

E4 Förbifart Stockholm

FS1

Konsortiet Förbifart Stockholm

Tillfällig hamn Malmviken

**Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet**

Tillståndsansökan Miljöbalken

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

Dokumentinformation

Beskrivning 1	Tillfällig hamn Malmviken		
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\OP140800.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 MALMVIKEN	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	13
4.2.4	Sjöis	14
4.3	Sjötrafik	15
4.4	Arkeologiska förhållanden	15
5	TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HAMNEN	16
5.1	Godsslag, godsmängder och nyttjandeperiod	16
5.2	Mottagningshamnar och farleder	17
5.2.1	Befintliga hamnar med hantering av bergmassor	18
5.2.2	Befintliga hamnar utan hantering av bergmassor	20
5.2.3	Nya tillfälliga hamnar	23
5.3	Fartyg	25
5.4	Antal fartygsanlöp till Malmviken	26
5.5	Hamnens öppethållande	27
5.5.1	Tunnelberg	27
5.6	Erforderligt vattendjup	28
5.7	Hamnplanen	29
5.7.1	Funktionskrav	29
5.7.2	Projekteringsprinciper	31
6	FÖRSLAG TILL HAMN	31
6.1	Inledning	31
6.2	Vattenanläggningar	32
6.2.1	Förslag till grundutförande	32
6.2.2	Exempel på alternativa utföranden	33
6.3	Uttag av ytvatten från Mälaren	34
6.4	Utmärkning i hamnen för sjötrafiken	35
6.5	Hamnplanen	36
6.6	Drift av hamnen	37
7	BYGGARBETEN I HAMNEN	38
7.1	Vattenanläggningar	38
7.2	Utmärkning för sjötrafiken av arbetsområdet	42
7.3	Hamnplanen	43
8	RIVNING OCH ÅTERSTÄLLNING AV HAMNEN	43
8.1	Vattenanläggningar	43

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

8.2	Utmärkning för sjötrafiken av arbetsområdet	44
8.3	Hamnplanen	44
9	ÅTGÄRDER FÖR SJÖTRAFIKEN I FARLEDER	44
10	SKYDDSÅTGÄRDER.....	48
11	TIDPLAN.....	49
11.1	Byggtidplan.....	49
11.2	Totaltidplan.....	50

MEDVERKANDE

ORDFÖRKLARINGAR

REFERENSER

FÖRSLAGSSKISSER

1 INLEDNING

Betydelsen av ord markerade med asterisk redovisas under rubriken ”Ordförklaringar” efter kapitel 11.

1.1 Avgränsning

En tillfällig hamn behöver anläggas på södra Lovö vid Malmviken för utskeppning av tunnelberg* från bygget av Förbifart Stockholm. 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 tillåtlighet 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 bergtunnelarbeten 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.



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

1.3 Angränsande verksamhet

Exempel på angränsande verksamhet är:

- Byggande av arbetsväg till hamnen
- Framdragning 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 Malmviken, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

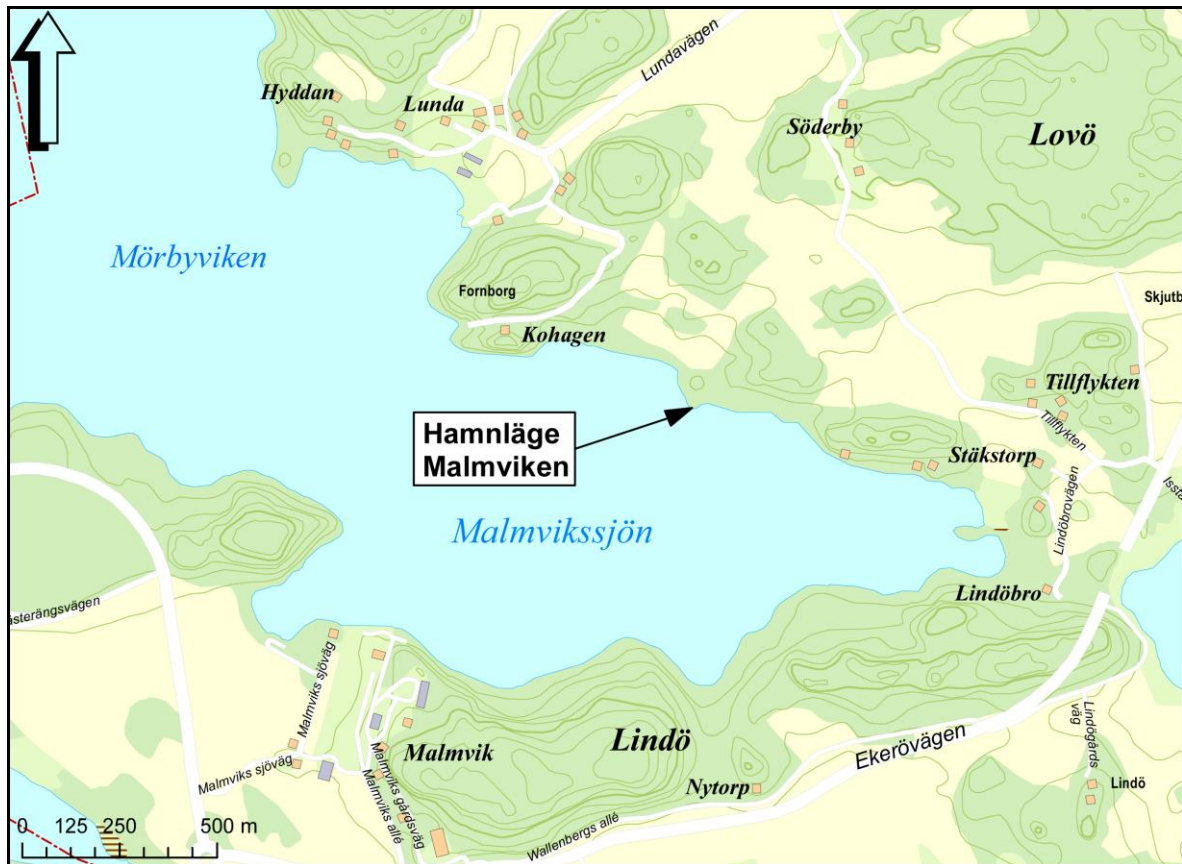
- Bortledning av process- och grundvatten från tunnelarbetena till reningsverk
- Vattenverksamhet och hamnverksamhet i mottagningshamnar för tunnelberg
- Transporter till och från hamnarna med fartyg, pråm eller bil samt utprickning för farleder

2 HAMNLÄGE MALMVIKEN

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

Berget primärkrossas under jord i arbetstunneln vid Edeby. Krossning ovan jord kan bli aktuellt under förutsättning att villkor för omgivningspåverkan innehålls. Efter mellanlagring vid arbetstunneln transporteras massorna med en ca 1 700 meter lång bandtransportör och lastas direkt på fartyg i en tillfällig utlastningshamn vid Malmviken på södra Lovö. Från hamnen fraktas berget med fartyget till en eller flera mottagningshamnar i östra Mälaren för vidare hantering.

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

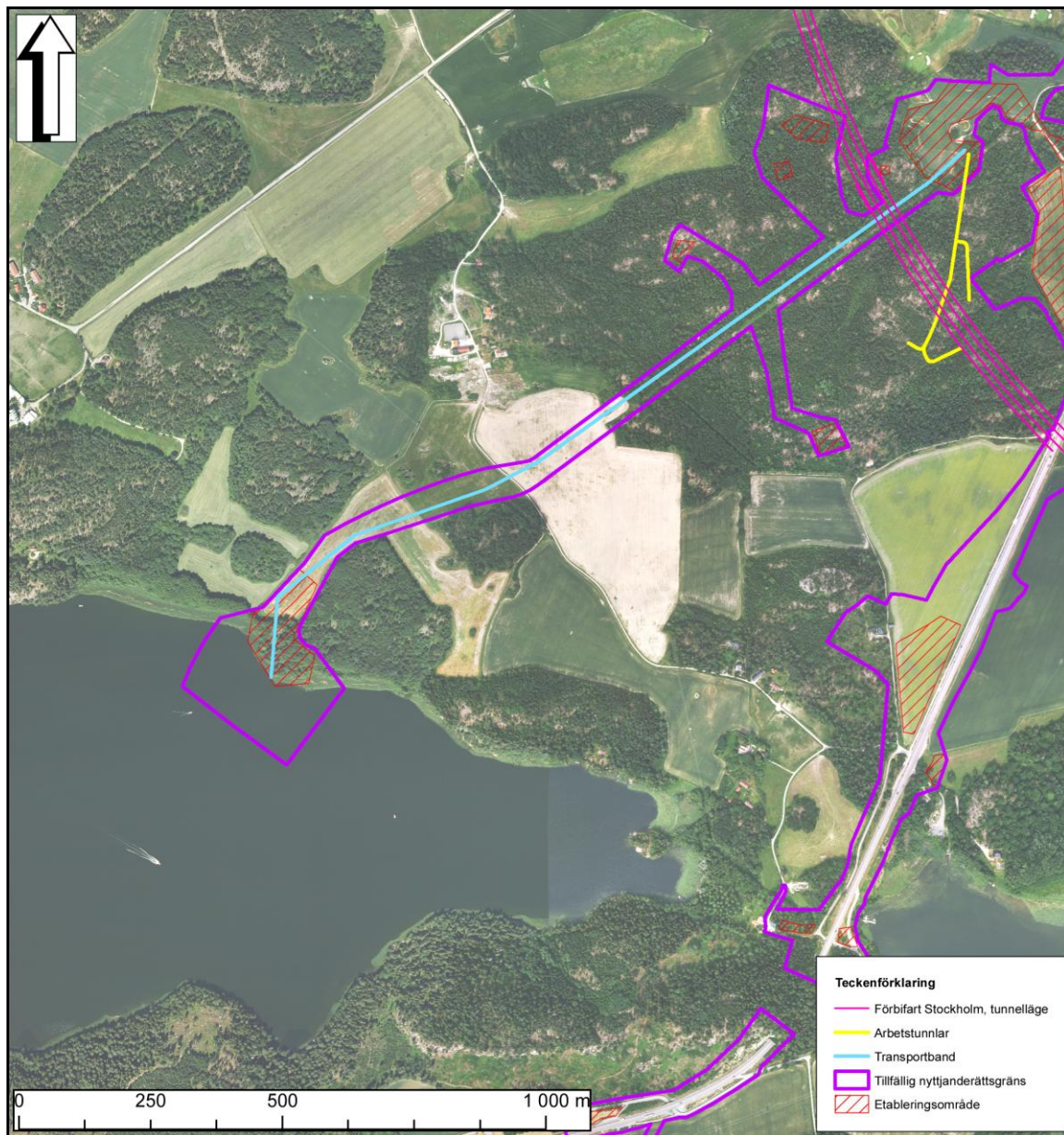


Figur 2.1 Hamnläge Malmviken på södra Lovö (© Stockholms stadsbyggnadskontor, Lantmäteriet)

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, samt resultat från inventeringar av naturmiljö och arkeologiska förhållanden.

Insatsväg för räddningstjänsten kommer att gå via väg 261 Ekerövägen, Lindöbrovägen och vidare på vägen förbi Tillflykten mot Söderby för att vika av söderut på en tillfartsväg fram till den tillfälliga hamnen.

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



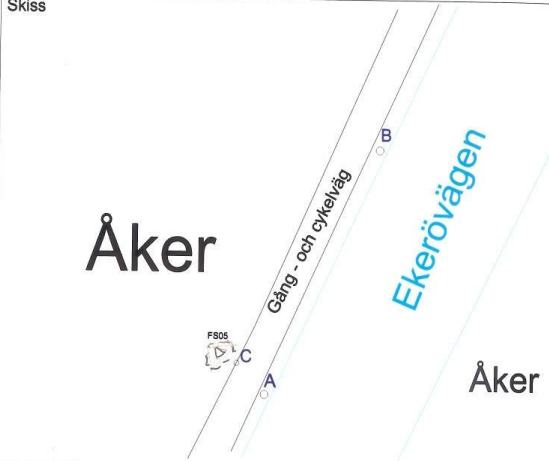
Figur 2.2 Fotomontage med ungefärliga lägen för tunnel (magenta), arbetstunnel (gul), bandtransportör (blå), etableringsområden (skrafferade ytor) samt gräns för tillfällig nyttjanderätt (lila) (© Stockholms stadsbyggnadskontor)

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.

Närmaste fixpunkt FS05 är belägen i vid Ekerövägen strax norr om korsningen med Lindöbrovägen på södra delen av Lovö. En fixpunktsbeskrivning redovisas i figur 3.1.

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

Punktbeskrivning		Punktnummer FS05
Anslutningspunkt förbifart Stockholm		Län Stockholm
		Kommun Ekerö
Läge Ekerövägen Lovön.	Skiss	
Koordinatsystem: Sweref 99 18 grader X= 6576564.945 Y= 141799.717 Höjdsystem: RH 00. Z= +11.244		
Markering RDB med hål		
Markeringar A: Belysningstolpe 10,1m B: Belysningstolpe 26,5m C: Gångbanekant 1,9m		
Anmärkningar Punkten är belägen nordväst om Ekerövägen i närheten av en skjutbana.	Kartklipp	
Måttår 2009	Beskrivning upprättad år, sign 2009, JERW	Beskrivning reviderad år, sign

Figur 3.1 Beskrivning för fixpunkt FS05

4 NUVARANDE FÖRHÅLLANDEN

4.1 Hamnläget

Hamnen ligger på södra Lovö i Malmviken, ca 800 meter från vikens innersta östra del. Malmviken är ca 1 600 meter lång och ansluter till Mörbyfjärden i väster via ett ca 500 meter brett gatt.

Enligt svenskt sjökort 111 är det naturliga vattendjupet i vikens djupfåra som mest ca 12 – 21 meter och består botten av lera. Sjöbotten stiger måttligt med lutning ca 1:8 mot hamnen.

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 fyra punkter och viktsondering i en punkt, samtliga sonderingar från flote. Botten i de undersökta punkterna består av lös lera med inslag av dy på friktionsjord på berg. Jordmäktigheten i punkterna är generellt måttlig, typiskt ca 2 – 3,5 meter hos leran och ca 2 – 2,5 meter hos friktionsjorden. Inga block registrerades i friktionsjorden och berggrunden är i allmänhet av bra kvalitet.

I sjön närmast stranden finns vass. Landområdet är skogklätt och relativt kuperat med mark av sten och block närmast stranden i hamnläget. Längre in finns en platå och skog med huvudsakligen barrträd och lövträd, se foto 4.1 – 4.2. Skogskanten ansluter till en åker i väster, se foto 4.3.

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

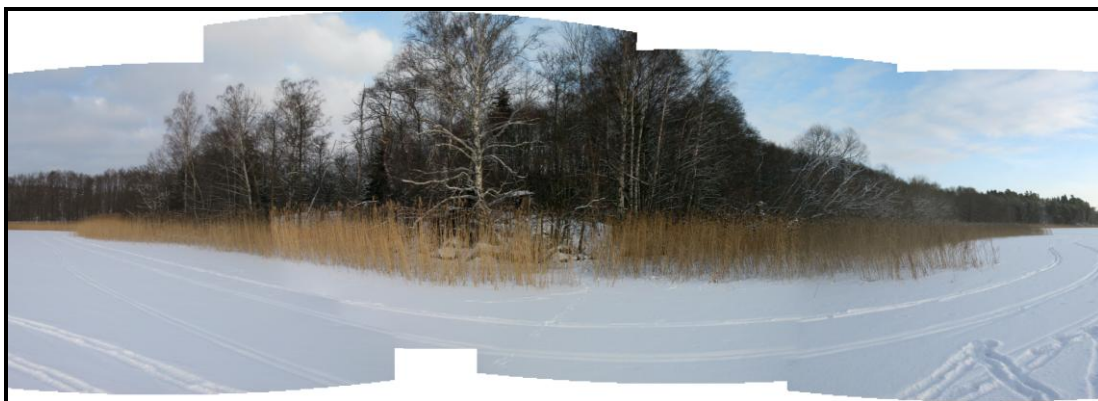


Foto 4.1 Stranden vid hamnläge Malmviken sedd från sjösidan (Foto: Peter Ekroth, Sweco)

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



Foto 4.2 Stranden vid hamnläge Malmviken i riktning mot söder (Foto: Per Vallander, Sweco)



Foto 4.3 Landområdet bakom hamnläge Malmviken längs skogskanten i riktning mot norr (Foto: Peter Ekroth, Sweco)

4.2 Meteorologiska och hydrologiska förhållanden

4.2.1 Vind

Den tillfälliga hamnen ligger skyddad för vindar från nordliga riktningar.

De förhärskande vindriktningarna är W, 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

Avtappningen av Mälaren genom Stockholm och Södertälje samt vind skapar vattenström genom Långtarmen (sundet mellan Ekerö och Färingsö), i Lullehovssundet och på Mörbyfjärden, referens 6, men inte av någon betydelse i Malmviken.

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 syd till W. Den ungefärliga vågstorleken framgår av tabell 4.2.

Tabell 4.2 Beräknad vågstorlek vid hamnen för vind från ungefär syd till W. (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)	0,2	0,5
Signifikant vågperiod (sekunder)	1,8	2,6
Motsvarande våglängd (meter)	5,2	11

Svallvågor från fritidsbåtar på Malmviken har bedömts ha höjder av storleksordningen ca 0,2 – 0,3 m som mest.

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 ungefärligen tillämpbara även för Malmviken.

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

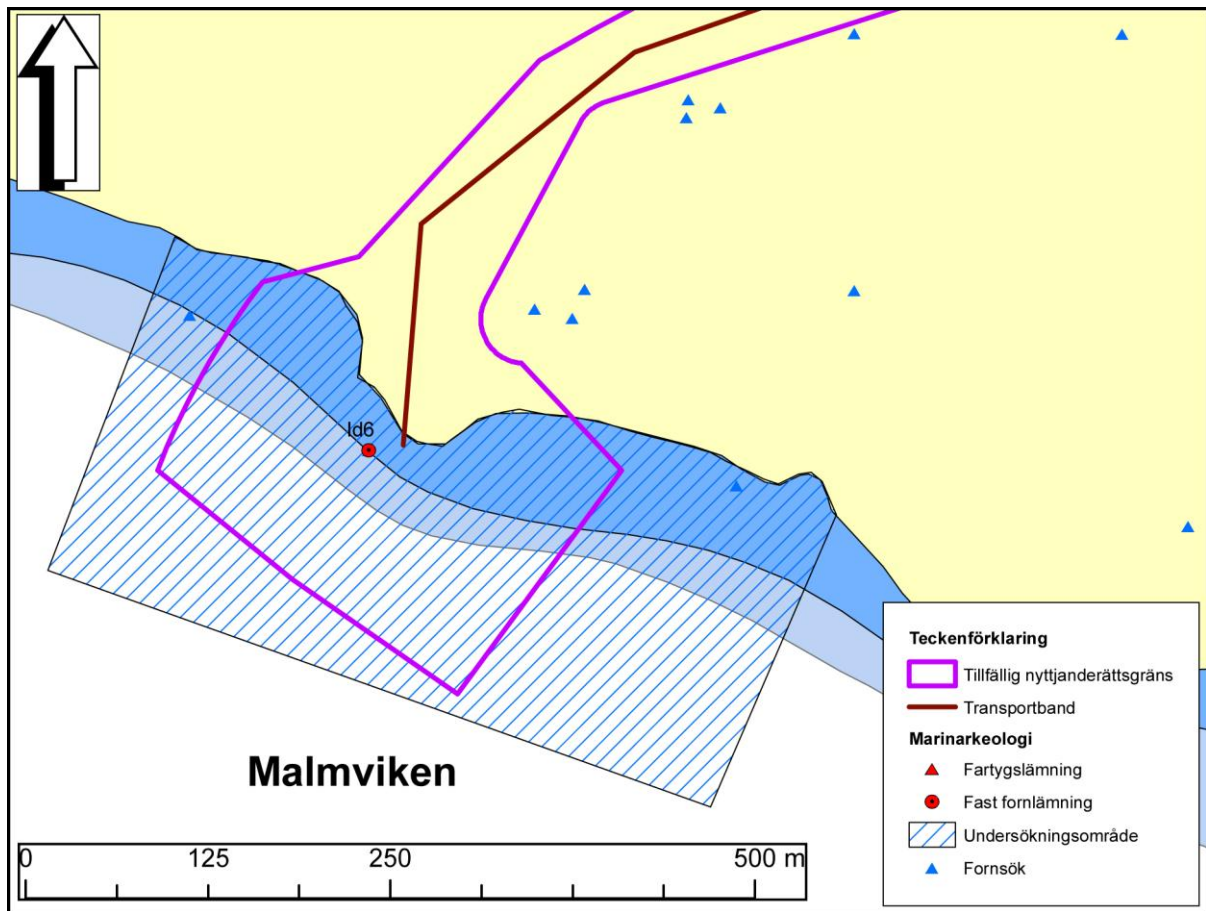
Det finns ingen farled från Lambarfjärden in i Mörbyfjärden och Malmviken. Förbindelsen med Långtarmen (sundet mellan Ekerö och Färingsö) genom Lullehovssundet kan trafikeras bara med små fritidsbåtar, eftersom den segelfria höjden är begränsad till 1,6 meter under vägbron över sundet.

Det finns inga uppgifter om att sjötrafik med fartyg längre än 50 meter förekommer i området, referens 8.

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

4.4 Arkeologiska förhållanden

Arkeologiska inventeringar har gjorts i området kring hamnen, se referens 9. En fast fornlämning i form av en ca 5 meter lång flatbottnad roddbåt har påträffats på sjöbotten, se figur 4.1. På land finns gravar belägna ca 125 meter från udden i riktning mot nordost i figur 4.1.



Figur 4.1 Läge av fast fornlämning på sjöbottnen vid hamnläget i Malmviken, markerad med brun cirkel Id6 (utdrag från svenskt sjökort 111, © Sjöfartsverket Tillstånd nr 07-03269)

5 TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HAMNEN

5.1 Godsslag, godsmängder och nyttjandeperiod

Hamnen ska användas för lastning av tunnelberg i fartyg för vidare transport till annan hamn.

Tunnelberget krossas och vattenspolas i anslutning till tunnelmynningen under jord vid Edeby, 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 vid Edeby och Lindötunneln på södra 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 vid Malmviken. Stenutlastningskajen behöver således nyttjas i tre år under år 2, 3 och 4.

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

	År 1	År 2	År 3	År 4
Teoretisk fast volym (m³)	30 000	705 000	585 000	155 000
Vikt (ton)	80 000	1 905 000	1 585 000	420 000

Det bedömda maximala veckovisa berguttaget som ska skeppas ut från hamnen vid Malmviken redovisas i tabell 5.2. Den redovisade tidmässiga förläggningen av olika berguttag 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 Malmviken. Vänstra rutan i raden för år 2 avser maximala uttaget per vecka under första halvåret och högra rutan avser motsvarande under andra halvåret.

År	Period	Max berguttag			
		Teoretisk fast volym (m ³ /vecka)		Vikt (ton/vecka)	
2	Ca 6 + 6 månader	15 900	11 300	43 000	30 000
3	Ca 12 månader	11 300		30 000	
4	Ca 6 månader	11 300		30 000	

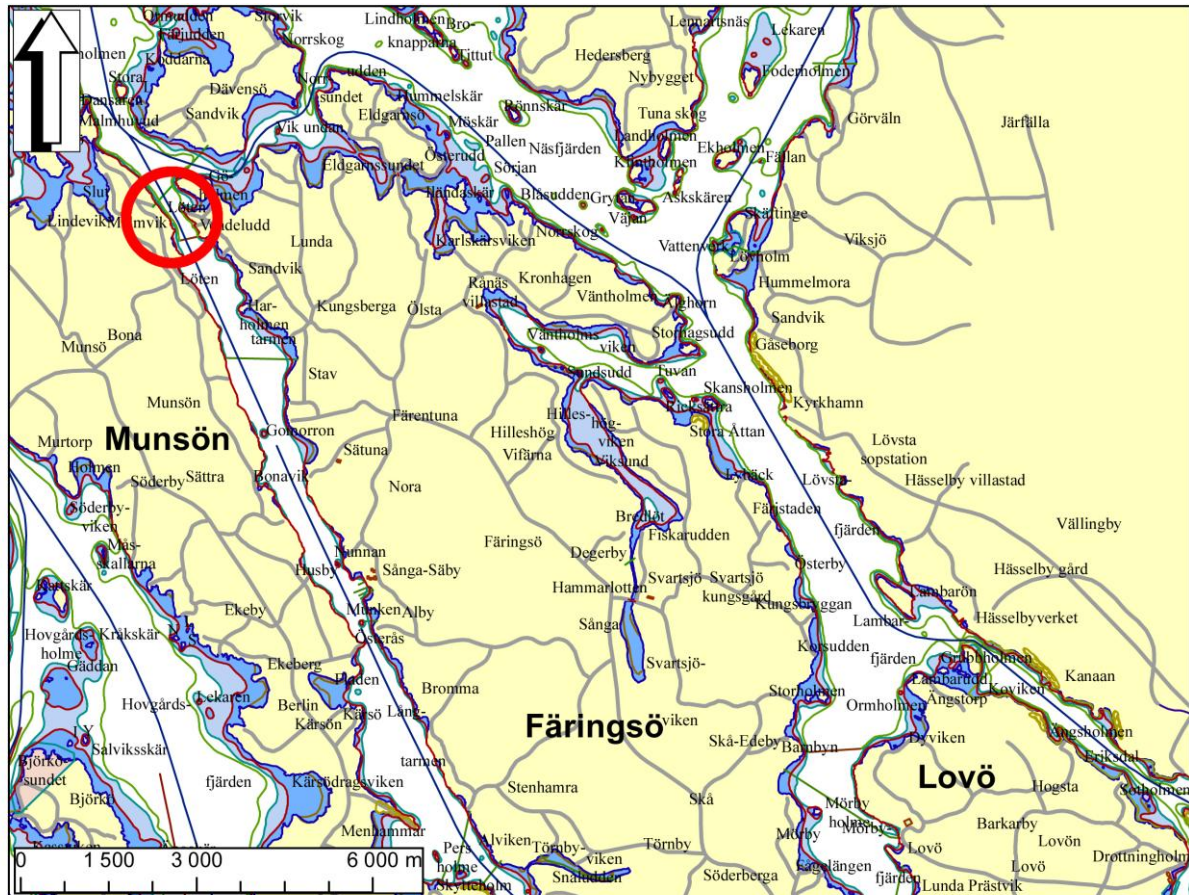
5.2 Mottagningshamnar och farleder

Det har förutsatts att sjötransporterna från och till hamnen kommer att ske inom östra Mälaren. Något val av mottagningshamn för tunnelberg 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 för tunnelberg.

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

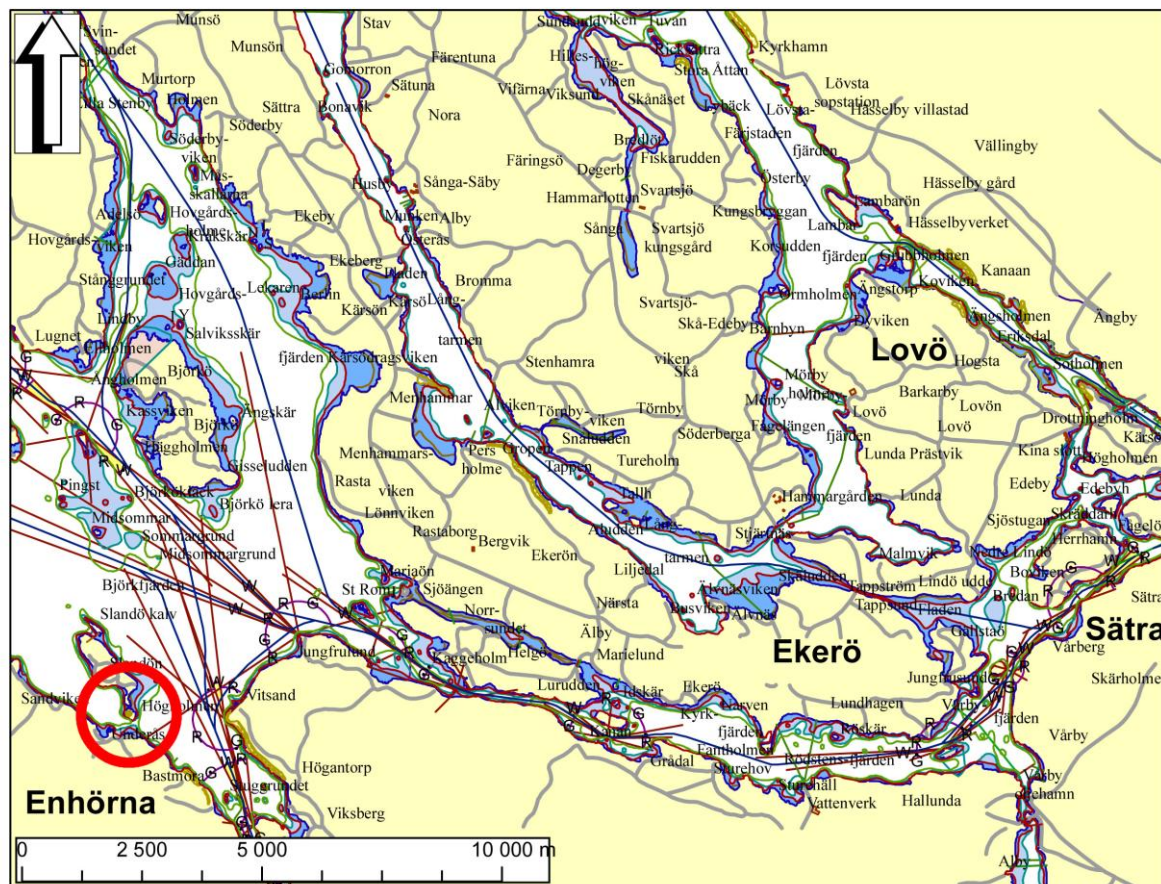
5.2.1 Befintliga hamnar med hantering av bergmassor

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



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 Malmviken, 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 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 i Malmviken till Löten går norrut via Lövstafjärden och är ca 14 nautisk mil* (ca 26 km).

Vattendjupet i leden från Malmviken 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).

5.2.1.2 Underås

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

Närmsta sjövägen från den tillfälliga hamnen i Malmviken till Underås går söderut via Brommasundet, Kungshatt och Bockholmssundet och är ca 25 nautisk mil (ca 46 km).

Vattendjupet i farleden från Malmviken 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.

5.2.2 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.

5.2.2.1 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.

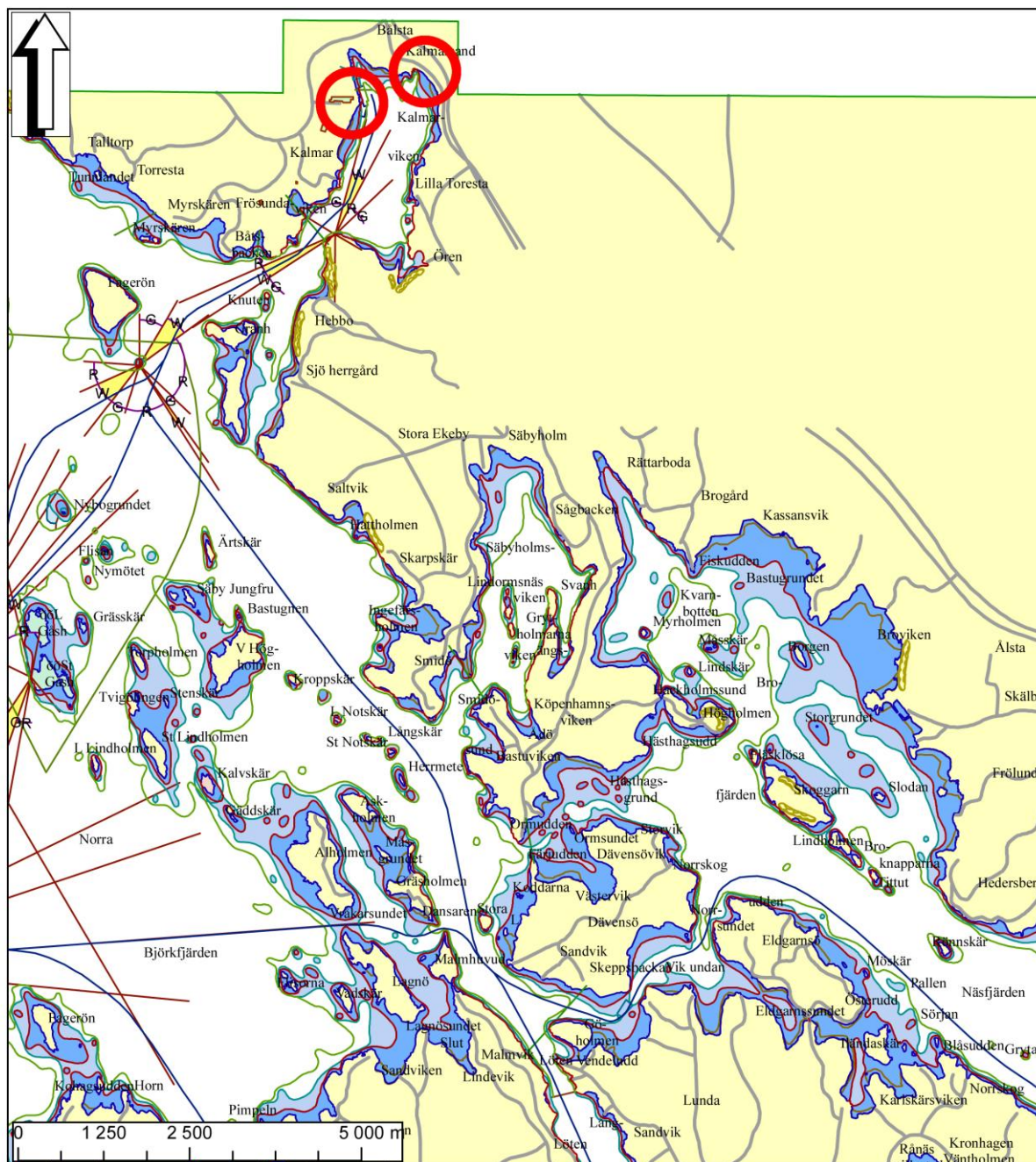
I södra delen av hamnbassängen vid Bålsta finns också en 10 meter lång betongkaj förenad via gångbroar med yttre och inre stöddykdalber, så att den totala kajlängden är 75 meter. Kajen är utrustad med en bandtransportör. Vattendjupet vid kajen är 5,3 meter.

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 vid Malmviken kan hamnarna i Kalmarviken nås genom att segla samma led norrut via Lövestafjärden och genom Skeppsbackasundet som beskrivits ovan för Lötén och sedan gå vidare mot norr. Det kortaste avståndet sjövägen från Malmviken till hamnarna i Kalmarviken är ca 23 nautisk mil (ca 42 km).

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

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



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

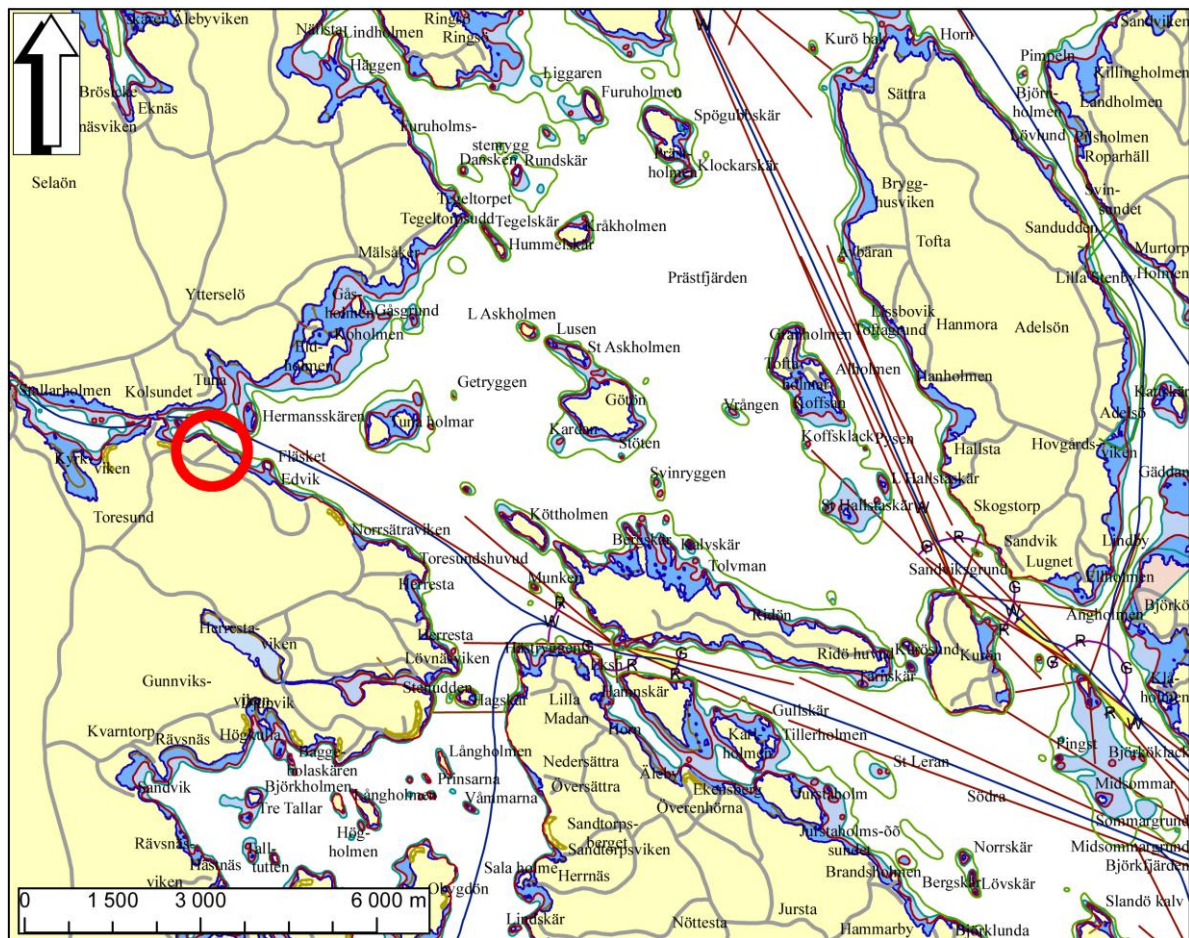
5.2.2.2 Stickudden

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

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

Från den tillfälliga hamnen i Malmviken nås hamnen vid Stickudden genom att segla söderut via Brommasundet och sedan västerut genom Bockholmssundet och Södra Björkfjärden söder om Ridön. Leden är från Brommasundet utrustad med navigationshjälpmedel för sjötrafik nattetid, har minsta vattendjup 6,7 meter (i Bockholmssundet) och är ca 33 nautiska mil (ca 62 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)

5.2.2.3 Vårby oljehamn

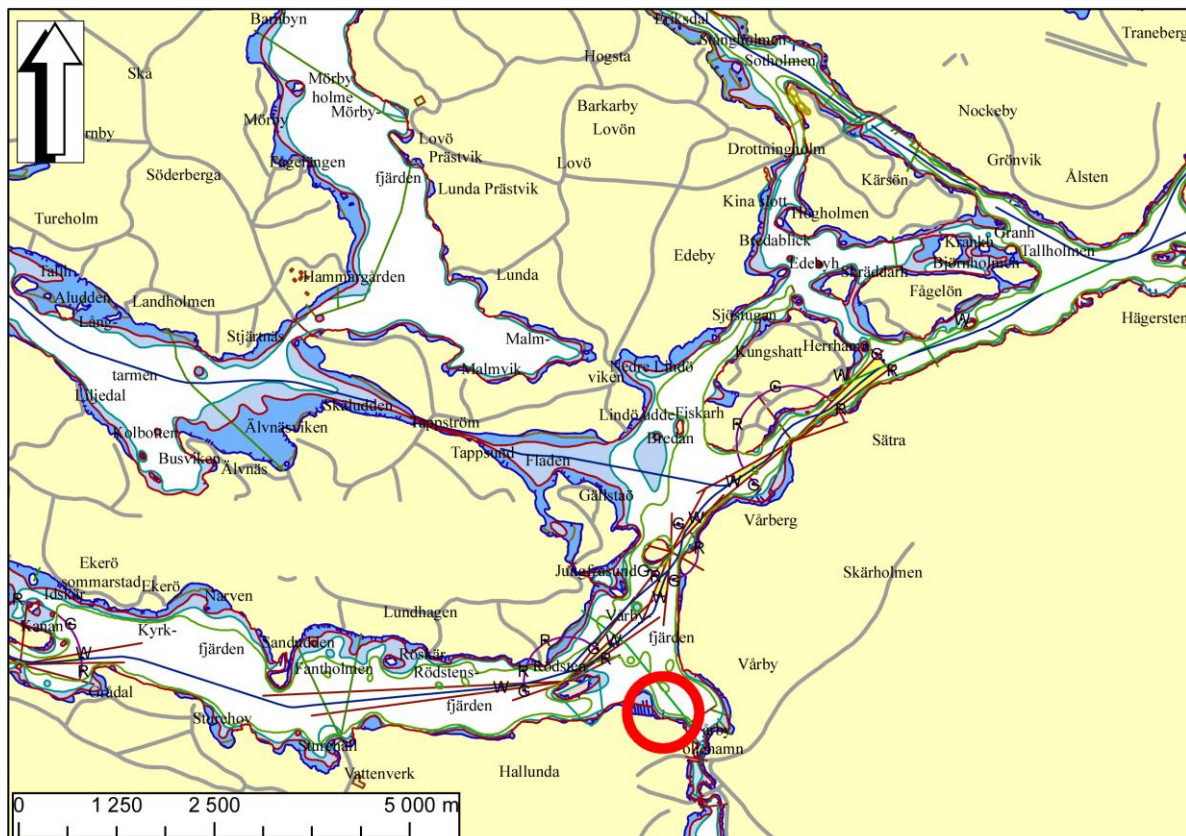
Vårby oljehamn ligger i Vårbyfjärdens södra del i anslutning till befintligt färjeläge, se figur 5.5.

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 Malmviken, 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 i Malmviken nås hamnen genom att segla söderut via Brommasundet och sedan västerut förbi Kungshatt till Vårbyfjärden ca 15 nautiska mil (27 km). Leden är från Brommasundet utrustad med navigationshjälpmedel för sjötrafik nattetid, och har minsta vattendjup ca 6,9 meter (vid Hässelby holme). 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)

5.2.3 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.

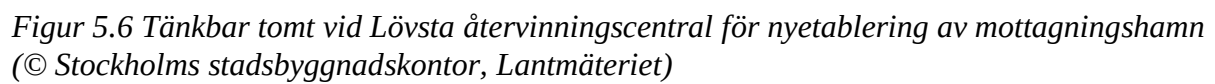




Foto 5.1 Tänkbar tomt vid Lövsta återvinningscentral för nyetablering av mottagningshamn sedd från norr. I förgrunden flytbrygga med belysningspollare ingående i hamn för fritidsbåtar. (Foto: Per Vallander, Sweco)

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

Avståndet sjövägen mellan Malmviken och Lövsta är ca 5 nautiska mil (ca 10 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.

5.3 Fartyg

Fartygsstorleken begränsas av tillgängliga vattendjup i dels lederna från den tillfälliga hamnen vid Malmviken 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.

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 5.3.

Tabell 5.3 Exempel på dimensioner, lastkapacitet och bruttodräktighet hos fartyg för transport av sten*

	Tot längd (meter)	Bredd (meter)	Djupgående max (meter)	Lastkapacitet (ton)	Bruttodräkti ghet
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 i Malmviken vid södra 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.

5.4 Antal fartygsanlöp till Malmviken

Antalet fartygsanlöp har bedömts för den mängd bergmassor som ska lastas i hamnen i Malmviken på södra Lovö enligt kapitel 5.1, se tabell 5.1 och 5.2, och förutsatt fartygstonnage enligt kapitel 5.3, se tabell 5.4.

Tabell 5.4 Bedömt antal fartygsanlöp till hamnen i Malmviken på södra 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 första halvåret och högra rutan antalet anlöp/vecka under andra halvåret.

	År 1	År 2	År 3	År 4
Antal anlöp/år	-	953–1 270	793–1 057	210–280
Antal anlöp/vecka	-	21–29	15–20	15–20
				0–20

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 stenutlastning 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 5.5.

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

Tabell 5.5 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 för år 2 avser första halvåret och högra rutan andra halvåret.

	År 1	År 2		År 3	År 4
Antal anlöp/år	-	953–1 271		792–1 056	209–279
Antal anlöp/vecka	-	21–29	15–20	15–20	0–20
Teoretisk erforderlig hamntid (timmar /vecka)	-	86–100	62–71	62–71	0–71
Praktisk erforderlig hamntid (timmar /vecka)	-	123–143	88–102	88–102	0–102
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 första halvåret med utskeppning av sten behöver hamnen normalt vara öppen dygnet runt under 6 dagar/vecka, vilket medför 156 dygn med nattarbete. Den följande tiden behöver hamnen normalt vara öppen antingen kl 07 – 22 (15 timmar/dag) under 7 dagar/vecka, utan behov av nattarbete, eller dygnet runt under 5 dagar/vecka, vilket medför ytterligare 459 dygn med nattarbete.

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.

5.6 Erforderligt vattendjup

Erforderligt vattendjup i hamnen har valts till ca 6,0 meter vid stenlastningskajen. Vattendjupet är refererat 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. 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 insamlas och passera filterbrunn eller oljeavskiljare innan det infiltreras i marken eller leds ut i sjön.

En tillfartsväg ansluter till hamnplanen från norr via väg 261 Ekerövägen, Lindöbrovägen och vidare på vägen förbi Tillflykten mot Söderby.

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 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.

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



Foto 5.2 Exempel på bandtransportör på mark och med undergång för vilt passage. 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, Trafikverket)



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

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 stenlastningskajen 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 kajen i hamnen och tillhörande tryckledning förläggs längs med tillfartsvägen till arbetstunneln. Förbrukat processvatten och inläckande vatten från tunnelarbetena leds genom sedimenteringsbassänger i anslutning till arbetstunneln och vidare i en tillfällig returledning längs Ekerövägen till befintligt spillvattennät anslutet till Bromma reningsverk. En tillfällig mindre pumpstation anläggs för detta ändamål i anslutning till arbetstunneln.

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 arkeologiska landlämningar, naturvärdesobjekt, hållar och branta avsnitt undviks.
- Mot sjön behålls en skogsridå.

6 FÖRSLAG TILL HAMN

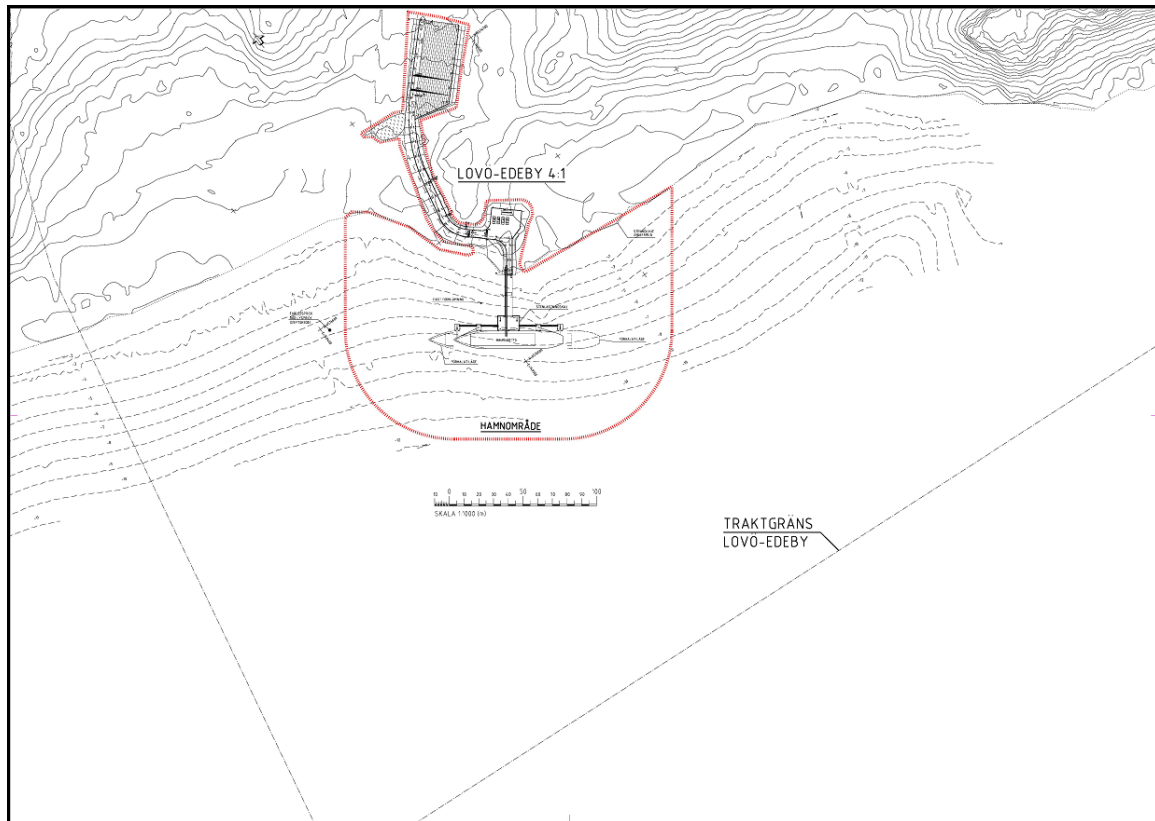
6.1 Inledning

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

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

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 35 000 m².



Figur 6.1 Förslag till tillfällig hamn vid Malmviken. Hamnområdet redovisas med röd linje

6.2 Vattenanläggningar

6.2.1 Förslag till grundutförande

Se **Förslagsskiss 200P901A, 200P902A, 200P9602, 200P9612, 200P0401**

Hamnen omfattar en stenlastningskaj. Med den föreslagna lokaliseringen av kajen 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 30 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.

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

Plattformen, dykdalberna 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 borrarade stålrörspålar är utförbart och lämpligt med hänsyn till förekommande laster och hittills kända geotekniska bottenförhållanden.

Antalet pålar och dragstag har bedömts till ungefär 42 respektive 24.

Tillfartsbron utförs t.ex. med betongfarbana på stålbalkar. Brolandfästet utförs i betong.

Stenlastningskajens gångbroar utförs sannolikt i stål.

Kajen utrustas med fendrar, pollare, avkörningsskydd, kajstegar och belysning. Tillfartsbron förses med räcken.

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 |

Fenderlasterna har beräknats för det valda typfartyget för tunnelberg med 0,15 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 kajen 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 överkantnivå för anpassning till andra typer eller storlekar av fartyg.

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

- 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

Brolandfästet kan behöva grundläggas på friktionsbotten efter urgrävning av bottenlera, med stålsponter eller med pålar.

Eftersom endast ett fåtal geotekniska bottenundersökningar hittills har gjorts i hamnen, kan viss justering av det föreslagna kajläget 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 kajen bedöms vara nödvändig.

Det är möjligt att utföra kajen med pontoner och rörlig tillfartsbro. I så fall måste dykdalber grundlagda med pålar eller på annat sätt ändå anläggas för pontonkajens förtöjning och landfäste ändå anläggas för tillfartsbron. Disponeringen av hamnen utförd med flytande kaj och rörlig bro skulle bli ungefär densamma som för det redovisade förslaget ovan.

Ett exempel med stenlastningskajen utförd med en ponton har tagits fram, se **Förslagsskiss 200P901B, 200P902B, 200P9603.**

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 fartyget. Det är möjligt att anläggningskostnaden därmed skulle kunna minskas något. Muddring bör dock undvikas för att förhindra grumling.

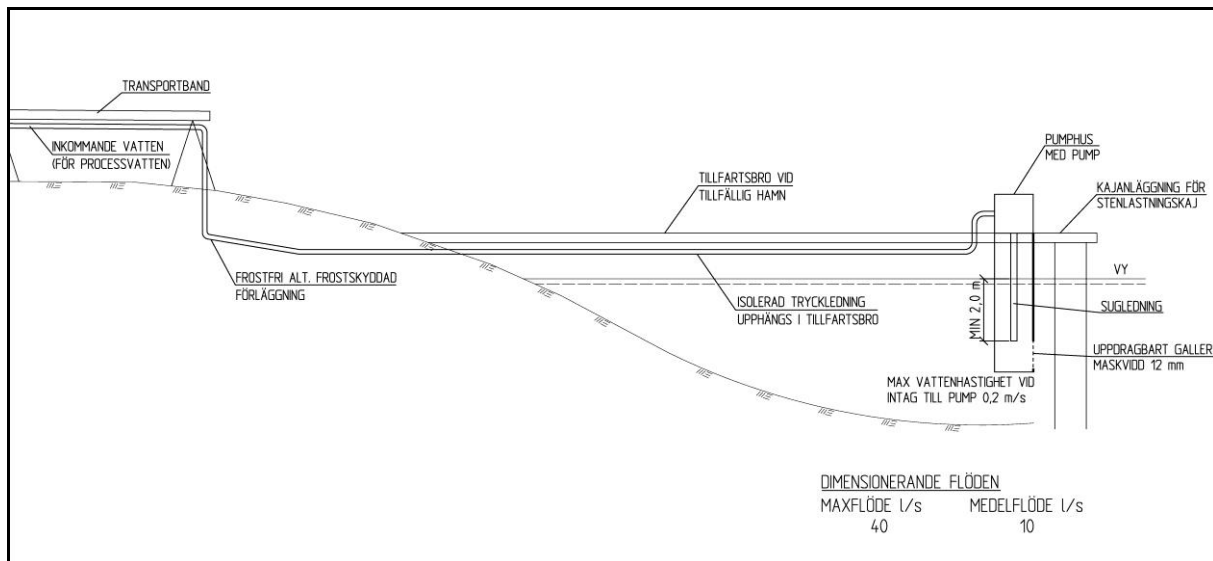
6.3 Uttag av ytvatten* från Mälaren

Uttag av vatten från Mälaren kommer att ske vid den tillfälliga hamnen i Malmviken. Sjövattnet kommer att användas som processvatten för bergborrutrustning och för vattenspolning av utsprängda bergmassor vid tunneletableringen i Edeby. En pumpstation för uttag av sjövattnet anläggs på stenlastningskajen 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 m under vattenytan. Intagsledningens dimension anpassas så att vattenhastigheten vid intagsledningens mynning inte överstiger 0,2 meter/sekund. Tillhörande

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

tryckledning förläggs längs med tillfartsvägen och vidare längs bandtransportören fram till arbetstunneln.

Intagsflödet varierar beroende på tunnelarbetenas framdrift. Det maximala flödet har beräknats uppgå till ca 40 liter/sekund och medeldygnsfloödet till ca 10 liter/sekund.



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

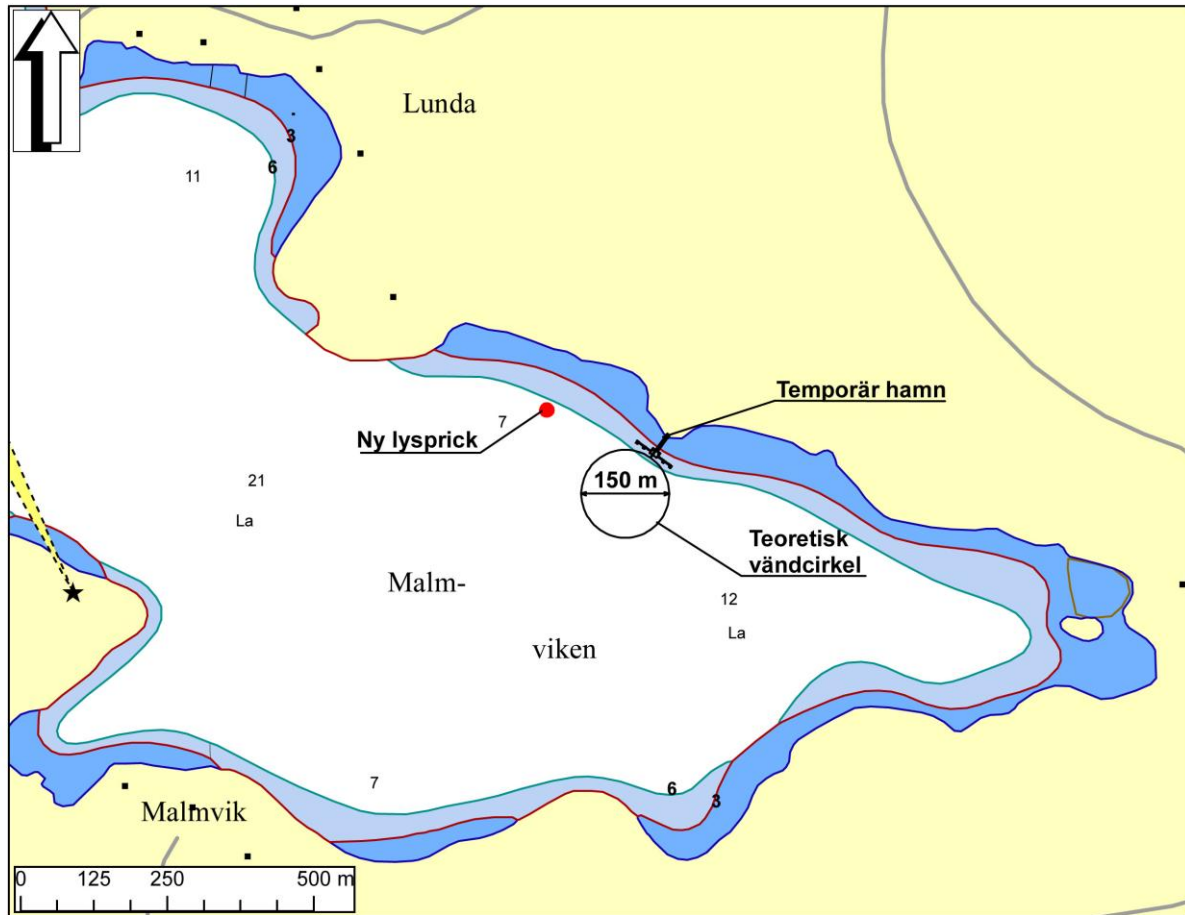
6.4 Utmärkning i hamnen för sjötrafiken

De naturliga vattendjupen vid sidan av stenlastningskajen är tillräckliga för säker manövrering till och från kaj. En uppgrundning sker mot väst och därför markeras gränsen för 6,0 meter vattendjup i kajlinjens förlängning mot W, se Förslagsskiss 200P901A och 200P901B samt figur 6.3.

Malmviken är tillräckligt stor för manövrering av fartygen till och från hamnen utan svårigheter och utan att störa annan trafik, se figur 6.3. Minsta avståndet mellan den nya kajen på södra Lovö och motstående strand är ca 500 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.

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 9.

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 Malmviken på södra 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 200P901A, 200P901B och 200P0401

Hamnplanen omfattar en yta för personalbod, personbilsuppställning och vändplan för räddningstjänstens fordon i anslutning till kajen och en yta för tillfälligt stenupplag samt en väg däremellan. Den visade hamnplanens yta är knappt ca 3 000 m². En yta om ca 1 200 m²

ingår för ett tillfälligt upplag för bergmassor. Ytan bedöms komma att tas i anspråk vid högst ca fem tillfällen per år under några dagar per tillfälle.

Hamnplanen 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. Vid valet av lokalisering har en målsättning varit att spara den naturliga kullen bakom kajen i görligaste mån och istället utnyttja åkermarken väster om kullen. Stranden allra närmast Malmviken lämnas orörd utom vid tillfarten till kajen. Hamnplanen ligger mer än 60 meter från gravarna belägna i riktning mot nordost från kajen.

Vägen i och till hamnen har förutsatts ha ett körfält med körbanebredd 3,5 meter. Längs tillfartsvägen förläggs bandtransportören för transport av bergmassor, kabel för kraftförsörjning och en ledning för processvatten från Malmviken till arbetstunneln.

Hamnplanen med det tillfälliga bergupplaget beläggs med asfalt.

Dagvatten från det tillfälliga bergupplaget leds via dagvattenbrunnar med sandfång, en samlingsledning och samlingsbrunnar till en nyanlagd våtmark för kvävereduktion. Samlingsbrunnarna ska ha filter för separering av olja och andra föroreningar. Våtmarken får en yta av ca 300 m² och ett djup av 0,5 meter, så att vattenvolymen blir ca 150 m³. Befintlig åkerdränering som kommer i konflikt med våtmarken läggs om med tät ledning. Anläggningen planteras med vass eller andra våtväxter. Våtmarkens utlopp ansluter via ett dämme, för reglering av vattennivån, till ett befintligt dike.

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.

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.

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.

Personal når hamnen via arbetsvägen, se avsnitt 7.1. Antalet personbilstransporter till området kommer uppskattningsvis att vara ca 10 – 15 per dygn.

7 BYGGARBETEN I HAMNEN

7.1 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 borrade 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 7.1 och 7.2.

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



Foto 7.1 Borrning från ponton av stålörspålar för en kaj (Foto: Per Vallander, Sweco)



Foto 7.2 Slagning från ponton av stålörspålar för en kaj (Foto: Gregor Rolski, Sweco)

Spännstagen för dykdalberna borras ned i berggrunden med hjälp av en borrhög på ponton, se foto 7.3. Därefter gjuts de fast i berggrunden med hjälp av cementbruk.

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



Foto 7.3 Borrrigg på ponton (Foto: Sweco)

Borrning av stålrörspålar och spännstag görs under samtidig urspolning av borrhax, 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.

Landfästena för bron till stenlastningskajen grundläggs i fyllning på land. Därefter vidtar arbetena med formsättning, armering och gjutning för landfästet.

Formsättning, armering och gjutning av kaj, dykdalber och bromellanstöd görs från flotte, från land och från redan färdigställda anläggningsdelar, se foto 7.4 och 7.5. Arbetena kan behöva utföras med hjälp av dykare.

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



Foto 7.4 Formsättning, underform på tillfälligt balksystem fäst i pålarna (Foto: Gregor Rolski, Sweco)



Foto 7.5 Armering av påldäck, hängform (Foto: Alrik Lundin, Sweco)

Stålgångbroar mellan stenkajens dykdalber och bärande brobalkar av stål för tillfartsbron mellan land och kajen 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.

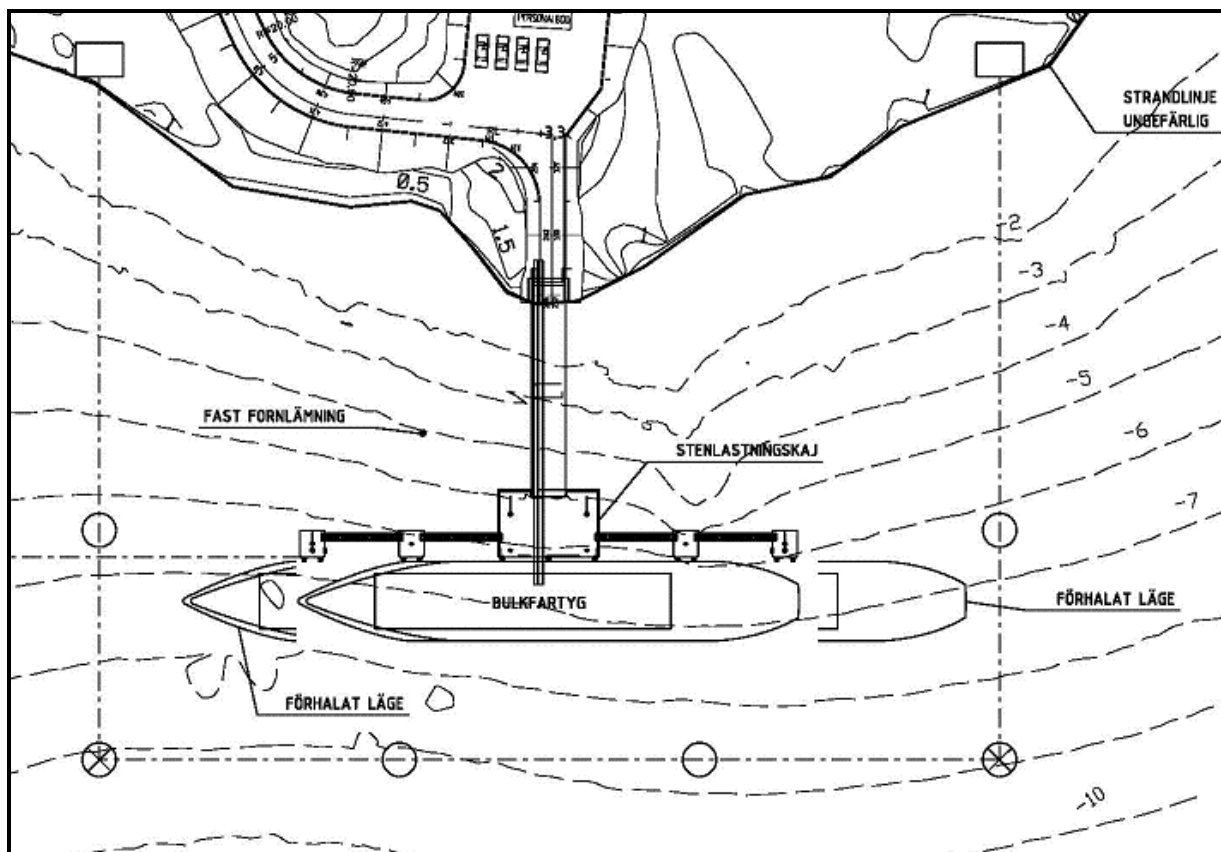
E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn Malmviken, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

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

7.2 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 7.1 och 7.2. 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 7.1 Utmärkning av tillfälligt avlyst arbetsområde i sjön under byggskedet (Cirkel=gul specialprick med reflex, cirkel med kryss=gul lysprick, rektangel=varningsmärke S107)



Figur 7.2 Varningsskylt 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.

7.3 Hamnplanen

Arbetena för hamnplanen omfattar trädfällning, röjning, borttagning av stubbar, samt borttagning och uppläggning av markvegetation och jordmån. Därefter vidtar markarbetena med utfyllnad med friktionsmaterial samt packning, installation av brunnar, kantstöd, fundament för belysningsstolpar och inhägnad samt asfaltering.

Preliminära ungefärliga uppskattningar av mängder är som följer:

- Markavtäckning: 4 000 m²
- Schakt: 1 000 m³
- Fyllning: 2 000 m³

Preliminärt görs bedömningen att sprängning och bergschakt* kan undvikas.

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

8 RIVNING OCH ÅTERSTÄLLNING AV HAMNEN

8.1 Vattenanläggningar

När tunnelarbetena för Förbifart Stockholm är avslutade ska hamnen rivas.

Pumpstationen och ledningarna för uttag av ytvatten samt kajutrustning 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.

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.

8.2 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 7.2 ovan.

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.

8.3 Hamnplanen

Efter avveckling av verksamheten rivs stödmursegment, 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 uppstår. 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.

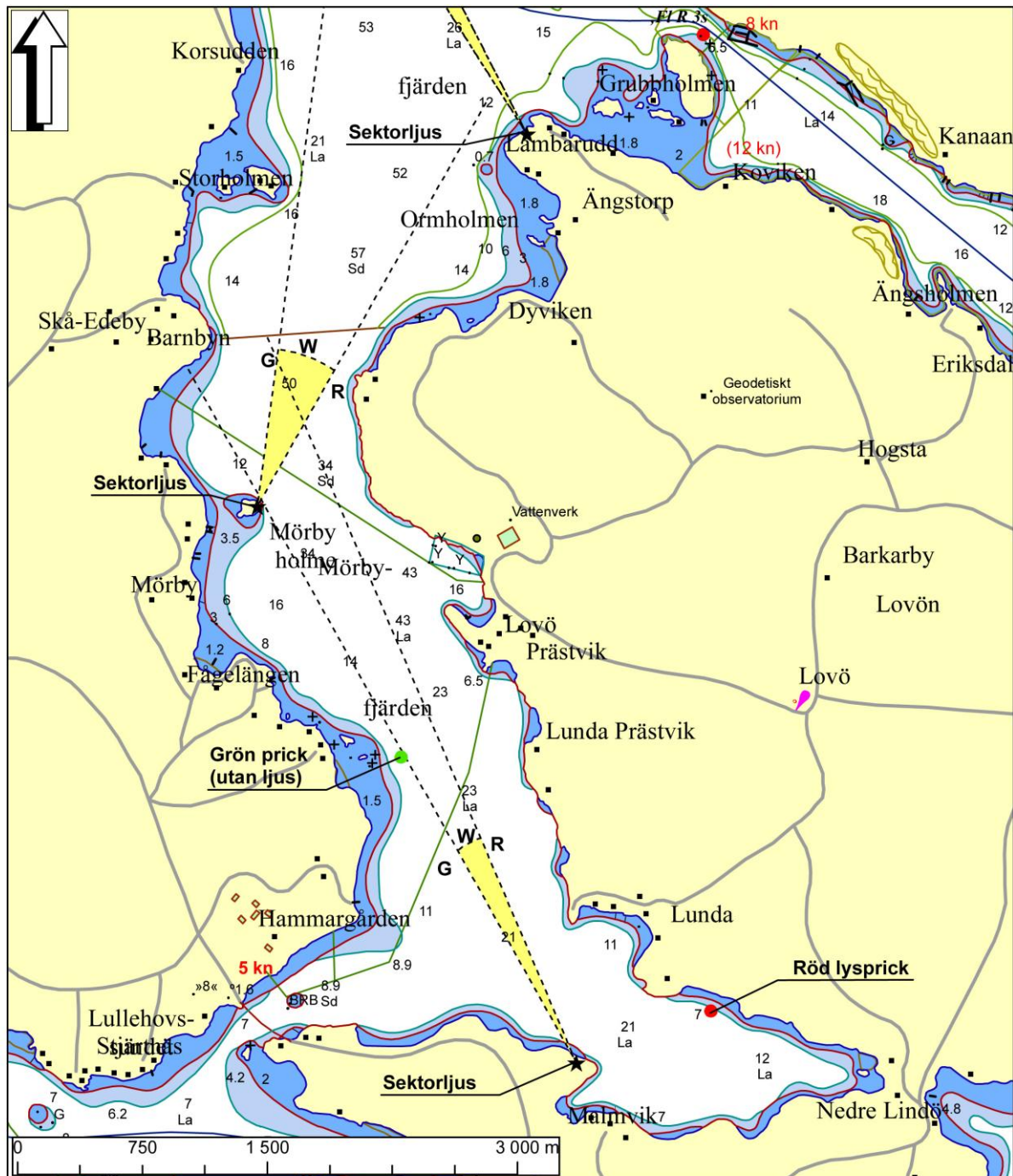
9 ÅTGÄRDER FÖR SJÖTRAFIKEN I FARLEDER

Förslag till utmärkning för den tillfälliga hamnen vid Malmviken på Södra Lovö har beskrivits ovan under drifttiden, byggtiden och rivningstiden, se kapitel 6.4, 7.2 och 8.2. I föreliggande kapitel ges förslag till åtgärder för farleder.

En ny tillfällig farled behöver etableras och märkas ut i Mörbyfjärden/Malmviken till hamnen. Farleden behöver vara öppen för mörkernavigering. Ett förslag är att komplettera med två sektorlyktor på mast och en grön boj (utan ljus), se figur 9.1. Alternativt kan kompletteringen göras med enslinjer eller lysbojar.

Farleden och hamnområdet in till kaj måste sjömätas och ramas enligt Sjöfartsverkets krav.

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

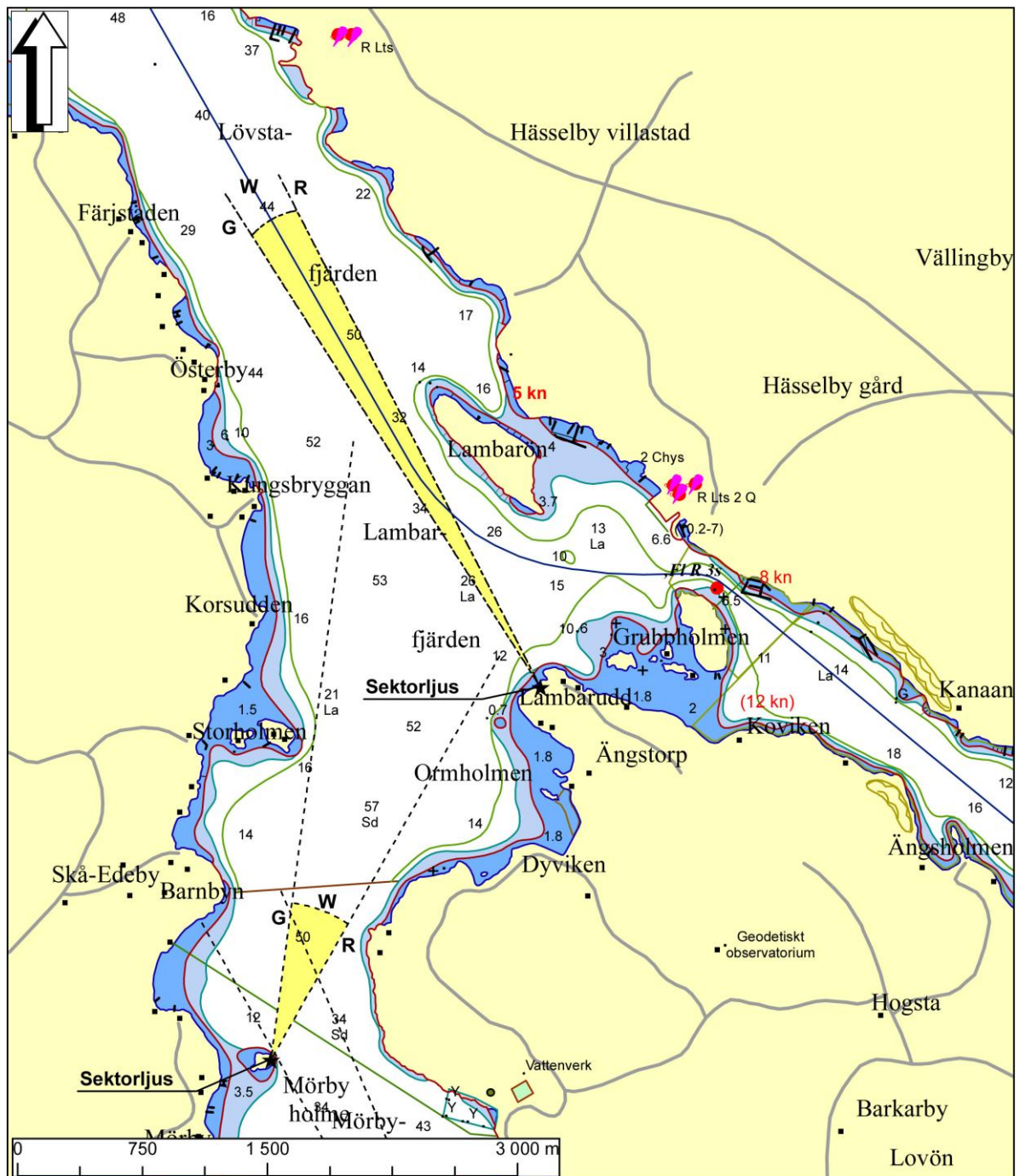


Figur 9.1 Förslag till utmärkning av tillfällig farled i Mörbyfjärden och Malmviken (utdrag från svenskt sjökort 111, © Sjöfartsverket Tillstånd nr 07-03269)

För det fall att Lötén kommer att utnyttjas som mottagningshamn för sten föreslås att farleden från norra Lovö och norrut tillfälligt kompletteras med navigationshjälpmedel för mörkernavigering som följer, se figur 9.2 och 9.3:

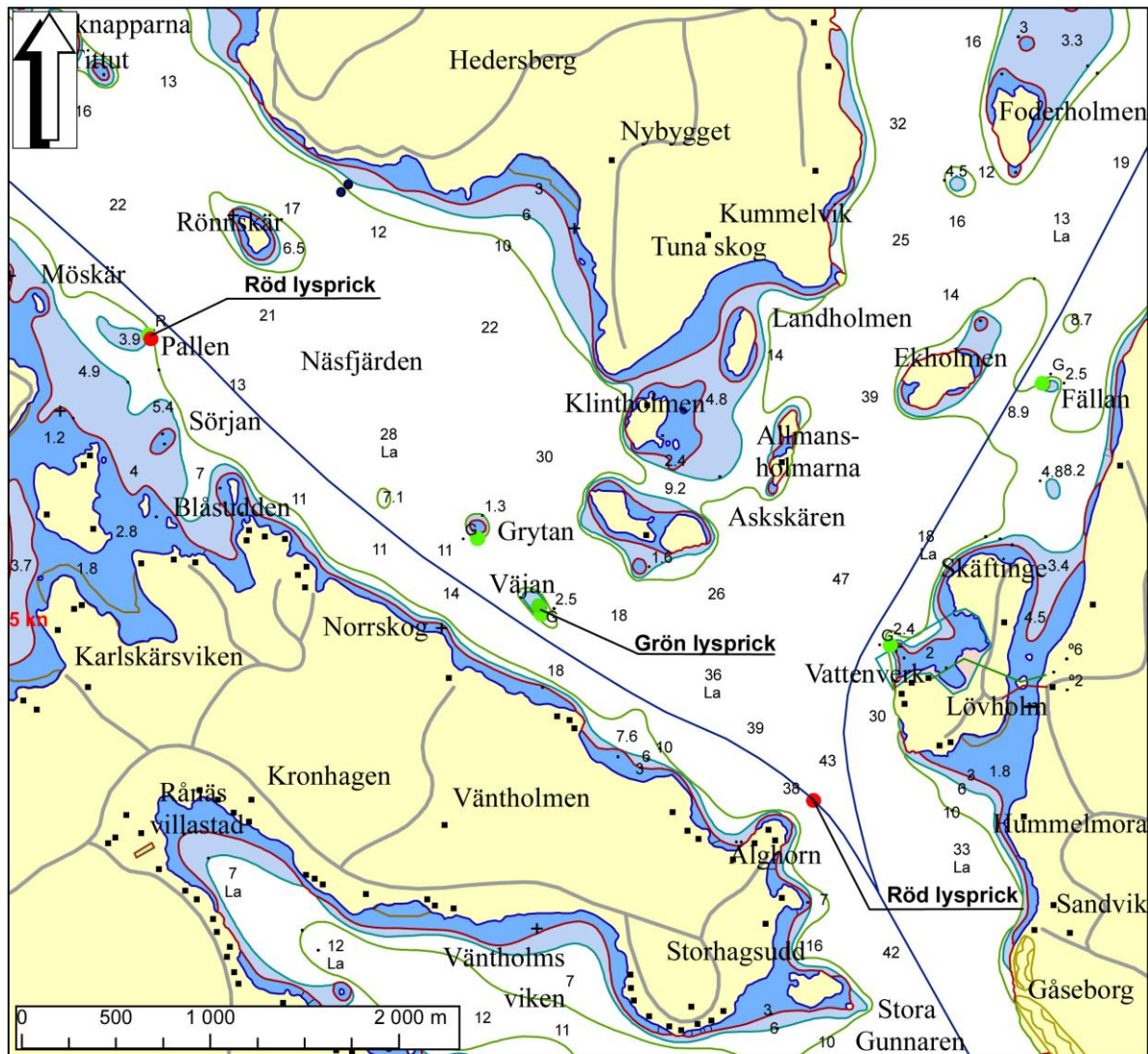
E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn Malmviken, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

- 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.



Figur 9.2 Förslag till sektorljus på Lambarudd på Lovös norra udde (utdrag från svenskt sjökort 111, © Sjöfartsverket Tillstånd nr 07-03269)

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



Figur 9.3 Förslag till ändrad utmärkning vid Älghornsudde - Näs fjärden (utdrag från svenskt sjökort 111, © Sjöfartsverket Tillstånd nr 07-03269)

Resterande farled genom Skeppsbackasundet till Munsö/Löten har redan lysprickar.

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.

För det fall att Underås/Enhörna kommer att utnyttjas som mottagningshamn behövs inga ytterligare kompletteringar, eftersom farleden från Hässelby och söderut redan är utrustad för mörkernavigering.

E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn Malmviken, 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 i Malmviken, se även kapitel 6.4.

Det föreslås att tillfällig fartbegränsning 8 knop* ska gälla för skepp i den tillfälliga nya farleden från Mörby Holme till hamnen i Malmviken på södra Lovö under byggtiden, drifttiden och rivningstiden för hamnen. Tillhörande sjövägmärken S212, se figur 9.4, etableras väl synliga.



Figur 9.4 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.

10 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

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

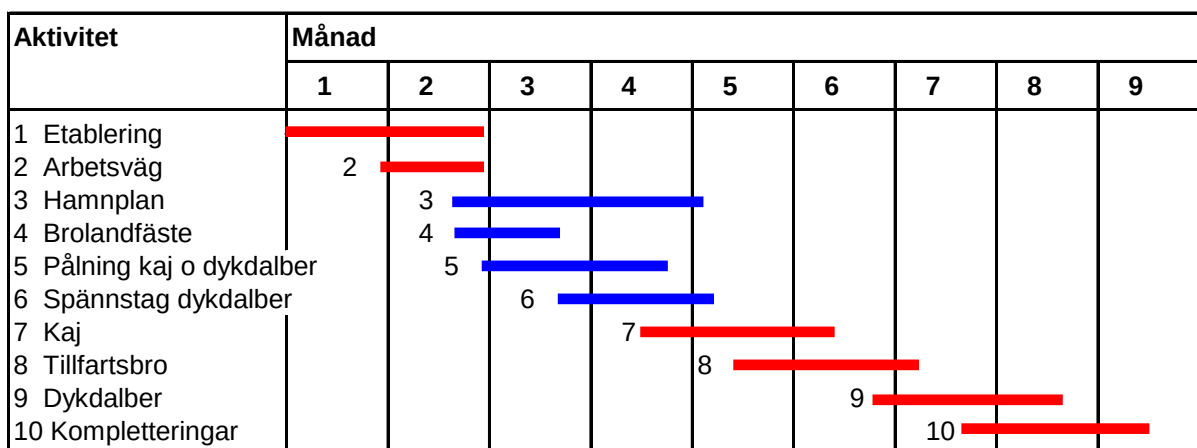
E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
 FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
 Tillfällig hamn Malmviken, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
 och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

- 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 en nyanlagd våtmark 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
- Hamnen ska utmärkas med erforderliga sjömärken

11 TIDPLAN

11.1 Byggtidplan

En preliminär översiktlig tidplan för byggandet av hamnen har upprättats, se figur 11.1.



Figur 11.1 Preliminär översiktlig tidplan för byggandet av hamnen. Blå staplar avser arbeten som kan orsaka grumling

Den totala byggtiden för hamnen bedöms vara ca 9 månader. Byggtiden för vattenanläggningarna i hamnen bedöms uppgå till totalt ca 7 månader.

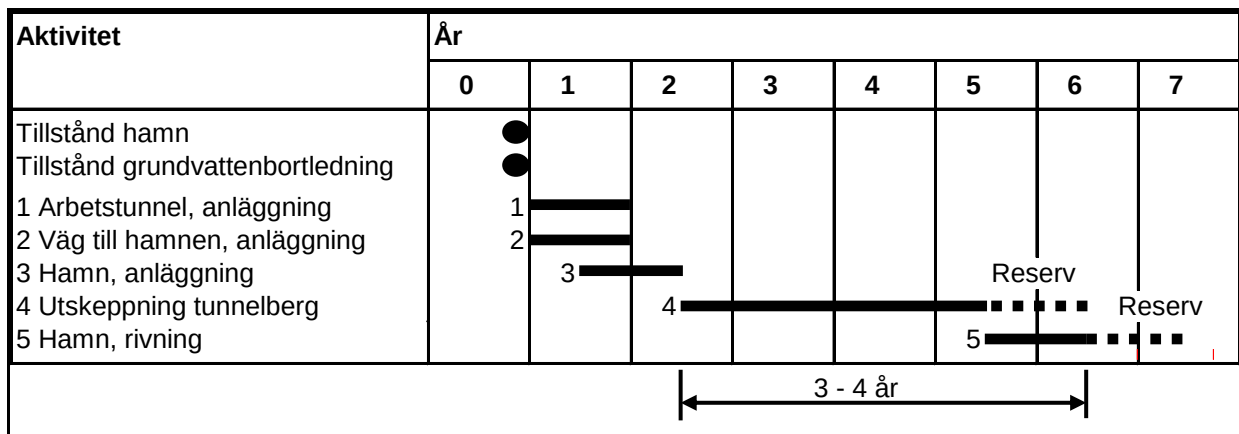
E4 Förbifart Stockholm Gemensamt
FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm
Tillfällig hamn Malmviken, Teknisk beskrivning för vattenverksamhet
och hamnverksamhet, Tillståndsansökan Miljöbalken

Arbeten som kan medföra grumling, nämligen anläggning av hamnplan, anläggning av brolandfästen, pålning och installation av spännstag, bedöms kunna utföras under en period om totalt ca 3 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 borrade rörpålar och spännstag har förutsatts vara 1 påle/dag respektive 1 spännstag/dag.

11.2 Totaltidplan

En preliminär översiktlig totaltidplan för byggande, nyttjande och rivning av hamnen har upprättats, se figur 11.2.



Figur 11.2 Preliminär översiktlig tidplan för byggand, 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 3 – 4 år. I denna tid är medräknat en tidsreserv om ett år med hänsyn till att bergarbetena kommer att vara komplicerade. 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 Malmviken, 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 koordineringen 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.

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.

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

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.

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

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

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 Malmviken, 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 – Sjöledning 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 Trafikverket, E4 Förbifart Stockholm, FS1, Konsortiet Förbifart Stockholm, Ekstockar och mälarmakter, marinarkeologi, underlagsrapport, 0N140025, Sjöhistoriska museet, arkeologisk rapport 2010:13

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

FÖRSLAGSSKISSER

Nr	Benämning
200P901A	Tillfällig hamn, Malmviken, översiktsplan
200P902A	Tillfällig hamn, Malmviken, stenlastningskaj, plan och elevation*
200P9602	Tillfällig hamn, Malmviken, stenlastningskaj, elevation
200P9612	Tillfällig hamn, Malmviken, dykdalber, bro, elevation, sektion, detaljer
200P901B	Tillfällig hamn, Malmviken, pontonalternativ, översiktsplan
200P902B	Tillfällig hamn, Malmviken, stenlastningskaj, pontonalternativ, plan och elevation
200P9603	Tillfällig hamn, Malmviken, stenlastningskaj, pontonalternativ, elevation
200P0401	Tillfällig hamn, Malmviken, hamnplan, typsektion