

02.17.1 Teknisk beskrivning Skvampens djuphamn Projekt Malimporten



Samfinansierat av EU

Transeuropeiska transportnätet (TEN-T)

Dokumenttitel: 02.17.1 Teknisk beskrivning – Skvampens djuphamn

Dokumentdatum: 2015-10-09

Organisation: REINERTSEN Sverige AB

Upprättad av: Anders Videnord, Emma-Marie Johansson och Per-Olov Rosén

Uppdragsansvarig: Anders Videnord

Luleå Hamn AB

Projektledare: Linda Wikman

Besöksadress: Strömvägen 9, 974 37 Luleå, Tel: 0920-45 68 00, Fax: 0920-45 68 27

INNEHÅLL

1 INLEDNING.....	5
2 LOKALISERING.....	6
2.1 Arbetsområde.....	6
2.2 Koordinater	6
3 OMRÅDESBESKRIVNING	7
3.1 Geoteknik.....	7
3.2 Miljögeoteknik	10
3.3 Vattenstånd och isförhållanden	12
3.3.1 Havsvattenstånd	12
3.3.2 Riktlinjer för klimatanpassning	13
3.3.3 Issituation	13
3.4 Grundvattenförhållanden	14
4 MARK- OCH VATTENANVÄNDNING	16
4.1 Fastigheter	17
4.2 Planläggning.....	17
4.3 Mark.....	18
4.3.1 Ledningar	18
4.3.2 Vägar	18
4.3.3 Järnvägsspår	19
4.3.4 Industriverksamhet	19
4.3.5 Upplagsytor	19
4.4 Vatten.....	19
4.4.1 Kajer.....	19
4.4.2 Hamnverksamhet.....	19
4.4.3 Utfyllnader	20
4.4.4 Vattentäkter	20
4.4.5 Kontrollpunkter	20
5 UTFORMNING AV NYTT DJUPHAMNSOMRÅDE.....	21
5.1 Utbyggnadsalternativ	21
5.1.1 Alternativa anslutningar av järnväg.....	22
6 ANLÄGGNINGSSKEDET	25
6.1 Skedesplan	26
6.2 Anläggande och rivning av tillfällig kaj	27
6.3 Rivning av kolpir	29
6.4 Muddring.....	30
6.4.1 Säkerställande av god undergrund för olika konstruktioner	30
6.4.2 Muddring och sprängning	32
6.4.3 Volymmer muddermassor	35
6.4.4 Spridningskontroll.....	38
6.4.5 Hantering av muddermassor.....	40
6.5 Invallning.....	41
6.5.1 Nuvarande vägbank.....	41
6.5.2 Ny vägbank mot SSAB i inre Skvampen	41
6.5.3 Ny spärrvall längs kaj, yttre Skvampen.....	42
6.5.4 Tätvall	43
6.6 Tillskapande av landområde.....	46
6.6.1 Tillgängliga volymer över och under framtida grundvattenyta	46

6.6.2	Platsspecifika kvalitetskrav för konstruktionsmassor avseende miljö	50
6.6.3	Överlast	51
6.7	Anläggande av kajer	52
6.7.1	Utförandebeskrivning av en stödmurskaj	52
6.7.2	Utförandebeskrivning av en påldäckskaj	54
6.7.3	Kajkompletteringar	56
6.8	Järnväg	57
6.8.1	Utförandebeskrivning av järnvägen	58
6.9	Särskilda verksamheter under anläggningstiden	59
6.9.1	Flytt av kylvattenintag	59
6.9.2	Tillfällig lagring av stenmaterial för invallning och konstruktion	60
6.9.3	Krossanläggning	60
6.9.4	Uppläggning av massor från småbåtshamnen i Lövskär	60
6.9.5	Tillverkning av element till stödmurskaj	60
7	DRIFTSKEDET	61
7.1	Funktion och kapacitet	61
7.2	Hamnplan	63
7.2.1	Kaj	63
7.2.2	Dagvattenhantering	63
7.2.3	Fartygsservice	64
7.3	Hantering av gods	65
7.3.1	Godshantering vid ny järnvägsanslutning	65
7.3.2	Hantering av gods inom djuphamnsområdet	66
7.3.3	Godshantering vid fartyg	67
7.3.4	Fartygsanlöp till djuphamnen	67
BILAGOR		68
REFERENSER		69
KÄLLOR		69

1 INLEDNING

Luleå Hamn AB avser att utöka verksamheten i hamnen för att kunna möta kraven gällande kapacitet och effektivitet på transportlösningar av gods sjövägen till och från Norrbotten. En ny djuphamn planeras för ändamålet. Den nya hamnen benämns *Skvampens djuphamn*. Tidsplanen är att Luleå Hamn ska kunna ta emot fartyg av Östersjömax¹ från och med år 2020.

Luleå Hamns planerade verksamheter vid Skvampens djuphamn genomförs som en del i ett EU-projekt, Projekt Malmporten, där Trafikverket, Sjöfartsverket och Luleå kommun genom Luleå Hamn gemensamt arbetar för att finna en bra transportkedja från gruva till kund. Projektet är ett samverkansprojekt där Sjöfartsverket ansvarar för farleden, Luleå Hamn AB för hamnen och Trafikverket för anslutande järnväg.

Denna tekniska beskrivning behandlar dels nuvarande mark- och vattenanvändning och dels planerad mark- och vattenanvändning i och med de verksamheter och åtgärder som Luleå Hamn planerar att genomföra. Verksamheter och åtgärder som planeras beskrivs såväl under anläggningsskedet som under driftskedet. Allt inom det tilltänkta arbetsområdet för Skvampens djuphamn.

Tekniska beskrivningen utgör underlag för miljöprövning av Luleå Hamns planerade verksamhet, dels för vattenverksamhet enligt 11:e kapitlet i miljöbalken och dels för ändring av hamntillstånd enligt kapitel 9 i miljöbalken.

I vissa avsnitt i denna tekniska beskrivning hänvisas till Sjöfartsverkets tillståndsansökan för verksamhet med fördjupning av farleden mm. vars åtgärder kommer att ske i direkt närhet och samtidigt som delar av Luleå Hamns planerade åtgärder inom arbetsområdet för den planerade djuphamnen. Sjöfartsverkets ansökan planeras att inlämnas samtidigt som Luleå Hamns ansökan om tillstånd till Mark- och miljödomstolen vid Umeå tingsrätt.

¹ Östersjömax, största fartyg som kan gå in i Östersjön och som har ett djupgående på 15,0 meter.

2 LOKALISERING

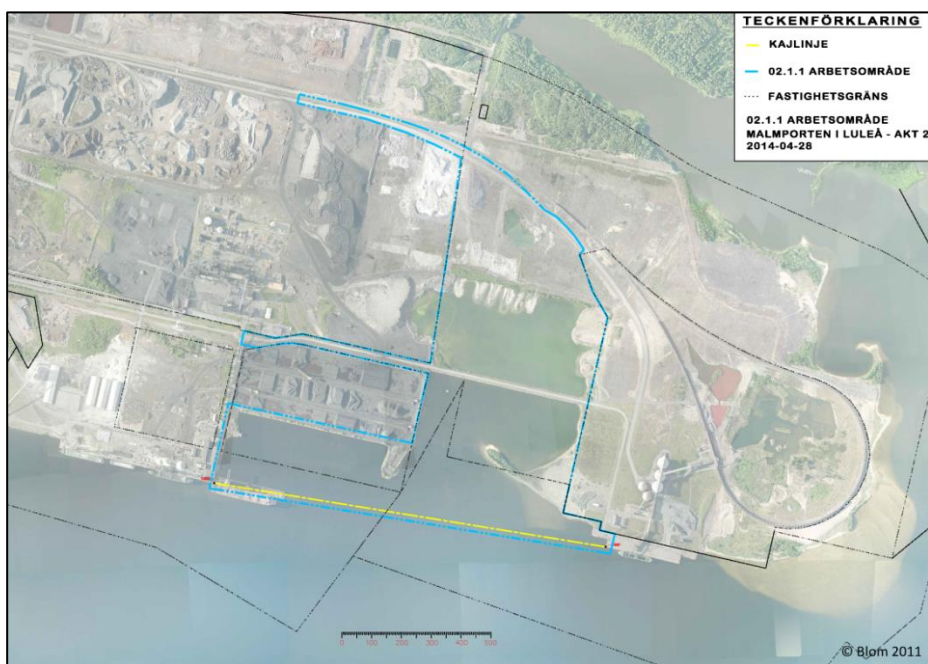
Området för den planerade nya djuphamnsdelen är belägen sydost om Luleå centrum, se figur 2.1.



Figur 2.1 Lokaliseringen av den planerade nya djuphamnen.

2.1 Arbetsområde

Planerad verksamhet inryms i sin helhet inom arbetsområdet illustrerat i figur 2.1.1.



Figur 2.1.1 Arbetsområdesgränsen för Skvampens djuphamn markerat med blått.

2.2 Koordinater

Mittpunkten för vattenområdet Skvampen som avses fyllas ut är: X 7289100, Y 835478 i referenssystemet SWEREF 99 TM.

Projektet är projekterat i den lokala projektionen SWEREF 99 21 45 samt i höjdsystemet RH2000 om inget annat anges.

3 OMRÅDESBESKRIVNING

Området Skvampen omgärdas dels av Luleå Hamns befintliga verksamheter men även av såväl SSAB:s som LKAB:s verksamheter. SSAB och LKAB nyttjar Luleå Hamns kajer för lastning och lossning av gods för sina verksamheter. Skvampenområdet är präglad av omgivande tung industriverksamhet, se figur 3.1.



Figur 3.1 Nuvarande verksamhet på Svartöns industriområde. LKAB:s verksamhet i förgrunden, vattenområdet Skvampen i mitten samt SSAB:s verksamheter med kollager och stålverk etc. Luleå Hamns nuvarande kajer till vänster i bilden.

3.1 Geoteknik

Under våren 2014 har kompletterande geotekniska undersökningar [1] utförts inom arbetsområdet (figur 2.1.1.) inför den planerade utbyggnaden av hamnen.

I huvudsak utgörs det undersökta området av vattenområde som omges av land bestående av fyllnadsmassor från tidigare arbeten och några mindre inslag av naturlig mark. Området utgjordes tidigare av mindre öar och havsvikar som fylldes ut på 1970-talet (figur 3.1.1) inför planerna på det s.k. Stålverk 80 projektet.

Landområdena på Stålverk 80-tomten består av utfyllda områden där delar av området varit låga sand och moränöar i Luleå skärgård och delar varit vattenområden som fyllts med uppmuddrat material, huvudsakligen sand och siltig sand. Marken är flack och ligger på omkring nivån + 3,00 meter till +4,00 meter (RH 2000).

Vattenområdena har delvis muddrats på finkorniga sediment inför de planerade fyllnadsarbetena på 1970-talet och delvis fyllts ut med diverse olika jordmassor. Botten i kvarvarande vattenområden kan därför bestå av – genom muddring – blottlagd morän, naturliga sedimentbottnar, överfyllda sedimentbottnar och/eller fyllningar på morän. Under moränen återfinns berg som ligger från tio meters djup.



Figur 3.1.1 Utfyllnader under 1970-talet under det s.k. Stålverk 80-projektet. Ur bilden framgår att utfyllnaderna av tidigare vattenområden utfördes med i huvudsak sand. Även befintlig fastmark (öar i området) kan ses.

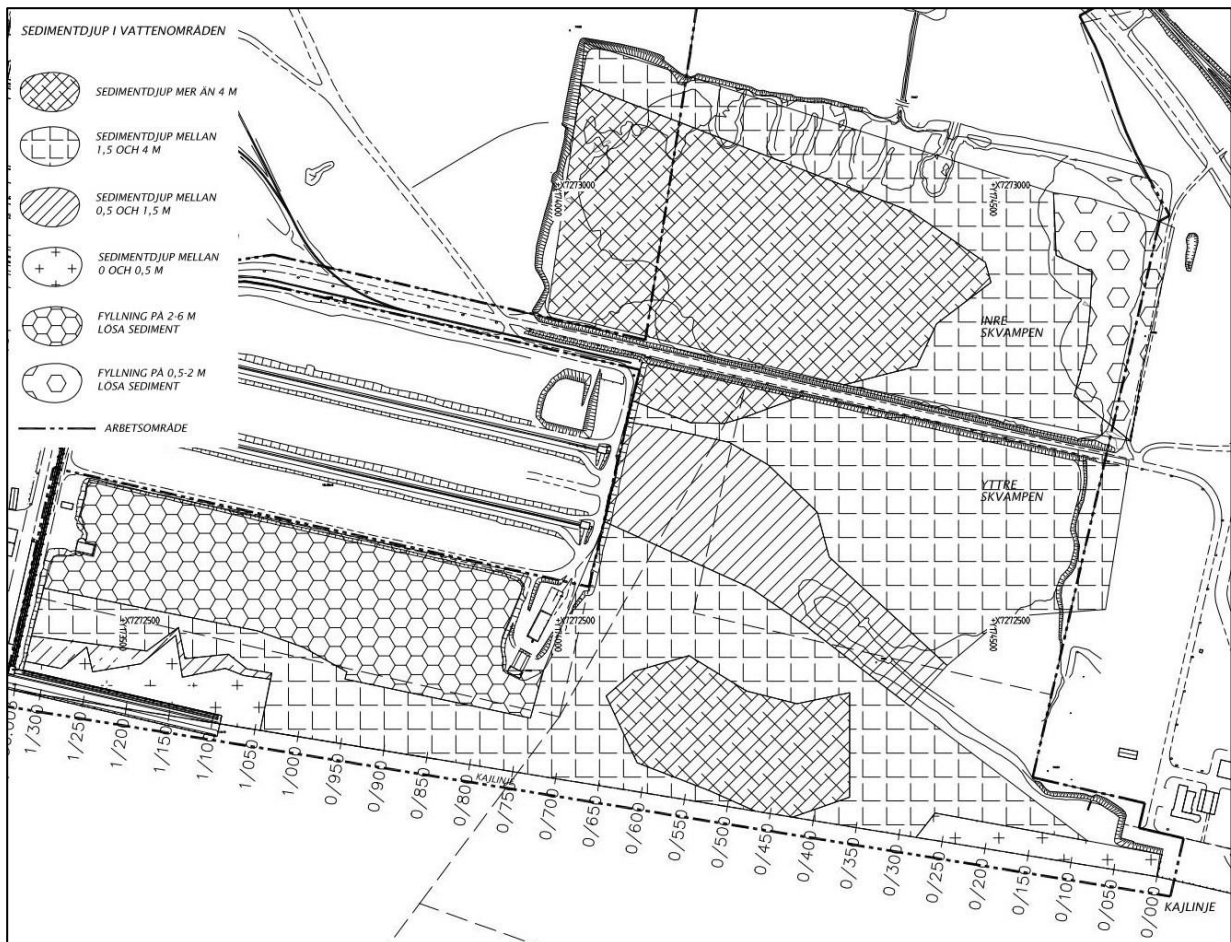
Jordlagerföljden för landdelarna består av fyllningar på en fast lagrad jord som på djupet utgörs av en fast lagrad moränjord. Då lösa finkorniga sediment mest troligt muddrats bort innan fyllning skedde så är förekomsten av lösa finkorniga sättningsbenägna sediment begränsad inom landområdet. Ytlagren i landområdena består av grusade eller sandiga ytor. Som ytlig fyllning har ofta hyttsten från Svenskt Stål AB (SSAB) använts. På de tidigare ö områdena saknas ofta fyllningarna och jorden består av sand på morän eller enbart morän.

Inför grundläggningen av tung infrastruktur såsom järnväg, kaj samt andra anläggningar och ytor som ställer höga krav på stabilitet kan urgrävning av befintliga jordar och sediment behöva göras. Alternativa metoder för att få geoteknisk stabilitet som nedpressning av befintliga botten sediment eller pålning kommer även att utredas vidare i det fortsatta planeringsarbetet.

Sediment

Utifrån geotekniska undersökningar har en översiktlig skattning av mäktigheter hos de lösa sedimenten i vattenområdena utförts (figur 3.1.2). Utförda bottenmätningar visar på att delar av vattenområdena fyllts ut sedan de äldre geotekniska undersökningarna utfördes. Dessa områden har skrafferats i figur 3.1.2 som fyllning på lösa sediment med ett intervall av de lösa sedimentmäktigheter som fanns där innan utfyllnaden. En översiktlig skattning har utförts av delområdenas olika sedimentdjup. I vissa områden har upp till sju meters mäktigheter uppskattats.

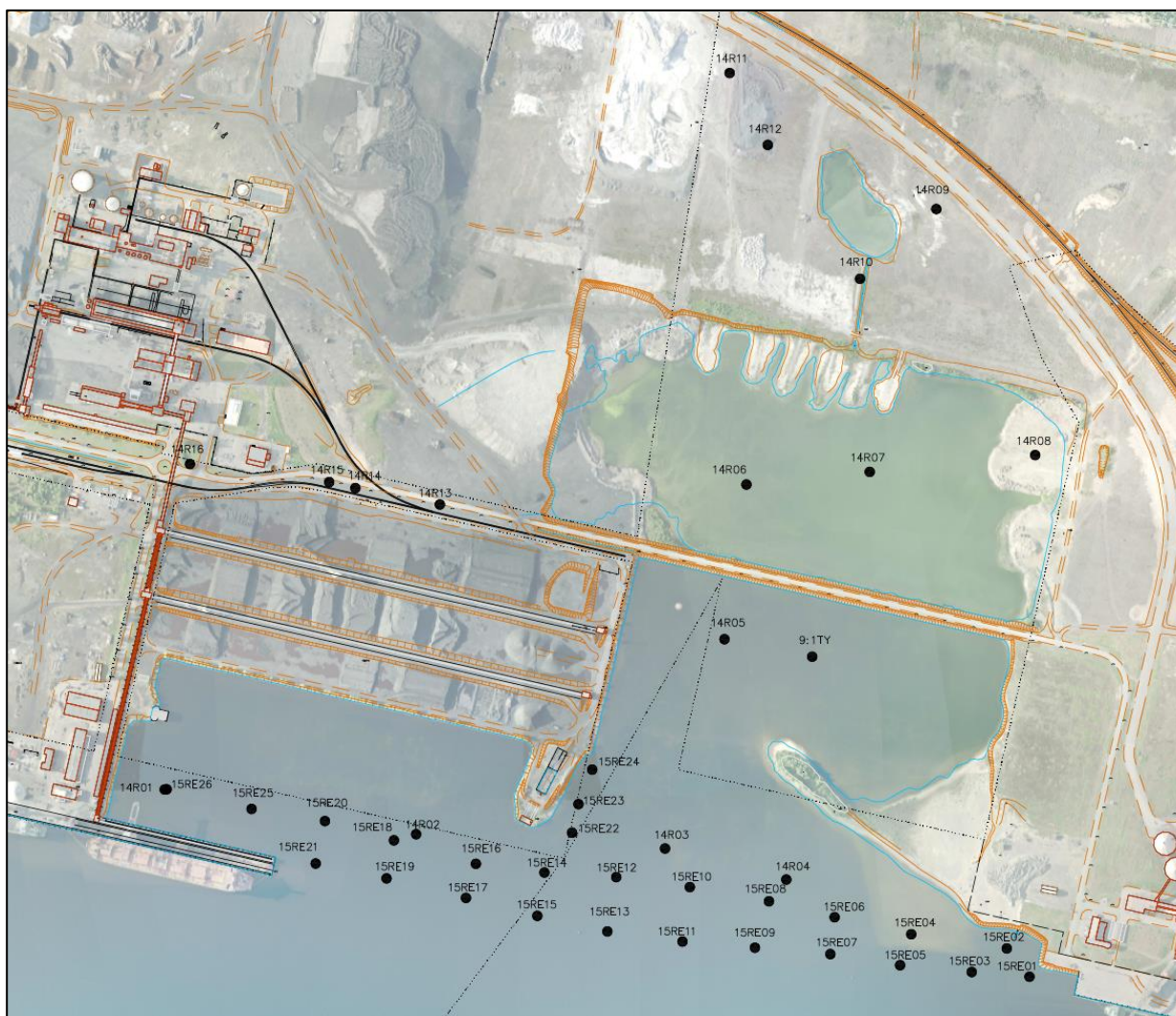
Förekommande lösa sediment är sättningskänsliga och tillförd last kommer ge upphov till sättningar. De lasttillskott som planeras i detta projekt är bland annat uppfyllnad för nya markområden, järnvägsbank, diverse byggnader och skeppslastare.



Figur 3.1.2 Skattade sedimentdjup i Skvampens vattenområde. Vattenområdet "Inre Skvampen" i norr är avskärmd av vägbanken som löper från väster till öster samt vattenområdet "Yttre Skvampen" med direkt kontakt med Sandöfjärden i söder.

3.2 Miljögeoteknik

Luleå Hamn AB har utfört miljögeotekniska undersökningar (bilaga 2-4) vid Luleå kommuns fastigheter inom planerat arbetsområde (figur 2.1.1). Undersökningarna har syftat till att kontrollera föroreningsituationen inom berörda land- och vattenområden inför genomförande av muddrings-, utfyllnads- och anläggningsarbeten för Skvampens djuphamn. Resultaten från referensundersökningarna värderas utifrån den planerade verksamheten och aktuell markanvändning på platsen. Samtliga provtagningspunkter från undersökningarna på land och i vattenområdet visas i figur 3.2.1.



Figur 3.2.1 Samtliga provtagningspunkter inom arbetsområdet på Luleå kommuns fastigheter. En provpunkt (9:1 TY) med resultat har inarbetats från Tyréns 2010, Sedimentprovtagnings sandöleden.

Landområde

Miljögeoteknisk markundersökning av landområdet redovisas i detalj i bilaga 3, *PM Miljögeoteknik - Översiktlig miljöteknisk markundersökning av landområde*. Syftet med undersökningen var att översiktligt kontrollera förekomsten av förorenande ämnen i mark.

Vanadin och PAH har i enstaka punkter påträffats i halter som överstiger Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). Vanadin härrör troligen från järnmalmshanteringen i området medan förekomsten av PAH troligen är hänförlig till hanteringen av stenkol i området. Både förekomsten av vanadin och PAH är emellertid måttlig

då representativa halter inte överstiger generella riktvärden för MKM. Utfyllnadsområdets ringa skyddsvärde i kombination med de uppmätta halterna innebär att föroreningarna bedöms medföra liten risk för människors hälsa och miljön (markmiljön). Särskild hantering av överskottsmassor vid eventuell markbyggnation är aktuell i delar av området.

Vattenområde

Miljöteknisk undersökning av vattenområdet redovisas i detalj i bilaga 2, *PM Miljögeoteknik – Översiktlig miljöteknisk undersökning av sediment och vatten*. Syftet med den inledande undersökningen var att översiktligt kontrollera förekomsten av förorenande ämnen i sediment och ytvatten. Resultaten har beaktats och bedömts utifrån planerad verksamhet och markanvändning på platsen. Syftet med den utökade undersökningen av sedimenten var att uppskatta mängder av muddermassor som till följd av sitt föroreningsinnehåll kräver särskild hantering, s.k. M2-massor². Primärt har utbredningen av PAH-förorenade sediment undersökts. Resultat från lakning av sediment har jämförts mot framtagna mottagningskriterier (bilaga 5) för återanvändande av avfall för markbyggnation

Vattenprov uppvisar förhöjda halter av vanadin i jämförelse med bakgrundsvärden i inre Skvampen. De förhöjda halterna av vanadin i ytvattenprov härrör troligen från förhöjda pH nivåer i den delen av Skvampen. De förhöjda pH-värdena har troligen sin orsak i ett befintligt kalklager strax norr om vattenområdet. Vattenprovtagning strax utanför inre delen av Skvampen (punkt 14R05) uppvisar neutralt pH och vanadinvärden i nivå med ingen eller liten påverkan från punktkälla.

Sedimenten i vattenområdet uppvisar generellt metallhalter i nivå med bakgrundshalter. PAH och TBT har påträffas i sedimenten i halter som omfattas av kategori M2. Sedimenten bedöms kunna ligga kvar eller återanvändas för landutfyllnad inom undersökningsområdet. Föroreningsnivåerna för PAH och TBT bedöms medföra liten risk för påverkan på miljö och hälsa inom undersökningsområdet efter färdigställda utfyllnader. Dioxin har påträffas i nivå med bakgrundshalter och PCB påträffas i halter lägre än kategori M2 och båda dessa föroreningar bedöms medföra en liten hälso- och miljömässig risk inom undersökningsområdet.

² Se kap 6.4.3 för definition av M2-massor.

3.3 Vattenstånd och isförhållanden

3.3.1 Havsvattenstånd

SMHI har utfört beräkningar (bilaga 8) av vattenstånd i Luleå Södra hamn i nuvarande klimat (år 2013) och för framtidens klimat (år 2100). För framtidens klimat grundas beräkningarna på ett scenario om 1 meters global havsnivåhöjning fram till år 2100. Beräkningarna tar även i beaktande den landhöjning som pågår i Luleåområdet och beräkningarna är representativa för vattenstånden i Sandöfjärden vid Skvampens planerade djuphamn. Resultaten från SMHI:s beräkningar redovisas kortfattat i tabell 3.3.1.1 och tabell 3.3.1.2. För detaljerad information se vidare SMHI:s beräkningar och antaganden i bilaga 8.

Tabell 3.3.1.1 Tabellen visar dimensionerande vattenstånden högsta högvatten (HHW), medelhögvatten (MHW), lägsta årshögsta högvatten (LHW) och motsvarande för låga vattenstånd relativt medelvattenståndet och höjdsystemet RH2000. Dimensionerande vattenstånd har även beräknats för framtidens klimat år 2100. DW står för differens mellan högsta högvatten och lägsta lågvatten.

Dimensionerande vattenstånd	År 2013		År 2100
	cm rel. MW	cm rel. RH2000	cm rel. RH2000
HHW	165	174	187
MHW	104	113	126
LHW	37	46	60
MW	0	9	23
HLW	-24	-15	-2
MLW	-76	-67	-54
LLW	-128	-119	-106
DW	293	293	293

Tabell 3.3.1.2 Tabellen visar återkomsttider för Luleå i RH2000 avrundade till närmsta 5 cm. Det vill säga det högsta vattenstånd som i genomsnitt beräknas uppträda under respektive återkomsttid, dels utifrån dagen situation (år 2013) samt i ett framtida scenario (år 2100).

Återkomsttid	Luleå år 2013, cm i RH2000	Luleå år 2100, cm i RH2000
50 år	165	180
100 år	175	190
200 år	180	195

Uppgifterna från SMHI används för att säkerställa lämplig höjdsättning av det nya djuphamnsområdet med kajer avseende främst höga extrema havsvattenstånd. Utformningen av området och kajer redovisas under kapitel 6.

3.3.2 Riktlinjer för klimatanpassning

Luleå kommun har tagit fram riktlinjer för klimatanpassning [2] som beslutats av kommunstyrelsen 2015-01-12. Riktlinjerna ska tillämpas vid planering och beslut om investeringar, myndighetsutövning och rådgivning.

1. Markanläggningar, byggnader och övrig infrastruktur utformas översvämningssäkra för ett högre vattenstånd och ökad mängd nederbörd.
2. Markanläggningar, byggnader och övrig infrastruktur nära havet utformas översvämningssäkra upp till +2,5 m i RH 2000.
3. Markanläggningar, byggnader och övrig infrastruktur längs Luleå älv ovanför Granden utformas översvämningssäkra upp till +3,0 m i RH 2000.
4. Samhällsviktiga funktioner och strukturer utformas översvämningssäkra med ytterligare 50 cm, d.v.s. +3,0 m (nära havet) resp +3,5 m (Luleå älv) i RH 2000.
5. Hanteringen av dagvatten ska utformas med fördröjning av vattnet och fria vattenvägar.
6. Systemet för dricksvatten och avlopp ska utformas och dimensioneras för ökade nederbördsmängder.
7. Trygghetsboende, omsorgsboende etc. ska förses med anordningar för att undvika höga temperaturer inomhus
8. Utomhusmiljöer ska erbjuda platser med skugga och svalka.

För arbetet med den nya djuphamnen är det främst riktlinje nr. 1-2 samt 4-6 som är relevanta att beakta vid utformningen av djuphamnsområdet.

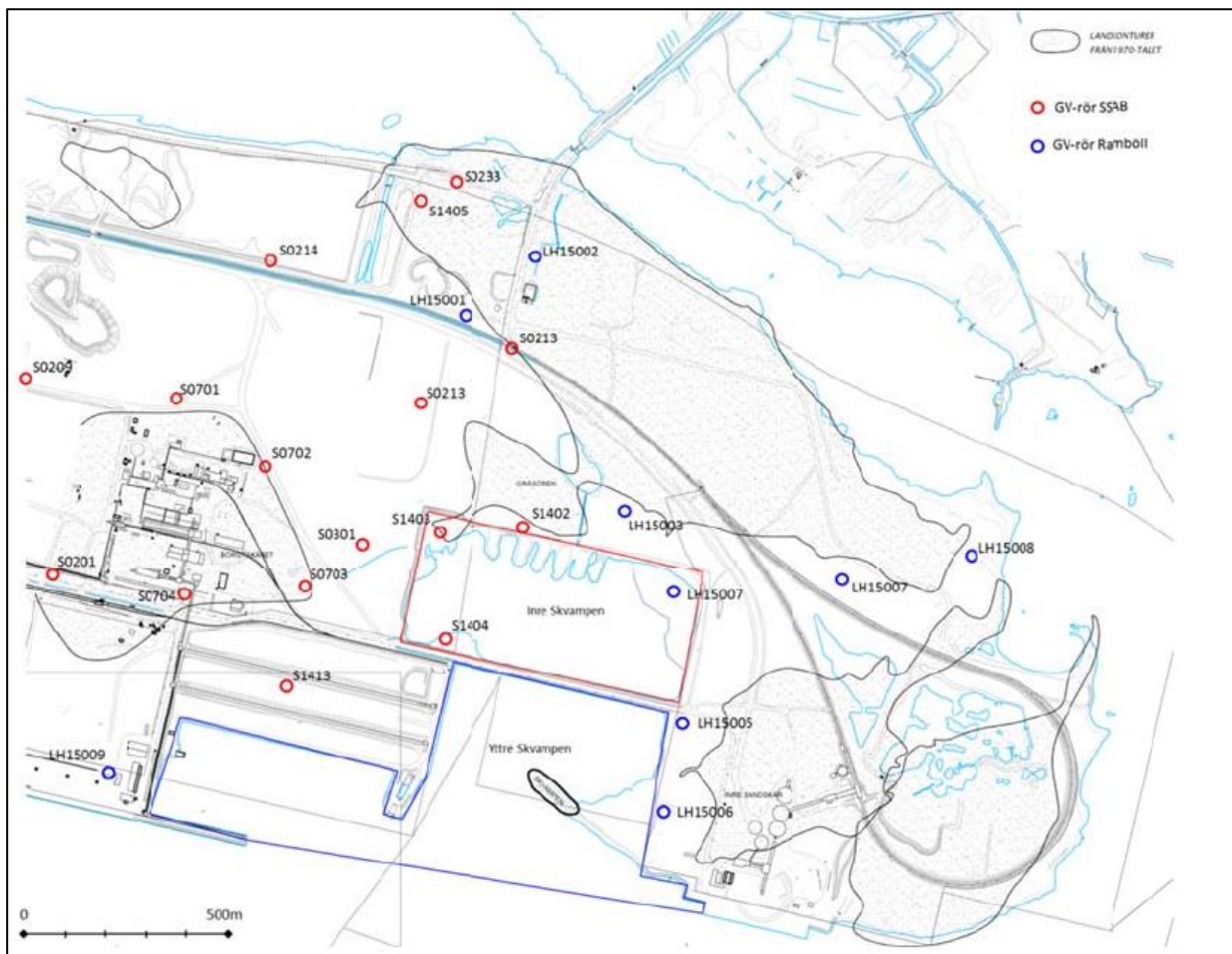
3.3.3 Issituation

Under en normalvinter kan man räkna med isläggning i perioden november till maj. Avvikelse i båda riktningarna kan dock förekomma. Från statistik avseende isförhållanden i Bottenviken över åren 1962-1979 noteras:

- Medeldatum för isläggning 15 nov
- Medeldatum för islossning 15 maj
- Tidigaste datum för isläggning 1 nov
- Senaste datum för islossning 1 jun

3.4 Grundvattenförhållanden

En översiktlig hydrogeologisk utredning av grundvattennivåer och utströmning av grundvatten vid planerad utfyllnad av muddermassor i Skvampen har utförts. Syftet med utredningen har varit att skapa en bild av vilka grundvattennivåer som kan komma att inställa sig i den planerade utfyllnaden av muddermassor i inre Skvampen. Modellering av framtida grundvattennivåer görs för att säkerställa att eventuella M2-massor alltid kan ligga under grundvattenytan och på så sätt undvika oxidation av sulfider i massorna. Utredningen har även studerat utströmning och tänkbara strömningsvägar från utfyllnaden, vilka åtgärder som kan krävas för att säkerställa en förhöjd grundvattenyta samt rekommendationer till fortsatta hydrogeologiska undersökningar (Bilaga 7). I figur 3.2.1 visas grundvattenrör som används vid utvärdering av grundvattennivåer.



Figur 3.2.1 Översiktskarta över grundvattenrör installerade av SSAB och Ramböll och som används i utvärdering.

Den ungefärliga årliga grundvattenbildningen och beräknade ökningen av grundvattennivå (förutsätter att ingen utströmning sker) redovisas i tabell 3.4.1.

Tabell 3.4.1. Översiktligt årlig beräknad grundvattenbildning i meter vattenpelare (mvp) och grundvattenökning.

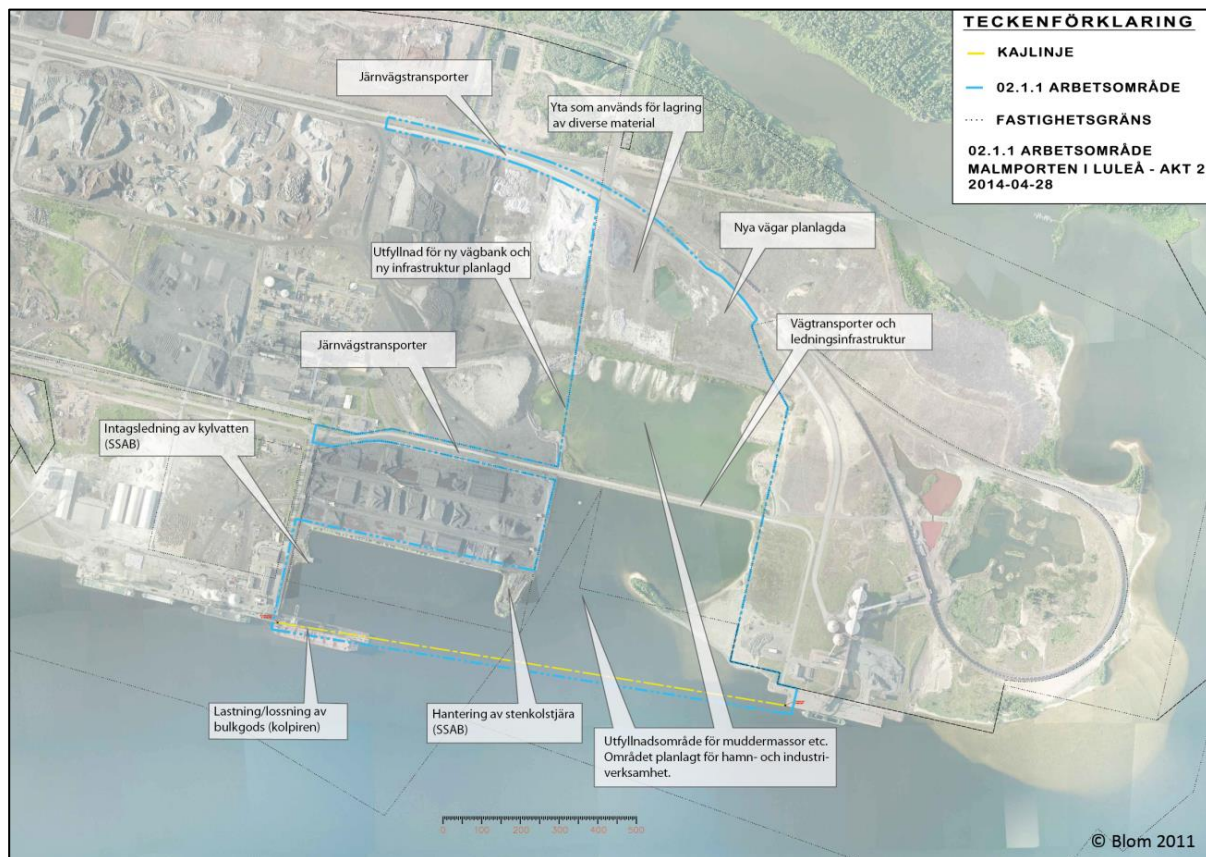
Avrinning	Netto	Grundvattenbildningsfaktor	Grundvattenbildning	Porositet	Grundvattennivåökning
	mm	%	mvp	%	m
Medelavrinning, år	250	90	0,23	30	0,75
Snitt jan-juli	180	90	0,16	30	0,54
2015 jan-juli	380	90	0,34	30	1,14

Utgående från en total avrinning på 250 mm/år och 0,85-0,9 i grundvattenbildningsfaktor uppgår den totala grundvattenbildningen för ytan inom inre Skvampen till ca 38 000 m³.

Utredningen visar att de naturliga grundvattennivåerna i rör installerade lite längre från havet inom hamnområdena i genomsnitt ligger på +1 till +1,5 meter över havet. Nivåerna sjunker under torrperioden (sommarperiod och/eller vinter) med ca 0,3-0,4 meter från normal högsta nivå i maj. Vid längre torrperioder över flera år (exempelvis perioden 2002-2004) har nivåerna ”i värsta fall” sjunkit mellan 0,75-1 meter från uppmätt normal högsta nivå, dvs. till ca +0,5 m. Uppmätta grundvattennivåer direkt väster/sydväst om inre Skvampen uppvisar vidare lägre grundvattennivåer än övriga område på samma avstånd till havet vilket är en tydlig indikation att massorna i detta område är mer genomsläppliga.

4 MARK- OCH VATTENANVÄNDNING

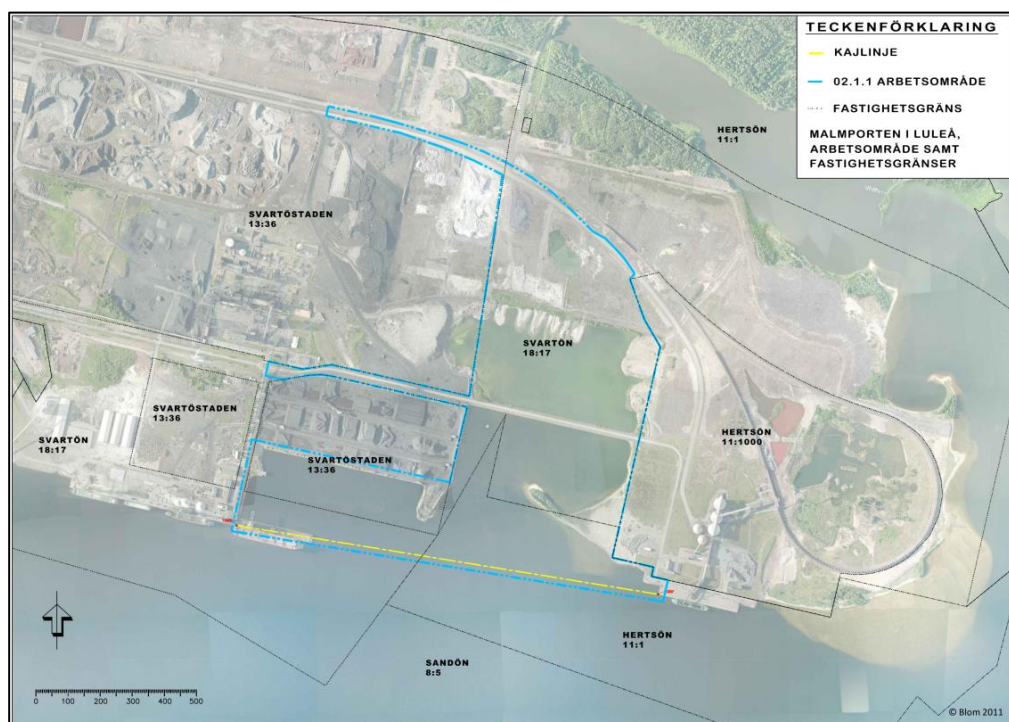
I detta kapitel beskrivs nuvarande mark- och vattenanvändning med pågående verksamheter som omfattas av det planerade arbetsområdet för Skvampens djuphamn illustrerat i figur 4.1. Arbetsområdet är cirka 77 ha varav cirka 50 hektar är vattenområde.



Figur 4.1 Ortofoto med illustrationer över pågående mark- och vattenanvändning med verksamheter som pågår inom arbetsområdet för den nya planerade djuphamnen. Ur figuren framgår även det avskilda vattenområdet "Inre Skvampen" genom en vägbank samt "Yttre Skvampen" som har direkt kontakt med havet, Sandöfjärden.

4.1 Fastigheter

Berörda fastigheter av det planerade arbetsområdet är Luleå Svartön 18:17 och Luleå Hertsön 11:1 som båda ägs av Luleå kommun samt Luleå Svartösten 13:36 som ägs av SSAB Emea AB (figur 4.1.1).



Figur 4.1.1 Berörda fastigheter av det planerade arbetsområdet är Luleå Svartön 18:17, Luleå Hertsön 11:1 och Luleå Svartösten 13:36.

4.2 Planläggning

Arbetsområdet för planerad verksamhet i Skvampens djuphamn omfattas av detaljplan PL 133, detaljplan för del av Svartön, Sandskärshamnen som vunnit laga kraft 1994-04-25 samt detaljplan PL 426 för nytt järnvägscentrum på Svartön lokaliserat norr om Skvampen som vunnit laga kraft 2015-06-24.



Figur 4.2.1 Arbetsområdet för planerad verksamhet i Skvampens djuphamn omfattas av detaljplan PL 133, till vänster. Detaljplan PL 426 för nytt järnvägscentrum på Svartön, till höger.

Av planbestämmelserna i planen PL 133 framgår att arbetsområdet ska användas för hamn, industri, kolupplag samt järnvägsverksamhet. Då arbetsområdet sträcker sig strax utanför PL 133 där ny sammanhållen kajlinje planeras medför den nya kajlinjen en mindre avvikelse för detaljplanen. För PL 426 anger planbestämmelserna att de delar som omfattas av arbetsområdet ska användas för hamn och industri samt för järnvägsändamål. Plankartor och planbestämmelser samt intyg från Luleå kommun om att planerad ny sammanhållen kajlinje mellan Victoriahamnen och malmhamnen Sandskär inryms under PL 133 återfinns i sin helhet under bilaga 9. Planerade verksamheter inom arbetsområdet för ny djuphamn inryms i sin helhet inom gällande detaljplaneläggning.

4.3 Mark

4.3.1 Ledningar

Inom arbetsområdet finns områden avsatt för ledningsrätt vilka illustreras i figur 4.3.1.1. Samtliga rättigheter belastar fastigheten Luleå Svartön 18:17.



Figur 4.3.1.1 Ledningsrätter och servitut i området markerat i rött. De som ligger inom arbetsområdet är Ledningsrätt 25-F1981.225.1 (längst västerut), Ledningsrätt 25-F1995-244.1 (längs vägbank genom Skvampen centralt i området, fjärrvärme Luleå Energi AB) samt servitut 2580-11/99.1 (längs väg i nordliga delen). Alla rättigheter inom arbetsområdet belastande fastigheten Luleå Svartön 18:17. Bildkälla: Metria AB 20150904.

Andra ledningar som också finns inom arbetsområdet är Luleå kommuns VA-ledningar för spillvatten och dricksvatten längs vägbanken genom Skvampen. Även teleledningar och s.k. optokabel mm. kan finnas nedgrävda företrädesvis längs befintliga vägar och järnvägsspår inom arbetsområdet. Alla ledningar kontrolleras via ledningsutsättning före det att arbeten genomförs inom arbetsområdet.

4.3.2 Vägar

En vägbank som skär av vattenområdet Skvampen löper i väst–östlig riktning centralt inom arbetsområdet (figur 4.1). Vägbanken är försedd med trummor men avgränsar vattenområdet i två delar, den inre Skvampen och den yttre Skvampen. I vägbanken finns infrastruktur som el,

VA- och fjärrvärmeledningar mm. Trafikeringen består av transporter mellan de olika industridelarna i området. I den norra delen längs gränsen till arbetsområdet löper en truckväg från väster till öster och ansluter till LKAB:s område på Sandskär.

4.3.3 Järnvägsspår

Ett industrispår för järnväg som används för SSAB:s transporter sträcker sig in norr om kollagret inom arbetsområdet (figur 4.1). Tågsätten består av diesellok som drar ett ekipage bestående av 34 vagnar. Hela tågsättet är 340 meter långt. Passager sker cirka 2 gånger per dygn vid cirka 3 tillfällen per vecka. Hastigheten är satt till 10 km/h.

4.3.4 Industriverksamhet

SSAB bedriver verksamhet med hantering av stenkolsstjära vid sydöstra delen av kollagret på en udde som ingår i arbetsområdet (figur 4.1).

4.3.5 Upplagsytor

Delar av norra delen av arbetsområdet används för tillfällig uppläggning av material hörande till bl.a. LKAB:s verksamhet (figur 4.1).

4.4 Vatten

4.4.1 Kajer

I västra delen av Skvampens arbetsområde finns en cirka 240 meter lång pir som även medger förtöjning på pirens insida och används i huvudsak för lossning av stenkolsprodukter. Kolpiren utgörs av ett betongdäck som bärs upp av ett antal betongpelare och betongkassuner samt installationer för hantering av kol. Se figur 4.1 samt figur 4.4.2.1.

4.4.2 Hamnverksamhet

Luleå Hamns verksamhet inom arbetsområdet består i huvudsak av att cirka 1,8 miljoner ton gods lossas över kaj (kolpiren) årligen fördelade på cirka 20–25 fartyg. Kol, till övervägande del tillhörande SSAB, lossas med gripskopor vid kolpiren till lossningsficka. Därefter går kolet via transportband till SSAB:s kollager. Ibland lossas även kol direkt på kajen och transporteras till fickan eller direkt till kollagret med lastbilar. Luleå Hamns ansvar slutar när kolet lämnar lossningsfickan.



Figur 4.4.2.1 Kolpiren i den sydvästra delen av arbetsområdet som är del av hamndelen Victoriamhamnen.

4.4.3 Utfyllnader

Lövsjärs småbåtshamn har ett tillstånd från 2014-02-12 (mål nr M83-13) att lägga upp överskottsmassor inom arbetsområdet i vattenområdet Skvampen. Enligt tillståndet rör det sig om 3500 m³ överskottsmassor som uppkommer genom tillståndsgiven muddring av Lövsjärs småbåtshamn. Enligt avtal om rådighet [3] ska Lövsjärs småbåtshamnens uppläggning av muddermassor ske i enlighet med Luleå Hamns anvisningar. Därigenom säkerställs att uppläggningsen i vattenområdet sker i samklang med planerna för den nya djuphamnen och att överskottsmassorna kan nyttiggöras som konstruktionsmassor i det nya djuphamnsområdet.

I och med genomförande av detaljplan för nytt järnvägstekniskt centrum (bilaga 9) norr om Skvampen, PL 426, laga kraft 2015-06-24, planeras en vägbank ansluta över del av vattenområdet inre Skvampen. Se högra bilden i figur 4.2.1 samt figur 4.1 och kapitel 6.5.2, ny vägbank mot SSAB i inre Skvampen.

4.4.4 Vattentäkter

SSAB:s behov av kyl- och processvatten tillgodoses genom vattenbortledning från Sandöfjärden (figur 4.1) med en lågtryckspumpänläggning. Vattenbortledningen sker inom planerat arbetsområde. Tillståndet för denna bortledning av vatten omfattar maximalt 5000 m³ per timme. SSAB avser att bygga om och flytta kylvattenintaget, delvis på grund av planerna för ny djuphamn och fördjupningen av farleden (se vidare kap. 6.8.3). Luleå Hamn och Sjöfartsverket avser att i samverkan med SSAB upprätta kontrollfunktioner och åtgärder i syfte att minimera risker för driftstörningar i samband med genomförandet av planerade åtgärder i farled och djuphamn i närheten till kylvattenintaget.

4.4.5 Kontrollpunkter

En provtagningspunkt vid en boj finns inom arbetsområdet (figur 4.4.5.1). Provtagningen vid bojen ingår i programmet för samordnad recipientkontroll (SRK) för industrier och kommuner längs Norrbottens kust som samordnas av länsstyrelsens miljöanalysenhet. Programmet ska ses som ett grundläggande basprogram vars syfte är att beskriva effekter av industriernas utsläpp samt att tillhandahålla kompletterande data som är nödvändiga vid beskrivning av recipienternas tillstånd. Programmet omfattar kontroll av fysikalkemiska parametrar bl.a. närsalter, syre, siktdjup, klorofyll-a, metaller samt bottenfauna. Provtagningspunkten utgör i första hand kontroll av Luleå kommuns reningsverk och provtagning sker inom SRK-programmet av SSAB. Provtagningsplatsen behöver flyttas som en konsekvens av den nya djuphamnen vilket planeras utföras i samråd med berörda myndigheter och verksamhetsutövare.



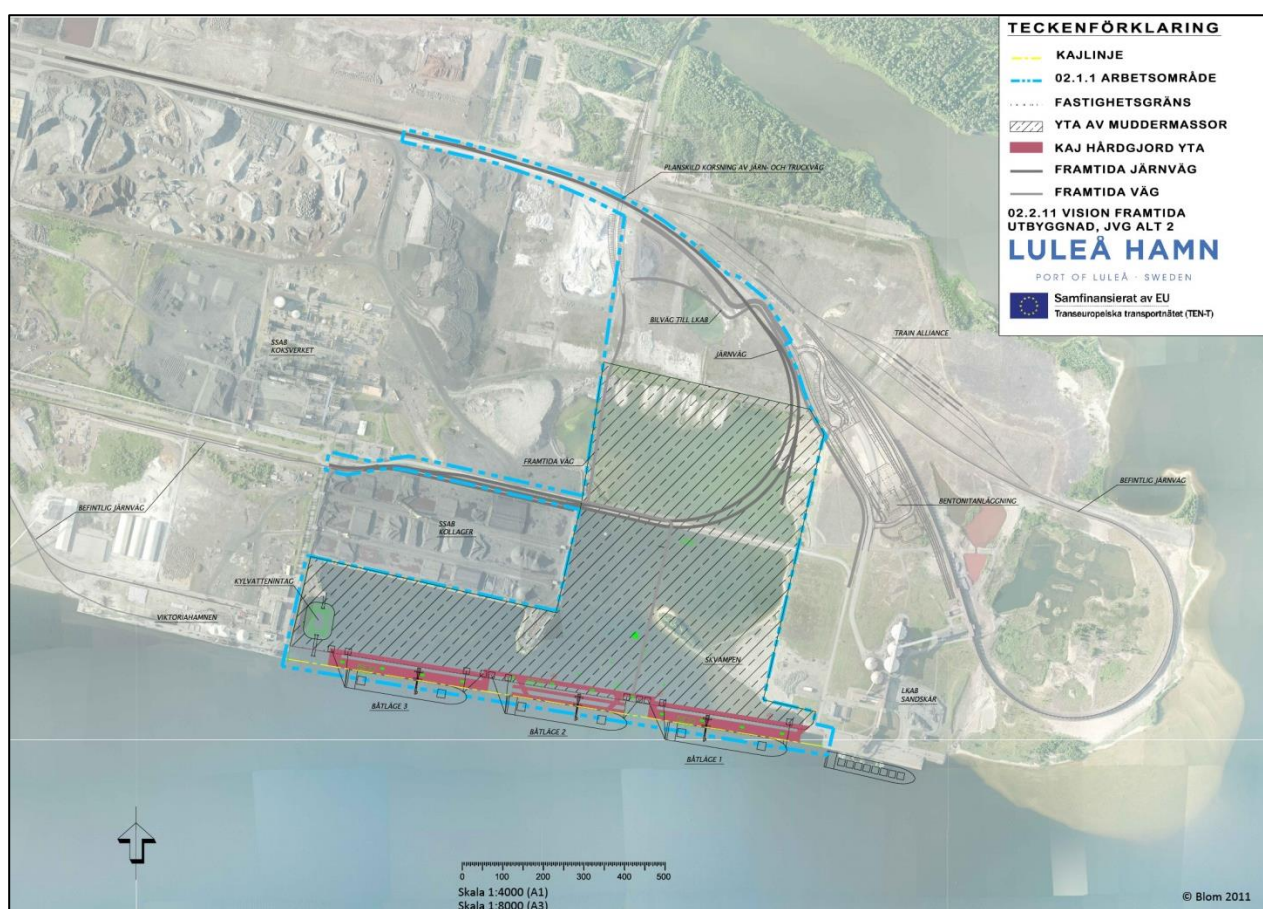
Figur 4.4.5.1 Övervakningsstation L4 Sandöfjärden, (EU_CD: SE728702-179852) markerat med en grön ring. Provtagningspunkten är belägen inom arbetsområdet för den nya djuphamnen och ingår i den samordnade recipientkontrollen för vattenkemi längs Norrbottenskusten. Koordinater är X: 7288798, Y 83540 i referenssystemet SWEREF 99 TM. Källa: <http://viss.lansstyrelsen.se>

5 UTFORMNING AV NYTT DJUPHAMNSOMRÅDE

I detta kapitel följer en kort redovisning av studerade alternativa järnvägsanlutningar som kan bli aktuella vid ny djuphamnsutbyggnad i Skvampen. Eftersom den framtida valda lösningen för järnvägsanslutningen i hög grad blir styrande för hur hamnområdet i Skvampen kan användas, exempelvis av olika aktörer, har en utvärdering (bilaga 1) av identifierade möjliga järnvägsanslutningar utförts.

5.1 Utbyggnadsalternativ

För Luleå Hamns verksamhet innebär planerad utformning av djuphamnsområdet, oavsett alternativ för järnvägsanlutning, att området medger 3 nya fartygslägen för lastning och lossning över nya kajer i ny sammanhållen kajlinje om cirka 1,3 km samt att nytt landområde om cirka 56 ha kan skapas för vägar och anslutande järnväg etc. på område som idag utgörs av vattenområde, figur 5.1.1.



Figur 5.1.1 Planerad djuphamnsutbyggnad som för Luleå Hamns verksamhet innebär ny sammanhållen kajlinje om cirka 1,3 km med 3 nya fartygslägen om Östersjömax. Nytt landområde tillskapas om 50 ha då muddermassor återanvänds för utfyllnad. Järnvägsalternativ 2 illustreras i figuren då denna järnvägsanslutning bedöms som den mest troliga att genomföra i nuläget. Det rödmarkerade området utgörs av hamnplanen närmast kaj och planeras som en hårdgjord yta.

Järnvägen kan i och med illustrerat utbyggnadsalternativ i figur 5.1.1 dras på olika sätt och håller framtida aktörers behov av utformning, utrustning och anläggningar öppen. I kapitel 5.3 redovisas kortfattat de studerade järnvägsalternativen med bland annat förutsedda konsekvenser för framtida aktörers möjligheter att använda djuphamnsområdet. Exempelen på ytor för hantering av gods har i huvudsak utgått från befintlig kolhantering och framtida hantering av malmprodukter men det kan bli aktuellt i framtiden att aktörer har behov att hantera andra typer av gods inom Skvampens djuphamn.

5.1.1 Alternativa anslutningar av järnväg

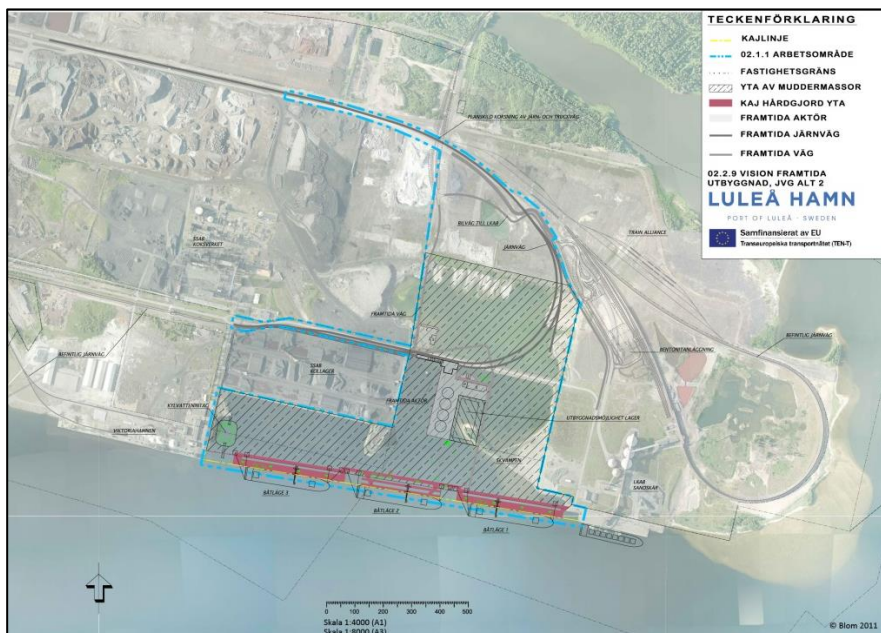
Nedan följer en kort sammanställning av de olika järnvägsalternativen 1-3 som utvärderats (bilaga 1).

I utvärderingen erhöll järnvägsalternativ 2 högst måluppfyllelse och utgör den mest troliga förutsättningen för framtida aktörers utformning och lokalisering av lossningsstationer, lagerytor etc. inom djuphamnsområdet, se figur 5.1.1.1.

Järnvägsalternativ 1 och 3 kan även bli aktualiserade och en visualisering av hur aktörers lagerytor och lossningsstationer etc. kan lokaliseras vid dessa alternativ ges i figur 5.1.1.2 och figur 5.1.1.3.

Järnvägsalternativ 2

Järnvägsalternativ 2 möjliggör utbyggnad för en tåglängd på 750 meter genom att förlänga spåret västerut till befintlig spåranläggning i Luleå Hamn, vilket medger möjlighet till en rundslinga. Framtida aktörers lagerbyggnader med tillhörande ytor för lastmaskiner, garage och verkstad etc. kan placeras centralt i området. Det finns även en utbyggnadsmöjlighet öster om den illustrerade lokaliseringen av lagerbyggnaden i figur 5.1.1.1.



Figur 5.1.1.1 Järnvägsalternativ 2 och dess inverkan på lokalisering inom djuphamnsområdet för framtida aktörers ytor för lagerhållning och lossning etc. från järnvägen.

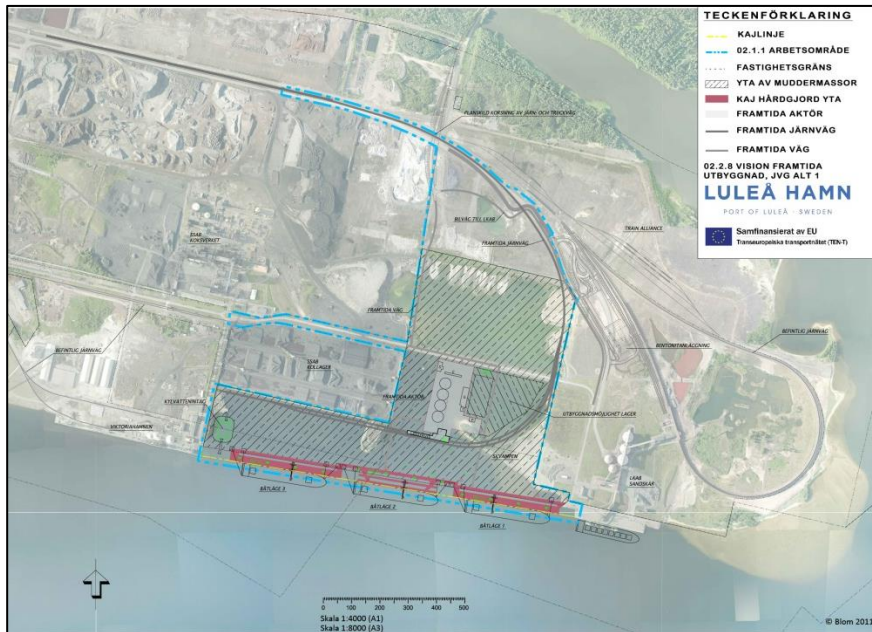
Aktörers behov av servicebyggnad med parkeringsplatser/carport kan placeras norr om järnvägen med lossningsstation och vid behov tillhörande avisningsanläggning. Personal som ska från servicebyggnaden till kajen behöver passera järnvägsspåren i plan.

Dagens bilväg över Skvampen planeras att stängas. Personal som ska till LKAB får färdas via en ny planskild korsning till området. Dagens truckväg dras om via en planskild korsning vid den nya järnvägen.

En planskild passage över befintliga järnvägsspåret vid området norr om arbetsområdet för Skvampens djuphamn tillhör ett annat närliggande kommunalt projekt för nytt järnvägscentrum.

Järnvägsalternativ 1

Järnvägsalternativ 1 möjliggör utbyggnad till en tåglängd på 750 meter, detta genom att förlänga spåret västerut till befintlig spåranläggning i Luleå Hamn vilket medger möjlighet till en rundslinga. Framtida aktörers lagerbyggnader med tillhörande ytor för lastmaskiner, garage och verkstad kan placeras centralt i området, Servicebyggnader med parkeringsplatser/carport kan även placeras centralt i området. Det finns en utbyggnadsmöjlighet öster om det planerade lagret som illustreras i figur 5.1.1.2.



Figur 5.1.1.2 Järnvägsalternativ 1 och dess inverkan på lokalisering inom djuphamnsområdet för framtida aktörers ytor för lagerhållning och lossning etc. från järnvägen.

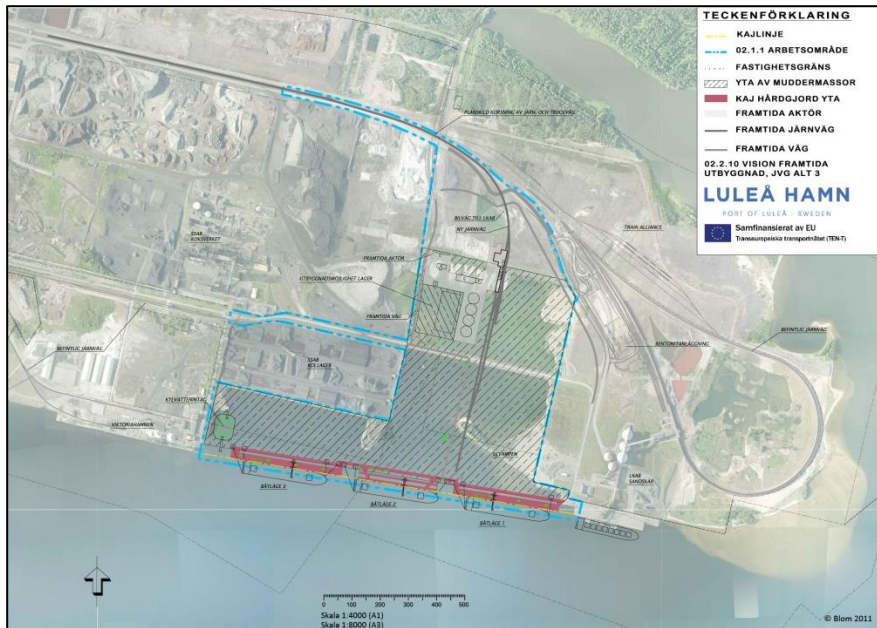
Järnvägen med aktörers lossningsstation och eventuell avisningsanläggning ligger mellan området för lager och servicebyggnader och själva kajområdet. Personal som ska från servicebyggnad till kaj behöver passera järnvägsspåren i plan.

Dagens bilväg över Skvampen behöver stängas. Personal som ska till LKAB får färdas via en ny plankorsning till området. Dagens truckväg dras om via en planskild korsning vid den nya järnvägen. En planskild passage över befintlig järnväg vid området norr om arbetsområdet för Skvampens djuphamn tillhör ett annat närliggande kommunalt projekt för nytt järnvägscentrum.

Järnvägsalternativ 3

Järnvägsalternativ 3 utgörs av en så kallad säckstation där spåret går rakt ut mot kajen. Det går inte att förlänga spåret. Tåglängden kan ökas till 750 meter om anläggningen kompletteras med ett mötesspår för lokrundgång på Trafikverkets spår.

Aktörers lagerbyggnader med tillhörande ytor för lastmaskiner, garage och verkstad kan placeras i områdets vänstra del tillsammans med eventuella servicebyggnader, och parkeringsplatser/carport. Det finns en utbyggnadsmöjlighet väster om planerade lager som illustreras i figur 5.1.1.3.



Figur 5.1.1.3 Järnvägsalternativ 3 och dess inverkan på lokalisering inom djuphamnsområdet för framtida aktörers ytor för lagerhållning och lossning etc. från järnvägen.

Personal som ska från servicebyggnad till kaj behöver inte passera järnvägsspåren i plan. Dagens bilväg över Skvampen stängs. Avstånd från aktörers lager/service till kaj är i detta alternativ stort, ca 500-600 meter.

Personal som ska till LKAB får färdas via en ny planskild korsning till området. Dagens truckväg dras om via en planskild korsning vid den nya järnvägen. En planskild passage över den befintliga järnvägen norrut från Skvampens arbetsområde tillhör ett annat närliggande kommunalt projekt med nytt järnvägscentrum.

Planerad järnväg beskrivs mer utförligt i kap. 6.8.

6 ANLÄGGNINGSSKEDET

Planerade verksamheter under anläggningsskedet innebär sammanfattningsvis tillskapande av landområde för utökad hamnverksamhet omfattande utfyllnader av vattenområdet Skvampen om cirka 56 hektar genom huvudsakligen återanvändning av muddermassor från farleden. Tre nya fartygslägen med kaj planeras som innebär att den nya 1,3 km långa kajlinjen mellan den befintliga malmhamnen Sandskär knyts ihop med befintliga kajer vid Victoriahamnen. Den så kallade kolpiren som tillhör Victoriahamnen rivs och ersätts med ny kaj tillhörande den nya djuphamnen. Ny infrastruktur i hamnområdet såsom järnvägsanslutning till malmbanan, aktörers behov av lossningsstation, skeppslastare, vägar, VA, transportband och behov av lagringsutrymmen etc. behöver identifieras för att uppnå önskad funktion i samband med tillskapandet av nytt landområdet med muddermassor. Området planeras även möjliggöra aktörers etablering av personalbyggnader och parkeringsytor.

Anläggningsskedet handlar i hög grad om masshantering (bilaga 6) i samband med muddring och markbyggnation. För att kunna använda sulfidhaltiga M2-massor som konstruktionsmaterial krävs att åtgärder vidtas för att skapa förutsättningar för säkert återanvändande. Såväl Luleå Hamn som Sjöfartsverket anser emellertid att det miljömässigt bästa alternativet är att dumpa samtliga M2-massor med särskilda skyddsåtgärder och en efterföljande skyddstäckning.

För att inledningsvis få en uppfattning om de arealer och mängder massor som planeras att hanteras inom arbetsområdet för Skvampens djuphamn under anläggningsskedet redovisas översiktlig total area och mängder för muddring och landutfyllnad i tabell 6.1.

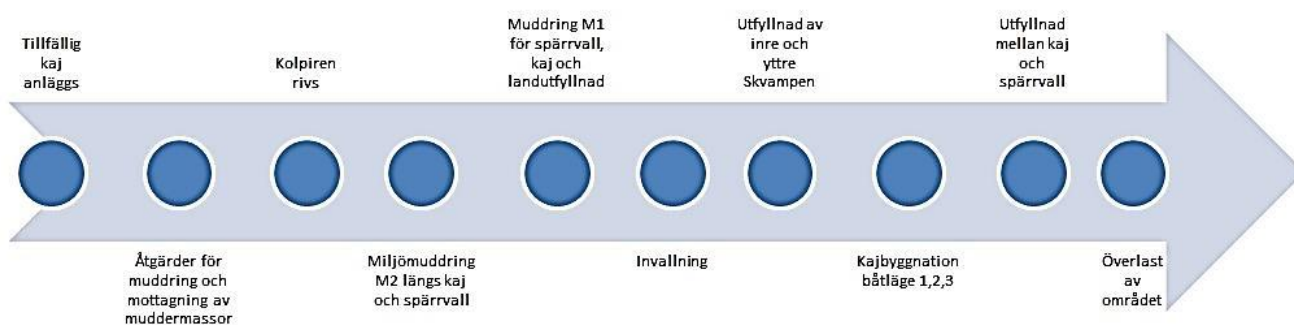
Tabell 6.1 Areal vattenyta och mängder avseende muddring, utfyllnad och kajbyggnation inom arbetsområdet för Skvampens djuphamn. Enheten tfm³ avser "teoretiskt fasta kubikmeter".

Område	Antal	Enhet	Kommentar
Yta	557 000	m ²	För nivå + 2 m inkl. hamnplan 83 000 m ²
Muddring	807 000	tfm ³	Lösa sediment, morän och berg inom Luleå Hamns arbetsområde.
Fyllning, berg	1 176 000	tfm ³	Sorterad sprängsten av bergmaterial från farled, SjöV
Fyllning, sand	1 947 000	tfm ³	Sand från farled, SjöV. Andelen sand minskas med mottagen volym M2-massor som tas emot.

I kap. 6.1 följer en kort beskrivning i vilken tidsordning eller skeden som planerade verksamheter under anläggningsskedet planeras att genomföras för att vidare i efterföljande kap. 6.2 – 6.8 behandla de olika delverksamheterna som Luleå Hamn ska utföra under anläggningstiden inom arbetsområdet för Skvampens djuphamn.

6.1 Skedesplan

Anläggningsarbetena planeras att kunna påbörjas år 2017 med i huvudsak masshantering (bilaga 6) som kommer pågå i samband med Sjöfartsverkets muddringsarbeten farleden under 3-4 säsonger. Tidsplanen är att Luleå Hamn ska kunna ta emot fartyg av Östersjömax från och med år 2020 vilket innebär att kajbyggnationer kan behöva påbörjas samtidigt som viss masshantering fortfarande pågår. Anläggningsarbetena med de nya kajlägena kommer att ske etappvis då sista etappen kan komma att anläggas inom en 10 årsperiod. Skedesplanen återges principiellt nedan i figur 6.1.1 för genomförande av Luleå Hamns planerade verksamheter inom arbetsområdet för Skvampens djuphamn fram till färdigställandet av landområdet för vidare utbyggnad med järnväg etc.



Figur 6.1.1 Principiell illustration av skedesplanen för anläggningstiden som redovisas utförligt i bilaga 6.

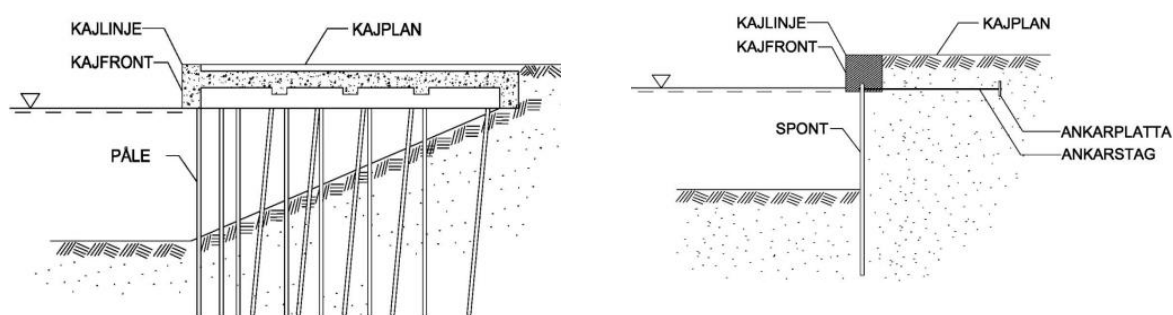
6.2 Anläggande och rivning av tillfällig kaj

För att möjliggöra mottagning av muddermassor för att skapa landbyggnad planeras en tillfällig spont- alternativt påldäckskaj (figur 6.2.2) för angöring av de pråmar/båtar som inkommer med muddermassorna. I ett inledande skede av projektet aktualiseras en placering intill nuvarande Sandskärs kajen (figur 6.2.1) för att ta emot de massor som planeras att muddras längs kajlinjen.



Figur 6.2.1 Tänkbar placering av tillfällig kaj (grönt) inom arbetsområdet i närhet till befintlig malmkaj vid Sandskär. Planerad ny permanent kajlinje markerat med grönt streck och spärrvallen planeras att anläggas innan för denna.

Inledningsvis erfordras endast en mindre angöringsplats med pålar, spont eller dykdalber för förtöjning av de pråmar/båtar som kommer med lösa muddermassor för inspolning. Det fria vattendjupet utanför den tillfälliga kajen anpassas till de pråmar/båtar som ska angöra kajen, preliminärt mer än 4 meters djup.



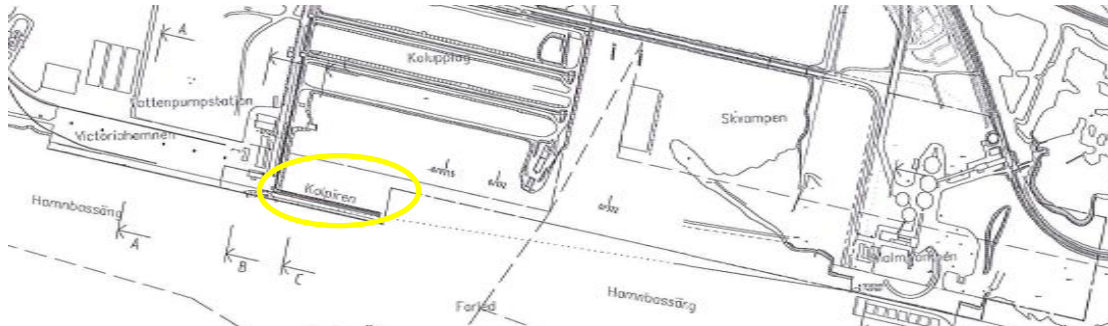
Figur 6.2.2 Principskiss över påldäckskaj (till vänster) och spontkaj (till höger).

I det senare skedet kommer dock en kraftigare kaj att erfordras. För mottagning av sprängsten är en spontkaj att föredra då material på inkommande pråmar grävs ur pråmarna med grävmaskiner och läggs på dumprar för vidare transport till aktuellt utfyllnadsområde inom Skvampens arbetsområde. För rationell hantering och eventuell sortering av material kommer även en omlastningsyta (figur 6.2.1) att tillskapas för omlastning av stenmaterial.

Då spärrvallen (figur 6.5.3.1) byggts förbi båtläge 1 till 2, eller 2 till 3 kan den tillfälliga kajen komma att flyttas med en placering som bättre lämpar sig för mottagning av sprängsten och eventuell byggplats för den nya kajens stödmurselement. Alternativ placering illustreras i figur 6.5.3.1. Vattenområdet där den tillfälliga kajen planeras kommer att tas i anspråk av en permanent ny kajlinje. Installationerna demonteras i samband med rivning och konstruktioner sågas, bilas eller klipp för att senare kunna lyftas med kran till sorteringsplats och borttransporteras till godkänd deponiplats. Arbetena kommer att utföras från pråm och från land. Transportering av rivningsmaterialet utförs med lastbil och/eller med båt.

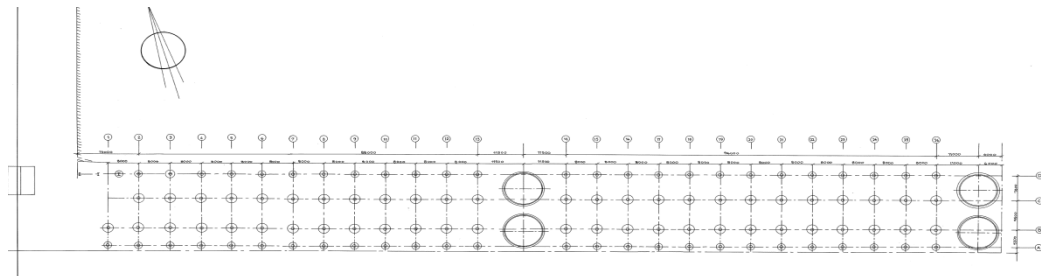
6.3 Rivning av kolpir

Anläggande av den nya djuphamnen innebär att den existerande kolpiren som är 240 meter lång och 25 meter bred måste rivas inför byggande av den nya kajen och dess inledande muddringsarbete. Kolpiren som idag är grundlagd på -13 meters nivå är en del av Victoriahamnen. Befintlig verksamhet vid kolpiren flyttas tillfälligt till Victoriahamnen eller annan överenskommen placering under anläggningstiden.

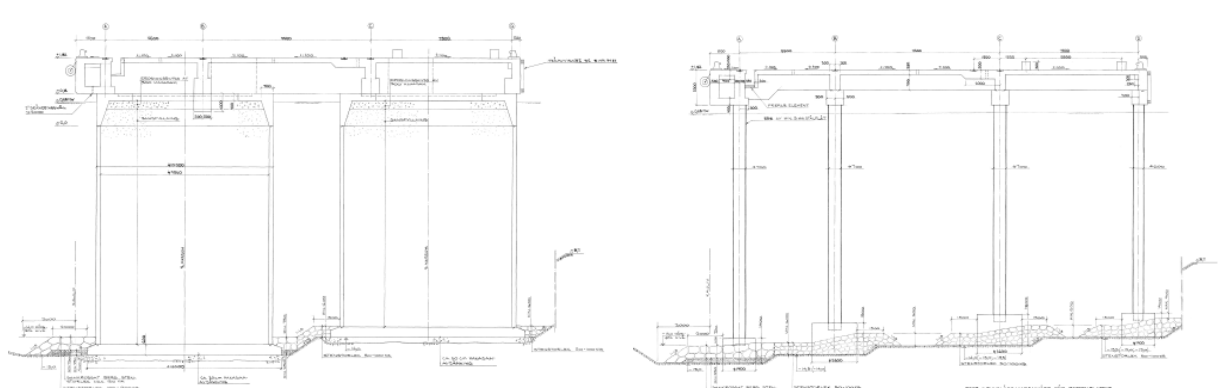


Figur 6.3.1. Översikt över kolpirens lokalisering.

Kolpiren utgörs idag av ett betongdäck som bärs upp av ett antal betongpelare och betongkassuner samt installationer för hantering av kol. Installationerna demonteras och kolpirens betong och stålkonstruktioner sågas, bilas eller klipps till lämplig storlek. För att senare kunna lyftas med kran till sorteringsplats och borttransporteras till godkänd deponiplats. Arbetena kommer att utföras från pråm och från land. Transportering av rivningsmaterialet utförs med lastbil och/eller med båt.



Figur 6.3.2 Visar kolpirens betongpelare och betongkassuner och dess placeringar, längd 240 meter och bredd 25 meter.

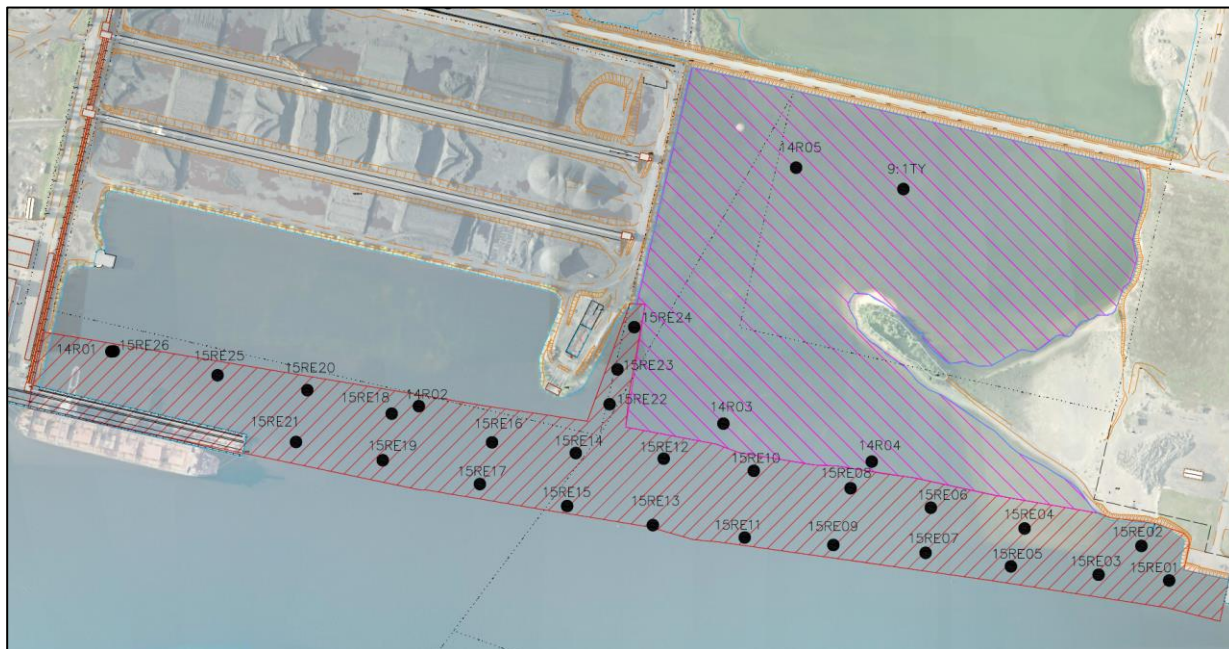


Figur 6.3.3 Visar tvärsnitt över kolpirens konstruktion med betongkassuner till vänster, och betongpelare till höger.

6.4 Muddring

Luleå Hamn planerar muddring inom arbetsområdet för Skvampens djuphamn. Muddringen av djuphamnen planeras ske samordnat med Sjöfartsverkets muddring avseende fördjupning av farleden. Gränsen för Luleå Hamns muddring av djuphamnsområdet mot farledsmuddringen är planerad ny kajlinje i och med att Luleå Hamn muddrar för grundläggande av ny kaj. Luleå Hamns muddring som helhet inom arbetsområdet för ny djuphamn syftar till att skapa förutsättningar för planerade markbyggnationer. Muddringsområdet för kaj och spärrvall består av en areal om 130 000 m². Området för muddring av övrig markbyggnation omfattar en areal om 180 000 m².

Inför anläggande av kaj och spärrvall och övrig markbyggnation kommer såväl miljömuddring av M2-massor som konventionell muddring (se kap 6.4.2 muddringstekniker) att behöva utföras i syfte för att skapa en stabil undergrund samt vid kaj även uppnå korrekt grundläggningsdjup. Den totala muddringsvolymen för spärrvall och kaj uppgår till cirka 542 000 tfm³. Den totala muddringen för övrig markbyggnation uppgår till en volym om cirka 265 000 tfm³.



Figur 6.4.1 Markerat muddringsområde för spärrvall och kaj(röd) och muddring för övrig markbyggnation (magenta). Illustrationen är hämtad från bilaga 4, PM Miljögeoteknik – Utökad sedimentprovtagning, som behandlar utförd provtagning av sedimenten i de punkter som redovisas i figuren.

Inom arbetsområdet för Skvampens djuphamn bedöms cirka 85 000 m² vara i behov av miljömuddring. Det totala behovet av miljömuddring inom området har idag uppskattats till cirka 50 000 tfm³ och utgår från hela muddringsområdet. Genomförda provtagningar och analyser indikerar att inga fler massor av kategori M2 finns inom muddringsområdet som helhet, se även kap. 6.4.3. Verifiering kommer att utföras inom planerat muddringsområde för övrig markbyggnation illustrerat i figur 6.4.1

6.4.1 Säkerställande av god undergrund för olika konstruktioner

Inom Skvampen finns det varierande mäktigheter av lösa sediment. Inför byggnation av kaj kommer lösa sediment och morän att muddras bort och berg kommer att sprängas för att konstruktionen ska kunna anläggas på fast grund på erforderligt djup. Även vid anläggande av

spärrvall kommer tillräcklig mängd lösa underliggande sediment att muddras bort. Anledningen till muddringen för spärrvall är att befintliga sediment inte ger en tillräckligt stabil undergrund.

Sediment inom arbetsområdet för Skvampens djuphamn har undersökts [1] och består generellt av gytjig lera och lera med siltlager. Beräknade sättningar i området utifrån en överlast om 3 meter varierar med sedimenttjockleken och uppgår till som mest drygt 1 meter. Sättningarna förväntas att utvecklas under flera år.

Genom att skifta ut lerigt och gytjigt material mot geotekniskt mer fördelaktigt material kan de förväntade sättningarna minskas samtidigt som tiden för utvecklingen av sättningarna kan minskas.

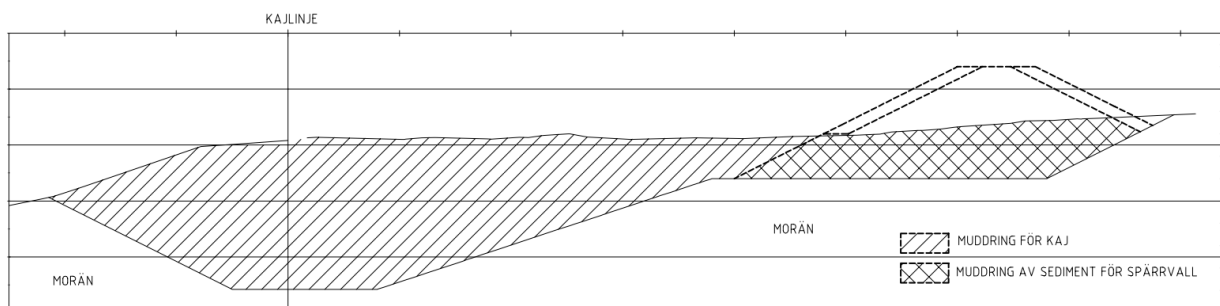
Muddring för kaj

Kajtyperna påldäckskaj och stödmurskaj har undersökts [7]. Kajtyp och längd kommer att bestämmas under detaljprojekteringen i samråd med blivande aktörer. Befintligt ytligt berg i kajlinjen påverkar den tekniska lösningen i båda alternativen. I båda fallen erfordras några meter bergschakt under kajen längs en del av sträckan. Den huvudsakliga muddringen utgörs dock av morän.

Grundläggningsdjup för stödmurskaj är -18,0 meter och för påldäckskaj -20,4 meter (se figur 6.7.1.1 samt figur 6.7.2.1 i kap. 6.7). Muddringsdjupet styrs av ovanstående krav på grundläggningsdjup beroende av vilken typ av kaj som blir aktuell.

Muddring för spärrvall

För att säkerställa spärrvallens totalstabilitet så muddras lösa sediment bort innan spärrvallen anläggs. Principiell bild över spärrvallens anläggning visas i figur 6.4.1.1. Muddring utförs ner till morän.



Figur 6.4.1.1 Tvärsektion för muddring av kaj och spärrvall.

Muddring för övrig markbyggnad

Inom övriga vattenområdet ska markbyggnation utföras för att tillskapa ny landyta på vilken byggnader, vägar, järnvägar och övriga mindre känsliga ytor ska anläggas. Den framtida markanvändningen är inte fastslagen över hela området varför det bedöms finnas behov av stabil undergrund för stora delar av hamnens arbetsområde. Det vattenområde innanför spärrvallen som avgränsas i norr av befintlig vägbank avses att muddras (figur 6.4.1) i syfte att skapa geotekniska förutsättningar för byggnation. Även vid de tidigare markbyggnationerna inför Stålverk 80 muddrades lösa sediment bort innan området fylldes ut med sandigt material.

6.4.2 Muddring och sprängning

Muddringstekniker

Det finns ett antal olika sätt för upptagning av muddermassor från havsbotten. Valet styrs av faktorer som aktuellt djup, typ av material, toleranskrav, spill etc.

Enskopeverk (figur 6.4.2.1), används huvudsakligen vid schakt av hårt material, dvs material med stort innehåll av sten/block, t.ex. morän, men kan även användas för alla typer av material. Enskopeverk är en större grävmaskin fast monterad på en pråm med stödben som ställs på botten. Mudderverket lastar materialet till bottentömmande pråmar som forslar materialet till dumpningsplatsen. För lossning vid kaj för markbyggnation eller omhändertagande av bergmaterial se kapitel 6.4.5.



Figur 6.4.2.1 Enskopeverk till vänster och Trailer (TSHD) till höger.

Trailer, TSHD (Trailing Suction Hopper Dredger) (figur 6.4.2.1) används vid muddring av dy/silt/sand. Trailer är ett fartyg som under sakta framfart lastar sig själv via ett till botten nersänkt rör med speciellt utformad sugfot. Denna typ av mudderverk har en hög kapacitet, ju större fartyg, desto större kapacitet. Muddermassorna samlas i fartyget, vilket innebär att muddringen avbryts vid full last. Fartyget går därefter till dumpningsområdet och tömning sker genom bottenluckor. Alternativt går fartyget till den tillfälliga kajen för lossning av muddermassor för markbyggnation. Metoden förutsätter att en viss mängd vatten tillförs vid uppsugning till lastutrymmet. Till viss del kan detta vatten bräddas via utloppsrör genom fartygets botten beroende på vilka begränsningar som gäller för sedimentspridning. Metoden innebär också oftast att man måste komplettera med en utrustning med förmåga att jämna botten för att trailerns sugfot inte ska riskera hamna i tidigare bildade fåror och därmed ge en minskad produktivitet.

Cutter (figur 6.4.2.2) används vid muddring av dy/silk/sand, men kan även loss göra hårdare material, t.ex. kalksten eller motsvarande. Detta sker via ett monterat roterande skärhuvud med tänder i änden på ett sugrör. Cuttern förflyttar sig via två bakben och svänger sugröret i sidled med hjälp av två sidovajrar, fästa i ankare en bit från rännen. Materialet pumpas med tillskott av vatten via en till cuttern kopplad flytande rörledning till valt dumpningsområde. Denna typ av mudderverk har den nackdelen att rörledningen kan ge svårigheter att i vissa lägen tillåta andra fartyg att passera.



Figur 6.4.2.2 Cutter suction dredger (till vänster) och miljöskopa (till höger).

För miljömuddring kan man utrusta ett enskopeverk med en s.k. miljöskopa (figur 6.4.2.2), det vill säga att en gripskopa som efterlämnar en horisontell botten och som sluter helt för att på så sätt föra med sig ett minimum av vatten utöver det som muddermassorna i sig själva innehåller. Den slutna skopan innebär vidare att partikelspridning till omgivande vatten minimeras. Muddermassorna lastas till en sluten pråm för vidaretransport till slutligt omhändertagande.

Borrning och sprängning

Vid sprängning under vattenytan sker arbetet från en plattform (figur 6.4.2.3), som i läge för borrning vilar stadigt mot botten via stödben i plattformens hörn. Plattformen är utrustad med borrarigg och sprängmedel. Borrningen sker i ett mönster med hål- och radavstånd beräknade med hänsyn till styckefall, vibrationsgränser etc. Borrhålen laddas antingen med traditionellt patronerat sprängmedel eller numer oftast med flytande sådant.

Före sprängning av varje salva säkerställs att obehöriga (båtar, dykare, badande) inte uppehåller sig inom gällande säkerhetsavstånd. Före sprängning används akustiska signaler för att skrämma bort fisk från arbetsområdet.



Figur 6.4.2.3 Undervattenssprängning med borrplattform i väntläge.

Risikanalys avseende bostadshus, brunnar och andra anläggningar på närliggande fastigheter utförs innan sprängnings- och muddringsarbetena startar. Mot bakgrund av denna riskanalys ska besiktning, vibrationsmätning och efterkontroll genomföras för att bestämma sprängningens eventuella påverkan.

Utifrån risikanalysen utförs besiktning och efterkontroll av berörda byggnader, bostadshus och anläggningar. Vibrationsmätning utförs av entreprenören, eller av denne upphandlad konsult enligt SS 460 48 60 "Vibration och stöt – Riktvärden för sprängningsinducerade vibrationer i byggnader. Mätningar genomförs där vibrationer anses vara störst utifrån risikanalysen. Berörda objekt förses med vibrationsmätare som kontrolleras direkt efter utfört sprängningsarbetet.

Genomförande, metoder och tider

Arbetsmetod väljs efter det att utredningar klarlagt vilken påverkan projekten har på naturmiljö och människors hälsa som ligger till grund för villkoren i miljödomen. Vid upphandling av entreprenör/er ställs kraven utifrån miljödomens villkor. Normalt styr entreprenören själv det tekniska utförandet för att kunna genomföra arbetena på ett sätt som innebär att krav i anbudsförfrågan, miljötillstånd och kontrollprogram ska kunna tillgodoses.

Muddringsarbeten som sker inom ramen för det planerade projektet kommer troligen att innebära schakt av morän med stort enskopeverk. Utifrån utförda provschakter i det aktuella projektet bedöms det vara möjligt att schakta moränmaterialet med stort enskopeverk utan att först behöva spränga. Större block än 5-6 m³ kommer dock att behöva sprängas.

Muddring av dy/silt/sand kommer rimligen att ske med trailer eller en kombination av enskopeverk och trailer. Provgrävning har genomförts för att öka kunskapen om muddringskapacitet, sedimentspridning och buller.

M2-massor kan tas omhand genom användande av miljöskopa eller likvärdig metod.

Genomförandetiden för ett projekt av denna storlek kan variera betydligt beroende på externa faktorer, såsom väderförhållanden och tillgången till lämplig utrustning, samt de begränsningar som föreskrivs för genomförandet med hänsyn till enskilda och allmänna intressen.

Ur miljösynpunkt är det generellt fördelaktigt att begränsa den totala genomförandetiden för projektet. Vissa restriktioner under genomförandet, t ex för att minska ljudnivåer nattetid kan dock vara lämpligt för att tillgodose enskilda intressen. Restriktioner kan också behövas under vissa tidsperioder för hänsyn till djurlivet i känsliga naturområden. Sådana restriktioner innebär emellertid en risk för att genomförandeperioden förlängs.

Med utgångspunkt från scenariot att arbetet bedrivs 7 dgr/vecka dygnet runt, vilket är nödvändigt i större projekt, görs följande uppskattning av arbetskapaciteten:

Enskopeverk modell större, dy/silt/sand	70 000 m ³ /vecka
Enskopeverk modell större, morän	40 000 m ³ /vecka
Enskopeverk modell större, miljömuddring	20 000 m ³ /vecka
Sugmudderverk, TSHD, lera	250 000 m ³ /vecka

Vid beräkning av kapaciteten har hänsyn tagits till avståndet till aktuellt dumpningsområde. Vidare har förutsatts att man inte är begränsad i något hänseende, t.ex. av bullerrestriktioner.

I detta projekt beräknas utförandetiden uppgå till tre-fyra år, med arbeten under hela den isfria perioden under året. Normalt sett ligger isen inom arbetsområdet under perioden mitten av november till mitten av maj, se även kap. 3.3.3. Med tanke på en tid omfattande tre-fyra säsonger så är det viktigt att kunna arbeta dygnet runt sju dagar/vecka utan något uppehåll under isfria perioden.

6.4.3 Volymer muddermassor

Inom arbetsområdet för Skvampens djuphamn avses muddring utföras för att tillskapa stabil undergrund inför byggnation av kaj och spärrvall samt för markbyggnation. Nedan listas volymer av material (bilaga 6) som avses att muddras inom arbetsområdet.

Tabell 6.4.3.1 Mängder muddermassor (t_{fm}³)

	Kaj /spärrvall	Markbyggnation	Totalt
Lösa sediment	245 000	265 000	510 000
Morän	272 000		272 000
Berg	25 000		25 000
Totalt	542 000	265 000	807 000

Planerad muddring inom arbetsområdet för Skvampens djuphamn omfattar totalt 807 000 t_{fm}³ varav 510 000 t_{fm}³ utgörs av lösa sediment.

Egenskaper hos M2-massor

Delar av de lösa sedimenten i djuphamnsområdet uppvisar föroreningshalter i sådan omfattning att särskild hantering krävs enligt Naturvårdsverket rapport 4914.

Inom projekt Malmporten gäller följande två kategorier, där M står för Malmporten:

M1. Muddermassor som kan dumpas i föreslagna dumpningsområden utan särskilda restriktioner. Massor i kategori M1 uppvisar koncentrationer av metaller, PAH-11 och PCB-7 i klass 1-4 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav (NV, rapport 4914). För TBT är motsvarande koncentration lägre än 100 µg/kg ts.

M2. Muddermassor som till följd av sitt föroreningsinnehåll kräver särskild hantering. I kategori M2 uppträder minst en av följande föroreningar i klass 5 (enligt Naturvårdsverket rapport 4914): metaller, PAH-11 eller PCB-7. Massor där koncentrationen av TBT överstiger 100 µg/kg ts tillhör också kategori M2.

Volymer av M2-massor inom arbetsområdet för Skvampens djuphamn

I tabell 6.4.3.2 och tabell 6.4.3.3 redovisas resultaten (bilaga 4) mot klassning av sediment enligt Naturvårdsverket 1999 för samtliga analyser utförda inom planerat muddringsområde (figur 6.4.1) inom arbetsområdet för Skvampens djuphamn mellan åren 2010-2015.

Tabell 6.4.3.2 Analysresultat och jämförelse mot klassindelning enligt Naturvårdsverket, 1999. Samtliga analysresultat redovisas i mg/kg TS.

Ämne	Antal prov	Min	Median	90p	Max	Klass 1-3	Klass 4	Klass 5
Vattenhalt (%)	27	14,9	41	49	54			
Svavel	3	1300	9600	11680	12200			
As	7	2	7	8	8	<28	28	45
Ba	7	19	44	94	140			
Cd	7	0,1	0,1	0,3	0,3	<1,2	1,2	3
Co	7	2	5	9	11			
Cr	7	14	20	40	52	<60	60	72
Cu	7	4	12	25	29	<50	50	80
Hg	7	0,05	0,05	0,2	0,2	<0,4	0,4	1
Ni	7	3	10	21	27	<66	66	100
Pb	7	2	7	9	10	<65	65	110
V	7	9	34	46	62			
Zn	7	14	51	71	81	<205	205	360
PAH11	28	0,03	1	4	6	<0,8	0,8	2,5
PCB7	3	0,003	0,004	0,008	0,008	<0,004	0,004	0,015
TBT	5	0,001	0,03	0,2	0,2			0,1

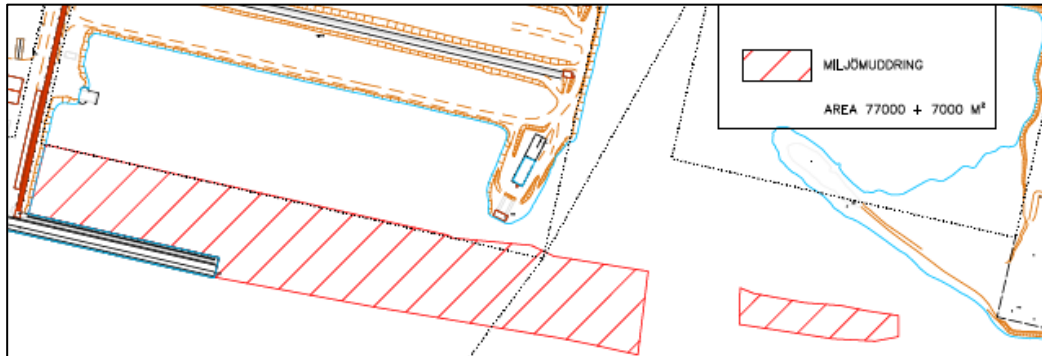
Vattenhalten i proverna varierar mellan 15-54 % med ett medianvärde om 41 %. Svavelhalterna i prover från hamnområdet indikerar att muddermassorna har förurningspotential om de läggs upp i oxiderande miljö.

De samlade resultaten från hamnområdet visar att metaller uppvisar relativt låga halter och ligger uteslutande i klass 1-3. PCB7 förekommer i klass 3 och 4. TBT och PAH11 förekommer i kategori M2.

Tabell 6.4.3.3 Klassstillhörighet enligt Naturvårdsverket, 1999 för samtliga undersökta muddermassor inom djuphamnsområdet.

Ämne	Klass 1-3	Klass 4	Klass 5
As	100 %	0 %	0 %
Cd	100 %	0 %	0 %
Cr	100 %	0 %	0 %
Cu	100 %	0 %	0 %
Hg	100 %	0 %	0 %
Ni	100 %	0 %	0 %
Pb	100 %	0 %	0 %
Zn	100 %	0 %	0 %
PAH11	43 %	36 %	21 %
PCB7	33 %	67 %	0 %
TBT	0 %	60 %	40 %

Området där miljömuddring av M2-massor bedöms behöva utföras visas i figur 6.4.3.1. Utbredningen av området för miljömuddring baseras på halter för PAH och för TBT i djupare liggande sediment.



Figur 6.4.3.1 Områden som berörs av miljömuddring bedöms uppgå till cirka 85 000 m² (bilaga 4).

Arean där det bedömts föreligga ett behov för miljömuddring uppgår till cirka 85 000 m². Sedimentlagrets medelmäktighet uppgår till cirka 60 cm. Detta ger en uppskattad volym om cirka 50 000 tfm³ M2-massor (bilaga 4).

Samtliga analyserade totalhalter och halter i lakvatten från M2-massorna från arbetsområdet inom Skvampens djuphamn understiger framtagna nivå (bilaga 5) för återanvändande av muddermassor. De miljömuddrade sedimenten från området bedöms vid behov kunna återanvändas för markbyggnation i djuphamnområdet under förutsättning att de läggs upp under framtida grundvattenyta.

6.4.4 Spridningskontroll

Allmänt vattenområde

Kontroll och åtgärder för att motverka oacceptabel sedimentspridning i vattenområdet Sandöfjärden i samband med muddringsarbeten inom arbetsområdet för Skvampens djuphamn föreslås att utföras enligt följande:

Strategi mätpunkter

Två typer av mätpunkter används:

- Bakgrundspunkter, vilka ligger i ett av verksamheten opåverkat område och visar bakgrundshalten av sedimentspridning för det delområde där arbete pågår.
- Kontrollpunkter, vilka ligger längs eller runt ett arbetsområde och visar påverkan av sedimentspridning från arbeten.

Bakgrundshalten av sedimentspridning förväntas variera inom området och över tid, framförallt beroende på väder- och vindförhållanden. Provtagning av sedimentspridning vid bakgrundspunkterna ger därför information om den vid varje provtagningstillfälle rådande bakgrundshalten för det område där arbete pågår.

Bakgrundspunkter för Luleå Hamns muddring tas fram i kontrollprogram som ska upprättas inför anläggningsskedet. Kontrollpunkter placeras ut utmed en mätlinje cirka 500 meter från det muddringsområde där arbete pågår. Mätning görs i punkt utmed denna linje åt det håll som grumlande material sprids vid varje enskilt tillfälle, det vill säga att mätning sker i plymens riktning.

Strategi parametrar

Mätning av grumlighet föreslås ske på två olika sätt:

- Som suspenderat material (mg/l) vilket analyseras på ett laboratorium.
- Som turbiditet vilket analyseras med ett direktvisande fältinstrument.

Begränsningsvärden för den aktuella verksamheten föreslås utgå från halten suspenderat material men mätningar görs huvudsakligen som turbiditet.

Fördelen med mätning av turbiditet är att detta görs med ett direktvisande mätinstrument i fält och därmed kan en skadeförebyggande åtgärd igångsättas i ett tidigt skede i det fall ett begränsningsvärde riskerar att överskridas.

Den valda strategin är således att regelbundet mäta turbiditet i bakgrundspunkter och kontrollpunkter. Turbiditeten omräknas till suspenderad halt (mg/l) med ett samband som etableras inför att arbetet startar i respektive område (referensprovtagning). Sambandet följs upp löpande under tiden som arbete pågår genom veckovis uttag av prov för analys av suspenderat material.

Skillnaden mellan beräknad grumlighet vid kontrollpunkten och bakgrundspunkten ska utvärderas mot ett begränsningsvärde för verksamheten:

$$S_K - S_B < \text{begränsningsvärde},$$

där S_K är grumlighet vid kontrollpunkten och S_B är motsvarande för bakgrundspunkten (bakgrundshalt).

S_K och S_B beräknas från T_K och T_B som är uppmätta värden på turbiditet vid kontroll- och bakgrundspunkten.

Omräkning sker enligt formeln:

$$S = T \times X,$$

där X är den för varje område framtagna omvandlingsfaktorn mellan turbiditet och grumlighet.

Mätning sker i 3 nivåer, ytan (0,5 m), mitten och vid botten (1 m från botten). Därefter tas ett medelvärde fram för hela vattenkolumnen i respektive provpunkt, vilket gäller som begränsningsvärde.

Analys av suspenderat material sker på ackrediterat laboratorium efter provinsamling i fält och kan normalt utföras inom ett dygn från provtagning.

Föreslagna begränsningsvärden

Luleå Hamn föreslår att begränsningsvärdet för sedimentspridning sätts till 100 mg/l utöver vid varje tidpunkt rådande bakgrundshalt. Begränsningsvärdet ska innehållas vid kontrollpunkter utmed mätlinjer cirka 500 meter utanför varje muddringsområde, eller där det är möjligt att ta prov i vatten med lämpligt vattendjup (minst 3 meter).

Vid hantering av M2-massor gäller 50 mg/l utöver vid varje tidpunkt rådande bakgrundshalt.

Referensundersökningar

Referensundersökningar syftar till att etablera rutiner för mätningarna, etablera samband mellan turbiditet och suspenderat material samt ge kunskap om förekommande bakgrundsnivåer.

Mätningarna görs inför att arbetena påbörjas. Mätning sker både av suspenderat material och av turbiditet för att finna samband mellan halten suspenderat material och uppmätt turbiditet (för att kalibrera mätinstrumenten).

Miljökontroller under anläggningsfasen

För att följa påverkan av grumlighet från muddring kommer regelbundna mätningar genomföras i kontrollpunkter. Kontrollpunkter sätts på cirka 500 meters avstånd från pågående muddring i Sandöfjärden utanför planerat område för markbyggnation i Skvampen. Exakt var mätning sker avgörs av var verksamheten för tillfället pågår samt vilken vind- och strömriktning som är rådande, det vill säga åt vilket håll plymen sprids.

Provtagning av jämförande punkter, det vill säga kontrollpunkter med tillhörande bakgrundspunkter sker i direkt anslutning till varandra, det vill säga med så liten tidsfördröjning som möjligt.

Om begränsningsvärdena överskrids

Vid överskridande av gällande begränsningsvärde för sedimentspridning ska åtgärd vidtas för att minska grumligheten vid aktuell plats. Sådana krav kan vara:

- Ta ett nytt prov och kontrollera halten suspenderat material genom analys vid laboratorium.

Analysera orsaken till överskridandet:

- Minska muddringstakt.
- Tillfälligt flytta position för muddringen.
- Avbryta arbetet.

Efterkontroller

Efterkontroller görs efter att arbetena har avslutats i syfte att kontrollera om någon påverkan består. Sedimentspridning mäts vid sex tillfällen under ett år vid lämpliga punkter längs mätlinjen i respektive delområde där grulande verksamhet har pågått.

SSAB:s intagsledning för kylvatten

Luleå Hamn och Sjöfartsverket avser att i samverkan med SSAB upprätta kontrollfunktioner och åtgärder i syfte att minimera risker för driftstörningar i samband med genomförandet av planerade åtgärder i farled och djuphamn i närheten till kylvattenintaget. Förutom den allmänna kontrollen som sker 500 meter från muddringsplatsen som ger möjlighet att avbryta muddringen om överstigande av tillåten nivå, bedöms ytterligare åtgärder krävas. Exempelvis kan montage av siltgardiner eller andra lämpliga förebyggande åtgärd för sedimentspridning omgärda intagspunkten för kylvattnet. Även kapaciteten för vattenuttaget ska säkerställas under anläggningstiden. Exempelvis planeras att rörledningar dras genom den spärrvall som ska anläggas längs kajlinjen.

Upprättande av kontrollprogram inför anläggningskedet

Innan arbetena startar ska Luleå Hamn ta fram förslag till kontrollprogram i samråd med tillsynsmyndigheterna Luleå kommun och Länsstyrelsen där även åtgärder för kylvattenintaget lämpligen inarbetas och förankras i samråd med SSAB.

6.4.5 Hantering av muddermassor

Inom ramen för samverkansprojektet *Projekt Malmporten i Luleå* hanteras muddermassor på samma sätt oavsett om uppkomsten är från farleden eller från området för Skvampens djuphamn. Omhändertagandet av de muddermassor från Skvampen som inte kan användas ombesörjs av Sjöfartsverket och beskrivs i Sjöfartsverkets tillståndsansökan avseende fördjupning av farleden mm.

Lämpliga muddermassor avses att återanvändas för konstruktion av landområdet för Skvampens djuphamn, exempelvis för invallning, markbyggnation etc. Inledningsvis planeras att muddringsbåtarna/pråmarna angör den tillfälliga kajen som beskrivits i kap. 6.2. Sugbara geotekniskt lämpliga massor från Sjöfartsverkets farledsmuddringar planeras att återanvändas för landutfyllnad. Själva lossningen av massorna kommer, beroende på muddringsteknik, att antingen spolas in direkt från lastrummet från en s.k. sug-mudder-pråm (Trailing Suction Hopper Dredger, figur 6.4.2.1) eller med en pråmlossare spolas/sugas direkt från mudderpråm till aktuell utfyllnadsplats inom Skvampens arbetsområde. Även berg som sprängts i kajlinjen och från farleden planeras att hanteras för lossning vid den tillfälliga kajen.

6.5 Invallning

Det vattenområde som ska bli landområde inom arbetsområdet för Skvampens djuphamn kommer att fyllas ut med muddermassor i huvudsak från fördjupningen av farleden. Invallningarnas funktion är att hålla inne muddermassor innanför spärrvallen, begränsa spridning av i vattnet suspenderade sediment till omgivande vatten Sandöfjärden samt att vid behov skapa förutsättningar för att upprätthålla en kalkylerad (bilaga 7) lägsta grundvattennivå inom utfyllnadsområdet. Utfyllnad av vattenområdet med finkorniga och därigenom sedimentspridningsbenäget material kommer i sin helhet att genomföras innanför dessa invallningar även kallade spärrvallar. Den förutsedda ordningen (skedesplan) när invallningar och utfyllnader som helhet för planerad djuphamn planeras ske behandlas i PM masshantering under bilaga 6.

6.5.1 Nuvarande vägbank

Den nuvarande vägbanken som skiljer yttre och inre Skvampen kommer att nyttjas som invallning mot den yttre delen av Skvampen då utfyllnad av den inre Skvampen påbörjas. Stabilitetsåtgärder kan behöva vidtas för vägbanken samt för de befintliga ledningarna i banken. De befintliga ledningarna utgörs idag av trummor, vatten- tryckavlopp och fjärrvärmeledningar.

Om M2 muddermassor används vid fyllningen i inre Skvampen kan en tätvall/tätskärm komma att anläggas i anslutning till den befintliga spärrvallen (figur 6.5.2.1) för att upprätthålla en lägsta framtida grundvattennivå, se även kap. 6.5.4 Tätvallar. Alternativt kan annan tillfällig skyddsåtgärd vara aktuell för att säkerställa en lägsta vattennivå till dess att en permanent lösning har genomförts. En tillfällig skyddsåtgärd kan vara att vatten vid behov pumpas in i inre Skvampen om vattennivåerna riskerar att sjunka under sedimentytan.

Vid utfyllnad av inre Skvampen med muddermassor med låg sulfidhalt kommer avvattning av området göras i samband med inspolning av muddermassor. Vid avvattningen kommer de befintliga trummorna, som i dag går genom vägbanken, att nyttjas (Figur 6.5.2.1). Som spärr mot sedimentspridning för den yttre Skvampen och vidare mot farleden föreslås att siltgardiner uppförs före inloppet till de avvattande trummorna. Alternativt kan en mindre spärrvall även uppföras här för att invalla massorna.

6.5.2 Ny vägbank mot SSAB i inre Skvampen

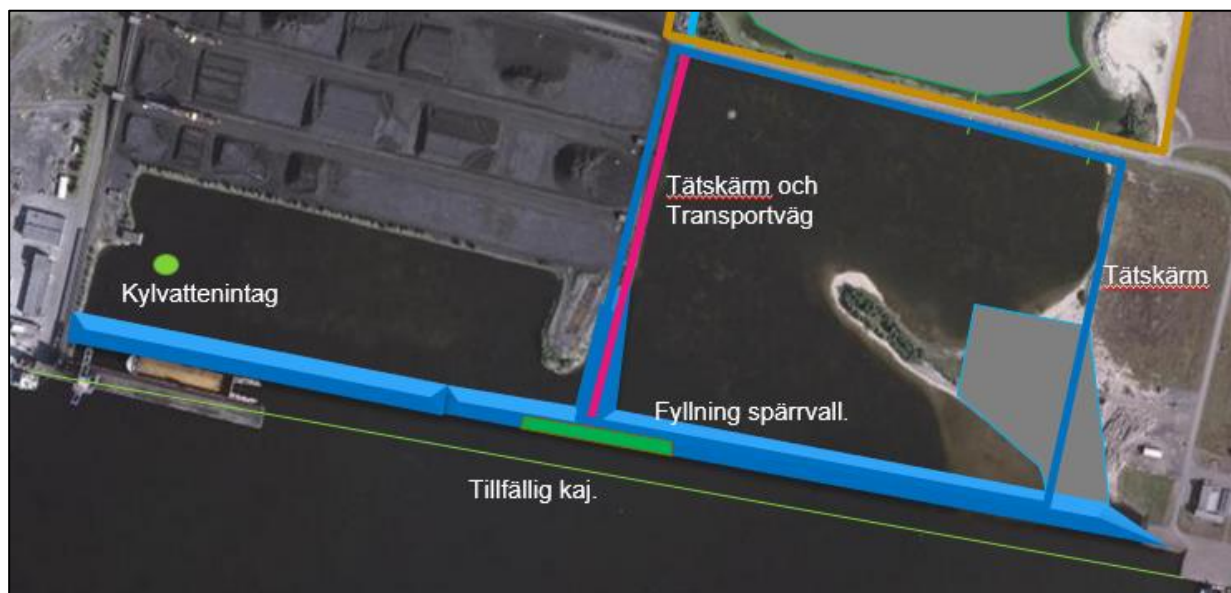
I gräns mot SSAB:s fastighet i inre Skvampen kommer en ny väg att anläggas av Luleå kommun under år 2015-2016. Denna vägbank kommer att begränsa utfyllnaden av den inre Skvampen mot SSAB:s mark.



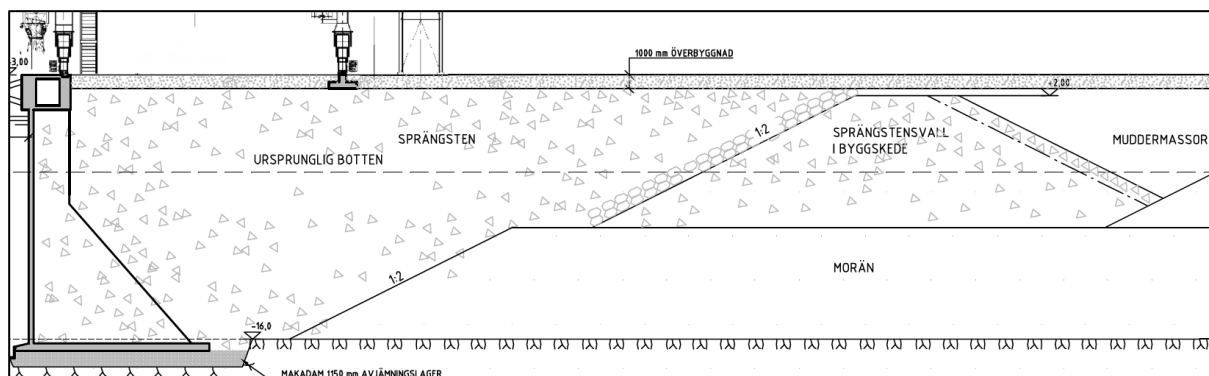
Figur 6.5.2.1 Åtgärdsplaner inför utfyllnad av den inre Skvampen. Figuren illustrerar även en tätskärm (blått) om M2-massor kommer att nyttjas för utfyllnad.

6.5.3 Ny spärrvall längs kaj, yttre Skvampen

Spärrvallen har placerats på ett avstånd från kaj linjen som då passar både en pålad kaj och en stödmurskaj. Spärrvallen har placerats så nära planerad kajlinjen som möjligt för att begränsa behovet av sprängsten som kommer att användas för att fylla upp ytan mellan spärrvall och kaj. På grund av att berget ligger ytligt förväntas fördjupningen av farled och hamnbassäng i Luleå Hamn generera tillräckliga mängder sprängsten som kan nyttiggöras vid utfyllnaden.



Figur 6.5.3.1 Fyllning för spärrvall illustreras av den breda blå ytan. Här påvisas även en alternativ placering av den tillfälliga kajen. Figuren illustrerar även en tätskärm om M2-massor kommer att nyttjas för utfyllnad.



Figur 6.5.3.2 Spärrvallen av sprängsten ligger 60 meter innanför fenderlinjen. Innan sprängstenen tippas muddras de lösa massorna bort så att vallen grundläggs på moränen.

Spärrvallen planeras ha en total längd på 1430 meter (1280 meter +150 meter), krönbredden 7 meter och den färdiga nivån +2,0 meter över havet.

Uppbyggnad

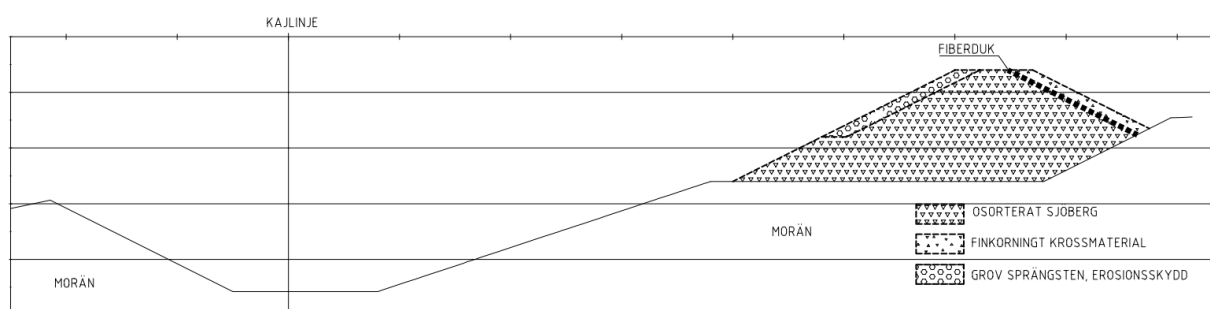
Uppbyggnad av spärrvallen planeras utföras i etapper om 2-3 meters pallar vid fyllning under vatten och 1-2 meters pallar vid fyllning över vattenytan så att man erhåller en viss konsolidering av underliggande jord och fyllningar innan nästa pall läggs på.

De djupare delarna under spärrvallen byggs upp genom tippning från självtömmande pråmar. Över -5 meter kan specialpråmar användas och/eller så grävs de ur med en pontonbaserad grävmaskin. Mest troligt är att pråmarna grävs ur vid en tillfällig kaj och lastas på dumprar som

fyller ut vallen genom ändtippning av massorna. De tippade massorna fördelas sedan ut med en grävmaskin med lång räckvidd.

Spärrvallen kommer främst att byggas upp med sprängsten av bergmaterial från muddring längs djuphamnens planerade kajlinje och från farleden. På havssidan läggs ett erosionsskydd av grovt krossmaterial som skydd mot de vågkrafter som kan uppkomma under byggtiden. I syfte att minska risken för att suspenderat material från de införda muddermassorna ska sippra ut genom spärrvallen och medföra problem med sedimentspridning så anläggs ett materialskiljande lager på insidan av spärrvallen. Lagret består av en fiberduk som täcks med ett krossmaterial. På vallens krön utförs en bergtätning och överbyggnad med slitlager så att spärrvallen även kan nyttjas som transportväg. Fyllnadsbehovet för spärrvallen utgörs av 312 000 m³ sprängsten och krossmaterial. Vid behov kommer en tätvall/tätskärm att anläggas i eller i anslutning till spärrvallen, se även kapitel 6.5.4.

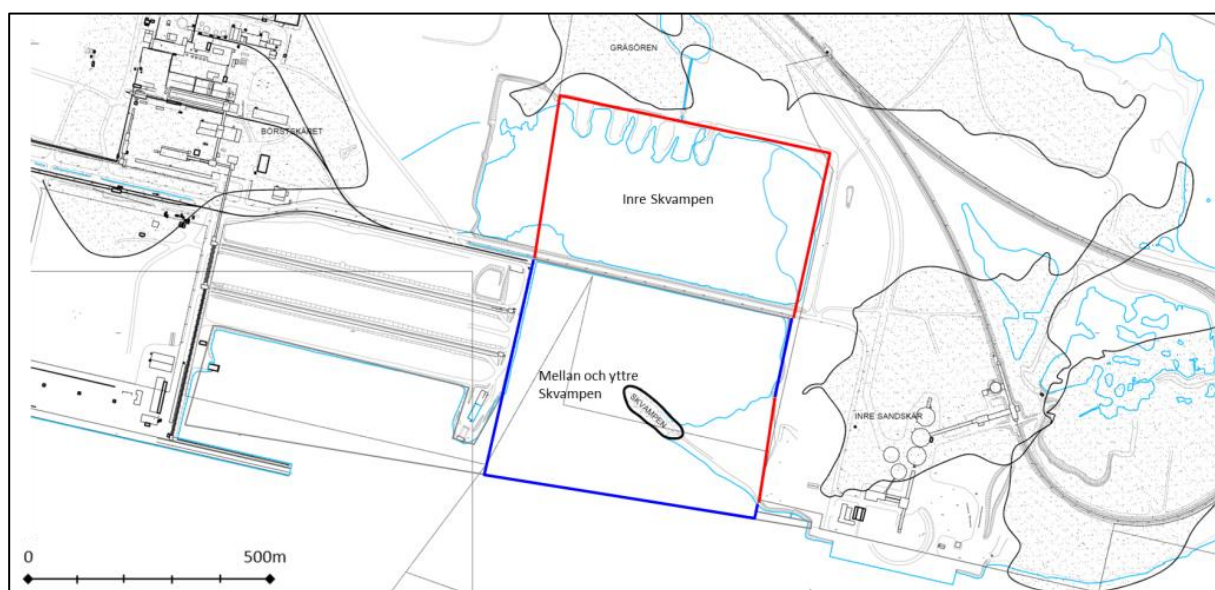
I den västra delen av spärrvallen säkerställs funktionen för SSAB:s kylvattenintag genom att rörledningar förläggs genom vallen.



Figur 6.5.3.4 Tvärsektion för uppbyggnad av spärrvall

6.5.4 Tätvall

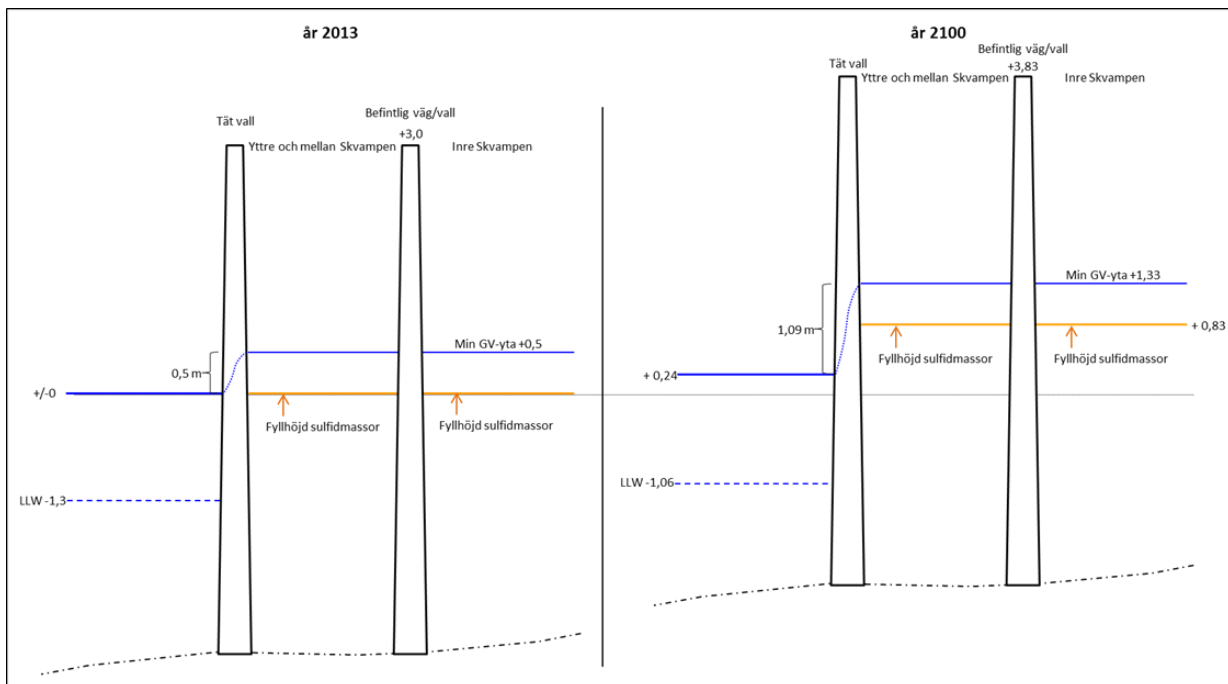
Skvampen planeras att förberedas för att vid behov kunna använda sulfidhaltiga M2 massor för markbyggnation. Åtgärden kräver att lägsta grundvattenyta kan säkerställas vilket ställer krav på utformning av spärrvallar och anläggning av tätvallar och tätskärmar. För detaljerad teknisk utredning av alternativa för anläggning av tätvallar se bilaga 7. Schematisk sträckning av tätvallar / skärmar visas i Figur 6.5.4.1.



Figur 6.5.4.1 Utvärderade lämplig tätvall/skärm för de olika delsträckorna runt Skvampen. Blå linje anger tätvall eller tätskärm och röd linje tätskärm.

En tätvall mellan Inre- och Yttre Skvampen kan komma att anläggas för att säkerställa att vattennivån i inre Skvampen kan upprätthållas under anläggningsskedet. Alternativt kan annan tillfällig skyddsåtgärd vara aktuell för att säkerställa en lägsta vattennivå till dess att en permanent lösning har genomförts. En sådana tillfällig skyddsåtgärd kan vara att vatten vid behov pumpas in i inre Skvampen om vattennivåerna riskerar att sjunka under sedimentytan.

Om åtgärder vidtas för att begränsa utströmningen bedöms en normal högsta nivå i slutet av vårfloden i maj vara ca +1,5 m över havet och normal lägsta nivå i slutet av sommaren samt vintern på +1,25 m över havet att kunna uppnås inom utfyllnaden. Utförda känslighetsfall och vattenbalanser visar att nivån i värsta fall kan nivån sjunka nästan 1 meter vid flera efter varandra följande torrår. För att med all säkerhet undvika att grundvattennivån blir lägre än överytan hos de utfyllda sulfidhaltiga M2-massorna bör dessa således inte placeras högre än +0 m över dagens havsnivå (Figur 6.5.4.2). Modelleringen tar hänsyn till landnivåhöjning och lägsta förväntade havsnivåhöjning.

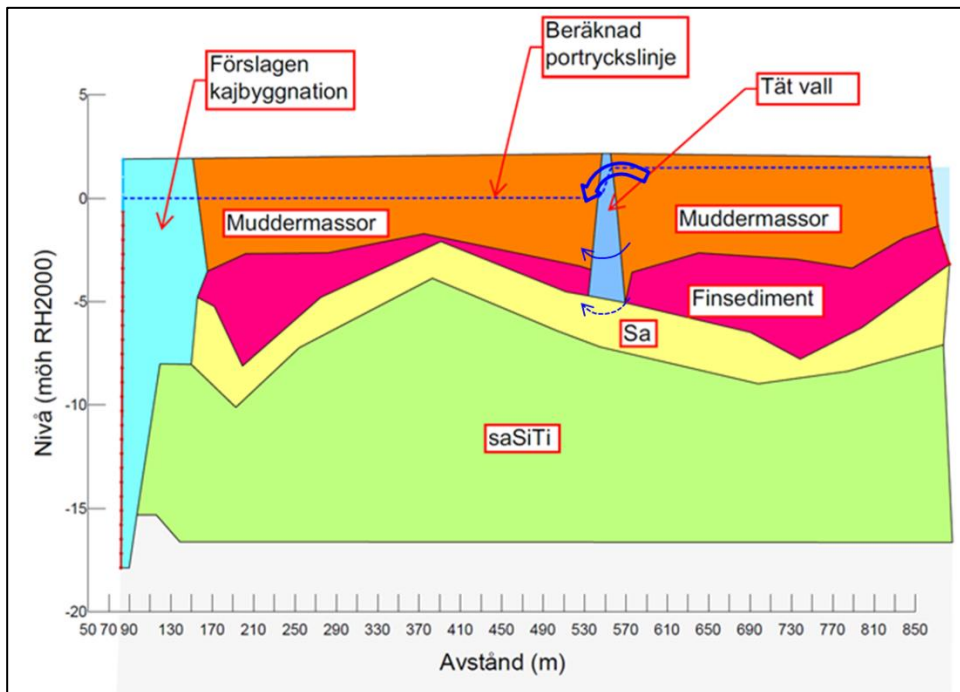


Figur 6.5.4.2. Förändring från år 2013-2015 till 2100 av havsnivå, land-/utfyllnadsnivå och lägsta grundvattenyta ovan utfyllnad. Även förändring av nivågradient mellan lägsta grundvattennivå och medelhavsnivå visas konceptuellt. Alla nivåer utgår från en relativ medelhavsnivå på +/-0 år 2013.

En tätande konstruktion, för att minska genomströmningen och ”dämma” upp en förhöjd grundvattenyta inom Skvampen, kan utgöras av en konventionell tätvall eller en tätskärm. Vilket funktionskrav på täthet och genomströmning som en tätvall/skärm skulle behöva är inte bestämt, eftersom det beror på slutligt val av typ av tätvall/skärm samt hur stor del av området som antas komma att bebyggas/beläggas och hur yttlig avrinning då hanteras. Förmodligen behöver genomströmning ligga i storleksordningen 2×10^{-7} m/s, enligt utförd genomströmningsberäkning och vattenbalans.

En tätvall/skärm måste vidare anläggas till ett tillräckligt stort djup och mot en fast undergrund som har ungefär samma eller lägre genomsläpplighet än tätvallen/skärm i sig. Detta för att en ökad genomströmning inte ska under denna genom undergrunden (figur 6.5.4.3). Vilket djup och mot vilket befintligt material som en tätande vall/skärm behöver anläggas till i olika delar av utfyllnaden måste närmare utvärderas och undersökas med genomströmningsberäkningar. Det omfattar om den måste anläggas mot den naturligt lagrade moränen eller den naturliga eller fyllda sanden. Eftersom en tätande vall/skärm från Skvampen i genomsnitt kommer att sträcka

sig 4-5 meter under havsytan eller grundvattenytan, där vattnet på utsidan utgör ett mottryck, innebär det att tätvallen/skärmen eventuellt kan anläggas mot de sandiga sedimenten.



Figur 6.5.4.3 Konceptuell figur av tätvall med havs- eller grundvattenyta utanför på minst +/- 0 utanför denna, där merparten av det vatten som strömmar ut sker i den övre delen av vallen/skärmen där gradienten är högre och en marginell del i den nedre delen.

6.6 Tillskapande av landområde

Detta kapitel behandlar markbyggnation i vattenområdet norr om planerad spärrvall längs kajlinjen. För markbyggnation söder spärrvall till kaj se kap. 6.7.

Vattenområdet om cirka 50 ha avses att fyllas ut genom återanvändande av i huvudsak muddermassor som uppkommer i samband med Sjöfartsverkets planerade fördjupning av farleden in till Luleå Hamn. Muddermassorna ska användas som konstruktionsmassor för nytt landområde innefattande byggnader, vägar, järnvägar och övriga mindre känsliga ytor [4]. Beroende av vilka anläggningar som ska byggas på området ställs också skilda krav på utfyllnadsmaterialet vilket även medför att material med skilda egenskaper är lämplig för utfyllnad i området som helhet. Valet av fyllnadsmaterial inom området ger följaktligen konsekvenser för den framtida markanvändningen i området vilket redogörs för under bilaga 6 där även de hanterade mudder- och utfyllnadsvolymer har sammanställts.

Planeringen omfattar att i första hand använda muddermassor av kategori M1. Beredskap finns och teknisk lösningar är även framtagna för att även vid behov kunna använda muddermassor av kategori M2. Oavsett kategori avses muddermassorna användas som konstruktionsmassor. Användning av sulfidhaltiga muddermassor medför dessutom restriktioner eftersom de endast ska läggas upp under grundvattenytan.

6.6.1 Tillgängliga volymer över och under framtida grundvattenyta

Totalt tillgängliga volymer upp till nivån +2 meter

Massor som kommer från farledsmuddringen och som främst innehåller friktionsjord typ sand planeras att sugmuddras och spolats vidare in i Skvampen för landutfyllnad (figur 6.6.1.1). Denna landutfyllnad utförs till nivå +2,0 meter över havet och den totala ytan är 474 000 m² med en total volym av 1 947 000 tfm³ inklusive sättningsvolym på 220 000 tfm³.

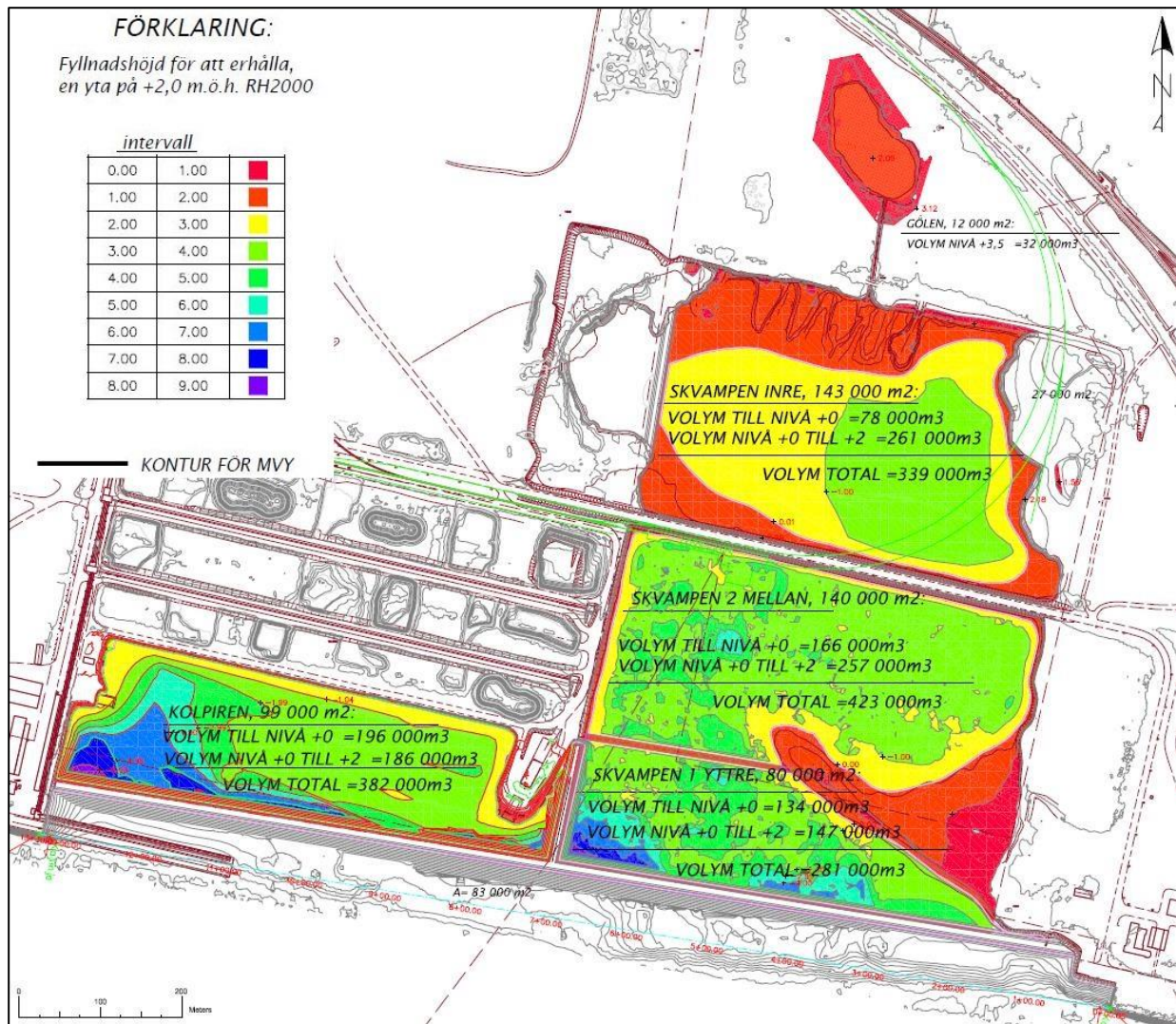


Figur 6.6.1.1 Planerade nya landytor vid Skvampens djuphamn. Lågpunkten Gölen på landområdet där grundvattenytan står högt och bildar en vattensamling är utmarkerat norr om Skvampen.

Den yta som berörs och det fyllnadsbehov som finns inom den inre Skvampen kan komma att påverkas av Luleå kommuns planerade vägbyggnation vid fastighetsgränsen mot SSAB:s mark samt även av Lövsjär småbåtshamnens tillståndsgivna uppläggning av upp till 3 500 m³ muddermassor i inre Skvampen.

Tillgängliga volymer i respektive del av Skvampen

De mängder som kommer att behövas för utfyllnad i respektive del av Skvampens vattenområden för markbyggnation framgår i figur 6.6.1.2. I figuren redovisas förutom volymer till nivån +2 meter även volymen från dagens bottennivå till + 0 meter.



Figur 6.6.1.2 Redovisar i färger det planerade utfyllnadsområdet och tillgängliga volymer för utfyllnad upp till nivån +0 meter och +2,0 meter. Volymeräkningarna utgår från nuvarande bottennivåer.

Volym under grundvattenyta

Delar av de lösa sedimenten inom farleden som Sjöfartsverket och Luleå Hamn planerar att muddra uppvisar föroreningshalter i sådan omfattning att särskild hantering är motiverad (se kap. 6.4.3 avseende massor av kategori M2). M2-massorna i området farled och planerad djuphamn som planeras miljömuddras innehåller sulfider i varierande grad (bilaga 4 och Sjöfartsverkets tillståndsansökan om fördjupning av farleden mm.) varför eventuellt nyttjande av dessa massor till markbyggnation för Skvampens djuphamn bör göras under lägsta framtida grundvattenyta. Modellerings av framtida grundvattennivåer i del av Skvampen har utförts och redovisas i detalj i bilaga 7. Genom anläggande av tätvall kan en framtida lägsta grundvattenyta om +0,5 meter över havet säkerställas inom området för hela området för Skvampen.

Vid användande av konstaterade M2-massor till markbyggnation sätts en maximal fyllnadshöjd +0 meter i Skvampen. Därmed lämnas en säkerhetsmarginal om minst 0,5 meter vattenpelare (lägsta grundvattennivå +0,5 meter) för att undvika framtida oxidation av upplagda sulfidhaltiga M2-massor. Tillsammans med planerad utskiftning av lösa sediment i Mellan och Yttre Skvampen finns det en sammanlagd volym om ca 645 000 tfm³ tillgänglig för uppfyllnad av sulfidhaltiga M2 sediment.

6.6.2 Platsspecifika kvalitetskrav för konstruktionsmassor avseende miljö

Framtagna kvalitetskriterier ska användas för att säkerställa att mottagna muddermassor för återanvändning som konstruktionsmaterial inom arbetsområdet för Skvampens djuphamn uppfyller hälso- och miljökrav för återanvändning av avfall. Mottagningskriterierna sätts upp för lokala förhållanden inom markbyggnationsområdet för planerad ny djuphamn. Framtagandet av de platsspecifika kvalitetskriterierna för konstruktionsmassor avseende miljö redovisas i sin helhet under bilaga 5.

Utifrån beräkningsmodell för riktvärden för förorenad mark har kriterier för totalhalter tagits fram (tabell 6.6.2.1). Totalhalterna är beräknade enligt nivå för mindre känslig markanvändning (MKM). Beräknade kriterier för totalhalter används sedan som jämförelsevärde mot resultat från kartering av M2-sediment som planeras muddras i farled och planerad djuphamn.

Den framtagna nivån för återanvändande utgörs av det lägsta riktvärdet för hälsa, markmiljö och skydd av ytvatten. Ytvattenskydd för metaller och tennorganiska föreningar beaktas i lakbarhetskriterierna.

Tabell 6.6.2.1 Kriterier för totalhalter avseende återanvändande av muddermassor inom Luleå Hamns arbetsområde. Samtliga nivåer anges i mg/kg TS.

Ämne	Hälsa	Markmiljö	Ytvatten	Nivå för återanvändande
Arsenik	25	40		25
Barium	10000	300		300
Bly	740	400		400
Kadmium	39	20		20
Kobolt	720	35		35
Koppar	96000	200		200
Krom tot.	750000	150		150
Kvicksilver	2,4	10		2,4
Nickel	2400	120		120
Vanadin	4700	200		200
Zink	160000	500		500
PAH L	230	15	78	15
PAH M	19	40	51	19
PAH H	17	10	66	10
PCB-7	0,26	0,6	0,69	0,26
Tributyltenn (TBT)	15	1,3		1,3
Dibutyltenn (DBT)	22	30		22
Monobutyltenn (MBT)	130	30		30

Utifrån beräkningsmodellen för lakbarhetsgränser för återanvändning av avfall har kriterier för lakbarhet tagits fram (se tabell 6.6.2.2.).

Tabell 6.6.2.2. Kriterier för lakbarhet avseende återanvändande av muddermassor inom Luleå Hamns arbetsområde. Samtliga nivåer är beräknade för LS10 lakning och anges i mg/kg TS.

Ämne	Ytvatten	Icke farligt avfall ¹	Ringa risk ²	Lakbarhetsgräns
Arsenik	4,7	2		2
Bly	3,1	10		3,1
Kadmium	0,07	1		0,07
Koppar	5,3	50		5,3
Krom tot	2,5	10		2,5
Kvicksilver	0,07	0,2		0,07
Nickel	5,9	10		5,9
Zink	6,7	50		6,7
Tributyltenn (TBT)	0,013		0,028	0,013
Dibutyltenn (DBT)	2		2	2
Monobutyltenn (MBT)	53		45	45

¹ NFS 2004:10

² Data från Kemakta 2012, Standardiserat C-ärend, infiltration 200 mm.

Samtliga analyserade totalhalter och halter i lakvatten från M2-massorna från arbetsområdet inom Skvampens djuphamn understiger framtagna nivå enligt framtagna kvalitetskriterier för mottagande och återanvändande av konstruktionsmassor ur miljösynpunkt i området för Skvampens djuphamn. De miljömuddrade sedimenten från området bedöms vid behov kunna återanvändas för markbyggnation i djuphamnområdet under förutsättning att de läggs upp under framtida grundvattenyta. Samma analys och bedömning avser även de M2-massor som karterats i farleden (bilaga 4 och bilaga 5). Uppgifter om totalhalter och lakbarhet för M2-massor i farleden redovisas i Sjöfartsverkets tillståndsansökan om åtgärder och fördjupning av farleden mm.

6.6.3 Överlast

Uppfyllnad för överlast planeras att utföras inom delar av det tillskapade landområdet. Överlasten som flyttas från de områden där ytor ska färdigställas för ibruktagande med nya överbyggnader till ytor för senare ibruktagande. Den volym som ska hanteras som överlast är cirka 200 000 t³. Materialet från överlasten kan vidare nyttjas som överbyggnadsmaterial för nya vägar och upplagsytor och en krossanläggning planeras inom arbetsområdet på lämplig plats bland annat med hänsyn tagen till transporter.

6.7 Anläggande av kajer

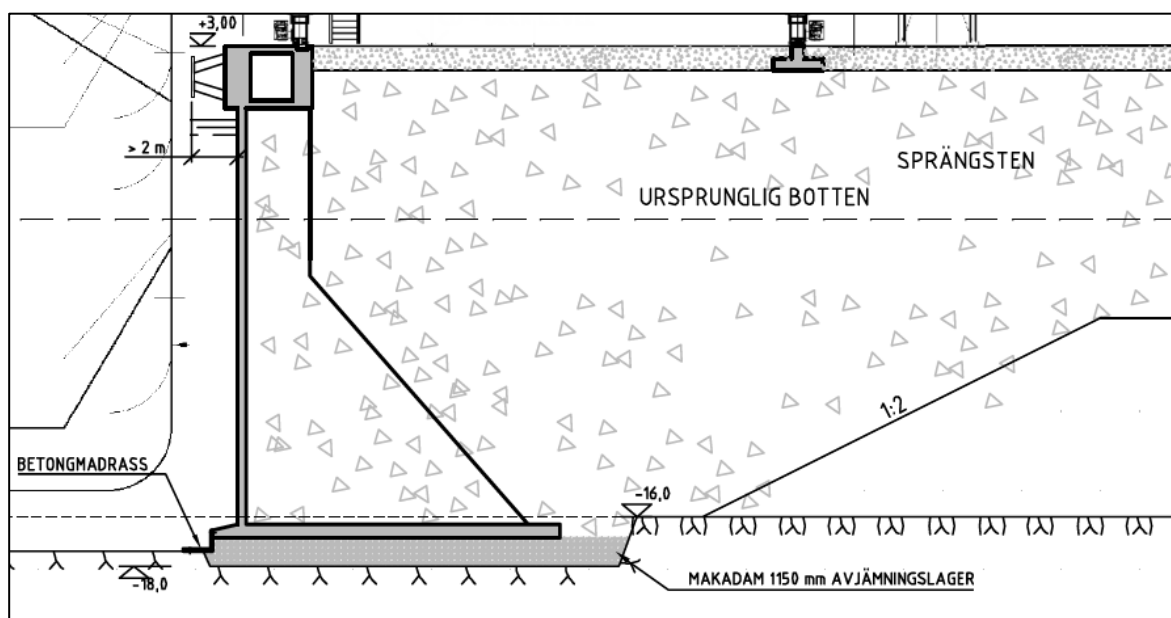
Detta kapitel behandlar markbyggnation för kajer och hamnplan. Hamnplanen består av ytan från kajlinje och 70 meter norrut (i närheten av krön för spärrvall).

Ny kaj planeras längs en cirka 1,3 km lång ny sammanhängande kajlinje i nuvarande vattenområdet Skvampen mellan nuvarande bifintliga kajer i Victoriahamnen och befintlig malmkaj på Sandskär. Arbetet med kaj omfattar muddrings- och utfyllnadsarbeten, konstbyggnader och markarbeten. Planerad kaj ska enligt förutsättningarna ha tre kajplatser och planeras i huvudsak användas för lossning och lastning av bulk med spårbunden lossare/lastare. Vid kaj kan även alternativ hantering så som containerhantering vara aktuellt. Kajerna planeras att anläggas på nivån +3,0 meter i RH2000.

Dimensionerande för val av kajtyp sommartid är 300 meter långa fartyg med 15 meters djupgående och vintertid är 225 meter långa fartyg med 13,5 meters djupgående. Kajtyperna stödmurskaj samt påldäckskaj har undersökts [7] avseende möjliga kajkonstruktioner för den nya djuphamnen. Kajtyp och längd för respektive kajplats (båtläge) kommer att bestämmas under detaljprojekteringen i samråd med blivande aktörer. Befintligt ytligt berg längs kajlinjen påverkar den tekniska lösningen för båda kajalternativen. I båda fallen erfordras några meter bergschakt under kajen längs en del av sträckan. Den huvudsakliga muddringen utgörs dock av morän. Grundläggningsdjup för stödmurskaj är -18,0 meter och för påldäckskaj är det -20,4 meter, se figur 6.7.1.1 samt 6.7.2.1 Slänterna mellan kajerna erosionsskyddas med släntlutning 1:2. Kaj för båtlägen kan komma att byggas etappvis utifrån aktörernas behov.

6.7.1 Utförandebeskrivning av en stödmurskaj

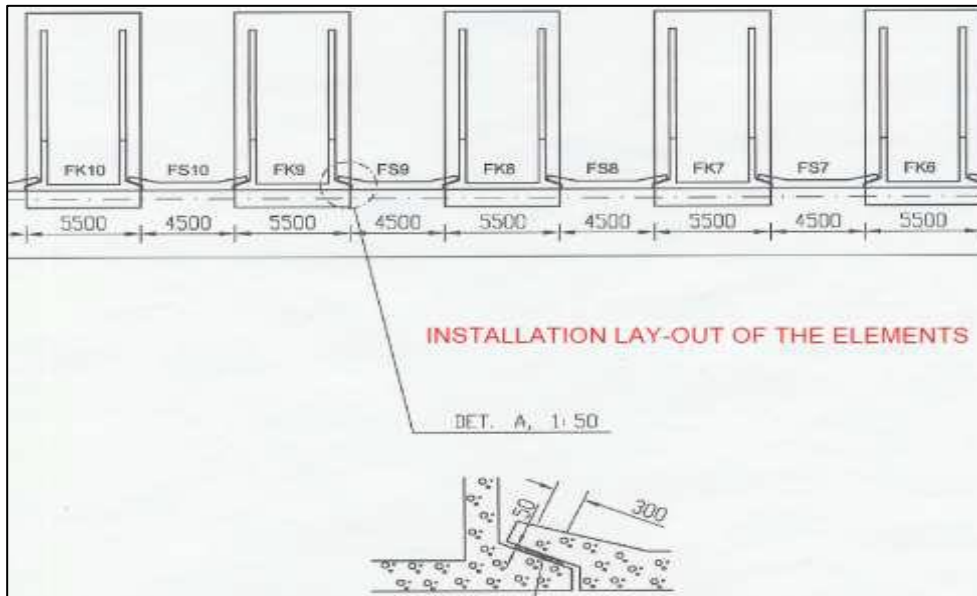
Stödmurskajen medger en större flexibilitet för hantering av in- och utgående gods. Denna kajtyp ger även bättre förutsättningar att hantera de rådande isförhållandena vintertid än vad påldäckskaj gör. Kajen lämpar sig för både skeppslastare med längsgående (typ av lastare vid Victoriahamnen i väster) och cirkulärt spår (typ av lastare vid malmkajen Sandskär i öster).



Figur 6.7.1.1 Tvärsektion genom ett cirka 20 meter högt stödmurselement grundlagt på sprängd botten på berg.

Stödmurskajen byggs med på land förtillverkade L-formade stödmurselement som efter montering i kajlinjen förses med en platsgjuten krönbalk. Kajen består av två elementtyper, L formade stödmurselement och mellanskivor. Stödmurselementen utgörs av en bottenplatta med frontmur förstärkt med två kontreforer, (förstärkningsskivorna i sidan på elementen), som

håller fast kajmuren i plattan. Skivelementen placeras mellan stödmurselementen, se figur 6.7.1.2.

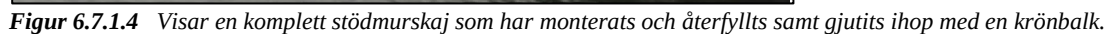


Figur 6.7.1.2 Illustrationsplan över hur kajen kan byggas upp av stödmurselement (FK) och mellanskivor (FS). Nederst i bild en detalj som visar elementfogarna.



Figur 6.7.1.3 Exempel på tillverkning av element till en stödmurskaj. Skivelementen står närmast kameran, stödmurselementen är vända ut mot kajen. Elementen i exemplet tillverkas på en kaj där de kunde hämtas av en pontonkran.

De förtillverkade elementen har en höjd av drygt 17 meter och tillverkas lämpligen med glidformsteknik. Tillverkning av elementen förutsätts ske i Luleå Hamn, i anslutning till den nya djuphamnen. Element hämtas och monteras med en pontonkran och de föreslagna stödmurselementen väger cirka 350 ton. Dessa kommer att placeras på en avjämnad makadambädd. Vid byggnation placeras sannolikt två stödmurselement med bottenplatta ut i taget, därefter ett skivelement och så vidare. Skivelementen stöder mot flänsar och platta på intilliggande stödmurselement. På detta sätt erhålls en jämn kajfront med vertikala elementskarvar. Efter montage av elementen återfylls massor bakom kaj. På toppen av de prefabricerade elementen gjuts en krönbalk. Krönbalken utformas som ett rektangulärt tråg med mått 3x5 meter. För att underlätta isrensningen utmed stödmuren ska vägglivet (i vattenlinjen) vara beläget minst 2 meter innan för fenderlinjen. När stödmurskajen är klar syns bara krönbalken över vattenytan, se figur 6.7.1.4.



Efter att L-stöd och skivelement monterats utförs en landutfyllnad för del av hamnplanen mellan spärrvallen och den nya kajen. Avståndet mellan spärrvallens krön och kajlinjen är planerad till 60 meter medan själva hamnplanen fortsätter ytterligare 10 meter norrut. Det förutsätts att fyllningen mellan kaj och spärrvall görs med sprängsten då detta ger lågt jordtryck mot kassunerna. En stor fördel med samverkansprojektet Malmporten är att tidplanerna mellan farledsprojektet och djuphamnprojektet synkroniseras så att bottentömmande pråmar kan nyttjas och tömmas direkt på rätt plats bakom de färdigmonterade stödmurselementen.

6.7.2 Utförandebeskrivning av en pådäckskaj

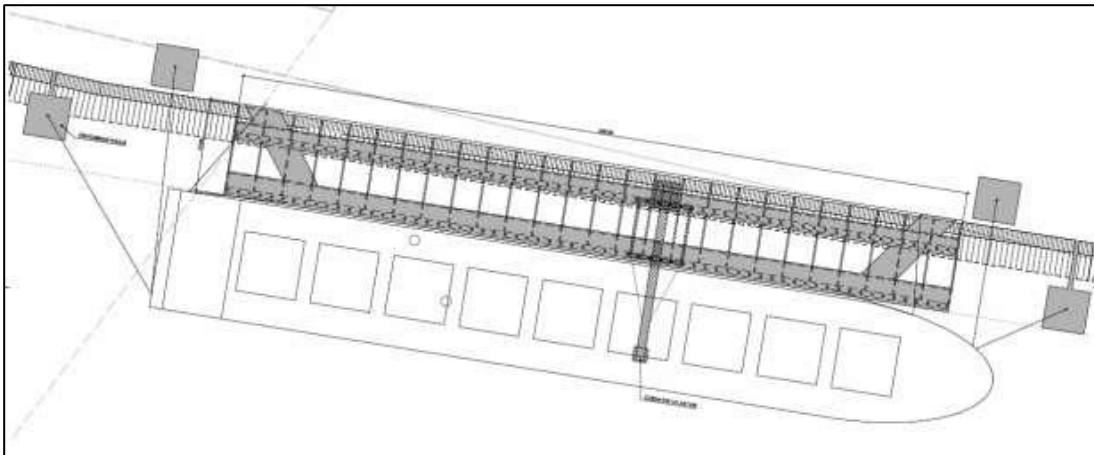
Ett alternativ till stödmurskajen är påldäckskaj som byggs över en slänt, se figur 6.7.2.1. Hela slänten täcks av sprängsten och lutningen på slänten rekommenderas till 1:1,5 för att skapa goda stabilitetsförhållanden.



Påldäckskaj är en mindre flexibel lösning då denna helt anpassas utifrån den lossning eller lastning som ska ske vid kajen. Kajen har inte något sammanhängande däck.

På grund av stort vattendjup och stora laster grundläggs kajen på grova stålrörspålar (ϕ 710 mm på sjösidan och ϕ 610 mm på landsidan). Stålpålarna placeras under kranspåren. För att pålarna ska få erforderlig stabilitet måste de slås eller borras ner i botten från pråm. Eftersom botten till viss del består av sprängt berg i anslutning till hamnbassängen är det säkrare att slå sjöpålen i ett sprängt dike än att borra den. Diket kan endera sprängas cirka 5 meter djupt och fyllas med sorterad sprängsten eller ett 3 meter djupt som fylls med 2 meter betong. Berget förstärks med bergbultar utanför pålen. Pålar som slås i morän ska slås ned minst 3-4 meter i moränen. Invändigt förstärks stålröret med betong som armeras där isbelastningen är som störst. Även en tredje rad av pålar av betong slås under landbalken.

Kajdäcket byggs upp kring två längsgående kranbalkar och en landbalk. Balkarna gjuts ihop med tvärgående betongbalkar. Landbalken utgör stöd för transportbandet och dimensioneras för att kunna ta upp förtöjnings- och iskrafter. På landsidan av respektive kranbalk förläggs en körbar yta för underhåll av utlastare och transportband. I övrigt är det öppet mellan tvärbalkarna. Det finns en bro i vardera änden av kajen ut till körytorna (figur 6.7.2.2).



Figur 6.7.2.2 Plan över en 260 meter lång påldäckskaj. Kajen kan troligen göras kortare om utlastarens operationsområde och lastluckornas placering utreds i detaljprojekteringen.

Slänterna mellan kajerna erosionsskyddas och normalt förläggs släntfoten ca 1 m innanför kajlinjen för att den ska komma ifrån den värsta turbulensen från propellern. Normalt är det tillräckligt för att hindra nedfallande stenar från att komma ut i hamnbassängen. Men eftersom isen i Luleå Hamn kan göra nedfallet av stenar större än normalt så rekommenderas att detta avstånd ökar ett par meter.

Fyllnadsbehovet för påldäckskaj utgörs av erosionsskydd och uppgår till cirka 400 000 m³ återvunnet sorterat bergmaterial och gäller för tre båtlägen med påldäckskaj om vardera 375 meter.

6.7.3 Kajkompletteringar

Generellt torde kajerna bli utrustade med 150 tons kajpollare av norsk typ. Kajerna kompletteras även med landbaserade fristående pollare för större tonnage vid hård vind från norr.

För att fartygen ska kunna komma in till kajen vintertid får det inte finnas is mellan fartyget och kajen, när fartyget lägger till. För att underlätta rensningen av isen längs kajen bör fendern vara liggande av typ MV-fender. Den bör vara kontinuerlig längs hela kajen för att isbrytaren inte ska fastna i fendrarna. Figur 6.7.3.1 visar ett kontinuerligt fendersystem med liggande MV-fendrar. Dimensionen på fendrarna påverkas av kajens längd. Korta kajer ökar påfrestningarna på fendrarna.



Figur 6.7.3 Kontinuerlig liggande MV-fender. I de gula pollarna på kajen förtöjs fartygen.

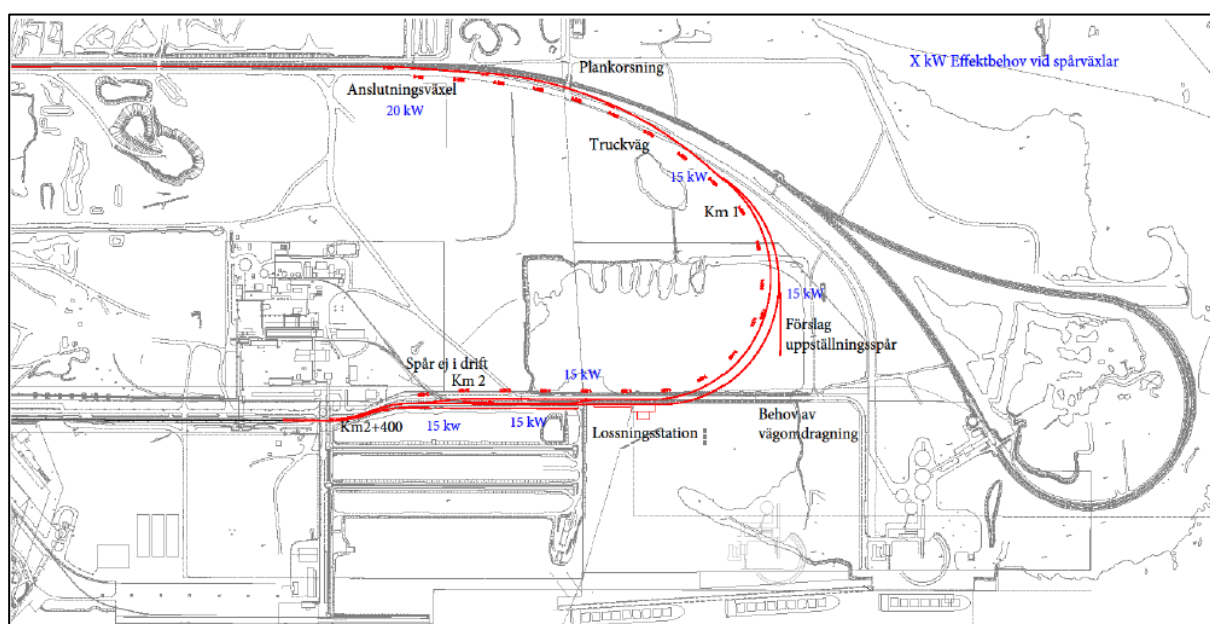
Kajerna utrustas även med avkörningsskydd, kajstegar samt belysning. Dessa dimensioneras och utformas i den kommande detaljprojekteringen.

6.8 Järnväg

En väsentlig del av utbyggnaden av det nya djuphamnsområdet utgörs av järnvägen. Den nya järnvägen byggs inom arbetsområdet för att möjliggöra lossning av järnmalm inför omlastningen till fartyg. Anläggningar för avisning, lossningsstation och mellanlager kommer att byggas i direkt anslutning till järnvägen och kommer att detaljprojekteras i senare skede i samråd med aktörer som avser att använda anläggningarna.

En utredning av avseende järnvägen i Skvampens djuphamn har utförts [8]. Tre alternativa sträckningar har utvärderats och här beskrivs järnvägsalternativ 2 vilket ansetts vara det mest fördelaktiga och som förespråkas för den nya djuphamnen vilket översiktligt redogjordes för i kap. 5.1.1, där alternativen illustreras. Järnvägsalternativ 1 och 2 kan byggas ut för att klara 750 meter långa tågsätt. Alternativ 3 är en så kallad säckstation där spåret går rakt ut mot kajen och kan inte förlängas. Korsningspunkter med befintliga och nya vägar finns i alla tre alternativen.

Gemensamt för alla järnvägsalternativ är att järnvägen blir elektrifierad och att de klarar 550 meter långa tågsätt om tre RC lok och 38 vagnar som tar ca 100 ton koncentrat/vagn, totalt 3800 ton koncentrat.

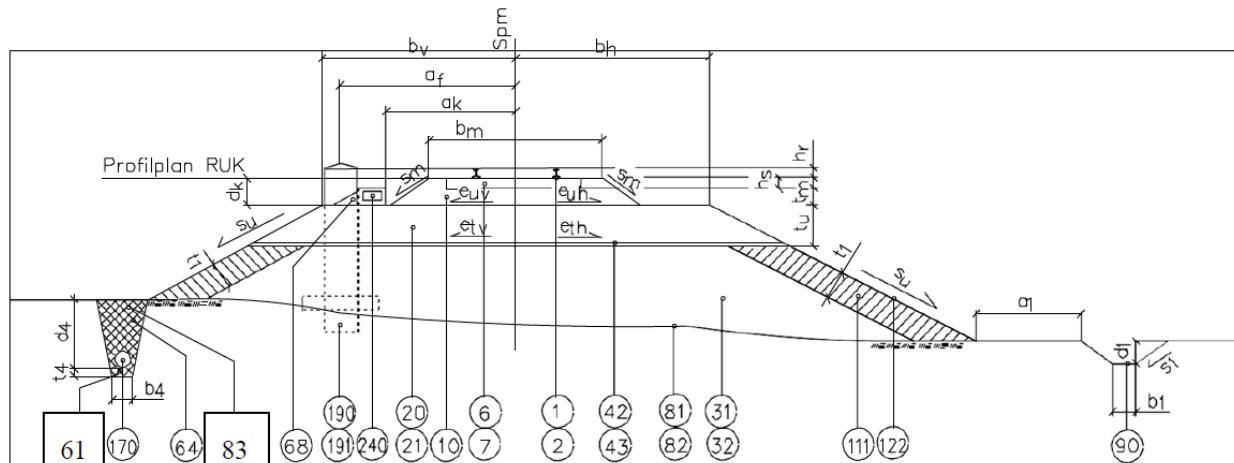


Figur 6.8.1 Järnvägsalternativ 2.

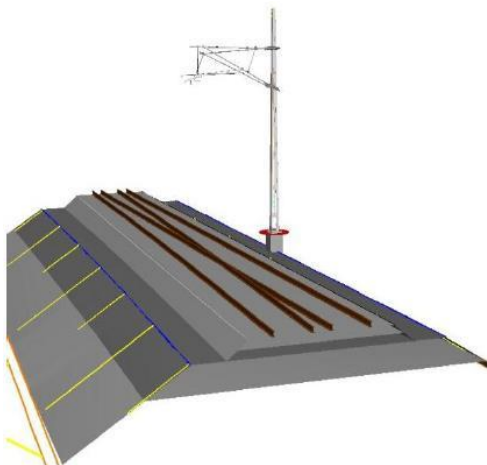
Från den nya spårväxeln på Trafikverkets spår placeras den nya järnvägen i huvudsak i inom områden som redan idag utgörs av landområden. Vissa delar ligger inom landområden som tillskapats genom landutfyllnad. Järnvägsalternativ 1 är det alternativ som i störst utsträckning ligger inom nuvarande vattenområden. Det förutsätts att landutfyllnad görs före byggande av järnväg. Planerad anslutande järnväg från Trafikverkets anläggning in till Skvampens djuphamn utgörs av ett så kallat industrispår och omfattas inte av Trafikverkets planläggningsprocess för järnväg.

6.8.1 Utförandebeskrivning av järnvägen

Arbetet med järnvägen omfattar schakt- och fyllnadsarbeten. Urgrävning, pålning och överlast utreds som alternativa grundläggningsmetoder inom de områden där undergrunden består av lösa och sättningsbenägna jordar. Slutligt bestäms grundläggningsmetod i den fortsatta detaljprojekteringen efter att kompletterande geotekniska undersökningar utförts. Efter att grundläggning utförts med hänsyn till vald metod byggs banvallen upp från normalsektioner. Elektrifieringen av spåret sker via kontaktledningar som hängs upp i prefabricerade stålstolpar vilka monterats på betongfundament. Signal- och teleinstallationer förläggs i marken.



Figur 6.8.1.1 Normalsektion för järnvägens banvall. Järnvägen, dess räil och slippers placeras på en banvall vilken byggs upp enligt normalsektioner med frostskydd, underballast och överballast.



Figur 6.8.1.2. Banvall i 3D med kontaktledningsstolpe till höger.

6.9 Särskilda verksamheter under anläggningstiden

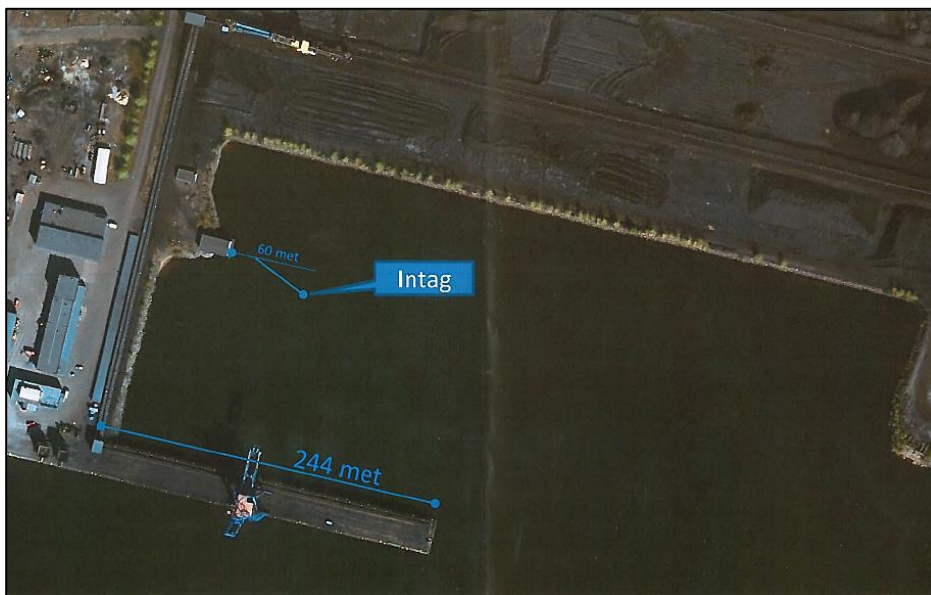
Verksamheter som identifierats och som planeras eller kan komma att pågå från år 2017 och framåt samtidigt med Luleå Hamns beskrivna verksamhet i kap. 6.1–6.8, berörande arbetsområdet för Skvampens djuphamn under anläggningstiden, redogörs för kortfattat i detta kapitel.

6.9.1 Flytt av kylvattenintag

SSAB:s kylvattenintags nuvarande placering påverkar planerad expansion med hänseende till anläggande av Skvampens djuphamn och dess båtläge 3.

En utredning [5] avseende de tekniska förutsättningarna för vattenkvalitet och kajkonstruktioner har utförts. Utredningen visar att det är möjligt att etablera båtläge 3 samtidigt som nuvarande placering av pumpstationen vid Victoriahamnen behålls. Intagspunkten och ledningarna in till pumpstationen kommer att flyttas och byggas om. Förslag på ny placering är med inlopp i slänt eller ny kaj mellan Victoriahamnen och den nya kajens båtläge 3.

Kylvattenintaget som ägs av SSAB har en kapacitet av 2800 m³/h och består av två stycken intagsledningar med dimensionen 800 millimeter beläget inom SSAB:s fastighet söder om kollagret och norr om Luleå Hamns kolpir. Via en pumpstation pumpas kylvatten till ett vattenmagasin intill koksverket. Pumpstationen utgörs av byggnad placerad 60 meter väster om intaget (figur 6.9.1.1).



Figur 6.9.1.1 Blå cirkel markerar placering av nuvarande kylvattenintag med pumpstation, intagsledningarnas stäckning och intag.

Definitiv placering av det nya kylvattenintaget blir en fråga för vidare detaljprojektering om nya intagsledningar ses som ett attraktivt alternativ. För åtgärder som erfordras för att säkerställa kylvattenintagets funktion och SSAB:s drift i samband med muddringsarbetena i farled och djuphamn och uppförande av spärrvall och kajbyggnation svarar både Sjöfartsverket och Luleå Hamn och föreslås ingå i det kontrollprogram som Luleå Hamn ska ta fram inför start av anläggningsarbetena. SSAB är verksamhetsutövare för kylvattenintaget och föreslaget arbete med flyttningen av denna hanteras av SSAB och omfattas inte av Luleå Hamns planerade verksamheter i vattenområdet för ny djuphamn.

6.9.2 Tillfällig lagring av stenmaterial för invallning och konstruktion

Vid utförandet kan utfyllnadsmaterial tillfälligt behöva lagras på lämpliga platser inom redovisat arbetsområde inom Skvampens djuphamn. Material kommer även att läggas upp lokalt som överlast under en viss tid. Den tillfälliga lagringen ingår i Luleå Hamns planerade verksamhet under anläggningsskedet i Skvampens djuphamn.

6.9.3 Krossanläggning

Materialet från överlasten avses nyttjas som överbyggnadsmaterial för nya vägar och upplagsytor. En krossanläggning kan behöva tas i drift inom arbetsområde på lämplig plats bland annat med hänsyn tagen till transporter.

6.9.4 Uppläggning av massor från småbåtshamnen i Lövsjär

Lövsjärs småbåtshamn har ett tillstånd från 2014-02-12 (mål nr M83-13) att lägga upp överskottsmassor inom arbetsområdet i vattenområdet Skvampen. Enligt tillståndet rör det sig om 3500 m³ överskottsmassor som uppkommer genom tillståndsgiven muddring av Lövsjärs småbåtshamn. Enligt avtal om rådighet [3] ska Lövsjärs småbåtshamnförenings uppläggning av muddermassor ske i enlighet med Luleå Hamns anvisningar. Därigenom säkerställs att uppläggningsen i vattenområdet sker i samklang med planerna för den nya djuphamnen och att överskottsmassorna kan nyttiggöras som konstruktionsmassor i det nya djuphamnsområdet.

6.9.5 Tillverkning av element till stödmurskaj

I de fall nya kajer kommer att utföras som en stödmurskaj (kap. 6.7.1) kommer också en arbetsyta att erfordras på land för prefabricering av stödmurselementen. För eventuell verksamhet med tillverkning och prefabricering av stödmurselement på land svarar upphandlad entreprenör.

7 DRIFTSKEDET

I detta kapitel beskrivs utbyggnadsalternativet illustrerat i figur 5.1.1. för planerade verksamheter under driftskedet för Luleå Hamn men också för aktörer som kan komma att nyttja den nya djuphamnen för lastning och lossning av gods. Eftersom den slutliga utformningen av djuphamnsområdet med anläggningar beror av vilka aktörer och vilken typ av gods som blir aktuellt i framtiden, ges i detta kapitel exempel från förutsedd hantering av bulkgoods som malm och kol i den planerade djuphamnen. Aktörerna LKAB och SSAB planerar att nyttja den nya djuphamnens kajplatser. LKAB planerar att lasta ut malm vid båtläge 1 och SSAB fortsätta lossa i huvudsak kolprodukter vid platsen för den planerade nya djuphamnskajen som ersätter dagens kolpir vid båtläge 3.

Luleå Hamn

Luleå Hamns planerade verksamhet under driftskedet på land avser själva driften av djuphamnen (hamnverksamhet). Det vill säga att tillhandahålla fungerande kajplatser med tillhörande fartygsservice inom hamnplanen närmast kaj. Hamnplanen är det hårdgjorda området som är rödmarkerat i figur 5.1.1 och sträcker sig cirka 70 meter från fenderlinjen in på djuphamnsområdet och omfattas även av lämpliga lösningar för hantering av dagvatten från hamnplanen, se vidare kap. 7.2. Förutom hamnplanen kommer Luleå Hamn även förvalta planerade järnvägsspår, tillfarts- och driftvägar mm. inom arbetsområdet för den nya djuphamnen.

Aktörer

Utbyggnadsalternativet illustrerat i figur 5.1.1 innebär att anläggningar, byggnader och infrastruktur för de olika aktörernas godshantering inom arbetsområdet för djuphamnen avgörs av det behov som kommande aktörer har som avser nyttja den nya djuphamnen för lossning eller lastning av gods. Exempelvis utformning av lossningsstation vid järnvägen, transportband, skeppslastare och behov av lagerkapacitet mm.

Tillkommande verksamheter och byggnader

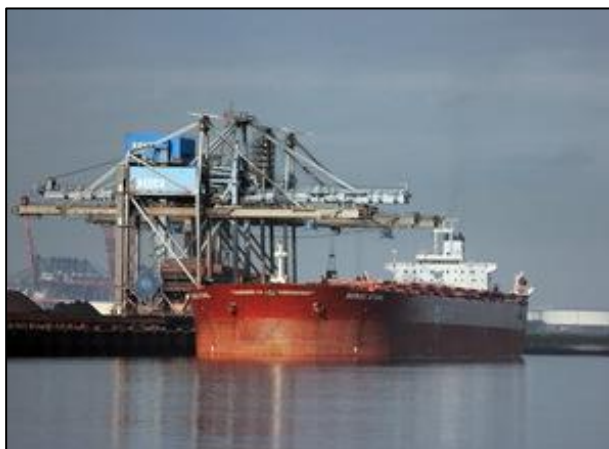
Inom området planeras även personalbyggnader och parkeringsytor. Till personalbyggnaden tillkommer garage, parkeringsplatser, verkstadsbyggnad, tankningsplats för fordon samt VA-försörjning för personal och brandberedskap. Slutlig utformning av tillkommande anläggningar, verksamheter och huvudmannaskap avgörs tillsammans med aktör som avser nyttja den nya djuphamnen för lossning eller lastning av gods.

7.1 Funktion och kapacitet

Skvampens djuphamn möjliggör för flera aktörer att hantera råvaror, exempelvis malm- och kolprodukter eller andra typer av bulkgoods. Djuphamnen kan även komma att användas för lastning och lossning av annat gods, exempelvis containrar. Hela hanteringen från lossning av godståg till lastning av fartyg vid djuphamnen avses att ske med modern teknik och effektiv utrustning och med en hög grad av inbyggnad.

Driften av djuphamnen planeras kunna påbörjas år 2020 och under ett antal år därefter etappvis färdigställas med upp till tre nya båtlägen. Alla tre kajlägena i djuphamnen utformas för att kunna ta emot fartyg med djupgående om Östersjömax, vilket innebär att fartyg med en last,

dödvikt, om upp till 250 000 ton (DWT)³ kan angöra djuphamnens kajer. Dimensionerande i Projekt Malmporten har varit 160 000 DWT. Den större fartygsstorleken som klarar Östersjömax om 250 000 DWT är inte vanligt förekommande i dagsläget men kan bli aktuella i framtiden för angöring till Luleå Hamns planerade djuphamn, se figur 7.1.1.



Figur 7.1.1 Lossning av MV Berge Athene, Cape Size, 225000 DWT. Fartyget är i samma storleksordning som det för projektet dimensionerade tonnage, 250 000 DWT. Källa: Tekniskt PM Projekt Malmporten, Luleå Hamn, 02.7.1. Nya Kajkonstruktioner. Fartyg i denna storleksklass har den ungefärliga längden av 300-350 meter och en bredd på 50-60 meter.

Projekt Malmporten har som mål att djuphamnsområdet ska möjliggöra för aktörer att hantera och transportera malm om cirka 5 miljoner ton/år per aktör (bilaga 1) över två av kajerna för ny djuphamn. LKAB kan komma att nyttja delar av Skvampens djuphamn (båtläge 1, figur 5.5.1) för lastning av malmprodukter via skeppslastare från sin anläggning och järnvägsanslutning.

Även kolprodukter till och från SSAB:s verksamhet, som hanteras i dag via kolpiren, (båtläge 3, figur 5.5.1) som avses rivas, planeras att hanteras vid ny kajplats i djuphamnen som ersätter kolpiren. Båtläge 2 har i utredning (bilaga 1) förutsatts behandla malmprodukter över kaj. Godsfördelning och uppskattning av antalet fartygsanlöp inom den nya djuphamnen som i nuläget kan förutses framgår av tabell 7.1.1.

Tabell 7.1.1 Fartygsanlöp och förutsedd godsomsättning över kaj inom Skvampens djuphamn. Uppskattningarna av antalet fartygsanlöp grundas på fartyg med en lastkapacitet av 160 000 DWT.

Skvampens djuphamn	Fartygsanlöp årligen	Godsomsättning (miljoner ton)
Båtläge 1	32	5
Båtläge 2	32	5
Båtläge 3	13	2
Totalt	77	12

³ Dödvikt, förkortat DWT efter det engelska deadweight tonnage, är ett mått på ett fartygs maximala lastförmåga och är den totala vikten av last, bränsle, förråd, besättning och passagerare som ett fartyg förmår bära när det lastats ned till lägsta tillåtna fribord

7.2 Hamnplan

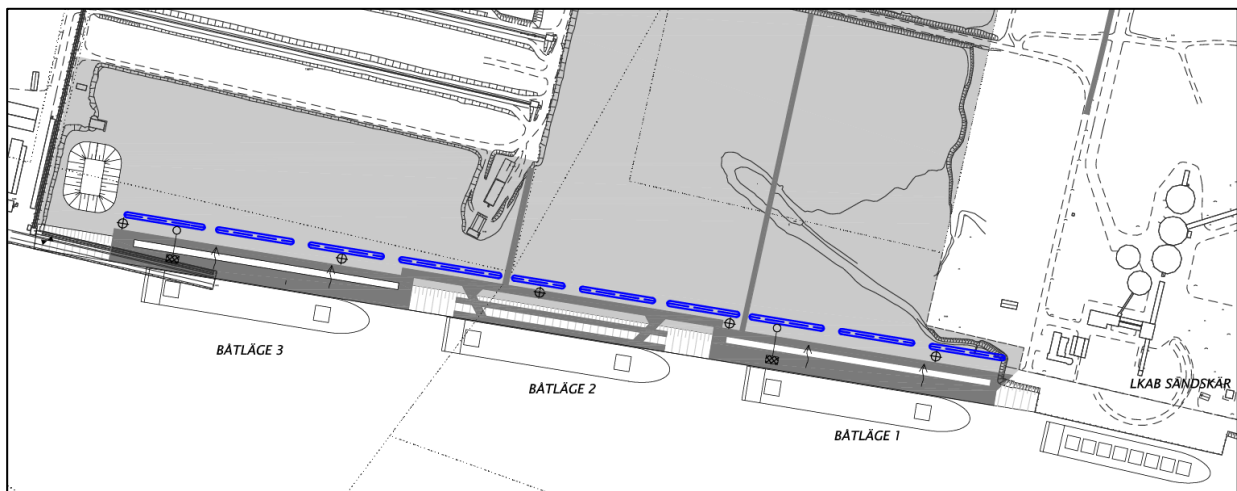
Hamnplanen är det hårdgjorda området som är rödmarkerat vid kaj i figur 5.1.1 och sträcker sig cirka 70 meter från fenderlinjen in på djuphamnsområdet.

7.2.1 Kaj

Utformningen av kaj styrs i huvudsak av användningsområde, tonnage, geologiska förhållanden och vattendjup. Enligt förutsättningarna ska den nya djuphamnen ha tre kajplatser och möjliggör en rak cirka 1300 meter sammanhängande kajlinje mellan Victoriahamnens kajer och malmkajen på Sandskär. Det har inte beslutats vilken hantering de enskilda tre nya kajerna slutligen ska utformas för men det är klarlagt att djuphamnen som helhet ska kunna hantera aktörers behov av lossning och lastning av bulkgoods. Dimensionerande för utformningen i Projekt Malmporten är sommartid är 300 meter långa fartyg med 15 meters djupgående och vintertid 225 meter långa fartyg med 13,5 meters djupgående.

7.2.2 Dagvattenhantering

En utredning för mark, VA och utfyllnad har utförts [4]. VAV publikation P105 kommer att ligga som grund för dimensionering och utformning av dagvattensystemet. För omhändertagande av dagvatten förutsätts ett lokalt omhändertagande. Från de hårdgjorda ytorna leds vatten mot intilliggande öppna diken för infiltration i marken. Då landutfyllnaden i huvudsak utförts med lösa sediment typ sand kommer goda möjligheter för infiltration och ett lokalt omhändertagande av dagvatten att erhållas.



Figur 7.2.2.1 Illustrerar infiltrationsdike (blått streckat) bakom hamnplanen vid kaj.

Med tiden kommer allt större ytor att iordningsställas som hårdgjorda vilket ställer större krav på dagvattenhanteringen. För att klara detta förutsätts att de hårdgjorda ytorna delas i ytor med mellanliggande öppna diken.

Som ett alternativ till öppna diken kan även en utformning med ett system av vattengenomsläppliga ledningar väljas. Slitsade ledningar kringfyllda med makadam placeras då i ledningsgravar och får då uppgiften att fördela vattnet till jorden under den hårdgjorda ytan. Då ett sådant system bör förläggas relativt ytligt kan värmeslingor i ledningarna komma att krävas.

Bunkringsplats för fartyg utförs så att dagvatten från dessa ytor kan avledas via brunnar och ledningar till oljeavskiljning före utlopp till de öppna dikena i bakkant hamnplan för infiltration. Bräddavlopp utförs med ledningar till spillvattennätet alternativt eller i kombination med ett så kallat bypass system.

Utbyggnadsområdet som helhet

Med tiden kommer allt större ytor att iordningsställas som hårdgjorda vilket ställer större krav på dagvattenhanteringen och avses att hanteras i samråd med framtida aktörer. För utbyggnadsalternativet i sin helhet utgör de hårdgjorda ytorna cirka 10 % vilket ger en uppfattning av hur stor andel dessa ytor kan komma att omfatta av den landutfyllda arealen inom arbetsområdet för ny djuphamn efter detaljprojekteringen.

Tankplatser för arbetsfordon och uppställningsplatser för arbetsmaskiner kommer att hanteras på ett liknande sätt i samråd med de framtida aktörerna. Ett komplement kan också vara att tankplatserna utförs med en taköverbyggnad för att minimera det dagvatten som behöver renas via oljeavskiljare.

7.2.3 Fartygsservice

Avfallshantering

I Skvampens djuphamn planeras miljöstationer där sorterat avfall kan lämnas. Dessutom planeras även containrar för mottagning av osorterat avfall.

Det farliga avfall som uppkommer genom Luleå Hamns verksamhet eller via fartygsverksamhet omhändertas av externa aktörer med erforderliga tillstånd. Övrigt avfall omhändertas av Luleå kommunala renhållning AB.

Hantering av Svart- och gråvatten

Svart- och gråvatten kommer från toaletterna respektive tvätt- och diskvatten. Eftersom volymerna från fartygen till Skvampens djuphamn inte bedöms bli så omfattande kan mottagningsanläggningarna bli ganska enkla och avloppsvattnet tryckas direkt till reningsverket via mindre tryckgropar. Vid avlämnande av mindre volymer kan tankbil också vara ett bra alternativ för djuphamnens fartygsservice.

Hantering av Länsvatten

Länsvatten är ett fartygsgenererat oljehaltigt vatten från maskinrummen som inte får släppas ut i havet utan måste lämnas i hamnarna och planeras att omhändertas med tankbilar i den nya djuphamnen.

Hantering av Spolvatten

Spolvatten är ett last-genererat avfall och kommer från när man spolar rent i lastutrymmet vid byte mellan två olika lastsorter. Sedan december år 2013 finns det krav på att klassificera lastrester som kan vara skadliga för den marina miljön och detta görs av lastägaren eller den som avsänder lasten. Om lasten är klassificerad som skadlig för den marina miljön måste hamnen ta emot spolvattnet. Luleå Hamn tillhandahåller idag omhändertagande av spolvatten via tankbil om fartygen begär denna service och detta förfaringssätt planeras även för den nya djuphamnsdelen.

Elanslutning av fartyg

Elanslutning av fartyg är fullt möjlig att tillhandahålla i Skvampens djuphamn. Samtidigt kräver en elanslutning en standardisering av fartyganslutningen eller att ett rederi satsar på att elansluta sina fartyg mot en specifik anslutning på land. Luleå Hamn avser dock att förbereda en framtida elanslutning av fartyg vid Skvampens djuphamn genom att kanalisation färdigställs i mark för detta ändamål.

Bunkring av bränsle

Bunkring av bränsle sker ganska sparsamt i Luleå Hamn då trafiken är begränsad och det finns större och billigare bunkeranläggningar längre söderut vid Baltikum. Om bunkring av bränsle efterfrågas i Skvampens djuphamn så planerar Luleå Hamn att tillhandahålla bränsle via tankbilar.

7.3 Hantering av gods

Ett antal räkneexempel har utförts under antagandet om framtida hantering av bulkprodukter (järnmalm) över kaj i Skvampens djuphamn (bilaga 1) Syftet med beräkningarna är bland annat att få en uppfattning om vad omfattningen av hanteringen av gods kan innebära avseende sjöfarten och järnvägen till och från djuphamnen. Exemplet omfattar inte annan typ av gods, exempelvis eventuell framtida hantering av containrar.

Exempelvis kan 10 miljoner ton järnmalsprodukter hanteras årligen ombord på endast cirka 60-70 anlöpande fartyg med en storlek som klarar Östersjömax. För samma mängd gods som transporteras via järnväg innebär det vid 500 meter långa tågsätt cirka 7-8 dubbelturer per dag för lossning och lastning i Skvampens djuphamn eller cirka 2700 tågset per år.

7.3.1 Godshantering vid ny järnvägsanslutning

En väsentlig del av utbyggnaden av det nya djuphamnsområdet utgörs av järnvägen. Den nya järnvägen byggs inom arbetsområdet för att möjliggöra lossning av järnmalm inför omlastningen till fartyg. Anläggningar för avisning, lossningsstation och mellanlager kommer att byggas i direkt anslutning till järnvägen och kommer att detaljprojekteras i senare skede i samråd med aktörer som avser att använda anläggningarna. Utbyggnaden kommer att ske i etappvis och utformas efter de behov som aktörer har.

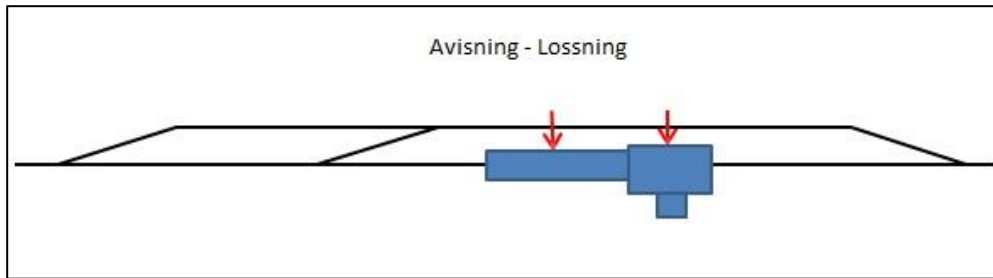
LKAB kan komma att använda sin befintliga järnvägsanslutning för godshantering över kaj i den nya djuphamnen (båtläge 1). Djuphamnsområdet möjliggör dock utbyggnad för hantering av den volym som pekats ut i Projekt Malmporten om 10 miljoner ton malmprodukter i den nya djuphamnen via ny järnvägsanslutning, ny lossningsstation och ny lagerkapacitet samt nya transportband och skeppslastare.

De järnväglösningar som är studerade [8] klarar en tåglängd på upp till 550 meter. Även möjligheter till utbyggnad för att klara 750 meter har studerats. Tre RC lok med ca 38 vagnar som tar cirka 100 ton koncentrat per vagn. Varje tågsätt kan ta med sig cirka 3800 ton koncentrat och längden på tågsättet överstiger inte 500 meter. Givet att en aktör förväntas hantera ca 5 miljoner ton/år innebär det med upplägget om 3800 ton per tågsätt att det blir cirka 4 ankomster och avgångar per dag (5000000/3800/360dagar).

Lossningsstation

En utredning avseende järnvägen har utförts [8]. En befintlig lösning på lossningsstation har används som referens i utredningen (Northland Resources anläggning i Narvik figur 7.3.1.2). Lastning i sidotippade vagnar nyttjas (figur 7.3.1.3) för att det material som aktörer troligtvis kommer att transportera är koncentrat (mycket finkornigt material) vilket medför risker för frysning i vagnar varför bottentömmande vagnar inte är aktuellt. En avisningsanläggning kan bli aktuellt för aktör att etablera i samband med tömningen vagnarna, se figur 7.3.1.1.

Eftersom det idag inte går att ha kontaktledning genom en lossningsstation för sidotippade vagnar kan en lösning vara att loket gör en ”lokrundgång” vid en mötesstation eller i anslutning till lossningsstationen (figur 7.3.1.1). Ett annat alternativt är att ett diesellok används för rangering och lossning av vagnar.



Figur 7.3.1.1. Principskiss för lokrundgång vid avisning/lossningsstation redovisat i utredning av järnväg [8].



Figur 7.3.1.2 Northland Resources lossningsanläggning för sidotippade vagnar i Narvik. Elektrifierade lok kan ej köra igenom.



Figur 7.3.1.3. Northland Resources sidotippade vagnar.

7.3.2 Hantering av gods inom djuphamnsområdet

Projekt Malmporten har som mål att djuphamnsområdet ska möjliggöra för aktörer att hantera och transportera malm om cirka 5 miljoner ton/år per aktör för två av kajerna i djuphamnen. (bilaga 1). LKAB kan dock komma att hantera och lagra gods på området för sin egen anläggning på Sandskär och endast använda kajen vid båtläge 1 för in och utlastning.

En omsättning på 5 miljoner ton/år medför en lagringskapacitet på cirka 150 000 ton i Skvampens djuphamn. En omsättning på 10 miljoner ton/år medför 300 000 ton (tumregel om 2-3% av årsomsättning som lagringsutrymme).

För detta projekt bedöms lagerbehovet uppgå till cirka 240 000 ton utifrån detta resonemang. Hela hanteringen från lossning av godståg till lastning av fartyg vid djuphamnen avses att ske med modern teknik och effektiv utrustning och med en hög grad av inbyggd se figur 7.3.2.1 samt 7.3.3.1.



Figur 7.3.2.1 Modell över tänkbar lagerhantering för malm om cirka 240 000 ton. I figuren syns bl.a. järnvägens lossningsstation samt, bandtransportörer till och från inbyggt lager i riktning mot kaj. Djuphamnsområdet kan även komma att utformas för aktörer med annan typ av gods, exempelvis containerhantering.

7.3.3 Godshantering vid fartyg

Gods planeras att lossas eller lastas via skeppslastare. Exempel på en spårbunden s.k. radiell skeppslastare visas i figur 7.3.3.1 som även illustrerar en hög grad av inbygggnad av godshanteringen.



Figur 7.3.3.1 Bild på Skeppslastare i Narvik. När den stora skeppslastaren är intrimmad kommer den att kunna lasta cirka 50 000 ton järnmalsprodukter per dygn enligt uppgifter från Northland Resources. . Källa: Tekniskt PM Projekt Malmporten, Luleå Hamn, 02.7.1. Nya Kajkonstruktioner.

7.3.4 Fartygsanlöp till djuphamnen

I syfte att få en uppfattning om hamnverksamhetens omfattning i olika scenarier har Luleå Hamn, efter samråd med berörda intressenter, utfört ett antal räkneexempel med antagandet att bulkprodukter (malm) kommer att hanteras över kaj. Under isfria förhållanden kommer fartyg med en lastkapacitet om cirka 160 000 dödviktston att kunna tas emot. Vintertid kommer fartygen att vara mindre (cirka 75 000 dödviktston). En årsvolym om 10 miljoner ton kräver således att 60-70 fartyg av Östersjömax anlöper hamnen årligen. Antalet fartygsanlöp blir givetvis större om flera mindre fartyg används. Samma mängd gods ger ett järnvägstransportbehov om ca 2 700 tågset per år eller 7-8 dubbelturer per dag.

Ser vidare i bilaga 1 avseende olika räkneexempel över vad olika typer av fartygsstorlekar innebär på antalet anlöp till hamnen.

BILAGOR

1. Luleå Hamn, 02.4.2 Slutrapport Malporten Luleå Hamn
2. Luleå Hamn, 02.15.1 PM Miljögeoteknik - Översiktlig miljöteknisk undersökning av sediment och vatten
3. Luleå Hamn, 02.15.2 PM Miljögeoteknik - Översiktlig miljöteknisk markundersökning av landområde
4. Luleå Hamn, 02.15.6 PM Miljögeoteknik - Utökad sedimentprovtagning
5. Luleå Hamn, 02.15.7 PM Kvalitetskriterier för mottagning av muddermassor vid markbyggnation
6. Luleå Hamn, 02.9.2 PM Masshantering
7. Luleå Hamn, 02.6.6 PM Utredning av grundvattennivåer och utströmning från utfyllnad i Skvampen
Luleå Hamn, 02.6.9 PM Utredning av tätande anläggning och grundvattennivåer i Skvampen
8. Luleå Hamn, 02.15.4 SMHI - Dimensionerande havsnivåer Luleå hamn
9. Luleå kommun, detaljplaner PL 133 och PL 426, plankartor med planbestämmelser samt intyg avseende kajlinje hörande till PL 133, SBF 2015/1169

REFERENSER

- [1] Luleå Hamn, 02.6.2 PM Geoteknik
- [2] Luleå kommun, Riktlinjer för klimatanpassning, ärendenummer 2014/1078-193
- [3] Avtal om rådighet för Lövskärs småbåtshamnförening, dnr 2012/149, 2012-12-20
- [4] Luleå Hamn, 02.9.1 PM Mark, Väg och utfyllnad
- [5] Luleå Hamn, 02.13.1 PM Kylvattenintag SSAB
- [6] Luleå kommun, Riktlinjer för klimatanpassning, ärendenummer 2014/1078-193
- [7] Luleå Hamn, 02.7.1 PM Nya Kajkonstruktioner
- [8] Luleå Hamn, 02.10.1 PM Järnväg

KÄLLOR

Sjöfartsverket, Malmporten Luleå, Fördjupning av farleder mm, Samrådsunderlag 2014-10-29

WSP, Fördjupning av inseglingsled och bassänger i Luleå Hamn, Miljökonsekvensbeskrivning, Granskningshandling 2013-07-05

WSP, Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Malmporten i Luleå, Granskningshandling 2014-08-29

Miljörapport Luleå Hamn 2014

Naturvårdverket, Handbok 2003:7 med allmänna råd för hamnar

Trafikverket, Kapacitetsutvidgning för råvarutransporter till och från Norrbotten via Luleå Hamn, 2014-05-26

Luleå Hamn, 02.8.1 PM Fartygsservice och möjliga miljöeffekter från hamnverksamhet

Naturvårdsverket, 1999, Bedömningsgrunder för miljö kvalitet Kust och hav, rapport 4914

Luleå Hamn, PM Miljöprovtagning av sediment inför muddring av Sandöleden, 2010-11-29, Tyréns AB

Lövskärs småbåtshamn, mål nr. M83-13, 2014-02-12,

VAV publikation P105, Hållbar dag- och dränvattenhantering - råd vid planering och utförande