

Stockholm Vatten

Stockholms framtida avloppsrening

TEKNISK BESKRIVNING

Grundläggning av utloppsledning, Henriksdalsverket

**Stockholm
2014-07-01**

TEKNISK BESKRIVNING
grundläggning av utloppsledningar, Henriksdalsverket

2014-07-01

Upprättad av: Jenny Wäppling
Uppdragsansvarig

Granskad av: David Horn

TEKNISK BESKRIVNING

grundläggning av utloppsledningar, Henriksdalsverket

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	BAKGRUND	1
2.	HÖJD- OCH KOORDINATSYSTEM	1
3.	KARAKTERISTISKA VATTENSTÅND	1
4.	TOPOGRAFI OCH GRUNDFÖRHÅLLANDEN	1
4.1	VATTENDJUP	2
4.2	GEOTEKNIK	2
4.3	BOTTENSEDIMENT	2
5.	PLANERADE ARBETEN	2
5.1	PLANERADE ARBETEN I VATTEN	2
5.1.1	<i>Muddring</i>	3
5.1.2	<i>Pålade stöd</i>	4
5.1.3	<i>Anslutning mot befintlig anläggning</i>	4
5.2	ÖVRIGA ARBETEN	5
6.	SKYDDSÅTGÄRDER	5

RITNINGAR

K-01	Anslutning mot befintligt utlopp, byggskede
K-02	Anslutning mot befintligt utlopp, plan och snitt

ÄLDRE RITNINGAR

251 994	Utloppsledningar, plan.
251 995	Dagvattentunnel, profil
256 121	Utloppsledningar, sammanställning
256 124	Stöd A och B, arbetsbeskrivning
260 057	Dagvattentunnel, profil (prefab tunneldelar)

B184-43
Evt / Stockholm Vatten

TEKNISK BESKRIVNING

grundläggning av utloppsledningar, Henriksdalsverket

1. Bakgrund

Stockholm Vatten planerar att bygga om Henriksdals reningsverk för att effektivisera reningen samt lägga ned Bromma reningsverk. Dessutom ska avloppsvattnet från Västerort och Eolshäll ledas över till Henriksdal.

Henriksdalsverkets befintliga utlopp i Strömmen består av tre parallella utloppsledningar i stål. Dessa ska kompletteras med två nya för att hantera den ökade mängden renat avloppsvatten. Ca 20 m väster om de befintliga ledningarna finns ett befintligt dagvattenutlopp i betong, som idag inte är i drift. De nya ledningarna ska anslutas till det befintliga dagvattenutloppet.

2. Höjd- och koordinatsystem

Samtliga nivåer på nya ritningar och handlingar anges i höjdsystem RH2000. Nivåer på äldre ritningar och handlingar hänför sig till RH00. $H_{RH2000} = H_{RH00} + 0,525$ m.

Koordinater anges i SWEREF 99 18 00.

3. Karakteristiska vattenstånd

Tabell 1 Karakteristiska vattenstånd i Saltsjön

Vattenstånd i RH2000 (år 2011):		Saltsjön
Högsta högvattenstånd	(HHW)	+1,29 m
Medelhögvattenstånd	(MHW)	+0,73 m
Medelvattenstånd	(MW)	+0,12 m
Medellågvattenstånd	(MLW)	-0,33 m
Lägsta lågvattenstånd	(LLW)	-0,57 m

4. Topografi och grundförhållanden

Utloppsledningarna är belägna på norra sidan av Henriksdalsberget i Nacka kommun och mynnar i Strömmen, Saltsjön. Berget sluttar brant mot vattnet. I samband med bygget av befintligt utlopp och befintlig dagvattentunnel sprängdes delar av berget bort. Mellan entrén till regleringskammaren för utloppet och stranden passerar en strandpromenad.

Sjöbotten lutar ut mot Strömmen och består av lösa sediment.

4.1 Vattendjup

Vattendjupet vid det föreslagna läget för utloppsledningarna varierar och är som djupast ca 25-30 m, se även äldre ritning 256 121.

4.2 Geoteknik

Sjöbotten består till övervägande del av morän på berg överlagrad med sediment. Bottnens beskaffenhet beskrivs i detalj i den geotekniska rapporten.

4.3 Bottensediment

Stockholm Vatten utför regelbunden provtagning på bottensedimenten vid Saltsjö Kvarn, ca 450 m från utloppsledningarna.

Stockholm Vatten kommer att även utföra provtagning av bottensedimenten i läget för de nya ledningarna.

Resultatet och utvärdering av provtagningen finns redovisad i en separat rapport.

5. Planerade arbeten

De nya utloppsledningarna ska anslutas till den västra, befintlig dagvattentunnel. Anslutningen görs där tunneln övergår från bergtunnel till betongtunnel, ungefär vid sektion 1/901 (sektionshänvisning enligt äldre ritning 251 995). Befintlig betongtunnel, ca 35 m lång, rivs och ersätts av de nya utloppsrören.

Utformning och grundläggning av de nya utloppsledningarna kommer att göras lika de östliga, befintliga utloppsledningarna.

5.1 Planerade arbeten i vatten

Ledningarna grundläggs på berg från tunnelutloppet fram till befintligt betongfundament i strandlinjen. Från strandlinjen grundläggs ledningarna på sjöbotten upplagda på två pålade stöd.

Arbeten i vatten omfattar huvudsakligen:

- Schakt för friläggning av befintlig dagvattentunnel tvärs strandpromenaden, ca 1600 m³ varav ca 50 % görs i torrhet.
- Rivning av befintlig dagvattentunnel av betong, ca 350 m³.
- Schakt av erosionsskydd i strandlinjen, ca 120 m³.
- Eventuell muddring av botten i längs planerade utloppsledningarna, ca 6300 m³.
- Muddring i läge för nya pålade stöd, ca 230 m³.
- Fyllning under vatten för avjämning med makadam för pålade stöd, ca 450 m³.
- Pålning med slagna stålrörspålar under vatten, 8 st.
- Installation av förtillverkade pålplintar över pålarna med hjälp av dykare och pontonkran.
- Anpassning av befintligt betongfundament i strandlinjen. Utförs med hjälp av dykare.

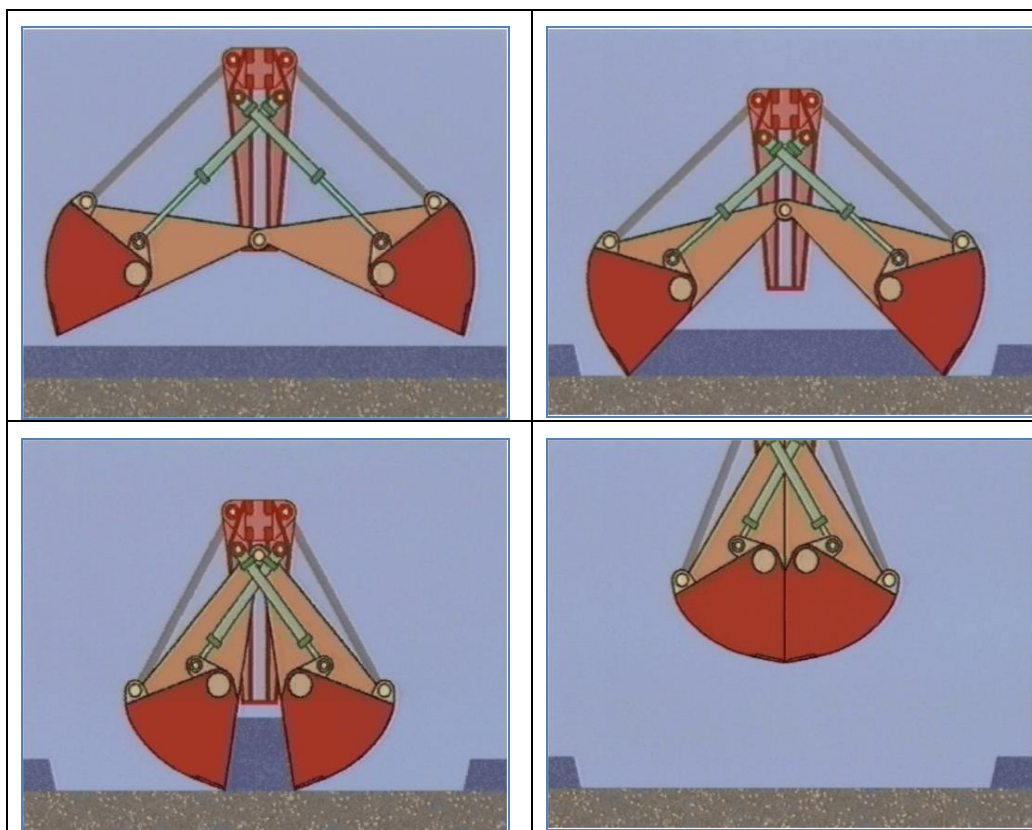
- Installation av nya ledningar på pålade stöd med hjälp av dykare och pontonkran.
- Återfyllning runt ledningar längs delen som passerar tvärs strandpromenaden, ca 1400 m³ varav 50 % görs i torrhet.
- Återställning av erosionsskydd i strandlinjen, ca 120 m³.

Nedan redovisas en närmare beskrivning av muddring och pålning, samt anslutning av nya ledningar till befintligt dagvattenutlopp.

5.1.1 Muddring

Bottensedimenten är lösa och innehåller eventuellt föroreningar. För att minimera grumlingen och därmed risken att föroreningarna i sedimenten sprids utförs så kallad miljömuddring.

Miljömuddring kräver utrustning som kan muddra med hög precision och minimalt med störning av bottensediment och vattenmassa. Bästa möjliga teknik är att använda ett gripskopeverk utrustat med en horisontellskopa (miljöskopa) i kombination med ett grävpositioneringssystem, där man har kontroll på skopans läge och djup i varje arbetscykel. Denna metod garanterar att muddring utförs till rätt nivå, med minimalt genererande av spill och grumlighet. Metoden har visat sin tillförlitlighet och precision i många utförda miljömuddringsprojekt. Dessutom är energiåtgången och därmed utsläppen till luft låg vid grävuddring jämfört med andra metoder.



Figur 1 Redovisning av miljöskopa.

Muddermassorna lastas på pråm. Urlastning av pråm till lastbil görs med tät gripskopa för att minimera spill i vatten och på kaj. Muddermassorna körs sedan med

lastbilar till en godkänd deponi. Det är viktigt att lastbilar är utrustade med täta behållare för att undvika spill på det allmänna vägnätet.

5.1.2 Pålade stöd

Grundläggning av de nya utloppsledningarna kommer att göras lika befintliga utloppsledningar, d.v.s. på två pålade stöd. Utformning av befintliga stöd redovisas på ritning 256 121.

Stöden grundläggs på spetsbärande, slagna, vertikala stålrörspålar med dimension ca $\varnothing 400$ - $\varnothing 500$. Varje stöd grundläggs på 4 pålar d.v.s. totalt 8 pålar.

Pålarna fylls efter installation med betong.

Arbetsordningen vid pålning omfattar i huvudsak:

- a) Muddring av befintliga sediment i läge för pålade stöd.
- b) Avjämning med makadam.
- c) Installation av temporär mall och styrningsanordning.
- d) Installation av pålar från pråm.
- e) Igjutning av pålar med betong upp till ca 1 m under läge för påplint.
- f) Installation av förtillverkad påplint som sänks ned över pålarna med hjälp av pontonkran.
- g) Kapning av påle i pålavskärningsplanet.
- h) Igjutning av pålarnas övre del samt ihopjutning med plinten.
- i) Installation av nya ledningar. Utförs av dykare under vatten med hjälp av pontonkran.

Den grumling som uppstår i samband med installation av pålar och förtillverkade påplintar bedöms vara försumbar.

5.1.3 Anslutning mot befintlig anläggning

Anslutning mot befintlig tunnel för dagvattenutlopp utförs i torrhet inom sättavstängning. Anslutningen redovisas översiktligt på ritning K-01 och K-02, samt i nedanstående arbetsordning (sektionshänvisningar enligt äldre ritning 251 995).

Ettap 1, sektion ca sektion 1/901 och ca 1/910 (ca 20 m in från strandlinjen):

- a) Frischaktning av befintlig tunnel av betong.
- b) Vid behov gjuts en tätning i form av tvärvägg mellan befintliga tunnelväggar och berg.
- c) Avstängning av tunneln inne i bergrummet med befintliga träsättar.
- d) En slits sågas i tunneltaket för installation av avstängningsanordning vid sektion ca 1/909.
- e) Installation av avstängning i form av prefabricerad betongskiva. Betongskivan förses med två vertikala, genomgående centriska hål för inbörning och fastinjektering av dubb i tunnelns botten. Betongskivan stötts mot befintligt tunneltak i överkant. Tätning mellan betongskiva och befintlig tunnelvägg utförs genom injektering med bruk i en förinstallerad strumpa.
- f) Rivning av betongtunneln mellan avstängningen och utloppet från berget. En del av taket och väggarna kvarlämnas som upplag för avstängningen.

- g) Läns pumpning.
- h) Eventuell bergschakt i torrhet för breddning av kanalen.
- i) Gjutning i torrhet av ny betongkonstruktion med ingjutningsgods för anslutning av nya utloppsledningar.

Etapp 2, sektion ca sektion 1/910 och ca 1/937:

- j) Friläggning och rivning av resterande del av befintlig dagvattentunnel fram till strandlinjen samt rivning av avstängningsanordning. Dagvattentunnelns utlopp i strandlinjen täcks med en duk för att förhindra spridning av grumling i samband med rivning av de inre delarna.
- k) Eventuell bergschakt för breddning av kanalen utförs parallellt med rivning enligt pkt j).
- l) Anpassning av befintligt betongfundament i strandlinjen. Utförs av dykare under vatten.
- m) Installation av nya utloppsledningar. Utförs av dykare under vatten med hjälp av mobilkran.
- n) Återfyllning runt ledningar och återställning av erosionskydd i strandlinjen.

Schakt och rivningsarbeten utförs, dels bakom avstängning, dels med början från land och vidare ut mot strandlinjen. Detta innebär att grumlingen minimeras så långt det är möjligt.

5.2 Övriga arbeten

Arbeten på land omfattar i huvudsak jord- och bergschakt, rivning av betong, gjutning av betong samt återfyllning, och beskrivs närmare under kapitel 5.1.3.

6. Skyddsåtgärder

Skyddsåtgärderna kan sammanfattas:

- Miljöskopa minskar grumlingen och risken för spridning av eventuella föroreningar.
- Ledningen grundläggs på pålar.
- Kontrollprogram upprättas i samråd med tillsynsmyndighet för att reglera sjömätningar, buller, gränsvärden, rapportering och dokumentation.
- Samtliga temporära installationer, flytetyg och arbetsbåtar skall förses med belysning enligt anvisningar från Sjöfartsverket och Transportstyrelsen.
- Bullernivåer och arbetstider ska följa gällande lokala bestämmelser.

Stockholm Vatten

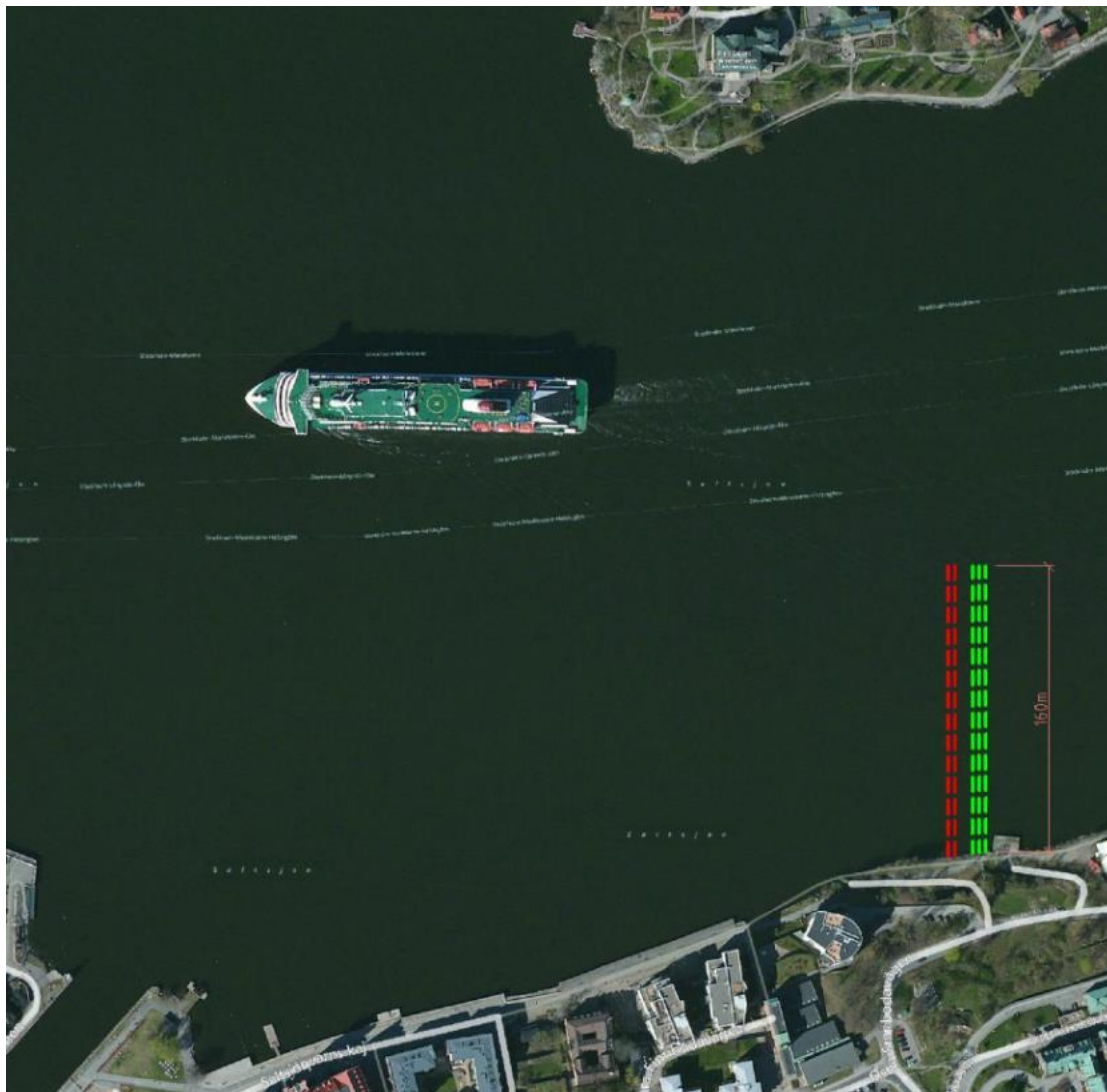
Stockholms framtida avloppsrening

Utloppsledning - Konsekvensbeskrivning ur ett miljöperspektiv

Stockholm
2015-06-08

Miljökonsekvensutredning till ansökan om tillstånd för vattenverksamhet

NYA UTLOPPSRÖR I SALTSJÖN FRÅN HENRIKSDALS RENINGSVERK



Uppdrag 255188, Tillstånd vattenverksamhet utloppsledning Sickla

Titel på rapport: Miljökonsekvensbeskrivning - nya utloppsrör i Saltsjön från Henriksdals reningsverk

Status: Slutversion

Datum: 2014-12-19

Medverkande

Beställare: Stockholm Vatten AB

Kontaktperson: Lars-Gunnar Reinius

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Monika Engman

Handläggare: Ylva Nilsson
Emma Colleen-Moberg

Kvalitetsgranskare: Henrik Tideström

Tyréns AB

118 86 Stockholm
Besök: Peter Myndes Backe 16

Tel: 010 452 20 00
www.tyrens.se

Säte: Stockholm
Org.Nr: 556194-7986

1 Icketeknisk sammanfattning

Stockholm Vatten behöver förbättra reningen av avloppsvatten för att möta framtida krav och öka kapaciteten för att kunna ta hand om avloppsvatten från den växande befolkningen.

Kommunfullmäktige i Stockholm har beslutat att Bromma reningsverk ska läggas ner och att det avloppsvatten som renas där idag ska föras över till Henriksdals reningsverk via en ny avloppstunnel. När mängden avloppsvatten ökar i Henriksdals reningsverk behöver kapaciteten för utloppsrören ökas. Stockholm Vatten söker tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken för att anlägga två nya utloppsrör intill befintliga utloppsrör i Saltsjön.

De nya utloppsrören ska kunna tas i drift när det avloppsvatten som idag går till Brommaverket kopplas över till Henriksdalsverket vilket planeras ske år 2018-2019. Anläggningsarbetena beräknas ta sammanlagt tio månader, från och med augusti till och med maj varav arbeten i vatten utförs under perioden september - april.

För att grundlägga de nya rören på samma nivå som de befintliga behöver botten muddras där de nya rören ska läggas. Muddringsdjupet bedöms variera mellan en och två meter. Mängden muddermassor är troligen mellan 4000 och 7000 kubikmeter. Muddringen bedöms ta sex veckor och planeras ske från slutet av oktober till början av december. De nya rören kommer att grundläggas på pålar. För att rören ska ligga stabilt i vattnet planeras pålning ner till berg i två sektioner, med fyra pålar per sektion.

Arbetena i vattenområdet, och de arbeten på land som ingår i att anlägga de nya rören, bedöms sammanfattningsvis få följande konsekvenser under byggtiden. När de nya rören är i drift bedöms de ha obetydlig miljöpåverkan.

Viss uppgrumling av bottensediment kommer att ske under byggskedet, vilket innebär att det finns risk för spridning av partiklar och föroreningar som fastnat på dessa. Avskärmning av muddringsområdet bedöms svårt att genomföra på grund av stort vattendjup, strömmande vatten och att arbetena utförs i farled. Sedimenten i området för de nya rören bedöms dock inte vara mer förorenade än normalt i Saltsjön. Halterna överensstämmer med den allmänna nivån.

På grund av störnings- och föroreningsituationen i Saltsjön finns inga kända förekomster av känsliga djur- och växtarter i detta område. Lämpliga lekbottnar för fisk saknas. För att minska risken för påverkan på naturmiljö och vattenkvalitet genomförs muddringen under så kort tid som möjligt (högst två månader) och under vinterhalvåret. Risken för negativ påverkan på djur- och växtlighet är därför liten.

I projektet Slussen där man totalt kommer att muddra 120 000 m³ sediment finns motsvarande svårigheter med att skärma av muddringsområdet och föroreningsnivåerna är snarlika. Där har man i underlaget till miljökonsekvensbeskrivningen bedömt att muddring kan ske utan avskärmningar.

De identifierade fartygslämningar som skulle kunna vara kulturhistoriskt intressanta vrak kommer att undersökas innan arbetena påbörjas. De ligger inom arbetsområdet men inte där de nya rören ska läggas. Undersökningen får visa om fartygslämningarna är av värde för kulturmiljön och kräver särskilda åtgärder.

Under byggskedet kommer strandpromenaden mellan Östra Finnbodavägen och Saltsjön sannolikt att behöva stängas i den del som berörs av arbetena eftersom gångvägen korsar den befintliga kulvert som ska grävas fram. Området där både maskiner och masshantering ska rymmas är relativt litet och det är svårt att få plats med en provisorisk passage som blir säker och trevlig för promenad. Gångvägen kommer därför att tillfälligt behöva ledas om upp till Östra Finnbodavägen.

Bullrande arbeten kan tidvis bli störande men de mest bullrande arbetena kommer att pågå under relativt kort tid. För att minska störningsupplevelsen ska boende i god tid informeras om planerade arbeten, vad som kommer att utföras och under vilken tid.

Arbetsområdet i vatten kommer att markeras för sjöfarten enligt anvisningar från Sjöfartsverket.

Innehållsförteckning

1	Icketeknisk sammanfattning	3
2	Inledning	6
2.1	Administrativa uppgifter	6
2.2	Bakgrund.....	6
2.3	Syfte	6
2.4	Metod och avgränsning.....	7
2.5	Samråd	10
2.6	Länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan	10
3	Planerad vattenverksamhet	11
3.1	Nya utloppsrör från Henriksdals reningsverk.....	11
3.2	Arbeten i strandlinjen och på land	12
3.3	Arbeten i vatten	12
3.4	Tidplan	14
4	Skadeförebyggande åtgärder	14
5	Bedömningsgrunder	15
5.1	Miljömål	15
5.2	Miljökvalitetsnormer	15
5.3	Planförhållanden	16
6	Nulägesbeskrivning	17
6.1	Områdesbeskrivning	17
6.2	Befintligt utlopp från Henriksdals reningsverk	19
6.3	Sjöfart.....	19
6.4	Vattenmiljö	19
6.5	Geotekniska förutsättningar	21
6.6	Naturmiljö.....	22
6.7	Kulturmiljö och landskapsbild	22
6.8	Rekreation och friluftsliv	23
7	Alternativ	24
7.1	Nollalternativ	24
7.2	Alternativa lokaliseringar.....	24
7.3	Alternativ utformning	24
7.4	Alternativt genomförande.....	24
8	Beskrivning av konsekvenser	25
8.1	Påverkan på vatten- och naturmiljö	25
8.2	Påverkan på kulturmiljö.....	26

8.3	Påverkan på mark och landskapsbild	26
8.4	Påverkan på rekreation och friluftliv	27
8.5	Buller och påverkan på luft	27
8.6	Påverkan på skyddsintressen	28
8.7	Klimatpåverkan	28
8.8	Sjötrafik	28
9	Hushållning med naturresurser	29
10	Samlad bedömning	30
11	Referenser	32

2 Inledning

2.1 Administrativa uppgifter

Sökanden/verksamhetsutövare:	Stockholm Vatten
Organisationsnummer:	556175-1867
Adress:	106 36 Stockholm
Telefonnummer växel:	08-522 120 00
Projektledare Stockholm Vatten:	Lars Lindblom
Ombud:	Stefan Forsberg, jurist
Fastigheter:	Nacka Sicklaön 37:42 Nacka Sicklaön 37:56 Samfällt vattenområde: Nacka Sicklaön s:71 (delaktiga fastigheter med vardera 25 %: Nacka Sicklaön 37:9, Nacka Sicklaön 37:54, Nacka Sicklaön 37:55, Nacka Sicklaön 37:56)

2.2 Bakgrund

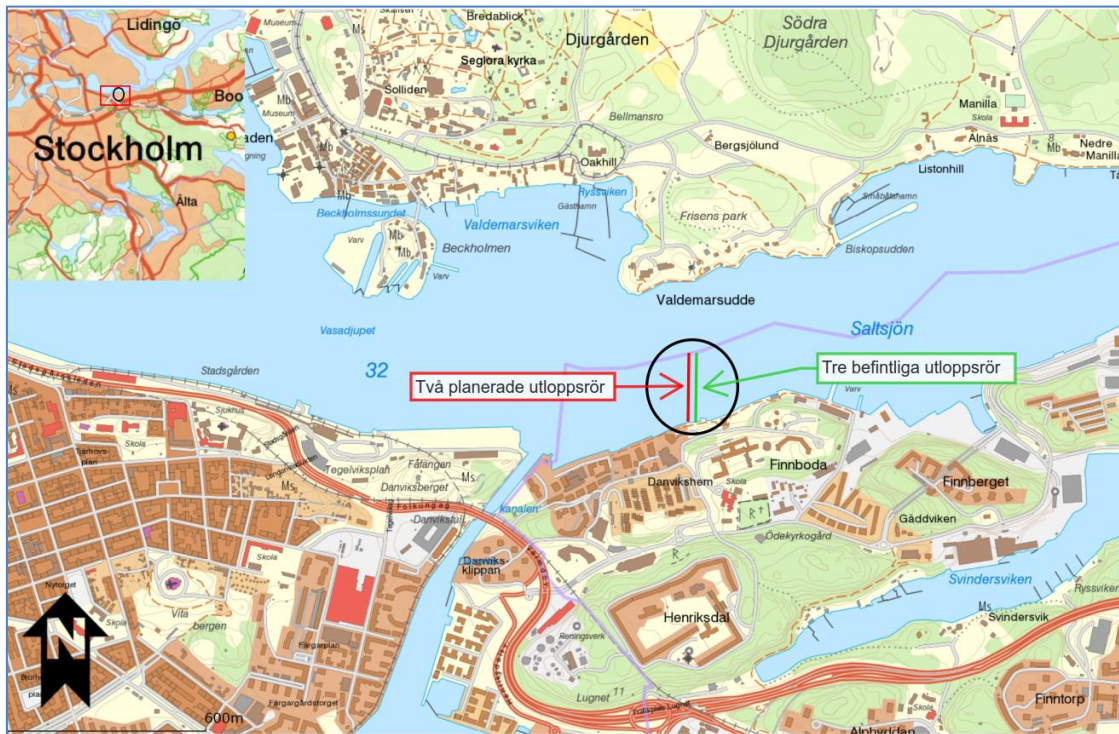
Stockholms befolkning uppskattas öka med 15 000-20 000 personer per år. Stockholm Vatten renar idag avloppsvatten från 1,3 miljoner anslutna personer i Stockholm, Nacka, Tyresö, Haninge, Järfälla, Ekerö, Huddinge och Sundbybergs kommuner. Stockholm Vatten behöver förbättra reningen av avloppsvatten för att möta framtida krav och öka kapaciteten för att kunna ta hand om avloppsvatten från den växande befolkningen.

Kommunfullmäktige i Stockholm fattade ett genomförandebeslut den 26 maj 2014 om att Bromma reningsverk ska läggas ner och att det avloppsvatten som renas där idag överförs till Henriksdals reningsverk via en ny avloppstunnel. Till denna tunnel ansluts även det avloppsvatten som i dag, via Eolshälls pumpstation, avleds till Himmerfjärdsverket. Henriksdals reningsverk byggs om med kraftigt förbättrad rening. Syftet är dels att möta upp mot skärpta reningskrav och dels att frigöra mark för bostadsbyggnad runt Bromma reningsverk där det idag är ett skyddsavstånd på 200 m. Den nya avloppstunneln gör det även möjligt att minska bräddningarna av obehandlat avloppsvatten till Mälaren. Inriktningsbeslutet grundade sig på en utredning av fyra olika alternativ för Stockholms framtida avloppsrening.

När mängden avloppsvatten ökar i Henriksdals reningsverk behöver kapaciteten för utloppsrören ökas. Stockholm Vatten söker tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken för anläggning av två nya utloppsrör intill befintliga utloppsrör i vattenförekomsten Strömmen, i dagligt tal kallad Saltsjön.

2.3 Syfte

Denna miljökonsekvensbeskrivning, MKB, tillhör ansökan om tillstånd för Stockholm Vattens ändrade verksamhet, inklusive vattenverksamhet i samband med anläggandet av de nya utloppsrören. Syftet med utbyggnad av de nya rören är att öka kapaciteten för utsläpp av renat avloppsvatten, dagvatten, bräddvatten och nödutsläpp när avloppsvattnet från Bromma och en del av det avloppsvatten som idag hanteras av SYVAB ansluts till Henriksdals reningsverk. Den utökade kapaciteten ska vara tillräcklig även på lång sikt så att bräddning vid andra mindre lämpliga platser kan undvikas.



Figur 1. Översiktskarta med befintliga och planerade utloppsror från Henriksdals reningsverk.

Pålning och andra arbeten i vattenområde liksom åtgärder för att förändra vattnets djup eller läge är vattenverksamhet enligt miljöbalkens kapitel 11 och omfattas av krav på anmälan eller ansökan om tillstånd. Ansökan om tillstånd till vattenverksamhet prövas av mark- och miljödomstolen. En miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ska ingå i ansökan.

MKB:n ska upprättas enligt kraven i miljöbalkens 6:e kapitel. Syftet med MKB är att möjliggöra en samlad bedömning av projektets effekter på människors hälsa och på miljön. Arbetet med att ta fram en MKB utgör inte enbart det enskilda dokumentet utan även processen fram till den färdiga handlingen. Samråden är en del av processen och synpunkterna som framförs påverkar innehållet i MKB-rapporten.

2.4 Metod och avgränsning

Bedömningen av miljökonsekvenser har gjorts utifrån den berörda platsens förutsättningar och värden, samt utifrån projektets påverkan på olika intressen. Miljömål, miljökvalitetsnormer och översiktsplan, detaljplan och skyddsintressen har använts som bedömningsgrunder.

Intressen

Det finns ett antal intressen som kan komma att påverkas mer eller mindre i samband med projektets olika faser. De intressen som används i denna miljökonsekvensbeskrivning är:

Påverkan på miljön

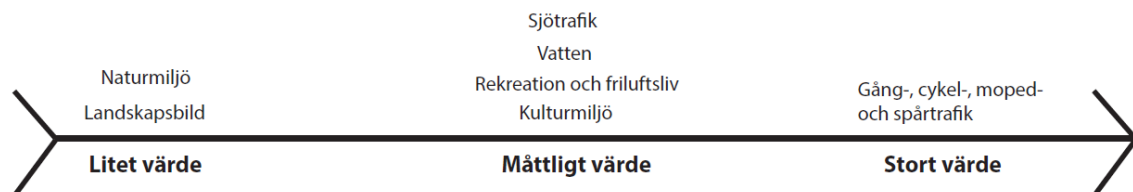
- Vatten
- Naturmiljön
- Klimatet

Påverkan på människor

- Rekreation och friluftsliv
- Kulturmiljö
- Mark och landskapsbild
- Luft och buller
- Sjöfart

Värdering av intressen

I nulägesbeskrivningen, under respektive miljöaspekt, finns en sammanfattande bedömning av intressets värde. Värdet har bedömts utifrån skalor som är specifika för respektive intresse. Värdet anges på en tregradig skala: litet - måttligt - högt. Se figur 2 och bilaga 1.



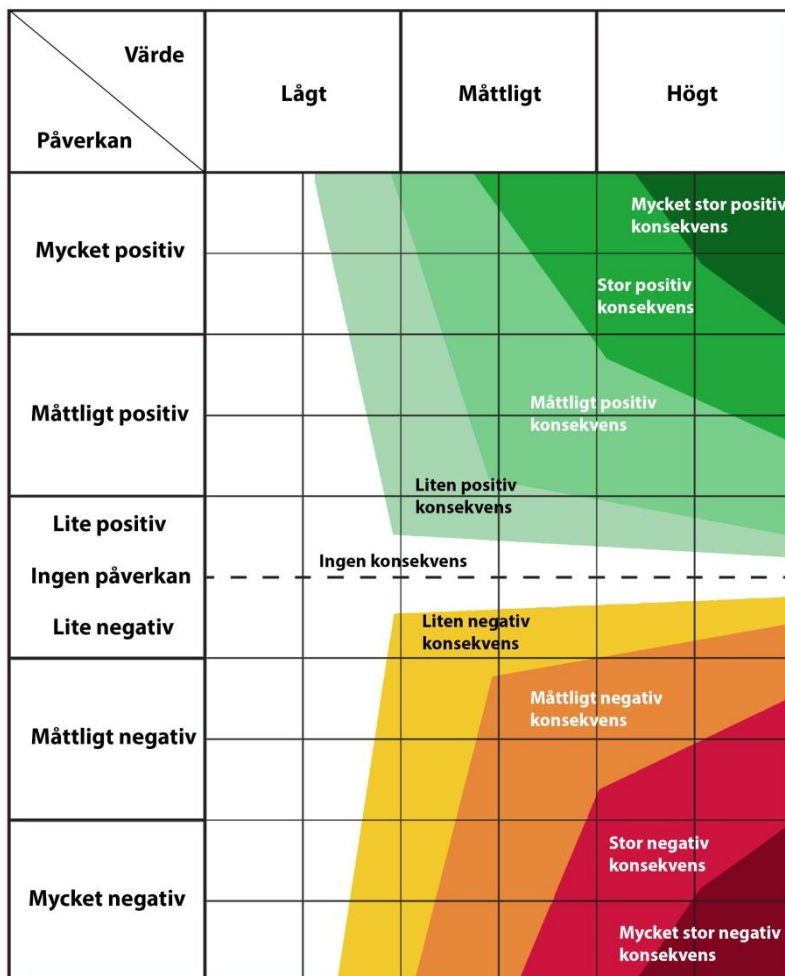
Figur 2. Värdering av olika intressen.

Påverkan på intressen

I kapitlet för miljökonsekvenser har projektets påverkan på olika intressen bedömts utifrån en skala: mycket positiv påverkan – måttligt positiv påverkan – ingen/liten positiv eller negativ påverkan - måttligt negativ påverkan – mycket negativ påverkan. Se bilaga 2.

Konsekvensbedömning

Miljöaspekternas påverkan på intressena ger en konsekvens utifrån intressets värde och påverkan på detta. Se figur 3. Om ett område med stort värde påverkas i stor omfattning innebär det stora negativa konsekvenser medan en liten påverkan på ett område med litet värde innebär små negativa konsekvenser. Positiva konsekvenser kan uppstå om påverkan på ett område är positiv.



Figur 3. Illustration av begreppsskala för konsekvensbedömningen.

Avgränsning i tid

Bedömningen av berörda värden samt nollalternativets konsekvenser avser år 2020. Då väntas de nya utloppsroren ha varit i drift i 1-2 år.

Avgränsning av miljöaspekter

De miljöaspekter som bedöms vara betydande i det aktuella projektet är arbeten i vatten och därmed följande påverkan. Vid samrådet framkom att strandpromenaden som berörs är ett värdefullt stråk för rekreation och att risken för störningar för boende i området behöver belysas och dessa frågor behandlas därmed i MKB:n.

Geografisk avgränsning

För vattenverksamheten redovisas konsekvenser för den del av Saltsjön som bedöms påverkas av arbetena. För följdverksamheter som t ex transporter redovisas konsekvenser för närområdet. Se översiktskarta *figur 1* och områdeskarta i *figur 9*.

Angränsande projekt

De nya utloppsroren är ett delprojekt i Stockholms framtida avloppsrening. Hela projektet omfattar flera delar. Henriksdals reningsverk byggs om med förbättrad reningsprocess och

verksamheten utökas. Slamavvattning och slamutlastning flyttas från Sickla slambehandlingsanläggning till Henriksdalsanläggningen. Ny avloppstunnel byggs från Brommaverket till Henriksdal. Denna MKB behandlar endast vattenverksamhet vid anläggande av de nya utloppsrören samt följdverksamheter av denna. För delar av det samlade projektet behövs både tillstånd för miljöfarlig verksamhet enligt 9 kap miljöbalken och tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap.

Ansökan om tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken vid byggandet av de nya utloppsrören samordnas med ansökan om tillstånd för andra delar i projektet.

2.5 Samråd

Skriftligt underlag för samråd med enskilda som kan antas bli särskilt berörda, skickades ut 2014-09-22. Åtta svar kom in. Synpunkterna gällde risker för olägenheter under byggtiden, säkerhetsåtgärder för sjöfarten och risk för påverkan på fartygslämningar.

Samrådsmöte med Länsstyrelsen i Stockholms län, Nacka kommun och Stockholms stad hölls den 24 september.

Samråd med utökad samrådsrets hölls under perioden 2014-11-11 – 2014-12-02. Sju svar kom in. Synpunkterna gällde redovisning av föroreningar i sedimenten, skyddsåtgärder, hänsyn till klimatförändringar, behov av kontrollprogram samt kontakt med Sjöfartsverket om underrättelser till sjöfarten under byggtiden. *Se samrådsredogörelsen.*

2.6 Länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan

Länsstyrelsen har behandlat frågan om betydande miljöpåverkan samlat för alla delprojekt i den förändrade avloppshanteringen. Länsstyrelsen ställningstagande omfattar utökning och ändring av verksamheten vid Henriksdals avloppsreningsverk, anläggande och drift av avloppstunnlar för överledning av avloppsvatten från Bromma till Sickla/Henriksdal, ny utloppsledning för renat avloppsvatten till Saltsjön samt tillfällig hamnanläggning för utskeppning av massor vid Eolshäll. (Hamnanläggningen har senare utgått.)

Länsstyrelsen har beslutat att hela projektet kan antas medföra betydande miljöpåverkan.

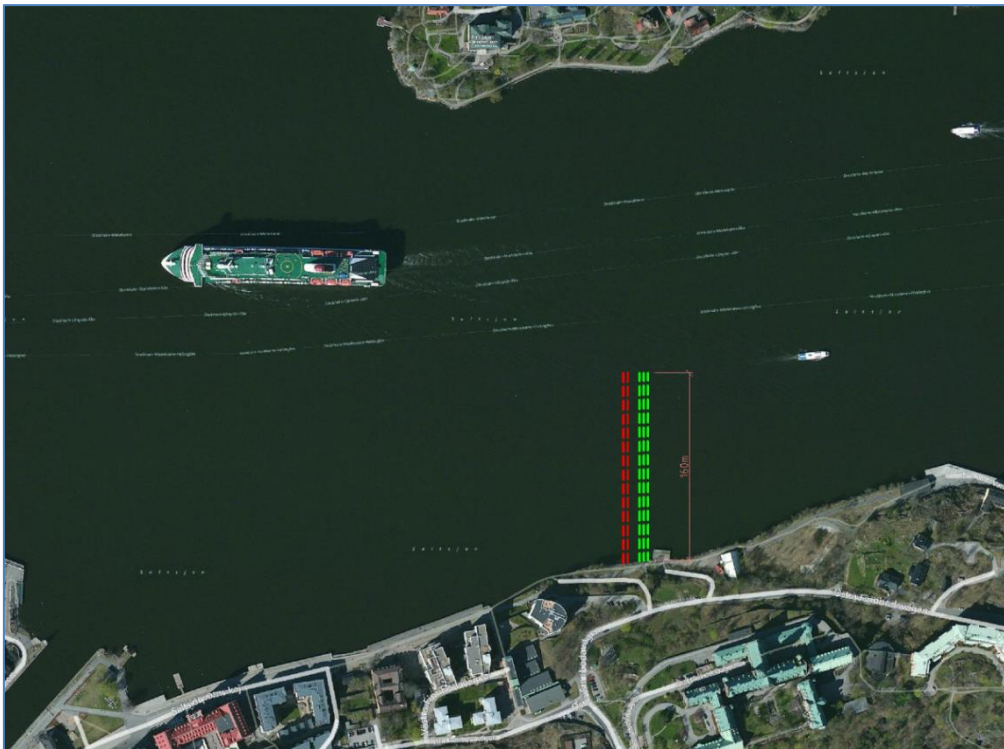
I beslutet anges att "I anslutning till den planerade tillkommande utloppsledningen från Henriksdals reningsverk finns uppgifter om fartygslämningar. Det råder osäkerhet om dessa utgör fornlämning varför en arkeologisk utredning krävs för att fastställa detta i enlighet med 2 kap. 11 § kulturmiljölagen (1988:950)."

3 Planerad vattenverksamhet

3.1 Nya utloppsror från Henriksdals reningsverk

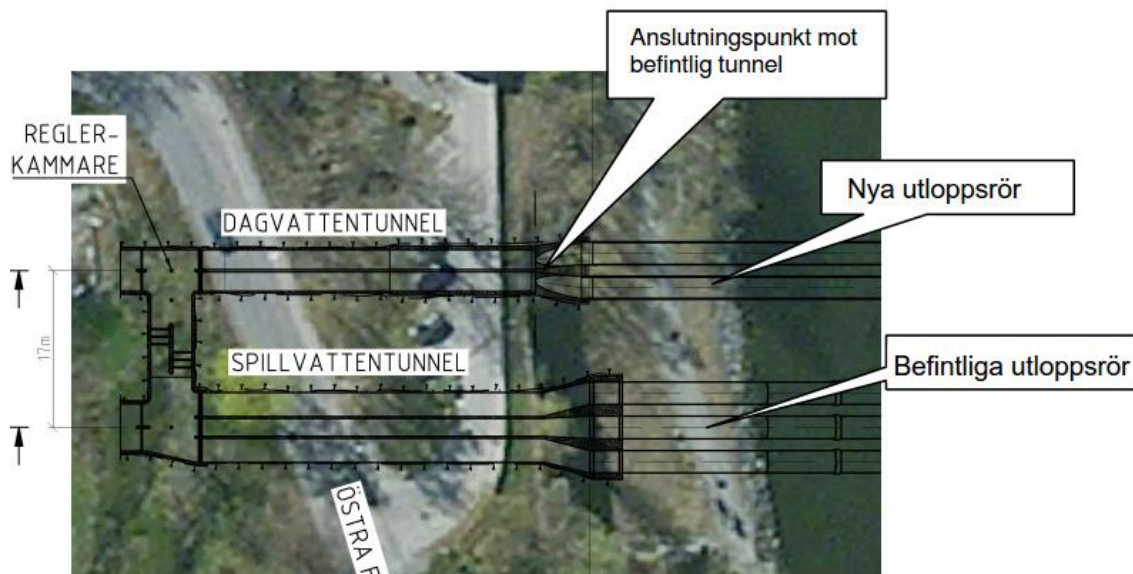
Utförligare redovisning av de planerade arbetena återfinns i Teknisk beskrivning. Här följer en sammanfattning.

De arbeten i vatten som ansökan avser är anläggandet av två nya utloppsror invid befintliga utloppsror från Henriksdals reningsverk. Rören anläggs vinkelrätt ut från den norra stranden vid Danvikshem mitt emot Waldemarsudde. *Se figur 4.* Närmast land kommer utloppsroren att ligga strax under vattenytan. Därefter följer de botten nedåt tills de efter ca halva rörets längd når det djup där utsläppet sker. Den yttre halvan av rörens längd kommer att ha centrumlinjen ca 29 meter under medelvattenytan. De nya utloppsroren utformas som befintliga utloppsror eftersom den konstruktionen visat sig fungera bra. Rören är av stål och varje utloppsror kommer att vara ca 180 meter långt med en avsmalnande diameter från 2,4 till 0,8 meter. Utloppsroren förses med utloppsdysor (öppningar i rören) som fördelar utloppsvattnet längs röret.



Figur 4. Tre befintliga utloppsror till höger (gröna linjer) och de två planerade utloppsroren till vänster (röda linjer) nedanför Danvikshem och mittemot Waldemarsudde. Källa: SFAR Henriksdals utlopp Förstudie.

Det finns två befintliga parallella utloppstunnlar mellan Henriksdals reningsverk och strandkanten vid Danvikstull. Den ena tunneln, som används för utsläpp av renat avloppsvatten, dagvatten och nödutsläpp avslutas med tre utloppsror som mynnar i Saltsjön ungefär mitt för Waldemarsudde. Den andra är en dagvattentunnel som för närvarande är avstängd från Henriksdals reningsverk. De två nya utloppsroren kommer att anslutas där dagvattentunneln övergår från bergtunnel till betongkulvert. *Se figur 5.*



Figur 5. Bilden visar befintlig reglerkammare, dagvattentunnel, spillvattentunnel och utloppsrör. De nya utloppsrören ansluts mot befintlig dagvattentunnel. Källa: SFAR Henriksdals utlopp Förstudie.

3.2 Arbeten i strandlinjen och på land

I strandlinjen finns sten- och blockfyllning samt berg i dagen. Mynningen på dagvattentunneln ligger på ca 1,5 m djup utanför strandkanten och är av betong. Betongdelen kommer att rivas så att de nya utloppsrören kan anslutas till bergtunneln enligt ovan. Ovanför strandlinjen kommer ledningarna att grundläggas på berg eller packad fyllning.

Schakt- och grundlägningsarbetet omfattar i huvudsak följande delmoment:

- Schakt för friläggning av befintlig dagvattentunnel.
- Rivning av befintlig dagvattentunnel av betong.
- Schakt av erosionsskydd i strandlinjen.
- Återfyllning runt ledningar och återställning av erosionsskydd i strandlinjen.

Sprängningsarbeten kan behöva utföras.

3.3 Arbeten i vatten

Ledningarna i Saltsjön grundläggs på pålar. För att utloppsrören ska ligga stabilt i vattnet planeras pålning ner till berg i två sektioner, med fyra pålar per sektion. Pålning utförs med slagna stålrörspålar under vatten. Förtillverkade pålplintar installeras över pålarna och makadam används som fyllning under vattnet för avjämning för pålade stöd. Nya utloppsrör installeras på de pålade stöden.

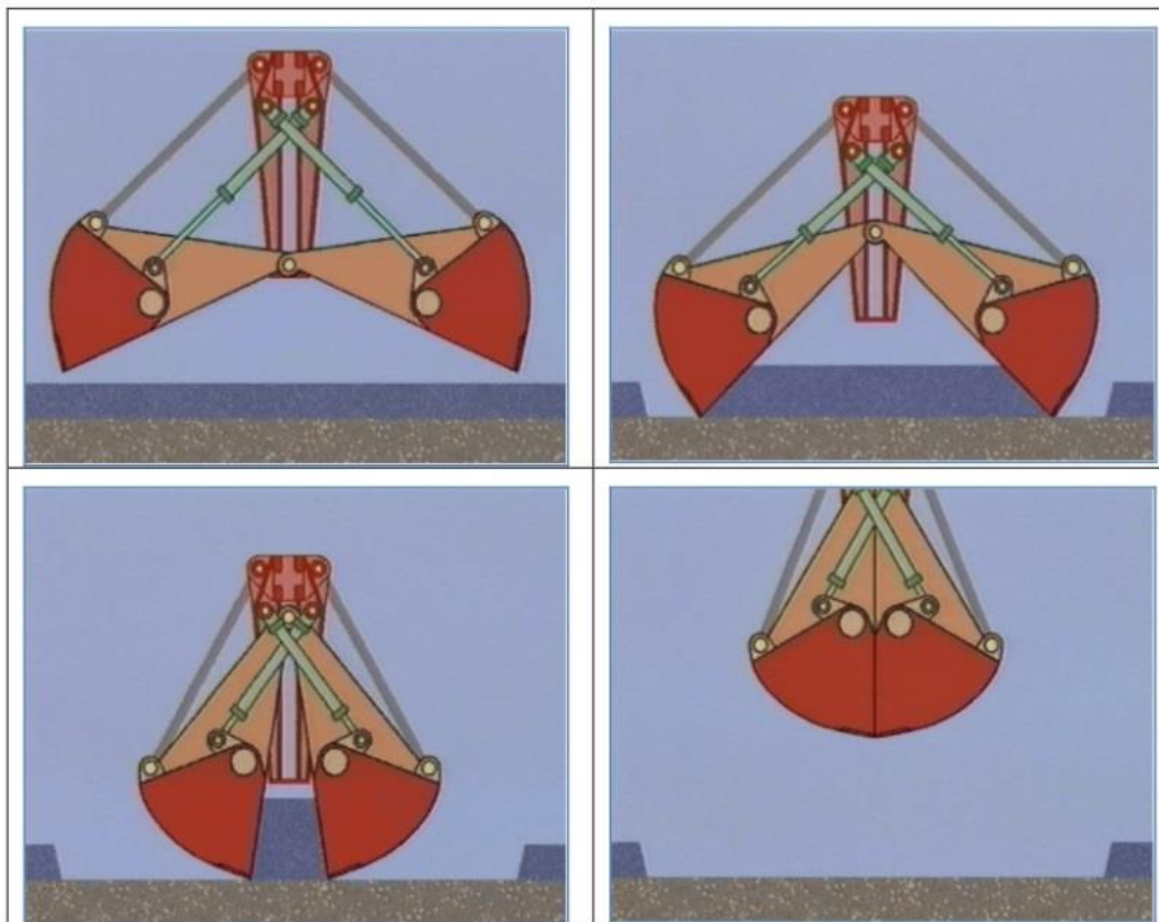
De befintliga rören anlades på 1960-talet. På grund av den naturliga sedimentationen ligger nu bottenivån ungefär halvvägs upp på rören. För att grundlägga de nya rören på samma nivå som de gamla behöver botten därför muddras där rören ska läggas. Muddringsdjupet bedöms variera mellan 1 och 2 meter. Muddringsvolymerna bedöms omfatta 4000-7000 kubikmeter.

Föreslagen muddringsmetod

Bottensedimenten är lösa och innehåller föroreningar. Därför kan miljömuddring med gripskopa vara lämpligt. Väsentligt är att den metod som väljs minimerar grumling och spridning av föroreningar vid muddringen. Slutligt val av metod sker under detaljprojektering och

upphandlingen av entreprenörer. För alternativa muddringsmetoder se avsnitt 6.4 Alternativt genomförande.

Miljöuddring kräver utrustning som kan muddra med hög precision och minimal störning av botten sediment och vattenmassa. Bästa möjliga teknik bedöms vara att använda ett gripskopeverk utrustat med en horisontellskopa (miljöskopa) i kombination med ett grävpositioneringssystem, där man har kontroll på skopans läge och djup i varje arbetscykel. Denna metod garanterar att muddring utförs till rätt nivå, med minimalt genererande av spill och grumlighet. Metoden har visat sin tillförlitlighet och precision i många utförda miljöuddringsprojekt. Dessutom är energiätgången och därmed utsläppen till luft låga jämfört med andra metoder.



Figur 6. Illustration av miljöskopa. Källa: Teknisk beskrivning Grundläggning av utloppsledningar, Henriksdalsverket.

Muddermassorna lastas på pråm och körs med pråmen till lämplig plats för omlastning till lastbil för vidare transport till avfallsanläggning med erforderliga tillstånd för att ta emot denna typ av massor. Omlastning görs lämpligen med tät gripskopa för att minimera spill i vatten och på kaj. För att ytterligare minimera spridning av sediment begränsas spridningen av överskottsvatten från pråmen.

3.4 Tidplan

De nya utloppsroren ska vara klara när det avlopp som idag går till Brommaverket kopplas över till Henriksdalsverket vilket planeras ske år 2018-2019. Vilket år som utloppsroren ska anläggas är inte bestämt än.

Anläggningsarbetena beräknas ta sammanlagt tio månader, från och med augusti till och med maj varav arbeten i vatten utförs under perioden september - april. Muddringen bedöms ta sex veckor och planeras ske från slutet av oktober till början av december.

4 Skadeförebyggande åtgärder

- Muddringen kommer att genomföras under vinterhalvåret för att medföra så liten påverkan som möjligt på växt- och djurliv. Markarbeten och anläggningsarbeten vid landfästet utförs vintertid för att minska påverkan på rekreation och friluftsliv.
- Muddringen sker med miljöskopa som sluter till om skopans innehåll för att undvika grumling och spridning av föroreningar.
- Muddermassorna kommer att tas upp och transporteras till godkänd mottagningsanläggning för att undvika spridning av förorenade sediment i vattenområdet.
- Beroende på arbetsmetod kan bullerdämpande åtgärder såsom lokala tillfälliga skärmar behövas för de arbeten som genomförs på land (borttagning av befintlig betongledning).
- Arkeologisk utredning ska genomföras för att klarlägga om de fartygslämningar som kartlagts är fornlämningar och om skyddsåtgärder krävs.

5 Bedömningsgrunder

5.1 Miljömål

För detta projekt är det nationella miljö kvalitetsmålet *Hav i balans samt levande kust och skärgård* relevant.

Hav i balans samt levande kust och skärgård

Regeringen har fastställt elva preciseringar av miljö kvalitetsmålet 'Hav i balans samt levande kust och skärgård' och av dem bedöms följande vara relevanta för projektet:

- **God miljöstatus**
Kust- och havsvatten har god miljöstatus med avseende på fysikaliska, kemiska och biologiska förhållanden i enlighet med havsmiljöförordningen (2010:1341).
- **God ekologisk och kemisk status**
Kustvatten har minst god ekologisk status eller potential och god kemisk status i enlighet med förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön.
- **Ekosystemtjänster**
Kusternas och havens viktiga ekosystemtjänster är vidmakthållna.
- **Bevarade natur- och kulturmiljövärden**
Havs-, kust- och skärgårdslandskapens natur- och kulturvärden är bevarade och förutsättningar finns för fortsatt bevarande och utveckling av värdena.
- **Kulturlämningar under vatten**
Tillståndet är oförändrat för kulturhistoriska lämningar under vattnet.
- **Friluftsliv och buller**
Havs-, kust- och skärgårdslandskapens värden för fritidsfiske, badliv, båtliv och annat friluftsliv är värnade och bibehållna och påverkan från buller är minimerad.

5.2 Miljö kvalitetsnormer

Miljö kvalitetsnormer för vatten

Ramdirektivet för vatten trädde i kraft 2000 och omfattar både yt- och grundvatten. Det övergripande syftet är att se till att en god ekologisk vattenstatus uppnås och bibehålls.

Vattendirektivet påverkar genom de miljö kvalitetsnormer (MKN) som fastställs inom ramen för direktivets genomförande. För ytvatten finns miljö kvalitetsnormer formulerade för kemisk och ekologisk status. Målet med ramdirektivet för vatten (2000/60/EG) är att alla ytvatten inom Europa ska ha uppnått God ekologisk och kemisk status till år 2015, i vissa undantagsfall 2021. Därutöver får inga vatten försämrats under tiden.

Miljö kvalitetsnormerna för vatten anger vilken status vattnen bör eller ska ha vid en viss tidpunkt och regleras i Sverige i Förordning (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. För varje ytvattenförekomst (sjöar, vattendrag, kust och övergångsvatten) finns en norm för den ekologiska statusen (målsättningsvärden) och en norm för den kemiska (bindande). Normerna syftar till att alla ytvattenförekomster ska uppnå minst god ytvattenstatus eller god ekologisk potential.

Det vattenområde som berörs av arbeten med de nya utloppsrören ingår i Strömmen, vattenförekomst SE591920-180800 i Norra Östersjöns vattendistrikt.

Ekologisk status/potential

Strömmen har måttlig ekologisk potential (fastställt 2009) med kvalitetskravet god ekologisk potential 2021. Tidsfrist till 2021 avser övergödning och morfologiska förändringar som bedömts

om tekniskt omöjligt att åtgärda tidigare. Vattenförekomsten klassificeras som kraftigt modifierat på grund av hamnverksamheten. För sådana vattenförekomster anges ekologisk potential istället för ekologisk status. Förslag till ny klassning och miljö kvalitetsnorm är att Strömmens ekologiska potential klassas som otillfredsställande och att kvalitetskravet god ekologisk potential ska uppnås 2027. Klassningen av ekologisk potential är baserad på undersökning av bottenfauna (2008 och 2012), undersökning av växtplankton (2007-2012) samt allmänna förhållanden som sommarvärden för näringsämnen och siktdjup (2007-2012). Bottenfauna uppvisar otillfredsställande- och växtplankton måttlig status. Bottenfaunan är därmed avgörande för statusbedömningen.

Kemisk ytvattenstatus

Strömmen uppnår ej god kemisk ytvattenstatus (fastställt 2009) med kvalitetskravet att god kemisk status (utom för kvicksilver) ska uppnås senast 2015. Undantag har lämnats för tributyltenn-föreningar där tidsfristen är satt till 2021. Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kvicksilver, bly, antracen, fluoranten, polybromerade difenyletrar (PBDE) och tributyltenn-föreningar. I förslaget till ny miljö kvalitetsnorm är klassningen och tidsfristen för tributyltenn som idag (2021). För kvicksilver anser man det inte möjligt att avgöra när god status kan uppnås. För de övriga nämnda ämnena föreslås en tidsfrist till 2027.

5.3 Planförhållanden

Nacka kommuns översiktsplan

Översiktsplanen anger att vattenområdet bör användas för båttrafik och att inga åtgärder som väsentligt försvårar användningen av farleden får vidtas.

Detaljplan

För det aktuella området gäller DP280 – Detaljplan för Danviksstrand – del av Sicklaön 37:9 och 37:13 i Nacka kommun upprättad i april 2000 och reviderad i oktober 2000. Planen vann laga kraft 2001-11-15.

Platsen för ny- och ombyggnad av ledningarna ingår i ett större område betecknat som kvartersmark för bostäder. Marken får inte bebyggas och allmänheten får inte utestängas från området. För strandpromenaden gäller att marken ska vara tillgänglig för allmän gång- och cykeltrafik.

Till skydd för avloppsledningarna från Henriksdalsverket anges att området ska vara tillgängligt för allmän tunnel och att det tillåtna schaktdjupet ovan tunnlarna begränsas.

Skyddsintressen

Riksintresse Kulturmiljö

Norra Boo - Vaxholm - Oxdjupet - Lindalssundet [AB 51, 58]

Motivering till riksintresset: Farledsmiljö utmed inloppet till Stockholm via Vaxholm, som speglar skärgårdens betydelse för huvudstadens sjöfart, livsmedelsförsörjning och rekreativt liv, som speglar levnadsbetingelserna för innerskärgårdens befolkning alltsedan medeltiden och som speglar Stockholms utbyggnad mot öster. Här kan levnadsförhållanden för olika sociala skikt utläsas, liksom utvecklingen inom transportteknik och arkitektur.

Riksintresse kommunikationer

Vattenområdet ingår i riksintresseområde för allmän farled "Stockholm, Stockholm ström" Farleden sträckan Fjäderholmarna – Stadsgården har farledsnummer 540 och farledsklass 1. Enligt Sjöfartsverket är farledsklass 1 prioriterade sjövägar utpekade som säkra sjövägar som leder till allmänna hamnar. Skyddad höjd är 65 meter och skyddat djup är 14 meter.

Riksintresse Kust- och skärgård

Kust- och skärgårdsområdet är skyddat genom särskilda hushållningsbestämmelser i kapitel 4 miljöbalken. Området är av riksintresse som ett av de mest värdefulla landskapen i landet med särskilt stora natur- och kulturvärden och betydelse för friluftsliv och turism.

Strandskydd

Strandskydd gäller för det berörda vattenområdet men är upphävt på land genom beslut i samband med gällande detaljplan.

6 Nulägesbeskrivning

6.1 Områdesbeskrivning

Befintliga och planerade utloppsrör ligger norr om Östra Finnbodavägen i Nacka kommun. De befintliga rören går i marken och under vattenytan och är inte synliga från land. Ovanpå rören på land går idag en gångväg längs vattnet. Gångvägen har bänkar och belysning. Mot vattnet finns en strandskoning av stora stenar som är relativt brant. Ytan på land är gräsbevuxen och slutar i en utsprängd bergskärning.

Närmaste bostadshus har adress Östra Finnbodavägen 15 och ligger ca 50 meter från det område där utloppsrören ansluter till berget. Högt ovanför och ca 100 meter från området ligger Danvikshems äldreboende. I byggnaden närmast öster om de planerade ledningarna bedrivs snickeriverksamhet.

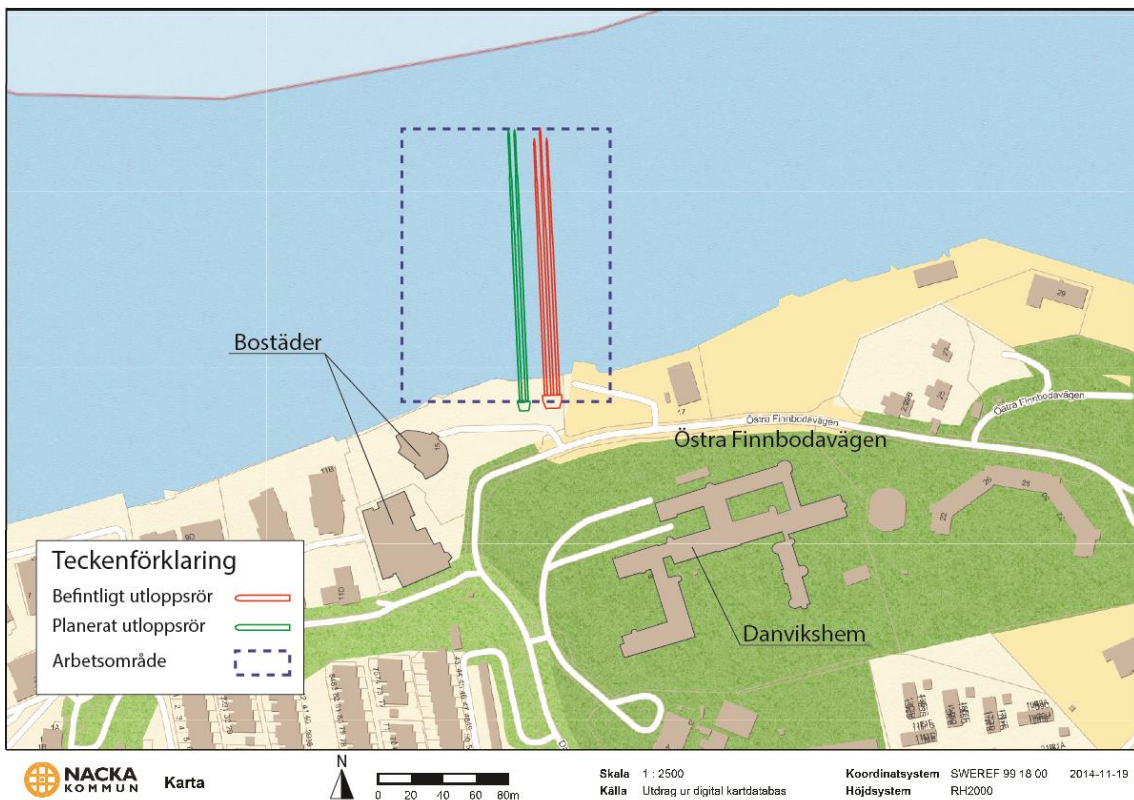
Östra Finnbodavägen trafikeras av buss i linjetrafik.



Figur 7. Arbetsområdet på land sett mot väster. Strandpromenaden går över de befintliga ledningarna. Bostadshuset på Östra Finnbodavägen 15 syns bakom träden. Foto: Ylva Nilsson



Figur 8. Samma område sett mot öster. Foto: Ylva Nilsson



Figur 9. Området kring de planerade rören. Kartunderlag från Nacka kommuns webbkarta. Kartan kompletterad med befintlig grusväg till det planerade arbetsområdet.

6.2 Befintligt utlopp från Henriksdals reningsverk

Utloppet från Henriksdals reningsverk till Saltsjön är beläget vid Östra Finnbodavägen i Nacka. Det består av en reglerkammare, ett utlopp för dagvatten och ett utlopp för renat avloppsvatten. Utloppet för dagvatten består av en betongkulvert som mynnar i strandkanten. Utloppet för renat avloppsvatten består av tre parallellt förlagda utloppsledningarna med dysor (utsläppsöppningar längs ledningen). Varje ledning är ca 175 meter lång. Ledningarna är brant förlagda ner till en lägsta nivå på ca 30 m under Saltsjöns vattenyta. De är grundlagda på pålok (pålade ok för flera ledningar) ovanpå ett 5-20 m djupt lager av lösa sediment. Två pålok bär upp de tre utloppsledningarna.

Utloppsledningarna är utförda i stål med korrosionsskydd av asfaltväv. De har en avsmalnande diameter från 2,4 till 0,8 meter och är försedda med vardera åtta utloppsdysor med dimensionen 0,8 meter. Dagvattenutloppet är för närvarande avstängt på grund av att dagvattenkulverten nyttjas som utlopp för renat avloppsvatten från Fortums värmepumpenläggning i Hammarbyhamnen. Dagvatten leds idag ut via de tre befintliga utloppsledningarna tillsammans med det renade avloppsvattnet.

Bräddning från Henriksdals reningsverk sker till Danvikskanalen. Utloppet ligger högt så att bräddvattnet förs med ytliga strömmar vilket kan orsaka förhöjda bakteriehalter i närområdet.

6.3 Sjöfart

Vattenområdet mellan Danvikshem och Valdemarsudde har en intensiv båttrafik. Ett antal färjelinjer går i vattenområdet där de befintliga utloppsrören ligger; Nybroplan-Fjäderholmarna, Vaxholm-Strömkajen, Vaxholm-Mariefred, Strandvägen-Nacka strand, Strömkajen-Nacka strand, Slussen-Nacka strand, Saltsjökvärn-Finnboda hamn, Stadsgårdskajen-Åland. I närheten finns gästhamnarna Wasahamnen och Navishamnen, ett varv på Beckholmen och båtklubbar/hamnar på bland annat Kastellholmen, i Nybroviken och Skeppsholmen.

Om bredd på farled ur Sjöfartsverkets författningssamling:

”I kartmaterialet visas allmän farleds sträckning i längd samt hur vattenvägen förhåller sig till land och större öar. Farledens exakta sträckning beror exempelvis på bottenförhållanden och lämpligaste färdväg. Farledens bredd anges inte. Allt erforderligt vattenområde för sjötrafiken och tillhörande sjösäkerhetsanordningar får anses ingå i den allmänna farleden.”

6.4 Vattenmiljö

Saltsjöns vattenkvalitet

Under de senaste åren har årsmedelhalterna av totalfosfor uppgått till ca 30 µg/l vid Blockhusudden, och ca 20 µg/l i Trälhavet. Halterna av totalfosfor och totalkväve minskar således successivt från Saltsjön och ut i Skärgården. I relativt opåverkade områden är halten mindre än hälften. Närsaltshalterna i Saltsjön påverkas främst av Mälarens utflöde, men också av det avloppsvatten som går ut i Saltsjön från reningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala. Påverkan från reningsverken har minskat i takt med införandet av fosforering (tidigt 1970-tal) och kväverening (1995–1997). Fortfarande tillför reningsverken en betydande del av den totala kvävebelastningen på Strömmen och övriga innerskärgården.

Vattennivåer

Tabell 1. Vattenstånd i Saltsjön

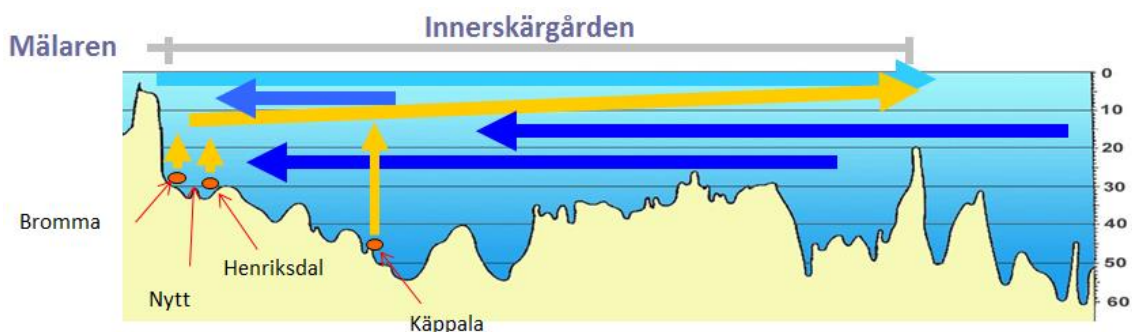
Havsvattenstånd, RH 2000	Nivå	Kommentar
Högsta högvattenstånd (HHW)	+ 1,30	Inträffade 18 januari 1983*
Medelhögvattenstånd (MHW)	+ 0,74	
Medelvattenstånd (MW)	+ 0,13	
Lägsta lågvattenstånd (LLW)	- 0,55	Inträffade 3 december 1972*

*/Data från SMHI:s Mareograf vid Skeppsholmen, Stockholm.

Vattendjupet vid det föreslagna läget för utloppsledningarna varierar och är som djupast 25-30 meter.

Strömförhållanden

Vattenströmningen i Saltsjön är komplex. Grundmönstret utgörs av en utgående ytström av sötvatten och en ingående bottenvattenström av saltvatten. Det renade avloppsvattnet från avloppsreningsverken i Bromma och Henriksdal påverkar strömningen så att ett fyrsiktigt strömningsmönster bildas, framför allt under sommartid. Ytvattenströmmen från Mälaren till havet går utåt och bottenvattnet inåt. Mellan dessa skikt skapar utgående renat avloppsvatten (gula pilar) ytterligare en utåtgående ström som ger en inåtgående saltvattensström mellan avloppsvattnet och ytvattnet från Mälaren. Se figur 10.



Figur 10. Utsläppspunkter för renat avloppsvatten i Stockholm

Sediment

Provtagning av sedimenten har skett där muddring kommer att ske, se figur 11. Provtagning har skett vid fyra platser och vid varje plats har man tagit 5 delprover av toppsedimenten som man sedan har slagit ihop till ett slutprov. Sedimenten är lösa och vattniga och därför har det inte varit möjligt att provta med någon annan metod än en s.k. Van Veen skopa. Vid provtagning öppnas Van Veen skopan vid vattenytan varefter den sakta får sjunka mot botten. När botten nås slås skopan automatiskt igen och fylls med provet. Provtagningen utfördes av Calluna i slutet av september 2014 och vädret var växlande molnighet med svag till måttlig vind (0,5-8 m/s).

Resultaten från provtagning av bottensediment, där utloppsrörens planeras, visar att sedimenten innehåller föroreningar. Provtagningsresultaten redovisas i tabellen i Bilaga 1. Bedömningsgrunder för miljökvalitet "Kust och hav (rapport 4914)" är en rapport från Naturvårdsverket som fungerar som ett referensverktyg vid bedömningar av föroreningshalter i sediment. Rapporten innehåller uppgifter om statistisk tillståndsklassning av organiska miljögifter i sediment längs Sveriges kust ($\mu\text{g}/\text{kg}$ torrsvikt). Sedimenten kan delas in i olika klasser utifrån halten av föroreningar: Klass 1 (Ingen halt), Klass 2 (Låg halt), Klass 3 (Medelhög halt), Klass 4 (Hög halt) och Klass 5 (Mycket hög halt).

Gränsen mellan klass 2 och 3 motsvarar ungefärliga minimihalter i utsjösediment. Gränsen mellan klass 4 och 5 utgörs av 95-percentilen av insamlade data. Dessa halter och klassgränser är inte kopplade till några effektbaserade värden, utan visar fördelningen av miljögiftshalter i svenska sediment.

Bedömningsgrunder finns inte för alla ämnen som analyserats i de aktuella proverna. För de ämnen som har bedömningsgrunder redovisas klass i tabellen i bilaga 1. Halterna av dessa ämnen i sedimenten hamnar för två av metallerna (bly och zink) samt merparten av de provtagna PAH-föroreningarna (fenantren, antracen, fluoranten, pyren, krysen, benzo(b,j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, benzo(g,h,i)perylene) i Klass 5, mycket hög halt.

Varvsverksamhet har funnits på Beckholmen vid Vasadjupet i flera hundra år och vid Finnbodavarvet i Saltsjön under ca hundra år. Flera sedimentundersökningar har genomförts i området och med olika inriktningar. Bland annat visar undersökningar av sedimenten närmast Beckholmen att de är mycket förorenade. Tre av provtagningsplatserna i den nämnda undersökningen ligger i närheten av de planerade utloppsrörens. Resultatet av dessa sedimentundersökningar visar på liknande föroreningshalter som i denna undersökning. Föroreningar från Beckholmen har påverkat det område där rören ska läggas men halterna av de flesta föroreningarna är betydligt lägre än vid Beckholmen.

Halterna av tributyltenn (TBT) är inte anmärkningsvärt höga i jämförelse med vad man finner i många andra hamnområden och marinor längs den svenska kusten.

Vid planeringen av projektet Slussen har man gjort omfattande analyser av de sediment som finns där och dessa resultat visar, i rapporten Vattenmiljön – Konsekvensbedömning ombyggnad av Slussen, på samma nivåer som i det nu aktuella området. Sedimenten i området för de nya rören bedöms därmed inte vara mer förorenade än normalt i Saltsjön utan halterna är överensstämmer med den allmänna nivån.

Kompletterande provtagning kommer att behövas när arbetena genomförs för att muddermassorna ska kunna omhändertas på rätt sätt.

6.5 Geotekniska förutsättningar

Jordlagren längs rörens sträckning består ovanför strandlinjen av fyllning på morän ovan berg. Synligt berg i dagen förekommer i strandzonen. I Saltsjön består jordlagerförhållanden av lösa sediment samt organisk jord på lera ovan morän och berg. Den organiska jordens och lerans lagertjocklek är upp till ca 20 m och bedöms utgöras av dy, gyttja och mycket lös lera.

Bergnivåer inte bestämts, men genom borrstopp har undersökningspunkter erhållits ner till nivå ca -52 m (RH2000).

Ledningar ovanför strandlinjen kommer att grundläggas på berg eller packad fyllning. Ledningarna i Saltsjön grundläggs med pålar. Förutsättningarna för schakt- och grundläggningsarbeten är komplicerade. Steniga och blockiga jordlager gör grävarbetet mer krävande än vid mer finkorniga jordar. Djupt vatten och stort djup till berg medför att pålarna ska slås från närmare 30 meters avstånd genom vattnet och ner genom ca 20 meter djupa sedimentlager.

6.6 Naturmiljö

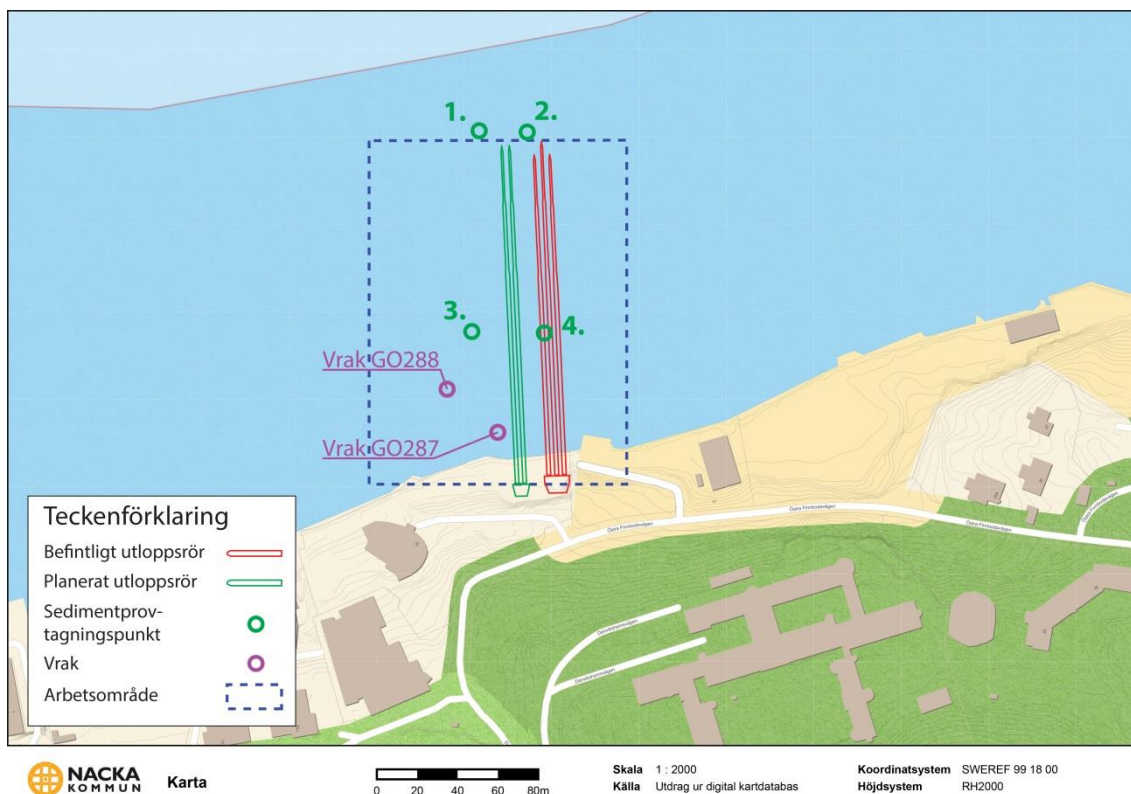
Förhållandena i Saltsjön är generellt inte särskilt gynnsamma för fiskens reproduktion. Vid dykningarna påträffades ytterst lite bottenvegetation. Länsstyrelsen redovisar i rapporten Fiskrekrytering i Stockholms skärgård att delar av Saltsjöns norra strand, vikarna närmast Södra Djurgården, samt Djurgårdsbrunnskanalen kan vara möjliga reproduktionsområden för abborre.

6.7 Kulturmiljö och landskapsbild

Hela det aktuella området omfattas av riksintresse för kulturmiljö enligt ovan.

Det finns inga registrerade uppgifter om kända fornlämningar enligt Riksantikvarieämbetet inom det vattenområde som berörs av arbetsföretaget. Enligt den botten scanning som nyligen utförts i projektet finns inga synliga vrak i det tänkta området för de nya utloppsroren.

Enligt Statens Maritima museers rapport "100 nya vrak" finns två indikationer på tydliga fartygslämningar i området. Underlag för rapporten är den kartering av Stockholms inre och yttre vatten som Marin Miljöanalys AB genomförde 2008. Det vattenområde som berörs av den planerade rörläggningen ingick i karteringen. I nära anslutning till de tre befintliga utloppsroren påträffades tre indikationer som analyserades som möjliga fornlämningar. GO 176 ligger ost om de befintliga roren och berörs inte av det planerade arbetet. Objektet förefaller dessutom att vara resterna av dumpade massor. Som framgår av *figur 11* ligger objekten GO 287 och GO 288 strax väster om de befintliga roren. GO 287 har av klassificerats som en mindre fartygslämning och GO 288 som möjlig fartygslämning. Arkeologisk utredning kommer att utföras av fartygslämningarna.



Figur 11. Planerat arbetsområde, punkter för sedimentprovtagning samt lägen för möjliga fartyglämningar.

6.8 Rekreation och friluftsliv

Längs stranden och genom det planerade arbetsområdet går en populär strandpromenad som på flera ställen kan nås från Östra Finnbodavägen. Strandpromenaden har nyligen rustats upp. Sommartid är båttrafiken med fritidsbåtar omfattande.

7 Alternativ

7.1 Nollalternativ

Anläggandet av de nya utloppsledningarna ingår i den samlade förändringen av Stockholms avloppshantering. Nollalternativet är därmed att nuvarande avloppslösning bibehålls. Bromma reningsverk blir kvar och därmed också utloppet vid Kastellholmen. Befintlig utloppskapacitet för Henriksdal och Sickla är då tillräcklig och inga nya utloppsledningar behöver anläggas.

7.2 Alternativa lokaliseringar

Det är inte omöjligt att leda utloppsvattnet via tunnel till andra delar av Saltsjön. Ett hypotetiskt alternativ skulle kunna vara en flytt av utsläppspunkten för det renade avloppsvattnet till exempelvis Trälhavet. Då skulle istället den inåtgående strömmen bidra i större utsträckning till belastningen av innerskärgården. Beroende på vilket djup det renade avloppsvattnet skulle släppas ut på så skulle den inåtgående strömmen ta med sig mer eller mindre av näringsämnen från mellan- till innerskärgården. Att flytta reningsverkens utsläppspunkt från innerskärgården till mellan- eller yterskärgården innebär dock bara att man flyttar belastningen. En flytt av utsläppspunkten är därför en tveksam åtgärd. Det är svårt att motivera en medveten förbättring av en vattenförekomst när det samtidigt innebär en försämring av en annan. Detta strider dessutom mot en av vattendirektivets grundtankar, att inga vattenförekomster ska försämrats. Kostnaden skulle dessutom bli betydligt större än för valt alternativ. (Källa: Stockholms recipenter Påverkan av Stockholms framtida avloppsrening, bilaga till tillståndsansökan)

7.3 Alternativ utformning

Utloppsledningar kan utföras i trä, stål, rostfritt stål eller polyetenplast. Bortvalda alternativ är rostfritt stål, trä och polyetenplast.

Ett rörmaterial i rostfritt stål är mindre lämpligt eftersom det är känsligt för klorider (saltvatten). Utloppsledningar i Polyetenplast (PE) är inte lämpliga på grund av att ledningarna skall grundläggas på stöd. PE-ledningar sviktar vilket skulle medföra ett realistiskt stort antal stöd med risk för tekniska problem och höga kostnader som följd. Trä är ett tänkbart ledningsmaterial men har nackdelar på grund av utformningen med utloppsdysor och att det krävs kortare stöдавstånd och därmed fler rörupplag jämfört med en stålledning.

Den främsta fördelen med stål i jämförelse med ledningar i exempelvis plast eller trä är att ledningen är självbärande och kan anläggas med ett minimum av röstöd (pålok). Få rörupplag innebär att minskade kostnader, minskad mängd bottenschakt och mindre påverkan på miljön.

7.4 Alternativt genomförande

För att muddra bort sediment finns det olika metoder. Det finns idag två huvudtekniker för att muddra; mekanisk (skopmuddring) och hydraulisk (sugmuddring). Dessutom förekommer kombinationer av dessa.

Mekanisk muddring är exempelvis grävuddring där grävmaskin används för att gräva upp sedimenten. Skopan tar alla bottenmaterial (lera, sand, sten) utom berg. Andra varianter är olika typer av skopmuddring. Muddring med bakgrävar kan användas till 15-20 meters djup. Gripskopa med fast arm används ner till 25 meters djup och gripskopa med vajer kan användas ner till 50 meters djup.

Vid sugmuddring sugs sedimenten upp, oftast genom inblandning av vatten för att det ska bli en flytande massa. Tekniken har hög kapacitet och är lämplig för muddring i lösa homogena sediment. Sugslangen är känslig för knytnävsstora stenar som kan sätta igen slangen. Ett medelstort sugmudderverk kan muddra till ett djup av ca 16 meter. Större mudderverk finns men gränsen verkar gå vid ca 20 meters djup och är i så fall inte lämpligt att använda i detta fall där vattendjupet för hälften av muddringsytan är ca 29 meter.

Frysmuddring är en typ av skopmuddring och innebär att man trycker ned rör i bottensubstratet uppifrån vattenytan och via dessa rör fryser omgivande sediment som sedan lyfts upp i sammanhängande flak. För att frysa sedimenten kan man använda flytande kväve som leds ned i rör eller via en elektrisk driven kylanläggning. Tekniken lämpar sig bra vid mycket förorenade sediment eftersom det sker liten grumling och risken är mindre att föroreningar sprids till vattenfasen. Nackdelarna med frysmuddring är att den har sämre kapacitet än till exempel frysmuddring och att det går åt mer energi vid utförandet. Uppgifter från Oskarshamns visar på att man beräknar att det går åt 100 kWh per m³ sediment och att kostnaden för att installera, frysa och lyfta upp sedimenten torde ligga på 200 kr/m³ vilket är dubbelt så dyr metod som sugmuddring.

Ett alternativ till att lasta muddermassorna på pråm för bortforsling och deponering på land är att de flyttas till annat ställe på botten utan att tas upp. Metoden innebär mindre kostnader men har valts bort eftersom den kan innebära större påverkan på miljön genom grumling och spridning av förorenade sediment.

Ett alternativ för att minska omfattningen av muddringsarbetet i sin helhet är att förlägga ledningarna ovanpå sedimentlagren, i ett grundare läge jämfört med de befintliga ledningarna. Muddring av mindre omfattning (200 m) för pålstöden måste dock utföras. Nackdelen med detta alternativ är att de befintliga ledningarna kan täckas med slam och sediment på grund av den bakström som bildas på nedströmssidan av ledningarna vilket kan försämra utströmningen och skada de befintliga ledningarna.

8 Beskrivning av konsekvenser

8.1 Påverkan på vatten- och naturmiljö

Byggskedet

Viss grumling av bottensediment kommer att ske under byggskedet, vilket innebär att det finns risk för spridning av partiklar och föroreningar.

För att hindra grumling och spridning av förorenade sediment vid muddring används ofta skyddsskärmar av t ex geotextil eller sponter. Av flera skäl bedöms skärmning inte genomförbar vid arbetena med de nya ledningarna. Muddringen kommer att ske på stort djup och i strömmande vatten. En stor del av den nya ledningen kommer att ligga på ca 29 meters djup och som redovisats har Saltsjön ett fyrskiktat strömningsmönster. Dessutom är fartygstrafiken omfattande och med så stora skärmar skulle det finnas en risk att de inte håller sig inom arbetsområdet.

I projektet Slussen där man totalt kommer att muddra 120 000 m³ sediment finns motsvarande svårigheter med att skärma av muddringsområdet och föroreningsnivåerna är snarlika. Där har man i underlaget till miljökonsekvensbeskrivningen, i rapporten Vattenmiljön – Konsekvensbedömning ombyggnad av Slussen, bedömt att miljöpåverkan blir liten även vid starkt grumlande arbeten eftersom frisatta partiklar snabbt återsedimenterar och det inte finns några skyddsvärda bottnar i den del av Saltsjön där återsedimentation sker. Därför har man gjort bedömningen att muddring kan ske utan några avskärmningar.

På grund av störnings- och föroreningssituationen i Saltsjön finns inga kända förekomster av känsliga djur- och växtarter i området för de nya utloppsroren. För att minska risken för påverkan på naturmiljö och vattenkvalitet genomförs muddringen under så kort tid som möjligt (högst två månader) och under vinterhalvåret, troligen från mitten av oktober till mitten av december. Risken för negativ påverkan på djur- och växtlighet är därför liten. Arbetena bedöms därför medföra små negativa konsekvenser.

Driftskedet

De nya utloppsrören placeras på samma nivå och invid de befintliga utloppsrören och bedöms därför inte medföra några negativa konsekvenser på vatten och naturmiljön i driftskedet.

Nollalternativet

I nollalternativet anläggs inga nya utloppsrör och ger därmed inga konsekvenser för vatten- och naturmiljön.

8.2 Påverkan på kulturmiljö

Byggskedet

De identifierade objekten som skulle kunna vara kulturhistoriskt intressanta vrak kommer att undersökas innan arbetena påbörjas. De ligger inom arbetsområdet men inte där de nya rören ska läggas. Den arkeologiska undersökningen får visa objektets värde med avseende på kulturmiljö och om det finns risk för negativa konsekvenser till följd av anläggningsarbetena för utloppsrören.

Driftskedet

När ledningarna är på plats syns de inte och har därmed ingen påverkan på kulturmiljön.

Nollalternativet

I nollalternativet utförs inga arbeten i vatten och därmed finns ingen risk att eventuella fornlämningar skadas. Någon undersökning av de okända lämningarna utförs därmed inte.

8.3 Påverkan på mark och landskapsbild

Byggskedet

För att kunna riva den gamla betongkulverten i marken behövs schaktning och eventuellt bilning. Sprängning kan behöva utföras för att ansluta de nya utloppsrören till en fördelningskammare som ligger inne i berget. När de nya utloppsrören är på plats återfylls marken. Tillfällig uppläggning av massor och material kommer att ta mark i anspråk på land.

Under byggtiden kan hopsvetsade rörlängder tillfälligt förvaras på vattenytan i området längs strandlinjen. Arbetena kommer att vara väl synliga men under en begränsad tid.

Konsekvenserna för mark och landskapsbild bedöms därför som negativa men små under byggskedet.

Driftskedet

Efter återställning av marken på land och vid landfästet och när ny växtlighet etablerat sig kommer ytorna längs strandpromenaden återigen att se ut och fungera som parkmark.

Eftersom utloppsrören förläggs under mark och i vatten bedöms påverkan på landskapsbilden i driftskedet vara obefintlig.

Nollalternativet

Ingen förändring mot idag varken av mark eller landskapsbild.

8.4 Påverkan på rekreation och friluftliv

Byggskedet

Under byggskedet kommer strandpromenaden sannolikt att behöva stängas av i den del där arbeten kommer att utföras. Strandpromenaden korsar ledningarna och eftersom det är ett relativt litet område där både maskiner och masshantering ska rymmas är det inte troligt att det går att få plats med en provisorisk passage som blir säker och trevlig för promenad. Eftersom tillfartsvägen till området är smal är det inte lämpligt med gångtrafik den vägen. Gångvägen kommer därför att tillfälligt behöva ledas om upp till Östra Finnbodavägen.

Detaljplanen anger att marken ska vara tillgänglig för allmänheten men säkerställer också att utloppsroren ska kunna finnas på platsen. Arbetena är nödvändiga för utloppsledningarnas funktion och hindrar bara tillfälligt allmänhetens tillträde till området. Konsekvenserna bedöms som måttligt negativa.

Fritidsbåtstrafiken kommer under byggtiden att behöva ta en något nordligare kurs vilket kan vara en liten negativ konsekvens.

Driftskedet

Eftersom strandpromenaden återställs medför vattenverksamheten inga negativa konsekvenser i driftskedet.

Nollalternativet

Ingen förändring jämfört med nuläget.

8.5 Buller och påverkan på luft

Byggskedet

Buller och vibrationer från borring, sprängning, pålning, arbetsmaskiner och transporter till och från arbetsområdet kan tidvis störa omkringliggande bostäder och utnyttjande av närområdet för rekreation. Det är inte klarlagt om sprängning kommer att behövas men om det blir aktuellt ska näraliggande byggnader besiktigas före och efter sprängningarna.

Ambitionen är att klara Naturvårdsverkets riktvärden för buller från byggplatser. Detta är möjligt för flera av arbetsmomenten men inte för alla. Avståndet till närmaste bostäder är ca 50 meter. Avståndet till närmaste del av Danvikshem är ca 100 meter.

Bullerberäkningar har utförts för flera bullrande arbetsmoment: markarbeten (grävning och bilning), muddring, pålning, och transporter.

Markarbeten med grävmaskin, muddring och pålning beräknas alla klara riktvärdet för buller från byggarbetsplatser vilket är 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå dagtid utomhus. Som mest beräknas ljudnivån från dessa arbeten bli 59 dB(A). Arbeten under natt eller kvällstid planeras inte. Pålningen pågår under kort tid, sammanlagt ca 6 dagar med ett par dagars mellanrum för att flytta utrustningen. Den aktivitet som bedöms ge högst bullernivåer är bilning d.v.s. losstagning av den gamla betongtunneln i marken. Detta skulle kunna ge ljudnivåer på 78 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid närmast bostadshus och överskrider riktvärdet 60 dB(A). Normalt har nya bostäder åtminstone 30 dB(A) ljuddämpningsförmåga i fasaden vilket gör att riktvärdet inomhus som är 45 dB(A) inte klaras men överskridandet beräknas inte till mer än 3 dB(A) vilket är en knappt hörbar förändring.

Ca 600 kubikmeter jord- och bergmassor kommer att behöva köras bort. En översiktlig uppskattning är att omfattningen är ca 30 lastbilar med släp, eller ca 60 lastbilar om tillfartsvägen inte medger transporter med släp. Till det kommer viss transport av material till byggarbetsplatsen. Muddermassorna fraktas dock bort på präm och de nya roren tas in

sjövägen. Transporterna på Östra Finnbodavägen kommer inte att bullra mer än annan tung trafik på vägen t ex bussarna. Maximal ljudnivå vid passage har beräknats till 71 dB(A) vid närmaste bostadshus vilket nästan klarar riktvärdet för trafikbuller vid nybyggnation av bostadsbebyggelse som är 70 dB(A) för maximal ljudnivå vid fordonspassage.

Vi planeringen av arbetena och vid val av arbetsmetod behöver ovanstående beaktas. Man kan välja mindre bullrande metoder för losstagningen eller skärma av arbetsområdet.

Entreprenören ska i god tid informera boende om planerade arbeten, vad som kommer att utföras och under vilken tid.

Bullrande arbeten kan tidvis bli störande men de mest bullrande arbetena kommer att pågå under relativt kort tid. Konsekvenserna bedöms därför som måttligt negativa.

Utsläpp till luft från arbetsmaskiner och transportfordon ska begränsas genom att entreprenören vid genomförandet ska följa de gemensamma krav som Malmö stad, Göteborgs stad, Stockholms stad och Trafikverket beslutat om 2013. 'Vägledning till Gemensamma miljökrav för entreprenader 2012'.

Driftskedet

Inga konsekvenser i driftskedet.

Nollalternativet

Då inga arbeten genomförs förekommer inte heller några bullrande moment.

8.6 Påverkan på skyddsintressen

Anläggande av de nya rören bedöms inte påverka något av de aktuella riksintresseområdena negativt.

För arbetena i vattenområdet kommer dispens från strandskyddet att behövas. Arbetena bedöms dock inte medföra några bestående negativa konsekvenser varken för djur- och växtliv eller för allmänhetens tillgång till vattenområdet. Under arbetsperioden kommer vattenområdet inte att vara tillgängligt men under en begränsad tid. (Strandskydd gäller inte för berört område på land.)

8.7 Klimatpåverkan

Arbetena medför viss klimatpåverkan genom att utsläpp av växthusgaser uppstår från transportfordon till och från etableringsområdet samt från arbetsmaskiner under byggskedet. Klimatpåverkan uppstår också vid tillverkning av de nya rören och annat material som används i projektet. Projektet bedöms inte medföra risk för överskridande av miljökvalitetsnormer.

Projektet bedöms medföra små negativa konsekvenser.

8.8 Sjötrafik

Under byggskedet begränsas möjligheten till båttrafik inom arbetsområde. Sjöfarten kommer att behöva välja den del av farleden som ligger närmare Södra Djurgården. Underrättelse om arbetena kommer att ske genom Sjöfartsverket och tillgodose de i samrådet framförda synpunkterna.

Projektet bedöms medföra små negativa konsekvenser.

9 Hushållning med naturresurser

Det är positivt att anlägga de nya rören intill befintliga utloppsrör. Genom att utnyttja befintlig outnyttjad bergtunnel tillvaratas en outnyttjad resurs.

Utloppsrören kommer sannolikt att utgöras av stål med lång livslängd. Det är samma material som i de befintliga utloppsrören. Fördelen med stål jämfört med plast eller trä är att ledningen är självbärande och kan anläggas med ett minimum av stöd. Få stöd innebär minskade kostnader, minskad mängd bottenschakt och färre pålar vilket ger mindre materialåtgång, energiåtgång och påverkan på miljön.

Ca 1600 m³ jord och bergmassor kommer att grävas upp på land. Av dessa bedöms ca 1000 m³ kunna återanvändas vid återställningen. Det är positivt från miljösynpunkt att en stor del av massorna kan återanvändas i projektet. Enligt Stockholm Vattens policy används bara naturgrus om det inte finns andra alternativ. I detta projekt används krossprodukter och inte naturgrus.

10 Samlad bedömning

Den planerade vattenverksamheten bedöms inte stå i konflikt med eller försvåra att uppnå gällande miljömål, miljökvalitetsnormer eller översiktsplaner. Detaljplanen anger att marken ska vara tillgänglig för allmänheten men säkerställer också att utloppsroren ska kunna finnas på platsen. Arbetena är nödvändiga för utloppsledningarnas funktion och hindrar bara tillfälligt allmänhetens tillträde till området.

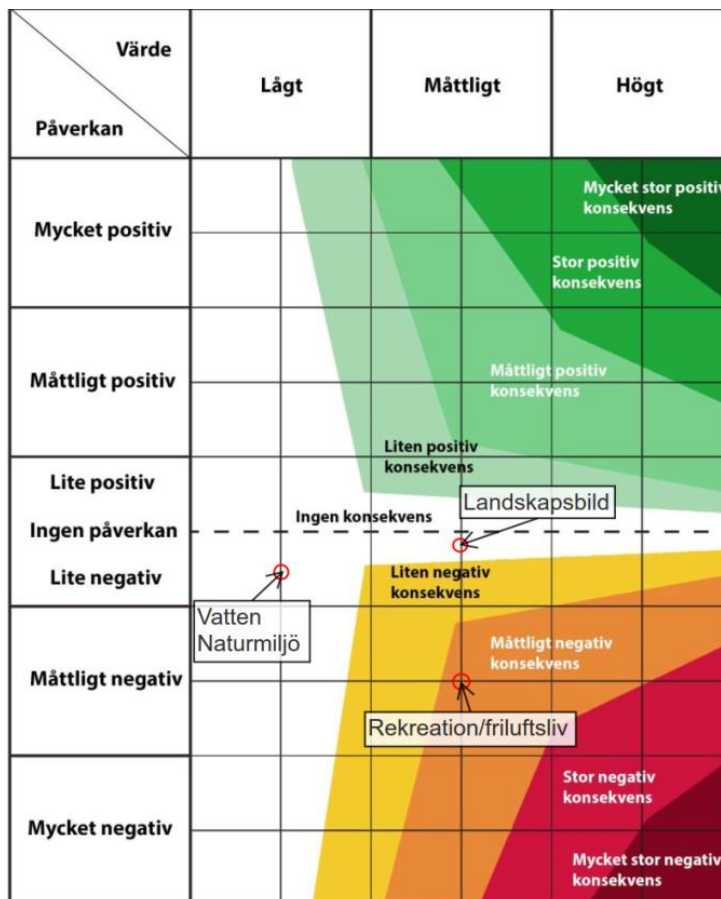
Byggskedet

Anläggningsarbetena bedöms få liten negativ konsekvens för vatten- och naturmiljön. Viss grumling av bottensediment kommer att ske under byggskedet, vilket innebär att det finns risk för spridning av partiklar och föroreningar. Avskärmning av muddringsområdet bedöms svår att genomföra på grund av stort vattendjup, strömmande vatten och att arbetena utförs i farled. I projektet Slussen där man totalt kommer att muddra 120 000 m³ sediment finns motsvarande svårigheter med att skärma av muddringsområdet och föroreningsnivåerna är snarlika. Där har man i underlaget till miljökonsekvensbeskrivningen bedömt att muddring kan ske utan avskärmningar.

Sedimenten i området för de nya rören bedöms inte vara mer förorenade än normalt i Saltsjön utan halterna överensstämmer med den allmänna nivån. På grund av störnings- och förorenings-situationen i Saltsjön finns inga kända förekomster av känsliga djur- och växtarter i detta område. För att minska spridningen av sedimenten genomförs muddringen under så kort tid som möjligt (högst två månader) under vinterhalvåret, troligen från mitten av oktober till mitten av december. Risken för negativ påverkan på djur och växtlighet är därför liten.

De identifierade fartygslämningar som ligger väster om de planerade utloppsroren kommer att undersökas innan arbetena påbörjas. De ligger inom arbetsområdet men inte inom den sträckning där de nya rören ska anläggas. Den arkeologiska undersökningen får visa vilket kulturhistoriskt värde fartygslämningarna har och om det finns risk för negativ påverkan till följd av anläggningsarbetena.

Konsekvensen för rekreation och friluftsliv bedöms som måttligt negativ. Strandpromenaden behöver stängas av under tiden arbeten på land pågår eftersom gångvägen korsar ledningarna. Område där både maskiner och masshantering ska rymmas är relativt litet. Det är inte troligt att det går att få plats med en provisorisk passage som blir säker och trevlig för promenad där.



Figur 12. Miljökonsekvenser i byggskedet.

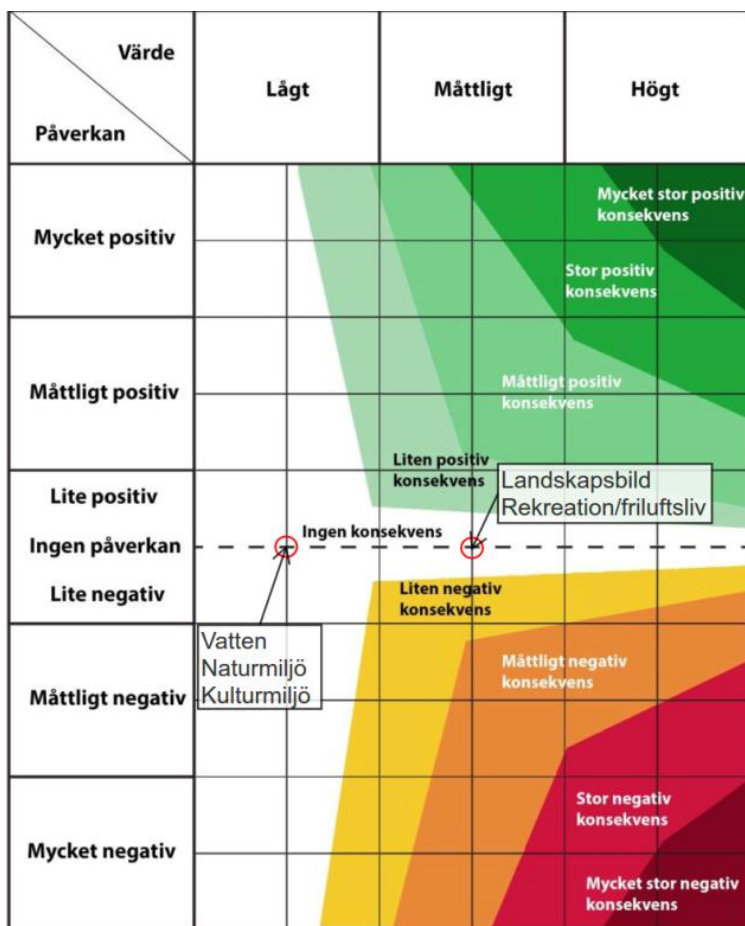
Eftersom tillfartsvägen till området är smal är det inte lämpligt med gångtrafik den vägen. Gångvägen kommer därför att tillfälligt behöva ledas om upp till Östra Finnbodavägen. Anläggningsarbetena kommer att utföras under vinterhalvåret då nyttjandet av strandpromenaden inte är lika intensivt som under sommarhalvåret.

Bullrande arbeten kan tidvis bli störande men de mest bullrande arbetena kommer att pågå dagtid och under relativt kort tid. För att minska störningsupplevelsen ska boende i god tid informeras om planerade arbeten, vad som kommer att utföras och under vilken tid.

Ingen konsekvens bedöms uppstå för landskapsbilden.

Återanvändning av jordmassor är positiv ur hushållningssynpunkt liksom valet av material i rören som medför lång hållbarhet och grundläggning med mindre miljöpåverkan.

Driftskedet



I driftskedet kommer utloppsriören ligga under mark och på Saltsjöns botten vilket innebär att de inte får några konsekvenser för vatten, naturmiljö, kulturmiljö, landskapsbild eller rekreation och friluftsliv.

Figur 13. Miljökonsekvenser i driftskedet.

11 Referenser

- 100 nya vrak Arkeologisk analys av geofysisk kartering inför utökad vattenverksamhet för Slussenprojektet i Stockholm
Statens maritima museer Arkeologisk rapport 2008:10
- Bedömningsgrunder för miljö kvalitet Kust och hav (rapport 4914), Naturvårdsverket. Finns även tillgängligt på <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljoovervakning/Bedomningsgrunder/Sediment/>, 2014-11-13
- Byggbullerutredning Tyréns AB 2014-11-14
- Fiskrekrytering i Stockholms skärgård – underlag för fiskevård och biotopskydd
Länsstyrelsen i Stockholms län rapport 2007:31
- Förstudie Tunnelbanan till Nacka Arkeologisk förstudie
Sjöhistoriska museet arkeologisk rapport 2013:2
- Miljögiftsövervakning av ytvatten och fisk i Stockholms stad – sammanställning för år 2013
Miljöförvaltningen, Stockholms stad.
WSP 2014-06-26
- Muddring och hantering av muddermassor
Vägledning om tillämpningen av 11 och 15 kapitlet miljöbalken
Naturvårdsverket 2010-02-18
- Muddringsmetoder för förorenade bottnar. Den norska vägledningen.
Renare mark – Seminarium/workshop om efterbehandling av förorenade sediment,
Stockholm, 2012-02-07
- Preliminär åtgärdsutredning. Upptagning, behandling och omhändertagande av förorenade sediment i Oskarshamns hamn. Rapport nr Oskarshamns hamn 2004:3. 2004-06-16
- Projekt Slussen Vattenmiljön, konsekvensbedömningar ny reglering av Mälaren och ombyggnad av slussen
WSP 2011-12-21
- Projekt Slussen Vattenmiljön – Konsekvensbedömning ombyggnad av Slussen,
WSP 2011-12-21
- Samrådsunderlag för Stockholms Framtida avloppsrening. Ledningsnät (DEL I) och Utbyggnad och drift av Henriksdals avloppsreningssystem och utsläpp från ledningsnät (DEL II)
Stockholm vatten 2014-01-26
- SFAR Henriksdals utlopp Förstudie
Evt Umeå AB 2014-08-15
- Spridning av föroreningar från Beckholmen -Sedimentundersökning i Stockholms hamn
JP Sedimentkonsult HB 2010-07-09
- Teknisk beskrivning grundläggning av utloppsledning, Henriksdalsverket
KFS Anläggningskonstruktörer AB 2014-07-01
- VISS 2014-10-10 <http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE591920-180800#pagemodule51>

Bilaga 1. Värdering av intressen

I tabellen nedan anges en generell beskrivning av de olika intressenas värde; *litet*, *måttligt* eller *högt*. Denna värdebeskrivning ligger till grund för hur miljöaspekterna har värderats i detta MKB-arbete.

	Lågt värde	Måttligt värde	Högt värde
Vatten	Vattenområden med litet värde används inte som dricksvattentäkt. De är inte hemvist för rödlistade eller andra skyddade djur- och växtarter samt har inget eller litet värde ur rekreationssynpunkt.	Vattenområden med måttligt värde används inte som dricksvattentäkt. Vattenområden med måttligt värde kan vara hemvist för rödlistade eller andra skyddade djur- och växtarter samt har måttligt värde ur rekreationssynpunkt.	Vattenområden med högt värde nyttjas som dricksvattentäkt och har ett fastställt skyddsområde. De kan vara hemvist för rödlistade eller andra skyddade djur- och växtarter samt har ett högt rekreativvärde. Vattenområden med högt värde har betydelse som reproduktionsområde för fisk och kan nyttjas för yrkesfiske.
Naturmiljö	Områden av lågt värde för den biologiska mångfalden är av ordinär/lokal landskapsekologisk betydelse och har endast i liten omfattning förutsättningar för naturvärden. Art- och individmångfald är representativt för regionen.	Områden av måttligt värde för den biologiska mångfalden har sammanhängande områden med orörd karaktär (> 3 km ²) och är av regional landskapsekologisk betydelse. Området har i viss omfattning förutsättningar för naturvärden, natur- och vegetationstyper som är ovanliga i regionen och har för regionen stor mångfald. Områden med naturvärdesklass 3 (ibland 2) enligt Standardiserad Naturvärdesinventering har måttligt värde.	Områden av högt värde för den biologiska mångfalden är av nationell landskapsekologisk betydelse och har mer än 3 km till närmsta högexploaterade område. Området har stora förutsättningar för naturvärden och har natur- och vegetationstyper som är ovanliga nationellt. Vidare har området nationellt sett stor artmångfald. Områden med naturvärdesklass 1 och 2 enligt Standardiserad Naturvärdesinventering har högt värde.
Kulturmiljö	Kulturmiljöer, strukturer, samband och objekt av lågt värde är vanligt förekommande ensamobjekt utanför ett sammanhang, en vanligt förekommande, fragmenterad miljö eller en miljö bryter mot de historiska strukturerna. Det kan även vara ett vanligt förekommande kulturlandskap med förändrad topografi.	Kulturmiljöer, strukturer, samband och objekt av måttligt värde är sådana som är representativa för en viss epok/funktionen och ingår i en kontext eller i en miljö med kontinuitet, en enhetlig byggnadsmiljö som är representativ för regionen, men som inte längre är vanligt förekommande eller en miljö som innehåller byggnader av kulturhistorisk/ arkitektonisk betydelse. Det kan även vara ett vanligt kulturlandskap med något förändrad topografi.	Kulturmiljöer, strukturer, samband och objekt av högt värde är sådana som är ett sällsynt eller särskilt gott exempel på epoken/funktionen och ingår i en kontext med höga kulturmiljövärden eller i en miljö med lång kontinuitet. Det kan vara en bebyggelsemiljö som är sällsynt eller ett särskilt representativt för epoken/funktionen och där bebyggelsestrukturen är bevarad och där byggnaderna innehar höga kulturhistoriska/ arkitektoniska värden eller ett ovanligt välbevarat eller representativt historiskt kulturlandskap.

Landskapsbild	Områden av litet landskapsvärde har små visuella kvaliteter, är områden där landskap och bebyggelse tillsammans ger ett mindre bra totalintryck eller områden som bryter stadsplaneringen.	Områden med måttligt landskapsvärde har visuella kvaliteter som är typiska/representativa för regionen, är områden där landskap och bebyggelse tillsammans ger ett bra totalintryck, har goda visuella kvaliteter eller är anpassade till stadsplaneringen och ger ett gott totalintryck.	Områden med högt landskapsvärde har särskilt goda visuella kvaliteter som är ovanliga i regionen, området är unikt nationellt sett, är områden där landskap och bebyggelse tillsammans ger ett särskilt gott eller unikt totalintryck. Området förstärker stadsplaneringen och ger ett särskilt bra totalintryck.
Rekreation och friluftsliv	Frilufts- och rekreationsområden med lågt värde är områden med mindre goda förutsättningar för rekreation och friluftsliv vad gäller tillgänglighet, mångformighet, storlek och form och upplevelser. Det är parker, uteområden, GC-banor, friluftsområden och så vidare som har låg nyttjandegrad och det är områden som få har en personlig relation till.	Frilufts- och rekreationsområden med måttligt värde är områden med goda förutsättningar för rekreation och friluftsliv vad gäller tillgänglighet, mångformighet, storlek och form och upplevelser. Det är parker, uteområden, GC-banor, friluftsområden och så vidare som nyttjas av många och det är områden som några har en personlig relation till. Det är områden som är särskilt lämpade för friluftsliv.	Frilufts- och rekreationsområden med högt värde är områden med mycket goda förutsättningar för rekreation och friluftsliv vad gäller tillgänglighet, mångformighet, storlek och form och upplevelser. Det är parker, uteområden, GC-banor, friluftsområden och så vidare som har nyttjas ofta och av många och det är områden som många har en personlig relation till. Det är områden som är en del av ett sammanhängande område för långturer över flera dagar. Områden som är attraktiva nationellt och internationellt och som i stor grad bjuder stillhet och naturupplevelser.

Bilaga 2. Påverkan på intressen

I tabellen nedan anges en generell beskrivning av påverkansgrad på de olika intressena; *mycket negativ påverkan*, *måttligt negativ påverkan*, *ingen/liten påverkan*, *måttligt positiv påverkan*, *mycket positiv påverkan*. Denna påverkansbeskrivning ligger till grund för hur miljöaspekterna har konsekvensbedömts i detta MKB-arbete.

	Mycket negativ påverkan	Måttlig negativ påverkan	Ingen/liten påverkan	Måttlig positiv påverkan	Mycket positiv påverkan
Vatten	<i>Mycket negativ påverkan</i> uppstår när vatten med höga dokumenterade naturvärden med nationell status eller om dricksvattentäkt för regional försörjning förstörs eller försvinner. Påverkan bedöms som mycket negativ om projektet på längre sikt strider mot relevanta miljö-kvalitetsmål eller medför att miljö-kvalitetsnormer för utpekade vatten-förekomster riskerar att inte kunna följas vid för normen beslutat datum.	<i>Måttlig negativ påverkan</i> uppstår när delar av vattenområden med höga dokumenterade natur-värden med regional eller lokal status förstörs eller försvinner. Påverkan bedöms som måttligt negativ om dricksvattentäkt för lokal försörjning förstörs eller försvinner samt om regional dricksvattentäkt påverkas temporärt. Projektet bedöms endast på kort sikt strida mot relevanta miljö-kvalitetsmål. <i>Måttlig negativ påverkan</i> uppstår också om miljö-kvalitetsnormer för utpekade vatten-förekomster riskerar att vid någon tidpunkt inte kunna följas under perioden fram till för normen beslutat datum.	<i>Ingen/liten påverkan</i> uppstår när påverkan till största del sker på vattenmiljöer utan dokumenterat höga naturvärden, eller när påverkan på vattenmiljön bedöms som liten eller obefintlig. Projektet strider inte mot relevanta miljö-kvalitetsmål och påverkar inte heller möjligheten att nå beslutade miljö-kvalitetsnormer för utpekade vattenförekomster.	<i>Måttligt positiv påverkan</i> uppstår när naturvärden och naturresursvärden i vattenmiljön förstärks. Projektet bidrar till att relevanta miljö-kvalitetsmål uppnås och bidrar till att beslutade miljö-kvalitetsnormer kan uppnås fram till för normen beslutat datum.	<i>Mycket positiv påverkan</i> uppstår när nya naturvärden och naturresursvärden i vattenmiljön tillförs. Projektet bidrar till att relevanta miljö-kvalitetsmål uppnås och bidrar till att beslutade miljö-kvalitetsnormer kan uppnås fram till för normen beslutat datum.

<p style="text-align: center;">Naturmiljö</p>	<p><i>Mycket negativ påverkan</i> uppstår när åtgärden/verksamheten orsakar att viktiga ekologiska samband bryts eller att artmångfalden reduceras i stor omfattning. Mycket negativ påverkan bedöms också uppstå om åtgärden/verksamheten helt förstör de ekologiska förutsättningarna i livsmiljöer.</p>	<p><i>Måttlig negativ påverkan</i> uppstår när åtgärden/verksamheten försvagar viktiga ekologiska samband eller i viss grad reducerar artmångfalden. Måttlig negativ påverkan uppstår också om de ekologiska förutsättningarna i livsmiljöer försämras.</p>	<p><i>Liten eller ingen påverkan</i> sker om ekologiska samband, artmångfald och/eller livsmiljöer inte påverkas av åtgärden/verksamheten.</p>	<p><i>Måttlig positiv påverkan</i> uppstår när åtgärden/verksamheten stärker viktiga ekologiska samband eller ökar artmångfalden. Måttlig positiv påverkan uppstår också om de ekologiska förutsättningarna i livsmiljöer förbättras.</p>	<p><i>Mycket positiv påverkan</i> uppstår när åtgärden/verksamheten orsakar att viktiga ekologiska samband stärks i stor grad eller att artmångfalden ökar i stor omfattning. Mycket positiv påverkan bedöms också uppstå om åtgärden/verksamheten i stor grad förbättrar de ekologiska förutsättningarna i livsmiljöer.</p>
<p style="text-align: center;">Kulturmiljö</p>	<p><i>Mycket negativ påverkan</i> uppstår när åtgärden medför att enskilda värdefulla objekt av nationellt, regionalt eller lokalt värde går förlorade. Vidare uppstår mycket negativ påverkan när värdefulla samband och strukturer går förlorade och den historiska läsbarheten förstörs.</p>	<p><i>Måttlig negativ påverkan</i> uppstår när åtgärden medför att enskilda värdefulla objekt av nationellt, regionalt eller lokalt värde fragmenteras eller skadas. Vidare uppstår måttlig negativ påverkan när värdefulla samband och strukturer delvis går förlorade och den historiska läsbarheten reduceras.</p>	<p><i>Liten eller ingen påverkan</i> uppstår när åtgärden medför att enskilda objekt av mindre betydelse, inte betydelsebärande för kulturmiljöns helhet eller unik/sällsynt, påverkas eller tas bort. Vidare uppstår ingen eller liten påverkan när historiska samband och strukturer eller den historiska läsbarheten inte ändras.</p>	<p><i>Måttlig positiv påverkan</i> uppstår när åtgärden medför att befintliga höga kulturmiljövärden av riksintresse eller av andra nationellt, regionalt eller lokalt utpekade höga värden, avseende att ta tillvara, utveckla och stärka kulturmiljöer och objekt, ökar i viss grad. Vidare uppstår måttlig positiv påverkan när historiska samband och strukturer stärks och den historiska läsbarheten ökar.</p>	<p><i>Mycket positiv påverkan</i> uppstår när åtgärden medför att befintliga höga kulturmiljövärden av riksintresse eller av andra nationellt, regionalt eller lokalt utpekade höga värden, avseende att ta tillvara, utveckla och stärka kulturmiljöer och objekt, ökar. Vidare uppstår mycket positiv påverkan när historiska samband och strukturer i hög grad stärks och den historiska läsbarheten ökar i stor grad.</p>

Landskapsbild	<i>Mycket negativ påverkan</i> uppstår där föreslagen åtgärd står i mycket stor kontrast med omgivande landskap eller påverkar orienterbarhet, invanda stråk, avgränsningar, landmärken och utblickar.	<i>Måttligt negativ påverkan</i> uppstår där föreslagen åtgärd står i kontrast med omgivande landskap eller påverkar orienterbarhet, invanda stråk, avgränsningar, landmärken och utblickar.	<i>Liten/ingen påverkan</i> uppstår då föreslagna åtgärder innebär att områdets landskapsbild förbättras eller försämras i marginell omfattning exempelvis vad gäller rumsligt förstärkande vegetation, utsikt och harmoniering till landskapets skala och struktur.	<i>Måttligt negativ påverkan</i> uppstår där föreslagen åtgärd står i kontrast med omgivande landskap eller påverkar orienterbarhet, invanda stråk, avgränsningar, landmärken och utblickar.	<i>Mycket positiv påverkan</i> uppstår då områdets landskapsbild förbättras i stor omfattning exempelvis när viktiga strukturer i landskapet förstärks som ger kraftigt ökade visuella kvaliteter för landskapsbilden .
Rekreation och friluftsliv	<i>Mycket negativ påverkan</i> uppstår om åtgärden förstör möjligheten till nyttjande av området och i skapar betydande barriärer mellan viktiga målpunkter. Åtgärden försämrar kraftigt tillgänglighet, upplevelsevärde och identitetsskapande betydelse.	<i>Måttligt negativ påverkan</i> uppstår om åtgärden reducerar möjligheten till nyttjande av området och i viss mån skapar barriärer mellan viktiga målpunkter. Åtgärden försämrar tillgänglighet, upplevelsevärde och områdets identitetsskapande betydelse.	<i>Liten/ingen påverkan</i> uppstår när åtgärden inte ändrar nyttjandet av området och i liten grad påverkar barriärer. Åtgärden påverkar i liten grad områdets tillgänglighet, upplevelsevärde och identitetsskapande betydelse.	<i>Måttlig positiv påverkan</i> uppstår om åtgärden förbättrar nyttjandet av området och i liten grad påverkar barriärer. Åtgärden ökar områdets tillgänglighet, upplevelsevärde och identitetsskapande betydelse.	<i>Mycket positiv påverkan</i> uppstår om åtgärden i stor grad förbättrar nyttjandet av området och avlägsnar betydande barriärer mellan målpunkter. Åtgärden ökar i stor grad områdets tillgänglighet, upplevelsevärde och identitetsskapande betydelse.

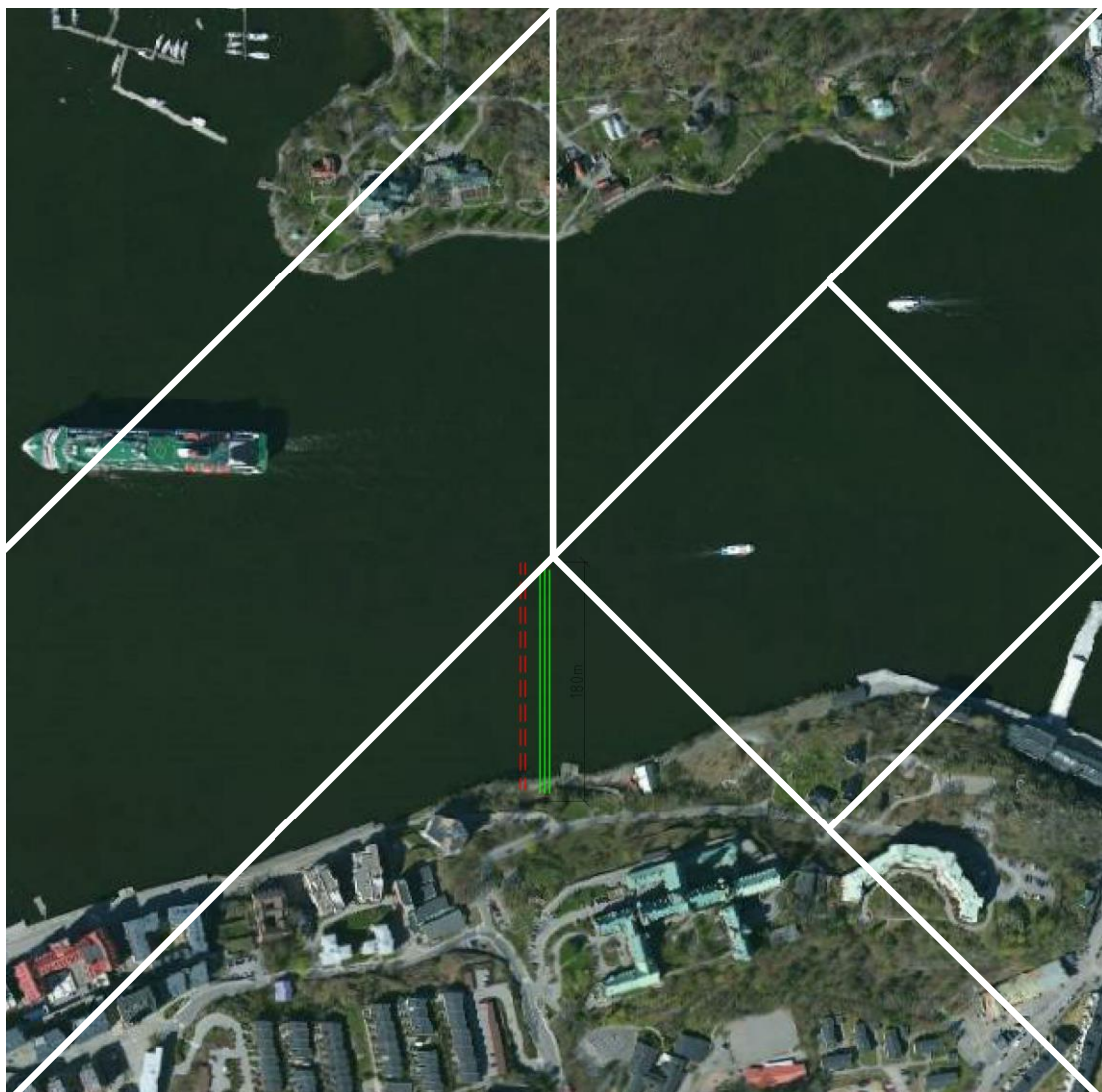
Bilaga 3. Tabell Analysresultat av sedimentprovtagning

Analysresultat för sediment bygger på haltdata från Eurofins. Resultaten kommer från provtagning av toppsedimenten.

Element	Enhet	Prov 1	Prov 2	Prov 3	Prov 4	Klass
Vattendjup	m	28,1	28,7-28,9	26,0-26,5	25,9-26,3	
Torrsubstans	%	14,3	15,1	18,2	16,1	
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	13	20	14	15	-
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	21	41	41	33	-
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	49	69	89	74	-
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	640	720	740	720	-
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	<10	<10	<10	<10	-
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	-
Metylkrysen/benzo(a)antracener	mg/kg Ts	0,82	0,70	0,79	1,0	-
Metylpyren/fluorantener	mg/kg Ts	1,3	1,1	1,2	1,6	-
Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	2,1	1,8	1,9	2,6	-
Oljetyp	-	Ospec	Ospec	Ospec	Ospec	
Arsenik As	mg/kg Ts	10	9,8	12	11	2
Barium Ba	mg/kg Ts	230	190	260	260	-
Bly Pb	mg/kg Ts	200	160	200	220	5
Kadmium Cd	mg/kg Ts	2,2	1,9	2,8	2,9	4
Kobolt Co	mg/kg Ts	19	15	19	19	2
Koppar Cu	mg/kg Ts	250	220	320	310	5
Krom Cr	mg/kg Ts	83	68	78	86	5
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	1,9	1,7	3,0	2,8	5
Nickel Ni	mg/kg Ts	35	30	35	38	2
Vanadin V	mg/kg Ts	57	49	57	57	-
Zink Zn	mg/kg Ts	520	500	620	630	5
Torrsubstans	%	16,0	15,4	18,2	15,8	
Naftalen	µg/kg Ts	80	57,6	136	102	-
Acenaftylen	µg/kg Ts	60,3	66,9	98,1	90,7	-
Acenaften	µg/kg Ts	74,4	87,5	96	101	-
Fluoren	µg/kg Ts	165	205	165	207	-
Fenantren	µg/kg Ts	642	997	788	847	5
Antracen	µg/kg Ts	210	234	258	243	5
Fluoranten	µg/kg Ts	1260	1640	1580	1510	5
Pyren	µg/kg Ts	1030	1300	1280	1280	5
Benz(a)antracen	µg/kg Ts	652	755	831	785	-
Krysen	µg/kg Ts	632	753	811	784	5

Benzo(b,j)fluoranten	µg/kg Ts	1180	1220	1490	1430	5
Benzo(k)fluoranten	µg/kg Ts	380	409	485	466	5
Benzo(a)pyren	µg/kg Ts	684	744	902	869	5
Dibenz(a,h)antracen	µg/kg Ts	160	168	205	199	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg Ts	627	661	883	835	5
Benzo(g,h,i)perylen	µg/kg Ts	697	722	853	841	5
Total 16 EPA-PAH exkl LOQ	µg/kg Ts	8540	10000	10900	10600	-
Total 16 EPA-PAH inkl LOQ	µg/kg Ts	8540	10000	10900	10600	-
Dibutyltenn (DBT)	µg/kg Ts	86	120	170	100	-
Difenyltenn (DPhT)	µg/kg Ts	4,6	6,0	9,9	7,5	-
Dioktyltenn (DOT)	µg/kg Ts	<1,0	3,9	4,8	3,0	-
Monobutyltenn (MBT)	µg/kg Ts	29	30	71	23	-
Monofenyltenn (MPhT)	µg/kg Ts	7,4	6,2	12	7,4	-
Monooktyltenn (MOT)	µg/kg Ts	<1,0	3,9	5,9	3,3	-
Tetrabutyltenn (TTBT)	µg/kg Ts	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-
Tributyltenn (TBT)	µg/kg Ts	380	360	540	380	-
Tricyklohexyltenn (TCHT)	µg/kg Ts	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-
Trifenyltenn (TPhT)	µg/kg Ts	<1,0	<1,0	3,2	1,9	-

**BYGGBULLERUTREDNING
ANLÄGGNING AV NYA UTLOPPSRÖR FRÅN
HENRIKSDALS RENINGSVERK**



2014-11-14

Uppdrag: 255188, Tillstånd vattenverksamhet utloppsledning Sickla

Titel på rapport: Byggbullerutredning, Anläggning av nya utloppsrör från Henriksdals reningsverk

Status: Slutversion

Datum: 2014-11-14

Medverkande

Beställare: Stockholm Vatten VA AB

Kontaktperson: Lars Lindblom

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Monika Engman

Handläggare: Marziyeh Karimpour/Gustav Grundfelt

Kvalitetsgranskare: Gustav Grundfelt

Tyréns AB

118 86 Stockholm
Besök: Peter Myndes Backe 16

Tel: 010 452 20 00
www.tyrens.se

Säte: Stockholm
Org.Nr: 556194-7986

Sammanfattning

Stockholm Vatten planerar att bygga om Henriksdals reningsverk för att effektivisera samt utöka kapaciteten i samband med den beslutade nedläggningen av Bromma reningsverk. Henriksdalsverkets befintliga utlopp av renat vatten består av tre parallella utloppsledningar i Saltsjön norr om anläggningen. Dessa ska kompletteras med två nya för att hantera den ökade mängden renat vatten.

För att genomföra detta kommer markarbeten behöva göras, dels på land men även i Saltsjön. Detta kan ge upphov till buller varför Tyréns akustikavdelning har fått i uppdrag att genomföra en byggbullerutredning.

Följande ljudkällor har vid den akustiska inventeringen bedömts som betydande och har således beaktats i denna utredning. Ljudkällor är endast i drift dagtid, varför beräkningsresultatet ska jämföras med riktvärde för dag.

Betydande ljudkällor som bedöms påverka den akustiska miljön i området är:

- Markarbeten (grävmaskin)
- Muddring
- Pålning
- Bilning
- Transporter

Resultatet av beräkningen visar att Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser inte kommer att innehållas. Mest utsatta bostadsbyggnad (Östra Finnbodav. 15) får nivåer upp mot 78 dBA ekvivalent ljudnivå.

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	5
2	Bedömningsgrunder	6
	2.1 Byggarbetsplatser	6
3	Betydande ljudkällor	8
	3.1 Ljud från markarbeten.....	8
	3.2 Ljud från muddring.....	8
	3.3 Ljud från pålning	8
	3.4 Ljud från bilning.....	8
	3.5 Ljud från transporter.....	8
4	Beräkningsförutsättningar	10
	4.1 Beräkningsmodell	10
	4.2 Källdata	10
	4.3 Programvara - SoundPlan	10
5	Resultat	11
6	Förslag till åtgärder	11
7	Bilagor	12

1 Uppdrag

Stockholm Vatten planerar att bygga om Henriksdals reningsverk för att effektivisera samt utöka kapaciteten i samband med den beslutade nedläggningen av Bromma reningsverk. Henriksdalsverkets befintliga utlopp av renat vatten består av tre parallella utloppsledningningar i Saltsjön norr om anläggningen. Dessa ska kompletteras med två nya för att hantera den ökade mängden renat vatten.

För att genomföra detta kommer markarbeten behöva göras, dels på land men även i Saltsjön. Detta kan ge upphov till buller varför Tyréns akustikavdelning har fått i uppdrag att genomföra en byggbullerutredning. Utredningen beaktar främst buller från transporter och redskap/maskiner.

Utredningen behandlar endast luftburet ljud, inte ljudutbredning i vatten.



Figur 1. Henriksdalsverkets vattenutsläpp. Befintliga utloppsrör i heldragna gröna linjer. Streckad linje visar de två planerade nya utloppsrören.

2 Bedömningsgrunder

Ljud från en byggarbetsplats faller under kategorin "byggbuller" och bedöms enligt Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser, NFS 2004:15.

2.1 Byggarbetsplatser

Naturvårdsverket har tagit fram allmänna råd om buller från byggplatser, NFS 2004:15. Tabell 1 visar riktvärden för buller från byggplatser. Bullervärdena för ekvivalent ljudnivå är angivna som frifältsvärden under dag, kväll respektive natt. För permanentbostäder, fritidshus och vårdlokaler finns även ett värde för maximal ljudnivå (tidsvägning; Fast), L_{AFmax} , nattetid under tiden 22–07.

Tabell 1. Buller från byggarbetsplatser i dBA

Område	Helgfri mån – fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag	Kväll	Dag	Kväll	Natt	Natt
	07-19	19-22	07-19	19-22	22-07	22-07
	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{AFmax}
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	70
Inomhus (bostadrum)	45	35	35	30	30	45
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	-
Inomhus (bostadrum)	45	35	35	30	30	45
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	-	-	-	-	-
Inomhus (bostadrum)	40	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet ¹⁾						
Utomhus (vid fasad)	70	-	-	-	-	-
Inomhus (bostadrum)	45	-	-	-	-	-

1) Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.

För byggverksamhet som pågår i högst två månader bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas. Det gäller korta bygguppdrag som borring, spontning och pålning. Vid enstaka kortvariga händelser som pågår högst 5 minuter per timme bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Men detta bör inte gälla på kvällar eller nätter.

Om verksamheten både är begränsad i tiden och innehåller kortvariga störningar får buller nivån ändå inte höjas mer än sammanlagt högst 10 dBA. Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Men trafik inom byggplatsen räknas som byggbuller.

Olika undersökningar har konstaterat att information till de kringboende om den störande verksamheten gör att de tolererar störningarna bättre. Informationen handlar då om vad man håller på med samt när och hur länge olika verksamheter ska pågå. Information till de kringboende bör alltid ske om arbetet förväntas ge högre bullernivåer än vad som angetts i Tabell 1 ovan.

3 Betydande ljudkällor

Följande ljudkällor har vid den akustiska inventeringen bedömts som betydande och har således beaktats i denna utredning. Ljudkällor är endast i drift dagtid, varför beräkningsresultatet ska jämföras med riktvärde för dag.

Betydande ljudkällor som bedöms påverka den akustiska miljön i närområdet är:

- Markarbeten (grävmaskin)
- Muddring
- Pålning
- Bilning
- Transporter

3.1 Ljud från markarbeten

Arbetet inleds med rivning av befintlig dagvattentunnel. Detta arbetsmoment kräver grävmaskiner som ger upphov till ljudnivåer som sannolikt kan höras utanför byggnationsområdet.

Det finns också andra ljudkällor i området (t.ex. transporter av tunga lastbilar, etc.) men i praktiken kommer dock ljud från andra källor inte att höras då ljudet från en grävmaskin bedöms dominera den akustiska miljön i området.

3.2 Ljud från muddring

Muddring av botten för att skapa plats för de planerade utloppsledningarna behöver genomföras. Cirka 6300 m³ jord skall flyttas och transporteras bort.

3.3 Ljud från pålning

Pålning sker med slagna stålrörspålar under vatten. I beräkningen antas att pålarna "slås" ovanför vattenytan. Dock sker pålning i begränsad omfattning. Endast åtta pålar skall ner.

3.4 Ljud från bilning

Bilning för att avlägsna äldre betongkonstruktioner kommer att förekomma.

3.5 Ljud från transporter

Behovet av att köra bort jord på grund av muddringsarbetet kommer medföra att tunga fordon kör igenom bostadsområdet. I skrivande stund vet man inte exakt hur många tunga fordonsrörelser per dygn man behöver, dock gör projektledningen bedömningen att det rör sig om mindre än fem fordon per timme. I beräkningen görs antagandet att det handlar om 25 tunga lastbilar om dagen. Detta motsvarar 50 stycken fordonsrörelser.

Observera att enligt Naturvårdsverket bör buller från trafik till och från byggsplatsen bedömas efter riktvärdena för trafikbuller.

För att bedöma akustisk påverkan från trafiktillskottet måste man veta något befintlig trafikflöde.

I beräkningen har det antagits att på Östra Finnbodavägen idag kör 500 fordon per dag, varav tung trafik 10 %.



Figur 2. Trolig färdväg för transporter till och från byggplatsen. Karta från OpenStreetMap.org. Copyright alla bidragsgivare till OpenStreetMap. Kartografin är tillgänglig under licensen CC BY-SA.

4 Beräkningsförutsättningar

4.1 Beräkningsmodell

Den europeiska beräkningsmodellen för industribuller, *SS-ISO 9613-2:1996 Dämpning av ljud under utbredning utomhus*, har använts för beräkning av ljudutbredning från betydande ljudkällor.

Vid beräkning av buller orsakat av transporter till och från byggplatsen har den nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller används, *Naturvårdsverket rapport 4653*.

4.2 Källdata

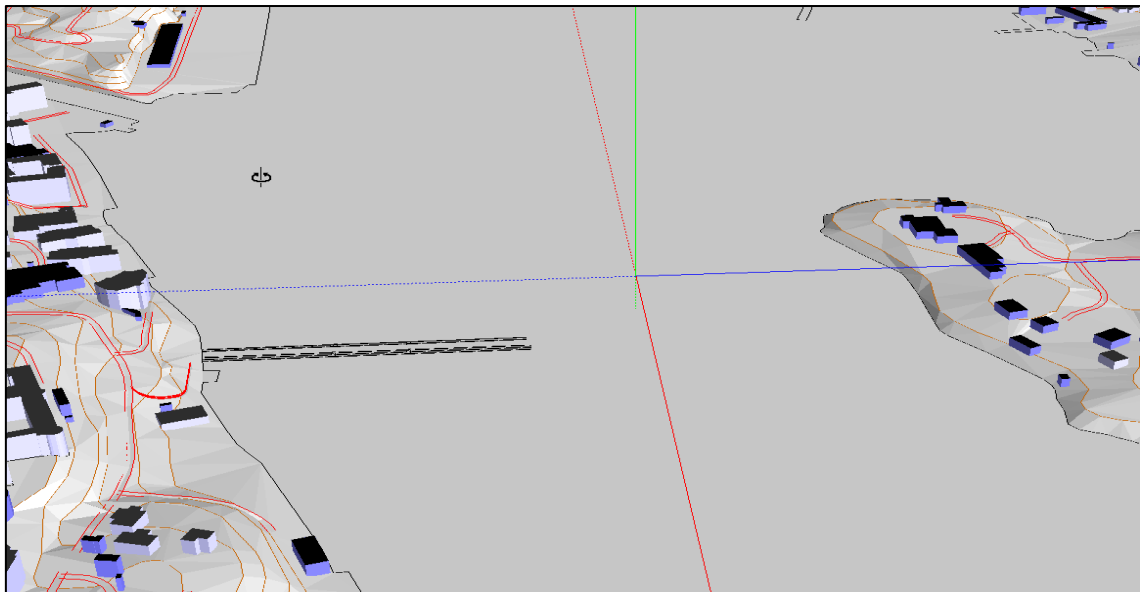
Källdata, d.v.s. hur högt och vid vilka frekvenser olika källor emitterar ljud, kommer från Tyréns databas för ljudkällor.

4.3 Programvara - SoundPlan

Beräkningarna har genomförts med programmet SoundPlan (version 7.3) från Braunstein + Berndt GmbH. Programmet utnyttjar tredimensionella digitalkartor över området, även inkluderande byggnader. Utbredningsdämpning, markeffekter, skärmning, reflektioner mm., hanteras automatiskt av programmet i enlighet med rådande beräkningsmodeller.

I beräkningen modelleras Saltsjöns vattenyta som totalt ljudreflekterande.

Vidare antas en vindstyrka på 5 m/s från ljudkälla till lyssnare åt alla håll. Detta för att resultatet skall avspegla ett s.k. worst case.



Figur 3. Utdrag ur programmet SoundPlan som visar beräkningsmodellen för bullerutredning. Vi från öster.

5 Resultat

Resultatet av beräkningen visar att Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser inte kommer att innehållas. Mest utsatta bostadsbyggnad (Östra Finnbodav. 15) får nivåer upp mot 78 dBA ekvivalent ljudnivå.

Mest buller kommer att orsakas av bilningen. Bilningen kommer även höras på södra Djurgården vid andra sidan av Saltsjön. På Södra Djurgården innehålls dock riktvärdet.

Beräkningsresultatet visar vidare att buller från de övriga arbetsmomenten beaktade i denna utredning kommer att innehålla riktvärde.

Bullertillskottet från transporter till och från byggplatsen blir upp 1-2 dBA under byggtiden.

Eftersom ingen verksamhet bedrivs nattetid har denna utredning inte behandlat maximal ljudnivå L_{Amax} . Antal bullerhändelser per dag kommer öka något på grund av byggtransporterna. Den akustiska miljön från vägtrafik domineras idag av bussar. Transporter beräknas sannolikt inte bullra mer än de bussar som idag trafikerar Östra Finnbodavägen. Indikativa beräkningar ger 72 dBA maximal ljudnivå vid mest utsatta fasad vid Östra Finnbodav. 15.

6 Förslag till åtgärder

Vid arbete på land kan man skärma av bullerkällan med en tillfällig barriär. En bra sådan skärm kan reducera bullernivåerna med cirka 10 dBA-enheter. Det rekommenderas att entreprenören uppför en tillfällig sådan skärm under bilningsarbetet.



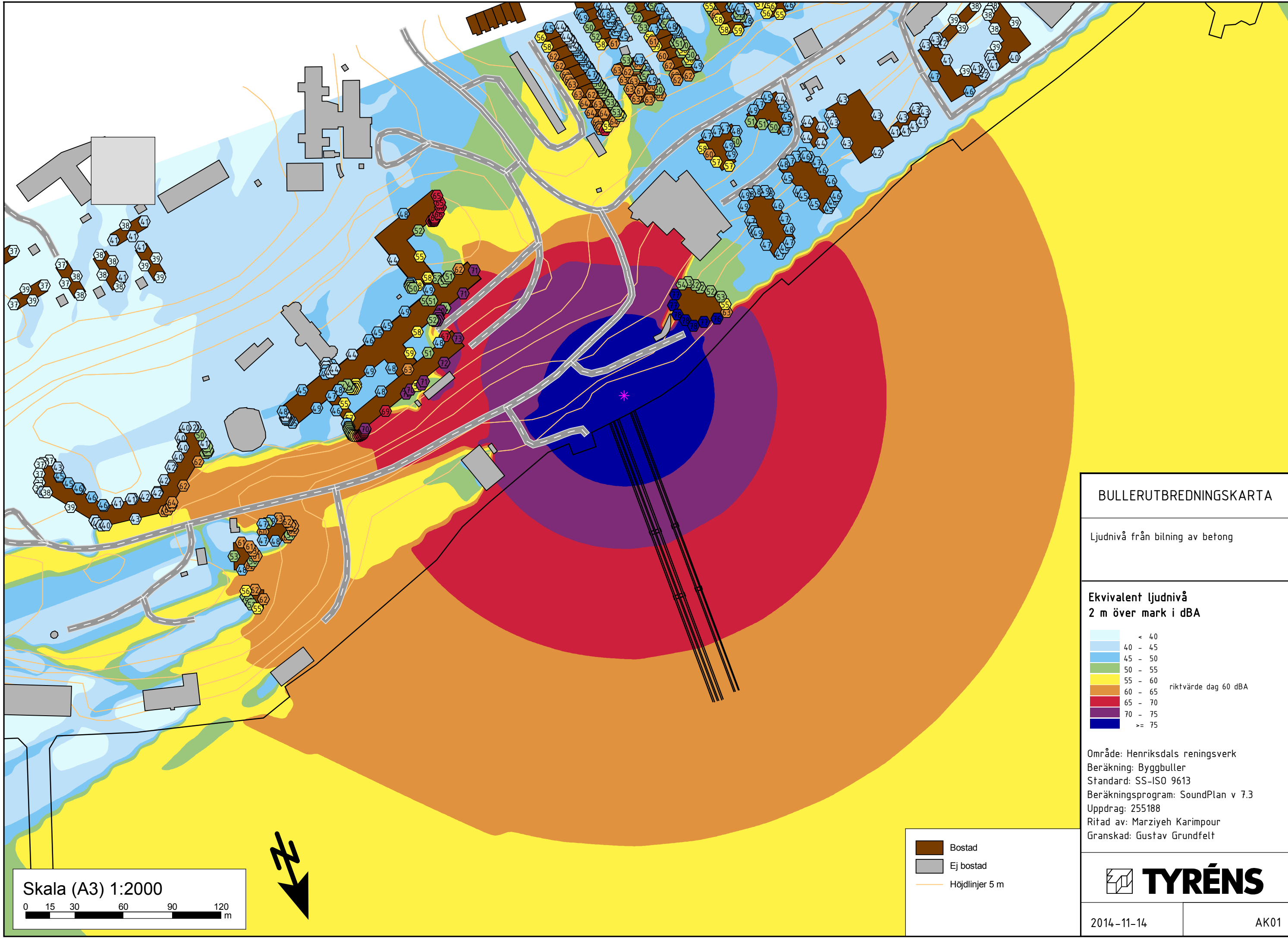
Figur 4. Exempel på tillfällig bullerskyddsskärm.

7 Bilagor

AK01 - Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från bilning

AK02 - Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från grävning, muddring pålning och transporter, ej sammanlagrad.

AK03 – Skillnad - med och utan transporter till och från byggplatsen.



BULLERUTBREDNINGSKARTA

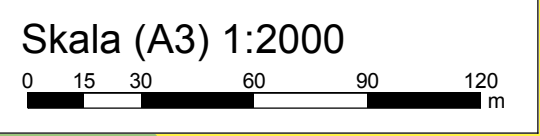
Ljudnivå från bilning av betong

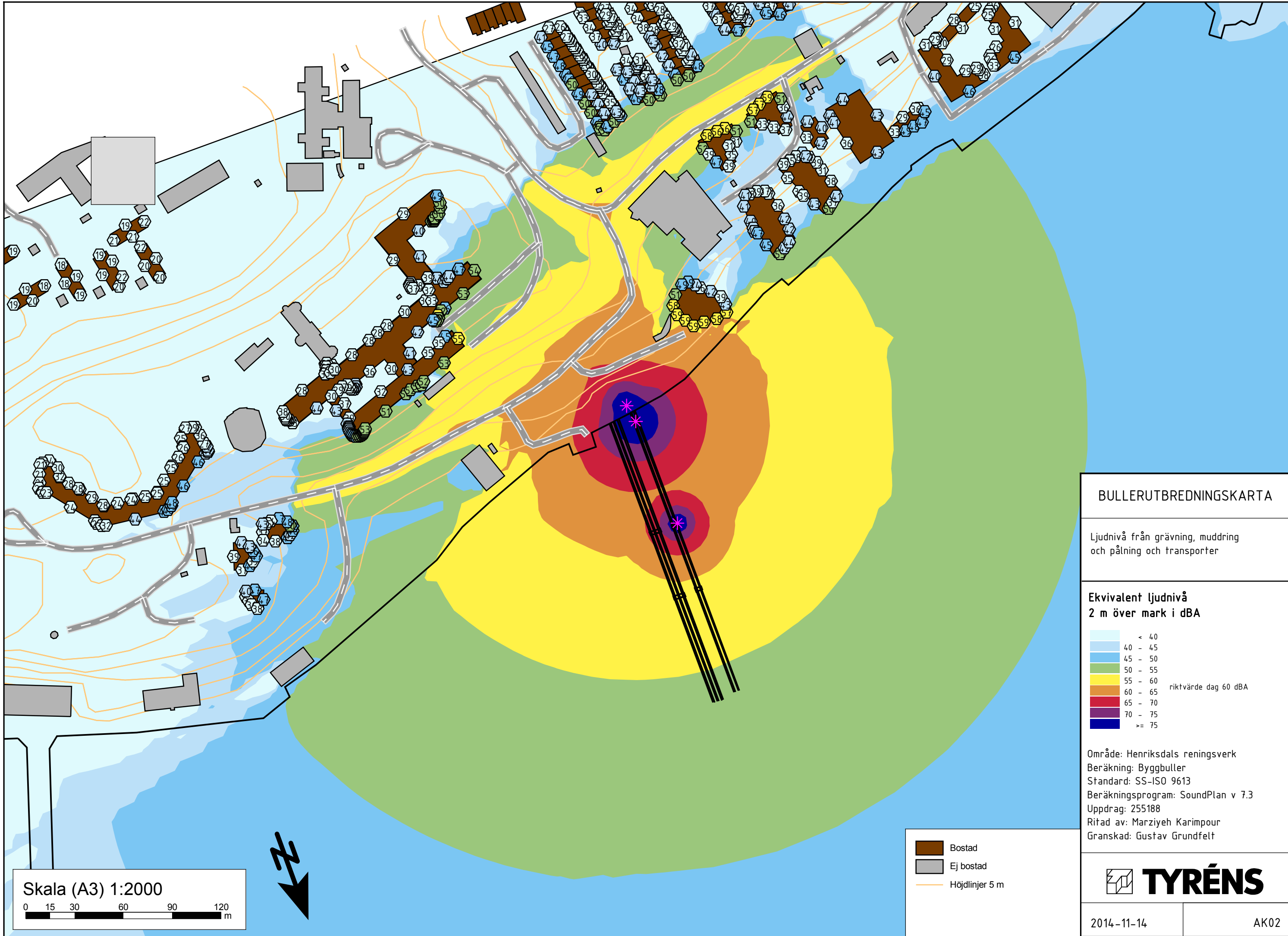
**Ekvivalent ljudnivå
2 m över mark i dBA**

< 40	
40 - 45	
45 - 50	
50 - 55	
55 - 60	
60 - 65	riktvärde dag 60 dBA
65 - 70	
70 - 75	
>= 75	

Område: Henriksdals reningsverk
 Beräkning: Byggbuller
 Standard: SS-ISO 9613
 Beräkningsprogram: SoundPlan v 7.3
 Uppdrag: 255188
 Ritad av: Marziyeh Karimpour
 Granskad: Gustav Grundfelt

- Bostad
- Ej bostad
- Höjdlinjer 5 m





BULLERUTBREDNINGSKARTA

Ljudnivå från grävning, muddring och pålning och transporter

**Ekvivalent ljudnivå
2 m över mark i dBA**

< 40	
40 - 45	
45 - 50	
50 - 55	
55 - 60	
60 - 65	riktvärde dag 60 dBA
65 - 70	
70 - 75	
>= 75	

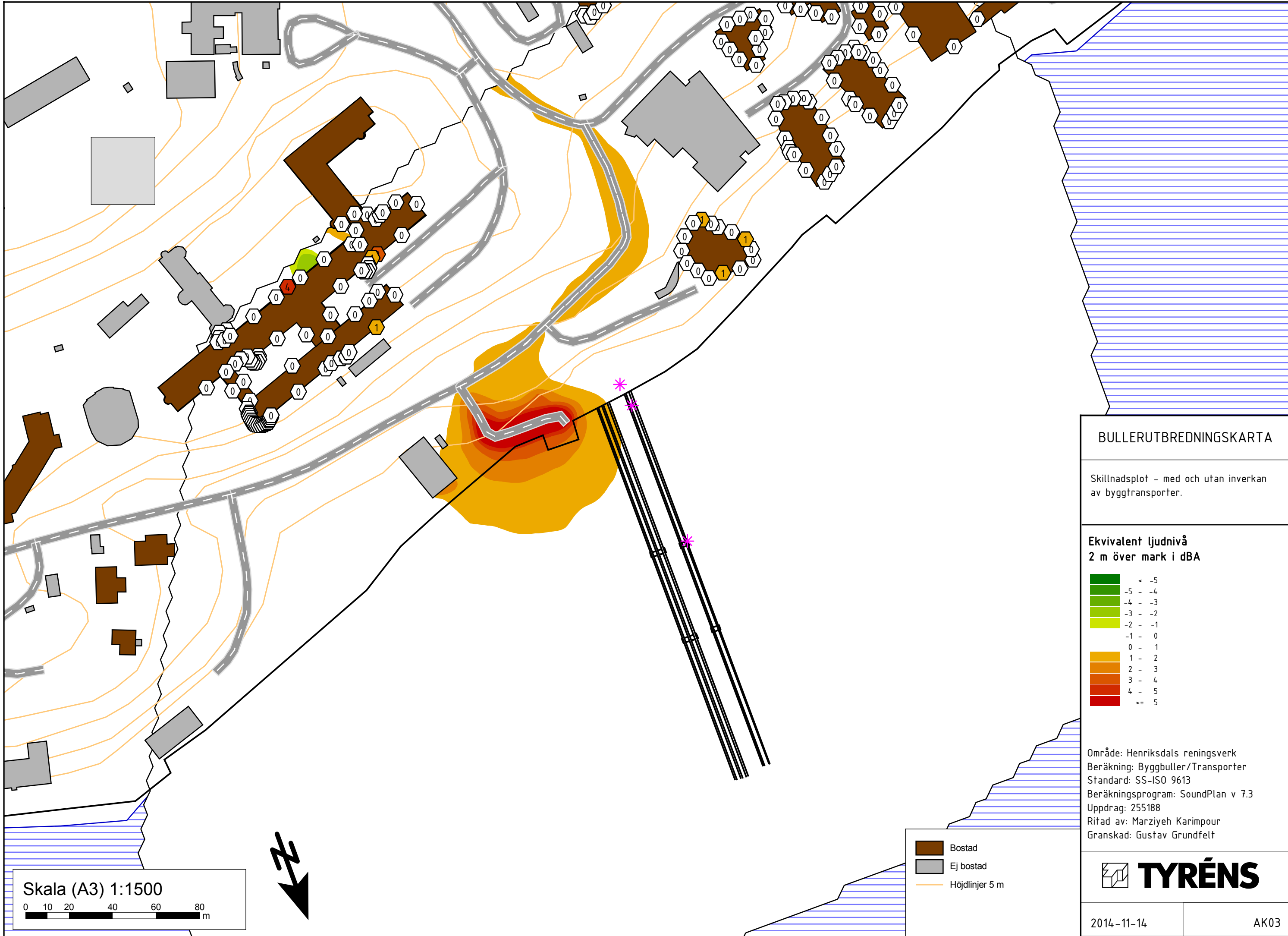
Område: Henriksdals reningsverk
 Beräkning: Byggbuller
 Standard: SS-ISO 9613
 Beräkningsprogram: SoundPlan v 7.3
 Uppdrag: 255188
 Ritad av: Marziyeh Karimpour
 Granskad: Gustav Grundfelt

Skala (A3) 1:2000

0 15 30 60 90 120 m

Bostad
 Ej bostad
 Höjdlinjer 5 m





BULLERUTBREDNINGSKARTA

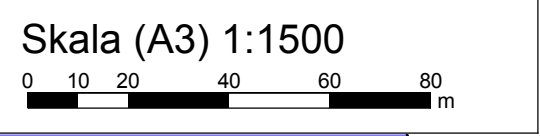
Skiltnadsplot - med och utan inverkan av byggtransporter.

**Ekvivalent ljudnivå
2 m över mark i dBA**

	< -5
	-5 - -4
	-4 - -3
	-3 - -2
	-2 - -1
	-1 - 0
	0 - 1
	1 - 2
	2 - 3
	3 - 4
	4 - 5
	>= 5

Område: Henriksdals reningsverk
 Beräkning: Byggbuller/Transporter
 Standard: SS-ISO 9613
 Beräkningsprogram: SoundPlan v 7.3
 Uppdrag: 255188
 Ritad av: Marziyeh Karimpour
 Granskad: Gustav Grundfelt

- Bostad
- Ej bostad
- Höjdlinjer 5 m



FIX494

Punkttyp

Punktnummer FIX494

E-koordinat 156648.9

N-koordinat 6577847.8

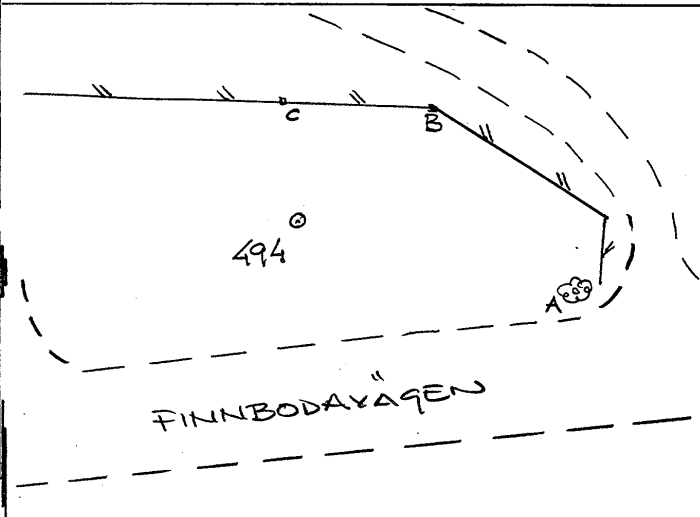
Höjd 10.961

Markering

Status

Anmärkning

Koordinatsystem SWEREF 99 1800 RH2000

NACKA KOMMUN STADSINGENJÖRSKONTORET Fix 494					
Beskrivning över polygonpunkten nr					
Upprättad den 21/4 1989 av HL E-LB					
Punkten är belägen NORR OM DANVIKSTEN					
Skiss kompletterad den / 19..... av					
					
Huvudmarkering: fdb					
Försäkringsmarkeringar:				Avstånd	Riktning
				från centrum	
A BRICKA TRÄD				15,59	
B STAKET BRYT				10,10	
C STAKET STOLPE				7,33	
Data för den beskrivna punkten och angränsande punkter:					
Punkt	X	Y	Höjd	Avstånd	Riktning
				från den beskrivna punkten	
494			10.961		
Kartblad 68					

Nacka kommuns tryckeri

Punktskissen är scannad, ev skala gäller ej!

Markeringen kan vara rubbad, enstaka koordinatuppgifter kan var fel. Överbestäm din mätning. Rapportera gärna felaktiga punktskisser och rubbade markeringar till lantmateriet@nacka.se

Kartmaterial från Nacka kommun levereras i referenssystemen SWEREF 99 18 00 och RH2000, om annat ej överenskommits. Den 1 februari 2013 bytte Nacka kommun till höjdsystemet RH2000.