågan om vattenbesprutning vid borrar, slipning, rivning etc. tillsammans med motåtgärder för att skydda vattenmiljön. Andra skyddsåtgärder kan vara avskärmning, kemisk dammbindning och renhållning.

PM – HYDRODYNAMISK MODELLERING AV GÖTA ÄLV

UPPDRAG Miljödom 9823	UPPDRAGSLEDARE Javad Homayoun	DATUM 2016-01-25
UPPDRAGSNUMMER 2342863-460	UPPRÄTTAD AV Björn Almström	GRANSKAD AV Charlotta Lövestedt

Inledning

Sweco har på uppdrag av Södra Älvstranden Utveckling AB simulerat förändrade strömningsförhållanden till följd av en planerad utbyggnad av Masthuggskajen, se figur 1. Syftet med modelleringen av Göta älvs mynning är att utreda utbyggnadsförslagets påverkan på strömmönstret, förändring av erosionspotentialen, bedöma risken för ökad is-/skräpansamling samt eventuell dämning till följd av utbyggnaden.



Figur 1 Illustration av de strandlinjer som modellerats. Kalibreringsmodellen utgörs av dagens strandlinje. Nollalternativet utgår ifrån att Skeppsbron är anlagd enligt det vita området. Den nu aktuella utbyggnaden visas i figuren med orange skraffering.

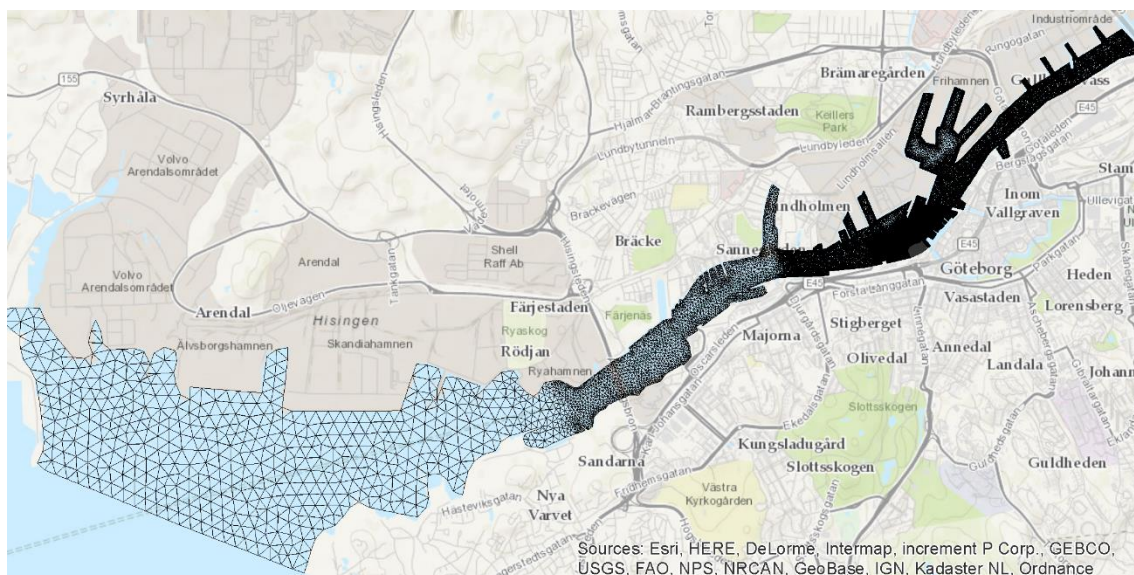
Hydrodynamisk modell över Göta älv

Vid tillståndsansökan för Skeppsbokajen upprättades en 3D-modell över Göta älv i programvaran MIKE 3. Den modellen tog emellertid inte hänsyn till returströmmen längs med botten och därför har en nu en ny modell upprättats där även returströmmen är inkluderad.

För modelleringen har programvaran TELEMAC3D använts, som är en hydrodynamisk 3D-modell. TELEMAC3D beräknar strömmar, temperatur, salthalt och koncentrationer grundat på Navier-Stokes ekvationer. Dessa beskriver vattenrörelser i tre dimensioner och utvecklades av C. L. M. H. Navier och Sir G. Stokes i slutet av 1800-talet. Ekvationerna beräknar vattnets rörelse som en funktion av gravitations-, friktions- och tryckkrafter.

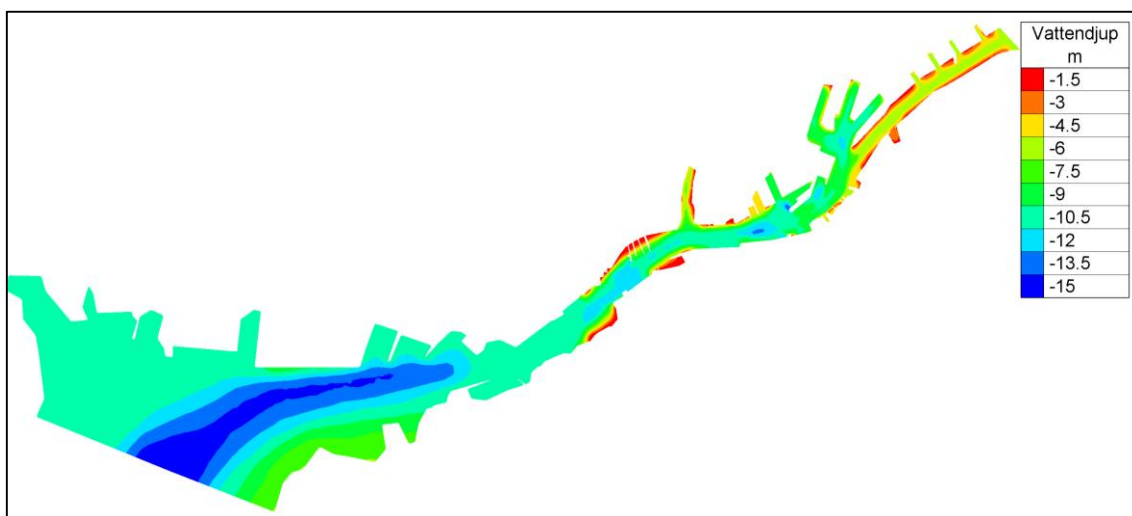
Området som modellen har upprättats för sträcker sig från Tingstadstunneln ner till mynningen av Göta älv (linje mellan Torshamnen och Långedrag), se figur 2. Modellens horisontella upplösning utgörs av ett triangulärt beräkningsnät vars trianglar har en varierande storlek. Vid Göta Älvs mynning är triangelsidorna 120 m medan i det område som är intressant för strömningen är triangelstorleken 5 m. Däremellan är upplösningen 20 m. Genom att variera upplösningen på beräkningsnätet kan beräkningstiden för modellen optimeras samtidigt som detaljeringsgraden i de intressanta områdena inte försämras. Modellen har delats in i 20 horisontella lager där tjockleken av varje lager är 5% av vattendjupet vid det aktuella elementet.

Tre modeller har tagits fram. En för kalibrering där den planerade utbyggnaden av Skeppsbrokajen inte är inkluderad, men där de befintliga flytdockarna finns med. Denna modell har använts för kalibrering gentemot de ADCP-mätningar som genomfördes av SMHI och Sweco 2011 (Sweco, 2012). Därefter har en nollalternativsmodell upprättats. Denna modell beskriver Göta älv för ett scenario där den nu sökta utbyggnaden av Masthuggskajen inte är inkluderad och där inte flytdockarna finns, men där den planerade utbyggnaden av Skeppsbrokajen är inlagd i modellen. Den tredje modellen beskriver Göta älv där utbyggnaden av Masthuggskajen och Skeppsbrokajen är inkluderad och där flytdockarna är exkluderade, eftersom dessa kommer att flyttas från området. Samtliga modeller har samma uppbyggnad av beräkningsnätet och batymetri, endast modellernas strandlinje skiljer sig åt.



Figur 2 Beräkningsnät för modellen över Göta älv.

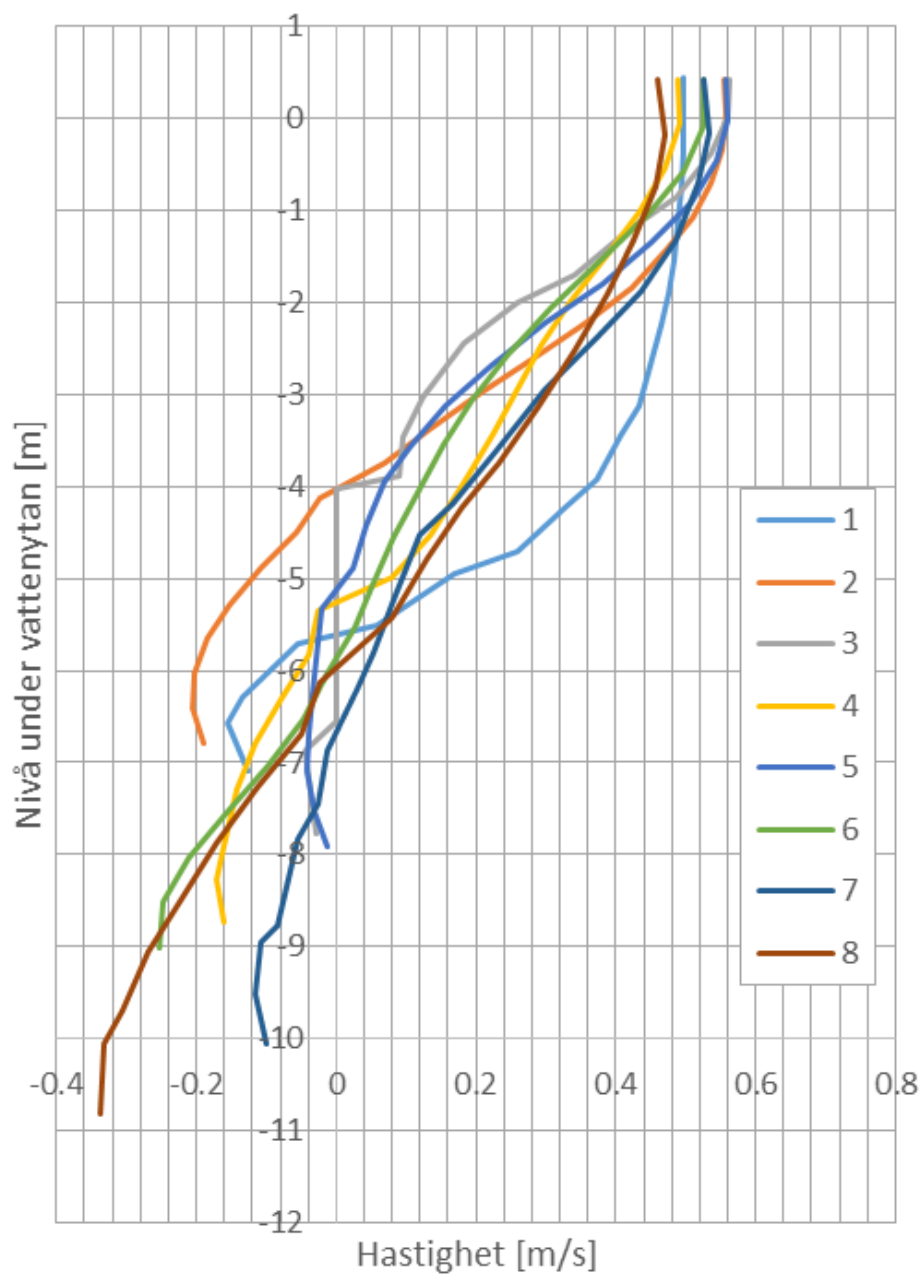
För den hydrodynamiska modellen av Göta älv har djupdata från den tidigare 3D-modellen över Göta älv använts, se figur 3. Då djupdata var angiven i Göteborgs lokala höjdsystem har höjderna justerats med -10 m för att beskriva djupen relativt medelvattenytan. Vidare har djupdata hämtats från sjökortet för djupen vid älvmyrningen. Även det påseglingsskydd som planeras utanför Skeppsbron är inkluderad i modellen genom att djupdata har modifierats. Uppströms Frihamnen stämmer inte de erhållna djupdata med den botten-scanning som Göteborgs hamn har genomfört, då djupen är något för grunda. Bedömningen är emellertid att detta inte har någon effekt på strömmarna i det för projektet aktuella området.



Figur 3 Batymetri som använts för modellen.

För strömningsmodelleringen har ett scenario simulerats där flödet i Göta älv är 300 m³/s, havsnivån är +0.3 m (motsvarande havsnivån vid SMHI:s station i Torshamn den 9 september, då ADCP-mätningarna genomfördes) och där en västlig vind om 4 m/s inkluderats (medelvinden den 9 september 2011). Flödet 300 m³/s motsvarar ett medelhögflöde i Göta älv. Vidare har k-epsilon använts som horisontell och vertikal turbulensmodell. Saltvattenhalten har antagits vara 30 psu vid mynningen (medianvärde för SMHI:s mätningar i Kattegatt på 15 m djup) och där efter har modellen fått köra tills stationära förhållanden uppstått. Saltvattenkilen når då upp till Frihamnen. Enligt SMHI:s mätningar den 9 september 2011 befann sig haloklinen på djup mellan 4 till 6 m (Sweco, 2012). I den aktuella modellen blev salinitetsprofilen något mer utslätad jämfört med mätningarna och språngskiktet är ej lika väldefinierat som vid SMHI:s mätning. Dock uppvisar modellen den returström som är viktigt för att beskriva strömningen i Göta älv. Hastighetsprofiler från den kalibreringsmodellen kan ses i figur 4. Kalibreringen visar på att modellen väl beskriver en saltvattenkil som är närvarande i Göta älvs mynning och därmed beskrivs även den returström som sker längs med botten. I modellen är huvudströmmen något bredare än i ADCP-mätningarna, vilket resulterar i något lägre hastigheter. Samtidigt är den vertikala hastighetsfördelningen i modellen likvärdig med de hastighetsprofiler som uppmättes 2011. Sammanfattningsvis bedöms modellen väl beskriva de hydrodynamiska processerna i Göta älvs mynning och kan således användas för att bedöma utbyggnadsförslagets inverkan på strömmar, erosion, is-/skräpansamling och dämning.

Hastighetsprofiler, sektion 1-8



Figur 4 Hastighetsprofiler från kalibreringsmodellen för samma 8 sektioner som ADCP-mätningar 2011 genomfördes för i älven mellan Lilla bommen och Lindholmen. Negativa hastigheter innebär att strömmen är riktad uppströms.

4 (14)

PM – HYDRODYNAMISK MODELLERING
AV GÖTA ÄLV
2016-01-25

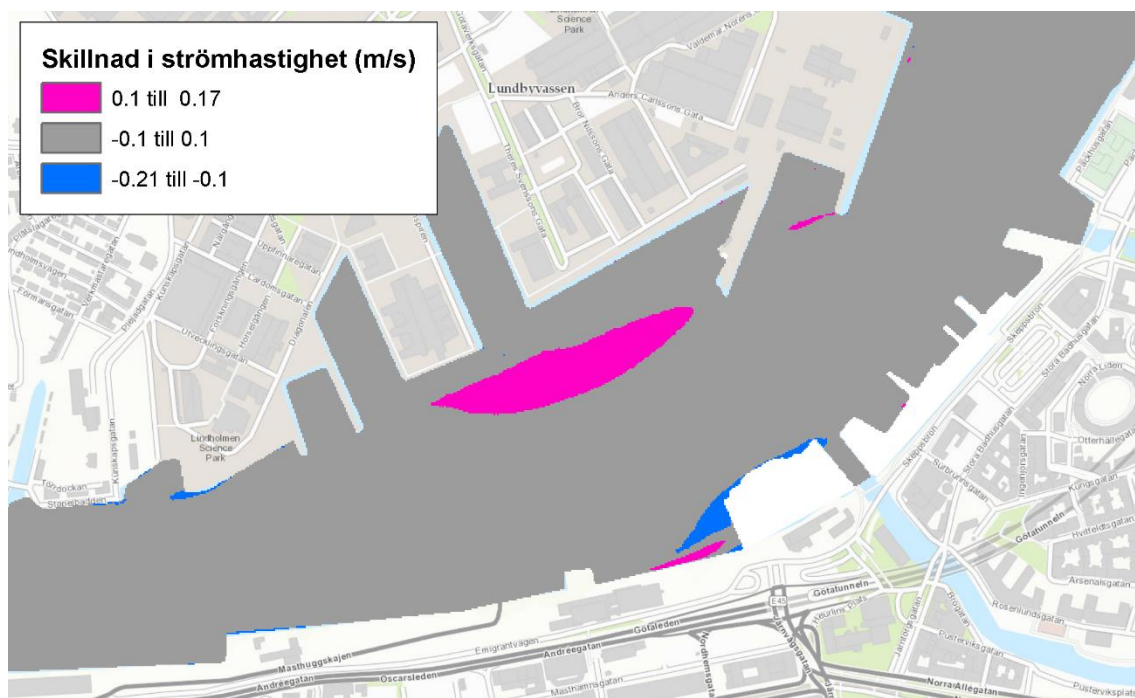
Resultat

Modelleringen har gjorts för en flödessituation som motsvarar medelhögflöde i Göta älv, som förväntas inträffa i genomsnitt en gång per år. Det relativt höga flödet ger konservativa resultat och lägre flöden resulterar i mindre förändringar än vad som beskrivs nedan.

Förändring i strömmönster

Vattenströmshastigheter i Göta älv redovisas för det aktuella området före utbyggnaden av Masthuggskajen och efter den planerade utbyggnaden (se figur 7 och figur 12). Resultaten visar skillnader i strömhastighet vid medelhögflöde ($316 \text{ m}^3/\text{s}$). Vattenströmmarnas riktning och hastighet redovisas för vattendjupet 0 m och 2 m samt vid botten.

Skillnaden i strömhastighet mellan nollalternativet och utbyggnaden av Masthuggskajen visas i figur 5. Strömhastigheten ökar på den norra sidan av älven, då strömmen trycks norrut av utbyggnaden. Ökningen av hastigheten är som störst ca $0,2 \text{ m/s}$. Däremot minskar hastigheten nedströms själva utbyggnaden av Masthuggskajen.

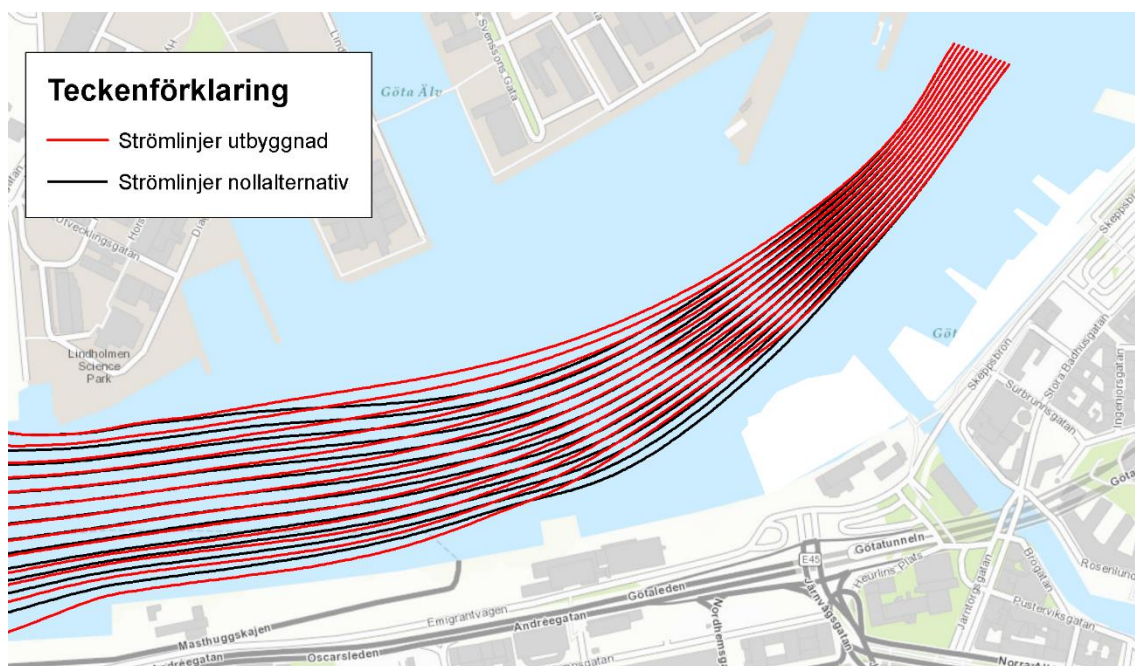


Figur 5 Förändring av ytvattenhastighet. En positiv hastighet innebär att strömhastigheten ökar med den planerade utbyggnaden.

I figur 6 visas huvudströmmens strömlinjer för nollalternativet samt utbyggnadsförslaget. Figuren visar på att huvudströmmen förskjuts något norrut till följd av utbyggnaden. Detta

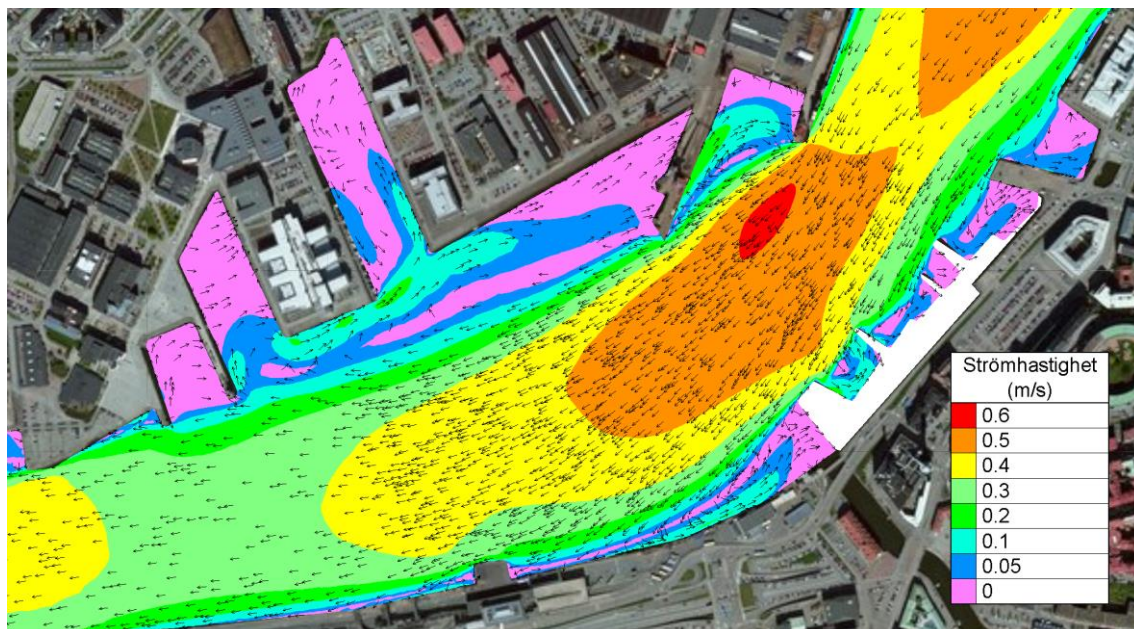
mönster kan även ses i figur 5 där hastighetsökningen är som störst i den norra delen av älvfåran.

I figur 7 och figur 8 redovisas det simulerade strömmönstret på ytan med strömpilar och hastigheter. Figur 9 och figur 10 visar strömmönstret för 2 m djup medan figur 11 och figur 12 visar bottenströmmen längs med botten.

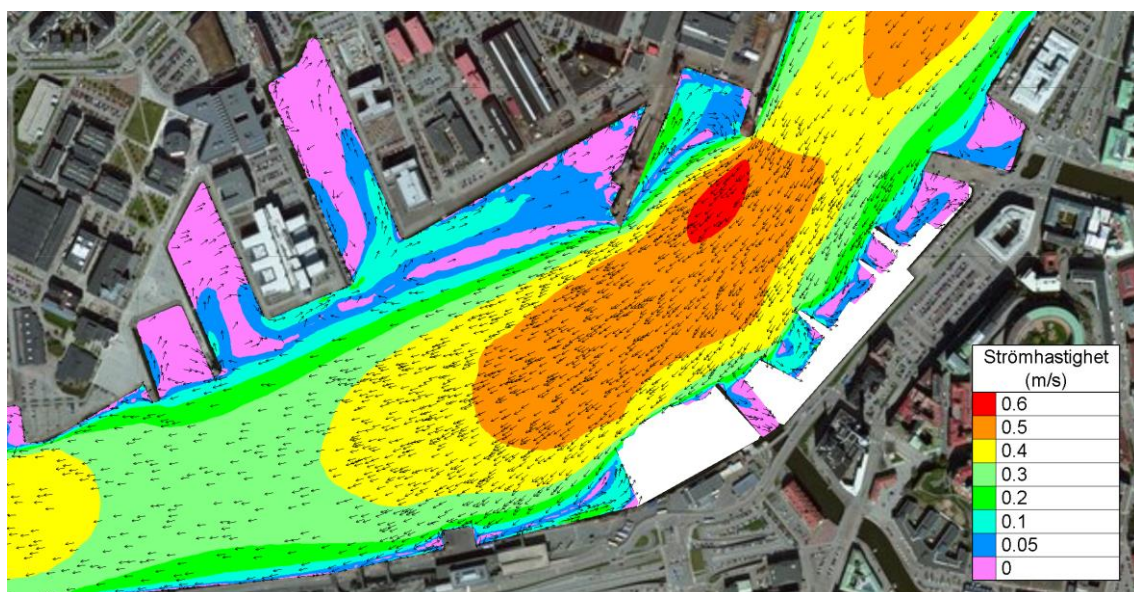


Figur 6 Strömlinjer för utbyggnadsförslaget (röda linjer) och för nollalternativet (svarta linjer).

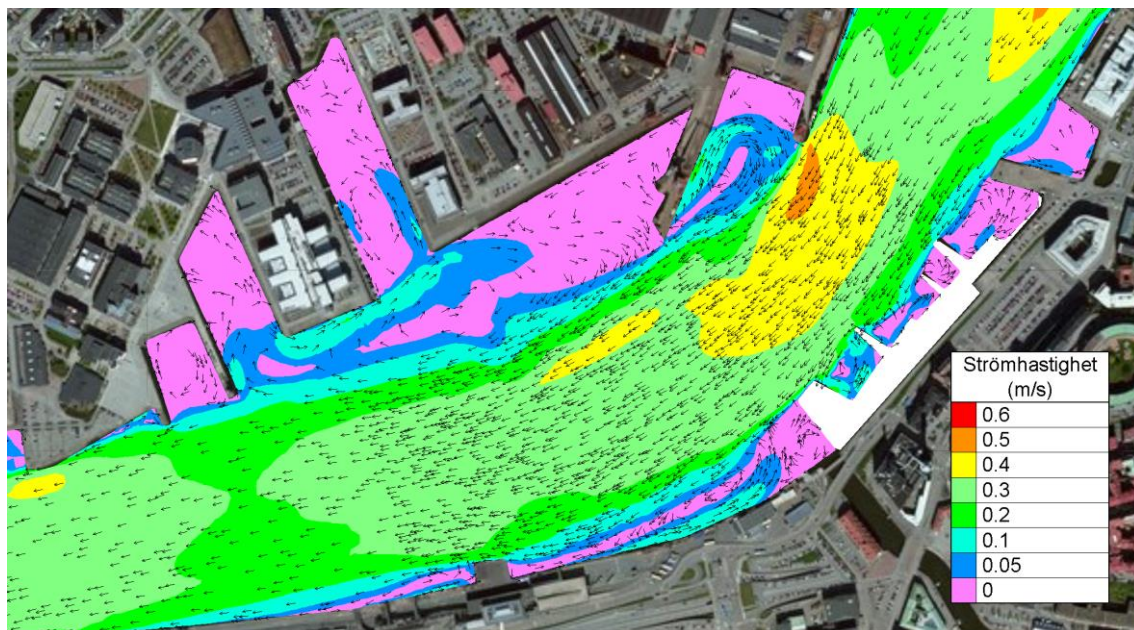
I figur 7 och figur 8 kan betydelsen av kajkantens utformning för strömmönstret nedströms ses. I figur 7, nollalternativet, har Skeppsbrokajen (Nocken) ett nästan vinkelrätt hörn som avslutning, medan det simulerade utbyggnadsförslaget i figur 8 har ett betydligt mer avrundat hörn. Nedströms Skeppsbrokajen blir det en tydlig gräns mellan strömmen i Göta älv och lugnområdet bakom Skeppsbrokajen. För den planerade utbyggnaden där hörnet är mer avrundat viker strömmen in något bakom utbyggnaden. Det resulterar i att lugnområdet bakom utbyggnaden blir mindre än vad den blir bakom Skeppsbrokajen. Detta kan ha en inverkan på till exempel is-/skräpansamlingen.



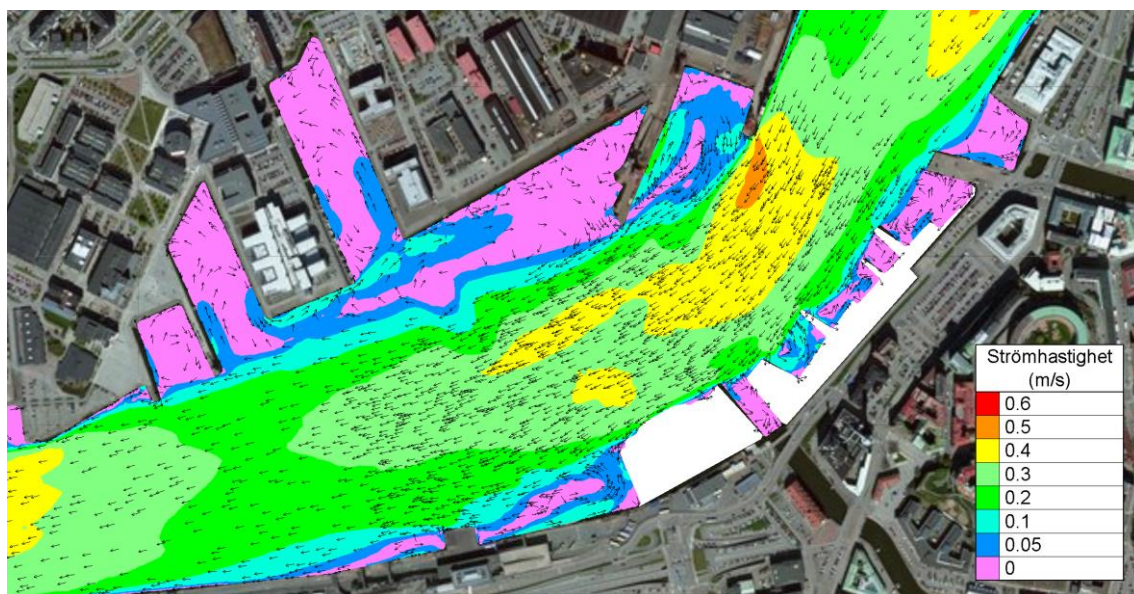
Figur 7 Strömmönster på ytan vid nollalternativet.



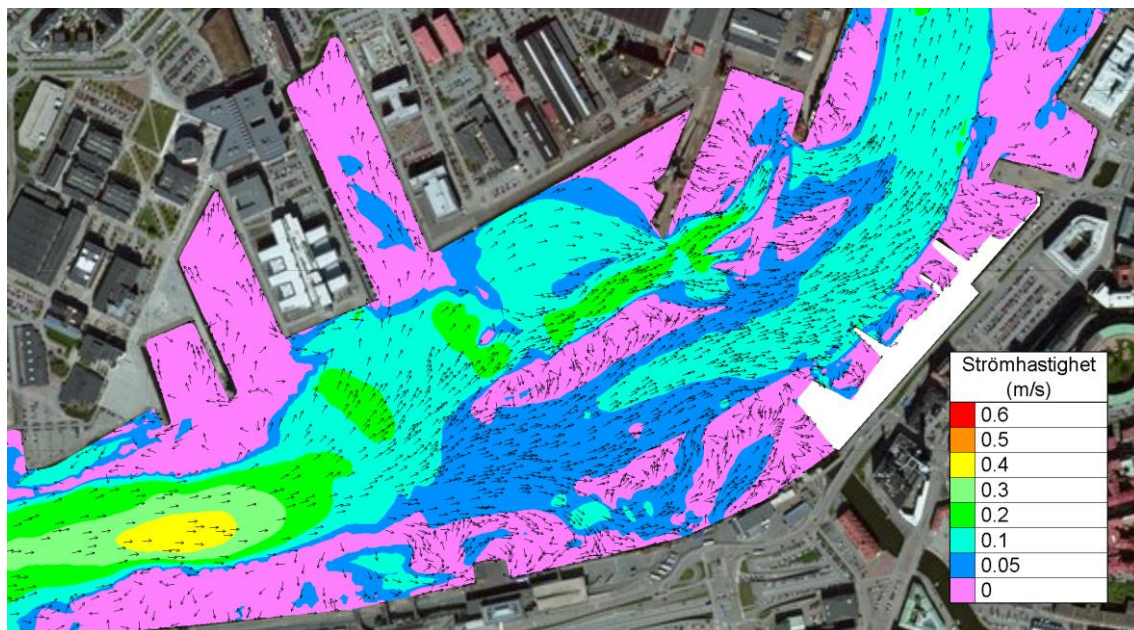
Figur 8 Strömmönster på ytan vid utbyggnad.



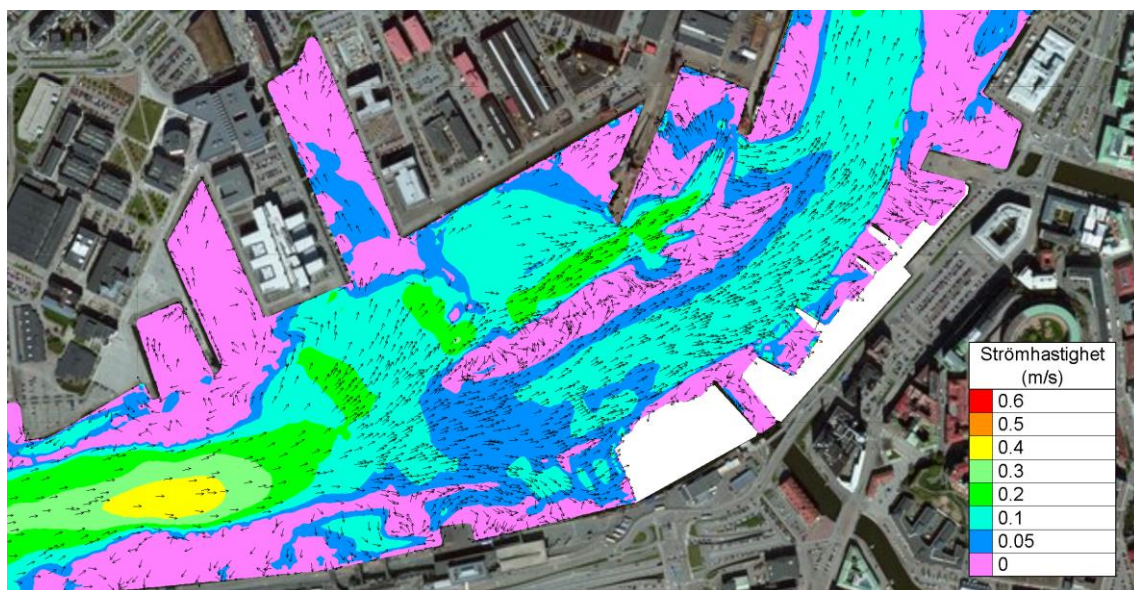
Figur 9 Strömmönster på 2 m djup för nollalternativet.



Figur 10 Strömmönster på 2 m djup vid sökt utbyggnad av Masthuggskajen



Figur 11 Strömmönster längs med botten vid nollalternativet.



Figur 12 Strömmönster längs med botten vid sökt utbyggnad av Masthuggskajen

Förändring av erosionsrisk

Med hjälp av den hydrodynamiska modellen har en bedömning gjorts av förändringen av erosionsrisken till följd av utbyggnaden av Masthuggskajen. Bedömningen har grundat sig på hur bottenskjuvspänningen förändras och där även hänsyn har tagits till den kritiska bottenskjuvspänningen hos kohesiva sediment, som antagits vara det dominerande bottenmaterialet i det aktuella området. Bottenskjuvspänningen har beräknats med hjälp av:

$$\frac{u(z)}{\sqrt{\tau_b/\rho}} = \frac{1}{K} \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$$

där z är avståndet från botten, $u(z)$ är strömhastigheten vid djupet z , τ_b är bottenskjuvspänningen, ρ är vattnets densitet, K är von Karmans konstant och z_0 är råhetslängden, som antagits till 0,2 mm (SMHI, 2005).

När bottenskjuvspänningen överstiger den kritiska bottenskjuvspänningen uppstår en transport av sediment. Försvinner det sedan mer sediment nedströms än vad som tillkommer uppströms skapas erosion. I föreliggande utredning bedöms därför bara erosionspotentialen och hur den förändras. Erosionspotential föreligger i områden där bottenskjuvspänningen är högre än den kritiska bottenskjuvspänningen.

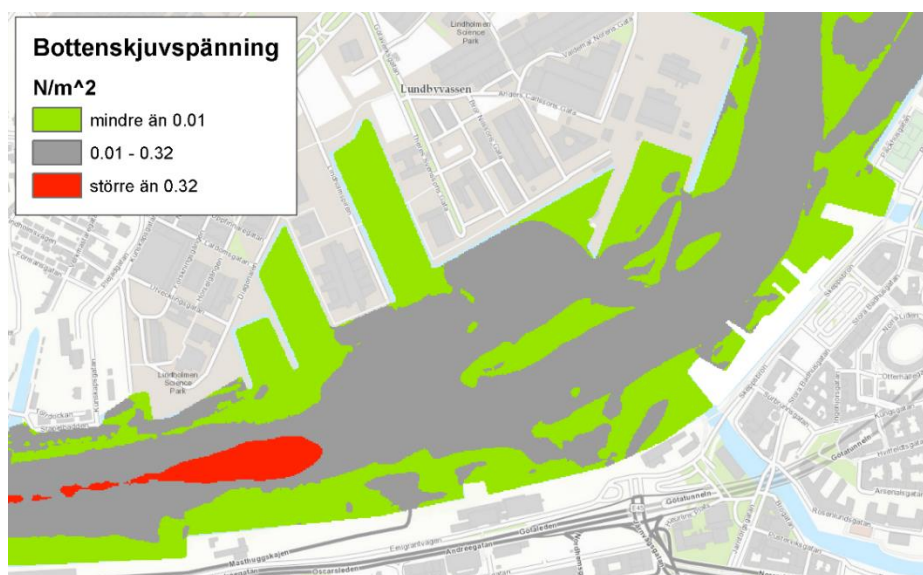
Den kritiska bottenskjuvspänningen för kohesiva sediment, som hålls samman av elektrokemiska krafter, kan variera stort. Bland annat om det kohesiva materialet har sedimenterat på botten och kompakterats av sin egen tyngd (konsoliderat) eller om det nyligen lagt sig på botten (icke-konsoliderat). SMHI gjorde i sin studie av muddertippområden i Bråviken en sammanställning av kritisk bottenskjuvspänning för kohesiva sediment. Slutsatsen var att den kritiska bottenskjuvspänningen för icke-konsoliderat sediment vanligtvis är inom intervallet 0,01–0,1 N/m² och för konsoliderat sediment 0,2–2 N/m² (SMHI, 2005). Mätningar av kritisk bottenskjuvspänning har även gjorts för sediment i Göta älv som visar på att den kritiska bottenskjuvspänningen för bottenmaterial i Göta älv varierar mellan 0,51 och 2,31 N/m² för sediment ner till 15 cm djup, men för det ytligt konsoliderade sedimentet var den kritiska bottenskjuvspänningen i intervallet 0,32 till 0,74 N/m² (Jourabchi, 2012).

För de aktuella bedömningarna av erosionsrisken har områden där bottenskjuvspänningen är lägre än 0,01 N/m² antagits vara ackumulationsområden och områden där bottenskjuvspänningen är högre än 0,32 N/m² vara möjliga erosionsområden. I intervallet 0,01 – 0,32 bedöms det att varken erosion eller ackumulation komma att ske eftersom bottenskjuvspänningen är för hög för att kohesiva sediment ska ackumuleras och för låg för att konsoliderat sediment ska erodera.

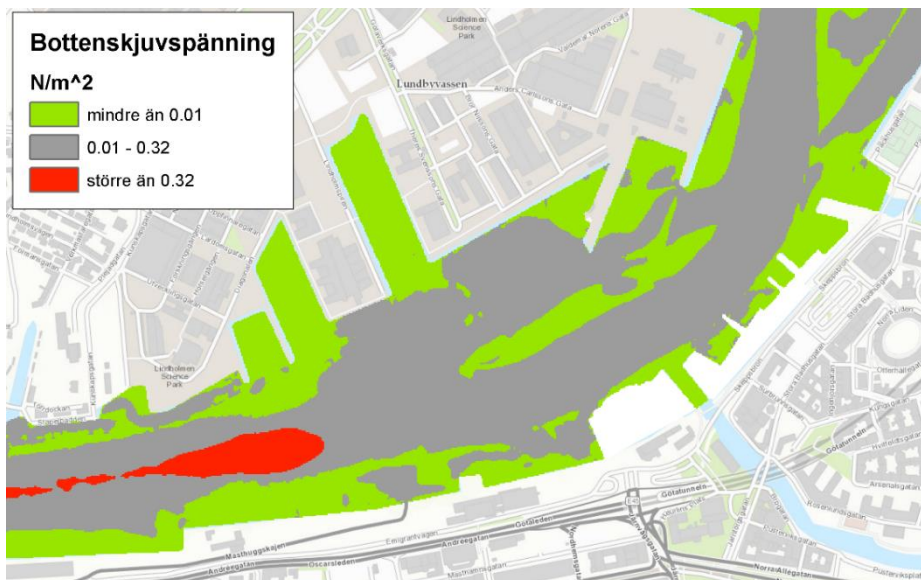
Antaganden om den kritiska bottenskjuvspänningen för bottenmaterialet är konservativa och för att faktiskt bestämma den kritiska bottenskjuvspänningen i området måste fältundersökningar genomföras. Sannolikt är den kritiska bottenskjuvspänningen högre i det aktuella området då området underhållsmuddras samt att botten kontinuerligt påverkas av fartygens propellerströmmar. Det resulterar i att det ytliga konsoliderade sedimentet, som är mer

lätteroerat, försvunnit och kvar på botten finns istället ett sediment med högre kritisk bottenskjuvspänning.

Resultaten från modelleringen av bottenströmmen visar på att det endast är mindre områden där konsoliderat sediment har potential att eroderas vid medelhögflöde, se figur 13 och figur 14. Utifrån bottenbottenscanning som Marin Miljöanalys AB genomfört åt Göteborgs hamn kan sjöfartens inverkan på bottenbottensprofilen i det aktuella området ses. Utifrån detta underlag bedöms sjöfarten ha en betydligt större inverkan på erosion i Göta älv än vad vattenströmmen har.



Figur 13 Bottenskjuvspänning vid nollalternativet. I grönt område förväntas ingen transport ske av sediment och kan därför ses som ett potentiellt ackumulationsområde. Vid bottenskjuvspänningar mellan 0,01 och 0,32 N/m² kan transport ske av icke-konsoliderat sediment. I rött område, där bottenskjuvspänningen är högre än 0,32 N/m²; kan transport även ske av konsoliderat sediment och där det då föreligger möjlighet för erosion.



Figur 14 Bottenskjuvspänning vid utbyggnadsalternativet. I grönt område förväntas ingen transport ske av sediment och kan därför ses som ett potentiellt ackumulationsområde. Vid bottenskjuvspänningar mellan 0,01 och 0,32 N/m² kan transport ske av icke-konsoliderat sediment. I rött område, där bottenskjuvspänningen är högre än 0,32 N/m²; kan transport även ske av konsoliderat sediment och där det då föreligger möjlighet för erosion.

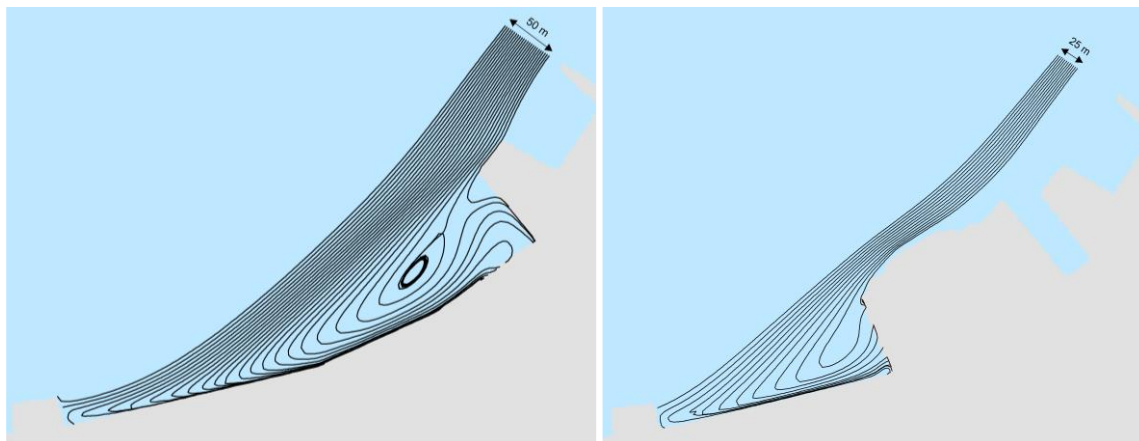
Skillnaderna mellan figur 13 och figur 14 är marginella och utbyggnaden bedöms därför inte medföra en ökad erosion till följd av utbyggnaden vid medelhögflöde. Vid lägre flöden blir skillnaden än mindre. En ökad risk för erosion behöver nödvändigtvis inte utgöra ett problem då stora delar av botten i området underhållsmuddras.

Is- och skräpansamling

Den planerade utbyggnaden av Masthuggskajen skulle kunna leda till en ökad ansamling av drivis eller skräp nedströms utbyggnaden. En ökad risk för drivisansamling vid färjeterminalen nedströms den planerade utbyggnaden skulle innebära ett större behov att avlägsna isen med bogserbåtar. Det modellerverktyg som använts för den hydrodynamiska modelleringen kan ej simulera drivis, eftersom hänsyn inte kan tas till att drivisen bryts upp, fryser ihop, etcetera, då detta är ytterst komplexa processer. Istället har bedömningen grundat sig på ytvattnets strömmönster i den hydrodynamiska modellen. De strömlinjer som berör det aktuella området har extraherats för nollalternativet respektive utbyggnadsförslaget, se figur 15. För nollalternativet berörs området mellan Skeppsbrokajen och färjeterminalen av ett 50 m brett strömfält. Strömfältet har ett mer recirkulerande strömmönster i ytan och eventuell is eller skräp förväntas transporteras norrut mot Skeppsbrokajen. Vid en utbyggnad så skärmar utbyggnaden delvis av strömfältet och ett mindre strömfält berör området, cirka 25 m.

Vid nollalternativet kommer en större mängd is och skräp att transporteras in i området mellan Skeppsbrokajen och färjeterminalen, eftersom strömfältet blir ca 50% smalare jämfört med

utbyggnadsalternativet. Samtidigt ansamlas den tillkommande isen/skräpet längre ifrån färjeterminalen. Vid utbyggnadsförslaget är det ett mindre strömfält som bidrar med is/skräp jämfört med nollalternativet, men ansamlingen sker närmare färjeterminalen. Därför kan det inte uteslutas att ansamlingen av is/skräp blir större vid färjeterminalen vid utbyggnadsförslaget.



Figur 15 Strömlinjer vid den planerade utbyggnaden för nollalternativet (t.v.) och för utbyggnaden (t.h)

Dämningseffekt

Eventuell dämningseffekt på Göta älv av utbyggnaden har även undersökts för fyra olika scenarier. Scenarierna är 50-årsflöde ($380 \text{ m}^3/\text{s}$) vid normalvattenstånd (+0,05 m) och vid medellågvattenstånd (-0,65 m) samt medelhögflöde ($316 \text{ m}^3/\text{s}$) vid normalvattenstånd och vid medellågvattenstånd. 50-årsflödet och medelhögflöde har hämtats från SMHI:s HYPE-modell. Medelvattenståndet är angivet för SMHI:s station i Torshamnen och medellågvattenståndet har hämtat för Sjöfartsverkets uppgifter om Göteborgs hamn.

Resultatet av beräkningarna visar att dämningen blir i storleksordningen 1 till 4 mm för alla simulerade scenarier och får anses vara inom den hydrodynamiska modellens felmarginal. Vid lägre flöden blir dämningen än mer försumbar.

Slutsats

Den hydrodynamiska modelleringen av utbyggnadsförslaget längs med Masthuggskajen visar att huvudströmmen i Göta älv förändras något till följd av utbyggnaden. Förändringen bedöms vara marginell.

Erosionrisken till följd av ett förändrat strömmönster har gjorts genom ett konservativt antagande om den kritiska bottenskjuvspänningen av sedimentet i det aktuella området samtidigt som simuleringarna gjorts för ett flöde motsvarande medelhögflöde. Sannolikt är den kritiska bottenskjuvspänningen högre, vilket resulterar i en minskad erosionsrisk. Skillnaderna mellan nollalternativet och utbyggnadsförslaget är försumbar och därför bedöms utbyggnaden ej leda till en ökad erosionsrisk i området. Dessutom är bottnen starkt påverkad av strömmar från fartygstrafikens propellrar, som sannolikt är den viktigaste orsaken för erosionen av bottnen i området.

Utbyggnadens konsekvenser för is-/skräpansamling är svårbedömd och resultaten från den hydrodynamiska modelleringen indikerar både att ansamlingen kan blir mer och mindre. Strömfältet som kan bidra med is/skräp blir smalare i och med utbyggnaden samtidigt som punkten där ansamlingen i huvudsak kommer att ske förflyttas närmare färjeterminalen med utbyggnaden.

Den hydrodynamiska modelleringen visar endast på en marginell dämning vid höga flöden, 1 till 4 millimeter, och vid lägre flöden blir dämningen än mindre. Utbyggnaden bedöms därför inte medföra något risk för dämning av Göta älv.

SAMRÅDSREDOGÖRELSE

Järnvågen

UPPDRAGSNUMMER 2342863

REDOGÖRELSE ÖVER GENOMFÖRDA SAMRÅD AVSEENDE PLANERAD VATTENVERKSAMHET VID JÄRNVÅGEN



GÖTEBORG 2015-11-06

**SWECO ENVIRONMENT
GÖTEBORG**

ERIK CARDELL

Sammanfattning

Göteborgs Stad vill i området Norra Masthugget, området mellan Rosenlundsverket och Sitbergsliden (benämnt Järnvågen) skapa möjligheter för att utveckla området till en stadsdel med blandning av bostäder, kontor och handel m.m. Ett vattenområde i Göta älv avses därför tas i anspråk för utfyllnad för att kunna möjliggöra bostadsbebyggelse, vilket kräver tillstånd enligt miljöbalken.

Göteborgs Stad, Fastighetskontoret har genom Södra Älvstraden Utveckling AB därför genomfört samråd, enligt 6 kap. 4 § miljöbalken, för planerade vattenanläggningar vid Masthuggskajen i Göta älv inom ramen för Projekt Järnvågen. Samråd har skett genom samrådsmöte med Länsstyrelsen, Västra Götalands län. Därutöver har samråd skett via brevutskick och annonsering i Göteborgs Posten under perioden den 24 augusti till den 23 september 2015.

I nedanstående sammanställning framgår de huvudsakliga synpunkterna som inkommit.

Kulturmiljö

- Påverkan på den visuella kontakten mellan bastionen och älven
- En marinarkeologisk utredning/förundersökning föreslås för att undersöka förekomsten av eventuella arkeologiska lämningar i vattenområdet

Sjöfart

- Påverkan i form av begränsningar som kan uppstå beträffande kajutrymme för Stena Line
- Utredning av alternativ lokalisering/lösning för oljeleverans till Rosenlundsverket eftersom det tänkta läget vid "Nocken" anses bli olämplig i och med utbyggnad av Järnvågen
- Riskanalyser måste ske med rätt förutsättningar vilket kräver samordning mellan Staden och Västtrafik gällande framtida älvtrafik
- Påverkan på riksintresse farled och hamn
- Påverkan på sjöfartstrafiken
- Redovisning av alternativa utformningar av påseglingsskydd

Buller och luft

- Buller såväl under som över vattenytan bör belysas
- Stena Lines påverkan på planerad bostadsbyggnation med avseende på buller och luft

Jord, vatten och sediment

- Kompletterande sedimentundersökning
- Masshanteringsplan om anläggningen kommer innebära användning av massor

- Grumlingsrisk och risk för spridning av föroreningar – förslag på skyddsåtgärder
- Påverkan på befintlig infrastruktur och mark (ur ett geotekniskt perspektiv) till följd av ökade laster vid utfyllnad och pålning
- Omhändertagande av länshållningsvatten
- Eventuell påverkan på grundvatten

Naturmiljö

- Långsiktiga förändringar och stärkta ekosystemtjänster
- Påverkan på livsmiljöer för växt- och djurliv, spridningskorridorer för rödlistade arter och Sävå-laxen (påverkan på lek- och smoltvandring)
- Eventuella kumulativa effekter och förslag på försiktighetsmått
- Eventuella negativa effekter på vattenförekomsten

Dagvatten, klimat och översvämningsrisk

- Dagvattenhantering
- Framtida klimat och översvämningsrisk

Strömningsförhållanden

- Påverkan på strömningsbilden i området (flytt av dockorna vid Cityvarvet bör beaktas)
- Is- och skräpansamling
- Påverkan på erosions- och sedimentationsförhållandena i vattenområdet till följd av ändrade strömningsförhållanden
- Eventuella dämningseffekter
- Påverkan på kylvattenintag

Riskfrågor

- Transport av farligt gods i älven kopplat till bostadsbyggnation
- Oljeleverans till Rosenlundsverket
- Fartygssimulering och riskbedömning

Trafik

- Trafikpåverkan under anläggningstid

Alternativutredning

- Utredning av båda alternativen för påseglingsskydd som anges i framtaget samrådsunderlag

- Ett större geografiskt område bör ingå i en alternativutredning

En del av de ovanstående synpunkterna utgör i första hand planfrågor som kommer att hanteras inom pågående detaljplanearbetet. Övriga synpunkter enligt ovan kommer dock så långt möjligt inom ramen för aktuell ansökan att beaktas i arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen och vid framtagande av förslag till skyddsåtgärder.

Under kap 2 och 4 redovisas närmare vilka synpunkter som kommer att beaktas och omfattas av miljökonsekvensbeskrivningen.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Inledande samråd med Länsstyrelsen	1
3	Samråd med enskilda och särskilt berörda	2
3.1	Inbjudan till skriftligt samråd via direktutskick	2
3.2	Inbjudan till skriftligt samråd via annonsering	3
3.3	Möte avseende riskfrågor med sjöfarten	3
4	Inkomna samrådsyttranden	3
4.1	Sammanfattning över inkomna yttranden tillsammans med kommentarer	4

Bilagor

- Bilaga 1 - Minnesanteckningar från samrådsmöte med Länsstyrelsen den 18 juni, 2015.
- Bilaga 2 - Samrådsunderlag daterat 2015-06-04
- Bilaga 3 - Sändlista
- Bilaga 4 - Annons i GP den 28 augusti
- Bilaga 5 - Inkomna samrådsyttranden
- Bilaga 6 - Kompletterande skrivning från Statens historiska museer

1 Inledning

Göteborgs Stad vill i området Norra Masthugget, området mellan Rosenlundsverket och Sitgbergsliden (benämnt Järnvågen) skapa möjligheter för att utveckla området till en stadsdel med blandning av bostäder, kontor och handel m.m. Ett vattenområde i Göta älv avses därför tas i anspråk för utfyllnad för att kunna möjliggöra bostadsbebyggelse, vilket kräver tillstånd enligt miljöbalken.

Göteborgs Stad, Fastighetskontoret har genom Södra Älvstranden Utveckling AB genomfört samråd, enligt 6 kap. 4 § miljöbalken, för planerade vattenanläggningar vid Masthuggskajen i Göta älv inom ramen för Projekt Järnvågen.

I denna redogörelse beskrivs genomfört samrådsförfarande som ska föregå ansökan om tillstånd för de vattenanläggningar som planeras vid Masthuggskajen i Göta älv inom ramen för Projekt Järnvågen, Göteborgs Stad. Samråd har skett i den vidare kretsen enligt 6 kap. 4 § punkten 2 miljöbalken.

Samråd har skett genom samrådsmöte med Länsstyrelsen, Västra Götalands län. Därutöver har samråd skett via brevutskick och annonsering i Göteborgs Posten under perioden den 24 augusti till den 23 september 2015.

Samrådet har omfattat den sökta verksamhetens lokalisering, omfattning, utformning och förväntade miljöpåverkan samt miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning.

Nedan följer en redogörelse för de centrala frågor och synpunkter som lämnats under samrådsförfarandet och Södra Älvstranden Utveckling AB:s bemötande av framförda synpunkter.

2 Inledande samråd med Länsstyrelsen

Ett samrådsmöte hölls med Länsstyrelsen i Västra Götalands län den 18 juni 2015, se minnesanteckningar, [Bilaga 1](#). Inför mötet översändes samrådsunderlaget, se [Bilaga 2](#). Vid mötet informerades Länsstyrelsen om Projekt Järnvågen och de vattenanläggningar som planeras i vattenområdet mellan Rosenlundskanalens utlopp och Stenas Danmarksterminal vid Masthuggskajen.

Länsstyrelsen framförde i huvudsak att följande punkter bör beaktas i kommande MKB:

- Påverkan på sjöfart
- Utredning av båda alternativen för påseglingsskydd som redovisas i samrådsunderlaget
- Hantering av förorenade sediment vid eventuellt muddringsbehov
- Påverkan på kulturmiljöförhållandena

- Bullerpåverkan både på land och i vatten, inklusive eventuell påverkan på motsatt sida av älven (Skeppsbro-projektet anges som bra referensärende avseende hantering av bullerfrågan)
- Emissioner
- Vattenarbetenas påverkan på smoltvandring
- Omhändertagande av dagvatten och länshållningsvatten
- Eventuell påverkan på grundvatten
- Ett större geografiskt område bör undersökas i alternativredovisningen

Kommentarer: Södra Älvstranden Utveckling AB har inget att erinra mot att ovanstående punkter beaktas i det fortsatta arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen.

Vid samrådsmötet med Länsstyrelsen fördes även en diskussion kring vilka aktörer som bör ingå i samrådsgruppen. Efter diskussion noterades följande aktörer:

Trafikverket
Försvarmakten
Naturvårdsverket
Kammarkollegiet
Kustbevakningen
Stadsmuseet
Statens historiska museer, arkeologiska uppdragsverksamheten
SMHI
Boverket
Göteborgs Spårvägar
Göta älvs vattenråd och Bohuskustens vattenråd
Vattenfall
Vänersjöfarten
Strömma
Skärgårdslinjen, Hop-on/hop-off
GREFAB
Svenska kryssarklubben och eventuellt andra småbåtsföreningar

3 Samråd med enskilda och särskilt berörda

3.1 Inbjudan till skriftligt samråd via direktutskick

En inbjudan om skriftligt samråd tillsammans med samrådsunderlaget sändes brevlades ut till ovanstående samrådsgrupp den 24 augusti 2015. Inbjudan sändes även ut till angränsande fastighetsägare, verksamhetsutövare och berörda organisationer enligt bifogad sändlista (*Bilaga 3*). Av inbjudan framgick bland annat allmän information om projektet, kontaktuppgifter samt tid för inkommande av samrådsyttrande.

3.2 Inbjudan till skriftligt samråd via annonsering

Inbjudan till skriftligt samråd med enskilda som kan antas bli särskilt berörda och allmänheten har skett via annonsering i Göteborgs Posten den 28 augusti 2015, se Bilaga 4.

Av annonsen framgick bland annat allmän information om projektet, kontaktuppgifter, tid för inkommande av samrådsyttrande samt uppgifter om var fullständigt samrådsunderlag kunnat laddas ned eller rekvideras.

Samrådsunderlaget har funnits tillgänglig på projektets webbsida www.masthuggskajen.se under samrådstiden den 1 till den 23 september, 2015.

3.3 Möte avseende riskfrågor med sjöfarten

Ett möte har även genomförts med sjöfartsintressen. Mötet ägde rum den 17 juni, 2015. Till mötet, som avsåg maritima risker förknippade med planerad vattenanläggning (vattenverksamhet) och sjöfarten i Göta älv, hade ett flertal viktiga intressenter, såväl myndigheter som verksamhetsutövare, bjudits in.

Vid mötet genomfördes en s.k. HAZID (riskidentifiering) för att skapa en översikt av tänkbara olycksscenarier till följd av planerad vattenanläggning. Utifrån HAZID ges rekommendationer och förslag till säkerhetshöjande åtgärder.

4 Inkomna samrådsyttranden

Ett stort antal (22 st) yttranden har inkommit under samrådstiden, vilka framgår i sin helhet av Bilaga 5. Nedan framgår vilka samrådsparter som lämnat synpunkter i ärendet.

Myndigheter

Havs- och vattenmyndigheten	avstår från att yttra sig
Naturvårdsverket	avstår från att yttra sig
MSB	avstår från att yttra sig
Boverket	avstår från att yttra sig
Försvarsmakten	ingen erinran
Göteborgs Stad, Fastighetskontor	ingen erinran
Göteborgs Stad, Kulturförvaltning	
Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten	
Göteborgs Stad, Miljöförvaltning	
Sjöfartsverket	
Trafikverket	
SGI	
SMHI	
Kustbevakningen	

Sjöfarten

Göteborgs Hamn AB
Stena Line
GREFAB

Strömme Turism & Sjöfart AB
Västtrafik

Fastighetsägare

Higab ingen erinran
Byggnadsbolaget Curt Lundahl & Co AB

Verksamhetsutövare

Göteborg Energi AB

4.1 Sammanfattning över inkomna yttranden tillsammans med kommentarer

Nedan redovisas och kommenteras de skriftliga frågor och synpunkter som framförts under samrådsprocessen. Några av frågorna och synpunkterna har i nedanstående sammanställning sammanfattats eller i vissa fall förtydligats.

Södra Älvstranden Utveckling AB:s kommentarer till inkomna yttranden baserar sig på såväl de underlagsutredningar och det material som var aktuellt vid tiden för samråd som underlag som tagits fram under samrådstiden.

1. Göteborgs Stad, Kulturförvaltning

Enligt Kulturförvaltningen finns utifrån tidigare underlag som förvaltningen tagit del av, risk att bebyggelse som planeras på Järnvågen påverkar den visuella kontakten mellan bastionen, Carolus Undecimus Rex, och vattnet och därmed förståelse för fästningens relation till älven. Kulturförvaltningen anser att det behöver utredas hur man ska kunna behålla den visuella kontakten mellan fästningsstaden, i synnerhet bastion, och älven. Enligt kulturförvaltningens mening behöver såväl planerad utfyllnad som bebyggelse anpassas efter kulturmiljöns speciella omständigheter i det aktuella området för att fästningsstaden inte ska bli överskuggad och oläsbar i den framtida staden.

Kulturförvaltningen framför vidare att kontakter tagits med Bohusläns museum som bedömer att vattendjupet inom aktuellt vattenområde antyder att området varit relativt förskonat från större sentida ingrepp i botten och att det således kan befaras att äldre lämningar kan rymmas i bottensedimenten. Enligt kulturförvaltningen är en marinarkeologisk utredning/förundersökning nödvändig för att undersöka förekomsten av eventuella arkeologiska lämningar.

Kommentarer:

Huruvida den visuella kontakten mellan bastionen och vattnet kommer att påverkas är i grunden en planfråga som kommer att beaktas i pågående planarbete för Masthugget – Järnvågsgatan.

Bohusläns museum har i samband med samrådet för detaljplanen yttrat sig om att det finns risk för att lämningar förekommer inom det område av sjöbotten som skall fyllas ut och bebyggas och att det därför bör genomföras en marinarkeologisk utredning eller förundersökning inom vattenområdet.

Statens historiska museer (arkeologiska uppdragsverksamheten) har på uppdrag av Södra Älvstranden Utveckling AB (i det följande kallat Älvstranden) sammanställt ett kunskapsunderlag avseende de arkeologiska förutsättningarna för Masthuggsområdet inför pågående detaljplanearbete. I samband med detta bedömdes att risken för att påträffa arkeologiska lämningar på sjöbotten närmast utanför kajen torde vara närmast försumbar. Anledningen till detta är att Masthuggskajen allt sedan dess tillkomst mot slutet av 1800-talet har nyttjats för allt större och mer djupgående utsjötrafik, vilket inneburit att älvbotten vid flera tillfällen har fått muddras för att öka och underhålla erforderligt vattendjup. Kajlinjen har därtill genom årens lopp succesivt flyttats ut i älven genom utfyllnader av äldre hamnbassänger.

En kompletterande skrivelse i ärendet har efter avslutat detaljplanesamråd upprättats av Statens historiska museer, se [Bilaga 6](#). Kontakt har tagits med professor Ingmar Cato, tidigare ansvarig chef och forskare för SGU:s maringeologiska avdelning, som menar att man med hänsyn till de geologiska förutsättningarna kan utesluta förekomst av vrak i området.

Älvstranden har därtill erhållit äldre sjökortsunderlag från hamnkaptén, Jörgen Wallroth. Sjökorten är från år 1966/67 och av dessa framgår att vattendjupet inom aktuell del av Masthuggskajen uppgick till ca 6,5 m (nedströms Rosenlundskanalen) resp. ca 5,4 m (uppströms Rosenlundskanalen). Några uppgifter om att vattendjupen tidigare varit större än så har Jörgen Wallroth inte kunnat finna. Dagens vattendjup enligt sjökort uppgår till ca 4 m från Rosenlundskanalens utlopp fram till kajplats 23. Ytterligare en bit nedströms vid kajplats 24 och 25 är sjökortsdjupet 7,6 m, dvs ca 1,1 m djupare än på 60-talet.

Utifrån ovanstående torde risken för att påträffa vrak inom aktuell del av Masthuggskajen vara närmast försumbar. Älvstranden avser dock att låta utföra en sidescan sonarundersökning inom berört vattenområde i syfte att undersöka om eventuella pårester etc. förekommer i sedimentytan.

2. Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten

Kretslopp och vatten framför att ett antal kritiska ledningar passerar planområdet. Dessa ledningar måste vara i drift genom hela projektet samt förläggas i lämpliga lägen i det utbyggda Järnvågen. Alternativa sträckningar bör utredas i ett tidigt skede eftersom de kan komma att påverka utformningen samt konstruktionen av övriga planerade byggnationer så som kajer, linbana samt bebyggelse.

För hantering av dagvatten som uppkommer inom planområdet ska Kretslopp och vattens föreskrifter i "Dagvatten – så här gör vi" samt "Vatten – så klart" följas.

Kommentarer:

Älvstranden avser, i enlighet med Kretslopp och vattens synpunkt avseende ledningsförläggning, att utreda alternativa ledningsstråk i syfte att finna lämpligaste läge.

Den framtida dagvattenhanteringen inom planområdet är en viktig fråga som kommer att hanteras inom pågående planarbete. Eventuella dagvattenanläggningar som berör vattenområdet kommer dock att inarbetas i ansökan för vattenverksamheten.

3. Göteborgs Stad, Miljöförvaltning

Miljöförvaltningen anser att

- förslag på uppföljning av effekter av den förändrade markanvändningen och vattenanläggningens långsiktiga drift bör tas fram.
- underlag för bedömning av påverkan för vattenmiljöns ekosystemtjänster och redovisning av hur de skyddas eller stärks bör redovisas.
- vattenverksamhetens påverkan på växters och djurs livsmiljöer och spridningskorridorer bör utredas och förtydligas, inte minst för de i älven förekommande rödlistade arterna samt den genetiskt unika och hotade Sävå-laxen.
- en samtida analys av pågående arbeten i Göta älv behöver göras för bedömning av eventuella kumulativa effekter och eventuella behov av försiktighetsmått.
- en kompletterande sedimentundersökning bör göras nu när trafiken till och från hållplatsen vid Rosenlund är avstängd.
- en riskbedömning bör genomföras, förslag på bästa möjliga teknik samt skyddsåtgärder tas fram.
- i de fall anläggningen kommer innebära användning av massor ska en masshanteringsplan ingå i ansökan.

Kommentarer:

Kommande miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ska, i den utsträckning det behövs med hänsyn till verksamhetens eller åtgärdens art och omfattning, innehålla de uppgifter som behövs för att uppfylla syftet enligt 3 § 6 kap miljöbalken. Vattenverksamhetens förutsedda påverkan på växters och djurs livsmiljöer och spridningskorridorer för de i älven förekommande rödlistade arterna samt den genetiskt unika och hotade Sävå-laxen utgör en del av de frågeställningar som särskilt kommer att belysas i MKB:n. Förslag till kontrollprogram för vattenverksamheten kommer att bifogas tillståndsansökan men slutlig utformning föreslås dock ske i samråd med Länsstyrelsen.

Beträffande kompletterande sedimentundersökning finner Älvstranden inget behov av ytterligare provtagning. De sedimentprover som uttagits visar samstämmighet med resultat från Skeppsbroområdet strax uppströms.

Färjetrafiken till och från hållplatsen vid Rosenlund har till följd av propellererosion medfört att en lokal fördjupning har skapats i den uppgrundade delen av vattenområdet nedströms Rosenlundskanalen. Uppgrundningen av område har skett under lång tid genom sedimentation av partiklar, vilket innebär att föroreningsituationen såväl i plan som i profil med största sannolikhet är relativt likartad i området. Vissa sedimentskikt kan dock vara mer förorenade än andra men att det skulle innebära stora skillnader i föroreningsituation inom området så att kompletterande provtagning skulle vara påkallat är inte troligt. När hållplatsen togs i bruk påbörjades erosionsprocessen i området och idag så har i storleksordning 2 m sediment lokalt eroderats bort. De föroreningar som legat inlagrade i sedimenten utanför hållplatsen har med andra ord eroderats bort och botten i den djupaste delen av fördjupningen utgörs sannolikt idag av postglacial lera (ej förorenad) som är avsevärt mindre erosionsbenägen än kringliggande gyttjiga sediment. Ytterligare provtagning kommer inte att tillföra någon ny kunskap om föroreningsituationen i området.

Eventuella förslag på skyddsåtgärder och försiktighetsmått tillsammans med förslag på bästa möjliga teknik kommer att redovisas i kommande MKB och tekniska beskrivning. I de fall anläggningen kommer att innebära användning av massor kommer en masshanteringsplan ingå i ansökan.

4. Sjöfartsverket

Sjöfartsverket ser positivt på att äldre hamnområden som inte längre används kan utvecklas för ny bebyggelse och utveckling av Staden. Sjöfartsverket saknar dock en helhetsbild av hur framtida planering ser ut väster om det föreslagna planområdet.

Sjöfartsverket anser, med anledning av att det i dagsläget inte finns några alternativa lägen för Stena Lines Danmarksterminal efter år 2019, att kommande miljökonsekvensbeskrivning bör redogöra för hur den framtida lokaliseringen av Stena Lines verksamhet är tänkt alternativt vilka eventuella konflikter som kan uppstå.

Följande delutredningar som beaktar en eventuell samexistens med Danmarksterminalen föreslås:

- Bullerutredning
- Luftutredning
- Trafikutredning
- Hållbarhetskonsekvenser

Sjöfartsverkets bedömning utifrån samrådsunderlaget är att kajerna 24-25 inte kommer att kunna användas för färjetrafik i framtiden på grund av utrymmesbrist. En utredning som visar vilka begränsningar som kan komma i fråga efterfrågas.

Sjöfartsverket anser att alternativa lokaliseringar/lösningar för oljeleveranser till Rosenlundsverket behöver tas fram eftersom de nya förutsättningarna i och med Järnvågen innebär att det tilltänkta läget för tilläggning av tankfartyg vid "Nocken" blir direkt olämplig för oljeleverans.

Sjöfartsverket efterfrågar beskrivning av den utritade öppningsbara bron över Rosenlundskanalen samt de planerade portarna som ska förhindra framtida högre vattenstånd att tränga in i Rosenlundskanalen. Detta i den mån ansökan inkluderar dessa båda objekt.

Sjöfartsverket påpekar att det är av vikt att Staden och Västtrafik har en gemensam bild av den framtida älvtrafiken så att utredningar med tillhörande riskanalyser görs med rätt förutsättningar.

Kommentarer:

Älvstranden anser inte att det inom ramen för tillståndsansökan ska ingå en lokaliseringsutredning för Stena Lines verksamhet. Däremot kommer den planerade vattenanläggningens eventuella effekter på angränsande verksamheter såväl under anläggningsskede som i driftsskede att utredas och redogöras för i kommande MKB. Bland annat planeras en fartygssimulering som ska ge information om vattenanläggningen kan komma att medföra eventuella konflikter ur fartygsmanöversynpunkt till och från kajplats 24 och 25.

De delutredningar som Sjöfartsverket föreslår och som ska beakta en eventuell samexistens med Stena Line ingår, enligt Älvstrandens mening, inom ramen för detaljplanearbetet och inte tillståndsansökan för vattenverksamheten.

Alternativa lägen för fartygsleverans av bränsle till Rosenlundsverket kommer att utredas i den mån det ursprungliga läget vid Nocken inte går att nyttja. Frågan kommer att diskuteras med Göteborg Energi AB.

Några högvattenportar i Rosenlundskanalens mynning inryms inte i planerad vattenverksamhet och kommer således inte att beskrivas i ansökan.

Med anledning av vattenanläggningens närhet till Västlänken kommer Älvstranden att verka för att skapa förutsättningar för älvskyttefartyg genom en hållplats vid Järnvågen. Huruvida denna hållplats senare blir förverkligad beror på kommande riskutredning och vad Staden senare fattar beslut om.

5. Trafikverket

Trafikverket framför följande frågeställningar som behöver belysas i kommande arbete:

- Dagvattenhantering, klimatanpassning och översvämningsrisk.
- Påverkan på befintlig infrastruktur och mark (ur ett geotekniskt perspektiv) till följd av ökade laster vid utfyllnad och pålning.
- Konsekvenser på hamnens och sjöfartens verksamhet och drift till följd av ändrade vattenförhållanden.
- Konflikter mellan olika sjöfartsintressen behöver utredas ytterligare för Vänersjöfart, lastfartyg, färjetrafik och fritidsbåtar mm.
- Riskförhållanden med transporter av farligt gods via Danmarksterminalen samt oljetransporter till Rosenlundsverket behöver studeras.
- Tydliggörande av konsekvenserna på riksintresse farled och hamn till följd av bostadbyggnation. Effekter i form av begräsningar på exempelvis Stena Lines och hamnens verksamhet behöver belysas.
- Hänsyn måste tas till eventuell trafikpåverkan under anläggningskedet. Planerade åtgärder får ej påverka Trafikverkets anläggningar och projekt. Samordning och kommunikation ska ske med andra projekt vid planering och genomförande. Kommunikeringen ska ske med KomFram Göteborg.

Trafikverket anser att MKB ska innehålla en alternativutredning, dvs nuläge, nollalternativ, huvudalternativ samt alternativ där även exploatering genomförs på tillgänglig planlagd mark utan intrång i vattenområde. MKB:n ska ge svar på i vilken grad påverkan sker på angivna riksintressen samt om påverkan är påtaglig.

Kommentarer:

Älvstranden delar Trafikverkets synpunkter om vad som behöver belysas i kommande arbete. När det gäller dagvattenhantering, klimatanpassning och översvämningsrisk så är dessa frågor primärt kopplade till detaljplanen för området eftersom det är i planarbetet som man har möjligheten att ta höjd för detta. Planbestämmelserna ger förutsättningar för planerade vattenanläggningar.

Samordning och kommunikation kommer i den mån det är möjligt att ske med andra projekt vid planering och genomförande. Kontinuerliga avstämningsmöten genomförs med KomFram Göteborg.

Risikförhållanden avseende oljeleveranser till Rosenlundsverket har utretts i tidigare genomförd riskanalys i samband med detaljplanearbete för Skeppsbron.

Risikanalys för detaljplan kommer att uppdateras m a p riskförhållanden för farligt gods på älven. Detta utförs inom ramen för detaljplanearbete.

6. SGI

SGI framför följande synpunkter:

SGI anser att det i samrådsunderlaget redovisas en tydlig beskrivning av stabilitetsförhållandena vid Masthuggskajen. Med tanke på stabilitetssituationen delar SGI sökandens uppfattning om att kommande bebyggelse bör grundläggas på pålar.

Av vikt är att vid planering av påseglingsskydd beakta stabilitetssituationen eftersom den kan begränsa möjlighet att utföra uppfyllnad utan att förstärkningsåtgärder erfordras.

SGI efterfrågar en plan som visar påseglingsskyddets läge och utbredning. Därtill förutsätts att eventuell påverkan på förorenade sediment till följd av ändrade strömningsförhållanden redovisas i kommande MKB.

Kommentarer:

Ritningar som visar den sökta vattenanläggningens utformning i plan och sektion kommer att ingå i tillståndsansökan tillsammans med uppgifter om vattenanläggningens förutsedda effekter på strömningsförhållandena och eventuella påverkan på förorenade sediment.

7. SMHI

SMHI anser att det erfordras noggranna utredningar av hur utbyggnaden i vattnet påverkar strömningsförhållandena, salthalt och isförhållandena i Göta älv. Vidare hänvisas till Länsstyrelsen riktlinjer vid fysisk planering i översvämningshotade områden, vilka framgår av handboken "Stigande vatten, en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden". SMHI framför även att hänsyn måste tas till det framtida klimatet, vilket finns beskrivet i den klimatanalys SMHI har gjort på uppdrag av Länsstyrelsen.

Kommentarer:

En kompletterande utredning med avseende på strömningsförhållandena i älven till följd av planerad vattenanläggning kommer inom kort att genomföras. Resultaten från strömningsmodelleringen kommer att ligga till grund för bedömning av erosionsrisk, dämningseffekter samt risk för isansamling utmed kajplatserna nedströms utbyggnadsområdet.

Beträffande översvämningssrisk och framtida klimatpåverkan så hanteras dessa frågor i pågående detaljplanearbete. Höjder inom området är satta efter de strategier avseende hantering av höga vattenstånd som Göteborgs Stad har tagit fram enligt överenskommelse med Länsstyrelsen.

8. Kustbevakningen

Kustbevakningen framför att det aktuella området ligger inom den kommunala räddningstjänstens geografiska ansvarsområde, men att Kustbevakningen vid behov kan bistå vid en miljöräddningsinsats. Älvens utflöde kan dock medföra att eventuella utsläpp transporteras ut till Kustbevakningens egna geografiska ansvarsområde i Göta älvs mynning. Med anledning därav anser Kustbevakningen att sökanden bör åläggas att alltid kontakta Kustbevakningen om olja eller andra skadliga ämnen kommer ut i vattnet i samband med arbetet.

Kustbevakningen meddelar att de inte har något ytterligare behov av samråd i ärendet.

Kommentarer:

Älvstranden har inget att erinra mot att Kustbevakningen kontaktas om olja eller andra skadliga ämnen kommer ut i vattenområdet i samband med planerade vattenarbeten.

9. Göteborgs Hamn AB

Hamnbolaget informerar om att det för tillfället pågår en utredning om var Stena Lines Danmarkstrafik ska placeras efter år 2019. I denna utredning som beräknas vara klar under året utreds även ett alternativ som innebär att Stena Lines Danmarksterminal ligger kvar vid Masthuggskajen.

Hamnbolaget anser att riksintresset Göteborgs hamn kommer att påverkas av föreslagen exploatering och att det i ansökan måste framgå hur riksintresset påverkas. Av vikt är att hänsyn tas till buller (hamnterminal/E45), ljus och utsläpp som genereras från hamnverksamheten samt att fartygen på ett säkert sätt ska kunna ta sig till och från hamnterminalen. Så länge det inte finns några beslut på att hamnverksamheten ska avvecklas på Masthuggskajen behöver utredningar ha fokus på både lång och kort sikt.

Att det görs en fartygssimulering och en riskbedömning ses som viktigt för att se inom vilka delar av området som går att bebygga. Hamnbolaget befarar att riksintresset påverkas negativt då det sannolikt blir svårt att på ett säkert och miljöriktigt sätt kunna nyttja befintlig kajplats öster om terminalbyggnaden. Dessutom ser Hamnbolaget risker med föreslagen placering av terminal för Älvsnaabben/-are, då den ligger precis intill befintliga kajplatser 24-25. Eventuella konflikter mellan Stena Lines fartyg och Älvsnaabben/-are måste belysas.

Även strömningsförhållanden bör belysas då det får påverkan på var is och skräp ansamlas. Dockorna vid Cityvarvet kommer att flyttas vilket bör beaktas i samband med strömningssimulering eftersom såväl ström- och vindförhållanden befaras påverkas.

Hamnbolaget anser det vara viktigt att Sjöfartsverket, Transportstyrelsen och GHAB (Hamnmyndigheten) är med vid fartygssimuleringar, riskbedömningar mm som är kopplade till sjöfarten.

Föreslagen exploatering ligger i ett område där fartyg ligger i gir när de passerar området. Av vikt är att farledsbredden inte påverkas och att påseglingsskydd anläggs. Vald utformning och placering av påseglingsskydd ska motiveras och alternativ redovisas.

Hamnbolaget framför samma synpunkter som Sjöfartsverket beträffande det tänkta läget vid "Nocken" för tankfartyg, dvs att läget är direkt olämpligt och alternativa lösningar för oljeleveranser till Rosenlundsverket behöver utredas.

Kommentarer:

Älvstranden anser att de frågeställningar som GHAB anser vara av vikt beträffande exploateringen, dvs buller, ljus och utsläpp som genereras från hamnverksamheten och som kan påverka boendemiljön utgör planfrågor som bör hanteras inom detaljplanearbetet. Däremot kommer vattenanläggningens eventuella effekter på fartygstrafiken till och från Masthuggskajen att utredas inom ramen för tillståndsansökan genom fartygssimulering. Älvstranden har inget att erinra mot att Hamnmyndigheten, Sjöfartsverket och Transportstyrelsen deltar vid fartygssimulering och riskutredning/-bedömning kopplade till sjöfarten.

I kommande strömningsmodellering kommer hänsyn tas till att dockorna vid City varvet kommer att flyttas. Vald utformning och placering av påseglingsskydd tillsammans med alternativ kommer att redovisas och motiveras i kommande miljökonsekvensbeskrivning och tekniska beskrivning.

Alternativa lägen för fartygsleverans av bränsle till Rosenlundsverket kommer att utredas i den mån det ursprungliga läget vid Nocken inte går att nyttja. Frågan kommer att diskuteras med Göteborgs Energi samt med skepparen för oljebåten.

10. Stena Line

Stena Line informerar om att bolaget tidigare yttrat sig i planärendet och att följande synpunkter gäller för den planerade vattenverksamheten.

- Stena Line framför att avtalet med Göteborgs Hamn gäller t.o.m. 2019, vad som sker därefter är enligt Stena Line oklart.
- Stena Line ser positivt på att fartygs- och strömsimulering genomförs eftersom den planerade utbyggnaden sannolikt kommer att påverka strömbilden i älven.
- För Stena Lines del är det viktigt att utbyggnaden inte begränsar kajplats för fartyg öster om hamnterminalen. Is och skräpansamling kan medföra en påverkan.

- Påseglingsskydd väster om utbyggnaden medför kraftig begränsning av vilka fartyg Stena kan lägga öster om terminalen.
- Stena Line framför att det ur modellvyn inte går att utläsa vilka byggnader som är avsedda för kontor respektive bostäder. Bostäder får inte bebyggas för nära hamnverksamhet eftersom boende kan komma att störas av buller från fartyg och hamnoperation.

Kommentarer:

I och med den planerade utbyggnaden i älven kommer kajplats 22 och 23 att tas i anspråk, dvs det kajområde som idag håller ca 4 m vattendjup framför kaj enligt sjökort. Västra delen av utbyggnaden, dvs gaveln mot Stena Line och kajplats 24, kommer med största sannolikhet att utformas som massiv kaj, dvs något påseglingsskydd i form av undervattensbank kommer inte att utföras framför denna del av utbyggnaden/kajen.

Den planerade fartygssimuleringen kommer att visa om utbyggnaden på ett betydande sätt kommer att påverka manövreringsmöjligheterna till och från kajplats 24 och 25, dvs kajplatserna öster om Stena Lines ro-ro ramp. Utbyggnaden kommer utifrån resultat från tidigare strömningsmodellering innebära att en bakström kommer att utbildas mellan ro-ro rampen och västra gaveln på utbyggnaden. Detta innebär att risk för såväl is- som skräpansamling utanför kaj föreligger. Huruvida detta kommer att påverka möjligheterna att lägga till kaj är i dagsläget oklart. En möjlighet är att inför tilläggning rensa kajerna från is om behov föreligger.

Beträffande synpunkten angående bostadsbyggnation i anslutning hamnverksamhet så är detta planfråga som behandlas inom ramen för planarbetet.

11. GREFAB

GREFAB har efter genomläsning av utskickat samrådsunderlag inte några synpunkter då projektområdet inte påverkar någon av GREFAB:s hamnar i större omfattning.

Kommentarer:

Ambitionen är att under anläggningsskedet kunna säkerställa att en farbar ränna hålls öppen till och från Rosenlundskanalen för såväl fritidsbåtar som turbåtar (paddanbåtarna).

12. Strömma Turism & Sjöfart AB

Strömma Turism & Sjöfart AB upplyser om att de med sin verksamhet Paddan Sightseeing trafikerar det aktuella området upp till 4000 ggr per år (8000 ggr om passager på motsatt sida av älven räknas med) under perioden april – oktober och att man under varje tur kör in i Rosenlundskanalen genom att runda det hörn som planeras byggas ut.

Strömman anser att utbyggnaden av området ska ske på ett sätt som inte innebär några begränsningar i deras verksamhet vare sig under anläggningsskedet eller i driftsskedet. För detta erfordras en farbar bredd på 6 m, ett djupgående på 1,8 m samt en frigående höjd på 2,3 m. Till detta erfordras avbärarräcken i trånga sektioner så att eventuella tillfälliga konstruktioner tål en påkörning/i stötning då det tidvis är strömt i området. Byggnationen måste utformas på ett sätt som gör trafikering av området långsiktigt möjlig.

Strömman föreslår vidare att området byggs med ett kajavsnitt som är anpassat för mindre turbåtar så att det går att lägga till med Paddanbåtarna. De ser gärna att det även byggs en taxibåtsbrygga som kan nyttjas för deras Hop On Hop Off verksamhet. Kajhöjden för dessa ändamål bör vara ca 1.2 m.

Kommentarer:

Älvstranden avser att föra en dialog med Strömman angående de konkreta åtgärder som framförts och deras synpunkter kommer att beaktas i det fortsatta arbetet.

13. Västtrafik

Västtrafik har inget att invända mot planerad vattenverksamhet och de har för tillfället ingen båtverksamhet i anslutning till planen med ser positivt på att det finns möjlighet för det i framtiden.

Kommentarer:

Yttrandet föranleder inga kommentarer från Älvstranden.

14. Byggnadsbolaget Curt Lundahl & Co AB

Bolaget finner inga skäl att motsätta sig föreslagen byggnation i älven. Av ansökan bör framgå hur dämpning av buller ska uppnås samt hur dammbildning ska undvikas och hur olägenheter med ökning av trafiken med tunga fordon ska hanteras. Av ansökan bör vidare framgå hur ändring av vattennivåer ska regleras.

Bolaget påpekar att hushöjderna går från högt i söder till lågt i norr, vilket påverka ljusförhållandena närmast älven. Vidare upplyses om att det i detaljplan finns angivet att hushöjder går från lågt i syd och högt mot norr och i öst.

Kommentarer:

Yttrandet föranleder inga kommentarer från Älvstranden mer än att eventuella åtgärder för att dämpa buller och minimera damning under anläggningsskedet kommer att beaktas i kommande MKB.

15. Göteborg Energi AB

Göteborg Energi upplyser om att det i samrådsunderlaget saknas en beskrivning av de båttransporter som behövs för att leverera eldningsolja till Rosenlundsverket. Vid utbyggnad av området behöver hänsyn tas till att bunkerbåtar ska kunna lägga till vid "Nocken", företrädesvis under vinterhalvåret.

I MKB:n bör anläggningsarbetenas eventuella inverkan på hamnskyddsbestämmelserna samt därtill nödvändiga skyddsavstånd beskrivas.

Göteborgs Energi:s kylvattenintag till Rosenlundsverkets fjärrkylproduktion är belägen vid en dykdalb strax utanför farleden. Befintlig utloppsledning för kylvatten kommer med anledning av Skeppsbroprojektet att förlängas och mynna strax utanför den planerade förlängda Rosenlundskanalen. Med anledning av närheten till den planerade utbyggnaden anser Göteborg Energi att strömningsförhållanden och dess påverkan på kylvattenintag bör utredas i kommande MKB.

Vidare framförs att kylvattenintaget utsätts för naturlig variationer i partikelhalt. Under anläggningstid bör skyddsåtgärder vidtas för att begränsa grumling och påverkan på kylvattnet.

Kommande MKB bör även belysa sedimentationsförhållandena i kanalen i driftsskede samt eventuellt ökat muddringsbehov för att hålla erforderligt vattendjup för bunkerbåt. Även risker för bildning av bakströmmar och därmed risk för is- och skräpansamling samt dess påverkan på åtkomst för bunkerbåtar bör belysas i MKB:n.

Kommentarer:

Älvstranden har inget att erinra mot inkomna synpunkter från Göteborg Energi AB. Synpunkterna kommer att beaktas i det fortsatta arbetet. En dialog kommer att föras med Göteborg Energi AB angående bränsletyp samt eventuell möjlighet till omlokalisering av tilläggsplats för oljebåten (om behov föreligger) till i första hand annan plats på "Nocken".

Minnesanteckningar**Samråd med Länsstyrelsen i Västra Götalands län angående ansökan om tillstånd till vattenverksamhet, Norra Masthugget, Järnvågen****Datum:** 2015-06-18**Tid:** kl. 13.00-ca kl. 15.00**Plats:** Länsstyrelsens lokaler**Deltagare:***Från Södra Älvstranden Utveckling AB:*

Åsa Vernersson, projektledare för Järnvågen, Älvstranden Utveckling AB

Svante Roupé, Sweco

Erik Cardell, Sweco

Torunn Skau, Sweco

Malin Wikström, advokat, Gärde Wesslau Advokatbyrå

Sara Karlsson, biträdande jurist, Gärde Wesslau Advokatbyrå

Från Länsstyrelsen i Västra Götalands län:

Sigrid Häggbom, vattenavdelningen

Sofia Stridsman, vattenavdelningen

1. Inledning

Åsa Vernersson inleder mötet genom att beskriva bakgrunden till Göteborgs stads önskan att utveckla aktuellt område, Järnvågen, med bostäder. År 2012 antecknades ett program för detaljplaner för Norra Masthugget. Det är ett centralt område som är kollektivtrafiktätt och det pågår en utveckling av kollektivtrafiken i området med bl.a. Hagastationen, varför det skapas bra förutsättningar att koppla ihop stadens centrum med stadens västra delar. Idag ianspråk tas en stor del av ytorna enbart av parkeringsplatser. Den 17 juni 2015 beslutade byggnadsnämnden att gå ut på samråd med detaljplanen för området och samråd pågår till och med den 1 september 2015. Antagen detaljplan förväntas finnas under våren 2016. Projektet drivs av ett konsortium som består av fastighetsägare i området samt NCC som extern aktör.

Sigrid Häggbom noterar att det är viktigt att bevaka både detaljplaneprocessen och prövningen av ansökan eftersom handläggningen av processerna sker parallellt.

Vernersson uppger att hon delar denna uppfattning och att det är viktigt att fånga upp samtliga synpunkter nu för att kunna anpassa processerna till varandra.

2. Planerad vattenverksamhet

Med utgångspunkt i bilagd presentation, **bilaga 1**, redogör Svante Roupé för det planerade projektet, anläggningens utformning och anläggningstekniker.

Det aktuella området för utbyggnad i vatten är ett område som sträcker sig cirka 100 meter från den nuvarande kajen ut i älven och cirka 180 meter längs med älven. Det exakta läget för hållplatsen för kollektivtrafikbåtar är under utarbetande och synpunkter på placering och utformning av hållplatsen kommer att inhämtas under samrådet. Vidare redogör Roupé kort för förutsättningarna för den tankbåt som trafikerar kanalen, varvid konstateras att den öppningsbara bro som avses anläggas hör till detta projekt.

På fråga om det i den definierade ytan även ingår påseglingsskydd eller tryckbankar, uppger Roupé att det beror på vilken typ av påseglingsskydd som kommer att anläggas. Det finns en önskan om att få så mycket kontakt med vattnet som möjligt, varför det sannolikt blir aktuellt att anlägga en nedtrappad konstruktion, troligen i trä. Det kan vara ett alternativ att denna nedtrappade konstruktion byggs över sprängstensbanken, mycket talar för att det kan vara en lämplig lösning.

Påseglingsskyddet syftar till att skydda människor i byggnaderna, människor som rör sig på kajen förutsätts kunna hinna sätta sig i säkerhet. Skyddet kommer att dimensioneras för fartygstyperna Väner max och Surte max som går upp i älven.

Det finns två alternativa huvudtyper; massiv kaj och kaj med utanförliggande påseglingsskydd. Det kan också bli aktuellt att anlägga ett mellanting av de två alternativen. Det sökta alternativet kommer sannolikt att utgöra en spontkaj mot Stena Line (västra sidan) och sannolikt också mot Rosenlund. Det är framför allt för sidan mot älven (norr) som olika alternativa förslag kan bli aktuella.

På fråga om hantering av farligt gods uppger Vernersson att det främst är fråga om farligt gods på Stena Scanrails vars avtal är uppsagt, men det kan även finnas andra transporter av farligt gods på älven.

Roupé kompletterar informationen och uppger att det inte förekommer någon Ro-Ro-traffic på älven och att det knappt förekommer några oljetransporter även om några fortfarande kan finnas.

Sofia Stridsman uppger att dessa förhållanden kan förändras över tid, vilket bör beaktas vid val av konstruktion.

3. Förutsedda konsekvenser

Med utgångspunkt i bilagd presentation, **bilaga 1**, redovisar Erik Cardell förutsedda konsekvenser. Aktuellt projekt förväntas generera i huvudsak motsvarande konsekvenser som aktualiserades i utbyggnaden vid Skeppsbron.

På fråga uppger Cardell att det ännu är oklart vilket muddringsbehov som kommer att finnas, men att det kommer att vara utrett vid tiden för ansökans inlämnande.

Stridsman uppmärksammar att det kan krävas ett hamntillstånd för sjötransporter, det beror på hur många anlöp som kommer att ske sjövägen.

Vernersson uppger att Södra Älvstranden så långt möjligt önskar samordna transporter med Västlänken och minimera antalet transporter.

Cardell uppger att strömningsförhållandena i aktuell del av älven huvudsakligen kommer att styras av planerade arbeten vid Skeppsbron, strax uppströms aktuellt vattenområde, genom byggnation av den s.k. "Nocken". Ytterligare utbyggnad med Järnvågen medför inga påtagliga förändringar ur strömningssynpunkt i älvfåran. Däremot kommer den planerade utbyggnaden av Järnvågen att medföra att den bakström som kommer att utbildas vid byggnation av "Nocken" förskjuts nedströms mot Stena Line, vilket kan komma att påverka isförhållandena intill kaj. Vad gäller påverkan på sjöfarten medför utbyggnaden att kajen hamnar närmare farleden.

Häggbom uppger att det är viktigt att beakta eventuell påverkan både på Stena Line och fritidsbåtar då det blir mindre utrymme i älven. Hon frågar om det kan uppstå dämningseffekter på grund av utfyllnaden och om det kan bli ökad sedimentering samt om det kan bli påverkan längre ut på grund av högre hastigheter.

Roupé uppger att det bedöms ske en lokal hastighetsökning av strömmen, men inte någon påverkan på sedimenttransport vid botten. Det blir en bakström nedströms utfyllnaden, liknande den vid "Nocken".

Häggbom uppger att saltvattenströmmen försvårar situationen och frågar om det kan bli en förändrad erodering på grund av ändrade strömmar, om strömhastigheten i bottenvattnet är så låg att någon bottenerosion inte kan förväntas till följd av den planerade utbyggnaden. Hon konstaterar att stränderna är hårdgjorda.

Roupé anför att det över tid kan ske påverkan även på hårdgjorda ytor, i vilken utsträckning beror på hur det är hårdgjort. Det kan ha mer med kajens livslängd, isnötning att göra och ändrad strömhastighet bedöms vara "försumbart".

Stridsman uppger vidare att det genom utbyggnationer har skett och sker en förträngning av älven och frågar hur det kan påverka översvämningens risk, vattnet måste ju ta vägen någonstans.

Cardell uppger att en preliminär strömmodellering är gjord. Den visar på en liten hastighetsökning. Det blir ingen nämnvärd dämningseffekt, nocken är styrande. Den styrs av den trängsta passagen.

Roupé uppger att det har genomförts ett möte med sjöfartsintressenter. Anläggningen kommer inte att gå ut i stora farledsområdet, pirarna i Skeppsbron kommer närmre än vad Järnvågen gör. Påverkan är i stora delar densamma, men fritids- och mindre båtar tvingas ut i djupa farleden. SSPA har uppdaterat sina trafikanalyser sedan prövningen av Skeppsbron men vid mötet med intressenterna kunde konstateras att mycket av underlaget från Skeppsbron kan användas även i detta projekt. Vid mötet med intressenterna diskuterades bland annat hållplatsläget för Älvsnabbarna. Ett L-format läge föreslogs för att skapa skydd mot ström och vind, propellervatten från Stena Line, liksom minskad exponering.

Vernersson uppger att det planeras för två lägen då det är viktigt att ha den möjligheten.

Roupé uppger att det vid mötet med intressenterna även fördes en diskussion om oljebåten till Rosenlundsverket och i vilken mån dessa transporter berörs av aktuellt projekt. Stena Line har efterlyst en strömningsmodellering för att påvisa om det blir mycket is. Denna är gjord och visar på viss isansamling. Stena har också efterlyst någon form av fartygssimulering, för att kunna se hur fartyget påverkas.

Vernersson uppger att avtalet med Stena Line är uppsagt och upphör att gälla fr.o.m. år 2020. Södra Älvstranden tar hänsyn till möjligheten att Danmarkstrafiken blir kvar vid Masthuggskajen. Stena har presenterat ny vision som offentliggörs nästa vecka.

4. Pågående utredningar och undersökningar

Cardell redovisar pågående utredningar och undersökningar, se vidare **bilaga 1**, och uppger därutöver att det finns TBT i sedimentet. Det är förorenat hela vägen på samma sätt som vid Skeppsbron.

Stridsman frågar om sedimentet måste tas bort, varvid Cardell svarar att det beror på val av konstruktion.

Häggbom noterar att det kan krävas muddring också för utanpåliggande påseglingsskydd och att problematiken kring förorenade massor bör beaktas.

På fråga från Häggbom om det görs geotekniska undersökningar för både plan och vatten eller bara för vatten, svarar Vernersson att det görs för båda men att de delas upp för presentationens skull.

Häggbom lyfter också frågan om kulturmiljön, varvid Vernersson svarar att en förundersökning är gjord. Det finns troligtvis inget så långt ut, det är muddrat så pass mycket och så pass djupt. Det finns troligen inget i vattenområdet.

Häggbom frågar om det har gjorts någon bottenfaunaundersökning.

Cardell svarar att det inte planeras någon sådan undersökning då det inte fanns något vid Skeppsbron och eftersom det är exakt samma förutsättningar så förväntar vi oss inga andra resultat vid Järnvågen.

Stridsman frågar om det har gjorts någon konsekvensanalys angående smoltvandring, varvid Cardell uppger att den kommer att finnas med i MKB:n.

5. Förslag till innehåll i MKB

Cardell redovisar tänkt innehåll i MKB:n, se vidare **bilaga 1**.

Malin Wikström frågar hur Länsstyrelsen ser på bedömningen av nyttan av vattenverksamheten kopplat till den samhällsekonomiska bedömningen utifrån det faktum att det är bostäder som ska uppföras på utbyggnadsområdet. En annan fråga är hur omfattande alternativredovisningen behöver vara.

Stridsman uppger att prövningen troligen kommer att vara av betydande miljöpåverkan varför det i ansökan behöver finnas en alternativredovisning.

Vernersson uppger att det i handlingar inför upprättande av detaljplanen finns mycket underlag, inte minst kring behovet av fler bostäder i staden.

Stridsman uppger att ansökan inte får begränsas till aktuellt område vid framtagande av alternativ, utan ett större geografiskt område bör undersökas i alternativredovisningen. Det måste finnas med för bedömningen av kostnad och nytta. Hon uppger att det är viktigt att tydligt definiera gränsen för vattenverksamhetsprövningen.

Häggbom och Stridsman uppger att bland annat följande bör ingå i MKB:n:

- Påverkan på sjöfarten
- Utredning av båda alternativen för påseglingsskydd
- Påverkan på kulturmiljöförhållanden ska beskrivas och även befintliga förhållanden ska anges
- Bullerpåverkan både på land och i vatten, inklusive eventuell påverkan på andra sidan älven (Skeppsbron är ett bra referensärende för hur bullerfrågan kan hanteras)
- Emissioner

- Vattenarbetenas påverkan på smoltvandring
- Omhändertagande dagvatten och länshållningsvatten
- Påverkan grundvatten om det förväntas ske någon påverkan

6. Tidplan

Wikström uppger att projektet har en ganska snäv tidsplan. Älvstranden hoppas kunna lämna in ansökan vid årsskiftet 2015/2016. Det är därför bra med ett tidigt samråd och vi utgår från att projektet bedöms ha betydande miljöpåverkan. Fortsatta samråd kommer att genomföras tidig höst och dialogen med sjöfartsintressenterna är redan påbörjad. Samrådsredogörelsen avses kunna lämnas in till Länsstyrelsen för beslut om betydande miljöpåverkan i september 2015, beroende på när vi får in de sista samrådsyttrandena. Älvstranden kommer att hålla Länsstyrelsen löpande informerad om tidplanen. Detaljplanearbetet pågår parallellt och vi hoppas att den följer tidplan.

7. Samrådskrets

Det fördes en diskussion kring vilka ytterligare aktörer som bör ingå i samrådet. Efter diskussion noterades följande aktörer:

- Trafikverket
- Försvarmakten
- Naturvårdsverket
- Kammarkollegiet
- Kustbevakningen
- Stadsmuseet
- Riksantikvarieämbetet (kontrollera om ny myndighet/nytt namn) (*Efter kontroll efter mötet numera: Statens historiska museer, arkeologiska uppdragsverksamheten*)
- SMHI
- Boverket
- Göteborgs Spårvägar
- Göta Älvs vattenråd och Bohuskustens vattenråd
- Vattenfall (avseende avrinningen från Väneren)
- Vänersjöfarten
- Strömma
- Skärgårdslinjen, Hop-on/hop-off
- GREFAB
- Svenska kryssarklubben och eventuellt andra småbåtsföreningar

Samråd sker huvudsakligen skriftligen via utskick av informationsbrev och annonsering i tidning.

8. Övriga frågor

Vernersson uppger att allt material kommer att ligga på Älvstrandens hemsida.

Mötet avslutas.

Minnesanteckningarna förda av



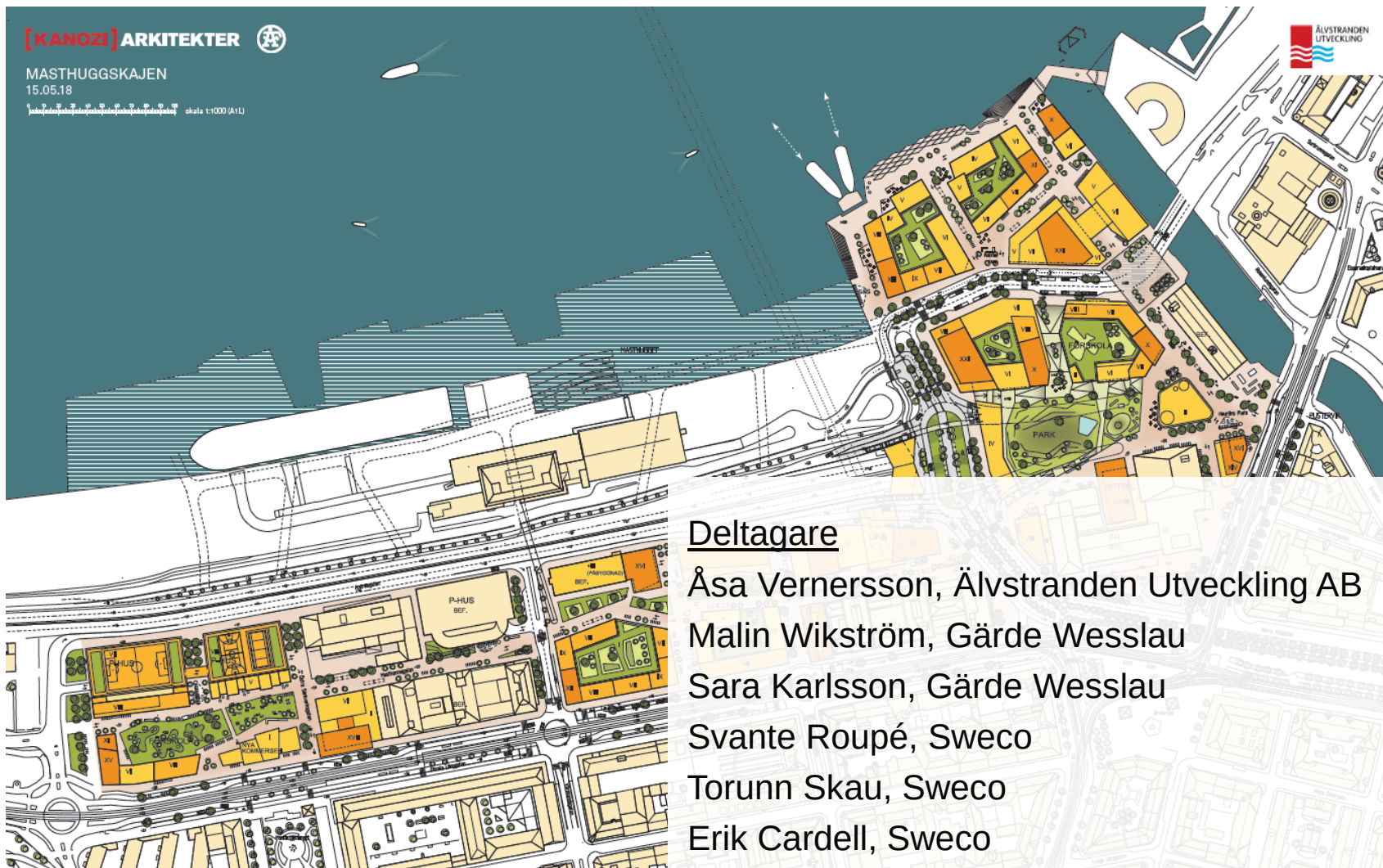
Sara Karlsson

Bilagor

1. Samrådspresentation

Samråd Järnvågen

Prövning av vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken

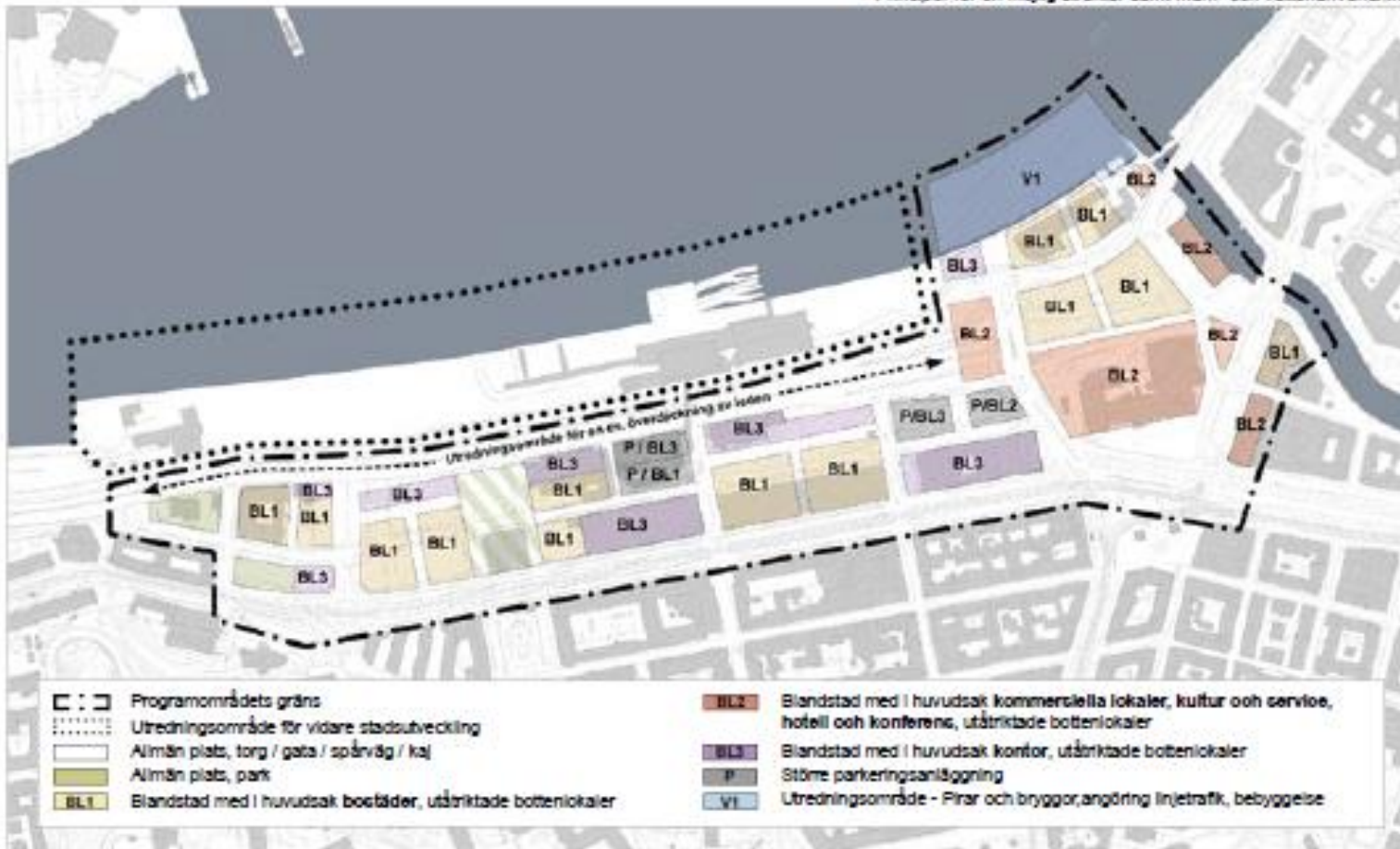


Dagordning

1. Bakgrund - Åsa
2. Planerad vattenverksamhet – Svante
3. Förutsedda konsekvenser – Erik
4. Pågående utredningar och undersökningar – Erik/Svante
5. Förslag till innehållsförteckning, MKB - Erik
6. Tidplan - Malin
7. Samrådsrets – Malin
8. Övriga frågor

Bakgrund

Principer för en möjlig struktur samt mark- och vattenanvändning



Planerad vattenverksamhet

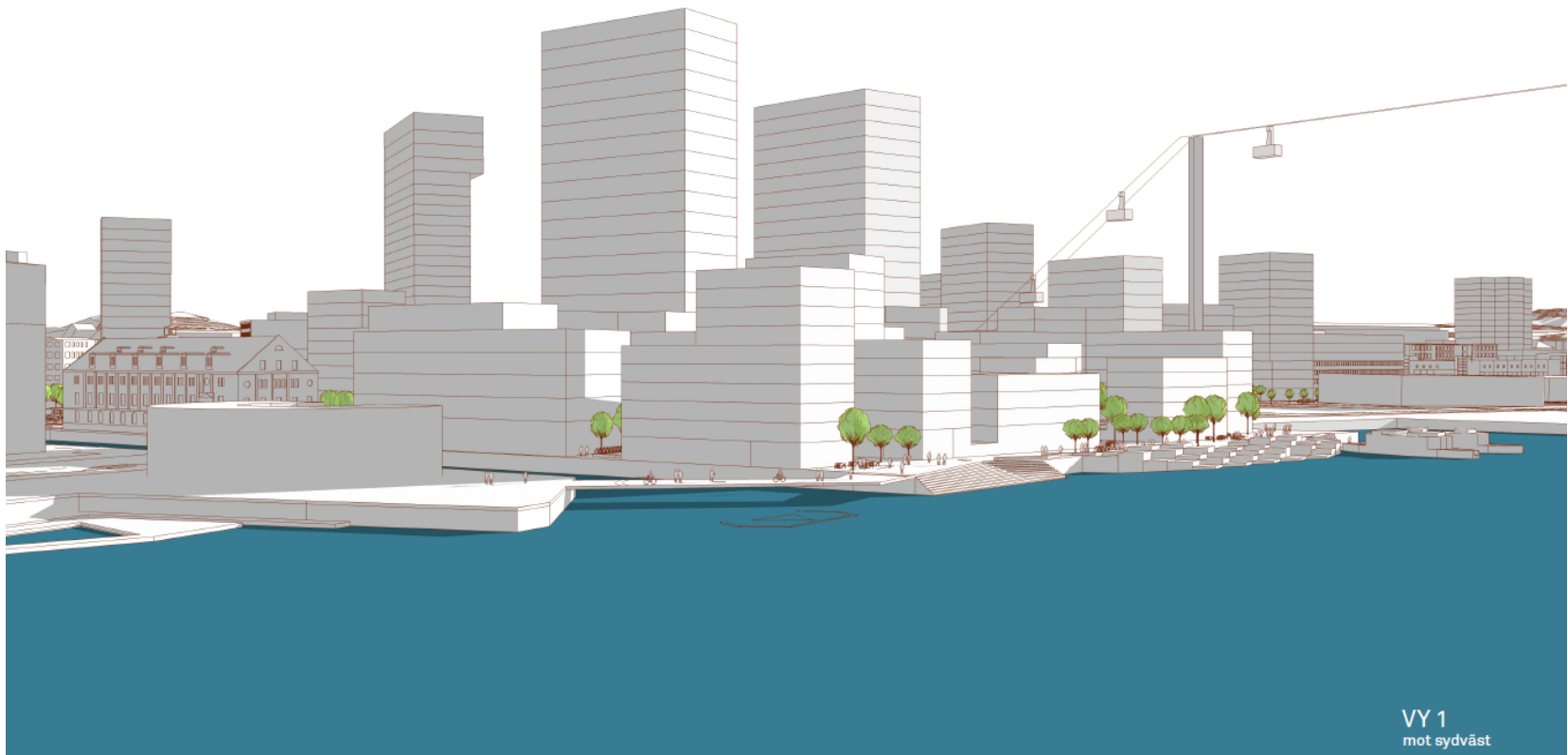
Utbyggnad i vattenområde

Vattenanläggning/kaj med bebyggelse som kan komma att utföras som spontkaj alternativt pådäckskaj eller genom en kombination av dessa.

- Area ca 18 000 m²
- Berörda kajplatser 22 -24

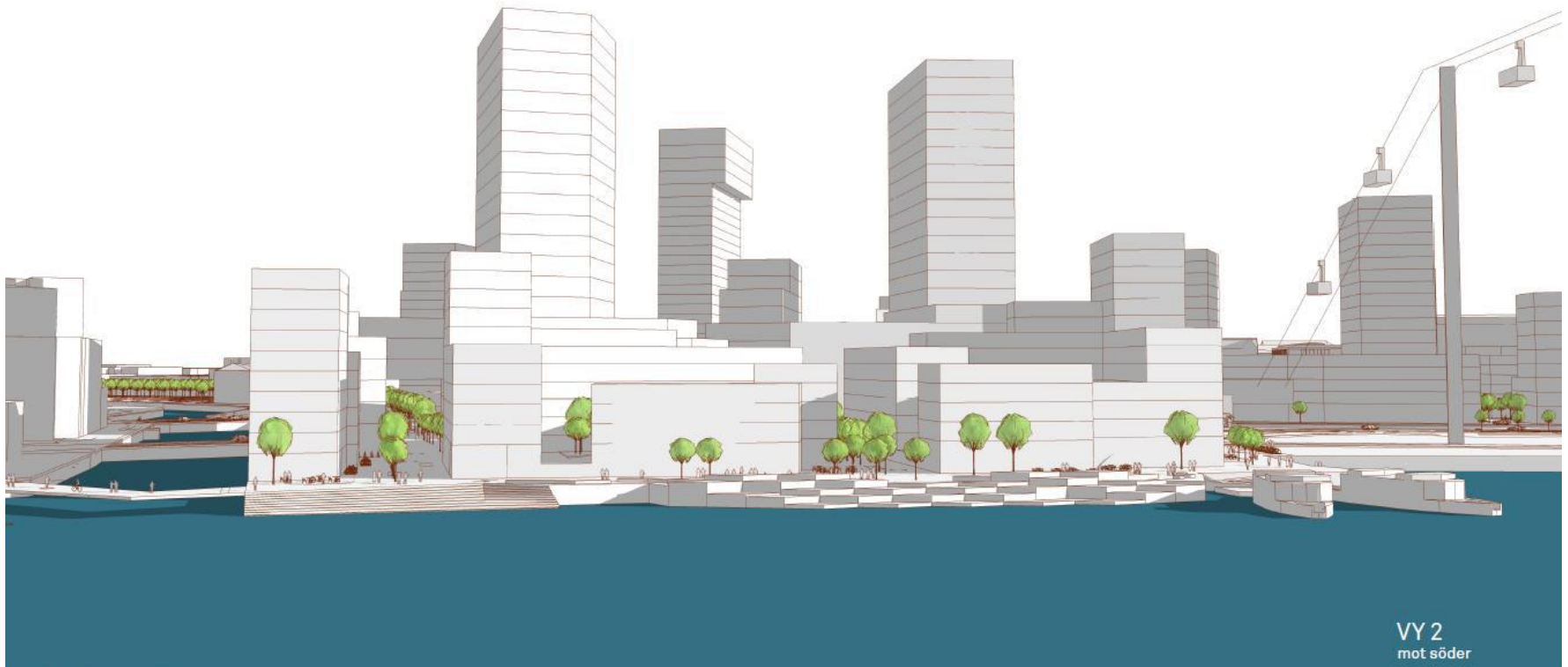


Modellvy mot sydväst



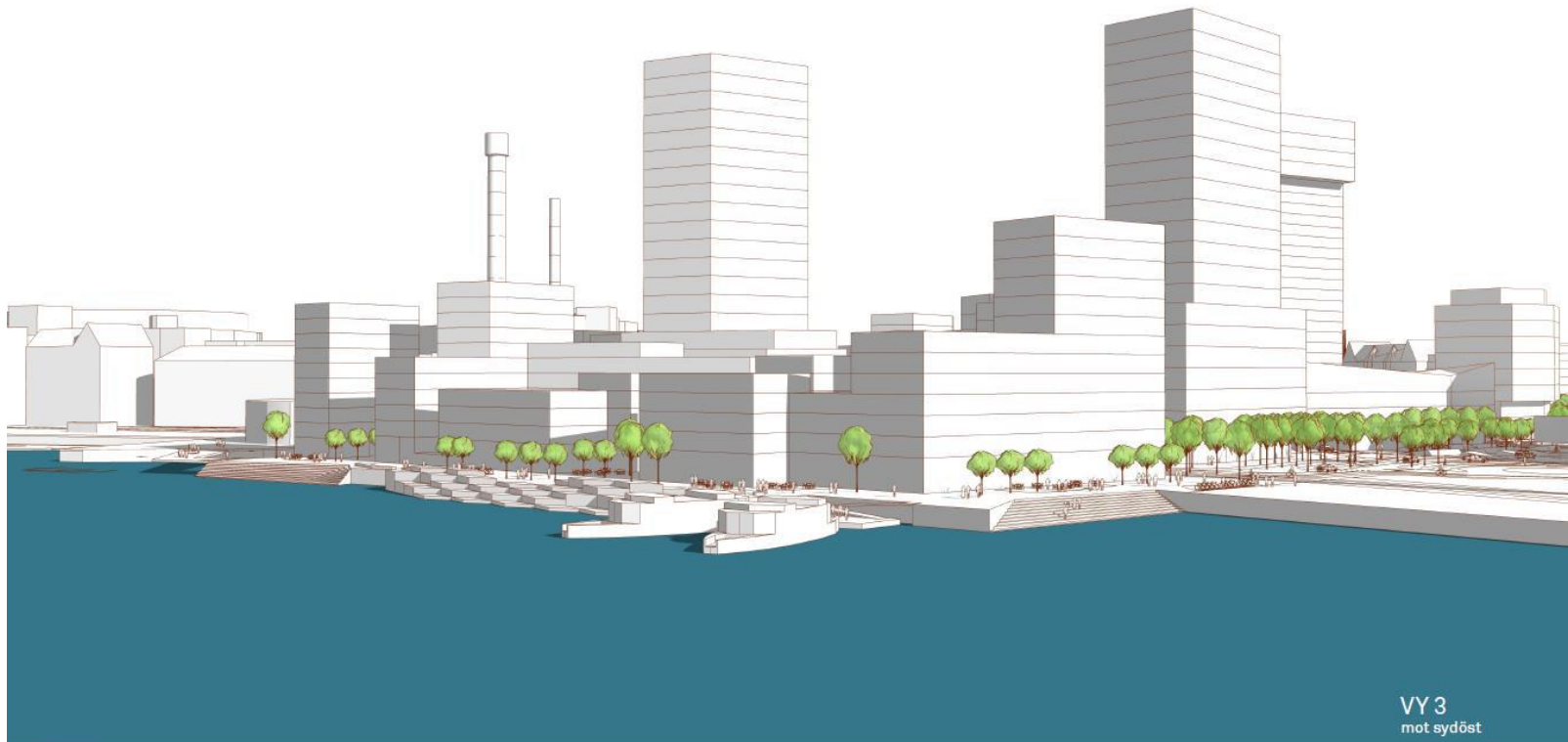
VY 1
mot sydväst

Modellvy mot söder



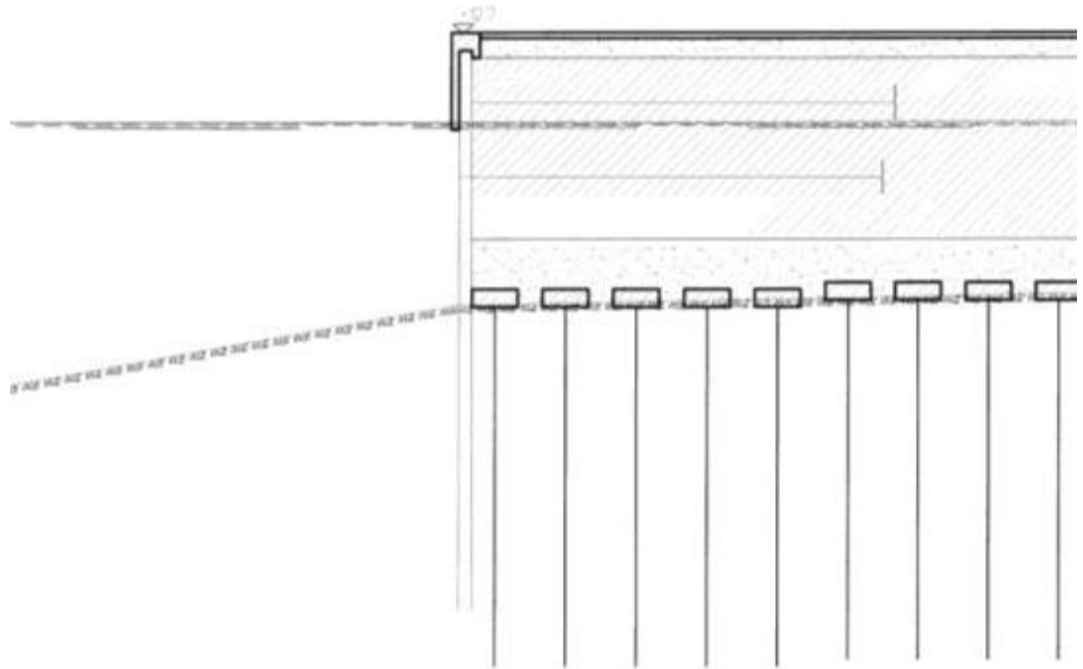
VY 2
mot söder

Modellvy mot sydöst



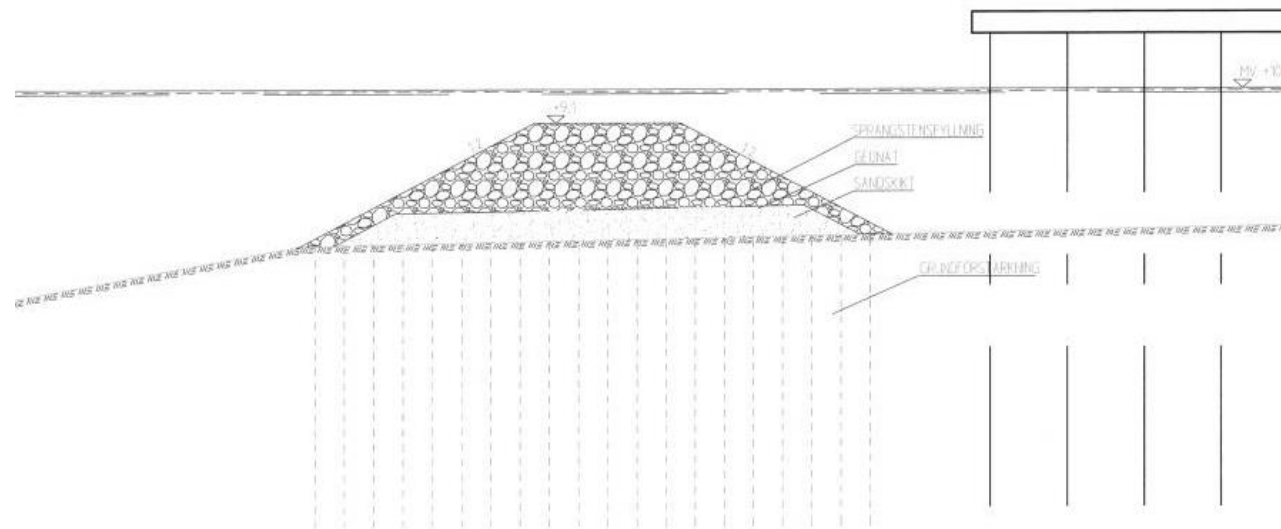
Massiv kaj med integrerat påseglingsskydd

- Ex kajkant av stålspont med innanför liggande fyllnadsmassor.
- Grundförstärkning genom bankpålning



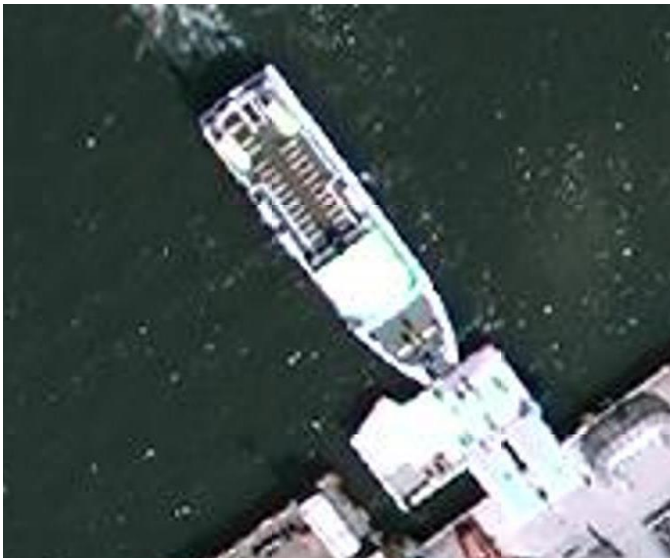
Kaj med utanförliggande påseglingsskydd

- Undervattensbank av sprängsten utanför kajkant (påldäckskaj)



Tilläggsplats för Älvsnabben/Älvsnabbaren

- Flytande ponton med två tilläggsplatser



Förutsedda konsekvenser under anläggningskedet

- Utfyllnad/muddring (grumling, partikelspridning): Muddringsbehovet är i dagsläget inte fastställt.
- Grundförstärkning av botten (grumling, partikelspridning, buller och vibrationer)
- Eventuell rivning av kajkonstruktion (buller)
- Spontslagning/påslagning (buller, vibrationer)
- Transport av massor (buller, trafikstörning)
- Arbetsplattformar/pråmar/anläggningsfartyg (störningsrisk ur sjöfartssynpunkt)

Förutsedda konsekvenser under driftsskedet

- Strömnings- och sedimentationsförhållanden: Anläggningar i vattenområdet kan medföra vissa förändringar med avseende på lokala strömnings- samt sedimentationsförhållanden i anslutning till utbyggnadsområdet. Täta konstruktioner som sponter som sträcker sig ut i vattenområdet kan medföra bildning av bakströmmar på läsidan vilka ställvis kan medföra ansamling av skräp som förs med älven men även is vintertid.
- Påverkan på sjöfarten: Utfyllnaden i vattenområdet kommer inte att inkräkta på farleden, men kommer ändå att påverka sjötrafiken genom att strömningsbilden ändras, det visuella intrycket ändras och genom att grundgående båtar tvingas ut i den djupa farleden. Även fartygsrörelser till och från Stena Lines kajplatser vid Masthuggskajen kan komma att påverkas.

Pågående utredningar och undersökningar

- Riskutredning (sjösäkerhet, påseglingsskydd)
- Fartygssimulering
- Sedimentundersökning (nyligen genomförd)
- Strömningsmodellering (pågår)

Förslag till innehållsförteckning, MKB

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Icke teknisk sammanfattning	6.1	Miljökonsekvenser i anläggningskedet <i>Grumling och partikelspridning</i> <i>Buller</i> <i>Emissioner</i> <i>Sjösäkerhet</i> <i>Påverkan på fisk, flora och fauna</i> <i>Påverkan på kulturmiljö</i> <i>Rekreation och friluftsliv</i> <i>Transporter</i> <i>Hushållning med naturresurser</i> <i>Påverkan på miljö kvalitetsnormer</i>
2	Inledning	6.2	Miljökonsekvenser i driftsskedet <i>Påverkan på sjöfart och sjösäkerhet</i> <i>Påverkan på strömningsförhållanden och sedimentation</i> <i>Påverkan på fisk, flora och fauna</i> <i>Emissioner</i> <i>Rekreation och friluftsliv</i> <i>Påverkan på miljö kvalitetsnormer</i>
3	Befintliga förhållanden <i>Befintliga anläggningar och verksamheter</i> <i>Fastighetsförhållanden</i> <i>Planförhållanden</i> <i>Riksintressen</i> <i>Hydrologi, strömningsförhållanden</i> <i>Sediment</i> <i>Fisk, flora och fauna</i> <i>Miljö kvalitetsnormer</i>	7	Förslag till skyddsåtgärder
4	Sjöfart	8	Samråd
4.1	Nuläge	9	Kontrollprogram
4.2	Konsekvenser		
5	Alternativa utformningar och lokaliseringar		
6	Miljökonsekvenser		

Tidplan

- Samråd för planerad vattenverksamhet genomförs under juni-augusti 2015.
- Ansökan om tillstånd till vattenverksamhet enligt 11:e kapitlet Miljöbalken förväntas kunna ges in till Mark- och miljödomstolen vid Vänersborgs tingsrätt kring årsskiftet 2015/2016.
- Antagen detaljplan beräknas finnas framme under våren 2016.

Samrådsrets

Fastighetsägare:

Göteborgs Hamn AB

Göteborgs Stad

Göteborgs Stad

Riksbyggen

Stena Bygg/Stena Fastigheter AB

Folkets Hus

Elof Hansson Fastigheter AB

Byggnadsbolaget Curt Lundahl AB

Sjöfarten:

Stena Line

Styrsöbolaget

Västtrafik

Göteborg Energi AB (Skeppare för oljebåten)

Fastighet:

Masthugget 712:30

Masthugget 712:40

Masthugget 712:44

Masthugget 28:1 och 712:7

Masthugget 34:7

Masthugget 31:4 och 31:5 (tomträtt)

Masthugget 28:9*, 28:10 och 30:6 *Ägs av Masthugget 28:9 Fastighets AB som ägs av Elof Hansson Fastigheter och HSB till lika delar.

Masthugget 29:4

Samrådsrets forts.

Myndigheter:

Göteborgs Hamn
Sjöfartsverket
Transportstyrelsen - Sjöfartsavdelningen
Havs- och vattenmyndigheten
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
Miljöförvaltningen
Räddningstjänsten Storgöteborg
Statens geotekniska institut
Stadsbyggnadskontoret
Kretslopp och vatten

Miljöintressen:

Sportfiskarna
Naturskyddsföreningen
Göta älvs vattenvårdsförbund

Övriga:

Göteborgs Energi AB (Rosenlundsverket)
Allmänheten

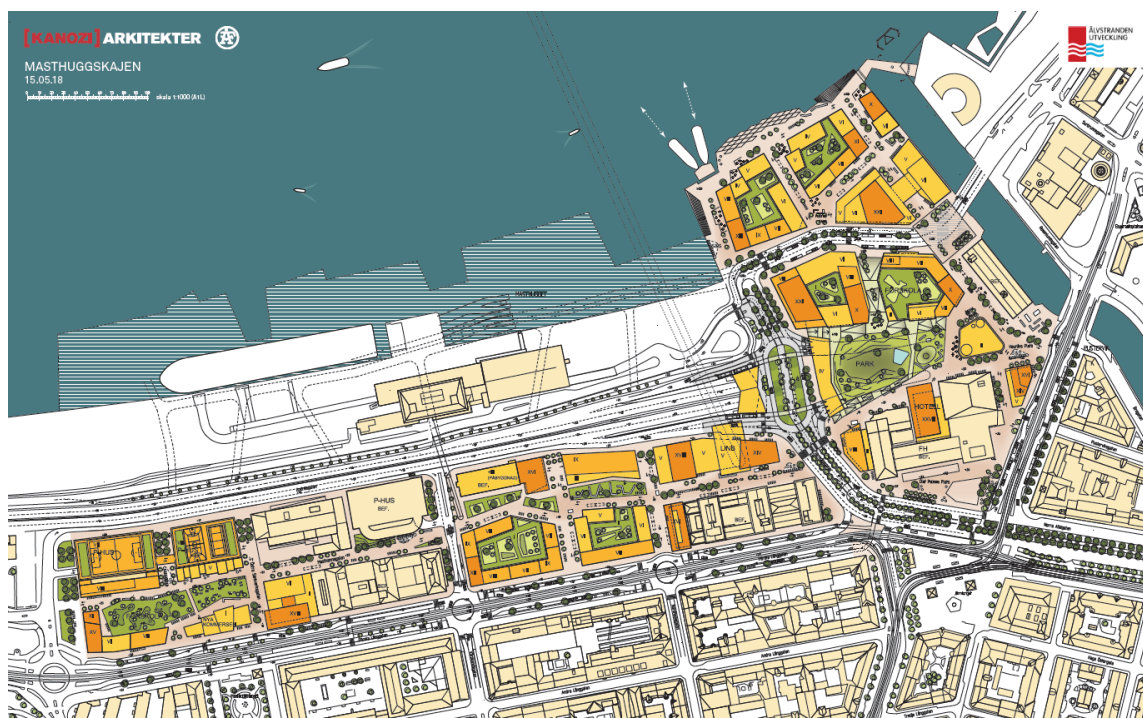
Övriga frågor?

SAMRÅDSUNDERLAG

Järnvågen

Uppdragsnummer 2342863

Samrådsunderlag - prövning av vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken



Göteborg 2015-06-04

**Sweco Environment
Göteborg**

Erik Cardell

Torunn Skau

1 (36)

Sweco
Gullbergs Strandgata 3
Box 2203, 403 14 Göteborg
Telefon 031-62 75 00
Telefax 031-62 77 22
www.sweco.se

Sweco Environment AB
Org.nr 556507-0868
säte Stockholm
Ingår i Sweco-koncernen

Erik Cardell
Telefon direkt 031-62 75 99
Erik.Cardell@sweco.se

Diarienummer 0526/15

p:\2342\2342863_dpl_järnvågsgatan\000\10_arbetsmaterial\460-470 miljödom\samråd\samrådsunderlag 150604.docx

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund	4
2	Planförhållanden	7
2.1	Nuvarande förhållanden	7
2.2	Riksintressen	8
2.3	Övriga områdesbestämmelser	11
3	Miljökvalitetsnormer	12
3.1	Fastställda miljökvalitetsnormer 2009	12
3.2	Förslag på nya miljökvalitetsnormer 2015 – 2021	13
3.3	Skyddade områden	14
4	Sjöfart	15
5	Recipientförhållanden	16
5.1	Vattendjup enligt sjökort	16
5.2	Strömmar, salthalt och skiktning	17
5.3	Vattenstånd	20
5.4	Vind	20
5.5	Vågor	21
5.6	Sediment	22
5.7	Geoteknik	23
5.8	Fisk, flora och fauna	24
6	Planerade anläggningar i vattenområdet	25
6.1	Allmänt	25
6.2	Utbyggnad i vattenområde	25
6.3	Kaj och påseglingsskydd	26
6.3.1	Massiv kaj med integrerat påseglingsskydd	27
6.3.2	Kaj med utanförliggande påseglingsskydd	27
6.3.3	Övriga påseglingsskydd	28
6.4	Arkitektonisk utformning	29
6.5	Tilläggsplats för Älvsnabben/Älvsnabbare	32
7	Miljökonsekvenser	34
7.1	Förutsedda miljökonsekvenser i anläggningsskedet	34
7.2	Förväntade miljökonsekvenser i driftsskedet	35

8	Planerade och pågående utredningar	36
9	Tidplan	36
10	Förslag till innehållsförteckning MKB	36
11	Bilagor	36

Bilaga 1 Preliminär sändlista

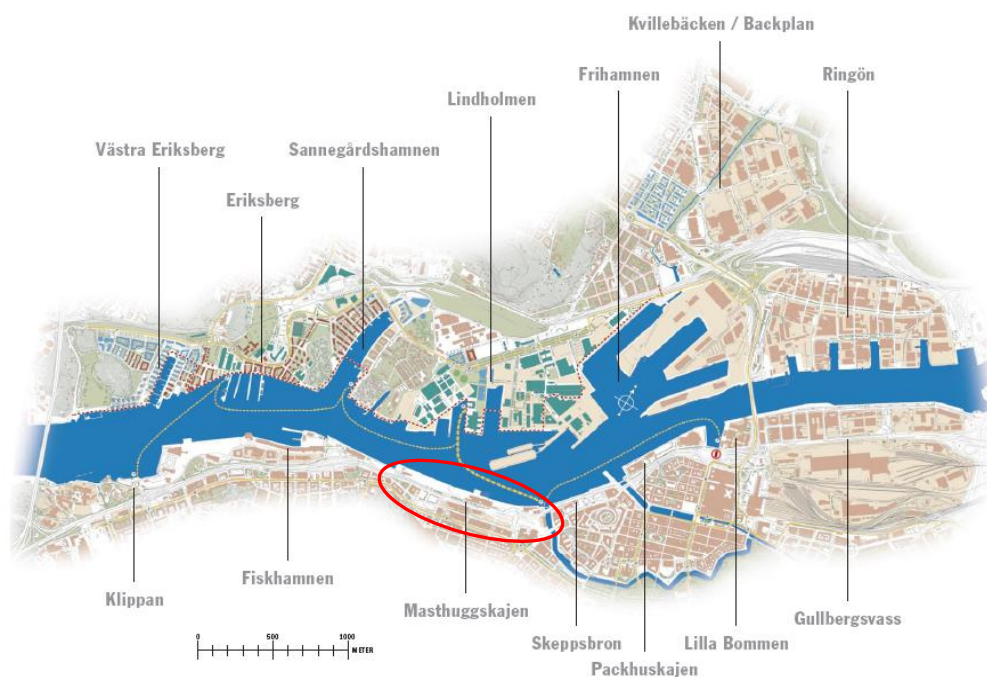
Bilaga 2 Preliminär utformning av vattenanläggning

Bilaga 3 Förslag till innehållsförteckning – Miljökonsekvensbeskrivning (MKB)

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Norra Masthugget - området mellan Rosenlundverket och Stigbergsliden - har stora möjligheter att utvecklas till en attraktiv del av innerstaden, se *Figur 1.1*. Ett planprogram för området har framtagits som redovisar förutsättningarna och möjligheterna för att utveckla området till en stadsdel med blandning av stadspuls och lokalt liv som knyter samman Linné, Majorna och Centrum. Målet är att på sikt utveckla området med en blandning av bostäder, kontor, kultur, rekreation, service och handel med mera. Planprogrammet antecknades i juni 2012 och för närvarande pågår arbeten med den första detaljplanen i området, "Dp för Järnvågsgatan m.fl." som bland annat kommer att beröra ett vattenområde i Göta älv, strax nedströms Rosenlundskanalens mynning, se *Figur 1.2*.



Figur 1.1, Översiktskarta



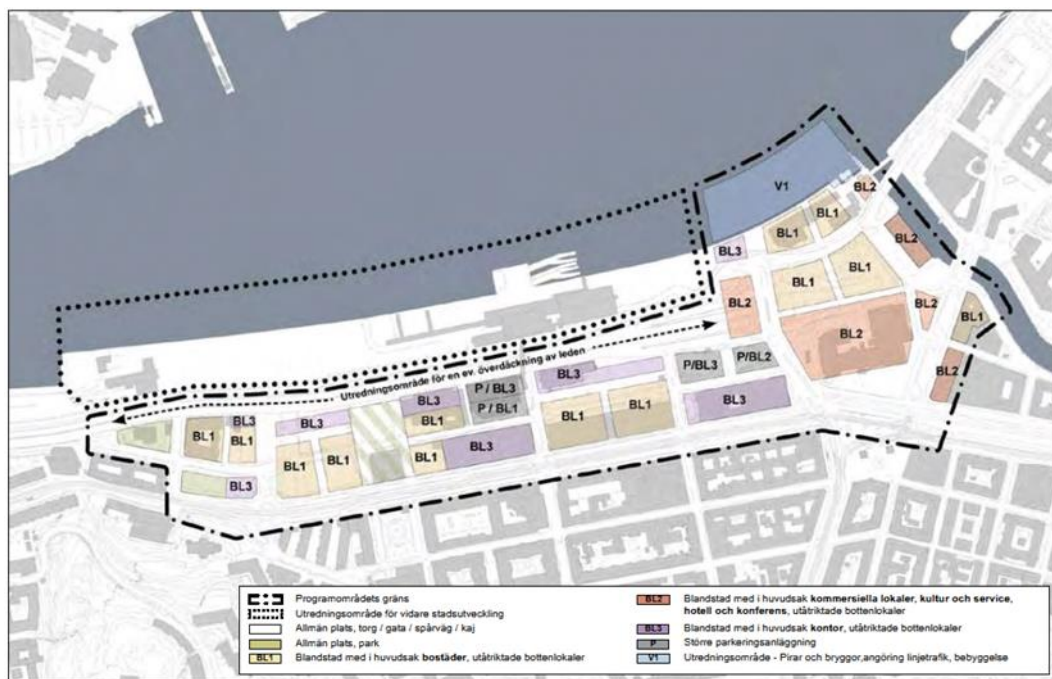
Figur 1.2, Planområde "Dp för Järnvågsgatan m.fl."

I och med att Götatunneln är byggd och huvuddelen av trafiken ligger under mark kan området väster om Rosenlundska kanalen omdanas och ges ett nytt innehåll på ett likartat sätt som för Skeppsbron, dvs området strax uppströms i Göta älv där arbeten med den första etappen vid Stenpiren (ny färjeterminal) pågår.

Inom berört vattenområde, betecknat V1 i Figur 1.3, planeras en vattenanläggning/kaj med bebyggelse som kan komma utföras innanför spont alternativt grundläggas på en påldäckskonstruktion eller genom en kombination av dessa.

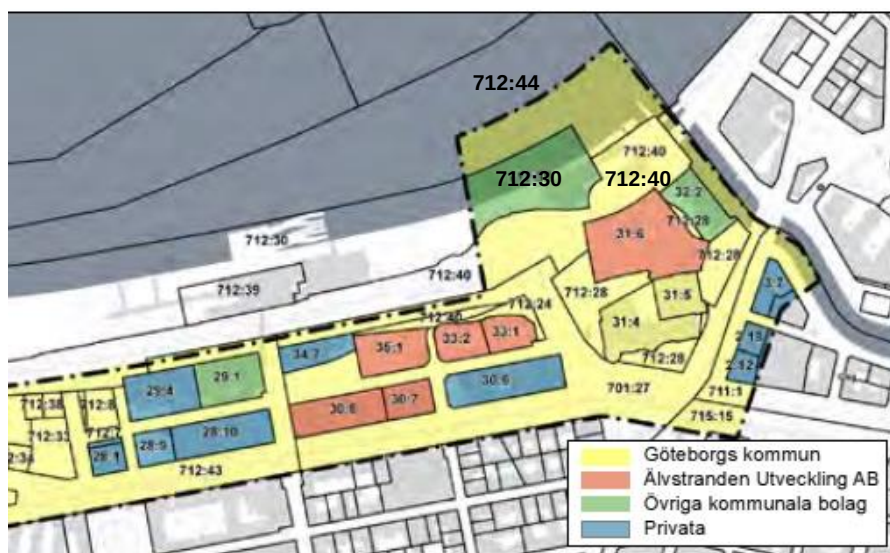
Med hänsyn till anläggningens närhet till farleden erfordras påseglingsskydd som kan komma att utföras antingen som en separat undervattensanläggning i vattenområdet mellan den nya kajlinjen och farleden eller genom att utforma kajen på ett sådant sätt att risken för personskador till följd av en eventuell påsegling kan minimeras, t ex genom att

införa ett skyddsavstånd (energiupptagningszon) mellan kajkant och eventuell bebyggelse på kajen.



Figur 1.3, Planområde (Utdrag ur "Program för detaljplaner – Norra Masthugget, Programsamrådshandling, juni 2010").

Den planerade vattenverksamheten kommer att beröra fastigheterna Masthugget 712:30, 712:40 samt 712:44 i Göteborgs Stad, se Figur 1.4.



För ovanstående arbeten i vatten krävs tillstånd enligt 11 kap miljöbalken och Älvstranden Utveckling AB avser att kring årsskiftet 2015/2016 inlämna en tillståndsansökan för den planerade vattenverksamheten till Mark- och miljödomstolen, Vänersborgs tingsrätt.

Innan ansökan inges till Mark- och miljödomstolen ska samråd genomföras med Länsstyrelsen och de enskilda som kan anses särskilt berörda för att ge dessa möjligheter att lämna synpunkter i ärendet.

Med hänsyn till projektets omfattning och lokalisering avses samråd att genomföras med en s.k. utökad samrådsrets redan från början, vilket innebär att samråd i detta skede även kommer att ske med övriga statliga myndigheter, kommunen, den allmänhet och de organisationer som kan antas bli berörda. Sjöfarten kommer av naturliga skäl att vara en viktig samrådspart i detta projekt. Preliminär samrådsrets framgår av Bilaga 1.

Föreliggande dokument utgör ett samrådsunderlag som ska ge information om den planerade vattenverksamhetens lokalisering, omfattning och utformning samt översiktligt dess förutsedda miljöpåverkan.

För ytterligare information kring projektet hänvisas till:

Åsa VernerSSon, Projektledare, Älvstranden Utveckling AB
 Telefon: 031 368 96 40
 E-post: asa.vernersson@alvstranden.goteborg.se

2 Planförhållanden

2.1 Nuvarande förhållanden

Berört vattenområdet i Göta Älv ligger idag utanför planlagt område. Arbetet med den nya detaljplan för området Järnvågsgatan m.fl. pågår och detaljplanen bedöms kunna antas under våren 2016, dvs efter att ansökan om tillstånd till vattenverksamhet givits in till Mark- och miljödomstolen.

Översiktsplan



Figur 2.1, Utdrag ur Karta 1 Översiktsplan för Göteborg. Det aktuella vattenområdets ungefärliga läge i plan framgår av blå ring.

Översiktsplanen för Göteborgs kommun anger markanvändningen för såväl vatten- som landområde som "Bebyggelseområde med grön- och rekreationsytor".

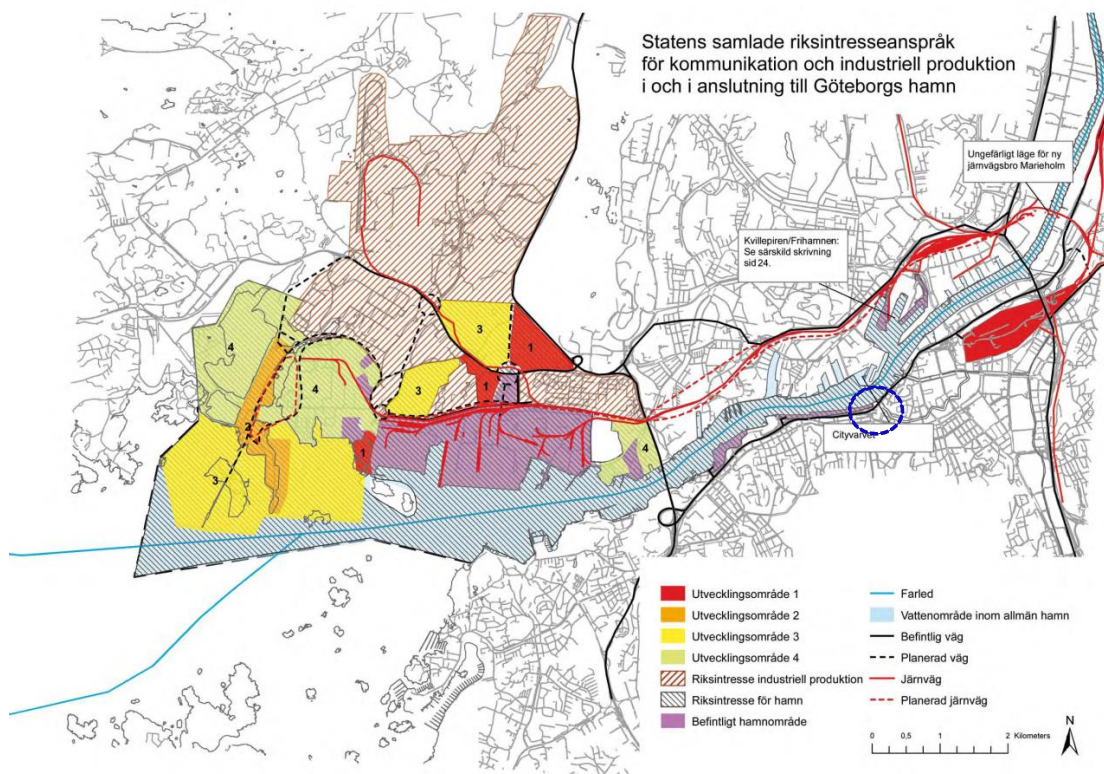
Program

Program för Norra Masthugget antecknades i juni 2012. Syftet med programmet var att utgöra ett aktuellt underlag för de detaljplaner som ska knyta samman Linné, Majorna och Centrum och på sikt utveckla området till ett innerstadsområde av blandad karaktär.

2.2 Riksintressen

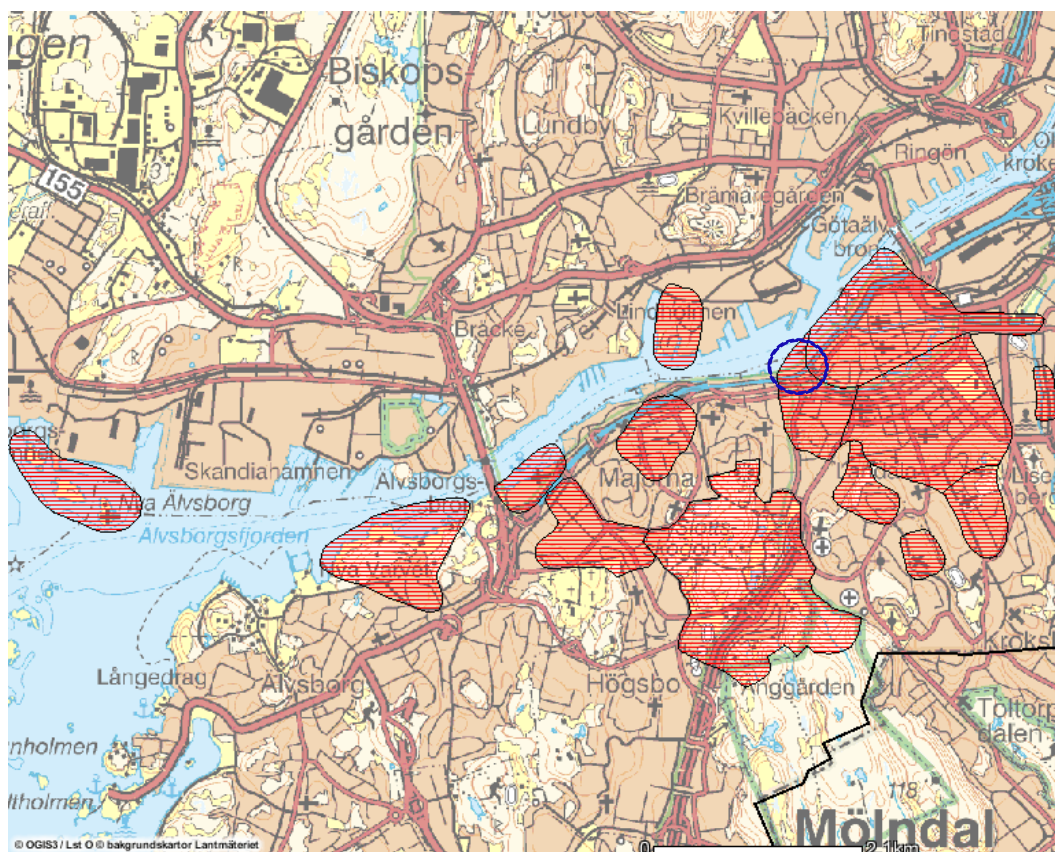
Göteborgs hamn med anslutande farleder samt farled 955 till Vänern är klassade som riksintresse för sjöfarten.

Riksintresset *Göteborgs Hamn* beskrivs närmare i rapport 2009:67 utgiven av Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapporten innehåller följande definitionsfigur:



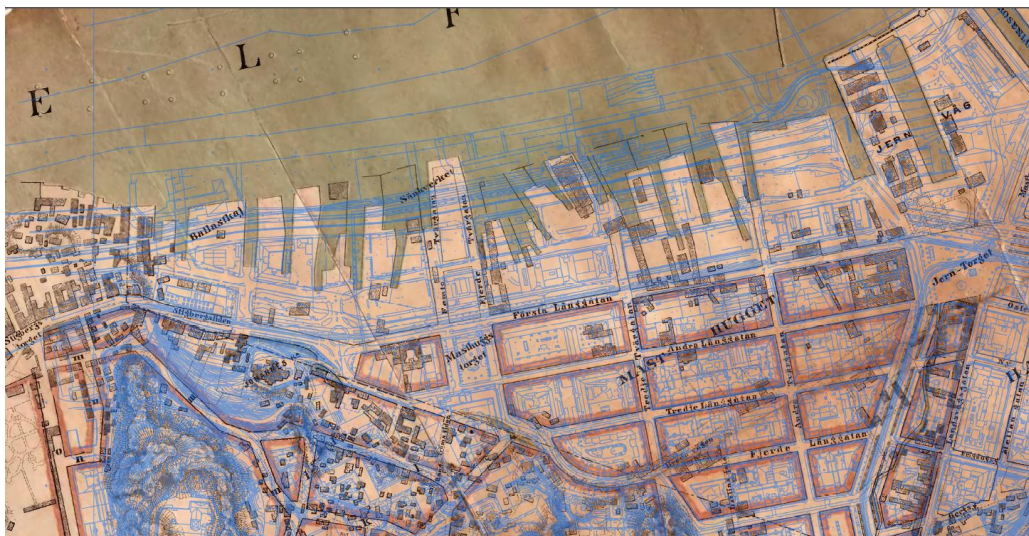
Figur 2.2, Riksstället Göteborgs Hamn. Det aktuella vattenområdets ungefärliga läge i plan framgår av blå ring.

Aktuellt vattenområde berör dessutom riksställe för Kulturmiljövård. Områden som omfattas av riksställe för Kulturmiljövård illustreras i följande figur:



Figur 2.3, Riksintresse kulturmiljövård. Det aktuella vattenområdets ungefärliga läge i plan framgår av blå ring.

Enligt den arkeologiska utredningen som genomförts inom ramen för pågående detaljplanearbete kan några äldre maritima lämningar eller skeppsvrak i aktuellt vattenområde inte förväntas. Älvbotten har vid flera tillfällen muddrats för att ge plats för nyare tiders större djupgående last- och passagerarfartyg. Däremot kan det mycket väl finnas mer eller mindre välbevarade båtvrak, eller i vart fall lösa vrakdelar, under de gamla pirarna/kajerna. Det går heller inte att helt utesluta att det finns lämningar av olika slag i de gamla hamnbassängerna mellan pirarna som genom åren succesivt har fyllts ut och som idag utgör nuvarande kajområde, se Figur 2.4.



Figur 2.4, Kartutdrag från 1876. Det berörda vattenområdet är beläget i figurens övre högra hörn.

2.3 Övriga områdesbestämmelser

Området omfattas inte av strandskydd.

3 Miljökvalitetsnormer

3.1 Fastställda miljökvalitetsnormer 2009



Figur 3.1, Karta över vattenförekomsten: Göta älv - mynningen till Mölndalsån SE640390-126851.

Göta älv – mynningen till Mölndalsån EU CD: SE640390-126851

Ekologisk status

Eftersom området betraktas som kraftigt modifierat/konstgjort, så har det inte gjorts några statusklassningar. Istället använder man begreppet ekologisk potential för att beskriva miljötillståndet i vattenförekomsten. Den ekologiska potentialen har fastställts till *måttlig ekologisk potential* och kvalitetskravet är *god ekologisk potential 2021*. Motiveringen till kvalitetskravet är att det är ekonomiskt orimligt och/eller tekniskt omöjligt att vidta de åtgärder som skulle behövas för att uppnå god ekologisk potential 2015. Om alla möjliga och rimliga åtgärder vidtas kan god ekologisk potential förväntas uppnås 2021.

Definitionen på god ekologisk potential enligt VISS databasen VattenInformationsSystem Sverige):

Vid bedömningen av ekologisk potential ställs lägre krav på växt- och djurlivet. En konstgjord eller kraftigt modifierad vattenförekomst där alla lämpliga åtgärder har vidtagits för att förbättra vattenförekomstens ekologiska status och som inte har en betydande

negativ inverkan på miljön i stort (eller på den verksamhet som ligger till grund för att vattenförekomsten har förklarats som konstgjord eller kraftigt modifierad) kan fastställas till att ha god ekologisk potential.

Det finns ett undantag för flödesregleringar i vattenförekomsten då morfologiska förändringar/ kontinuitetsförändringar/ flödesförändringar har konstaterats som en orsak till att god ekologisk status är i riskzonen att inte nås till 2015. Vattenförekomsten omfattas av ett generellt undantag, i form av tidsfrist till 2021, från miljö kvalitetsnormen att uppnå god ekologisk status/potential.

Kemisk ytvattenstatus

Den kemiska statusen i ytvattnet (utan kvicksilver) bedöms som god och det kemiska kvalitetskravet har fastställts till God kemisk ytvattenstatus 2015.

Kvalitetskravet för kemisk ytvattenstatus avseende kvicksilver och kvicksilverföreningar är *Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus* eftersom gränsvärdet, som definieras i EGs ramdirektiv för vatten (2008/105/EG), i dag överskrids i alla ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten i Sverige.

3.2 Förslag på nya miljö kvalitetsnormer 2015 – 2021

Havs och vattenmyndigheten har under våren 2015 presenterat förslag till nya miljö kvalitetsnormer (MKN), preliminära vattenförekomster, förvaltningsplan, MKB och åtgärdsprogram som ska fastläs för perioden 2015 – 2021. I samband med detta arbete har man sett över vattenförekomsterna och vissa vattenförekomster har ändrats eller lagts till som "preliminära vattenförekomster". I VISS föreligger bland annat förslag till ändring av vattenförekomsten i nu aktuell del av Göta älv.

Miljö kvalitetsnormerna kommer att fastställas i december 2015.

Förslag till ny vattenförekomst

Den nya preliminära vattenförekomsten heter *"Göta älv - Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron - SE640423-126995"*. Den preliminära vattenförekomsten ingick tidigare i följande vattenförekomster med MKN:

Göta älv - Mölndalsån till Sävåns - SE640539-127129

Göta älv - mynningen till Mölndalsån - SE640390-126851

Ekologisk potential

Enligt de nya förslagen till miljö kvalitetsnormer för perioden 2015 – 2021 så har bedömningen för vattenförekomsten ändrats från måttlig ekologisk potential till *otillfredsställande ekologisk potential*. Kvalitetskravet har föreslagits ändras till måttlig ekologisk potential 2027. Det finns dock en risk att ekologisk potential inte uppnås innan 2021.

Kemisk status

Både kemisk status utan kvicksilver i bedömningen och inkluderat kvicksilver har föreslagits uppnå *ej god kemisk ytvattenstatus* i förslaget 2015. Anledningen är att prioriterade ämnen, tungmetaller, kvicksilver och kvicksilverföreningar samt tributyltenn (TBT) inte uppnår god potential.

Det finns även en risk att god kemisk status inte uppnås till 2021. Det kemiska kvalitetskravet har föreslagits som god status till 2021.

Undantag: Det finns dock undantag i tidsfristen för TBT då gränsvärdet för TBT överskrids i älvens bottensediment.

Hydrologiska kvalitetsfaktorer

Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer klassades inte 2009, men följande förslag föreligger för 2015:

- Konnektivitet i vattendraget har klassats som dålig.
- Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag har klassats som dålig.
- Hydrologisk regim i vattendrag har klassats som Otillfredsställande.
- Flödets förändringstakt i vattendrag har klassats som Otillfredsställande.
- Volymsavvikelse i vattendrag har klassats som måttlig.
- Morfologiskt tillstånd i vattendrag har klassats som dåligt.
- Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning i vattendrag har klassats som hög.

3.3 Skyddade områden

<u>EUID</u>	<u>Område</u>	<u>Kvalitetskrav</u>
SEFI1026	Göta älv	Miljö kvalitetsnormer enligt fisk och musselvattenförordningen (Fiskvatten)

Göta älv med biflöden omfattas av förordningen (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten, med avseende på laxfiskvatten (NFS 2002:6). Förordningen syftar till att skydda eller förbättra vattenkvaliteten i utpekade sjöar och vattendrag så att fiskbestånden upprätthålls.

Av bilaga 1 till förordningen (2001:554) framgår gränsvärden och riktvärden för laxfiskvatten och andra fiskvatten. Gränsvärdena får överskridas eller underskridas endast om vattnet på naturlig väg har tillförts ämnen från omgivande mark eller om det särskilt har angetts i bilaga 1.

Den planerade vattenverksamheten förväntas preliminärt i första hand beröra följande vattenkvalitetsparametrar avseende laxfiskvatten:

- Uppslammade fasta partiklar: Riktvärde = 25 mg/l
- pH: Gränsvärde= 6-9, "Artificiellt skapade pH-variationer får i förhållanden till opåverkade värden avvika med högst 0,5 pH-enheter i området mellan pH 6 och pH 9, förutsatt att variationerna inte för med sig att andra ämnen som finns i vattnet blir mer skadliga."
- Mineraloljebaserade kolväten: Petroleumprodukter får inte finnas i sådana halter att de,
 - bildar en synlig hinna på vattenytan eller beläggningar på strandkanten
 - tillför en "kolvätekaraktär" till fiskens smak, eller
 - har effekter som är skadliga för fisk.

4 Sjöfart

Dagens sjötrafikbild i det aktuella området domineras av Stena Lines färjetrafik, passagerarbåttrafik mellan norra och södra älvstranden och av passerande lastfartyg i nordgående (uppåtgående) och sydgående (nedåtgående) riktning i leden till/från Göta älv och Trollhätte kanal.

Strax nedströms aktuellt vattenområde ligger Stena Lines Danmarksterminal som dagligen genererar ca 8 passager i farleden. Kajplats 27-32 nyttjas av färjorna Stena Danica och Stena Jutlandica. Färjetrafiken och terminalsverksamheten på Masthuggskajen kommer att pågå fram till och med år 2019, då verksamheten kommer att flytta till annan kajplats.

Passagerartrafiken med Älvsnabbare, linje 286, trafikerar idag rutten Rosenlund-Lindholmspiren var 6:e minut i högtrafik. Rutten trafikeras därtill var 30:de minut av Älsnabben som går mellan Lilla Bommen och Klippan. Det totala antalet passager och korsande rutter över farleden per dygn blir därför mycket stort till följd av passagerartrafiken. En del av den trafik som idag anlöper Rosenlund kan komma att flyttas till den nya knutpunkten vid Stenpiren som är under uppbyggnad.

Utöver den ovan beskrivna tidtabellsbundna passagerartrafiken och den relativt regelbundna trafiken på Göta älv, som representerar ca 4-5 passager per dygn, tillkommer även passerande större fartyg till Frihamnen. Antalet kryssningsfartyg in till Frihamnen har under senare år minskat då dessa istället lägger till i ytterhamnarna (Arendal/Skandiahamnen). Under år 2015 förväntas ca12 kryssningsfartyg anlöpa Frihamnen.

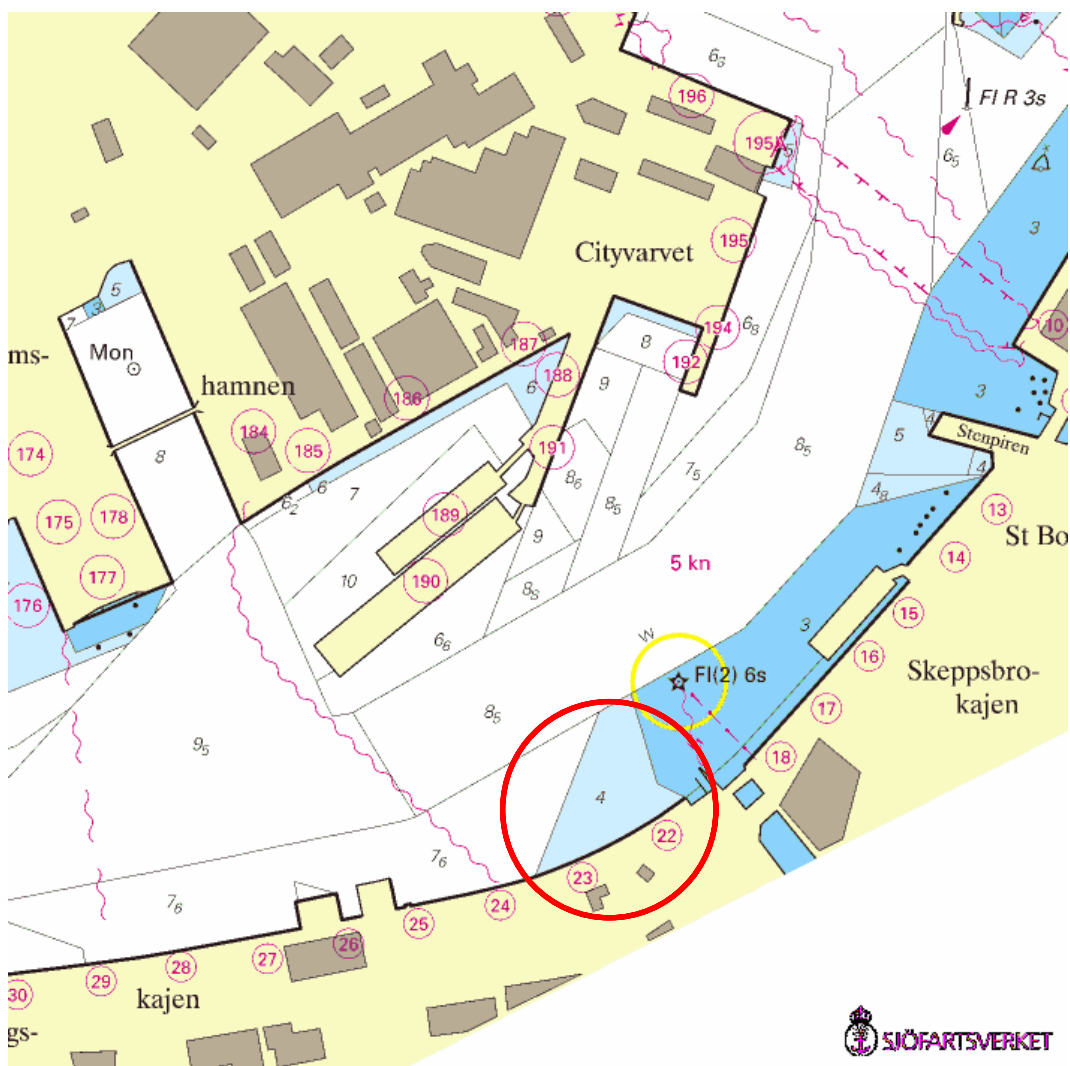
I och med Damen Shiprepair Götaverkens likvidation så bedrivs för närvarande ingen verksamhet på varvet som genererar några fartygsrörelser på motsatt sida av älven.

Fritidsbåtstrafiken i området är intensiv främst under perioden juli-augusti. Antalet fritidsbåtspassager i Trollhätte kanal har stagnerat under senare år men den genomsnittliga fritidsbåtstorleken har ökat markant. Antalet passager uppgår till 3 000 – 4 000 per år. Lilla Bommens gästhamn med ca 100 platser uppströms det aktuella farledsområdet registrerade 2009 ca 4 000 båtnätter. Efterfrågan på centralt belägna båtplatser i Göteborg är hög och enligt detaljplanearbetet för den nya Marieholmsbron planeras exempelvis ytterligare ca 200 båtplatser att anläggas i bassänger i anslutning till den nya bron. Detta kommer att ytterligare öka intensiteten av fritidsbåtstrafiken utanför Järnvågen under sommarmånaderna.

5 Recipientförhållanden

5.1 Vattendjup enligt sjökort

I vattenområdet nedströms Rosenlundkanalens utlopp i Göta älv varierar vattendjupet enligt sjökort mellan ca 3 och 7,6 m, se *Figur 5.1*. I farleden utanför utbyggnadsområdet uppgår ramfritt vattendjup till 8,5 m. Vattendjupet i farleden upprätthålls genom periodiskt återkommande underhållsmuddringar. Större delen av den bottenyta som kommer att tas i anspråk vid en eventuell utbyggnad är belägen på ca 4 m vattendjup och utgörs av en grundplatå med slänt åt två håll.



Figur 5.1, Detalj ur sjökort 9312, Röd ring anger aktuellt vattenområde.

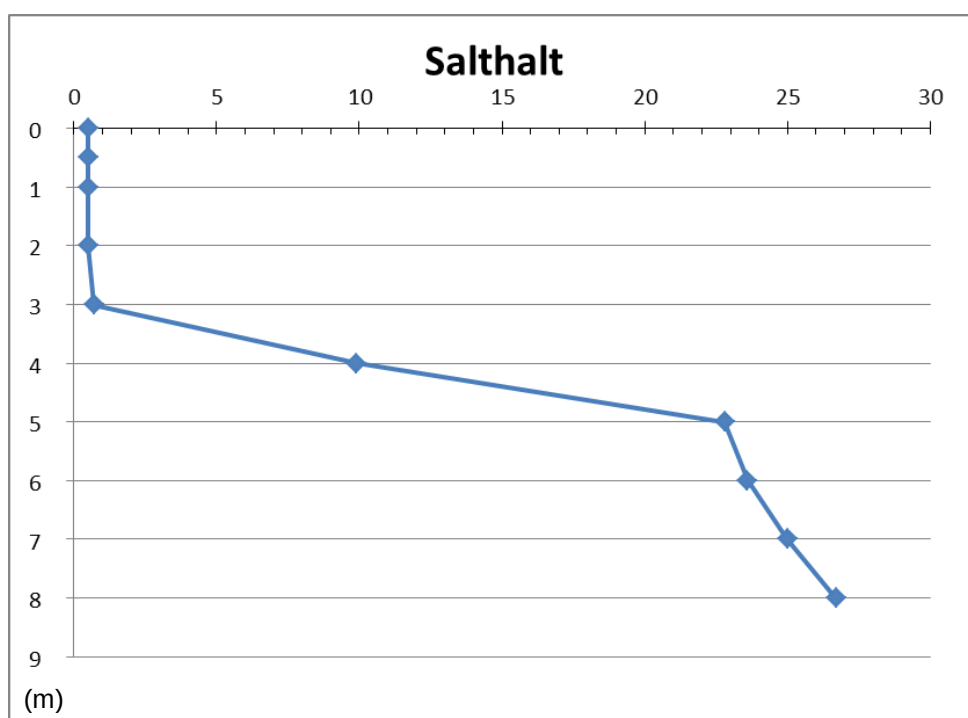
5.2 Strömmar, salthalt och skiktning

Göta älv som rinner från Vänern till Kattegatt, delar vid Kungälv upp sig i två grenar; Nordre älv och den s.k. Göteborgsgrenen. För att förebygga saltvatteninträngning i VA-verkets råvattenintag vid Lärjeholm vidmakthålls alltid ett visst minsta flöde i Göteborgsgrenen. Detta sker bl a genom en skärm i Nordre älv vid Ormo. Vattenföringen i Göta älv i höjd med Järnvågen är normalt ca 150 m³/s, men kan tidvis uppgå till ca 300 m³/s. Vid lågflöden styrs flödet över från Nordre älv till Göteborgsgrenen.

När ett utströmmande vattendrag når havet uppstår ett av själva utströmningen/flödet och topografin styrt strömningsförhållande, s.k. estuarin cirkulation. Det utströmmande, lättare sötvattnet drar med sig underliggande, tyngre saltvatten som blandas in i ytvattnet. För att

ersätta detta vatten uppstår en underström av salt vatten inåt vattendraget. Underströmmens storlek och hur långt upp i älven denna når beror framför allt på flödet i älven, men även vattenståndet. Ju mindre älvsflöde (och högt vattenstånd) desto längre upp når den s.k. saltkilen. Vid låg vattenföring i älven och/eller högt vattenstånd i havet kan denna vid enstaka tillfällen nå ända upp till vattenintaget i Alelyckan.

I övergången mellan sötvattnet och det saltare djupvattnet bildas ett salthaltssprångskikt (haloklin), där salthalten och därmed vattnets densitet ökar snabbt med djupet, se *Figur 5.2*.

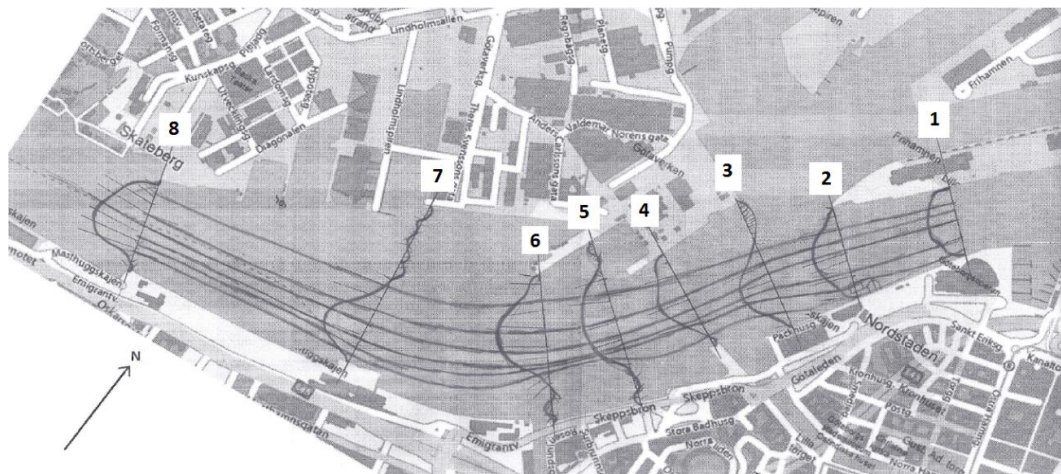


Figur 5.2, Salthaltsprofil

Normalt ligger salthaltssprångskiktet i aktuell del av älven kring ca 3-6 m djup. Detta vatten utgör en del av ett utströmmande ytvatten, där det pågår en intensiv omblandning och upptransport av saltare djupvatten från under-/returströmmen. På större djup finns ett mer ensamtat vatten med en salthalt på vanligen 15 - 25 ‰ (som utgörs av det ytvatten från den Baltiska kustströmmen utmed västkusten som dras in i älvens inlopp av det utströmmande älvsvattnet). Även om det finns en variation i salthalt under olika perioder, så är det generella förhållandet entydigt, d.v.s. att det utströmmande älvsvattnet skapar en kraftig salthaltsskiktning.

De lokala strömmarna och vattenomsättningen drivs främst av flödet i älven och de lokala topografiska förhållandena men även till viss del av vind och variationer i vattenstånd och språngskiktsnivå. Nedströms Göta älvsbron sker en markant vidgning av älven (vid

inloppet till Frihamnen) samtidigt som älven kröker sig, vilket gör att huvudströmfåran i denna del av älven stryker längs norra älvstranden. Utanför f.d Götaverken finns ett antal pirar samt flytdockor som distinkt styr ut huvudströmmen i riktning mot södra älvstranden och Masthuggskajen, se Figur 5.3.



Figur 5.3, Kurvor som visar hastighetsfördelningen i horisontalplanet samt strömlinjer. Bilden visar ungefärligt strömsituationen på 2 m djup.

Strömhastigheten i strömmens centrala del varierar mellan ca 0,3 och 0,7 m/s i ytan och avtar därefter mot djupet för att byta riktning på ca 5-6 m djup och därunder vara riktad uppåt älven. Strömhastigheten i det underliggande bottenvattnet är låg, i storleksordningen 0,1-0,2 m/s.

Strömvirvlar uppstår ofta där abrupta förändringar i älvens sektion sker, t.ex. vid inlopp till hamndelar, där solida konstruktioner som kajer etc. återfinns, t ex Stenpiren vid Skeppsbron. Stenpiren utgör ett fysiskt hinder för den utgående ytströmmen och fungerar som en strömvirvlar som styr ut den mer strandnära ytströmmen mot älvens centrala delar. Nedströms piren utbildas en (möjligen två) bakström/-mar som sträcker från piren ända ner mot Rosenlunds kanalen. En bit nedströms Rosenlunds kanalen följer huvudströmmen Masthuggskajen för att kort därefter åter bli mer centralt placerad i älvfåran.

5.3 Vattenstånd

SMHI anger följande karaktäristiska vattenstånd för år 2009:

Observerat rel MW	m	
HHW	1,69	1914
MHW	1,00	
MW	0	
MLW	-0,62	
LLW	-1,12	1976

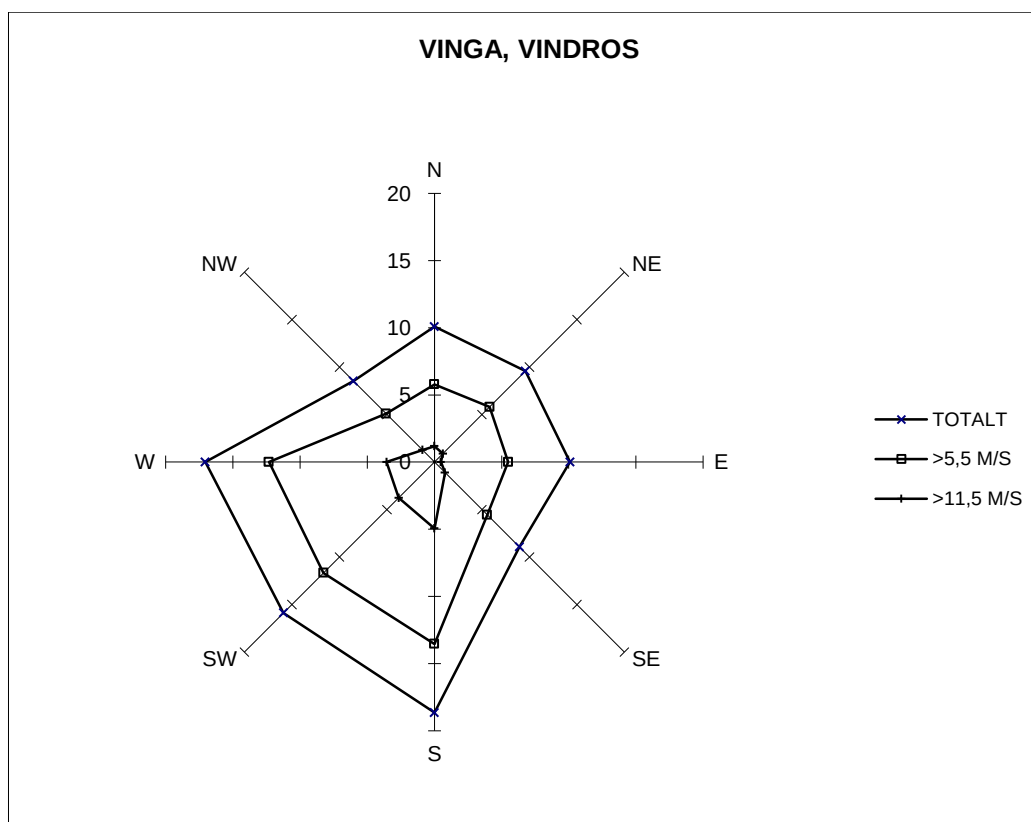
Medelvattenståndet för 2015 har av SMHI beräknats till **+0,035** uttryckt i Rikets höjdsystem 2000 (RH 2000).

Värdena härrör från SMHI:s mätstation Göteborg-Torshamnen med stöd av Klippan (1959-1968) och Ringön (1887-1958).

Högsta högvatten i Göteborg, 169 cm över medelvatten år 1914, uppmättes vid Ringön som ligger längre uppströms än Torshamnen. Det är sannolikt att denna registrering innehåller en vinduppstuvningseffekt i Göta älv och att den i viss mån överskattar havsvattenståndet vid öppna kusten. Under stormen Gudrun 2005 uppmättes 149 cm över medelvatten vid Torshamnen. Detta värde är lite lägre än ett vattenstånd med 100 års återkomsttid i Göteborg.

5.4 Vind

Förhärskande vindar uppträder i sektorn syd till väst, se vindrosen i *Figur 5.4*.



Figur 5.4. Vindros för Vinga, 1961-93.

5.5 Vågor

Två typer av vågor kan uppträda vid Järnvågen, vindgenererade vågor och svallvågor från passerande fartyg.

Hur stora vågor som kan bildas av vinden vid Järnvågenområdet beror på ett antal faktorer, främst vindstyrka och vindens stryklängd. Stryklängd är längden på den fria vattenyta som vinden kan blåsa över och skapa vågor. Den största stryklängden finns i västlig riktning, där vinden kan verka över vattenytan från Eriksberg till Rosenlunds-kanalens mynning, en sträcka på ca 2,5 km. Vid en västlig storm kan vågor med en signifikant våghöjd på upp till ca 1 m uppträda. Då denna vågriktning är motriktad den utåtgående strömmen i Göta älv blir vågorna korta och branta, s.k. krabb sjö.

Svallvågors storlek beror också på flera faktorer, bland annat fartygens storlek, skrovform och fart samt vattendjup och batymetri. Hastigheten i farleden är begränsad till 5 knop för fartyg med en längd över 12 m. Älvsnabben har dock dispens att köra i 11 knop.

Våghöjden på svallvågor från stora fartyg som passerar i farleden bedöms kunna uppgå till som högst ca 0,7 m.

5.6 Sediment

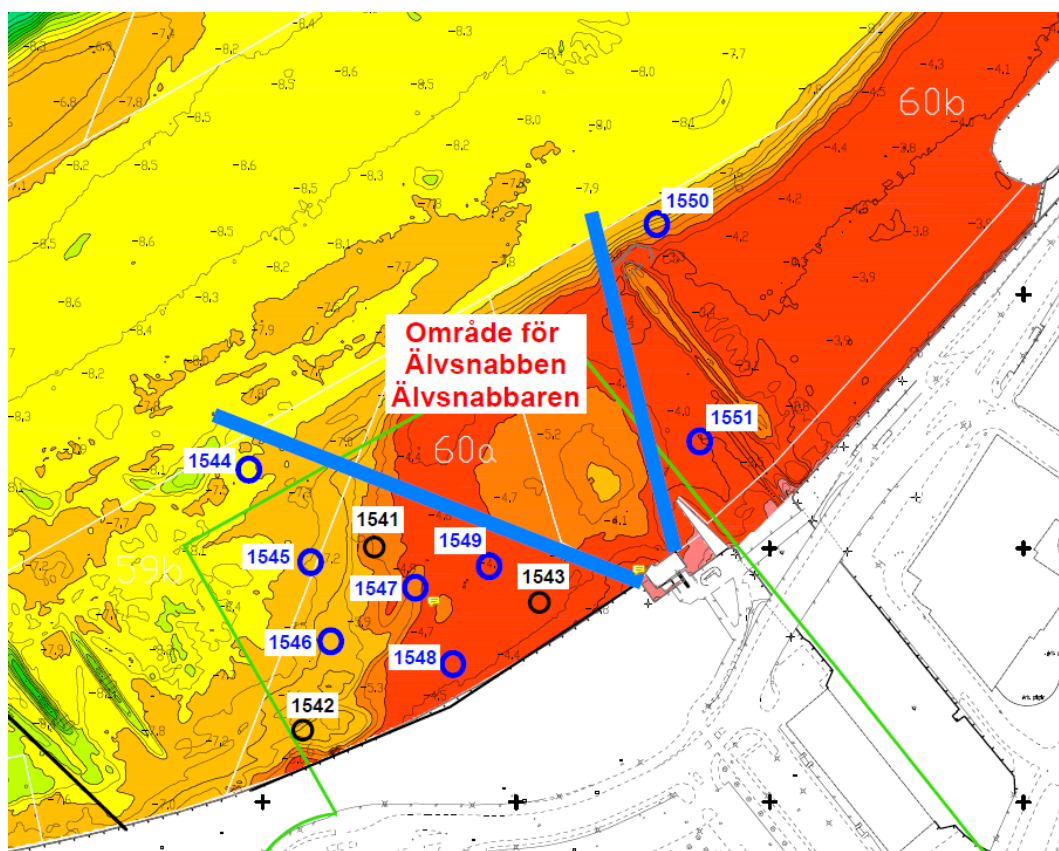
Inom aktuellt vattenområde genomfördes under april 2015 en sedimentprovtagning i totalt 11 punkter. Provtagningspunkternas ungefärliga läge i plan framgår av *Figur 5.5*. Med anledning av den intensiva färjetrafiken till och från hållplatsen vid Rosenlund så har provtagning inte kunnat genomföras över hela den bottenyta som kommer att beröras av den planerade utbyggnaden. Några större variationer med avseende på föroreningshalt över ytan förväntas dock inte. Noterbart är dock den fördjupning som skett i botten utanför hållplatsen vid Rosenlund till följd av propellererosion.

Totalt 13 sedimentprover från 7 provtagningspunkter och olika sedimentdjup har valts ut och analyserats med avseende på metaller, alifater, aromater, polyaromatiska kolväten (PAH) samt tennorganiska föreningar.

Provtagning har i flera fall skett ner till ca 1 m djup och i enstaka fall även ner mot 3,5 m sedimentdjup (Rosenlundkanalens utlopp). Analysresultat visar att sedimenten generellt är belastade av såväl organiska som oorganiska föroreningar. Mycket höga halter av tributyltenn (TBT), 120-3800 µg/kg TS, förekommer i såväl ytliga som djupare sedimentlager. Även halterna av PAH uppvisar förhöjda halter. Halterna av kvicksilver, bly, kadmium, koppar, krom och zink i sedimentproverna är också förhöjda och visar tydlig till mycket stor avvikelse jämfört med bakgrundshalter avseende insjösediment¹. Torrsubstanshalten (TS) i proverna har varierat mellan 40 och 59% och glödförlusten mellan 5 och 9,7% av TS.

Tidigare genomförda undersökningar vid Skeppsbron strax uppströms har visat på likartade förhållanden med avseende på föroreningsgrad i sedimenten.

¹ Naturvårdverkets rapport 4913



Figur 5.5, Provtagningsplan sediment - Provtagningspunkternas placering i plan är ungefärliga.

5.7 Geoteknik

Geotekniska undersökningar har utförts i syfte att klargöra de geotekniska förutsättningarna för området. Inom berört vattenområde har undersökningar utförts av Sweco 2014-2015. De naturliga jordlagren inom vattenområdet utgörs överst av ytliga lager sediment som i huvudsak består av mycket lös lera. Under de ytliga sedimenten följer en homogen, lös till halvfast lera med stor mäktighet. Lerans mäktighet är över 100 m inom hela området mellan nuvarande kajkant och farled.

Stabilitetsanalyser har utförts för att dels kontrollera totalstabiliteten ut mot älven och dels för att kontrollera stabiliteten för undervattensslänten ut mot farleden. Analyserna visar att stabilitetssituationen för befintliga förhållanden för undervattensslänten uppfyller rekommenderad säkerhetsnivå (Skredkommissionens anvisningar 3:95). Utförda stabilitetsanalyser visar att förstärkningsåtgärder generellt kommer att erfordras för planerade byggnader och anläggningar inom vattenområdet för att få tillräcklig säkerhet ut mot älven och farleden. Blivande byggnader, pirar och kajer kommer därför att grundläggas på pålar.

Den rådande stabilitetssituationen för vattenområdet är sådan att en viss uppgrundning/utfyllnad (upp till nivå ca -4, eller max 3 m) kan utföras utan att äventyra stabiliteten ut mot farleden, förutsatt att utfyllnaden görs med mycket flacka slänter (1:3). Vid större utfyllnader, belastningar eller där grund används i syfte att utgöra påseglingsskydd kommer det av stabilitets- och bärighetsskäl dock att erfordras förstärkningsåtgärder på botten för att inte säkerheten ut mot farleden skall bli för låg.

5.8 Fisk, flora och fauna

Göta älv är en mycket artrik älv. Av Sveriges ca 59 olika sötvattensfiskar har 37 av dessa påträffats i Göta älv. Utöver sötvattensfiskar följer även saltvattensfiskar i den salta bottenkilen en bra bit upp i älven. Många arter lever hela sitt liv i älven medan andra arter endast uppehåller sig i älven i samband med lek. Göta älv och dess biflöden innehåller viktiga lek- och uppväxtområden för lax, havsöring och ål.

Lax och havsöring vandrar upp i älven under perioden maj-oktober. Leken sker främst under oktober och november över strömsatta grus- och stenbottnar och då framför allt i något av älvens många biflöden. Under april och maj vandrar merparten av lax- och havsöringsmolt från älven och dess biflöden till havet. Ål yngel vandrar upp i älven under vår och försommar medan lekmogna ålar vandrar till havet under sensommar/höst.

På norra sida av älven ligger ett flertal hamnbassänger, däribland Lundbyhamnen och Sannegårdshamnen. Vintertid bedrivs pimpelfiske i hamnbassängerna, främst efter sik som samlats för lek men även abborre.

I vattenområdet utanför Järnvågen finns inga kända lekbottnar eller naturliga uppväxtbiotoper i form av exempelvis grunda, steniga bottnar som vanligtvis kan ge skydd åt småfisk och andra bottenlevande organismer. Ej heller förekommer någon skyddande bottenvegetation, vilket sannolikt beror på allt för stort vattendjup i kombination med begränsat siktdjup. Däremot förekommer dykdalber och andra konstruktioner ute i vattnet som vanligen attraherar fisk i denna typ av miljöer eftersom dessa till viss del fungerar som skydd.

I Göteborgs kanaler och Vallgraven bedrivs sportfiske. Kända fiskeplatser är vid Fiskekyrkan, Trädgårdsföreningen, vid Slussen och vid Lejontrappan i Brunnsparken. Bland förekommande arter kan nämnas abborre, gädda, mört, id, braxen, ål och regnbåge. Vid en omfattande kartläggning av fiskbestånden i Vallgraven inne i centrala Göteborg på 1970-talet påträffades totalt 22 olika fiskarter varav flera marina arter.

Längre nedströms i Göta älv, i anslutning till f.d Eriksbergs varvsdocka samt vid Rya nabbe, har man vid tidigare biologiska inventeringar påträffat mjukbottenlevande blåmusselbestånd utmed den norra farledsslänten och innanför varande grundområden. Musselbankar på mjuka bottnar är en skyddsvärd biotop som ökar områdets artsammansättning genom att de erbjuder skydd, näring och fästyta för olika marina djur och växter. Gränsen mellan det utflödande älvvattnet och det saltare bottenvattnet ligger längre nedströms högre, vilket innebär gynnsammare förhållanden för blåmusslorna än inom aktuellt vattenområde vid Järnvågen.

6 Planerade anläggningar i vattenområdet

6.1 Allmänt

Rosenlundskanalen

6.2 Utbyggnad i vattenområde

25 (36)

innanför spont alternativt grundläggas på en pådäckskonstruktion eller genom en kombination av dessa.

Ytans utformning i plan framgår av *Figur 6.2* samt av *Bilaga 2*.



Figur 6.2, Plan över utfyllnadsområdet.

6.3 Kaj och påseglingsskydd

Påseglingsskydd kommer att anordnas för att skydda människor från att skadas om ett fartyg på grund av tekniskt eller mänskligt fel skulle hota att ramma kajen.

Det antas att människor som uppehåller sig utomhus på kajpromenaden eller i båtar kan göras uppmärksamma på den annalkande faran och hinna sätta sig i säkerhet om ett fartyg är på väg att ränna in i kajen.

Däremot måste människor som vistas inne i byggnader skyddas. Byggnader får inte träffas av ett fartyg som seglar på kajen. De måste också skyddas från energi som forplantas genom marken.

Påseglingsskydd kan vara av två olika huvudtyper, antingen en massiv kaj eller en kaj med framförliggande påseglingsskydd.

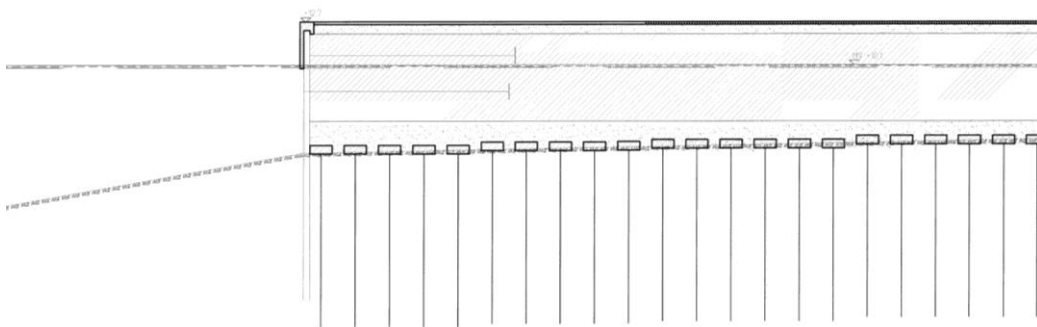
6.3.1 Massiv kaj med integrerat påseglingsskydd

En massiv kaj med fyllnadsmassor som tar upp energin från ett påseglande fartyg visas i principskissen i *Figur 6.3*.

Kajkanten utgörs exempelvis av stålspons med innanför liggande fyllnadsmassor. Under fyllningen finns en grundförstärkning som kan bestå av bankpålning.

Om ett fartyg seglar in i kajen bucklas sponten, sedan tas fartygets rörelseenergi upp genom friktion mot fyllnadsmassorna då dessa plogas undan samtidigt som fartygets tyngdpunkt hävs uppåt.

Husliv på byggnader placeras på ett visst säkerhetsavstånd från kajkanten dit inget fartyg kan tränga in.



Figur 6.3, Principskiss på spontkaj.

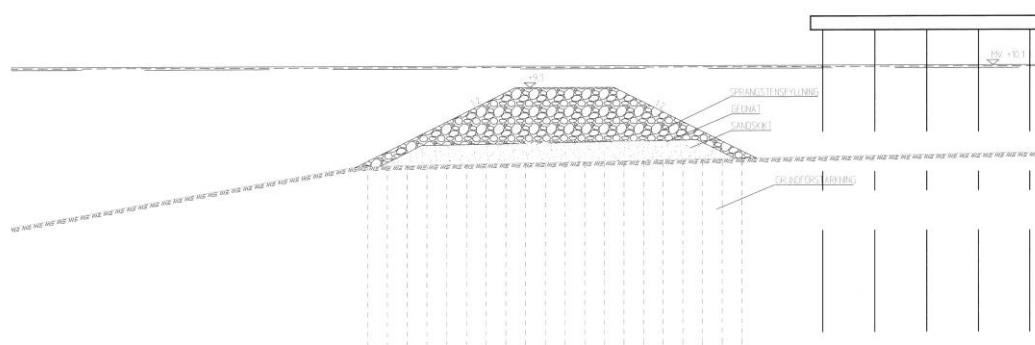
6.3.2 Kaj med utanförliggande påseglingsskydd

Den andra huvudprincipen är att anlägga ett påseglingsskydd i form av en undervattensbank av sprängsten utanför kajen. Banken har en krönhöjd, krönbredd och avstånd från kajlinjen så att ett fartyg går på grund och stannar innan det når fram till kajkanten. En principiell utformning visas i *Figur 6.4*.

Undervattensbanken består av storblockig sprängsten så att den inte eroderas av strömmar, vågor eller propellerströmmar och så att den ger maximal friktion mot ett fartygsskrov. Banken grundläggs på bankpålning för att ligga stadigt och inte orsaka sättningar i den underliggande leran. Bankens höjd, bredd och avstånd från kajlinjen väljs

för att ge fullgod effekt vid förekommande vattenstånd, fartygstyper och påseglingsriktningar.

Om påseglingsskyddet utformas så att fartyg stannar innan de når kajkanten kan husliv i princip ligga i själva kajlinjen.



Figur 6.4, Kaj med utanförliggande påseglingsskydd.

6.3.3 Övriga påseglingsskydd

Utöver de båda huvudprinciper för påseglingsskydd som beskrivits ovan kan man tänka sig ett stort antal mellanting. Man kan exempelvis ha en sprängstensbank som ligger helt eller delvis indragen under en pådäckskaj, där ett påseglande fartyg även tränger in ett stycke i kajen. Då är det viktigt med någon form av energibrytande mellanrum, så att inte pådäcket fortplantar en stötkraft in i byggnaden.

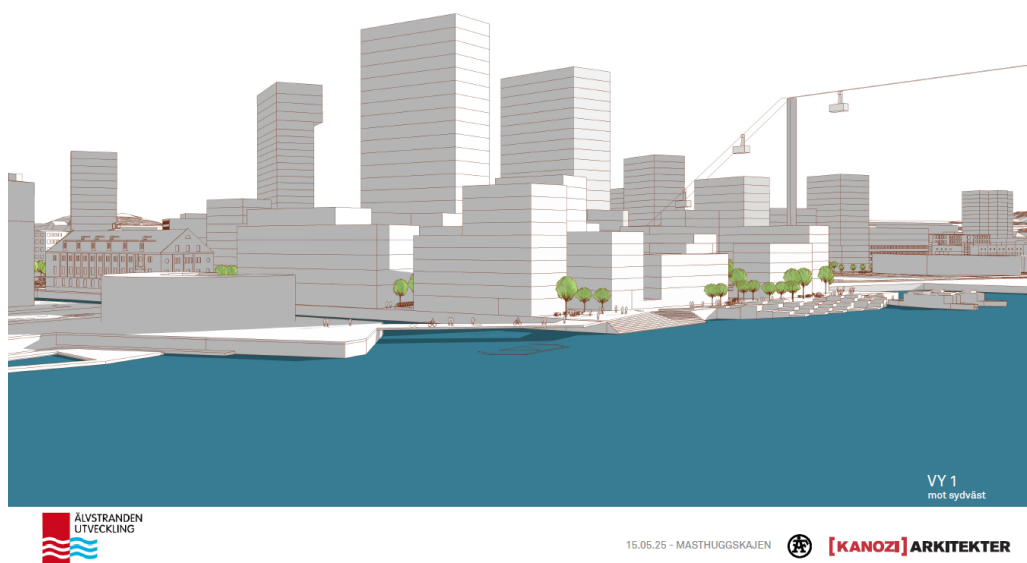
Olika kajtyper och typer av påseglingsskydd kan kombineras och användas på olika delsträckor av utfyllnaden, så länge man har ett tillräckligt "överlapp" mellan en utanförliggande sprängstensbank och en massiv kaj så att inga fria vägar in till kajen skapas.

Önskemål om att kunna navigera fartyg nära kajen på vissa avsnitt kan vara skäl till att välja en spontkaj, medan utanförliggande undervattensbankar kan vara förberedda för att integreras i framtida utfyllnader.

6.4 Arkitektonisk utformning

Bebyggelsen på den utfyllda ytan är tänkt att bestå av relativt höga byggnader något kvarter in från kajkant. Byggnadshöjderna kommer sedan successivt att trappas ned mot vattnet, men även närmast kajkant planeras flervåningsbyggnader. Perspektivvyer ur en modell visas i *Figur 6.5 - Figur 6.7*.

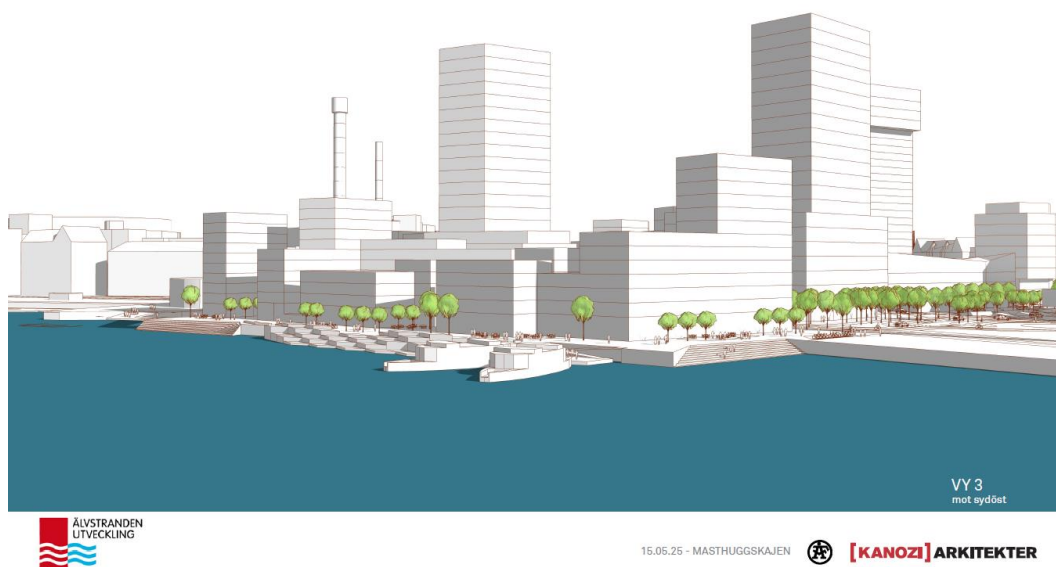
Figur 6.6, Modellvy sedd från norr.



Figur 6.5, Modellvy sedd från nordost.



Figur 6.6, Modellvy sedd från norr.

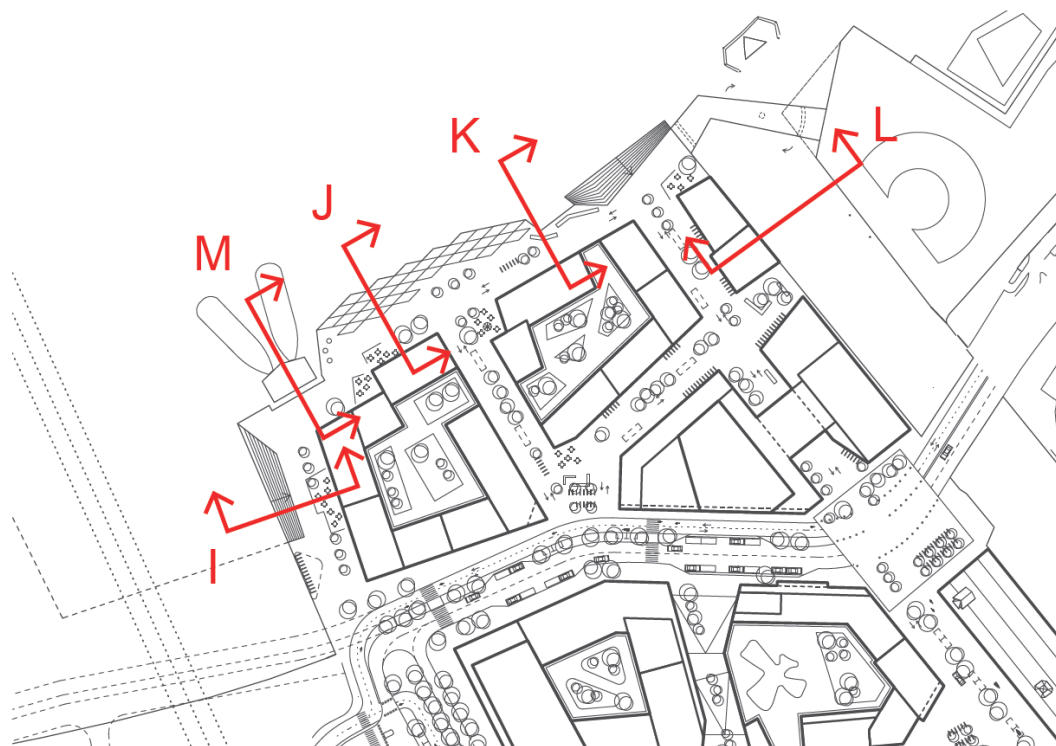


Figur 6.7, Modellvy sedd från nordväst.

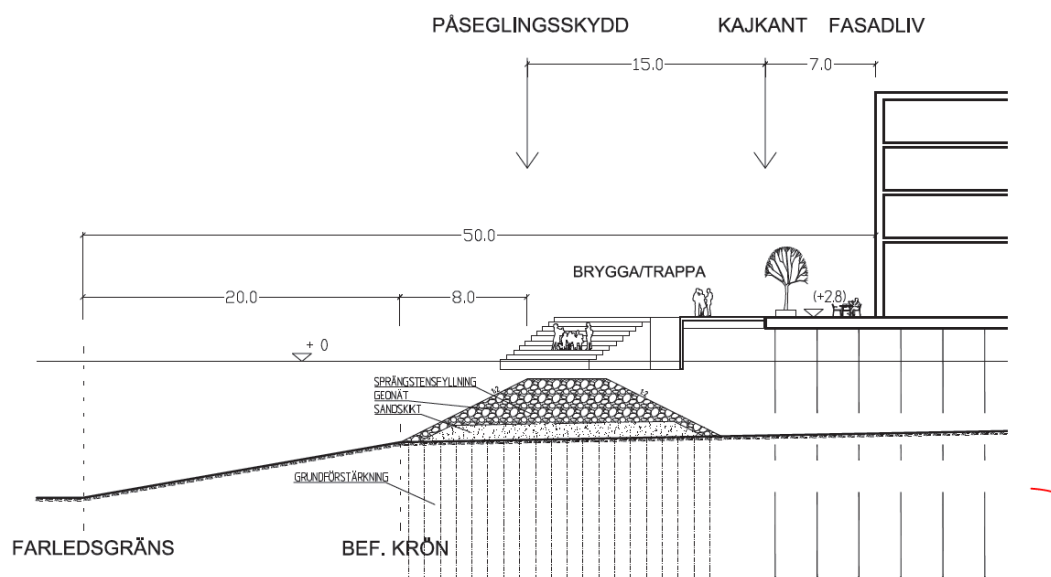
Vid kajkanten planeras olika former av trappor och gradänger för att få en nära kontakt med vattnet. Dessa kan vara utformade som lätta konstruktioner, helt eller delvis av trä,

som kollapsar vid en påsegling så att energi inte förs vidare in mot kajer och byggnader. Eventuellt kan en undervattensbank av sprängsten vara placerad under sådana lätta konstruktioner.

Skiss som illustrerar principen med lätta bryggkonstruktioner ovanpå ett påseglingsskydd av sprängsten visas i *Figur 6.9*.



Figur 6.8, Plan som visar läge för sektion K-K.



Figur 6.9 Sektion K-K genom lätt brygga över påseglingskydd. Måttet 50 m på figuren avser avståndet mellan byggnad och farled (släntfot, dvs fullt farledsdjup).

6.5 Tilläggsplats för Älvsnaabben/Älvsnaabbare

Tilläggsplatser för Västtrafiks personfärjor Älvsnaabben (linje 285) och Älvsnaabbare (linje 286) planeras på västra sidan av det utfyllda området, se Figur 6.10.



Figur 6.10, Möjlig tilläggsplats för personfärjor.

Linje 285 trafikerar sträckan Lilla Bommen – Klippan med ett anlop i varje riktning. Linje 286 är den älvsyttel som idag går mellan Rosenlund och Lindholmsspiren och trafikeras med de nya, dubbeländade fartygen m/s Älveli och m/s Älvfrida.

Trafiken utförs för närvarande av Styröbolaget.

Tilläggsplatsen kommer preliminärt att utgöras av en flytande ponton med två tilläggsplatser, likt de som idag finns vid Rosenlund och Lindholmsspiren, se Figur 6.11.



Figur 6.11 Flytbrygga vid Rosenlund, Älvsnaven vid kaj

7 Miljökonsekvenser

7.1 Förutsedda miljökonsekvenser i anläggningsskedet

Miljökonsekvenserna till följd av planerad vattenverksamhet bedöms huvudsakligen uppstå under anläggningsskedet. Samtliga arbetsaktiviteter som genomförs under anläggningsskedet förväntas påverka omgivningen i större eller mindre omfattning. För vattenmiljön handlar det främst om grumling och risk för spridning av förorenade partiklar medan arbeten ovan vatten huvudsakligen förväntas beröra kringboende och angränsande verksamheter i form av bullerstörning. Mycket går dock att förebygga genom väl avvägda skyddsåtgärder i och kring vattenområdet.

Eftersom utformningen i dagsläget endast är preliminär redovisas nedan endast översiktligt vilka arbetsmoment inom ramen för planerad vattenverksamhet som kan bli aktuella samt vilka risker/störningar respektive moment kan medföra. De arbetsmoment som främst orsakar störningar på omgivande miljö förutses vara:

- Utfyllnad/muddring (grumling, partikelspridning):
Muddringsbehovet är i dagsläget inte fastställt. Troligtvis kommer muddring inte

att behöva ske men klart är att sedimenten är så pass förorenade att eventuella muddermassor inte kan tippas till havs. Eventuella muddermassor får istället transporteras till lämplig deponi/mottagningsanläggning i den mån muddring blir aktuellt alternativt inkapslas innanför spont.

Utläggning av erosionsskydd eller påseglingsskydd kan innebära risk för grumling och partikelspridning om än i väsentligt mindre omfattning än vid muddring. För att undvika/begränsa risken för spridning av förorenade partiklar under anläggningsskedet kan vid behov skyddsåtgärder vidtagas med hjälp av avskärningsanordningar/övertäckning och/eller genom val av lämplig muddringsutrustning/-metod.

- Grundförstärkning av botten (grumling, partikelspridning, buller och vibrationer): Vissa delar av anläggningen kan komma att erfordra förstärkningsåtgärder i älvbotten. Dessa åtgärder kan innebära risk för grumling och partikelspridning på samma sätt som i punkten ovan.
- Eventuell rivning av kajkonstruktion (buller)
- Spontslagning/påslagning (buller, vibrationer)
- Transport av massor (buller, trafikstörning)
- Arbetsplattformar/pråmar/anläggningsfartyg (störningsrisk ur sjöfartssynpunkt)

7.2 Förväntade miljökonsekvenser i driftsskedet

Anläggningar i vattenområdet kan medföra vissa förändringar med avseende på lokala strömnings- samt sedimentationsförhållanden i anslutning till utbyggnadsområdet. Täta konstruktioner som sponter som sträcker sig ut i vattenområdet kan medföra bildning av bakströmmar på läsidan vilka ställvis kan medföra ansamling av skräp som förs med älven men även is vintertid.

Utfyllnaden i vattenområdet kommer inte att inkräkta på farleden, men kommer ändå att påverka sjötrafiken genom att strömningsbilden ändras, det visuella intrycket ändras och genom att grundgående båtar tvingas ut i den djupa farleden. Även fartygsrörelser till och från Stena Lines kajplatser vid Masthuggskajen påverkas. Personer i byggnader kan uppleva att stora fartyg rör sig nära byggnaden.

Publika anläggningar i vattenområdet innebär risker ur säkerhetssynpunkt, vilket ställer krav på att anläggningen kan skyddas mot exempelvis påsegling. Färjeläge för personfärjorna kan beroende på placering komma att påverka sjöfarten i farleden på så vis att angöring kommer ske i direkt anslutning till farleden till skillnad mot befintligt färjeläge vid Rosenlund.

8 Planerade och pågående utredningar

Riskfrågor (sjösäkerhet - påseglingsskydd)

Fartygssimulering

Strömsimuleringar

Sedimentundersökning

9 Tidplan

Samråd för planerad vattenverksamhet genomförs under juni-augusti 2015.

Ansökan om tillstånd till vattenverksamhet enligt 11:e kapitlet Miljöbalken förväntas kunna ges in till Mark- och miljödomstolen vid Vänersborgs tingsrätt kring årsskiftet 2015/2016.

Antagen detaljplan beräknas finnas framme under våren 2016.

10 Förslag till innehållsförteckning MKB

Förväntade konsekvenser under såväl anläggningsskede som driftskede tillsammans med förslag på skadeförebyggande åtgärder kommer att redovisas i kommande Miljökonsekvensbeskrivning (MKB).

Relevanta synpunkter/frågeställningar som inkommer under samrådsskedet kommer att analyseras och inarbetas i MKB:n om så erfordras.

Ett förslag till innehållsförteckning framgår av Bilaga 3.

11 Bilagor

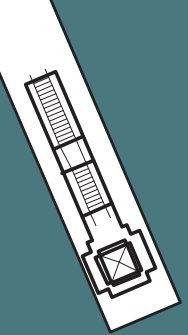
Bilaga 1 Preliminär sändlista

Bilaga 2 Preliminär utformning av vattenanläggning

Bilaga 3 Förslag till innehållsförteckning, MKB

Preliminär sändlista

<u>Fastighetsägare:</u>	<u>Fastighet:</u>
Göteborgs Hamn AB	Masthugget 712:30
Göteborgs Stad	Masthugget 712:40
Göteborgs Stad	Masthugget 712:44
Riksbyggen	Masthugget 28:1 och 712:7
Stena Bygg/Stena Fastigheter AB	Masthugget 34:7
Folkets Hus	Masthugget 31:4 och 31:5 (tomträtt)
Elof Hansson Fastigheter AB	Masthugget 28:9*, 28:10 och 30:6 *Ägs av Masthugget 28:9 Fastighets AB som ägs av Elof Hansson Fastigheter och HSB till lika delar.
Byggnadsbolaget Curt Lundahl AB	Masthugget 29:4
<u>Sjöfarten:</u>	
Stena Line	
Styrsöbolaget	
Västtrafik	
Göteborg Energi AB (Skeppare för oljebåten)	
<u>Myndigheter:</u>	
Göteborgs Hamn	
Sjöfartsverket	
Transportstyrelsen - Sjöfartsavdelningen	
Havs- och vattenmyndigheten	
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	
Miljöförvaltningen	
Räddningstjänsten Storgöteborg	
Statens geotekniska institut	
Stadsbyggnadskontoret	
Kretslopp och vatten	
<u>Miljöintressen:</u>	
Sportfiskarna	
Naturskyddsföreningen	
Göta älvs vattenvårdsförbund	
<u>Övriga:</u>	
Göteborgs Energi AB (Rosenlundsverket)	
Allmänheten	



MASTHUGGSKAJEN
15.05.18

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
skala 1:1000 (A1L)

Bilaga 2



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Icke teknisk sammanfattning
2	Inledning
3	Befintliga förhållanden <i>Befintliga anläggningar och verksamheter</i> <i>Fastighetsförhållanden</i> <i>Planförhållanden</i> <i>Riksintressen</i> <i>Hydrologi, strömningsförhållanden</i> <i>Sediment</i> <i>Fisk, flora och fauna</i> <i>Miljökvalitetsnormer</i>
4	Sjöfart
4.1	Nuläge
4.2	Konsekvenser
5	Alternativa utformningar och lokaliseringar
6	Miljökonsekvenser
6.1	Miljökonsekvenser i anläggningskedet <i>Grumling och partikelspridning</i> <i>Buller</i> <i>Emissioner</i> <i>Sjösäkerhet</i> <i>Påverkan på fisk, flora och fauna</i> <i>Påverkan på kulturmiljö</i> <i>Rekreation och friluftsliv</i> <i>Transporter</i> <i>Hushållning med naturresurser</i> <i>Påverkan på miljökvalitetsnormer</i>
6.2	Miljökonsekvenser i driftsskedet <i>Påverkan på sjöfart och sjösäkerhet</i> <i>Påverkan på strömningsförhållanden och sedimentation</i> <i>Påverkan på fisk, flora och fauna</i> <i>Emissioner</i> <i>Rekreation och friluftsliv</i> <i>Påverkan på miljökvalitetsnormer</i>
7	Förslag till skyddsåtgärder
8	Samråd
9	Kontrollprogram

SÄNDLISTA- Södra Älvstranden Utveckling AB, Järnvågen

Myndigheter

- Boverket
- Försvarsmakten
- Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten
- Göteborgs Stad, Miljöförvaltningen
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret
- Göteborgs Stad, Stadsledningskontoret
- Statens geotekniska institut (Göteborg)
- Göteborgs Stadsmuseum
- Havs- och vattenmyndigheten
- Kammarkollegiet
- Kustbevakningen
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
- Naturvårdsverket
- SMHI
- Sjöfartsverket
- Statens historiska museer, arkeologiska uppdragsverksamheten (f.d. Riksantikvarieämbetet)
- Trafikverket
- Transportstyrelsen – Sjöfartsavdelningen

Organisationer

- Göta Älvs vattenråd
- Göta älvs vattenvårdsförbund

- Naturskyddsföreningen
- Räddningstjänsten Storgöteborg
- Sportfiskarna
- Vattenrådet för Bohuskusten

Företag

- Ahlmark Lines AB
- Bres-Line Rederiet Nielsen och Bresling A/S
- Boatmanager Scandinavia AB (Göteborgs Gästhamn Lilla bommen)
- Erik Thun AB
- GREFAB
- Göteborgs Energi AB (Rosenlundsverket)
- Göteborgs Hamn AB
- Göteborgs Spårvägar AB
- OP Svensson Shipping AB
- Strömma, hop-on/hop-off (samma koncern)
- Skärgårdslinjen
- Svenska kryssarklubben
- Stena Line Scandinavia AB
- Stoc Tankers AB
- Styröbolaget
- Tamina Shipping AB (Skeppare för oljebåten till Göteborg Energi AB)
- Västtrafik
- Vattenfall (avseende avrinningen från Vänern)
- Wijnne & Barends' cargadoors – en agentuurkantoren BV

Fastighetsägare

- Göteborgs Hamn AB
- Göteborgs kommun
- Göteborgs kommun
- Göteborgs kommun
- Göteborgs kommun
- Göteborgs kommun
- Göteborgs kommun
- Göteborgs kommun
- Riksbyggen
- Riksbyggen
- Masthugget 28:9 fastighets AB*
- EH Masthuggets fastighets AB**
- EH Masthuggets fastighets AB
- Byggnadsbolaget Curt Lundahl & CO AB Masthugget 29:4
- HIGAB AB
- KB Pirogen 7 (via Stena fastigheter,)
- Byggnadsföreningen Folkets hus
(tomträtt)

Fastigheter

Masthugget 712:30
Masthugget 712:40
Masthugget 712:44
Masthugget 712:43
Masthugget 712:24
Masthugget 712:8
Masthugget 712:9
Masthugget 712:28
Masthugget 28:1
Masthugget 712:7
Masthugget 28:9
Masthugget 28:10
Masthugget 30:6
Masthugget 32:2
Masthugget 34:7
Masthugget 31:4 och 31:5

***Ägs av Masthugget 28:9 Fastighets AB (556945-5974)
som ägs av Elof Hansson Fastigheter och HSB till lika delar.**

**** EH Masthuggets fastighets AB (556209-1289),
där moderbolaget är Elof Hansson fastigheter**

Göteborgs Posten

den 28 augusti 2015



**Göteborgs
Stad**

Inbjudan till skriftligt samråd rörande ansökan om tillstånd till vattenverksamhet för nybyggnation vid Norra Masthugget, Järnvågen

Göteborgs Stad, Fastighetskontoret har för avsikt att genom Södra Älvstranden Utveckling AB vid årsskiftet 2015/2016 till mark- och miljödomstolen vid Vänersborgs tingsrätt lämna in en ansökan om tillstånd till vattenverksamhet enligt 11 kap. Miljöbalken.

Ansökan om tillstånd till vattenverksamhet syftar till att möjliggöra för en utveckling av området Norra Masthugget - området mellan Rosenlundsverket och Stigbergsliden - till en attraktiv del av innerstaden med byggnation av nya bostäder och affärslokaler, bland annat genom tillskapandet av nya markytor i älven.

Innan ansökan lämnas in skall sökanden, enligt 6 kap. Miljöbalken, bland annat samråda med de enskilda som kan antas bli särskilt berörda samt med den allmänhet och de organisationer som kan antas bli berörda av verksamheten.

Södra Älvstranden Utveckling AB har upprättat ett samrådsunderlag rörande ansökan om tillstånd till vattenverksamhet. Av underlaget framgår den planerade åtgärdens utformning och omfattning, de preliminära alternativ som finns, den förutsedda miljöpåverkan samt preliminärt innehåll och övergripande utformning av miljökonsekvensbeskrivning.

Härmed inbjuder därmed Södra Älvstranden Utveckling AB de enskilda som kan antas bli särskilt berörda och allmänheten att inkomma med skriftliga synpunkter.

Samrådshandlingarna kan hämtas från Södra Älvstranden Utveckling AB:s hemsida, www.masthuggskajen.se eller beställas på telefon 031-368 96 40 från och med den 1 september 2015.

Synpunkterna skall vara Södra Älvstranden tillhanda senast den **23 september 2015**.

Adress: Södra Älvstranden Utveckling AB,
Box 8003, 402 77 Göteborg

e-post: info@alvstranden.se

Eventuella frågor kan ställas till Åsa Verneresson, projektledare för Järnvågen, e-post: asa.verneresson@alvstranden.goteborg.se, telefon: 031-368 96 40

Aktuella handlingar hittar ni på www.goteborg.se under Handlingar och protokoll eller ring nämndsekreteraren på 031-41 9604.



Göteborgs Stad Kultur

Yttrande

Utfärdat 2015-09-16
Diarienummer 1458/15

Handläggare

Tom Wennberg
Telefon 031-368 36 11
E-post tom.wennberg@kultur.goteborg.se

Till
Södra Älvstranden Utveckling AB
Åsa Vernersson

Samråd enligt miljöbalken inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet, Norra Masthugget, Järnvågen

Kulturförvaltningen har tagit emot rubricerat ärende för yttrande. Med anledning av detta vill kulturförvaltningen framföra nedanstående.

Ärendet

Kulturförvaltningen har tagit emot ovanstående ärende för yttrande. I ärendets beredning har även Anette Lindgren, Göteborgs stadsmuseum deltagit.

Södra Älvstranden Utveckling AB har för avsikt att lämna in en ansökan om tillstånd till vattenverksamhet till Mark och miljödomstolen vid Vänersborgs tingsrätt.

Aktuellt område omfattar en vattenyta längs Göta Älvs södra strand mellan Järnvågsgatan och Rosenlundskanalen där en byggbar halvö är tänkt att skapas. Ansökan syftar till att möjliggöra för en utveckling vilken i sin förlängning kommer att innefatta hela Norra Masthugget, området mellan Stigbergsliden och Rosenlundsverket. Hela kajen är tänkt att i en framtid flyttas längre ut i älven för att skapa mer exploaterbar mark.

Bakgrund

Planområdets östra del, området runt Järntorget, ingår i miljö av riksintresse för kulturmiljövården, Haga-Masthugget (O 2:2). Det angränsar också till den riksintressanta miljön Göteborg inom vallgraven (O 2:1), med Fästningsstaden Göteborg.

Hela Gamla Masthugget är idag registrerat som fornlämning Göteborg 342. Fornlämningen består av stadslager från 1600-talet och framåt och sträcker sig från Rosenlundskanalen fram till Stigberget.

Förvaltningens synpunkter

Den aktuella planerade markutbyggnaden berör Riksintresset "Den befästa staden". I den sydvästra delen av staden inom vallgraven finns den enda bevarade bastionen, Carolus Undecimus Rex. Den anlades på Lilla Otterhällan i början av 1700-talet. Bastionen är idag en mycket viktig del av miljön runt Esperantoplatsen. Från toppen av bastionen har man utsikt mot älvmynningen och kontakten med älven och vattnet är påtaglig. Närmar man sig staden från älven syns bastionen mycket väl. Den är den fästningsdel som idag starkast påminner om den fästningsstad som Göteborg en gång var. Alla bevarade delar av fästningsstaden är klassade som riksintresse för kulturmiljövården.

Aktuellt område för markutbyggnad i älven angränsar till riksintresset och har direkt påverkan på den visuella upplevelsen av bevarade delar av fästningen. Enligt tidigare underlag som kulturförvaltningen tagit del av finns det risk att bebyggelsen som planeras på Järnvågen påverkar den visuella kontakten mellan bastionen och vattnet och därmed även förståelsen för fästningens relation till älven.

Kulturförvaltningen menar att det behöver utredas hur man behåller den visuella kontakten mellan fästningsstaden, i synnerhet bastion Carolus Undecimus Rex, och älven. För att inte fästningsstaden skall bli överskuggad och oläsbar i den framtida staden kan både utfyllnad och planerad bebyggelse behöva anpassas efter kulturmiljöns speciella omständigheter i det aktuella området.

Enligt marinarkeolog Staffan von Arbin på Bohusläns museum antyder vattendjupet inom den aktuella ytan att det berörda området är relativt förskonat från större, sentida ingrepp i botten. Det har dessutom visat sig upprepade gånger att även helt eller delvis muddrade bottnar kan rymma äldre lämningar som ligger djupt nedsjunkna i botten. En marinarkeologisk utredning/förundersökning är nödvändig för att undersöka förekomsten av eventuella arkeologiska lämningar.

GÖTEBORGS STADS KULTURFÖRVALTNING

Carina Sjöholm
t.f. avdelningschef

Cathrine Sjölund Åhsberg
enhetschef



Göteborgs Stad

Kretslopp och vatten

Handläggare
Peter Engström

Telefon
031-627644

Datum
2015-09-21

Dnr
0385/15

Sida
1 (1)

Södra Älvstranden utveckling AB
asa.vernersson@
alvstranden.goteborg.se

Samrådsunderlag för Norra Masthugget, Järnvågen.

Södra Älvstranden utveckling AB har i Samrådsunderlag 11 kap. Miljöbalken – begärt yttrande från Kretslopp och vattennämnden.

Ledningsutbyggnad

I samband med utbyggnaden av Norra Masthugget, Järnvågen enligt samrådsunderlaget måste befintliga ledningar och dess påverkan på planerade byggnationer dels kartläggas men även alternativa dragningar för dem tas fram i ett tidigt skede. I dag passerar ett antal kritiska ledningar planområdet, dessa ledningar måste vara i drift genom hela projektet samt förläggas i lämpliga lägen i det fullt utbyggda Järnvågen. I ett tidigt skede bör dessa alternativa sträckningar utredas då de kan komma att påverka utformningen samt konstruktionen av övriga planerade byggnationer så som kajer, linbana samt bebyggelse.

Dagvatten

För hanteringen av dagvatten som uppkommer inom planområdet skall kretslopp och vattens föreskrifter i "Dagvatten – så här gör vi" samt "Vatten – så klart" följas.

Med vänlig hälsning

Kretslopp och vatten

Utveckling och projektavdelningen
Stadsbyggnadsenheten

Emma Hansryd

C:\Users\x2peteng\Desktop\Samrådsunderlag Järnvågen diarienummer 0385.15.docx

Kretslopp och vatten
Box 123
SE-424 23 ANGERED
Telefon 031-368 70 00
Telefax 031-368 70 50

Fakturaadress
N560 kretslopp och vatten
Intraservice
405 38 GÖTEBORG

VAT-nr SE 212000-1355
kretsloppochvatten@kretsloppochvatten.goteborg.se
www.goteborg.se/kretsloppochvatten



Älvstranden Utveckling AB
Box 8003
402 77 GÖTEBORG

Svar på samråd inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet Norra Masthugget, Järnvågen

Miljöförvaltningens svar

Älvstranden Utveckling AB planerar att ansöka om tillstånd till vattenverksamhet som innebär utfyllnad i Göta älv för vattenanläggning/kaj med bebyggelse inom planområde för Norra Masthugget. Miljöförvaltningen har följande synpunkter på samrådsmaterialet.

Synpunkter

Långsiktiga förändringar och stärkta ekosystemtjänster

Vattenverksamhetens syfte är att omvandla ett mark- och vattenområde till en bebyggd stadsdel med kajer och tilläggsplatser för personfärjor. Även om den största miljöpåverkan kan förväntas i anläggningsskedet behöver förslag på uppföljning av effekter av den förändrade markanvändningen och vattenanläggningens långsiktiga drift föreslås.

Underlag för bedömning av påverkan på vattenmiljöns ekosystemtjänster och redovisning av hur de skyddas eller stärks bör också redovisas.

Temperaturutjämning, flödesreglering, dagvattenfördröjning och rening är exempel på ekosystemtjänster av väsentlig betydelse för långsiktig klimatanpassning av det berörda land- och vattenområdet. Planer på dagvattenrening i form av dammar eller skärmbassänger bör redovisas då de är relevanta för aktuell ansökan om tillstånd för vattenanläggning/kaj. Även uppgifter om långsiktig utveckling av fritidsbåtstrafiken i området har betydelse för bedömning av lämpliga försiktighetsmått.

Påverkan på växt- och djurliv

Vattenverksamhetens påverkan på växters och djurs livsmiljöer och spridningskorridorer bör utredas och förtydligas, inte minst för de i älven förekommande rödlistade arterna samt den genetiskt unika och hotade Sävå-laxen. Vi saknar information om potentiella habitatförluster i älven och i Rosenlundskanalen och en bedömning av hur livsmiljöer för växter och djur ovan, under och kring vattenytan kan skyddas eller gynnas.

Risk för kumulativa effekter

En analys av samtida pågående arbeten i Göta älv behöver göras för att bedöma om det finns risk för att den negativa miljöpåverkan i vattenförekomsten under en viss tid ackumuleras och därmed föranleder större försiktighetsmått. Sökanden bör



Göteborgs Stad

Miljö

redovisa för att verksamheten inte i någon parameter bidrar till en försämring av ekologisk eller kemisk status.

Sedimentprovtagningar

Kompletterande sedimentundersökningar bör göras nu när trafiken till och från hållplatsen vid Rosenlund är avstängd.

Risk för grumling, spridning av föroreningar och buller

Riskbedömning och förslag på bästa möjliga teknik samt skyddsåtgärder för att minimera de negativa effekterna av den planerade verksamheten på vattenförekomsten bör beskrivas. Exempel på negativ påverkan som ska minimeras är spridning av föroreningar, grumling och buller ovanför och under vattenytan. Val av teknik och utformning bör bedömas utifrån påverkan i anläggningsskedet samt långsiktig effekt på vattenområdet i drift- och underhållsskede. I det fall anläggningen kommer innebära användning av massor ska en masshanteringsplan ingå i ansökan.

På uppdrag av miljö- och klimatnämnden


Klara Eklund
Miljöutredare

E-post: klara.eklund@miljo.goteborg.se
Tfn: 031-368 39 10

Södra Älvstranden Utveckling AB

Box 8003

402 77 Göteborg

Asa.vernersson@alvstranden.goteborg.se

Sjöfartsverkets samrådsyttrande kring planerad vattenverksamhet, norra Masthugget, Järnvågen, inom Göteborgs kommun.

Sjöfartsverket har mottagit rubricerat ärende för samråd.

Sjöfartsverkets har följande synpunkter

Allmänt

Sjöfartsverket ser positivt på att äldre hamnområden som inte längre används kan utnyttjas för ny bebyggelse och en utveckling av staden. Underlaget är omfattande och planerna andas framåtanda och förnyelse. Sjöfartsverket saknar dock en helhetsbild av hur framtida planering ser ut i anslutning till föreslagen detaljplan, främst handlar detta om hur södra älvstranden är tänkt att planeras vidare västerut i framtiden.

Danmarksterminalen

I direkt anslutning till berört område finns Stena Lines Danmarksterminal. Enligt samrådsunderlaget så skall Stena Lines verksamhet vid Masthuggskajen upphöra efter 2019.

I nuläget finns inga alternativa lägen för Danmarkstrafiken inom Göteborgs hamn. Sjöfartsverkets ståndpunkt är att riksintresset för hamn ligger kvar intill dess att en alternativ lokalisering för Stena Line har presenterats. Således bör miljökonsekvensbeskrivningen redogöra för hur den framtida lokaliseringen av Stena Lines verksamhet är tänkt alternativt vilka eventuella konflikter som kan uppstå.

Datum
2015-09-15

Vår beteckning
15-03122-2

Delutredningar i underlaget såsom bullerutredning, luftutredning, trafikutredning och hållbarhetskonskvenser behöver därför kompletteras som beaktar en eventuell framtida samexistens med Danmarksterminalen.

Nuvarande bullerutredning och luftutredning omfattar inte Danmarksterminalen.

Med nuvarande underlag är Sjöfartsverkets bedömning att kajerna 24-25 inte kommer att kunna användas för färjetrafik i framtiden då utrymmet blir alltför litet, avgränsat i tre led samt nära planerad bebyggelse. Detta bör utredas vidare för att visa vilka begränsningar som kan komma ifråga.

Oljeleveranser till Rosenlundsverket

Den föreslagna placeringen för tankfartyg, vid "Nabben", som levererar olja till Rosenlundsverket tillkom under arbetet med detaljplanen för Skeppsbron.

I det skedet fanns inga planer på den utfyllnad i Göta älv som nu föreslås i rubricerad detaljplan. Förutsättningarna har således förändrats och Sjöfartsverket anser, med den nu föreslagna detaljplanen för Järnvågen, att denna placering är direkt olämplig för oljeleveranser med tankfartyg.

Sjöfartsverket ser att alternativa lokaliseringar/lösningar för oljeleveranser till Rosenlundsverket behöver tas fram i det fortsatta arbetet med ansökan om vattenverksamhet samt i arbetet med den tillhörande detaljplanen.

Rosenlundskanalen

I samrådsunderlaget saknas beskrivning av den utritade öppningsbara bron över Rosenlundskanalen samt de planerade portarna som skall hindra framtida högre vattenstånd från att tränga in i kanalen.

I det fall ansökan avser inkludera dessa båda objekt så bör de inkluderas i det fortsatta arbetet.

Älvtrafiken (Älvsnabben)

Sjöfartsverket konstaterar att älvtrafiken nu flyttat från Rosenlund till Stenpiren. I det fortsatta arbetet med vattenverksamhet är det således av vikt att staden och Västrafik har en gemensam bild av framtiden så att utredningar med tillhörande riskanalyser görs med rätt förutsättningar.

Detaljplan Järnvågen

Parallellt med ansökan om vattenverksamhet pågår arbetet med att ta fram en detaljplan för området. Älvsnabbens eventuella framtida läge, Stena Lines framtida närvaro vid Masthugget samt oljeleveranserna till Rosenlundsverket är för Sjöfartsverket centrala frågor som behöver klargöras ytterligare i arbetet med den nya detaljplanen.

Detta ärende har handlagts av lotsområdeschefen Björn Garberg i Göteborg samt infrastruktursamordnare Johan Eriksson, varav den sistnämnde varit föredragande.

Johan Eriksson



Älvstranden Utveckling AB
asa.vernersson@alvstranden.goteborg.se

Kopia till:
Diariet - avslut

Yttrande över tidigt samråd enl MB inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet, Norra Masthugget, Järnvågen

Ärendet

Södra Älvstranden Utveckling AB har för avsikt att vid årsskiftet 2015/2016 lämna in en ansökan om tillstånd till vattenverksamhet enl 11 kap, MB. Målsättningen är att tillskapa nya markytor i älven. Arbetet bedrivs tillsammans med ett detaljplanearbete för ett större område, Norra Masthugget- området mellan Rosenlundsverken och Stigbergsliden.

Trafikverket har yttrat sig över detaljplanen med blandad stadsbebyggelse vid Järnvågsgatan m.fl. och ser att det är viktigt för planens genomförande att helheten beaktas. Se Trafikverkets yttrande TRV 2015/58004.

Berört vattenområde och sjöfart

Berört vattenområde i Göta älv ligger utanför planlagt område. Området omfattas inte av strandskydd.

I området ingår Göteborgs Hamn med anslutande farleder samt farled 955 till Väneren som är klassat som riksintresse för sjöfarten. I anslutning till berört vattenområde ligger nedströms Stena Lines Danmarksterminal på Masthuggskajen.

Av handling med tillståndsansökan för vattenverksamhet framgår att sjötrafiken i området domineras av Stena Lines färjetrafik, passagerartrafik mellan norra och södra älvstranden samt passerande lastfartyg för uppåtgående och nedåtgående riktning i leden till och från Göta älv och Trollhätte kanal.

Utöver den regelbundna och tidtabellstyrda trafiken på Göta älv tillkommer passerande större fartyg till Frihamnen samt tankfartyg med oljeleveranser till Rosenlundsverket med mera. Under sommarperioden är också trafiken med fritidsbåtar intensiv, vilket väntas få en ökning både av antal passerande fritidsbåtar och av fritidsbåtarnas storlek.

Frågeställningar som ytterligare behöver belysas i kommande arbeten:

Dagvattenhantering

En ny stadsdel ska byggas i ett känsligt område nära Göta älv. Här bör dagvattenfrågor belysas men också frågor om klimatanpassning och risk för översvämning.

Geoteknik

Hur känsligt är den befintliga infrastrukturen för större pålastning och vad händer med det befintliga området när pålning samt utfyllnad sker? Trafikverket har tidigare påtalat att området är känsligt och att delar av fastigheterna kring området idag är upphängt och säkrat på grund av Götatunnelns byggnation vilket var problematiskt ur ett geotekniskt



perspektiv. Den byggnation som planeras på den utfyllda marken är storskalig och kräver omfattande geotekniska utredningar. Dessa finns inte redovisade i materialet.

Vatten

Vattenförhållanden kommer att påverkas. Effekter och konsekvenser bör studeras med avseende på hamnens och sjöfartens verksamhet och drift.

Sjöfart

Då utrymmet i leden kommer att minskas påverkas sjöfartstrafiken. Konflikten mellan olika sjöfartsintressen behöver utredas ytterligare för Vänersjöfart, lastfartyg, färjetrafik och fritidsbåtar med mera.

Risikanalyt

Transporter av farligt gods sker dels på väg men också på sjöfart. Riskförhållanden med transporter av farligt gods via Danmarksterminalen samt oljetransporter till Rosenlundsverket behöver studeras.

Riksintressen

Trafikverket vill tydliggöra att Göta Älv är en farled och att riksintresse sjöfart samt hamn måste beaktas. Trafikverket ser inte att man i utredningen tillräckligt tagit hänsyn till detta eller redovisat konsekvenserna av förslaget för vad bostäder i detta läge innebär för begränsningar på till exempel Stena Lines och hamnens verksamhet. Det har heller inte tydliggjorts hur farleden och dess trafik påverkas. Vidare att små båtar inte får plats utan tvingas ut i farleden vilket kan innebära en trafikeringskonflikt och behöver utredas.

Trafikverket förutsätter att det inom berörda detaljplanearbeten, med ändrad markanvändning och planering av ny bebyggelse, kommer att säkerställas utan risk för påtaglig påverkan på närliggande riksintressen för kommunikation.

Trafikverket vill framhålla vikten av att hänsyn ska tas till eventuell trafikpåverkan i samband med arbetena i Göta älv och Rosenlundskanalen. Planerade åtgärder i vatten måste säkerställa att Trafikverkets anläggningar och projekt inte påverkas, till exempel hamnanläggning och kajer samt Götatunneln med anslutningar.

Projektet ansvarar för att samordna sig med andra projekt vid planering och genomförande. Vikten av samordning gäller speciellt åtgärder som genomförs längs samma pendlingsstråk eller vid samma pendlingsnod. Projektet ska kommunicera om pågående och planerade åtgärder längs det aktuella stråket/områden med KomFram Göteborg.

Miljökonsekvensbeskrivning

I ansökan om tillstånd för vattenverksamhet redovisas förslag till innehållsförteckning för Miljökonsekvensbeskrivning, MKB.

MKB:n bör ge en fullständig bild av förväntade miljökonsekvenser. Därför rekommenderar Trafikverket att nuläge och nollalternativ samt föreslaget alternativ med lämpligt prognosår ska belysas. Till detta bör även beskrivas ett alternativ där exploatering genomförs på tillgänglig planlagd mark utan intrång i vattenområden.

Trafikverket anser att MKB:n behöver beskriva samtliga studerade alternativ. Det innebär att beskrivningen ska belysa även de alternativ som är bortvalda med miljökonsekvenser och motiv. MKB:n ska också ge svar på i vilken grad påverkan sker på angivna riksintressen samt om eventuell påverkan är påtaglig.



Vidare önskar Trafikverket se en utförlig beskrivning av vattenverksamhetens art såväl i anläggningsskedet som i driftskedet. Det innebär att beskrivningen ska redovisa utformning, omfattning samt metoder för vattenverksamhet.

Övrigt

Trafikverket ser fram emot fortsatt deltagande i ärendet.

För mer information se gärna www.trafikverket.se/samhallsplanering

Med vänlig hälsning

Malin Lind

Malin Lind
Samhällsplanerare

Övriga medverkande i ärendet:
Dan Settergren/resurstöd



Datum
2015-09-15

Beteckning
5.3.2-1509-0505

Ert datum

Er beteckning

Vår referens / Regionkontor Göteborg
David Schälin

Södra Älvstranden Utveckling AB
Att: Åsa VernerSSon
asa.vernersson@alvstranden.goteborg.se

Samrådsyttrande

Ansökan om tillstånd för vattenverksamhet enligt miljöbalken i Norra Masthugget, Järnvågen, Göteborgs stad.

Bakgrund

Södra Älvstranden Utveckling AB har för avsikt att lämna in en ansökan till mark- och miljödomstolen om tillstånd enligt 11 kap. miljöbalken (tillstånd för vattenverksamhet) för en utveckling av området Norra Masthugget. Älvstranden har möjliggjort för Statens Geotekniska institut (SGI) att lämna synpunkter i rubricerat ärende.

Underlag:

- Sweco Environment Göteborg, Järnvågen, samrådsunderlag – prövning av vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken, daterad 2015-06-04

SGI:s överväganden

Yttrandet är begränsat till SGI:s ansvarsområden, d.v.s. geotekniska och miljögeotekniska frågeställningar.

I översänt samrådsunderlag finns en tydlig beskrivning av stabilitetsförhållande vid Masthuggskajen, både för totalstabiliteten i området och för lokalstabiliteten i undervattenssläten ut mot farleden. Med tanke på stabilitetssituationen kommer bebyggelse, pirar och kajer, enligt samrådsunderlaget, att grundläggas på pålar. SGI delar denna bedömning och anser att föreslagen grundläggningsmetod, eller jämförbar lösning, är motiverad.

När det gäller påseglingsskydd presenteras två huvudtyper av skydd, en massiv kaj och en kaj med framförbyggande påseglingsskydd. Det är viktigt att vid planering av skyddet beakta stabilitetssituationen eftersom den kan begränsa möjligheten att utföra uppfyllnad utan att förstärkningsåtgärder erfordras.

Slutligen föreslår SGI att samrådshandlingen kompletteras med en plan som visar påseglingsskyddets läge och utbredning.

Föroreningsituationen i sediment är tillfredsställande beskriven i befintligt underlag, liksom den översiktliga beskrivningen av möjliga miljökonsekvenser (grumling, partikelspridning) i anläggningsskedet. När det gäller miljökonsekvenser i driftskedet kan sedimenttransporten i framtiden komma att förändras p.g.a. de ändrade strömnings- och sedimentationsförhållanden som de planerade anläggningarna kan medföra. SGI vill peka på att det kan innebära att förorenade sediment transporteras/flyttas från delvis kända platser till nya områden. Vi förutsätter att detta kommer att beskrivas närmare i kommande MKB.

Statens geotekniska institut

Huvudkontor

Besöksadress: Olaus Magnus väg 35
581 93 LINKÖPING
Tel 013-20 18 00
Fax 013-20 19 14

Regionkontor Göteborg

Besöksadress: Hugo Grauers gata 5B
Postadress: 412 96 GÖTEBORG
Tel 031-778 65 60
Fax 031-778 59 40

Bankgiro 5211-0053
Org nr 20 21 00-0712
E-post sgi@swedgeo.se



Datum
2015-09-15

Beteckning
5.3.2-1509-0505

Ärendets handläggning

Beslut i detta ärende har tagits av undertecknad geotekniker David Schälin som har handlagt ärendet tillsammans med geotekniker Stefan Turesson och miljögeotekniker Maria Carling.

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
Myndighetsfunktionen


David Schälin

Älvstranden Utveckling AB

Box 8003

402 77 Göteborg

Datum: 2015-09-01

Vår referens: 2015/1598/10.1

Er referens: Järnvågen 2342863

asa.vernersson@alvstranden.goteborg.se

info.alvstranden@alvstranden.goteborg.se

Yttrande över Samråd enligt miljöbalken inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet, Norra Masthugget, Järnvågen

SMHI har tagit del av rubricerade samrådshandlingar och har följande synpunkter.

Det behövs noggranna utredningar av hur utbygganden i vattnet påverkar strömningsförhållanden, salthalt och isförhållanden i Göta älv.

Vid planering av det nya området är det viktigt att ta hänsyn till översvämningsrisker, både i dagens klimat och i framtiden. Till hjälp finns riktlinjer som länsstyrelsen tagit fram "Stigande vatten, en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden"

<http://www.lansstyrelsen.se/gotland/SiteCollectionDocuments/Sv/Milj%C3%B6-och-klimat/Klimat-och-energi/Stigande-vatten.pdf>.

Det är viktigt att även ta hänsyn till det framtida klimatet vilket finns beskrivet i den klimatanalys SMHI har gjort på uppdrag av länsstyrelsen

<http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/klimat-och-energi/klimatanalys-smhi-vastragotaland.pdf>.

Avdelningschef Bodil Aarhus Andrae har beslutat i detta ärende som beretts av Anna Eklund och Jörgen Öberg.

För SMHI



Bodil Aarhus Andrae

Chef Avdelning Samhälle och säkerhet

SMHI – Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut

601 76 Norrköping Besök Folkborgsvägen 17 Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01

SMHI

Anton Tamms väg 1
194 34 Upplands Väsby

SMHI

Sven Källfelts Gata 15
426 71 Västra Frölunda

SMHI

Hans Michelsensgatan 9
211 20 Malmö

SMHI

Universitetsallén 32
851 71 Sundsvall


KUSTBEVAKNINGEN

 Avdelning
 Avdelningen för
 räddningstjänst och
 sjöövervakning

 Handläggare
 Fredrik Simonson

 Södra Älvstranden Utveckling AB
 Åsa Verneresson
 asa.verneresson@alvstranden.goteborg.se

 Datum
 2015-09-15

 Dnr
 2015-2121:2

 Ert datum
 2015-08-24

 Er referens
 -

Svar avseende Inbjudan till skriftligt samråd enligt miljöbalken inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet, Norra Masthugget, Järnvågen

Kustbevakningen har ingenting att invända mot när det gäller samrådsunderlaget eller det förestående arbetet som sådant, men vill framföra vissa synpunkter utifrån myndighetens verksamhetsuppgifter.

Det aktuella området ligger inom den kommunala räddningstjänstens geografiska ansvarsområde, men Kustbevakningen kan vid behov bistå vid en miljöräddningsinsats. Dessutom kan strömmen medföra att eventuella utsläpp transporteras ut till Kustbevakningens eget geografiska ansvarsområde i Göta Älvs mynning.

Verksamhetsutövaren bör därför åläggas att alltid kontakta Kustbevakningen om olja eller andra skadliga ämnen kommer ut i vattnet i samband med arbetet. Detsamma bör ske redan när det är överhängande fara för sådana utsläpp.

Informationen lämnas till Kustbevakningens Regionledning Sydväst på telefon +46 31 726 91 00, eller via e-post till lc.krs@kustbevakningen.se

Kustbevakningen har inget behov av ytterligande deltagande i samråd rörande detta ärende.

Ingvar Lindholm
 Chef Övervaknings- och kontrollenheten

 POSTADRESS
 Kustbevakningen
 Box 536
 371 23 KARLSKRONA

 BESÖKSADRESS
 Stumholmen
 KARLSKRONA

 TELEFON
 0455-35 34 00

 TELEFAX
 0455-105 21

 E-POST OCH INTERNET
registrator@kustbevakningen.se
www.kustbevakningen.se

Datum: 2015-09-14
Referens GHAB: Fredrik Ternström
Dnr GHAB: 15/0241

Södra Älvstranden Utveckling AB
Älvstranden Utveckling AB
Box 8003
402 77 Göteborg

Yttrande angående samråd enligt Miljöbalken inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet, Norra Masthugget, Järnvågen

Göteborgs Hamn AB (Hamnbolaget) har tagit del av samrådsunderlaget angående samråd enligt Miljöbalken inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet, Norra Masthugget, Järnvågen och vill framföra nedanstående synpunkter.

Allmänt

Hamnverksamheten vid Masthuggskajen utgör del av riksintresset Göteborgs hamn. Även E45 som tillfartsväg till Masthuggskajen ingår i riksintresset. För tillfället pågår det en utredning om var Stena Lines Danmarkstrafik ska placeras efter 2019. Utredningen gör Hamnbolaget tillsammans med Stadsbyggnadskontoret, Fastighetskontoret, Trafikkontoret och Stena Line. Att bedriva hamnverksamhet vid Masthuggskajen även efter 2019 är ett av alternativen som utreds. Utredningen beräknas vara klar under året.

Hamnbolaget anser att riksintresset Göteborgs hamn kommer att påverkas av föreslagen exploatering och att det i ansökan måste framgå hur riksintresset påverkas. Det är viktigt att hänsyn tas till det buller, ljus och utsläpp som generas från hamnverksamheten samt att fartygen på ett säkert sätt ska kunna ta sig till och från hamnterminalen.

Utredningar

Hamnbolaget anser att det är bra att Södra Älvstranden Utveckling avser att genomföra ett antal utredningar kopplade till sjösäkerhet. Det är även bra att det görs undersökningar av sedimenten. Det är viktigt att Södra Älvstranden Utveckling redovisar hur bolaget avser att hantera förorenade sediment och/eller se till att de inte sprids ut i älven.

Att det görs en fartygssimulering och en riskbedömning är viktigt för att se inom vilka delar av området som går att bebygga. Hamnbolaget bedömer att med nuvarande utformning av utbygganden i älven är det stor risk att riksintresset för Göteborgs hamn kommer att påverkas negativt då det sannolikt blir svårt att på ett säkert och miljöriktigt sätt kunna utnyttja befintlig kajplats öster om terminalbyggnaden. Dessutom finns det risker med föreslagen placering för terminal för Älvsnabben/-are då den ligger precis intill befintliga kajplatser 24-25 vid Masthuggskajen. Eventuella konflikter mellan Stena Lines fartyg och Älvsnabben/-are måste belysas.

Att det görs en strömningssimulering är viktigt för att ta reda på hur strömmarna förändras då området exploateras. Det får påverkan på var skräp och is samlas och därmed påverkar sjöfarten. Det är viktigt att hänsyn tas till att dockorna vid City Varvet kommer att flytta, vilket påverkar ström- och vindförhållandena i området.

Det är viktigt att bullerfrågor kopplade till så väl hamnterminalen som till E45 utreds. Att ta hänsyn till buller från hamnverksamheten redovisar om bostäder inom det förslagna området är lämpligt

eller inte. Dessutom behöver störningar från ljus och utsläpp från fartygen belysas i ansökan och hur Södra Älvstranden Utveckling avser att hantera dessa frågor.

Så länge det inte finns några beslut på att hamnverksamheten ska avvecklas på Masthuggskajen behöver ovanstående utredningar ha fokus både på lång och kort sikt.

Slutsatserna av ovanstående utredningar måste var styrande hur området kan utformas. Det är därför viktigt att olika utformningsalternativ presenteras.

Det är viktigt att Sjöfartsverket, Transportstyrelsen och GHAB (Hamnmyndigheten) är med i fartygssimuleringar, riskbedömningar mm som är kopplade till sjöfarten.

Övrigt

Det är viktigt att det skapas påseglingsskydd för de nya byggnaderna. Det är även viktigt att Södra Älvstranden Utveckling motiverar val av påseglingsskydd och redovisar alternativ utformning.

Föreslagen exploatering ligger i ett område där fartygen kommer att ligga i en gir när de passerar området. Därför är det viktigt att bredden på farleden inte påverkas, vilket kan komma att påverka placering och utformning av påseglingsskydd.

Den föreslagna placeringen för tankfartyg, vid "Nocken", som levererar olja till Rosenlundsverket tillkom under arbetet med detaljplanen för Skeppsbron. I det skedet fanns inga planer på den utfyllnad i Göta älv som nu föreslås i rubricerad detaljplan. Förutsättningarna har således förändrats och Hamnbolaget anser, med den nu föreslagna detaljplanen för Järnvågen, att denna placering är direkt olämplig för oljeleveranser med tankfartyg. Hamnbolaget ser att alternativa lösningar för oljeleveranser till Rosenlundsverket behöver tas fram i det fortsatta arbetet med detaljplanen och tillstånd för vattenverksamhet. Det är även viktigt att bron mellan Järnvågen och Nocken-området är med i ansökan om vattenverksamhet så att det ansökan kan redovisa en samlad bild av konsekvenserna för sjöfarten i området.

Det är viktigt med bra framkomlighet till och från ovanstående hamnar så väl under byggskede som driftskede.

Detta ärende har inte behandlats av bolagets styrelse.

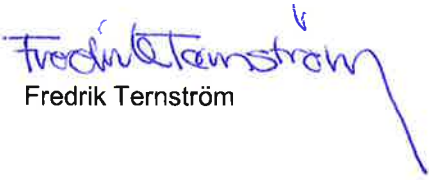
Frågor ställs till Arvid Guthed på tfn 031-368 75 82, e-post arvid.guthed@portgot.se eller Fredrik Ternström på tfn 031-368 76 79, e-post fredrik.ternstrom@portgot.se.

Med vänliga hälsningar

Göteborgs Hamn AB
Port Development



Arvid Guthed



Fredrik Ternström

Yttrande över samrådsunderlag inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet, Norra Masthugget, Järnvågen

Stena Line Scandinavia AB har beretts tillfälle att lämna skriftliga synpunkter på Samrådsunderlaget - prövning av vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken, för Järnvågen (dnr 0526/15).

Bolaget har även kommit in med ett yttrande för detaljplanen för Järnvågsgatan m.fl. I fråga om den planerade vattenverksamheten lämnar Stena Line härmed följande kommentarer till samrådsunderlaget:

Avsnitt

- | | |
|--------------|--|
| 4. stycke 2. | Det finns en osäkerhet om vad som händer med Stena Lines verksamhet vid Masthuggsterminalen efter år 2019. Avtalet med Göteborgs Hamn gäller t.o.m. 2019 och vad som sker efter det datumet är ovisst. |
| 5.2 | Den planerade utbyggnaden i älven påverkar sannolikt strömningsbilden i älven men hur det påverkar våra färjor är osäkert. Det är positivt fartygs- och strömsimuleringar genomförs. |
| 6.2 | Det utbyggda området i älven kan medföra att is och skräp ansamlas mellan utbyggnaden och Stena Lines färjor. Det är viktigt att utbyggnaden av kajområdet inte begränsar kajplats för fartyg öster om terminalen. |
| 6.3 | Det går inte att ha ett påseglingsskydd väster om det planerade utbyggda området eftersom Stena Line då inte kan använda sitt kajläge till fullo och det kraftigt begränsar vilka fartyg man kan lägga öster om terminalen. |
| 6.4 | Ur modellvyn går inte att utläsa vilka byggnader som är avsedda för kontor respektive bostäder. Stena Line vill framföra att bostäder inte ska byggas för nära hamnverksamhet eftersom närboende kan störas av buller från fartyg och hamnoperation. |

Med vänlig hälsning

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Cecilia Andersson', with a long horizontal flourish extending to the right.

Cecilia Andersson
Environmental Controller
Stena Line Scandinavia AB
Tfn: 0704 – 85 82 53, cecilia.andersson@stenaline.com

Gällande Älvstranden Utvecklings AB s inbjudan till Grefab att lämna skriftliga synpunkter inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet.

Grefab har efter genomläsning av utskickat underlag inte några synpunkter då projektområdet inte påverkar någon av Grefabs hamnar i större omfattning.

I underlaget benämns fritidsbåtstrafiken på sidan 16.



Fritidsbåtstrafiken i området är intensiv främst under perioden juli-augusti. Antalet fritidsbåtspassager i Trollhätte kanal har stagnerat under senare år men den genomsnittliga fritidsbåtstorleken har ökat markant. Antalet passager uppgår till 3 000 – 4 000 per år. Lilla Bommens gästhamn med ca 100 platser uppströms det aktuella farledsområdet registrerade 2009 ca 4 000 båtnätter. Efterfrågan på centralt belägna båtplatser i Göteborg är hög och enligt detaljplanearbetet för den nya Marieholmsbron planeras exempelvis ytterligare ca 200 båtplatser att anläggas i bassänger i anslutning till den nya bron. Detta kommer att ytterligare öka intensiteten av fritidsbåtstrafiken utanför Järnvågen under sommarmånaderna.

Grefabs hamn i Rosenlundskanalen ligger inom planområdet men kommer enligt underlaget inte att påverkas.

Ann-Christine Alkner-Dahl
VD

Anders Söderberg
Verksamhetskonsult



Svar på Samråd för Norra Masthugget, Järnvågen STRÖMMA Sverige

Göteborg 20150914

Samrådssvar

Strömman Turism & Sjöfart AB Bedriver med sin verksamhet Paddan Sightseeing turen Rundtur med Paddan på älven i det aktuella området under perioden april – oktober varje år. I Samrådsunderlaget saknas det uppgifter om att vi trafikerar det aktuella området ca 4000 gånger under ett år, 8000 gånger om man räknar in passager när vi är på västgående utåt ur hamnen och då går på varvssidan av älven. Under varje tur kör vi in i Rosenlundskanalen genom att runda det hörn som enligt samrådet skall byggas ut i vattnet. Vi yrkar på att denna ytbyggnad görs på ett sätt att vi fortsatt kan trafikera området utan att bli begränsade i vår verksamhet både under byggnationen samt vid färdigbyggt område. För detta krävs en farbar bredd på 6 meter, ett djupgående på 1,8 meter samt en frigående höjd på 2,3 meter. Till detta behöver avbärarräcken finnas i trånga passager så att eventuella tillfälliga konstruktioner tål en påkörning / istötning då det tidvis är strömt i området. Till detta måste byggnationen vara utformad på ett sätt som gör trafikering av området långsiktigt möjlig genom upprätthållande av befintligt sjösäkerhetsläge.

Vi föreslår även att området byggs med ett kajavsnitt som är anpassat för mindre turbåtar så att vi enkelt kan lägga till med våra Paddanbåtar och släppa av människor vid olika charterturer samt ser vi gärna att det byggs en taxibåtsbrygga som vi kan använda som hållplats för vår Hop On Hop Off verksamhet. Kajhöjden för dessa ändamål bör vara ca 1,2m höga.

Vid ytterligare frågor nås jag enligt nedan.

Fredrik Duveskog
Platschef

Strömman Turism & Sjöfart AB
Pusterviksgatan 13
413 01 Göteborg
tel vxl: +46 (0)31-609660
tel: +46 (0)31-80 63 12
mob:+46 (0)70-340 30 22
fredrik.duveskog@stromma.se
www.stromma.se / www.stromma.dk / www.stromma.fi / www.stromma.no



STRÖMMA GROUP operates in: Stockholm, Gothenburg, Malmö, Copenhagen, Helsinki, Oslo, Bergen and Stavanger.

Cardell Erik

Från: Magnus Lorentzon <Magnus.Lorentzon@vasttrafik.se>
Skickat: den 10 september 2015 08:13
Till: Åsa Vernersson
Kopia: Registrator VTM
Ämne: Vattenverksamhet, Norra Masthugget

VTDnr 1-1039-15-1

Hej Åsa!

Västtrafik har inget att invända angående er ansökan om tillstånd för vattenverksamhet vid Norra Masthugget. Vi har för tillfället inget båtverksamhet i anslutning till planen men ser positivt på att det finns möjlighet för det i framtiden.

Mvh,

Magnus Lorentzon
Utredare
0706-52 92 72 / 031-62 92 72
Magnus.Lorentzon@vasttrafik.se

Västtrafik AB / Box 123 / 541 23 Skövde
Besök: Folkungag 20 / Göteborg
Vxl. 031-62 92 00 / Fax. 031-62 92 01
Styrelsens säte, Skövde / Org.nr. 556558-5873
www.vasttrafik.se
facebook.com/vasttrafik





BYGGNADSBOLAGET CURT LUNDAHL & CO AB

STIGBERGSLIDEN 5
414 63 GÖTEBORG
TEL 031-704 17 00 VX
FAX 031-775 01 31
BANKGIRO 607-1054
PLUSGIRO 52 59 83-3
ORG. NR: 556214-1498

DIARIEFÖRD
datum 8/9-2015
nr 0526/15.16

Södra Älvstranden Utveckling AB
Box 8003
402 77 GÖTEBORG

Vår ref.
S B-L/SH

Göteborg
2015-09-07

YTTRANDE med synpunkter på samrådsunderlag 2342863 inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet Norra Masthugget, Järnvågen.

Avgivare av yttrandet: Byggnadsbolaget Curt Lundahl & Co AB, Stigbergsliden 5, 414 65 GÖTEBORG, ägare av fastigheten Masthugget 29:4.

1. Bolaget finner inga skäl att motsätta sig det föreslagna ianspråkstagandet av älven för byggnation.

Under utförandet uppstår buller, dammbildning, trafikökning och luftföroreningar av tunga fordon samt vattenpåverkan. Av ansökan bör därför framgå hur dämpning av buller skall uppnås liksom hur dammbildning skall undvikas och hur olägenheter med ökning av trafiken med tunga fordon skall hanteras samt hur ändringar av vattennivåer skall regleras.

2. När det gäller påseglingsskydd så har bolaget inget att erinra mot i samrådsunderlaget angivna möjligheter och metoder. Vilken metod som är mest kostnadseffektiv framgår ej.
3. I övrigt får anföras att av samrådsunderlaget framgår att hushöjderna går från högt i söder till lågt i norr. Således rakt mot bästa solläge. Torde bli relativt solfattigt för byggnader närmast älven. I detaljplanen är angett om hushöjder att högt mot norr och öster och lågt mot syd.

Göteborg som ovan

BYGGNADSBOLAGET CURT LUNDAHL & CO AB

Sten Höglund
Ombud

Susanne Bryngelsson-Lundahl
VD



Diariernr
10-2015-0840

Vårt datum/Our date
2015-09-16

Vår referens/Our reference
Anna Brandt, PAA

Ert datum/Your date
2015-08-24

Er referens/Your reference
Åsa VernerSSon

Älvstranden Utveckling AB
Box 8003
402 77 GÖTEBORG

Skriftligt samråd enligt miljöbalken inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet, Norra Masthugget, Järnvågen

Göteborg Energi AB har tagit del av samrådsunderlag inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet, Norra Masthugget, Järnvågen. Göteborg Energis synpunkter följer nedan.

Beskrivning av sjöfart

Under avsnittet sjöfart saknas en beskrivning av de båttransporter som behövs för att leverera eldningsolja till Rosenlundsverket. I pågående arbete med detaljplan för Skeppsbron planeras tilläggsplats för bunkerbåt för Rosenlundsverkets räkning att byggas på motsatt sida av Rosenlundskanalen. Vid utbyggnaden av kaj, påseglingsskydd samt gång- och cykelbro (mellan Rosenlundspiren och den planerade kajen) behöver hänsyn tas till att bunkerbåt ska kunna lägga till, företrädesvis under vinterhalvåret.

I MKB:n bör anläggningsarbetenas eventuella inverkan på hamnskyddsbestämmelser, samt därtill nödvändiga skyddsavstånd, beskrivas.

Utbyggnad av kaj – påverkan på strömmar

Göteborg Energis intag för kylvatten till Rosenlundsverkets fjärrkylaproduktion är placerat vid en dykdalb strax utanför farleden. Vatten tas in i intagsledningen strax under vattenytan. Befintlig utloppsledning för kylvatten kommer, med anledning av Skeppsbroprojektet, att förlängas och mynna strax utanför den planerade förlängda Rosenlundskanalen. Den planerade utbyggnaden av kaj och påseglingsskydd ser ut

Postadress/Address
Box 53
SE-416 64 GÖTEBORG
Sweden

Huvudkontor/Headoffice
Johan Willins gata 3, Göteborg

Hemsida
www.goteborgenergi.se

Kundservice
020 62 62 62
+46 31-63 30 00
Telefon/Phone
031 62 60 00
+46 31-62 60 00

Telefax
031-15 25 01
+46 31-15 25 01

Bankgiro
-
Plusgiro
1 22 00-2

Orgnr
556362-6794
Vat Nr.
SE556362679401

att komma nära både kylvattenintag och -utlopp. Med anledning av detta bör kommande strömningsförhållanden och dess påverkan på kylvattenintag och -utlopp utredas i MKB:n.

Sediment under anläggningsskedet

Kylvattenintaget utsätts normalt för naturliga variationer i partikelhalt. Grumling och partikelspridning lyfts fram i samrådsunderlaget som en förväntad miljökonsekvens under anläggningsskedet. Skyddsåtgärder för att begränsa grumling bör vidtas.

Ansamling av sediment och is under driftskedet

I MKB:n bör det belysas om kajutbyggnaden, och förlängningen av Rosenlundskanalen, kan leda till ökad ansamling av bottensediment och eventuellt ökat muddringsbehov för att hålla tillräckligt djup för att kunna lägga till med en bunkerbåt.

Vidare bör det utredas i MKB:n om utbygganden av Rosenlundskanalen kan medföra bildning av bakströmmar som ökar risken för ansamling av skräp och is i Rosenlundskanalen, samt dess eventuella påverkan på åtkomst för bunkerbåt.

Övrig påverkan under anläggningsskedet

Utöver frågorna ovan förutsätts påverkan på områdets trafik- och bullersituation utredas i MKB:n.

Göteborg som ovan

GÖTEBORG ENERGI AB
Vo Produktion Anläggning



Lena Lilienberg
Avdelningschef

Kopia till:

GE/Diariet

GE/Linda Bergström, miljöingenjör

GE/Anna Brandt, anläggningsägare fjärrvärme

GE/Anders Strand, anläggningsägare kyla

GE/Lena Lilienberg, avdelningschef



Ert tjänsteställe, handläggare

Södra Älvstranden Utveckling AB,
Åsa Vernersson

Ert datum

2015-08-24

Er beteckning

Vårt tjänsteställe, handläggare

PROD INFRA, Cecilia Milestad, 08-7887154,
Cecilia.Milestad@mil.se

Vårt föregående datum

2015-08-25

Vår föregående beteckning

15-49058

**Samråd enligt kap. 11 miljöbalken inför ansökan om
tillstånd till vattenverksamhet, Norra Masthugget,
Järnvågen i Göteborgs kommun, Västra Götalands län**

Försvarsmakten har inget att erinra i rubricerat ärende.

Bramer, Camilla

Tjf. Delprocessledare Fysisk Planering, Produktionsledningens Infrastrukturavdelning

Handlingen är fastställd i Försvarsmaktens elektroniska dokument- och ärendehanteringssystem.

Sändlista

Södra Älvstranden Utveckling AB
genom Åsa Vernersson

asa.vernersson@alvstranden.goteborg.se

För kännedom

FMTM

(Cecilia Milestad)

Postadress
Högkvarteret
107 85 Stockholm

Besöksadress
Lidingövägen 24

Telefon
08-788 75 00

Telefax
08-788 77 78

E-post, Internet
exp-hkv@mil.se
www.forsvarsmakten.se/hkv

Cardell Erik

Från: Åsa VernerSSon <Asa.VernerSSon@alvstranden.goteborg.se>
Skickat: den 18 september 2015 09:06
Till: Diarium
Kopia: Malin Wikström (malin.wikstrom@garde.se); Sara Karlsson; Cardell Erik
Ämne: VB: Ang Samråd inför ansökan om tillstånd för vattenverksamhet, området mellan Rosenlundsverket och Stigbergsliden

Dnr 0526_15

Åsa VernerSSon
Projektledare

Älvstranden Utveckling AB
Stadsutveckling

031-368 96 40, 0705-24 62 01
Box 8003, 402 77 Göteborg
Besöksadress: Götaverksgatan 10
alvstranden.com



I samverkan. För göteborgarna.

Från: Stefan Unger [mailto:stefan.unger@fastighet.goteborg.se]
Skickat: den 18 september 2015 08:54
Till: Åsa VernerSSon
Kopia: Malin Karlsson; Ann-Sofi Dalbert
Ämne: Ang Samråd inför ansökan om tillstånd för vattenverksamhet, området mellan Rosenlundsverket och Stigbergsliden

Hej!

Fastighetskontoret har tagit del av handlingar angående samråd inför ansökan om tillstånd för vattenverksamhet, området mellan Rosenlundsverket och Stigbergsliden. Kontoret har inga synpunkter på utbyggnaden i detta skede. I den mån kontoret behöver delta i arbetet med tillstånd om vattenverksamhet i egenskap av fastighetsägare så får ni kontakta oss.

Hälsningar Stefan Unger

Stefan Unger
Projektledare



Göteborgs Stad
Fastighetskontoret

Postgatan 10, Box 2258, 403 14 Göteborg
Tel nr 031-368 10 65
Mobilnr 0725-24 16 07
e-post stefan.unger@fastighet.goteborg.se
www.goteborg.se/fastighetskontoret

2015 -09- 11

higab

DATUM
2015-09-10

HANDLÄGGARE
Mikael Blom

DIREKTTTEL
031-3685311

E-POST
mikael.blom@higab.se

BETECKNING
Dnr 0032/10

DIARIEFÖRD
datum 11/9-2015
nr 0526/15.18

Södra Älvstranden Utveckling AB
Box 8003
402 77 GÖTEBORG

Samråd, inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet, Norra Masthugget, Järnvågen.

Vi har tagit del av rubricerat underlag upprättat av Sweco Environment daterat 2015-06-04 och har inga synpunkter på förslaget.

Med vänlig hälsning

Higab AB



Mikael Blom
Fastighetsutvecklingschef

Cardell Erik

Från: Karina Johansson <karina.johansson@havochvatten.se>
Skickat: den 1 september 2015 12:55
Till: Åsa VernerSSon
Kopia: Havs- och vattenmyndigheten
Ämne: HaV dnr 2567-2015, Samråd enl. MB inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet för utveckling och byggnation av området Norra Masthugget, Järnvägen, Göteborgs k:n, Västra Götalands län.

På uppdrag av enhetschefen Ann Lundström meddelas att Havs- och vattenmyndigheten avstår från att yttra sig i rubricerat ärende

Vänliga hälsningar

Karina Johansson

Avdelningsassistent
Havs- och vattenmyndigheten
010-698 61 57
www.havochvatten.se

**Havs
och Vatten
myndigheten**

*Vi arbetar för levande
hav, sjöar och vattendrag
till glädje och nytta för alla.*

Cardell Erik

Från: naturvardsverket@naturvardsverket.se
Skickat: den 28 augusti 2015 14:46
Till: Åsa Vernersson
Ämne: NV-05291-15: SV: Inbjudan till skriftligt samråd enligt miljöbalken inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet. Norra Masthugget, Järnvågen

Naturvårdsverket avstår från att lämna synpunkter i rubricerat ärende.

Detta e-postmeddelande är skickat via Naturvårdsverkets dokument- och ärendehanteringssystem.
Om du svarar på meddelandet bör du inte ändra avsändaradress eller ämne.

Hälsningar

DANIEL DIXNER

NATURVÅRDSVERKET

BESÖK: Valhallavägen 195, Stockholm
POST: 106 48 Stockholm
TELEFON: 010-698 10 00
INTERNET: www.naturvardsverket.se
Tänk på miljön innan du skriver ut det här mejlet

Cardell Erik

Från: Håkanson Helena <Helena.Hakanson@msb.se>
Skickat: den 9 september 2015 13:32
Till: Åsa VernerSSon
Ämne: MSB:s yttrande gällande Södra Älvstranden Utveckling AB samrådsunderlag

Ert datum: 2015-08-24
Er referens: Åsa VernerSSon

MSB dnr: 2015-4566

Södra Älvstranden Utveckling AB
Götaverksgatan 10
Box 8003
402 77 Göteborg

Södra Älvstranden Utveckling AB samråder inför ansökan om tillstånd för vattenverksamhet, Norra Masthugget, Järnvågen, Göteborg

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har tagit emot samrådsunderlag inför Södra Älvstranden Utveckling AB planerade ansökan om tillstånd enligt miljöbalken för vattenverksamhet, Norra Masthugget, Järnvågen, Göteborg.

MSB har tagit del av handlingarna och avstår från att yttra sig.

Med vänlig hälsning
Helena Håkanson

Helena Håkanson
Handläggare

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
Avd. för risk- och sårbarhetsreducerande arbete
Enheten för farliga ämnen

Postadress: 651 81 Karlstad
Besöksadress: Norra Klaragatan 18, Karlstad

Tel växel 0771-240 240
Tel direkt 010-240 54 46
Mobil: 070-364 77 55
E-post helena.hakanson@msb.se

www.msb.se



Myndigheten för samhällsplanering,
byggande och boende

Yttrande
Datum
2015-09-18

Diarienummer
2339/2015
Ert diarienummer
-

DIARIEFÖRD

datum... 21/9-2015
nr... 0526/15.33

Åsa Vernersson
Älvstranden Utveckling AB
Götaverksgatan 10
402 77 Göteborg

Angående: Inbjudan till skriftligt samråd enligt 6 kap 4 §
miljöbalken inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet,
Norra Masthugget, Järnvågen

Boverket har ansvar för den allmänna uppsikten över hushållningen med mark- och vattenområden i riket. Länsstyrelserna har uppsiktsansvaret inom länet. Det är i första hand länsstyrelsen som har den kännedom om förhållanden på platsen som krävs för att kunna bedöma lämplig avvägning mellan olika allmänna intressen och vad som på bästa sätt främjar en god hushållning samt konsekvenserna av planerad exploatering i regionen.

Boverket yttrar sig endast i principiella frågor och då efter remiss från den prövande myndigheten. Vi avstår därför från att i detta skede yttra oss i ärendet.

I detta ärende har enhetschef Robert Johannesson beslutat. Per Stenholm har varit föredragande.

Robert Johannesson
enhetschef för enheten för strategisk planering

Per Stenholm
planeringsarkitekt

Fotokopians överensstämmelse
med originalet intygas:



STATENS HISTORISKA MUSEER

SAMT ARKEOLOGISKA UPPDRAGSVERKSAMHETEN

Älvstranden Utveckling AB
Att: Åsa Vernersson
Box 8003
402 77 Göteborg

Datum 2015-09-24

Dnr 5.1.1-xxxxx-20xx

Er ref xxx-xxxxx-xx

Kompletterande bedömning angående behov av marinarkeologisk undersökning av älvbotten vid Masthuggskajen utanför Järntorget

I samband med att jag tidigare i mars 2015, på uppdrag åt Älvstranden utveckling AB sammanställde, ett kunskapsunderlag för Masthuggsområdet så bedömde jag då att risken för arkeologiska lämningar på sjöbotten närmast utanför kajen torde vara närmast försumbar. Argumentet för detta var att Masthuggskajen allt sedan dess tillkomst mot slutet av 1800-talet har nyttjats för allt större och mer djupgående utsjötrafik. Det innebär att älvbotten vid flera tillfällen har fått muddras för att öka och underhålla erforderligt vattendjup.

Senare har nu också Bohusläns museums marinarkeologer inkommit med ett yttrande där dom menar att det likväl finns risk för lämningar inom det område av sjöbotten som skall fyllas ut och bebyggas. Dom pekar då bl.a. på att det har funnits s.k. dykdalber för förtöjning ute i älven, samt att det där kan finnas deponier av barlast sten eller andra nersjunkna lämningar eller föremål i bottensedimenten. Museet anser därför att där bör göras en marinarkeologisk utredning eller förundersökning.

Med anledning av detta kan vi så konstatera att våra riskbedömningar skiljer sig åt. Därför har jag nu också diskuterat frågan med professor Ingemar Cato som tidigare har varit ansvarig chef och forskare för SGU:s maringeologiska avdelning. SGU har tidigare gjort en del miljö och bottenundersökningar i Göta älvs mynningsområde men eftersom han nu gått i pension så hade han nu inga tillgängliga data. Efter att han översiktligt satt sig in i frågan så gör han dock i stort sett samma bedömning som jag har gjort och han menar också att man helt och hållet kan utesluta förekomsten av vrak då SGU om än översiktligt har skannat av stora delar av älvbotten med avancerad sonarutrustning. Slutligen menar han att Göteborgs Hamn som har ansvar för underhåll och muddring bör sitta inne med en hel del uppgifter om t.ex. tidigare vattendjup, muddringar och allmänt om bottensedimentens karaktär som kan ge ytterligare stöd för länsstyrelsens bedömning om det är motiverat att göra en marinarkeologisk utredning i området.

Arkeologiska uppdragsverksamheten

Adress: Kvarnbygatan 12

431 34 Mölndal

Tel 010-480 80 00

Hemsida www.arkelogiuv.se

Org.nr 202100-4953

Bankgiro 566-2085

Fakturaadress:

STATENS HISTORISKA MUSEER

Arkeologiska
uppdragsverksamheten

FE129

838 80 Frösön

Fakturan märks med:

Projektledarens namn och
projektkod

STATENS HISTORISKA MUSEER
Arkeologiska uppdragsverksamheten
Mölndal

Viktor Svedberg
Arkeolog



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Vattenvårdsenheten
Sigrid Häggbom
010-22 44 375

Beslut
2016-03-23

Diarienummer:
531-19966-2015

Sida
1(4)

Göteborgs Stad
Fastighetskontoret
Box 2258
403 14 Göteborg
fastighetskontoret@fastighet.goteborg.se

Betydande miljöpåverkan från planerad vattenverksamhet vid Norra Masthugget (benämnt Järnvågen), i Göteborgs kommun

Beslut

Länsstyrelsen beslutar att Göteborgs Stads planerade verksamhet för utbyggnad i vattenområde, kaj och påseglingsskydd på fastigheterna Masthugget 712:30, 712:40 samt 712:44 i Göteborgs kommun kan antas medföra betydande miljöpåverkan.

Detta innebär enligt 6 kap 4 § miljöbalken (MB) krav på att samråd då även ska ske med övriga statliga myndigheter, de kommuner, den allmänhet och de organisationer som kan antas bli berörda. Samrådet ska avse verksamhetens lokalisering, omfattning, utformning och miljöpåverkan samt innehåll och utformning av miljökonsekvensbeskrivningen.

Vad som framkommer under samrådsprocessen skall beaktas vid framtagandet av ansökan och tillhörande miljökonsekvensbeskrivning. En samrådsredogörelse skall bifogas ansökan.

Miljökonsekvensbeskrivning (MKB)

I 6 kap 7 § miljöbalken (MB) anges vilka uppgifter som ska ingå i en MKB. Länsstyrelsen ska under samrådet verka för att MKB:n får den inriktning och omfattning som behövs för tillståndsprövningen.

Länsstyrelsen anser utifrån vad som framkommit under samrådet att följande aspekter är särskilt viktiga att behandla i MKB:n.

- De planerade åtgärderna avses att utföras i nära anslutning till en hårt trafikerad farled som även utgör riksintresse för kommunikation, sjöfart. Området ligger även inom riksintresse Göteborgs hamn. De risker som åtgärderna innebär för sjöfarten inklusive fritidsbåtstrafik, hamnområdet och vice versa bör klargöras. Risker med hänsyn till transport av farligt gods på älven ska uppmärksammas.
- Redovisning av förekommande alternativa utformningar av kaj och påseglingsskydd. Det antas i samrådsunderlaget att människor som uppe-

håller sig utomhus på kajpromenaden kan göras uppmärksamma på faran och hinna sätta sig i säkerhet om ett fartyg tappar styrkontrollen och är på väg mot kajen. Riskbilden för människor som vistas på den planerade utbyggnaden bör utredas och värderas och vara en ingående faktor när man studerar och värderar olika typer av påseglingsskydd. Att få stopp på fartyg innan det träffar kaj bör eftersträvas. Ett angränsningsläge kommer att ligga i direkt anslutning till kajpromenaden och mest människor kommer att befinna sig utomhus under sommaren då även båttrafiken är som störst. Vid utformningen av kaj och påseglingsskydd bör även framtida havsnivåer beaktas.

- Påverkan eller risk för påverkan på riksintresse kommunikation, E 45 och den planerade Västlänken bör redovisas.
- Det berörda området berör riksintresse för kulturmiljövård. Resultatet av kommande arkeologisk utredning bör framgå av MKB, se vidare i efterföljande avsnitt, övriga upplysningar.
- Redogörelse för risk för direkt och indirekt påverkan på vandrande fisk. Detta gäller i synnerhet den genetiskt unika Sävälaxen som vandrar till och från Sävån. Sävälaxen är utpekad art inom Sävåns Natura 2000-område och åtgärderna kan påverka dess bevarandevärden om laxens vandring påverkas negativt. Det pågår och planeras ett antal arbeten i och utanför Natura 2000-området vilken kan påverka lax och bedömningen av påverkan ska därför även göras i ett kumulativt perspektiv där den sammanlagda påverkan av den egna och andra pågående verksamheter beskrivs.
- Beskrivning av närliggande Natura 2000-område och åtgärdernas påverkan på Natura-2000-området.
- Hantering och påverkan av buller och vibrationer med hänsyn till vandrande fisk bör beskrivas särskilt. Föreslagna skyddsåtgärder, till exempel tidsrestriktioner, bör utformas med hänsyn till andra närliggande större anläggningsprojekt.
- Åtgärdernas förenlighet med miljökvalitetsnormer enligt EUs ramdirektiv för vatten samt miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten (NFS 2001:554) ska klargöras.
- Redogörelse av eventuella andra naturvärden i vattenområdet, både avseende flora och fauna, samt de konsekvenser projektet kan medföra på dessa.
- Beskrivning av och planerad hantering av stabilitetsförhållanden, förorenad jord och sediment, omhändertagande av mudd/schakt/ återfyllnadsmassor, samt redogörelse för arbetsmetoder och bedömda konsekvenser av föreslagna åtgärder.
- Risk för grumling och spridning av föroreningar i samband med utbyggnad, muddring, rivning med mera samt hantering av detta. Grumlingens konsekvenser för fisk och annat djur och växtliv ska beskrivas.

- Beskrivning av hantering och påverkan av länshållningsvatten.
- Beskrivning av verksamhetens påverkan på strömningsförhållanden sett till exempelvis erosions- och sedimentationsförhållanden, isförhållanden, saltvattenskikt och vattennivåer.
- Eventuell påverkan på grundvatten.
- Risker för, och konsekvenser beroende av befintliga angränsande verksamheter som till exempel Stena Lines verksamhet och Rosenlundsverkets oljeleverenser.
- Beskrivning av buller- och vibrationssituationen för planerade åtgärder med rivning, spontning och transporter för närliggande bostäder och andra känsliga objekt i närliggande områden.
- Översiktlig beskrivning de planerade åtgärdernas förenlighet med miljökvalitetsnormer för luft enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477).
- Redogörelse för konsekvenser under driftskedet, ex buller, hantering av dagvatten, effekter vid olyckor etc.
- Översiktlig beskrivning av eventuella kringverksamheter som kan antas behövas för att verksamheten ska kunna anläggas och användas på ett ändamålsenligt sätt.
- Konkreta förslag på skydds- och skadeförebyggande åtgärder bör redovisas och vid behov bör även riskanalyser utföras. Åtgärderna bör utgöra grund inför framtagande av ett förslag på kontrollprogram.
- En helhetsbedömning av risker och konsekvenser, inklusive de kumulativa, till följd av åtgärderna bör ske i relation till övriga närliggande större anläggningsprojekt som berör samma vattenområde. Bedömningen bör göras för såväl genomförandeskede som driftsskede.

Redogörelse för ärendet

Ni har genomfört samråd enligt 6 kap 4 § miljöbalken (MB) med berörda enskilda, tillsynsmyndigheten och Länsstyrelsen om att bedriva vattenverksamhet. Med hänsyn till projektets omfattning och lokalisering har ni valt att samråda med en utökad krets, redan innan Länsstyrelsen fattat beslut om betydande miljöpåverkan. I den utökade kretsen har övriga statliga myndigheter, kommunen, den allmänhet och de organisationer som ni ansett kan vara berörda ingått. En samrådsredogörelse har upprättats och inlämnats till Länsstyrelsen.

Skälen för länsstyrelsens beslut

Enligt 6 kap 4 § MB ska alla som avser att bedriva verksamhet eller vidta en åtgärd som kräver tillstånd eller beslut om tillåtlighet enligt denna balk eller enligt föreskrifter som har meddelats med stöd av balken genomföra ett samråd med berörda enskilda, tillsynsmyndigheten och Länsstyrelsen. Efter att berörda enskilda och tillsynsmyndigheten getts möjlighet att yttra sig ska

Länsstyrelsen besluta om verksamheten eller åtgärden kan antas medföra betydande miljöpåverkan eller inte.

Vid en sammanvägning av den planerade verksamhetens art, storlek och lokalisering samt av vad som i övrigt framkommit i ärendet gör Länsstyrelsen, med stöd av Förordning om miljökonsekvensbeskrivningar (SFS 1998:905), bilaga 2, bedömningen att planerad verksamhet kan antas medföra betydande miljöpåverkan.

Övriga upplysningar

Länsstyrelsen kommer att med stöd av kulturmiljölagen att ställa krav på marinarkeologisk utredning etapp 1, vilket innebär att marinarkeologerna på Bohusläns museum granskar den sonarkörning som Marin Miljöanalys utfört över exploateringsområdet i älven, och gör en arkivstudie. Göteborgs Stad behöver därför inkomma med en begäran till Länsstyrelsen om att arkeologisk utredning etapp 1 ska utföras.

Detta beslut kan inte överklagas.

I detta ärende har Sofia Stridsman beslutat och Sigrid Häggbom varit föredragande. I den slutliga handläggningen av ärendet har även Teresia Holmberg, Naturavdelningen, Henrik Zedig, Kulturmiljöenheten, Robert Ernstsson, Miljöskyddsavdelningen samt Patrik Jansson, Enheten för samhällsskydd och beredskap, deltagit.

Beslutet har bekräftats digitalt varför underskrifter saknas.

Kopia till:

Älvstranden Utveckling AB, Åsa Verneresson

(asa.verneresson@alvstranden.goteborg.se)

Malin Wikström, Gärde Wesslau Advokatbyrå (malin.wikstrom@garde.se)

Miljöförvaltningen Göteborgs Stad (miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se)

Nina Storsveen, utvecklingsledare, Tvärgrupp Göteborg