

E4 Förbifart Stockholm

FS1

Konsortiet Förbifart Stockholm

Tillfällig hamn norra Lovö

**Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet**

Tillståndsansökan Miljöbalken

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
 FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
 Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
 och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

Dokumentinformation

Beskrivning 1	Tillfällig hamn norra Lovö		
Beskrivning 2	Teknisk beskrivning för vattenverksamhet		
Beskrivning 3	och hamnverksamhet		
Beskrivning 4	Tillståndsansökan Miljöbalken		
Information			
Delområde	0	Gemensamt	
Teknikområde	P	Projekt- och entreprenadplanering	
Handlingsbeteckning	14	Rapporter PM och utredningar	
Diarienummer		Konstruktionsnummer	
Entreprenadnummer	FS1	Entreprenadnamn	Konsortiet Förbifart Stockholm
Objektnummer	8448590	Objektnamn	E4 Förbifart Stockholm
Projekteringssteg	SYSTEMHANDLING	Statusbenämning	
Företag	Konsortiet Förbifart Stockholm	Externnummer	2109002000
Författare/Konstruktör	Per Vallander		
Filnamn	O:\P_Projekt_entreprenadplanering\ARBETE\14_Rapporter-PM-Utredningar\OP140801.doc		

Kvalitetssäkring

Granskare	Bengt E och Ulf P		
Ort	Stockholm	Datum 2011-06-01	2011-06-01
Godkänt av	 Bengt Niklasson		

Revideringshistorik

Rev	Ant	Ändringen avser	Godkänd	Datum

Innehåll

1	INLEDNING	5
1.1	Avgränsning	5
1.2	Orientering	5
1.3	Angränsande verksamhet	6
2	HAMNLÄGE NORRA LOVÖ	7
3	GEODETISKT REFERENSSYSTEM	9
4	NUVARANDE FÖRHÅLLANDEN	11
4.1	Hamnläget	11
4.2	Meteorologiska och hydrologiska förhållanden	13
4.2.1	Vind	13
4.2.2	Vattenstånd	13
4.2.3	Vattenström och vågor	14
4.2.4	Sjöis	15
4.3	Sjötrafik	16
4.3.1	Passager med fartyg längre än 50 meter	16
4.3.2	Passager med fartyg kortare än 50 meter	16
4.3.3	Passager med fritidsbåtar	16
4.4	Arkeologiska förhållanden	17
5	TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HAMNEN	17
5.1	Godslag, godsmängder och nyttjandeperioder	17
5.1.1	Tunnelberg	17
5.1.2	Arbetsmaskiner, byggmaterial m.m.	18
5.2	Mottagningshamnar och farleder	20
5.2.1	Transport av tunnelberg	20
5.2.2	Transport av arbetsmaskiner och byggmaterial	28
5.3	Fartyg	31
5.3.1	Fartyg för tunnelberg	31
5.3.2	Färjor för arbetsmaskiner och byggmaterial	32
5.4	Antal fartygsanlöp till norra Lovö	32
5.4.1	Tunnelberg	32
5.4.2	Arbetsmaskiner och byggmaterial	32
5.5	Hamnens öppethållande	33
5.5.1	Tunnelberg	33
5.5.2	Arbetsmaskiner och byggmaterial	35
5.6	Erforderligt vattendjup	35
5.7	Hamnplanen	35
5.7.1	Funktionskrav	35
5.7.2	Projekteringsprinciper	37
6	FÖRSLAG TILL HAMN	38
6.1	Inledning	38
6.2	Vattenanläggningar	39
6.2.1	Förslag till grundutförande	39
6.2.2	Exempel på alternativa utföranden	41
6.3	Uttag av ytvatten från Mälaren	42

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

6.4	Utmärkning i hamnen för sjötrafiken	42
6.5	Hamnplanen	44
6.6	Drift av hamnen	44
7	SJÖLEDNING.....	45
7.1	Introduktion	45
7.2	Tillfällig sjöledning	47
8	BYGGARBETEN I HAMNEN	49
8.1	Vattenanläggningar	49
8.2	Utmärkning för sjötrafiken av arbetsområdet	53
8.3	Hamnplanen	54
9	RIVNING OCH ÅTERSTÄLLNING AV HAMNEN.....	54
9.1	Vattenanläggningar	54
9.2	Utmärkning för sjötrafiken av arbetsområdet	54
9.3	Hamnplanen	55
10	ÅTGÄRDER FÖR SJÖTRAFIKEN I FARLEDER	55
11	SKYDDÅTGÄRDER.....	58
12	TIDPLAN.....	59
12.1	Byggtidplan.....	59
12.2	Totaltidplan.....	60

MEDVERKANDE

ORDFÖRKLARINGAR

REFERENSER

FÖRSLAGSSKISSER

1 INLEDNING

Betydelsen av ord markerade med asterisk redovisas under rubriken ”Ordförklaringar” efter kapitel 12.

1.1 Avgränsning

En tillfällig hamn behöver anläggas på norra Lovö för utskeppning av tunnelberg* från bygget av Förbifart Stockholm och inskeppning av arbetsmaskiner och byggmaterial. Föreliggande Teknisk Beskrivning omfattar den vattenverksamhet och hamnverksamhet som uppkommer för att bygga och driva hamnen.

1.2 Orientering

Vid valet av upplägg och metodik för bygget av Förbifart Stockholm har man utgått från förutsättningar som styrts av miljökrav, arbetsmiljökrav, förutsättningar i mark- och bergförhållanden, förutsättningar givna i regeringens tillåtlighetsbeslut samt produktionstekniska krav för att klara projektets färdigställande inom en rimlig byggtid på 8 – 10 år.

Regeringens tillåtlighet för arbetena på Lovö är villkorad med att bergtransporterna ska ske med fartyg bl.a. eftersom man vill undvika lastbilstrafik förbi Drottningholm, som är ett världsarv. På Lovö är dessutom vägnätet otillräckligt för de transporter av bergmassor* som skulle behöva ske, och hela ön har unika natur- och kulturvärden. Vid Sätra varv är förutsättningarna för att transportera bergmassor med lastbil mindre bra beroende på läget i ett friluftsområde och att transporterna skulle behöva gå genom bostadsområden, så även där planeras för sjötransport av bergmassor.

Man avser att successivt, i samband med utsprängningen av tunnlar, transportera bergmassorna med hjälp av täckt bandtransportör till tillfälliga hamnar och vidare med fartyg till mottagningshamnar i östra Mälaren. Detta kommer att ske på tre av de sju arbetsplatser där bergtunnlarbeten utförs, nämligen vid Sätra Varv, vid Edeby på södra Lovö och vid Sofiero på norra Lovö. För att möjliggöra användandet av bandtransportör krossas berget. Krossning planeras ske i anslutning till tunnelmynningen under jord. Krossning ovan jord kan bli aktuellt under förutsättning att villkor för omgivningspåverkan innehålls.

Eftersom vägnätet vid Sätra Varv och på norra Lovö inte är lämpligt eller är otillräckligt för de transporter av maskiner och material som etableringsområdena där alstrar, planeras att dessa hamnar även ska ha färjeläge för inlastning av arbetsmaskiner och byggmaterial.

Hamnarna ska avvecklas när tunnelarbetena för Förbifarten avslutats.

Hamnlägena, norra Lovö, Malmviken och Sätra varv, visas översiktligt i figur 1.1.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
 FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
 Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
 och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken



Figur 1.1 Lägena för de tre tillfälliga hamnarna (© Stockholms stadsbyggnadskontor)

1.3 Angränsande verksamhet

Exempel på angränsande verksamhet är:

- Byggnad av arbetsväg till hamnen
- Framdragnings av elkabel och VA-ledningar
- Krossning, spolning och transport med bandtransportör av tunnelberg
- Uttag och bortledning av sjövattnen för spolning och användning som processvatten* för tunnelarbetena

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

- Bortledning av process- och grundvatten från tunnelarbetena till reningsverk
- Vattenverksamhet och hamnverksamhet i mottagningshamnar för tunnelberg
- Vattenverksamhet och hamnverksamhet i hemmahamnar för färjor för transport av byggmaterial och arbetsmaskiner
- Transporter till och från hamnarna med fartyg, pråm eller bil samt utprickning för farleder

2 HAMNLÄGE NORRA LOVÖ

I föreliggande Teknisk Beskrivning beskrivs den tillfälliga hamn som ska byggas på norra Lovö. Läget framgår av figur 2.1 och 2.2.

Tunnelberg primärkrossas under jord i arbetstunneln. Krossning ovan jord kan bli aktuellt under förutsättning att villkor för omgivningspåverkan innehålls. Efter mellanlagring vid arbetstunneln transporteras massorna med en ca 1 000 meter lång bandtransportör och lastas direkt på fartyg i en tillfällig utlastningshamn vid sundet norr om Lovö mot Grimsta och Hässelby. Från hamnen fraktas berget med fartyget till en eller flera mottagningshamnar i östra Mälaren för vidare hantering. I hamnen på norra Lovö anläggs också ett färjeläge för inskeppning av arbetsmaskiner och byggmaterial.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

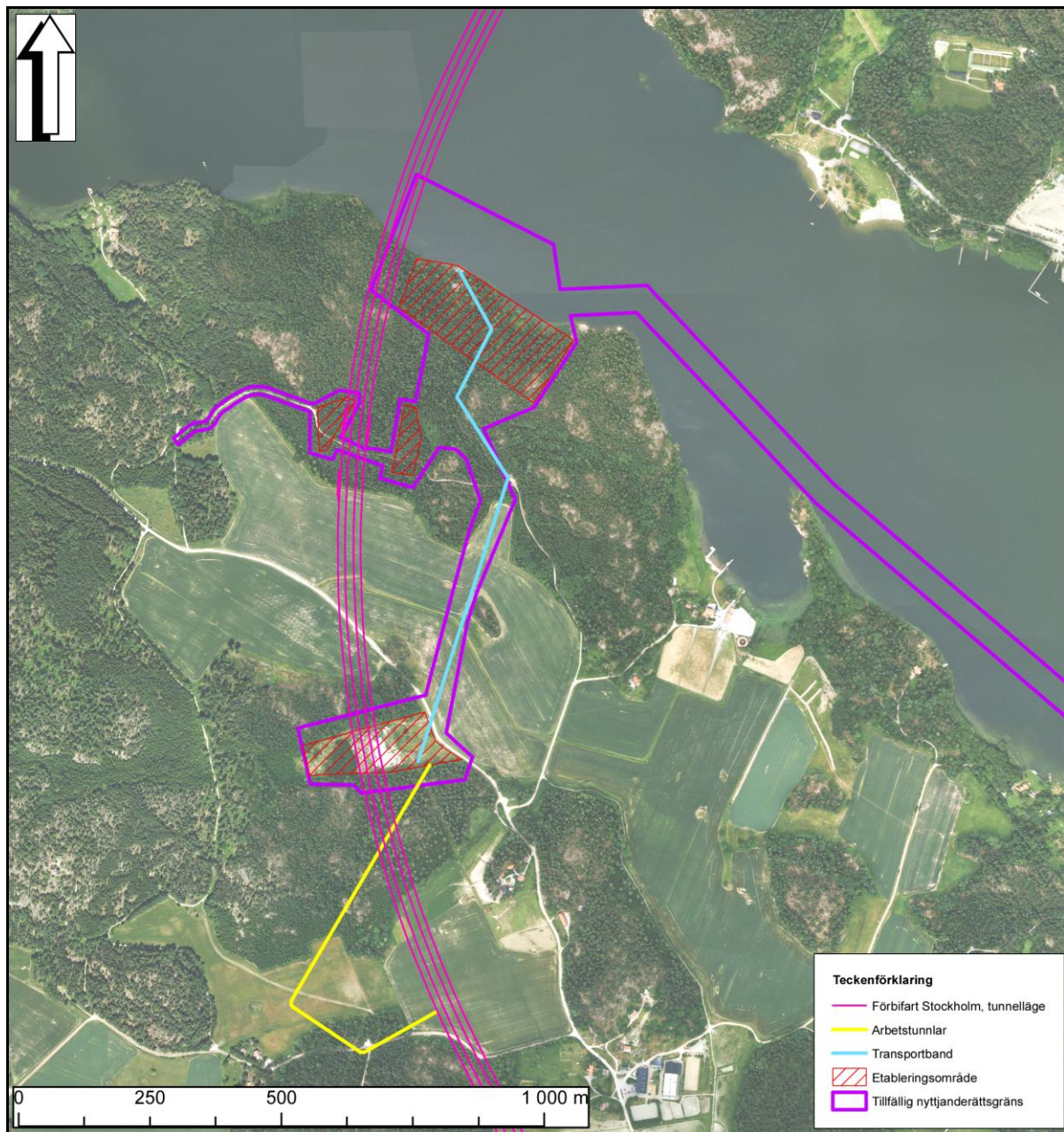


Figur 2.1 Hamnläge norra Lovö (© Stockholms stadsbyggnadskontor, Lantmäteriet)

En fullständig beskrivning av valet av hamnläge ges i referens 1. Hänsyn har bl.a. tagits till tillgängligt vattendjup och manöverutrymme på sjön, avstånd till bebyggelse på Lovö väster respektive öster om det föreslagna läget och till Hasselby på motsatta sidan om sundet, samt resultat från inventeringar av naturmiljö och marinarkeologi.

Insatsväg för räddningstjänsten kommer att gå via väg 261 Ekerövägen, Rörbyvägen till Rörby och vidare på vägarna förbi Hogsta, Sofiero och Solbrink och ansluta till en tillfartsväg fram till den tillfälliga hamnen.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken



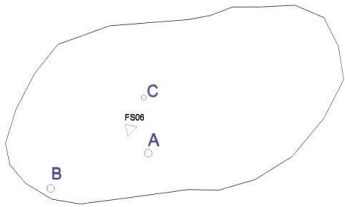
Figur 2.2 Fotomontage med ungefärliga lägen för tunnel (magenta), arbetstunnel (gul), bandtransportör (blå), etableringsområden (skrafferade ytor) samt gräns för tillfällig nyttjanderätt (lila) (© Stockholms stadsbyggnadskontor)

3 GEODETISKT REFERENSSYSTEM

I projektet används det nya nationella geodetiska referenssystemet Sweref 99 18 00 för plankoordinater. Nivåer ges i rikets höjdsystem år 1900, RH00.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
 FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
 Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
 och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

Närmaste fixpunkt FS06 är belägen i närheten av Edeby på södra delen av Lovö. En fixpunktsbeskrivning redovisas i figur 3.1.

Punktbeskrivning		Punktnummer FS06
Anslutningspunkt förbifart Stockholm		Län Stockholm
		Kommun Ekerö
Läge Ekerövägen Lovön.	Skiss 	Åker
Markering Dubbel med krage		Åker
Markeringar A: Stor sten 1,90m B: Stenröse, högsta punkten 13,3m C: Krusbärsbuske 3,90m		
Anmärkningar Punkten är belägen på en liten holme på en åker ca 150 m sydost om Ekerövägen.		
Måttår 2009	Beskrivning upprättad år, sign 2009, JERW	Beskrivning reviderad år, sign

Figur 3.1 Beskrivning för fixpunkt FS06

4 NUVARANDE FÖRHÅLLANDEN

4.1 Hamnläget

Hamnområdet ligger på norra Lovö vid det ca 500 meter breda sundet mot Grimsta.

Enligt svenskt sjökort nr 111 är det naturliga vattendjupet i sundets djupfåra är ca 12 – 18 meter och består botten allmänt av lera. Sjöbotten stiger relativt brant med lutning ca 1:5 mot land i hamnläget.

Enligt den ingenjörsgelogiska prognos som gjorts, referens 2, finns inga indikationer att svaghets- eller sprickzoner av betydelse skulle finnas i berggrunden i hamnläget.

En geoteknisk undersökning har utförts av sjöbotten i hamnläget i augusti 2010, referens 3. Undersökningen omfattade jord- och bergsondering i sex punkter och viktsondering i en punkt, samtliga sonderingar från flote. Botten i de undersökta punkterna består av lös lera på friktionsjord på berg. Jordmäktigheten i punkterna är generellt relativt liten, typiskt ca 0,5 – 2 meter hos leran och ca 0,2 – 1 à 2 meter hos friktionsjorden. I en sonderingspunkt dock är lermäktigheten ca 6 meter och friktionsjordens mäktighet ca 5 meter. Inga block registrerades i friktionsjorden och berggrunden är i allmänhet av bra kvalitet.

Landområdet är relativt kuperat med berg i dagen närmast stranden. Längre in finns en plåtå och skog med huvudsakligen barrträd men också lövträd, se foto 4.1 – 4.3. På plåtå finns föreningsstugor som tillhör Mälarscouterna från Bromma.

Kompletterande geoteknisk fältundersökning, analys och redovisning behöver göras i det fortsatta projekteringsarbetet.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken



Foto 4.1 Stranden vid hamnläge norra Lovö i riktning mot nordväst (Foto: Per Vallander, Sweco)



Foto 4.2 Stranden vid hamnläge norra Lovö sedd från sjösidan. Mälarscouternas storstuga i bakgrunden. (Foto: Peter Ekroth, Sweco)



Foto 4.3 Landområdet vid hamnläge norra Lovö i riktning mot sydost. Mälarscouternas storstuga till vänster. (Foto: Per Vallander, Sweco)

4.2 Meteorologiska och hydrologiska förhållanden

4.2.1 Vind

Den tillfälliga hamnen ligger skyddad för vindar från ungefär mellan syd och väst.

De förhärskande vindriktningarna är väst, sydväst och syd enligt tillgänglig statistik från de närmaste meteorologiska stationerna Stockholm – Bromma respektive Adelsö, referens 4.

Medelvindhastigheten under perioden 1991 – 2004 var på årsbasis 3,4 meter/sekund respektive 3,5 meter/sekund för dessa stationer. Månadsmedelvärdena var som lägst 3,0 meter/sekund (juli) respektive 2,9 meter/sekund (juli) och som högst 3,7 meter/sekund (december) respektive 3,9 meter/sekund (december).

4.2.2 Vattenstånd

De nuvarande karakteristiska vattenstånden för Mälaren, beräknade med medeltalet av dagliga pegelavläsningar i Stockholm, Södertälje och Västerås, redovisas i tabell 4.1.

Tabell 4.1 Karakteristiska vattenstånd (RH00) för Mälaren från perioden år 1976 – 2005, referens 5.

	Nivå (meter)
Högsta högvatten, HHW:	+0,93
Medelhögvatten, MHW:	+0,59
Medelvatten, MW:	+0,34
Medellågvatten, MLW:	+0,20
Lägsta lågvatten, LLW:	-0,03

Genom att Mälarens vattenstånd är reglerat ändras inte de karakteristiska vattenstånden med tiden genom landhöjningen.

En översyn pågår för närvarande av hur Mälaren ska regleras i framtiden. De förslag som hittills tagits fram av SMHI skulle medföra ca 0,2 meter sänkning av HHW medan de övriga karakteristiska vattenstånden skulle höjas ca 0,1 meter eller mindre. En regleringsändring enligt dessa förslag ändrar inte de resultat som redovisas i föreliggande Teknisk Beskrivning.

4.2.3 Vattenström och vågor

Vattenströmmar genom sundet vid norra Lovö orsakas av vind samt avtappningen av Mälaren genom Stockholm och Södertälje. Högsta strömhastighet har bedömts uppgå till ca 0,1 meter/sekund där sundet är som bredast, ungefär vid hamnläget, och till ca 0,3 meter/sekund där sundet är som smalast, vid Hässelbyholme i norr, referens 6.

En förenklad beräkning har gjorts av hur stora vågorna kan bli i hamnläget p g a vindens inverkan. Vågorna är små eftersom vattenområdet är litet. Störst vågor fås vid vind från riktningar mellan ungefär sydost över ost till nordost. Den ungefärliga vågstorleken framgår av tabell 4.2.

Tabell 4.2 Beräknad vågstorlek vid hamnen för vind från ungefär sydost över ost till nordost. (Våghöjd = vertikala avståndet från vågtoppen till efterföljande vågdal. Signifikant våghöjd = medeltalet av de 33 procent högsta vågorna under vindtillfället. Vågperiod = tiden mellan två efter varandra följande vågtoppar. Signifikant vågperiod = medeltalet av vågperioderna för de 33 procent högsta vågorna under vindtillfället. Våglängd = avståndet mellan två efter varandra följande vågtoppar)

	Vindhastighet	
	10 meter/sekund	20 meter/sekund
Signifikant våghöjd (meter)	0,3	0,5
Signifikant vågperiod (sekunder)	2,0	2,8
Motsvarande våglängd (meter)	6,2	12

De vindgenererade vågornas storlek har bedömts vara av ungefär samma storleksordning som de svallvågor som kan bildas av passerande båtar.

4.2.4 Sjöis

Tidpunkten för isläggning respektive islossning varierar. Isstatistik saknas för det aktuella området. I tabell 4.3 har sammanställts tillgängliga uppgifter om sjöis för Svinsundet vid färjeläget mellan Munsö och Adelsö respektive för Kyrkfjärden mellan Ekerö och Norsborg. Bedömningsmässigt bör uppgifterna vara tillämpbara även för sundet vid norra Lovö.

Tabell 4.3 Isstatistik för Svinsundet respektive Kyrkfjärden, referens 7

	Svinsundet	Kyrkfjärden
Observationsperiod	1981 – 1996	1963 - 2004
Isdagar per år, medeltal	77	79
Isläggning, medeldatum	8 januari	13 januari
Isläggning, tidigaste datum	1985-12-13	1988-12-01
Isläggning, senaste datum	1988-02-20	1998-03-03
Islossning, medeldatum	25 mars	4 mars
Islossning, tidigast	1990-01-02	1990-01-11
Islossning, senast	1985-05-04	1996-05-03

Uppgifterna avser is som kan vara av betydelse för sjöfarten i närheten av farleder, men behöver därför inte vara fullt utvecklad fastis.

4.3 Sjötrafik

Trafiken i farleden förbi norra Lovö utgörs både av fartyg i yrkesmässig fart och fritidsbåtar. För skepp (fartyg längre än 12 meter och bredare än 4 meter) gäller 12 knop* fartbegränsning under perioden 1 maj till 30 september.

4.3.1 Passager med fartyg längre än 50 meter

Statistik om antal fartygspassager i farleden har tillhandahållits av Sjöfartsverket och Transportstyrelsen, referens 8. Uppgiften gäller fartyg med minst 50 meter längd. Under perioden 2008-12-08 till 2009-12-08 var antalet passager 584 sammanlagt i bägge farledsriktningarna.

375 av dessa passager gällde transporter fram och åter med grustransportfartyget m/s Jehander 1 mellan Lötén på Munsö och Stockholm. Detta fartyg har längden 75 meter, bredden 8,1 meter och djupgåendet 3,5 meter. Transporterna kan fortgå även vintertid, men vanligen sker inga sjötransporter under perioden januari till mitten av april (p g a liten efterfrågan), vilket medför att antalet passager per dygn under den isfria period är ca 1,5 i medeltal.

Resterande 209 passager under denna period gällde huvudsakligen transport av bränslepelletar till Hässelbyverket. Antalet motsvarar i medeltal fyra passager per vecka. Olika fartyg används för dessa transporter, typiska fartygsmått är längd ca 65 – 90 meter, bredd ca 10 – 14 meter och max djupgående ca 4 – 6 meter.

Hässelbyverket har ansökt om tillstånd till något ändrad verksamhet. Därmed skulle antalet resor till verket öka från år 2013, från nuvarande ca 90 – 150 per år till ca 100 – 200 per år, dvs. med som mest ca 30 procent, referens 9. Ökningen är beroende av hur stora fartyg som sätts in och av efterfrågan på värme.

4.3.2 Passager med fartyg kortare än 50 meter

Fartyg kortare än 50 meter finns inte med i Sjöfartsverkets trafikstatistik.

För transporter av grus mellan Lötén och Stockholm har också använts, utöver m/s Jehander 1 enligt ovan, de kortare fartygen m/s Nordanvind, m/s Solskär och m/s Rospiggen. Dessa fartyg har längden ca 45 meter, 38 meter och 33 meter, bredden 6 – 7 meter och max djupgåendet ca 2,5 – 3 meter. M/s Nordanvind och m/s Solskär gör vardera typiskt ca 6 – 8 resor/vecka till Lötén, medan m/s Rospiggen gör ca 1 – 2 resor/vecka.

4.3.3 Passager med fritidsbåtar

Sommartid passerar många fritidsbåtar av varierande storlek, både segel- och motorbåtar. Uppgift saknas om antalet båtpassager. Antalet är störst under helger och semesterperioder.

4.4 Arkeologiska förhållanden

Arkeologiska inventeringar har gjorts i området kring hamnen, se referens 10. Inga fasta fornlämningar har påträffats på sjöbotten eller på land inom hamnens område.

5 TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HAMNEN

5.1 Godsslag, godsmängder och nyttjandeperioder

Hamnen ska användas för lastning av tunnelberg i fartyg för vidare transport till annan hamn. Den ska dessutom användas för färjetransporter av lastbilar med arbetsmaskiner, byggmaterial, sprängämnen, drivmedel, smörjmedel m.m. som behövs för tunnelarbetena.

5.1.1 Tunnelberg

Tunnelberget krossas och vattenspolas i anslutning till tunnelmynningen under jord, jämför figur 2.2. Krossning ovan jord kan bli aktuellt under förutsättning att villkor för omgivningspåverkan innehålls. Det krossade berget kan ha en styckestorlek av upp till ca 250 mm. Efter mellanlagring vid arbetstunneln forslas bergmassorna med en täckt bandtransportör till hamnen och lastas direkt i fartyg eller pråm vid kaj, normalt utan någon tillfällig lagring i hamnen. Kajen benämns stenlastningskajen i föreliggande Teknisk Beskrivning.

De bedömda ungefärliga mängderna tunnelberg som ska sprängas ut på norra Lovö, inklusive bergschakt för en luftutbytesstation, redovisas i tabell 5.1. Den redovisade årsvisa fördelningen av mängder är indikativ. Den slutgiltiga fördelningen kan bestämmas först när slutgiltig produktionstidplan har upprättats tillsammans med upphandlad entreprenör. Produktionen år 1 ska användas lokalt, bl.a. till hamnväg och hamnplan, och inte skeppas ut från hamnen. Stenutlastningskajen behöver således nyttjas i tre år under år 2, 3 och 4.

Tabell 5.1 Bedömda årsvisa mängder tunnelberg, inklusive bergschakt för en luftutbytesstation, som planeras sprängas ut på norra Lovö. Produktionen under år 2, 3 och 4 planeras skeppas ut från hamnen på norra Lovö.

	År 1	År 2	År 3	År 4
Teoretisk fast volym (m³)	30 000	345 000	430 000	215 000
Vikt (ton)	80 000	925 000	1 155 000	585 000

Det bedömda maximala veckovisa bergguttaget som ska skeppas ut från hamnen vid norra Lovö redovisas i tabell 5.2. Den redovisade tidmässiga förläggningen av olika bergguttag är indikativ, och kan komma att förändras m h t den upphandlade entreprenörens arbetsmetoder.

Tabell 5.2 Bedömda maximala veckovisa uttag av berg för tunnlar och en luftutbytesstation, vilket behöver skeppas ut från hamnen vid norra Lovö. Vänstra rutan i raden för år 2 avser maximala uttaget per vecka under de första fem månaderna, mellersta rutan avser nästkommande halvårsperiod och högra avser den sista månaden.

År	Period	Max berguttag					
		Teoretisk fast volym (m ³ / vecka)			Vikt (ton/ vecka)		
2	Ca 5+6+1 månader	2 000	11 800	8 200	5 400	32 000	22 200
3	Ca 12 månader	8 250			22 200		
4	Ca 6 månader	8 250			22 200		

5.1.2 Arbetsmaskiner, byggmaterial m.m.

Som exempel på arbetsmaskiner och byggmaterial som kan komma att passera genom hamnen kan nämnas betongstationer, borrhjor, kompressorer, cement, betong, betongelement, bergbult, gatubrunnar, rör och vägballast. En liten del av godset kommer att vara kemiska produkter, som t.ex. sprängämnen, tändmedel, drivmedel, smörjmedel, oljeprodukter, fett, gas m.m. Godset transporteras med lastbil på färja som lossas och lastas över en körbar ramp, dvs. genom rorohantering*. Motsvarande kaj benämns rorokajen i föreliggande Teknisk Beskrivning.

Det är tänkbart att byggmaterial någon gång kortvarigt kan komma att mellanlagras i hamnen innan det körs till tunneletableringen. Kemiska produkter ska inte mellanlagras i hamnen.

De bedömda mängderna byggmaterial, sprängämnen och drivmedel redovisas i tabell 5.3.

Tabell 5.3 Bedömda ungefärliga mängder byggmaterial, sprängämnen och drivmedel som kommer att passera genom hamnen vid norra Lovö

Godsslag	Vikt (ton)	Vikt totalt (ton)
<u>Byggmaterial</u>		
Injekteringsbruk	1 500	
Bergbult	600	
Sprutbetong	35 100	
Betong kulvertvägg	22 200	
Dagvattenbrunnar	1 200	
Ledningsrör	1 100	
Vägballast	194 100	
Diverse	2 200	258 000
<u>Sprängämnen etc.</u>		
Pumpbart emulsionssprängämne	1 900	
Primersprängämne och detonering stubin	10	
Sprängkapslar	20	1 930

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
 FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
 Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
 och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

<u>Drivmedel</u>		
Dieselolja	2 200	2 200
		262 130

Kemiska produkter som bedöms komma att användas vid tunneldrivningen och därför passerar genom hamnen redovisas i tabell 5.4.

Tabell 5.4 Kemiska produkter som bedöms komma att passera genom hamnen på norra Lovö

Produkt	Användningsområde
<u>Smörjmedel, oljeprodukter, fett</u>	
Skruvkompressorolja	
Kylolja	Kylare i maskiner
Olja	Borriggar
Avfettningsmedel	Rengöring
Rostlösare	Smörjmedel
Olja	Smörjmedel
Hydraulolja	Hydraulik
Olja	Smörjmedel
Fett	Smörjmedel
Kompressorolja	Smörjmedel
Fett	Motorer
Transmissionsolja	Maskiner
<u>Drivmedel</u>	
Dieselolja	Drivmedel, fordon o maskiner
<u>Tillsatsmedel i cementbruk och betong</u>	
Bindemedel	Bergförstärkning
Injekteringsmedel	”
Acceleratorer	”
<u>Sprängämnen</u>	
Pumpbart emulsionssprängämne	Tunneldrivning
Primersprängämne	”
Detonerande stubin	”
Sprängkapslar	”
<u>Övrigt</u>	
Kylarvätska	Kylare i maskiner
Gas	Svetsning, värmning

Vissa av produkterna är farligt gods*. För transport med färja av farligt gods till hamnen gäller vägregler enligt Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter.

Mängden arbetsmaskiner, smörjmedel, oljeprodukter, fett, tillsatsmedel i cementbruk och betong samt övrigt är i jämförelse med mängderna enligt tabell 5.3 liten. Den totala mängden gods som behöver tas in med lastbil via rorokajen i hamnen bedöms uppgå till ca 270 000 ton.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

Detta gods tas in via hamnen dels under samma tid som tunnelberg skeppas ut från hamnen och dels under en därpå följande tvåårsperiod när arbeten med bergförstärkning och inklädnad bedöms pågå. Rorokajen behöver således nyttjas i fem år.

Eftersom arbetsmaskinerna utgör en mycket liten del av godset, är mängden gods som kommer att gå i retur med färja i sammanhanget försumbar.

5.2 Mottagningshamnar och farleder

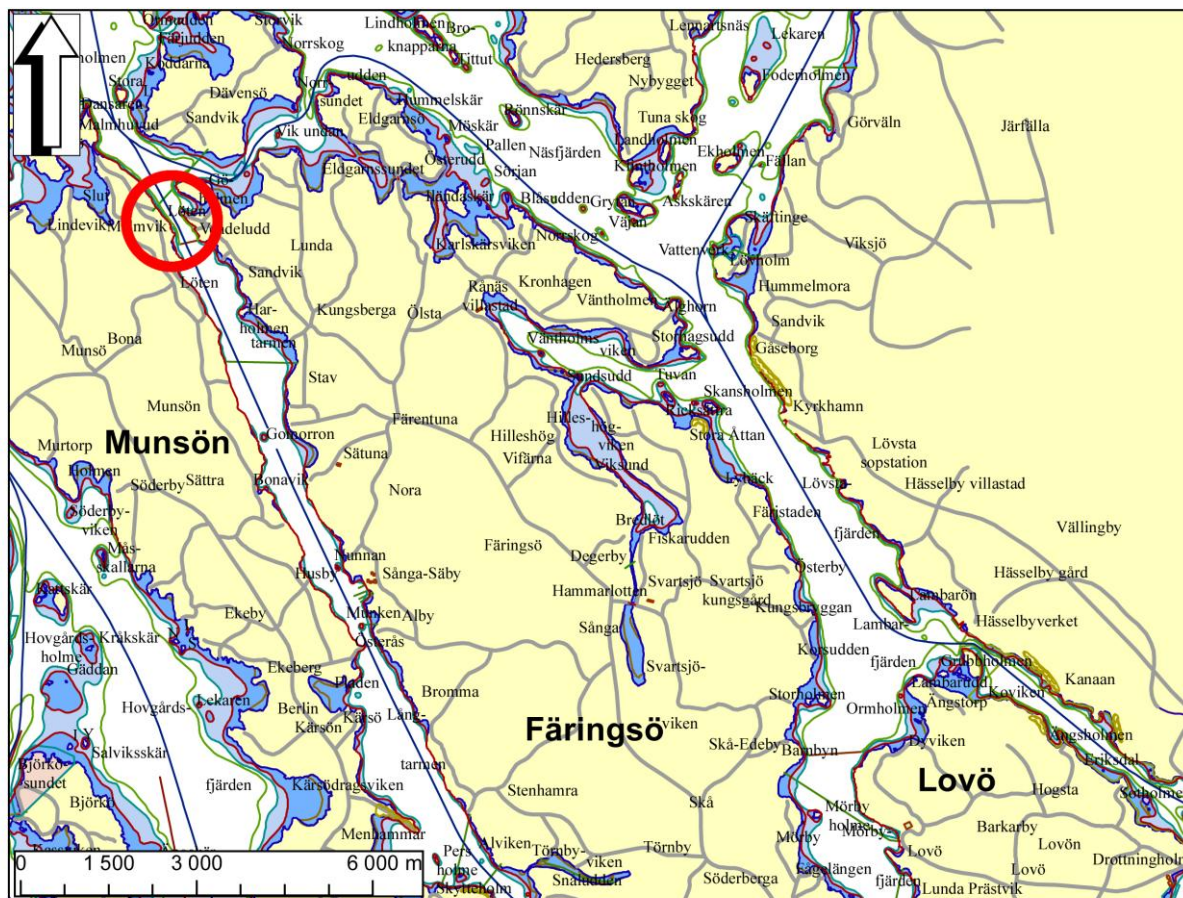
Det har förutsatts att sjötransporterna från och till hamnen kommer att ske inom östra Mälaren. Något val av mottagningshamn för tunnelberg eller utskeppningshamn för arbetsmaskiner och byggmaterial är dock ännu inte möjligt att göra, eftersom detta är beroende av vilken entreprenadmodell som senare kommer att väljas för godshanteringen och godstransporterna knutna till den tillfälliga hamnen. I det följande ges exempel på tänkbara mottagningshamnar och utskeppningshamnar.

5.2.1 Transport av tunnelberg

5.2.1.1 Befintliga hamnar med hantering av bergmassor

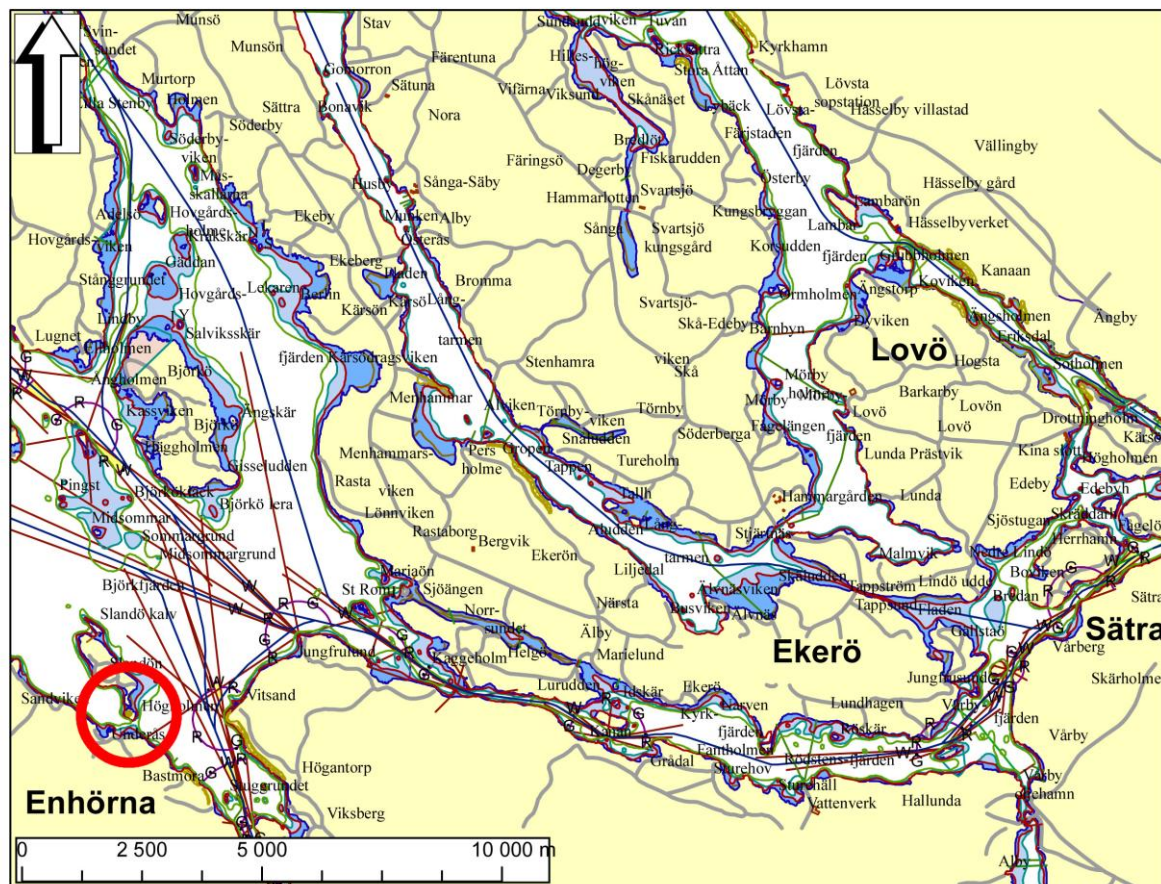
I närområdet bedrivs täkt- och krossverksamhet i områden med egen hamn för närvarande vid Lötén på norra Munsö och vid Underås, Enhörna vid norra inloppet till Södertälje kanal, se figur 5.1 och 5.2. Dessa hamnar beskrivs nedan.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken



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

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken



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

5.2.1.1.1 Löten

Vid Löten finns en 195 meter lång kaj med djup 4,3 – 5,7 meter vid medelvattenstånd. Ca 2,5 meter ut från kajen ökar vattendjupet till 5,2 – 6,2 meter.

Närmsta sjövägen från den tillfälliga hamnen på norra Lovö till Löten går norrut via Lövstafjärden och är ca 12 nautiska mil* (ca 22 km).

Vattendjupet i leden från norra Lovö till Löten är minst i Skeppsbackasundet, där leddjupgåendet (det största djupgående ett fartyg kan ha när det med biträde av lots går i farleden vid medelvattenstånd) är max 5,3 meter. Vid lägsta lågvatten (LLW) skulle största möjliga djupgående därmed uppgå till knappt 4,9 meter. Leden är en dagerled (trafikeras i dagsljus vid biträde av lots).

Det finns inget förbud mot vintersjöfart och isbrytning i leden till Löten (utom i sundet mellan Hässelby villastad och Lambarön vid sidan av farleden).

5.2.1.1.2 Underås

Vid Underås finns en 180 meter lång kaj med djup 4,7 – 5,0 meter vid medelvattenstånd.

Närmsta sjövägen från den tillfälliga hamnen på norra Lovö till Underås går söderut via Brommasundet, Kungshatt och Bockholmssundet och är ca 19 nautiska mil (ca 35 km).

Vattendjupet i farleden från norra Lovö till Underås är minst i hamnområdet in mot kajen vid Underås. Största djupgående i farleden till kaj är 4,5 meter för fartyg med max 80 meter längd (för längre fartyg krävs bogserbåt). Vid lägsta lågvatten (LLW) skulle största möjliga djupgående därmed uppgå till knappt 4,1 meter.

Det finns inget förbud mot vintersjöfart och isbrytning i leden till Underås.

5.2.1.2 Befintliga hamnar utan hantering av bergmassor

Det finns befintliga hamnar, som skulle kunna byggas om för hantering av bergmassor. Här har valts att nämna Kalmarsand, Bålsta, Stickudden och Vårby oljehamn. Dessa hamnar beskrivs i den följande texten.

5.2.1.2.1 Bålsta och Kalmarsand

Bålsta och Kalmarsand ligger i Kalmarviken i norra Mälaren, se figur 5.3.

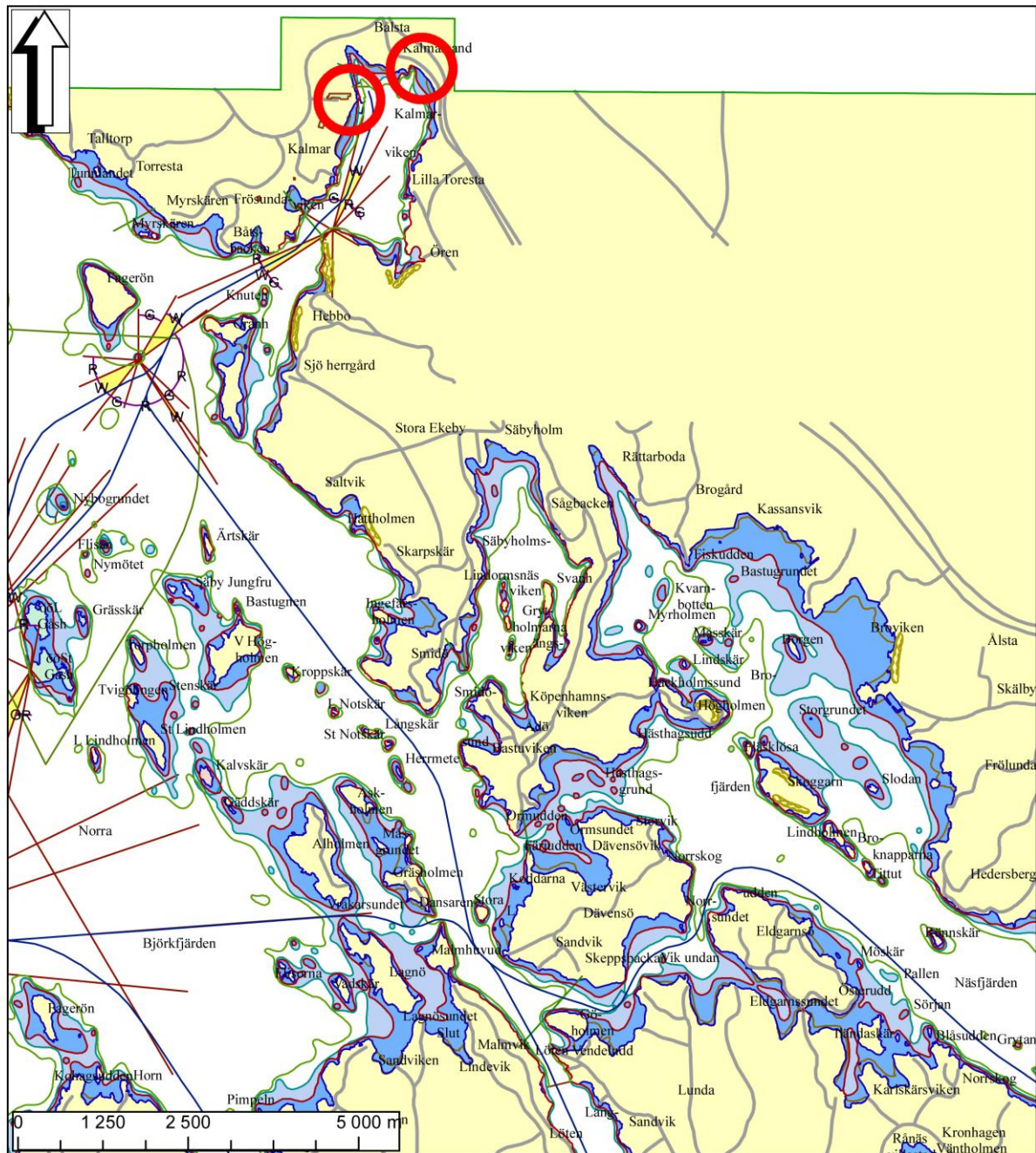
Vid Bålsta finns i norra delen av hamnbassängen en 50 meter lång betongkaj, som är förenad via gångbroar med yttre och inre stöddykdalber, så att den totala kajlängden är 145 meter. Kajen är utrustad med en spårbunden portalkran, ficka och bandtransportör för lossning av sten. Vattendjupet vid kajen är minst 7,6 meter vid medelvattenstånd.

I södra delen av hamnbassängen vid Bålsta finns också en 10 meter lång betongkaj förenad via gångbroar med yttre och inre stöddykdalber, så att den totala kajlängden är 75 meter. Kajen är utrustad med en bandtransportör. Vattendjupet vid kajen är 5,3 meter.

Vid Kalmarsand finns en 17 meter lång träbrygga, som är förenad via en gångbro med två stöddykdalber, så att den totala kajlängden är 42 meter. Kajen har utrustning för hantering av spannmål. Vattendjupet vid kajen är minst 5,4 meter vid medelvattenstånd. Fartyg med upp till 120 meter längd tillåts gå in till kaj.

Från den tillfälliga hamnen på norra Lovö kan hamnarna nås genom att segla samma led norrut via Lövstafjärden och genom Skeppsbackasundet som beskrivits ovan för Löten och sedan gå vidare mot norr. Det kortaste avståndet sjövägen från norra Lovö till hamnarna i Kalmarviken är ca 21 nautiska mil (ca 38 km). Vattendjupet i leden från norra Lovö till Kalmarviken är minst i Skeppsbackasundet, där leddjupgåendet (det största djupgående ett fartyg kan ha när det med biträde av lots går i farleden vid medelvattenstånd) är max 5,3 meter. Vid lägsta lågvatten LLW skulle största möjliga djupgående därmed uppgå till knappt 4,9 meter. Leden är en dagerled från Malmviken till Skeppsbackasundet (trafikeras i dagsljus vid biträde av lots).

Det finns inget förbud mot vintersjöfart och isbrytning i leden till Kalmarviken (utom i sundet mellan Hässelby villastad och Lambarön vid sidan av farleden).



Figur 5.3 Läget för befintliga hamnar vid Bålsta och Kalmarsand i Kalmarviken (utdrag från svenskt sjökort 111, © Sjöfartsverket Tillstånd nr 07-03269)

5.2.1.2.2 Stickudden

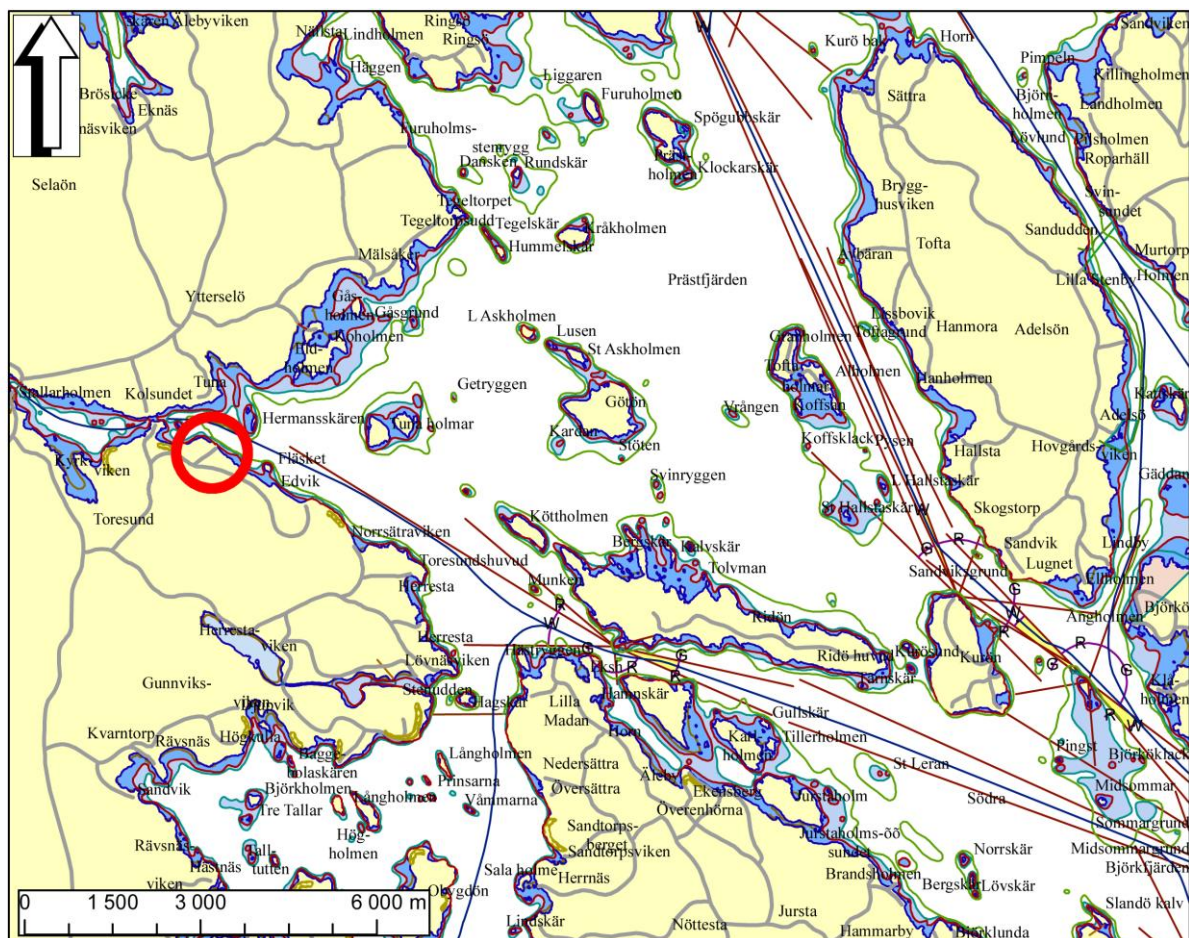
Stickudden ligger sydost om Kolsundet vid leden mot Stallarholmen och Strängnäs, se figur 5.4. Vid Stickudden finns en kaj som tidigare använts för bl.a. lossning av kol. Med

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
 FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
 Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
 och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

terrängdata givna på sjökort som grund bedöms kajlängden vara ca 40 meter och vattendjupet vid kajen vara ca 3 – 4 meter vid medelvattenstånd.

Från den tillfälliga hamnen på norra Lovö nås hamnen vid Stickudden genom att segla söderut genom Brommasundet och sedan västerut genom Bockholmssundet och Södra Björkfjärden söder om Ridön. Leden är utrustad med navigationshjälpmedel för sjötrafik nattetid, har minsta vattendjup 6,7 meter (i Bockholmssundet) och är ca 28 nautiska mil (ca 52 km) lång.

Det råder förbud mot isbrytning i den nämnda leden söder om Ridön. Det innebär att för isvintrar måste en ny farled etableras norr om Kurön och Ridön i Prästfjärden.



Figur 5.4 Läget för befintlig hamn vid Stickudden (utdrag från svenskt sjökort 111, © Sjöfartsverket Tillstånd nr 07-03269)

5.2.1.2.3 Vårby oljehamn

Vårby oljehamn ligger i Vårbyfjärdens södra del i anslutning till befintligt färjeläge, se figur 5.5.

I hamnen finns en 125 meter lång pir med en central 35 meter lång kaj och med stöd- och förtöjningsdykdalber i kajens förlängning. På bägge sidor om piren finns kajplatser för fartyg

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

med upp till ca 4 000 ton lastkapacitet. Minsta vattendjup vid kaj är 6,6 meter vid medelvattenstånd.

Från den tillfälliga hamnen på norra Lovö nås hamnen genom att segla söderut via Brommasundet och sedan västerut förbi Kungshatt till Vårbyfjärden ca 9 nautiska mil (17 km). Leden är utrustad med navigationshjälpmedel för sjötrafik natttid och har minsta vattendjup ca 7,5 meter. Det råder inget förbud mot vintersjöfart eller isbrytning.



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

5.2.1.3 Nya tillfälliga hamnar

Ett tänkbart läge för etablering av en ny tillfällig hamn för lagring, efterbehandling och omlastning till lastbil av tunnelberg från Förbifart Stockholm skulle kunna vara strandtomten strax väster om Lövsta återvinningscentral, norr om Riddersvik och Hässelby villastad, se figur 5.6 och foto 5.1.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken



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



Foto 5.1 Tänkbar tomt vid Lövsta återvinningscentral för nyetablering av mottagningshamn sedd från norr. I förgrunden flytbrygga med belysningspollare ingående i hamn för fritidsbåtar. (Foto: Per Vallander, Sweco)

Det finns för närvarande ingen hamnanläggning vid Lövsta återvinningsanläggning. Tillräckligt vattendjup och manöverutrymme för fartygstrafik finns nära land.

Avståndet sjövägen mellan norra Lovö och Lövsta är ca 3 nautiska mil (ca 5 km).

Området i Lövsta måste undersökas vad gäller förekomst av förorenade bottensediment samt grundläggningsförhållanden och geoteknisk stabilitet innan ett definitivt utlåtande kan ges om lämpligheten för etablering av en mottagningshamn för sten. Vägnätet till Lövsta har tillräcklig bärighet vad gäller lastbilstrafik motsvarande BK1.

5.2.2 Transport av arbetsmaskiner och byggmaterial

Det finns ett antal tänkbara lokaliseringar som kan utvecklas till en utskeppningshamn för transport av arbetsmaskiner och arbetsmaterial. Alternativen beskrivs nedan.

Ett färjeläge finns för närvarande vid E4 Slagsta, som används för Trafikverkets färjelinje till Ekerö, se figur 5.7. Trafiken är öppen för både personbilar och lastbilar.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken



Figur 5.7 Ekeröleden för Trafikverkets färjetrafik mellan Slagsta och Ekerö/Jungfrusund (© Stockholms stadsbyggnadskontor)

Trafikverket genomför för närvarande utredningar om nya färjeleder och färjelägen i Stockholmsområdet, referens 11, som följer, se figur 5.8:

- Färingsö – Lövsta
- Ulvsunda – Slagsta
- Nacka – Frihamnen (alternativt Lidingö)



Figur 5.8 Nya färjeleder i Stockholm som utreds av Trafikverket, referens 11 (© Stockholms stadsbyggnadskontor)

Leden Färingsö – Lövsta är framförallt tänkt för personbilar för att avlasta Drottningholmsvägen in mot Brommaplan. Leden Ulvsunda – Slagsta är i första hand avsedd för tunga transporter och dispenstrafik medan leden Nacka – Frihamnen (alternativt Lidingö) är tänkt för både personbilar och lastbilar.

Färjelägena i Slagsta, Ulvsunda och Lövsta, jämför figur 5.7, 5.8 och foto 5.1, är tänkbara att användas som utskenningshamnar för de planerade transporterna av arbetsmaskiner och byggmaterial.

Segellederna från dessa hamnar till den tillfälliga hamnen på norra Lovö har alla tillräckligt vattendjup för trafik med vägfärjor. Distansen till den tillfälliga hamnen är som följer:

- Från Lövsta ca 3 nautiska mil (ca 5 km)
- Från Slagsta ca 9 nautiska mil (ca 17 km)
- Från Ulvsunda ca 8 nautiska mil (ca 14 km)

Trafikverket valde senare i samråd med Länsstyrelsen att förkasta alternativet Ulvsunda som färjeläge p g a den grumling med förorenade sediment från Bällstaån man bedömt skulle kunna förorsakas genom propellerströmmar från färjan och sedan spridas med vattenströmmen till Ulvsundasjön.

Det område som övervägts i Lövsta måste undersökas vad gäller förekomst av förorenade bottensediment samt grundläggningsförhållanden och geoteknisk stabilitet innan ett definitivt utlåtande kan ges om lämpligheten för etablering av ett färjeläge.

Vägnätet till Lövsta har tillräcklig bärighet vad gäller lastbilstrafik motsvarande BK1. För dispenstrafik finns två kritiska passager på Bergslagsvägen (100 ton totalvikt respektive 37 ton på trippelaxel) och en kritisk passage på Frösundaleden (80 ton totalvikt).

5.3 Fartyg

Fartygsstorleken begränsas av tillgängliga vattendjup i dels lederna från den tillfälliga hamnen på norra Lovö och dels mottagningshamnarna.

Som nämnts ovan bedrivs krossverksamhet och fartygstransporter av bergmassor i närområdet i Mälaren för närvarande vid Lötén på norra Munsö och vid Underås, Enhörna norr om Södertälje. Största lämpliga fartygsdjupgående vid trafik på dessa hamnar har bedömts till ca 4,5 meter respektive 4,0 meter.

Som jämförelse kan nämnas att största tillåtna djupgående i Södertälje kanal är 6,8 meter. I föreliggande utredning förutsätts dock att det inte kommer att vara aktuellt att transportera tunnelberget ut från Mälaren eller utanför närområdet.

5.3.1 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, lastkapacitet och dräktighet för dessa fartyg redovisas i tabell 5.5.

Tabell 5.5 Exempel på dimensioner, lastkapacitet och bruttodräktighet hos fartyg för transport av sten*

	Tot längd (meter)	Bredd (meter)	Djupgående max (meter)	Lastkapacitet (ton)	Bruttodräk- tighet
M/s Falksund	74	10,5	3,7	1 300	1 297
M/s Falknes	74	11,5	4,4	2 000	1 523
M/s Jehander 1	75	8,1	3,5	1 500	823

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

Som typfartyg för översiktlig dimensionering av stenlastningskajen och hamnen vid norra Lovö har valts det största av dessa fartyg, nämligen m/s Falknes.

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. Fartygen ska vara konstruerade för sitt syfte och bl.a. uppfylla krav på isklass.

5.3.2 Färjor för arbetsmaskiner och byggmaterial

Arbetsmaskiner och byggmaterial har förutsatts transporterade med lastbil på färja eller däckspråm. Lastbilarna körs iland över en ramp, dvs. 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 meter och djupgåendet 3,2 meter. Denna färja har lastkapaciteten 130 ton och däcksyta drygt ca 30x9 meter.

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. Färjan ska vara konstruerad för sitt syfte och bl.a. uppfylla krav på isklass.

5.4 Antal fartygsanlöp till norra Lovö

5.4.1 Tunnelberg

Antalet fartygsanlöp har bedömts för den mängd bergmassor som ska lastas i hamnen vid norra Lovö enligt kapitel 5.1, se tabell 5.1 och 5.2, och förutsatt fartygstonnage enligt kapitel 5.3, se tabell 5.6.

Tabell 5.6 Bedömt antal fartygsanlöp till hamnen vid norra Lovö för lastning av tunnelberg förutsatt att fartygets lastkapacitet är 1 500 ton respektive 2 000 ton. Det minsta talet i respektive ruta gäller för det största fartyget. Vänstra rutan i nedre raden för år 2 avser antalet anlöp/vecka under de första fem månaderna, mellersta rutan avser nästkommande halvårsperiod och högra rutan avser den sista månaden.

	År 1	År 2			År 3	År 4
Antal anlöp/år	-	464 - 618			578 - 771	293 - 391
Antal anlöp/vecka	-	0-4	16-21	11-15	11-15	0-15

5.4.2 Arbetsmaskiner och byggmaterial

Mängden arbetsmaskiner och byggmaterial som ska tas in med lastbil på färja i hamnen har bedömts uppgå till ca 270 000 ton totalt under fem års tid. Eftersom arbetsmaskinerna utgör en mycket liten del av denna mängd, är mängden gods som kommer att gå i retur med färja i sammanhanget försumbar.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

Med antagandet att hamnen är öppen för färjetrafik 6 dagar/vecka året runt, dvs. 312 dagar/år, motsvarar denna godsmängd 175 ton/dag eller ungefär 10 inkommande lastbilar per dag i medeltal.

En del av godset är kemiska produkter, jämför kapitel 5.1.2. De största mängderna består av sprängämnen och drivmedel. Mängderna är proportionella mot den mängd bergtunnel som sprängs ut. När framdriften är som störst är behovet av sprängämnen ca 23 ton/vecka och av drivmedel ca 30 ton/vecka. Dessa behov motsvarar två lastbilar/vecka med sprängämnen och tre lastbilar/vecka med drivmedel.

Med en färja som går fullastad med fyra lastbilar skulle det behövas 3 färjeanlöp per dag, förutsatt att returreisan avvaktas tills alla lastbilarna har lossats i hamnen på norra Lovö. Skulle färjan gå i retur direkt efter att lastbilarna kört av färjan på norra Lovö skulle antalet färjeanlöp kunna öka till 6 per dag.

Det är troligt att färjetrafiken görs tidtabellbunden. Med antagandena hemmahamn i Lövsta, tid för avgång, överfart och tilläggning vid norra Lovö om totalt ca 0,5 timme samt tid för lastning, lossning och marginal om totalt ca 0,5 timme skulle avgång med färjan kunna ske varannan timme, dvs. kl 07:00, 09:00 etc. från Lövsta och kl 08:00, 10:00 etc. från norra Lovö. Antalet färjeanlöp till norra Lovö skulle då bli 8 per dag. Denna trafik skulle kunna upprätthållas med en färja. Med avgångar 1 gång/timme skulle två färjor behöva sättas in på denna linje.

Det maximala antalet färjeanlöp har bedömts kunna uppgå till ca 12 per dag. Det bedöms vara tillräckligt med en enda kajplats på norra Lovö för färjetrafiken.

5.5 Hamnens öppethållande

5.5.1 Tunnelberg

Med en bedömd lämplig effektiv kapacitet hos bandtransportören för lastning av fartyget motsvarande ca 500 – 600 ton/timme, kan typfartygen enligt ovan (1 500 ton respektive 2 000 ton lastkapacitet) lastas på ca 3 – 3,5 timme. Motsvarande nominella kapacitet för bandtransportören har bedömts behöva uppgå till ca 800 à 1 000 ton/timme. För in- och utsegling, förtöjning och lossning av fartyget i hamnen tillkommer sammanlagt ca 0,5 timme. Det medför att varje fartyg utnyttjar hamnen sammanlagt ca 3,5 respektive 4,0 timmar.

En beräkning har gjorts av erforderlig öppettid i hamnen på basis av antalet fartygsanlöp och utnyttjad hamntid per fartyg enligt ovan. Därvid förutsattes att en enda kaj för stentutlastning finns i hamnen, och att hamnens utnyttjandegrad (utnyttjad hamntid dividerad med tillgänglig hamntid) inte ska överstiga 70 procent. Utnyttjandegraden 70 procent ger marginaler för tillfälliga förseningar i bergutlastning och sjötrafik. En utnyttjandegrad av 100 procent är i praktiken inte möjlig att uppnå. Resultatet redovisas i tabell 5.7.

Tabell 5.7 Beräkning av erforderlig öppettid respektive tillgänglig öppettid i hamnen. Grönt fält avser tänkbar öppettid med fartyg med 1 500 – 2 000 ton lastkapacitet, gult fält avser tänkbar öppettid med fartyg med 2 000 ton lastkapacitet och rött fält avser otillräcklig öppettid med fartyg med 2 000 ton lastkapacitet (p.g.a. för liten lastkapacitet). Vänstra rutan i raden för år 2 avser de första fem månaderna, mellersta rutan avser nästkommande halvårsperiod och högra avser den sista månaden.

	År 1	År 2			År 3	År 4
Antal anlöp/år	-	464 - 618			578 - 771	293 - 391
Antal anlöp/vecka	-	0-4	16-21	11-15	11-15	0-15
Teoretisk erforderlig hamntid (timmar /vecka)	-	0-13	64-75	45-52	45-52	0-52
Praktisk erforderlig hamntid (timmar /vecka)	-	0-18	91-107	64-74	64-74	0-74
Tillgänglig hamntid:						
• 5 dagar/vecka kl 07-18 (55 timmar/vecka)	-					
• 5 dagar/vecka kl 07-22 (75 timmar/vecka)	-					
• 6 dagar/vecka kl 07-22 (90 timmar/vecka)	-					
• 7 dagar/vecka kl 07-22 (105 timmar/vecka)	-					
• 5 dagar/vecka kl 00-24 (120 timmar/vecka)	-					
• 6 dagar/vecka kl 00-24 (144 timmar/vecka)	-					
• 7 dagar/vecka kl 00-24 (168 timmar/vecka)	-					

Resultatet visar att under de första fem månaderna med utskeppning av sten behöver hamnen normalt vara öppen kl 07 – 18 (11 timmar/dag) under 5 dagar/vecka. Den nästkommande halvårsperioden behöver hamnen normalt vara öppen dygnet runt under 5 dagar/vecka, vilket medför 130 dygn med nattarbete. Därefter behöver hamnen normalt vara öppen kl 07 – 22 (15 timmar/dag) under 5 dagar/vecka.

Eftersom borttransport av bergmassor är en huvudförutsättning för byggandet av Förbifart Stockholm, måste det vara möjligt att vid behov ha verksamhet i hamnen dygnet runt och varje dag. I praktiken kommer verksamheten inte att drivas dygnet runt eller under veckans alla dagar under hela byggtiden. Stenlastningen kommer mestadels att ske under perioden kl 07 – 22, men under vissa enstaka tillfällen och längre perioder kommer nattarbete att ske.

Som nämnts ovan kan slutgiltig produktionstidplan upprättas först när entreprenören har utsetts. Den redovisade tidsmässiga förläggningen av tänkbara öppettider för hamnen är därför indikativ och kan komma att justeras.

5.5.2 Arbetsmaskiner och byggmaterial

För färjetrafiken med arbetsmaskiner och byggmaterial har hamnen bedömts behöva normalt vara öppen kl 07 – 22 (15 timmar/dag) under 6 dagar/vecka.

5.6 Erforderligt vattendjup

Erforderligt vattendjup i hamnen har valts till ca 6,0 meter vid stenlastningskajen och ca 5,0 meter vid rorokajen. Vattendjupen är refererade till medelvattenstånd MW i Mälaren. För valet av erforderligt vattendjup har hänsyn tagits till behovet av marginal för lågt vattenstånd och ökat djupgående genom krängning av fartyg p g a ojämn lastfördelning samt till erforderlig klarning mellan fartygsbotten och sjöbotten.

5.7 Hamnplanen

5.7.1 Funktionskrav

En hamnplan anläggs på land. Under den tid som hamnen byggs används planen som arbetsområde och etableringsområde med uppställningar för t.ex. bodar, containrar, byggmaterial och fordon. Under den tid som hamnen är i drift används hamnplanen för uppställning av t.ex. fordon som väntar på avgående färja, tillfälligt mellanlager för vissa ankommande byggmaterial, personalbod och personbilar.

Hamnplanen ska ge möjlighet till uppställning och åtkomst till kajerna för räddningstjänstens fordon under både drift- och byggskedena.

En yta på hamnplanen reserveras för ett tillfälligt upplag för bergmassor för den händelse att bandtransportören till hamnen skulle behöva stängas av eller tömmas p g a underhåll. En volym om ca 1 500 – 2 000 m³ med upp till ca 4 meter höjd av bergmassor, som tidigare vattenspolats vid tunneletableringen, ska kunna läggas upp tillfälligt vid transportören. Volymen motsvarar ca 2 600 – 3 400 ton sten. Stenen lastas därefter med hjälp av hjullastare ned i en ficka som matar bandtransportören ut på stenlastningskajen.

Hamnplanen med det tillfälliga bergupplaget ska vara belagda med asfalt. Dagvatten från det tillfälliga bergupplaget ska omhändertas och renas från kväve. Dagvatten från hamnplanen i övrigt ska samlas och passera filterbrunn eller oljeavskiljare innan det infiltreras i marken eller leds ut i sjön.

En tillfartsväg för tunga fordon ansluter till hamnplanen från söder via väg 261 Ekerövägen, Rörbyvägen till Rörby och vidare på vägarna förbi Hogsta , Sofiero och Solbrink.

En bandtransportör för sten från arbetstunneln till hamnen ska gå längs tillfartsvägen in på hamnplanen för att ansluta till en skeppslastare på stenlastningskajen. Transportören och skeppslastaren görs täckta, t.ex. medelst ett tak och en sidovägg av stålplåt. Den andra sidoväggen kan utföras med stängselnät som beröringsskydd eller med stålplåt. Damning och buller kan uppstå huvudsakligen i knutpunkter på bandtransportören, t.ex. vid riktnings- och nivåändringar. Dessa knutpunkter kan isåfall som motåtgärd göras helt inkapslade med tak

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

och väggar. Skeppslastaren förses längst ut med t.ex. en strut av gummi för att motverka damning och materialspill. Exempel på en bandtransportör för sten visas på foto 5.2 – 5.3.



Foto 5.2 Exempel på bandtransportör på mark och med undergång för viltpassage. Vägen på fotot byggdes ursprungligen för dubbelriktad trafik med dumprar, vägen till den nu aktuella tillfälliga hamnen kan göras smalare. I bakgrunden syns ett motviktstorn för reglering av bandspänningen. (Foto: Kjell Windelhed, VV)



Foto 5.3 Exempel på bandtransportör på pelare (Foto: Kjell Windelhed, VV)

Hamnen kraftförsörjs via nedschaktad kabel förlagd längs med tillfartsvägen. Hamnplanen ska vara belyst med armaturer som förhindrar bländning av sjöfarande, inhägnad och försedd med låsbara grindar. I hamnområdet ska finnas miljöstation och räddningsstation i anslutning till kajerna. I räddningsstationen på dels stenlastningskajen och dels rorokajen ska finnas livräddningsutrustning med undsättnings-/livräddningsstege med hakar, minst 5 meter lång livräddningsshake, livboj med livbojslina samt livräddningsflotte.

Sjövatten kommer att användas som processvatten för bergborrutrustning och för vattenspolning av utsprängda bergmassor vid tunneletableringen. En pumpstation för sjövatten anläggs på en kaj i hamnen och tillhörande tryckledning förläggs längs med tillfartsvägen till tunneletableringen. Förbrukat processvatten och inläckande vatten från tunnelarbetena leds i en returledning till hamnen och vidare i en provisorisk sjöledning förlagd på sjöbotten fram till befintlig avloppstunnel vid Blackeberg. Där dras ledningen upp genom ett bräddutlopp och släpps sedan i en självfallstunnel till Bromma reningsverk.

5.7.2 Projekteringsprinciper

För att minska miljöpåverkan och underlätta återställningsarbetet ska några principer följas vid planläggningen av hamnplanen:

- De tillfälliga ytorna och vägarnas överbyggnad läggs i princip ovanpå den befintliga marken där så är möjligt för att minimera behovet av jord- och bergschakt.
- Sprängning av berg i dagen ska undvikas.

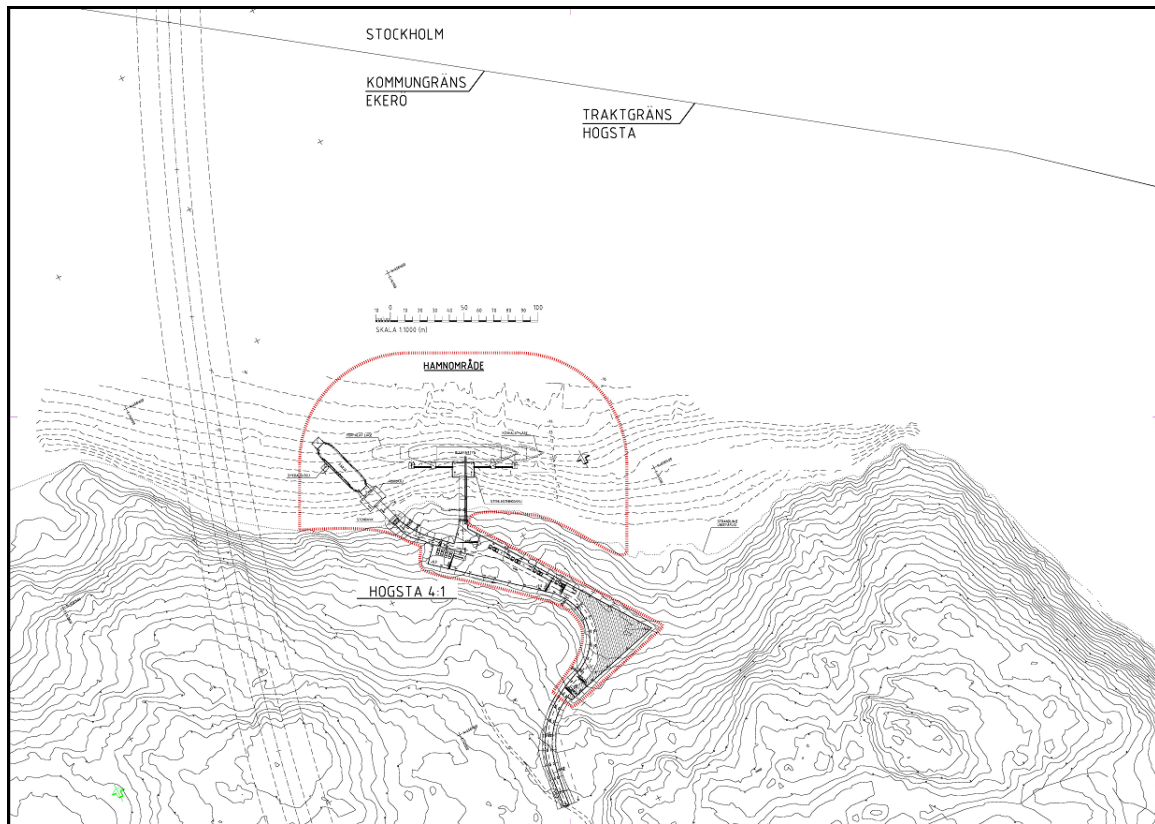
- Fundament och andra fasta konstruktioner ska byggas så att de kan tas bort med minsta möjliga skada på den naturliga marken.
- Höjdsättningen anpassas för att minimera slänternas utbredning. Där slänters utbredning ändå blir för stor och/eller störande tas höjdskillnader upp med stödmur.
- Befintlig vägdragning utnyttjas där det är möjligt.
- Gränser mot bibehållna naturområden ska skyddas.
- Partier med naturvärdesobjekt, hållar och branta avsnitt undviks.
- Mot vattnet behålls en skogsridå.

6 FÖRSLAG TILL HAMN

6.1 Inledning

Ett förslag har upprättats till disponering och konstruktiv utformning av hamnen. Förslaget är preliminärt och justeringar kan komma att göras i den senare detaljprojekteringen, t.ex. vad gäller exakt placering och utformning av kajer och hamnplan, när mer omfattande och precisa förutsättningar föreligger. Förslaget beskrivs i figur 6.1 och i den följande kapiteltexten.

Hamnområdets area blir ca 30 000 m².



Figur 6.1 Förslag till tillfällig hamn på norra Lovö. Hamnområdet redovisas med röd linje

6.2 Vattenanläggningar

6.2.1 Förslag till grundutförande

Se **Förslagsskiss 300P901A, 300P902A, 300P9601, 300P90HB, 300P9611**

Hamnen omfattar en stenlastningskaj och en rorokaj. Med den föreslagna lokaliseringen av kajer behövs ingen muddring* av sjöbotten.

Stenlastningskajen är totalt ca 75 meter lång. Den utförs med en central hanteringsplattform och fyra angränsningsdykdalber* grundlagda med pålar. Däcksnivån har preliminärt valts till +2,3 meter, dvs. 2,0 meter över medelvattenstånd. Dykdalberna spänns fast i underliggande bergbotten med hjälp av ingjutna dragstag. En ca 25 meter lång tillfartsbro går ut till hanteringsplattformen från ett landfäste via ett pålat mellanstöd. Mellan dykdalberna och hanteringsplattformen finns ca 12 meter långa gångbroar. Bandtransportören är uppställd på tillfartsbron och hanteringsplattformen.

Rorokajen omfattar en ramp och en dykdalb grundlagda med pålar och en ca 17 meter lång fribärande tillfartsbro. Nivån för däck kring den lutande rampdelen har preliminärt valts till +2,3 meter. Brons landfäste är grundlagt i en mindre stenfyllningsbank, som når knappt

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

10 meter ut från land mätt på sjöbotten. Bankens volym utanför nuvarande strandlinje är ca 200 m³. Syftet med banken är att kunna undvika sprängning i berghällen på stranden.

Plattformen, dykdalberna, rampen och mellanstödet utförs förslagsvis med överbyggnad av betong och grundläggning med stålrörspålar. Typen av stålrörspålar kommer att bestämmas under detaljprojekteringen senare när de geotekniska förutsättningarna har fastlagts i mer detalj. Preliminärt görs bedömningen att ett utförande med borrade stålrörspålar är utförbart och lämpligt med hänsyn till förekommande laster och hittills kända geotekniska bottenförhållanden.

Antalet pålar och dragstag har bedömts till ungefär 60 respektive 30.

Tillfartsbroarna utförs t.ex. med betongfarbana på stålbalkar. Brolandfästena utförs i betong.

Stenlastningskajens gångbroar utförs sannolikt i stål.

Bägge kajerna utrustas med fendrar, pollare, avkörningsskydd, kajstegar och belysning. Tillfartsbroarna förses med räcken. Vid landfästet till rorokajens tillfartsbro monteras en vägbom.

Följande karakteristiska laster har använts för den översiktliga dimensioneringen av ovanstående förslag till grundutförande:

- | | |
|---|--|
| ▪ Pollarlast | 200 kN verkande utåt inom en sektor $\pm 90^\circ$ mot kajlinjen och $0-60^\circ$ mot horisontalplanet |
| ▪ Islast | 100 kN/m horisontalt |
| ▪ Jämnt utbredd vertikallast på kajplan och brobana | 20 kPa |
| ▪ Fenderlast på stenlastningskajens hanteringsplattform | 1 500 kN total horisontalt vinkelrätt in mot kajfronten kombinerat med 300 kN längs kajfronten i godtycklig riktning |
| ▪ Fenderlast på stenlastningskajens dykdalber | 1 000 kN total horisontalt vinkelrätt in mot kajfronten kombinerat med 200 kN längs kajfronten i godtycklig riktning |
| ▪ Fenderlast på rorokajen | 530 kN horisontalt vinkelrätt in mot kajfronten kombinerat med 105 kN längs kajfronten i godtycklig riktning |

Fenderlasterna har beräknats för det valda typfartyget för tunnelberg med 0,15 meter/sekund angöringshastighet vinkelrätt mot kajen respektive för den valda typfärjan med 0,30 meter/sekund angöringshastighet vinkelrätt mot kajen. I detaljprojekteringen ska lasterna anpassas efter aktuell storlek på fartyg och färjor och hänsyn tas till aktuella laster i övrigt t.ex. vad gäller skeppslastaren.

6.2.2 Exempel på alternativa utföranden

Varianter till utförande enligt ovan av kajerna är tänkbara, t.ex. vad gäller exakt placering och utformning av kajer och hamnplan, som följer:

- Kajer och dykdalber görs något större eller mindre och/eller med ändrad överkantsnivå för anpassning till andra typer eller storlekar av fartyg.
- Antalet dykdalber ändras för anpassning till andra typer eller storlekar av fartyg eller hanteringssystem.
- Dykdalber utförs med bojar som stramförankrats med kätting/lina till ankare på sjöbotten.
- Grundläggning med slagna stålrörspålar, betongpålar, stålbalkar eller stålsponter, om så kan visas vara lämpligt med hänsyn till de geotekniska förutsättningarna för sjöbotten
- Däck på hanteringsplattform, dykdalber och broar helt eller delvis av stål eller trä

Om det finns risk för skred med den föreslagna stenfyllningsbanken kan grundläggning av tillfartsbrons landfäste behöva utföras med föregående urgrävning av bottenlera till friktionsbotten, med stålsponter eller med pålar.

Eftersom endast ett fåtal geotekniska bottenundersökningar hittills har gjorts i hamnen, kan viss justering av de föreslagna kajlägena bli nödvändig när resultat från mer omfattande geoundersökningar föreligger för att kunna hålla byggkostnaden nere. Sådan justering kan bli aktuell t.ex. om geotekniska bottenundersökningar visar på förekomst av t.ex. kraftigt lutande bergbotten, dåligt berg eller blockig jord. En justermån om ca ± 20 meter i planläge för respektive kaj bedöms vara nödvändig.

Det är möjligt att utföra kajerna med pontoner och rörliga tillfartsbroar. I så fall måste dykdalber grundlagda med pålar eller på annat sätt ändå anläggas för pontonernas förtöjning och landfästen ändå anläggas för tillfartsbroar. Disponeringen av hamnen utförd med flytande kajer och rörliga broar skulle bli ungefär densamma som för de redovisade förslagen ovan.

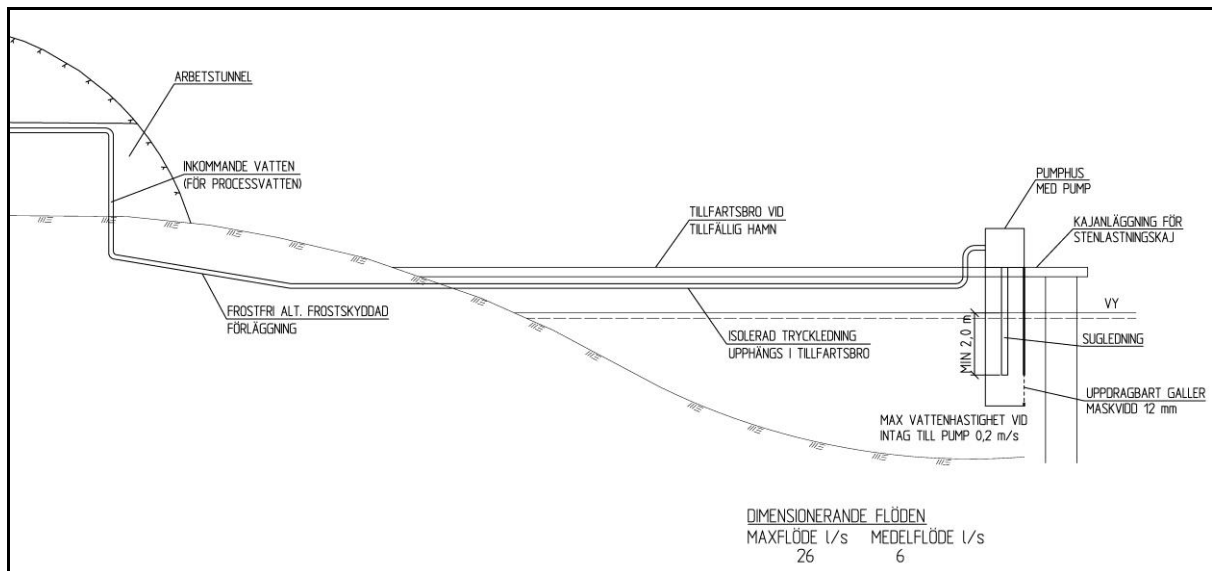
Ett exempel med stenlastningskajen utförd med en ponton har tagits fram, se **Förslagsskiss 300P901B, 300P902B, 300P9602**.

Ett alternativ som beaktats men valts bort är att anlägga kajerna närmare land än visat på de bifogade förslagsskisserna. Konsekvensen vid en lokalisering nära land skulle bli behov av muddring av sjöbotten för att få tillräckligt vattendjup för fartygen. Det är möjligt att anläggningskostnaden därmed skulle kunna minskas något. Muddring bör undvikas för att förhindra grumling.

6.3 Uttag av ytvatten* från Mälaren

Uttag av vatten från Mälaren kommer att ske vid den tillfälliga hamnen på norra Lovö. Sjövattnet kommer att användas som processvatten för bergborrtröstning samt vattenspolning av utsprängda bergmassor i arbetstunneln. En pumpstation för uttag av sjövattnet anläggs på en kaj i hamnen så långt från fartygens anöringsplats att intagsvattnet inte grumlas, se figur 6.2. Från pumphuset är en intagsledning nedsänkt till en nivå om minst 2 meter under vattenytan. Intagsledningens dimension anpassas så att vattenhastigheten vid intagsledningens mynning inte överstiger 0,2 meter/sekund. Tillhörande tryckledning förläggs längs hamnplanen till arbetstunneln.

Intagsflödet varierar beroende på tunnelarbetenas framdrift. Det maximala flödet har beräknats uppgå till ca 26 liter/sekund och medeldygnsfloödet till ca 6 liter/sekund. Tillhörande tryckledning förläggs längs tillfartsvägen och bandtransportören fram till arbetstunneln.



Figur 6.2 Principskiss för intag av vatten från Mälaren vid den tillfälliga hamnen norra Lovö

6.4 Utmärkning i hamnen för sjötrafiken

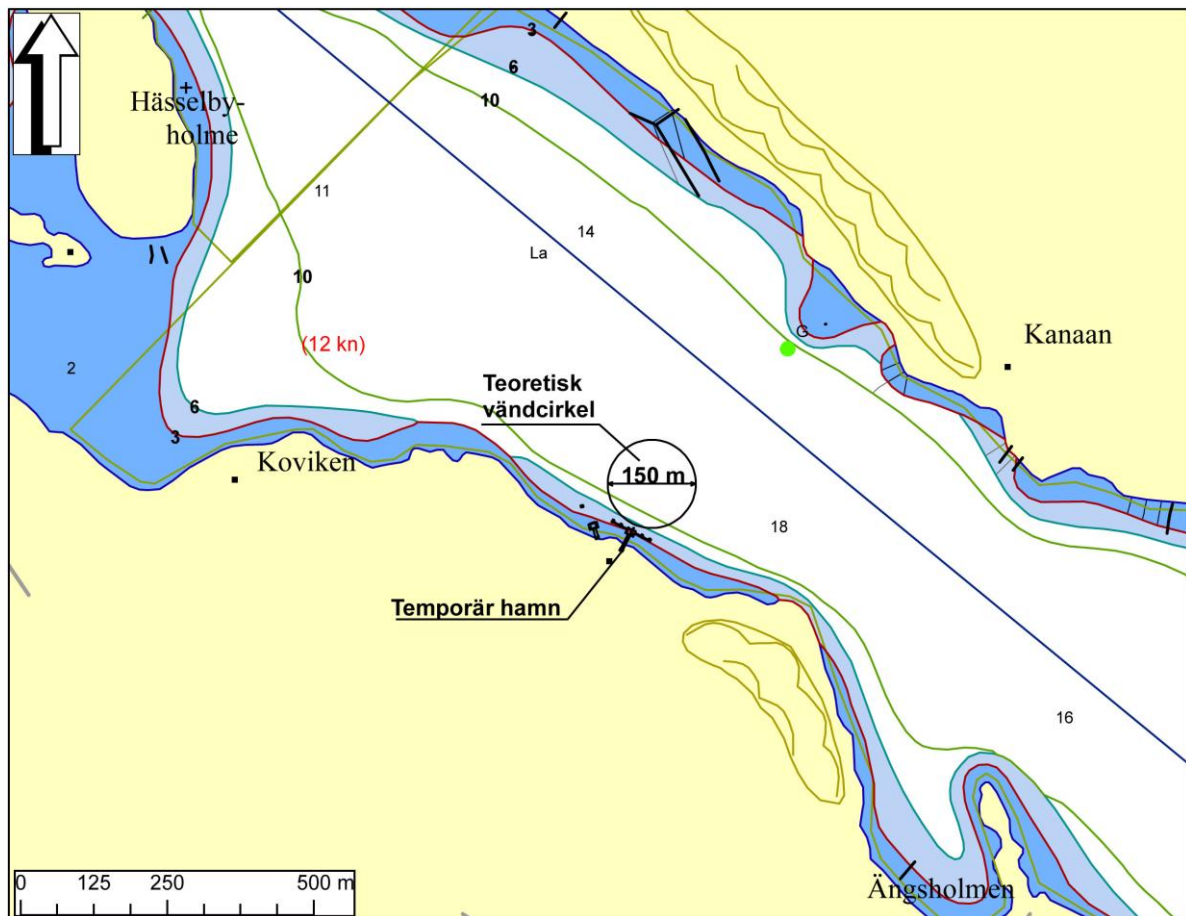
De naturliga vattendjupen vid sidan av stenlastningskajen är tillräckliga för säker manövrering till och från kaj, se Förslagsskiss 300P901A. Det finns därför inget behov av utmärkning av grunt vatten i hamnen.

Sundet mellan norra Lovö och fastlandet är tillräckligt stort för manövrering av fartygen till och från hamnen utan att störa annan trafik i farleden, se figur 6.3 Minsta avståndet mellan de nya kajerna på norra Lovö och den gröna pricken vid bränningen på andra sidan sundet är drygt 400 meter. Med en teoretisk vändcirkel med 150 meter diameter, dvs. motsvarande två fartygslängder, vid hamnen finns gott om plats utan att konflikt ska behöva uppkomma med annan sjötrafik.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

Rapportering via VHF* kanal 68 till VTS* är obligatorisk i området för fartyg med bruttodräktighet över 300, bl.a. vid ankomst till kaj, avgång från kaj och ändrad färdväg. VTS informerar berörda fartyg om mötande, korsande och medgående fartyg. Således kan risker för kollision eller grundstötning förebyggas, förutsatt att arbetsfartygen har större bruttodräktighet än 300. Det föreslås att rapporteringsplikten ska gälla även för mindre arbetsfartyg i den tillfälliga hamnen. Se även kapitel 10.

Hamnområdet in till kaj måste sjömätas och ramas enligt Sjöfartsverkets krav.



Figur 6.3 Utdrag från svenskt sjökort nr 111 med den tillfälliga hamnen vid norra Lovö med vändcirkel med 150 m diameter inritad (utdrag från svenskt sjökort 111, © Sjöfartsverket Tillstånd nr 07-03269)

Kajer och dykdalber förses med icke bländande belysning som ska vara tänd nattetid. Tillfartsbron till stenlastningskajen belyses, t.ex. genom armaturer fästade i bandtransportörens pelarstöd.

Kajhornens frontbalkar målas med gul fluorescerande färg som inte är miljöfarlig eller medför risk för vattenförorening.

6.5 Hamnplanen

Se **Förslagskiss 300P901A, 300P901B och 300P0401**

Hamnplanen med anslutande tillfartsväg har orienterats och höjdsatts med hänsyn till den naturliga topografin så att behovet av schakter blir minimalt. Planen ligger på en utfyllnad på den befintliga marken. Där utfyllnaden för hamnplanen annars skulle ge stora slänter används stödmurar för att ta upp höjdskillnader. Stranden lämnas orörd utom vid tillfarterna till kajerna. Den visade hamnplanens yta är knappt ca 4 000 m². En yta om ca 1 200 m² ingår för ett tillfälligt upplag för bergmassor.

Tillfartsvägen till hamnen har preliminärt förutsatts ha ett körfält med körbanebredd 3,5 meter, vilket kräver mötesplatser. Alternativt görs tillfartsvägen med två körfält. Längs tillfartsvägen förläggs bandtransportören för transport av bergmassor, kabel för kraftförsörjning och ledningar för processvatten från sjön till arbetstunneln respektive för förbrukat processvatten och läckvatten från arbetstunneln.

Hamnplanen med det tillfälliga bergupplaget beläggs med asfalt.

Dagvatten från det tillfälliga bergupplaget leds via dagvattenbrunnar med sandfång, en samlingsledning och samlingsbrunnar i hamnen till Bromma reningsverk för kvävereduktion genom den returledning för förbrukat processvatten och läckvatten som går från tunneletableringen (se kapitel 5.7.1). En pumpstation anläggs i hamnen för anslutningen till returledningen. Samlingsbrunnarna ska ha filter för separering av olja och andra föroreningar.

Dagvatten på hamnplanen i övrigt leds med hjälp av kantstöd till filterbrunnar för avskiljning av olja och andra föroreningar och infiltreras sedan i marken.

Hamnplanen belyses med armaturer som inte bländar sjöfarande. Området inhägnas och förses med låsbara grindar. En personalbod ställs upp på hamnplanen.

I detaljprojekteringen ska bl a ytan för bergupplaget kontrolleras med avseende på geoteknisk totalstabilitet.

6.6 Drift av hamnen

Fartyg för transport av sten betjänas av landpersonal vid tilläggning, lastning och utsegling. För lastningen med sten måste driften av bandtransportören styras när lastningen påbörjas och avslutas samt vid förhalning av fartyget. Bandtransportörens skeppslastardel på kajen ska vara uppfälld vid fartygs ankomst och avgång.

Det tillfälliga stenupplaget, som tidvis kan finnas på hamnplanen, schaktas bort med hjälp av hjullastare och lastas ned i en ficka som matar bandtransportören för lastning av ett fartyg vid kaj.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

Färjor för transport av arbetsmaskiner och byggmaterial läggs till och läggs ut med hjälp av den egna fartygsbesättningen, vilken också övervakar lossningen och lastningen av lastbilar ombord. Vid korta uppehåll i hamnen hålls färjan på plats med det egna framdrivningsmaskineriet, medan den förtöjs vid längre uppehåll.

Lastbilar som kommit med färjan körs vidare till tunneletableringen. Viss möjlighet finns också att lossa och mellanlagra gods i hamnen, utom kemiska produkter, från någon ankommande lastbil. Godset hämtas isåfall upp senare av annan lastbil för att köras till tunneletableringen.

I hamnen finns uppställningsyta för fordon som väntar på avgång med färjan.

Färjans liggetid i hamnen kan vara styrd av transportbehovet för stunden eller av tidtabell.

Personalboden i hamnen kan användas av landpersonal och fartygsbesättningar. Bandtransportören inspekteras dagligen med avseende på funktion, förslitning och skador.

Renhållning och snöröjning i hamnen ombesörjs av landpersonal. Snö plogas och läggs vid sidan av tillfartsvägen och hamnplanen på lediga ytor. Om stora snömängder uppkommer kan de behöva köras bort.

När hamnen inte är i drift hålls grindarna vid infartsvägen låsta. Belysningen på kajerna är tänd nattetid.

Personalen för tunneldrivning och hamndrift når hamnen via arbetsvägen, se avsnitt 8.1. Antalet personbilstransporter till området kommer uppskattningsvis att vara ca 10 per dygn.

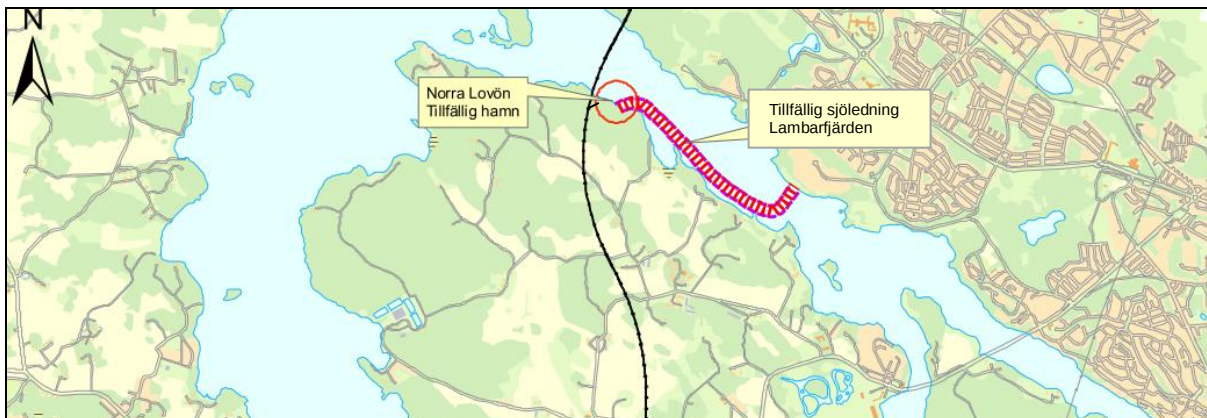
7 SJÖLEDNING

7.1 Introduktion

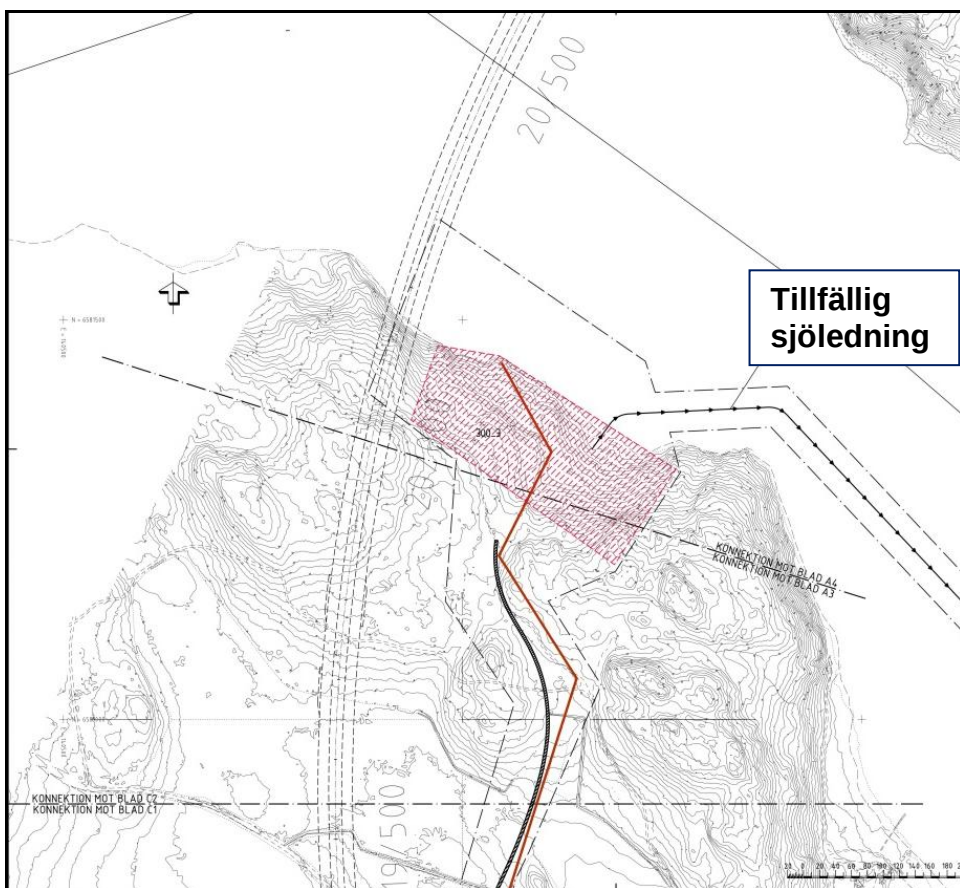
På Lovö finns idag inga avloppsledningar annat än i anslutning till Drottningholms slott. För tillfällig avledning av process- och dränvatten* från tunnelarbetena krävs därför, att en tillfällig avloppsledning byggs till närmaste reningsverk. För norra Lovö ligger den närmaste anslutningsmöjligheten till Bromma reningsverk vid en avloppstunnel i Blackeberg på andra sidan Lambarfjärden.

En tillfällig ledning för bortledning av länshållningsvatten* behöver därför dras från arbetstunneln via den tillfälliga hamnen på norra Lovö till avloppstunneln vid Blackeberg. Ledningen förläggs på land längs med transportvägen från arbetstunneln till den tillfälliga hamnen. Från hamnen utförs ledningen som en ca 2,2 km lång sjöledning förlagd på sjöbotten i Lambarfjärden fram till befintlig avloppstunnel vid Blackeberg, se figur 7.1 och 7.2. Där dras ledningen upp genom ett bräddutlopp under Mälarens nivå. Länshållningsvattnet leds därefter i en självfallstunnel till Bromma reningsverk.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken



Figur 7.1 Översiktsskarta över sträckningen för den tillfälliga sjöledningen från den tillfälliga hamnen på norra Lovö till avloppstunneln vid Blackeberg (© Stockholms stadsbyggnadskontor, Lantmäteriet)



Figur 7.2 Plankarta över etableringsområde och tillfällig sjöledning vid den tillfälliga hamnen på norra Lovö

Vid arbetstunneln byggs en mindre pumpstation efter en sedimentationsanläggning för bortledningen av processvatten och dränvatten.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

Det sammanlagda maximala flödet av processvatten och dränvatten som ska ledas bort har beräknats uppgå till ca 28 liter/sekund och medeldygnsfloödet till ca 8 liter/sekund, se tabell 7.1.

Tabell 7.1 Sammanställning av in- och utgående process- och dränvatten

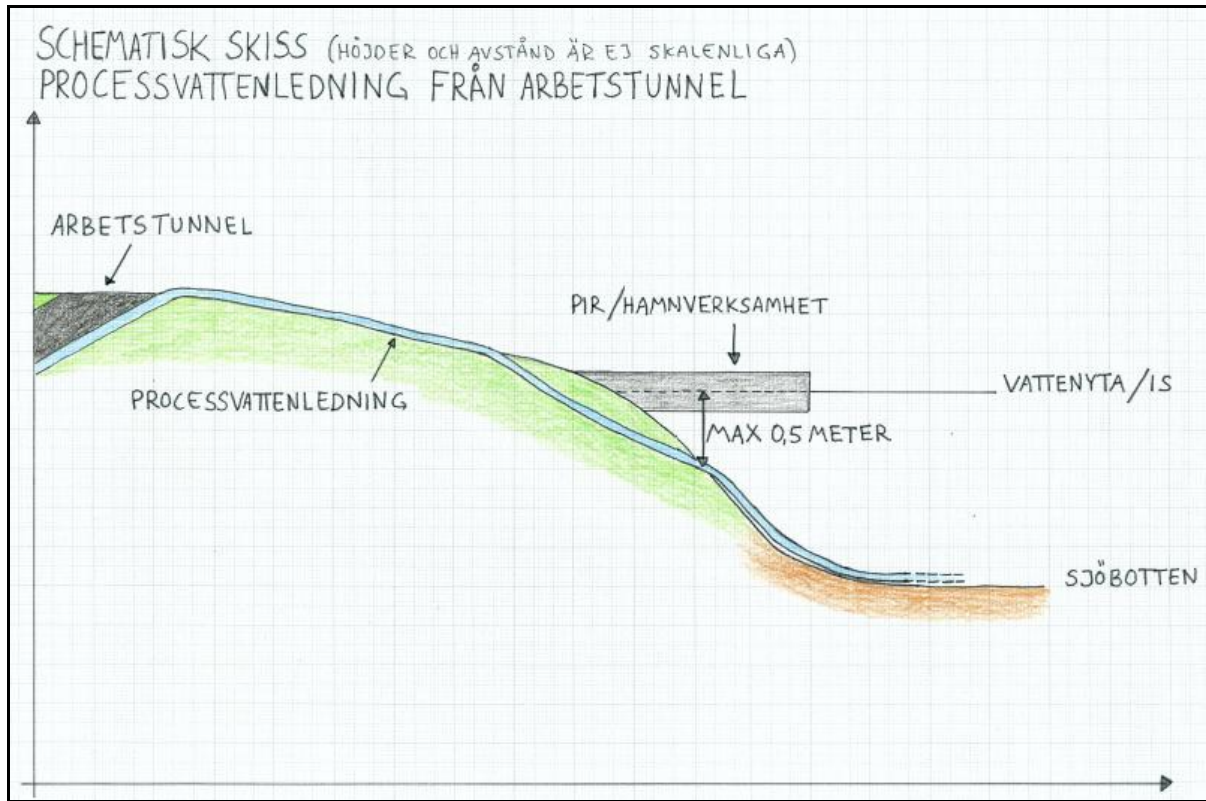
Intag av sjövatten			Bortledning av process- och dränvatten				
m ³ /dygn	Medel liter/sekund	Max liter/sekund	Process m ³ /dygn	Drän m ³ /dygn	Totalt m ³ /dygn	Tot max liter/sekund	Tot medel liter/sekund
512	6	26	512	200	712	28	8

Dagvatten från det tillfälliga bergupplaget på hamnplanen i den tillfälliga hamnen ska också ledas till Bromma reningsverk i sjöledningen. En pumpstation anläggs i hamnen för anslutning till sjöledningen.

7.2 Tillfällig sjöledning

Ledningen utförs helsvetsad av polyeten PE med dimensionen 150 mm. Sjöledningen förses med betongvikter för att hålla ledningen på plats på sjöbotten. Viktbelastningen ska vara minst 40 % av ledningsdeplacementet för att undvika uppflytning. Där det finns lokala höjdpunkter längs ledningssträckan, och därmed risk för att luftfickor kan bildas, kompletteras senare med extra vikter.

Vid norra Lovö schaktas sjöledningen ned i marken vid stranden inom den tillfälliga hamnens etableringsområde. Vid landföringen förläggs ledningen minst 0,5 meter under lägsta lågvattenstånd LLW, för att inte påverkas av sjöis. Ledningsgraven återfylls och skyddas med erosionsskydd, se figur 7.3.



Figur 7.3 Schematisk skiss över processvattenledningens dragning från arbetstunneln på norra Lovö till Lambarfjärden

Vid Blackeberg erfordras inga schaktningsarbeten för landföringen, eftersom sjöledningen ansluts till och dras in i befintlig avloppstunnel under sjöytan.

För läggningen definieras en korridor inom vilken sjöledningen får ligga. Korridoren anpassas efter utförda tekniska och arkeologiska undersökningar och påträffade föremål på sjöbotten. Bottenprofilen inom ledningskorridoren ska vara så jämn som möjligt och lokala höjdpunkter om möjligt undvikas. Längsta möjliga raksträckor eftersträvas.

I samband med läggningen ska entreprenören säkerställa att sjöbotten längs planerad ledningssträcka är undersökt och rensad från hinder som sten, block, sjunktimmer och andra föremål som kan skada ledningen. Påträffas tidigare inte kända kulturhistoriska lämningar under arbetets utförande kontaktas Länsstyrelsen kulturmiljöenhet.

Sjöledningen svetsas ihop på land eller på flotte och matas luftfylld ut i Lambarfjärden, där den först får ligga och flyta med betongvikterna påmonterade medan den ansluts till landfästena. När ledningen därefter fylls med vatten sjunker den ned på sjöbotten.

Svetsfogarna kontrolleras under arbetets gång. Ledningen ska efter läggningen läges- och nivåbestämmas, videofilmas samt kontrolleras att den inte ligger på stenar, uppstickande bergbotten eller uppskjutande föremål och att inga belastningsvikter saknar kontakt med

botten. Skulle så vara fallet kan ledningen behöva justeras t.ex. genom nedschaktning eller spolning av ledningen, utfyllnad eller viktunderstöttning med betongsäckar eller makadam. När sjöledningen är på plats provtrycks den för att verifiera tätheten.

Den effektiva tiden för installation av sjöledningen bedöms uppgå till någon vecka.

8 BYGGARBETEN I HAMNEN

8.1 Vattenanläggningar

Efter att en arbetsväg dragits fram till hamnen påbörjas arbetena med vattenanläggningarna. Arbetsvägen går från etableringsområdet vid arbetstunneln till hamnen, se figur 2.2.

Arbetsvägen kommer att användas för transporter under hela den tid som hamnen byggs, drivs, rivs och återställs.

Pålgrundläggningarna för kajer, dykdalber och bromellanstöd utförs från sjön med pålkran på ponton. Typen av pålar kommer att bestämmas under detaljprojekteringen senare. Preliminärt görs bedömningen att borrarade stålrörspålar kommer att användas, men det kan inte uteslutas att t.ex. slagna stålrörspålar eller betongpålar väljs istället helt eller delvis, jämför kapitel 6.2.2. Pålarna drivs genom sjöbotten ned till fäste i berggrunden. Efter neddrivningen stagas pålarna med hjälp av tillfälliga balkar för att vara stabila under bygget. Bilder från pålningsarbeten till sjöss för kajer visas i foto 8.1 och 8.2.



Foto 8.1 Borrning från ponton av stålrörspålar för en kaj (Foto: Per Vallander, Sweco)

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken



Foto 8.2 Slagning från ponton av stålrörspålar för en kaj (Foto: Gregor Rolski, Sweco)

Spännstagen för dykdalberna borras ned i berggrunden med hjälp av en borrhög på ponton, se foto 8.3. Därefter gjuts de fast i berggrunden med hjälp av cementbruk.



Foto 8.3 Borrrigg på ponton (Foto: Sweco)

Borrning av stålörspålar och spännstag görs under samtidig urspolning av borrkax, som medför grumling av omgivande sjövattnen. Kax av friktionsmaterial eller berg sedimenterar relativt snabbt jämfört med kax av lera. Vattenområdet där grumling uppstår bör omgärdas med länsar med geotextilskärmar.

Stenfyllningsbanken vid rorokajens landfäste fylls ut i sjön genom ändtippning av bergkross från land med lastbil och utplaning/bladning med schaktmaskin samt packning med vält. För att sättningar inte ska uppkomma i banken ska fyllningen föras ned till fast sjöbotten genom nedpressning i bottenleran eller undanpressning av bottenleran.

Landfästena för broarna till stenlastningskajen och rorokajen grundläggs i fyllning på land respektive i utfyllnadsbanken. Därefter vidtar arbetena med formsättning, armering och gjutning för landfästena.

Formsättning, armering och gjutning av kajer, dykdalber och bromellanstöd görs från flotte, från land och från redan färdigställda anläggningsdelar, se foto 8.4 och 8.5. Arbetena kan behöva utföras med hjälp av dykare.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
 FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
 Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
 och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken



Foto 8.4 Formsättning, underform på tillfälligt balksystem fäst i pålarna (Foto: Gregor Rolski, Sweco)



Foto 8.5 Armering av påldäck, hängform (Foto: Alrik Lundin, Sweco)

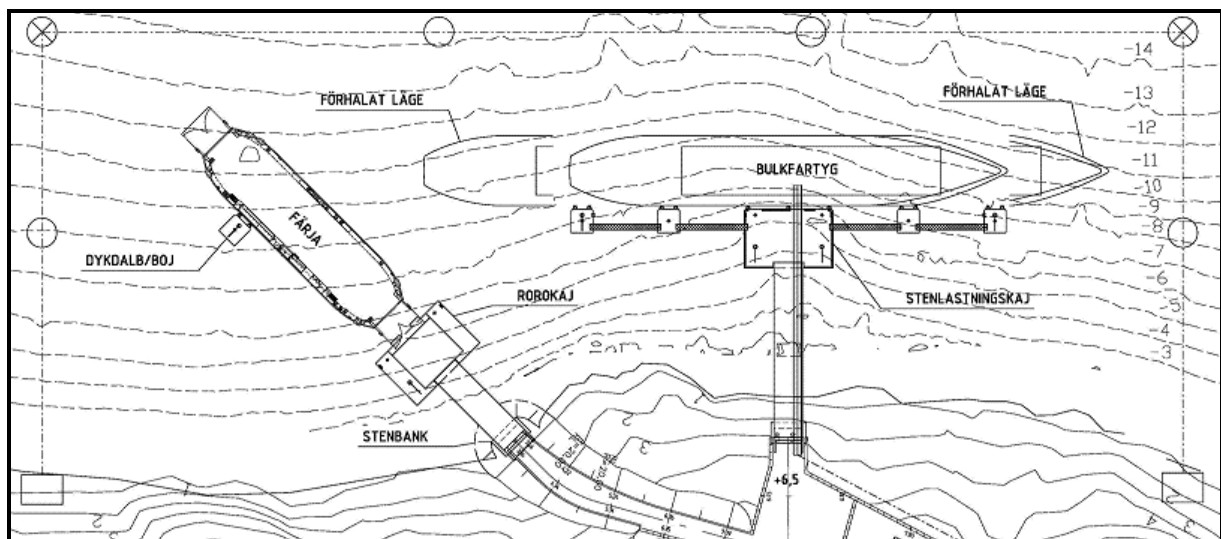
Stålgångbroar mellan stenkajens dykdalber och bärande brobalkar av stål för tillfartsbron mellan land och stenkajen kan förtillverkas och lyftas på plats med kran från sjön och från land. Efter formsättning och armering gjuts tillfartsbrons farbaneplatta på de bärande brobalkarna. Det är tänkbart att alternativt utföra farbaneplattan av stålplåt, gallerdurk eller plank på ett upplag av tvärgående sekundärbalkar av stål.

Avslutningsvis görs anläggningskompletteringar med installation av kajstegar, fendrar, pollare, avkörningsskydd, belysning m.m.

8.2 Utmärkning för sjötrafiken av arbetsområdet

Under byggskedet utmärks arbetsområdet i sjön med två gula lysprickar och två gula specialprickar med reflex på linje ut mot sjön och med en gul specialprick med reflex på vardera sidan in mot land. Anslutningarna på land markeras med varningsmärke S107, se figur 8.1 och 8.2. Arbetsområdet avlyses tillfälligt för sjötrafik.

Innan arbetena påbörjas ska detta anmälas till Sjöfartsverket, Ostkustens sjötrafikområde samt till Sjöfartsverket, Norrköping, för införande i Underrättelser för sjöfarande, Ufs.



Figur 8.1 Utmärkning av tillfälligt avlyst arbetsområde i sjön under byggskedet (Cirkel=gul specialprick med reflex, cirkel med kryss=gul lysprick, rektangel=varningsmärke S107)



Figur 8.2 Varningsmärke S107 (märket anger att arbeten i eller vid vatten pågår och att arbetena påverkar sjötrafiken)

På anläggningarna i vatten ska finnas ej bländande byggbelysning som är tänd nattetid.

Efter avslutat byggskede tas utmärkningen bort och hävs den tillfälliga avlysningen.

Kajerna ska mätas in geodetiskt och resultatet rapporteras till Sjöfartsverket, Norrköping.

8.3 Hamnplanen

Arbetena för hamnplanen omfattar trädfällning, röjning, borttagning av stubbar, samt borttagning och uppläggning av markvegetation och jordmån. De befintliga föreningsstugorna rivs. Därefter vidtar markarbetena med jordschakt och utfyllnad med friktionsmaterial samt packning, uppförande av stödmurselement av armerad betong, installation av brunnar, kantstöd, fundament för belysningsstolpar och inhägnad samt asfaltering.

Preliminära ungefärliga uppskattningar av mängder är som följer:

- Markavtäckning: 5 000 m²
- Schakt: 100 m³
- Fyllning: 5 000 m³

Preliminärt görs bedömningen att sprängning och bergschakt* kan undvikas.

Bodar för personal samt verktyg och maskiner ställs upp på planen.

9 RIVNING OCH ÅTERSTÄLLNING AV HAMNEN

9.1 Vattenanläggningar

När tunnelarbetena för Förbifart Stockholm är avslutade ska hamnen och den tillfälliga sjöledningens rivas.

Pumpstationen och ledningarna för uttag av ytvatten samt kajustrustning som bandtransportör, fendrar, kajstegar och belysning demonteras. Stålkonstruktioner skärs i delar eller lyfts bort i sin helhet. Betongkonstruktionerna sågas, bilas eller klipps till lämplig storlek för att kunna lyftas med kran och transporteras. Pålarna dras upp, alternativt skärs eller klipps av i nivå med sjöbotten. Arbetena utförs från flotte och från land.

Stenfyllningsbanken vid rorokajens landfäste schaktas upp.

Demonterad utrustning, rivningsmassor och schaktmassor samlas upp och transporteras till godkänd tipp. Transporterna utförs med bil och/eller båt, beroende på vad som bedöms vara lämpligt.

9.2 Utmärkning för sjötrafiken av arbetsområdet

Arbetsområdet i sjön märks ut och avlyses tillfälligt för sjötrafik under den tid som rivning pågår på samma sätt som under byggtiden, se kapitel 8.2 ovan.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

Innan arbetena påbörjas ska detta anmälas till Sjöfartsverket, Ostkustens sjötrafikområde samt till Sjöfartsverket, Norrköping, för införande i Underrättelser för sjöfarande, Ufs.

När kajerna har rivits ska resultatet rapporteras till Sjöfartsverket, Norrköping.

9.3 Hamnplanen

Efter avveckling av verksamheten rivs stödmurselement, brunnar, kantstöd, belysning, inhägnad, bodar etc. och transporteras bort. Asfaltbeläggningen bryts upp och transporteras bort. Utfyllnadsmassor schaktas upp och transporteras bort. Planens kompakterade jord luckras upp och matjord läggs ut. Om sprängning och bergschakt mot förmodan varit nödvändig återställs marknivåerna så att synliga sår minimeras. Befintliga strukturer i landskapet återställs, men kan även anpassas till de nya förutsättningar som uppstått. Skogsskikt som man tvingats ta bort återskapas genom återplantering med för platsen karakteristiska arter, och i övrigt eftersträvas bästa möjliga förutsättningar för att naturligt förekommande flora ska kunna återetableras. Plantering och sådd får ej ske med arter som inte är naturligt förekommande i områdena.

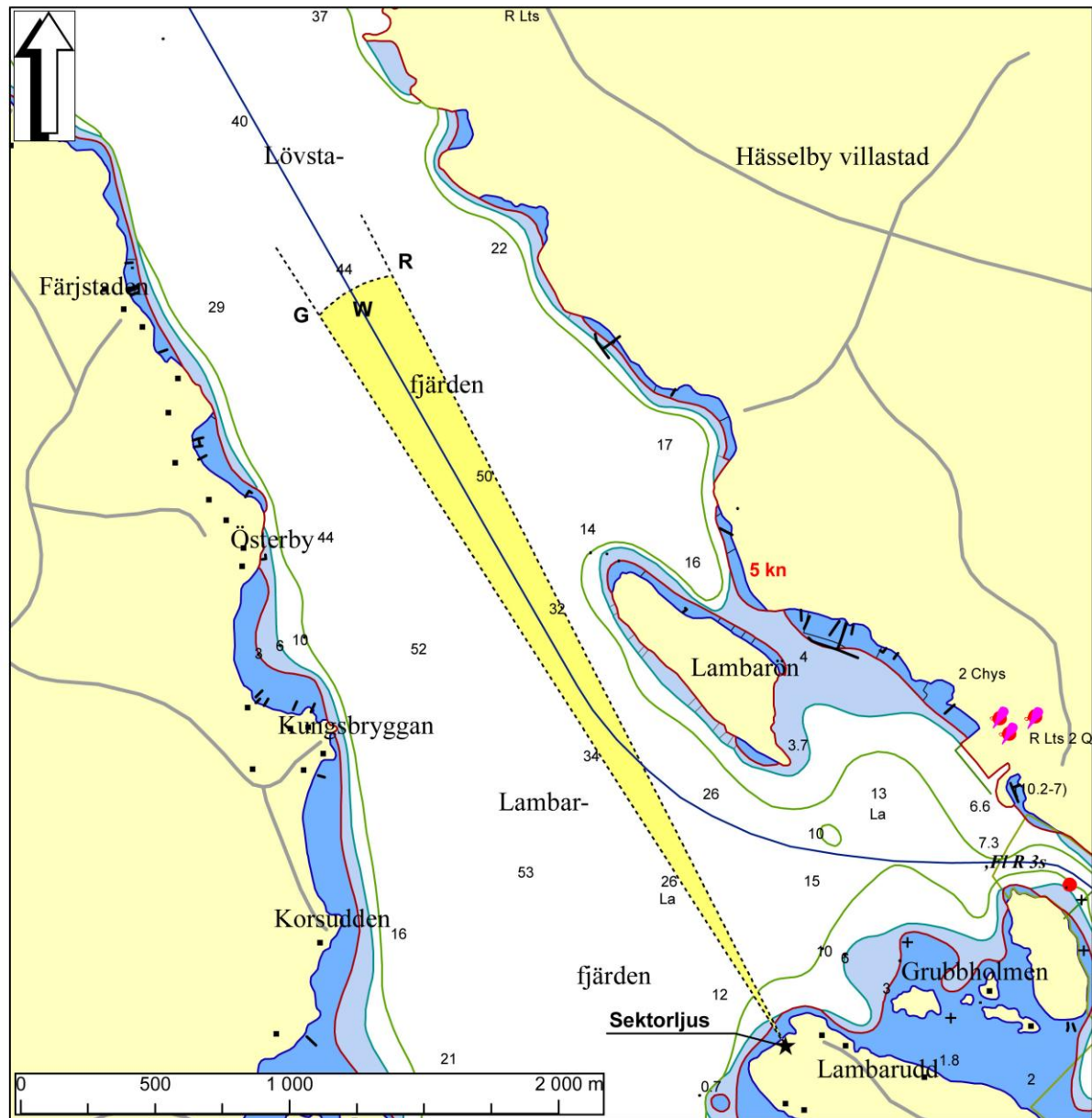
10 ÅTGÄRDER FÖR SJÖTRAFIKEN I FARLEDER

Förslag till utmärkning för den tillfälliga hamnen norra Lovö har beskrivits ovan under drifttiden, byggtiden och rivningstiden, se kapitel 6.4, 8.2 och 9.2. I föreliggande kapitel ges förslag till åtgärder för farleder.

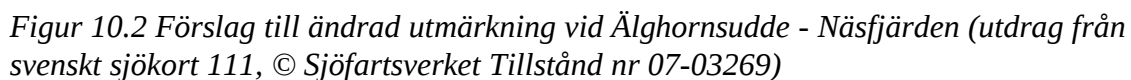
För det fall att Löten kommer att utnyttjas som mottagningshamn för sten föreslås att farleden på sträckan från norra Lovö och norrut tillfälligt kompletteras med navigationshjälpmedel för mörkernavigering som följer, se figur 10.1 och 10.2:

- Nytt sektorljus vid Lambarudd
- Ny röd lysprick vid Älghornsudde
- Befintlig grön prick Väjan ersätts med grön lysprick
- Befintlig röd prick Pallen ersätts med röd lysprick.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken



Figur 10.1 Förslag till sektorljus på Lambarudd på Lovös norra udde (utdrag från svenskt sjökort 111, © Sjöfartsverket Tillstånd nr 07-03269)



Om Bålsta eller Kalmarsand utnyttjas som mottagningshamn för sten behövs samma kompletteringar med navigationshjälpmedel från norra Lovö och norrut till Skeppsbackasundet, som redovisats i texten ovan. Dessutom behöver den fortsatta leden efter Skeppsbackasundet mot norr till Fagerön utanför Kalmarviken kompletteras med navigationshjälpmedel för mörkernavigering.

57(65)

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

Om Stickudden utnyttjas som mottagningshamn för sten föreslås att en led etableras norr om Kurön och Ridön, vilken utrustas med navigationshjälpmedel för mörkernavigering.

Det föreslås att rapporteringsplikt via VHF kanal 68 till VTS ska gälla även för mindre arbetsfartyg än 300 brt som använder den tillfälliga hamnen på norra Lovö, se även kapitel 6.4.

Det föreslås att tillfällig fartbegränsning 8 knop ska gälla för skepp i farleden utanför hamnen mellan Hässelbyholme – Jan-Pers holme under den tid som hamnen byggs respektive rivs. För drifttiden föreslås att nuvarande fartbegränsning 12 knop tillfälligt ska gälla året runt. Tillhörande sjövägmärken S212, se figur 10.3, etableras väl synliga.



Figur 10.3 Sjövägmärke S212 (anger högsta tillåtna fart i knop, t.ex. 5 knop)

För beslut om ändring av befintlig utmärkning, nyetablering, indragning och flyttning, ska tillstånd sökas hos Transportstyrelsen, sjötrafiksektionen. Ansökan om skärpt fartbegränsning lämnas till Länsstyrelsen.

11 SKYDDSÅTGÄRDER

Förslag på skyddsåtgärder i hamnområdet under byggskedet, rivningsskedet och återställningsskedet är som följer:

- Arbeten som kan medföra grumling ska bedrivas innanför geotextilskärmar eller bubbelridåer
- Beredskap ska finnas med utrustning och rutiner för att kunna hantera oljespill på land och till sjöss
- Träd ska skyddas mot mekanisk skada
- Byggmaterial och rivningsmaterial som fallit ned på sjöbotten får ej kvarlämnas utan ska uppsamlas
- Hamnen ska utmärkas med erforderliga sjömärken

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
 FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
 Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
 och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

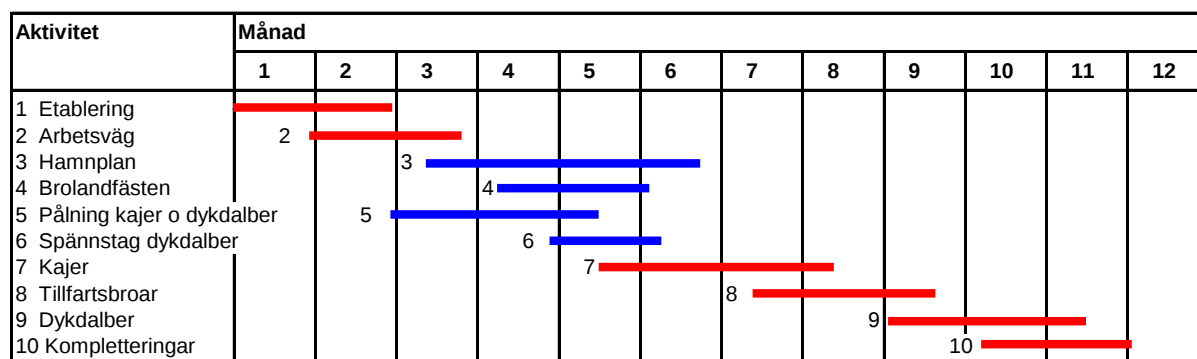
Det föreslås att följande skyddsåtgärder vidtas för hamnen när den är i drift:

- Hamnplanen ska vara hårdgjord
- Dagvatten från hamnplanen ska insamlas och passera oljeavskiljare eller filterbrunn innan det leds ut i sjön eller infiltreras i marken
- Dagvatten från det tillfälliga bergupplaget leds till Bromma reningsverk för kvävereduktion
- Träd ska skyddas mot mekanisk skada
- Beredskap ska finnas med utrustning och rutiner för att kunna hantera oljespill på land och till sjöss
- Bandtransportören ska vara täckt och skeppslastaren vara utrustad för att minska buller och damning
- Fartyg för stentransport ska vara utrustade för att minska buller vid lastning
- Rorokajens ramp och färjornas klaff ska vara bullerdämpade i görligaste mån
- Hamnen ska utmärkas med erforderliga sjömärken

12 TIDPLAN

12.1 Byggtidplan

En preliminär översiktlig tidplan för byggande av hamnen har upprättats, se figur 12.1.



Figur 12.1 Preliminär översiktlig tidplan för byggande av hamnen. Blå staplar avser arbeten som kan orsaka grumling

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

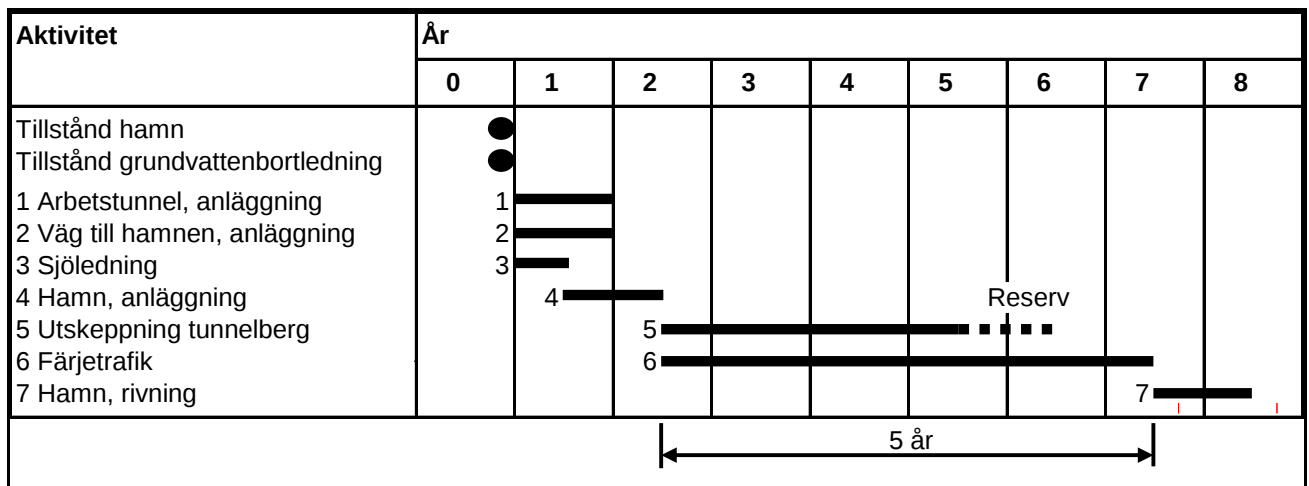
Den totala byggtiden för hamnen bedöms vara knappt ca 1 år. Byggtiden för vattenanläggningarna i hamnen bedöms uppgå till totalt ca 8 – 9 månader.

Arbeten som kan medföra grumling, nämligen anläggning av hamnplan inkl bank till rorokajen, anläggning av brolandfästen, pålning och installation av spännstag, bedöms kunna utföras under en period om totalt ca 4 månader. För att uppnå minsta möjliga omgivningspåverkan bör dessa arbeten om möjligt utföras under vinterhalvåret. Om inte detta är möjligt, ska grumlingsbegränsande åtgärder vidtas.

Produktionstakten för borrarade rörpålar och spännstag har förutsatts vara 1 påle/dag respektive 1 spännstag/dag.

12.2 Totaltidplan

En preliminär översiktlig totaltidplan för byggande, nyttjande och rivning av hamnen har upprättats, se figur 12.2.



Figur 12.2 Preliminär översiktlig tidplan för byggande, nyttjande och rivning av hamnen. Aktivitet 1 och 2 redovisas som information, men avser inte vatten- eller hamnverksamhet.

Den totala drifttiden för hamnen bedöms uppgå till fem år. Tiden därefter för rivning av hamnen bedöms vara ungefär ett år. Förändringar i tidplanen kan bli nödvändiga för att ta hänsyn till lämplig årstid för grumlande arbeten i samband med byggande och rivning av hamnen.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

MEDVERKANDE

Hamnprojektör och ansvarig för beskrivningen har varit civ ing, tekn dr Per Vallander, Sweco. Ansvarig för upplägget med avseende på produktionsplaneringen för hela projekt Förbifart Stockholm har varit ing Bengt Niklasson, Geosigma. Nautisk och sjöfartsteknisk expertrådgivning har tillhandahållits av sjökaptén, mästerlots Lars-Erik Bellander, Sjöfartsverket, Ostkustens sjötrafikområde. Markprojektör har varit civ ing Dagny Benediktsdottir, Sweco. Gestaltungsfrågor har hanterats av landskapsarkitekt MSA/LAR Peter Ekroth, Sweco. Högskoleingenjör Feras El-Soudi, Sweco, har upprättat förslagsskisserna och landskapsarkitekt Henrik von Celsing, Sweco, har gjort illustrationerna.

Behjälplig från Sweco i miljöfrågor har varit miljökonsult Carolina Sahlén.

Medverkande från Trafikverket har varit Marie Westin i miljöfrågor, Ola Landin i frågor rörande grundvatten och ansökan, Anna Norell i frågor rörande markförhandling och marklösen, Anna Lundman och Simon Haim i produktionsfrågor, Olle Båtelsson i geotekniska frågor och Anders Bengtsson i juridiska frågor.

ORDFÖRKLARINGAR

Bergmassor: Allmänt begrepp för stenmassor som utvunnits genom bergschakt

Bergschakt: Schaktning av berg som vanligen först lossgjorts genom sprängning

Bruttodräktighet: Mått på fartygs storlek kopplat till skrovets och överbyggnadens totala inneslutna volym. För fartyg tillverkade från juli 1982 beräknas volymen i m³ med en standardiserad ekvation. Koppling till fartygets lastförmåga saknas.

Dränvatten: Vatten i marken som avleds genom dränering. Består i tunnlarna av inläckande grundvatten som avleds i dräneringsledningar.

Dykdalb: En bottenfast och fristående förtöjningsanordning eller avbärare bestående av en grupp pålar drivna ned i sjöbotten eller ett fundament vilande på sjöbotten. (Efter Duc d'Albe, den spanske fältherren hertigen av Alba, som tillskrivs att ha uppfunnit denna anordning under det nederländska frihetskriget.)

Däckspråm: Pråm utan lastrum. Lasten förvaras på pråmens däck och hålls på plats med hjälpa av höga sargar, som kan vikas ned vid lossning.

Elevation: Ritningsteknisk benämning för vertikalprojektion av en byggnad i dess helhet eller delvis. Kan även benämnas vy eller fasad.

Farligt gods: Farligt gods är ett samlingsbegrepp för ämnen och föremål som på grund av sina kemiska eller fysikaliska egenskaper kan orsaka skador på liv, hälsa, miljö eller egendom vid transport.

Knop: Storhet för att ange fartygs, flygmaskiners, vindars eller strömmars hastighet. 1 knop motsvarar hastigheten 1 nautisk mil per timme.

Länshållningsvatten: Det vatten som uppkommer i arbetsschakt och tunnlar genom tillrinnande dag- och grundvatten under byggtiden. Detta vatten kan vara mer eller mindre förorenat av olika ämnen från arbetsplatsen.

Muddring: Schaktning under vatten i en sjö, vattendrag eller i havet. Muddring kan utföras genom att gräva eller suga upp material, alltefter materialets egenskaper. Bergbotten måste i allmänhet lossgöras genom sprängning för att kunna muddras.

Nautisk mil: Längdmått lika med 1 852 m, även kallat sjömil och distansminut

Processvatten: Avser vatten som används vid bl.a. tunnelbyggnationen, vatten som tillförs vid borring etc. Om vattnet används både som kyl- och processvatten anges det som processvatten.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

Roro: (eng. roll on, roll off) Godset transporteras med hjulfordon som körs ombord/iland och medföljer fartyget

Teoretisk fast volym: Volymen berg innan sprängning (efter sprängningen är volymen bergmassor större).

Tunnelberg: Sten från bergschakt för tunnel

VHF: Very High Frequency (30 – 300 MHz). Benämning för system för trådlös kommunikation t.ex. mellan fartyg eller mellan fartyg och trafikinformationscentral i land

VTs: Vessel Traffic System. Benämning för informationstjänst för sjötrafik som styrs från trafikinformationscentral i land

Ytvatten: Består av vatten i sjöar och vattendrag med undantag för havsvatten. Ytvatten kan, liksom grundvatten, användas som vattentäkter för dricksvatten.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

REFERENSER

- 1 Trafikverket, E4 Förbifart Stockholm, FS1, Konsortiet Förbifart Stockholm, Lokalisering av tillfälliga hamnar, 0N140002, granskningshandling 2011-03-20
- 2 Trafikverket, E4 Förbifart Stockholm, FS1, Konsortiet Förbifart Stockholm, Ingenjörsgelogisk prognos, 0B140019, 2010-01-18
- 3 Trafikverket, E4 Förbifart Stockholm, FS1, Konsortiet Förbifart Stockholm, Rapport geoteknik, 0G140020, 2010-09-15
- 4 Vindstatistik för Sverige 1961 – 2004, SMHI, Hans Alexandersson, nr 121, 2006
- 5 Projekt Slussen, Förslag till ny dynamisk reglering av Mälaren, SMHI, Rapport 2008-20, V3, 2009-02-25
- 6 Projekt Slussen, Erosionsrisk vid ökad tappning av Mälaren – Sjöledningarna från Mäläröarna till Blockhusudden, rapport, Sweco, 2009-12-09
- 7 SMHI, www.smhi.se/klimatdata/hydrologi/is
- 8 Möte med Sjöfartsverket och Transportstyrelsen, Norrköping, 2009-12-11, Konsortiet Förbifart Stockholm, mötesanteckningar, 0P110017
- 9 AB Fortum Värme, Tillståndsansökan för Hässelbyverket, Ansökan om tillstånd för miljöfarlig verksamhet samt vattenverksamhet, Underlag för samråd enligt miljöbalken 6 kap 4§, WSP 2009-11-09
- 10 Trafikverket, E4 Förbifart Stockholm, FS1, Konsortiet Förbifart Stockholm, Ekstockar och mälarkarter, marin arkeologi, underlagsrapport, 0N140025, Sjöhistoriska museet, arkeologisk rapport 2010:13
- 11 Trafikverket, Nya färjeleder i Stockholm, objektnummer 8447445, juni 2008

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn norra Lovö, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

FÖRSLAGSSKISSER

Nr	Benämning
300P901A	Tillfällig hamn, norra Lovö, översiktsplan
300P902A	Tillfällig hamn, norra Lovö, stenlastningskaj, plan och elevation*
300P9601	Tillfällig hamn, norra Lovö, stenlastningskaj, elevation
300P90HB	Tillfällig hamn, norra Lovö, rororamp, plan och elevation
300P9611	Tillfällig hamn, norra Lovö, dykdalber, broar, elevation, sektion, detaljer
300P901B	Tillfällig hamn, norra Lovö, pontonalternativ, översiktsplan
300P902B	Tillfällig hamn, norra Lovö, stenlastningskaj, pontonalternativ, plan och elevation
300P9602	Tillfällig hamn, norra Lovö, stenlastningskaj, pontonalternativ, elevation
300P0401	Tillfällig hamn, norra Lovö, hamnplan, typsektioner