

Projekt	Diarie-/Upphandlingsnummer	Dokumentnummer	
Lilla Lidingöbron	TN/2013:74 13/196	LL-12-010	
Handläggare av (leverantör)	Granskad (leverantör)	Version	Datum
S. Hov/Atkins	L. Sundström/Atkins	0.1	2015-03-17
Godkänd (leverantör)	Godkänd beställare	Rev.datum/Sign.	
R. Timmerman/Atkins	J. Werner/Lidingö Stad		

Teknisk beskrivning

Lilla Lidingöbron



Innehållsförteckning

1.	Inledning	3
1.1.	Allmänt	3
1.2.	Höjdsystem	4
2.	Befintliga förhållanden	4
2.1.	Mark- och vattenförhållanden	4
2.2.	Befintliga anläggningar	5
3.	Beskrivning av den planerade vattenverksamheten	5
3.1.	Byggnad av Lilla Lidingöbron.....	5
3.2.	Landfäste vid Ropsten.....	7
3.3.	Landfäste vid Lidingö	7
3.4.	Rivning av Gamla Lidingöbron	8
3.5.	Etableringsytor	8
4.	Beskrivning av grundläggningsmetoder och skyddsåtgärder.....	9
4.1.	Inledning.....	9
4.2.	Borring av pålar eller spont	9
4.3.	Slagning av pålar eller spont	9
4.4.	Vibrering av pålar och spont.....	10
4.5.	Jord- och bergschakt.....	10
4.6.	Fyllningsarbeten.....	10
4.7.	Jordförstärkning med bindemedel	11
4.8.	Packningsarbeten	11
4.9.	Betonggjutning.....	11
4.10.	Ytrensning av sjöbotten	11
4.11.	Manuell ytrensning av sjöbotten	11
4.12.	Rivning och kapning	12
5.	Översiktlig kostnadskalkyl	12
6.	Tidplan	12
7.	Bilagor.....	12

1. Inledning

1.1. Allmänt

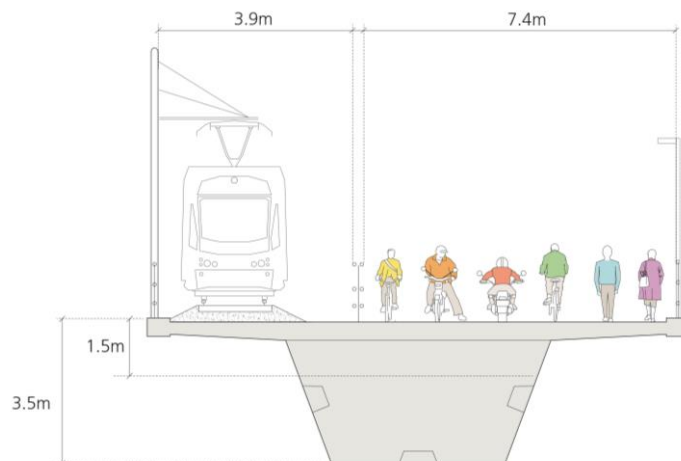
Detta dokument beskriver planerad bro för spårtrafik samt gång-, cykel- och mopedtrafik mellan Lidingö och Ropsten i Stockholm över Lilla Värtan. Dokumentet är upprättat som underlag till ansökan om vattenverksamhet enl. kap 11 i Miljöbalken.

Den planerade bron har fått namnet Lilla Lidingöbron. Den blir ca 750 m lång och ca 12 m bred. När bron har tagits i drift kommer den befintliga Gamla Lidingöbron att rivas. Dess tekniska livslängd är då slut. Endast pålar under havsbotten samt vissa delar av landfästena lämnas kvar.

Lilla Lidingöbron kommer att dimensioneras för 120 års livslängd på sina bärande delar. Utformningen av bron kommer att ske vid en entreprenadupphandling på totalentreprenad.

Planläget för den nya bron framgår av bilaga A. Två alternativa anslutningar till Lidingösidan finns redovisade. Utredningsarbete kvarstår för att fastställa vilket av dessa alternativ som skall väljas. På Ropstenssidan är landfästets utformning styrt av pågående exploatering och planläggning av Stockholms stad.

Bilaga B visar föreslagen profil. Profilen motsvarar i princip den befintliga spårbron men är inte öppningsbar. Antalet brostöd i vattnet är ännu inte bestämt men blir mellan 7 och 22 st samt 3 st landfästen. Figur 2 återger föreslagen tvärsektion.



Figur 1. Tvärsektion

Bron planeras med segelfri höjd 5,6 m och som kommer att gälla för en öppning under bron med minsta bredd 24 m. Underkant bro på denna del skall inte underskrida höjden +6,85 som framräknats från MHW-ståndet som är +0,75 och därtill en säkerhetsmarginal på 0,5 m. Brons längslutning styrs av denna nivå och den önskade maxlutningen 1 % bör då gå att uppnå men kan på grund av spårgeometrier och valda lösningar komma att ökas något.

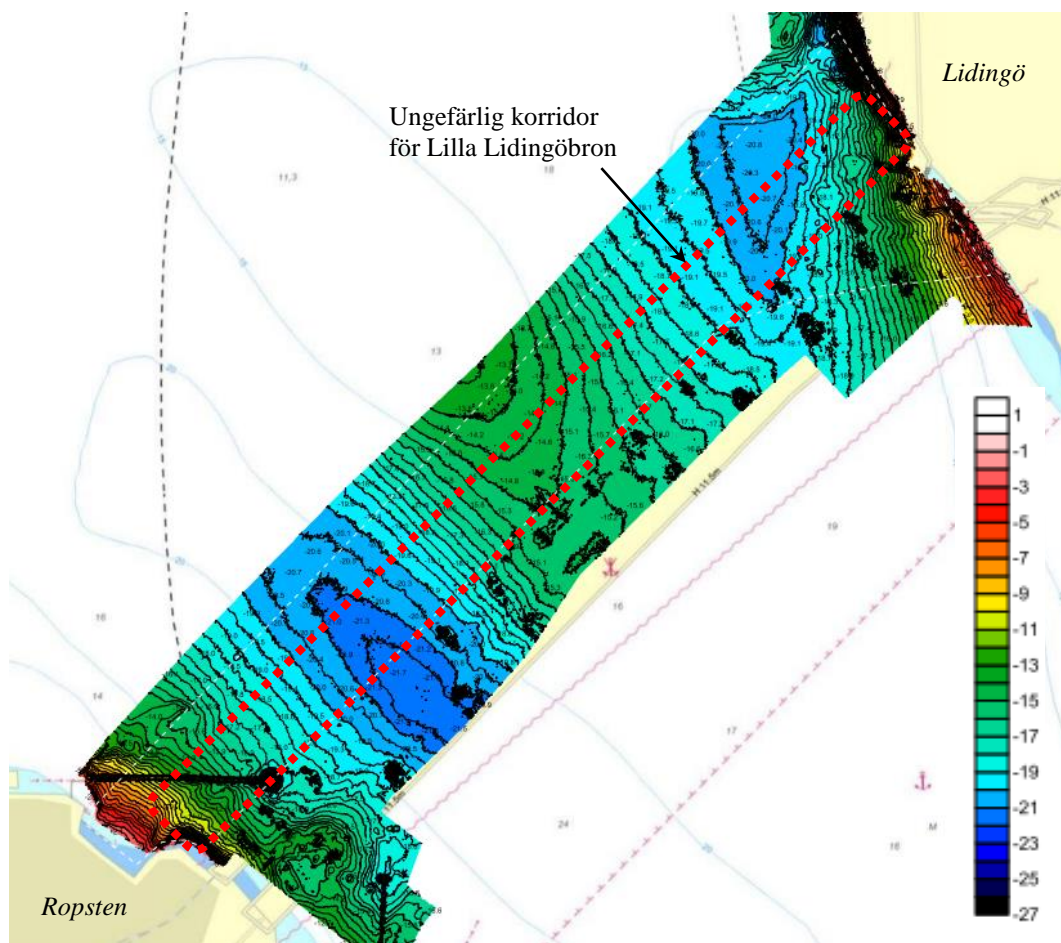
1.2. Höjdsystem

I föreliggande dokument inkl. bilagor används koordinatsystem SWEREF 99 1800 i plan och RH2000 i höjd.

2. Befintliga förhållanden

2.1. Mark- och vattenförhållanden

Två tydliga svackor i sjöbotten finns längs planerad brolinje, se figur 3. Vattendjupen i svackorna uppgår till som mest ca 20 – 22 m, medan vattendjupet däremellan är som minst ca 14 m.



Figur 2. Batymetrikarta som visar vattendjup i läge för Lilla Lidingöbron

Ett lager lera finns längs hela planerad brolinje, förutom närmast land, och uppgår till som mest ca 27 m. Mäktigheterna är som störst där vattendjupet är som störst. Leran underlagras av ett friktionsjordlager som är mellan ca 1 och ca 7 m tjockt.

Friktionsjorden vilar på berg där bergets överyta ligger på som mest ca 55 m under vattenytan. Jordlagerförhållandena redovisas i profil i bilaga B.

Medelvattenståndet för Värtan är enligt SMHI ca +0,1 år 2014.

Vid landanslutningen på Lidingön finns områden av berg i dagen eller bergskärningar. Området är exploaterat med främst vägar, Lidingöbanan och kaj- och brokonstruktioner.

Vid landanslutningen på Ropsten överlagras berget av jordlager med varierande tjocklek. Området är exploaterat med vägar, busstation och ändhållplats för Lidingöbanan samt diverse kaj- och huskonstruktioner.

2.2. Befintliga anläggningar

Befintliga Gamla Lidingöbron, som blev uppförd under 1920-talet och är belägen upp till ca 50 m söder om planerad brolinje, har totalt 15 brostöd utöver landfästena. De två landfästena på Lidingö är grundlagda på berg eller avsprängt berg, medan landfästet vid Ropsten är grundlagt med träpålar i morän. Övriga brostöd är pålgrundlagda med betongfyllda rörpålar av stål och järn eller armerad betong. Generellt har varje stöd ca 10 st pålar.

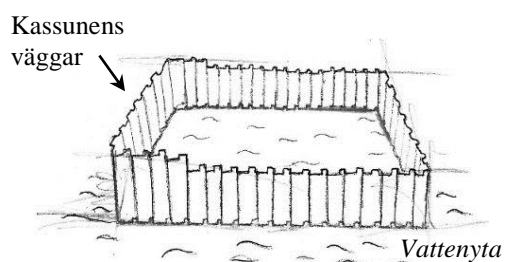
Lidingöbron, dvs befintlig vägbro uppförd i slutet av 1960-talet, är belägen upp till ca 70 – 80 m söder om planerad brolinje. Bron är grundlagd på slagna stålrörspålar fyllda med armerad betong.

Nära Ropsten, ungefär i läge för planerad bro, finns ett intagstorn samt en korsande intagsledning som tillhör Fortums närliggande värmepumpsanläggning. Tornet som har en diameter kring 10,5 m är enligt uppgift pålgrundlagt, medan ledningen med en diameter av ca 3 m ligger på sjöbotten.

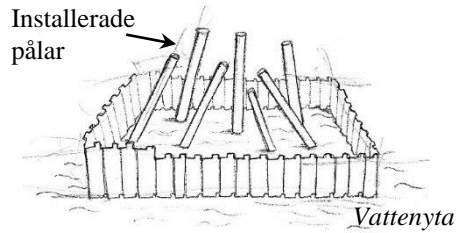
3. Beskrivning av den planerade vattenverksamheten

3.1. Byggande av Lilla Lidingöbron

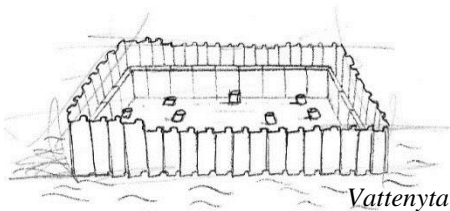
Lilla Lidingöbrons slutliga utformning och byggande kommer i detalj att projekteras och planeras genom en totalentreprenad. Det sannolika är dock att utförandet utförs enligt följande arbetsgång.



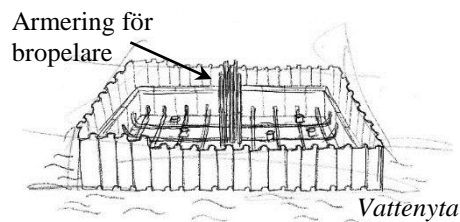
För att kunna grundlägga stöden byggs en kassun på land som seglas ut till rätt position och förankras. Kassunen flyter med botten någon meter under vattenytan. I kassunen, som ännu är vattenfylld, finns förberedda men igenproppade hål för installation av pålar.



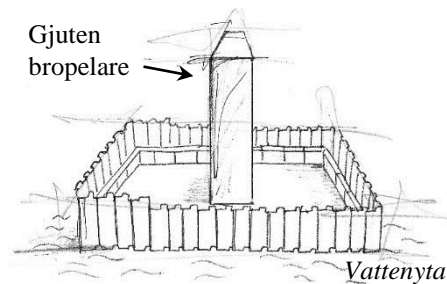
Från en pålkran installeras sedan pålar i erforderlig mängd och ordning. I botten av kassunen gjuts sedan betong för att få en vattentät konstruktion.



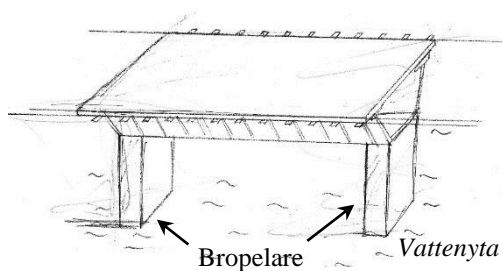
Vattnet i kassunen pumpas ur och pålarna kapas till rätt nivå. Beroende av påltyp kan dessa armeras och gjutas med betong.



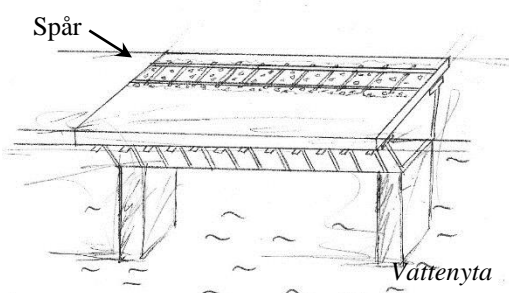
Efterföljande arbeten består av att formsätta och armera för brostödet bottenplatta.



Efter att bottenplattan är byggd, formsätts och armeras för bropelaren som sedan gjuts. Ett alternativt utförande kan vara med stål. Kassunen kan sedan rivas.

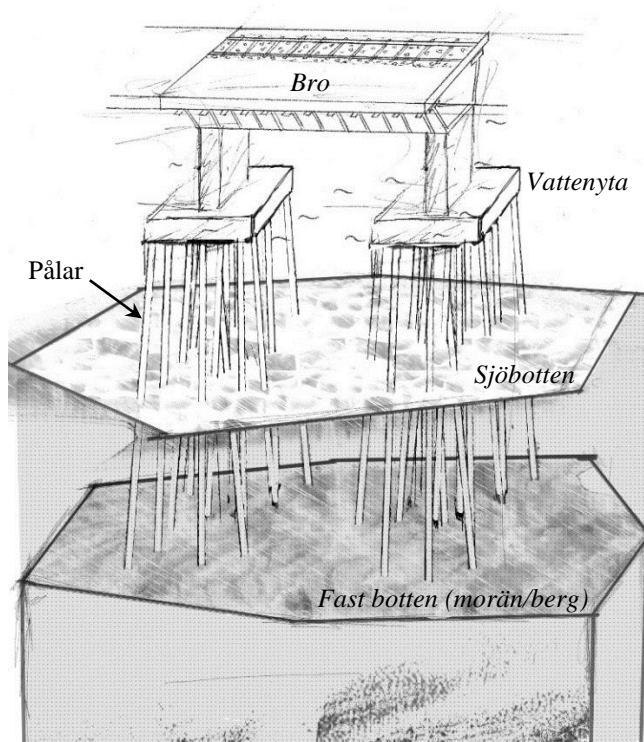


Då stöden är byggda kan brofacken mellan bropelarna lyftas på plats. Detta kan göras med olika metoder, t ex via pråm med kran eller lansering.



På bron kan sedan spårväg inkl. spår, kontaktledningar och signalsystem, gång-, cykel- och mopedbana samt räcken och annat byggas.

En illustration av den färdigbyggda bron utformning av brostöd och grundläggning visas i figur 4.



Figur 3. Illustration över ett brostöd och grundläggning

3.2. Landfäste vid Ropsten

Vid Ropsten kommer ett ca 16 m brett landfäste att anläggas strax norr om befintligt landfäste för Gamla Lidingöbron, se ungefärligt läge i bilaga A. Det är sannolikt att en tät spontkonstruktion byggs för att inom denna kunna göra uppfyllnader. För uppfyllnaderna inom den täta spontkonstruktionen kan komma att krävas förstärkningsarbeten i form av pålningsarbeten eller jordförstärkning med bindemedel. Eventuell förekomst av förorenade massor kommer att täckas över och kapslas in med ovanliggande jordlager och den täta spontkonstruktionen.

Längs en sträcka kommer bron sannolikt att grundläggas med ett påldäck för att möjliggöra anslutning mot framtida exploatering, se ungefärligt läge i bilaga A.

3.3. Landfäste vid Lidingö

Vid Lidingö kommer ett eller två landfästen att anläggas, se ungefärliga lägen i bilaga A. Landfästena kommer sannolikt att byggas med täta spont- och betongkonstruktioner samt med bakomliggande uppfyllnader. För att kunna bygga landfästena kan bergschakt komma att krävas då det är sannolikt att de kan grundläggas på berg.

Ett område mellan broarna nära landfästena kan komma att överbroas i arkitektoniskt

syfte, se ungefärligt läge i bilaga A.

3.4. Rivning av Gamla Lidingöbron

Rivningen av Gamla Lidingöbron kommer, liksom byggandet av Lilla Lidingöbron, att planeras och projekteras i detalj genom en totalentreprenad.

Rivningen av bron kommer att göras på ett försiktigt sätt för att undvika att skada närliggande konstruktioner och för att undvika negativ påverkan på miljön.

Rivningen kommer att baseras på principen att lämpliga delar av bron kapas och sedan lyfts bort. Huvuddelen av rivningsarbetena sker maskinellt. Arbetena planeras i detalj för att under alla skeden uppfylla krav på säkerhet mot brott i konstruktionsdelarna samt för att undvika negativ miljöpåverkan.

Efter att spår, gångbana, räcken m m rivits på den befintliga bron kan rivning av fackverken och bågspannet påbörjas med hjälp av pråmar och lyftanordningar. Först när de konstruktionsdelar som ska rivas har tillräckligt stöd från lyftanordningar som placerats på flytande pråmar kan anslutningarna till resterande del av bron kapas. Den bortkapade konstruktionsdelen kan därefter lyftas bort med kranar alternativt seglas bort på pråmen.

När brons fackverkskonstruktion har rivits kan brostöden och landfästena börja rivs. Arbetet sker huvudsakligen på liknande sätt, d v s med hjälp av pråmar och kranar. Stöden kapas och demonteras i lämpliga delar. För landfästena kan stora delar rivs från land med hjälp av utrustning monterad på t ex grävmaskin.

Befintliga pålar kapas i nivå med sjöbotten varpå de lyfts upp med kranar. Resterande del av pålarna kvarlämnas under sjöbotten. Dessa utgör inga miljörisker.

Samtliga konstruktionsdelar från Gamla Lidingöbron som rivs och bortmonteras kommer att transporteras till annan plats för vidare demontering och hantering. Miljöfarliga delar omhändertas.

3.5. Etableringsytor

För byggandet av Lilla Lidingöbron erfordras ett antal etableringsytor. Ytorna används som arbetsområde med plats för arbetsbodar, entreprenadmaskiner och andra fordon, upplag för material inkl. lastning och lossning, m m.

En etableringsyta, den s k Torsvikskajen, planeras i anslutning till Lilla Värtan strax norr om planerad bro och innebär vattenverksamhet, se ungefärligt läge i bilaga A.

Torsvikskajen kommer sannolikt att byggas med en tät spontkonstruktion mot vattnet, se bilaga A. Kajen utformas på så sätt att båtar och pråmar kan lägga till. Spontkonstruktionen utförs även längs en sträcka på land för att förstärka befintlig slänt och stödmur. Den totala spontkonstruktionens längd bedöms bli ca 200 m.

Bakom spontkonstruktionen görs uppfyllnader för att erhålla en plan markyta lämplig för de arbeten som krävs. Uppfyllnaden kan komma att kräva pålningsarbeten eller annan jordförstärkning med t ex bindemedel inom den täta spontkonstruktionen. Fyllningen i vattenområdet bedöms omfatta ca 1 300 m².

4. Beskrivning av grundläggningsmetoder och skyddsåtgärder

4.1. Inledning

I detta kapitel beskrivs kortfattat de produktionsmetoder som kan komma att bli aktuella inom projektet, deras miljöpåverkan samt vilka åtgärder som kommer att tas.

Samtliga arbeten omfattas av ett upprättat kontrollprogram innehållande krav, specifika kontroller, larmnivåer och åtgärder som vidtas vid behov.

Kontrollprogrammet styr entreprenörens arbete under byggskedet för att begränsa arbetenas påverkan på hälsa och miljö. Programmet omfattar kontroller av samtliga relevanta miljörisiker, t ex grumling, buller, utsläpp till luft, damning m m.

Då projektet upphandlas som totalentreprenad är det ännu inte bestämt vilka grundläggningsmetoder som kommer att användas, bl a typ av pålningsmetod för planerade brostöd. Följande avsnitt beskriver dock de metoder som kan komma att bli aktuella inom projektet, samt vilka skyddsåtgärder som kommer att tas.

4.2. Borrning av pålar eller spont

Metod: Borrning av stålpålar med sänkborrhammare (hammar- och rotationsborrning). Metoden kan komma att användas vid planerade brostöd, landfästen och etableringsyta.

Miljöpåverkan: Låg bullernivå eftersom slagutrustningen är placerad nära borrkronan invändigt stålroret. Obetydlig grumling av bottensediment. Pålarna sjunker av sin egen tyngd ned ett antal meter innan borrning påbörjas.

Skyddsåtgärd: Inga särskilda skyddsåtgärder krävs då metoden innebär obetydlig påverkan på bottensediment enligt tidigare erfarenheter från grundläggningsarbeten vid utbyggnad av Värtahamnen. För att undvika spridning/grumling av vid borrning uppspolat jordmaterial (borrkax) används vattentäta dukar och sedimentationsbassänger för uppsamling.

4.3. Slagning av pålar eller spont

Metod: Slagning av pålar eller spont med hejare. Metoden kan komma att användas vid planerade brostöd, landfästen och etableringsyta.

Miljöpåverkan: Bullernivå beroende av skyddsåtgärd. Obetydlig grumling av bottensediment. Pålarna sjunker av sin egen tyngd ned ett antal meter innan slagning

påbörjas.

Skyddsåtgärd: En gummidamask eller liknande utrustning som kapslar in slagutrustningen används för att minimera bullernivån. Inga särskilda skyddsåtgärder krävs då metoden innebär obetydlig påverkan på bottensediment enligt tidigare erfarenheter från grundläggningsarbeten vid utbyggnad av Värtahamnen.

4.4. Vibrering av pålar och spont

Metod: Vibrering av pålar eller spont. Metoden kan komma att användas vid planerade brostöd, landfästen och etableringsyta.

Miljöpåverkan: Obetydlig grumling av bottensediment. Pålar och spont sjunker av sin egen tyngd ned ett antal meter innan vibreringen påbörjas. Låg bullernivå då vibreringen inte orsakar resonans.

Skyddsåtgärd: Inga särskilda skyddsåtgärder krävs då metoden innebär obetydlig påverkan på bottensediment enligt tidigare erfarenheter från grundläggningsarbeten vid utbyggnad av Värtahamnen.

4.5. Jord- och bergschakt

Metod: Jordschakt med grävmaskin eller bergschakt genom sprängning eller spräckning. Metoden kan komma att användas vid planerade landfästen och etableringsyta.

Miljöpåverkan: Mycket grumling vid jord- och bergschakt i vatten. Låg bullernivå vid jordschakt. Periodvis höga bullernivåer vid sprängningsarbeten då även markvibrationer skapas.

Skyddsåtgärd: Arbetena utförs inom täta spontkonstruktioner som förhindrar spridning av bottensediment, alternativt används om möjligt dubbla geotextildukar, siltgardiner, för att minimera spridningen. Kontroll sker med turbiditetsmätning vid användning av geotextildukar. Specifika riskanalyser och kontrollplaner utförs för bergschakt för att undvika omgivningsskador. De skyddsåtgärder som kommer att användas vid behov för att minimera omgivningsskador från bergschakt är skonsam och försiktig sprängning med t ex lägre laddningsmängd, så kallade tätsöm samt spräckning av berg.

4.6. Fyllningsarbeten

Metod: Fyllning med rena massor från pråm, lastbil eller dumper kan komma att utföras vid planerade landfästen och etableringsyta.

Miljöpåverkan: Mycket grumling. Låg bullernivå.

Skyddsåtgärd: Fyllningsarbeten utförs inom täta spontkonstruktioner som förhindrar

spridning av bottensediment, alternativt används om möjligt dubbla geotextildukar för att minimera spridningen. Kontroll sker med turbiditetsmätning vid användning av geotextildukar.

4.7. Jordförstärkning med bindemedel

Metod: Borrning och utmatning av bindemedel för stabilisering av lösa jordlager, utförs som pelare eller masstabilisering. Metoden kan komma att användas vid planerade landfästen och etableringsyta.

Miljöpåverkan: Grumling orsakas av blandningsverktygets rotation och utmatning av bindemedlet med lufttryck. Låg bullernivå eftersom arbetet endast sker med statisk matning och rotation.

Skyddsåtgärd: Arbetena utförs inom en tät spontkonstruktion som förhindrar spridning av bottensediment, alternativt används om möjligt dubbla geotextildukar för att minimera spridningen. Kontroll sker med turbiditetsmätning vid användning av geotextildukar.

4.8. Packningsarbeten

Metod: Packning av jord med statisk last, med slag eller genom vibration. Metoden kan komma att användas vid planerade landfästen och etableringsyta.

Miljöpåverkan: Ingen grumling, låg bullernivå.

Skyddsåtgärd: Inga skyddsåtgärder krävs då metoden inte innebär någon grumling.

4.9. Betonggjutning

Metod: Gjutning av betong inkl. armering. Metoden kan komma att användas vid planerade brostöd, landfästen och etableringsyta.

Miljöpåverkan: Ingen grumling, låg bullernivå.

Skyddsåtgärd: Inga skyddsåtgärder krävs då metoden inte innebär någon grumling.

4.10. Ytrensning av sjöbotten

Metod: Ytrensning av föremål på sjöbotten med gällerskopa. Metoden kan komma att användas vid planerade brostöd, landfästen och etableringsyta.

Miljöpåverkan: Någon grumling.

Skyddsåtgärd: Dubbla geotextildukar används om möjligt för att minimera spridning av sediment. Kontroll sker då med turbiditetsmätning.

4.11. Manuell ytrensning av sjöbotten

Metod: Ytrensning av föremål på sjöbotten manuellt med dykare. Metoden kan

komma att användas vid planerade brostöd, landfästen och etableringsyta.

Miljöpåverkan: Ingen grumling.

Skyddsåtgärd: Inga skyddsåtgärder krävs då metoden inte innebär någon grumling.

4.12. Rivning och kapning

Metod: Rivningsarbeten med hjälp av bilningshammare, saxar, rivningsgrip och sågutrustning med klinga och wiresystem. Metoderna kan komma att användas vid rivningsarbeten av Gamla Lidingöbron.

Miljöpåverkan: Ingen grumling, låg bullernivå.

Skyddsåtgärd: Inga skyddsåtgärder krävs då metoderna inte innebär någon grumling. Bullerdämpande åtgärder används för att minimera bullernivån.

5. Översiktlig kostnads kalkyl

Projektet har en kostnadsram på drygt 500 Mkr. Byggnadsarbetena av själva bron motsvarar ungefär halva kostnaden, därtill kommer kostnader för spårväg, anslutningar, projektering, omkostnader, tillstånd och byggherrekostnader.

6. Tidplan

Efter upphandling av entreprenör under 2015 inväntas tillstånd för vattenverksamhet och detaljplaner. Entreprenörens arbete består sedan av projektering under ca 6 månader, byggande under ca 36 månader och rivning under ca 12 månader. Den planerade bron måste stå färdig 2020 för att inte riskera problem med funktionen på Gamla Lidingöbron. Se detaljerad tidplan i bilaga C.

7. Bilagor

Bilaga A	Plan (A3FFF)
Bilaga B	Profil (A3FFF)
Bilaga C	Tidplan