

Bilageförteckning, norra Lovö

- 1. Komplettering, norra Lovö**
- 2. Bedömda förändringar av miljökonsekvenser**
- 3. Skyddsåtgärder för Mälaren**
- 4. Miljökvalitetsnormer för vatten, hamnar**
- 5. Hantering av bergmassor**
- 6. Bullerskydd för hamnar**
- 7. Masshanteringsplan**
- 8. Ansökan om beslut om betydande miljöpåverkan**

Bilaga 1

Komplettering, norra Lovö

E4 Förbifart Stockholm

FS301

Arbetstunnel Norra Lovö

PM

Ändrat läge arbetstunnel - ATR02GEMN16

2012-05-10

Granskningshandling

BYGGHANDLING

3N140001

Objektnamn	E4 Förbifart Stockholm
Entreprenadnummer	FS301
Entreprenadnamn	Arbetstunnel Norra Lovö
Beskrivning 1	PM
Beskrivning 2	Ändrat läge arbetstunnel - ATR02GEMN16
Beskrivning 3	2012-05-10
Beskrivning 4	Granskningshandling
Information	Under bearbetning
Diarienummer	
Konstruktionsnummer	
Objektnummer	8448590
Projekteringssteg	BYGGHANDLING
Statusbenämning	
Företag	ÅF Infrastructure
Författare/Konstruktör	Paul Eurén
Externnummer	



Innehåll

1	Inledning	4
1.1	Sammanfattning av förändrad miljöpåverkan jämfört med tidigare ansökan	4
2	Bakgrund och syfte	5
2.1	Underlagshandlingar	5
2.2	Avgränsning	5
2.3	Avgränsning av följdverksamheter och andra miljöpåverkande verksamheter	5
2.4	Övergripande lokalisering	6
2.5	Fastighetsuppgifter	6
2.6	Områdesskydd och planförhållanden	6
2.7	Förändringar jämfört med tidigare ansökan	6
3	Placering av arbetstunnel och etableringsområde	6
3.1	Beskrivning av anläggningsförändring	6
3.2	Förändringar i underlagshandlingar till ansökan	9
3.2.1	MKB Norra Lovön	9
3.2.2	Tekniska beskrivningen	9
3.3	Planerade verksamheter inom etableringsområdet	9
3.3.1	Förändringar jämfört med tidigare ansökan	9
4	Miljökonsekvenser av flytt av arbetstunnel, inklusive bandtransportör och anslutningsväg	10
4.1	Allmänt	10
4.1.1	Förändringar jämfört med tidigare ansökan	10
4.2	Landskapets miljöer	11
4.2.1	Förändringar jämfört med tidigare ansökan	11
4.3	Kulturmiljö	11
4.3.1	Förändringar jämfört med tidigare ansökan	11
4.4	Friluftsliv	11
4.4.1	Förändringar jämfört med tidigare ansökan	12
4.5	Buller	12
4.5.1	Förändringar jämfört med tidigare ansökan	14
5	Samverkande störningar	14
5.1	Buller	15
5.1.1	Förändringar jämfört med tidigare ansökan	15
5.2	Damning	15
5.2.1	Förändringar jämfört med tidigare ansökan	15
5.3	Ljusspridning	15
5.3.1	Förändringar jämfört med tidigare ansökan	15
5.4	Barriärverkan	15
5.4.1	Förändringar jämfört med tidigare ansökan	15

5.5	Utsläpp till recipient.....	16
5.5.1	Förändringar jämfört med tidigare ansökan.....	16
6	Kvarstående miljökonsekvenser.....	16
6.1	Förändringar jämfört med tidigare ansökan.....	16
7	Kontroll.....	16
7.1	Förändringar jämfört med tidigare ansökan.....	16
8	Referenser/Underlag	17
9	Medverkande.....	18

1 Inledning

Efter ansökan om tillstånd för tillfällig hamn på norra Lovö lämnats in till Mark- och miljödomstolen har placeringen för etableringsområdet, vilket ligger inom området för nyttjanderättsgränsen, samt arbetstunneln flyttats. I detta PM beskrivs miljökonsekvenserna av de nya placeringarna, specifikt följdverksamheten på land avseende bandtransportör och tillfällig väg. Läget för arbetstunneln har förändrats och mynningen flyttats till ett läge närmare hamnen i skogspartiet vid Lambarfjärden istället för söder om åkerområdet. Placeringen av den tillfälliga hamnen enligt tillståndsansökan är oförändrad.

Det ändrade läget under anläggnings- och driftskedet innebär att:

- Ytterligare del av skogsområdet mellan åkern och stranden behöver tas i anspråk.
- All ovanjordsverksamhet koncentreras till ett område i stället för att spridas ut längs en ca 1 km lång sträcka.
- Fler bullrande verksamheter kommer att utföras närmare vattnet.
- Störningar från etablering och hamn kommer att samverka.

1.1 Sammanfattning av förändrad miljöpåverkan jämfört med tidigare ansökan

- En mindre sträcka inom skogsområdet tas i anspråk till bandtransportör och arbetsväg med det nya läget, men en större yta i skogspartiet närmre hamnen påverkas eftersom mynningen till arbetstunneln samt etableringsområde flyttas norrut.
- Det ändrade läget innebär att åkermarken längre söderut, innehållande en värdefull åkerholme, inte längre påverkas.
- Den tidigare berörda fornlämningen på åkermarken lämnas opåverkad.
- Eftersom det nya läget inte berör slamdeponin undviks risken att exponera föroreningar från den.
- Barriäreffekter och påverkan på friluftslivet bedöms minska eftersom utbredningen söderut av transportbandet och arbetsområdet reduceras.
- Förkortningen av bandtransportör och arbetsväg leder till tydligt lägre bullernivåer för området söder om arbetstunnelmynningen, bland annat för två bostäder på Lovösidan. Placeras bergkrossen ovan jord ligger bullernivåerna inom samma spann för de två bostäderna på Lovösidan.
- Risken för damning bedöms bli mindre på grund av att transportbandet förkortas mellan tunnelmynningen och hamnen, vilket även innebär kortare vägar för materialtransporter mellan hamnen och etableringsområdet.
- Det ändrade läget för etableringen medför ett ökat antal ljuspunkter närmre hamnen. Detta sammantaget kan ha en inverkan på kulturmiljö och friluftsliv, framför allt på friluftslivet i Grimstaskogen. Däremot innebär den minskade utbredningen av ljuspunkter på Lovö en reducerad inverkan på Lovösidan.

2 Bakgrund och syfte

I samband med samrådsförfarandet framkom ett önskemål om att etableringen på den gamla slamdeponin skulle utgå. En flyttning av arbetstunneln har därför planerats och i detta PM beskrivs miljökonsekvenserna för arbetstunnelns och etableringsområdets nya placering vid den tillfälliga hamnen på norra Lovö, specifikt följdverksamheten på land avseende bandtransportör och tillfällig väg.

I dokumentet listas också de handlingar och ritningar i underlagshandlingarna till ansökan som omfattas av de förändrade anläggningsdelarna.

2.1 Underlagshandlingar

Verksamheten i den tillfälliga hamnen inklusive byggandet och rivandet samt övriga följdverksamheter beskrivs inte, då denna verksamhet inte har förändrats jämfört med tidigare miljökonsekvensbeskrivning för den tillfälliga hamnen på norra Lovö, härafter benämnd **"MKB norra Lovö"** (0N140801).

Miljökonsekvenser av byggandet av Förbifart Stockholm, inklusive arbetstunneln, hanteras i MKB:n för Arbetsplanen, vilken har bilagts tillståndsansökan, härafter benämnd **"MKB Arbetsplan"** (Utställelsehandling 8448590).

Den vattenverksamhet och hamnverksamhet som uppkommer för att bygga och driva hamnen finns beskrivet i Tillfällig hamn norra Lovö - Teknisk beskrivning för vattenverksamhet och hamnverksamhet, härafter benämnd **"Teknisk beskrivning"** (0P140801).

Bullerberäkningar har tidigare redovisats i MKB – bilagan Bullerutredning, tillhörande tillståndsansökan Miljöbalken, härafter benämnd **"Bullerutredning"** (0N140895).

2.2 Avgränsning

Miljökonsekvenserna från ovannämnda ändring kommer att riktas in huvudsakligen på buller och landskapets miljöer, som inbegriper både rekreation samt kultur- och naturvärden. Nya bullerberäkningar har genomförts medan bedömningarna avseende rekreation samt kultur- och naturvärden baseras på tidigare underlag från ovannämnda två miljökonsekvensbeskrivningar.

2.3 Avgränsning av följdverksamheter och andra miljöpåverkande verksamheter

De följdverksamheter som beskrivs i kap 10 i "MKB norra Lovö" är:

- Bandtransportör och ny anslutningsväg till hamnen
- Fartygstransporter på Mälaren från hamnen till allmän farled
- Lastbilstransporter på land mellan etableringsområdet och hamnen

Utöver följdverksamheterna finns även övriga miljöpåverkande verksamheter, vilka har nära beröring med den sökta verksamheten. Dessa verksamheter tas inte upp i denna PM, eftersom de inte påverkas av ändringarna. Verksamheterna det handlar om är:

- Fartygstransporter på Mälaren från hamnen i allmän farled
- Mottagningshamnar
- Lastbilstransporter på land till och från mottagningshamnar

Det ändrade läget för arbetstunnel och etableringsområde medför en förändring av längd och sträckning för såväl bandtransportören som för anslutningsvägen för transporter till och från hamnen.

2.4 Övergripande lokalisering

Den tillfälliga hamn som planeras på norra Lovö, lokaliseras till ett skogsområde vid Lambarfjärdens strand ca 1200 m norr om Sofiero. Det nya läget för arbetstunneln och etableringsområdet ligger i direkt anslutning till hamnen, se kap. 3.

2.5 Fastighetsuppgifter

Det nya läget för arbetstunneln och etableringsområdet ligger inom samma fastighet som hamnen, Hogsta 4:1, ägd av Statens Fastighetsverk.

2.6 Områdesskydd och planförhållanden

Den tillfälliga hamnen på norra Lovö berör ett antal olika riksintressen, områdesskydd, planer och planeringsunderlag. Dessa har tidigare redovisats i "MKB norra Lovö" (kapitel 2.5). Arbetstunnelns påverkan på riksintressen har redovisats i "MKB Arbetsplan" (tabell 15.1).

För det ändrade läget av arbetstunnel, etableringsområde och bandtransportör gäller samma områdesskydd och planförhållanden som tidigare.

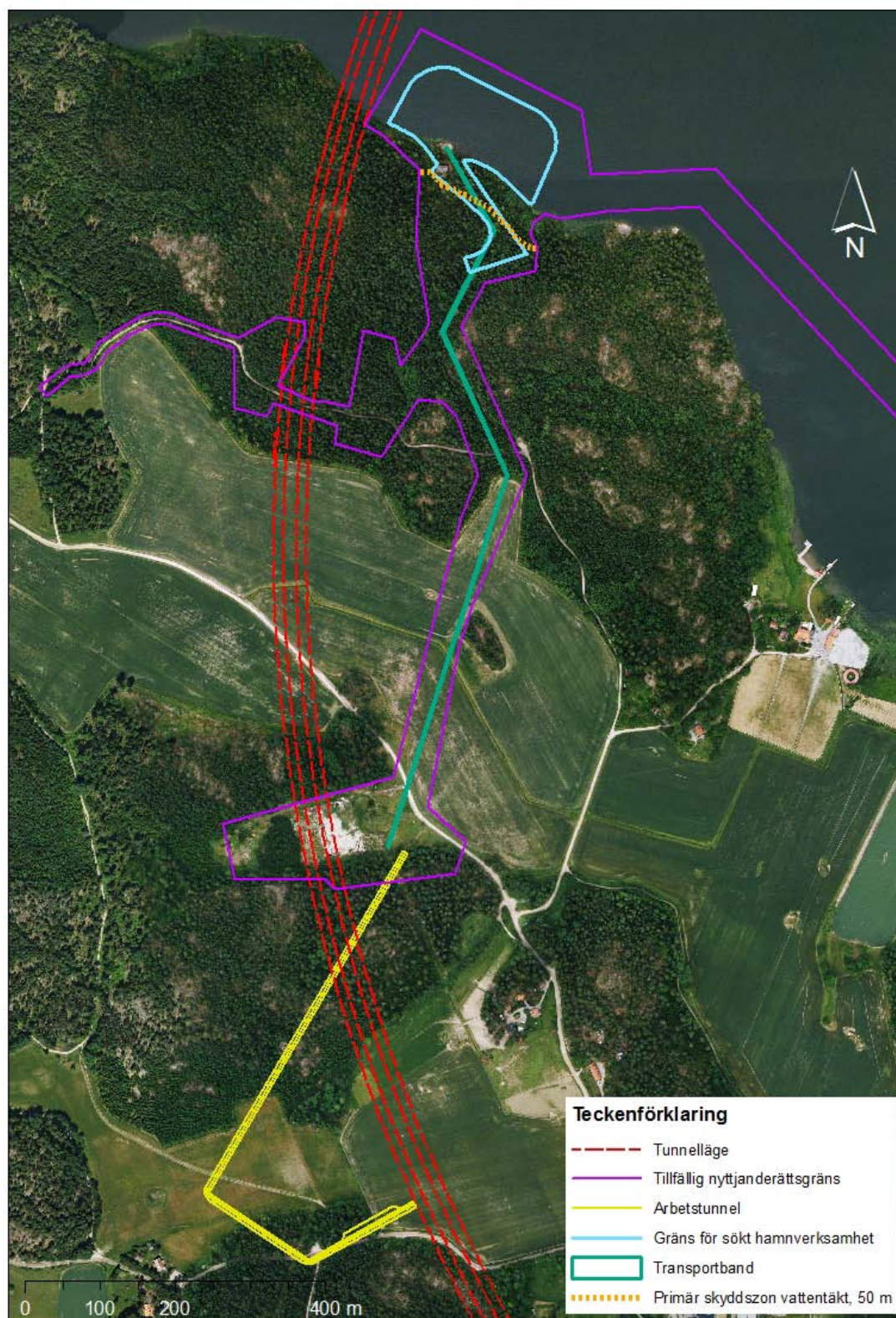
2.7 Förändringar jämfört med tidigare ansökan

- Nytt läge för arbetstunneln
- Nytt läge för etableringsområdet
- Nytt läge för bandtransportören
- Nytt läge för den tillfälliga arbetsvägen

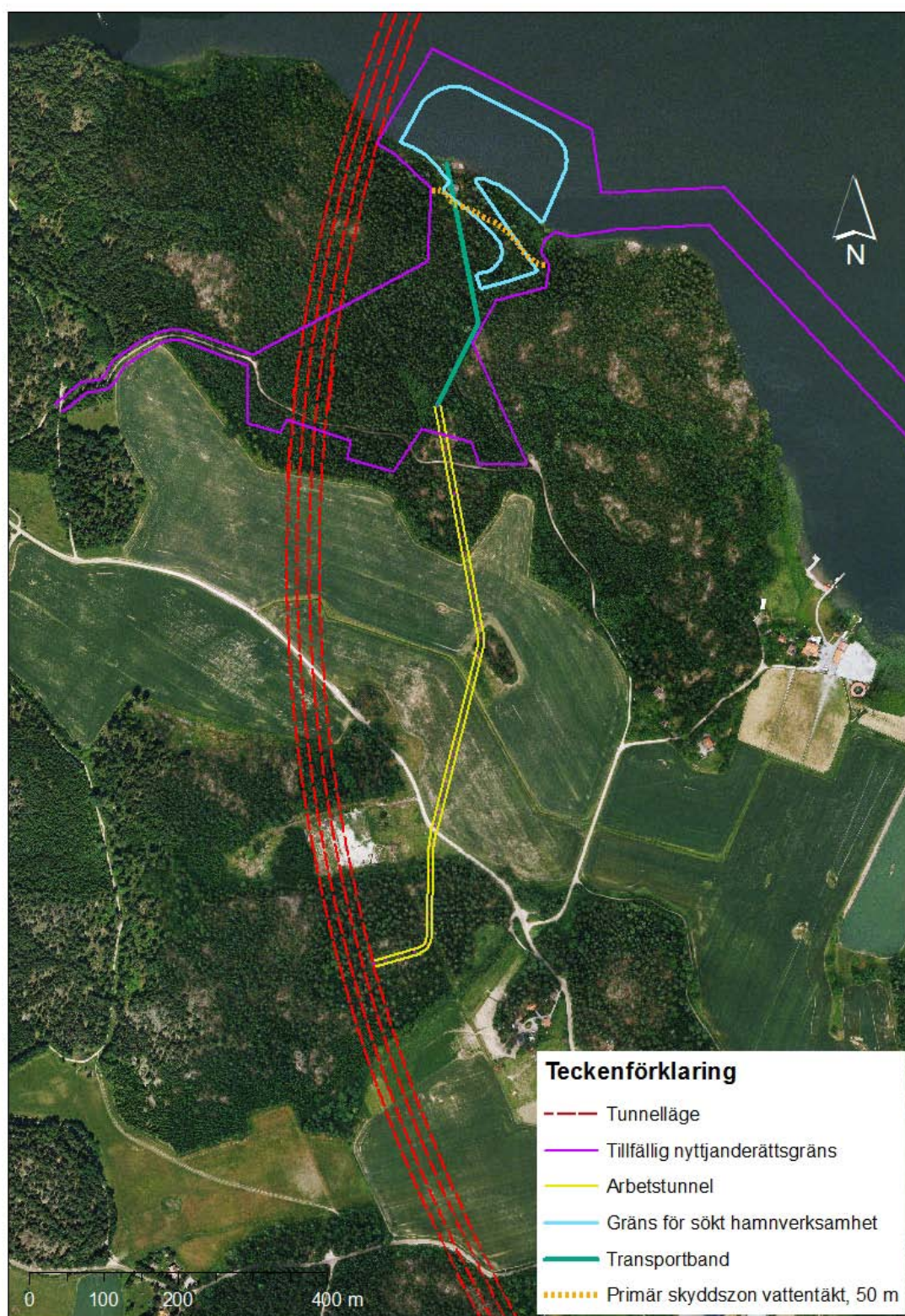
3 Placering av arbetstunnel och etableringsområde

3.1 Beskrivning av anläggningsförändring

Den tidigare placeringen av arbetstunnel och etableringsområde ses i figur 1, och den nya placeringen i figur 2. Läget för arbetstunneln har förändrats och mynningen har flyttats närmre hamnen i skogspartiet vid Lambarfjärden istället för söder om åkerområdet. Inom den tillfälliga nyttjanderättsgränsen (lila linje) ryms etableringsområde, transportband, sjöledning och byggnation av ovanjordsanläggningar. Etableringsområdet kommer placeras ca 100-150 m från strandlinjen. Vattenskyddszonen för Östra Mälaren omfattar ett landområde 50 meter från strandlinjen. Etableringsområdet blir något bredare i skogspartiet vid arbetstunnelns mynning i och med det nya läget. Transportbandet och byggvägen blir däremot kortare och åkermarken berörs inte alls.



Figur 1. Tidigare läge för etableringsområde (inom tillfällig nyttjanderättsgräns), arbetstunnel och transportband vid tillfällig hamn på norra Lovö.
(Från Karta 300T90K3.pdf).



Figur 2. Nytt läge för etableringsområde (inom tillfällig nyttjanderättsgräns), transportband och arbetstunnel för tillfällig hamn på norra Lovö.
(Från Karta 300T90K3.pdf).

3.2 Förändringar i underlagshandlingar till ansökan

3.2.1 MKB Norra Lovön

1. Figur 2.2
Läge för arbetstunnel, transportväg och bandtransportör utgår och ersätts av läge för dessa anläggningsdelar i figur 2 ovan.
2. Figur 10.1
Läge för arbetstunnel, transportband och tillfällig nyttjanderättsgräns utgår och ersätts av läge för dessa anläggningsdelar i figur 2 ovan.
3. Figur 7.1
Bullerberäkningen utgår och ersätts med figur 4 och 5 i kap 4.2.4 nedan.

3.2.2 Tekniska beskrivningen

I den tekniska beskrivningen innebär den redovisade förändringen följande:

1. Figur 2.2
Figuren utgår, ersätts av figur 2 ovan

3.3 Planerade verksamheter inom etableringsområdet

Krossningen av bergmassorna avses göras under jord i kammare i arbetstunneln alternativt på markplan invid arbetstunnelns mynning.

Inom etableringsområdet kommer ett flertal upplagsytor för olika typer av byggmaterial att iordningställas. För arbetsmaskiner och lastbilar anordnas uppställningsplatser. För drift och underhåll av maskinparken uppförs också ett verkstadstält. En betongstation kan komma att ställas upp, alternativt transporteras betongen in via lastbil på vägfärjan. Inom etableringsområdet skall också plats finnas för drivmedelstankar samt containrar för farligt avfall och för kemikalier. För behandling av länshållningsvatten och dagvatten uppförs behandlingsanläggningar för omhändertagande av t.ex. oljespill och suspenderat material.

För arbetsledning och personal kommer manskapsbodar att ställas upp. I anslutning till dessa utförs P-platser.

För kraftförsörjning av arbetsplats och maskiner för tunneldrivning skall en elcentral uppföras inom området. För transport mellan de olika verksamheterna inom arbetsområdet anläggs erforderliga transportvägar. För transporter till och från arbetsplatsen anläggs en transportväg mellan hamnen och tunnelmynningen.

För att inte hindra uttaget av bergmassor vid exempelvis en störning av hamnverksamheten, har plats reserverats inom arbetsområdet för upplag av bergmassor. Upplaget planeras i den södra delen av etableringsområdet så att en trädridå ska kunna lämnas mellan hamnen och etableringsområdet.

3.3.1 Förändringar jämfört med tidigare ansökan

Ingen förändring i planerad verksamhet inom etableringsområde jämfört mot tidigare ansökan.

4 Miljökonsekvenser av flytt av arbetstunnel, inklusive bandtransportör och anslutningsväg

4.1 Allmänt

Aktivt skogsbruk bedrivs i området. För projektet Förbifart Stockholm har inventeringar utförts i syfte att identifiera områden i projektets närhet vilka har förhöjda naturvärden. Ursprunglig inventering utfördes 2008 och kompletterande inventeringar genomfördes 2009 och 2011. De identifierade naturvärdesområdena har redovisats tidigare i "MKB norra Lovö". Sammanfattningsvis innehåller området där bandtransportör och transportväg planeras (sträckan är ca 300 m) flera olika naturtyper som barrblandskog, tallskogar och skogsbryn. Naturvärdet har klassats som klass 4, vilket innebär område av lokalt intresse. Motiv till klassningen är förekomsten av åtskilliga äldre tallar (100-150-åriga).

I kap 10.1.2. i "MKB norra Lovö" beskrivs att en arbetsväg för bl.a. lastbilstransporter av gods och maskiner anläggs längs bandtransportören från hamnen till arbetstunneln. Dessa byggnationer kommer att medföra avverkning av skog och tillförsel av vägbyggnadsmassor. Berörd skog består mestadels av barrträd. Bandtransportörens och vägens passage genom skogsmiljön kommer innebära ett ingrepp i den sammanhållna naturmiljön och förändrar upplevelsen av detta. I enlighet med ett antal upprättade projekteringsprinciper i "teknisk beskrivning" är hamnplanens placering gjord med hänsyn till att minimera ingreppet och underlätta återställning, exempelvis ska partier med naturvärdesobjekt undvikas och mot vattnet behålls en skogsridd. Buller och liknande störningar från transporterna kan inverka på upplevelsevärdet i närheten.

Eftersom arbetstunnelns mynning flyttas norrut till skogsområdet, innebär förändringen att en mindre sträcka inom skogsområdet tas i anspråk till bandtransportör och arbetsväg. Samtidigt innebär mynnings flyttning att en större yta i skogspartiet närmre hamnen tas i anspråk jämfört med tidigare läge, vilket medför en större påverkan på skogsområdet, se vidare kapitel 4.2.1.

4.1.1 Förändringar jämfört med tidigare ansökan

- En mindre sträcka inom skogsområdet tas i anspråk till bandtransportör och arbetsväg än vad som beskrivs i kap 10.1.2 i "MKB norra Lovö", men en större yta i skogspartiet närmre hamnen kommer tas i anspråk eftersom mynningen till arbetstunneln med etableringsområde flyttas norrut.
- Ingen påverkan på åkermark kommer att ske genom att den inte längre tas i anspråk med det nya läget för väg och transportband.

4.2 Landskapets miljöer

Det ändrade läget för arbetstunneln och etableringsområdet innebär att en större yta i skogspartiet närmre hamnen tas i anspråk jämfört med tidigare läge, se figur 1 och 2. Detta medför lokalt kraftig påverkan genom avverkning av träd och markavtäckning. Detta skogsparti består mestadels av barrskog och innehåller vissa värdeelement för den ekologiska strukturen samt ett rikt fågelliv. Naturmiljön kommer förlora sina värden från anläggningsskedet och till dess hamnen avvecklats, men miljön är inte unik för regionen eller lokalt, varför konsekvenserna för naturmiljön bedöms bli små.

Störningar från transporter på vägen mellan tunnelmynningen och hamnen samt andra byggarbeten kan inverka negativt på naturmiljön. I skogsmarken finns vissa identifierade värdekärnor samt ett rikt fågelliv, men dessa bedöms inte påverkas. Endast en mindre del av naturområdet berörs av störningar varför konsekvenserna för naturmiljön och dess värden bedöms bli små. Områdets främsta värden består i att det stora sammanhållna området ger goda möjligheter för ostördhet och livsrum för exempelvis vilt och fågelliv. Väg och bandtransportör kan komma att utgöra en barriär för vilt och, till viss mån, även för fågellivet i skogsmiljön runt hamnen. Vissa fåglar väljer troligen att häcka längre från de störande verksamheterna. Genom att skogsområdet är stort minskar konsekvenserna, men utifrån områdets stora fågelvärden bedöms de negativa konsekvenserna bli måttliga.

4.2.1 Förändringar jämfört med tidigare ansökan

- Det ändrade läget för arbetstunneln och etableringsområdet innebär en större miljöpåverkan i skogspartiet eftersom en större yta tas i anspråk närmre hamnen jämfört med tidigare läge.
- Det ändrade läget innebär samtidigt att åkermarken längre söderut innehållande en värdefull åkerholme inte tas i anspråk jämfört med det tidigare läget.
- Eftersom det nya läget inte berör slamdeponin undviks risken att exponera föroreningar från den.

4.3 Kulturmiljö

Större delen av Lovö ingår i ett område av riksintresse för kulturmiljövården (MB 3:6).

4.3.1 Förändringar jämfört med tidigare ansökan

- Då bandtransportören och arbetsvägen förkortas kommer den tidigare berörda fornlämningen på åkermarken inte längre att påverkas.

4.4 Friluftsliv

Området är utpekad som riksintresse för friluftslivet och nyttjas för promenader, ridsport, sportfiske, naturbad och båtliv. Ridstigar och promenadstråk kommer att brytas av etableringsområde, bandtransportör och transportväg till hamnen samt luftutbytesstationerna. Störningarna kommer att samverka och ge viss barriärverkan för friluftslivet och ridsporten. Som åtgärd kommer de promenadstråk och ridstigar som påverkas att läggas om för att möjliggöra passage förbi etableringsområdet.

Efter byggtiden kan området åter tas i anspråk. Landskapets utseende är förändrat den första tiden efter bygget och spår av arbetstunneln blir kvarstående.

4.4.1 Förändringar jämfört med tidigare ansökan

- I och med det ändrade läget av arbetstunnel och etableringsområde begränsas inverkan på friluftslivet till arbetsområdet i skogspartiet jämfört med tidigare förslag. Det blir mer fritt att röra sig längre söderut eftersom transportbandet inte längre utgör en barriär. Det går dock inte att passera någonstans mellan etablerings- och hamnområdet.

4.5 Buller

Nya bullerberäkningar har utförts i enlighet med tidigare bullerutredning (0N140895), med avseende på ljudnivåer för hamnverksamhet och ändringar avseende placering av arbetstunnel, bandtransportör och etableringsområde. Ljudnivåer enligt den tidigare bullerberäkningen ses i figur 3 och den nya beräkningen enligt ändrat läge ses i figur 4 och 5.

Följande arbetsmoment har tagits med i den sammanlagrade beräkningen:

- Lastning av fartyg (bandtransportör, arbetsfordon på etableringsområdet vid hamnen samt lastning av tunnelberg)
- Vägfärja och lastbilstransporter till arbetstunneln
- Fartyg för tunnelberg, typ Tali
- För figur 5 har den sammanlagrade beräkningen kompletterats med en kross som är helt inbyggd med väggar med god ljudreduktion

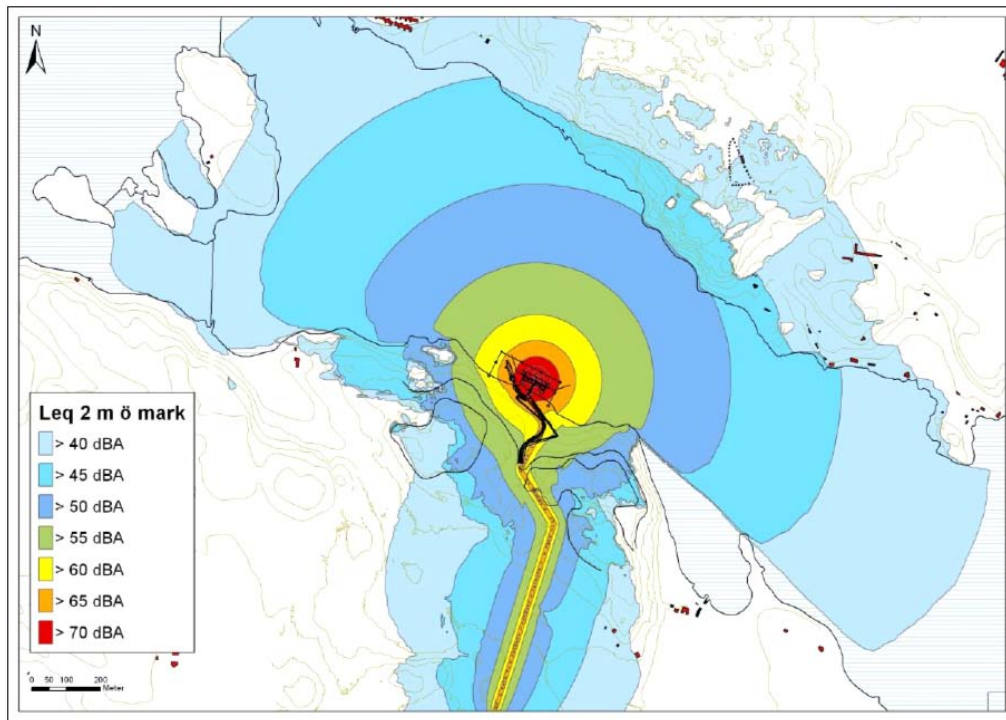
För beräkningarna har samma indata samt antaganden förutsatts, dock med ett par ändringar:

- Ekvivalent samt maximal ljudeffekt för vägfärjan har justerats så att spektrum och vägd ljudeffekt överensstämmer.
- Ljudnivå vägfärja har kompletterats med lastbilstransport till och från arbetstunneln

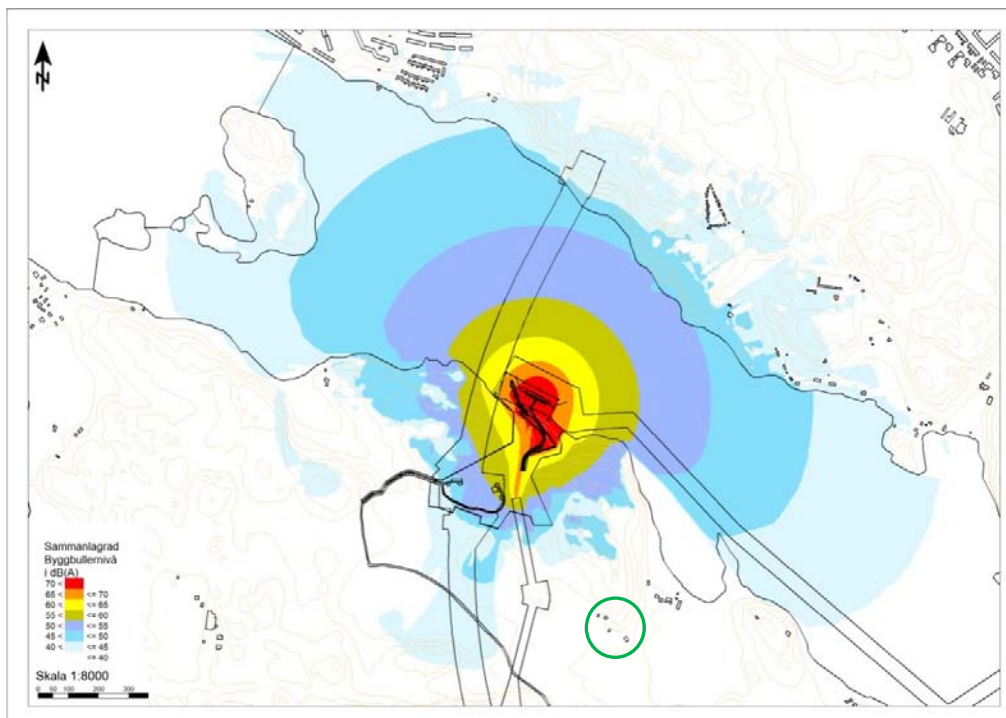
Beräkning av ljudnivå från bergkross har genomförts för att utreda huruvida bergkrossens placering i ytläge vid arbetstunnelsmyrning är möjlig och redovisas i figur 5. Med bullerskyddsåtgärder i form av inbyggnation samt eventuellt skärmar alternativt vallar kring krossen kommer inte fler bostäder att utsättas för ljudnivåer över riktvärden än för alternativ utan bergkross, se figur 5. Bullernivåer norrut ligger inom samma spann med eller utan bergkross ovan jord. Ytterligare optimering av placering och bullerskyddsåtgärder kan göras i senare skede då detaljer kring utformningen av etableringsområde samt val av bergskross etcetera är känt.

En betongstation kan bli aktuellt på etableringsområdet och bullret från en sådan bedöms inte ha något tillskott till den sammanlagda beräkningen under förutsättning att kompressorer kompletteras med bullerskyddsåtgärder. Om en betongstation placeras på etableringsområdet så undviks all intransport av betong på lastbil via vägfärjan. Det ger ett mindre tillskott till bullerstörning både från lastbilarnas transport från hamnen upp till arbetstunnelns myrning och för det minskade antalet färjetransporter.

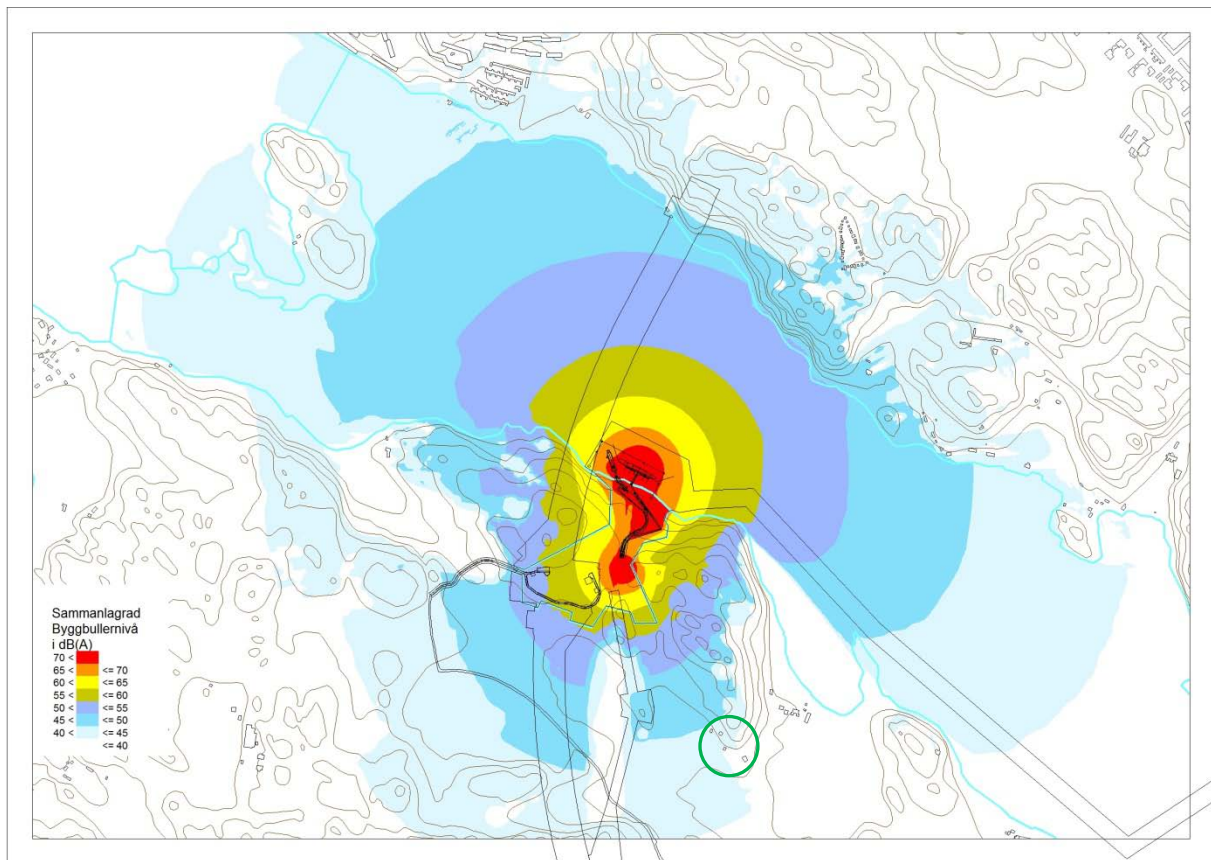
Byggbullernivå definieras som den ekvivalenta ljudnivån under den tid de olika arbetsmomenten pågår. Pauser i arbetet, förberedelser, flyttning av utrustning etcetera medräknas inte. För att helt klarlägga detta betraktelsesätt avser beräknade byggbullernivåer ekvivalent ljudnivå under en 5-minutersperiod då bullrande arbete bedrivs.



Figur 3 Ljdnivåer från lastning av fartyg med tunnelberg vid norra Lovön enligt den tidigare bullerutredningen. utan bergkross. (Från "MKB norra Lovö"),



Figur 4 Ljdnivåer för nytt läge – Sammanlagd ekvivalent Byggbullernivå 2 meter över mark utan bergkross och hjullastare, samt exponerade byggnader utan åtgärder (grön cirkel).



Figur 5 Ljudnivåer – Sammanlagd ekvivalent Byggbullernivå, 2 meter över mark, inklusive bergkross

4.5.1 Förändringar jämfört med tidigare ansökan

- Vid jämförelse av den tidigare bullerberäkningen (figur 3) med den nya beräkningen med sammanlagrade nivå från de olika arbetsmomenten enligt ovan (figur 4), syns att en förkortning av bandtransportör och arbetsväg leder till tydligt lägre bullernivåer för området söder om arbetstunnelmynningen, bland annat för några bostäder på Lovösidan (grön cirkel figur 4). Om en bullerskyddad bergkross placeras ovan jord (figur 5) ligger bullernivåerna inom samma spann som i tidigare beräkningar (figur 3) för bostäder på Lovösidan (grön cirkel figur 5). Bullernivåerna i området söder om arbetstunnelns mynning blir lägre (figur 3 jämfört med figur 5).

5 Samverkande störningar

De störningar som kan uppstå har i tidigare identifierats som: buller, damning från masshantering och övrig byggverksamhet, ljusspridning från belysta arbetsplatser, barriärverkan av byggverksamheten samt utsläpp till recipient.

5.1 Buller

Boendemiljöer

Vid jämförelse av den sammanlagrade nivån från de olika arbetsmomenten enligt ovan, dock utan bergkross, syns att en förkortning av bandtransportör och arbetsväg leder till tydligt lägre bullernivåer för området söder om arbetstunnelmynningen, bland annat för några bostäder på Lovösidan. Placeras en bergkross ovan jord ligger bullernivåerna inom samma spann för bostäderna på Lovösidan.

Friluftsliv

I området söder om Lambaruddvägen kommer påverkan på friluftslivet att reduceras.

För friluftslivet i Grimstaskogen sker ingen förändring vid flytt av arbetstunnel.

5.1.1 Förändringar jämfört med tidigare ansökan

- Buller från lastning av fartyg samt bandtransportören reduceras för boende söder om arbetstunnelmynningen, bland annat för några byggnader på Lovösidan.

5.2 Damning

Det finns risk att damning från masshantering i hamnen och transporterna på väg och bandtransportör kan påverka luftkvaliteten.

5.2.1 Förändringar jämfört med tidigare ansökan

- Risken för damning bedöms bli mindre på grund av att transportbandet förkortas mellan tunnelmynningen och hamnen, vilket även innebär kortare vägar för materialtransporter mellan hamnen och etableringsområdet.

5.3 Ljusspridning

Ljusspridning kommer att ske från hamnområdet.

5.3.1 Förändringar jämfört med tidigare ansökan

- Det ändrade läget för etableringen medför ett ökat antal ljuspunkter närmre hamnen. Detta sammantaget kan ha en inverkan på kulturmiljö och friluftsliv, framför allt på friluftslivet i Grimstaskogen. Däremot innebär den minskade utbredningen av ljuspunkter på Lovö en reducerad inverkan på Lovösidan.

5.4 Barriärverkan

Läge för arbetstunnel, transportväg och bandtransportör utgår och ersätts av nytt läge för dessa enligt figur 2 ovan.

5.4.1 Förändringar jämfört med tidigare ansökan

- En förkortning av bandtransportören och transportvägen kommer att leda till mindre barriärverkan, då jordbruksmarken inte tas i anspråk.
- Inverkan på friluftslivet bedöms bli mindre eftersom utbredningen av arbetsområdet i det nya läget minskar.

5.5 Utsläpp till recipient

Länshållningsvatten från tunnel samt dagvatten från hamnplan och etableringsområde kommer att uppsamlas och ledas via en behandlingsanläggning till reningsverk. Någon samverkande störning av utsläpp av vatten till recipient bedöms inte uppstå i och med det ändrade läget.

5.5.1 Förändringar jämfört med tidigare ansökan

- Dagvatten från hamnområdet kommer inte infiltreras i mark utan leds till reningsverk. Se PM Beskrivning av bergflöden och dagvatten från tunnelfront till hamn.

6 Kvarstående miljökonsekvenser

När borttransporten av bergmassor som tas ut via arbetstunneln på norra Lovö är avslutad ska hamnen, inklusive följdverksamheterna avseende bandtransportör och anslutningsväg, avvecklas genom att anläggningarna rivs och området återställs i enlighet med den återställningsplan som skall upprättas i samråd med tillsynsmyndigheten. Man strävar efter att få likadan strandlinje, marknivåer och strukturer i landskapet och motsvarande förutsättningar för vegetation som innan hamnen byggdes.

Eftersom skog avverkas för bandtransportören och delar av vägen kommer det att ta relativt lång tid efter avvecklingen till dess att området återgått till ett tillstånd som liknar nuläget gällande både skog och annan vegetation. Man räknar med ett tidsperspektiv på minst 40 år innan träd såsom björk är fullvuxna medan barrskog tar ca 60-70 år. För andra trädslag kan det ta längre tid. Även för markfloran tar återhämtningen lång tid. Det kommer att råda andra förutsättningar gällande ljus, fukt, vind mm till dess att träd har vuxit upp. Det kommer även att ta mycket lång tid innan mossor och lavar på stenar har återkommit i samma omfattning som innan hamnanläggningen anläggs.

Kompakterade jordlager kommer under återställningsarbetena att åtgärdas genom uppluckring m.m. men vissa mindre, permanenta effekter av kompaktering eller lokalt ändrad florasammansättning kommer sannolikt att uppstå. Detta gäller även spår av arbetstunneln. Ekologiska konsekvenserna av detta bedöms dock bli små och lokala.

Sammantaget bedöms de permanenta eller långsiktiga konsekvenserna efter avveckling av bandtransportören och arbetsvägen bli små.

6.1 Förändringar jämfört med tidigare ansökan

- Den bestående försämringen av åkermarken i området till följd av hamnen som beskrivits i kap 10.1.2 i "MKB norra Lovö", kommer inte att ske då åkermark inte längre tas i anspråk av bandtransportören.

7 Kontroll

Föreslagen kontroll inom projektet har tidigare redovisats i MKB:n för den tillfälliga hamnen på norra Lovö.

7.1 Förändringar jämfört med tidigare ansökan

- Ingen skillnad när det gäller kontroll jämfört mot tidigare ansökan.

8 Referenser/Underlag

Tillfällig hamn norra Lovö – Teknisk beskrivning för vattenverksamhet och hamnverksamhet, 0P140801, 2011, Konsortiet Förbifart Stockholm (Sweco, Per Vallander)

Tillfälliga hamnar - MKB för tillfällig hamn på norra Lovö – 0N140801, 2011, Konsortiet Förbifart Stockholm (Sweco, Carolina Sahlén)

E4 Förbifart Stockholm-Arbeitsplan-Miljökonsekvensbeskrivning- Utställelsehandling 8448590, 2011, Konsortiet Förbifart Stockholm

E4 Förbifart Stockholm-Förslagshandling- Norra Lovö Bullerutredning Temporär Hamn, 0N140002, 2012 (ÅF, Lars Lindström)

Förbifart Stockholm - Bullerutredning Temporära Hamnar, 0N140895, 2011, Konsortiet Förbifart Stockholm (WSP, Lisa Granå & Bengt Simonsson)

Ritning/karta 300T90K3.pdf samt 300T93K3.pdf

Kartor: © Trafikverket

Alla underlagsbilder och kartmaterial är upphovsrättsskyddade och © tillhör följande organisationer: Exploateringskontoret (Stockholms stad), FMIS (Riksantikvarieämbetet), Stockholms läns museum; Stockholms Stadsbyggnadskontor, RTK/Länsstyrelsen i Stockholms län. Lantmäteriverket CA2006/9018, Sjöfartsverket Tillstånd nr 07-03269

9 Medverkande

Detta PM har tagits fram av Trafikverket med hjälp av konsulter från ÅF. Nedan anges de ansvariga personerna.

Miljökonsekvensbeskrivning (MKB), samordning
Anders Höök, ÅF
Paul Eurén, ÅF

MKB handläggare
Caroline Grotell, Naturvård, Kulturvård, Rekreation
Lars Lindström, Buller
Linn Elmlund, Landskapsmiljö, GIS/Kartor

Bilaga 2

Bedömda förändringar av miljökonsekvenser

E4 Förbifart Stockholm

FS
Gemensamt

**PM Bedömda förändringar av miljökonsekvenser
med avseende på reviderad arbetsplan
2011-12-01; *kompletterad 2012-05-25***

ARBETSPLAN

0U141002

Objekttnamn E4 Förbifart Stockholm
 Entreprenadnummer FS
 Entreprenadnamn Gemensamt
 Beskrivning 1 PM Bedömda förändringar av miljökonsekvenser
 Beskrivning 2 med avseende på reviderad arbetsplan
 Beskrivning 3 2011-12-01
 Beskrivning 4
 Information
 Diarienummer
 Konstruktionsnummer
 Objekttnummer 8448590
 Projekteringssteg ARBETSPPLAN
 Statusbenämning
 Företag
 Författare/Konstruktör Ulrika Bernström
 Externnummer 2109002000



TRAFIKVERKET

Innehåll

1	Generellt längs arbetsplanen vägsträcka E4 Förbifart Stockholm	4
1.1	Ritningstekniska fel	4
1.2	Gränsdragning arbetsplan och detaljplan	4
1.3	Brandskyddsskärmarnas funktion	4
1.4	Skyddszon betongtunnelns konstruktion	4
1.5	Ansökan till Mark- och miljödomstolen	4
2	Huddinge kommun	5
2.1	Reviderad lokalisering dagvattendamm	5
2.1.1	Utbyggnadsalternativ, utställd arbetsplan före revidering	5
2.1.2	Utbyggnadsalternativ, efter revidering	5
2.2	Placering av teknikkiosk vid trafikplats Lindvreten	5
2.3	Bullerskydd – brandskyddsskärm	6
2.4	Läge på avsättningsmagasin 18G vid kvarteret Kvadraten 2	6
2.5	Justering av gräns tillfällig nyttjanderätt, gräns vägområde samt lokalisering bullerskydd	6
3	Stockholms stad	7
3.1	Sätra Varv	7
3.2	Skärholmen	7
3.2.1	Bussgata	7
3.2.2	Skyddszon bussramper korrigering bergtunnelpåslag ramp 11 G	7
3.2.3	Revidering tillfällig nyttjanderätt samt vägområde. Storsätragränd 1	8
3.3	Vinsta	8
3.3.1	Arbetsstunnel	8
3.3.2	Serviceväg och gräns mot frånluftstorn 3.1.1	8
3.3.3	Yta för teknikkiosk vid fastighet Herreköket 1	8
3.4	Hjulsta	9
3.4.1	Akallalänken	9
3.4.2	Bullerskydd	9
3.4.3	Dagvattendammar	9
3.5	Akalla	9
3.5.1	Buller	9
3.5.2	Revidering grundläggning brandskyddsskärm samt påfartsramp	9
4	Järfälla kommun	10
5	Sollentuna kommun	11
5.1	Skärmar	11
5.1.1	Buller	11
5.1.2	Risk- och säkerhet	11
6	Ekerö kommun	12
6.1	Södra Lovö	12
6.1.1	Provisorisk ledning	12

6.1.2	Utökat bergutrymme under mark för bergkrossanläggning och för ramperna Edeby.	12
6.1.3	Etableringsområde på markytan för arbetstunnel Edeby	12
6.1.4	Tillfartsväg samt etableringsområde 200_14	12
6.1.5	Rittekniskt fel, Texthänvisning bullerskyddsåtgärd	13
6.2	Flytt av arbetstunnel och etableringsplats på norra Lovö	13
6.2.1	Sammanfattning	13
6.2.2	Byggskede	13
6.2.3	Driftskedet	16
7	Övrigt som ej föranleder någon revidering av materialet	19
7.1	MKB Utställelsehandling, daterad 2011-05-05	19
7.2	MKB Utställelsehandling, daterad 2011-05-05, bilaga 2	19

1 Generellt längs arbetsplanen vägsträcka E4 Förbifart Stockholm

1.1 Ritningstekniska fel

Dessa revideringar föranleds inte av några inkomna synpunkter utan har upptäckts av Trafikverket efter genomförd utställelse. De ritningstekniska revideringarna medför inga skillnader på projektet i sak varken under byggtiden eller under drifttid och medför därmed och inte heller dess bedömda miljökonsekvenser i förhållande till utställd arbetsplan Gränsdragning arbetsplan och detaljplan

1.2 Gränsdragning arbetsplan och detaljplan

Arbetsplanens gränser har justerats på begäran av berörda kommuner så att de överensstämmer med gällande detaljplaner samt pågående detaljplanearbete. Detta påverkar inte projektet i sak och inte heller dess bedömda miljökonsekvenser i förhållande till utställd arbetsplan.

1.3 Brandskyddsskärmarnas funktion

Brandskyddsskärmarnas funktion har förtydligats med att dessa skall dimensioneras för skydd vid pölbrand. Denna revidering föranleds av Trafikverkets risk- och säkerhet och medför ingen förändring av skyddsskärmarnas storlek eller lokalisering längs sträckan. Skyddseffekten förtydligas men medför ingen förändring av bedömning av miljökonsekvenser eller risker. I de beräkningar som ligger till grund för bedömning av skyddsskärmarnas effekt har endast strålning från pölbränder och jetflamnor beaktats.

1.4 Skyddszon betongtunnelns konstruktion

Skyddszon som omfattar betongtunnlarna minskas ned. Denna skyddszon är till för att skydda mot påverkan på konstruktionen och även för att säkra tillgängligheten till anläggningen vid framtida service- och underhållsarbeten. På begäran av berörda kommuner har Trafikverket minskat denna skyddszon avseende betongtunneldelarna. Skyddszonerna i arbetsplanen är reviderade så att de överensstämmer med de av kommunerna framtagna detaljplanerna i samrådsversion. Revideringen bedöms inte medföra några förändringar av miljökonsekvenserna.

1.5 Ansökan till Mark- och miljödomstolen

Alla ändringar som kan komma att påverka grundvattensituationen och tillståndsansökan gällande bortledning av grundvatten och tillståndsansökan med avseende på tillfällig hamn kommer att kompletteras till miljödomstolen.

De föreslagna förändringarna innebär inga nya konsekvenser avseende grundvatten utan påverkan flyttas i plan eller genererar något större påverkan i form av grundvattenbortledning och medföljande grundvattenavsänkning än vad som tidigare har beskrivits. Detta kommer att tas upp i ändrings PM till miljödomstolen och eventuellt medför justerade inläckagevillkor samt föreslagna skyddsåtgärder. Grundvatten beskrivs därmed enbart separat för flytt av arbetstunneln på norra Lovö då denna revidering bedöms generera en förändring.

2 Huddinge kommun

2.1 Reviderad lokalisering dagvattendamm

Ritningar: 100T90K2, 100T93K2.

Revidering avseende lokalisering dagvattendamm med nummer 18_C i arbetsplanen. Dammläget i utställd arbetsplan står i konflikt med en befintlig ledning som ej är lämplig att flytta. För att skydda ledningarna med bibehållen lokalisering, krävs en utökning av yta för hantering av dagvatten. Detta skulle medföra en konflikt med befintlig byggrätt vilket föranlett en revidering av dammens läge.

Oavsett läge förses dammen med haveriskydd och dimensioneras efter Trafikverkets riktlinjer utifrån 250 m² per reducerad hektar (dvs. en hårdgjord yta där avrinningen är lika med nederbörden). Skillnaderna bedöms därmed bli marginella av revideringen.

2.1.1 Utbyggnadsalternativ, utställd arbetsplan före revidering

Dammen skulle vara belägen öster om vägen inom fastighet Vårby gård 1:1. Den planerade dammen skulle ha en anslutning till den befintliga Vårby dagvattentunnel vilken ägs av Stockholm Vatten AB. Recipient för Vårby dagvattentunnel är Vårbyfjärden. Föroreningskoncentrationen av det renade vattnet med den ursprungliga lokaliseringen skulle vid beräkningar överskrida RTK:s riktlinjer för kvävehalt.

2.1.2 Utbyggnadsalternativ, efter revidering

En ny placering för dammen redovisas söder om Duvbergsvägen fortfarande inom fastighet Vårby gård 1:1. Omlokaliseringen medför att en ny mark tas i anspråk invid väganläggningen. Intill detta område finns ett biotopskyddat område enligt Skogsvårdsstyrelsen, Skogens pärlor¹. Denna biotops gräns har beaktats vid dammens lokalisering, utformning och även för de etableringsytor (tillfällig nyttjanderätt) som redovisas i arbetsplanen. Dammen med dess totala markanspråk under bygg- och driftskedet gör därmed inte intrång i denna biotop.

Det nya läget medför att dammens avrinningsområde ökar med 0,33 hektar vägyta. Då dammen dimensioneras utifrån samma riktlinjer blir halterna av metaller och näringsämnen desamma som tidigare redovisat. Däremot ger det utökade avrinningsområdet ökade volymer att hantera. Dammen kommer att anslutas till befintlig ledning till befintliga dammar vid trafikplats Vårby.

Det nya dammläget kommer att medföra att befintlig väg används som serviceväg.

2.2 Placering av teknikkiosk vid trafikplats Lindvreten.

Ritningar: 100T90K3, 100T93K3.

Läget justeras på begäran av Huddinge kommun för att överensstämja med kommande detaljplan. Även anslutande servicevägs läge justeras. Justeringen av anläggningarna är en förskjutning på några meter. Revideringen bedöms inte medföra några skillnader gällande miljökonsekvenser i förhållande till utställd arbetsplan.

¹ <http://minasidor.skogsstyrelsen.se/skogensparlor/>

2.3 Bullerskydd – brandskyddsskärm

Trafikverket har genomfört riskanalyser längs E4 Förbifart Stockholm och identifierat sträckor där det finns behov av att etablera en skyddsskärm. För att Trafikverket juridiskt ska ha rätt att genomföra dess skyddsåtgärder revideras deras lokalisering så att de ligger inom vägområdet. Detta medför i dessa fall inga skillnader avseende miljökonsekvenserna då skärmarnas funktion samt sträckning är likvärdig den som bedöms i den utställda arbetsplanen.

Ritningar: 100T90K4, 100T93K4.

Vid fastighet Kvadraten 2 har skärmens läge respektive vägområdesgränsen reviderats så att skärmen nu står inom vägområdet och kan fastställas. Denna revidering säkerställer skyddsfunktionen och ger inga förändringar avseende miljökonsekvenser.

Ritningar: 100T90K5, 100T93K5, 100T90L1, 100T93L1. På begäran av Huddinge kommun ska inte befintlig byggrätt inom Spejaren 3 påverkas av arbetsplanen. I arbetsplanen redovisades en bullerskyddsskärm längs med Spejaren 3 och denna skärms revideras till att även omfatta funktionen skyddsskärm avseende risk (pölbrand). Denna revidering säkerställer skyddsfunktionen avseende risk – och säkerhetsaspekten men ger i övrigt ingen förändring avseende bedömning av miljökonsekvenser.

Skyddsskärmars läge parallellförskjuts bort från kvartersmarken för att rymmas inom vägområdet.

2.4 Läge på avsättningsmagasin 18G vid kvarteret Kvadraten 2

Ritningar: 100T90K4, 100T93K4.

Utbredningen av avsättningsmagasinet justeras på begäran av Huddinge kommun.

Då anläggningen ligger under mark medför det inskränkt vägrätt för avsättningsmagasinet. Dess område revideras avseende utsträckning för att undvika intrång på kvartersmark. Magasinet kommer att ges samma funktion och anslutas till Vårby dagvattentunneln som redovisats tidigare. Då revideringen enbart omfattar en ändring gällande dess utsträckning och inte gällande reningssteg eller vidare anslutning och recipient medför den inte någon skillnad i miljökonsekvenser i förhållande till bedömning av utställd arbetsplan.

2.5 Justering av gräns tillfällig nyttjanderätt, gräns vägområde samt lokalisering bullerskydd

Ritningar: 100T90K3, 100T93K3

Gränsen för tillfällig nyttjanderätt som fastställs i arbetsplan justeras så att inget intrång sker på fastighet Furugården 4.

Vägområdesgränsen justeras längs ramp 114 efter att det har konstaterats att bullerskärm nr 1.1.3 kan förskjutas närmare vägen utan att dess funktion förändras.

Revideringarna medför inte någon förändring avseende miljökonsekvenser varken under bygg- eller drifttid i förhållande till bedömning av utställd arbetsplan.

3 Stockholms stad

3.1 Sätra Varv

Ritningar: 200T90K1, 200T93K1.

Arbetstunneln och rökassschaktet vid Sätra varv har reviderats. Utrymme under mark för bergkrossanläggning utökas närmare tunnelmynningen än redovisat i utställelse handling för att bättre tillse att krossning kan ske under mark.

Inom aktuellt område har skyddsvärda ekars exakta lägen mätts in. För att spara dessa ekar på begäran av Stockholms stad revideras rökassschaktets läge samt arbetstunnelns vinkel.

Arbetstunneln avseende den delen som sträcker sig in på fastighet Båtvaggan 1 kan inte juridiskt fastställas genom arbetsplanen. Arbetstunneln redovisas enbart fram till fastighetsgränsen på fastställelseritningen medan den illustreras i sin helhet på motsvarande illustration. Arbetstunneln är tillfällig.

Invid arbetstunneln samt rökassschakt finns värdefulla ekar. Naturpåverkan har bedömts som relativt liten under förutsättning att äldre ädellövträd inte behöver avverkas. Revideringen är till för att möjliggöra och säkerställa bevarande och skydd av skyddsvärda träd så att dessa ej behöver avverkas, vilket är positivt för naturmiljön.

Det utökade berggrummet innebära att mer berg kommer att sprängas ut vilket kräver vidare hantering och transport. Sprängning kommer att ske enligt samma rutiner som vid resterande tunnelutrymmen.

Tunneldrivningen kommer att ta något längre tid men den bättre krosskammaren medför förbättrade möjligheter att hantera massor under jord och med det minska störningarna i ytläge. Förutsättningar för att skapa en god arbetsmiljö ökar.

Revideringen av arbetstunneln i arbetsplan är enbart en juridisk och planteknisk fråga vilket inte förändrar byggnation och bedöms därmed inte påverkar projektets miljökonsekvenser i förhållande till bedömning av utställd arbetsplan.

3.2 Skärholmen

3.2.1 Bussgata

Ritningar: 100T90 K4, 100T93K4, 100T90K5, 100T93K5.

Bussgatan projekteras för att inrymma diken och slänter som underlag till detaljplan. Bussgatan revideras för att inrymma en uppställningsplats för bussar på begäran av SL samt vändplats för driftsfordon på begäran av Stockholm stad.

3.2.2 Skyddszon bussramper korrigering bergtunnelpåslag ramp 11 G

Ritningar, profiler: 11HT0351, 11IT0351

Trafikverket har bedömt att en skyddszon om 15 meter kring bussramperna, som har mindre tvärsnittsarea, istället för motsvarande 20 meter om huvudtunnlarna är tillräcklig. Skyddszonen revidering påverkar i sig inte bedömda miljökonsekvenser utan är mer beroende av den framtida stadsutvecklingen av området. I profilen redovisas även ramp 11 G där läget för bergtunnelpåslag har kunnat preciseras närmare och dess läge har även reviderats i profilen.

3.2.3 Revidering tillfällig nyttjanderätt samt vägområde. Storsätragränd 1

Ritningar, profiler: 100T90K5, 100T93K5, 100T90L1, 100T93L1

En längre bergtunnel längs Storsätragränd medför att gång-cykeltrafiken inte behöver ledas om under byggtiden vilket hade krävts vid byggnation av betongtunnel. Då yta därmed inte behövs under byggtiden revideras arbetsplanens gränser för tillfällig nyttjanderätt samt gränsen för vägområdet så att intrång på fastighet Storsätra 1 minimeras.

Revideringen bedöms inte medföra några förändringar avseende miljökonsekvenser i förhållande till bedömning av utställd arbetsplan utan är en justering till utställd bergtunnellösning.

3.3 Vinsta

3.3.1 Arbetstunnel

Ritningar: 400T90k3, 400T90K2, 400T90L1, 400T93k3, 400T93K2, 400T93L1.

Byggnation och uttag av bergmassor vid Skattegårdsvägen har i redovisad arbetsplan planerats att ske genom ramptunnelmynningen vilken är till delar en betongtunnelkonstruktion. Detta medför att tunnelarbetena inte kan påbörjas under det år det tar att färdigställa schakterna för betongtunneldelen. Genom att man bygger en kompletterande arbetstunnel kan tunnelarbetet med uttag av 480 000 fm³ påbörjas samtidigt och löpa parallellt med arbeten för betongkonstruktionen.

Invid arbetsområdet finns två befintliga verksamheter, företaget System 3R och en saltlada som ägs av Stockholm entreprenad AB. Saltladan kommer att behöva omlokaliseras innan arbeten för betongkonstruktionen påbörjas på grund av E4 Förbifart Stockholm men om en separat arbetstunnel etableras kan detta senareläggas i tid.

Arbetstunneln underlättar även skyddet av befintlig verksamhet (3R).

3.3.2 Serviceväg och gräns mot frånluststorn 3.1.1.

Ritningar: 400T90 K2, 400T93K2, 400T90L1, 400T93L1.

Servicevägens redovisning har reviderats då den inte juridiskt kan fastställas genom arbetsplan och därmed redovisas inte den kompletta servicevägen på fastställelseritningen. Servicevägens illustreras i sin helhet på illustration och regleras med avtal. Då servicevägen inte längre redovisas avseende anslutning mot frånluststornet 3.1.1. har även denna gräns ritningstekniskt justerats.

3.3.3 Yta för teknikkiosk vid fastighet Herreköket 1.

Ritningar: 400T93K2, 400T90K2

Redovisad yta för teknikkiosken ändras för att överensstämja med kommande detaljplan. Vidare redovisas ej det område som krävs under byggnation då detta inte kan tas i anspråk juridiskt genom arbetsplanen utan måste lösas genom avtal.

Revideringen är enbart plantekniskt och medför ingen förändring i miljökonsekvenser i förhållande till bedömning av utställd arbetsplan.

3.4 Hjulsta

3.4.1 Akallalänken

Ritningar: 500T93k3, 500T90K3, 500T93k4, 500T90K4,
Illustration av Akallalänken justeras så att den överensstämmer med samrådsförslag till detaljplaner på begäran av Stockholms stad.

Vägens sträckning kommer att påverka kulturhistoria/fornlämningar samt ta mark i anspråk. Då Akallalänken illustreras i ett nytt läge tillkommer en serviceväg för att säkerställa tillgänglighet för service och drift. Detta medför i sig inga förändringar av miljökonsekvenser.

3.4.2 Bullerskydd

Material: Arbetsplanens beskrivning bilaga1, Skadeförebyggande åtgärder som genomförs.
Komplettering av beskrivningens bilaga 1 med avseende på möjligheten att tillgodose utomhusnivåer för buller vid lekplatser och radhusområdet Kippinge. Justeras på begäran av Stockholms stad och fastighetsägare. Revideringen innebär ökade möjligheter att underskrida riktvärde för utemiljön vid fastigheterna. Boendemiljöerna förbättras genom revideringen.

3.4.3 Dagvattendammar

Ritningar: 500T93k3, 500T90K3 Justering av läge för dagvattendamm 584 norr om Spångaån görs på begäran av Stockholms stad för att undvika konflikt med framtida huvudgata. Denna justering medför inga förändringar avseende funktion, storlek eller recipient då dammen enbart förskjuts inom samma område.

Ritningar: 500T93k4, 500T90K4, Justering av dagvattendamm 588 till dagvattenmagasin söder om Hästa klack görs på begäran av Stockholms stad för att undvika konflikt med framtida huvudgata och för att inte ha en öppen vattenyta i reservat. Denna revidering ger ingen skillnad avseende funktion eller recipient.

3.5 Akalla

3.5.1 Buller

Ritningar: 600T93k3, 600T90K3, 600T93k4, 600T90K4.

Bullerskärm 5.1.1. tas bort då det konstaterats att behov inte föreligger utifrån rådande topografiska förhållanden. Längs denna delsträcka ligger vägen i bergsskärning vilket ej beaktats vid upprättande av tabell för bullerskyddsåtgärder. Då bergsskärningen ger samma funktion som en bullerskärm ger borttagandet av skärmen ingen förändring gällande bullersituationen under driftskedet.

3.5.2 Revidering grundläggning brandskyddsskärm samt påfartsramp

Ritningar: 600T90K5, 600T93K5

Intrång på fastigheten Slipstenen 1 har begränsats genom att andra lösningar har studerats. Den angränsande påfartsrampens slänt ersätts med en stödmur. Brandskyddsskärm byggs och förankras på denna stödmur och grundläggningen tar därmed ingen ytterligare mark i anspråk. Då slänten ersätts med en stödmur justeras gränsen för vägområde och intrång på fastigheten undviks.

Revideringen medföra att mindre mark tas i anspråk. Den medför i övrigt inga andra förändringar avseende bedömda miljökonsekvenser utifrån utbyggnadsalternativet.

4 Järfälla kommun

Material: Arbetsplanens beskrivning bilaga1, Skadeförebyggande åtgärder som genomförs

Arbetsplanens beskrivnings bilaga 1 har kompletterats med avseende på fastigheterna Vålberga 3:2 och Barsbro 1:209 så att fastigheten kommer att erbjudas kompletterande åtgärder såsom lokala bullerskärmar, för att buller vid lekplatser och uteplatser ska kunna tillgodoses med avseende på bullernivåer. Boendemiljöerna förbättras genom revideringen.

Beskrivningens bilaga 1 har kompletterats med fastigheten Barsbro 1:209 så att Trafikverket kommer att erbjuda fastighetsägaren fasadåtgärder så att 30 dBA inte överskrids inomhus. Boendemiljöerna förbättras genom revideringen.

5 Sollentuna kommun

5.1 Skärmar

5.1.1 Buller

Material: Arbetsplanens beskrivning bilaga1, Skadeförebyggande åtgärder som genomförs. Gällande skärm 6.2.2. har angiven höjd preciserats då området visat på större geotekniska svårigheter med avseende på grundläggning. Bullernivåerna efter preciserad skärmhöjd har beräknats till strax över 55 dB(A) i markplan och ytterligare åtgärder som exempelvis rundat skärmkrön ska utredas. Trots åtgärden kan det vara svårt att innehålla bullerkraven utomhus och andra kompletterande åtgärder såsom fasadåtgärder kan bli aktuella. Fastigheter som kan bli aktuella för fasadåtgärder redovisades redan vid arbetsplanens utställelse. Denna lista förändras inte av denna precisering av höjden.

5.1.2 Risk- och säkerhet

Korrigerig av beskrivningens bilaga 1 med avseende på skärmarna 6.1.1, 6.2.1 och 6.2.2 som felaktigt även angetts för funktion som skydd för värmestrålning. Detta revideras då det även har det konstaterats att behovet inte föreligger utifrån rådande topografiska förhållanden och skärmarna får enbart funktion som bullerskydd. Detta medför att skärmarna kommer att uppföras på samma plats med angiven höjd men behöver ej genomföras i material som tål värmestrålning.

Gällande fastigheten Stämpeln 2:13 (Häggvik 4 och 5) erbjuds fastighetsägaren skyddsåtgärder vilket definieras i bilaga 1, Skadeförebyggande åtgärder. I utställd arbetsplan definieras dessa åtgärder till förstärkning av tak. Efter platsbesök revideras åtgärden till att enbart omfatta förstärkning av fasad, vilket tidigare nämnts som alternativ skyddsåtgärd, då det har konstaterats att risken för brandspridning genom befintligt plåttak är låg. Detta förändrar inte miljökonsekvensbedömning av utställd arbetsplan då Trafikverket fortfarande erbjuder skyddsåtgärd som är anpassad efter rådande förhållanden.

Ritningar: 600T93k5, 600T90K5

Skyddsskärmars läge gällande fastigheterna Stämpeln 1 och Slipstenen 1 parallellförskjuts bort från kvartersmarken för att rymmas inom vägområdet.

Trafikverket har genomfört riskanalyser längs E4 Förbifart Stockholm och identifierat sträckor där det finns behov av att etablera en skyddsskärm. För att Trafikverket juridiskt ska ha rätt att genomföra dess skyddsåtgärder revideras deras lokalisering så att de omfattas inom vägområdet. Detta medför i dessa fall inga skillnader avseende miljökonsekvenserna då skärmarnas funktion samt sträckning är likvärdig den som bedöms i den utställda arbetsplanen.

6 Ekerö kommun

6.1 Södra Lovö

6.1.1 Provisorisk ledning

Ritningar: 200T93L1, 200T90L1

Den provisoriska ledning, för spillvatten från tunnelarbetet till kommunens reningsverk som planeras för byggtiden över Lindö, justeras på begäran av fastighetsägaren så att den inte skär rakt över åkermark. Denna revidering bedöms inte ge upphov till förändrad miljöpåverkan förutom att åkermark som idag brukas inte kommer att tas i anspråk och påverkas under byggskedet.

6.1.2 Utökat bergutrymme under mark för bergkrossanläggning och för ramperna Edeby.

Ritningar: 200T93K4, 200T90K4, 200T93K5, 200T90K5, 200T93L2, 200T90L2, 200T93L3, 200T90L3

Utrymme under mark för bergkrossanläggning utökas i förhållande till redovisat i utställelsehandling för att bättre tillse att krossning kan ske under mark.

Det utökade bergrummet innebära att mer berg kommer att sprängas ut vilket kräver vidare hantering och transport. Sprängning kommer att ske enligt samma rutiner som vid resterande tunnelutrymmen.

Av konstruktions- och säkerhetsmässiga skäl justeras rampernas lokalisering under mark så att avståndet och volymen bergmaterial mellan ramperna och huvudtunnel blir större.

Detta medför att ett större område under mark tas i anspråk för den underjordiska trafikplatsen inklusive skyddsområde. Detta medför inga förändrade bedömningar avseende miljökonsekvenser i förhållande till den utställda arbetsplanen.

6.1.3 Etableringsområde på markytan för arbetstunnel Edeby

Ritningar: 200T90L3

Justering av tillfällig nyttjandegräns vid arbetstunnel Edeby. Justeringen sker för att säkra skyddet av en åkerholme med ekar. Denna revidering bedöms inte medföra någon förändring i miljökonsekvenser mot bedömt utbyggnadsalternativ förutom att förstärka skyddet av skyddsvärda biotoper under byggtiden.

6.1.3.1 Revidering genom att återgå till utställt förslag avseende gräns för tillfällig nyttjanderätt

Ritningar: 200T90 K4, 200T93K4, 200T90K5, 200T93K5

Gränsen för tillfällig nyttjanderätt invid arbetstunneln vid Edeby och därmed medför inga förändringar jämfört med bedömda miljökonsekvenser avseende utställd arbetsplan.

6.1.4 Tillfartsväg samt etableringsområde 200_14

Ritningar: 200T90K4, 200T93K4, 200T90L3

Trafikplatsen vid Edeby medför att vissa förändringar på befintliga vägar måste göras för att skapa lämpliga väganslutningar vilket även påverkar en av infarterna till Edeby gård. Trafikverket har redovisat tillfällig nyttjanderätt på infartsvägen samt ett etableringsområde, 200_14, för att genomföra justeringar av infarten. Denna mark kan inte juridiskt tas i anspråk genom arbetsplan.

6.1.5 Rittekniskt fel, Texthänvisning bullerskyddsåtgärd.

Ritning: 200T93L3

Vid omplottning av ritningen vid revidering A hade olyckligtvis felaktig text kommit med vilket korrigerades i samband med revidering B. Avseende bullerskyddsåtgärden är den likadan som i utställt förslag och inga miljökonsekvenser påverkas av dessa rittekniska revideringar.

6.2 Flytt av arbetstunnel och etableringsplats på norra Lovö

Ritningar: 300T93 K2, 300T90 K2, 300T93 K3, 300T90 K3, 300T93 K4, 300T90 K4

Utrymme under mark för bergkrossanläggning utökas än redovisat i utställelse handling för att bättre tillse att krossning kan ske under mark.

6.2.1 Sammanfattning

Flera synpunkter har tagit upp frågan om en alternativ placering av den norra etableringen och arbetstunneln på norra Lovö. Motiven har varit att minska påverkan på bl. a jordbruket och friluftslivet. En flyttning av arbetstunneln till ett läge norr om Lambaruddsvägen är positivt för det rörliga friluftslivet, de som nyttjar Lambaruddsvägen och medför att åkermarken kan brukas likt tidigare. För de boende i området är det nya läget mer undanskymt och störningarna kommer förmodligen upplevas som mindre påträngande då etableringsytan blir dold. Samordningen med de ytor som behövs för att bygga luftutbytesstationen är positiv genom en mer koncentrerad arbetsplats och den totala ytan minskar. Bandtransportören över åkermarken utgår liksom vägen. Det nya läget innebär att mer skog behöver avverkas. Bergmängden som behöver tas ut vid Edeby ökar något.

Följande miljöaspekter som påverkas av revideringen redovisas för bygg- respektive driftskedet.
Byggskede:

- masshantering
- störningar under byggskedet
- vattenfrågor
- markföroreningar

Driftskede:

- landskapet med rekreations-, natur- och kulturvärden
- grundvatten redovisas separat för både bygg- och driftskedet.

6.2.2 Byggskede

6.2.2.1 Masshantering

Från norra Lovö fram till Ekerövägen är vägnätet så svagt att tunga transporter inte kan ske utan omfattande ombyggnads- och förstärkningsåtgärder. Därför planeras en tillfällig hamn på norra Lovö.

Hamnen kommer att användas både för intransport av material och för uttransport av massor. Tiden från det att hamnen byggs till dess att den är riven beräknas bli cirka åtta år.

För att bygga vägtunneln kommer en arbetstunnel att anläggas. Intill arbetstunneln behövs en markyta för arbetsområde och för etablering under byggskedet. Från arbetstunneln och etableringen kommer cirka 0,9 miljoner kubikmeter berg att lastas ut via hamnen.

Konsekvenser av utbyggnad enligt utställd arbetsplan, före revidering

I den utställda arbetsplanen redovisas påslag för arbetstunnel på norra Lovö väster om Lambaruddsvägen. Tillhörande arbets- och etableringsområde ligger på slamdeponin intill. Från arbetstunnelns mynning anläggs en cirka 1000 meter lång bandtransportör för att ta bergmassor från tunneln till den tillfälliga hamnen vid norra Lovös strand. För att möjliggöra användandet av bandtransportör måste berget krossas ned till en storlek på cirka 150-200 mm. Krossning planeras ske i anslutning till tunnelmynningen under jord. Krossning ovan jord kan bli aktuellt under förutsättning att villkor för omgivningspåverkan innehålls. Därefter transporteras massorna på bandtransportör till hamnen. Bandtransportören kan täckas in och därmed minskar risken för störande buller och damning. Dessutom kan transportbandet antingen höjas över mark för att möjliggöra passage för t.ex. lantbruksmaskiner, allmänheten eller djur. Alternativt kan en enklare bro anläggas för att passage skall kunna ske.

Det krävs en arbetsväg mellan hamnen och arbetstunnelmynningen för att transportera inkommande material till arbetsområdet. Vägen blir cirka sex meter bred och läggs parallellt med bandtransportören. Innan en tillfällig hamn är i drift läggs bergmassorna från arbetstunneln på upplag och används för att färdigställa etableringsområdet, hamnplanen och vägen ner till hamnen. Vägen kommer, liksom hamnen och arbetsområdet, att återställas efter byggskedet.

Ett särskilt arbets- och etableringsområdet behövs för att bygga luftutbytesstationen.

Konsekvenser av utbyggnad, efter revidering

Arbetstunneln, arbets- och etableringsytan har flyttats till ett läge 700 meter norrut till området intill den planerade luftutbytesstationen. Påslaget för arbetstunneln ligger vid en höjdrygg med sluttning mot norr. Arbetstunneln riktas söderut och kommer att träffa huvudtunneln cirka 300 meter längre norr om tidigare föreslagen arbetstunnel. Uppdelningen av uttag av bergmassor från respektive arbetstunnel justeras för Edeby, norra Lovö och Johannelund i förhållande till tidigare förslag. Bergmängden som tas ut via arbetstunneln i Edeby ökar något och byggtiden förlängs med cirka 3 månader och via Vinsta minskar bergmängden något.

Arbetstunneln ligger nära den tillfälliga hamnen. Transporter mellan arbetstunneln och hamnen sker via transportband. Intransporter till arbetstunneln sker över etableringsområdet från hamnen. Mellan hamnområdet och etableringsytan liksom mot åkern i söder kommer trädridåer att sparas för att minska den visuella påverkan.

Arbets- och etableringsområdet kan samordnas med området som behövs för att bygga luftutbytesstationen.

6.2.2.2 Störningar till följd av arbetstunnelndrivning och arbeten i ytlägen

Konsekvenser av utbyggnad enligt utställd arbetsplan, före revidering

Masshantering, krossverksamhet och övrig byggverksamhet kommer att alstra buller som kommer att höras vid fastigheter i Hogsta by, Sofiero och Ångsholmen. Avståndet mellan arbetstunnelns mynning och närmast belägna hus är cirka 200 meter. Husen är till viss del avskärmade av en kulle. Närmaste hus norrut är cirka 300 meter från tunnelmynning och cirka 250 meter från transportband och väg.

Riktvärdena för byggbuller till följd av byggarbeten i markplan bedöms kunna klaras vid närliggande bostäder. Det är dock sannolikt att byggverksamheten kommer att upplevas som störande i detta tidigare relativt bullerfria naturområde. Etableringsområdet, bandtransportören och byggvägen kommer att vara väl synliga i området.

Hamnverksamheten och färjorna i den tillfälliga hamnen kommer att påverka bullersituationen på norra Lovö. Framförallt är det hanteringen av bergmassor som orsakar ljud. Några byggnader vid Koviken och Ångsholmen kan exponeras för ljudnivåer i intervallet 40-45 dB(A). Även på Grimstasidan kan byggnader exponeras. Troligen kommer personer som promenerar på norra Lovö och i delar av Grimstaskogen lägga märke till bullret och möjligheten till rofylld avkoppling försämras inom vissa områden.

Byggvägen och transportbandet kommer att vara en barriär för jordbruket under byggskedet. Likaså kommer dessa i konflikt med Lambaruddvägen och de ridstigar som korsas.

För jordbruket krävs stor hänsyn till de behov och önskemål som finns från brukarnas sida. Även ett tillfälligt avbrott i jordbruket under byggtiden kan medföra att åkermarken växer igen i en sådan omfattning att det blir allt för kostsamt att återuppta åkerbruket. Det är därför viktigt att tillgodose de behov som arrendatorerna har. Det gäller exempelvis att se till att de ska kunna ta sig fram till jordbruksmarken med sina ibland skrymmande maskiner under byggskedet och att betesmarken ska vara tillgänglig. Byggskedet kan också ge bestående effekter genom kompaktering av matjorden. En förändring i jordens struktur kan t.ex. innebära försämring av den dränerande förmågan och påverka skördeutfallet negativt.

Under byggskedet kommer friluftslivet att störas av buller samt barriär- och visuella effekter vilket påverkar upplevelsen av Lovö som ett rekreationsområde.

Rid och promenadstigar måste tillfällig ledas om och vistelsekvaliteten minskar och passagemöjligheterna begränsas. Passage av bandtransportören kommer dock att ordnas.

Störningar från etableringsytan kommer att påverka kvaliteten på friluftslivet söder om slamdeponin negativt framförallt genom buller och barriärer.

Risken för samverkande störningar mellan etableringsytan och hamnverksamheten är liten. Det är endast ett fåtal fastigheter kommer att beröras av både stomljud och byggbuller från markarbeten.

Konsekvenser av utbyggnad, efter revidering

Flyttningen av arbetstunnel och etablering innebär att etableringen på slamdeponin kan utgå (se även 6.2.2.2) och att transportband över Lambaruddsvägen och åkern utgår. Störningarna som alstrades av transportbandet och arbetsvägen i form av buller och barriärverkan utgår helt. Flyttningen gör att konflikter med friluftslivet söder om Lambaruddvägen undviks liksom konflikter med jordbruket och de som rör sig längs Lambaruddsvägen.

Masshantering, krossverksamhet och övrig byggverksamhet kommer att alstra buller som kommer att höras vid fastigheter i Hogsta by, Sofiero och Ångsholmen. Avståndet mellan den nya arbetstunnelns mynning och närmast belägna hus är cirka 500 meter. Husen är till viss del avskärmade av en kulle. Avståndet mellan samma hus och tidigare föreslagen arbetstunnel var cirka 400 meter och cirka 250 meter från transportband och väg. Byggtiden har liksom med tidigare arbetstunnelmynning beräknats till fem år.

Situationen i Grimstaskogen bedöms inte påverkas.

Riktvärdena för byggbuller till följd av byggarbeten i markplan bedöms kunna klaras vid närliggande bostäder. Det är dock sannolikt att byggverksamheten kommer att upplevas som störande i detta tidigare relativt bullerfria naturområde. De närboende är dock få.

Risken för samverkande störningar finns och kommer att redovisas i samband med kompletteringarna till tillståndsansökan. Det är endast ett fåtal fastigheter kommer att beröras av både stomljud och byggbuller från markarbeten.

6.2.2.3 Vattenfrågor

Dagvatten kan efter lokal rening antingen infiltreras i mark, avledas till en recipient eller föras till reningsverk. Var vattnet kan ledas beror på föroreningsinnehåll och förutsättningar på platsen. Normalt sker olje- och slamavskiljning på plats. Är vattnet kvävehaltigt förs det normalt till reningsverk. Regler för detta ingår som förutsättning för bygget. Entreprenören kommer att upprätta en beskrivning av miljöpåverkan från det vatten som ska avledas från platsen. Kraven på graden av rening ställs av miljöförvaltningen i de fall de leds till recipient, om vattnet går till reningsverk ställs kraven av ledningsägaren. Processvatten från arbetstunneln på norra Lovö pumpas till en tillfällig sjöledning som förläggs på sjöbotten fram till befintlig avloppstunnel vid Blackeberg för att ledas vidare till Bromma reningsverk. Någon skillnad i principerna för vattenhantering mellan det utställda förslaget och efter revidering föreligger inte.

6.2.2.4 Markföroreningar

Nuläge

Vid Ängsholmen finns en slamdeponi som omfattar cirka 25 000 m³ slam. Materialet i upplaget kommer från Drottningholmsparkens dammar och innehåller föroreningar i okänd omfattning (bly, kobolt, kvicksilver, krom, nickel och kadmium).

Konsekvenser av utbyggnad enligt utställd arbetsplan, före revidering

Vid arbetsplanens utställning redovisades ett arbets- och etableringsområde på slamdeponin.

Iordningställandet av området inför etablering kan innebära att sanering av området måste göras. Sanering innebär sannolikt att metallförorenade massor måste köras bort med lastbil dock kan volymerna begränsas vid noggrann kontroll och avgränsning samt eventuell behandling såsom siktning och sortering.

Konsekvenser av utbyggnad, efter revidering

I och med flytten av arbetstunneln flyttas även etableringsytan. Utbyggnaden av Förbifart Stockholm kommer inte att behöva ianspråkta slamdeponiområdet. Området kommer inte att saneras i samband med utbyggnaden av Förbifart Stockholm och några lastbilstransporter på grund av detta kommer inte att behöva belasta vägnätet.

6.2.3 Driftskedet

6.2.3.1 Landskapet med rekreations- natur- och kulturvärden

Nuläge

På norra Lovö är natur- och rekreationsvärdena till stora delar knutna till betade hagmarker och strandängar, samt anslutande ädellövskogar liksom höjdparter med gammal tall/ekskog. De ekologiska strukturerna följer till stor del Mälaren och dess stränder. Delar av stranden på norra Lovö är relativt brant med hållmarksskog. Norra Lovö är relativt fritt från buller och upplevs som tyst. Skogsmark, åkerholmar, våtmarker och mindre vägar används av det rörliga friluftslivet och även för mer anläggningsbundna verksamheter såsom ridning. Norra Lovö ingår i riksintresset Mälaren med öar och stränder (MB § 4) samt ingår i den regionala grönsstrukturen (Ekerökilen) och utgör en del av dess spridningssamband för djur och växter.

Skogsområdet mot Lambarfjärden innehåller frisk till fuktig barrblandskog blandat med högre partier med hållmarkstallskog. Skogsbruket sker med generell hänsyn till friluftsliv och naturvård. Naturvärdena är relativt låga. Genom att det sammanhängande skogsområdet är mycket stort och relativt ostört finns dock ett rikt fågelliv.

Tallskogen söder om Lambaruddsvägen och norr om Sofiero har promenad- och ridstigar. Intill skogen finns en mindre parkeringsplats för tillfälliga besökare.

Vid stranden finns en föreningsstuga som tillhör Mälarscouterna och används som utflyktsmål och för läger. De orörda och för allmänheten tillgängliga stränderna gör att många besökare kommer med båt och kanot från Lambarfjärden.

Vid bland annat Hogsta och Rörby finns ridanläggningar med stallar, ridhus och ridbanor. Från stallen utgår flera ridstigar. Ridstigarna är utmärkta på karta och skyltade i terrängen.

Konsekvenser av utbyggnad enligt utställd arbetsplan före och efter revidering

Efter byggskedet och återställning av de ytor som använts är skillnaderna små mellan utbyggnadsalternativet enligt utställd arbetsplan och efter revidering. Skogen kring arbetsplatserna kommer att återplanteras och på sikt växa upp. I det reviderade förslaget kommer inte åkermarken norr om Lambaruddsvägen användas under byggskedet vilket gör att risker för försämrade markstruktur och med det försämrade kvaliteten på åkermarken utgår helt efter revideringen.

Luftutbytesstationens ytdelar har samma läge och funktion efter revideringen som i den utställda arbetsplanen. Vägar, som ansluter till Lambaruddsvägen, anläggs för tillsyn och reparationer. Eftersom fläktar etc. finns ner i tunneln och nås därifrån för tillsyn och reparationer kommer vägarna inte att behöva användas så ofta. Placeringen norr om Lambaruddsvägen tar produktionsskogsmark i anspråk. Rid- och promenadstigarna i området måste dras om på kortare sträckor. När man rör sig i området kan man uppfatta luftutbytesstationens torn som negativa och eventuellt att störas av ventilationsljud. Fläktarna som driver lufterörelsen är framförallt igång under vintern och då är det färre människor i rörelse i området. Luftutbytesstationens frånluftstorn kommer att behöva bullerdämpas. Riktvärden för externt industribuller skall tillämpas. Föreningsstugan kan åter brukas när hamnen är avetablerad.

6.2.3.2 Grundvatten

Nuläge

Grundvatten förekommer såväl i de lösa jordlagren som i berggrunden. Grundvattensystemen är överlag småskaliga med liten magasinskapacitet. Berggrunden utgörs av hårda kristallina bergarter (gnejs och granit) som är relativt täta, men spricksystem med hög vattenföring förekommer. Lovö är relativt oexploaterat varför grundvattenförhållandena är i stora delar ostörda. Sättningskänsliga områden finns, särskilt där större sammanhängande och djupa lerlager finns.

Någon inventering av byggnaders grundläggning är inte utförd på Lovö. Mestadels består byggnaderna av fritidshus eller äldre bebyggelse inom fastmarksområden, dvs. utanför områden med lös, sättningsbenägen, lerjord.

Större delen av Lovö omfattas inte av kommunalt verksamhetsområde för vatten och avlopp. På norra Lovö finns ett antal dricksvattenbrunnar och några för bevattningsändamål.

Konsekvenser av utbyggnad enligt utställd arbetsplan, före revidering

Delar av marken inom påverkansområdet består av jordbruksmark och till mindre del beteshagar. Enligt uppgifter från Jordbruksverket odlades under 2008 korn, raps och vallgrödor. En grundvattensänkning kan innebära sämre skördeuttag med en ekonomisk konsekvens. Jordbruksmarken består av lera, vilken är mindre känslig för en grundvattensänkning jämfört med jordbruksmark på sandjordar. Det beror på att marken har en bättre vattenhållande förmåga och

vattnet kan stiga högre med hjälp av kapillära krafter. Förbifart Stockholms tunnelanläggningar bedöms medföra grundvattensänkningar som kan leda till ett skördebortfall inom delar av de jordbruk som bedrivs på Lovö. De faktiska förhållandena med växelbruk etc. kommer att beaktas vid en eventuell reglering av påvisad skada och ekonomisk kompensation bestäms för respektive fall.

Längs Lambaruddsvägen kan sättningar komma att uppstå. Kulturhistoriska lämningar och fornlämningar bedöms inte påverkas av eventuella sättningar eller en sänkt grundvattennivå. Kulturmiljön som helhet påverkas inte av en grundvattensänkning.

Konsekvenser av utbyggnad, efter revidering

Påverkan skiljer inte så mycket mellan bygg- och driftskedet. Påverkan ryms inom det tidigare redovisade påverkansområdet under driftskedet. Den nya föreslagna dragningen av arbetstunneln vid norra Lovö innebär en något kortare arbetstunnel och även att den går något ytligare i förhållande till grundvattenytan än tidigare förslag. Detta innebär att arbetstunneln kommer dränera mindre grundvatten än vad som beräknats tidigare även om skillnaden bedöms bli liten. Den förändrade dragningen innebär i korthet att den flyttas från att tidigare främst påverka grundvattenförhållandena inom de mindre avrinningsområdena vid Sofiero och Hogsta gårdar till att främst påverka den sydost nordvästligt orienterade dalgången utmed den norra delen av Lambaruddsvägen. Denna dalgång ingår tillsammans med omgivande höjder i ett område som avrinner till Lambarsundet vid Ängsbacken/Ängsholmen.

För de mindre avrinningsområdena vid Hogsta, Sofiero innebär den nya dragningen en förbättring. Tidigare bedömdes det inte osannolikt att viss skyddsinfiltration skulle kunna behövas under byggtiden då arbetstunneln länshålls och är i drift och förberedelser för detta planerades. Utan arbetstunnel blir områdets vattenbalans bättre och behovet av skyddsinfiltration bedöms inte längre föreligga.

För avrinningsområdet som mynnar ut vid Ängsholmen beräknas områdets vattenbalans bli balanserat även med den tillkommande arbetstunneln. Tidigare bedömning var att dräneringen av grundvattenmagasinen till vägtunnlar och luftutbytesstationen skulle kunna innebära en viss marksättning inom de lertäcka delen av dalgången närmast väglinjen. Detta bedömdes dock inte ge upphov till någon skada för byggnader, väg eller för jordbruk. Med en flyttad arbetstunnel beräknas grundvattendräneringen under byggskedet öka med ca 20 %. Detta innebär sannolikt att sättningsförloppet påskyndas men att den totala marksättningen inte ökar nämnvärt jämfört med tidigare. Fortsatt bedöms inte detta ge upphov till skada för natur, verksamheter eller egendom.

Förändringen kommer att hanteras i ett kompletterande PM till ansökan till mark- och miljödomstolen.

7 Övrigt som ej föranleder någon revidering av materialet.

7.1 MKB Utställelsehandling, daterad 2011-05-05

Vid bedömning av bullersituationen i Vårby gård, Huddinge har man nu uppmärksammat att det finns ett befintlig bullerskydd i form av en skärm längs en del av vägsträckan. Denna skärm har inte varit med som underlag till beräkningarna. Detta har medfört att nuläget samt nollalternativet redovisas fel då befintliga bullernivåer överskattas. I E4 Förbifart Stockholm fastställer man en åtgärd med en ny bullerskärm i förskjutet läge i förhållande till den nya bredare vägen. Med den nya bullerskärmen blir bullersituationen likvärdig den befintliga situationen medan den i MKB:n beskrivs som förbättrad. Då miljökonsekvensbedömningen av horisontår 2035 med utbyggnadsalternativet E4 Förbifart Stockholm beskrivs och bedöms korrekt föranleder detta inte någon revidering av handlingen.

7.2 MKB Utställelsehandling, daterad 2011-05-05, bilaga 2

Till miljökonsekvensbeskrivningen finns en Bilaga 2 som redovisar Bostäder med bullernivåer över 53dB(A). I denna bilaga redovisas fastigheterna i listform och lista nummer 9 redovisar fastigheter vid Trafikplats Häggvik gällande enbostadshus. I denna listas redovisas både områden som berörs av Norrortsleden men även området Töjnan med fastigheter benämnda Tassen. Då tabellhuvudet anger Norrortsleden kan det vara svårt som boende i Töjnan/Tassen att hitta sin fastighet då dessa inte påverkas av Norrortsleden. Denna tabell skulle därmed för tydlighets skull delats på två där en tabell separat skulle redovisa Töjnan/Tassen. Då utställelsen dock är genomförd och redovisningen i sak gällande bullernivåer är helt korrekt bedöms detta inte föranleda någon revidering av MKB-handling.

Bilaga 3

Skyddsåtgärder för Mälaren

E4 Förbifart Stockholm

Projektgemensamt

Tillståndsprövning mark- och miljödomstolen

Tillfälliga hamnar

Underlag för bemötande

Skyddsåtgärder östra Mälaren

BYGGHANDLING

ON100013 Skyddsåtgärder östra Mälaren

Objekttnamn E4 Förbifart Stockholm
 Entreprenadnummer
 Entreprenadnamn Projektgemensamt
 Beskrivning 1 Tillståndsprövning mark- och miljödomstolen
 Beskrivning 2 Tillfälliga hamnar
 Beskrivning 3 Underlag för bemötande
 Beskrivning 4 Skyddsåtgärder östra Mälaren
 Information
 Diarienummer
 Konstruktionsnummer
 Objekttnummer 8448590
 Projekteringssteg BYGGHANDLING
 Statusbenämning
 Företag Trafikverket
 Författare/Konstruktör Marie Westin
 Externnummer

Bakgrund

Trafikverket har sammanställt föreslagna skyddsåtgärder för östra Mälarens vattenskyddsområde för de tillfälliga hamnarna Sättra, Malmviken och norra Lovö. Skyddsåtgärderna avser anläggningsskedet, driftsskedet och rivningsskedet samt krav som kan ställas på fartyg och färjor som kommer att trafikera hamnarna.

Översikt över riskmoment som kan påverka Östra Mälarens vattenskyddsområde inklusive Lovö vattenverk

Damning, olja eller andra kemikalier eller uppgrumling av bottensediment kan påverka Mälarens vattenkvalitet. Nedan redovisas en översikt över de skillnader i verksamheter och utformning som finns mellan de tre sökta hamnarna och grund för behov av skyddsåtgärder. Ändringar i förhållande till inskickad ansökan är markerad.

	Sättra	Malmviken	Norra Lovö
Uppgrumling vid byggnation och rivning	Kan uppstå	Kan uppstå	Kan uppstå
Dagvatten från hamnplan	Leds via ledning till behandlingsanläggningen vid tunnelmynningen. Efter behandling pumpas vattnet vidare till avloppsnätet. (Ändring)	Leds till behandlingsanläggningen vid tunnelmynningen vid Edeby etableringsområde. Efter behandling pumpas vattnet vidare till avloppsnätet. (Ändring)	Leds till behandlingsanläggningen vid tunnelmynningen. Efter behandling pumpas vattnet vidare till avloppsnätet. (Ändring)
Upplag krossade bergmassor	På etableringsområdet i anslutning till hamnområdet	Förekommer inte på hamnområdet (Ändring- har tagits bort).	Förekommer inte på hamnområdet (Ändring- har tagits bort).
Upplag övrigt material	Förekommer inte förutom vid byggnation och avveckling av hamn	Förekommer inte förutom vid byggnation och avveckling av hamn	Förekommer inte förutom vid byggnation och avveckling av hamn
Transport av	Passerar	Förekommer inte	Passerar

	Sätra	Malmviken	Norra Lovö
bränsle			
Förvaring av bränsle	På etableringsområdet >50 m från strandkanten.	Förekommer inte	Förekommer inte
Transport av farligt gods övrigt	Passerar	Förekommer inte	Passerar
Förvaring av farligt gods övrigt	På etableringsområdet >50 m från strandkanten.	Förekommer inte	Förekommer inte
Fartygstrafik uttransport av bergmassor	Förekommer	Förekommer	Förekommer
Färjetrafik med intransport av gods	Förekommer	Förekommer inte	Förekommer

Skyddsåtgärder

Nedan redovisas förslag på skyddsåtgärder samt generella regler för arbete inom skyddsområde för vattentäkt, Primär skyddzon <50 m från strandkant.

Tillfällig hamn Sätra

Skyddsåtgärder vid tillfällig hamn Sätra

- Under byggtiden och vid rivning sker arbete inom ett vattenområde inhägnat med länsar för att hindra spridning av eventuella utsläpp.
- Samtliga ytor i hamnområdet hårdgörs för att undvika infiltration i marken och för uppsamling av dagvatten. Hårdgjorda ytor medför att även damningen minskar. Vattnet leds via ledning till behandlingsanläggning vid tunnelmynningen. Efter rening pumpas detta vatten till avloppsnätet.
- Hamnområde och bergmassor bevattnas vid torr väderlek. Vattnet leds via ledning till behandlingsanläggningen vid tunnelmynningen. Efter rening pumpas detta vatten till avloppsnätet.
- Transportbanden täcks för att minimera buller och förhindra damning.
- Inga kemikalier förvaras inom hamnområdet. Förvaringen sker på etableringsområdet >50 m från strandkanten. Alla kemikalier förvaras i särskilda skåp/tråg med spillkärl.

- All personal som arbetar i området skall genomgå särskild utbildning rörande områdets känslighet samt nödåtgärder vid eventuell olycka. Personalen skall även utbildas i rutiner för att minimera olyckor och tillbud.
- I hamnområdet skall finnas tillgång till absorberande material för användning vid händelse av spill. Samma utrustning skall även finnas i samtliga maskiner som verkar inom området.
- Ingen tankning eller annan hantering av drivmedel får ske på hamnområdet eller i primära skyddszonen.
- Uppsamlade rännor skall finnas vid kajkonstruktioner och i anslutning till färjeramp för att förhindra spill till Mälaren. Uppsamling av dagvatten och eventuellt spill samlas upp i dessa rännor. Pumpning sker därefter till behandlingsanläggningen vid tunnelmynningen.
- Skyddssarg på ramp och kajkant ska finnas för att förhindra avåkning.
- Hamnen skall kunna inneslutas innanför länsar vid eventuellt utsläpp.
- Förtöjda fartyg skall kunna elanslutas.
- Plats för upplag av snö utformas så att smältvatten leds till behandlingsanläggning för dagvatten.

Åtgärder farled mm vid Sättra

- Under bygg- och drifttid införs fartbegränsning förbi området. Under byggtiden markeras arbetsområdet med lys- och specialprickar.
- Under driftskede införs gul lysprick för att markera infarten till småbåtshamnen.
- Belysning monteras så att pirer och dykdalber är upplysta.

Tillfällig hamn norra Lovö

Skyddsåtgärder tillfällig hamn norra Lovö

- Under byggtiden och vid rivning sker arbete inom ett vattenområde inhägnat med länsar. Skälet är att hindra spridning av ev utsläpp i vattnet
- Inga temporära upplag kommer att finnas vid hamnen (borttagen från tidigare plan).
- Samtliga ytor i hamnområdet hårdgörs för att undvika infiltration i marken och för uppsamling av dagvatten. Hårdgjorda ytor medför att även damningen minskar. Vattnet leds via ledning till behandlingsanläggning vid tunnelmynningen. Efter rening pumpas detta vatten till avloppsnätet.
- Hamnområde och bergmassor bevattnas vid torr väderlek. Vattnet leds via ledning till behandlingsanläggningen vid tunnelmynningen. Efter rening pumpas detta vatten till avloppsnätet.
- Transportbanden täcks för att minimera buller och förhindra damning.
- Inga kemikalier förvaras inom hamnområdet. Förvaringen sker på etableringsområdet >50 m från strandkanten. Alla kemikalier förvaras i särskilda skåp/tråg med spillkärl.

- All personal som arbetar i området skall genomgå särskild utbildning rörande områdets känslighet samt nödåtgärder vid eventuell olycka. Personalen skall även utbildas i rutiner för att minimera olyckor och tillbud.
- I hamnområdet skall finnas tillgång till absorberande material för användning vid händelse av spill. Samma utrustning skall även finnas i samtliga maskiner som verkar inom området.
- Ingen tankning eller annan hantering av drivmedel får ske på hamnområdet eller i primära skyddszonen.
- Uppsamlade rännor skall finnas vid kajkonstruktioner och i anslutning till färjeramp för att förhindra spill till Mälaren. Uppsamling av dagvatten och eventuellt spill samlas upp i dessa rännor. Pumpning sker därefter till behandlingsanläggningen vid tunnelmynningen.
- Skyddssarg på ramp och kajkant ska finnas för att förhindra avåkning.
- Hamnen skall kunna inneslutas innanför länsar vid eventuellt utsläpp.
- Förtöjda fartyg ska kunna elanslutas.
- Parkering av fordon får inte ske inom primära skyddszonen.
- Plats för upplag av snö utformas så att smältvatten leds till behandlingsanläggning för dagvatten.

Åtgärder farled mm vid norra Lovö

- Under byggtid införs fartbegränsning förbi området. Under byggtiden markeras arbetsområdet med lys- och specialprickar.
- Belysning monteras så att pirer och dykdalber är upplysta.

Tillfällig hamn Malmviken

Skyddsåtgärder vid tillfällig hamn Malmviken

- Under byggtiden och vid rivning sker arbete inom ett vattenområde inhägnat med länsar. Skälet är att hindra spridning av ev utsläpp i vattnet
- Inga temporära upplag kommer att finnas vid hamnen (borttagen från tidigare plan).
- Samtliga ytor i hamnområdet hårdgörs för att undvika infiltration i marken och för uppsamling av dagvatten. Hårdgjorda ytor medför att även damningen minskar. Vattnet leds via ledning till behandlingsanläggning vid tunnelmynningen. Efter rening pumpas detta vatten till avloppsnätet.
- Hamnområde och bergmassor bevattnas vid torr väderlek. Vattnet leds via ledning till behandlingsanläggningen vid tunnelmynningen. Efter rening pumpas detta vatten till avloppsnätet.
- Transportbanden täcks för att minimera buller och förhindra damning.

- Inga kemikalier förvaras inom hamnområdet. Förvaringen sker på etableringsområdet >50 m från strandkanten. Alla kemikalier förvaras i särskilda skåp/tråg med spillkärl.
- All personal som arbetar i området skall genomgå särskild utbildning rörande områdets känslighet samt nödåtgärder vid eventuell olycka. Personalen skall även utbildas i rutiner för att minimera olyckor och tillbud.
- I hamnområdet skall finnas tillgång till absorberande material för användning vid händelse av spill. Samma utrustning skall även finnas i samtliga maskiner som verkar inom området.
- Ingen tankning eller annan hantering av drivmedel får ske på hamnområdet eller i primära skyddszonen.
- Uppsamlade rännor skall finnas vid kajkonstruktioner och i anslutning till färjeramp för att förhindra spill till Mälaren. Uppsamling av dagvatten och eventuellt spill samlas upp i dessa rännor. Pumpning sker därefter till behandlingsanläggningen vid tunnelmynningen.
- Skyddssarg på ramp och kajkant ska finnas för att förhindra avåkning.
- Hamnen skall kunna inneslutas innanför länsar vid eventuellt utsläpp.
- Förtöjda fartyg ska kunna elanslutas.
- Parkering av fordon får inte ske inom primära skyddszonen.
- Plats för upplag av snö utformas så att smältvatten leds till behandlingsanläggning för dagvatten.

Åtgärder farled mm Malmviken

- Under bygg- och drifttid införs fartbegränsning. Under byggtiden markeras arbetsområdet med lys- och specialprickar.
- Under driftskede införs utprickning invid hamnen. Belysning monteras så att pirer och dykdalber är upplysta.
- Sjömätning kommer att utföras från Lambarfjärden till Malmviken för att säkra tillräckligt vattendjup för fartygen.
- Utprickning sker i höjd med Lovö vattenverk för att förhindra att fartygen går för nära Lovölandet.
- Under bygg- och drifttid får inte fartygen mötas utanför Lovö vattenverk

Primär Skyddszon för östra Mälarens vattenskyddsområde (<50 m från strandkant)

Utöver ovan angivna skyddsåtgärder gäller följande för skyddsområde för vattentäkt:

- Petroleumprodukter

Ingen förvaring av oljeprodukter får ske inom primära skyddszonen. Förvaring av oljeprodukter utanför primära skyddszonen (t ex farmartankar) ska vara säkrade med spillskydd eller motsvarande.

Uppställning av transportfordon (lastbilar) på norra Lovö sker utanför primära skyddszonen. Uppställningsytan för tillfällig parkering av mindre arbetsfordon i Malmviken och norra Lovö sker utanför primära skyddszonen och ska vara hårdgjord med möjlighet för sanering, vid ev oljeläckage.

- **Bergmassor**

Uppläggning av bergmassor ska inte ske inom hamnområdet i Malmviken och norra Lovö (ändring). Uppläggningsområdet ska vara dränerat och lakvatten avledas till en pumpstation för att ledas till behandlingsanläggning vid arbetstunnelns mynning.

- **Dagvatten allmänt**

Samtliga ytor i hamnområdet ska hårdgöras för att undvika infiltration i marken och för uppsamling av dagvatten. Vattnet leds via ledning till behandlingsanläggning vid tunnelmynningen. Efter rening pumpas detta vatten till avloppsnätet.

Fartyg för transport av bergmassor

- Krav på hög beredskap för utsläpp – fartygen skall vara utrustade med absorbenter och absorberande länsar för användning vid händelse av spill eller läckage.
- Bärningsassistans ska alltid finnas kontrakterad.
- Behörig lots skall finnas ombord.
- Störtankring ska kunna göras, krav på att besättning ska kunna demonstrera detta vid inspektion.
- VTS (Vessel Traffic System)¹ Södertälje ansvarar för trafikledningen i Mälaren. Båtar över 300 dwt rapporterar avgångar, ankomster samt position vid rapporteringspunkter.
- Krav på tydliga rutiner för besättning på fartyg - för hur de ska agera vid ett utsläpp eller vid misstanke om utsläpp.
- Regelbundna drogtestar på förare av fartyg.
- Fartygen som trafikerar Malmviken ska vara förberedda för att snabbt kunna upprätta kontakt med vattenverket genom en nödtelefon för att informera dess personal vid tillbud eller spill eller olycka så att de kan stänga intag och därmed undvika att få in eventuella spill i systemen med försvårad sanering som följd.

¹ "VTS-central är den central från vilken sjötrafikövervakning och sjötrafikinformationstjänst utförs. VTS-centralen ansvarar för att rapporteringssystemen följs samt har en aktuell bild av sjötrafiken inom sitt eller sina områden. Till VTS-centralen ska fartyg i ett visst område anmäla sig och lämna uppgifter om fartygsnamn, destination med mera enligt givna regler. Samtidigt erhåller fartyget information om andra fartygsrörelser och möten vid känsliga passager.." från Sjöfartsverkets hemsida.

Färjor för transport av material utöver bergmassor

- Krav på hög beredskap för utsläpp – färjorna skall vara utrustade med absorbenter och absorberande länsar för användning vid händelse av spill eller läckage.
- Lastbilschauffören ska innan ombordkörning delge befälhavaren följande uppgifter om det farliga godset: UN nummer, ATR klass, typ och antal kolli.
- Bärningsassistans ska alltid finnas kontrakterad.
- VTS (Vessel Traffic System) Södertälje ansvarar för trafikledningen i Mälaren. Båtar över 300 dwt rapporterar avgångar, ankomster samt position vid rapporteringspunkter.
- Krav på tydliga rutiner för besättning på färjor - för hur de ska agera vid ett utsläpp eller vid misstanke om utsläpp.
- Regelbundna drogtester på förare av färjor.

Lovö vattenverk

- Trafikverket har i samråd med Stockholm Vatten identifierat att med ett djupare förlagt vattenintag, under språngskiktet, till Lovö Vattenverk minskar riskerna för att föroreningar i vattnet skall nå vattenverket. Trafikverket kommer att vara villigt att finansiera en sådan åtgärd.

Bilaga 4

Miljökvalitetsnormer för vatten, hamnar

E4 Förbifart Stockholm

Projektgemensamt

**Tillståndsprövning Mark- och Miljödomstolen
Tillfällig hamn Sättra, Malmviken, Norra Lovö
Underlag bemötande
MKN Vatten hamnar**

BYGGHANDLING

0N100014MKNvattenhamnar.doc

Objektnamn	E4 Förbifart Stockholm
Entreprenadnummer	
Entreprenadnamn	Projektgemensamt
Beskrivning 1	Tillståndsprövning Mark- och Miljödomstolen
Beskrivning 2	Tillfällig hamn Sättra, Malmviken, Norra Lovö
Beskrivning 3	Underlag bemötande
Beskrivning 4	MKN Vatten hamnar
Information	
Diarienummer	
Konstruktionsnummer	
Objektnummer	8448590
Projekteringssteg	BYGGHANDLING
Statusbenämning	
Företag	
Författare/Konstruktör	Anna Forslund
Externnummer	

1 Miljökvalitetsnormer

1.1 Förordningen (2001:554) om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten

I Mälaren gäller miljökvalitetsnormer enligt förordningen om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. Miljökvalitetsnormerna avser bland annat värde som inte får överskridas eller underskridas, annat än i viss angiven utsträckning, samt värden som ska eftersträvas för sötvatten som behöver skyddas eller förbättras för att upprätthålla fiskbestånden. Miljökvalitetsnormer finns bl.a. för temperatur, upplöst syre, pH, uppslammade fasta substanser, syreförbrukning och nitrit.

1.2 Miljökvalitetsnormer ekologisk och kemisk status

Vattenförekomsten har bedömts avseende miljökvalitetsnormer för ekologisk och kemisk status av vattendelegationen inom Norra Östersjöns vattendistrikt i december 2009 till följd av EUs vattendirektiv år 2000. Nedan redovisas miljökvalitetsnormerna (kvalitetskraven) och nuvarande status baserat på data från VISS (www.viss.lst.se 2012-03-26).

2 Hamnarna och Miljökvalitetsnormer

2.1 Sättra och Norra Lovö

Den tillfälliga hamnen i Sättra och på Norra Lovö ligger inom vattenförekomsten Mälaren – Stockholm (SE657596-161702).

Nedan följer nuvarande status och miljökvalitetsnormerna för ekologisk och kemisk ytvattenstatus (exklusive kvicksilver).



Figur 1 Vattenförekomsten Mälaren-Stockholm (Från VISS). Placeringen av hamnen markerad (röd ring)

Ekologisk status

Nuvarande ekologisk status: God ekologisk status

”Bedömningen baseras på växtplankton och vattenkemi, allmänna förhållanden. Bedömningen avser den centrala delen av vattenförekomsten. Vattenförekomsten är heterogen med avseende på näringsämnen och delar av vattenförekomsten har sämre status. Det gäller de mer eller mindre isolerade delarna Ulvsundasjön, Klara sjö, Årstaviken. I den sammanvägda bedömningen har näringsförhållandena i de större bassängerna tillmätts störst betydelse.” (Motivering för God ekologisk status från VISS)

Status för **kvalitetsfaktorn växtplankton** har bedömts som god baserat på **kvalitetsfaktorn klorofyll a**. Status för vattenkemi (allmänna förhållandena) har bedömts som god baserat på **kvalitetsfaktorerna näringsämnen och försurning**, vilka har bedömts ha god respektive hög status.

”Bedömningen är justerad från Måttlig status till God status. Vattenförekomsten är att betrakta som heterogen ifråga om morfologi, vattenutbyte och status. Några mätstationer i denna vattenförekomst (status sämre än God) är att betrakta som icke-representativa för vattenförekomsten som helhet. De centrala delarna har God status. Trots det nya utfallet finns en påtaglig indikation på problem med fosforbelastning och risk för att god status inte uppnås år 2015. (Motivering för god status för näringsämnen från VISS)

Kvalitetskrav (Miljökvalitetsnormen): God ekologisk status år 2015

Kemisk status (exkl. kvicksilver)

Den kemiska statusen bedöms som icke-god p.g.a. för höga kvicksilverhalter, vilket är generellt fenomen för hela Sverige. Den kemiska statusen har därför bedömts exklusive kvicksilver. Den kemiska statusen bedöms utifrån, av EU prioriterade ämnen.

Nuvarande kemisk status: Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus

Orsak till sämre status: Miljökvalitetsnormen för TBT (tributyltenn) överskrids

Kvalitetskrav (Miljökvalitetsnormen): God kemisk ytvattenstatus år 2015

Undantag för TBT: God kemisk ytvattenstatus år 2021 avseende TBT

2.2 Malmviken

Den tillfälliga hamnen vid **Malmviken** ligger inom vattenförekomsten Mälaren-Görväln (SE659147-160765) Nedan följer nuvarande status och miljö kvalitetsnormerna för ekologisk och kemisk ytvattenstatus



Figur 2 Vattenförekomsten Mälaren-Görväln (Från VISS). Placeringen av hamnen markerad (röd ring)

Ekologisk status

Nuvarande ekologisk status: God ekologisk status

”Bedömningen baseras på kvalitetsfaktorerna bottenfauna, växtplankton och vattenkemi, allmänna förhållanden.” (Motivering för God ekologisk status från VISS)

Status för vattenkemi (allmänna förhållandena) har bedömts som god baserat på **kvalitetsfaktorerna näringsämnen och försurning**, vilka har bedömts ha god respektive hög status. Status för **kvalitetsfaktorerna växtplankton och bottenfauna** har bedömts ha god status.

Kvalitetskrav (Miljö kvalitetsnormen): God ekologisk status år 2015

Kemisk status (exkl. kvicksilver)

Den kemiska statusen bedöms som icke-god p.g.a. för höga kvicksilverhalter, vilket är generellt fenomen för hela Sverige. Den kemiska statusen har därför bedömts exklusive kvicksilver. Den kemiska statusen bedöms utifrån, av EU prioriterade ämnen.

Nuvarande kemisk status: God kemisk ytvattenstatus

Kvalitetskrav (Miljö kvalitetsnormen): God kemisk ytvattenstatus år 2015

3 Hamnverksamheten på norra Lovö, Malmviken och Sättra

3.1 Generellt

Hamnverksamhet inklusive fartygstrafik innebär generell risk för olyckor samt olje- och bränslespill, vilket även i mindre mängder kan medföra negativa konsekvenser för vattenvegetation, bottenlevande organismer och fisk. Risker för ett utsläpp av olje- och bränslespill bedöms dock som liten. Om ett utsläpp ändå skulle ske har det bedömts att miljö kvalitetsnormerna baserat på årsmedelvärden för polycykliska aromatiska kolväten inte överskrids.

Vid drift av hamnen kommer allt dagvatten från hamnarna efter behandling att ledas till reningsverk. Tidigare var det planerat att dagvatten (exklusive lakvatten från bergupplag) skulle infiltreras i mark vid Sättra och Norra Lovö och vid Malmviken ledas till en våtmark.

3.2 Byggnation

En effekt av aktiviteterna under anläggningsskedet är en ökad grumling av vattnet. Miljö kvalitetsnormen för uppslammade fasta substanser är 25 mg/l enligt förordningen SFS 2001:554 om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. Normen kommer inte överskridas utanför de skärmar som föreslås som skyddsåtgärd. I villkorsförslag 2.2.1 i hamnansökningarna åtar sig nämligen Trafikverket att grumling utanför skärm inte får överstiga en i kontrollprogrammet angiven relation i förhållande till värdet i en bestämd referenspunkt. Denna relation kommer att behöva sättas så att MKN inte riskerar att uppnås. Konsekvenserna för fisk och andra vattenlevande organismer bedöms som obetydliga.

Uppvirvling av sediment i samband med nedläggandet av sjöförlagd ledning vid norra Lovö bedöms vara av begränsad karaktär och ger inga negativa konsekvenser för vattenlevande organismer och inte heller för uppslammade fasta substanser över 25 mg/l enligt förordningen SFS 2001:554 om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten

Sedimenten i hamnområdet på norra Lovö har mycket låga koncentrationer av föroreningar vilka i stort motsvarar bakgrundskoncentrationer för stadsnära miljöer. Förorenings spridning i samband med grumling bedöms inte komma att medföra negativa miljökonsekvenser. Miljö kvalitetsnormerna för prioriterade ämnen enligt direktiv 2008/105/EG bedöms inte överskridas. Miljökonsekvenserna för vattenlevande organismer med avseende på förorenings spridning i samband med grumling bedömdes som försumbara.

3.3 Drift

Ökad fartygstrafik i områdena kan orsaka större vågerosion och turbulenta vattenströmmar från fartygens propellrar. Detta kan leda till en ökad erosion av strandlinjen samt uppgrumling av botten sediment. Verksamheten har dock bedömts till att inte ge upphov till en grumling som blir så omfattande att miljö kvalitetsnormen för suspenderad substans (25 mg/l) överskrids enligt fisk- och musseldirektivet SFS 2001:554. De negativa konsekvenserna för vattenlevande organismer med avseende på grumling bedöms bli små. Se bilaga 7 till MKB Malmviken, Fartygspåverkan. Spridning av stendamm från bergmassor minskas betydligt genom valet av täckt bandtransportör och genom att lastningen av fartyg/pråmar sker genom ett flexibelt rör som når ner i lastutrymmet. Inga tillfälliga bergupplag kommer att placeras inom hamnområdet och allt dagvatten från hamnområdet kommer att ledas till reningsverk. Belastningen av kväve (rester av sprängämnen i bergmassorna) till omgivande vattenmiljö har bedömts bli begränsad och konsekvenserna obetydliga med sådana åtgärder. Gränsvärdet för suspenderad substans (25 mg/l) enligt förordningen SFS 2001:554 bedöms inte överskridas.

3.4 Återställning

Som vid byggnation av hamnen kan arbeten under återställningen förorsaka grumling av vattnet. Genom att de planerade vattenarbetena är relativt små och förutsatt att skyddsåtgärder i form av skärmar används, bedöms konsekvenserna av grumlingen bli små.

I villkorsförslag 2.2.1 i hamnansökningarna åtar sig Trafikverket att grumling utanför skärm inte får överstiga en i kontrollprogrammet angiven relation i förhållande till värdet i en bestämd referenspunkt.

3.5 Tillägg för Sättra

3.5.1 BYGGNATION

Sedimenten i Sättras småbåtshamn är kraftigt förorenade med PAH och metaller. Sediment väster om småbåtshamnen, där den tillfälliga hamnen planeras att anläggas, visar också på förhöjda halter av PAH:er, metaller och PCB:er jämfört med opåverkade sediment. Haltnivåerna var dock lägre eller i paritet med vad som genomsnittligt hittas i sediment från östra delen av Mälaren. En uppgrumling av sediment medför en risk för föroreningsspridning från området. Det kommer inte att ske någon muddring. Konsekvenserna för fisk och andra vattenlevande organismer bedömdes dock som obetydliga om åtgärder vidtas. Riskerna för att miljö kvalitetsnormerna för prioriterade ämnen (2008/105/EG) kommer att överskridas utanför skärmarna bedömdes som mycket liten (vattenförekomst Mälaren-Stockholm).

3.5.2 DRIFT

Bottensedimenten i Sättras hamnområde är förorenade och en uppgrumling kan därmed leda till att föroreningar exponeras. Riskerna för att turbulenta vattenströmmar från fartygspropellrar kommer orsaka någon erosion av bottensediment är dock sannolikt små eftersom fartyg som lägger till vid kajerna ligger i vattenområde med ca 12 m djup. Riskerna för uppgrumling är något större för området vid RoRo -kajen som ligger på grundare vatten ca 9 m. Riskerna för att miljö kvalitetsnormerna överskrids, baserade på årsmedelvärden för prioriterade ämnen enligt direktiv 2008/105/EG, har bedömts som mycket liten. Den kemiska statusen för vattenförekomsten Mälaren-Stockholm har bedömts att inte förändras på grund av den föreslagna verksamheten.

4 Sammanfattning

Vid samtliga skeden av hamnverksamheten; byggnation av hamn, nedläggning av sjöförlagd ledning, drift av hamnverksamhet samt återställning av hamnområdet, är bedömningen att endast mycket små negativa konsekvenser bedöms uppstå för vattenkvaliteten vid hamnen eller i Mälaren i stort. Konsekvenserna av grumling från bottensediment för vattenlevande organismer (fisk, bottenfauna och växtplankton) bedöms som små. Bedömningen är att verksamheten inte kommer att hindra att miljö kvalitetsnormen för ekologisk status uppnås i vattenförekomsten Mälaren-Stockholm eller Mälaren-Görväln.

Vid ett eventuellt utsläpp av olje- och bränslespill utsläpp baserat på årsmedelvärden, som bedöms som liten, är bedömningen att miljö kvalitetsnormerna för polycykliska aromatiska kolväten inte överskrids. Miljö kvalitetsnormerna för prioriterade ämnen, med härkomst från uppgrumlande sediment, bedöms inte överskridas. Sammanfattningsvis är bedömningen att verksamheten inte kommer att hindra att miljö kvalitetsnormen för kemisk ytvattenstatus uppnås i vattenförekomsten Mälaren-Stockholm eller Mälaren-Görväln.

För driftskedet kommer inte något dagvatten att tillföras Mälaren, utan allt lakvatten från tillfälliga bergupplag och dagvatten från hamnområdet kommer att ledas på spillvattennätet. För att minska damning från bergmassor och arbetsytor kommer tillfälliga upplag av bergmassor att vattenbegjutas,

vägar att dammbekämpas, transportband att täckas och vid lastning av fartyg ska ett flexibelt rör användas. Med dessa åtgärder bedöms belastningen av kväve till omgivande vattenmiljö bli begränsad och konsekvenserna bedöms bli obetydliga.

Bilaga 5

Hantering av bergmassor

E4 Förbifart Stockholm

Projektgemensamt

**Tillståndsansökan mark- och miljödomstolen
Tillfällig hamn Sättra varv, Malmviken & norra
Lovö. Underlag för bemötande
Bergflöde till hamn**

BYGGHANDLING

Underlag för bemötande_krossning, spolning, mellanlagring av
berg-1.docx

Objektnamn	E4 Förbifart Stockholm
Entreprenadnummer	
Entreprenadnamn	Projektgemensamt
Beskrivning 1	Tillståndsansökan mark- och miljödomstolen
Beskrivning 2	Tillfällig hamn Sätra varv, Malmviken & norra
Beskrivning 3	Lövö. Underlag för bemötande
Beskrivning 4	Bergflöde till hamn
Information	
Diarienummer	
Konstruktionsnummer	
Objektnummer	8448590
Projekteringssteg	BYGGHANDLING
Statusbenämning	
Företag	
Författare/Konstruktör	Bengt Niklasson
Externnummer	



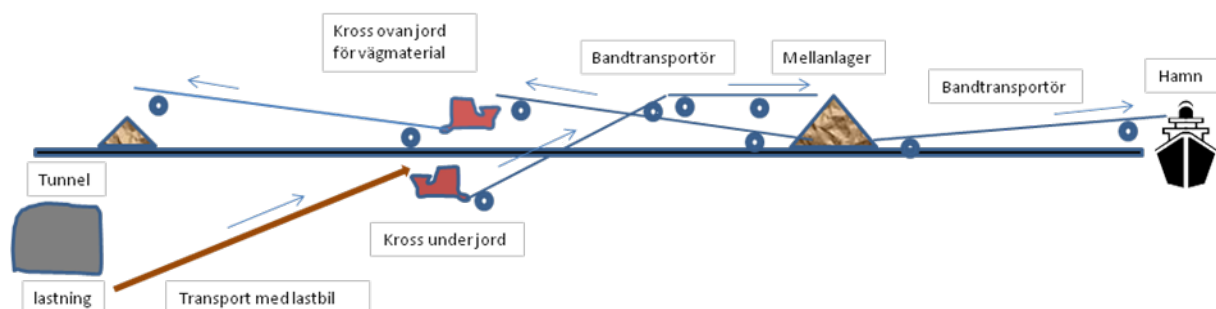
Innehåll

1	Beskrivning av planerad verksamhet.....	2
1.1	Generell beskrivning	2
1.2	Sätra varv	3
1.3	Malmviken	3
1.4	Norra Lovö	4
2	Trafikverkets synpunkt	5
2.1	Reviderad hantering och förtydligande av bergmassehantering intill tillfälliga hamnar	5
2.2	Reviderad hantering av processvatten och vatten från hamnplan.	5
2.3	Stendamm från sedimentering	5

1 Beskrivning av planerad verksamhet

1.1 Generell beskrivning

Bergflödet från tunnelfront till och med lastning i den tillfälliga hamnen genomgår i princip samma hantering på de tre tunnelentreprenaderna. Några skillnader finns varför redovisningen sker för respektive plats med början i söder. Principen framgår av figur 1.



Figur 1 visar en principskiss över bergflödet på tunnelarbetsplatserna med tillfälliga hamnar undantaget Sätra varv där krossning av vägmateriäl inte kommer att ske ovan jord.

1.2 Sättra varv

Hamnområdet ligger i direkt anslutning till etableringsområdet. På etableringsområdet ingår bl.a. bergupplag, väg, reningsanläggning för processvatten som ska ledas till spillvattennätet, kontor, verkstad, förråd, tvättplattor för bilar, förråd, cementsilo, avfallsstation och uppställning av fordon.

Från den sprängda salvan i tunneln lastas berget på lastbil och körs till en krossanläggning som placeras någonstans utefter arbetstunneln, dvs under jord. I samband med krossningen, som sker i ett steg spolas det krossade berget främst i syfte att binda damm. Se figur 1.

Från krossstationen lastas berget via en ficka på en eldriven bandtransportör som tar bergmassorna upp till a/direkt till fartyg eller på en pråm, b/till ett mellanlager i de fall inget fartyg eller pråm finns i hamnen. Lagret, ca 500 m² stort är till för att utjämna bergflödet till hamnen. Lastning i fartyg kan ske med en s.k. skeppslastare som fördelar ut bergmassorna i fartygets lastrum. I de fall skeppslastare inte används förhalas fartyget akter- och förut för att fördela lasten.

Hamnplanen med bergupplaget kommer att vara hårdgjord.

Om driftstörning uppstår på bandtransportören eller på krossanläggningen kommer bergmassorna tillfälligt att lagras nere i huvudtunnlarna eftersom upplagsplatsen inte medger några större volymer.

Om tillverkning av vägmateriel sker på arbetsplatsen kommer detta med största sannolikhet att sekundärkrossas nere i huvudtunnlarna eftersom etableringsområdet inte rymmer denna verksamhet. Liknande arbete har nyligen, februari 2012, utförts i Citybanans tunnlar. Fördelen med att tillverka krossprodukterna lokalt är minskade transportkostnader och minskade utsläpp från fordon och färja.

Dagvatten från hamnområdet pumpas tillbaks till vattenbehandlingsanläggningen vid arbetstunnelns etableringsområde.

Byggnadsmateriel kommer att skeppas in via ro-ro färja och vidare till etableringsområdet.

1.3 Malmviken

Hamnen i Malmviken ligger ca 1700 m från etableringsområdet vid Edeby. Hamnplanen omfattar en yta för personalbod, personbilsuppställning och vändplan för räddningstjänstens fordon i anslutning till kajen. Hamnplanen ska vara hårdgjord.

Den sprängda salvan i tunneln lastas på lastbil och körs till en krossanläggning som placeras någonstans utefter arbetstunneln, dvs under jord. Alternativt placeras krossanläggningen inbyggd, bullerdämpad och ventilerad i en byggnad på etableringsområdet ovan jord. I det senare fallet tippas berget från lastbilar ner i en nerbyggd och bullerdämpad ficka. Från fickan går en kort bandtransportör in till krossen. I samband med krossningen, som sker i ett steg spolas det krossade berget främst i syfte att binda damm.

Från krosskammare under jord alternativt krossbyggnaden ovan jord lastas berget på en eldriven bandtransportör som tar bergmassorna till ett mellanlager som syftar till att utjämna bergflödet ner till hamnen i Malmviken. Lastning i fartyg kan ske med en s.k. skeppslastare, placerad på hamnpiren, som fördelar ut bergmassorna i fartygets lastrum. I de fall skeppslastare inte används förhalas fartyget akter- och förut för att fördela lasten. Se figur 1.

Om driftstörning uppstår på bandtransportören ner till Malmviken fylls mellanlagret på under den tid det tar att reparera bandtransportören. Den mindre mängd bergmassor som behöver omhändertas vid ett bandbrott tas om hand direkt och körs tillbaks till arbetstunneletableringen. Om detta inte är möjligt att göra omedelbart läggs bergmassorna i containrar som senare transporteras tillbaks till etableringsområdet. Inget friliggande bergupplag kommer att finnas nere vid Malmvikens hamnområde.

Krossprodukter som behövs för vägbyggnad och betongtillverkning krossas på etableringsområdet. Krossningen sker kampanjvis och inte kontinuerligt. Plats för en betongstation planeras. Lokal produktion av vägmateriel och betong kan minska antalet transporter till arbetsplatsen med ca 20000 st.

Dagvatten från hamnområdet pumpas tillbaks till vattenbehandlingsanläggningen vid etableringen i Edeby.

1.4 Norra Lovö

Hamnen på norra Lovö ligger ca 200 m från etableringsområdet. Hamnplanen omfattar en yta för personalbod, personbilsuppställning och vändplan för räddningstjänstens fordon i anslutning till kajen.

Hamnplanen ska vara hårdgjord

Från den sprängda salvan lastas berget på lastbil och körs till en krossanläggning som placeras någonstans utefter arbetstunneln, dvs under jord. Alternativt placeras krossanläggningen inbyggd, bullerdämpad och ventilerad i en byggnad på etableringsområdet ovan jord. I det senare fallet tippas berget från lastbilar ner i en nerbyggd och bullerdämpad ficka. Från fickan går en kort bandtransportör in till krossen. I samband med krossningen, som sker i ett steg spolas det krossade berget främst i syfte att binda damm.

Från krosskammare under jord alternativt krossbyggnaden ovan jord lastas berget på en eldrivet bandtransportör som tar bergmassorna upp till ett mellanlager som syftar till att utjämna bergflödet ner till hamnen. Ilastning i fartyg kan ske med en s.k. skeppslastare, placerad på hamnpiren, som fördelar ut bergmassorna i fartygets lastrum. I de fall skeppslastare inte används förhalas fartyget akter- och förut för att fördela lasten. Se figur 1.

Om driftstörning uppstår på bandtransportören ner till hamnen fylls mellanlagret på under den tid det tar att reparera bandtransportören. Den mindre mängd bergmassor som behöver omhändertas vid ett bandbrott tas om hand direkt och körs tillbaks till arbetstunneletableringen. Inget friliggande bergupplag kommer att finnas nere vid hamnområdet.

Krossprodukter som behövs för vägbyggnad och betongtillverkning krossas på etableringsområdet. Krossningen sker kampanjvis och inte kontinuerligt. Plats för en mindre betongstation planeras. Lokal produktion av vägmateriel och sprutbetong för bergförstärkning minskar antalet transporter till arbetsplatsen med ca 10000 st som ska fraktas över med färja.

Dagvatten från hamnområdet pumpas tillbaks till vattenbehandlingsanläggningen vid arbetstunnelns etableringsområde.

2 Trafikverkets synpunkt

2.1 Reviderad hantering och förtydligande av bergmassehantering intill tillfälliga hamnar

Krossning av bergmassor kommer endast att ske under jord vid *Sättra varv*. Krossning av berg vid Edeby, 1700 m från hamnen och norra Lovö, 200 m från hamnen kan komma att utföras under jord alternativt ovan jord, då inbyggd och bullerskyddad för att klara bullerkrav.

I samband med krossningen spolas det krossade berget främst med syfte att binda damm. Vatten från denna behandling leds till efterbehandlingsanläggningen via avloppsledning till reningsverk.

2.2 Reviderad hantering av processvatten och vatten från hamnplan.

Trafikverket har kommit överens med Stockholm vatten att Himmerfjärdsverket och Bromma reningsverk kommer att ta emot processvatten från tunneldrivning. Stockholm vatten har också beredskap för detta.

Lakvatten från bergmassor och dagvatten från hamnplan kommer att hanteras tillsammans med länshållningsvatten från tunnelarbetena och kommer, efter behandling att skickas till reningsverk via ledning. Dvs. inget vatten från vare sig bergmassor eller hamnplaner kommer att ledas till recipient utan att ledas till reningsverk för omhändertagande. Frågor kopplat till dagvattendammar vid hamnarna är således inte längre aktuella. Även frågan om MKN för vatten med avseende på rening av dagvatten och kväveförorenat lakvatten är inte aktuell efter revideringen.

2.3 Stendamm från sedimentering

Provtagning kommer att ske av slammet i behandlingsanläggningarna. Detta kommer att avgöra på vilket sätt slammet kommer att hanteras. Hanteringen kommer att ske i samråd med tillsynsmyndigheten.

Bilaga 6

Bullerskydd för hamnar

E4 Förbifart Stockholm

Projektgemensamt

**Tillståndsprövning mark- och miljödomstolen
Tillfällig hamn Sättra, Malmviken, Norra Lovö
Underlag för bemötande
Bullerskyddsåtgärder hamnar**

BYGGHANDLING

0N100013BullerskyddsåtgärderHamnar

Objektname E4 Förbifart Stockholm
 Entreprenadnummer
 Entreprenadnamn Projektgemensamt
 Beskrivning 1 Tillståndsprövning mark- och miljödomstolen
 Beskrivning 2 Tillfällig hamn Sättra, Malmviken, Norra Lovö
 Beskrivning 3 Underlag för bemötande
 Beskrivning 4 Bullerskyddsåtgärder hamnar
 Information
 Diarienummer
 Konstruktionsnummer
 Objekt nummer 8448590
 Projekteringssteg BYGGHANDLING
 Statusbenämning
 Företag
 Författare/Konstruktör Anna Forslund
 Externnummer

Beskrivning Bullerskyddsåtgärder

Trafikverket har i tillståndsansökan gjort bullerberäkningar för hamnarna i Sättra, norra Lovö och Malmviken.

För norra Lovö har bullerberäkningarna uppdaterats i och med att arbetstunneln har ändrat läge. Här har även en karta tagits fram för att visa på den sammanlagda bullernivån med en bergkross placerad ovan jord på etableringsområdet som ligger i anslutning till hamnen. Bilaga 1 PM komplettering, norra Lovö, 3N14001. Beräkningen visar att inga bostäder får bullernivåer över naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller.

Hamnen i Malmviken ligger ca 1,5 km från etableringsområdet vid Edeby där bergkrossanläggningen placeras och vid Sättra kommer bergkrossanläggningen att placeras under jord. Detta medför att krossning inte ingår i bullerberäkningarna för dessa hamnar

Bullerskyddsåtgärder för hamnarna som kommer att beaktas i den fortsatta projekteringen redovisas i tabellen nedan.

Åtgärd för driftskede av hamnarna	Fördelar	Nackdelar	Kostnad	Tekniskt möjligt
Klä bulkfartygen för stenmassor invändigt för att minska bullret i samband med lastning.	Kan minska buller under den initiala fasen av lastning då ljudnivån är som högst. Cirka 1-5 dB	Krav måste ställas i upphandling vilket kan begränsa urvalet samt kräva ombyggnad och eller krångligare hantering. Dämpar endast ljud från när sten slår mot skrov.	Ger en mycket hög kostnad. Kostnad för gummimatta mellan 1000-4 000 kr/m ² . Stockmattor innebär lägre kostnad	Ja
Lastrummets botten är alltid täckt av ett lager sten.	Kan minska buller under den initiala fasen av lastning då ljudnivån är som högst. Cirka 1-5 dB	Krav måste ställas i upphandling vilket kan begränsa urvalet av fartyg samt kräva ombyggnad och/eller krångligare hantering.	Tar en del av lastkapaciteten, men det är ändå svårt att lasta helt rent.	Ja

		Dämpar endast ljud från när sten slår mot skrov.		
Ytan mellan Roro-kajens ramp och färjornas klaff bör bullerdämpas för att undvika slagljud. Vidare utredning krävs om det är klaffen mot rampen som låter eller om det är dämpmekaniken i rampen	Mindre buller för slagljud mellan lastbil och färja. Upp till 10 dB.	Krav måste ställas i upphandling vilket kan begränsa urvalet något eller kräva ombyggnad.	Kostnad 2-4000 kr/m ²	Ja
Damask vid lastning av transportband ner i lastfartyg, (kan jämföras med betongstrumpa)	Kan minska sten mot sten ljud. Cirka 1-5 dB.		Kostnad: 1000 kr/m (vid 900 mm brett transportband)	Ja
Monterbara bullerskydd på fartygen, vilka fälls upp vid lastning. Tex finns det akustikväggar med bakomliggande polyeterskum.	Minskar bullret marginellt. Cirka 1-5 dB.	Gäller att det finns rutiner där personalen fäller upp bullerskyddet vid varje lastning. Svårt att få en helt tät lösning, vilket påverkar möjlig dämpning. Vid stark vind kan det bli problem.	Uppskattningsvis 5000 kr/m ² .	Ja
Elanslutning fartyg	Åtgärden var inte med i ansökan, men är nu införd för hamnarna. Åtgärden påverkar därmed inte den sammanlagrade nivån där ljudnivåer från lastning av fartyg är dimensionerande.			Ja
Inga arbetsmaskiner i hamnen i Malmviken pga avståndet till etableringsområdet	Åtgärden är införd för Malmviken. (Buller från arbetsmaskiner är inte inräknat i			Ja

	bullerberäkning.)			
Täckt transportband	Iförd sedan tidigare i ansökan.			Ja
Inbyggd tippficka	Förslag i ansökan			Ja

Sammanfattningsvis är den största bullerkällan då bergmassorna tippas, både i tippfickor och då de tippas i fartyget.

Av ovan redovisade åtgärder behöver följande utredas vidare :

- Dämpa slagljud från vägfärja (ej aktuellt för Malmviken)
- Bullerdämpning där transportbandet gör riktningsändringar
- Monterbara bullerskydd på fartygen

Dessa bullerskyddsåtgärder beräknas ge en bullerdämpning av den sammantagna ekvivalenta bullernivån från hamnverksamheten på 1 – 5 dBA. För att kunna göra en mer tillförlitlig bedömning krävs ytterligare projektering av hamnens utformning. En sådan kommer att föreligga före huvudförhandlingen.

Trafikverket kommer att ha en hög ambitionsnivå vad gäller att minska bullret vid källan både med hänsyn till bostäder och för det rörliga friluftslivet. Krav på bullerskyddsåtgärder vid upphandling av entreprenörer kommer att ställas för att få de mest effektiva åtgärderna utifrån hur produktionen planeras att bedrivas av entreprenören.

Bilaga 7

Masshanteringsplan

E4 Förbifart Stockholm

FS1

Konsortiet Förbifart Stockholm

Bilaga 3 till Beskrivning

Beaktande av tillåtlighetsvillkor

Appendix 1 PM Masshanteringsplan

ARBETSPLAN

UTSTÄLLELSEHANDLING

2011-05-05

0P140033.doc

Granskare	Godkänd av	Ort	Datum
Lars Åkerblad, LST	Bengt Niklasson	Stockholm	2011-05-05

Objektnamn	E4 Förbifart Stockholm
Entreprenadnummer	FS1
Entreprenadnamn	Konsortiet Förbifart Stockholm
Beskrivning 1	Bilaga 3 till Beskrivning
Beskrivning 2	Beaktande av tillåtlighetsvillkor
Beskrivning 3	Appendix 1 PM Masshanteringsplan
Beskrivning 4	
Information	
Diarienummer	
Konstruktionsnummer	
Objektnummer	8448590
Projekteringssteg	ARBETSPLAN
Statusbenämning	UTSTÄLLELSEHANDLING
Företag	KONSORTIET FÖRBIFART STOCKHOLM
Författare/Konstruktör	Bengt Niklasson
Externnummer	2109002000



Innehåll

1	Inledning	3
2	Förutsättningar	3
2.1	Regeringens villkor	3
2.2	Östra Mälarens vattenskyddsområde.....	4
2.3	Byggmetoder	4
3	Producerade massor	4
3.1	Massornas geografiska fördelning.....	5
3.2	Underjordsberg.....	5
3.3	Ovanjordsmassor.....	6
3.4	Massor från Kungens kurva/Skärholmen	7
3.5	Massor från Sättra varv	7
3.6	Massor från Edeby, Lovö,	7
3.7	Massor från norra Lovö, Sofiero	7
3.8	Massor från Vinsta/Lunda/Hjulsta.....	8
3.9	Massor från Akalla/Häggvik.....	8
4	Transport av massor	8
4.1	Masstransporter med lastbil	8
4.2	Bergtransporter med fartyg	9
4.2.1	Fartyg för tunnelberg	10
4.2.2	Bergflödet från tunnelfront till hamn.....	11
5	Mottagning av massor	12
5.1	Mottagningsalternativ	12
5.1.1	Mottagningshamnar	13
5.2	Mottagningsplatser.....	17
5.2.1	Norra länet	17
5.2.2	Södra länet	18
6	Materialtransporter	19
6.1	Färjetransporter för arbetsmaskiner och byggmaterial	20
7	Bilaga	21
8	Referenser	21

1 Inledning

Förbifart Stockholm utgörs av en sexfältig motorväg som ska binda samman regionens norra och södra delar och skapa en gemensam arbets- och bostadsmarknad. Den nya leden som går från Kungens kurva till Häggvik är knappt 22 km. Huvuddelen är förlagd i tunnel: en huvudtunnel från Kungens kurva till Hjulsta på nästan 16,5 km och en kortare tunnel under Järvakilen på nära 1,8 km.

Projektet Förbifart Stockholm inleds söder om *trafikplats Lindvreten*. Förbifart Stockholm som blir ny E4 passerar under trafikplats Lindvreten och får en fullständig anslutning i en ”*Ny trafikplats vid Kungens kurva*” som får sin placering över E4 i höjd med Heron City. Från trafikplatsen sänker sig E4 för att i höjd med Ikea kunna gå i tunnel. Tunneln går under Sätmaskogen och Kungshatt till Lovö. På Lovö anläggs en *trafikplats Lovö* som ansluter till Ekerövägen via två cirkulationsplatser, vid Tillflykten och Edeby. Tunneln passerar därefter under Lambarundet och Grimstaskogen för att vid *trafikplats Vinsta* ansluta till Bergslagsvägen. Norr om Lunda går leden på bro över järnvägen, Spångaån och *trafikplats Hjulsta* som ansluter till E18.

Från Hjulsta sänker sig Förbifart Stockholm för att i höjd med Hästa klack åter övergå i tunnel som passerar under Järvafältet och Igelbäcken för att komma upp i dagen vid *trafikplats Akalla* där den ansluter till Hanstavägen. Slutligen går leden utmed Hanstareservatet fram till *trafikplats Häggvik* där den ansluter till nuvarande E4.

I denna masshanteringsplan är syftet att redovisa planeringen för hantering- och styrning av jord- och bergmassorna från projektets olika geografiska delar. Planen tar upp hur massorna produceras, hur de transporteras samt hur de tas emot. Vidare redovisas de materialtransporter som ska förse byggarbetsplatserna med byggmaterial. Omfattningen samt detaljeringsgraden av denna plan återspeglar den fas som projektet för närvarande befinner sig i, nämligen i slutet av systemhandlingsskedet. Detta innebär att planen kommer att redovisa att det finns resurser för att hantera och ta emot de massor som produceras – inte i detalj redovisa hur eller vart de ska transporteras. Den fördelning av transporter över tid som redovisas tar endast upp massorna från de stora schakterna och baseras på den produktionstidplan som finns idag. Transporter av massor sker givetvis under hela byggtiden.

Masshanteringsplanen är framtagen i samråd med Länsstyrelsen i Stockholm.

2 Förutsättningar

2.1 Regeringens villkor

Regeringens tillåtlighet är för arbeten på Lovö och i viss mån även Sättra varv villkorad med att bergtransporterna ska ske med fartyg. I regeringens tillåtlighet, beslut 22 från 2009-09-03 finns under villkor 4 vissa förutsättningar som påverkar utformningen av hanteringen av bergmassorna i 3 tunnelentreprenader samt materialtransporterna till 2 av tunnelentreprenaderna. I villkor 4 sägs att transporter av bergmassor och byggmateriel skall ”så långt som möjligt ske med båt”, samt att tunga transporter på väg 261 förbi Världsarvet Drottningholms ”så långt möjligt kan undvikas”.

Masshanteringsplanen utgår från att bergmaterialet kommer att stanna inom Stockholmregionen enligt direktiv från ”Länsstyrelsens riktlinjer för hushållning med grus- och bergtillgångar i Stockholms län” som finns redovisad i länsstyrelsens rapport ”Masshantering i Stockholms Län” 200:11.

Krossning av bergmassorna är planerad att ske under jord eller i direkt anslutning till arbetstunnlarna och därefter transporteras med bandtransportör ner till en hamn för utskeppning av berget. Från hamnen skeppas massorna till mottagningshamn för antingen omlastning till lastbil eller för

sluthantering. Detta kommer att ske på 3 av de 8 arbetsplatserna där bergtunnelarbeten utförs. Arbetena att utföras med konventionella metoder både vad gäller ovan- som underjordsarbeten.

2.2 Östra Mälarens vattenskyddsområde

Förbifart Stockholm kommer till stor del att anläggas inom Östra Mälarens vattenskyddsområde. Skyddsområdet inrättades av Länsstyrelsen den 25 november 2008 för att säkerställa en långsiktigt god råvattenkvalitet för vattenverken vid Görväln, Lovö och Norsborg. Dessa verk försörjer tillsammans 90% av länets invånare med dricksvatten. Till skyddsområdet hör skyddsföreskrifter som syftar till att reglera eller förhindra verksamheter eller åtgärder som kan påverka vattenkvaliteten negativt. Vid anläggningsarbeten i samband med projekt Förbifart Stockholm ska dessa föreskrifter beaktas för att minimera risken för vattenföroreningar. Exempelvis ställs särskilda krav på reningssystem vid hantering av dag- och dränvatten från tunnlar, ramper, vägar samt tillfälliga hamnanläggningar. Utsprängt tunnelberg från Sättra och Lovö bör i samband med krossningen spolas för att minska kvävehalterna i massorna, särskilt sådana massor som ska hanteras och mellanlagras inom skyddsområdet.

2.3 Byggmetoder

De byggmetoder som föreslås bygger på kända tekniker och får anses som helt igenom konventionellt byggande. Den tekniska utveckling som kommer att ske inom de kommande åren innan projektet startat upp anses inte påverka metodvalet. Däremot förväntas produktiviteten öka inom vissa enhetsoperationer. Likaså kan det förväntas att det under pågående byggtid utvecklas en effektivisering av byggmetoderna för bergtunneldrivning och betongtunnelbyggande. Drivningen av de ca 17 km långa parallella bergtunnlarna bör kunna leda till ett närmande till det som brukar kallas ”industriellt byggande”.

Metodiken vid ovanjordsarbetena, spont, schakt och betongtunnelarbeten kommer för många av trafikplatserna styras av hur effektivt omledningen av befintlig trafik kan göras. Byggtiderna styrs här av hur många gånger trafiken måste läggas om och hur många skedesindelningar som måste göras för en viss arbetsplats.

Bergarbeten utförs i huvudsak med borrhning/sprängning. Undantaget är drivningen av schakten för ventilation av eldriftsutrymmen samt till- och frånluftsschakten som ingår i luftutbytesstationerna. Dessa schakt kommer sannolikt att raiseborras – schaktet borras mekaniskt till avsedd diameter. I en arbetscykel för sprängd tunnel ingår vanligtvis enhetsoperationerna: borrhning för förinjektering, förinjektering, borrhning för salva, laddning och koppling av sprängkapslar, sprängning och utvärdring av spränggaser, lastning, bergrensning med renslastning samt förstärkning med ingjutna bultar och sprutbetong.

3 Producerade massor

Två parallella huvudtunnlar med en grundarea om 125 m² drivs från 8 arbetsplatser utefter sträckan, totalt drygt 17 km. Till detta kommer dryga 14 km ramptunnlar med en area om ca 75 – 100 m². Dessa ansluter huvudtunnlarna till 3 av de 6 trafikplatserna, Skärholmen, Lovö samt Vinsta. Övrigt underjordsberg kommer från tvärtunnlar, luftutbytesstationer, arbetstunnlar mm.

Vid trafikplatserna kommer jord- och bergschakt att utföras för cirkulationsplatser, för betongtunnlar, för breddning och omläggning av befintliga vägar, för landskapsmodulering mm. Stora ovanjordsschakter kommer att utföras vid trafikplatserna Kungens kurva, Hjulsta, Akalla och Häggvik.

Totalt kommer hela projektet att schakta ca 9,2 Mm³ jord och bergmassor fördelat enligt tabell 3.1. Bergvolymen från den teoretiskt sprängda sektionen är totalt ca 8 fasta Mm³ eller ca 21 Mton och jordmassorna ca 1,3 Mm³. Volymerna kan komma att ändras beroende av den fortsatta projekteringen.

Tabell 3.1 visar totala schaktvolymer. Densiteten på berget är satt till 2600kg/ m³

		Volym Mm ³	Mton
Ovan jord	Berg	1.5	3.9
	Jord	1.3	2.0
Under jord	Berg	6.4	16.6

Jord- och bergmassor från ovanjordsschakterna kommer att bortforslas med lastbil. Berg från bergtunnelarbetena kommer att fraktas bort med fartyg eller lastbil. Se tabell 3.2.

3.1 Massornas geografiska fördelning

Om jord- och bergmassorna fördelas områdesvis ges volymerna som presenteras i tabell 3.2.

Tabell 3.2 visar totala schaktmassor fördelade på geografiska områden.

Område	Massor	Volym Mm ³	Mton	Transport
Skärholmen/Sätra	Jord	0.29	0.4	Lastbil
	Berg	1.21	3.14	Lastbil
		0.66	1.72	Fartyg
Lovö	Jord	0.1	0.15	Lastbil
	Berg	2.34	6.1	Fartyg
Vinsta/Hjulsta	Jord	0.32	0.48	Lastbil
	Berg	2.86	7.44	Lastbil
Hjulsta/Häggvik	Jord	0.62	0.93	Lastbil
	Berg	0.84	2.18	Lastbil

För att ge en uppfattning om storleksordningen på producerade bergmassor i projektet kan man jämföra med vad som idag hanteras inom Stockholmsområdet. Konsumtionen är ca 11-14 Mton ballastprodukter per år grus och berg inräknat. Fördelningen var enligt Länsstyrelsen år 2008 23 % naturgrus, 38% bergkross från täkter samt 39% entreprenadberg från anläggningsprojekt. Antalet större pågående bygg- och anläggningsprojekt påverkar givetvis årsbehovet.

En genomsnittlig siffra på bergproduktionen från Förbifart Stockholm per år hamnar på 4-5 Mton men kommer att under år 2 och 3 uppgå till 6-8 Mton vilket utgör hälften av behovet i Stockholmsregionen.

3.2 Underjordsberg

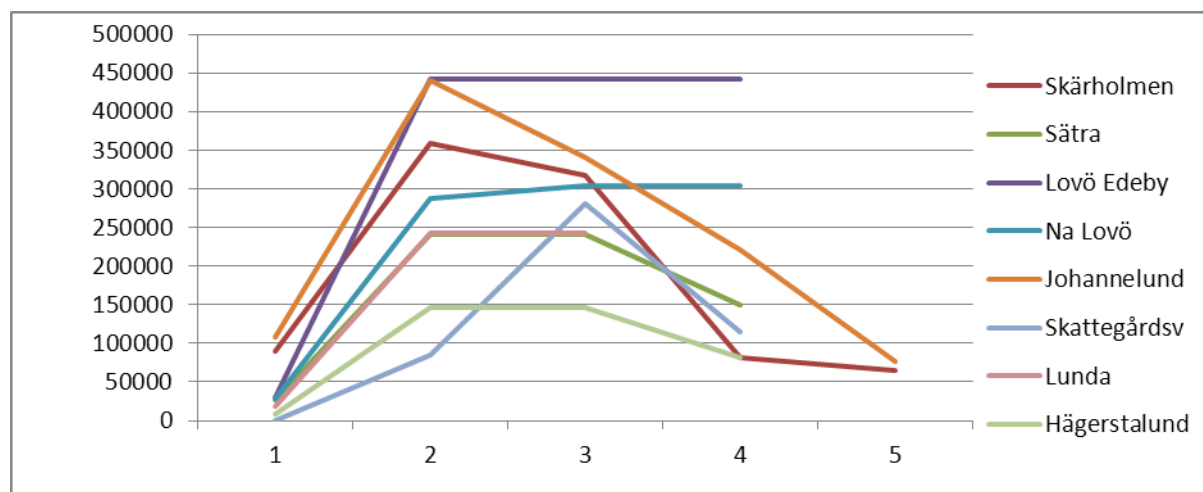
Totala volymen tunnelberg är ca 6.4 Mm³ eller ca 17 Mton fördelade på totalt ca 5 års bergdrift.

Årsvolymer varierar beroende på arbetsplats. Tabell 3.3 visar årsmedelfördelningen av tunnelberget per arbetsplats i tabellform. Uppgifterna i tabellen är ungefärliga. Figur 3.4 visar årsmedelfördelningen per arbetsplats grafiskt. Om en noggrannare studie skulle göras som baseras på veckoproduktioner skulle årsfördelningen se något annorlunda ut. För exempelvis Lovö Edeby kan produktionen år 2 kunna uppgå till hela 700000 m³ förutsatt att luftutbytesstationen och nya Lindötunneln drivs då. Vidare styrs veckokapaciteten av inläckagekrav, transportkapacitet och tillgång till arbetstid som varierar från område till område.

Tabell 3.3 redovisar årsmedelfördelningen av tunnelberg för respektive arbetsplats.

fasta m ³					
Arbetsplats	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
Skärholmen	90626	358428	317328	82200	65212
Sätra	26064	240240	240240	149800	
Lövö Edeby	30480	442657	442657	442657	
Na Lovö	28800	288118	303408	303408	
Johannelund	107909	440709	340000	221000	76500
Skattegårds	0	84175	280660	114000	
Lunda	18240	243000	243000		
Hägerstalund	8160	146000	146000	81760	
Totalt	310279	2243327	2313293	1394825	141712
				Summa	6403436

Tabell 3.4 redovisar årsfördelningen av tunnelberg för respektive arbetsplats grafiskt.



Av tabell 3.3 och 3.4 framgår det att år 2, 3 och 4 kommer att vara de år då de stora bergvolymerna tas ut. Under år 1 schaktas förskärningarna fram och arbetstunnlarna drivs ner till huvudtunnlarna. År 5 avtar bergproduktionen och efterarbeten för bergdriften tillsammans med betong- och inklädnadsarbetena intensifieras.

3.3 Ovanjordsmassor

De stora ovanjordsschakterna är planerade enligt tabell 3.5. Av tabellen framgår att schakterna från Hjulsta och upp till Häggvik är planerade under år 1 och 2. För Vinsta trafikplats behöver de relativt små schakterna inte utföras förrän senare i projektet under år 3 och 4. Lovöns schaktarbeten behöver inte startas upp i tidigt skede utan kan invänta underjordsschakten och tidsmässigt ligga i andra delen av projektiden. Förutsättningen för den stora betongtunnelschakten i Kungens kurva/Skärholmen är att den nya trafikplatsen norr om Lindvreten färdigställs. Via denna nås schaktområdet mellan nuvarande E:4ans norr- och södergående vägbenor. Detta innebär att schaktningsarbetena utförs år 3 till 4. Arbetet med de två rampanslutningarna in mot Stockholm kan påbörjas tidigare.

Tabell 3.5 redovisar årsfördelningen av ovanjordsschakter för respektive arbetsområde.

fasta m ³		Ovanjordsschakter					
Arbetsplats		År 1	År 2	År 3	År 4	Berg	Jord
Kungens kurva	berg		60000	185 000	50000	295000	
	jord		100000	183000	10000		293000
Lovö Edeby	berg			32000	32000	64000	
	jord			41000	41000		82000
Vinsta - Hjulsta	berg	100000	150000	300000	143000	693000	
	jord	100000	100000	122000			322000
Hjulsta - Häggvik	berg	250000	231000			481000	
	jord	200000	200000	220000			620000
					Summa	1533000	1317000

3.4 Massor från Kungens kurva/Skärholmen

Arbetsplatsen omfattar tunnelarbeten och arbeten med trafikplatser. Totala volymen berg- och jordschakt i området Kungens kurva/Skärholmen är ca 1.5 Mm³ eller ca 3.6 Mton. Bergmassorna utgör ca 75% av volymen. Massorna transporteras med 25 – 30 tons lastbilar till mottagningsplatser söder om Stockholm. Vägnet som kan används är E:4an, väg 258 - Glömstavägen, väg, 266 - Huddingevägen, väg 258 - Södertörnsleden och väg 73 - Nynäsvägen. Tillverkning av vägmateriäl och eventuellt även betong kan ske på befintlig mottagningsplats vid Lindvretens trafikplats. Masstransporterna pågår i ca 5 år.

3.5 Massor från Sätra varv

Arbetsplatsen omfattar endast tunnelarbeten. Från arbetstunneln vid Sätra varv kommer i huvudsak bergmassor att transporteras, ca 0.66 Mm³ eller 1.7 Mton. En mindre mängd lera från förskärningen på nuvarande hamnplan schaktas upp. Bergmassorna transporteras huvudsakligen med fartyg till mottagningshamn. En begränsad mängd bergmassor kan komma att transporteras med lastbil från området i samband med byggandet av arbetstunneln. Masstransporterna pågår i ca 4 år.

3.6 Massor från Edeby, Lovö,

Arbetsplatsen omfattar tunnelarbeten och arbeten med trafikplatser. Från arbetsplatserna vid Tillflykten och Edeby, Lovö kommer i huvudsak bergmassor om ca 1.36 Mm³ eller 3.54 Mton. En mindre volym jordmassor från förskärningarna vid trafikplatserna och för terrängmodelleringen utgör ca 0.1 Mm³. Jordmassorna tas om hand på plats, lagras alternativt avyttras inom Ekerö kommun. Bergmassorna transporteras huvudsakligen via en bandtransportör från tillfällig hamn i Malmviken och vidare med fartyg till mottagningshamn. Massorna från arbetstunneln används för att bygga vägen ner till Malmviken och för att iordningställa etableringsområdet. En begränsad mängd bergmassor kan komma att transporteras med lastbil från området. Alternativt kan dessa massor lagras invid arbetstunnelmynningen eller avyttras inom Ekerö kommun. Utrymme för tillverkning av vägmateriäl finns i anslutning till tunneletableringen. Masstransporterna pågår i ca 4 år. Vid eventuella transporter används väg 261 – Ekerövägen.

3.7 Massor från norra Lovö, Sofiero

Arbetsplatsen omfattar i huvudsak berg- och tunnelarbeten. Byggandet av en luftutbytesstation innebär en mindre volym ovanjordsschakt med betongarbeten. Från arbetstunneln vid Sofiero, Lovö kommer i huvudsak bergmassor att produceras, ca 0.92 Mm³ eller 2.39 Mton. Bergmassorna

transporteras via en bandtransportör från tillfällig hamn på norra Lovö och vidare med fartyg till mottagningshamn. Massorna från arbetstunneln används för att bygga vägen ner till hamnen och för att iordningställa etableringsområdet. Utrymme för tillfällig lagring av bergmassor finns i anslutning till tunneletableringen. Utrymme för tillverkning av vägmateriäl finns i anslutning till tunneletableringen. Masstransporterna pågår i ca 4 år.

3.8 Massor från Vinsta/Lunda/Hjulsta

I Vinsta/Lunda-området bedrivs tunnelarbetena från 3 olika arbetsplatser, Johannelund, Skattegårdsvägen samt arbetstunneln i Lundaområdet. Två trafikplatser byggs i området, Johannelund och Skattegårdsvägen. Totala volymen tunnel- och ovanjordsberg som transporteras ut på Bergslagsvägen är 2.86 Mm³ eller 7.44 Mton. Volymen jordmassor som hanteras i området är ca 0.32 Mm³ eller 0.48 Mton. Transporterna pågår under ca 4 år.

3.9 Massor från Akalla/Häggvik

Inom området byggs 2 trafikplatser, Akalla och Häggvik. Bergmassor kommer även att produceras genom byggandet av Akallatunneln. Akallatunneln passerar under Järvafältet och kommer ungefärligen att få samma sträckning som Akallalänken har idag. Totalt ska 0.84 Mm³ eller 2.18 Mton berg transporteras. Av detta kommer ca 0.38 Mm³ eller 0.99 Mton från tunneln. Volymen jordmassor är ca 0.62 Mm³ eller 0.93 Mton. Vid Akalla trafikplats förekommer våta massor i form av lera. Inom området kommer det att finnas utrymme för krossning och upplag av krossat materiäl för vägbyggnad. Transporterna kommer att ske på E4:an, E18 samt väg 265 – Norrortsleden. Transporterna pågår under ca 4 år.

4 Transport av massor

4.1 Masstransporter med lastbil

Som visas i tabell 3.2 så kommer transport av bergmateriäl från sprängd salva göras med lastbil i Kungens kurva/Skärholmen, Vinsta, Lunda, Hjulsta, Hästa Akalla och Häggvik.

Från Kungens kurva/Skärholmen körs bergmassorna via E4:an till krossanläggningar söder om Stockholm. En befintlig mottagningsanläggning vid Lindvretens trafikplats kommer att användas. Då denna anläggning inte klarar hela bergvolymen används andra anläggningar söder om Stockholm, se redovisade mottagningsplatser i kapitel 5. Allt materiäl för vägunderbyggnad för Skärholmen och Sättra krossas i anläggningen vid Lindvretens trafikplats. Platsvalet innebär korta transporter, ca 3 – 4 km i ett område med normalt tät trafik. De fordon som används lastar 25 – 35 ton. Se figur 4.1. Antalet masstransporter uppskattas i dag till ca 150000 st från Kungens kurva/Skärholmen.



Figur 4.1 visar 4-axlad lastbil (Tridem) + kärria, lastar ca 31 ton

Från arbetsplatserna Johannelund, Skattegårdsvägen och Lunda körs bergmassorna via Bergslagsvägen ut på E18 eller E4:an till möjliga befintliga mottagningsplatser norr och väster om Stockholm. Antalet transporter uppskattas till ca 90000 st. Om möjligt och om plats ges används bergmassorna från ovanjordsschakten mellan trafikplatserna Akalla och Häggvik för vägunderbyggnad. Dessa krossas då på plats i samband med bergschakten. Se figur 4.2.



Figur 4.2 visar exempel på krossning direkt på arbetsplats.(Foto, Bengt Niklasson).

En fördel är om dessa massor kan lagras på plats för att sedan köras tillbaks till tunnlarna då vägkroppen ska byggas upp. Transportavståndet är då ca 5 – 8 km. Övriga mottagningsplatser redovisas i kapitel 5.

Från arbetsplatserna Hjulsta till Häggvik antas ett transportbehov av ca 130000 transporter. Denna volym kan minskas då jordmassor för terrängmodulering kan mellanlagras på plats samt att bergmassor kan krossas i området för användning av vägbyggnadsmaterial. Mottagningsplatser finns redovisade i kapitel 6.

4.2 Bergtransporter med fartyg

Som nämns i kapitel 3.1, så kommer bergmassorna från arbetstunnlarna i Sättra varv, Lovö Edeby samt Na Lovö i huvudsak att fraktas från arbetsplatserna med fartyg. Se figur 4.3 som visar exempel på lastning av fartyg i Norge.



AS)

Figur 4.3 visar lastning av berg i Norge.(Foto, Norstone

För Sättra varv och Na Lovö gäller även att byggmaterial fraktas till arbetsplatserna med lastbil transporterad av färja. För Sättra varv är huvudskälet till sjötransport att arbetsplatsen ligger inom ett naturreservat med begränsningar i vägförbindelsen. För Lovö är sjötransport villkorad i regeringens tillåtlighet i syfte att minska lastbilstransporterna förbi världsarvet kring Drottningholms slott. Dessutom är vägförbindelsen upp till Na Lovö begränsad för tung trafik. Figur 4.4 visar de tre planerade hamnlägena.



Figur 4.4 visar de tre planerade hamnlägena. (© Stockholms stadsbyggnadskontor)

4.2.1 Fartyg för tunnelberg

Som exempel på fartyg för transport av tunnelberg kan nämnas m/s Falksund, m/s Falknes och m/s Jehander 1. Dimensioner och lastkapacitet för dessa fartyg redovisas i tabell 4.1.

Tabell 4.1 Exempel på dimensioner och lastkapaciteter hos fartyg för transport av sten

	Tot längd (m)	Bredd (m)	Djupgående max (m)	Lastkapacitet (t)
M/s Falksund	74	10,5	3,7	1 300
M/s Falknes	74	11,5	4,4	2 000
M/s Jehander 1	75	8,1	3,5	1 500

Det är också tänkbart att transportera tunnelberg med pråmar som drivs av tryckbogserare (push-barge system). En däckspråm skulle exempelvis kunna ha längden 80 m och bredden 15 m. I hamnen skulle bogserbåten lämna en tom pråm och hämta en lastad pråm.

Det slutgiltiga valet av transportfartyg sker vid upphandling och är beroende av vilka fartyg som finns tillgängliga samt vilka förhållanden och villkor som gäller för mottagningshamnen och segelleden mellan hamnarna.

4.2.2 Bergflödet från tunnelfront till hamn

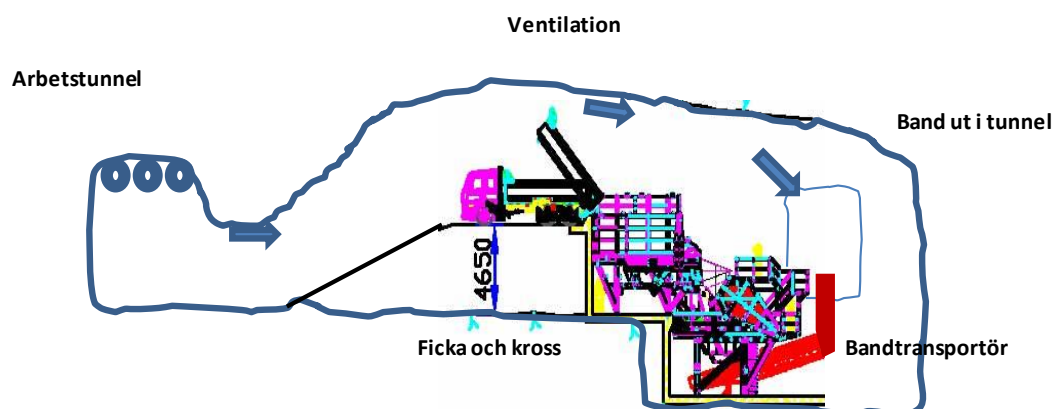
Efter det att en salva sprängts ventileras tunneln. Innan lastning påbörjas vattenbegjuts normalt berghögen med vatten för att binda dammet och skapa en bra arbetsmiljö för lastoperatören. Bergmassorna lastas på en lastbil eller dumper som kör massorna till en krosstation där berget krossas ner till en största kantstorlek av ca 200 mm. Krosstationen är förlagd under jord eller inbyggd i bullerdämpad byggnad i anslutning till tunneletableringen. I denna beskrivning ligger krossutrustningen i ett mindre bergrum i nära anslutning till arbetstunnelns mynning.

I samband med krossningen spolas berget för att minska damm och kväverester. I en separat krosskammare kan spolvatten och sediment lätt tas om hand. Ett avspolat bergmaterial är gynnsammare att lägga på upplag än ett som inte är spolat. Detta är speciellt viktigt då upplaget ligger inom Östra Mälarens vattenskyddsområde.

Grovsedimentationen sker direkt i krosskammaren. En andra sedimentation sker i den ordinarie sedimentationsanläggningen där även oljeavskiljning sker.

Lastbilen eller dumpern tippar berget i en lastficka och berget matas ner i krossen. Se figur 4.5. Efter krossning lastas berget på en bandtransportör som via en bandomlastare transporterar berget vidare ner till hamnen för lastning på fartyg. Det ska även finnas möjlighet att vid bandomlastaren omdirigera det krossade berget till ett mellanlager invid etableringen för arbetstunneln. Storleken på detta mellanlager bestäms av tillgången till uppläggningsytor.

Mellanlager behövs av flera skäl. Ett är att ha möjlighet att buffertlagra berg mellan två fartygstransporter. Att synkronisera lasttiderna i tunneln med fartygens anlop innebär en onödig nedsättning av drivningskapaciteten. Ett annat skäl till att mellanlagra berg är för att ha möjlighet att krossa bergmassorna i ett andra steg för tillverkning av material till



Figur 4.5 visar en schematisk bild av en underjordisk krosskammare. Från arbetstunneln backar bergbilarna fram till en bergficka. Från krossen går det krossade materialet på en bandtransportör via en kort tunnel ut i dagen.

väggkroppen. Detta andra krossteg kan exempelvis ske i kampanjer med en mobil anläggning som flyttas mellan arbetsplatserna.

Från etableringsområdet transporteras bergmassorna till hamnen med bandtransportör. Se figur 4.6. Bandtransportören är uppdelad i flera sektioner och omlastning sker då transportören eventuellt behöver byta riktning. Transportören är täckt för att förhindra damning och för att förhindra åtkomst till rörliga delar.



Figur 4.6 visar exempel på transportband för krossat berg vid Nybro Grus anläggning i Flivik. (Foto, Kjell Windelhed.)

Vid hamnen lastas berget om till en skeppslastare som tar lasten den sista biten ut på kaj och ner i fartyg. Då berget lämnar bandet släpps den ner i fartygets lastrum via en damnings- och bullerdämpande strut.

5 Mottagning av massor

5.1 Mottagningsalternativ

Följande alternativ för mottagning av massor är möjliga.

1. Massorna transporteras direkt från arbetsplatsen till mottagningsplats med lastbil.
2. Massorna transporteras direkt från arbetsplatsen med fartyg till mottagningshamn.
3. Massorna transporteras med fartyg till mottagningshamn där massorna omlastas till lastbil för vidare transport till mottagningsplats.

För samtliga arbetsplatser utom Sättra varv, Lovö trafikplats samt norra Lovö gäller alternativ 1. För arbetsplatserna där bergmassorna skeppas ut med fartyg kan alternativen 2 och 3 användas.

5.1.1 Mottagningshamnar

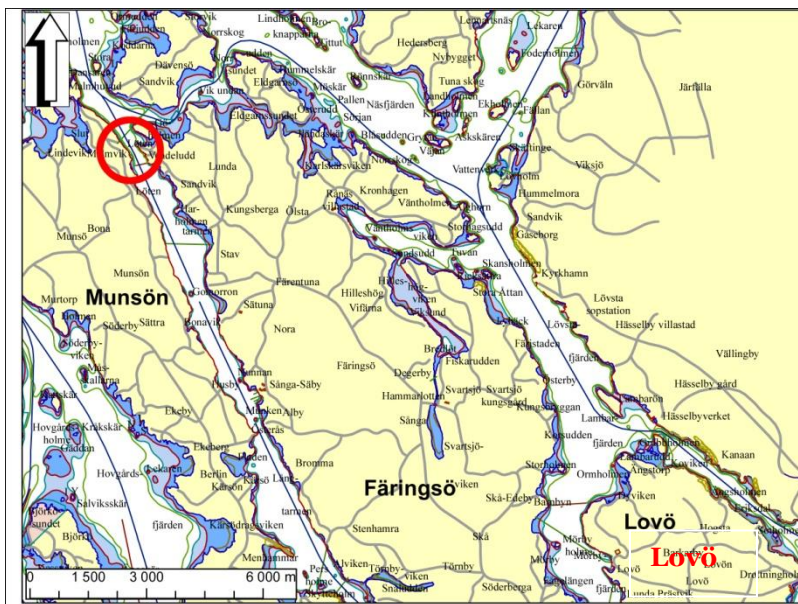
Vid en översiktlig inventering i Östra Mälaren kan konstateras att det finns 2 befintliga anläggningar med lagringsmöjligheter, 2 – 3 befintliga hamnar utan lagringsmöjlighet samt ungefär lika många tänkbara platser där en tillfällig hamn för omlastning kan förläggas.

De två platser som idag finns med hamnanläggningar samt hantering av bergmassor är Lötén på norra Munsö samt Underås vid Enhörna. Hamnarna har idag inte tillstånd att ta emot fartyg större än 1350 ton bruttovikt. Idag har dessa två platser endast tillstånd för utlastning av sand och stenprodukter. På figur visas 5.1 visas Lötén och på figur 5.2 visas Underås.

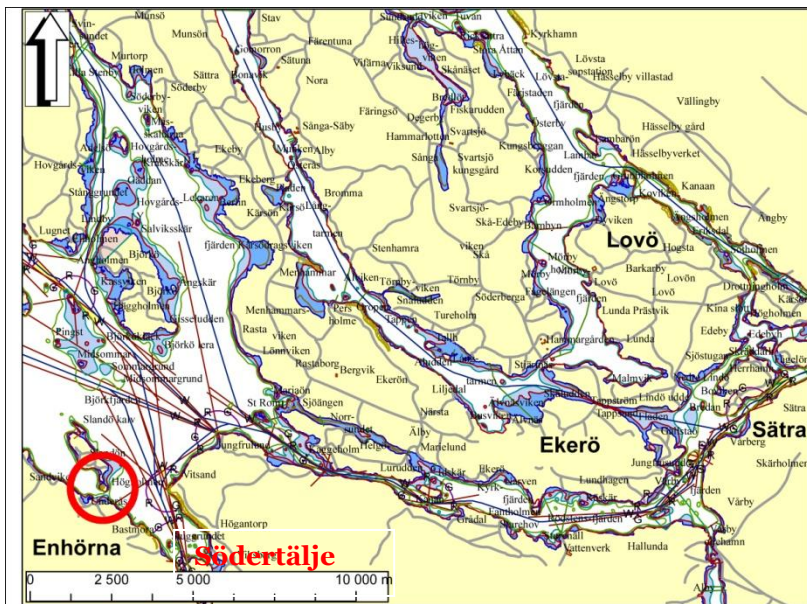
Lötén nås med farleden öster och norr om Färingsö från både Malmviken på Lovö samt från norra Lovö. Hamnen har möjlighet att ta in större fartyg än vad som idag trafikerar hamnen.

Underås nås via farleden från Stockholm mot Södertälje och kan lämpligtvis vara mottagningshamn för bergmassorna från Sättra varv även om det är fullt möjligt att frakta berg till Underås även från Lovö.

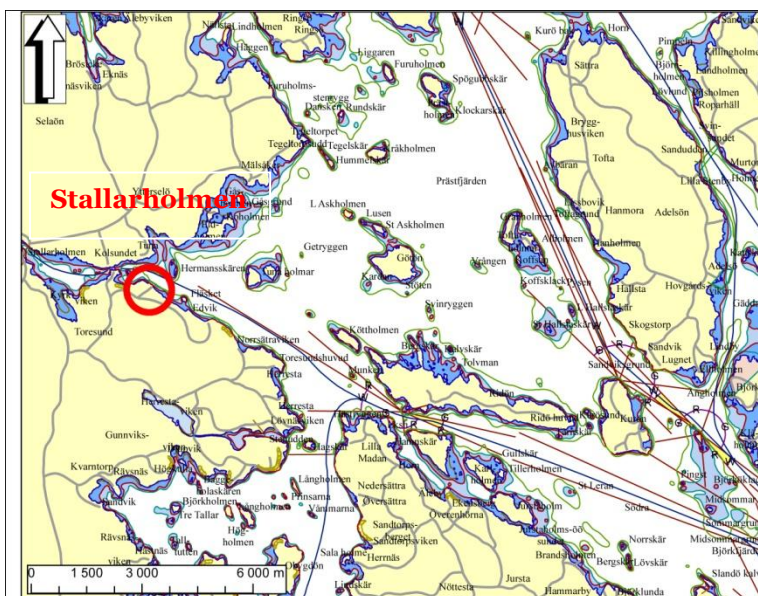
Exempel på existerande kajanläggningar i östra Mälaren som idag inte hanterar bergmassor men som skulle kunna ta emot fartyg är Stickudden som ligger sydost om Kolsundet vid leden mot Stallarholmen och Strängnäs, se Figur 5.3. Vid Stickudden finns en kaj som tidigare använts för bl a lossning av kol. Med terrängdata givna på sjökort som grund bedöms kajlängden vara ca 40 m och vattendjupet vid kajen vara ca 3 – 4 m vid medelvattenstånd. Hamnen har idag inga tillstånd för mottagning eller hantering av bergmassor.



Figur 5.1 Läget för befintlig hamn vid Lötén på norra Munsö (utdrag från svenskt sjökort 111, © Sjöfartsverket Tillstånd nr 07-03269)



Figur 5.2 Läget för befintlig hamn vid Underås, Enhörna (utdrag från svenskt sjökort 111, © Sjöfartsverket Tillstånd nr 07-03269)



Figur 5.3 Läget för befintlig hamn vid Stickudden (utdrag från svenskt sjökort 111, © Sjöfartsverket Tillstånd nr 07-03269)

Vid Bålsta och Kalmarsand finns idag flera hamnanläggningar som är i drift. De används dock inte för hantering av bergmassor. Som exempel kan nämnas Gyprocs ena kajläggning som har ett djup vid kaj på 7,6 m och en total kajlängd av 145 m. Vidare utredning bör göras för att undersöka

möjligheterna att använda hamnanläggningarna för omlastning till lastbil. Från Bålsta kan massorna transporteras vidare till mottagningsplatser i området. Hamnarna kan nå från farleden öster och norr om Färingsö eller söderifrån genom leden från Södertälje. Lägen för dessa hamnanläggningar visas på figur 5.4.



Figur 5.4 Läget för befintliga hamnar vid Bålsta och Kalmarsand i Kalmarviken (utdrag från svenskt sjökort 111, © Sjöfartsverket Tillstånd nr 07-03269)

Ytterligare en befintlig hamnanläggning som skulle kunna användas för omlastning till lastbil och för eventuell plats för tillverkning är Vårby oljehamn belägen i Botkyrka kommun i Slagstaområdet. Platsen ligger nära arbetstunneletableringen Sättra varv vilket innebär korta fartygstransporter. Hamnen är idag i drift och kan ta in fartyg på 4000 dwt, (dödviktstonnage vilket är summan av fartygets lastkapacitet i ton). Minsta djup vid kaj är 6.6 m. Området strax öster om hamnen är lämpat för hantering av bergmassorna i form av omlastning samt tillverkning av krossmaterial för vägbyggnad. Inga tillstånd för hantering av bergmassor finns idag.



Figur 5.5 Läget för befintlig oljehamn vid Vårby (utdrag från svenskt sjökort 111, © Sjöfartsverket Tillstånd nr 07-03269)

Slutligen skulle ett tänkbart läge för etablering av en ny tillfällig hamn för lagring, efterbehandling och omlastning till lastbil av tunnelberg från Förbifart Stockholm kunna vara strandtomten strax väster om Lövsta återvinningscentral, norr om Riddersvik och Hässelby Villastad, se Figur 5.6.

Det finns för närvarande ingen hamnanläggning vid Lövsta återvinningsanläggning. Tillräckligt vattendjup och manöverutrymme för fartygstrafik finns nära land. Hamnen skulle kunna anläggas flytande på pontoner som förankras med stödben eller betongankare.

Avståndet sjövägen mellan Sätra Varv och Lövsta är ca 9 nm (ca 16 km). Avståndet från hamnarna Malmviken och norra Lovö är ändå kortare, 5 respektive 3 nm (ca 9 resp. 5 km).



Figur 5.6 Tänkbar tomt vid Lovsta Återvinningscentral för nyetablering av mottagningshamn (© Stockholms stadsbyggnadskontor, Lantmäteriet)

5.2 Mottagningsplatser

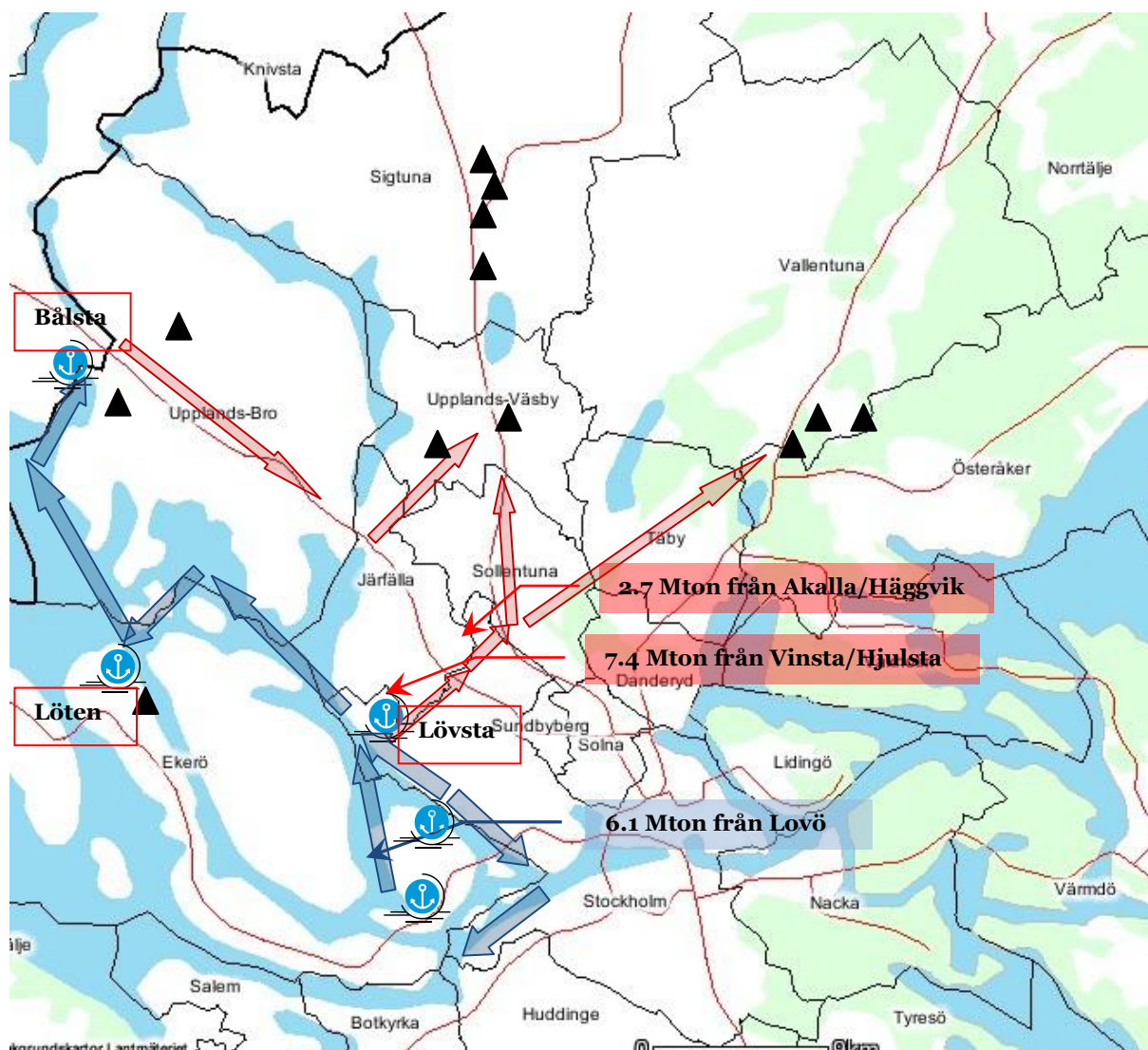
Ett 25-tal mottagningsplatser finns idag norr respektive söder om Stockholm. De uppgifter som presenteras i bilaga 1 kommer från Länsstyrelsen i Stockholm, 2010, från Citybanans masshanteringsplan från våren 2009 och från en uppdatering som gjorts inom ramen för denna masshanteringsplan våren 2010. Sammanställningen är gjord via en rundringning till mottagningsplatsernas operatörer.

Den totala mottagningskapaciteten för norra länet är i dagsläget ca 5-8 Mton och för södra något mer. Tillstånden för tåkt- och lagringsverksamhet varierar från tillstånd som går ut i år till tillstånd giltiga fram tom 2028. I mängderna ovan har det inte tagits någon hänsyn till när tillstånden går ut.

Som tidigare nämnts ligger årsbehovet av berg- och grusmaterial på 11 – 14 Mton per år. Projekt Förbifart Stockholm kommer som mest att producera 6 – 8 Mton massor per år under kanske 2 år. Fördelningen mellan söder och norr, om skiljelinjen dras i sundet mellan Kungshatt och Lovö är ca 2 Mton till södra länet och 6 till norra. Detta betyder troligen att stora delar av mottagningsresurserna i norra länet behövs för massorna från Förbifart Stockholm. Det finns dock möjligheter att omfördela volymerna genom att frakta berg från Lovö till södra delen av länet genom att låta fartygen från Lovö gå söderut genom Nockebybron och därefter leden mot Södertälje till hamnarna i Slagsta eller Underås.

5.2.1 Norra länet

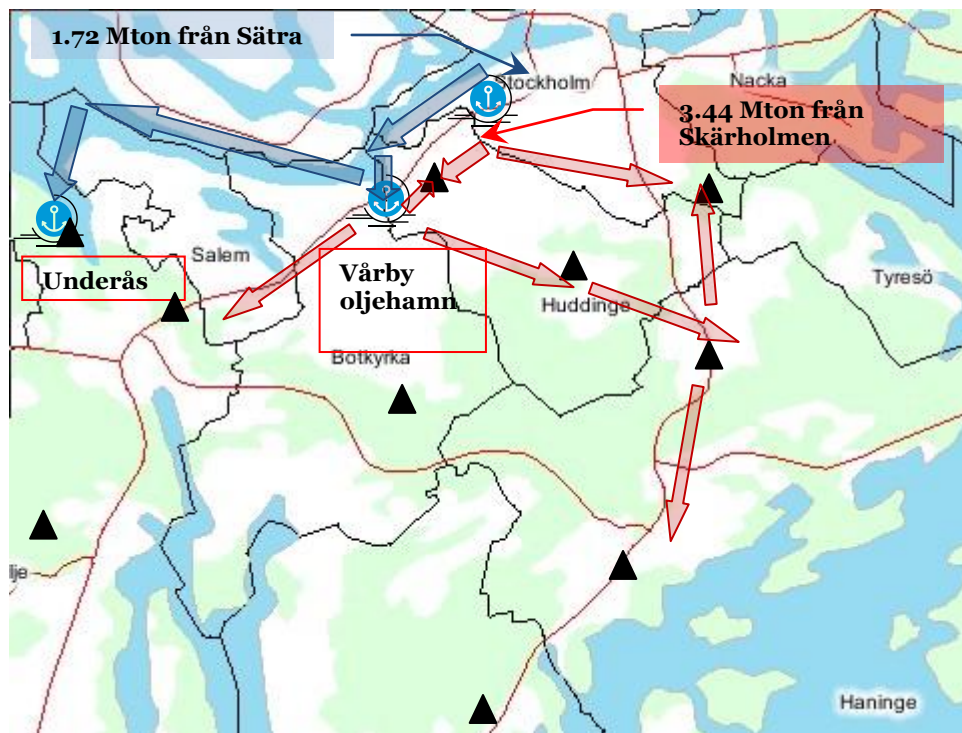
Ca 6 Mton massor per år produceras som mest på arbetsplatserna på Lovö, i Vinsta samt på sträckan Hjulsta till Häggvik. Lovö står för dryga 2 Mton som planeras fraktas med fartyg, Vinsta och Hjulsta-Häggvik med ca 4 Mton som fraktas bort med lastbil. I figur 5.8 visas möjliga transportalternativ för dessa transporter. Från hamnarna i Malmviken och på norra Lovö transporteras massorna med fartyg till Löten som slutdestination eller till hamnarna i Bålsta eller Lovsta för omlastning till lastbil. Från Bålsta körs massorna vidare till några av mottagningsplatserna i länets nordöstra del. Från en eventuell omlastning i Lovsta körs massorna till mottagningsplatser i de norra kommunerna.



Figur 5.8 visar transport- och mottagningsmöjligheterna i norra Stockholms län. Blå pil är sjötransport. Röd pil är lastbilstransport. Transportvägar som används är E:4, E18, Rotebroleden, Norrsorsleden och Bergslagsvägen. Trianglarna representerar mottagningsstationer. Siffrorna visar ungefärliga totalmängder från respektive område

5.2.2 Södra länet

Ca 2 Mton massor per år produceras som mest på arbetsplatserna Kungens kurva, Skärholmen och Sättra varv. Sättra varv står för dryga 0.6 Mton som planeras fraktas med fartyg. Skärholmen och Kungens kurva bidrar med resterande 1.4 Mton. I figur 5.9 visas möjliga transportalternativ för dessa transporter. Från hamnen i vid Sättra varv kan massorna transporteras till Underås som slutdestination eller till Vårby oljehamn för omlastning till lastbil. Från Vårby oljehamn kan massorna transporteras vidare till mottagningsplatser söder om Stockholm eller i området kring Södertälje.



Figur 5.9 visar transport- och mottagningsmöjligheter i södra Stockholms län. Blå pil är sjötransport. Röd pil är lastbilstransport. Transportvägar som används är E:4/E20, Huddingevägen, Örbyleden, Nynäsvägen, Södertörnsleden. Trianglarna representerar mottagningsstationer. Siffrorna visar ungefärliga totalmängder från respektive område.

6 Materialtransporter

Material som behöver transporteras till de olika arbetsplatserna är spont, betong, armering, formar, ställningar, kulvertelement mm. Vid tunneldrivningen behövs sprutbetong, förstärkningsbultar, injekteringscement, drivmedel, rör, brunnar installationsmateriel, utrustning för el, VA, ventilation, styrutrustningar mm. För vägbyggnationen behövs krossmaterial och asfalt. Efter det att tunnelarna drivits klart och blivit körbara kan materialtransporterna ske via projektets tunnelsystem.

Omfattningen av transporter i samband med krossat berg för vägbyggnaden kan variera beroende på hur nära krossprodukterna kan produceras. Finns det möjlighet att krossa berget i närheten av arbetsplatserna kan antalet långa transporter reduceras.

Behovet av krossat material för detta ändamål är ca 13 m³ per meter huvudtunnel. Omräknat i fast berg är detta ca 8 m³/m. För ramptunnelarna behövs ca 5 m³/m omräknat i fast volym, dvs. ca 5000 m³/km. För huvudtunnelarna är motsvarande volym ca 16000 m³/km dubbeltunnel.

Totalt för projektet behövs ca 400 – 500000 m³ krossat berg eller 1 – 1,3 Mton för vägbyggande. Detta utgör ungefär 7-8% av hela tunnelvolymen. Stora besparingar i kostnader och miljöpåverkan kan göras om dessa massor slipper långa transporter till krossning och därefter tillbaka till arbetsplatsen.

En större arbetsplats som exempelvis Lovö trafikplats behöver ca 15000 transporter varav ca 6500 är krossmaterial till vägen. Till Lovö trafikplats körs materialet på väg 261- Ekerövägen. Material till arbetsplatserna vid Sättra varv och norra Lovö körs med färja, se kapitel 6.1.

Övriga arbetsplatser får sin materialförsörjning via ordinarie vägnät.

6.1 Färjetransporter för arbetsmaskiner och byggmaterial

Arbetsmaskiner och byggmaterial har förutsatts transporterade med lastbil på färja eller däckspråm. Lastbilarna körs iland över en ramp, d v s godset lossas/lastas genom rorohantering.

Som typfartyg för översiktlig dimensionering av en rampanläggning för lossning/lastning av arbetsmaskiner och byggmaterial har valts en färja med totala längden 51,8 m (inkl färjans klaffar), bredden 12,8 m och djupgåendet 3,2 m. Denna färja har lastkapaciteten 130 t och däcksyta drygt ca 30x9 m.

Det är också tänkbart att utnyttja en bogserad däckspråm som färja. Även för färjan sker det slutgiltiga valet av fartyg i upphandling och är beroende av vilka fartyg som finns tillgängliga samt vilka förhållanden och villkor som gäller för utskeppningshamnen och segelleden mellan hamnarna.

Antalet lastbilstransporter till arbetsplatserna som tar in byggmaterial via färja eller motsvarande blir för Sättra ca 8000 och för norra Lovö ca 11000. Räknat som medeltal per dag ca 9 för Sättra varv och 12 för norra Lovö. Antalet dagar per år är då 320 st, antalet år är 4.

7 Bilaga

Bilaga 1 Lista över mottagningsplatser norr- respektive söder om Stockholm.

8 Referenser

Masshanteringsplan, Citybanan i Stockholm, juni 2009

Hantering av överskottsmassor, arbetsmaterial Länsstyrelsen, 2010-01-14

Temporära hamnar- förstudie, Förbifart Stockholm – systemhandling, oP140010

Temporär hamn Sättra Varv. Teknisk beskrivning för vattenverksamhet, Förbifart Stockholm – systemhandling, oP140019

Telefonsamtal med berörda kommuner samt operatörerna på respektive mottagningsplats

Bilaga 1. Sammanställning av alternativa mottagningsplatser i Stockholms län.

Norra Stockholm

Mottagnings- alternativ	Möjlig mängd per år enl. nuvarande status. ton	Gällande tillstånd (när går tillståndet ut)
Norra Stockholm		
Skanska, Vällsta	>1 milj.	2015
Skanska, Solnakrossen	< 1 milj.	2015
Ballast, Arlanda/Långåsen	< 1 milj.	2040
Ballast, Rotebro/Antuna	< 1 milj.	2018
Ballast, Roslagskrossen /Nodsta	< 1 milj.	2016
Ballast, Rydbokrossen	>1 milj.	
Ballast, Toresta grus/berg	< 1 milj.	2015
Ballast, Älvnäs	< 1 milj.	
SÖRAB, Lötkrossen		
Åkersberga lbc, Gillinge/ Össeby Väsby	< 1 milj.	2015
Åkersberga lbc, Hakunge	< 1 milj.	2017
DA Mattson, Vällsta/Edsby	< 1 milj.	
Veidekke/SKÅAB, Stäket	< 1 milj.	2015
SKÅAB, Nibble		
ABT transport, Ullna	< 1 milj.	
ABT transport, Gillinge	>1 milj.	2015
Märsta Förenade Åkeri, Trosta	< 1 milj.	2020
Märsta Förenade Åkeri, Västerbytorp/Skånel a	< 1 milj.	2019
Jehandersons, Bro	< 1 milj.	2028
Jehandersons, Bålsta		
Jehandersons, Löten	>1 milj.	
Eke Grus, Karby	< 1 milj.	2016
JM/Rimbo Jord, Ledinge	< 1 milj.	2039
Luftfartsverket, Laggatorp	< 1 milj.	2022

Södra Stockholm

Anläggning/ Mottagnings- alternativ	Möjlig mängd per år enl. nuvarande status ton	Gällande tillstånd (när går tillståndet ut)
Södra Stockholm		
Skanska, Farstakrossen	< 1 milj.	
Skanska, Järna Grus (Tingstaden)		2024
Skanska, Ormingekrossen	< 1 milj.	
Skanska, Södertäljekrossen/ Moraberg		2020
Skanska, Vinkelboda	< 1 milj.	
Ballast, Hamra Grus	< 1 milj.	2013
Ballast, Nässelbacken	< 1 milj.	
Ballast, Skrubba	>1 milj.	
Ballast, Sköndalskrossen	< 1 milj.	
Ballast, Uttrans Grus	< 1 milj.	
Ballast, Vårbykrossen	< 1 milj.	
Sweroc, Gladö	< 1 milj.	2035
HA Entreprenad AB, Hanvedsmossen	4 milj	
Hummeltorps torvindustrier Hanvedsmossen	< 1 milj.	
HA Entreprenad AB, Jordbro	< 1 milj.	2017
SÅCAB, Åby	< 1 milj.	12 år
SKÅAB, Snedbro Gård	< 1 milj.	
Bertil Wennerström i Järna AB, Orrsätra	< 1 milj.	2024
Jehandersons, Riksten	< 1 milj.	2028
Jehandersons, Ekeby	< 1 milj.	
Jehandersons, Underås	>1 milj.	
Jehandersons, Högdalen	< 1 milj.	
Jehandersons, Tyska Botten	< 1 milj.	
Frentab, Kovik	< 1 milj.	2020

Bilaga 8

Ansökan om beslut om betydande miljöpåverkan

Dokumenttyp: Brev
Dokumentdatum: 2011-01-31
Ärendenummer: TRV 2011/6208

Projektnummer: [Projektnummer]
Ert datum: [Motpartens datum]
Ert ärendenummer: [Motpartens
ärendelD]



TRAFIKVERKET

Trafikverket
17190 Solna

Telefon: 0771 - 921 921
trafikverket@trafikverket.se

www.trafikverket.se

Ola Landin
Stora Projekt
Direkt: 08-7576851
ola.landin@trafikverket.se

Länsstyrelsen i Stockholms län
Miljöskyddsenheten
Box 22067
104 22 STOCKHOLM

Bilaga 6 - 14 bifogas inte i detta dokument

Miljöpåverkan av vattenverksamheter och hamnverksamhet i samband med byggnation och drift av E4 Förbifart Stockholm, i Huddinge, Stockholm, Ekerö och Sollentuna kommun

Vägverket erhöll 20002-03-01 länsstyrelsens beslut enligt 6 kap. 4 § miljöbalken att vägprojektet "Effektivare nord – sydliga förbindelser i Stockholmsområdet" kan antas medföra betydande miljöpåverkan (dnr 1221-01-27806). Beslutet utgör grund för upprättande av miljökonsekvensbeskrivning till vägutredning och arbetsplan. I beslutet påpekas att ny bedömning behövs för andra tillstånd som kräver tillstånd där miljöbalkens bestämmelser i 6 kap 4 § ska tillämpas.

Trafikverket begär därför nu länsstyrelsens beslut avseende betydande miljöpåverkan, enligt 6 kap 5 § miljöbalken (MB), för de delar av projekt Förbifart Stockholm som berör vattenverksamhet och hamnverksamhet.

Vattenverksamheten och hamnverksamhetens omfattning

Omfattningen av planerad vattenverksamhet och hamnverksamhet har redovisats i samrådsunderlag daterat september 2009, Bilaga 1.

Genomförda samråd

Samråd har hållits gemensamt avseende vägens sträckning och utformning enligt väglagen, avseende vattenverksamhet i form av grundvattenbortledning och avseende byggande av tillfälliga hamnar enligt 11 kap MB samt avseende drift av hamnar enligt 9 kap MB.

Kallelse till samråd avseende vattenverksamhet har skett med brev. Samtliga fastighetsägare inom det i samrådsunderlaget redovisade "samrådsområdet" har kallats. Kopia på kallelse finns i Bilaga 2. Inbjudan till samråd har även gått ut till berörda myndigheter, kommuner, företag och organisationer, i de flesta fall tillsammans med inbjudan till samråd avseende arbetsplan. Förteckning över vilka redovisas i Bilaga 3. Kallelse till kommuner avseende separat samrådsmöte avseende vattenverksamhet redovisas i Bilaga 4.

Officiell samrådstid var 5 oktober till 10 december 2009. Samrådperioden förlängdes till 12 februari 2010 för några organisationer som inte ingått i den tidigare inbjudan, se Bilaga 5.

Framtaget samrådsunderlag avseende tillståndsprövning av vattenverksamhet bifogades inbjudan till myndigheter och organisationer i pappersform och i flera fall även på cd. Den hölls tillgänglig på Trafikverkets (dåvarande Vägverkets) hemsida samt delades ut på samrådsmöten med berörda fastighetsägare och öppna hus.

Ytterligare samrådskommunikation har även skett med fler parter både före och efter detta samråd varav vissa enbart avseende hela eller delar av vattenverksamheten. Dessa redovisas nedan.

Den 26 maj 2009 hade Trafikverket ett informationsmöte med Länsstyrelsen i Stockholms län om de juridiska aspekterna på projektet. Trafikverket presenterade vilka delar av Förbifarten som de bedömde vara prövningspliktiga enligt miljöbalken. Detta diskuterades med Länsstyrelsen och deras synpunkter antecknades, se Bilaga 6.

Den 13 oktober höll Trafikverket ett formellt samrådsmöte med Länsstyrelsen i Stockholms län och berörda kommuner. Syftet med samrådet var att informera och erhålla synpunkter inför tillståndsansökan med tillhörande miljökonsekvensbeskrivning. Vid detta möte diskuterades även vattenverksamhet i form av bortledning av grundvatten. Detta kommer att hanteras i en separat tillståndsansökan. Mötesanteckningar från samrådet redovisas i Bilaga 7.

Den 13 november 2009 höll Trafikverket samråd med representanter för SGI och SGU. Syftet med mötet var att diskutera dessa myndigheters syn på grundvattenfrågorna. Vid mötet diskuterades också behov av utredningar samt olika åtgärder och andra krav, se Bilaga 8.

Den 24 november 2009 höll Trafikverket ett kompletterande samrådsmöte om de planerade tillfälliga hamnarna med representanter för Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholms stad, Ekerö kommun och Stockholm Vatten. Vid samrådet redogjorde Trafikverket för ny eller mer detaljerad information om miljöaspekter i och med anläggning, drift och borttagande av de tillfälliga hamnarna och följdverksamheter samt tidsplanen. De medverkandes synpunkter mottogs under mötet, se Bilaga 9.

Den 11 december 2009 höll Trafikverket samråd med representanter för Sjöfartsverket och Transportstyrelsen. Syftet med mötet var att diskutera dessa myndigheters syn på lokalisering och disposition av de tillfälliga hamnarna. Vid mötet diskuterades också behov av utredningar samt olika åtgärder och andra krav, se Bilaga 10.

Den 22 januari 2010 höll Trafikverket ett kompletterande samråd med Sjöfartsverket, trafikområde Ostkusten. Vid mötet bestämdes bl.a. att granskning av de tekniska beskrivningarna ska ske av utsedd lots på konsultbasis, se Bilaga 11.

Den 12 mars 2010 höll Trafikverket ett samrådsmöte med Stockholm Vatten. Syftet med mötet var bl.a. att diskutera frågor som berör Lovö vattenverk, vilket berörs då fartygstrafiken från Malmviken kommer att passera verket. Vid mötet diskuterades den preliminära rapport som tagits gällande utförda strömnings- och spridningsberäkningar. Miljökrav för fartyg berördes också. Minnesanteckningar från mötet redovisas i Bilaga 12.

En preliminär sammanställning av framförda samrådsynpunkter samt Trafikverkets bemötande återfinns i Bilaga 13.

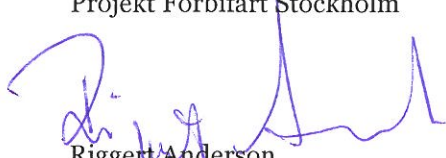
Miljökonsekvensbeskrivning

Miljökonsekvensbeskrivningar för planerad vattenverksamhet samt hamnverksamhet är under framtagande. Därutöver håller den miljökonsekvensbeskrivning som hör till arbetsplan på att slutföras. Den sistnämnda miljökonsekvensbeskrivningen redovisar samlat hela projektets miljöpåverkan. Den kommer att bifogas som bilaga till miljökonsekvensbeskrivningarna avseende vattenverksamhet och hamnverksamhet som respektive ansökan enligt miljöbalken omfattar. Innehållsförteckning för MKB Arbetsplan, MKB för tillfälliga hamnar samt MKB för grundvattenbortledning bifogas i Bilaga 14. En gemensam samrådsredogörelse kommer att upprättas där samråd avseende vattenverksamheten och hamnverksamheten tydligt framgår.

Med vänlig hälsning

Trafikverket

Projekt Förbifart Stockholm



Riggert Anderson

Projektschef

Miljöpåverkan av vattenverksamheter och hamnverksamhet i samband med byggnation och drift av E4 Förbifart Stockholm, i Huddinge, Stockholm, Ekerö och Sollentuna kommun

Bilagor

Samrådsunderlag, september 2009	Bilaga 1
Inbjudan samråd, berörda fastighetsägare	Bilaga 2
Myndigheter, kommuner, företag och organisationer som inbjudits till samråd	Bilaga 3
Inbjudan samråd, kommuner	Bilaga 4
Inbjudan samråd, organisationer, förlängd samrådstid	Bilaga 5
Informationsmöte länsstyrelsen	Bilaga 6
Samrådsmöte länsstyrelsen	Bilaga 7
Samrådsmöte SGU och SGI	Bilaga 8
Kompletterande samrådsmöte tillfälliga hamnar, länsstyrelse, kommuner, Sthlm Vatten	Bilaga 9
Samrådsmöte Sjöfartsverket och Transportstyrelsen	Bilaga 10
Kompletterande samrådsmöte Sjöfartsverket	Bilaga 11
Samrådsmöte Stockholm Vatten	Bilaga 12
Preliminär sammanställning av samrådssynpunkter samt Trafikverkets bemötande	Bilaga 13
Innehållsförteckningar MKB	Bilaga 14



FÖRBIFART STOCKHOLM

**Konsortiet Förbifart Stockholm
Samrådsunderlag september 2009**

Vattenverksamhet m.m.

Innehåll

1	Administrativa uppgifter.....	4
2	Inledning.....	4
2.1	Vad samrådet avser	5
2.2	Tillstånd enligt miljöbalken.....	7
2.3	Parallella processer.....	8
	VERKSAMHET SOM BERÖR GRUNDVATTEN.....	9
3	Beskrivning av Förbifart Stockholms anläggningsdelar.....	9
3.1	Beskrivning av vägtunnlar och ramptunnlar.....	9
3.2	Beskrivning av ovanmarksanläggningar.....	11
3.3	Sträckvis beskrivning av trafikplatser, ovanmarksanläggningar och arbetstunnlar	12
4	Byggmetoder	22
4.1	Bergtunnlar	22
4.2	Betongtunnlar, tråg, stödmur och brostöd m.m.	23
4.3	Bortledning av dränvatten	24
4.4	Anläggningar för skyddsinfiltration	25
5	Konsekvenser av grundvattenbortledning	26
5.1	Grundvattenpåverkan och de konsekvenser som kan uppstå	26
5.2	Miljökonsekvensbeskrivningens omfattning och innehåll	27
5.3	Undersökningar som utförs för att beskriva omgivningspåverkan och konsekvenser	28
6	Beskrivning av berört område, omgivningspåverkan samt bedömda konsekvenser.....	30
6.1	Inledning	31
6.2	Lindvreten till Sättra.....	31
6.3	Mälaröarna	34
6.4	Hässelby	39
6.5	Hjulsta trafikplats till anslutning till E4:an vid Häggvik.....	43
7	Åtgärder och kontroller för att förebygga eller minska skador.....	46

VERKSAMHET SOM BERÖR YTVATTEN	48
8 Beskrivning av planerad verksamhet.....	48
8.1 Utformning och byggande av hamnar	48
8.2 Drift av hamnar	52
8.3 Rivning av hamnar	52
8.4 Övrig vattenverksamhet	52
8.5 Alternativa utformningar	54
9 Beskrivning av berörda områden	54
9.1 Övergripande om Östra Mälaren.....	54
9.2 Sättra Varv.....	57
9.3 Södra Lovö-Malmviken	60
9.4 Norra Lovö	62
9.5 Alternativa lokaliseringar	64
10 Påverkan och eventuella miljökonsekvenser av verksamheten.....	65
10.1 Miljöpåverkan av vattenverksamhet	66
10.2 Miljöpåverkan av hamnverksamhet	67
10.3 Miljöpåverkan av följdverksamheter/angränsande verksamheter	67
11 Begrepps- och ordförklaring	69

Bilagor

Bilaga 1 Översikt

Bilaga 2A Hydrogeologisk karta Lindvreten till Sättra, Mäläröarna

Bilaga 2B Hydrogeologisk karta Mäläröarna, Lovö

Bilaga 2C Hydrogeologisk karta Hässelby

Bilaga 2D Hydrogeologisk karta Hjulsta trafikplats till anslutning E4:an vid Häggvik

Bilaga 3A Hydrogeologisk karta fastigheter Lindvreten till Sättra, Mäläröarna

Bilaga 3B Hydrogeologisk karta fastigheter Mäläröarna, Lovö

Bilaga 3C Hydrogeologisk karta fastigheter Hässelby

Bilaga 3D Hydrogeologisk karta fastigheter Hjulsta trafikplats till anslutning E4:an vid Häggvik

Bilaga 4 Områdesskydd

ÖVERGRIPANDE INFORMATION

1 Administrativa uppgifter

Verksamhetsutövare	Vägverket, Region Stockholm
Organisationsnummer:	202100-0639
Besöksadress	Sundbybergsvägen 1
Postadress	171 90 Solna
Telefon	0771-119 119
Adress för samrådssynpunkter	Vägverket 171 90 Solna
E-post för samrådssynpunkter	www.vv.se/forbifartstockholm
Prövningsgrund	Kapitel 11, miljöbalken (vattenverksamhet) Kapitel 9, miljöbalken (hamnverksamhet, utsläpp till recipient) Kapitel 7, miljöbalken (områdesskydd)
Prövningsmyndighet	Miljödomstolen, Nacka Tingsrätt
Tillsynsmyndighet	Länsstyrelsen Stockholms län

2 Inledning

År 2001 gjordes en förstudie som visade att vägkapaciteten över Saltsjö-Mälarsnittet behöver förstärkas. År 2005 presenterades en vägutredning som redovisade tre alternativa sträckningar av en nord-sydlig förbindelse samt ett så kallat 0+-alternativ. Året därpå tog Vägverket ställning för ett av alternativen, Förbifart Stockholm. Projektet Förbifart Stockholm är nu inne i sin tredje planeringsfas - arbetsplanen.

Regeringen har gjort en tillåtlighetsprövning av Förbifart Stockholm enligt miljöbalkens 17 kap. Den innebär att projektet har getts en allsidig prövning enligt miljöbalken där inriktning har gjorts på projektets förenlighet med bl.a. klimatmål, miljökvalitetsnormer, Natura 2000-direktiv, riksintressen samt verksamhetens lokalisering. Tillåtlighetsbeslutet har förenats med vissa villkor.

2.1 Vad samrådet avser

Förbifart Stockholms anläggningar utförs till stor del under grundvattenytan och trots långtgående tätningsåtgärder kommer grundvatten att läcka in i tunnlar och schakt. Vid byggandet och under driften av anläggningarna behöver inläckande vatten ledas bort. För att minska påverkan kan också tillförsel av vatten till grundvattnet komma att genomföras. Under byggtiden planeras tillfälliga hamnar för transporter att byggas. Ett väl utbyggt system för sjötransporter innebär att tung trafik kommer att kunna begränsas. Dessutom kommer uttag av processvatten att ske och tillfälliga sjöledningar för bortledning av process-/dränvatten till reningsverk att läggas.

Denna skrift är ett underlag för samråd enligt 6 kap 4 § miljöbalken. Samrådet avser tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken, vilken sker till följd av byggande och drift av Förbifart Stockholm. Samrådet avser också den miljöfarliga verksamhet enligt 9 kapitlet miljöbalken, som är en direkt följdverksamhet till vattenverksamheten. Samrådet avser också viss prövning enligt 7 kapitlet miljöbalken, gällande intrång i skyddade områden, vilket sker till följd av vatten- eller hamnverksamheten. Översiktskartan i bilaga 1 visar vilka områden som samrådet berör.

Vattenverksamhet (11 kap)

Den vattenverksamhet som samrådet avser är bortledning av grundvatten, tillförsel av vatten för att öka grundvattenmängden, byggande, drift- och utrivning av vattenanläggningar för tillfälliga hamnar, uttag av ytvatten för användning som processvatten samt förläggning av sjöledning för bortledning av process-/dränvatten. Samrådet omfattar även eventuell påverkan på markavvattningsföretag.

Grundvattenpåverkande verksamheter är byggandet och driften av Förbifart Stockholms vägtunnlar och ramptunnlar längs sträckan mellan Skärholmen i söder och Häggvik i norr.

Grundvattenpåverkande verksamheter är också byggandet och driften av trafikplatser samt omläggning av vägar och byggande av gång- och cykelpassager vid Lindvreten (ombyggnad av trafikplats), Kungens kurva trafikplats, Lovö trafikplats, Vinsta trafikplats, anslutning till Hjulsta trafikplats, Akalla trafikplats och Häggvik trafikplats med anslutningen till E4 och Norrortsleden. Grundvattenpåverkande verksamhet är också infiltration av vatten där behov uppkommer i anslutning till Förbifart Stockholms olika anläggningsdelar.

Ytvattenpåverkande verksamheter är anläggande, drift och utrivning av kajer, dykdalber m.fl. konstruktioner i vatten vid tillfälliga hamnar vid Sättra, Södra Lovö-Malmviken och på Norra Lovö samt mindre schakt i vatten vid dessa hamnar inklusive en mindre muddring för ökat vattendjup vid hamnen vid Sättra. Ytvatten berörs också av det uttag av processvatten från Mälaren som eventuellt kan bli aktuellt i anslutning till hamnlägena, samt av läggande, drift och borttagande av en sjöförlagd ledning mellan Norra Lovö och Blackeberg för bortledning av process-/dränvatten.

Miljöfarlig verksamhet (9 kap)

Här prövas endast den miljöfarliga verksamhet som sker som en direkt följdverksamhet till vattenverksamheten, dvs. hamnverksamhet och utsläpp av dränvatten till recipient. Övrig miljöfarlig verksamhet som projektet innebär prövas i annan ordning, se avsnitt 2.3 nedan.

Hamnverksamhet

Samrådet omfattar miljöfarlig verksamhet i form av hamnverksamhet som kommer att uppstå vid tre planerade tillfälliga hamnar. Dessa planeras ligga vid Sättra, Södra Lovö-Malmviken samt på Norra Lovö. Hamnverksamheten omfattar fartygens aktiviteter då de ligger vid kaj eller befinner sig inom hamnområdet. Hamnverksamheten omfattar även lastning av sten vid samtliga hamnar samt lossning av byggmaterial och maskiner vid RoRo-kajer vid hamnarna i Sättra och på Norra Lovö. Hamnverksamheten omfattar också övriga direkt hamnanknutna aktiviteter som sker och utrustning som finns på hamnplanen på land eller inom hamnområdet i vatten.

Utsläpp av dränvatten till recipient

I den mån dränvatten kommer att släppas direkt till ytvattenrecipient kommer detta tas med i tillståndsansökan till miljödomstolen.

Områdesskydd (7 kap)

Vattenverksamheten och den miljöfarliga verksamheten ovan kommer att beröra områden som är skyddade enligt miljöbalken. De skydd som berörs av angivet samrådsområde är;

- Natura 2000: Edeby Ekhage (Hansta påverkas inte enligt Vägverkets bedömning)
- Naturreservat: Sättra, Grimstaskogen, Hansta (mycket nära även Västra Järvafältet och Östra Järvafältet)
- Kulturreseptat: Igelbäcken
- Strandskydd: Generellt 100 m från strandlinjen vid sjöar och vattendrag
- Vattenskydd: Primär och Sekundär skyddszon för vattenskyddsområde inom Östra Mälaren

Påverkan på Natura 2000-området Edeby Ekhage hanteras i en pågående separat prövning enligt 7 kapitlet 28a § miljöbalken.

Flera områden som är utpekade som riksintresse för natur, kultur eller friluftsliv enligt 3 och 4 kapitlen i miljöbalken berörs också. De skyddade områdena samt angivna riksintressen framgår av Bilaga 4.

Lokalisering

Lokaliseringen av Förbifart Stockholm är bestämd i och med den tillåtlighetsprövning som genomförts av regeringen. Lokalisering av tillfälliga verksamheter utanför vägkorridoren t.ex. tillfälliga hamnar, uttag av processvatten samt sjöledning för processvatten är ej avgjord genom tillåtligheten. Lokaliseringsfrågan för dessa verksamheter prövas inom Vägverkets prövning av arbetsplan och redovisas även inom miljödomstolens prövning.

Tidplan och skeden

Samrådet avser verksamhet som sker under *Byggskede*, *Installationsskede*, *Driftskede* och i förekommande fall *Avvecklingsskede*. Dessa faser infaller i tiden olika för de olika verksamheter som samrådet avser. *Byggskede* omfattar drivning av bergtunnlar, byggande av betongkonstruktioner (tunnlar, tråg, stödmurar, brostöd etc.) inom temporära schakt men även omläggning/anläggning av

dagvattendammar, ledningar, vägar, bullervallar etablerings- och arbetsytor. *Installationsskede* innebär att tunnlar, anslutande betongkonstruktioner och vägar är utförda men att installation av körbanor, belysning, ventilation, skyltar, tester etc. pågår. Under denna period kan en del provisoriska anordningar avseende bortledning av dränvatten, provisoriska reningsanläggningar etc. förekomma. Även behov av tillfälliga hamnar kan finnas för materialtransporter etc.

Påverkan från vattenverksamhet som berör grundvatten bedöms komma att ske under både Bygg- och Installationsskedet samt Driftskedet för Förbifart Stockholm. Ingen avveckling av Förbifart Stockholm planeras inom överskådlig framtid varför påverkan i Driftskedet blir att jämställa med en permanent påverkan. Arbetstunnlar som inte kommer att användas för ventilation kommer att ha ett avvecklingsskede där de kommer att förseglas och återfyllas. Bygg- och installationsskedet beräknas bli cirka 8 år. Drifttagning av Förbifart Stockholm planeras preliminärt ske tidigast år 2020.

Påverkan från vattenverksamhet som berör ytvatten sker under Byggskedet och Installationsskedet för Förbifart Stockholm. Inom detta bedöms påverkan huvudsakligen ske i samband med vattenanläggningarnas byggperiod samt under deras avveckling men viss påverkan sker även under drift av vattenanläggningarna. Eventuell påverkan från vattenuttag sker främst under deras driftperiod. Påverkan från hamnverksamheten sker under perioden då hamnarna är i drift. Byggandet av hamnarna beräknas pågå under cirka ½-1 år. Drifttiden gällande utlastningshamnarna beräknas bli cirka 5 år men kan bli några år längre gällande de hamnar där lossning av material och maskiner ska ske. Arbetstid för avveckling efter avslutandet av byggskedet är svårare att uppskatta i nuläget. Arbetsna för utrivning av vattenanläggningarna tar några månader.

2.2 Tillstånd enligt miljöbalken

Vissa delar av projekt Förbifart Stockholm behöver tillståndsprövas enligt miljöbalken. Dessa verksamheter har beskrivits i kapitel 2.1 ovan. Det gäller främst vattenverksamheten, vilken ska tillståndsprövas av miljödomstolen. Hamnverksamhet i sig betraktas som miljöfarlig verksamhet och ska tillståndsprövas enligt miljöbalkens 9:e kapitel. Denna prövning samordnas med prövningen av vattenverksamheten. I samma prövning kan man också hantera vissa tillstånd och dispenser som krävs i områden som berörs av områdesskydd.

2.2.1 Tillståndsprövsprocessen

Samrådet sker i inledningen av tillståndsprövsprocessen. Därefter fortgår ansökningsförfarandet och olika handlingar för tillståndsansökan tas fram. Tillståndsansökan kommer att omfatta bl.a. Vägverkets yrkanden och förslag till villkor, en teknisk beskrivning, en miljökonsekvensbeskrivning, en samrådsredogörelse, en sakägarförteckning och ett förslag till kontrollprogram. Tillståndsansökan planeras preliminärt att lämnas in under 2010. I miljödomstolens handläggning av tillståndsansökan ingår att kontakta sakägare och berörda myndigheter och att i tidningar kungöra ansökan för synpunkter. Miljödomstolen kommer också att hålla ett offentligt sammanträde, en så kallad huvudförhandling. Därefter avgör miljödomstolen tillståndsärendet genom dom. Domen kan överklagas till Miljööverdomstolen och därefter till Högsta domstolen, där det dock krävs prövningstillstånd.

2.2.2 Samrådsprocessen

Enligt miljöbalken ska den som avser bedriva en tillståndspliktig verksamhet samråda med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda. Om verksamheten enligt beslut från länsstyrelsen bedöms kunna medföra betydande miljöpåverkan ska samråd även ske med övriga statliga myndigheter, de kommuner, den allmänhet och de organisationer som kan antas bli berörda. Samrådet inför tillståndsprövning hos miljödomstolen kommer huvudsakligen att ske samordnat med det samråd som sker inför Vägverkets prövning av arbetsplanen för Förbifart Stockholm.

Samrådet ska avse verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, omfattning, utformning och miljöpåverkan samt miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning. Före samrådet ska den som ska söka tillstånd redovisa uppgifter om den planerade verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, omfattning och utformning samt dess förutsedda miljöpåverkan. Sådan redovisning görs i detta samrådsunderlag.

Samrådet och de synpunkter som framkommer kommer att sammanfattas i en samrådsredogörelse som biläggs tillståndsansökan.

2.3 Parallella processer

Arbetsplan

Samtidigt med tillståndsprövning av vattenverksamheten sker en prövning av själva vägen genom att en så kallad arbetsplan fastställs. Ett vägprojekt inleds med en förstudie som ska belysa *om* en väg behövs följt av en vägutredning som utreder *var* den ska dras. Uppgiften för arbetsplanen är att visa *hur* den kan byggas, dvs. finna den lämpligaste sträckningen inom den korridor som valts och beskriva hur projektet ska genomföras. Den innehåller detaljerade planritningar över vägens sträckning, vilka markytor som kommer att behövas och vilka fastigheter som berörs, både under byggtiden och när vägen tagits i bruk.

Arbetsplanen innehåller också en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som behandlar frågor som rör bl.a. klimat, ekologi, kulturmiljö och hållbar utveckling. MKB:n kommer att bifogas tillståndsansökan till miljödomstolen som information.

Kommunernas detaljplanearbete

Vissa delar av projektet prövas enligt Plan- och bygglagen genom att detaljplan upprättas. Detta gäller främst de olika trafikplatserna inom detaljplanlagt område. Detaljplaneprocessen drivs av respektive kommun. Om en detaljplan bedöms kunna medföra betydande miljöpåverkan tas en särskild miljökonsekvensbeskrivning (MKB) fram. I detaljplaneprocessens ingår samråd som sker parallellt med samråd för arbetsplan och samråd för tillståndsprövning i miljödomstolen. När det finns en färdig plan ställs denna ut varvid det finns ytterligare tillfälle att lämna synpunkter och förslag innan planen slutligen antas av kommunen.

VERKSAMHET SOM BERÖR GRUNDVATTEN

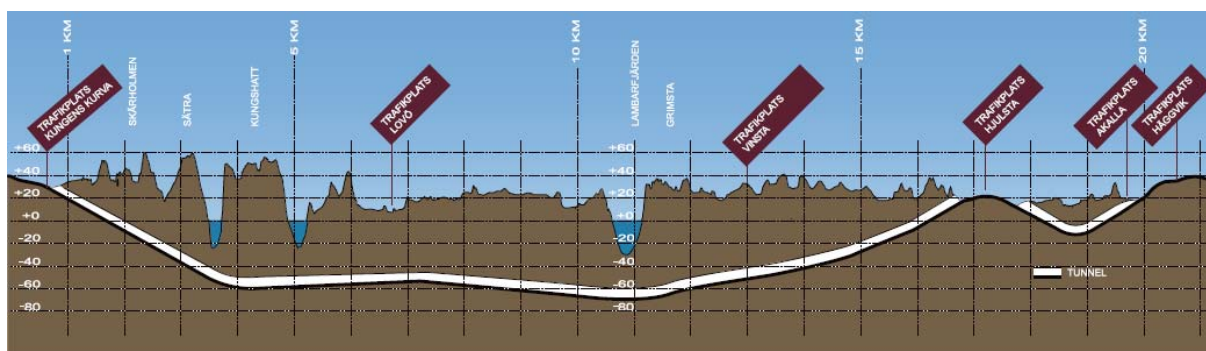
3 Beskrivning av Förbifart Stockholms anläggningsdelar

3.1 Beskrivning av vägtunnlar och ramptunnlar

Förbifart Stockholm kommer i huvudsak att gå i bergtunnlar och i betongtunnlar vid övergången till ytläge. Undantaget är vid trafikplats Hjulsta där vägen går på en bro över Spångaåns (Bällstaåns) dalgång fram till och förbi trafikplatsen. Från och med Akalla trafikplats går vägen i skärning eller på bank fram till anslutningen till E4:an vid Häggvik trafikplats. Anslutande trafikplatser är belägna vid Skärholmen, Södra Lovö, Bergslagsplan, Hjulsta, Akalla och slutligen Häggvik. Se följande avsnitt för detaljerad beskrivning.

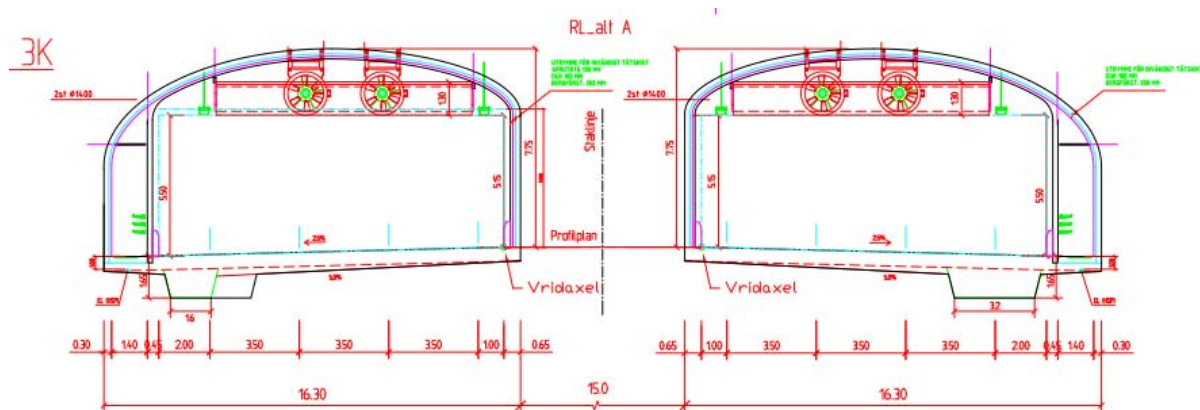
Vägtunnlarna går i medeltal cirka 50 meter under markytan men i anslutning till Mälarpassagerna, vid Sättra, Kungshatt och Grimstaskogens berghöjder, går tunneln djupare, som mest cirka 130 meter under markytan.

Förbifart Stockholms dragning och läget för anslutande trafikplatser framgår av bifogade hydrogeologiska kartor, bilaga 2 och 3. I figuren nedan visas tunneln i profil längs med vägsträckningen.



Figur 3-1. Schematisk profil Förbifart Stockholm från Kungens kurva till Häggvik.

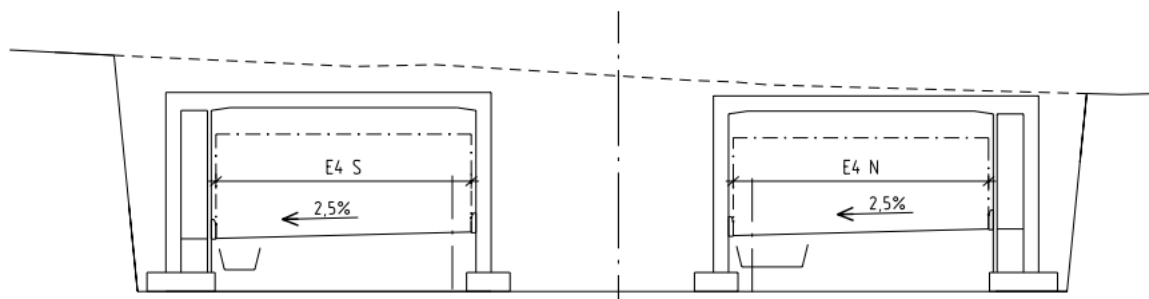
Tunnlarna byggs med en bergtunnel för varje körriktning och för större delen av sträckan byggs tunneln för tre körfält. Varje tunnelrör blir då cirka 16 x 8 meter (tvärsnittsarea cirka 130 kvm) med en åtskiljande bergplint på cirka 15 meter enligt typsektionen nedan.



Figur 3-2. Typsektion huvudtunnlar med 3-körfält.

Tvärtunnlar byggs med cirka 150 meters mellanrum för drift och evakuering. Anslutande ramptunnlar från trafikplatserna längs sträckan byggs som en- eller tvåfältstunnlar och får då en tunnelbredd på cirka 10 meter respektive cirka 13 meter.

Vid trafikplatserna övergår bergtunnlarna i betongtunnlar och betongtråg. Dessa byggs där det medges med tätad bergbotten enligt typsektion i redovisad i figuren nedan.



Figur 3-3. Typsektion betongtunnel, typritningen visar när betongtunneln är helt nedschaktad i berg. Vid behov tätas schaktet mellan berg och betongtunneln med bentonitlera eller liknande.

För att bygga bergtunnlarna rationellt och under en rimlig tidsperiod krävs att tunnlar sprängs ut från flera tunnelfronter. Anslutande arbetstunnlar planeras vid Skärholmen, Sättra, Norra Lovön och Lunda. Vid Sättra och Norra Lovö ansluter arbetstunnlarna till tillfälliga hamnar för borttransport av bergmassor, se vidare "Verksamheter som berör ytvatten" nedan för beskrivning av hamnverksamhet etc. Planerade lägen för arbetstunnlar redovisas i bifogade hydrogeologiska kartor, bilaga 2, samt i följande sträckvisa beskrivning av Förbifart Stockholms anläggningsdelar nedan.

3.2 Beskrivning av ovanmarksanläggningar

En vägtunnel under mark kräver en hel del anläggningar vid markytan för att fungera. I kommande avsnitt där Förbifart Stockholms anläggningar beskrivs sträckvis redovisas läget för dessa i ett antal schematiska kartor. Nedan beskrivs kortfattat de olika anläggningarna och om de kan komma att påverka grundvattnet.

Luftbytesstationer

I motorvägstunnlar behövs ventilationssystem för att upprätthålla god luftkvalitet och sikt samt för att föra bort rök och heta brandgaser i händelse av brand. Luften tas in vid påfarter, men det kommer även att behövas ett antal luftutbytesstationer i tunnelsystemet. Dessa består på ytan av uteluftsintag och kan t.ex. utgöras av ett hus med galler för luftintagen samt avluftstorn som ventilerar ut tunnelluften. Luftbytesstationer längs sträckan innebär schakt ned till vägtunnlarna och kan därmed komma att påverka grundvattnet. En luftbytesstation består av fyra schakt där varje schakt har en tvärsnittsarea på cirka 50 m².

Frånluftsstationer med avluftstorn

Före tunnelmynningar kan delar av tunnelluften behöva ventileras bort för att minska halten av föroreningar vid mynningen. Detta sker genom s.k. avluftstorn. De behöver vara mellan 10-20 m höga och med en tvärsnittsarea på cirka 50 m². Placeringen är med fördel så nära huvudtunnelmynningen som möjligt. Utformning samt dessas exakta placering ska anpassas utifrån befintlig bebyggelse, men kan komma att variera mellan 50-100 m från respektive tunnelmynning och förflyttas i sidled upp till 300 m. Frånluftsstationer byggs vid tunnelmynningar och påverkar generellt inte grundvattnet.

Rökgasstationer

Vid brand i tunneln ventileras rökgaser ut via frånluftsstationerna inom luftutbytesstationerna. På grund av att avståndet mellan dessa är relativt stort kan det av säkerhetsskäl behövas ytterligare rökgasstationer. På ytan utgörs detta av en öppning några meter ovan mark med en tvärsnittsytta av cirka 20-30 m². Rökgasstationer innebär schakt ned till vägtunnlarna och kan därmed påverka grundvattnet.

Eldriftutrymmen

Eldriftutrymmen (ELDU) kommer att behöva placeras längs med huvudtunneln med ett intervall på 1500-2000 m. Detta medför att det ska borrar schakt ner till dessa med samma intervall för att föra ner kall luft till utrymmena. Diametern på dessa hål är cirka 1,5 m. Luften tas in genom galler i en byggnad av en friggebods storlek. För hela Förbifart Stockholm kommer cirka 16 sådana eldriftutrymmen att behövas. Ventilationsschakten ned till eldriftutrymmena påverkar grundvattnet fast i mindre omfattning än schakt för luftutbyte och rökgasventilation.

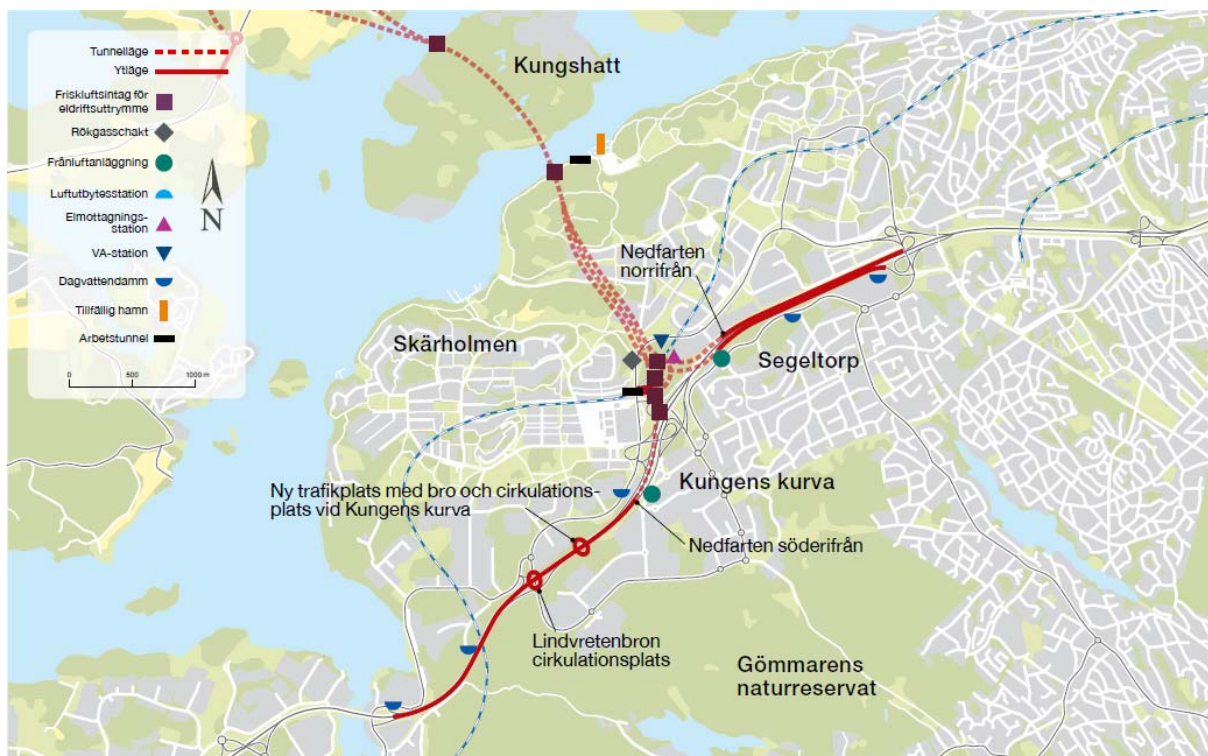
Mottagningsstationer

Mottagningsstationer försörjer tunnlar med den el som behövs för driften av de tekniska systemen (belysning, fläktar etc.) En mottagningsstations storlek motsvarar en större villa i två plan. Mottagningsstationen innebär ett mindre schakt/borrhål ned till bergtunnlarna och kan därmed påverka grundvattnet.

3.3 Sträckvis beskrivning av trafikplatser, ovanmarksanläggningar och arbetstunnlar

3.3.1 Sträckan Lindvreten till Sättra

I kartfiguren nedan redovisas schematiskt lägen för trafikplatser, anläggningar vid markytan till exempel dagvattendammar, ventilationstorn och byggnader för el- och annan driftförsörjning samt preliminära lägen för arbetstunnlar.



Figur 3-4. Översikt av Förbifart Stockholms anläggningar sträckan Lindvreten till Sättra. © Stockholms Stadsbyggnadskontor.

Med början cirka 500 meter söder om Lindvretens trafikplats kommer dagens E4/E20 att börja breddas för att ge plats åt de tillkommande körfält som ansluter till Förbifart Stockholm. Körfälten förläggs i läge för nuvarande mittremsa. Breddningen av vägen utgör alltså de körfält som går till och från Stockholm, dvs. dagens E4/E20. Detta medför att befintlig gång och cykelbro (GC-bro) med anslutningsväg kommer att byggas om.

Lindvretens trafikplats byggs om i form av en bro med cirkulationsplats över E4/E20 och nya anslutande norrgående och södergående rampvägar vilket innebär vissa berg- och moränjordschakt. Broarna grundläggs på berg.

En ny trafikplats med anslutning till Skärholmsvägen väster om E4/E20 och till södra handelsområdet vid Kungens kurva anläggs cirka 400 meter norr om Lindvretens trafikplats, se figur 3-5 nedan. Trafikplatsen utförs med bro och cirkulationsplats och södra bron på grundläggs. Anslutande ramper norrgående och södergående byggs även de på bro för att spara plats. Rampbroarna placeras mellan Förbifart Stockholms anslutningsvägar och körfälten till och från Stockholm. Dessa förläggs i skärningar vid sidan av dagens vägar.



Figur 3-5. Bildmontage ny trafikplats vid Kungens kurva och i bakgrunden körfältens övergång från betongtråg till betongtunnel.

I höjd med Heron Citys parkering har anslutande körfält till Förbifart Stockholm sänkts ned så att betongtråget övergår till en betongtunnel. I samband med detta börjar de norr- och södergående körfälten vid sidan om anslutningsvägarna att vika in mot mitten, över betongtunneln. Nuvarande bro över E4/E20 i Kungens kurvas trafikplats behöver inte byggas om. I höjd med bensinstationen på den östra sidan om E4/E20 (vid Ikea) övergår betongtunneln till en bergtunnel.

Nuvarande gång och cykelpassage under E4/E20 mellan Kungens kurva och Skärholmen (söder om trafikplatsen vid Kungens kurva) kommer att byggas om. GC-passagen kommer att gå i tunnel under de norr- och södergående körfälten och i marknivå ovanför betongtunneln.

Mot Skärholmsvägen, strax norr om korsningen med Smistavägen, kommer ramptunnlar avsedda för enbart kollektivtrafik att ansluta till befintligt vägnät. Dessa tunnlar, för norr och södergående busstrafik, går in i berget mellan Skärholmsvägen och E4/E20 och går i en båge, under tunnelbanans tunnel, för att ansluta till Förbifart Stockholm under Sättra.

Förbifart Stockholms anslutning till och från Stockholm norrut innebär vissa vägarbeten fram till Bredängs trafikplats. Den norrgående ramptunneln kommer att passera under dagens vägar som en bergtunnel under i princip hela vägbredden och övergå till en betongtunnel på den östra sidan om vägen. Anslutningen norrifrån mot Förbifart Stockholm kommer att gå i en betongtunnel vid sidan av befintlig väg

Vägdagvatten tas om hand i flera dagvattendammar som byggs på flera lämpliga platser där vägen går vid markytan. En VA-station som tar hand om tunneldagvattnet från sträckan Hjulsta till Skärholmen planeras vid Sättra och med avledning av vatten till Himmerfjärdsverkets reningsanläggning.

Vid Kungens kurva kommer ett antal ovanmarksanläggningar att byggas, se den schematiska kartfiguren ovan, som medför större eller mindre schakt eller borrhål ned till vägtunnlarna.

Två arbetstunnlar planeras inom delområdet. En arbetstunnel byggs med utfart mot Smistavägen och anslutning till bussramporna. En andra arbetstunnel byggs vid Sätrahamnen där bergmassor kommer att forslas bort på fartyg, se vidare i avsnitt rörande tillfälliga hamnar.

3.3.2 Trafikplats Lovö samt närliggande ovanmarksanläggningar

Förbifart Stockholm passerar under Kungshatt och Lovö i tunnel. På södra Lovö görs anslutningar till Ekerövägen (väg 261) via cirkulationsplatser vid Edeby och Tillflykten.

I kartfiguren nedan redovisas schematiskt lägen för trafikplatser, anläggningar vid markytan som dagvattendammar, ventilationstorn och byggnader för el- och annan driftförsörjning samt preliminära lägen för arbetstunnlar.



Figur 3-6. Översikt av Förbifart Stockholms anläggningar på Kungshatt och Lovö. © Stockholms Stadsbyggnadskontor.

Ramper från Tillflyktens trafikplats ansluter till väg 261 och går från skogsbrynet i skärning i fast mark, friktionsjord och berg innan den övergår till bergtunnel.



Figur 3-7. Bildmontage av Trafikplatser på södra Lovö. Tillflykten till vänster och Edeby till höger.

Vid Edeby kommer väg 261 att sänkas något vid trafikplatsen. Ramper genomförs med skärning och en kortare sträcka med tråg och betongtunnel innan övergång till bergtunnel. Under byggtiden behöver väg 261 förbi Edeby få en tillfällig ny sträckning väster om den nuvarande. Befintlig gång- och cykelväg förläggs öster om väg 261 och går dels nedsänkt och dels på bank och passerar bilvägen på bro för att ansluta till befintlig sträckning cirka 200 m norr om trafikplatsen.

Väg 261 breddas i riktning mot Ekerö och passagen vid Lindötunneln byggs ut med en parallell tunnel som förläggs norr om den befintliga. Tunneln utförs till största delen som bergtunnel med ett kortare avsnitt betongtunnel vid påslaget från Lovö.

Två luftutbytesstationer anläggs, en i närheten av Edeby och en över tunneln på norra Lovö. Fem luftintag behövs på Lovö för att ventileras och kyla eldriftutrymmen.

En arbetstunnel för trafikplats Lovö anläggs vid Edeby (alt. Tillflykten). Berget förkrossas i tunneln och skickas på transportband som läggs i den befintliga kraftledningsgatan till en tillfällig hamn vid Södra Lovö-Malmviken. Ytterligare en arbetstunnel anläggs på norra Lovö och krossat berg skickas på transportband till en tillfällig hamn. Här ska också arbetsmaskiner och byggmateriel kunna lossas och en tillfällig arbetsväg anläggs fram till arbetstunnelns mynning. Arbetsplatserna är beräknade att behövas under 4–5 år. När tunnelbygget är klart återställs naturen.

3.3.3 Trafikplats Vinsta samt närliggande ovanmarksanläggningar

Vid Vällingby byggs en ny trafikplats, trafikplats Vinsta. I kartfiguren nedan redovisas schematiskt lägen för trafikplatser, anläggningar vid markytan till exempel dagvattendammar, ventilationstorn och byggnader för el- och annan driftförsörjning samt preliminära lägen för arbetstunnlar.



Figur 3-8. Översikt av Förbifart Stockholms anläggningar vid Grimsta och trafikplats Vinsta. © Stockholms Stadsbyggnadskontor.

Trafikplats Vinsta utförs som två cirkulationsplatser, en strax norr om Bergslagsplan och tunnelbanebron över Bergslagsvägen och en vid korsningen med Skattegårdsvägen. De söderifrån kommande ramptunnlarna når markytan vid berghöjden intill Johannelunds tunnelbanestation och anslutningsvägarna fram till cirkulationsplatsen går vid nuvarande parkeringsplats för tunnelbanestationen. Övergången från bergtunnel och anslutning till den nya cirkulationsplatsen visas i figur 3-9 nedan. Den norra cirkulationsplatsen byggs i läge för nuvarande korsning mellan Bergslagsvägen och Skattegårdsvägen. Som framgår av figur 3-9 nedan så innebär trafikplatsen en omläggning av gång- och cykelbanan med två nya broar över Skattegårdsvägen respektive Bergslagsvägen. Anslutningen till Förbifart Stockholms ramptunnlar är vägarna ut till höger i figuren där det idag finns en bensinstation.



Figur 3-9. Bildmontage av trafikplats Vinsta, bild till vänster över anslutande rampvägar intill tunnelbanan. Vy från sydost. Bild till höger av den norra cirkulationsplatsen. Vy från nordost.

Mellan de bägge cirkulationsplatserna planeras för en ny gång- och cykelunderfart. Den byggs med ett betongtråg med låga väggar och med öppna slänter under vägen.

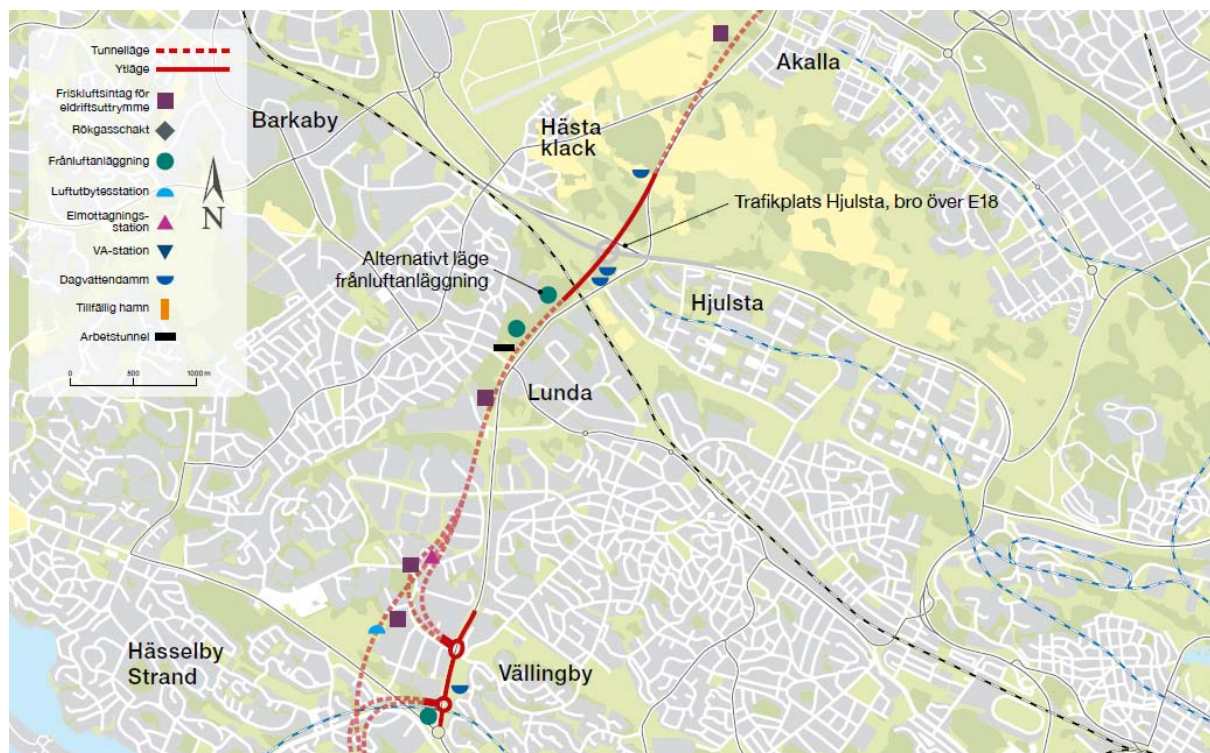
Vid Johannelundstoppen och strax norr om denna planeras för en luftbytesstation samt byggnader för eldrift etc.

Intill Bergslagsplans befintliga trafikplats, direkt söder om tunnelbanebron, kommer en dagvattendamm att anläggas.

3.3.4 Lunda och anslutning till E18 vid Hjulsta trafikplats

Vid Lunda planeras en arbetstunnel. Över Spångaåns dalgång fram till Hjulsta trafikplats går Förbifart Stockholm på bro.

I kartfiguren nedan redovisas schematiskt lägen för trafikplatser, anläggningar vid markytan, till exempel dagvattendammar, ventilationstorn och byggnader för el- och annan driftförsörjning samt preliminära lägen för arbetstunnlar.



Figur 3-10. Översikt av Förbifart Stockholms anläggningar vid Lunda och Hjulsta. © Stockholms Stadsbyggnadskontor.

I vägutredningen redovisades en trafikplats vid Lunda, vilken har tagits bort av tekniska skäl. En arbetstunnel kommer dock att behövas. Planerad lokalisering är intill Lundterminalen med anslutning till berghöjden vid Kälvesta bollplan. Vid Lunda industriområde kommer även en frånluftsstation att byggas.

Förbifart Stockholm övergår från tunnel till bro i anslutning till berghöjden söder om järnvägen vid Spångaåns (Bällstaåns) dalgång, se figur 3-11 nedan. Vägbroarna ansluter till den nya trafikplatsen vid Hjulsta som håller på att byggas och vägen fortsätter på vägbank på andra sidan trafikplatsen. Intill Spångaån kommer dagvattendammar att utföras.

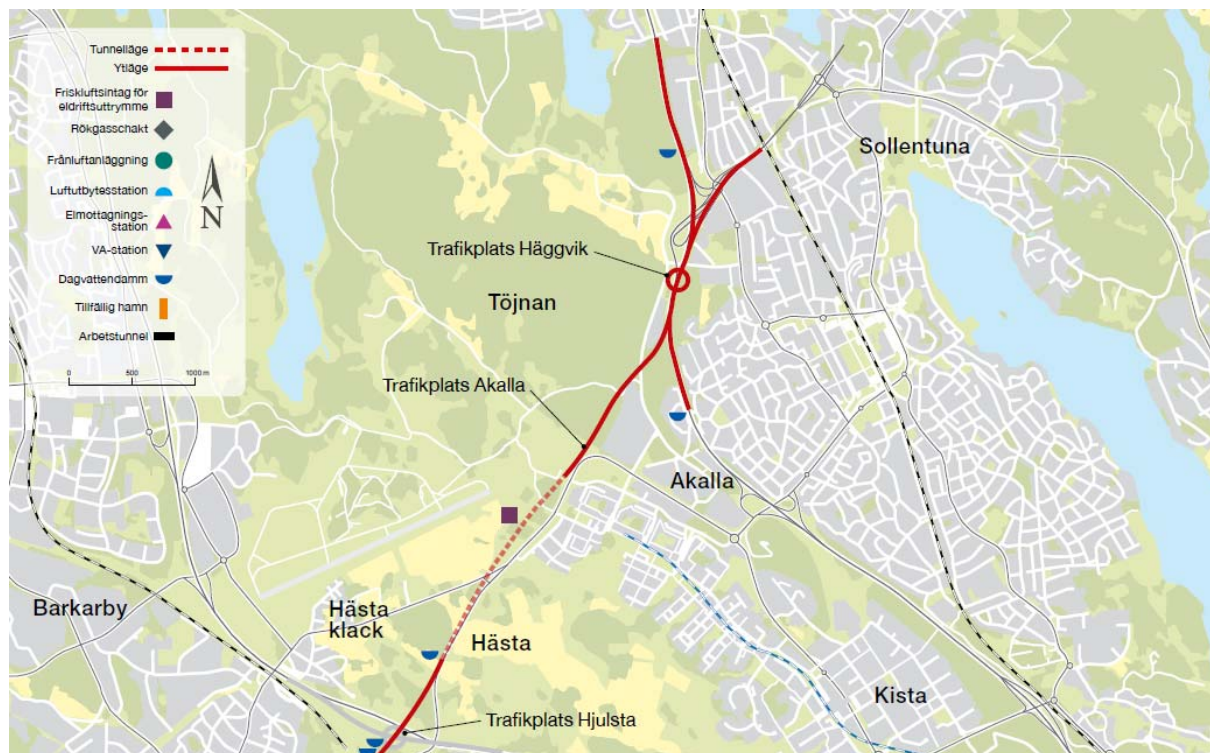


Figur 3-11. Skiss av bro över Spångaån (Bällstaån) sett från norr.

3.3.5 Sträckan Hjulsta till Häggvik

Förbifart Stockholms passage av Järvafältets gröna kil går delvis i tunnel. En trafikplats anläggs vid Akalla och vid Häggvik byggs anslutande rampvägar till dagens E4:a.

I kartfiguren nedan redovisas schematiskt lägen för trafikplatser, anläggningar vid markytan till exempel dagvattendammar, ventilationstorn och byggnader för el- och annan driftförsörjning samt preliminära lägen för arbetstunnlar.



Figur 3-12. Översikt av Förbifart Stockholms anläggningar vid Akalla och Häggvik. © Stockholms Stadsbyggnadskontor.

Efter ytläget vid Hjulsta trafikplats går Förbifart Stockholm ned i tunnel under passagen av Järvafältet med Igelbäckens dalgång. Övergången från ytläge till bergtunnel kommer att gå i en lång betongtunnel vid Hästa klack vilket innebär relativt omfattande schakt under byggtiden. Bergtunneln mynnar sedan vid södra sidan av Djupanåns dalgång, Hanstavägens förlängning, och vägen går fram till den nya trafikplatsen vid Akalla i ett betongtråg tvärs över dalgången, se bildmontage i figur 3-13 nedan. Själva trafikplatsen byggs som en cirkulationsplats vid marknivå över betongtråget och körfälten vidare mot Häggvik. I betongtråget kommer även rampvägarna upp mot trafikplatsen att vara belägna och tråget blir därför bredare på trafikplatsens södra sida än på den norra.



Figur 3-13. Bildmontage av Akalla trafikplats med anslutande betongtråg från söder och Hägerstalunds motorbana i bakgrunden. Vy från sydost.

Efter trafikplatsen vid Akalla fortsätter vägen i en inledningsvis djup skärning förbi den södra sidan av Hanstaskogen fram till E4:an. Vägen kommer att gå under Kolonnvägen som alltså får en bro vilket skymtar i övre högra hörnet av nedanstående figur. Förbifart Stockholms anslutning norrut kommer gå under dagens E4 i en betongtunnel och anslutningsväg till E4:an norrut och till Norrortsleden innebär en breddning av dagens vägar in mot Sollentuna vilket medför bergskärning inom den skogsklädda kulle centralt i figuren nedan. I samband med att körfält flyttas och tillkommer byggs befintlig bro för E4:an över Kolonnvägen om.

I figuren nedan visas med vy från norr hur förbifart Stockholm ansluter till E4:an med rampvägar under och vid sidan av körfälten till och från Stockholm som delvis flyttas.



Figur 3-14. Bildmontage av Häggvik trafikplats. Vy från norr.

4 Byggmetoder

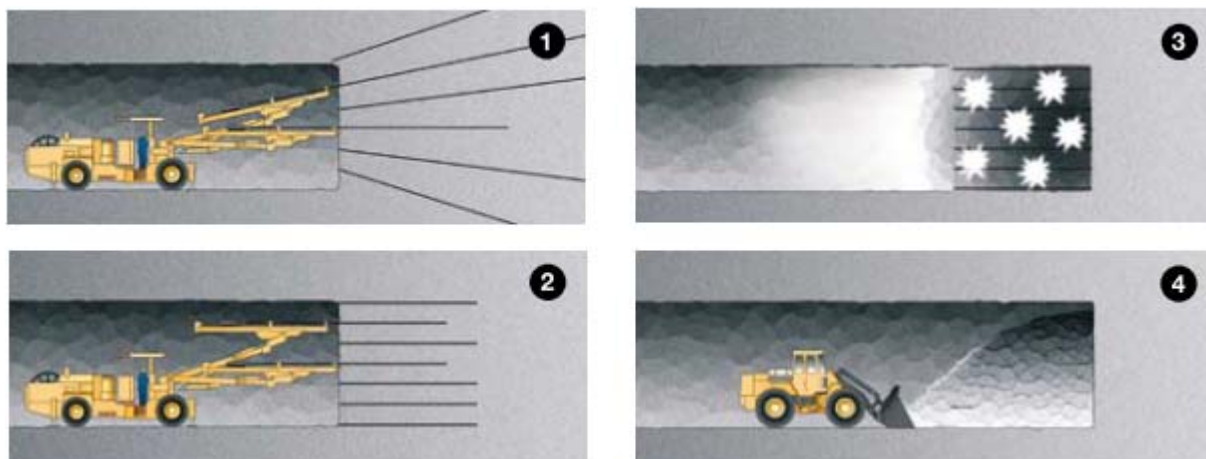
4.1 Bergtunnlar

Förbifart Stockholm kommer till största delen att gå i bergtunnlar. Stockholm har en berggrund som är lämplig för tunnlar eller andra anläggningar i berg vilket visas av det stora antalet tunnlar och undermarksanläggningar som finns. Den metod som traditionellt har använts för regionens bergtunnlar är *"borra & spräng"*. Metoden beskrivs i korthet nedan och innebär att tunnelborrningsmaskiner borrar ett antal spränghål och att krossat berg efter sprängning lastas ut med grävmaskiner. En del andra bergtunnlar, exempelvis Citytunneln och Saltsjötunneln, den sistnämnda leder renat avloppsvatten från Solna till Saltsjön, är byggda med en tunnelborrningsmaskin, *"TBM"* eller *"fullortsborrning"*. Båda metoderna har sina för- och nackdelar men det finns idag ingen TBM-maskin som klarar att borra en tunnel i kristallint berg med en diameter som rymmer tre körfält med sidoutrymmen.

Förbifart Stockholms bergtunnlar kommer troligen att byggas med metoden *"borra & spräng"*.

I kommande projekteringsskede arbetas en injekteringsstrategi fram som bestämmer bland annat hur injektering eventuellt ska utföras för olika bergkvaliteter längs sträckan, hur påträffade sprickzoner tätas och hur kontroll av uppnådd täthet ska genomföras.

4.1.1 Så byggs en bergtunnel



1. Förinjektering

20-25 meter långa hål borrar runt den blivande tunneln och förinjekteras (insprutas) i första hand med cement. När cementen stelnat bildas en 5 meter tjock tätning runt den blivande tunneln. I genomsnitt går det åt cirka 300 kg cement för att täta en meter tunnel, men mängden varierar beroende på bergets kvalitet.



2. Borrning och laddning av spränghål

Därefter borrar cirka 100-250 stycken 2-6 meter långa hål som fylls med sprängmedel.

3. Sprängning

Om känsligt grundlagda hus är belägna ovanpå borrhålen, används korta sprängsalvor för att minska vibrationer. En sprängning består av 100-250 styrda detonationer. Sprängningen sker enligt ett förutbestämt mönster för att berget ska falla ut på rätt sätt och ge så lite vibrationer som möjligt. Ungefär 10-15 meter tunnel drivs fram per vecka och sprängfront.

4. Utlastning och förstärkning

Allt lossprängt berg lastas ut och transporteras bort med lastbil med släp eller med transportband. Därefter skrotas berget – tunnelns tak och väggar rensas från lösa stenar. Berget förstärks med bergbultar och fiberarmerad sprutbetong. Sprängsten är en naturresurs och efterfrågan på krossat berg är stor. I enlighet med regeringens tillåtlighetsbeslut kommer en plan för hantering av schaktmassor att upprättas.

4.2 Betongtunnlar, tråg, stödmur och brostöd m.m.

4.2.1 Byggnadstekniska förutsättningar

Betongtunnlar, tråg, stödmurar och grundläggning för brostöd, bullerskydd etc. byggs från markytan. I enlighet med regeringens tillåtlighetsbeslut kommer skyddsåtgärder att vidtas för att förhindra att yt- eller grundvattnet förorenas under byggtiden. Det kan vara reningsanläggningar för processvatten, miljökrav på anläggningsmaskiner, kontroller etc., se vidare om kontroll och åtgärder i avsnitt 7.

Schakter i jord kommer bland annat av stabilitets- och utrymmesskäl för det mesta att byggas innanför spont. Sponten utförs som bakåtförankrad tätspont. Med tätspont menas att spontplankorna hakar i varandra för minsta möjliga glipor. För tätning mot berg utförs injektering vid spontfot (dvs. spontens nedre del mot berget) där schaktning sker under rådande grundvattennivå. I de avsnitt där berget schaktas fram vid spontfot utförs en förankrad tätande kantbalk av armerad betong. Som alternativ till tätning kommer grundvattnet att, under byggtiden, sänkas av utanför schakten i områden där en negativ grundvattenpåverkan inte uppkommer.

I vissa fall kan en grundvattenpåverkan uppstå, trots tätning, i områden känsliga för en grundvattenpåverkan och där kan skyddsinfiltration behövas under byggtiden.

Anledningen till att man vill bygga i torrhet är av byggnadstekniska skäl och arbetsmiljöskäl.

Permanent konstruktioner utformas så att de efter färdigställande blir så täta att inläckande grundvatten begränsas så att omgivningen inte påverkas skadligt.

4.2.2 Grundläggning

Broar, GC-portar, stödmurar etc. grundläggs med plattor på packad fyllning på berg eller på friktionsjord och på pålar.

Tunnlar, tråg, portaler och stödmurar utförs i vattentät betong under grundvattenytan. Betongtunnlar och tråg på berg utförs med botteninjekterat berg och med kontakthinjektering mellan berg och konstruktion (se figur 3-3 i avsnitt 3.1 ovan). Förutom botteninjektering tätas berget genom ridåinjektering vilket betyder att längs konstruktionens sidor borras vertikala berghål där sedan injekteringsmedel trycks ut. Detta bedöms som tillräckligt för att inte orsaka någon permanent grundvattensänkning. Ridå- och botteninjektering blir aktuell såväl som permanent tätning som för temporär tätning i byggskedet.

I de fall där tråg avslutats vid en nivå under grundvattnets trycknivå, men det mellanliggande lerlagrets tjocklek motverkar bottenuppträckning, utförs en tätning mellan tråg och lera. Tätningen utförs både under tråg och på sidorna upp till grundvattnets trycknivå.

4.2.3 Sammanfattning

Konstruktionstyp	Byggmetod
Schakt över grundvattnets trycknivå.	Ifall utrymme medger utförs frischakt med slänt, vid utrymmesbrist med bakåtförankrad berlinerspont.
Schakt under grundvattnets trycknivå.	Schakt nedförs inom tät spont som vid behov kompletteras med ridåinjektering och tätning vid spontfot.
Stödmurar över grundvattnets trycknivå.	Murar grundläggs på fast undergrund av naturlig jord, packad fyllning eller pålar.
Stödmurar under grundvattnets trycknivå.	Murar som skall avskärma grundvatten kontakthinjekteras mot berg. Kompletteras med ridåinjektering vid behov.
Tråg under grundvattnets trycknivå.	Trågkonstruktionen utformas vattentät och slutet om befintliga jordlager gör att grundläggning mot berg är olämplig.
Betongtunnlar under grundvattnets trycknivå.	Betongtunnlar utformas vattentäta med slutet ram då undergrunden utgörs av jord, eventuellt med förankring mot vattenuppträck. Vid berggrundläggning utformas tunneln med öppen ram som tätas i botten med ridå- och botteninjektering i bergmassan.

4.3 Bortledning av dränvatten

Inläckande grundvatten till bergtunnlarna, dränvatten, kommer under byggskedet att samlas upp i olika temporära pumpgröpar tillsammans med processvatten (dvs. vatten som tillförs vid borring

etc.). Uppsamlat vatten kommer att vara påverkat av bland annat kväverester från sprängmedel och eventuellt spill från entreprenadmaskiner etc. och kommer ledas till kommunalt reningsverk. Från Lovö, där tillräcklig kapacitet i spillvattennätet saknas, kommer en provisorisk sjöledning att anläggas för bortledning (se vidare avsnittet om ytvattenverksamhet).

I driftskedet, när trafiken har släppts in i tunnarna, kommer vägdagvattnet att separeras från dränvattnet. Dubbla ledningar kommer att leda vägdagvatten respektive dränvatten från tunnarna. Då kvävehalten, på grund av påverkan från sprängmedel, minskat tillräckligt kommer dränvattnet att kunna ledas till ytvattenrecipient, antingen genom dagvattennätet eller direkt.

Dränvatten från sträckan Skärholmen, Mälaröarna och fram till ungefär Vinsta trafikplats kommer att ledas till Skärholmen och släppas till dagvattensystemet. Från Vinsta fram till Hjulsta trafikplats leds dränvatten till Hjulsta trafikplats för att släppas till en dagvattenledning som i sin tur mynnar ut i Spångaån (Bällstaån). Slutligen kommer dränvatten från tunneldelen under Järvafältet att ledas till Akalla trafikplats där det tillsammans med vägdagvattnet kommer att pumpas upp och ledas till Järva dagvattentunnel.

Vid behov finns möjligheter att återföra dränvatten till en speciell ytvattenrecipient eller till grundvattnet genom skyddsinfiltration.

4.4 Anläggningar för skyddsinfiltration

Anläggningar för skyddsinfiltration, dvs. infiltration av vatten för att upprätthålla rådande grundvattennivåer, kan komma att behövas dels temporärt vid schakt där grundvattennivån måste sänkas eller sänks av genom inläckage trots tätning, dels permanent i områden där Förbifart Stockholms anläggningsdelar kommer att påverka omgivningen trots långtgående tätningsåtgärder.

Följande huvudtyper av infiltrationsanläggningar kan bli aktuella:

- Infiltrationsborrhål från bergtunnlar där sedan vatten tillförs under tryck
- Infiltrationsbrunnar från markytan. Vatten tillförs från det allmänna ledningsnätet eller leds från tunnelanläggningen via ledning
- Infiltrationsmagasin. Grus eller makadamfyllda magasin, liknande dem som byggs för att lokalt omhänderta dagvatten, utförs i samband med schakt för betongtunnlar, tråg eller andra betongkonstruktioner

Infiltrationsanläggningarnas syfte är att motverka en grundvattenpåverkan i jord som medför en skada. Det är alltså främst i jordlagren som skyddsinfiltration kommer att vara aktuellt. Anläggningstypen med borrhål från bergtunneln kommer därmed endast att vara aktuellt där övriga typer inte är praktiskt utförbara.

5 Konsekvenser av grundvattenbortledning

5.1 Grundvattenpåverkan och de konsekvenser som kan uppstå

Grundvatten förekommer dels i berggrundens olika spricksystem och dels i jordlagren. Berggrundens sprickor kan i vissa fall vara mycket vattengenomsläppliga men berggrunden har mycket liten förmåga att magasinera grundvatten. I jord förekommer grundvatten i alla typer av jordarter, även lerjord, men det är så kallade sorterade jordar, sand, grus som har hög vattengenomsläpplig förmåga och som kan lagra och avge grundvatten i någon betydande mängd. Den vanligt förekommande moränjorden kan vara från i princip tät (moränlera) till mycket vattengenomsläpplig (s.k. svallad morän).

Grundvattenförekomster delas in i ett öppet eller övre grundvattenmagasin som förekommer inom områden där lerjord saknas eller i den översta uppspruckna metern av lerjordar (s.k. torrskorpelera) och fyllningsjord. Vidare förekommer grundvatten i ett undre eller slutet grundvattenmagasin i morän-, sand- eller grusjordlager under ett tätande lerjordlager. Slutligen brukar berggrundvattenmagasin anges även om berget som nämnts tidigare inte har speciellt stor förmåga att lagra grundvatten.

Grundvattenbildning till berggrunden och till de undre grundvattenmagasinen i jord sker främst inom berg- och moränjordsområden. I ett område som är opåverkat av brunnar eller andra dränerande undermarksanläggningar är normalt grundvattenbildningen och grundvattenströmningen liten. Nederbörden som faller inom berg- och moränhöjderna strömmar istället ut i lokalt låglänta områden till det övre grundvattenmagasinet vid markytan och dräneras sedan bort via diken, vattendrag och dagvattenledningar.

Normalt finns alltså ett stort överskott av nederbördsvatten som inte kan infiltrera ned i berggrunden eller till de undre grundvattenmagasinen. Vid en dränering av grundvattnet till en bergtunnel (eller en uttagsbrunn) ökar nederbördsinfiltrationen betydligt för att tillgodose dräneringen. Grundvattenpåverkan märks då främst under perioder med låg eller ingen grundvattenbildning. Stora delar längs Förbifart Stockholm är tätbebyggda och en betydande andel av nederbörden leds bort i dagvattensystem och flera undermarksanläggningar förekommer längs sträckan. Grundvattenbildning och grundvattenmagasin är där påverkade och på några ställen är påverkan tydlig.

Erfarenhet från andra tunnelanläggningar och forskningsprojekt har visat att även om en relativt stor andel av grundvattenbildningen dräneras inom ett område så innebär det inte avsänkta grundvattennivåer (eller bara måttligt avsänkta nivåer) sett över ett år eller på flera års sikt. Däremot kan grundvattennivån under torrperioder avsänkas mer än vad som skedde innan bergtunneln byggdes. Påverkan märks alltså genom att grundvattnets nivåvariation över året blir större än tidigare.

För de olika magasinerna blir alltså eventuell påverkan enligt följande. För ett öppet eller ett övre magasin kan tillrinningen av "nederbördsöverskott" minska. För ett slutet/undre grundvattenmagasin kan nivåvariationerna öka över året med en sänkning av medelgrundvattennivå



som följd. För berggrundvattenmagasin ökar nivåvariationerna och nära tunneln kan grundvattnets trycknivå i berg avsänkas betydligt.

5.1.1 Konsekvenser av en grundvattenpåverkan

Beroende på vilket grundvattenmagasin som påverkas av en grundvattenbortledning kan följande konsekvenser uppkomma:

- Grundvattenbortledning i ett öppet eller ett övre grundvattenmagasin kan påverka vegetationen och tillrinningen till ytvattendrag (även minska behovet av markavvattning eller dagvattenbortledning). Skadeobjekt kan vara flora och fauna i utströmningsområden samt jord- och skogsbruk.
- Grundvattenbortledning i ett slutet/undre grundvattenmagasin kan långsamt sänka vattenhalten i ovanliggande lerjord med marksättningar som följd. Den ökade grundvattenbildningen till det undre grundvattenmagasinet som en dränering ger upphov till kan påverka vattenkvaliteten. Skadeobjekt kan vara byggnaders och anläggningars grundläggning, privat vattenförsörjning genom förändrad vattenkvalitet eller minskad uttagsmöjligheter. Ett läckage genom leran kan även ge skördebortfall för jordbruket.
- Grundvattenbortledning i ett berggrundvattenmagasin förändrar grundvattenströmningen i de vattenförande spricksystemen. Det medför påverkade trycknivåer och kan påverka grundvattenkvaliteten. Skadeobjekt kan vara privat vattenförsörjning genom förändrad vattenkvalitet eller minskad uttagsmöjligheter, energiutbytet i djupborrade brunnar.

5.2 Miljökonsekvensbeskrivningens omfattning och innehåll

Kommande miljökonsekvensbeskrivning kommer bland annat att belysa konsekvenser för:

- Miljömål och miljökvalitetsnormer avseende grundvatten
- Grundvattenkvaliteten, allmänt och avseende föroreningsspridning
- Enskild vattenförsörjning, uttagsmöjligheter och vattenkvalitet
- Energibrunnars effektuttag
- Byggnaders och anläggningars grundläggning
- Jord- och skogsbruk
- Flora och fauna till följd av förändrad vattenkvalitet, grundvattennivåförändringar etc.
- Naturobjekt med höga värden som är eller kan vara grundvattenberoende
- Markavvattningsföretag, natur- och kulturresevat, skydd av Mälarens dricksvattentäkt
- Igelbäcken och Spångaån

Synpunkter och information som framkommer i samrådet eller under det fortsatta utredningsarbetet kan komma att förändra denna bedömning.



5.3 Undersökningar som utförs för att beskriva omgivningspåverkan och konsekvenser

Förbifart Stockholm är ungefär två och en halv mil lång och berör fem kommuner och stora skillnader finns längs sträckan avseende natur och bebyggelse m.m. För att arbeta konsekvent med de hydrogeologiska utredningarna och inventeringen av potentiella skadeobjekt utgår arbetet från strategidokument avseende metodik för fältundersökningar och för att utvärdera och beräkna grundvattenpåverkan längs sträckan.

Metodiken är i korthet att arbeta stegvis och med fokus på potentiella skadeobjekt genom att tidigt i utredningsskedet arbeta med att identifiera och beskriva objekt som kan vara grundvattenberoende. Fortsatta utredningssteg avpassas till att utreda om en påverkan kan uppstå vid dessa objekt och om och på vilket sätt de är grundvattenberoende.

Följande övergripande arbetsgång följs inom projekt Förbifart Stockholm.

1. Beräkning av preliminärt inläckage
2. Avgränsning av preliminärt påverkansområde utgående från vattenbalansberäkningar (avgränsar samrådsregionen)
3. Inledande identifiering av skadeobjekt
4. Beskrivning av grundvattenpåverkan (generellt och avseende skadeobjekt) inom preliminärt påverkansområde
5. Revidering av inläckage (underlag för täthetsklasser)
6. Revidering av påverkansområde
7. Revidering av skadeobjekt
8. Revidering av fördelning av täthetsklasser längs sträckan

5.3.1 Utförda eller planerade hydrogeologiska undersökningar

För att bestämma grundvattennivåer och årstidsvariationer pågår ett mätprogram med månatliga mätningar sedan sommaren 2007 som successivt utökas när nya grundvattenrör installeras. För närvarande mäts cirka 140 stycken grundvattenrör, som redovisas i bifogade kartor.

För att bestämma jordart i de undre grundvattenmagasinen har jordprov för siktanalys tagits i vissa områden, främst där schakt under grundvattenytan kommer att utföras.

Berggrundens konduktivitet bestäms genom vattenförlustmätning i kärnborrhål, BIPS mätning (fotografering av sprickor i borrhål) tillsammans med underlag från SGU:s brunnsarkiv och SGU:s hydrogeologiska redovisning.

Vid planerade schakt i jord och där behov finns, utförs hydraultest för att ge underlag till beräkning av möjlig påverkan på grundvattenmagasinen i jordlagren.

Provtagning av vattenkvalitet utförs i samband med brunnsinventering i fält och i samband med hydraultest samt i utvalda grundvattenrör och bergborrhål. Jordprovtagning utförs i syfte att undersöka förekomst av förorenade massor, främst i anslutning till planerade schakt.

5.3.2 Inventering av skadeobjekt

Nedan följer en genomgång över hur potentiella skadeobjekt har inventerats för att tydliggöra med vilken metod och till vilken nivå inventeringen är utförd. För vissa skadeobjekt redovisas resultaten i bifogade kartor eller under avsnitt 6, andra kommer att redovisas i ansökan när inventeringen är slutförd.

Brunnar

Uppgifter om privata brunnar längs sträckan har insamlats från olika databaser, tidigare projekt Västerleden och genom brunnsinventering per brev eller telefon samt genom platsbesök. Inventerade brunnar redovisas i bifogade kartor.

Sättningskänsliga områden

Inventeringen av sättningskänslig mark utförs på två sätt:

1. Avgränsning av områden med förmodad lös lera utifrån jordartskarta, geomorfologi och tillgängliga sonderingar.
2. Geoteknisk provtagning och laborativ analys (kolvprovtagning, CRS-analys) och beräkning av sättningsrörelser.

Områden med förmodad lös lera och eller organisk jord avgränsas enligt följande bedömningsgrunder; *lerlagrets mäktighet* (från byggnadsgeologiska kartan, SGU jordartskarta), *sonderingar* som visar på lös lera, *topografi* (en böljande eller lutande markyta antyder måttliga lermäktigheter). Områden med förmodad lös lera redovisas i bifogade kartor där de utgör markerade områden med huvudsaklig utbredning av de undre grundvattenmagasinen i jord.

Beräkning av sättningsrörelser på kolvprover görs för 1, 2 respektive 5 m avsänkning och efter 2 respektive 30 år. Tiden 2 år motsvarar en rimligt antagen byggtid för anläggningsdelen vid det aktuella lerområdet. Tiden 30 år är valt för att med marginal överstiga tiden för oförutsedd skada och redovisar en beräkning av total sättning vid en permanent påverkad grundvattennivå.

Grundvattenberoende grundläggning, byggnader och anläggningar

Grundläggningsinventeringen görs samordnat med sättningsutredning och utredning av påverkansområde. Byggnaders grundläggning inventeras genom sökning i kommunala byggnadsnämnders arkiv. Sättningskänsliga ledningar söks ut i ledningskartor och genom kontakter med berörda ledningsägare. Större hårdgjorda ytor, parkeringar etc. söks ut i kartmaterial och direkt i fält.



Förändrad vattenkvalitet, spridning av föroreningar

Inom området för grundvattenpåverkan kan vattenkvaliteten påverkas genom förändrad strömningsriktning, ökad grundvattenbildning, eller genom mobilisering (spridning) av markföroreningar som är lösliga i grundvattnet. Schakt vid tunnelmynningar etc. kan också medföra föroreningsspridning.

Eventuell grundvattenkvalitetsförändring orsakad av förändrad grundvattenströmning, avsänkta trycknivåer eller ökad grundvattenbildning utreds genom att samla in vattenkvalitetsdata från olika databaser (SGU, länsstyrelsen etc.) och genom vattenprovtagning.

Potentiellt förorenade områden har inventeras inom det vägområde som togs fram i vägutredningen. Uppgifter har hämtats från länsstyrelsens databas över potentiellt miljöfarliga verksamheter och från berörda kommuner längs sträckningen. Där en förorening kan misstänkas i områden där schaktarbeten kommer att utföras, vid tunnelmynningar, nya gång/cykelvägsunderfarter etc. har markundersökningar utförts eller kommer att utföras i form av jordprovtagning.

Natur-, kulturobjekt och fornlämningar

Förekomst av naturobjekt och markavvattningsföretag som kan påverkas av en grundvattendränering har inventerats i länsstyrelsens databas. Uppgifter om kulturobjekt och fornlämningar har också inhämtats hos länsstyrelsen och hos berörda kommuner. Viss naturinventering har även utförts inom vägprojektet.

En bedömning görs om Förbifart Stockholm kan motverka syftet med något av de markavvattningsföretag som finns längs sträckan. För naturobjekt baseras bedömningen av eventuell påverkan från Förbifart Stockholm på upprättade vattenbalanser för tillströmningsområdet samt bedömning av expertis hur olika naturobjekt är beroende av grundvatten.

6 Beskrivning av berört område, omgivningspåverkan samt bedömda konsekvenser

I detta avsnitt redovisas mark- och grundvattenförhållandena längs Förbifart Stockholm tillsammans med bedömd omgivningspåverkan och bedömda konsekvenser. Redovisningen sker områdesvis. De grundvattenmagasin som tas upp i följande områdesvisa beskrivning redovisas i de kartor som ingår i samrådsunderlaget.

I bilagda kartor redovisas gränsen för det som utgör samrådsområde för grundvattenpåverkan. Redovisat område utgör det område där en grundvattenpåverkan orsakad av Förbifart Stockholms bergtunnlar, betongtunnlar och tråg samt övriga arbeten, schakt för brostöd, GC- portar etc. inte kan uteslutas. Området är avgränsat utifrån tidigare redovisad strategi att utgå från möjliga skadeobjekt i utredningsarbetet.

6.1 Inledning

Området där Förbifart Stockholm planeras tillhör Mälardalens sprickdalslandskap med berghöjder, åtskilda av lägre jordfyllda svackor. För grundvattnet betyder den varierande terrängen och jordartförhållandena små lokala strömningsmönster med grundvattenbildning inom berg- och moränhöjderna och utströmning till närliggande lägre belägna jordfyllda svackor. Förbifart Stockholm passerar inte någon av de betydande isälvsavlagringar "rullstensåsar" som förekommer i Stockholmsområdet. Inom vissa områden består det undre friktionsjordlagret av en sand/grusjord istället för den vanligtvis förekommande moränjorden.

I följande områdesvisa beskrivning redovisas, om inte annat anges, de större sammanhängande undre grundvattenmagasinen i jord. Dessa anges i den områdesvisa beskrivningen nedan med områdesnamn och numrering, ex Sättra 1. I de hydrogeologiska kartorna i bilaga 2 redovisas dessa magasin med den bedömda huvudsakliga utbredningen av de olika undre grundvattenmagasinen. Med huvudsaklig utbredning menas områden med en enhetlig grundvattennivå som styrs av strömningsgradienten i jordlagren och inte skiljs åt av bergtrösklar etc. Från berg- och moränområden strömmar grundvatten till dessa magasin genom områden som alltså inte bedöms tillhöra de huvudsakliga magasinerna. Angivna mark- eller grundvattennivåer, ex +35,5 för Sättra 1:1 är nivå i RH00 (rikets höjdsystem, ungefär lika med meter över havsnivå).

I beskrivningen av grundvattenmagasin och grundvattennivåer används ordet grundvattennivå även i betydelse grundvattnets trycknivå vilket gäller för de angivna större grundvattenmagasin i friktionsjord under tätande lerlager och för berggrundvattenmagasin, se vidare avsnitt 11 begreppsförklaring.

6.2 Lindvreten till Sättra

6.2.1 Berg- och markförhållanden

Berggrunden består mestadels av sedimentgnejs (tidigare bottensediment som omvandlats till en bergart liknande granit fast med bandad struktur). Inom höjddpartierna är berget av relativt god kvalitet medan undersökningarna visar på ett sprickrikare berg (sprick-/krosszoner) i de större dalgångarna.

Jordlagren består till stor del av lös lera ovan friktionsjord på berg. Lerlagret varierar från 0 till maximalt cirka 10 m mäktighet. I den övre delen av lerlagret finns en tunn torrskorpebildning, men i övrigt är den lös till mycket lös och sättningsbenägen. Friktionsjordens mäktighet varierar från 0 till cirka 5 m.

Sättraområdet karakteriseras av tre större höjder, där berget ofta går i dagen, åtskilda av två lerfyllda dalgångar, Skärholmsbäckens och Sättraåns dalgångar, som utbreder sig i öst-västlig riktning. Även här är sedimentgnejs den dominerande bergarten och bergkvaliteten är god/tillfredställande ur tunneldrivningshänseende. Lokalt finns sämre berg i de stora dalgångarna.

Jordlagren vid Sättra är uppbyggda på samma vis som vid Skärholmen; lerlagret varierar mellan 0 till maximalt cirka 17 m (enligt sonderingar och byggnadsgeologiska kartan) med en lokalt mäktig lera ovan friktionsjord på berg. Jorden i Sättraåns dalgång består av maximalt cirka 5 m torrskorpelera

överlagrande ett upp till cirka 7 m mäktigt halvfast till fast ler- och siltlager ovan friktionsjord på berg. I dalgångens mitt ligger Sätträån, vars fåra har eroderat ner till friktionsjord/bergytan.

6.2.2 Grundvattenförhållanden

Med början söderifrån finns ett grundvattenmagasin (Sätra 1:1) som omfattar större delen av Lindvretens handelsområde och en del väster om E4/E20 följt av ett mindre grundvattenmagasin vid Heron City (Sätra 1:2) som båda avrinner mot norr och det större grundvattenmagasinet vid Kungens kurva (Sätra 1:3). Grundvattenbildningen till magasinerna i söder bedöms vara god då omgivande berghöjder är relativt obebyggda och uppmätta grundvattennivåer nära markytan tyder på att grundvattenmagasinen är opåverkade av dränerande objekt eller av bortledning via dagvattensystem. Grundvattennivån och strömningen mot norr styrs av bergtrösklar under E4/E20 och grundvattennivån faller från cirka +35,5 inom Sätra 1:1 till cirka +30 inom Sätra 1:2 till cirka +26 inom närliggande del av det större grundvattenmagasinet vid Kungens kurva.

Grundvattenmagasinet vid Kungens kurva avrann tidigare mot väster genom passagen där det idag finns en gång- och cykelpassage under E4/E20 för att sedan vika av mot sydväst och Vårby Gård. Idag visar grundvattennivåmätningar på en lågpunkt vid GC-passagen eller strax öster om dit grundvattnet strömmar både från Sätra 1:3 och från delar av grundvattenmagasinet vid Skärholmens centrum (Sätra 2:1). Anledningen är dränering till dagvattenledningar och en dagvattentunnel som finns i området. Uppmätt grundvattennivå mellan +25 och +25,5 är i nivå med gångvägens nivå under E4:an.

Höga bergnivåer avgränsar grundvattenströmningen inom handelsområdet vid Kungens kurva. I bifogad karta redovisas utbredningen av de två huvudsakliga grundvattenmagasinen (Sätra 1:3 och 1:4) och bedömd kontaktväg mellan dessa. Det är dock inte helt klarlagt om de nordost-sydvästligt orienterade smalare passagerna, under Ekgårdsvägen eller under IKEA:s parkering, utgör vattendelare. Vår bedömning är att bergnivån i passagerna medger ett flöde från Sätra 1:4 till Sätra 1:3 men att en grundvattenpåverkan inom Sätra 1:3 stannar vid bergtrösklarna i passagerna.

Skärholmen Centrum delas av en bergbetingad vattendelare i två grundvattenmagasin, Sätra 2:1 och Sätra 7:1. Delar av grundvattnet inom Sätra 2:1 bedöms avrinna mot dräneringen till dagvattentunnel/ledningar som tidigare nämnts och resterande del mot sydväst och Vårby Gård. Sätra 7:1 avrinner mot Sätra 2:1 och mot Vårby Gård.

Grundvattnet vid Sätra skiljs från Skärholmen av en öst-västlig bergrygg som löper från Mälaren till Smista. Norr om denna ligger tre dalgångar: dalgången vid E4:an, Skärholmsbäcken och Sätträån, åtskilda av bergryggar. Berghöjden mellan E4 och Skärholmsvägen kommer att korsas av huvudtunnlar och ramptunnlar norrut och för busstrafik. Här löper även tunnelbanan idag varför grundvattnet i bergpartiet förmodligen kommer att dräneras helt.

Där Förbifart Stockholm ansluter mot Stockholm mellan Sätra och Smista finns mindre grundvattenmagasin under eller vid sidan om E4:an som avrinner mot norr. Grundvattennivån cirka +35,5 i Sätra 3:1 och bedöms vara något påverkat av dränering eller minskad grundvattentillrinning.

Grundvattenströmningen från Gillsätra (Sätra 5:2) rinner inte, som man kan tro, mot väster längs med dalgången under Skärholmsbäcken. En bit ner i dalgången finns en grundvattendelare och

uppmätta nivåer visar istället på ett östligt flöde. Ursprungligen avrann området mot nordost under Björksätravägen och vidare till nästa dalgång. Dagens grundvattennivåer visar dock på att befintliga VA-tunnlar och dagvattenledningar dränerar området och en lokal lågpunkt för grundvattennivån finns i områdes västra del. Grundvattennivån är mellan + 30,5 till +32, dvs. lägre än vid E4:ans grundvattenmagasin vid Smista.

Grundvattenmagasinet (Sätra 5:3) har alltså idag en mindre tillrinning är förut men har en stor tillrinning från norr som väl kompenserar för detta. Den lerjordfyllda dalgången mellan Alsätravägen och Sättagårdsvägen (Sätra 5:4 och 5:5) har relativt stora omgivande grundvattenbildningsområden utan bebyggelse. En bergtröskel märks utifrån uppmätta grundvattennivåer ungefär i det läge där Förbifart Stockholm passerar dalgången. Öster om bergtröskeln är grundvattennivån cirka +26,5 och väster om densamma cirka +15,5.

6.2.3 Omgivningspåverkan och bedömd konsekvens

Projekteringen av omläggningen av dagens E4 mot Stockholm är inte klar men eventuellt kan grundvattenpåverkande arbeten börja vid den planerade nya trafikplatsen vid Kungens kurva. Här ska befintlig E4 dras vid sidan om dagens vägar och det innebär jord och bergschakt som kan påverka grundvattnet i området (Sätra 1:1) genom sänkta bergnivåer och en ökad avrinning jämfört med nuvarande förhållanden. Vidare norrut kan Sätra 1:2 påverkas på samma vis. De lertäkta områdena bedöms vara sättningskänsliga även om utförd lerprovtagning och analys visar på måttliga sättningsbelopp.

Betongtråg och tunnel där gång- och cykelpassagen under E4/E20 är belägen innebär spont under byggtiden och ett visst inläckage genom bergbotten vid permanentskedet. Återfyllningen av det öppna schaktet ovanför betongtunneldelen eller utanför betongtråget kan innebära en transportväg för markvatten ned till det undre grundvattenmagasinet. Då området vid E4/E20 som redovisats tidigare är en lågpunkt för grundvattenströmningen kommer inte en dränering att påverka strömningsriktningen men kan naturligtvis ge ett större flöde med avsänkta nivåer. Sättningskänsligheten inom handelsområdet vid Kungens kurva (Sätra 1:3) är inte känd men området förutsätts tillsvidare vara känsligt. På Skärholmssidan (Sätra 2:1) finns en provtagningspunkt som visar på stora sättningsrörelser vid en avsänkning, dvs. ett mycket känsligt område. Redovisat samrådsområde för grundvattenpåverkan är väl tilltaget inom Skärholmen för att fånga upp eventuella objekt som är grundvattenberoende. Slutgiltig bedömning av grundvattenpåverkan kan komma att minska utbredningen.

Där norrgående ramptunnlar ansluter till E4:an (Sätra 3:1) kommer en viss grundvattendränering ske till betongtunnel och tråg. Lerjorden förutsätts vara sättningskänslig och vidare undersökningar, exempelvis grundläggningsinventering, kommer att utföras. I Smista finns ett 10-tal energibrunnar i berg inom bedömt samrådsområde för grundvattenpåverkan. Dessa påverkas inte av schaktarbeten vid rampanslutning till befintlig väg utan är medtagna på grund av bergtunnlarna inom bergpartiet mellan Skärholmssvägen och E4/E20 som eventuellt kan påverka vilket kommer att utredas vidare.

Området vid Gillsätragränd (Sätra 5:2) har ett begränsat tillrinningsområde och Förbifart Stockholm passerar med både huvudtunnlar och anslutande ramptunnlar och bussramper. Grundvattensituationen är samtidigt komplex med viss påverkan idag av befintliga tunnlar.

Marksättningar har förekommit (förekommer?) i området och provtagning (5 st. punkter) visar att marksättningen till stor del redan är utbildad.

Dalgången vid Alsätravägen och Sättragårdsvägen har ett stort tillrinningsområde och bedöms kunna klara en tillkommande dränering. Lerjorden är dock sättningskänslig och Sätträåns dalgång tillsammans med ett sumpskogsområde är känsliga naturobjekt. Fortsatt utredning kommer att fokusera på att utreda konsekvenserna för dessa objekt.

Sättraskogens höjdområde ner mot Mälaren har god grundvattenbildning och centralt finns ett relativt stort jordfyllt område där grundvatten kan magasineras och bedöms inte påverkas av den dränering Förbifart Stockholms tunnlar kommer att orsaka.

Vid planerad ny trafikplats vid Kungens kurva har förhöjda halter av framförallt organiska föreningar påträffats samt vid ungefärlig längdmätning 9+250 norrgående vägdel (vid betongtrång strax söder om gång- och cykelpassagen) . I Sättra intill Smista, längs del av E4 som ska breddas, har föreningar hittats i form av förhöjda halter i två punkter.

6.3 Mälaröarna

6.3.1 Berg- och markförhållanden

Berggrunden domineras av sedimentgnejs och gnejs med inslag av granit i varierande omfattning. Granit i större omfattning förekommer på norra Kungshatt, södra delen av Lovö och i anslutning till Lambarfjärden på norra Lovö. På södra Lovö finns även inslag av diabasgångar. Höjdparter har vanligen god bergkvalitet men i flera dalgångar visar undersökningar på sprickrikare berg och svaghetszoner.

Jordlagren i dalgångarna består till stor del av lös lera ovan friktionsjord på berg. Lerlager varierar från 0 till maximalt 15 m mäktighet. Övre delen består av 1-2 m torrskorpelera men är i övrigt vanligen lös och sättningsbenägen. Friktionsjordens mäktighet varierar vanligen från 0-3 m men uppgår lokalt till mer än 5 m. Inom höjdparter består jordlager av fast mark med tunna lager med friktionsjord som ibland överlagras av torrskorpelera och silt.

Kungshatt är mycket kuperad med branta stränder och en markerad nära öst-västlig dalgång som delar av ön i en större höglänt nordostlig del och en mindre något lägre sydvästlig del. Inom det nordostliga höjdområdet finns de högsta marknivåerna med berg i dagen dels längs med stranden mot sydost (mot Sättrasundet) och dels i höjdområdets nordvästra del. Däremellan finns mindre höjdryggar som delar in området i mindre områden med jordfyllda svackor. I några av dessa svackor har tidigare funnits lertag till ett tegelbruk som fanns fram till slutet av 1940-talet. I lertagen finns idag vattensamlingar (mindre sjöar).

Lovö karaktäriseras av större sammanhängande berg- och moränjordhöjder i nord, väster och delvis i söder. Den södra berg- och moränområdet sträcker i nära öst-västligt riktning från Lovös strand norr om Lindö, passerar Edeby gård och vidare fram till Alsviken och Bredablick. Höjdområdet delar av ett område med lerjord (dvs. jordbruksmarken mellan Edeby gård och Lindö) i söder. Centralt på Lovö finns större sammanhängande område/områden med lerjord som sträcker från området vid Drottningholms slott fram till och förbi Lovö kyrka och upp mot Norrby gård. Det centrala lertäckta

området avgränsas mot norr av ett parti med mer småbruten terräng med mindre lertäckta områden omgärdade av mindre höjdparter. Norr om detta område finns ytterligare ett större lertäckt område som är orienterat i nära sydost-nordvästlig riktning. Slutligen återkommer höjder med berg- och moränjord vid Lovös nordöstra strand mot Lambarfjärden.

6.3.2 Grundvattenförhållanden

6.3.2.1 Kungshatt

Förbifart Stockholm passerar Kungshatt under höjdområdet på öns norra del som är som högst längs med stranden mot Sättra och mot den svacka som i viss utsträckning delar av ön.

Regnet som faller uppe i höjdområdet infiltrerar och bildar till allra största del grundvatten men grundvattenflödet sker i ytliga flödessystem till lokalt lågläntare områden uppe på höjden. Bland annat strömmar det ytliga grundvattenflödet till de sjöar som bildats i de tidigare lertagen. Avrinningen från höjdområdet sker främst mot nord och nordost som ett grundvattenflöde i mark. Endast sjön längst mot öster har ett synligt utflöde i en mindre bäckfåra, vilken dock var torr vid ett fältbesök i början på augusti 2009. I slänten ner mot den äldre bebyggelsen i svackan finns ett par källutflöden som försörjs av grundvatten från höjdområdets sydvästra del. Källutflödet med ett uppsamlingskärl befanns vara torr vid fältbesöket under sommaren.

Längs öns stränder finns även ett antal bergborrade brunnar. Bergbrunnarna är djupa vilket tyder på tätt berg med få sprickor. Flertalet av brunnarna har höga fluoridhalter jämfört med ett ytvatten(beroende av bergets mineralsammansättning), vilket visar på liten eller ingen inblandning av Mälärvatten. Uppmätta vattennivåer i brunnar inom fritidshusområdet (Kungsborg) visar på en grundvattennivå i berg på cirka + 10 till +15 m, motsvarande cirka 5-8 meter under markytan mitt uppe i den centrala svackan. Det finns inga uppgifter om att grundvattnet strömmar ur någon av bergbrunnarna med självtryck, dvs. att grundvattnets trycknivå i området för brunnarna ligger högre än markytan på grund av den branta topografin.

Sammanfattningsvis bedöms grundvattennivån i berg följa topografin med en viss utjämning. Grundvattenbildningen inom höjdområdet strömmar till största del ut till jordlagren uppe på höjdområdets topp och längs sidorna. En viss andel strömmar till de djupare liggande berglagren bland annat på grund av det grundvattenuttag som sker i de privata brunnarna. Någon fullständig kontakt mellan grundvattenmagasinen i jordlagren uppe i höjdområdena och djupare liggande spricksystem i berg förekommer inte, då skulle grundvattnets trycknivå vara högre i de borrade bergbrunnarna än vad som är fallet.

6.3.2.2 Lovö

Generellt har Lovö ett relativt stort överskott på grundvatten med artesiska förhållanden i lägre liggande delar. Med artesiska förhållanden menas att grundvattnets trycknivå är högre än markytan i grundvattenmagasinet i jordlagren under tätande lerjord. Punkteras lerlagret av en brunn eller genom schaktning strömmar grundvatten ut uppe vid markytan. Omfattande dikningsföretag vittnar om behovet av att leda bort ytligt grundvatten. I södra och centrala delen är grundvattenbildningen något mindre på grund av större lertäckta områden. Bäckarna som rinner genom centrala delar av Lovö avvattnar ett stort centralt delavrinningsområde. Längs Lovös västra sida ligger vattendelaren nära den ofta brant stupande stranden. På Lovös östra sida går vattendelaren längre in och följer en

mindre markerad höjdrygg, eller serie av mindre höjdparter från området vid golfbanan upp mot norra delen av Lovö. Öster om denna vattendelare, bland annat hela området vid Drottningholms slott avrinner mot Mälarstranden i öster. Slutligen finns på Lovös södra del ett relativt stort område som avrinner mot söder. Detta område avgränsas av den tidigare nämnda nära öst-västliga bergryggen.

Förbifart Stockholms bergtunnlar kommer in under Lovö vid den östra sidan av det tidigare nämnda området med lerjord i söder och där det finns ett större grundvattenmagasin (Lovö 4.1). Grundvattennivåer varierar från +10 inom den norra delen till nära Mälarens nivå i söder (medelvattennivå +0.3). Området med boningshus vid Edeby gård ligger avskilt från det större lertäckta området av en mindre bergrygg och här bedöms ett mindre grundvattenmagasin i jord förekomma (Lovö 1:1).

Det efterföljande höjdområdet som Förbifart Stockholm passerar är ett betydande grundvattenbildningsområde. Området är cirka en kvadratkilometer stort vilket översiktligt innebär en potentiell grundvattenbildning på 6-8 l/s som årsmedelvärde (det motsvarar vattenbehovet för cirka 600-800 st. enfamiljshus).

Det centrala avrinningsområdet som tidigare beskrivits består av flera grundvattenmagasin, åtskilda av bergtrösklar eller smala dalgångspassager. I bilagd hydrogeologisk karta över Lovö är dessa numrerade Lovö 6:1 till Lovö 6:8. Förbifart Stockholm passerar nära områdets östra gräns och vägtunnlarnas sträcka genom området är cirka 2 kilometer lång. Grundvattennivåer är höga och inom centrala delar där markytan är lågt belägen är grundvattnet artesiskt. Grundvattenströmning sker mot söder och till den södra svackan. Magasinets friktionsjordar är sandiga grusiga moräner med relativt hög genomsläpplighet. Lerlagret är mäktigt med mycket lösa och sättningsbenägna leror. Området omfattas av ett markavvattningsföretag samt en anlagd våtmark. Större delen av områdesavrinningen bedöms idag ske via bäcken.

Efter passagen av det centrala området kommer Förbifart Stockholm in i ett område med mindre grundvattenmagasin omgivna av relativt stora grundvattenbildningsområden med berg och moränjord. Dessa magasin (Lovö 6:8, Lovö 9:1 och Lovö 9:2) ligger högre upp i terrängen än föregående centrala grundvattenmagasin och har betydligt högre grundvattennivåer än tidigare centrala grundvattenmagasin kring +20 till +22. Avrinningen från dessa mindre magasin styrs av bergtrösklar och eller avsmalnade dalgångar. Grundvattnet i magasinet nedströms (Lovö 9:3) har nivån cirka +13, det vill säga hela 10 m lägre vilket visar på effekten av bergtrösklar och avsmalnande dalgångar.

Vid norra Lovö passerar Förbifart Stockholms tunnlar ett utsträckt nordväst-sydostligt område med lerjord som utgör åkermarken vid Ängsholmen. I svackan har två grundvattenmagasin angivits (Lovö 11 och Lovö 9.4) med anledning av en mindre bergrygg som märks vid markytan inom den åkerholmen som finns öster om väglinjen och som delar upp grundvattenmagasinet. Avvattnings av markytan sker med dikning mot öster och grundvattenströmningen bedöms ske åt samma håll även om ett mindre flöde från Lovö 11 mot nordväst inte kan uteslutas. Grundvattennivåer är vanligen någon meter under mark. Mot öster (Lovö 9:3) övergår grundvattennivån till att bli artesisk.

6.3.3 Omgivningspåverkan och bedömd konsekvens

6.3.3.1 Kungshatt

Grundvattentillgången är god inom Kungshatt. Som redovisats ovan strömmar detta grundvatten främst i ytligare system. Bergtunnlarna kommer att gå djupt under höjdområdet, som mest cirka 130 meter. Någon påtaglig påverkan på de mindre ytliga grundvattensystemen uppe i höjdområdet bedöms inte uppkomma. Bedömningen baseras på att berggrunden är förhållandevis tät vilket de relativt djupa bergbrunnarna visar samt att uppmätta grundvattennivåer i bergbrunnarna inte tyder på någon fullständig kontakt med de ytliga systemen.

Det finns ett antal områden med höga naturvärden främst inom höjdområdet och tillströmningen och deras eventuella grundvattenberoende ska karteras noggrannare i fält innan en slutgiltig bedömning av risk för påverkan kan göras. Sjöarna som ingår i de identifierade områdena med naturvärden bedöms dock redan nu kunna avföras från risken att påverkas. Sjönivån avsänks endast obetydligt under sommarperioden då avrinningen minskar samtidigt med tillrinningen. Exempelvis var bäcken från den största av sjöarna, den i söder, torr vid fältbesöket under sensommaren 2009.

För närvarande har 26 st. brunnar för enskild vattenförsörjning inventerats på Kungshatt, de flesta bergborrade. Brunnarna ligger minst 250 meter från planerade tunnlar och på det avståndet kan en avsänkning upp till cirka 5 meter som mest uppkomma i vissa brunnar beroende på hur brunnen har kontakt med de vattenförande sprickorna. Påverkan bedöms inte få någon avgörande betydelse för vattenförsörjningen.

6.3.3.2 Lovö

På södra Lovö kommer grundvattenpåverkan att uppstå genom inläckage till huvudtunnlar och anslutande rampvägar till trafikplatserna vid Tillflykten respektive Edeby på Lovö. Trafikplatserna innebär vissa schakt i jord vilket medför en lokal påverkan i närliggande grundvattenmagasin i jord. Bedömning av eventuell påverkan vid Edeby ekhage, Natura 2000-område behandlas separat sist i avsnittet. Detta för tydlighets skull då eventuellt intrång i Natura 2000-området samtidigt provas av länsstyrelsen (se avsnitt 2.1).

I området där Förbifart Stockholms går in under Lovö finns ett område med ett antal brunnar för enskild vattenförsörjning, de flesta bergborrade. Sannolikt kommer en grundvattenpåverkan att märkas i någon eller några av dessa brunnar men det är för tidigt i utredningsskedet för att bedöma om påverkan kan få en betydelse för den enskilda vattenförsörjningen. Konsekvensen kan vara minskad uttagskapacitet och eventuellt en förändrad vattenkvalitet. På större avstånd från huvudtunneln finns fler brunnar; vid Edeby, Edeby ekhage och Tillflykten. Påverkan på dessa brunnar är mindre trolig men kan inte uteslutas.

Trafikplatserna vid Edeby och Tillflykten är placerade där ramptunnlarna kan nå markytan utan att omfattande betongtunnlar behöver byggas. Vid Edeby kommer viss schaktning under grundvattenytan förmodligen behövas vilket kommer att påverka det mindre grundvattenmagasinet (Lovö 4:2) men inte nå ut till det större angränsande magasinet (Lovö 4.1) på något nämnvärt vis. Vid Tillflykten bedöms att ingen grundvattenpåverkan genom dränering till schakt kommer att uppkomma.

Det större lertäckta området (dvs. jordbruksmarken) med omgivande skogsklädda höjder kommer att påverkas genom en ökad grundvattenbildning ned till berg och bortledning genom inläckage till Förbifart Stockholms bergtunnlar. Den ökade grundvattenbildningen till berg betyder en minskad ytavrinning i de marknära jordlagerna. Denna avrinning utgör till en del ett överskott som idag måste tas om hand i täckdiken (diken som behövs för nuvarande markanvändning). Den ytnära avrinningen nyttjas till viss del även av vegetation (naturlig och jordbruksgrödor) vilket gör att den ytnära avrinningen kan minska upp till en viss nivå innan påverkan på vegetation kan uppkomma. Enligt resonemanget (och visade faktiska förhållanden) för Kungshatt ovan är det inte full kommunikation mellan ytnära flödessystem och djupare liggande sprickor i berg. Det går därför inte att dra ett likhetstecken mellan inläckage till en bergtunnel och att ett naturområde, exempelvis uppe på en mindre berghöjd, riskerar att påverkas.

För södra Lovö görs bedömningen att det större lertäckta området kommer att märka av en avsänkt grundvattennivå i det undre grundvattenmagasinet genom viss marksättning och genom ett viss ökad läckage av vatten genom leran från marklagren ned till det undre friktionsjordsmagasinet. Marksättning i naturmark bedöms generellt inte innebära någon skada då jorden sätter sig (kompakteras) jämt med avtagande belopp ut mot kringliggande fastmarksområden. Även en viss minskad tillrinning från kringliggande höjdområden ut i markjordlagret (torrskorpeleran) kan uppkomma. Det senare kommer främst att märkas under blöta perioder med grundvattenbildning, dvs. höst och vår. Under sommaren sker idag ingen tillrinning från kringliggande marker. Konsekvensen för jordbruket kommer att utredas vidare. Strandängarna på södra Lovö bedöms inte påverkas då de styrs av Mälarens vatten.

På bergplatån väster om trafikplatsen vid Edeby finns en mindre sumpskog. Förekomst av sumpskogen beror av att berget här är relativt tätt och ett lokalt utströmningsområde bildas. Påverkan från djupare liggande tunnlar bedöms inte ske. I närområdet kommer dock en luftutbytesstation och eldriftsutrymmen att utföras och en viss grundvattenbortledning som påverkar vattentillgången kan inte uteslutas. Konsekvenser på lång sikt av minskad vattentillgång i sumpskogen är att vegetationen kan förändras.

Inom den centrala delen kommer inläckaget till bergtunnlarna att medföra sänkta grundvattennivåer i det undre grundvattenmagasinet under leran. Avsänkningen blir som störst ovanför tunnellen och kan nå ut cirka 300 - 400 meter ut från tunnellen med minskande avsänkning. Som beskrivits ovan kan det medföra marksättningar och eventuell konsekvens för jordbruket vilket kommer att utredas vidare. Området bedöms idag ha ett relativt stort vattenöverskott som avrinner via bäcken. Om den ökade grundvattenbildningen till berg, som dräneringen till bergtunnlarna kommer att generera, kan innebära konsekvenser på naturmiljön kommer utredas genom att upprätta förfinade vattenbalanser över området. I nuvarande utredningsskede görs bedömningen att vattenöverskottet räcker till för den ökade grundvattenbildningen så att inga negativa konsekvenser på naturmiljön kommer att uppstå.

I området passerar en större vattenledning från Lovö vattenverk tvärs över Lovö och det behöver säkerställas att inga sättningsskador uppkommer längs denna ledningssträcka. Eventuella konsekvenser för antennenläggningen i området kommer att utredas vidare.

Centralt på Lovö finns brunnar på relativt stort avstånd från huvudtunnlarna och risk för påverkan bedöms som mycket liten. Vid Smedstorpet och Hogsta gård kommer bergborrade brunnar att kunna

påverkas av sänkta grundvattennivåer. Brunnar vid Ängsbacken ligger på stort avstånd men viss påverkan kan inte uteslutas. Påverkan beror främst på hur brunnar står i hydraulisk kontakt med en tydliga öst-västliga svaghetszon. Konsekvensen kan vara minskad uttagskapacitet och eventuellt en förändrad vattenkvalitet.

Edeby ekhage, Natura 2000-område

Bortledningen av grundvatten kan medföra en sänkning av grundvattennivån i den östra delen av Natura 2000-området Edeby ekhage under del av året. Denna sänkning berör grundvattnet i berget och i moränen under leran. Ingen sänkning av grundvattennivåer i sydvästra delen förväntas eftersom denna del är separerad från östra sidan med en grundvattendelare. Övervägande delen av vegetationen inom Natura 2000-området växer på höga fastmarkslägen men även inom lägre liggande delar i randzonen mot åkermarken.

Inom de höglänta delarna av Edeby ekhage bedöms grundvattennivån i berg ligga djupt och grundvattnets nivå har därmed liten betydelse för vattentillgången i jord. En eventuell sänkning av grundvattennivån i berget påverkar inte vattentillgången i de jordlager som försörjer vegetationen. Miljön bedöms inte vara känslig för en grundvattensänkning i berget.

Beroende på vattentillgång så kan bortledning av grundvatten medföra sänkta grundvattennivåer i moränen i Edeby ekhages randzon i nordost. Ett antal ekar, varav några stora ekar, växer i randzonen. Randzonen har grundvattenförhållanden där växtligheten anpassats till stundtals låga grundvattennivåer. En eventuell grundvattensänkning kommer att innebära lägre medelgrundvattennivåer och framförallt lägre nivåer under torra perioder, då ingen nybildning av grundvatten sker. Växttillgängligt vatten och hur det kan förändras vid en grundvattensänkning kommer att utredas noga.

I den södra delen av Edeby ekhage finns en alskog. Alskogar är fuktiga biotoper som är känsliga för hydrologiska förändringar. En grundvattensänkning i berget skulle kunna innebära minskad vattentillgång vilket kan påverka befintlig vegetation genom att trädbeståndet förändras. Detta skulle dock inte påverka den skyddande funktion mot sydvästliga vindar som detta område har för Edeby ekhage.

6.4 Hässelby

6.4.1 Berg- och markförhållanden

Området vid Grimsta utgörs av ett större bergparti med toppar på cirka +40, Hässelby gård utbreder sig på ett antal bergplatåer, cirka +35, med mellanliggande jordfyllda grunda svackor. Dominerande bergart är gnejsgranit och granit. Huvudsprickriktning är nordväst-sydost samt nordost-sydväst, båda brantstående.

Jordtäcket i svackorna varierar mellan 1 och cirka 5 meter fram till svackan strax före Grimsta ridhus där jorddjupet är cirka 10 meter motsvarande en bergnivå på cirka +15. Dalgången med nordost-sydvästlig riktning från befintliga Bergslagsplan och ner mellan Grimsta idrottsplats och Hässelby slott har lera med mäktighet på mellan cirka 10- 15 meter ovan morän vilket ger uppskattade bergnivåer på ner till cirka +5.

Från Lövstavägen och norrut förbi Skattegårdsvägen dominerar gnejsgranit.

Lövstavägen ligger i en jordfylld dalgång mellan Hässelby gård och Vinsta. Dalgången följer en krosszon med nordväst-sydöstlig riktning. Lerdjupet uppskattas till cirka 5-10 meter ovan morän på berg.

I området kring nuvarande trafikplatsen Bergslagsplan är markytan relativt plan, men jorrdjupen varierar kraftigt därunder. Jorden består av cirka 1-3 meter fyllning på lera med upp till cirka 15 meter mäktighet ovan morän på berg. Dominerande bergart är gnejsgranit och granit. Leran är till stor del mycket lös och sättningsbenägen.

I Vinsta bort mot Lunda växlar berg- och moränpartier med mellanliggande jordfyllda svackor med högt grundvattenstånd och lösa leror. Inom bergpartierna finns flera svackor med enbart morän på berg. Bergpartierna ligger på cirka +40 med mellanliggande partier på cirka +25.

6.4.2 Hydrogeologiska förhållanden

Inom bergpartiet vid Grimsta finns flera lokala utströmningsområden med sumpskogspartier med mer eller mindre permanent vattenspegel. Det största sumpskogspartiet avvattnas i ett dike/bäck mot öster och vidare bort mot Råcksta träsk. Ett annat något mindre område avvattnas direkt mot Mälaren. Grundvattennivån är marknära eller artesisikt i de lokala lågpunkterna och utströmning sker till de nämnda sumpskogspartierna och diken/bäckar. Närmast Mälaren kan grundvattennivån förmodas vara påverkad av de brant fallande marknivåerna med lokala källutflöden analogt med hur grundvattensituationen ser ut på Kungshatt (se avsnitt 6.3.2.1). I de lerjordfyllda bergsvackorna vid Grimsta ridhus och idrottsplats finns ett par mindre sammanhängande grundvattenmagasin med grundvattennivåer varierande mellan cirka +20 till cirka +24 (Lambarfjärden 2:2, Hässelby 1:3). Den stora (årstids-)variationen visar på ett begränsat magasin (och tillrinning) och den lägre nivån motsvarar nivån hos styrande bergtrösklar.

Dalgången mellan Grimsta idrottsplats och Hässelby gård, orienterad i nordost-sydvästlig riktning, har betydligt mindre nivåvariation. Här är grundvattennivån mellan cirka +16 till cirka +17,5 vilket är cirka 0,5-1,5 meter under markytan (Hässelby 1:1). I dalgången och vidare mot sydost finns ett äldre markavvattningsföretag, från 1932. I äldre kartor över området finns markerat ett vattendrag som vek av mot sydväst, genom Grimsta bostadsområde och slutligen mynnade i Råcksta träsk.

Inom Hässelby gård finns två större slutna grundvattenmagasin i lerområden, ett vid Loviselundsskolan (Hässelby 1:3) med grundvattennivån cirka +20 till +22 som avrinner mot Grimsta och ett vid Hässelby torg (Hässelby 3:3) med liknande grundvattennivå som avrinner mot Lövstavägen. En befintlig bergtunnel passerar i närområdet och kan påverka båda dessa magasin.

Ett utsträckt grundvattenmagasin förekommer längs den jordfyllda dalgången vid Lövstavägen (Hässelby 3:1). I dalgången finns en krosszon men en vattendelare bedöms finnas i området där tunnelbanan passerar vägen. Det sydöstliga grundvattenflödet i jord, under Lövstavägen, viker här av mot norr och strömmar runt berghöjden vid Johannelunds tunnelbanestation. Också här rann tidigare ett dike/vattendrag enligt äldre kartor. Grundvattennivån varierar mellan +20 till +22.

Generellt sett följer väglinjen i området från Johannelundstoppen fram mot Lunda en nära nord-sydlig orienterad grundvattendelare där grundvattnet inom östra delen avrinner mot Råcksta träsk, Kälvesta dike eller direkt mot Spångaån (Bällstaån) medan grundvattnet inom den västra delen avrinner mot Veddesta dike (och vidare till Spångaån vid Barkarby). Väglinjen löper mestadels på vattendelarens västra sida och grundvattenpåverkan faller följaktligen mest inom denna sida.

Norr om Johannelundstoppen passeras en mindre dalgång med grundvattennivå mellan +25 till +28 som avrinner mot väster (Hässelby 5.1). Grundvattenmagasinet har liten tillrinning och verkar påverkat i dagsläget av dränering eller minskad grundvattenbildning.

Ett större sammanhängande grundvattenmagasin i friktionsjorden underlagrande leran finns längs med Bergslagsvägen från korsningen med Skattegårdsvägen och söderut om Bergslagsplan (Hässelby 4:1). Grundvattennivån ligger här på nivån +17 till +18 vid Skattegårdsvägen i norra delen och ned mot +15 till +16 längre söderut. Grundvattnet avrinner dels mot söder och Bergslagsplan, i en passage mellan partier med högre berglägen vid Johannelunds tunnelbanestation och Vällingby och dels mot sydost under radhusbebyggelsen i västra Vällingby. Mot väster (och linjen för huvudtunnlarna) stiger bergytan och grundvattennivån följer med upp till nivåer kring +28 i de västra delarna av Vinsta industriområde.

De norrifrån kommande ramptunnlarna följer en bergbetingad grundvattendelare strax norr om Skattegårdsvägen som avgränsar Vinsta industriområde med industriområdet vid Bilprovningen och bostadsområdet vid Ullvidevägen i Kälvesta. Förbifart Stockholms tunnlar löper i huvudsak väster om det egentliga grundvattenmagasinet (Hässelby 6:1) som har en grundvattennivå kring +22.

Vidare norrut i Kälvesta passeras ytterligare ett grundvattenmagasin (Järva 1), nivå cirka +22, som avrinner mot väster.

Nästa större jordfyllda dalgång ligger vid Lundaterminalen, i korsningen Bergslagsvägen och Fagerstagatan. Här finns mäktiga lerlager (> 13m) och grundvattennivån ligger på nivån +16 till +17. Avrinningen är påverkad av dränering till en befintlig bergtunnel och en ledningskylvert i jord.

Ekvägen mellan Järfälla och Lunda industriområde passeras strax väster om nuvarande korsning med Bergslagsvägen. Ytterligare västerut där Björkeby villaområde börjar bedöms det finnas en bergtröskel som delar in dalgången i två grundvattenmagasin (Järva 3 och Järva 9). Grundvattennivån är cirka +16 till +17 på båda sidor om grundvattendelaren.

Innan Förbifart Stockholm övergår från tunnel till en bro över Spångaån fram till Hjulsta trafikplats passeras ett grundvattenmagasin inom Vålberga i Järfälla. Vägen går här först i en betongtunnel som övergår i ett betongtråg. Grundvattennivå vid planerad väg är cirka +18 och inom grundvattenmagasinet +22,5.

6.4.3 Omgivningspåverkan och bedömd konsekvens

Grimstaskogen utgör ett naturreservat och området med sumpskogar klassas som mycket värdefulla ur natursynpunkt. På grund av passagen under Lambarfjärden går vägtunnlarna djupt under Grimstaskogen och beräknad avsänkning kring tunnlarne visar att påverkan blir liten vid markytan. Förhållandena vid Grimsta är liknande dem för Kungshatt, där en påverkan i de djupare

spricksystemen i berggrunden inte nödvändigtvis ger en påverkan på den ytligare vattenströmningen vid markytan. Förutsättningar för en direkt påverkan genom dränering av ytvattnet inom sumpskogarna bedöms inte finnas, möjligen skulle en påverkan kunna uppstå genom att en ökad grundvattenbildning till djupare spricksystem i berg medför en minskad avrinning till de lokala utströmningsområden där sumpskogen är belägen.

Inläckaget till Förbifartens vägtunnlar beräknas uppgå till cirka 15-30% av tillgängligt vatten vilket inte bedöms påverka avrinningen till sumpskogarna på något avgörande sätt.

Inom närliggande koloniområde, cirka 400 meter från tunnellen, finns en bergborrad brunn för vattenförsörjning. Dräneringen till vägtunnlarna bedöms inte påverka brunnens uttagsmöjligheter nämnvärt.

Lerjorden inom den större dalgången vid Grimsta IP (Hässelby 1:1) och i områden vid Hässelby gård (Hässelby 1:3, Hässelby 3:3) samt under Lövestavägen (Hässelby 3:1) bedöms vara, eller ha i provtagning visats vara, sättningskänsliga. Utförda vattenbalansberäkningar visar på relativt stort potentiellt överskott som kan bilda grundvatten och kompensera för en dränering till vägtunnlarna men visad sättningskänslighet gör att eventuella objekt som kan skadas kommer att inventeras. Inga energibrunnar finns inom bedömt påverkansområde söder om Lövestavägen.

Enligt en preliminär uppgift visar vattenprovtagning intill Johannelundstoppen på förhöjda metallhalter vilket tyder på lakvatten. Detta ska följas upp då en dränering till bergtunnlarna kan påverka lakvattenflödet.

Marken inom Vinsta industriområde bedöms vara sättningskänslig liksom i de flesta jordfyllda svackor inom Vinsta, Kälvesta och Lunda. Utförd provtagning och beräkning av lerjordens sättningsgenskaper redovisas i bifogade kartor. Grundläggningsinventering har påbörjats och kommer kompletteras i fortsatta undersökningar. Från Lövestavägen och fram till Lunda visar beräknade vattenbalanser på begränsade överskott som kan kompensera för en dränering till vägtunnlarna. En stor andel av området är hårdgjort och dagvattenavledning minskar mängden tillgängligt vatten. En inventering av skadeobjekt kommer att utföras. Påverkan kan främst uppkomma genom dränering till Förbifart Stockholms bergtunnlar då anläggningsdelarna i jord för trafikplats Vinsta kommer vara utförda ytligt eller nära bergbetingade grundvattendelare vilket ger en begränsad påverkan på grundvattenströmningen i jord.

Endast ett fåtal energibrunnar har påträffats i inventeringen inom Vinstaområdet (söder om Björnbodavägen) och endast en brunn avsedd för vattenförsörjning. Vattenbrunnen är inte i bruk och borrades i skogsområdet vid Skattegårdsvägen mot Bilprovningen i syfte att försörja en planerad skyddsrumsanläggning som aldrig byggdes. I Kälvesta (norr om Björnbodavägen) finns ett antal energibrunnar i bostadsområdet vid Kärrgränd och Ängsullsvägen (se området vid grundvattenmagasin Järva 1) och på östra sidan om Bergslagsvägen. Även norr om Sörgårdsvägen vid bostadsområdet vid Älvkvarnsvägen (Järva 2) finns ett antal energibrunnar inventerade. Inom den äldre villabebyggelsen i Järfälla finns ett stort antal energibrunnar inventerade. De flesta energibrunnarna ligger relativt långt från väglinjen endast ett fåtal finns i direkt närhet till planerade tunnlar. Det innebär att för flertalet brunnar kommer ingen påverkan att uppstå. Ett fåtal som har kontakt med vattenförande spricksystem kan komma att påverkas.

Vid Lundateminalen (Järva 2) är grundvattenmagasinet redan påverkat av grundvattendränering till befintlig bergtunnel och betongkulvert. Här bedöms området vara känsligt för ytterligare dränering, inte minst vid beaktande av visad sättningkänslig lerjord vid bostadsområdet kring Älvkvarnsvägen. Grundvattenpåverkan kommer att utredas i fortsatta undersökningar. Här planeras en anslutande arbetstunnel under byggtiden

Vid Ekvägen kommer den tidigare nämnda förmodade bergtröskeln att reducera påverkan inom Björkebys villaområde betydligt. Bergtröskelns läge och funktion kommer att utredas vidare.

Slutligen uppvisar grundvattenmagasinet vid Vålberga en svag västlig strömningsgradient, dvs. bort från planerad betongtunnel och tråg. Här bedöms att en tätad bergbotten i tråg och tunnel kommer att ge ingen eller endast en liten grundvattenpåverkan.

6.5 Hjulsta trafikplats till anslutning till E4:an vid Häggvik

6.5.1 Berg- och markförhållanden

Området mellan Hjulsta och Akalla trafikplatser karaktäriseras av större lertäckta områden, vid Barkarby flygfält, Igelbäckens dalgång och mestadels mindre höjder med berg- och moränjord. Höjdområdena Hästa klack och den skapade Granholmstoppen når upp till cirka +45 som mest medan lerområdena har marknivå kring +10 till +15.

Den dominerande bergarten är gnejsgranit med inslag av sedimentgnejs. De dominerande sprickriktningarna är sydväst-nordostlig och sydost-nordvästlig, båda brant stående. Gnejsens bandade struktur är i huvudsak orienterad i nordväst-sydostlig riktning. Svaghetszoner förekommer i dalgångar med relativt högre sprickfrekvens och omvandlingsgrad jämfört med omgivande berg.

Området mellan Akalla trafikplats och Häggviks trafikplats karaktäriseras av ett större bergparti med mindre svackor i terrängen. Bergpartiet inom Hanstaskogen når som högst upp till +50 och där väglinjen passerar till cirka +35. Dalgången längs med Hanstavägen (Djupanbäckens dalgång) har marknivå kring +17 där trafikplatsen ska byggas. Lerlagret varierar här från cirka 3 meter upp till cirka 10 meter mäktighet och bergnivåerna ligger där mellan +2,5 och +5. I den övre delen av leran finns en tunn torrskorpebildning, men i övrigt är den lös till mycket lös och sättningsbenägen.

Den dominerande bergarten är granit. De dominerande sprickriktningarna är brant stående orienterade i sydsydväst-nordnordost, sydost-nordväst samt västsydväst- ostnordost. Samtliga är brantstående.

Vid Häggvik trafikplats öppnar sig landskapet. Jordtäcket på berg består i huvudsak av morän och tunna lerlager. Bergnivåer varierar mellan cirka +18 m och +35 m. Berggrunden består till allra största del av gnejsgranit och granit.

I närheten av befintliga vägkonstruktioner finns även fyllningsmaterial.

6.5.2 Grundvattenförhållanden

Från Hjulsta trafikplats löper Förbifart Stockholm i ytläge, dvs. utan grundvattenpåverkan, genom en mindre bergskärning och vidare fram till ett område med organisk jord, dvs. torv, dy eller

gyttja/gyttjelera vid markytan. Området (Järva 6) är utdikad och dikesavrinningen sker mot nordväst och ytvattenavrinningen når så småningom Spångaån. Grundvattenflödet i det undre grundvattenmagasinet är mer svårbedömt då grundvattenförhållandena under Granholmstoppen är okänt. Tillgängliga grundvattennivåmätningar kring +12 till +13, dvs. marknära visar dock på ett nordvästligt flöde.

Vidare mot norr finns en berghöjd med en mindre moränrygg som löper ut mot sydost och Granholmstoppen. Befintlig väg, Akallalänken, passerar här genom en bergskärning. Norr om moränryggen följer väglinjen den västra gränsen av ett lerområde (Järva 7) som öppnar upp och fortsätter mot öster fram till Igelbäcken som rinner genom ett stort område med lokalt måttliga lermäktigheter. Grundvattnet strömmar här mot öster och grundvattennivån närmast planerad väglinje är +12,8. Tidigare mätningar visar på stora variationer med som lägst cirka 4 meter under medelgrundvattennivån under mätperioden från början på 1970-talet. De låga grundvattennivåerna uppmättes under en period i mitten av 70-talet och beror med stor sannolikhet på byggande av en befintlig bergtunnelanläggning. Årstidsvariationerna är fortsatt stora vilket också visar på påverkade grundvattenförhållanden med stabila nivåer sett över året men med en större nivåsenkning under torrperioder än vad som skulle vara utan dränering till befintlig anläggning.

Vid passagen av Igelbäckens dalgång öppnar istället landskapet upp mot norr med stora öppna lerjordtäckta ytor fram till Barkarby flygplats. Inte heller här är lermäktigheterna så stora som de öppna plana ytorna pekar på, uppgifter från byggnadsgeologiska kartan redovisar flera punkter med endast 2-5 meters lermäktighet. Grundvattennivån i området där Förbifart Stockholm kommer att passera är mellan +10 till +12,5, dvs. cirka 2,5 meters nivåvariation vilket är mindre än i området söder om men pekar på en viss påverkan av befintlig bergtunnel. Igelbäckens flöde är uppmätt vid Barkarby flygfält mellan september -05 till juni -06. Medelvattenflöde var 28 l/s och lågvattenflödet låg kring cirka 8 l/s (5 % -percentilen för uppmätta värden).

Fortsatt norrut följer vägtunnlarna den västra delen av ett berghöjdområde vid Akalla som delvis är avskilt genom en jordfylld svacka som löper under nuvarande väg, Akallalänken. Här passerar ytterligare en del av en befintlig bergtunnel.

Dalgången under Hanstavägen och under Järva motorbana är som djupast (lägst bergnivå) mot den norra sidan av dalgången. Den undre friktionsjorden har i provtagning visats vara en sand, troligen utsvallad från Stockholmsåsen som löper genom Sollentuna, och alltså mycket vattengenomsläpplig. Grundvattenbildningen till området har minskat betydligt när Akalla byggdes då dagvattnet från området (och Hanstavägen) leds till Järva dagvattentunnel. Det finns fortfarande stora grundvattenbildningsområden inom Hanstaskogen som rinner till dalgången väster om motorbanan. Grundvattennivån är marknära med nivån +16 till +17 i dalgångens mitt.

Djupanbäcken rinner i dalgångens mitt mot nordväst för att senare vika av och ansluta till Igelbäcken. I närheten av motorbanan verkar diket gå genom ett mindre bergschakt och flödet kan alltså vara delvis skapat på konstgjord väg. Ett tillflöde kommer även från Hanstaskogen i norr genom ett anslutande dike strax väster om befintlig väg. Nuvarande områdesdränering med bland annat bortledning av vägdagvatten från Akallalänken/Hanstavägen har skurit av det tidigare nordvästliga flödet och dikesdelen öster om Akallalänken avleds idag till Järva dagvattentunnel. Väster om Akallalänken avrinner diket/bäcken som förut mot nordväst.

Norr om dalgången fram till E4:an kommer vägen att dras genom ett område som idag är ett utströmningsområde för delar av nederbörden som faller inom närliggande del av Hanstaskogen. Detta vatten avrinner i dag som tidigare nämnts i ett dike ned till Djupanbäcken.

6.5.3 Omgivningspåverkan och bedömd konsekvens

Från Hjulsta trafikplats där Förbifart Stockholms vägar går via bro övergår vägen till vägbank då den kommer in i området kring grundvattenmagasinet benämnt Järva 6 i bifogade kartor. I den norra delen av området som är karterad med organisk jord vid markytan övergår vägbanken till att gå i ett betongtråg. Tråget som övergår till betongtunnel efter cirka 100 m når ner till grundvattenmagasinet under lerjordlagret strax före tidigare redovisad moränrygg och påverkar därmed grundvattenmagasinet marginellt inom delavrinningsområdet för Järva 6.

Betongtunneln blir nästan 400 m lång men bergnivån stiger relativt brant och redan efter cirka 100 m, i höjd med redovisad vattendelare mellan grundvattenmagasinen Järva 6 och Järva 7, kommer betongtunneln att helt vara nedschaktad i berggrunden. Anledningen till att fortsätta med en betongtunnel är att en bergtunnel kräver ett visst antal meters bergtäckning av stabilitetsskäl. Påverkan på grundvattenmagasinet blir dels i byggskedet då spont ned till berg kan komma att skära av delar av grundvattenflödet från berg- och moränområdet och västerut. Väl färdigbyggd kommer spanten att dras och då betongtunneln till stor del kommer vara nedschaktad i berg kan flödet i jordlagren åter strömma fritt. Betongtunnelns tätade bergbotten kommer att dränera grundvattnet något. Konsekvensen av en minskad tillrinning till grundvattenmagasinet (Järva 7) under byggtiden bedöms bli måttlig, då grundvattnet som nämnts tidigare varit kraftigt avsänkt under en period på 70-talet. Därmed bör lerjorden redan vara konsoliderad för en lägre grundvattennivå och någon marksättning bör inte uppstå. Efter färdigställandet bör dräneringen genom betongtunnelns botten vara liten och inte påverka grundvattennivåerna nämnvärt jämfört med idag.

Dräneringen till bergtunnlarna kommer sänka av grundvattennivån i det undre grundvattenmagasinet vilket kan ge upphov till en viss marksättning främst väster om väglinjen. Del av det närliggande radhusområdet är enligt arkivuppgifter fast grundlagt och provtagning vid husen av leran visar att endast små (någon cm) sättningar kan ske vid en grundvattennivåssänkning. Vid Igelbäcken bedöms inläckaget till Förbifart Stockholms tunnlar som mest uppgå till cirka 10-15% av tidigare redovisat lågvattenflöde eller cirka 3 % av medelvattenföringen. Inläckande vatten är dessutom ett grundvatten som inte kan komma Igelbäcken till godo. Igelbäcken bedöms därför inte påverkas av Förbifart Stockholm.

Vidare norrut kommer inte vägtunnlarna att påverka bostadsområdena i Akalla som är byggda inom ett bergområde.

Vid trafikplats Akalla kommer vägen att gå i en djup betongtråg som övergår till jord och bergskärning på den norra sidan av dalgången. Betongtråget når inte ned till berg vid dalgångens mitt. Under byggtiden kommer spont att dela av dalgången och grundvattnet kommer att behöva bortledas innanför men kanske även utanför spont. Under byggtiden kan alltså både dämmande effekt av spanten att uppstå liksom dränering av grundvattenmagasinet genom bortpumpning och inläckage till schakt. Skyddsåtgärder i form av infiltration kommer därför troligen att behöva utföras.

Djupanbäckens flöde är som redovisats tidigare redan påverkat av bland annat nuvarande väg och den avskärande spanten. Det färdiga betongtråget, kommer inte påverka flödet mot anslutningen till Igelbäcken nämnvärt. I närområdet finns uppgift om att salamander lever i bäcken och åtgärder och kontroll för att skydda dessa behövs.

Området intill Hanstaskogen, där vägen går i en jord- och bergskärning, är ett utströmningsområde för markvatten och ytliga grundvattenflödet i jord och i berg. Avrinningen sker i ett dike till Djupanbäcken och vägskärningen kommer inte att påverka denna avrinning. Då väglinjen och därmed vägdräneringen kommer att ligga djupare än dagens markyta/dikesbotten kan avrinningen öka något på bekostnad av ett visst grundvattenflöde (Hansta 1:2) som kan förekomma mot sydost och industriområdet (tryckerierna).

Nära dalgången vid Djupanbäcken ligger ett Natura 2000-område i Hanstaskogen. Den grundvattenpåverkan som kan förväntas berör det undre grundvattenmagasinet längs dalgångens mitt och påverkan kommer inte ha någon direkt koppling till detta högre liggande område. Ingen påverkan på grundvattnet som kan få konsekvenser för Natura 2000-området kan förutses.

Vid Häggvik kommer förbifartens vägar att gå ovan mark och därmed inte påverka grundvattnet. Omläggning av befintliga vägar och en ny underfart vid Norra Kolonnvägen kan eventuellt komma att påverka grundvattnet vilket kommer att klargöras i fortsatt utredning.

7 Åtgärder och kontroller för att förebygga eller minska skador

Flera olika åtgärds- och kontrollprogram kommer att upprättas med syfte att kontrollera anläggande av Förbifart Stockholms olika delar och deras påverkan på omgivningen.

Ett övergripande kontrollprogram kommer att upprättas som fokuserar på de risker som kan relateras till en grundvattenpåverkan. Kontrollprogrammet tas fram i samråd med tillsynsmyndigheter och andra berörda. Programmet omfattar:

- mätning av grundvattennivåer
- mätning av vattennivåer i vatten- och energibrunnar
- flödesmätning i ytvattendrag
- kontroll av vattenkvalitet
- kontroll av naturobjekt
- kontroll av sättningar
- mätning av inläckande vatten till bergtunnlar, betongkonstruktioner och schakter
- registrering av mängden bortpumpat vatten
- registrering av mängden tillfört processvatten

För tillämpliga delar kommer åtgärdsnivåer att bestämmas, och all mätdata kommer att lagras i olika databaser. Analys och presentation av data kommer att ske fortlöpande för redovisning, extern kontroll och uppföljning.



Miljörelaterade åtgärder och kontroller hanteras bland annat också genom att upprätta *Miljökrav för entreprenadens genomförande* (en s.k. MEG) då bygghandlingar upprättas. Exempel på frågor som regleras i en MEG är hantering av processvatten och dränvatten, val av kemiska produkter, kontroll av schaktmassor avseende ev. föroreningar, krav på arbetsfordon och restriktioner avseende buller och vibrationer, damning etc. Även återinfiltration kan avhandlas. I förfrågningsunderlaget bifogas MEG:en när entreprenören upphandlas och de krav på åtgärder och kontroll som föreskrivs är bindande för entreprenören.

Åtgärder och kontroll av tätning av berget regleras i förfrågningsunderlaget där injekteringstrategi, utförande och kontroll av tätningsmedlets inträngning och täthet behandlas.

Visar kontrollen att skadlig eller oväntad grundvattenpåverkan uppstår kan följande åtgärder vara tänkbara (ej rangordnade); efterinjektering av bergtunnlar, efterinjektering av bergbotten i betongkonstruktioner, skyddsinfiltration, grundförstärkning, kompensationsåtgärder för naturobjekt, ekonomisk ersättning, åtgärder för att bibehålla vattenhalter i ytliga ekosystem, omläggning av dräneringssystem, ordna alternativ vattenförsörjning.

VERKSAMHET SOM BERÖR YTVATTEN

8 Beskrivning av planerad verksamhet

Bergmassor från utsprängningen av tunnlar för Förbifart Stockholm är planerade att fraktas bort med fartyg. Tre hamnlägen har valts ut som lämpliga för utlastning av krossat tunnelberg, nämligen Norra Lovö, Södra Lovö-Malmviken och Sättra Varv. Utöver utlastning önskar man också kunna lossa och lasta arbetsmaskiner och byggmateriel vid hamnarna på Norra Lovö och Sättra Varv. Lokalisering av hamnlägena framgår av Bilaga 1.

8.1 Utformning och byggande av hamnar

För sjötransporter av krossat tunnelberg kommer antingen självgående bulkfartyg eller bogserade pråmar att användas. Lastningen av bergmassorna är tänkt att ske med hjälp av en stationär bandtransportör som transporterar bergmassorna från respektive arbetstunnelmynning till hamnen där stenen lastats direkt på fartygen. Transportören lastar ungefär mitt för kajen. För att kunna fördela lasten i lastrummet förhålls därför fartyget/pråmen längs kajen under lastningen.

Arbetsmaskiner och byggmateriel, t.ex. betongstationer, cement och ballast, kan transporteras till och från hamnen med lastbil på färja eller däckspråm. Godset lossas och lastas över på en körbar ramp, dvs. så kallad RoRo-hantering.

För översiktlig dimensionering av hamnarna har typfartyg, vilka bedömts kunna vara lämpliga för transporterna, valts ut. Ungefärliga uppgifter om lastförmåga samt huvudmått för dessa fartyg framgår av tabellen nedan.

Tabell 8-1. Lastförmåga och fartygsmått som används för dimensionering av de tillfälliga hamnarna

	Lastförmåga (ton)	Total Längd (m)	Bredd (m)	Djupgående, max (m)
Bulkfartyg (sten)	2000	75	12	4,4
Färja (RoRo)	130	41*	12,8	3,2

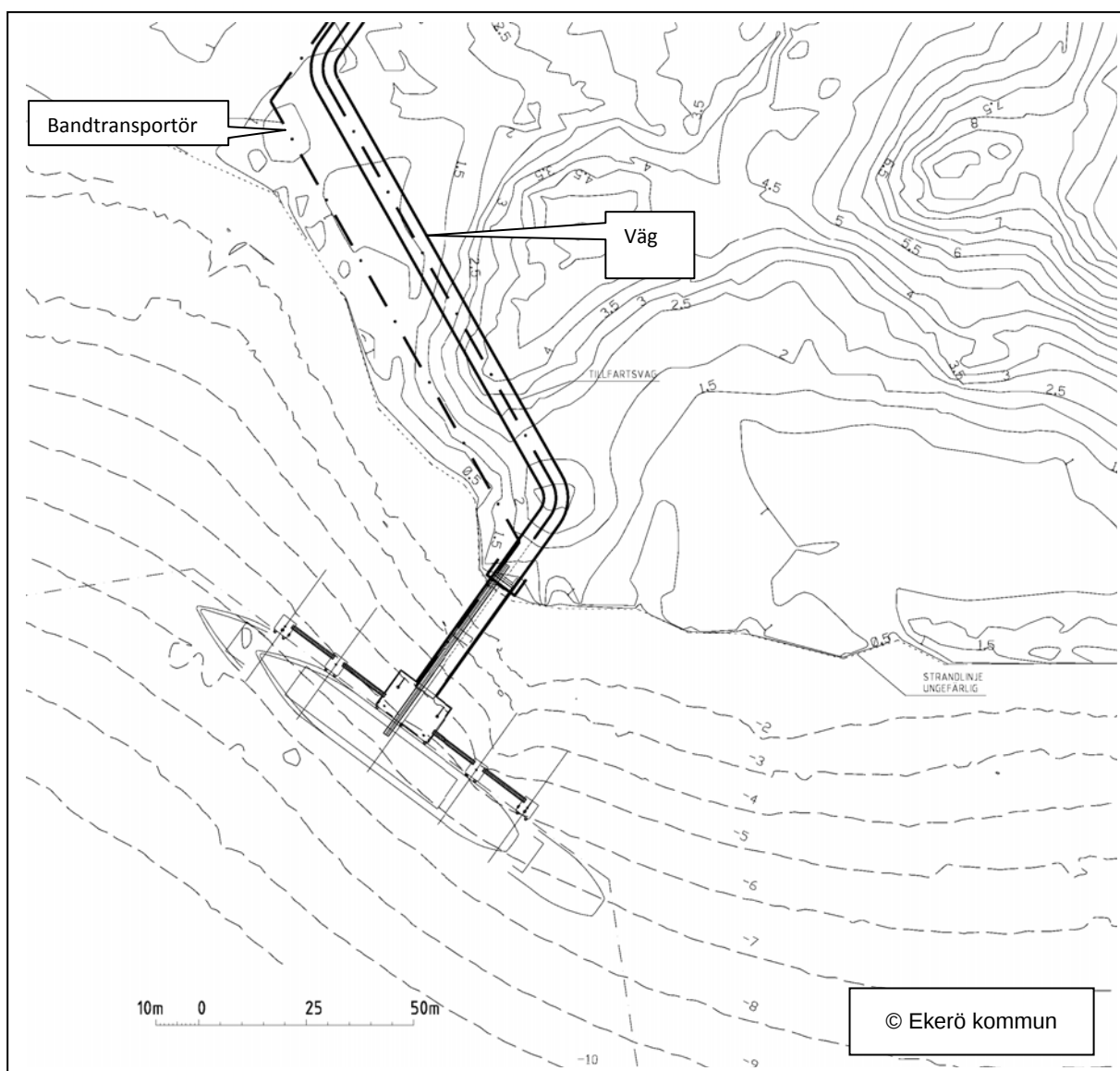
* 52 m inklusive klaffar

Utifrån dessa dimensioneringsmått bedöms att minsta vattendjup i hamnarna vid medelvattenstånd behöver vara cirka 6,0 m för bulkfartyget och cirka 4,5 m för RoRo-färjan. Med dessa djup finns marginal för tillfällen med lågt vattenstånd samt för ojämnt fördelad last ombord som medför snedställning av fartyget.

8.1.1 Utlastningskaj för bergmassor

Utlastningskajen för bergmassor planeras att omfatta en central fristående hanteringsplattform och fyra stycken anslutande angöringsdykdalber för förtöjning av ett bulkfartyg. En tillfartsbro går från ett landfäste till hanteringsplattformen och därifrån leder gångbroar ut till dykdalberna.

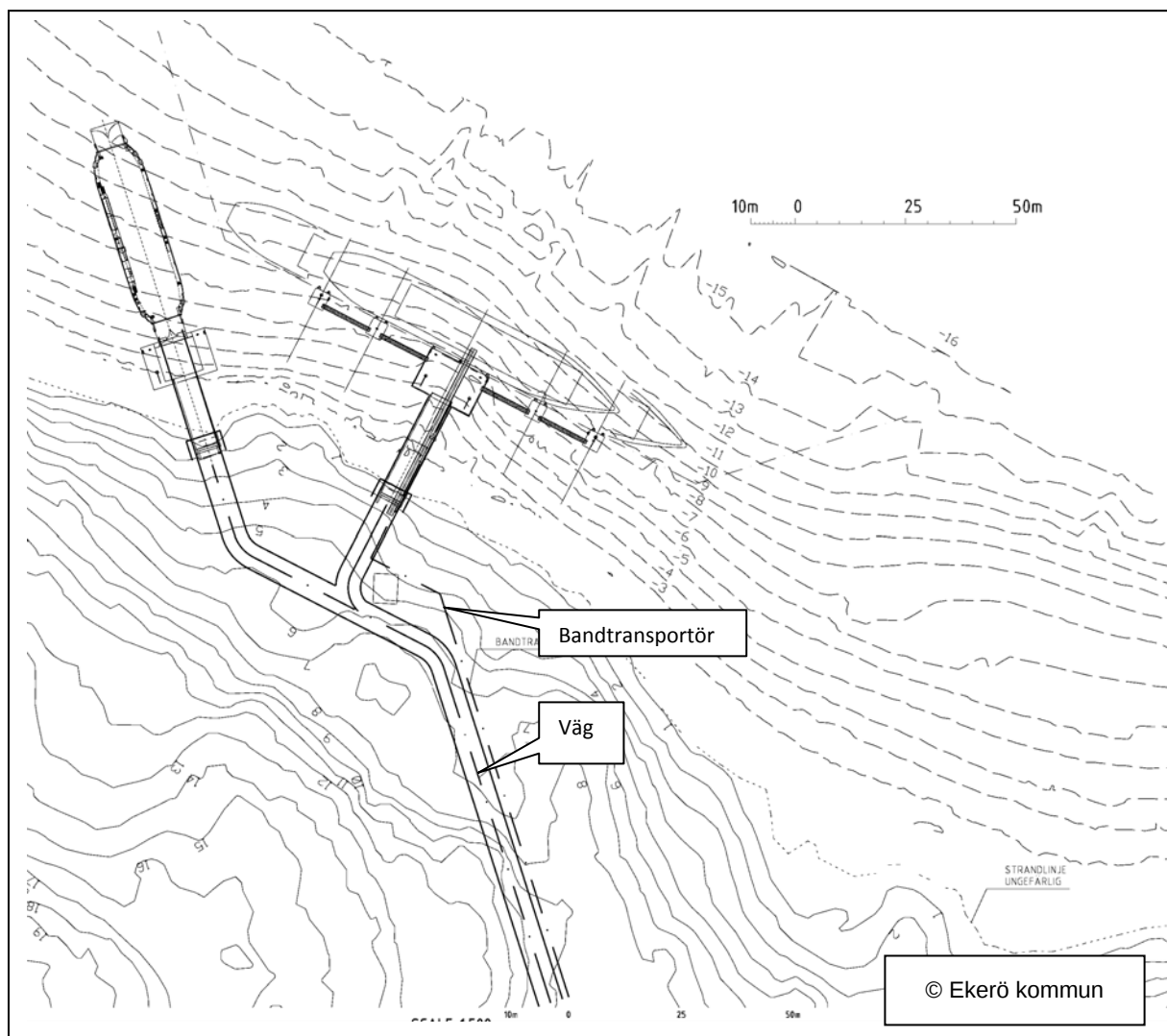
Bandtransportören går från land över bron ut på plattformskajen. Kajen har lagts så långt från land att muddring ska kunna undvikas vid hamnarna på Norra Lovö och vid Södra Lovö-Malmviken. Vid hamnen vid Sättra Varv måste en mindre muddring göras i hamnbassängen.



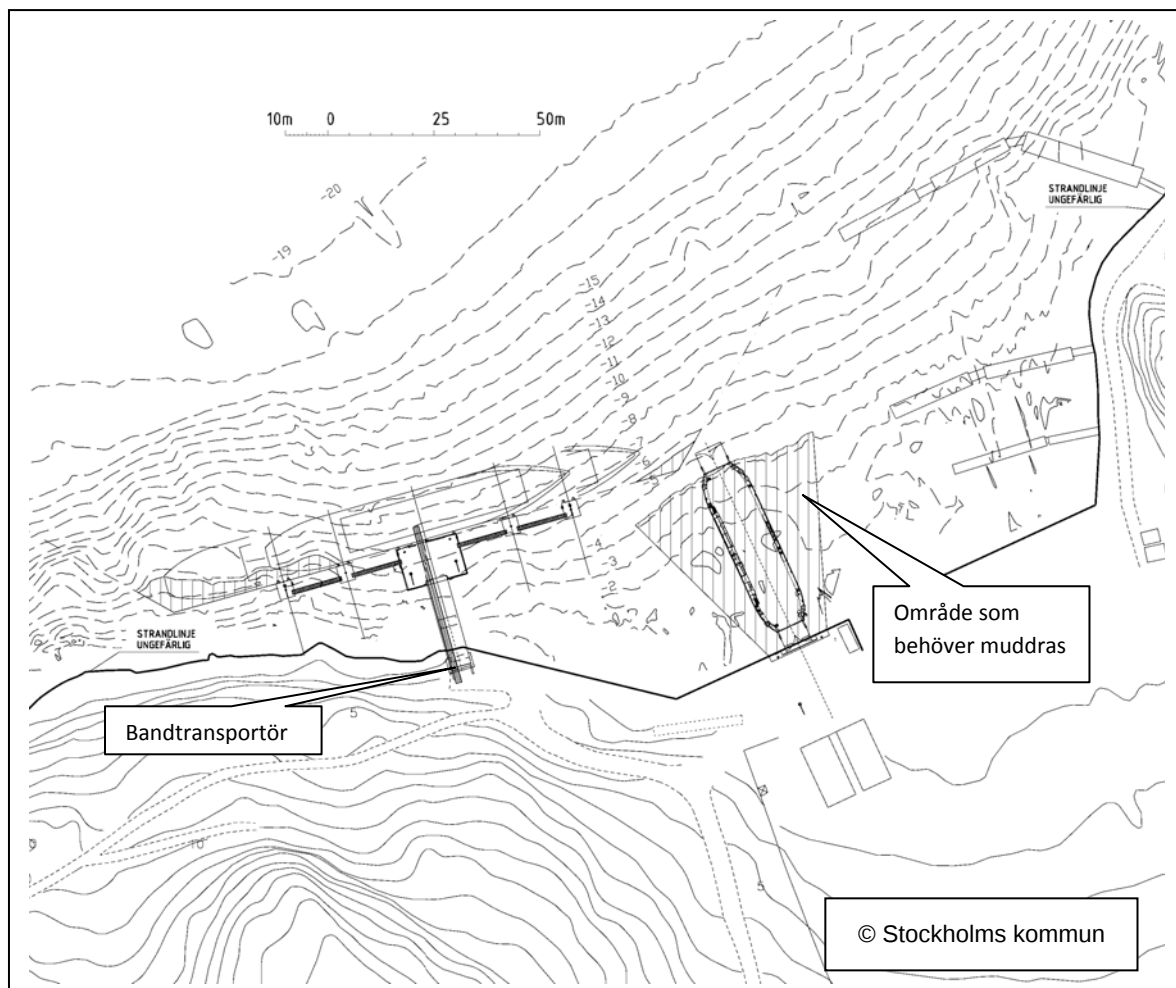
Figur 8-1. Preliminär principutformning av hamnen vid Södra Lovö-Malmviken. På bilden syns lastningskaj, bandtransportör och en mindre transportväg, vilka byggs för projektet. Bilden visar också hur ett fartyg förhållas längs med lastningskajen.

8.1.2 RoRo-lägen

Vid hamnen på Norra Lovö omfattar RoRo-läget en fristående ramp samt en tillfartsbro med tillhörande landfäste och mellanstöd. Med föreslagen förläggning kan muddring undvikas. För hamnen vid Sättra Varv föreslås att en RoRo-ramp byggs in i redan befintlig kaj och att hamnbassängen muddras för att få tillräckligt stort vattendjup. Under lossning och lastning är färjan förtöjd och färjeklaffen nedfälld så att den yttre änden ansluter till en förtagning i rampen.



Figur 8-2. Preliminär principutformning av hamnen på Norra Lovö. På bilden syns lastningskaj, lossningskaj, bandtransportör och en transportväg, vilka byggs för projektet. Bilden visar också hur ett fartyg förhålls längs med lastningskajen samt hur ett fartyg ligger vid lossningskajen.



Figur 8-3. Preliminär principutformning av hamnen vid Sättra Varv. På bilden syns lastningskaj, lossningskaj och en bandtransportör vilka byggs för projektet. Skrafferat område visar område var muddring behöver ske. Bilden visar också hur ett fartyg förhålls längs med lastningskajen samt hur ett fartyg ligger vid lossningskajen.

8.1.3 Byggnadsmaterial och grundläggning

Kajer, dykdalber och RoRo-rampar byggs troligtvis av betong. Tillfartsbroarna kan byggas av stål eller betong eller med en kombination av dessa. Gångbryggarna tillverkas i stål. Förslagsvis grundläggs kajer, rampar och mellanstöd till broar med stålrörspålar som drivs ned genom bottenleran till stopp i underliggande friktionsjord eller berggrund. Slutgiltig val av grundläggningsmetod kan göras först efter detaljerade geotekniska fältundersökningar.

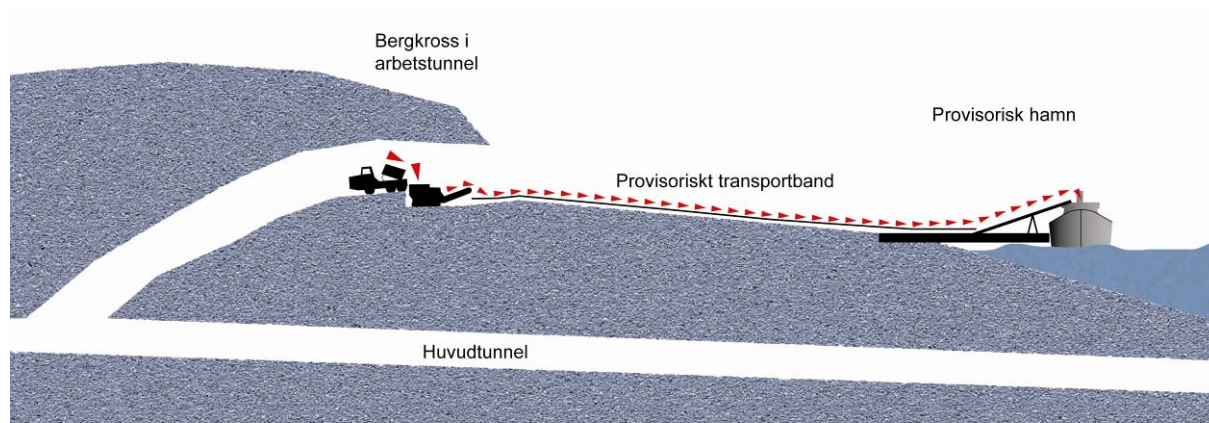
8.1.4 Kajutrustning

Kajer och rampar utrustas med fendrar, pollare, avkörningsskydd och belysning. Hamnbassängerna markeras med bojar.

8.2 Drift av hamnar

Lastningskajerna beräknas behöva vara i drift under en period av cirka 5 år. De hamnar där man också har lossning av material och maskiner dvs. vid Sättra och på Norra Lovö kan hamnarna dock komma att behövas under ytterligare några år. Antalet fartygstransporter blir beroende av hur stora fartyg som sätts in. De dimensionerande fartyg som nämnts ovan bedöms vara de största som kan komma ifråga. Om mindre fartyg används ökar antalet transporter. Det bedöms att ungefär 1–2 bulkfartyg per dag behöver lastas i respektive hamn. Vid hamnarna på Norra Lovö och vid Sättra Varv behöver omfattningen ökas till 2–3 fartyg per dag under cirka ett års tid. Tiden för lastning av ett bulkfartyg av aktuell storlek är cirka 3 h. För in- och utsegling m.m. tillkommer cirka 0,5 h.

Utöver kajer och transportband behövs relativt lite utrustning i hamnarna. För hamnarna vid Södra Lovö-Malmviken och på Norra Lovö behöver anslutningsvägar byggas. Vid Södra Lovö-Malmviken behövs dock endast en mindre väg eftersom ingen lossning av byggmaterial och maskiner ska ske där. Vid Hamnen i Sättra Varv kommer hamnen att bli direkt integrerad med etableringsområdet vid arbetstunnelns mynning. I samtliga hamnar behöver vissa bodar samt belysning anordnas. Eventuellt kan också mindre upplag eller en silo tillkomma.



Figur 8-4. Schematisk skiss över uttransporten av bergmassor från tunneln till lastning av fartyg.

8.3 Rivning av hamnar

När tunnelarbetena för Förbifart Stockholm är avslutade kan hamnarna rivas. Betongkonstruktionerna sågas, bilas eller klipps till lämplig storlek för att kunna lyftas och transporteras bort för krossning. Stålkonstruktioner skärs i delar eller lyfts bort i sin helhet. Pålarna dras upp eller skärs av i nivå med sjöbotten. Arbetena utförs från flotte och från land.

8.4 Övrig vattenverksamhet

8.4.1 Uttag av processvatten

Eventuellt önskas uttag av sjövattnen för användning som processvatten vid bl.a. tunnelbyggnationen ske på några platser i närheten av de tillfälliga hamnarna. Preliminärt bedöms omfattningen av uttagen kunna bli i storleksordningen 100 m³/dygn. Närmare lokalisering är i dagsläget inte bestämd. Alternativ försörjning utreds också.

8.4.2 Läggande av sjöledning

För borttransport av använt process-/dränvatten från tunnarna har man utrett flera alternativ. Processvattnet är förorenat av bl.a. kväve och bedöms inte kunna släppas ut orenat till recipienten. Processvattnet avleds därför där det är möjligt till kommunala reningsverk. Från arbetstunneln vid Sättra Varv kommer bortledning sannolikt att ske via en landleddning som efter oljeavskiljning och sedimentering ansluts till kommunalt avloppsvattnet. Från arbetstunnlar på Södra Lovö kommer bortledning sannolikt att ske via en landleddning till en befintlig pumpstation vid Fredriksdal för vidare transport via befintlig spillvattenledning

Från Norra Lovö kommer bortledningen att, efter sedimentering, sannolikt ske via en tillfällig cirka 3 km lång ledning, varav cirka 2,2 km är sjöledning. Ledningen läggs på land från arbetstunneln fram till läget för den tillfälliga hamnen. Därifrån går ledningen i vatten, korsar Lambarfjärden och landförs vid Blackeberg där den ansluts till kommunalt avloppsnät för rening i Bromma reningsverk. Ledningen görs av Polyetenrör med en diameter på cirka 100 mm. Ledningen förläggs öppet på botten och förankras med vikter. Eventuellt sker nedschaktning vid landföringarna för att skydda ledningen. Vid landföring i Blackeberg leds ledningen in i befintlig bergtunnel under vattenytan. Ledningen avvecklas



Figur 8-5. Preliminär ledningskorridor för sjöförlagd vattenledning från Norra Lovö till Blackeberg.
Karta © Lantmäterverket CA2006/9018.

8.5 Alternativa utformningar

Kajerna kunde läggas i direkt anslutning till land. Detta skulle dock ge ett ökat behov av muddring vid alla hamnlägena för att uppnå tillräckligt vattendjup.

Alternativet att anlägga hamnarna med huvudsakligen flytande konstruktioner har beaktats men valts bort då dessa inte bedömts kunna bli tillräckligt stabila för att på ett säkert sätt medge förtöjning av fartyg i den aktuella storleksklassen.

För försörjning av processvatten utreds även alternativ med ledningsanslutning på land. Bäst förutsättningar för detta bedöms finnas vid Sätra.

Gällande borttransport av processvatten och dränvatten har alternativ med utlastning till fartyg beaktats. Detta skulle sannolikt fordra att ytterligare en kaj byggdes i hamnen samt medföra ökad fartygstrafik och störningar.

För borttransport av använt processvatten från Södra Lovö har man beaktat möjligheten till bortledning av processvatten via en sjöförlagd ledning för anslutning till avloppsnät söder om Mälaren. Detta alternativ har valts bort av tekniska och miljömässiga skäl.

9 Beskrivning av berörda områden

9.1 Övergripande om Östra Mälaren

”Mälaren med öar och strandområden” är utpekat som ett riksintresse enligt 4 kapitlet miljöbalken p.g.a. områdets samlade natur- och kulturvärden. I denna typ av områden ska turismens och det rörliga friluftslivets intressen särskilt beaktas vid bedömningen av exploateringsföretag eller andra ingrepp i miljön. Det område som omfattas av detta riksintresse framgår av Bilaga 4 – Områdesskydd.

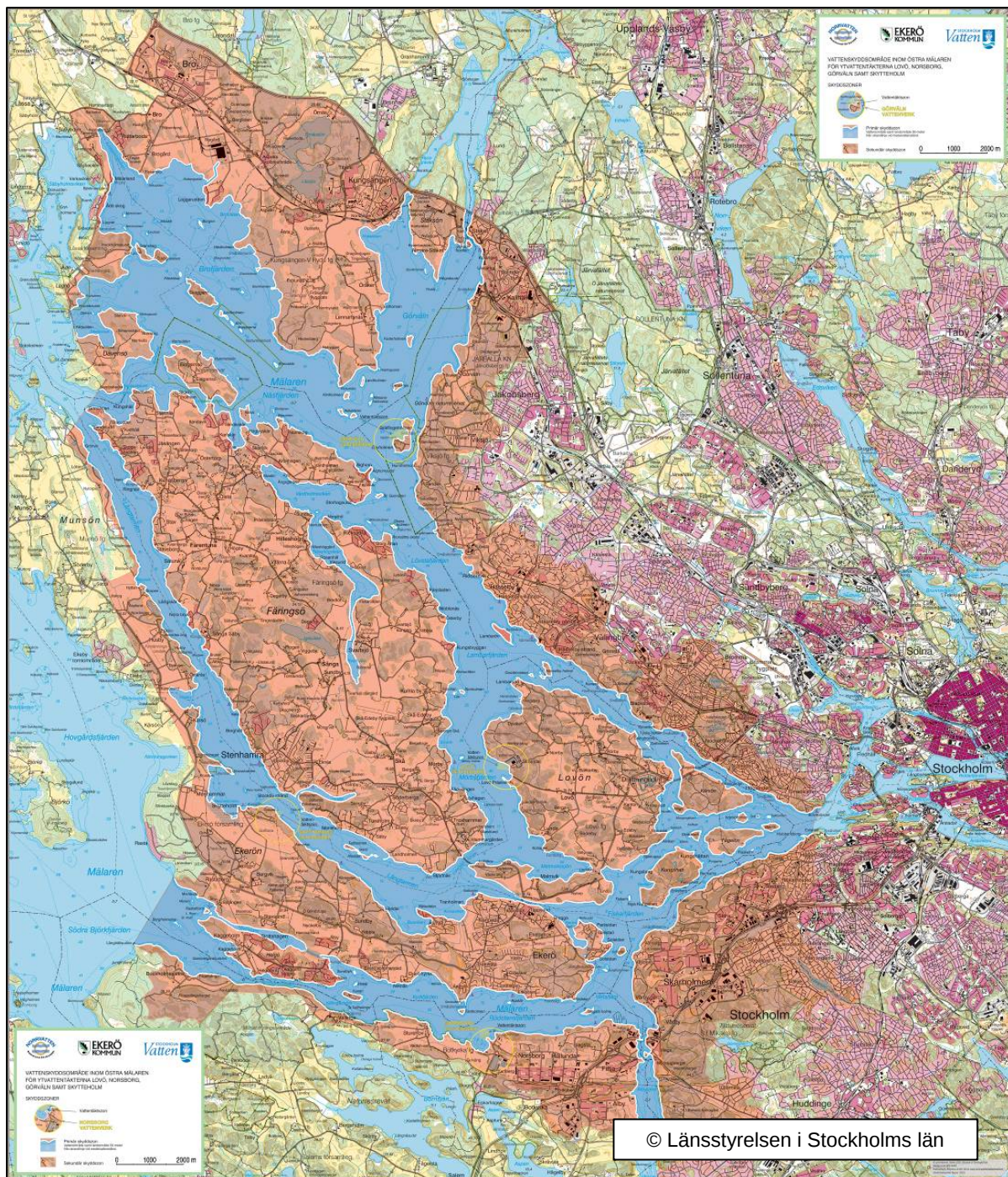
För Mälaren gäller miljökvalitetsnormer (MKN) enligt 5 kapitlet miljöbalken och Förordning (2001:554) om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. Miljökvalitetsnormerna anger vilka föroreningsnivåer eller störningsnivåer som människor kan utsättas för utan fara för lägenheter av betydelse eller som miljön eller naturen kan belastas med utan fara för påtagliga olägenheter, eller som inte får överskridas eller underskridas efter en viss tidpunkt. Hur möjligheterna att innehålla eller uppfylla dessa normer påverkas ska beaktas bl.a. vid tillståndsprövning av verksamheter.

Östra Mälaren ingår i programmet för Stockholms vattenarbete 2006-2015. Nuvarande förhållanden för vattenkvaliteten är hög fosfor- och klorofyllhalt, måttligt hög kvävehalt, måttligt siktdjup och låg syrehalt i bottenvattnet. Generellt finner man i Östra Mälaren sediment med mycket höga halter av metaller och höga halter av polycykliska aromatiska kolväten, PAH, polyklorerade bifenyler PCB och bromerade flamskyddsmedel, PBDE.

Mälaren har en artrik fiskfauna samt ett relativt rikt fågelliv. Mälaren är i sin helhet riksintressant för yrkesfiskare och skall så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra näringarnas bedrivande (3 kap 5 § MB). Här bedrivs också ett omfattande fritidsfiske. Mälaren har goda bestånd av gös, gädda och ål. Det finns även gott om abborre men arten är inte längre av lika

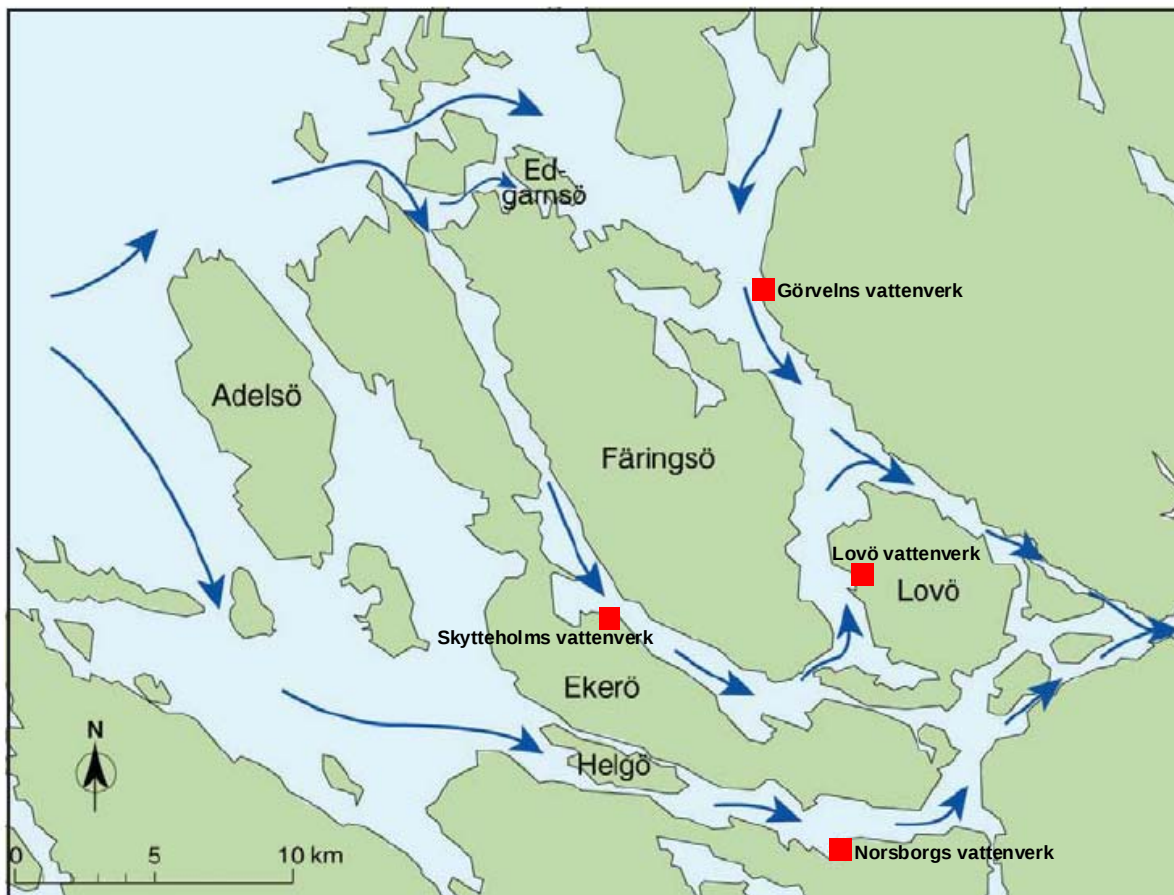
stort intresse för yrkesfiskare. I Mälaren finns också flera särskilt skyddsvärda arter bl.a. fiskarter som asp, nejonöga och hornsimpa m.fl. Småshalving (*Alisma wahlenbergii*) är en flerårig undervattenväxt som är fridlyst i Sverige och är upptagen på EU:s habitatdirektiv. Småshalvingen omfattas också av ett nationellt åtgärdsprogram som syftar till artens bevarande. Småshalvingen lever på några enstaka lokaler i Mälaren. Dessa lokaler hittas framför allt mellan Ekerö och Norsborg.

Huvuddelen av innekänarna i Stockholms län får idag dricksvatten från fyra vattenverk i Östra Mälaren och ett vattenskyddsområde har därför inrättats genom beslut av länsstyrelsen 2008-11-25. Den primära skyddszonen omfattar bl.a. hela det vattenområde som berörs av aktuella vattenverksamheter. Den omfattar även landområdet 50 m från stranden. Till skyddsområdet hör särskilda skyddsföreskrifter.



Figur 9-1. Skyddsområde för Östra Mälaren. Primär skyddszon markeras med mörkblått avgränsat av vit linje. Sekundär skyddszon markeras med rött. Skyddsområde beslutat av länsstyrelsen i Stockholms län 2008-11-25 (Karta från länsstyrelsen i Stockholms län, http://www.ab.lst.se/upload/dokument/miljo_och_halsa/vatten/Slutfil_SAMMANSLAGEN_300_A3.pdf).

Vattnets huvudsakliga strömriktning i regionen sker åt öster, mot Mälarens utlopp via Norrström och Karl Johanslussen. Motriktade vinddrivna ytvattenströmmar kan förekomma. I figuren nedan visas vattnets strömriktningar och vattenverkens placeringar i Stockholmsområdet.



Figur 9-2. Lokalisering av vattenverken i östra Mälaren samt den huvudsakliga strömriktningen. Karta © Lantmäteriverket CA2006/9018.

9.2 Sätra Varv

9.2.1 Lokalisering och område

Den tillfälliga hamnen är planerad att anläggas vid marinan vid Sätra Varv. Denna är belägen strax öster om planerad tunnelsträckning. Området ligger omgivet av Sätmaskogens naturreservat. Hamnområdet kommer att bli integrerat med etableringsområdet vid arbetstunnelns mynning. Den tillfälliga hamnen kommer huvudsakligen att beröra redan exploaterade markytor samt vattenområde som idag används för småbåtshamn.

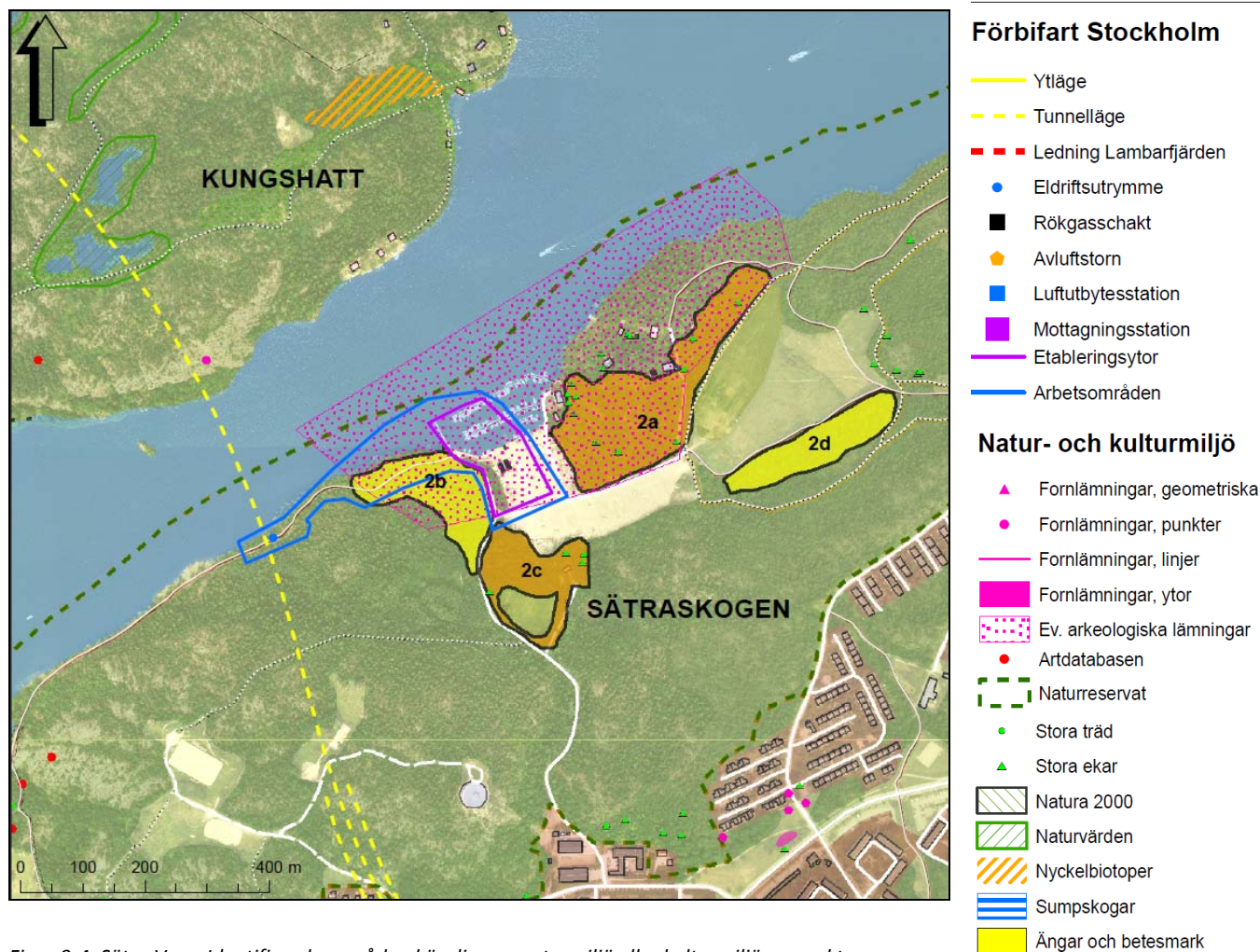


Figur 9-3. Foton och karta över området vid den planerade hamnen vid Sättra Varv. Karta © Lantmäteriverket CA2006/9018.

Varvet (marinan) har bryggplatser för ett hundratal fritidsbåtar samt en stor grusad plan som används för vinteruppställning för båtarna. Inom marinan finns ett tankställe för fritidsbåtar. Till varvet går en mindre bilväg genom Sättraskogen. Sättraskogen är ett stort naturområde med mycket stora värden för kulturhistoria, rekreation och friluftsliv. De från Sättra Varv närmast liggande bostadshusen finns på Kungs Hatt, ca 3-400 m rakt över sundet.

9.2.2 Natur, kultur, friluftsliv

Området Sättraskogen är skyddat som naturreservat och har stora värden som friluftsområde men har även höga naturvärden. Dels finns stora barrskogsområden, dels ädellövskogar. På områdena med ädellövträd har flera ovanliga lavar påträffats. I området har cirka 26 nationellt rödlistade arter påträffats samt sex regionalt skyddsvärda arter enligt ArtArken i Stockholms Stad. Viktiga artgrupper är insekter, svampar, lavar, fåglar och fladdermöss. Området för den tillfälliga hamnen berör nästan ingen naturmark men omges av flera värdeområden som vid naturmiljöinventering bedömts vara av antingen regionalt eller lokalt intresse.



Figur 9-4. Sättra Varv. Identifierade områden känsliga ur naturmiljö eller kulturmiljösynpunkt.

© Lantmäteriverket CA2006/9018; © Stockholms Stadsbyggnadskontor; © FMIS. Riksantikvarieämbetet.
2008-05-23; © RTK / Länsstyrelsen i Stockholms län. Underlagsdata av varierande noggrannhet;
© Skogsstyrelsen. Skogens källa; ©Stockholms Exploateringskontor.

Området har också bedömts ha höga kulturhistoriska värden som bör skyddas. Ett flertal husgrunder som tillhört torp och verksamheten vid Sättra Varv har påträffats. Även i vattnet utanför varvet kan det antas finnas kulturhistoriskt intressanta lämningar. Två vrak finns tidigare registrerade i området (nr 627 och 642 enligt FMIS) men inget av dessa är att betrakta som fast fornlämning. Sättraskogens kulturlandskap med inslag av äldre gårdar, torp, arbetarbostäder och varvsnäring är ett av Stockholms få bevarade exempel på hur Mälärstränderna kunde gestalta sig före den industriella expansionen kring sekelskiftet. Miljön kring bebyggelsen som utgörs av fossil åkermark, betad skog, varvslämningar och bryggslämningar är av stor vikt för kulturmiljön i sin helhet och omfattas av stora kulturhistoriska och upplevelsemässiga värden.

Utmed Mälärstranden finns en strandpromenad som sträcker sig mellan Liljeholmen och Vårberg. Inom naturreservatet finns också ett flertal andra stigar, badplatser och idrottsanläggningar som används för rekreation, lägerverksamhet och motion.

9.2.3 Vatten- och sedimentförhållanden

Sätra Varv ligger vid den södra farleden in mot Stockholm, vilken tidvis är mycket hårt trafikerad. Vid varvet når vattendjupet ned till sex meter cirka 50 m från strandlinjen och tio meter ca 90 m från strand. Inom marinan/varvsområdet är det sannolikt att vattenmiljön idag är negativt påverkad av den befintliga verksamheten. Påverkan är sannolikt i första hand knuten till användningen av båtbottnfärger, samt spill av oljor och drivmedel etc. Den pågående båttrafiken förorsakar troligen vissa störningar av bottenmaterialet, resulterande i uppgrumling av sediment.

9.3 Södra Lovö-Malmviken

9.3.1 Lokalisering och område

Den tillfälliga hamnen på Södra Lovö är planerad att förläggas vid Malmviken (mellan Lovö och Lindö). Malmviken är idag lite exploaterad med endast ett fåtal bryggor. Hamnen är planerad att anläggas invid en mindre utstickande klippa där grundläggningsförhållandena är bättre än i omgivande fuktiga strandskogspartier etc.



Figur 9-5. Foton och karta över området vid den planerade hamnen vid Södra Lovö-Malmviken på Södra Lovö. Karta © Lantmäteriverket CA2006/9018.

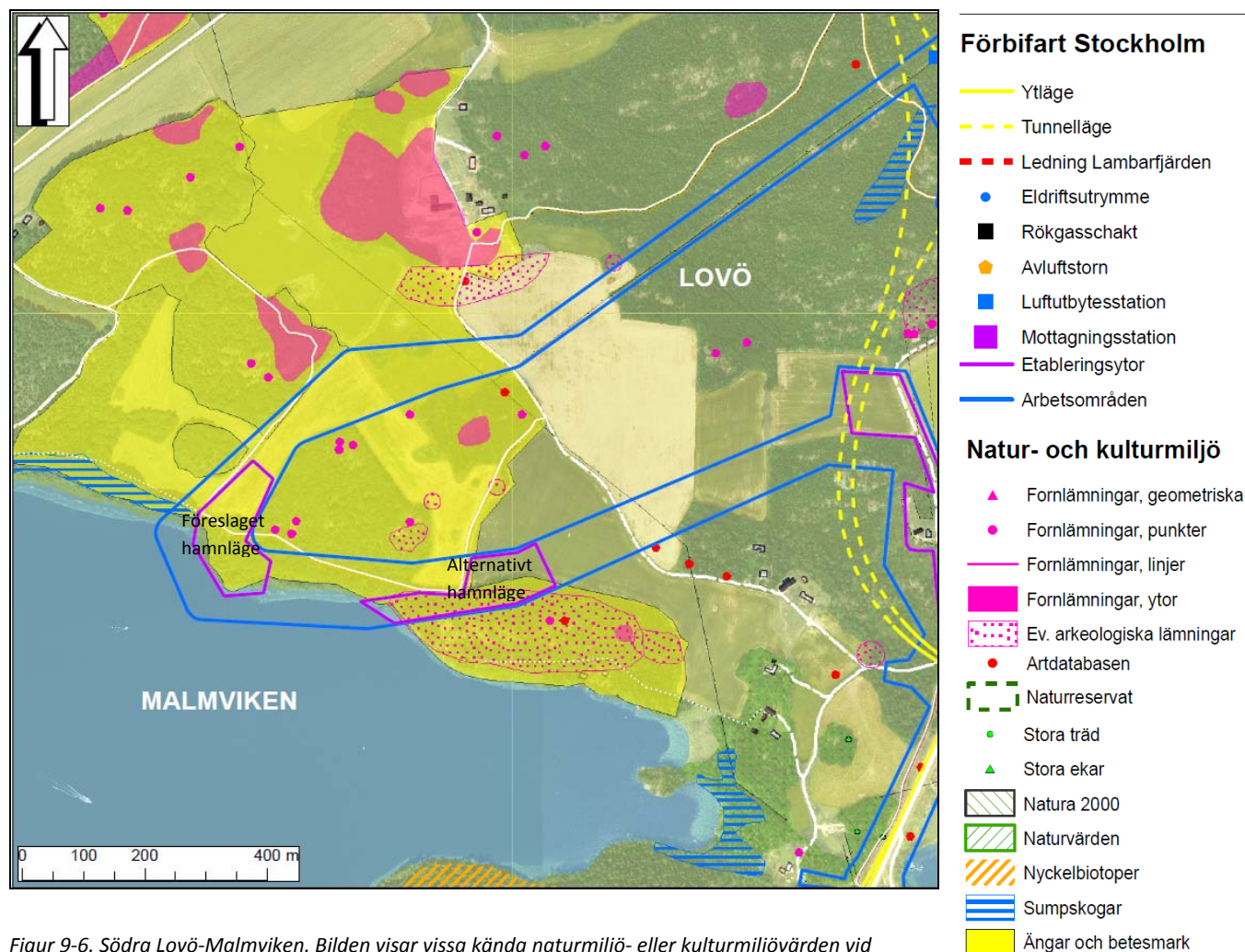
Malmvikens norra strand utgörs av strandängar med ängs- och betesmarker samt skogspartier (sumpskog eller hållmarksskog). Strandlinjerna är viktiga för många arters förflyttning och området bedöms vara en viktig del i grönstrukturen. Hela området ingår i förslag till naturreservat "Lovön-Kärsön". Vid platsbesök påträffades en mängd spår efter vildsvin särskilt i den fuktiga strandskogen direkt öster om planerad hamn. Lovö vattenverk ligger i närheten av Malmviken. Avståndet från den planerade hamnen till närmaste bostadshus är cirka 500 m.

9.3.2 Natur, kultur, friluftsliv

Malmviken på södra delen av Lovö är tämligen oexploaterad och verkar ha goda förutsättningar för biologisk mångfald. Området ingår i det kommunalt intressanta naturvårdsobjektet Lunda. Området vid hamnläget är av mindre betydelse som lek- och uppväxtområde för fisk, medan vikens inre delar

hyser troligtvis värdefulla lekplatser för gädda och gös. Detta gör viken skyddsvärd ur fiskeribiologisk synpunkt.

Stora delar av Lovö och Lindö har välbesökta skogar. På Södra Lovö finns trolska skogsmiljöer samt öppna landskap. I området nära stranden går en vandrings-/cykelled, vilken verkar vara välutnyttjad. Alla Lovös stränder används för sportfiske liksom för båtliv. Längst in i viken finns ett naturbad.



Figur 9-6. Södra Lovö-Malmviken. Bilden visar vissa kända naturmiljö- eller kulturmiljövärden vid Malmviken. Särskild naturinventering för projektet har ännu inte skett i området. På bilden syns även ett alternativt hamnläge något längre öster ut samt alternativa korridorer för bandtransportband från trafikplats Lovö.

© Lantmäteriverket CA2006/9018; © Stockholms Stadsbyggnadskontor; © FMIS. Riksantikvarieämbetet.

2008-05-23; © RTK / Länsstyrelsen i Stockholms län. Underlagsdata av varierande noggrannhet; © Skogsstyrelsen.

Skogens källa; ©Stockholms Exploateringskontor.

9.3.3 Vatten- och sedimentförhållanden

Vattendjupet är 6 m cirka 50 m från strandlinjen. Längre ut i viken är vattendjupet 20m. Bottensedimenten består till stor del av sandig lera. Längs strandkanten sträcker sig ett tunt vassbälte. Eftersom området är ganska lite exploaterat är det rimligt att anta att bottnarna är

förhållandevis ostörda av mänsklig påverkan. De flesta bottnar i östra Mälaren har dock generellt förhöjda tungmetallhalter i sedimenten.

Vattenområdet omfattas liksom vid övriga planerade hamnlägen av vattenskyddsområdet för Östra Mälaren. På västra sidan av Lovö ligger Lovö vattenverk, vilket kommer att passeras av fartygstrafiken till och från hamnen vid Södra Lovö-Malmviken. I den centrala delen av Mörbyfjärden, utanför vattenverket, är vattendjupet mellan 30 och 50 m.

9.4 Norra Lovö

9.4.1 Lokalisering och område

Den tillfälliga hamnen på Norra Lovö är planerad att läggas invid Lambarsund ungefär mitt emot Kanaanbadet på andra sidan sundet.



Figur 9-7. Foton och karta över området vid den planerade hamnen på Norra Lovö. Karta © Lantmäteriverket CA2006/9018.

Det berörda området ligger i ett relativt orört, bergigt och skogsbevuxet område invid Lambarfjärden med utsikt mot Grimstaskogen. Hela området ingår i förslag till naturreservat "Lovön-Kärsön". På platsen vid den planerade hamnen ligger idag en scoutstuga (utan väganslutning).

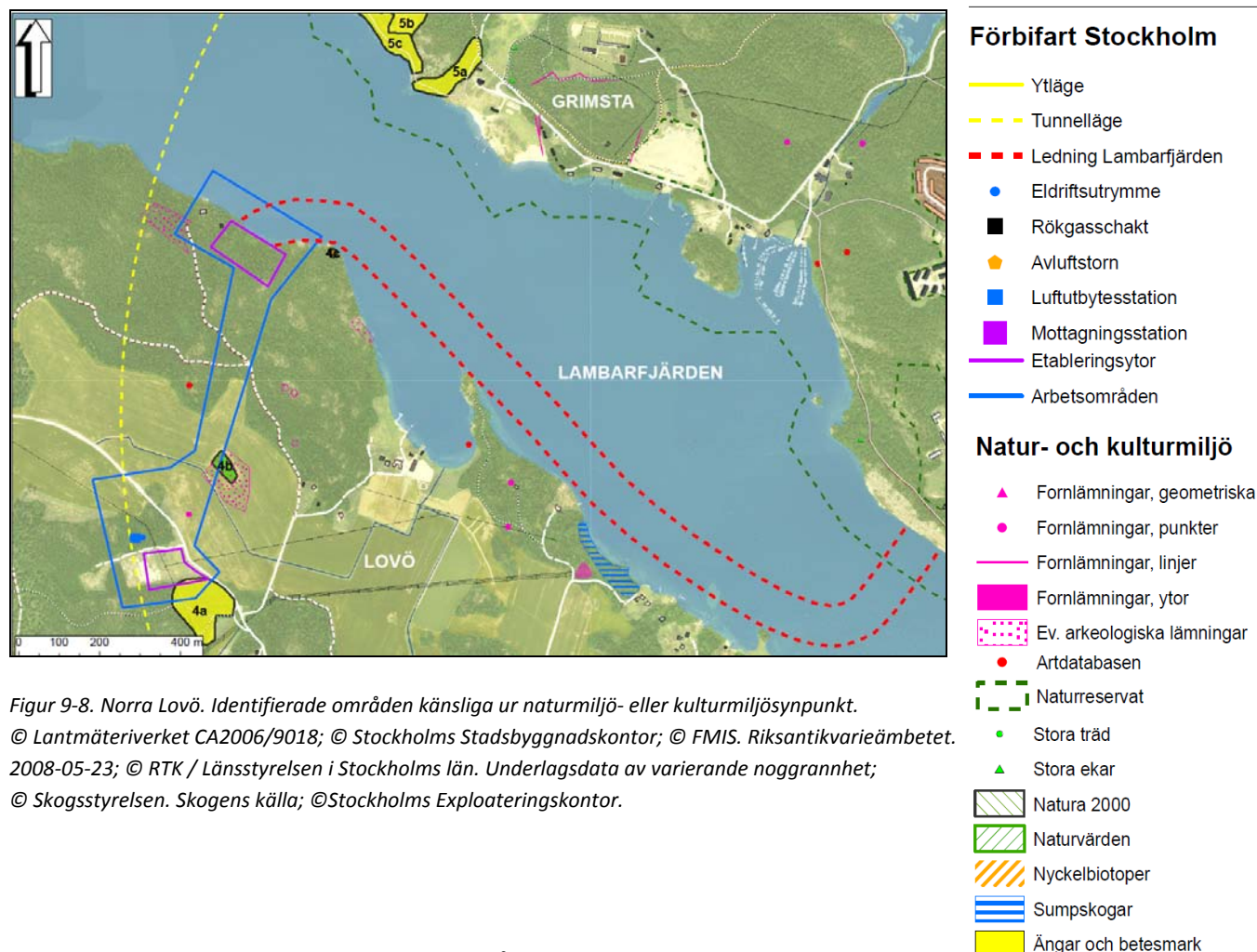
9.4.2 Natur, kultur, friluftsliv

Skogsområdet omfattar frisk till fuktig barrblandskog blandat med högre partier med hållmarkstallskog. Fågellivet i det stora sammanhängande skogsområdet längs med Norra Lovöstranden är rikt och omfattar bl.a. flera fågelarter upptagna i EU:s fågeldirektiv.

Inom området finns flera kulturhistoriskt intressanta platser exempelvis vid den nuvarande scoutstugan där det finns en yta som bedöms som ett möjligt boplatsoområde.

Norra Lovö består till stor del av ett större sammanhållet skogsområde som är viktigt för friluftsliv och rekreation. Det används bl.a. för naturutflykter, scouting, orientering och ridning. Området är särskilt populärt bland svampplockare. Skolklasser gör ofta utflykter till området på friluftsdagar. I området finns särskilt anlagda naturpromenader, en fornminnesstig och ridvägar. De orörda och ej privatiserade stränderna på Norra Lovö gör att många besökare kommer dit med båt och kanot från Lambarfjärden. Stränderna i området används för sportfiske.

Längre väster ut från den planerade hamnen ligger Koviken som är en läger- och fritidsgård vid Mälarens strand. Anläggningen har sovplatser, badplats med brygga och närhet till naturen. Koviken är uppskattat bland barn och ungdomar och där anordnas många sommar- och konfirmationsläger och många skolklasser kommer på besök för längre utflykter.



Figur 9-8. Norra Lovö. Identifierade områden känsliga ur naturmiljö- eller kulturmiljösynpunkt.
© Lantmäteriverket CA2006/9018; © Stockholms Stadsbyggnadskontor; © FMIS. Riksantikvarieämbetet.
2008-05-23; © RTK / Länsstyrelsen i Stockholms län. Underlagsdata av varierande noggrannhet;
© Skogsstyrelsen. Skogens källa; ©Stockholms Exploateringskontor.

9.4.3 Vatten- och sedimentförhållanden

Vattendjupet är 6 m cirka 30 m från strandlinjen och 10 m cirka 50 m från strandlinjen. Botten består av sten och berg ut till 3 m vattendjup. På större djup hittas sandblandad lera.

Vid en inventering som gjordes 1994 påträffades inga skyddsvärda växt- eller fiskarter vid lokalen. Fältundersökningar av växt- och djurlivet har också utförts i sundet mellan Norra Lovö och Grimsta under år 2008. Undersökningen skedde delvis närheten av området där den tillfälliga hamnen är planerad att ligga. Resultaten visade att de flesta växtsamhällen hittas grundare än på 2 meters djup. Den ekologiska statusen med avseende på näringspåverkan konstaterades vara god. Inga av de observerade växterna var rödlistade eller ovanliga. Bottenfaunan på grunda bottnar, 0-1 meters djup, var generellt artrik. I området visades god ekologisk status. I djursamhällen på bottnar mellan 10-20 meters djup längre ut i sundet, var den ekologiska statusen god till måttlig till otillfredsställande i en gradient med sämst resultat närmast Stockholm.

9.5 Alternativa lokaliseringar

Lokaliseringen av Förbifart Stockholm har hanterats och prövats genom det val som gjordes efter vägutredningen samt i regeringens tillåtlighetsprövning. Lokaliseringen av vägen är till mycket stor del styrande för lokaliseringen av i vilka områden tillfälliga hamnar kan lokaliseras. Alternativa transportsätt för borttransport av massor liksom alternativ för lokaliseringen av hamnar har delvis belysts tidigare i samband med vägutredningen samt under tillåtlighetsprövningen. Lokalisering har också påverkats av andra utredningar och beslut under projektets gång. Olika beaktade alternativ för massahanteringen inklusive alternativa lokaliseringar av tillfälliga hamnar kommer att sammanställas i en alternativstudie med motiveringar till de val som gjorts. Denna studie kommer att ingå i kommande tillståndsansökan. Några grundläggande förutsättningar och avvägningar som styr lokaliseringen till de områden som beskrivits ovan redovisas nedan.

Alternativa metoder för bortforsling av bergmassor

Bortforsling av bergmassor från utsprängning av väg- och arbetstunnlar etc. kan ske antingen med lastbil eller med lastfartyg/pråm. Lokaliseringen av Förbifart Stockholm inklusive trafikplatser och arbetstunnlar påverkar möjligheterna för bortforsling av massor. För bortforsling med lastbil är anslutning till ett vägnät som tål den ökade belastningen och trafikmängderna avgörande. För bortforsling med fartyg/pråm är möjligheten att använda en befintlig eller att nyanlägga en hamn i närområdet avgörande. I enlighet med villkor i regeringens tillåtlighetsbeslut avseende att transporter av massor och byggnadsmaterial så långt som möjligt ska ske sjövägen har Vägverket eftersträvat att en stor del av transporterna ska ske via tillfälliga hamnar i Mälaren.

Bortforsling av massor från Förbifart Stockholms sydligaste delar samt från områdena norr om Mälaren planeras ske med lastbil via befintligt vägnät eftersom det finns goda möjligheter till anslutningar till större vägar från utförselpunkterna. För att byggtiden inte ska bli orimligt lång behöver utförsel dock ske även på några platser på Mälaröarna och direkt söder om Mälaren. För dessa utförselpunkter har man valt utlastning med fartyg/pråm.

Bortforsling med lastbil från Sättra har bedömts vara olämplig eftersom där endast finns en mindre enklare väg, vilken också omges av värdefull natur varför utbyggnad av vägen är olämpligt. Vägen passerar också via lokalgator inne i bostadsområden innan anslutning till större väg är möjlig.

Bortforsling från Södra Lovö skulle kunna ske via befintligt vägnät. Ett hamnalternativ har dock valts för att begränsa mängden tunga transporter på väg 261 i enlighet med villkor i regeringens tillåtlighetsbeslut och önskemål från Ekerö kommun.

Bortforsling med lastbil från Norra Lovö har bedömts olämplig beroende på att lastbilstransporter en lång sträcka skulle behöva gå via små vägar som skulle kräva omfattande utbyggnad och förstärkning, vilket skulle medföra skada på kulturmiljön och det känsliga Lovölandskapet, innan anslutning till väg 261. Även i detta fall skulle transporterna kunna bidra till ökade trafikproblem på väg 261.

Avgränsning av sökområde för tillfälliga hamnar

Lokaliseringen av Förbifart Stockholm inklusive trafikplatser och arbetstunnlar styr möjligheterna för bortforsling av massor och ger avgränsningen av sökområdet gällande alternativa lokaliseringar för tillfälliga hamnar. För en god logistik samt begränsning av markintrång och skador begränsas

sökområdet till i storleksordningen cirka 1,5 km från mynning av arbetstunnlarna, vilka i sin tur styrs av vägtunnelns lokalisering.

Avvägningar runt detaljlokaliseringarna

Både söder om Mälaren och på Lovö finns många värdefulla naturområden och kulturvärden, vilka är styrande för vilka lokaliseringar som kan vara lämpliga. Flera lokaliseringsalternativ har valts bort helt eller delvis på grund av konflikter med sådana värden.

Söder om Mälaren finns endast en exploaterad yta vid stranden, i rimlig närhet till planerad vägtunnel. Denna är redan idag ett hamnområde vilket gör den extra lämplig. Förläggning på oexploaterad mark inom sökområdet har valts bort huvudsakligen på grund av stora konflikter med natur- och friluftsvärden. Bland annat är hela området skyddat som naturreservat.

På Södra Lovö har ett tänkbart alternativ vid Lindöviken, öster om Trafikplats Lovö valts bort beroende på att en hamn inklusive anslutningen med transportband och väg till denna bedömts medföra risk för konflikt med Natura 2000-området *Edeby Ekhage*. Området som är mycket långgrund, har också andra värden som kan skadas t.ex. så bedöms Lindöviken ha betydelse som lek- och uppväxtområde för fisk. Även ett annat alternativ vid Fiskarfjärden något längre öster ut har valts bort främst beroende på de skador på kulturvärden och landskapsbild som anslutning av transportband m.m. till hamnen skulle medföra. Även detta alternativ ligger nära *Edeby Ekhage*.

På Norra Lovö har det aktuella strandområdet studerats och hamnen lagts på det ställe som bedömdes bäst kunna tillgodose kraven på att få bra djup och manöverutrymme för fartyg, att undvika behov av muddring, att minimera störning för närliggande bostäder åt både öster och väster samt i Hässelby strand samt att minimera avståndet för transportband och väg och därmed markintrång och naturskador.

10 Påverkan och eventuella miljökonsekvenser av verksamheten

De miljöaspekter som preliminärt bedöms vara av störst betydelse att belysa i kommande miljökonsekvensbeskrivning redovisas nedan. Synpunkter och information som framkommer i samrådet eller under det fortsatta utredningsarbetet kan komma att förändra denna bedömning.

- Grumling i samband med ev. muddring samt anläggningsarbeten i vattenområde
- Föroreningsspridning från sediment
- Påverkan på flora och fauna till följd av förändrad vattenkvalitet, fysisk påverkan etc.
- Påverkan på kulturmiljöer och fornlämnningar i hamnar och vattenområden
- Påverkan på naturmiljö och friluftsliv
- Påverkan på landskapsbild till följd av de tillfälliga hamnarna inklusive fysiska förändringar för att bygga dessa
- Risk för utsläpp av oljor eller andra kemikalier genom olycka i samband med anläggningsarbeten eller drift av hamnar och övriga vattenanläggningar
- Risk för påverkan på vattenkvaliteten

- Buller från anläggande och drift av hamnarna
- Luftutsläpp från anläggande och drift av hamnarna
- Ljusstörning från anläggande och drift av hamnarna

Utöver aspekterna ovan kommer även vissa indirekta effekter som uppstår på grund av följdverksamheter som t.ex. sjötransporterna till och från hamnarna att beskrivas.

I alla aspekterna ovan ingår att beakta risker för påverkan på vattenkvalitet inom vattenskyddsområdet för Östra Mälaren samt övriga särskilda skyddsobjekt och känsliga miljöer.

I kapitlen 10.1-10.3 nedan beskrivs lite närmare några av de miljöaspekter som bedömts vara av störst betydelse att utreda. Den beskrivna påverkan och miljöeffekterna är generella och kommer att utredas närmare och konsekvensbedömas i kommande miljökonsekvensbeskrivning (MKB). I vissa fall ges också exempel möjliga skyddsåtgärder för att minimera risken för skadliga effekter.

10.1 Miljöpåverkan av vattenverksamhet

För hamnen i Sättra Varv bedöms att ett visst muddringsarbete kan komma att krävas för att hamnbassängen ska bli tillräckligt djup. För alla hamnanläggningarna krävs pålning och andra konstruktionsarbeten i vatten. Muddring och till viss del även andra ingrepp i botten kan leda till att vattenlevande organismer påverkas negativt på grund av att bottensediment rörs upp i vattenmassan och sprids över ett större område. Tillfällig grumling kan medföra minskat solljusinsläpp till vattenlevande växter men även fisk och andra organismer kan i vissa fall påverkas negativt av grumling. Sedimentlevande organismer försvinner tillfälligt vid muddring men en återkolonisering brukar ske inom 3-4 år. Om sediment som muddras är förorenade kan toxiska ämnen spridas, vilket har en negativ effekt på vattenkvaliteten och toxiska effekter på växt- och djurlivet kan uppstå. Sediment vid Sättra Varv bedöms sannolikt innehålla föroreningar från båtbottnfärger, t.ex. koppar och tributyltenn samt oljeföroreningar. Vid muddring kan även näringsämnen så som kväve och fosfor frisättas från sedimentet, vilket är en oönskad effekt då det kan öka tidigare övergödningseffekter. Vid muddring och eventuellt även vid andra ingrepp i vattenområde där det finns risk för uppgrumling (särskilt av förorenade sediment) kan området avgränsas med skärmar för att förhindra spridning av sediment och föroreningar till omgivande vatten.

Eftersom sprängmassor ska lastas på fartygen som anländer till hamnen så skulle det kunna finnas risk att kväverikt stendamm kan spridas och medföra höjda koncentrationer av kväveföreningar i omgivande vatten. Primärproduktionen i sötvatten styrs framför allt av fosfor men lokalt kan även kväve påverka alg tillväxten, vilket ger en negativ påverkan på vattenmiljön. Spridningen av stendamm minskas betydligt genom valet av täckta transportband och genom att lastningen av fartyg/pråmar sker genom ett flexibelt rör som når ner i lastutrymmet.

En hamnanläggning innebär att en brygga tar ett strand- och bottenområde i anspråk. Områden som är lämpliga för fiskelek och yngeltillväxt bör skyddas om det är möjligt. Bryggor skuggar vattenväxter och fiskar och kräftor kan störas men bryggor kan också skapa skydd för fisk vilket kan ge positiva effekter.

Fartygstrafik kan leda till uppgrumling av bottenmaterial och ökad vågpåverkan kan leda till ökad erosion av strandområden. Graden av erosionsskador beror framför allt på fartygets fart men även på hur strandlinjen är uppbyggd, områdets vattendjup och på fartygets skrovform. Erosionsskadorna är vanligtvis reversibla. En ökad omblandning av vattenmassor med en ökad syresättning av vattnet som följd kan dock vara en positiv påverkan för de organismer som lever där.

10.2 Miljöpåverkan av hamnverksamhet

Hamnverksamhet i form av lastning och lossningsprocedurer samt fartygsdrift kan medföra bullerstörningar, vilket kan påverka både människor och fauna på land och i vatten. Störningarna minskas dock genom att transporter av bergmassor sker inkapslade, som beskrivits ovan.

Om hamnområdet beläggs med hårdgjorda ytor kan ett förorenat dagvatten bildas som eventuellt når recipienten vilket kan påverka vattenmiljön negativt.

Hamnverksamhet inklusive fartygstrafik innebär risk för olje- och bränslespill, vilket även i mindre mängder kan medföra negativa konsekvenser för vattenvegetation, bottenlevande organismer och fisk.

Hamnarna kommer att förses med belysning. Detta kan medföra risk för ljusstörning som i vissa fall kan störa människor och fauna.

Fartygsdriften samt lastbilstransporter och arbetsmaskiner medför också luftutsläpp.

Hamnarnas landområde tar i anspråk mark. På Södra Lovö-Malmviken samt på Norra Lovö exploateras naturmark och lokalt inom hamnområdet samt längs tillfartsvägarna sker betydande påverkan. Beroende på utformning kan återställning i samband med rivningen av hamnarna underlättas och den långsiktiga påverkan minimeras.

10.3 Miljöpåverkan av följdverksamheter/angränsande verksamheter

Utöver den direkta påverkan av vattenverksamhet och hamnverksamhet kan miljöpåverkan även ske genom verksamheter som är en följd av dessa.

Vid byggandet av hamnarna kommer anslutande vägar att anläggas och vissa lastbilstransporter kommer att genereras av transporter till och från hamnarna. Även under hamnarnas drifttid kommer lastbilstransporter att ske till och från hamnarna i Sättra och på Norra Lovö. Detta gäller bl.a. transporten av arbetsmaskiner och byggmaterial från RoRo-fartygen till byggarbetsplatsen eller aktuellt upplag. RoRo-kajer kommer att förläggas på Norra Lovö och vid Sättra. Vägarna till hamnarna på Södra Lovö-Malmviken och på Norra Lovö kommer att om möjligt förläggas parallellt med de transportband som nämns nedan för att kunna utnyttjas även vid anläggandet och underhållet av transportbanden och för att totalt sett medföra minst möjliga ingrepp.

När de tillfälliga hamnarna är i drift kommer transportband att upprättas mellan tunnelmynning och hamnanläggning för att på så sätt minska transporter med lastbil. Transportbanden medför intrång

i naturmiljön. Transportbanden planeras vara täckta för att minska påverkan och olägenheter i form av damning och buller.

Från och till hamnarna sker fartygstransporter på Mälaren. Transporterna går mellan hamnarna och mottagningsställena för stenmassorna. Avsättningen av stenmassorna blir föremål för upphandling och destinationerna är inte kända i dagsläget. Transporter sker också av material och maskiner till hamnarna vid Sättra och på Norra Lovö. Rutterna för dessa transporter är inte kända.

Fartygstransporter orsakar visst buller och luftutsläpp. De kan också medföra risk för erosionsskador på stränder samt risk för utsläpp genom olycka. Fartygstransporterna kommer att ske inom vattenskyddsområdet för Östra Mälaren. Skyddsområdet betraktas som ett särskilt skyddsobjekt.

Transporterna till och från Södra Lovö-Malmviken kommer att passera nära Lovö vattenverk och dess vattentäktzon.

11 Begrepps- och ordförklaring

Nedanstående ordlista syftar till att förklara vissa tekniska ord och begrepp som används i samrådsunderlaget.

Begrepp	Förklaring
Grundvattenmagasin	En avgränsad del av ett vattengenomsläppligt jordlager. Även berggrundens vattengenomsläppliga spricksystem brukar kallas för ett (berg-) grundvattenmagasin.
Grundvattennivå, Artesiskt grundvatten	I ett öppet grundvattenmagasin (grundvattenmagasin som står i kontakt med atmosfären) finns en grundvattenyta som kan mätas. I ett slutet eller undre grundvattenmagasin är friktionsjorden alltid vattenmättad och grundvattnet står under tryck. Det är trycknivån (ofta uppe i överlagrande lerjordar) som mäts i kontrollrör. Artesiskt grundvatten (artesisika förhållanden) är när trycknivån ligger ovanför markytan.
Hydraulisk konduktivitet	Ett mått på jordlagrets förmåga att släppa igenom vatten. Ett grundvattenflöde beror på konduktivitet och strömningsgradient (nivå eller tryckskillnader mellan olika punkter).
Energibrunn	Bergborrad brunn där energiutbytet sker genom en kollektorslinga, dvs. inget grundvatten pumpas eller infiltreras.
Dränvatten	Vatten i marken som avleds genom dränering. I planerade tunnlar kommer dränvattnet att separeras från vägdagvatten.
Ridåinjektering	Injektering av berget under spont eller under sidorna på färdig betongkonstruktion i syfte att minska inflödet av grundvattenflöde i berg från sidorna in under schakt eller betongkonstruktion.
Botteninjektering	Injektering av botten i betongtunnlar och tråg. Syftet är att minska inflödet av det berggrundvatten som kommer underifrån och som ändå passerar utförd ridåinjektering.
Kontaktinjektering	Efter att betongkonstruktionen är gjuten tätas utrymmet mellan berg och konstruktion som kan uppkomma när betongen krymper när den torkar.
Sättningskänslig jord	Finjordar som ler- och siltjordar som kompakteras (tryckas ihop) av pålagd last (byggnader, fyllning) eller sänkning av grundvattnets trycknivå.
Kolvprovtagning	Geoteknisk provtagning genom att en cylinder trycks ned i lerjorden som stansar ut ett ostört jordprov.

CRS-försök	Ett opåverkat (ostört) lerprov utsätts för tryck för att kunna bedöma lerans hållfasthet och hur mycket lerjorden kompakteras vid en dränering av porvattenhalten.
Hamnverksamhet	Verksamhet som sker inom hamnområde som t.ex. manövrering av fartyg inom hamnområdet, lastning, lossning, upplag och drift och underhåll av anläggningar.
Arbetstunnel	Tunnel vilken byggs för att kunna komma åt att bygga huvudtunnlarna från flera platser samtidigt samt för in och uttransport av massor, material och maskiner under byggtiden.
Bandtransportör	Täckt transportband för transport av bergmassor från arbetstunnlarna till lastningskajerna.
Förhala	Förflytta fartyget längs med kajen.
RoRo	"Roll on Roll off" betecknar godstransporter med fartyg där lasten lastas och lossas med lastbärare på hjul t.ex. lastbil dvs. inte som löst gods eller i uppställda containers.
Bulkfartyg	Fartyg som transporterar oförpackat gods i stora volymer (i detta fall bergmassor).
Muddring	Borttagande av bottenmassor t.ex. jord och sediment i syfte att öka vattendjupet.
Dykdalb	Bottenfast förtöjningsanordning (fristående från kaj).
Förtagning	Tröskel i kajen/rampen där färjeklaffen ansluts.
Pollare	Korta stolpar etc. där tampar etc. görs fast vid förtöjning.
Bottensediment	Lager av organiska eller oorganiska partiklar etc. vilka över tid har lagrats ovanpå den fasta sjöbotten.