

MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

PROJEKT MALMPORTEN I LULEÅ

Fördjupning av farleder med mera
2015-10-16



Titel: Projekt Malmporten i Luleå, Fördjupning av farleder med mera
Miljökonsekvensbeskrivning
Datum: 2015-10-16
Uppdragsnummer: 1320009291
Utgåva/Status: Version 1.0

Uppdragsledare: Mattias Bååth
Handläggare: Sara Bergström

Ramböll Sverige AB
Box 5343, Väderursgatan 6
402 27 Göteborg
Telefon 010-615 60 00
www.ramboll.se

Administrativa uppgifter
Sökanden: Sjöfartsverket
601 78 NORRKÖPING

Organisationsnr: 202100-0654

Kontaktperson: Tage Edvardsson
Tel 0771-63 00 00
tage.edvardsson@sjofartsverket.se

Hemsida för projektet: www.sjofartsverket.se
Kommun: Luleå kommun
Län: Norrbottens län

Icke-teknisk sammanfattning

Bakgrund

Projekt Malmporten syftar till att förbättra säkerheten och tillgängligheten för sjöfarten till Luleå. Bakgrunden är bedömningar av framtida transportbehov för norrländskt näringsliv med fokus på malmtransporter. Luleå är redan idag ett alternativ till Narvik avseende transporter av malm och denna betydelse förväntas öka.

Malmporten är ett gemensamt projekt mellan Trafikverket, Sjöfartsverket och Luleå kommun. Syftet är en utökning och förbättring av Luleå hamn, farlederna till hamnen och anslutande järnväg. Luleå hamn är utpekad som Core-hamn inom TEN-T-nätverket. I enlighet med detta är det en av de hamnar som har valts ut som strategiskt prioriterad hamn av EU och projektet får ekonomiskt stöd från EU.

Sjöfartsverket söker tillstånd enligt miljöbalken för de åtgärder som krävs för farleden. Sjöfartsverkets ansökan avser tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken i form av fördjupning, breddning och förbättrade sjösäkerhetsanordningar för farlederna in mot hamnen samt dispens för dumpning av överskottsmassor från muddringarna enligt 15 kap miljöbalken. Sjöfartsverket ansöker också om tillstånd enligt 7 kap miljöbalken för de åtgärder ovan som mark- och miljödomstolen finner på ett betydande sätt kan påverka miljön inom berörda Natura 2000-områden och naturreservat.

Sökt alternativ

Den planerade farledsuppgraderingen innebär att Sandöleden muddras till ett djup motsvarande 16,85 meter med undantag av vändytan mitt emot Victoriahamnen där djupet ska vara 12,85 meter. Djupet 12,85 meter gäller även avsnittet innanför, d.v.s. väster om vändytan, medan farleden längs Victoriahamnen erhåller djupet 13,50 meter. För trafik vintertid uppdateras Sandgrönleden till ett djup på 15,20 meter. Förutom muddring ingår också nya och förbättrade sjösäkerhetsanordningar i projektet i form av fyrar, bojar och prickar.

Farledsuppgraderingen innebär muddring av cirka 22 miljoner m³ massor. Muddermassorna föreslås placeras i fem dumpningsområden till havs. Materialet transporteras i trailer eller i täta pråmar till närmast belägna dumpningsområde där det lossas genom botten tömning. Områdena fylls så att ny bottennivå anpassas till kringliggande botten. En mindre del berg kommer också att behöva sprängas.

En mindre del av massorna, cirka 530 000 m³ (varav 50 000 m³ från Luleå Hamn) innehåller så pass höga halter av föroreningar att de föreslås omhändertas särskilt. Dessa massor föreslås placeras i den s.k. djuphålan SV Vitfågelskärr och täckas med cirka tre meter rena massor.

För att genomföra muddringen behövs en tidsperiod på tre till fyra år. Arbeten kan dock bara genomföras under den isfria säsongen, d.v.s. under perioden maj till november. Under denna period kommer muddring att pågå dygnet runt.

Konsekvenser

Miljökonsekvenser kommer att uppstå under anläggningsskedet. Dessa är i de flesta fall övergående. Driftskedet innebär generellt positiva konsekvenser då farleden blir säkrare. Det medför i sin tur minskad risk för olyckor och exempelvis spridning av oljeprodukter och andra föroreningar. Detsamma gäller för det minskade behovet av omlastning mellan fartyg till havs.

Muddringen sker delvis inom riksintresse för naturmiljö, friluftsliv och yrkesfiske. Några kvarvarande konsekvenser i driftskedet förväntas inte inom något av dessa. Även farlederna är av riksintresse och nuvarande trafik ska upprätthållas under hela anläggningsskedet.

Två Natura 2000-områden berörs, Likskäret och Bådan. Planerade åtgärder, både de som genomförs i vatten, framförallt muddring av farleden, och de som genomförs på land för nya fyrar, bedöms inte innebära att utpekade naturtyper för Natura 2000-områdena skadas.

Avseende påverkan på naturmiljöer i vatten bedöms effekterna av de störningar som uppstår under anläggningsskedet upphöra kort tid efter att arbetena i vattenområdena har avslutats. Buller och grumling upphör momentant medan effekter av sedimentation och överlagring kan kvarstå en viss tid och vara av betydelse, särskilt för bottenfaunan. Flera skyddsåtgärder, till exempel särskild teknik vid muddring av förorenade massor och att fisk ska skrämmas bort före sprängning, har arbetats in som motverkar skada för berörda vattenmiljöer och de arter som finns här. Sammantaget bedöms vattenarbetena därför endast innebära små negativa konsekvenser för naturmiljöer i vatten.

Av arbeten på land med att anlägga nya fyrar bedöms två av dem, fyren på Storbrändön och fyren på Gråsjälgrundet, kunna medföra negativa konsekvenser för den landbaserade naturmiljö. Konsekvenserna bedöms dock som små eftersom det är relativt sett små ytor som berörs och den påverkan som uppstår under anläggningskedet är snabbt övergående. Arbetet med nyanläggningen av fyrarna på Storbrändön, Likskäret och Gråsjälgrundet kan också komma att störa häckande, känsliga fågelarter. Störningen bedöms dock inte vara av sådan omfattning att mängden häckande fåglar minskar totalt sett. Arbeten med muddring vid dessa områden begränsas till en säsong och arbeten på land vid fyrarna inte får ske under häcknings-säsong. Sammantaget bedöms därmed anläggningsskedet medföra små negativa konsekvenser för naturmiljöer på land.

Avseende vattenkvalitet är den samlade bedömningen för ekologisk och kemisk status att planerade åtgärder inte innebär någon försämrad status för relevanta kvalitetsfaktorer, parametrar och prioriterade ämnen i berörda vattenförekomster. För miljö kvalitetsnormer för havsmiljö är den samlade bedömningen att planerade åtgärder varken i anläggnings- eller i driftskedet motverkar möjligheten att följa det övergripande målet om god miljöstatus i berörda kustvatten eller i Östersjön i stort.

Den samlade bedömningen är att konsekvenserna på yrkesfisket är små till måttliga. Relativt stora arealer lek- och uppväxtområden för sik och siklöja, samt något mindre arealer för strömming, kommer att påverkas av grumling under arbetena. Påverkan blir dock i flertalet fall liten, och under den gräns som kan sättas för skador på rom och nykläckta yngel. Risken för fiskförluster orsakade av sprängning bedöms vara störst för lax, öring och vandringsik, då dessa arter lekvandrar i området. För övriga arter är förluster mindre sannolika. Sprängning i djupa borrhål och åtgärder för att skrämja bort fisken inför sprängningarna kommer att minska risken för skador avsevärt. Då fisket med fasta redskap i närområdet till leden är omfattande kommer yrkesfisket att störas under anläggningsskedet. Fisket förväntas försvåras i anslutning till arbetsområdet och förluster av fångst kan förväntas. Trålfisket torde bara störas i liten omfattning då deponeringen av muddermassor anpassats så att trålfälten inte berörs.

Under anläggningsskedet riskerar ett fåtal bostäder att dagtid utsättas för bullernivåer över riktvärdet 60 dBA och även ett antal bostäder riskeras också att nattetid utsättas för bullernivåer över 45 dBA. Då mudderverken rör sig i farleden begränsas risken för störning till enstaka dagar eller veckor på respektive plats. Då riktvärden riske-

ras att överskridas bedöms den samlade konsekvensen som måttlig. För att begränsa störningarna är ambitionen att muddringarna inom de känsligaste områdena så långt möjligt ska genomföras under en säsong.

Den påverkan som muddringen kommer att medföra för friluftslivet i anläggningsskedet består av buller och ökad grumling. För att begränsa störningarna är ambitionen att muddringarna närmast de känsligaste områdena så långt möjligt ska genomföras under en säsong. Delar av Likskäret och Sandön riskerar att beröras av höga bullernivåer och närmast friluftsanläggningen vid Klubbviken kan nivåerna komma upp i över 60 dBA. Om detta sker under högsäsong för friluftsliv bedöms konsekvensen som stor. Genom kontinuerlig dialog med verksamhetsutövaren bedöms konsekvensen kunna reduceras.

En riskanalys har genomförts som behandlar både drift- och anläggningsskede. Den samlade bedömningen är att de planerade åtgärderna innebär en väsentligt säkrare farled än nollalternativet och riskerna under anläggningsskedet är små och kan begränsas genom lämpliga åtgärder.

Riksintresset Rödkallen och regionala kulturmiljöområden berörs inte direkt i anläggningsskedet då muddring och fyranläggningar ligger utanför dessa områden. Ett antal marina fornlämningar eller indikationer på sådana kommer att påverkas. Att dessa muddras bort eller täcks ger effekter på det kulturhistoriska värdet då lämningarna i de flesta av dessa fall försvinner. Konsekvensen kan till viss del reduceras av att lämningarna undersöks och dokumenteras innan byggstart.

Landskapsbilden påverkas främst av nya fyrar i driftskedet. Nya fyrar placeras både på land och i vatten och har en höjd på mellan 8 och 27 meter. Inom särskilt värdefulla områden berörs Likskäret och Bådan (Gråsjälgrundet). Då det är nya anläggningar i ett flackt landskap kommer de att ge effekter på upplevelsen av skärgårdslandskapet. Det är dock en del av farleden och det finns kringliggande anläggningar på t.ex. Rödkallen. Konsekvensen bedöms därför som liten.

Ett förslag till kontrollprogram har upprättats som kommer att kontrollera miljöpåverkan under och efter anläggningsskedet.

Innehåll		Sid	Sid
1	Inledning	7	
2	Bakgrund och syfte	8	
2.1	Bakgrund till projektet	8	
2.2	Syfte med projektet	8	
2.3	Syfte och omfattning för MKB	9	
2.4	Ansökta åtgärder	9	
2.5	Förslag till villkor	9	
3	Avgränsning	11	
3.1	Geografisk avgränsning	11	
3.2	Tidsmässig avgränsning	11	
3.3	Innehållsmässig avgränsning	11	
3.4	Avgränsning mot andra projekt	11	
3.5	Kumulativa effekter	11	
3.6	Bedömningsgrunder	11	
4	Genomförande av sökt alternativ	14	
4.1	Nuvarande farled och angöring	14	
4.2	Fördjupning och breddning av Sandöleden	16	
4.3	Fördjupning och breddning av Sandgrönleden	16	
4.4	Geotekniska förhållanden	16	
4.5	Muddringsteknik och volymer	17	
4.6	Omhändertagande av massor	20	
4.7	Fyrrar och annan farledsutmärkning	22	
5	Sedimentmodellering och föroreningsgrad	24	
5.1	Sedimentmodellering	24	
5.2	Förorenade sediment	32	
6	Alternativ	39	
6.1	Alternativa lokaliseringar	39	
6.2	Farledsdesign	39	
6.3	Alternativ farledsutmärkning		40
6.4	Alternativ för omhändertagande av massor		41
6.5	Alternativa dumpningsområden		42
6.6	Nollalternativ		44
7	Övergripande förutsättningar	7	45
7.1	Riksintressen och andra områden av särskilt intresse	7.1	45
7.2	Nationell och regional planering	7.2	48
7.3	Kommunal planering	7.3	49
8	Förutsättningar och konsekvenser	8	51
8.1	Skyddade naturområden	8.1	51
8.2	Naturmiljö vatten	8.2	56
8.3	Naturmiljö land	8.3	63
8.4	Vattenkvalitet	8.4	71
8.5	Yrkesfiske	8.5	81
8.6	Hälsa	8.6	86
8.7	Rekreation och friluftsliv	8.7	90
8.8	Risk och säkerhet	8.8	94
8.9	Kulturmiljö	8.9	96
8.10	Landskapsbild	8.10	99
9	Samlad bedömning	9	102
9.1	Samlade miljökonsekvenser	9.1	102
9.2	Riksintressen	9.2	103
9.3	Miljömål	9.3	103
10	Kontroll och uppföljning	10	106
11	Referenser	11	107
12	Bilagor	12	110

1 Inledning

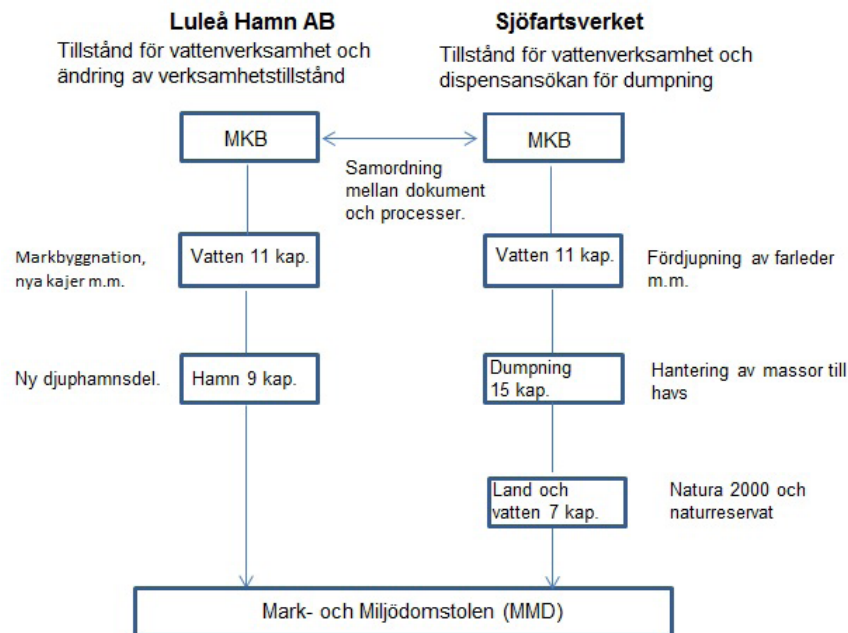
Malmtransporterna från gruvorna i norra Sverige och Finland närmar sig sitt kapacitetstak, bl.a. på grund av att Malmbanan till Narvik är mycket hårt belastad. Luleå hamn är Sveriges största bulkhamn men kan för närvarande inte ta emot tillräckligt stora fartyg för att kunna erbjuda gruvnäringen ett lämpligt alternativ till hamnen i Narvik. Med anledning av ett utökat framtida transportbehov för norrländskt näringsliv planerar Sjöfartsverket att utföra kapacitets- och säkerhetshöjande förbättringar av farlederna till Luleå hamn.

Den aktuella ansökan föranleds av ett behov av att säkerställa att svensk basindustri ska klara av prognostiserad ökning av gods från bland annat gruvindustrin. På grund av detta måste kapacitetshöjande åtgärder genomföras avseende den befintliga infrastrukturen, både på land och för sjöfarten i regionen. Dagens järnväg längs Malmbanan är redan i dagläget anpassad till tunga transporter och en övergång till vägtransporter är inte ett realistiskt alternativ. En samhällsekonomisk analys har genomförts för att kunna jämföra nyttor med kostnader för de kapacitetshöjande åtgärder som krävs för att transportsystemet ska klara den aviserade ökningen av godstransport via järnvägssystemet till utskippningshamn och farled. Analysen visar på god lönsamhet.

Projekt Malmporten är ett gemensamt projekt mellan Trafikverket, Sjöfartsverket och Luleå kommun. Syftet är en utökning och förbättring av Luleå hamn, farlederna till hamnen och anslutande järnväg. Luleå hamn är utpekad som Core-hamn inom TEN-T-nätverket¹. I enlighet med detta är det en av de hamnar som har valts ut som strategiskt prioriterad hamn av EU och projektet får även ekonomiskt stöd från EU. Luleå hamn, farlederna in mot hamnen samt anslutande järnväg är av riksintresse för kommunikation enligt 3 kap 8 § miljöbalken.

Sjöfartsverket söker tillstånd enligt miljöbalken för de åtgärder som krävs för farleden. Sjöfartsverkets ansökan avser tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken i form av fördjupning, breddning och förbättrade sjösäkerhetsanordningar för farlederna in mot hamnen samt dispens för dumpning av överskottsmassor från muddringarna enligt 15 kap miljöbalken.

¹ TEN-T står för Trans Europeiska Transportnät. Core-hamn innebär att den ansetts vara av så stor betydelse att man kvalificerat sig för att söka EU-finansiering



Figur 1, Princip för avgränsningen mellan Sjöfartsverkets och Luleå Hamns ansökan.

Sjöfartsverket ansöker också om tillstånd enligt 7 kap miljöbalken för de åtgärder ovan som mark- och miljödomstolen finner på ett betydande sätt kan påverka miljön inom berörda Natura 2000- områden och naturreservat.

Parallellt med denna ansökan söker Luleå Hamn AB för förändringen av hamnen. Vad som hanteras i Sjöfartsverkets respektive Luleå Hamns ansökan framgår av figur 1.

2 Bakgrund och syfte

2.1 Bakgrund till projektet

Projekt Malmporten syftar till att förbättra säkerheten och tillgängligheten för sjöfarten till Luleå. Bakgrunden är bedömningar av framtida transportbehov för norrländskt näringsliv med fokus på malmtransporter från Luleå hamn. Luleå är redan idag ett alternativ till Narvik avseende transporter av malm och denna betydelse förväntas öka. En åtgärdsvalsstudie har genomförts (Trafikverket 2014-09-01) där olika hamnar och transportalternativ studerades. Studien mynnade ut i ett förslag om fördjupning och breddning av farleden till Luleå. Bakgrunden beskrivs också i Sjöfartsverkets projektbeskrivning där industrins åtgärdsbehov och behov av större fartyg studerats (Sjöfartsverket 2013-09-08).

Luleå hamn är Sveriges största bulkhamn och Sandöleden är huvudfarled till och från hamnområdet. Malmtransporterna från gruvorna i norra Sverige och Finland till kunderna runt om i världen närmar sig kapacitetstaket. Malmbanan till Narvik är mycket hårt belastad och större fartyg behöver kunna transportera malm från hamnen i Luleå för att tillhandahålla näringen rimliga konkurrensvillkor. Förutom förbättrad kapacitet och tillgänglighet arbetar Sjöfartsverket också med förbättrad säkerhet i farlederna. För att kunna anlöpa Luleå hamn måste de mest djupgående fartygen idag antingen, med hjälp av mindre fartyg, lossa en del av sin last ute på djupt vatten kring Farstugrundet, så kallad läktring, eller dellossas i Oxelösund. Detta förfarande medför ökade leveranstider och kostnader och har en negativ påverkan på konkurrenskraften hos Luleå hamns kunder. Det är också sämre för miljön på grund av fler transporter, vilka medför ökade utsläpp och mer buller. Risken för olyckor blir också större med ökad hantering.

2.2 Syfte med projektet

Syftet med projekt Malmporten är att förbättra tillgängligheten och sjösäkerheten i de allmänna farlederna till Luleå hamn.

Sandöfarleden föreslås breddas och fördjupas till ett ramfritt djup om 16,85 meter. Det innebär att farleden fördjupas till s.k. Östersjömax så att den klarar fartyg med djupgående 15 meter, bredd cirka 50 meter och längd cirka 300 meter samt en lastkapacitet på 160 000 ton. Större delen av muddringen är i farleden väster om ”Klubbnäsgenombrottet” mellan Sandön och Likskäret, se figur 3.

Sandöleden via Farstugrunden är mycket svår vintertid på grund av stora sammanfrusna områden med mycket kompakta isvallar. 1997 anlades därför Sandgrönleden för vintersjöfarten. Sandgrönleden har bättre framkomlighet och naturliga råkar. Projektet innebär att Sandgrönleden muddras till ramfritt djup om 15,20 meter. Den kan då ta emot fartyg med lastkapaciteten 75 000 ton och ett djupgående på 13,5 meter.

Åtgärderna innebär en anpassning till internationella rekommendationer för sjösäkerhet (PIANC) och Transportstyrelsens nationella rekommendationer.



Figur 2, Översiktsskarta med Luleå, Luleå hamn och skärgården.

2.3 Syfte och omfattning för MKB

En miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ska ingå i en ansökan om tillstånd till vattenverksamhet enligt miljöbalken. MKB:n ska beskriva den sökta verksamheten och ge uppgifter om lokalisering, utformning och omfattning. MKB:n ska också identifiera och beskriva de direkta och indirekta effekter som planerade åtgärder kan medföra dels på människor, djur, växter, mark, vatten, luft, klimat, landskap och kulturmiljö, dels på hushållningen med material, råvaror och energi. Syftet är också att möjliggöra en samlad bedömning av hur dessa effekter påverkar människors hälsa och miljö samt hur en eventuell negativ påverkan kan förebyggas och förhindras.

2.4 Ansökta åtgärder

De åtgärder som Sjöfartsverket söker tillstånd för definieras som vattenverksamhet enligt 11 kapitlet i miljöbalken. Omhändertagande av muddermassor genom dumpning utgör inte vattenverksamhet men kräver dispens enligt 15 kapitlet i miljöbalken och har därför också inkluderats i ansökan. Det har även de åtgärder som berör Natura 2000-områden och naturreservat enligt 7 kapitlet i miljöbalken. MKB beskriver, där så är relevant, konsekvenserna under såväl anläggningsskedet som driftskedet. En mer detaljerad beskrivning av ansökta åtgärder framgår av ansökan och sammanfattas enligt följande:

- bredda och fördjupa Sandöleden i avsnittet från Björnklack till Victoriahamnen till ett ramfritt djup om -16,85 meter, se avsnitt 4.2.
- fördjupa Sandöleden genom Svartösundet samt vändbassäng Gråsjälsfjärden till ett ramfritt djup om -12,85 meter, se avsnitt 4.2.
- bredda och fördjupa Sandgrönleden i avsnittet sydväst om Sandgrönorna till nordost om Junkön till ett ramfritt djup om -15,20 meter, se avsnitt 4.3.
- fördjupa hamnbassänger vid Victoriahamnen och Malmhamnen till ett ramfritt djup om -13,5 meter, se avsnitt 4.2.
- utöka och fördjupa vändbassängen utanför Malmhamnen till ett ramfritt djup om -12,85 meter, se avsnitt 4.2.
- längs fördjupade områden anlägga erforderliga slänter, se avsnitt 4.2.
- riva befintliga fyrrar i vattnet samt uppföra nya fyrrar, se avsnitt 4.7.
- längst med Klubbnäsgenombrottet anpassa befintliga erosionsskydd mot ny bottenivå, se avsnitt 4.4..
- Sjöfartsverket ansöker vidare om dispens enligt 15 kap 33 § miljöbalken att inom utpekade områden dumpa högst 22 miljoner t_m³ muddermassor inklusive övermuddring, se avsnitt 4.5.

- Sjöfartsverket yrkar tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken för de åtgärder ovan som mark- och miljödomstolen finner på ett betydande sätt kan påverka miljön inom berörda Natura 2000-områden. Sjöfartsverket ansöker vidare om dispens enligt 7 kap 7 § miljöbalken från föreskrifterna för naturreservaten Bådan och Likskäret för ansökta åtgärder.

Ovanstående åtgärder genomförs under anläggningsskedet som sammantaget förväntas pågå under tre till fyra år. Enskilda åtgärder kommer dock pågå under betydligt kortare tid.

Driftskedet tar vid efter anläggningsskedet och innefattar drift och underhåll av de vattenanläggningar som ansökan omfattar. Det gäller bl.a. regelbunden underhållsmuddring av farlederna för att bibehålla det tillståndsgivna djupet samt underhåll av sjösäkerhetsanordningar.

2.5 Förslag till villkor

I ansökan ges förslag till villkor enligt nedan. Dessa har varit en förutsättning vid konsekvensbeskrivningen.

Sedimentspridning och dumpning

Arbeten i vatten ska utföras på ett sådant sätt att störande sedimentspridning begränsas i möjligaste mån. I kontrollpunkter belägna på ett avstånd av cirka 500 meter från varje muddrings- respektive dumpningsområde ska halterna suspenderade ämnen i vattenmassan mätas och jämföras med motsvarande halter i en opåverkad referenspunkt. Om bidraget från verksamheten vid mätningen överstiger 100 mg/l ska åtgärder vidtas så att värdet kan innehållas. Detsamma gäller muddring av M2-muddermassor överstigande ett värde om 50 mg/l. Mätningarna ska utföras på det sätt som framgår av ingivet förslag till kontrollprogram, vilket efter samråd med tillsynsmyndigheten får justeras allteftersom verksamheten fortskrider, se ansökans bilaga 9.

Muddring av M2-massor ska ske genom användande av miljöskopa eller motsvarande teknik för att minimera spridning.

Muddermassorna ska dumpas med botten tömmande pråmar och placeras jämnt inom dumpningsområdena. Dumpningen får medföra en minskning av djupet inom

respektive dumpningsområde och uppfyllnad får ske upp till nivåer angivna i figur 15. Ackumulationsförhållandena inom dumpningsområdena ska bibehållas, se avsnitt 4.6.

M2-muddermassor får endast dumpas i den s.k. djuphålan SV Vitfågelskär, se avsnitt 4.6. Vid dumpningen ska särskilda åtgärder vidtas i syfte att minimera muddermassornas kontakt med vattenpelaren och säkerställa syrefria förhållanden. Efter utförd dumpning ska muddermassorna täckas med en skyddstäckning motsvarande ca tre meter M1-muddermassor. Utökad kontroll kommer att ske i enlighet med förslag till kontrollprogram, se ansökans bilaga 9.

Sjöfartsverket ska säkerställa att mudderverken som används vid utförandet är besiktade och i övrigt är lämpliga att nyttjas i känsliga natur- och vattenmiljöer. De drivmedel och oljor som används ska i möjligaste mån vara miljöanpassade. Beredskap ska finnas vid olycka genom att saneringsutrustning finns lätt tillgänglig.

Sprängning

Före sprängning ska åtgärder vidtas i syfte att säkerställa att obehöriga uppehåller sig på säkert avstånd från sprängningen samt eventuell fisk skrämmas bort från sprängningsområdet genom akustiska signaler.

Buller

Buller från tillståndsgivna vattenarbeten ska i möjligaste mån vid bostäder begränsas i enlighet med Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2004:15) om buller från bygplatser.

Sjösäkerhet

Sjöfartsverket ska i möjligaste mån vidta åtgärder för att sjötrafiken inte ska påverkas under anläggningstiden. Detta innebär att Sjöfartsverket kommer att ombesörja såväl erforderlig tillfällig utmärkning i farleden som information till sjötrafiken om anläggningsarbetet under genomförandet.

Arbetstider

Arbeten på land med fyrar på Gråsjälgrundet (fyr nr F53), Storbrändön (fyr nr F9) och Likskäret (fyr nr F19) får inte ske under häckningssäsong för fåglar 1 maj-31 juli.

3 Avgränsning

I en MKB ska innehållet avgränsas så att den fokuserar på de aspekter som är mest relevanta för projektet. Generellt sätt avgränsas en MKB geografiskt, tidsmässigt och i sakfrågor. Avgränsningen ingår i de samråd som genomförts med länsstyrelsen, övriga statliga myndigheter, kommun, den allmänhet och de organisationer som kan antas bli berörda, se vidare ansökans samrådsredogörelse.

3.1 Geografisk avgränsning

Projektet avser både sommar- och vinterfarlederna till Luleå hamn samt områden för dumpning av överskottsmassor. Även sjösäkerhetsanordningar som prickar, bojar och fyrar ingår i projektet. Områden för muddring och dumpning av massor samt sjösäkerhetsanordningar till havs framgår av figur 2. Fyrar på land framgår av figur 19.

Påverkan inom arbetsområdet kan medföra konsekvenser inom ett större område, det s.k. influensområdet. De områden som bedöms beröra ett större område är sedimentspridning och buller, se avsnitt 5.1 och 8.6.

3.2 Tidsmässig avgränsning

MKB:n hanterar genomförandet av projektet i anläggningsskedet samt de konsekvenser som blir kvarstående även i driftskedet. Arbetet med att fördjupa farlederna bedöms kunna påbörjas år 2017 och anläggningsskedet bedöms pågå under tre till fyra år. För driftskedet har jämförelseåret 2020 använts.

3.3 Innehållsmässig avgränsning

I kapitel 8 beskrivs och bedöms de aspekter som bedömts vara relevanta med avseende på den ansökta verksamheten. Ett antal aspekter har efter en inledande bedömning avförts eftersom de inte alls eller bara i obetydlig omfattning påverkas av projektet. Exempel på sakfrågor som avförts är jordbruk och skogsbruk. Även rennäring avfördes efter genomförda samråd. Anledningen är att de rennäringssområden som är av riksintresse (se figur 37) endast används vintertid, och då bedrivs ingen muddring. I MKB:n ingår en beskrivning av de planerade arbetenas miljökonskvenser för:

- Skyddade naturområden
- Naturmiljö vatten
- Naturmiljö land
- Vattenkvalitet
- Yrkesfiske
- Hälsa
- Rekreation och friluftsliv
- Risk och säkerhet
- Kulturmiljö
- Landskapsbild

Generellt är den negativa påverkan störst i anläggningsskedet. För de flesta aspekter innebär driftskedet positiva konsekvenser p.g.a. ökad säkerhet och minskade risker. Under respektive miljöaspekt i kapitel 8 finns en mer specifik avgränsning av konsekvenserna.

3.4 Avgränsning mot andra projekt

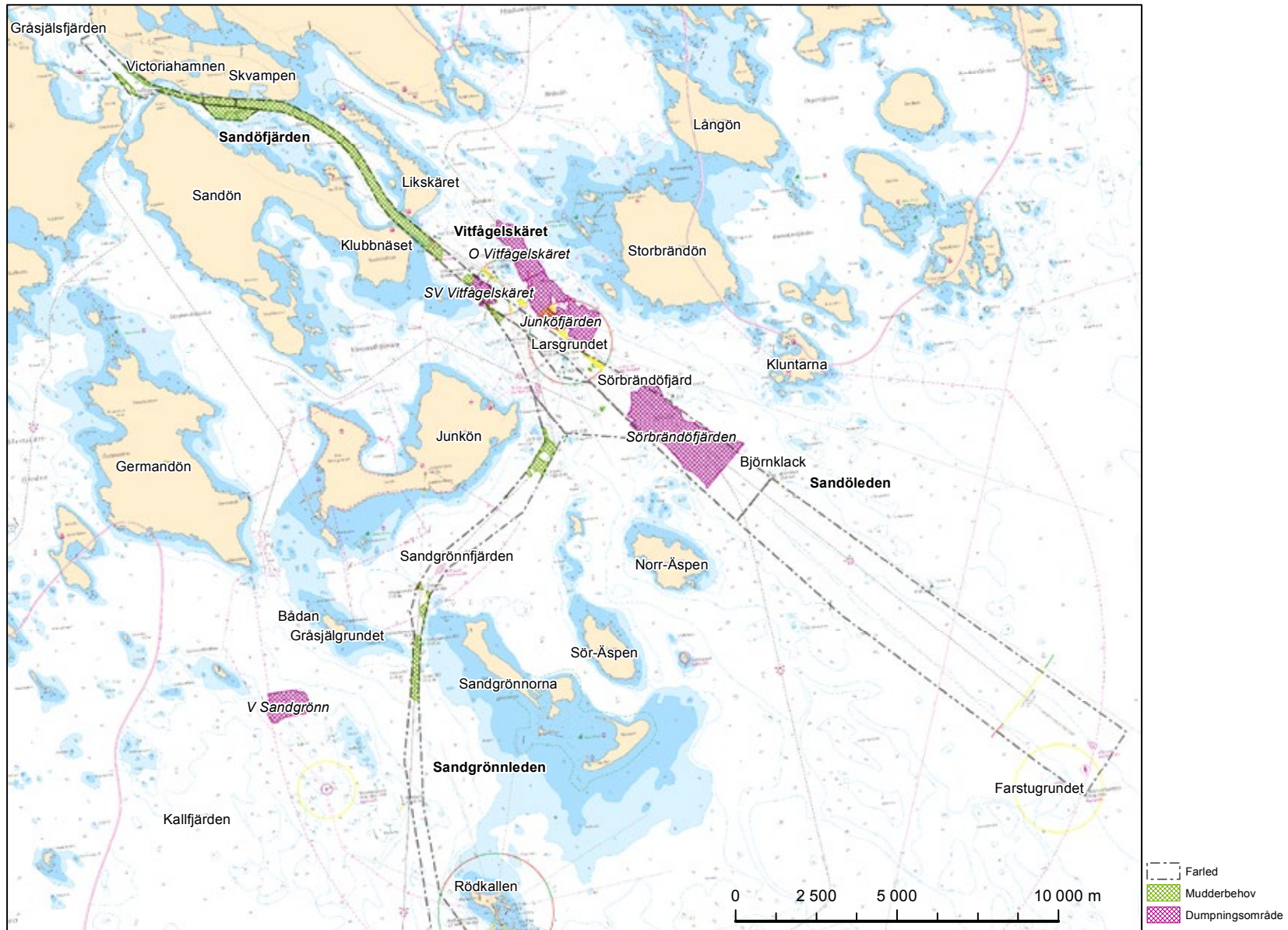
Sjöfartsverkets ansökan avser farleden till Luleå hamn. Förändringar i hamnen hanteras i ansökan av Luleå Hamn. Gränsen går i föreslagen kajlinje där muddring för spärrvall och kaj hanteras i Hamnens ansökan och muddring söder om spärrvallen hanteras i Sjöfartsverkets ansökan.

3.5 Kumulativa effekter

Med kumulativa effekter avses den samlade effekten av flera projekt som genomförs samtidigt. Det projekt som är aktuellt är förändringarna i Luleå hamn. Kumulativa effekter som hanteras i denna MKB är den samlade effekten av grumling och buller i anläggningsskedet, vilket hanteras i avsnitt 8.2 och 8.6.

3.6 Bedömningsgrunder

Här beskrivs övergripande vilka bedömningsgrunder som använts i MKB:n. En mer utförlig beskrivning finns sedan under respektive ämnesområde. Beskrivning av påverkan samt analyser av effekter och konsekvenser görs för de miljöaspekter som avgränsats för projektet enligt ovan. För att få enhetliga bedömningar av alla aspekter har nedanstående principer och skalor för bedömning av effekter och konsekvenser använts.



Figur 3, Utredningsområde.

Effekterna av den påverkan som en viss typ av verksamhet eller åtgärd ger upphov till definieras som förändringar i miljö kvalitet vilka kan mätas eller registreras. Redovisning av effekter utgår generellt från utbredning (lokalt, regionalt eller globalt) och varaktighet; kortvariga/tillfälliga (månader), långvariga men reversibla (år) eller permanent/irreversibla. Andra faktorer som spelar roll är om effekten är direkt eller indirekt, jämnt flödande eller varierande över tid samt om det är en kumulativ effekt av flera planerade eller pågående verksamheter. Sannolikheten beaktas vid bedömning av både effekters och konsekvensers storlek. Även positiva miljöeffekter analyseras och beskrivs.

Miljökonsekvenserna är en värdering av miljöeffekternas betydelse som utgår dels från effektens omfattning enligt ovan samt det värde som det specifika miljöintresset tillmäts, se figur 4. Grunderna för att värdera miljöintresset och betydelsen av effekter skiljer sig åt mellan de olika miljöaspekterna. Betydelsen av effekter värderas bland annat med hänsyn till relevanta bestämmelser, exempelvis miljöbalkens hushållningsbestämmelser, vedertagna rikt- eller gränsvärden och gällande miljö kvalitetsnormer. För de olika bevarandebestämmelserna, som exempelvis naturmiljön, är områdets eller objektets specifika kvaliteter, särart och eventuellt lagstadgat skydd viktigt vid bedömning av miljökonsekvenserna. I figur 4 redovisas hur effekter och värdet av miljöintresset vägs samman till en konsekvensbedömning. En måttlig effekt på ett objekt av litet värde kan således bedömas som en liten konsekvens, medan en liten effekt på ett objekt av stort värde kan bedömas som en måttlig konsekvens.

Effekt \ Miljövärde	Litet miljövärde	Måttligt miljövärde	Stort miljövärde
Liten +/- förändring	Marginell konsekvens	Liten konsekvens	Måttlig konsekvens
Måttlig +/- förändring	Liten konsekvens	Måttlig konsekvens	Stor konsekvens
Stor +/- förändring	Måttlig konsekvens	Stor konsekvens	Mycket stor konsekvens

Figur 4, Matris över konsekvensanalys utifrån värdering av effekt och miljövärde.

4 Genomförande av sökt alternativ

Nedan ges en sammanfattande beskrivning av de åtgärder som ska genomföras samt vilka tekniker som avses användas. En djupare beskrivning framgår av ansökans tekniska beskrivning.

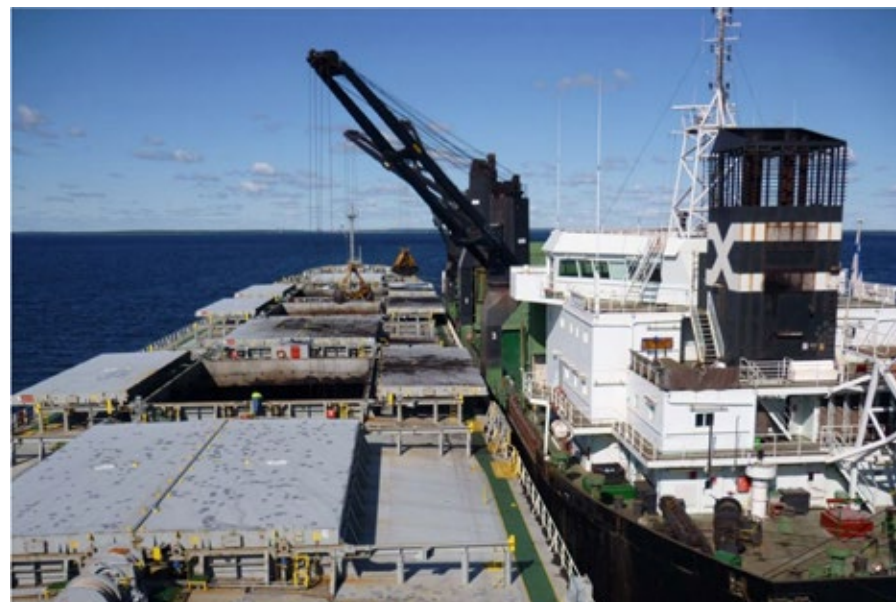
4.1 Nuvarande farled och angöring

Sandöleden, se figur 6, med angöring vid Farstugrunden medger idag trafik med fartyg med maximalt djupgående av 10,8 meter till Luleå hamn. Ursprungligen var leden planerad för Panamax-fartyg med djupgående 12,4 meter, men p.g.a. landhöjning och sedimentering har vattendjupet minskat till 10,8 meter.

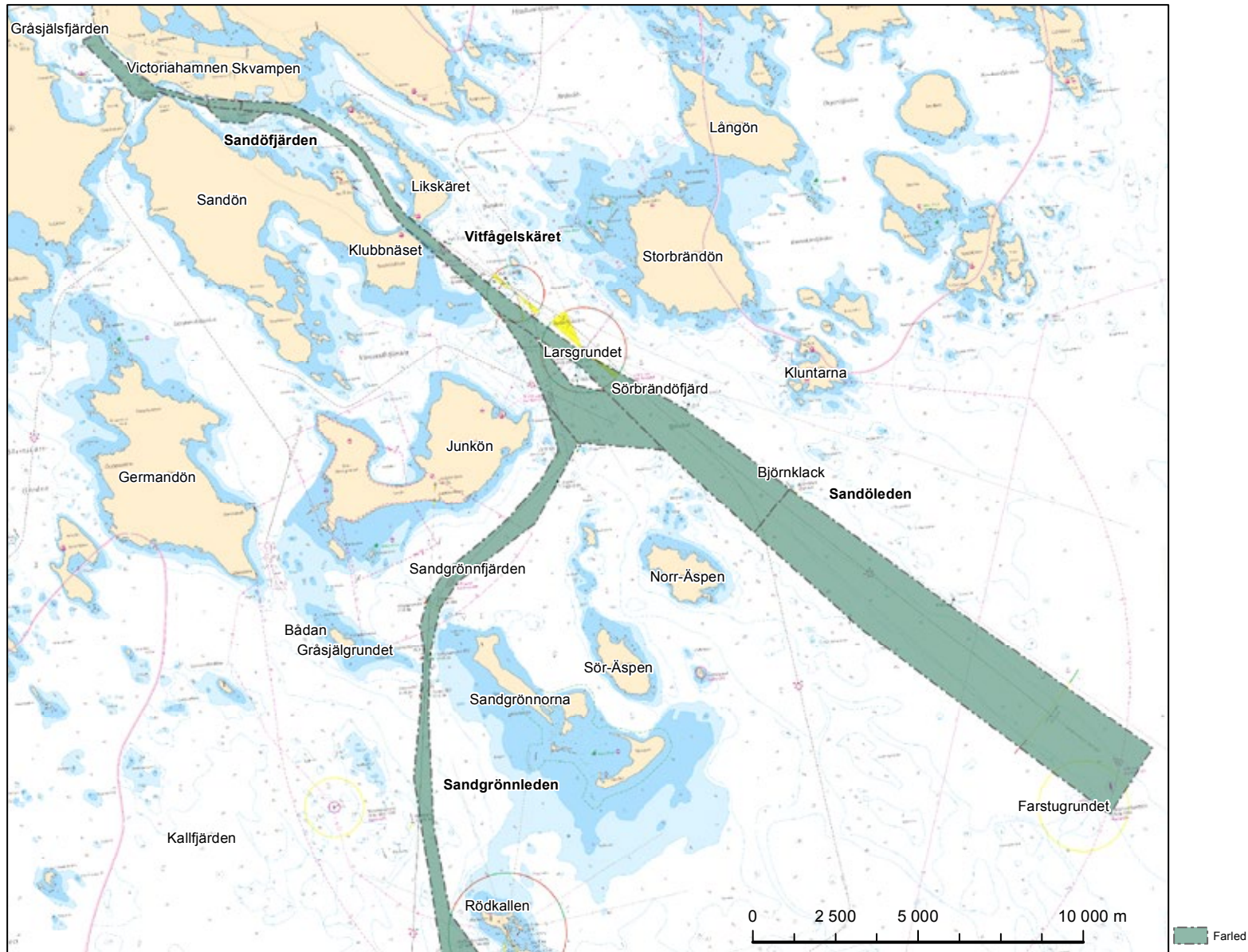
Sandöleden exponeras vintertid för mycket svåra isförhållanden med kompakta isvallar och sedan 1997 finns därför en alternativ farled med angöring från Rödkallen som ansluter vid Larsgrundet. Denna alternativa vinterfarled är Sandgrönnsleden, se figur 6, som idag medger ett maximalt djupgående av 8,7 meter. Den är betydligt mindre utsatt för svår is och erbjuder generellt bättre framkomlighet vintertid än Sandöleden.

Idag anlöps Luleå hamn av cirka 600–700 fartyg per år och har en årlig godsomsättning av 8–9 miljoner ton per år. I Trafikverkets åtgärdsvalstudie bedöms att gruvnäringens expansion, framförallt genom ökad järnmalmsproduktion, ger ett ökat transportbehov av ca 50 % (Trafikverket, 2014-09-01).

Nuvarande fartygsstorlek i Bottenviken begränsas även av att det maximala djupgåendet i Norra Kvarken är begränsat till 13,5 meter och Östersjömax-fartyg måste idag gå kortlastade till Luleå och dellossning sker ibland i Oxelösund eller så kan läktring av last ske på djupt vatten utanför Luleå vid Larsgrundet. Förutom begränsat djupgående medför detta också miljörisker och försämrad sjösäkerhet. För att en förbättring av farleden till Luleå ska kunna nyttjas fullt ut planerar därför Sjöfartsverket även för en viss muddring i Norra Kvarken, se avsnitt 7.2.



Figur 5, Läktring av kol vid Farstugrundet.



Figur 6. Nuvarande farleder.



Figur 7, Nuvarande farled mot Klubbnäsgenombrottet.

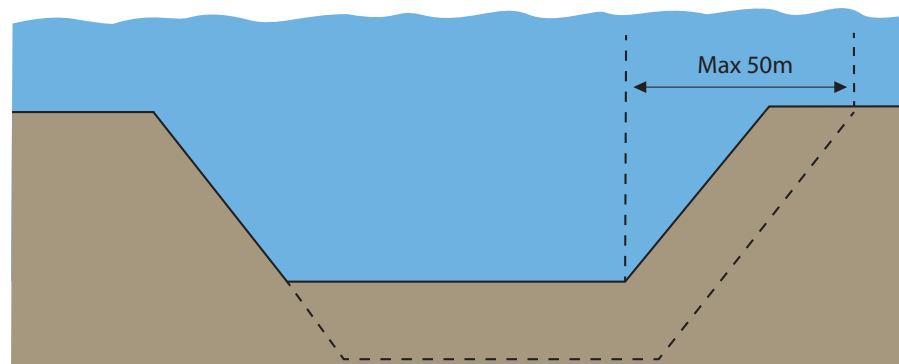
4.2 Fördjupning och breddning av Sandöleden

Den planerade farledsuppgraderingen innebär att trafik till och från Luleå hamn genom Sandöleden sommartid ska kunna ske med Östersjömax-fartyg med ett max djupgående på 15,0 meter.

För att uppnå detta föreslås Sandöleden muddras mellan Larsgrundet och Gråsjälören. Muddringen sker till ett ramfritt djup motsvarande 16,85 meter med undantag av vändytan mitt emot Victoriahamnen där djupet ska vara 12,85 meter. Djupet 12,85 m gäller även avsnittet innanför, d.v.s. väster om vändytan, medan farleden längs Victoriahamnen erhåller djupet 13,50 meter. Muddring avses ske inom angiven farledsyta samt inom ett avsnitt för uttag av slänter upp till cirka 50 meter utanför farledskant, se figur 8.

4.3 Fördjupning och breddning av Sandgrönleden

För trafik vintertid uppdateras Sandgrönleden för Supramax-fartyg med djupgående på 13,5 meter. Det innebär ett ramfritt djup på 15,20 meter. Muddring sker mellan Persgrundet och i sträckning söderut till strax söder om Gråsjälgrundet.



Figur 8, Typsektion för tillkommande muddring (streckad linje).

4.4 Geotekniska förhållanden

De geotekniska förhållandena framgår av ansökans tekniska beskrivning och sammanfattas nedan.

Utredningsområdet ligger utanför Luleälvens mynning i Bottenviken. Sandgrönleden ligger inom gränssnittsområdet mellan dels en vidsträckt isälvsavlagring (Kallaxheden, Sandön) och ett moränjordsområde (Likskär och delar av hamnområdet). Mycket generellt kan en gräns mellan isälvsmaterial och moränmaterial beskrivas till någon kilometer väster om passagen av Klubbnäset.

Farleden in mot hamnen består till övervägande del av moränjordsbotten. Lokala undantag är området för vändytan mitt emot Victoriahamnen där sedimentjordar med finkorniga jordar och större mäktigheter finns, samt i farledens inre delar där också lokala sammanhängande områden finns med havsvattenavsatta finkorniga sediment. Farleden genom Klubbnäset och förbi Vitfågelskäret går genom homogena och vidsträckt isälvsavlagringar med sand som huvudfraktion. Farleden har påverkats av den pågående landhöjningen om cirka 9 mm per år.

Berg förekommer mycket lokalt inom farledsområdet och då framförallt vid den s.k. Sandökurvan utanför Malmhamnen där bergssprängningar skett i omgångar vid tidigare muddringar på 1960- och 1970-talet.

Erosionsskydd finns idag längst med Klubbnäsgenombrottet. Dessa föreslås anpassas mot ny bottennivå.

4.5 Muddringsteknik och volymer

Baserat på utförd sjömätning uppgår den beräknade muddringsvolymen till cirka 22 miljoner tfm³ (teoretisk fast volym). Av den totala volymen utgör cirka en miljon tfm³ berg som måste lossgöras genom sprängning.

Muddringsteknik

De områden som är aktuella för muddring innehåller material från lösare dy, lera och sand till fastare och blockrika moränjordar som delvis uppvisar mycket stort sonderingsmotstånd. Inom vissa delar förekommer även berg. De 25 områden som ska muddras framgår av figur 9-10.

Det finns ett antal olika sätt för upptagning av massor från havsbotten. Valet styrs av faktorer som djup, typ av material, toleranskrav och spill. Valet av arbetsmetod i ett enskilt större projekt fastställs i princip alltid i nära anslutning till genomförandet när samtliga detaljutredningar genomförts samt upphandling av entreprenör har skett.

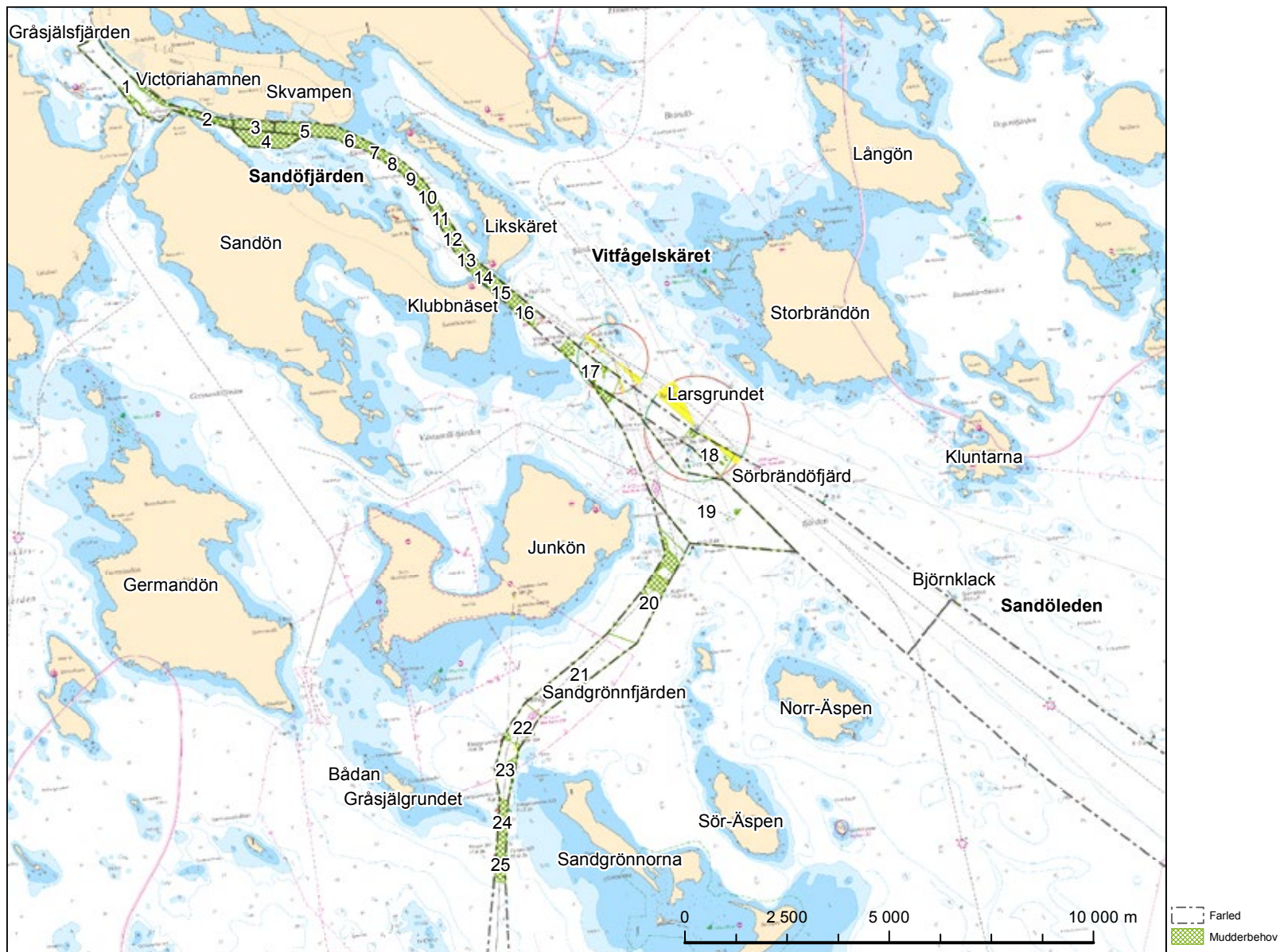
Sannolikt kommer de muddringsarbeten som sker inom ramen för det planerade projektet att innebära schakt av morän med stort enskopeverk. Utifrån utförda provschakter i det aktuella projektet bedöms det vara möjligt att schakta moränmaterialet med stort enskopeverk utan att först behöva spränga. Större block än 5-6 m³ kommer dock att behöva sprängas. Muddring av dy, silt och sand kommer troligen att ske med sugmudderverk eller en kombination av enskopeverk och sugmuddring. Förorenade yt sediment kan tas om hand genom användande av miljöskopa eller med skruv/sug. Nedan beskrivs troliga muddermetoder.

Sugmuddring

Sugmudderverk eller trailer, TSHD (Trailing Suction Hopper Dredger), används vid s.k. sugmuddring av dy, silt och sand, se figur 11. Sugmuddring är i princip ett fartyg som under sakta framfart lastar sig själv via ett till botten nersänkt rör med speciellt utformad sugfot. Denna typ av verk har en hög kapacitet, ju större fartyg, desto större kapacitet. Eftersom lasten behålls i själva fartyget måste muddringen avbrytas vid full last och fartyget gå till dumpningsområdet där tömning sker genom bottenluckor.

Nr	Område	Mudderdjup	Muddring Volym (m ³)	Sprängning (berg) Volym (m ³)
1	Gräsälffjärden	12,85	395 000	8 000
2	Svartösundet	12,85	368 000	-
3	Victoriahamnen	13,50	203 000	-
4	Vändyta Victoriahamnen	12,85	2 555 000	-
5	Djuphamn	16,85	2 562 000	434 000
51	Malmkajen	13,50	2000	
6	Sandöleden 1	16,85	1 536 000	299 000
7	Sandöleden 2	16,85	814 000	155 000
8	Sandöleden 3	16,85	754 000	34 000
9	Sandöleden 4	16,85	910 000	20 000
10	Sandöleden 5	16,85	909 000	0
11	Sandöleden 6	16,85	886 000	0
12	Sandöleden 7	16,85	621 000	0
13	Sandöleden 8	16,85	927 000	6 000
14	Sandöleden 9	16,85	965 000	9 000
15	Sandöleden 10	16,85	913 000	-
16	Sandöleden 11	16,85	834 000	-
17	Vitfågelskär	16,85	220 000	-
18	Larsgrundet	16,85	59 000	-
19	Junkön	16,85	215 000	-
20	Sandgrönleden 1	15,20	753 000	30 000
21	Sandgrönleden 2	15,20	6	-
22	Sandgrönleden 3	15,20	58 000	-
23	Sandgrönleden 4	15,20	119 000	-
24	Sandgrönleden 5	15,20	958 000	-
25	Sandgrönleden 6	15,20	774 000	-
		Summa	19 310 006	995 000

Figur 9. Muddervolymer inom respektive område. Numrering hänvisar till figur 10.



Figur 10, Figur Karta med områden som ska muddras.



Figur 11, Sugmuddring.

Enskopeverk

Enskopeverk används i första hand vid schakt av hårt material, d.v.s. material med stort innehåll av sten och block, t.ex. morän, men kan användas för alla typer av material, se figur 12. Enskopeverk är en större grävmaskin fast monterad på en pråm med stödben som ställs på botten. Mudderverket lastar materialet till botten tömmande pråmar som forslar materialet till dumpning.



Figur 12, Enskopeverk.



Figur 13, Miljöskopa.

Miljömuddring

I det fall beslut tas om att utföra muddring av förorenat ytsediment – miljömuddring - kan man använda sig primärt av två metoder.

Ett enskopeverk kan utrustas med en s.k. miljöskopa, figur 13, d.v.s. 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 materialet i sig själv innehåller. Den slutna skopan innebär vidare att partikelspridning till omgivande vatten minimeras. Materialet lastas därefter till pråm som går till kaj för vidaretransport till slutligt omhändertagande.

Alternativt kan man använda ett verk, försedd med en anordning som sänkt till botten samlar materialet med en delvis kapslad horisontell skruv till dess mitt från vilket läge man suger upp materialet till pråm eller via ledning direkt till landstation.



Figur 14, Undervattenssprängning med borrhplattform i väntläge.

Sprängning

Vid sprängning under vattenytan sker arbetet från en plattform, se figur 14. Före sprängning av varje salva säkerställs att obehöriga (båtar, dykare, badande) inte uppehåller sig inom gällande säkerhetsavstånd. Vid sprängning kommer även akustisk teknik att användas för att skrämma bort fisken från arbetsområdet.

Innan sprängningsarbete kan inledas utförs alltid en riskanalys. Denna definierar det område inom vilket byggnader och anläggningar (t.ex. brunnar, avsaltningsanläggningar och transformatorer) beräknas utsättas för vibrationer. Gränsvärden anges för de olika objekten. Vibrationsmätare monteras på lämpligt valda objekt för att kunna kontrollera att gränsvärdena hålls. Påverkansområdet ligger generellt upp till 800 meter från området för sprängning.

Område inom vilket sprängning blir aktuell utgörs primärt av avsnittet mellan Malmhamnen och Krokabuskgrundet/Altappen – Sandökurvan, se figur 9-10 Lokalt kan sprängning komma att krävas även vid andra positioner, dock ett fåtal sådana.

Mudderkapacitet

Vid beräkning av muddervolymer har det förutsatts att fyra mudderverk arbetar samtidigt inom olika områden och att arbetet bedrivs 7 dgr/vecka dygnet runt, vilket ofta är fallet i större projekt. Utifrån detta kan följande uppskattning göras 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.

4.6 Omhändertagande av massor

Muddermassorna har utifrån föroreningsinnehåll klassificerats i två kategorier. Föroreningsinnehållet har bedömts utifrån provtagning, se avsnitt 5.2.

- 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.

Huvuddelen av muddermassorna i kategori M1 föreslås placeras på dumpningsplatser till havs, vars lägen framgår av figur 3. Fem dumpningsområden har identifierats som lämpliga och utgörs av djupa bottenområden. Materialet transporteras i trailer (endast dy, silt och sand) alternativt i täta pråmar till närmast belägna dumpningsområde där det lossas genom botten tömning. Områdena fylls så att ny bottennivå anpassas till kringliggande botten. Föreslagna områden och bottennivå framgår av figur 15.

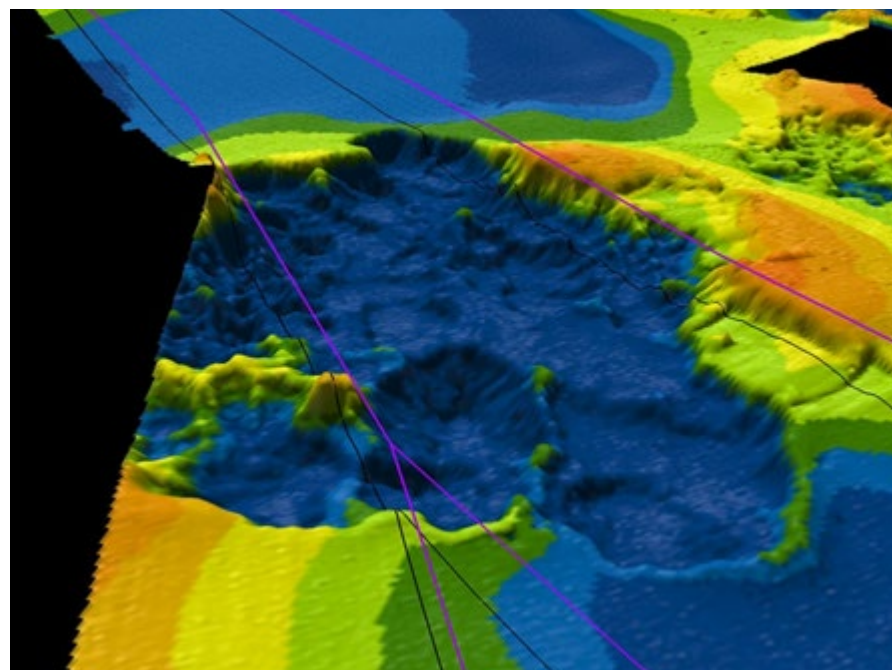
Dumpningsområdenas sammanlagda tillgängliga volym har beräknats till cirka 50 miljoner m³. Överkapaciteten krävs för att anpassa dumpningen till t.ex. rådande väderförhållande och sedimentspridning. Sydväst Vitfågelskäret har Luleå Hamn tillstånd att dumpa 4 500 000 m³ massor enligt beslut från Havs- och vattenmyndigheten 2012-03-05.

En viss mängd massor av rätt geoteknisk kvalitet föreslås användas i Luleå Hamns projekt för utbyggnad av Skvampen. Massor av rätt kvalitet skulle också kunna användas i andra anläggningsprojekt. En stor del av massorna från bergschakt kommer att transporteras till och placeras inom spärrvall för ny kaj samt i Skvampen.

Muddermassor av kategori M2 är massor som till följd av sitt föroreningsinnehåll kräver särskild hantering. För att i möjligaste mån undvika spridning av dessa föroreningar kommer därför de ytliga sedimenten att omhändertas separat genom så kallad miljömuddring. Muddermassor i kategori M2 föreslås omhändertags särskilt genom dumpning i det före detta sandtaget vid SV Vitfågelskäret (s.k. djuphålan), se figur 16. Volymen massor av kategori M2 är cirka 530 000 tfm³. Av dessa kommer cirka 50 000 tfm³ från Luleå hamn. Massorna kommer att täckas med cirka 3 meter massor av kategori M1. För att inte sprida eventuella föroreningar kommer dumpning att ske via rör eller liknande metod ner till bottennivån med syfte att omhänderta massorna i syrefria förhållanden. Alternativa sätt att omhänderta muddermassor av kategori M2 har studerats i en särskild utredning enligt bilaga 2o samt avsnitt 6.4. Av denna framgår att dumpning bedöms vara det alternativ som långsiktigt ger lägst risker och rekommenderas därför.

Område	Nivå (m)	Volym (m ³)
O Vitfågelskäret	20	9 288 000
Junköfjärden	25	7 681 000
SV Vitfågelskäret	20	1 689 000
SV Vitfågelskäret	23	725 000
Sörbrändöfjärden	35	32 322 000
V Sandgrönn	15	2 501 000

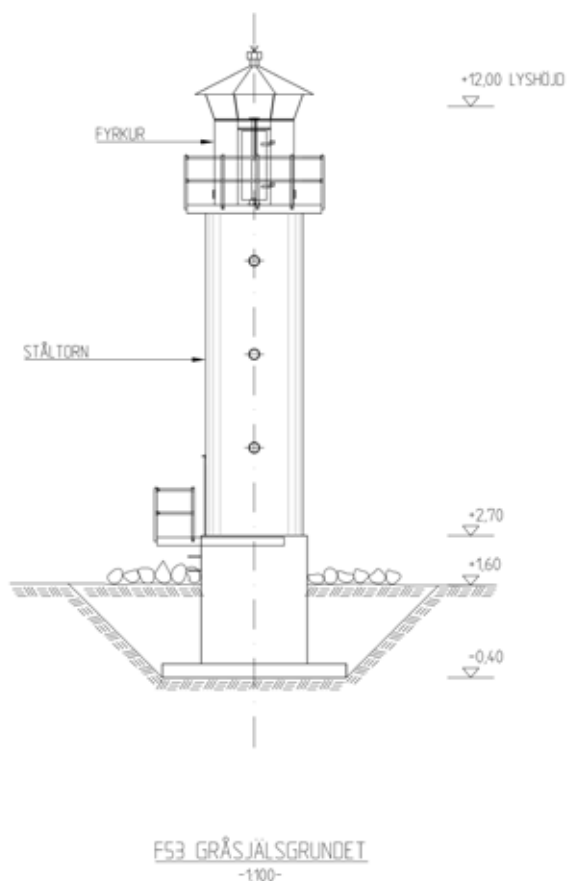
Figur 15, föreslagna dumpningsområden.



Figur 16, Djupförhållanden i dumpningsområdet vid SV Vitfågelskäret sett från sidan. Hålorna från tidigare sandtag framträder som mörkare partier.

4.7 Fyror och annan farledsutmärkning

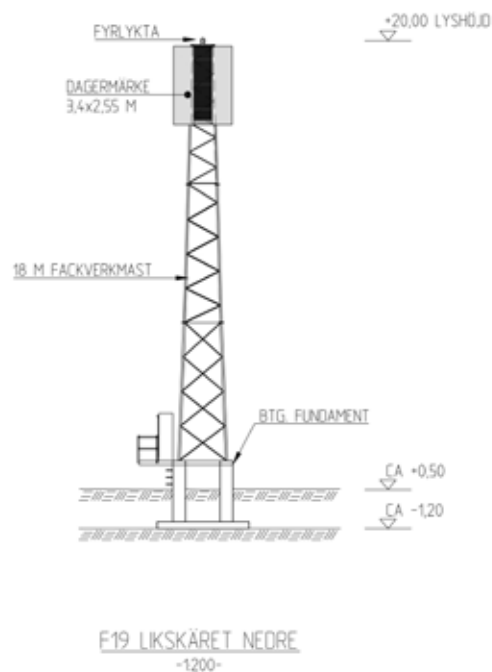
Farledsutmärkningen utgörs både av fast och flytande utmärkning där flytande utmärkning, som bojar och prickar, har till syfte att visa var farledens fulla djup slutar. Den fasta utmärkningen består av sektorfyror och ensfyror placerade i linje mellan varandra, s.k. enslinjer. Sektorfyror har en vit sektor och fungerar som en form av styrmärken. När det vita ljuset övergår i rött eller grönt visar detta att fartyget håller på att lämna mitten av farleden och att kursen därför behöver korrigeras. Enslinjer används i de smalaste passagerna.



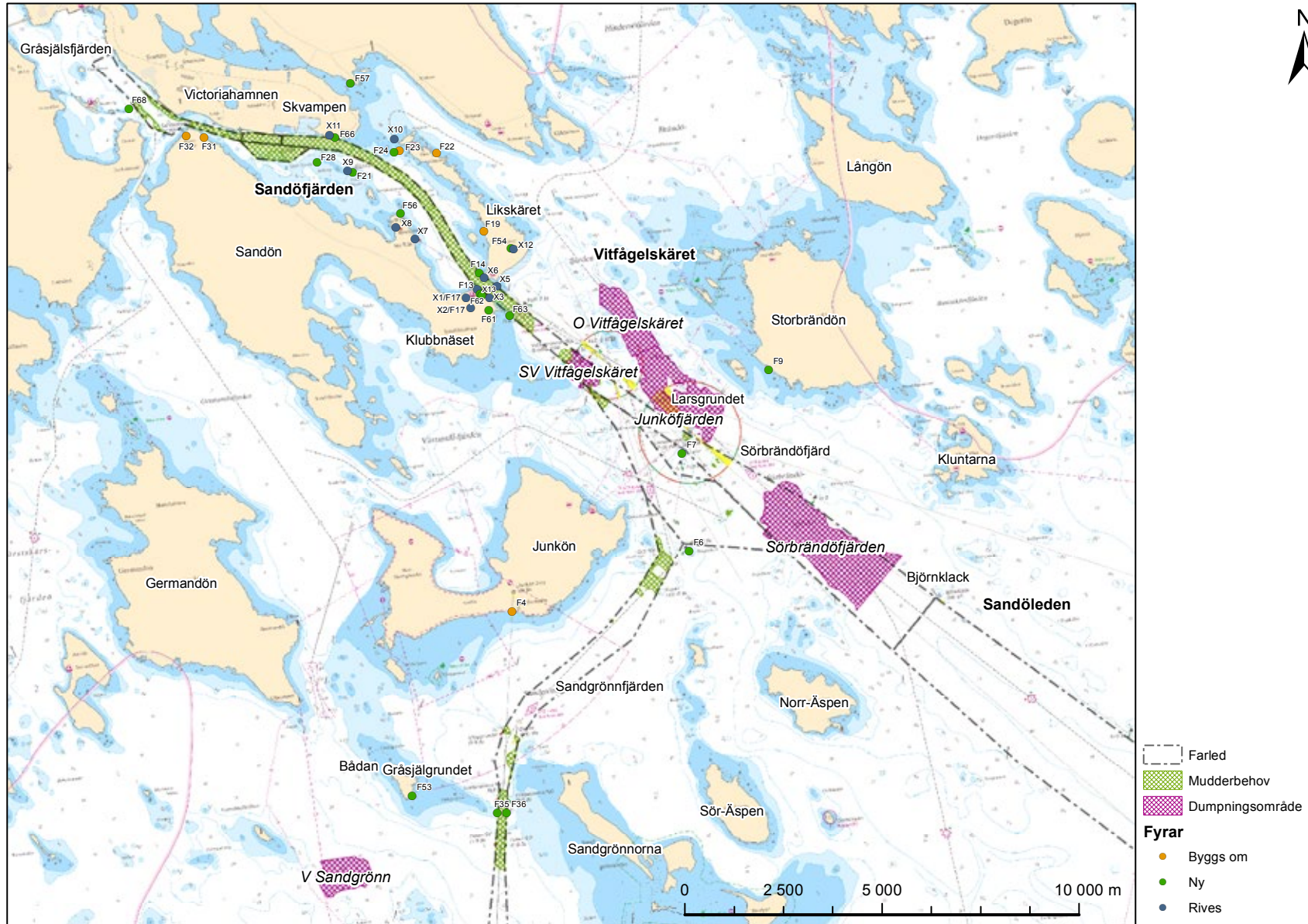
Figur 17, föreslagen ny fyr vid Gråsjälgrundet (F53).

Utifrån den nya farledens sträckning måste även utmärkning av farleden kompletteras. Utöver den flytande utmärkningen kommer det att anläggas 18 nya fasta fyror, av vilka elva står i vatten och två på land fast inom vattenområde. Sex befintliga fyror omfattas av större ombyggnader, av dessa står en i vatten och en på land fast inom vattenområde. Tolv befintliga fasta fyror blir överflödiga och kommer därför att avlägsnas, av dessa står sex i vatten och en på land fast i vattenområde.

Lägen för nya fyror samt vilka befintliga fyror som ska rivras och byggas om framgår av figur 19. De nya fasta fyror kommer att placeras på en nivå som säkerställer grundläggningen över tiden. De kommer att uppföras i betong och/eller stål med en prefabrikation i så stor grad som möjligt. Fyror byggs på land och bogseras eller flygs ut för placering. Av figur 17 och 18 framgår de föreslagna nya fyror vid Gråsjälgrundet (F53) och ombyggd fyr vid Likskäret Nedre (F19).



Figur 18, föreslagen ombyggd fyr vid Likskäret Nedre (F19).



Figur 19, Förändring av fasta fyrar.

5 Sedimentmodellering och föroreningsgrad

I detta avsnitt görs en sammanfattning av de sedimentmodelleringar som genomförts och som i sin helhet framgår av bilaga 2e, 2f och 2g. Det görs också en sammanfattning av de provtagningar som gjorts för sedimenten avseende föroreningsgrad och som i sin helhet framgår av bilaga 2n. Modelleringar och föroreningsgrad har sedan utgjort förutsättningar för konsekvensbedömningarna i avsnitt 8.

5.1 Sedimentmodellering

Vid muddring och dumpning är det oundvikligt att det sker ett visst spill av sediment i vattenmassan. Spillet omfattning beror på muddringsmetoden, sammansättningen av det muddrade materialet samt dumpningsförfarandet. Spillet kommer att spridas i vattenmassan p.g.a. materialets sammansättning, mängden spill och de hydrodynamiska förhållandena i området runt dumpningsplatsen.

Spillet transporteras i vattenmassan tills det slutligen deponerats i ett område från vilket det inte resuspenderar. Innan detta sker kan sedimentet komma att sedimentera och resuspendera många gånger och bidra till en förhöjning av den bakgrundskoncentration som finns naturligt i området. För att bedöma spridningen av spill från muddring och dumpning har spridningsberäkningar genomförts. Dessa framgår i sin helhet av bilaga 2e och sammanfattas nedan.

Bakgrundskoncentration

Transport, erosion och deposition av naturligt förekommande sediment eller muddrat sediment styrs av de hydrodynamiska förhållandena. Under perioder med hårt väder, stora vågor och starka strömmar kommer sediment att eroderas, hållas i suspension och transporteras med strömmarna. Under lugna perioder kommer sedimenten att deponeras. Med skiftande väder kommer därmed sediment att fortsätta att resuspendera och sedimentera tills det når ett område där de hydrodynamiska förhållandena är sådana att sedimenten inte kan resuspenderas igen.

Det finns mycket få uppgifter om naturliga bakgrundshalter av suspenderat sediment i Sveriges kustvatten. Förhållandena i Luleå skärgård vid lugnt väder bör dock åter-

spegla de värden som uppmätts av SMHI och i finska skärgården, d.v.s. 2-10 mg/l. Det finns inga lokala uppgifter från perioder med hårt väder, men ett rimligt antagande är att det lokalt vid kusten även här kan förekomma koncentrationer mellan 20 och 40 mg/l.

Muddrat material

De områden som ska muddras uppvisar olika typer av bottenmaterial, allt från lösare dy, silt och sand till morän, isälvsavlagringar och postglacial lera. Förutom den postglaciala leran är de finare fraktionerna löst sammansatta. Det har gjorts sedimentanalyser från ett antal provpunkter i området. Baserat på dessa har en representativ kornstorleksfördelning av det muddrade materialet tagits fram, se figur 20, där det framgår att andelen grövre partiklar relativt stor.

Modellering av spill och sedimentation

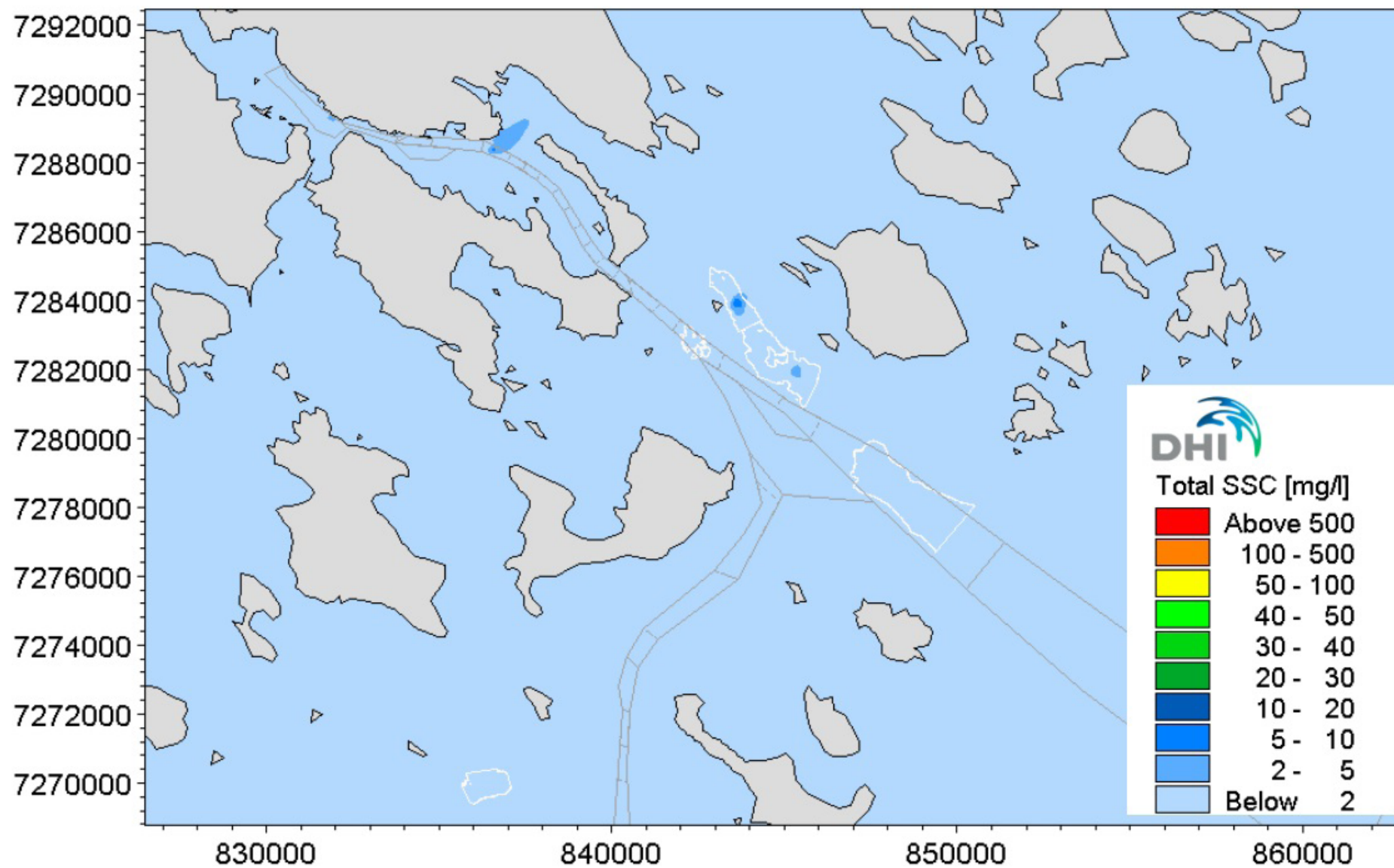
En hydrodynamisk strömningsmodell har satts upp i MIKE 3 FM, ett tredimensionellt numeriskt modellsystem för beräkning av strömning och transport i vatten. Programmet tar hänsyn till en rad bakgrundsparametrar som strömningsförhållanden, temperatur, vindriktning och salthalt.

För modelleringen har ett möjligt muddrings- och dumpningsscenario använts. Scenariot innebär att fyra verk muddrar samtidigt; två enskopeverk och två sugmudderverk. Simuleringarna har placerat verken så att de ska ge upphov till så mycket sammanlagd grumling som möjligt, men under förutsättning att de verkar i olika delområden och med ett tomt delområde emellan sig. Resultaten från provmuddringen sommaren 2015 överensstämmer med antagandet om värsta fall då den visade på en mindre sedimentspridning än modelleringen, se bilaga 2p.

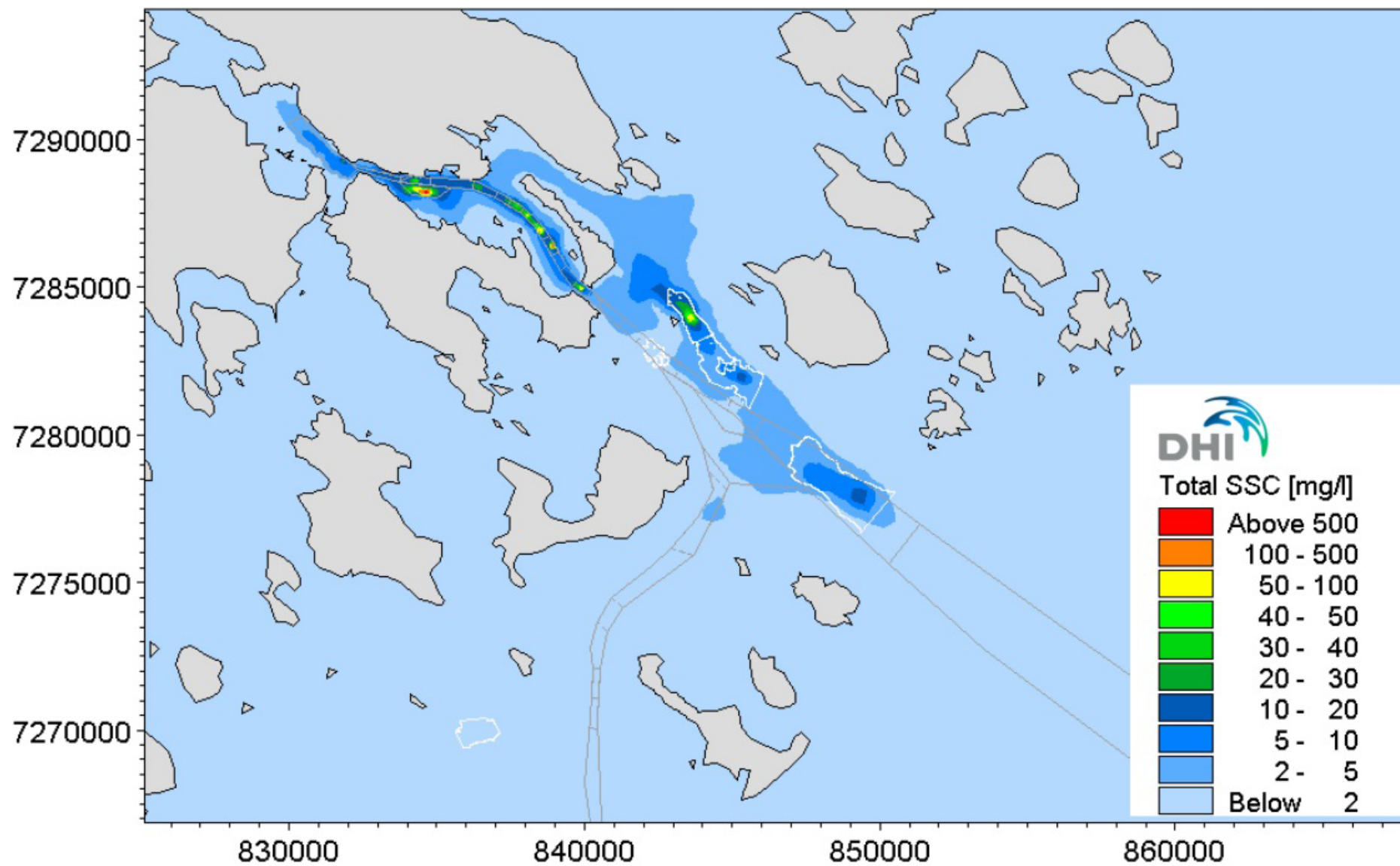
Enskopeverken spiller över hela vattenpelaren, vilket gör att dessa ger upphov till grumling även i ytan. Kapaciteten är dock avsevärt lägre än för ett sugmudderverk så den totala andelen spill är mindre. Sugmudderverken spiller endast vid botten

Benämning Kornstorlek [µm]	Sand < 63	Grovsilt 20–63	Mellsilt 6–20	Finsilt/ler < 6
Andel [%]	57,1	19,9	17,3	5,8

Figur 20, Fördelning av kornstorlekar.



Figur 21, Medelgrumling (mg/l) vid ytan (maj–oktober).



Figur 22, Medelgrumling (mg/l) vid botten (maj–oktober).

och därför påverkar dessa ytvattnet i mycket mindre utsträckning, trots den högre kapaciteten och mängden spill. Vid dumpning i modellen så används pråmar som rymmer ca 600 m³ för materialet muddrat med enskopeverk. Dessa pråmar dumpar massor 8 ggr/dygn. Sugmudderverken dumpar massor 5 ggr/dygn och rymmer cirka 30 000 m³.

Exempel på resultaten från modelleringen av spridningen av spill vid muddring och dumpning redovisas i figur 21-22 och 24-26. Koncentrationen av suspenderade sediment (SSC) anges i mg/l. De beräknade koncentrationerna är överkoncentrationer, d.v.s. koncentration utöver den naturliga. Koncentrationer under 10 mg/l anges i blått då dessa förväntas ligga i nivå med de naturliga variationerna under lugna till måttliga väderförhållanden. Intervallet 10-50 mg/l visas i grönt och är halter som enligt litteraturen kan förekomma under naturliga förhållanden vid stormar. Över 50 mg/l visas med färgskalan gult till rött. En sammanställning av den maximala grumlingens varaktighet finns också i figur 23.

I medeltal är koncentrationerna generellt sett låga utanför muddrings- och dumpningsområdena, under 2 mg/l i ytan (Figur 21) och under 10 mg/l vid botten (Figur 22).

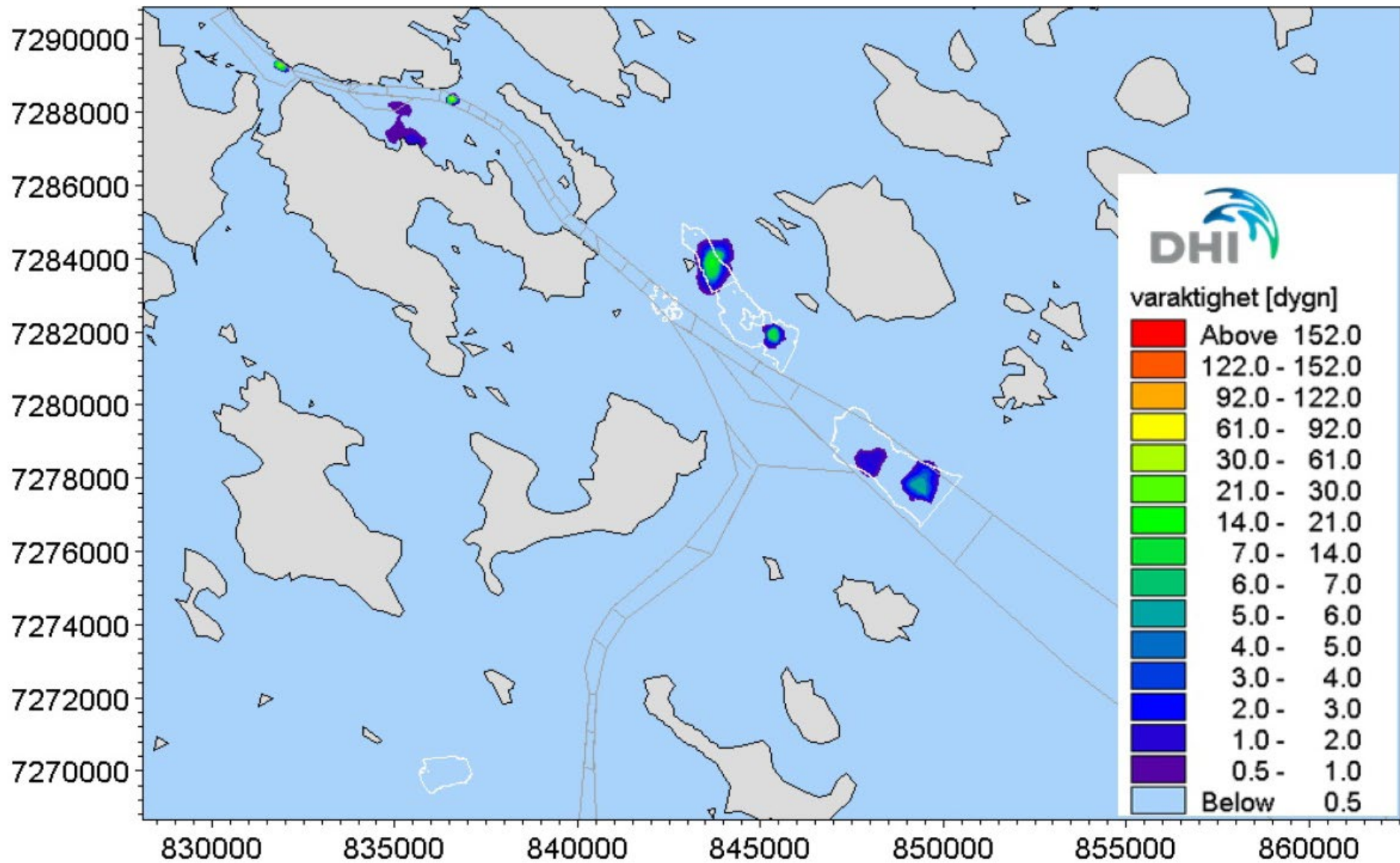
I dumpningsområdena beror detta på att de höga koncentrationerna är kortvariga då de endast uppstår i samband med själva dumpningen. Spillet faller ur vattenmassan relativt fort, d.v.s. sjunker till botten och sedimenterar.

I figur 24 och 25 visas varaktigheten för koncentrationer som överstiger 10 mg/l, i ytan resp. vid botten. I ytan är utbredningen begränsad till muddringsområden och dumpningsplatserna. Vid botten är varaktigheten längre och framför allt i de djupare delarna. Här sker en transport med strömmarna in till Gräsjöfjärden.

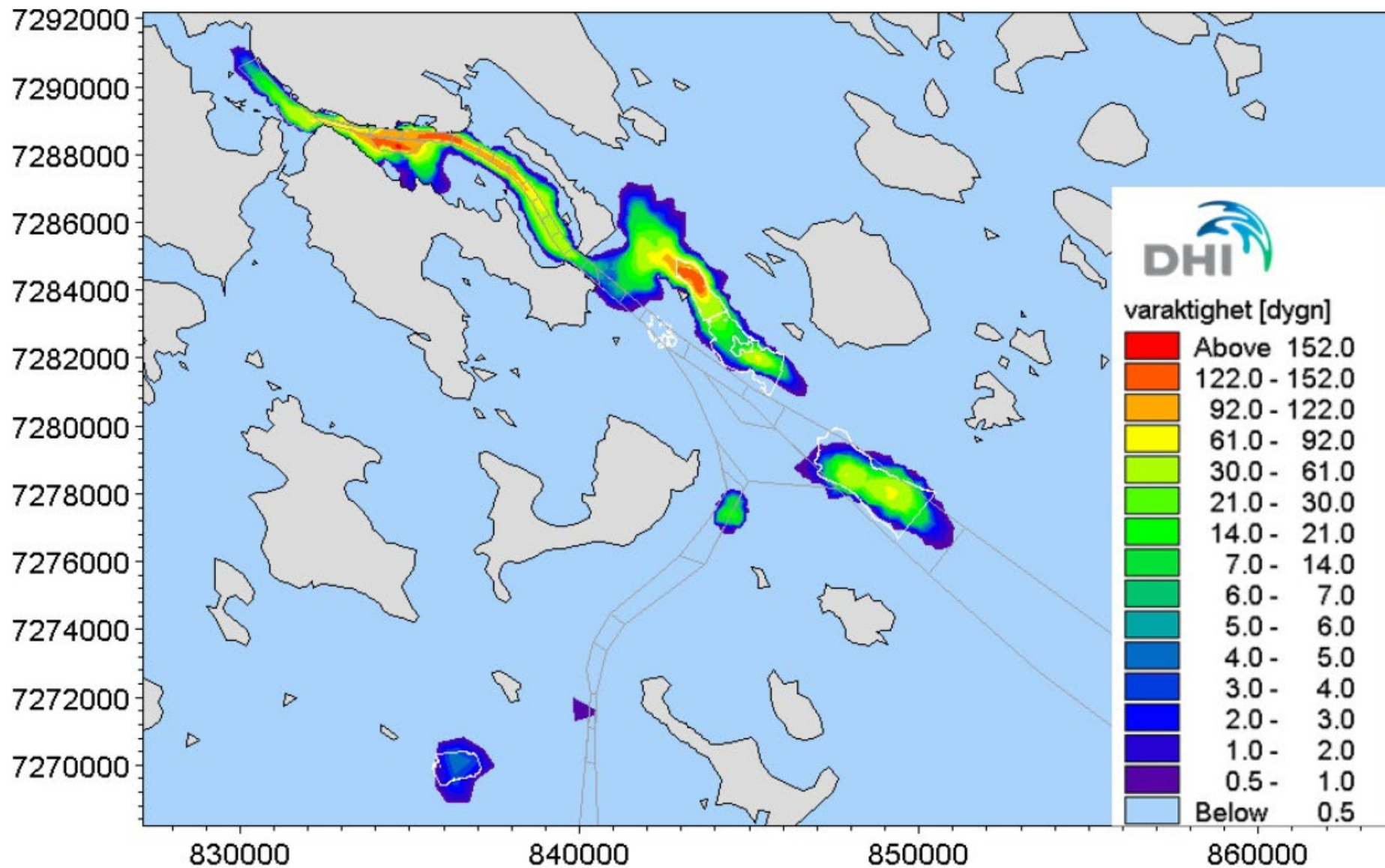
Den mängd sediment som spills vid muddring och dumpning och därefter sprids med strömmarna kommer så småningom att sedimentera. Av de fraktioner som spills är dock merparten relativt grova och sedimentationen kommer därför att ske i nära anslutning till muddrings- och dumpningsplatserna. I figur 26 visas mängden spill som sedimenterat den sista oktober, efter att muddring och dumpning pågått under sex månader. Sedimentation av spill förekommer över ett stort område men i så små mängder att det knappt är mätbart. Den största sedimentationen av spill sker i dumpningsområdena och i de farleder som muddras. Detta betyder att spill från muddring sedimenterar för att sedan muddras igen.

Område	Muddring/Dumpning	200 m		500 m		1000 m	
		Yta mg/l (dagar)	Botten mg/l (dagar)	Yta mg/l (dagar)	Botten mg/l (dagar)	Yta mg/l (dagar)	Botten mg/l (dagar)
Gräsjöfjärden	M	3 (-)	30 (<0.5)	2 (-)	10 (1)	< 2 (-)	7 (<10)
Viktoriamannen/Vändyta	M	15 (<0.5)	80 (0.5)	12 (<1)	50 (<0.5)	12 (<1)	20 (<0.5)
Sandöleden	M	15 (<0.5)	100 (1)	10 (<0.5)	20 (0.5)	6 (5)	7 (<8)
Sandergrönleden	M	3 (-)	7 (3)	3 (-)	6 (3)	2 (-)	5 (0.5)
Särbrändöfjärden	D	5 (<0.5)	25 (<0.5)	4 (<0.5)	20 (<0.5)	2 (-)	15 (<0.5)
Junköfjärden	D	5 (<0.5)	20 (<0.5)	4 (<0.5)	15 (<0.5)	2 (-)	10 (0.5)
O Vitfågelskäret	D	30 (0.5)	50 (<0.5)	15 (<0.5)	40 (<0.5)	6 (2)	25 (4)
V Sandgrön	D	4 (1)	10 (8)	3 (-)	6 (3)	2 (-)	4 (0.5)

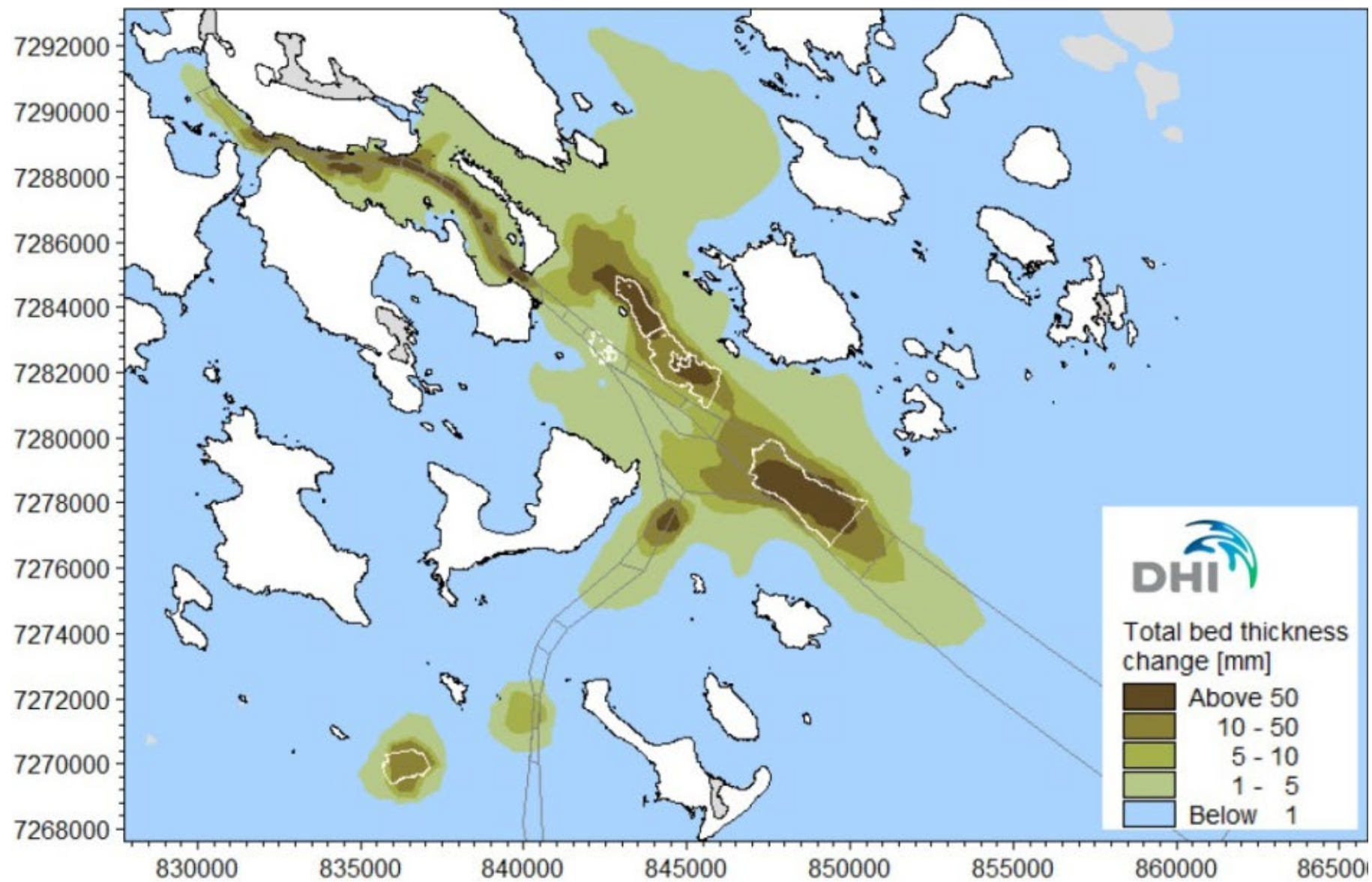
Figur 23, Tabellen visar en sammanställning över grumling och varaktighet (Den maximala grumlingen på x m avstånd från muddrings-/dumpningsområdet).



Figur 24, Varaktighet större än 10 mg/l vid ytan (antal dygn under maj-oktober).



Figur 25, Varaktighet större än 10 mg/l vid botten (anta dygn under maj-oktober).



Figur 26, Pålagring (mm) efter sex månaders nettosedimentation.

Risk för ändrade erosionsförhållanden efter muddring

För att bedöma muddringens påverkan på bottenströmmarna och därmed risken för ökad erosion har strömmar beräknade med den hydrodynamiska modell som satts upp för området analyserats statistiskt. Effekten av propellerströmmar respektive svallvågor från större fartyg efter muddringen har uppskattats utifrån gängse formler. Resultaten sammanfattas nedan och framgår av bilaga 2f.

Resultaten visar att strömhastigheterna vid botten påverkas mycket lite av muddringen. Den tydligaste effekten blir vid dumpningsplatserna när dessa fylls igen av muddermassor, vilket medför ett mindre vattendjup och därmed högre maxhastigheter. På några platser där farlederna fördjupas sker det omvända. Förändringarna är däremot inte så stora att man bör förvänta sig förändrade erosionsförhållanden någonstans. Det beror särskilt på att medelhastigheterna respektive andelen av totala tiden som bottenströmshastigheterna överstiger det kritiska värdet visar att höga, eroderande hastigheter vid botten är synnerligen ovanliga, både före och efter muddring.

När det gäller fartygsinducerade bottenströmmar så förväntas inte propellerströmmar från den större fartygstyp som antas trafikera Luleå hamn efter muddringen kunna ge upphov till någon märkbar erosion i farlederna. Den begränsade erosion och uppvirvling av bottenmaterial som kan ske under kort tid över ett begränsat område akter om fartygen förväntas inte ha någon märkbar effekt på bottenprofilen eller grumlighetsnivåerna i området, särskilt med tanke på det begränsade antalet anlöp.

Svallvågor från den fartygstyp som analyserats kan delas in i två typer. De divergerande sekundära vågor som man vanligtvis refererar till som svallvågor förväntas inte ge upphov till någon erosion längs farledens stränder. Den primära vågtypen, som uppstår som en lång nedsänkning av vattenytan längs skrovet, skulle kunna ge upphov till en viss grumling samt påverkan då den når strandlinjen i form av ett svall med amplituden ca 0,1 m. Effekten torde däremot vara liten och borde som mest ge en viss förändring av strandprofilen på grunda djup (upp till några decimeters djup). Naturliga variationer kommer sannolikt göra sådana effekter omätbara.

Risk för ändrade strömförhållanden och erosion på dumpningsplatser

Resultaten av bedömningen för ändrade strömförhållanden och risk för erosion på dumpningsplatserna sammanfattas nedan och framgår av bilaga 2g.

Tre olika mekanismers effekt på bottenskjuvspänningen på dumpningsplatserna har undersökts: havsströmmar (genererade av vind, vattenståndsvariationer och densitetsgradienter), vindvågor och interna vågor. Den första mekanismen har beräknats med hjälp av resultaten från den numeriska strömningsmodell som använts för att simulera spridningen av spill vid muddring och dumpning. Vindvågornas effekt på bottenskjuvspänningen har också simulerats numeriskt. Den sistnämnda mekanismen, interna vågor, har uppskattats analytiskt utifrån befintliga mätdata.

Två dumpningsplatser har beaktats, O Vitfågelskär och Sörbrändöfjärden. Resultaten visar att bottenskjuvspänningar som uppstår på grund av havsströmmar inte förväntas överstiga det kritiska värdet för erosion, vare sig före eller efter dumpning. Inte heller eventuella interna vågrörelser förväntas ge upphov till erosion av de dumpade massorna. Beräkningarna av interna vågrörelser är visserligen överslagsmässiga men dumpningsplatserna ligger dessutom i en skärgård, vilket kan förväntas hindra storskaliga interna vågor i området.

När det gäller vindvågor visar resultaten att den enda mekanism som skulle kunna ge upphov till erosion på dumpningsplatserna efter dumpning, är vindvågor i samband med sydostlig storm. Återkomstidsberäkningar av vind från sektorn sydost visar att vindstyrkor över 15 m/s har en återkomsttid på 1 år och 20 m/s har en återkomsttid på 25 år. Materialet kan eroderas vid vindstyrkor som ligger någonstans mellan 15 och 20 m/s men dessa tillfällen kommer att vara få och uppstå någon gång var 5:e till 25:e år.

Med anledning av ovanstående samt förslaget att dumpa M2-massor i den s.k. djuphålan SV Vitfågelskär har en fördjupad studie av risk för erosion inom detta område genomförts. Studien visar att det finns en risk för erosion vid högre vindhastigheter. Det konstateras dock att för att det ska bli någon effekt av erosionen måste det finnas strömmar som transporterar bort materialet. Befinner man sig i en djuphåla är sannolikheten att borttransport av det eroderade materialet sker mycket liten. Vid en extrem stormhändelse kan det ytligaste materialet sättas i rörelse men antagligen sedimenterar det tillbaka på plats igen när vågorna avtar.

5.2 Förorenade sediment

Resultaten från provtagning och bedömning av förorenade sediment sammanfattas nedan och framgår av bilaga 2n.

Utvärderingskriterier

Det finns i Sverige inga generella riktvärden för dumpning som fastställts av myndigheter. Dispens mot förbudet att dumpa muddermassor fastställs ofta av mark- och miljödomstolen eller av länsstyrelserna. Vanligen används Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav (Naturvårdsverket, 1999) för denna klassning. I många miljödomar har det fastställts att dumpning får utföras av massor i klass 1-4 enligt dessa bedömningsgrunder. TBT ingår inte i dessa bedömningsgrunder men med hänvisning till norska riktvärden har 100 µg/kg ts ofta använts som gräns. Luleå Hamn har också ett tillstånd att dumpa muddermassor enligt dessa haltkriterier (Havs- och vattenmyndigheten, 2012-03-05).

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 Na-urvårdsverket rapport 4914): metaller, PAH-11 eller PCB-7. Massor där koncentrationen av TBT överstiger 100 µg/kg ts tillhör också kategori M2. De halter som utgör gräns mellan M1 och M2 återges i figur 27.

Ämne	As	Pb	Cd	Cu	Cr	Ni	Zn	Hg	PCB-7	TBT	PAH-11
Gräns M1/M2	45	110	3	80	72	100	360	1	15	100	2500

Figur 27, Gränsen mellan M1 och M2 för respektive förorening. Metaller i mg/kg ts. PCB, TBT och PAH i µg/kg ts.

Genomförda undersökningar

Provtagningar har genomförts inom planerat muddringsområde i omkring 130 provpunkter, se figur 29-30. Undersökningarna har utförts i olika skeden, av olika konsulter och av olika huvudmän. Av bland annat dessa orsaker så skiljer sig undersökningarna något åt vad gäller rapporteringsgränser mm.

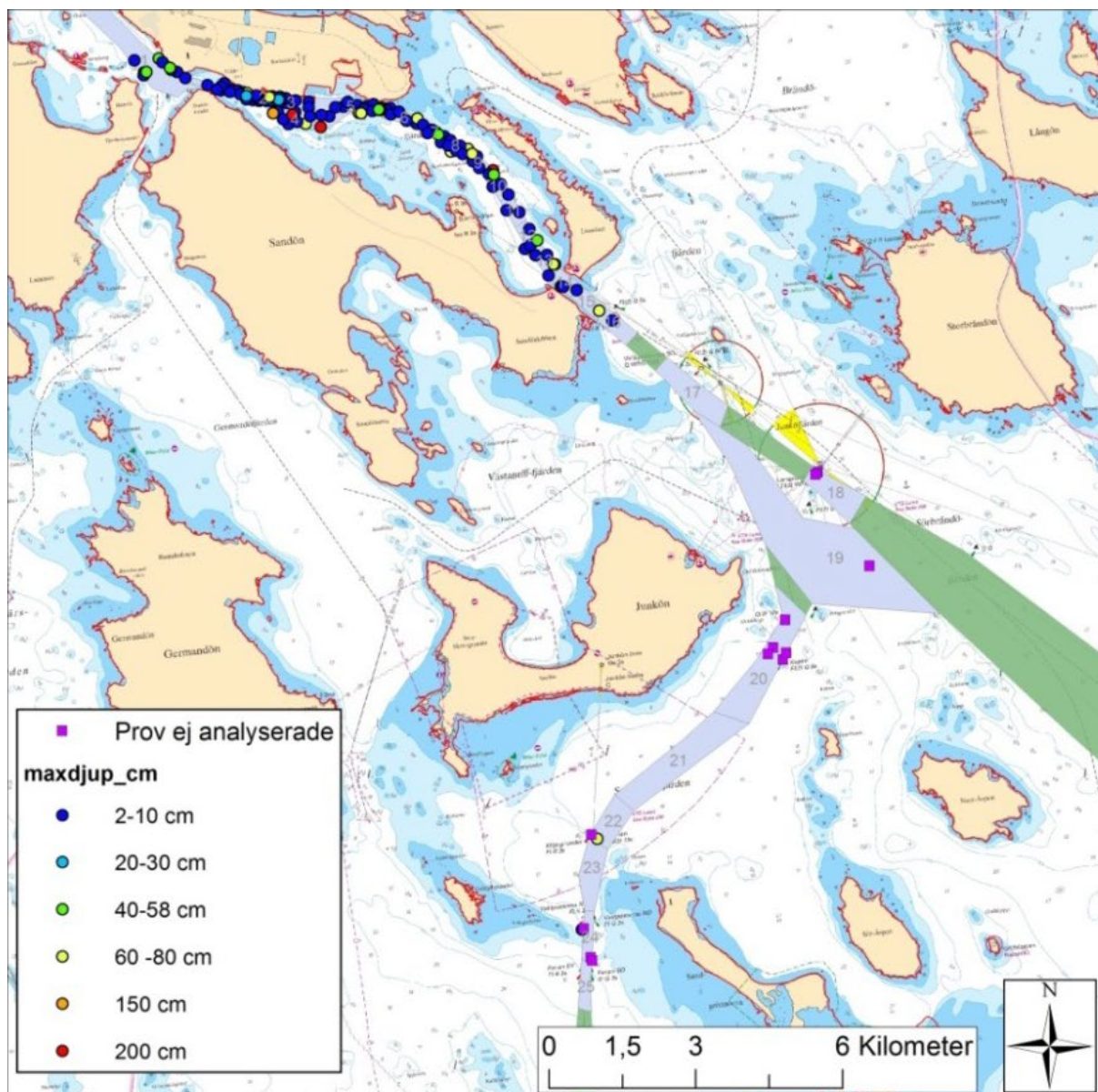
Vid samtliga genomförda provtagningar har det konstaterats att bottarna är mycket hårda och med konventionella provtagningstekniker som rör- eller skopprovtagare har vanligen endast de ytligaste skikten om 1-2 dm kunnat provtas. Under 2015 utfördes också provtagning med borrhandsvagn för att kunna provta ned till som mest två meter. Med ledning av tidigare undersökningar samt områdets generella lagerföljd är det rimligt att anta att om ytsedimenten inte är förorenade så föreligger inte heller förorening på större djup.

Den absoluta merparten av provpunkterna har lokaliserats till de inre delarna av planerad farled. Detta motiveras av tidigare undersökningar endast påträffat föroreningar i områdena väster om Likskäret. I farlederna öster och söder om Likskäret påträffades i flera punkter grövre sediment som inte analyserades eftersom det saknade finmaterial. I de punkter som prov från dessa yttre områden analyserades påträffade inga tecken på förhöjda föroreningsnivåer.

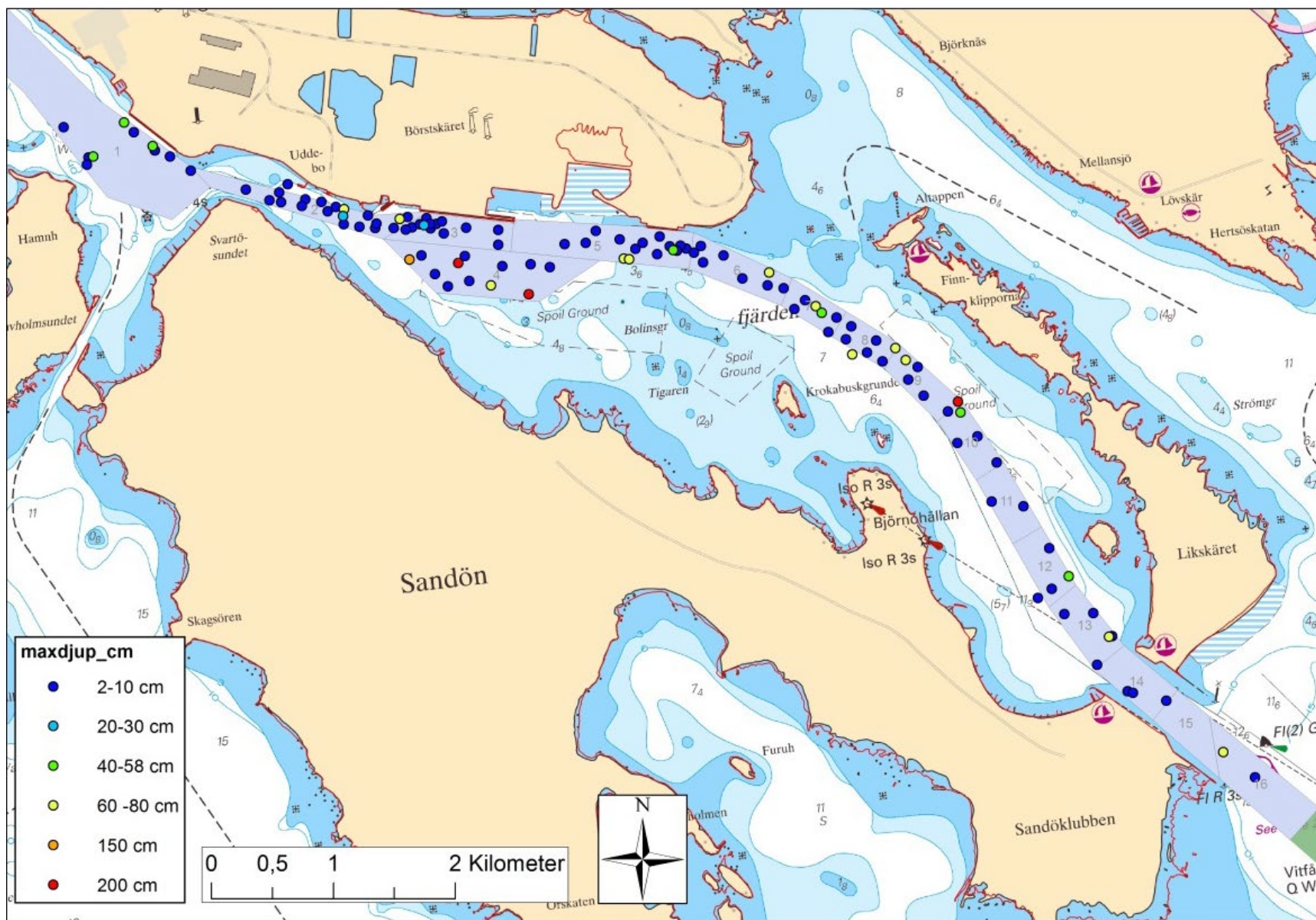
Sedimenten i planerat muddringsområde består i huvudsak av siltig sand eller sandig silt. I de yttre delarna av muddringsområdet består botten av grövre material som stenar och grus. En stor del av de undersökta sedimenten innehåller sulfid. Eftersom massorna innehåller sulfid har SGU rekommenderat att massorna inte långsiktigt bör förvaras över grundvattenytan. En översiktlig sammanställning av de undersökta sedimentens allmänna egenskaper ges i figur 28.

Djup, cm	Antal	Vattenhalt %		TOC %		Svavel, mg/kg ts	
		median	min-max	median	min-max	median	min-max
A 0-10	126	42	16-77	0,9	0,1-2,2	1200	37-16000
B 20-40	23	35	16-62	0,7	0,1-1,4	1900	880-9800
C 40-60	25	35	17-65	0,9	0,1-1,4	4900	680-8500
DE 100-200	6	38	34-64	0,9	0,55-3,4	7050	2100-11000

Figur 28, Allmänna egenskaper hos muddermassor från farleden. Obs att t.ex. svavel inte är analyserat på samtliga angivna prov.



Figur 29, Översikt – lokalisering av provpunkter i planerat muddringsområde samt maximalt djup under bottenytan till vilken provtagning genomförts i de enskilda punkterna.



Figur 30, Inre delen av planerat muddringsområde– lokalisering av provpunkter i planerat muddringsområde samt maximalt djup under bottenytan till vilken provtagning genomförts i de enskilda punkterna.

Halterna av metaller, svavel, PAH, PCB och TBT i farledernas muddringsområden återges samlat i figur 31. Det framgår att halterna av flertalet metaller är relativt låga medan TBT, PCB och i viss mån PAH uppträder i högre halter. En klassning av varje förorenings förekomst mot bedömningsgrunderna återges i figur 32. Detta bekräftar att metallerna huvudsakligen föreligger i låga till måttligt höga halter (klass 1-3), medan en betydande del av proven uppvisar PCB och TBT i mycket höga halter (klass 5). En genomgång av alla data visar att dessa mycket höga halter nästan uteslutande förekommer i det ytliga skiktet 0-0,2 meter.

Sedimenten har som ovan redovisats klassats avseende föreslagna haltkriterier för dumpning. Utifrån detta har delområden skapats som visar vilka ytsediment som uppfyller föreslagna kriterier för dumpning. Detta återges i figur 33-34. Data har tolkats ytterligare även utifrån de data som föreligger på djupare prov. Slutsatsen är att följande muddermassor hamnar i kategori M2 och bör omhändertas särskilt:

Ämne	Antal prov	NV klass 3/4	NV klass 4/5	Median	Min	90p	Max
As, mg/kg	139	28	45	8,3	2	24	53
Pb, mg/kg	139	65	110	7,3	0,65	17	120
Fe, g/kg				28	11	42	57
Cd, mg/kg	133	1,2	3	0,2	0,042	0,44	0,65
Co, mg/kg				9,1	1,6	15	19
Cu, mg/kg	139	50	80	16	1,65	29	400
Cr, mg/kg	139	60	72	27	5,8	40	65
Ni, mg/kg	139	66	100	12	2,2	21	36
S, mg/kg				1500	37	7060	16000
Zn, mg/kg	139	205	360	52	9,8	98	150
Hg, mg/kg	132	0,4	1	0,012	0,011	0,057	0,61
PCB7, µg/kg	127	4	15	4,3	0,35	33	470
TBT, µg/kg	172		100	17	0,5	240	5300
PAH11, µg/kg	150	800	2500	550	55	1200	106000

Figur 31, Statistisk beskrivning av undersökta sediment i farledernas muddringsområden. Klassgränser för marina sediment enligt Naturvårdsverket (1999) återges också.

- område I ned till 1 meter
- område J ned till 0,6 m
- övriga områden ned till 0,2 m.

Totalt innebär det en volym om ca 480 000 tfm³. Inklusivt 50 000 tfm³ från Luleå hamn innebär det 530 000 tfm³.

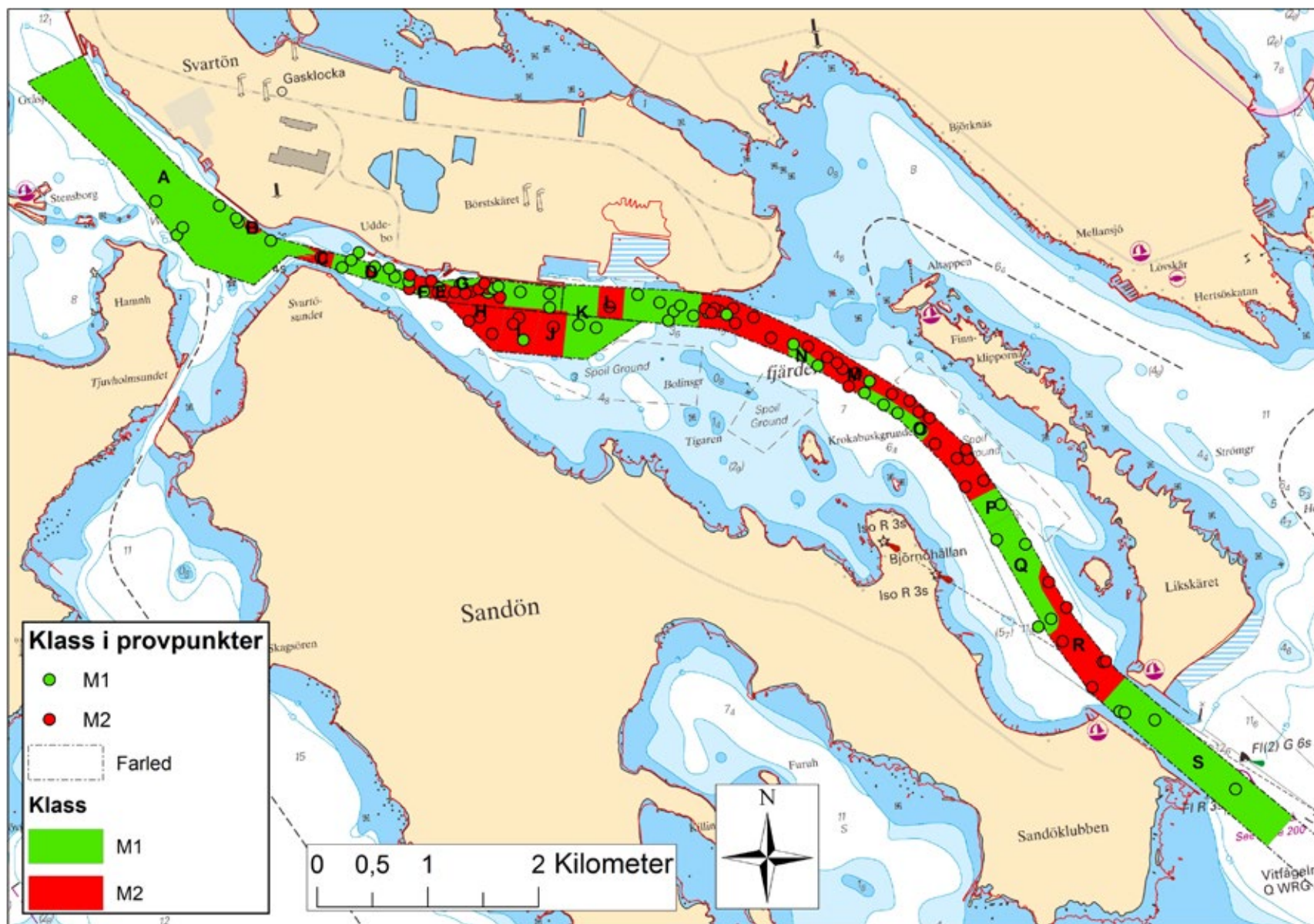
Spridning av föroreningar

Spridning av muddermassor innebär också spridning av de föroreningar som förekommer i sedimenten. Under sedimentets uppvirvling i vattenmassan är det i princip möjligt att vissa föroreningar delvis övergår till löst fas och därmed sprids längre i vattnet än vad partiklarna gör. Genomförda laktester visar dock på generellt relativt låg lakbar andel.

Miljömuddring av förorenade ytsediment föreslås. Miljömuddring sker, till skillnad från traditionell muddring, med sluten skopa vilket gör att eventuell spridning av förorenade sediment kommer att hållas på en jämförelsevis låg nivå, se avsnitt 5.1. Muddring med miljöskopa bullrar också mindre än ett enskoptverk.

Ämne	aAndel prov klass 1-3	Andel prov klass 4	Andel prov klass 5
As	94 %	4 %	1 %
Pb	99 %	1 %	1 %
Cd	100 %	0 %	0 %
Cu	99 %	0 %	1 %
Cr	99 %	1 %	0 %
Ni	100 %	0 %	0 %
Zn	100 %	0 %	0 %
Hg	98 %	2 %	0 %
PCB7	49 %	29 %	22 %
TBT		77 %	23 %
PAH11	78 %	19 %	3 %

Figur 32, Andel av respektive förorening i föroreningsklasser i samtliga undersökta muddermassor från farleden enligt Naturvårdsverket (1999).



Figur 33, Klassning av yt-sedimentprov (0–0,2 m). De färgade ytorna visar klassning av delområden för ytskiktet 0–0,2 m.

Spridning av miljögifter vid muddring är direkt beroende av påverkan från rådande ström- och vindförhållanden i arbetsområdet. Spridningen av grumlingen är relativt begränsad och det innebär också att de förorenade sedimenten inte sprids så långt. Muddrat sediment består överlag av grövre material som sand och därmed är partiklarna relativt tunga och återsedimenterar huvudsakligen lokalt, se vidare avsnitt 5.1.

Risken för ändrade erosionsförhållanden efter muddring är låg. Det innebär att de sediment som dumpas på dumpningsplatserna efter sedimentation kommer att stanna och inte spridas vidare.

Vanligen dumpas massor från botten av en pråm cirka 5 meter under vattenytan. Eftersom vattendjupen är stora i de aktuella dumpningsområdena kan det inte utslutas att ett sådant förfarande medför viss grumling och spridning av förorenade sediment. Att sedimenten huvudsakligen består av silt och sand, och inte ler, medför dock att påverkan blir lokal. För att minimera föroreningsspridning vid dump-

Delområde	Kommentar	Muddras till	Nettovolym (m ³)
B	Omhändertags 0-0.2	-12,85	2400
C	Omhändertags 0-0.2	-12,85	6000
E	Omhändertags 0-0.2	-12,85	12500
H1	Omhändertags 0-0.2	-13,50	16000
H2	Omhändertags 0-0.2	-12,85	23000
I1	Omhändertags 0-1.0	-13,50	6900
I2	Omhändertags 0-1.0	-12,85	131000
J1	Omhändertags 0-0.6	-13,50	2500
J2	Omhändertags 0-0.6	-12,85	63000
J3	Omhändertags 0-0.6	-16,85	860
L	Omhändertags 0-0.2	-16,85	13000
M	Omhändertags 0-0.2	-16,85	144000
R	Omhändertags 0-0.2	-16,85	60000
		Summa:	480 000

Figur 34, Volym M2-massor i respektive delområde.

ning av massor i kategori M2 kommer dumpning att ske genom ett rör som mynnar strax över bottenytan. Röret kan också förses med en breddning nära utloppet, vilket minskar hastigheten och därmed risken för grumling. Denna teknik har dokumenterat mycket god effekt på att minska grumling och föroreningsspridning.

Långsiktiga krav är att föroreningarna i de djupt dumpade M2-massorna inte ska vara tillgängliga för ekosystemet. Det betyder att det inte får föreligga risk för fysisk, kemisk eller biologisk spridning, och inte heller någon risk för framtida muddring i området. En förutsättning för följande bedömningar är att M2-massorna övertäcks med cirka tre meter M1-massor.

Fysisk stabilitet av sediment styrs av bottenströmmarnas styrka. Modellberäkningar av bottenarnas stabilitet har utförts för de i projektet föreslagna dumpningsområdena. För dumpningsområdena har det visats att även vid utfyllnad till -20 meter föreligger ingen risk för erosion till följd av havsströmmar eller interna vågor (bilaga 2g). För mycket kraftiga vindar, vilka bedöms ha en återkomsttid på 5-25 år, bedömdes det för SV Vitfågelskär dock föreligga viss risk för erosion på botten vid 20 meters djup. De vindstyrkor som förutsätts har dock en varaktighet på några timmar. Eventuell erosion kommer därför endast pågå under kort tid och därmed bara beröra de ytligaste lagren som består av rena massor. Mellan dessa sällan förekommande förlopp kommer sediment ackumulera i områdena, varför någon nettoerosion inte kan förväntas i ett längre tidsperspektiv.

Omgivande botten direkt utanför dumpningsområdet SV Vitfågelskär har vattendjup mellan 14 och 23 meter. Dessa delvis grundare botten består av liknande material som det som kommer att dumpas. Dessa botten och den branta gränsen mot djuphålen i nordväst har uppenbarligen bevarats under lång tid. Detta styrker bedömningen att utfyllnad till 20 meters vattendjup inte kommer medföra risk för nettoerosion i området. Sammanfattningsvis bedöms det att det dumpade materialet kommer att vara långsiktigt stabilt och att fysisk spridning inte kommer innebära risk för att föroreningarna i de djupare massorna friläggs.

Kemisk spridning kan ske genom molekylär diffusion i porvattnet. Detta är en mycket långsam process och de två föroreningarna TBT och PCB har relativt låg löslighet i porvattnet. Spridning genom diffusion minskar med ökande avstånd och med en övertäckning om 3 meter kommer processen vara obetydlig. Hastigheten på diffusion minskar med ökande avstånd. De M2-massor som ska dumpas är idag

ytliga och kan sägas vara belägna 0-5 cm under sedimentytan. Efter dumpning och skyddstäckning kommer spridning via diffusion alltså minska minst 60 gånger, och sannolikt avsevärt mer än så.

Föroreningar såsom TBT och PCB kan anrikas i bottenfauna och därmed spridas vidare genom näringskedjan. Upptag sker i det ytliga sedimentet, vanligen de övre 1-2 dm. Den invasiva havsborstmasken *Marenzelleria* förekommer dock i området (Medins, 2015) och denna art är känd för att kunna gräva ned till 40 cm djup. Med en övertäckning om cirka tre meter bedöms risken för upptag och spridning i näringskedjan som obefintlig.

Under överskådlig tid kan muddring inte förutses i dessa dumpningsområden. SV Vitfågelskär är med hänsyn till sina unika bottenförhållanden det mest lämpliga och rekommenderas således.

De M1-massor som avses användas för skyddstäckning består till 99% av föroreningar i klass 1-3 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav, och endast till 1% i klass 4 (bilaga 2n). Det innebär att den nya bottenytan kommer att uppvisa föroreningshalter i nivå med regional bakgrund.

6 Alternativ

6.1 Alternativa lokaliseringar

För att klara omfattande ökning av gods från gruvindustrin måste kapacitetshöjande åtgärder genomföras, både på järnvägen och för sjöfarten i regionen. Befintlig järnväg längs Malmbanan är i dagsläget anpassad till tunga transporter och en övergång till vägtransporter bedöms därför inte vara ett realistiskt alternativ.

Sjöfartsverket har i sin projektbeskrivning (Sjöfartsverket 2013-09-08) studerat industrins åtgärdsbehov och behov av större fartyg. Tillsammans med Trafikverket har Sjöfartsverket genomfört en åtgärdsvalsstudie där olika alternativ har redovisats avseende förbättringar i farledssystemet och utskeppningshamnar (Trafikverket 2014-09-01). Studien utgick från grundförutsättningen att fler än en hamn måste användas för utskeppning för att möjliggöra redundans i transportsystemet. De alternativa hamnar som studerades var Murmansk, Kemi, Kalix, Piteå, Skellefteå, Umeå, Luleå, Narvik och Göteborg. Av dessa visar sig Narvik och Luleå vara de bästa alternativen med fördel av högre tillåten axellast på Malmbanan med bättre kapacitetsutnyttjande och kortare frakttider.

Enligt gruvindustrins prognos förväntas malmtrafiken öka. Järnvägen till Narvik har redan idag kapacitetsbrist. Detta kan lösas med utbyggnad av dubbelspår på sträckan Kiruna-Narvik. Detta löser dock inte brist på redundans i transportsystemet om det blir stopp. För att öka kapaciteten ytterligare konstaterar åtgärdsvalsstudien därför att det krävs åtgärder i Luleå hamn som ökar kapaciteten för utskeppning. Ett antal alternativ studerades därför som förbättrar dagens farleder. Att studera en helt ny farledssträckning bedömdes, med hänsyn till de investeringar som gjorts i befintlig farled, inte som ett relevant alternativ. De tre alternativ som studerades för farleden till Luleå var:

- UA1 som innebär muddring och utmärkning från Farstugrunden till hamnen inklusive vändytor för 13,5 meter djupgående. Maximal lastkapacitet per fartyg uppgår genom detta till 80 000 ton.
- UA2 som innebär muddring och utmärkning från Farstugrunden till hamnen inklusive vändytor för 13,5 meter djupgående samt muddring och utmärkning av Sandgrönleden för 13,5 meter djupgående för vintertrafik. Maximal lastkapacitet per fartyg uppgår genom detta till 80 000 ton.

- UA3 som innebär muddring och utmärkning från Farstugrunden till hamnen inklusive vändytor för 15,0 meter djupgående, muddring och utmärkning av Sandgrönleden för 13,5 meter djupgående för vintertrafik. Maximal lastkapacitet per fartyg uppgår genom detta till 160 000 ton för sommartrafiken respektive 80 000 ton för vintertrafiken.

En samhällsekonomisk bedömning gjordes av de tre alternativen. Bedömningen visade på samhällsekonomisk lönsamhet i samtliga utredningsalternativ. Analysen räknar fram den s.k. ”Nettonuvärdeskvoten”, vilken uttrycker ”samhällsekonomisk vinst per investerad krona”. Nettonuvärdeskvoten var 0,63 för UA1, 1,29 för UA2 och 1,67 för UA3.

Förutom den samhällsekonomiska bedömningen gjordes ett antal känslighetsanalyser samt ett antal alternativa analyser kring effektsamband och bränslepriser. Sammantaget framstod UA3 som det bästa alternativet baserat på den samhällsekonomiska bedömningen. UA3 ger bäst lönsamhet (mest nytta för pengarna) samt uppvisar bäst robusthet i resultaten. Det är också det alternativ som sänker transportkostnaderna och utsläppen från sjöfarten mest samt bidrar med störst nytta för staten och övriga samhället. UA3 är därför det alternativ som legat till grund för ansökan.

6.2 Farledsdesign

Att navigera stora fartyg på ett säkert sätt genom skärgården kräver en farledsutformning som tar hänsyn till den tröghet som uppstår när ett så stort fartyg ska ändra fart eller riktning. Detta betyder att farleden skall vara konstruerad med tillräcklig bredd och med så små kursändringar/svängar som möjligt. En grundregel för beräkning av farledsbredd är att farleden på raksträckor skall vara cirka fyra gånger bredare än fartyget, och i girarna kompenseras med ytterligare bredd då fartyget kommer att svepa över en större yta under tiden giren pågår. Farledens dimensioner kontrolleras sedan i en full-skala-simulering där lokala lotsar navigerar en digital fartygsmodell av rätt storlek genom en digital terrängmodell byggd av verklig djupdata, strandlinjer, farledsutmärkning med mera under ljus och mörker samt i olika vindstyrkor.

För att bestämma farledens sträckning och linjedragning krävs att den förväntade fartygsstorleken har bestämts, samt att området sjömätts med moderna metoder, som sedan kvalitetssäkrats och förädlats till digital höupplöst djupdata. Farledens minsta

djup bestäms baserat på fartygets maximala djupgående med ett tillägg för bottenklarning (säkerhetsavståndet mellan fartygets botten och havsbotten). Bottenklarningen bestäms bland annat av fartygets typ och förväntade fart samt om farleden är oskyddad och utsatt för kraftig sjöhävning eller belägen i skyddade vatten.

Efter simulering fastställs vilket eller vilka farledsalternativ projektet skall arbeta vidare med. En kontroll av natur- och kulturskyddade områden utförs, samt en geoteknisk undersökning för de delar som kräver muddring.

När det saknas vatten med tillräckligt djup för den planerade fartygsstorleken krävs muddring. Strävan är att alltid så långt som är möjligt anpassa farleden efter den naturliga bottenprofilen i syfte att undvika ingrepp i naturen såväl som kostnader för muddring. Muddring utförs endast där det är absolut nödvändigt med hänsyn till säkerheten för den fartygsstorlek och den tillgänglighet farleden utformas för. Bottenbeskaffenheten har stor inverkan på muddringskostnaden, vilket innebär att när resultatet av den geotekniska undersökningen analyserats anpassas farledsdragningen också för att i möjligaste mån undvika bergsprängning.

I Luleå krävs en omfattande muddring för att fördjupa farleden utifrån framtida krav. Tack vare de sjömätningar och simuleringar som genomförts har volymen muddermassor kunnat reduceras och en farledsdesign väljas som ger tillräckligt utrymme och hög sjösäkerhet.

6.3 Alternativ farledsutmärkning

Att navigera stora fartyg på ett säkert sätt genom skärgården kräver en farledsutmärkning som omedelbart ger lots och befälhavare en signal om man avviker från det idealspår man planerat att ta in fartyget utmed.

Farledsutmärkningen utgörs av fast och flytande utmärkning, där flytande utmärkning, bojar och prickar, har till syfte att visa var farledens fulla djup slutar. Den fasta utmärkningen består av sektorfyror och ensfyror placerade i enslinjer. Sektorfyror har en vit sektor och fungerar som en form av styrmärke. När det vita ljuset övergår i rött eller grönt, visar detta att fartyget håller på att lämna mitten på farleden, och att kursen därför behöver korrigeras. Enslinjer används i de smalaste passagerna, då detta ger en momentan indikering om att fartyget på grund av vind eller ström drivit i sidled, och att kursen därför måste korrigeras.

Det är framförallt före en större gir (sväng) som det är extra viktigt att större fartyg ligger exakt rätt i sidled med exakt rätt kurs, då man annars riskerar att inte klara giren vilket kan få till följd att fartyget hamnar utanför farledsytan och grundstöter. Fyrar och enslinjer måste därför placeras exakt i den linje man planerar att fartyget skall framföras utmed för att utmärkningen ska fylla avsedd funktion. En fyr kan i vissa fall flyttas utmed denna linje, men normalt ej i sidled.

I Luleå-projektet har farledernas utformning och fyrarnas placering provats fram på vetenskapliga grunder, dels genom en teoretisk modell som har sin grund i nationella och internationella regelverk dels genom simulering i en fartygs- och farleds-simulator. Alternativa placeringar och lösningar av farledsutmärkningen har testats, utvärderats och slutligen fastställts, i en optimerad balansgång mellan sjösäkerhet och påverkan på miljön. Detta har bland annat fått till följd att man inom projektet bygger om befintliga enslinjer på Sandön och Likskäret med högre master i syfte att kunna låta de kalhuggda partier som idag krävs för synbarheten kunna växa upp och återta sitt ursprungliga utseende. Projektet har också genom användande av den senaste nyheten inom området farledsutmärkning, en så kallad oscillerande projektorfyr, kunnat minska antalet ensfyror i syfte att ytterligare minska åverkan på Sandöns känsliga natur.

Noteras bör att de olika delarna i en farled, linjedragning och farledsutmärkning, samverkar genom sitt inbördes förhållande, vilket innebär att om till exempel en fyr flyttas måste förändringar i vissa fall göras i flera led på ytterligare ett antal fyror.

I ansökans tekniska beskrivning föreslås typ av fyr för nya och ombyggda fyror. Typ av fyr har valts utifrån syftet med respektive placering samt utifrån platsens förutsättningar och utsatthet för väder och vind. Således har en mer robust fyrtyp föreslagits vid Gråsjälgrundet (se figur 17) då detta är en utsatt plats där fyren kan påverkas av is och stormbyar.

6.4 Alternativ för omhändertagande av massor

Hantering av massor i kategori M1 samt berg

De sediment som kommer att muddras har undersökts avseende föroreningsinnehåll i flera etapper och en samlad utvärdering presenteras i bilaga 2n. Den totala volymen som avses muddras är cirka 22 miljoner tfm³. Massorna har delats upp i två kriterier, M1 och M2 enligt avsnitt 4.6. Den allra största volymen är massor i kategori M1. Det är sådana massor som bedöms kunna dumpas i havet utan särskilda restriktioner. Med hänsyn till den stora volymen bedöms det också som realistiskt att hantera massor på annat sätt än att dumpa dem i havet. För detta har alternativa dumpningsplatser studeras enligt avsnitt 6.5. En viss del av massorna bedöms dock kunna användas som utfyllnad i Luleå Hamns projekt, se hamnens ansökan. Massor med rätt egenskaper skulle också kunna användas i andra närliggande projekt. Bergmassor om cirka en miljon tfm³ föreslås till stor del omhändertas i Skvampen samt i spärrvallen utanför Skvampen.

Hantering av massor i kategori M2

Av andelen massor avser cirka 530 000 tfm³ (inklusive massor från Luleå hamn) massor i kategori M2. Det är massor som till följd av sitt föroreningsinnehåll kräver särskild hantering. Inledningsvis i projektet förutsattes att de förorenade massorna skulle kunna omhändertas på land, vid utfyllnad av Skvampen. Under processens gång har flera omständigheter tillkommit, som att de förorenade sedimenten innehåller sulfider och därför bör omhändertas under grundvattennivån (syrefri miljö) samt att volymen förorenade massor har ökat jämfört med vad som bedömdes inledningsvis. Med anledning av detta har flera alternativ för omhändertagande av dessa massor utretts enligt bilaga 2o. Nedan följer en sammanfattning av bilagan och de alternativ som studerats.

Minskad muddring

Av avsnitt 6.2 framgår hur arbetet med farledsdesignen bedrivits. Syftet har hela tiden varit att reducera volymen muddermassor utan att ge avkall på projektets syfte och säkerhet. Då massor av kategori M2 främst ligger ytligt i sedimenten skulle ett minskat mudderdjup inte heller reducera mängden massor i kategori M2. Alternativet har därför avfärdats.

Utökad sedimentprovtagning

Sedimentundersökningar har utförts i fyra skeden mellan 2010 och 2015. Undersökningarna har utförts stegvis och successivt inriktats mot att förtäta i de områden där föroreningar förekommer. Det bedöms därför inte som att kompletterande undersökningar kommer att medföra mindre volymer av muddermassor i klass M2. Alternativet har därför avfärdats.

Omhändertagande på land

Deponering på land kan ske antingen i en befintlig deponi alternativt i en för ändamålet nyetablerad deponi. Golder Associates har på uppdrag av Luleå kommun genomfört en lokaliseringstudie för en lokal deponi med avseende att deponera kvicksilverförorenade sediment (icke-farligt avfall) från Notviken i Luleå (Golder, 2015). Volymen förorenade massor från Notviken uppgår till ca 120 000 tfm³. Att placera Notvikens massor i en befintlig deponi bedömdes inte vara genomförbart eftersom det inte finns någon befintlig deponi, inom rimligt avstånd, som kan ta emot massorna. Inriktningen var därför att skapa en ny lokal deponi. Olika alternativ studerades och tre alternativ blev föremål för fördjupade studier.

Det bedöms vara en svårframkomlig väg att använda något av Golders framtagna områden för att deponera M2-massor. Främst på grund av orimligt långa transportavstånd (de tre utvalda områdena ligger samtliga cirka 1,5 mil från det yttre hamnområdet i Luleå) men även på grund av att volymen M2-massor är avsevärt större än volymen massor från Notviken. 530 000 tfm³ muddermassor ger cirka 30 000 lastbilstransporter. Genomförandet av muddringsarbetet är planerat att ta 3-4 år där muddring sker cirka 6 månader/år. I det tidsperspektivet skulle minst 40 transporter krävas varje dag, 7 dagar/vecka.

Aktuella massor från Malmporten innehåller sulfider. I aerob miljö oxiderar sulfiderna vilket medför en försurande process som kan ge upphov till surt lakvatten, vilket i sin tur kan medföra urlakning av tungmetaller. I första hand bör därför sulfidjordar deponeras under grundvattenytan i anaerob (syrefri) miljö. Vid en deponering på land kommer massorna troligen placeras över grundvattenytan. För att förhindra försurning måste därför massorna täckas över för att i möjligaste mån förhindra syre och regnvatten att nå sulfidjorden. Det finns ett antal riktlinjer för hur ett täcksikt ska konstrueras framförallt avseende materialval och tjocklek. Det finns dock begränsat med erfarenhet, hur olika täcksikt ovan sulfidhaltiga massor fungerar i praktiken (Pousette, 2007).

Sammanfattningsvis bedöms en deponering på land av samtliga 530 000 tfm³ M2-massor som orimligt ur ett logistiskt och hanteringsmässigt perspektiv på grund av den stora volymen. Ur miljösynpunkt bedöms deponering på land som ett mindre lämpligt alternativ. Olägenhet för hälsa eller miljö på grund av oxidation av sulfider, urlakning av surt vatten och förhöjda metallhalter kan inte uteslutas, varken på kort eller på lång sikt. En ny deponi kommer behöva etableras vilket medför ett förhållandevis stort ingrepp i miljön.

Utfyllnad för anläggningsändamål i Skvampen

Som del av den planerade utökade hamnverksamheten kommer det föreliggande behov av nya landtyr för att tillgodose möjligheter för den planerade utvecklingen av hamnen. Planerade nya anläggningar inom hamnområdet är bl.a. ny kaj, byggnader, vägar och järnväg. Med hänsyn till massornas sulfidinnehåll är en förutsättning att massorna kan placeras under grundvattenytan för att förhindra oxidation. Detta bedöms utifrån Luleå Hamns ansökan som möjligt och de uppmätta totalhalterna och lakbarheten i sedimenten gör att hälso- och miljörisker bedöms som acceptabla. Genomförbarheten för alternativet bedöms därför som relativt god, se närmare Luleå Hamns ansökningshandlingar.

Dumpning

Inom projektet har flera lämpliga dumpningsområden valts ut. Två av dessa har särskilt lämpliga bottenförhållanden i form av väl avgränsade djuphål där M2-massor skulle kunna inneslutas. Maximalt djupgående i farleden planeras till 15,0 meter och minsta farledsdjup i denna region kommer bli 16,85 meter. SV Vitfågelskär har tidigare sandsugits vilket lämnat djupa hål som når ner mot -32 meter. Runtom om dessa djuphål är det betydligt grundare och i vissa delar är det grundare än -16,85 meter varför muddring kommer att ske i närheten.

Volymberäkningar visar att SV Vitfågelskär har kapacitet att ta hand om hela volymen M2-massor. Det visar också att man kan täcka över dessa volymer med renare massor i en omfattning av flera meter och ändå ha en mycket god marginal upp till minsta farledsdjup om 16,85 meter. Om man täcker över med 3 meter massor i kategori M1 kommer vattendjupet vara 20-21 meter.

Studier har gjorts avseende risk för förorenings spridning (avsnitt 5.2) och risk för erosion (avsnitt 5.1). Studierna visar att en djup dumpning av M2-massor, följt av skyddstäckning om cirka tre meter med renare massor, kan genomföras utan olägen-

het för hälsa eller miljö. Dumpning bedöms också vara det alternativ som långsiktigt ger lägst risker och har därför inarbetats i ansökan.

6.5 Alternativa dumpningsområden

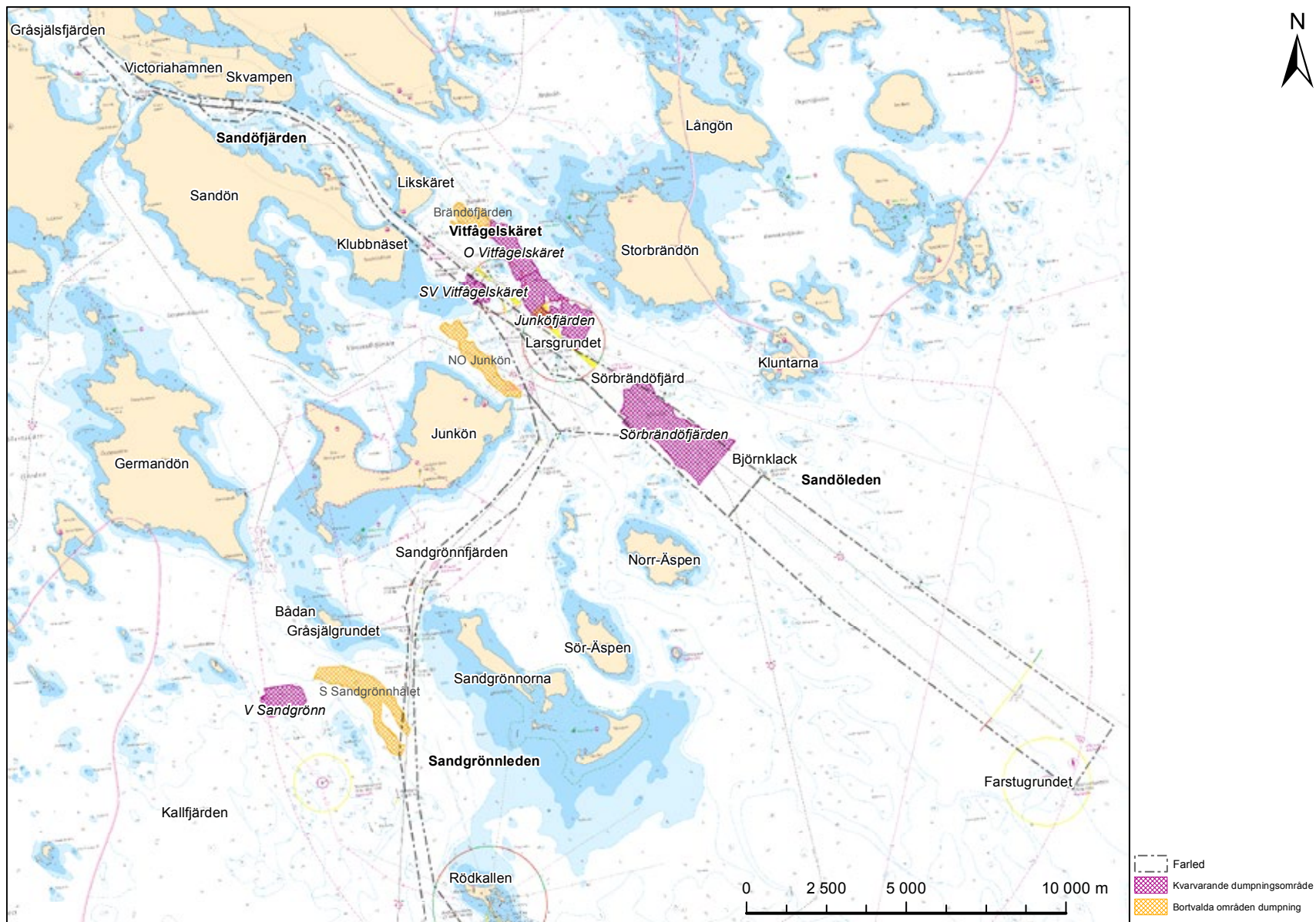
Val av dumpningsplatser har skett med hänsyn till lämpliga bottenegenskaper, områdets känslighet, förväntade miljöeffekter, kostnader, genomförbarhet och motstående intressen. För att minska den negativa miljöpåverkan är det viktigt att det planerade dumpningsområdet har de rätta bottenförhållandena. Ett vanligt krav på en dumpningsplats till havs är att det råder ackumulationsförhållanden, d.v.s. att det från början sker en naturlig sedimentation av bottenmaterial i området. Vanligtvis förekommer ackumulationsbottnar på djupt belägna bottnar som inte påverkas av vare sig ström- eller vågenergier. För att ytterligare minska den negativa påverkan är det också viktigt att följa principen ”lika på lika” d.v.s. att man dumpar massor med liknande bottenegenskaper som befintliga massor.

Sjöfartsverket har genomfört en noggrann bottenkartering för att lokalisera lämpliga områden. Utifrån denna sammanställdes ett antal områden enligt figur 35. Antalet och den samlade ytan för områdena valdes med en viss överkapacitet, d.v.s. alla områdena behövs inte för att klara det förväntade dumpningsbehovet. Områdena har studerats ytterligare avseende lämplighet. Bl.a. har områdena ingått i de undersökningar som gjorts avseende bottenfauna och undervattensväxter (makrofyter), se avsnitt 8.2. Områdena har också studerats avseende risk för framtida förändring av ström-förhållanden och erosion efter dumpning, se avsnitt 5.1.

Områdena har diskuterats vid samråd med bl.a. myndigheter och yrkesfiskare. Synpunkter från främst yrkesfisket avseende konflikter med trålningsområden innebar att område Brändöfjärden, Nordost Junkön och Syd Sandgrönnhålet valdes bort. Följande kvarvarande områden för dumpning ingår i ansökan:

- Öster Vitfågelskär
- Junköfjärden.
- Sydväst Vitfågelskäret
- Sörbrändöfjärden
- Väst Sandgrönn

Tillsammans har dessa kapacitet att rymma aktuella muddermassor.



Figur 35, Valda och bortvalda dumpningsområden.

Sydväst Vitfågelskäret har Luleå Hamn tillstånd att dumpa 4 500 000 m³ massor enligt beslut från Havs- och vattenmyndigheten 2012-03-05.

6.6 Nollalternativ

Nollalternativet är ett jämförelsealternativ och innebär en framtida situation utan att projektet genomförs. Det innebär alltså ett bibehållande av dagens farleder. Det innebär i sin tur att storleken på vilka fartyg som kan anlöpa Luleå hamn fortsatt begränsas till 55 000 ton. Det innebär begränsningar i möjligheterna att öka godstransporterna då detta i så fall får ske med tätare trafik och ökad läktring. Detta bedöms ge hamnen sämre konkurrenskraft och även vara ett miljömässigt sämre alternativ då riskerna för olyckor och utsläpp ökar.

Den riskanalys som genomförts, se avsnitt 8.8, visar entydigt på att den föreslagna uppgraderingen gör farleden rakare och rymligare och därmed bidrar till ökad farledssäkerhet jämfört med nollalternativet.

Ett bibehållande av dagens farled kräver kontinuerliga underhållsmuddringar. Ursprungligen muddrades farleden till djupet 12,5 meter, men sedimentation och landhöjning har inneburit att djupet idag är 10,8 meter. Idag har Luleå en landhöjning på cirka 9 mm per år.

7 Övergripande förutsättningar

7.1 Riksintressen och andra områden av särskilt intresse

Hamn och sjöfart

Farlederna in mot hamnen, det vill säga både huvudfarleden, Sandöleden, och islederna, varav Sandgrönleden är en, samt kustleden, är utpekade som mark- och vattenområden av riksintresse för kommunikationsanläggningar enligt 3 kap 8 § miljöbalken, se figur 37. Farlederna anges som farled klass 1 med tillhörande ankringsområde. Hela området innanför Klubbnäset är riksintresse för hamn, se figur 37. Som motiv anges bl.a. bulkhamn.

Projekt Malmporten medför i driftskedet förbättrade farleder och hamn och en stärkt sjöfart. För anläggningsskedet är förutsättningen att befintlig sjöfart inte ska påverkas.

Yrkesfiske

En stor del av kustområdet är av riksintresse för yrkesfisket, se figur 37. Riksintresset benämns ”Luleå skärgård Junkön” och utgörs av ett 201 km² stort fångstområde för siklöja, lax och sik.

Hamnen i Lövsjär är utpekad som fiskehamn av riksintresse för yrkesfiske, se figur 37. Både havsområdet och fiskehamnen är utpekade enligt 3 kap 5 § miljöbalken och det får inte genomföras åtgärder som påtagligt försvårar bedrivandet av yrkesfiske i området.

Naturmiljö

I skärgården utanför Lule älvs mynning är ett 240 km² stort område utpekad som riksintresse för naturvård enligt 3 kap 6 § miljöbalken, se figur 38. I värdeomdomet anges att området är geovetenskapligt mycket intressant. Det är ett nyckelområde för utbildning i landhöjningsmiljö och har en värdefull och väldokumenterad geologi/geomorfologi. Flera av öarna har relativt orörd vegetation och hyser viktiga fågelhäckningslokaler. Det finns vidare lek- och uppväxtområde för siklöja och gädda.

Friluftsliv

Norrbottnens skärgård är av riksintresse för friluftsliv enligt 3 kap 6 § miljöbalken. Hela kustområdet och skärgården i Norrbottens län, öster om väg E4 och från Bondöfjärden till riksgränsen mot Finland, ingår i området.



Figur 36, Del av nuvarande hamn, som är av riksintresse.

Kulturmiljö

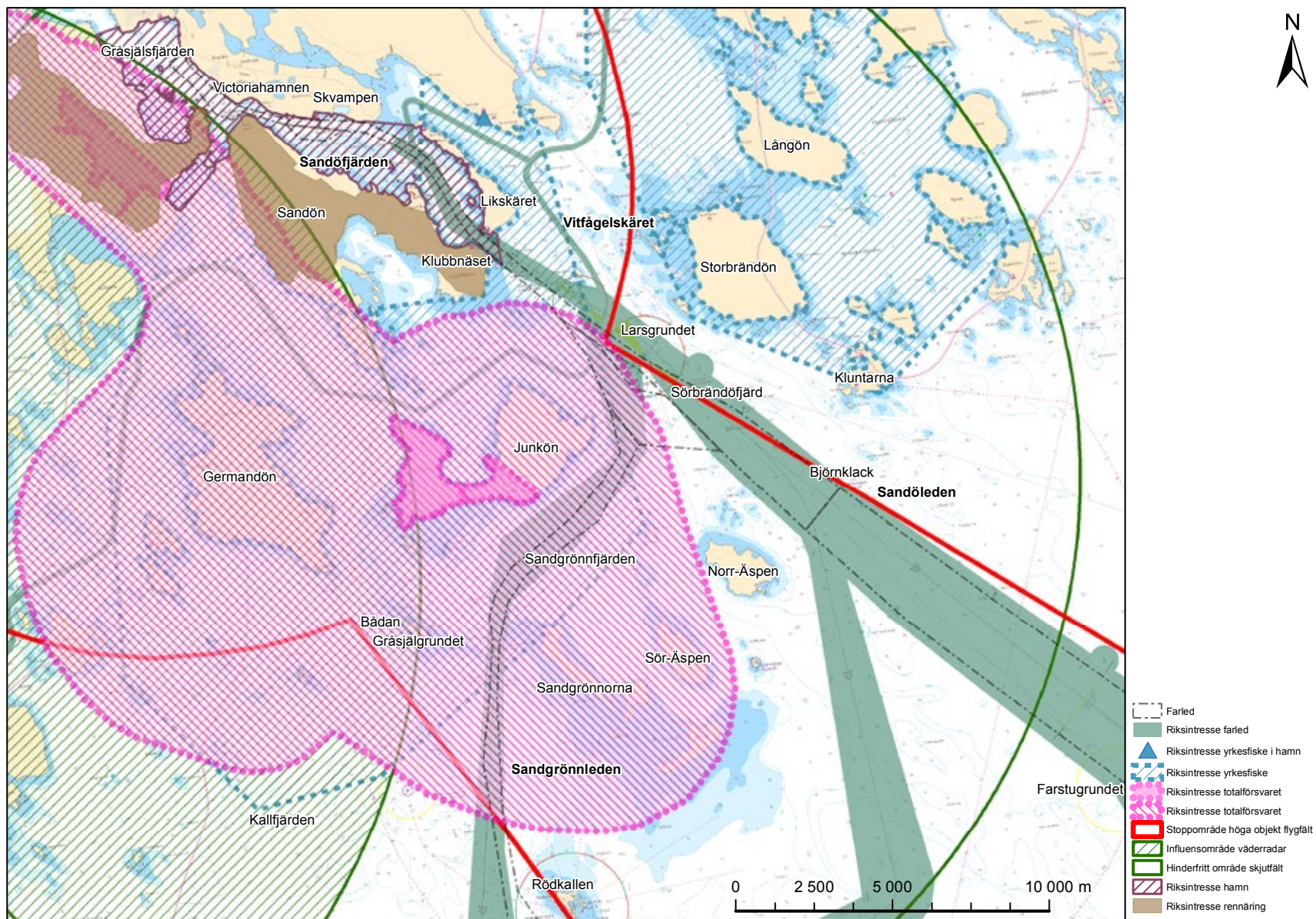
Rödkallen är av riksintresse för kulturmiljö enligt 3 kap 6 § miljöbalken, se figur 26. År 1814 installerades det lotsar på Rödkallen eftersom sjöfarten då var så intensiv och vattnen in till Luleå var mycket besvärliga att ta sig igenom utan lots. 1872 byggdes det en fyr av Heidenstam-typ.

Rennäring

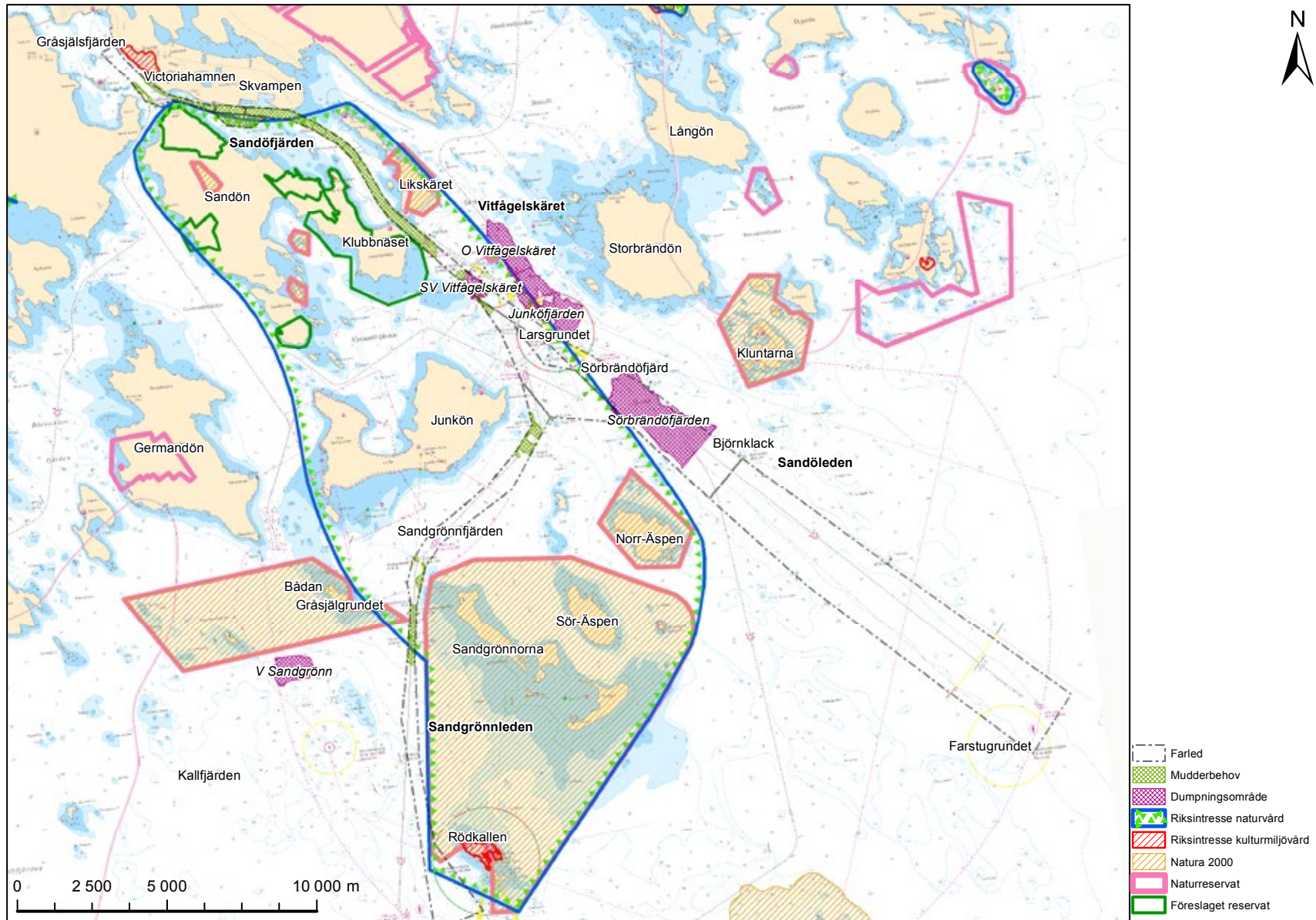
På Sandön finns ett kärnområde av riksintresse för rennäringen (3 kap 5 § miljöbalken), se figur 37. Kärnområdet utgörs av betesmark under vinterhalvåret, inom gemensamt vinterbetesområde för Jokkmokksbyarna. Området ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra rennäringens bedrivande.

Järnväg

Järnvägen till Luleå hamn är av riksintresse för kommunikation enligt 3 kap 8 § miljöbalken. Banan är en viktig länk för godstrafiken till hamnen. En utveckling av järnvägstrafiken ingår i projekt Malmporten och är positivt för utvecklingen av regionen.



Figur 37, Delar av de riksintrassen som berörs.



Figur 38, Delar av riksintressen och övriga bevarandeintressen.

Totalförsvaret

Området kring Junkön och skjutfältet är av riksintresse för totalförsvaret enligt 3 kap 9 § miljöbalken, se figur 37. Även en större zon kring Kallax flygplats är av riksintresse med hänsyn till objekt i lufrummet.

Geografiska områden

Hela kustområdet och skärgården i Norrbotten från Bondöfjärden till riksgränsen mot Finland omfattas av särskilda geografiska bestämmelser enligt 4 kap 1-2 §§ miljöbalken. Inom detta område ska turismens och friluftslivets, främst det rörliga friluftslivets, intressen särskilt beaktas vid bedömningen av tillåtligheten av exploateringsföretag eller andra ingrepp i miljön.

Natura 2000 och naturreservat

Natura 2000 är ett nätverk av naturområden inom EU. Det är två EU-direktiv som ligger till grund för utpekandet av områden, dels art- och habitatdirektivet (92/43/EEG) och dels fågeldirektivet (79/409/EEG). Syftet med båda direktiven är att bidra till bevarande av den biologiska mångfalden inom gemenskapen. I bilagor till de båda direktiven listas de arter och naturtyper som ska skyddas och bevaras. Målet är att upprätthålla eller återställa gynnsam bevarandestatus för utpekade arter och naturtyper. Följande Natura 2000-områden finns inom utredningsområdet:

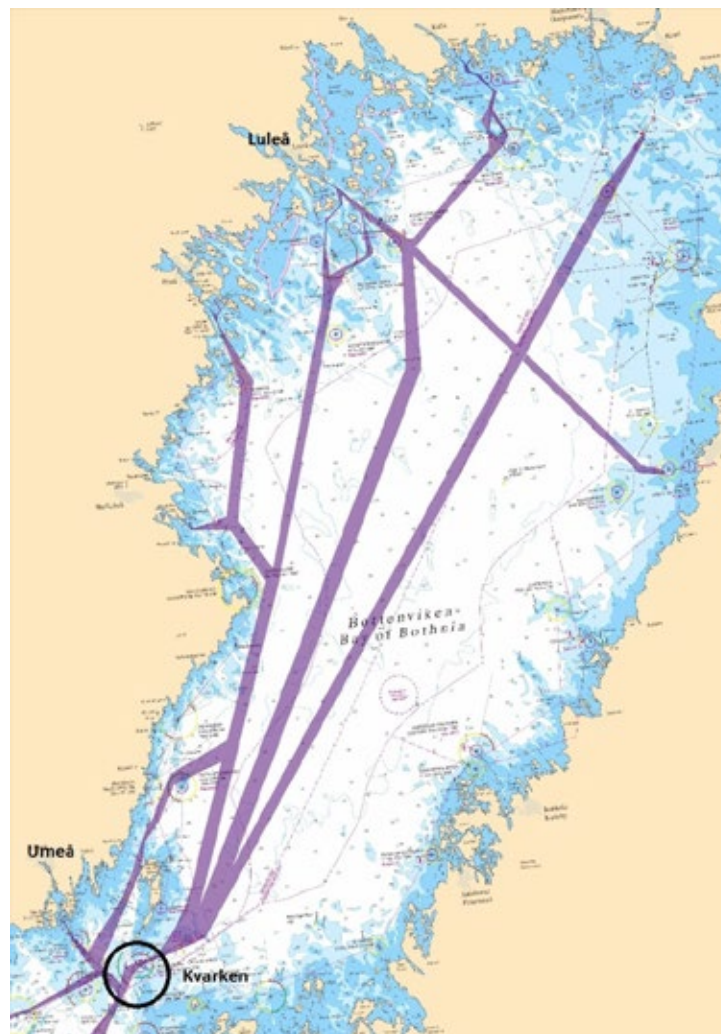
- Furuholmen
- Hästholmen
- Likskäret
- Kluntarna
- Norr-Åspen
- Rödkallen-Söräspen
- Bådan

Natura 2000-områdena är även naturreservat. Förutom dessa finns ett naturreservat för Vitfågelskärr. För delar av bl.a. Sandön finns ett förslag om reservatsbildning. Aktuella natura 2000-områden och naturreservat framgår av figur 38.

7.2 Nationell och regional planering

I Östersjön är förutom farlederna till Luleå även farleden genom Norra Kvarken för grund. I Norra Kvarken är fartygens djupgående i dag begränsat till 13,5 meter och fartyg med Östersjömax måste därför gå kortlastade eller dellossas i t ex Oxelösund.

För att en förbättring av farleden till Luleå ska kunna nyttjas fullt ut planerar därför Sjöfartsverket även för en viss muddring i Norra Kvarken, se figur 39. Muddringsbehovet i Kvarken är väldigt begränsat, under 1000 m³. Detta drivs som ett separat projekt i dialog med finska Trafikverket.



Figur 39, Farlederna i Bottenviken med området vid Kvarken där viss muddring behövs markerat.

7.3 Kommunal planering

Luleå kommuns översiktsplan (ÖP) antogs av kommunfullmäktige 2013-05-27 och vann laga kraft 2013-07-09. Översiktsplanen består av dokumenten ”Riktningar - vägen till vision Luleå 2050” samt sex övergripande program.

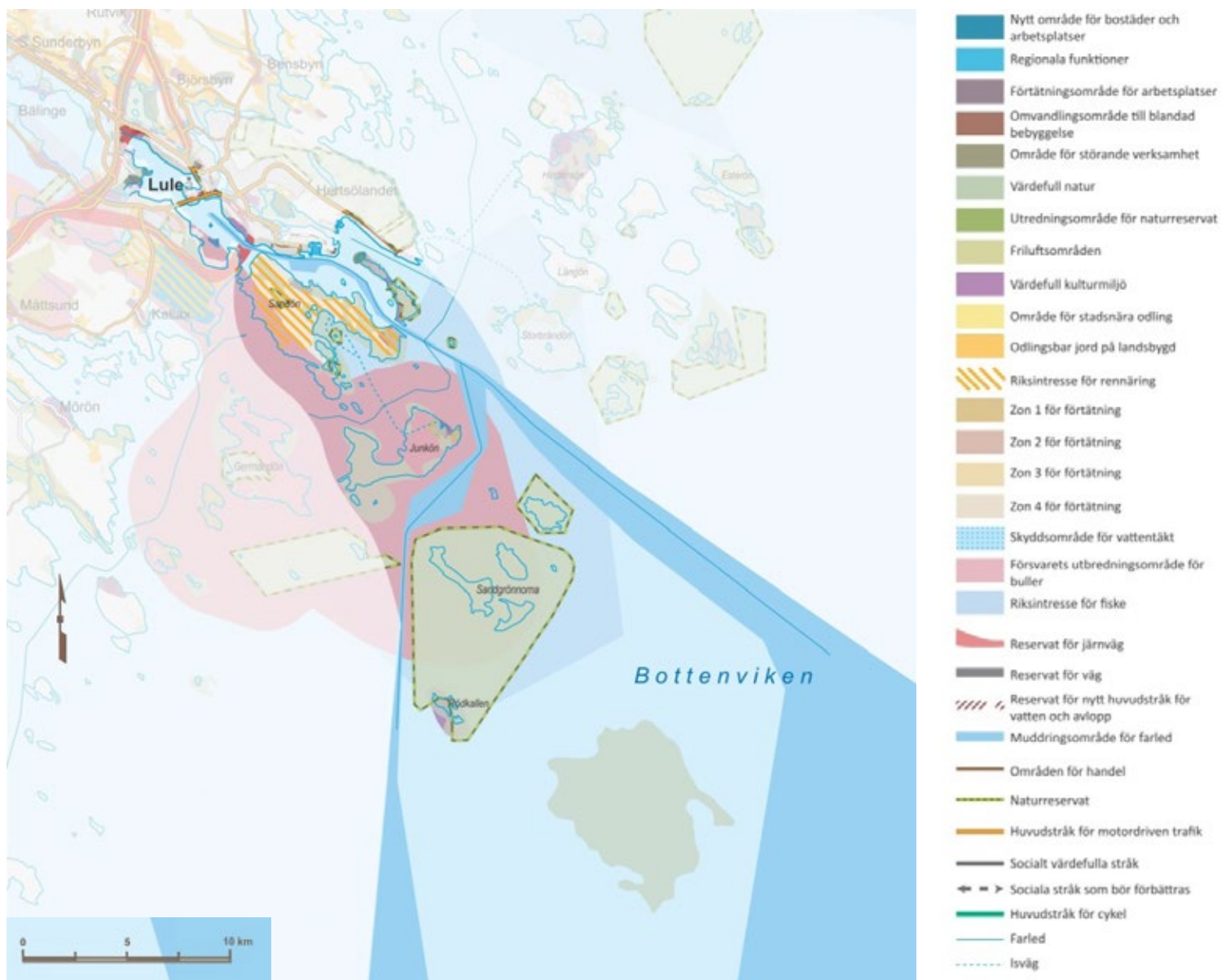
Program C berör speciellt kustnära områden och skärgården. Luleå skärgård har 1312 öar och ingår i Bottenvikens skärgård. Skärgårdsområdet i den norra delen av Bottenviken är unikt. Det är en av få bräckvattenskärgårdar i världen. I programmet hanteras utvecklingsprinciper för skärgården avseende kommunikationer, bebyggelse, natur- och kulturvården och besöksnäring.

Program F hanterar resor och transporter. I programmet konstateras att kommunen ska arbeta för att stärka Luleå hamns position som en av Sveriges största hamnar. Det framgår också att kommunen ska arbeta för att hamnen ska kunna hantera större mängder gods och arbeta för en fördjupning av farlederna så att större och mer djupgående fartyg kan anlöpa Luleå hamn.

I översiktsplanens områdesvisa rekommendationer, se figur 40, anges för kustvattnen både vikten av utveckling av hamnen och farlederna och vikten av att värna om natur- och kulturmiljön.

Delar av angränsande landområden i anslutning till nuvarande hamn omfattas av detaljplan, men detta bedöms inte påverka projektet då planerna anger vattenområde eller verksamhet.

För delar av Sandön finns förslag till detaljplan för Klubbvikens havsbad (Luleå kommun, samrådshandling 2011-04). Detaljplanen berör förslag till placering av ny fyr (F62). Ny fyr F66 hamnar inom detaljplan (PL133) och ombyggnad av fyr F32 sker inom område med områdesbestämmelser (PL380).



Figur 40, Utdrag ur Luleå kommuns översiktsplan.

8 Förutsättningar och konsekvenser

8.1 Skyddade naturområden

Bedömningsgrunder

I detta avsnitt görs påverkansbeskrivningar och konsekvensvärderingar utifrån de bestämmelser som gäller för de både skyddsförordningarna, riksintresse för naturmiljö enligt 3 kap 6 § miljöbalken, Natura 2000 och naturreservat. I de fall det bedöms att delar av planerade åtgärder eller anläggningar kräver tillstånd eller dispens enligt de bestämmelser som gäller för Natura 2000 och naturreservaten syftar detta avsnitt till att fungera som underlag för den aktuella prövningen.

I detta avsnitt görs således avsteg från de generella bedömningsgrunderna som redovisas i avsnitt 3.6. Det görs inte någon värdering enligt skalan liten, måttlig eller stor konsekvens för aktuellt område eller utpekade naturtyper och arter.

För riksintresseområdet görs en bedömning av om planerade åtgärder kan påverka de riskvärden som anges för området i sådan omfattning att det uppstår påtaglig skada för riksintresset.

För berörda Natura 2000-områden görs en bedömning av hur planerade åtgärder och anläggningar förhåller sig till utpekade naturtyper (habitat) och arter. I de delar där planerade åtgärder eller anläggningar bedöms kräva tillstånd enligt Natura 2000-bestämmelserna utgår beskrivningarna och värderingarna från de förutsättningar som gäller för tillstånd enligt 7 kap 28 b § miljöbalken. Så långt det är möjligt har också de begrepp som används i den aktuella lagtexten använts, exempelvis bedöms skada för naturtyper och bevarande för arter.

För naturreservaten görs en bedömning av hur planerade åtgärder och anläggningar förhåller sig till de specifika föreskrifterna för de olika reservaten. Om arbetena i någon del strider mot föreskrifterna görs en bedömning av hur planerade åtgärder eller anläggningar inverkar på syftet för varje enskilt reservat.

För Natura 2000 inkluderas indirekt påverkan i bedömningarna, det vill säga att även åtgärder som genomförs utanför Natura 2000-områdena ingår i bedömningarna. För naturreservaten görs endast en bedömning av åtgärder som genomförs direkt inom det skyddade området.

Förutsättningar

Riksintresse för naturvård

Hela Luleå skärgård är utpekad som riksintressant för naturvård enligt 3 kap 6 § miljöbalken. I värdeomdömet anges att området är geovetenskapligt mycket intressant, se figur 38. Det är ett nyckelområde för utbildning i landhöjningsmiljö och har en värdefull och väldokumenterad geologi/geomorfologi. Flera av öarna har relativt orörd vegetation och hyser viktiga fågelhäckningslokaler. Det finns vidare lek- och uppväxtområde för siklöja och gädda.

Natura 2000

Flera av öarna i Luleås skärgård hyser sådana naturvärden att hela eller delar av dem har pekats ut som Natura 2000-områden. För flera ingår även omgivande vattenområden i det skyddade området. Natura 2000-områdena redovisas mer utförligt i bilaga 2q, vilken sammanfattas nedan.

Natura 2000 är ett nätverk av naturområden inom EU. Det är två EU-direktiv som ligger till grund för utpekandet av områden, dels art- och habitatdirektivet (92/43/EEG) och dels fågeldirektivet (79/409/EEG). Syftet med båda direktiven är att bidra till bevarande av den biologiska mångfalden inom gemenskapen. I bilagor till de båda direktiven listas de arter och naturtyper som ska skyddas och bevaras. Målet är att upprätthålla eller återställa gynnsam bevarandestatus för utpekade arter och naturtyper. Följande Natura 2000-områden finns inom utredningsområdet, se figur 41:

- Bådan
- Furuholmen
- Hästholmen
- Kluntarna
- Likskäret
- Norr-Äspen
- Rödkallen-Söräspen
- Stenåkern

Samtliga områden är utpekade enligt art- och habitatdirektivet. Området Rödkallen-Söräspen är även utpekad enligt fågeldirektivet.

Områdena Furuholmen, Hästholmen, Kluntarna, Norr-Äspen, Stenåkern och Rödkallen-Söräspen ligger på för stort avstånd från arbetsområdena för att kunna påverkas.

Bedömningen bygger på spridningsanalysen för grumling och sedimentation samt bullerutredningen. Dessa områden redovisas därför inte närmare. De Natura 2000-områden som kan påverkas av planerade åtgärder är således Likskäret och Bådan. Båda områdena bedöms påverkas av muddringsarbetena och arbetet med att uppföra fyror inom det skyddade området.

Natura 2000-området Likskäret omfattar del av ön Likskäret med delar av det närmaste vattenområdet. Området Bådan ligger längre ut i skärgården och omfattar tre mindre öar med ett stort omgivande vattenområde. I bilaga 2q redovisas listade naturtyper och arter för dessa två Natura 2000-områden samt en allmän beskrivning av områdenas karaktär och naturvärden.

Naturreservat

Samtliga Natura 2000-områden inom utredningsområdet utgör också naturreservat. Utöver dessa är även Vitfågelskäret naturreservat. För delar av Sandön finns förslag om reservatsbildning. För naturreservaten görs ingen bedömning av indirekt påverkan eftersom sådan verksamhet inte regleras av gällande föreskrifter. Planerade vattenverksamheter innebär inte arbete inom något av naturreservaten och redovisas därför inte vidare i detta avsnitt. De åtgärder som genomförs inom naturreservat är den fyr som nyanläggs inom naturreservatet Bådan, kallad F53, samt den fyr som nyanläggs och den som byggs om inom naturreservatet Likskäret. Dessa båda benämns F54 samt F19.

Här redovisas kort dels de föreskrifter som planerade åtgärder för fyrarna kopplar till och dels syftet för dessa två reservat.

Enligt föreskrifterna för båda reservaten är det bland annat förbjudet att avverka träd, skada eller förändra mark eller vegetation så väl på land som på havsbotten till exempel genom att gräva och schakta. Det är också förbjudet att uppföra byggnad eller anläggning. För Likskäret gäller samtliga föreskrifter som generella förbud för vilka det krävs dispens. För Bådan gäller de flesta av de föreskrifter som kopplar till planerade åtgärder för fyrarna som generella förbud medan föreskriften om förbud mot att uppföra och utöka byggnad eller anläggning gäller utan tillstånd från länsstyrelsen.

Planerade åtgärder för fyrarna omfattar arbeten som är förbjudna enligt de båda reservatens föreskrifter. Dels utgör de anläggningar och dels behövs det för grund-

läggningen av samtliga grävning och schaktning. Därmed krävs dispens för båda reservaten inom Bådans reservat krävs även tillstånd enligt gällande reservatsbeslut.

Syftet med de båda naturreservaten är också liknande och handlar om att bevara öarnas naturliga successioner, flora och fauna, samt de typiska landformer och jordarter som bildats och fortfarande bildas av vind- och vågpåverkan på de nya stränder som bildas genom landhöjning. Reservaten ska också ge möjlighet till naturupplevelser, friluftsliv och vetenskaplig forskning i orörd natur. För naturreservatet Bådan finns även tillägget att detta reservat även syftar till att skydda de fornlämnings- och kulturmiljöer som finns på öarna.

Konsekvenser

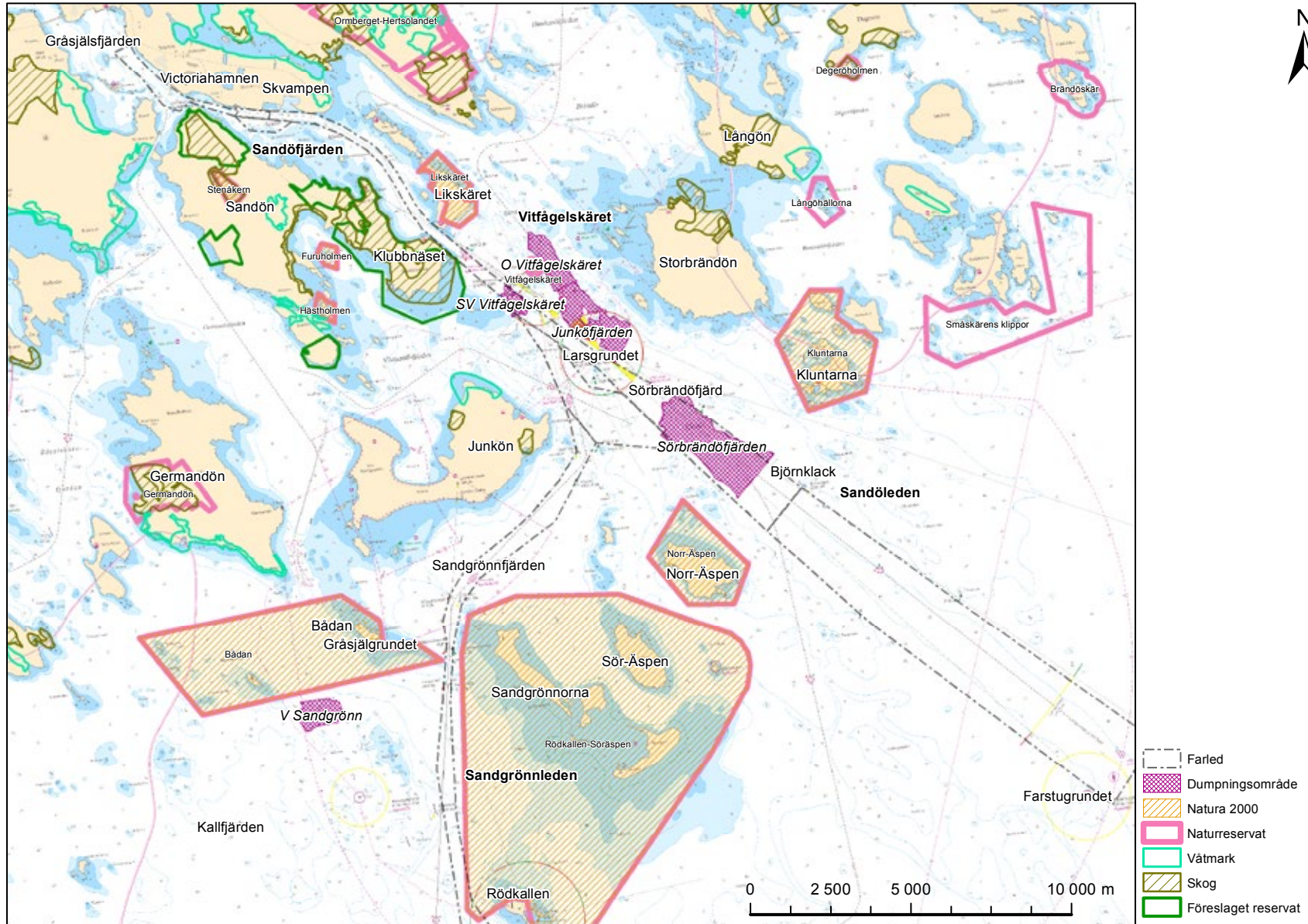
Riksintresse för naturvård

Den tillfälliga störning som kan uppstå under anläggningsskedet för exempelvis häckande fåglar och fiskars leksträcker bedöms inte påverka områdets riksvärden och de kvaliteter som omnämns i värdeomdömet i sådan utsträckning att det kan anses uppstå påtaglig skada på riksintresset. Bedömningen bygger på inarbetade skyddsåtgärder i form av hänsyn till fåglars häckningstider I avsnitt 8.2 och 8.3 redovisas de tillfälliga störningarna för vatten- respektive landmiljöer. Inte heller andra delar av riksvärdet som landhöjning och andra geologiska kvaliteter påverkas av planerade åtgärder. Den säkrare farleden är positivt för riksintresseområdet i driftskedet.

Natura 2000

Av de Natura 2000-områden som finns inom utredningsområdet bedöms planerade åtgärder kunna påverka miljön i områdena Likskäret och Bådan. I båda fallen kommer muddring att genomföras i nära anslutning till det skyddade området och det ska uppföras fyror inom båda områdena. I området Likskäret byggs en ny fyr och en befintlig fyr byts ut. I området Bådan byggs en ny fyr på ön Gråsjälgrundet. Förutom de effekter som kan uppstå under anläggningsskedet beskrivs även effekter av fyrarna i drift.

Muddring med grävudderverk innebär förhöjda bullernivåer i de södra delarna av Natura 2000-området Likskäret. Arbetena med grävudderverk i delytorna närmast Natura 2000-området begränsas till en muddringssäsong. De förhöjda bullernivåerna från dessa arbeten kan komma att störa de typiska fågelarter som finns i några av



Figur 41, Särskilt utpekade naturområden.

Natura 2000-områdets utpekade naturtyper. Särskilt känsliga är fåglar under häckningsperioden, vilket bedöms infalla under maj-juli. I de södra delarna av Natura 2000-området finns huvudsakligen skogliga naturtyper och inte till exempel strandängar vars typiska fågelarter brukar anses vara mer känsliga för exempelvis bullerstörning. Om bullerstörande arbeten inleds redan i maj kan det innebära att individer av de fågelarter som häckar i de berörda skogliga naturtyperna väljer andra platser för häckning under det berörda året. Störningen bedöms dock inte vara av sådan omfattning att individer som redan inlett häckning avbryter och överger bon med ägg eller ungar. Det innebär att det totalt sett inte blir färre häckningar för berörda fågelarter i eller närheten av Natura-området som en följd av bullerstörningen.

Spridningssimuleringen av uppgrumlat material från muddring och dumpning av muddermassor visar att medelhalten av grumlande partiklar i bottenvattnet blir något förhöjda i vattenområdet kring Likskäret. Det rör sig dock endast om 2-5 mg/l förhöjd halt jämfört med bakgrundsvärdet. Ytvattnen får ingen förhöjd halt i detta område och de grunda mest strandnära delarna påverkas inte heller. Modelleringen av återsedimentationen av partiklar visar också en viss påverkan i vattnen kring Likskäret. Återsedimentationen uppgår till maximalt 5 mm vilket inte bedöms påverka lokal flora och fauna.

De planerade arbetena i vatten motverkar inte möjligheten att nå de preciserade målen om respektive naturtyps minsta utbredning i Natura 2000-området Likskäret. Det vill säga den indirekta påverkan som dessa arbeten förväntas orsaka innebär inte arealförlust för någon av naturtyperna. Inte heller bevarandet av de typiska arterna bedöms påverkas, varken de som lever på land eller de som lever i vatten.

Landområdena inom Natura 2000-området Bådan ligger på så långt avstånd från farleden att även om muddring genomförs alldeles invid gränsen för det skyddade området kan inte buller från arbetena spridas till dessa och störa exempelvis häckande fåglar. Men eftersom Natura 2000-området sträcker sig nära in mot farleden och det bottenmaterial som spills vid muddring förväntas sedimentera lokalt blir överlagringen av sediment på botten i Natura 2000-området något högre här jämfört med andra områden – upp till 50 mm i ett litet område och upp till 10 mm i ett lite större område. En sådan överlagring kan påverka exempelvis bottenfaunan.

De delar av Natura 2000-området som kan komma att påverkas av sedimentation från muddringsarbetena har vid basinventeringen definierats som naturtyper rev.

Även en liten del av naturtypen sandbankar kan komma att påverkas. Flertalet av de bottenfaunaarter som lever i sedimenten bedöms kunna klara att förflytta sig upp genom sedimentet vid en deposition på upp till 10 millimeter. Detsamma gäller för frisimmande och mer rörliga arter som också har möjlighet att till viss del fly från påverkade områden. Vid en sedimentation med mer än 10 mm får framförallt individer av grävande arter svårare att klara sig. I den mån skador sker på bottenfaunan bedöms återkolonisation kunna ske inom ett – fem år. Olika arter tar på grund av skillnader i livscykel olika lång tid på sig att återkolonisera. Andra organismgrupper som fisk och sjöfågel bedöms inte påverkas av återsedimentation i den del av Natura 2000-området som ligger närmast farleden. Återsedimentationen av uppgrumlade partiklar bedöms sammantaget inte minska arealen av de berörda naturtyperna, rev och sandbankar och inte heller på annat sätt skada dessa. Det bedöms inte heller påverka bevarandet av typiska arter.

I båda Natura 2000-områdena placeras nya fyrar och på Likskäret byts även en befintlig fyr ut. De båda fyrarna på Likskäret påverkar inte någon Natura 2000-naturtyp. De kan också anläggas utan intrång i Natura 2000-naturtyper. Därmed skadas varken naturtyper eller typiska arter. Däremot ersätter de två nya fyrarna den enslinje som sträcker sig över ön. De nya fyrarna kan därmed innebära att den röjda gatan genom naturtypen landhöjningsskog på sikt utvecklar samma värde som omgivande skog och därmed övergår till Natura 2000-naturtyp. På så vis innebär de nya fyrarna ett mervärde för Natura 2000-området Likskäret.

I Bådan placeras den nya fyren på Gråsjälgrundet på en plats som utgör Natura 2000-naturtypen perenn vegetation på steniga stränder. Förlusten av den utpekade naturtypen till följd av den nya fyren utgör endast 0,05 % (promille) av den totala ytan av naturtypen inom området och bedöms därmed som försumbar.

Ljuset från de nya fyrarna kan påverka fåglar, inklusive fågelarter som är typiska för de båda Natura 2000-områdenas naturtyper, dels genom att flyttande fåglar bli attraherade av ljuset och dels genom att stationära fåglar kan förändra sitt beteende. De nya fyrarna är små och relativt ljussvaga. De kommer också att ha ett intermittent, det vill säga blinkande, sken, vilket innebär att risken för att fåglar attraheras och krokar med fyren är mycket liten. Risken för att häckande fåglar ska ändra sitt beteende som en följd av ljusstörning från de nya fyrarna bedöms också som liten eftersom solen på denna breddgrad är uppe en stor del av dygnet under häckningssäsongen.

Planerade åtgärder, både de som genomförs i vatten, framförallt muddring av farleden, och de som genomförs på land för de nya fyrarna, bedöms således inte innebära att utpekade naturtyper för Natura 2000-områdena Likskäret eller Bådan kan komma att skadas genom exempelvis minskad areell utbredning. Inte heller bevarandet av de typiska arterna för utpekade naturtyper bedöms påverkas av planerade åtgärder. Därmed är bedömningen att planerade åtgärder är förenliga med de bestämmelser som gäller för Natura 2000-områden enligt 7 kap 28 a-b §§ miljöbalken.

Naturreservat

De båda fyrarna i naturreservatet Likskäret (F19 och F54) anläggs i ett område som utgör en röjd gata för en enslinje genom den skog som täcker stora delar av öns inre delar. Den naturliga skogssuccessionen och framförallt florin är därmed redan påverkad på de berörda platserna. Den västra fyren (F19) placeras dessutom på samma plats som en befintlig fyr. Nära läget för fyren F54 hyser skogsområdet höga naturvärden. De två nya fyrarna ersätter den enslinje för vilken gatan genom skogen hålls öppen. De nya fyrarna innebär därmed att detta område kan tillåtas växa igen med skog i större utsträckning än idag och kan på sikt utveckla samma värde som omgivande skog. Anläggandet av de båda fyrarna på Likskäret bedöms därmed inte motverka syftet med naturreservatet.

Fyren (F53) i naturreservatet Bådan placeras på den sydöstra delen av Gråsjälgrundet. Här består området av ett flackt, stenigt och risbevuxet strandområde. Naturvärdet bedöms som högt med flera rödlistade arter. Den färdigbyggda fyren kommer att ta cirka 5 m² i anspråk. Under byggskedet kan ytterligare yta komma att påverkas, dels genom det schakt som behövs för grundläggning av fyren och dels genom att det behövs ytor för uppläggning av byggmaterial med mera. Materialet transporteras hit antingen med hjälp av helikopter eller på vintern med hjälp av scooter på isen. Det övre lagret med sten och jordmaterial sparas i särskilda högar och återförs efter färdigställandet. Därmed återställs ytskiktet och vegetationen bedöms vara återetablerad inom en till två säsonger på ytorna kring fyren och ända fram till fyrfundamentet. Sammantaget bedöms inte den nya fyren motverka syftet med naturreservatet.

Reservaten avser också att skydda de fåglar som finns inom de båda områdena. Ljustet från de nya fyrarna kan påverka fåglar på olika sätt. Fyrarna kommer att ha intermittent sken, vilket minskar attraktionen för flyttande fåglar. Inte heller häckande fåglar bedöms påverkas negativt eftersom häckningen sker under den del av året då det i det närmaste är ljus dygnet runt. Rastande fåglar kan komma att välja andra platser

än de eventuella rastningslokaler som finns i fyrarnas direkta närområde. Effekten av detta bedöms som försumbara för aktuella fågelarter. Det finns också en möjlighet att de rastande fåglarna vänjer sig vid denna störning. Sammantaget bedöms inte heller fyrarna vid drift motverka syftet med de båda naturreservaten.

Eftersom planerade åtgärder, både under anläggningsskedet och vid drift, inte bedöms motverka syftet med reservaten Likskäret samt Bådan gör Sjöfartsverket bedömningen att det finns utrymme för att meddela de tillstånd och dispenser som behövs enligt gällande föreskrifter för de båda reservaten.

Det pågår även reservatsbildning för del av Sandön. En av de planerade nya fyrarna (F61) skulle hamna inom det föreslagna reservatet. Eftersom reservatet inte är beslutat finns inga fastställda föreskrifter. Platsen för fyren hyser dock inga särskilda naturvärden och den aktuella fyren bedöms inte minska det planerade reservatets naturvärden.

Samlad bedömning

Den tillfälliga störning som kan uppstå under anläggningsskedet bedöms inte påverka områdets riksvärden och de kvaliteter som omnämns i värdeomdömet i sådan utsträckning att det kan anses uppstå påtaglig skada på riksintresset.

Planerade åtgärder, både de som genomförs i vatten, framförallt muddring av farleden, och de som genomförs på land för de nya fyrarna, bedöms inte innebära att utpekade naturtyper för Natura 2000-områdena Likskäret eller Bådan kan komma att skadas genom exempelvis minskad areell utbredning. Inte heller bevarandet av de typiska arterna för utpekade naturtyper bedöms påverkas av planerade åtgärder. Därmed är bedömningen att planerade åtgärder är förenliga med de bestämmelser som gäller för Natura 2000-områden enligt 7 kap 28 a-b §§ miljöbalken.

Eftersom planerade åtgärder, både under anläggningsskedet och vid drift, inte bedöms motverka syftet med reservaten Likskäret samt Bådan gör Sjöfartsverket bedömningen att det finns utrymme för att meddela de tillstånd och dispenser som behövs enligt gällande föreskrifter för de båda reservaten.

8.2 Naturmiljö vatten

Bedömningsgrunder

För miljöaspekten naturmiljö vatten bygger miljökonsekvensbedömningen på de värden och den känslighet som berörda vattenmiljöer tillmäts i befintligt underlag samt förekomst av rödlistade och skyddade arter. Även om detta avsnitt behandlar naturmiljöintresset i allmänhet och inte gör någon bedömning mot gällande lagstiftning, t.ex. förenlighet med föreskrifter för naturreservat, ger information om att ett område omfattas av ett naturskydd stöd för bedömningen av områdets naturvärde. Därför har underlag från bevarandeplaner för Natura 2000-områden, beslut för naturreservat och liknande också använts för att bedöma kvalitet och känslighet för naturmiljön i allmänhet i berörda områden. Därutöver har information om utredningsområdets naturvärden även inhämtats från Luleå kommuns naturvårdsplan och nationella tematiska naturinventeringar, som exempelvis våtmarksinventering. Hur planerade åtgärder och anläggningar påverkar syftet med de skyddade områdena redovisas i särskilt avsnitt 8.1 *Skyddade naturområden*.

Befintligt underlag har även kompletterats med särskilda inventeringar och undersökningar i arbetet med denna MKB. Undersökningarna av vattenmiljöerna har omfattat fisk, bottenfauna och makrofyter (undervattensväxter) enligt bilaga 2a, 2b och 2c. Därutöver har information om förekomst av rödlistade och skyddade arter inhämtats från Artdatabankens artportal. Skyddade arter med särskilt fokus på fåglar redovisas i avsnitt 8.3 *Naturmiljö land*.

För bedömning av effekternas inverkan på olika identifierade naturmiljövärden har relevanta vedertagna bedömningsgrunder använts i den mån sådana finns att tillgå. Exempel på sådan bedömningsgrund är bilaga 4 till HVMFS 2013:19¹: Bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszonen, vilken har använts för bedömning av status för bottenfauna och undervattensväxter. För att bedöma konsekvenserna för flertalet av de miljöeffekter som uppstår till följd av den planerade verksamheten och anläggningsarbetena har dock så kallad expertbedömning tillämpats. I konsekvensavsnittet nedan redovisas de antaganden som gjorts för dessa bedömningar.

Vattenmiljöerna berörs huvudsakligen av anläggningsskedet och redovisningen har därför fokuserat på detta.

Förutsättningar

I Luleå skärgård finns flera områden, både land- och vattenområden, som hyser höga naturvärden. Stora delar av vattenområdena inom utredningsområdet omfattas därför av olika typer av naturskydd som exempelvis Natura 2000 och naturreservat, se avsnitt 8.1. Hela skärgården utgör dessutom riksintresse för naturvård enligt 3 kap 6 § miljöbalken och i värdebeskrivningen omnämns bland annat lek- och uppväxtområden för siklöja och gädda.

Bottenfauna

Med bottenfauna avses djur som lever vid bottenytan, vilket främst är kräftdjur, insektslarver, maskar, musslor och snäckor. Bottenfaunan har undersökts under 2014/2015 i de områden som påverkas av planerade åtgärder. Nedan sammanfattas resultaten och hela materialet återfinns i bilaga 2a.

Undersökningen visar på ett art- och individfattigt bottenfaunasamhälle. Även biomassan var låg, vilket indikerar en låg biologisk produktion. Det påträffades inga rödlistade eller skyddade arter. Det finns inte heller några uppgifter om rödlistade arter sedan tidigare.

Resultatet från bottenfaunaundersökningen 2014/2015 jämfördes också med både tidigare undersökningar (1970-talet) i samma område och löpande undersökningar i närliggande områden. Jämförelsen visar att bottenfaunasamhället var art- och individfattigt samt att den biologiska produktionen var låg i det aktuella området även vid undersökningen på 1970-talet. Samma förhållanden uppvisar den löpande provtagningen i två närliggande områden. En skillnad mellan provtagningar idag jämfört med för cirka 40 år sedan är att havsborstmasken *Marenzelleria* har koloniserat området. Arten är främmande för svenska vatten och har kommit hit från Nordamerika, sannolikt med barlastvatten.

Vid undersökning av den bottenfauna som infångades vid provtagningen påvisades inte några negativa effekter av miljögifter, varken i form av förekomst av mundelsskador på chironomider (fjädermygglarver) eller i form av tydligt utarmade bottenfaunasamhällen.

Generellt är bottenfaunan främst känslig för fysiska förändringar i bottenstrukturen och försämrade syrehalt vid botten. Graden av känslighet varierar mellan olika arter liksom vilken typ av påverkan de är känsliga för. Det senare beror till exempel

¹ HVMFS står för Havs- och vattenmyndighetens författningssamling



Figur 42, Provtagningslokaler för bottenfauna.

på hur mobila de är samt på vilket sätt de intar sin föda. Olika arter återkoloniserar också en botten vars struktur har störts olika fort bland annat beroende på hur artens livscykel ser ut och hur mobila artens olika livsstadier är. Provtagningslokaler för bottenfauna framgår av figur 42.

Undervattensväxter

En undersökning av undervattensväxter (makrofyter) i området har genomförts under försommaren 2015. Nedan sammanfattas resultaten och hela materialet återfinns i bilaga 2b.

Förekomst och djuputbredning av undervattensväxter undersöktes utmed transekter i tre olika delområden; hamnområdet, inre skärgårdsområdet och yttre skärgårdsområdet. Undersökta transekter låg både inom område som direkt påverkas av muddring och områden som kan förväntas påverkas indirekt av exempelvis grumling.

I det inre och yttre skärgårdsområdet var vegetationen relativt likartade. Getraggsalg var den klart dominerade arten och förekom nästan uteslutande på stenig botten mellan 3 och 13 meters djup. Algen växte framförallt utanför de områden som inte kommer att påverkas direkt av muddring. I hamnområdet noterades flera olika arter av undervattensväxter, till exempel styvt braxengräs och olika arter av möja. Området uppvisade således en något större artdiversitet jämfört med inre och yttre skärgårdsområdet. Även här växer undervattensvegetationen huvudsakligen utanför muddringsområdet, förutom på tre transekter där slangalger och oidentifierade kärllväxter påträffades i område som ska muddras.

De undervattensväxter som påträffades vid undersökningen indikerar i huvudsak näringsfattiga förhållanden och god eller hög status med avseende på näringsämnen enligt bedömningsgrunden i HVMFS 2013:19.

Vid inventeringarna noterades inga ovanliga, rödlistade eller sällsynta arter. En rödlistad art, spädslinke, har tidigare påträffats strax uppströms utredningsområdet. Arten är normalt ettårig och växer oftast på grunt vatten men kan finnas ner till 4 meters djup. Arten är klassad som starkt hotad (EN) i Sverige. Den är svårbestämbar och lätt att förväxla med andra arter. I åtgärdsprogrammet för hotade kransalger anges inga fynd från Norrland. Men det aktuella fyndet är från 2012 vilket är efter att åtgärdsprogrammet togs fram (2009). I programmet anges flera viktiga faktorer för artens tillbakagång i Sverige; övergödning, försurning och kalkning, förlust av småvatten, fiskinplantering och upphörande bete.

Fisk

Ett provfiske genomfördes i området hösten 2014. Nedan sammanfattas resultaten och hela materialet återfinns i bilaga 2c. Materialet nedan är också en sammanställning av relevant information från bilaga 2d avseende yrkesfiske.

Det provfiske som genomfördes 2014 visar på en relativt artrik fiskfauna som i stort sett liknar det som tidigare beskrivits för området vid fiskundersökningar från mitten av 1970-talet. På grundare vatten är tätheterna av så kallade varmvattenarter som abborre, gädda och mört högre medan kallvattenarter som siklöja, sik och strömming dominerar på djupare vatten. Den största artrikedomen förekommer i de grunda områdena vilket sannolikt till viss del beror på att dessa i högre grad är sötvattenspåverkade och därmed har större förutsättningar att även hysa arter som inte klarar högre salthalt. Av de påträffade fiskarterna är laken rödlistad.

I arbetet med MKB:n har även kunskap om det berörda vattenområdets funktion i form av exempelvis lek- och födosöksområden för olika fiskarter inhämtats. Det är framförallt siklöja, sik och strömming som leker i anslutning till farleden. Siklöjan leker huvudsakligen innanför (väster om) farlederna. Stora, kända lekomyråden finns vid Sandön och Junkön. Siken leker både inom samma områden som siklöjan och i områden öster om farlederna, det vill säga längre ut i skärgården. Ett stort lekomyråde finns vid Sandgrönorna. Även strömmingen leker längre ut i skärgården, bland annat vid Kluntarna.

Sik och siklöja leker i oktober till november i relativt exponerade lägen. Ynglen växer dock upp i områden som består av skyddade långgrundade sandbottnar utan större mängd organisk pålagring. Det är framförallt förekomsten av dessa miljöer som bedöms vara styrande för båda arternas rekrytering.

Abborre, gädda och olika karpfiskar såsom mört leker framförallt i närliggande sötvatten, det vill säga att de går upp i vattendragen. Lax och havsöring vandrar också upp i vattendragen för att leka och där stannar sedan ynglen under cirka två år innan de vandrar ut i havet.

Siklöja, strömming, lax, öring och del av sikbeståndet vandrar in till skärgården när det är dags för lek och uppehåller sig således i öppnare delar av Östersjön under resterande del av året. Vuxna individer av andra arter som abborre, gädda, mört och den så kallade kustsiken uppehåller sig däremot i skärgårdsområdet under en större del av året.

På beståndsnivå är störningar som påverkar lekperioden, yngel och lekvandring av störst betydelse för de fiskarter som finns i skärgårdsområdet. I utredningsområdet finns framförallt lek- och yngelområden för sik och siklöja. Lax och havsöring lekvandrar genom utredningsområdet på vägen från öppna havet in mot vattendragen.

Konsekvenser

Under anläggningskedet påverkas naturmiljöerna i direkt berörda och i närliggande vattenområden av grumling, störning av botten i form av både fördjupning och överlagring/sedimentation, buller samt tryckvåg vid sprängning.

För utförlig redovisning av den påverkan i form av grumling och sedimentation som planerade åtgärder orsakar se avsnitt 5.1. I föreliggande avsnitt redovisas resultat av betydelse för bedömning av effekter och konsekvenser för naturmiljöer i vatten. Bland annat har medelgrumlingen, det vill säga medeltalet av grumlingskoncentrationen, bedömts vara av störst betydelse för djur och växter i och invid muddrings- och dumpningsplatserna. För dumpningsområdena bygger denna bedömning på att de högsta koncentrationerna (maximal grumling) är kortvariga och endast uppstår i samband med själva dumpningen. Muddrade massor består huvudsakligen av sand och sedimenterar därför relativt fort. För muddringsområdena är dessutom spillet begränsat. De höga koncentrationerna uppstår endast vid botten och lokalt invid själva muddringsläget när arbete pågår. Förväntade maxkoncentrationer bedöms inte vara direkt dödliga för någon aktuell organismgrupp. En del av sedimenten som muddras innehåller förhöjda halter av föroreningar. Dessa är partikelbundna och spridning m.m. av föroreningar följer därför det mönster som identifierats i spridningsmodelleringen (se avsnitt 5.1).

Förutom halten grumlande partiklar är varaktigheten, det vill säga under hur lång tid påverkan pågår, av betydelse för konsekvenserna för vattenlevande djur och växter. Varaktighet för koncentrationer som överstiger 10 mg/l ligger till grund för analyserna. Tillskott av lägre koncentrationer kan likställas med grumlingssituationer som uppstår vid exempelvis vindpåverkan i en omfattning som är relativt vanligt förekommande. Sådana situationer bedöms därför inte påverka djur och växter mer än obetydligt.

Vad gäller buller bedöms framförallt muddringsarbetena och sprängning orsaka störning för omkringliggande naturområden. Muddringen skapar ett kontinuerligt buller under hela arbetstiden vid respektive område, medan sprängning innebär kortvariga höga bullernivåer. Transporten av massor och dumpning vid dumpningsplatserna genererar endast buller under korta stunder och bedöms därför inte orsaka mer än begränsad påverkan i detta avseende.

Bottenfauna

Vid muddring och dumpning har modellberäkningar visat att koncentrationerna av grumlande ämnen generellt sett blir låga utanför muddrings- och dumpningsområdena. Vid muddrings- och dumpningsplatserna kommer vattnet dock kortvarigt att grumlas kraftigt.

Merparten av den bottenfauna som finns på mjuka botten lever av att äta sediment eller är rovdjur och bedöms inte påverkas direkt av en grumling. Indirekt påverkan, t.ex. via minskad planktonproduktion bedöms som försumbart eftersom varaktigheten av grumlingen i ytan har beräknats bli kort. Filtrerande arter som musslor kan dock påverkas negativt genom ett försvårat näringsintag om grumlingens varaktighet är större än några få dagar. De undersökningar som genomförts i området har dock inte påvisat förekomst av musslor och en sökning på musselportalen (SLU) gav inga fynd av limniska stormusslor i området.

Intill arbetsområdena för muddring och dumpning riskerar närliggande sediment att överlagras. Modellberäkningar visar dock att den största sedimentationen av spill sker inom muddrings- och dumpningsområdena. Återdeposition av spill utanför dessa områden beräknas huvudsakligen bli lägre än 5 mm under en sexmånadersperiod. I mindre anslutande ytor kan dock tjockleken av återdepositionen bli 5 – 50 mm under samma tid. I huvudsak sker denna återdeposition i ackumulationsområden men kortvarigt kan även transportbotten påverkas.

Om överlagrat sediment innehåller mycket organiskt material finns en risk för ökad syretäring och syrebrist i sedimentets yta vilket skulle kunna vara skadligt för bottenfaunan. De aktuella sedimenten som skall muddras innehåller dock inte mer organiskt material än sedimenten på de ytor som kan komma att överlagras. Risken för skador på bottenfaunan med avseende på denna effekt bedöms därför som liten.

Huvuddelen av de arter och individer som finns på opåverkade mjukbotten äter av det ytligaste sedimentet. Detta på grund av ett högre näringsinnehåll i det nyligen sedimenterade materialet. En överlagring av sediment med lågt näringsinnehåll kan därför bedömas tillfälligt minska den biologiska produktionen inom påverkansområdena. Genom att sedimenterat material i huvudsak liknar de ursprungliga sedimenten (dominans av sand och grovsilt) bedöms dock en återgång till tidigare förhållanden ske inom ett till tre år. Nytt och mer näringsrikt sediment kommer att tillföras ytorna efterhand genom naturlig sedimentation.

Inom de områden som direkt påverkas av muddring kommer bottenfaunasamhällena att helt slås ut. En återkolonisation kommer sedan att ske. Vid muddringen avlägsnas det översta sedimentskiktet men genom att muddringen i huvudsak genomförs i mäktiga sediment bedöms inte åtgärden innebära någon förändring av substratet. Däremot kommer substratets struktur och syreförhållanden i sedimentytan sannolikt att ändras tillfälligt tills bottenfaunan genom bioturbation har återskapat en naturlig sedimentyta. När muddringen är avslutad kommer återkolonisation att påbörjas. Detta tar olika lång tid för olika arter, beroende på generationstid och rörlighet. Litteraturuppgifter finns på att en fullständig återkolonisation av muddrade ytor i typiska fall kan bedömas ta 1-5 år (Hammar m.fl. 2009). Detta gäller för flertalet av de arter som finns i de aktuella områdena förutsatt att störningen inte är återkommande. När det gäller t.ex. vissa arter av fäbörstmaskar med lång generationstid kan dock tiden för en fullständig återkolonisation bedömas ta cirka 5 till 15 år.

Undersökningarna av bottenfaunan 2014/2015 indikerar ett minskat antal arter med ökat provdjup. Förändringen av djupet i muddringsområdena är dock litet i de flesta områdena vilket innebär att den permanenta förändringen med avseende på artrikedom kan bedöms som mycket liten och försumbar sett över hela skärgårdsområdet. Det förändrade vattendjupet bedöms i sig inte heller orsaka några påtagliga förändringar av bottenfaunans artsammansättning.

Inom dumpningsområdena kommer sedimenten att överlagras med nytt sediment av betydande tjocklek. Inom dessa områden kommer bottenfaunan att helt slås ut. När dumpningen är avslutad kommer återkolonisation att påbörjas. Viktigt för återkolonisationen är att de dumpade massorna i huvudsak kommer att ha samma beskaffenhet som sedimenten har inom de områden som kommer att påverkas. Sedimentytan på de nya massorna kommer dock sannolikt att ha en annan ytstruktur och redoxförhållanden än ostörda sediment. Så fort återkolonisationen inletts kommer djurens bioturbation skapa naturliga sedimenttytor och därigenom syresätta den översta delen av sedimentet. Återkolonisationen från omgivande ytor tar olika lång tid för olika arter, beroende på generationstid och rörlighet. Det finns litteraturuppgifter som pekar på att en relativt snabb återkolonisation ofta kan ske vid dumpning i marina miljöer, särskilt om det dumpade materialet inte innehåller miljögifter. De ytliga sedimenten ska i samtliga fall utgöras av M1-massor som inte innehåller skadliga nivåer av föroreningar.

Genom att generationstiden för flera av de grävande arterna är kort kan en fullständig återkolonisation för dessa beräknas ta ett till fem år. Rörliga och frisimmande arter, som märkräftar, kan bedömas kolonisera snabbare, inom ett år. Även Chironomider som årligen har ett flygande stadium kan bedömas återkolonisera relativt snabbt. För fåborstmaskar kan återkolonisationen dock bedömas ta ytterligare längre tid, 5 till 15 år eftersom det tar två till fem år för vissa arter att nå könsmognad.

Sammantaget kan sägas att störst påverkan på bottenfaunasamhället uppstår i de delar som påverkas direkt av muddring samt överlagring vid dumpning. Här försvinner bottenfaunan helt. Effekten är dock tillfällig och samtliga arter som finns på dessa platser idag bedöms ha återkoloniserat områdena inom 1-15 år. Eftersom effekten är övergående och flertalet av arter har återkoloniserat inom 5 år bedöms anläggningsskedet endast medföra små negativa konsekvenser för områdets bottenfauna. Bottenfauna bedöms inte vara känslig för buller.

Undervattensväxter

Den grumling som uppstår under anläggningsskedet försämrar siktdjupet i berörda vatten. Undervattensväxter är generellt beroende av god ljusstillgång. Koncentrationerna av grumlande partiklar förväntas dock bli låga utanför muddrings- och dumpningsområdena. Eftersom det är utanför dessa områden som växtligheten huvudsakligen påträffades vid undersökningen 2015 bedöms inte områdets bestånd av undervattensväxter påverkas mer än marginellt.

Förekomsten av den rödlistade arten spädslinke som påträffats uppströms utredningsområdet är beroende av god ljusstillgång. Eftersom fyndplatsen för arten ligger utanför det område som bedömts komma att påverkas av grumling bedöms inte de åtgärder som planeras i projektet att påverka artens förekomst vid fyndplatsen.

På grund av den begränsade påverkan bedöms inte planerade åtgärder innebära några negativa konsekvenser för utredningsområdets undervattensvegetation.

Fisk

Grumling påverkar fisk på flera sätt. Framförallt kan en ökad grumling ändra olika arters beteende exempelvis genom att de undviker områden som grumlas kraftigt

och att de får svårare att födosöka med hjälp av synen. Överlevnaden för rom och yngel, vilket är de känsligaste livsstadierna för flertalet arter, kan också påverkas på grund av ökad grumling samt återsedimentation av uppgrumlade partiklar. Vuxen fisk kan vanligtvis undvika påverkade områden.

I medeltal är koncentrationerna generellt låga utanför muddrings- och dumpningsområdena. Både muddring och dumpning orsakar främst ökad grumling vid botten och i större delen av vattenmassan är således påverkan mindre. Därmed kommer det hela tiden att finnas passager med mindre grumligt vatten förbi muddrings- och dumpningsområdena för exempelvis lekvandrande fisk. Muddring och dumpning görs i samtliga fall, förutom vid passagen mellan Sandöklubben och Likskäret, i öppna och stora vattenområden. Det finns därför god tillgång till vattenmiljöer med motsvarande funktion för fisk i närliggande områden som inte är påverkade av grumling. Vuxen fisk bedöms därmed i begränsad utsträckning påverkas av den grumling som arbetena orsakar. Inte heller återsedimentationen av uppgrumlat material bedöms påverka vuxen fisk mer än marginellt.

En faktor som kan begränsa fiskbestånd är tillgången på lekområden och uppväxtområden för de yngre yngelstadierna. Det är framförallt sik och siklöja som leker i den del av skärgården där muddring och dumpning planeras. Båda arterna leker på relativt exponerade platser och ynglen växer upp i områden som består av skyddade långgrunda sandbottnar utan större mängd organisk pålagring. Stora kända lek- och uppväxtområden för sik och siklöja finns bland annat söder om Sandöklubben, sydväst om Junkön och kring Sandgrönorna. Siklöjan leker också spritt i älvmynningsområdet, det vill säga väster om Klubbnäsgenombrottet. Lekområdena som ligger närmast muddrings- och dumpningsområdena kan påverkas negativt under tiden som arbeten pågår. Modelleringen av varaktighet för koncentrationen av suspenderat material som är större än 10 mg/l visar att det bara är de lekområden som finns väster om Klubbnäsgenombrottet som påverkas av ökad grumling vid botten under mer än enstaka dygn. Vid ytan påverkas inget av de identifierade lekområdena av ökad grumling under mer än enstaka dygn.

En effekt av ökad grumling i dessa områden vid lektid (sen höst) kan vara att vuxen fisk undviker att leka just här. Om lek sker ligger rommen relativt opåverkad under vintern då arbetet ligger nere. På våren kläcks ynglen och ökad grumling kan då försvåra exempelvis födosök för dessa eftersom de är mindre mobila och mer knutna till områden med specifika förutsättningar jämfört med vuxen fisk. Även om påverkansområdet vad gäller

grumling är utbrett i området väster om Klubbnäsgenombrottet bedöms inte de enskilda lek- och uppväxtlokalerna för siklöja i detta område påverkas under mer än en säsong.

Det uppgrumlade sedimentet förväntas huvudsakligen återsedimentera lokalt, det vill säga i eller mycket nära det aktuella muddrings- eller dumpningsområdet. På längre avstånd förväntas sedimentationen knappt vara mätbart. Huvuddelen av de kända lek- och uppväxtområdena för fisk påverkas därför inte. Även i detta avseende är det de mindre lekområdena för siklöja som finns väster om Klubbnäsgenombrottet som kan komma att påverkas. Men eftersom arten leker i relativt exponerade områden bedöms inte återsedimentation av uppgrumat material ske på dessa platser mer än mycket tillfälligt vid lugn väderlek.

Lokalt och tillfälligt försämrade förhållanden på lek- och uppväxtområden på grund av grumling och återsedimentation i delar av utredningsområdet bedöms inte mer än marginellt påverka rekryteringen för sik och siklöja i det inre av skärgårdsområdet. När arbetena är avslutade upphör påverkan i form av grumling i princip momentant. Effekterna för fisk av grumling samt återsedimentation förväntas inte bli mätbara på beståndsnivå.

Borttagning av sediment i farlederna och överlagringen av sediment på dumpningsplatserna bedöms inte påverka fiskbestånden direkt. Här finns inga kända lek- eller yngeluppväxtområden. Områdena har inte heller identifierats som betydelsefulla för exempelvis födosök för aktuella fiskarter.

Förutom grumling och sedimentation, kan fisk påverkas av de ljud och vibrationer som uppstår i vattenmiljön under anläggningsskedet. Muddringsarbetet genererar ett kontinuerligt buller medan det vid sprängning uppstår mycket kortvariga men högre ljudnivåer. Vid sprängning uppstår det också en tryckvåg i vattnet.

Muddringsarbetet, transport av massor samt dumpning bedöms inte alstra buller i sådan omfattning att det skadar fisk som befinner sig i närheten. Beräknade nivåer är betydligt lägre än de nivåer där buller påvisats ge fysiska skador på fisk (bl.a. Mason m.fl. 2011 och Oestman m.fl. 2012). Även om det inte bedöms uppstå fysiska skador på fisk till följd av buller från mudderverken kan ljudalstringen avhålla fisk från att uppehålla sig i närheten. Fisk kan också på grund av bullerstörning undvika att passera de platser där muddringsarbete pågår. På motsvarande sätt som för grumling bedöms det ha liten betydelse för skärgårdsområdets fiskbestånd. Berörda vattenom-

råden är stora och öppna. Den vuxna fisken kan därför hitta andra vattenområden för exempelvis födosök och den lekvandrande fisken kan välja en annan väg.

Utanför Klubbnäsgenombrottet ligger kända lek- och uppväxtområden för sik och siklöja på sådant avstånd från arbetsområdena att de inte alls bedöms påverkas av buller från muddringarna. Väster om genombrottet kan de lek- och uppväxtområden för siklöja som finns här störas av bullrande arbete. Det bedöms främst kunna medföra att vuxen fisk väljer bort enskilda lekområden. Varje enskilt område bedöms dock endast påverkas av buller från muddring under en säsong och påverkan bedöms därför inte innebära någon mätbar effekt för skärgårdens bestånd av siklöja.

Vid sprängning är det tryckvågen som bildas vid detonation som har störst betydelse för påverkan på fisk och arter med simblåsa är särskilt känsliga. Känsligheten varierar också med utvecklingsstadier. Ägg är relativt känsliga jämfört med nykläckta larver. Känsligheten ökar när larverna omvandlas till yngel med mer utvecklad simblåsa, för att därefter minska i takt med att fisken tillväxer. Sprängning behöver framförallt göras i området väster om Klubbnäsgenombrottet. Flera fiskarter, som lax och havsöring passerar förbi här på vandring upp mot lekområden i älven. För att inte fisk som uppehåller sig i berörda vattenområden eller som vandrar förbi ska skadas vid sprängning kommer de att skrämmas innan sprängning sker. Sannolikt kommer akustisk metod att användas, vilket kan vara att en betydligt mindre sprängladdning föregår den fullskaliga sprängningen. Därmed förväntas inte skador uppstå på vuxen fisk på grund av sprängning. Risken för skador på rekrytering förorsakad av dödlighet på rom och unga stadier bedöms vara mycket liten.

Den sammanvägda bedömningen för fisk är att anläggningsskedet inte innebär några effekter på beståndsnivå. Genom att skrämma fisk före sprängning bedöms inte heller detta arbete orsaka någon skada. De negativa konsekvenserna för fisk bedöms därför överlag som små.

Kumulativa effekter

Samtidigt som muddring genomförs för farleden kommer Luleå Hamn att muddra för anläggandet av nya kajplatser. I området närmast hamnen kan det innebära kumulativa effekter i form av sedimentspill och buller. Det område som ska muddras för hamnen är dock av begränsad storlek och den tillkommande grumling som uppstår från dessa arbeten ryms därför i den spridningsmodellering av grumlande partiklar som gjorts för farledsmuddringen. Modelleringen bygger på ett värsta scenario. Även bullermodelleringen är gjord för ett värsta scenario och bedöms därmed rymmas i de bedömningar som gjorts för denna påverkan. De kumulativa effekterna av det samlade muddringsarbetet i och invid hamnområdet bedöms därmed som försumbart i förhållande till det totala muddringsarbetet för farleden.

Samlad bedömning

I utredningsområdet finns höga naturvärden, både knutna till vatten och till land. De höga naturvärdena innebär att flera områden omfattas av lagstadgat skydd. Inom utredningsområdet finns även flera betydelsefulla lek- och uppväxtområden för bland annat sik och siklöja medan andra fiskarter som lax och havsöring passerar området på sin vandring till lekområden i bland annat Luleälven.

Det planerade arbetet med muddring av farlederna pågår sammantaget under lång tid, dygnet runt hela den isfria säsongen, vilket är ca 6 månader under 3-4 säsonger. Enskilda områden påverkas dock under kortare tid. För det stora flertalet av delarbetsområdena rör det sig om maximalt en säsong eller kortare, det vill säga 6 månader eller kortare.

Kort tid efter att arbetena i vattenområdena har avslutats bedöms effekterna av de störningar som uppstår under anläggningstiden upphöra. Buller och grumling upphör momentant medan effekter av sedimentation och överlagring kan kvarstå en viss tid och vara av betydelse, särskilt för bottenfaunan. Flera skyddsåtgärder, till exempel särskild teknik vid muddring av förorenade massor och att fisk ska skrämmas bort före sprängning, har arbetats in som motverkar skada för berörda vattenmiljöer och de arter som finns här. Sammantaget bedöms vattenarbetena därför endast innebära små negativa konsekvenser för naturmiljöer i vatten.

I driftskedet innebär planerade åtgärder att transportererna i farleden blir säkrare. Det medför i sin tur minskad risk för olyckor och exempelvis spridning av oljeprodukter och andra föroreningar. På sikt innebär således föreslagna åtgärder positiva konsekvenser för den omgivande vattenmiljön.

8.3 Naturmiljö land

Bedömningsgrunder

Miljökonsekvensbedömningen bygger på de värden och den känslighet som områdena tillmäts i befintligt underlag samt förekomst av rödlistade och skyddade arter.

För fåglar har det gjorts en särskild sammanställning av data från Artdatabanken, Svalan samt länsstyrelsens bevarandeplaner för närliggande Natura 2000-områden. Observationer av rödlistade arter och arter betecknade med B i bilaga 1 till artskyddsförordningen har beaktats särskilt. Känsligheten för fåglar har bedömts i samråd med Norrbottens Ornitologiska Förening. Det har också gjorts en inventering av naturmiljöerna, inklusive förekomst av rödlistade och skyddade arter, på de platser där det planeras åtgärder för fyrar, nyanläggning och ombyggnation. Även vid denna inventering har rödlistade fågelarter och fågelarter betecknade med B i bilaga 1 till artskyddsförordningen noterats särskilt.

För att bedöma konsekvenserna för de miljöeffekter som uppstår till följd av den planerade verksamheten och anläggningsarbetena har expertbedömning tillämpats. I konsekvensavsnittet nedan redovisas de antaganden som gjorts för dessa bedömningar.

Eftersom det inom utredningsområdet finns flera fågelarter som omfattas av artskydd redovisas i detta avsnitt även en bedömning av om planerade åtgärder och anläggningar i någon del omfattas av förbud i fridlysningsbestämmelserna (4–8 §§) enligt artskyddsförordningen. För de arter som är skyddade enligt 4 § artskyddsförordningen görs vidare en bedömning av om planerade åtgärder kan försvåra upprätthållandet av gynnsam bevarandestatus hos arternas bestånd i deras naturliga utbredningsområden i enlighet med 14 § artskyddsföreningen.

4 § artskyddsförordningen omfattar egentligen alla vilda fåglar men brukar primärt tillämpas för rödlistade fågelarter, det vill säga arter vars nationella fortlevnad är mer eller mindre hotad, samt de arter som markerats med B i bilaga 1 till artskyddsförordningen. Så har därför också gjorts för aktuellt projekt, vilket är i linje med Naturvårdsverkets handbok för Artskyddsförordningen.

Eftersom lagstiftningen är den samma redovisas i detta avsnitt även hur planerade åtgärder kan komma att påverka skyddade arter av sälar, fladdermöss och växter samt hur eventuell sådan påverkan förhåller sig till gällande lagstiftning enligt ovan.

Liksom vattenmiljöerna påverkas naturmiljöerna på land huvudsakligen under anläggningskedet och redovisningen har därför fokuserat på detta. Ett undantag är nya fyrar, för dessa redovisas därför även de bestående effekter som förväntas för driftskedet.

Förutsättningar

Allmänna naturvärden

I Luleå skärgård finns flera områden som hyser förhöjda naturvärden. Många av öarna är helt eller delvis skyddade som både naturreservat och Natura 2000, se figur 41. Hela skärgårdsområdet är utpekade som riksintresse för naturvård enligt 3 kap 6 § miljöbalken bland annat med hänvisning till det rika fågellivet. Skärgårdsområdet består till största delen av låga sandöar. Materialet i dessa öar härrör från det glaciälviala stråket (Luleälvssäsen), som byggts upp i nuvarande Lule älvs dalgång och som sträcker sig flera mil utanför älvmyningen. Sandön, Junkön, Sandgrönnorna, Skvalpen och Rödkallen utgör alla synliga delar av Luleälvssäsen.

För Luleå kommun finns en naturvårdsplan antagen av kommunfullmäktige år 2000 (rev. 2010). Naturvårdsplanen redovisar värdefulla områden av olika karaktär varav skärgårdslandskapet är ett och flera av öarna inom och i närheten av utredningsområdet pekas ut. I planen konstateras bland annat att öarnas naturvärden i de flesta fall är mycket höga. Detta beror bland annat på en stor biotopvariation och relativt opåverkade ekosystem. Jämfört med fastlandet kan det sägas att många av öarna utgör unika och relativt oexploaterade helhetsmiljöer. Kommunens naturvårdsmål för skärgårdslandskapet är att Luleskärgårdens orörda helhetskaraktär och dess biologiska, geovetenskapliga och kulturhistoriska värden ska bevaras.

På öarna finns också flera mindre områden där förhöjda naturvärden identifierats vid tidigare tematiska, storskaliga inventeringar, se figur 41. Enligt exempelvis våtmarksinventeringen, VMI, finns våtmarksområden med mycket högt naturvärde (klass 1) på Sandön, Junkön och Sandgrönnorna samt på hela ön Bådan. Flera av våtmarksobjekten ligger utmed stränderna och består av stora komplex med bland annat strandängar. På några av öarna, till exempel Storbrändön, Junkön och Sandön, finns också identifierade nyckelbiotoper i form av olika strandnära skogstyper, bland annat alsumpskogar.

Sandön och Junkön ingår även i bevarandeprogram för odlingslandskap med sammanfattande värdeomdöme att det är sammansatta skärgårdsmiljöer med bevarad bebyggelse och äldre hävdad odlingslandskap. Det är rester av ett landskap präglat av fiske och småskaligt jordbruk.

Fåglar

I och i anslutning till utredningsområdet finns det flera områden av betydelse för fåglar, bland annat del av Sandön, Likskäret, Blockören, Vallören, Västangrunden, Vitfågelskäret, Kluntarna, Norr-Åspen, Bådan och Rödkallen-Söräspen. Uttag från Artportalen visar att det finns ett mycket stort antal rödlistade fågelarter i dessa områden, allt ifrån rovfåglar till vadare och gäss. I utredningsområdet förekommer även flera av de arter som är betecknade med B i artskyddsförordningens bilaga 1, exempelvis sångsvan, havsörn och brushane. Flera av dessa arter häckar på öarna, medan andra använder skärgårdsområdet huvudsakligen för rastning under vår- och höstflytt. Förutom fiskätande fågel vistas de flesta arter huvudsakligen på land eller i det strandnära, grunda vattenområdet.

En sammanställning av sedan tidigare kända uppgifter om fågelfaunan i området redovisas i bilaga 2j. Denna sammanställning har kompletterats med en fältinventering under juni 2015 kring de platser där det planeras åtgärder för fyrar, ny- och ombyggnation. Läget för fyra redovisas i figur 19. Här framgår också de nummer som anges nedan. En utförlig redovisning av inventeringen finns i bilaga 2k och resultatet sammanfattas nedan. De fågelarter som anges särskilt i redovisningen är rödlistade eller markerade med B i bilaga 1 till artskyddsförordningen.

Vid läget för den nya fyren på Storbrändön (F9) observerades födosökande drillsnäppa, dvärgmåsa och silvertärna inom det inventerade området. Ingen av dem bedömdes häcka i området närmast läget för fyren. Det finns dock häckningsbiotoper för drillsnäppa på längre avstånd. I en sjö cirka 170 meter nordost om platsen för fyren noterades par av både sångsvan och storlom. Biotopen var god men det är oklart om någon av de båda arterna häckade vid sjön.

På Likskäret anläggs en ny fyr (F54) och en befintlig fyr (F19) byts ut, det vill säga att en ny fyr byggs i samma läge som den befintliga. Båda platserna ligger i en röjd gata genom den skog som täcker stora delar av öns inre. Gatan röjs för en av enslinjerna för insegling till Luleå hamn. Vid läget för den befintliga fyren (F19) observerades sävsparv och gulsparr. Sannolikt häckar ett par av sävsparv i fyrens närhet. Vid

läget för fyren F54 observerades kungsfågel och arten bedöms kunna häcka i närheten av det planerade läget för fyren. För alla dessa tre arter finns även flera lämpliga häckningsplatser i närliggande områden.

I området kring den planerade nya fyren på Gråsjälgrundet (F53) noterades sävsparv och ängsbiplärka. De födosökte i området, men kan eventuellt också häcka här. Vidare observerades födosökande dvärgmåsa och silvertärna samt förbiflygande silltrut, skrântärna och havsörn. I närheten av det inventerade området sågs flera andra arter av vadare och änder, bland annat en varnande storspov som sannolikt häckar cirka 500 meter från fyrens planerade läge. Ungefär 600 meter norr om inventeringsområdet finns en koloni med bland annat häckande silvertärna och dvärgmåsa. Runt större delen av Gråsjälgrundet finns födosöksområde för de observerade arterna med motsvarande kvaliteter som i fyrens närområde. Det finns således gott om alternativa födosöksplatser på nära håll. Samma bedömning görs för rastningslokaler.



Figur 43, Gråsjälgrundet med platsen för fyr 53.

På Sandön planeras för två nya fyror, F61 och F62. Vid F61, som är belägen en bit in på land, noterades sjungande gulsparv. Nära utanför det inventerade området observerades födosökande sånglärka och sävsparv. De tre arterna bedöms inte häcka inom området. Läget för den andra fyren, F62, utgörs av ett exploaterat strandområde. Här sågs förbiflygande silvertärna och lärkfalt men området bedöms inte ha någon betydelse för dessa arter.

Den sista fyren (F57) är belägen på fastlandet nära öster om Luleå hamn. Här finns också en småbåtshamn. Området är således påverkat av mänsklig aktivitet och störning. På platsen noterades häckande drillsnäppa.

Inom utredningsområdet finns flera öar där det råder tillträdesförbud under del av året som skydd för fågellivet (fågelskyddsområde). Det gäller de mindre öarna Blockören, Vallören och Västangrunden väster om Storbrändön, Östangrunden söder



Figur 44, Sandön med platsen för fyr F61.

om Junkön och delar av Sandgrönnorna. Skyddet omfattar även omgivande vattenområden. Tillträdesförbud gäller under perioden 1 maj till 31 juli.

Fåglar och de naturmiljöer som fåglar nyttjar bedöms vara känsliga för delar av den störning som planerad verksamhet ger upphov till. Framförallt i form av buller men i viss mån även av grumlande partiklar i vattnet. Olika fågelarter är olika känsliga och flertalet arter är också olika känsliga under olika delar av året. Häckande fåglar bedöms vara mer känsliga för bullerstörning. Om störningen pågår när fåglarna ska inleda häckningen kan de välja andra platser, det vill säga undvika de områden som är utsatta för störning. Om störningen inleds senare och dessutom är omfattande kan fåglar som påbörjat häckning tillfälligt eller permanent överge boet. Även om de bara lämnar häckningsplatsen tillfälligt innebär det en ökad risk för att ägg och utkläckta ungar dör. Arbetet med att anlägga fyror på land kan innebära att boplatser skadas.

Landmiljöer

Som underlag för att bedöma hur anläggandet av nya fyror kan påverka naturmiljön på berörda platser har det genomförts en särskild inventering av naturvärdena i dessa områden. Följande är en sammanfattning av den del av inventeringen som omfattade naturtyper och vegetation. En utförlig redovisning av inventeringen finns i bilaga 2k. Läget för fyrarna redovisas i figur 19. Här framgår också de nummer som anges nedan. Vid inventeringen noterades om den naturmiljö som förekommer vid respektive fyrplats är att beteckna som en Natura 2000-naturtyp. Det har gjorts för samtliga områden, det vill säga även de som inte ligger inom ett område skyddat enligt Natura 2000.

Läget för den nya fyren på Storbrändön (F9) och dess närområde består av en strandzon med klappersten som i de högre delarna övergår till gräs-, ris- och lavvegetation på sandig jord. Troligen har området betats för länge sedan. Området bedöms ha ett högt naturvärde (klass 2) bland annat eftersom det utgörs av Natura 2000-naturtypen perenn vegetation på steniga stränder. Vidare är vegetationstyperna varierade och naturliga. Sammantaget är biotopvärdet högt. Artvärdet är påtagligt då flera naturvårdsarter, till exempel strandvial och strandkvanne påträffades. Kärlväxtarterna har en livskraftig förekomst.

På Likskäret placeras två fyror, F19 och F54, varav F19 byggs i samma läge som en befintlig fyr. Båda fyrarna byggs i en röjd gata genom den skog som täcker stora

delar av Likskärets inre delar. Gatan har röjts för att upprätthålla en av enslinjerna för insegling till Luleå hamn. Vid läget för fyren F19 växer främst buskar, mindre träd och ris av olika slag. Äldre träd saknas helt. Strandzonen väster om fyren är något stenig och ligger i ett oexponerat, skyddat läge. På ömse sidor av den röjda gatan växer skog med relativt opåverkad karaktär. Området bedöms ha lågt naturvärde eftersom det huvudsakligen utgörs av antropogent påverkad mark med ett obetydligt biotopvärde.

Läget för den nya fyren på Likskäret (F54) ligger längre in på ön och här är den röjda gatan bevoxen med något större träd och fåltskiktet är mer varierat. Här har den omgivande skogen ett högre naturvärde. Den omgivande skogen är att beteckna som Natura 2000-naturtypen landhöjningsskog. Artvärdet är påtagligt då flera naturvårdsarter förekommer, däribland rödlistade och skyddade arter som exempelvis rynkskinn, rosenticka och plattlummer. Arterna uppvisar livskraftiga förekomster



Figur 45, Storbrändön med läget för fyr F9.

och skogen som omger platsen för fyren bedöms därför ha ett högt naturvärde (klass 2). Det direkta läget för fyren hyser inte dessa värden.

Den fjärde fyren (F53) placeras på Gråsjälgrundets sydöstra spets. Platsen för fyren består av ett flackt, stenigt och risbevuxet strandområde. Vegetationen i träd- och buskskiktet består huvudsakligen av havtorn och enstaka pors, gråal, rönn och björk. I fåltskiktet växer bland annat älgört, kråkvicker, åkerbär, strandkvanne, strandråg, strandvänderot och grönlandsgåsört. Längre upp på land blir träden högre och vegetationen mer gräs- och örtrik. Hela det inventerade området bedöms utgöra Natura 2000-naturtypen perenn vegetation på steniga stränder och tillmäts ett högt naturvärde (klass 2). Området har ett högt biotopvärde och här förekommer flera rödlistade arter, både växter och fåglar.

På Sandön placeras två nya fyrar. Båda nära Klubbnäsgenombrottet. Läget för den södra (F61) utgörs av glest trädklädda böljande sanddyner bevoxna med i huvudsak tall. Området är välanvänt av människor vilket ger sig tillkänna genom att fyrhjulningsspår, grillplatser och bänkar finns i objektet. Sammantaget bedöms naturvärdet som påtagligt (klass 3) framförallt beroende på att området utgörs av Natura 2000-naturtypen trädklädda sanddyner. Området har ett visst artvärde då enstaka naturvårdsarter i form av rödlistade fågelarter påträffades i området.

Läget för den andra fyren på Sandön, F62, tillmäts endast lågt naturvärde. Området är starkt påverkat av mänsklig aktivitet så som infrastruktur och uträdd kustlinje. Här finns inte heller några naturvårdsarter.

Den sista nya fyren (F57) placeras på fastlandet. Även här bedöms naturvärdet som lågt på grund av mänsklig påverkan bland annat i form av infart till en småbåtshamn. Den skog som växer här är ung och gallrad.

Konsekvenser

Närliggande naturmiljöer på land, och då främst fåglar som uppehåller sig här, kan påverkas av buller från muddringsarbetena. På land där det ska genomföras arbeten med fyrar påverkas landmiljöer dels i de direkta lägena för fyrarna och dels i närområdet där det behöver ianspråkta ytor för uppställning och dylikt under anläggningsskedet. Arbetet med fyrarna genererar även buller och visuella störningar under byggskedet. Fåglar kan också på olika sätt påverkas av ljuset från fyrarna när de är i drift.

Vad gäller buller från vattenarbetena bedöms framförallt muddring och sprängning orsaka störning för omkringliggande naturområden. Muddringen skapar ett kontinuerligt buller under hela arbetstiden vid respektive område, medan sprängning innebär kortvariga höga bullernivåer. Buller från transporten av massor motsvarar buller från nuvarande båttrafik och bedöms inte ändra förhållandena i detta avseende. Dumpning av massor vid dumpningsplatserna genererar endast buller under korta stunder och bedöms därför inte orsaka mer än begränsad påverkan i dessa områden.

Den modellerade bullerutbredningen som redovisas i avsnitt 8.6 om människors hälsa används också för bedömning av hur buller från muddringsarbetena påverkar naturmiljöer och arter. Eftersom fåglar anses vara särskilt känsliga för bullerstörning fokuserar bedömningen i detta avseende på fåglar. Vid bedömning av i vilka områden fåglar kan komma att störas av buller från muddringsarbete har nivån 45 dB(A) använts. Enligt flertalet studier (bland annat Naturvårdsverket 2004, Collinder mfl 2012 och Helldin 2013) verkar denna nivå vara ett tröskelvärde för när känsliga fågelarter uppvisar störningseffekter. Till känsliga fågelgrupper räknas bland annat skarvar, lommar, svanar, gäss, änder, rovfåglar, vadare, måsar och tärnor, som alla finns inom utredningsområdet. Nämnade studier är gjorda för trafikbuller, men bedöms kunna tillämpas även för ett mudderverk i drift. Ljudnivån 45 dB(A) är lägre än en normal samtalston och nivåer därunder bedöms inte störa fåglar eller andra känsliga organismer.

Fåglar

Skärgården hyser ett rikt fågelliv. Här finns både rödlistade och skyddade arter. Många arter häckar på öarna och såväl sjöfåglar som rovfåglar, exempelvis fiskgjuse och havsörn, får sin föda från de omgivande vattenområdena.

Fåglar bedöms främst vara känsliga för ökade bullernivåer under häckningsperioden eftersom de då är mer stationära, det vill säga bundna till sina boplatser. Störande arbeten, både i form av kontinuerligt bullrande mudderverk, plötsliga höga ljudnivåer på grund av sprängning och ökad visuell närvaro av människor, kan dels avhålla fåglar från att påbörja häckning på närliggande platser och dels skrämna redan häckande individer så att de överger bon och ungar. Födösök för fiskätande fågel kan också påverkas av grumlande arbeten genom försämrad sikt. Berört vattenområde är stort och det är endast ett begränsat område som påverkas av grumling. Fågellarna är flyttbara och bedöms erfarenhetsmässigt klara den påverkan som uppstår för födosök bra. Eftersom buller för häckande fåglar bedöms vara det som är styrande för hur fåglar påverkas av planerade arbeten fokuserar redovisningen nedan på detta.

Avståndet mellan påverkansområde och häckningsplatser är av betydelse. Det har, utifrån de bullerberäkningar som gjorts för projektet, bedömts att den bullernivån vid vilken det kan förväntas att känsliga, häckande fågelarter störs (45 dBA) kan överskridas upp till en kilometer från yttergränsen av respektive muddringsområde när grävudderverk används. Inom denna enkilometerszonen finns delar av Likskäret och Sandön samt hela Vitfågelskäret. Utöver dessa kan den allra yttersta delen av Junkön påverkas av bullernivåer upp till eller strax över 45 dB. Området som påverkas är dock begränsat i förhållande till ön som helhet. Gråsjälgrundet och Sandgrönorna, som båda är kända och viktiga fågellokaler, ligger utanför enkilometerszonen. Här bedöms därmed inte fågellivet påverkas av muddringsarbetena.

Skyddade fågelarter förväntas häcka på de delar av Likskäret och Sandön samt på Vitfågelskäret som kan påverkas av förhöjda bullernivåer när muddring sker med grävudderverk. Huvuddelen av muddringen närmast dessa områden kommer dock att göras med miljöskopa och sugmudderverk. Dessa tekniker bullrar betydligt mindre än grävudderverk. Vid muddring med miljöskopa och sugmudderverk bedöms bullernivåerna inte överskrida 45 dB(A) i nämnda områden. Därmed störs inte häckande fåglar av dessa arbeten.

Varje enskilt område, det vill säga del av Likskäret och Sandön samt hela Vitfågelskäret, kommer att påverkas av buller från grävudderverk under maximalt en muddringssäsong (maj-november) vardera. Häckningssäsongen sträcker sig från maj till juli. Om de bullerstörande arbetena med grävudderverk inleds redan i maj bedöms det kunna innebära att individer av fågelarter som häckar i de områden som påverkas väljer andra platser för häckning under det berörda året. Störningen bedöms dock inte vara av sådan omfattning att individer som redan inlett häckning när bullerstörande arbeten påbörjas avbryter denna och överger bon med ägg eller ungar. Det innebär att det, även om arbetena pågår under häckningstid, totalt sett inte bedöms bli färre lyckade häckningar som en följd av denna bullerstörning inom utredningsområdet. Arbetena kommer att anpassas så att varje område där det kan förväntas häcka känsliga fågelarter endast kommer att störas av arbete från grävudderverk under en häckningssäsong. Bullerstörningen upphör omedelbart när arbetena avslutas i respektive område. Genom att företrädesvis använda mindre bullrande muddringstekniker och att tiden för arbete med mer bullrande grävudderverk koncentreras så att maximalt en häckningssäsong påverkas för respektive område där det förväntas häcka skyddade fåglar bedöms muddringsarbetena inte innebära mer än små negativa konsekvenser för fåglar. Bedömningen görs för både de direkt

berörda öarna och utredningsområdet som helhet. Därmed bedöms muddringsarbetena inte heller innebära sådan påverkan för skyddade fågelarter som inte är tillåten enligt 4 § artskyddsförordningen.

Vid befintlig hamn pågår verksamhet som periodvis orsakar buller, vilket hanteras inom ramen för de tillstånd som gäller för dessa verksamheter. Detta buller bedöms inte påverka de områden där muddring med grävudderverk orsakar förhöjda bullernivåer. Därmed uppstår inga kumulativa effekter i detta avseende.

Även arbetena med de fyrar som ska nyanläggas eller byggas om kan komma att störa de fåglar som vistas här och framförallt de som häckar i närheten av arbetsområdet för respektive fyr. De arter (gulsparv, sävsparv, ängslärka, kungsfågel och drillsnäppa) som påträffades vid fyrlägena på Likskäret (F19, F54), ett av lägena på Sandön (F61) och på fastlandet (F57) bedöms alla vara mindre känsliga för den störning som arbetet med anläggandet av fyrarna kan orsaka. Läget för den andra fyren på Sandön (F62) bedömdes vara av mycket liten betydelse för fåglar på grund av tidigare exploatering. Även läget för fyren på fastlandet (F57) är påverkat av pågående verksamhet, bland annat småbåtshamn och den tillkommande störningen vid anläggandet av fyren bedöms inte påverka häckningen för drillsnäppa som påträffades här.

Områdena kring den nya fyren på Gråsjälgrundet (F53) och den på Storbrändön (F9) observerades både fler och mer känsliga arter. I närområdet finns också häckningsmiljöer för flera av arterna. Det bedöms därför finnas en störningsrisk för de arter som potentiellt kan häcka inom eller nära de inventerade områdena om arbetet med att anlägga de båda fyrarna genomförs under häckningsperioden maj-juli. Vid läget för fyren F19 på Likskäret finns en risk att de fysiska arbetena med fyren kan skada boplatser för sävsparv. Det finns dock gott om häckningslokaler i närheten och om arbetet påbörjas innan häckningstid uppstår inte någon skada för individer av den aktuella arten eftersom de då kan välja andra boplatser. För anläggandet av fyrarna på Gråsjälgrundet och Storbrändön samt fyren F19 på Likskäret begränsas tiden för arbetena så att de inte genomförs under häckningsperioden, maj-juli. Sammantaget bedöms därmed inte anläggandet av fyrarna innebära några negativa konsekvenser för öarnas fågelliv. Med inarbetade tidsbegränsningar bedöms de inte heller innebära sådan påverkan för skyddade fågelarter som inte är tillåten enligt 4 § artskyddsförordningen.

I driftskedet kan ljuset från de nya fyrarna påverka fåglar i närområdet. De nya fyrarna är dock alla relativt små och ljussvaga. De kommer också att ha ett intermitent, det vill säga blinkande, sken. Det innebär att risken för att fåglar attraheras och krockar med fyren är mycket litet, se bilaga 21. I flera fall har det inte påträffats några döda fåglar alls i anslutning till fyrar med intermittent sken. De nya fyrarna bedöms därför inte ändra sträckande fåglars beteende vid passage förbi farledsområdet eller orsaka att mer än enstaka individer kolliderar med de nya fyrarna. Skulle några fåglar ändå kollidera med fyrarna är sannolikheten stor för att det kommer att vara individer av en numerärt talrik art, exempelvis trastar och sångare, och inte ovanliga större fåglar som exempelvis rovfåglar.

Risken för att häckande fåglar ska ändra sitt beteende, till exempel uppvisa ändrad dygnsrytm, som en följd av ljusstörning från de nya fyrarna bedöms också som liten eftersom solen på denna breddgrad är uppe en stor del av dygnet under häcknings-säsongen. Flertalet av fyrarna ligger också i direkt anslutning till befintlig farled där det redan finns fyrar och annan belysning. Därmed bedöms inte de nya fyrarna innebära någon större förändring av förhållandena för de fåglar som vistas i de områden som kan påverkas av ljus från fyrarna. En av fyrarna, F19, ersätter dessutom en befintlig fyr.

Sammantaget bedöms inte planerade anläggningsarbetena innebära att skyddade eller känsliga fågelarter störs mer än marginellt och under begränsad tid. Bedömningen gäller för både vattenarbetet som muddring och arbetet med de nya fyrarna på land. Riskerna för att de nya fyrarna eller omlokaliseringen av fyrar ska påverka fågellivet genom sitt ljussken vid drift bedöms också som små. Den nya farleden innebär vidare en säkrare vattenväg till och från Luleå hamn med minskad risk för olyckor. Därmed minskar också risken för spridning av olja och andra föroreningar som följd av en fartygsolycka till platser, till exempel strandängar, som är av betydelse för området fåglar.

Övriga skyddade arter

Förutom fåglar har inga arter som omfattas av artskyddsförordningens bilaga 1 påträffats vid inventeringen av landmiljöer 2015. Utöver uppgift om bottenviksmalört i Natura 2000-området Bådan finns inte heller några uppgifter om förekomst av andra skyddade arter inom utredningsområdet i det underlagsmaterial som finns att tillgå. Bottenviksmalört observerades inte vid inventeringen av naturmiljön på Gråsjälgrundet i Natura 2000-området Bådan vid läget för den planerade fyren F53. Arten bedöms därför inte påverkas av planerade åtgärder.

Även om det inte finns dokumenterat kan de skyddade sälarterna vikare och gråsäl finnas inom utredningsområdet. Planerade arbeten med muddring och dumpning förväntas inte störa dessa arter under känsliga delar av året som parnings-, födsel- eller uppfödningstider eftersom dessa inträffar tidigare på året (februari-april) då Bottenviken vanligtvis är islagd och arbetena därför inte pågår. Vuxna och avvanda kutar bedöms inte vara känsliga för den störning som muddringsarbetena orsakar i form av buller och grumling. De kan välja områden i skärgårdsområdet som inte störs av planerade arbeten. Det finns inga uppgifter om att någon del av utredningsområdet skulle vara av särskild betydelse för dessa arter. Farleden och dumpningsplatserna utgörs av djupa vattenområden utan exempelvis viloplats.

Åkergroda kan också finnas på de öar som berörs av arbete med fyrar. Den inventering som har gjorts visar dock på att det inte finns några lekvattnen där de nya fyrarna placeras. Planerade arbeten bedöms därmed inte heller påverka denna art.

Fladdermöss har inte inventerats vid fyrplatserna. Det finns inte heller några uppgifter om förekomst av fladdermöss inom utredningsområdet i exempelvis Artportalen. Den fladdermusart som skulle kunna förekomma i anslutning till de nya fyrplatserna är främst nordisk fladdermus. Den häckar vanligtvis i byggnader. Det finns därför inga lämpliga boplatser i närheten av de platser som är aktuella för nya fyrar. Möjligtvis kan arten födosöka på dessa platser. Födosökande individer bedöms inte vara känsliga för den störning som kan uppstå vid byggandet av fyrarna. På samma sätt som för fåglar bedöms inte heller fyrarnas ljus störa fladdermöss. Fyrarna är ljussvaga och ljuset blinkande, vilket minskar attraktionskraften. Fladdermöss krokar dessutom mycket sällan med fasta föremål som fyrar.

Sammantaget bedöms därmed planerade åtgärder inte påverka några ytterligare skyddade arter.

Landmiljöer

Av de nya fyrarna är det endast den på Storbrändön (F9) och den på Gråsjälgrundet (F53) som placeras i område med förhöjda naturvärden. I båda fallen innebär den nya fyren en förlust av livsmiljöer och arter på den yta som respektive fyr tar i anspråk. Fyren på Storbrändön byggs som en fackverksmast på ett gjutet fundament som är cirka 2,5 m² stort. Fyren på Gråsjälgrundet är något större, cirka 5 m² botenyta, och byggs som ett stålror på gjuten grund.

Under tiden som de båda fyrarna byggs är påverkan något mer omfattande än den yta som slutligen tas i anspråk av respektive fyr. Dels krävs större schakt för grundläggning av fyrarna och dels ianspråk tas ytor tillfälligt för byggmaterial m.m. Materialet transporteras till öarna antingen med hjälp av helikopter eller på vintern med hjälp av scooter på isen. Naturtypen och de typiska djur- samt växterarter som finns vid läget för de båda fyrarna är ofta utsatta för störningar från framförallt vind, vågor och is. De arter som finns här har därför lätt för att återetablera sig och utgörs i flera fall av så kallad pionjärvegetation. De bedöms därför vara mindre känsliga för den påverkan som uppstår under byggskedet. Det övre lagret med sten, sand och jordmaterial sparas i särskilda högar och återförs efter färdigställandet. Därmed återställs ytskiktet och vegetationen bedöms vara återetablerad inom en till två säsonger på ytorna kring fyrarna och ända fram till fundamenten. Effekterna av byggskedet är således kortvariga och bedöms endast medföra små negativa konsekvenser för naturmiljön trots att de något mer omfattande i storlek än vad den färdiga anläggningen orsakar.

Den permanenta förlusten av naturmark är således cirka 2,5 m² för fyren på Storbrändön och 5 m² för fyren på Gråsjälgrundet. På båda öarna finns stora arealer med den naturtyp som försvinner vid läget för fyrarna. Därmed bedöms inte naturmiljön på öarna i stort påverkas negativt och den biologiska mångfalden bedöms inte minska som en följd av fyrarnas placering i områden med höga naturvärden. De negativa konsekvenserna bedöms därför som små.

De övriga fyrarna på land (5 st) byggs i lägen där naturvärdena är låga och därmed bedöms det inte uppstå några negativa konsekvenser för naturmiljön på dessa platser. På Likskäret ersätter de båda nya fyrarna en enslinje för vilken det krävs en röjgata genom den skog av landhöjningstyp som finns på ön. De nya fyrarna innebär att gatan kan tillåtas växa igen i större utsträckning än idag och berört område kan på sikt utveckla motsvarande naturvärden som omkringliggande skog med bland annat äldre träd och död ved. På sikt innebär det således positiva konsekvenser för naturmiljön på Likskäret.

Samlad bedömning

Flera av öarna inom utredningsområdet hyser höga naturvärden och flera områden omfattas av lagstadgat skydd. Utredningsområdet har även ett rikt fågelliv med rödlistade och skyddade arter.

Muddring med grävudderverk innebär förhöjda bullernivåer på del av Likskäret och Sandön samt på Vitfågelskäret. Genom att tiden för när grävudderverk används i de områden som ligger närmast dessa öar begränsas till en muddringssäsong kommer känsliga häckande fåglar endast störas under ett års häckning. Störningen bedöms dock inte vara av sådan omfattning att mängden häckande fåglar minskar totalt sett. Även arbetet med att anlägga fyrrar på Storbrändön, Likskäret och Gråsjälgrundet anpassas i tid för att inte störa fåglars häckning. Sammantaget bedöms därmed inte anläggningsskedet medföra mer än små negativa konsekvenser för fåglar.

Eftersom samtliga nya fyrrar är relativt ljussvaga och avger ett blinkande sken är risken för att fåglar som sträcker förbi området störs eller skadas mycket liten. Det bedöms inte heller störa häckande fåglar eftersom det är ljust en stor del av dygnet under häckningstid.

Anläggandet av nya fyrrar på land bedöms även det endast medföra små negativa konsekvenser. På de två platser, Storbrändön och Gråsjälgrundet, där naturvärdena är höga tar de båda fyrrarna endast 2,5 respektive 5 m² stor yta i anspråk och omkringliggande områden återställs.

I driftskedet innebär genomförda åtgärder att transporter i farleden blir säkrare. Det medför i sin tur minskad risk för olyckor och exempelvis spridning av oljeprodukter och andra föroreningar. Detsamma gäller för det minskade behovet av omlastning mellan fartyg till havs. På sikt innebär således föreslagna åtgärder positiva konsekvenser för den omgivande naturmiljön.

8.4 Vattenkvalitet

Bedömningsgrunder

Miljökvalitetsnormer (MKN) är juridiskt bindande styrmedel som regleras i miljöbalkens femte kapitel. En miljökvalitetsnorm ska tas fram på vetenskapliga grunder och ange den miljökvalitet som människan och/eller miljön kan anses tåla. För bedömning av hur planerade åtgärder kan inverka på vattenkvaliteten i utredningsområdet har gällande miljökvalitetsnormer för vattenkvalitet (vattenförekomster) och för havsmiljön använts.

I denna del görs avsteg från de generella bedömningsgrunderna som redovisas i avsnitt 3.6. Det görs inte någon värdering enligt skalan liten, måttlig eller stor konsekvens för hur vattenkvaliteten i berörda vattenförekomster och kustvattenområden kan komma att påverkas av planerade åtgärder. Bedömningarna utgår istället från om planerade åtgärder kan motverka gällande miljökvalitetsnormer eller om de kan innebära en försämrad status för berörda vattenförekomster och kustvattenområden.

Förutsättningar

Miljökvalitetsnormer för vattenförekomster

Vattenförekomster är utpekade enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (VFF). De planerade åtgärder bedöms endast kunna påverka ytvattenförekomster av typen kustvatten. Kustvattnet inom utredningsområdet är uppdelat i flera vattenförekomster. De utpekade vattenförekomsterna omfattas av MKN enligt 5 kapitlet miljöbalken, 4 kapitlet VFF samt Länsstyrelsen Norrbottens län föreskrifter om kvalitetskrav för vattenförekomster (25 FS 2009:176). I figur 46-47 redovisas berörda förekomster med gällande MKN samt de vid beslut om MKN gällande bedömningarna av status (december 2009) för respektive vattenförekomst. I figuren redovisas också de förslag på nya klassningar samt MKN som finns för det beslut som förväntas fattas av Vattenmyndigheten för Bottenhavets vattendistrikt i december 2015.

Miljökvalitetsnormerna för ytvattenförekomster utgör kvalitetskrav och syftar till att ytvattenförekomster ska uppnå hög eller god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus senast den 22 december 2015 för innevarande förvaltningscykel. Vattenförekomster kan dock omfattas av bestämmelser om konstgjorda eller kraftigt modifierade vatten eller av bestämmelser om undantag. Undantag anges i form av tidsfrist

eller mindre strängt krav. För nästkommande förvaltningscykel, vilken det förväntade beslutet om bland annat nya normer i december 2015 omfattar, gäller att krav ska vara uppfyllda senast 22 december 2021 om det inte meddelas undantag enligt samma principer som ovan. Det är Vattenmyndigheten för Bottenvikens vattendistrikt som ansvarar för både klassningen av status, med underliggande parametrar, och för fastställandet av MKN. Information om klassningarna och MKN för vattenförekomsterna är hämtade från den webbaserade databasen Vatteninformationssystem Sverige (VISS), www.viss.lansstyrelsen.se.

Vattenmyndighetens bedömning är att de flesta av vattenförekomsterna som ligger inom utredningsområdet klarar kraven för god eller hög ekologisk status både enligt gällande beslut (2009) och enligt förslag för kommande beslut (2015). De vattenförekomster som inte bedömdes klara kraven vid beslutet 2009 är Sörbrändöfjärden, Sandöfjärden och Yttre Lulefjärden. För alla tre berodde det på förekomst av föroreningar, så kallade särskilt förorenande ämnen.

Det nya underlaget och förslaget på MKN för beslutet i december 2015 innebär relativt stora förändringar av klassningen för berörda vattenförekomster, framförallt i fråga om ekologisk status. Samtliga vattenförekomster utom Sörbrändöfjärden och Norrbottens skärgårds ytvatten bedöms i detta material klara kraven för hög ekologisk status. Därmed ska också MKN för kommande förvaltningscykel fastställas till hög status eftersom ingen försämring är tillåten. Vattenmyndighetens tidigare expertbedömningen att vattenförekomsterna Sandöfjärden och Yttre Lulefjärden var påverkade av särskilt förorenande ämnen har således ändrats. Samtidigt klarar inte dessa två vattenförekomster kraven på god kemisk ytvattenstatus på grund av industriella föroreningar (PBDE, i biota) och andra föroreningar (TBT). För flera av de andra vattenförekomsterna där den övergripande ekologiska statusen bedöms uppfylla kraven för hög status klarar en eller flera underliggande parametrar, främst växtplankton och näringsämnen, inte kraven på god status.

I underlaget för beslutet i december 2015 är det endast Sörbrändöfjärden som inte bedöms klara kraven på god eller hög ekologisk status. Liksom vid det tidigare klassningstillfället (2009) beror det på förekomst av så kallade särskilt förorenande ämnen, bland annat arsenik, och vattenförekomstens övergripande ekologiska status föreslås av Vattenmyndigheten till måttlig.

Vattenförekomstens namn och EU-ID	Ekologisk status 2009	MKN ekologisk status	Förslag ekologisk status 2015	Förslag MKN ekologisk status 2015	Kemisk ytvattenstatus 2009 (exkl. kvicksilver)	MKN kemisk ytvattenstatus	Förslag kemisk status 2015	Förslag MKN kemisk status 2015
Yttre Lulefjärden SE728806-179329	Måttlig status	God ekologisk status 2021	Hög status	Hög ekologisk status 2021	God status	God kemisk ytvattenstatus 2015	Uppnår ej god status	God kemisk ytvattenstatus 2015****
Sandöfjärden SE653176-222000	Måttlig status	God ekologisk status 2021	Hög status	Hög ekologisk status 2021	God status	God kemisk ytvattenstatus 2015	Uppnår ej god status	God kemisk ytvattenstatus 2015***
Sörbrändöfjärden SE652920-222650	Måttlig status	God ekologisk status 2021	Måttlig status	God ekologisk status 2021	Uppnår ej god status	God kemisk ytvattenstatus 2015*	Uppnår ej god status	God kemisk ytvattenstatus 2015**
Sandgrönfjärden SE652450-222116	God status	God ekologisk status 2015	Hög status	Hög ekologisk status 2021	God status	God kemisk ytvattenstatus 2015	Uppnår ej god status	God kemisk ytvattenstatus 2015***
Norrbottens skärgårds kustvatten SE652400-223501	God status	God ekologisk status 2015	God status	God ekologisk status 2021	God status	God kemisk ytvattenstatus 2015	Uppnår ej god status	God kemisk ytvattenstatus 2015***
Hindersöfjärden SE653303-222900	God status	God ekologisk status 2015	Hög status	Hög ekologisk status 2021	God status	God kemisk ytvattenstatus 2015	Uppnår ej god status	God kemisk ytvattenstatus 2015***
Västantillfjärden SE652830-222116	God status	God ekologisk status 2015	Hög status	Hög ekologisk status 2021	God status	God kemisk ytvattenstatus 2015	Uppnår ej god status	God kemisk ytvattenstatus 2015***

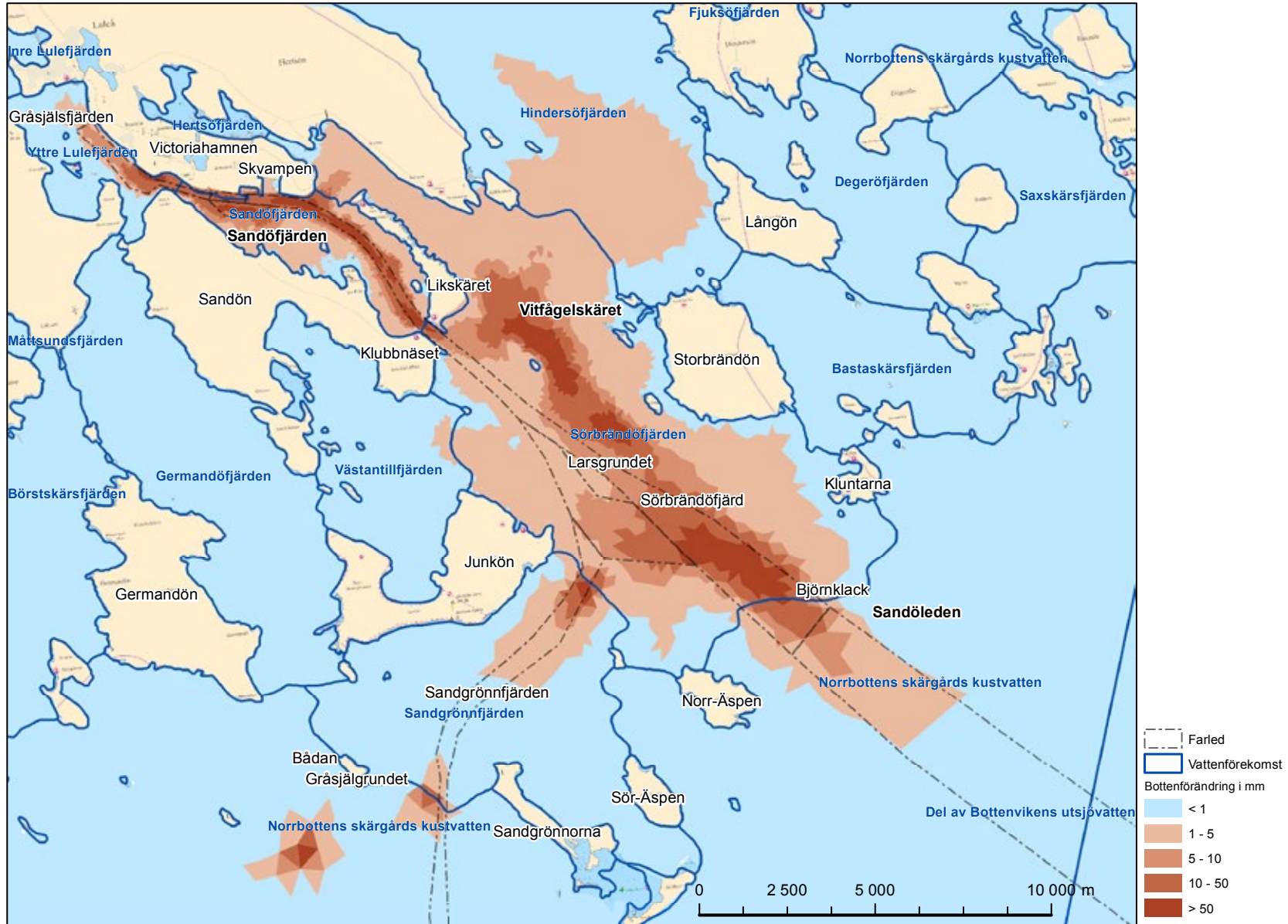
Figur 46, Gällande miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav), nuvarande status (2009) samt förslag till beslut 2015 för berörda kustvattenförekomster.

* Undantag: tidsfrist till 2021 för nickel och nickelföreningar samt kadmium och kadmiumföreningar.

** Undantag: tidsfrist till 2021 för naftalen och bly samt blyföreningar, tidsfrist 2027 för PBDE, mindre strängt krav för kvicksilver och kvicksilverföreningar.

*** Undantag: mindre strängt krav för kvicksilver och kvicksilverföreningar.

**** Undantag: tidsfrist till 2021 för TBT, tidsfrist 2027 för PBDE, mindre strängt krav för kvicksilver och kvicksilverföreningar.



Figur 47, Vattenförekomster i området.

I underlaget för klassningen av ekologisk status för både innevarande (beslut 2009) och kommande (beslut 2015) förvaltningscykel är de så kallade hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna och parametrarna oklassade. Det finns därmed inte någon uppgift om nulägesituationen i detta avseende och dessa parametrarna ligger inte heller till grund för den övergripande klassningen av ekologisk status.

Vad gäller kemisk ytvattenstatus bedömer Vattenmyndigheten att alla vattenförekomster utom Sörbrändöfjärden klarar kraven på god status i underlaget från 2009, oaktat förekomst av kvicksilver. Därför gäller också kvalitetskravet god kemisk ytvattenstatus 2015. I underlaget för det förväntade beslutet i december 2015 klarar ingen av vattenförekomsterna kravet på god kemisk ytvattenstatus på grund av kvicksilver. Det är ett faktum som gäller för alla ytvattenförekomster i Sverige. Höga bakgrundshalter och historiskt nedfall gör att våra vatten inte klarar det EU-gemensamma gränsvärdet, främst i biota. Utöver detta bedöms inte Sörbrändöfjärden och Yttre Lulefjärden klara kraven för ytterligare ämnen, se figur 46. Därför föreslår Vattenmyndigheten tidsfristundantag för de föroreningar som påträffats i dessa två vattenförekomster även under nästkommande förvaltningscykel.

Miljö kvalitetsnormer för havsmiljön

MKN för vattenförekomster och MKN för havsmiljön har en geografisk överlappning i kustvattenområden. Det innebär att berört vattenområde omfattas av både MKN för vattenförekomster och MKN för havsmiljön. MKN för havsmiljön regleras dels i Havsmiljöförordningen (2010:1341) och dels i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om vad som kännetecknar god miljöstatus samt miljö kvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön (HVMS 2012:18).

Havsmiljöförordningens övergripande mål är god miljöstatus i Östersjön och i Nordsjön. För att beskriva vad som kännetecknar god miljöstatus har 11 så kallade deskriptorer med totalt 29 kriterier tagits fram. Dessa beskriver kvalitativt innebörden av god miljöstatus. För att praktiskt bedöma miljöstatusen har det även tagits fram nationella indikatorer för de olika kriterierna. För några kriterier saknas fortfarande indikatorer. Indikatorerna kopplar också till 11 nationella miljö kvalitetsnormer som är juridiska verktyg för att nå god miljöstatus. Via indikatorerna finns således en koppling mellan miljö kvalitetsnormerna och några av kriterierna samt i förlängningen deskriptorerna.

Indikator	Bedömningsområde	Funktionell från
1.6A Storleksstruktur i fisk-samhället i kustvatten	Ej fastställt	2018 (HVMFS 2014:14)
1.6B Andelen stora individer i fisk-samhället i utsjövatten	Enligt ICES aktuella rådgivning	2012 (Nordsjön) 2018 (Östersjön) (HVMFS 2014:14)
1.6E Abundans eller biomassa av viktiga funktionella grupper av fisk i kustvatten	Ej fastställt	2018 (Nordsjön) 2016 (Östersjön) (HVMFS 2014:14)

Figur 48. Tillhörande indikatorer till miljö kvalitetsnormen C.4.

Av de totalt 11 normerna gäller samtliga för utsjövatten och sex för kustvatten. Utredningsområdet omfattar endast kustvatten i form av Norra Bottenvikens inre respektive yttre kustvatten. Av de 6 normer för havsmiljön som gäller inom kustvatten bedöms normen C.4 vara relevant att bedöma planerade åtgärder. Normen är formulerad på följande sätt; förekomst, artsammansättning och storleksfördelning hos fisk-samhället ska möjliggöra att viktiga funktioner i näringsväven upprätthålls (HVMFS 2012:18). För indikatorer som hör till aktuell norm se figur 48.

Det finns ingen uppgift i vilken utsträckning gällande MKN följs i berörda kustvatten eller status för de aktuella deskriptorerna.

Konsekvenser

Miljö kvalitetsnormer för vattenförekomster

Muddringsarbete kommer att genomföras i vattenförekomsterna Yttre Lulefjärden, Sandöfjärden, Sörbrändöfjärden, Sandgrönnfjärden och i en liten del av Norrbottens skärgårds kustvatten. I Sörbrändöfjärden ligger även alla föreslagna dumpningsplatser, utom en som ligger i Norrbottens skärgårds kustvatten. Vattenförekomsterna Hindersöfjärden och Västantillfjärden påverkas endast indirekt genom spridning av uppgrumlade partiklar från arbetena i Sörbrändöfjärden. I båda fallen är påverkan begränsad till mycket små ytor av vattenförekomsten och överlagringen av botten med sedimentationsspill uppgår till maximalt 5 mm inom dessa ytor (se figur 47). Nedan redovisas hur planerade arbeten i vatten bedöms inverka på MKN för ekologisk status samt MKN för kemisk ytvattenstatus. För ekologisk status bedöms även om planerade åtgärder kan innebära en försämring av statusen för de underliggande kvalitetsfaktorerna. Med stöd av de undersökningar som har gjorts av förorenings-

halten i berörda sediment bedöms TBT vara det dimensionerande ämnet för bedömning av inverkan på kemisk ytvattenstatus.

Ekologisk status

Planerade åtgärder bedöms kunna inverka på ekologisk status bland annat genom att det finns risk för spridning av föroreningar från de sediment som muddras. Föroreningarna är partikelbundna och det föreligger risk för spridning av partiklar dels genom spill vid muddring och dels vid dumpning av massor på dumpningsplatserna.

De sediment som är aktuella att muddra har delats in i två grupper, M1 och M2, beroende på föroreningsgrad och därmed behov av skyddsåtgärder. I gruppen M1 ingår mindre förorenade och ej förorenade massor, vilka kan dumpas utan särskilda restriktioner. I gruppen M2 ingår mer massor och som på grund av sitt föroreningsinnehåll kräver särskild hantering. Föroreningssituationen i de områden som ska muddras redovisas avsnitt 5.2. Här redovisas också i vilka områden M1 respektive M2 massor förekommer, se figur 34.

M2-massor förekommer huvudsakligen i de områden som ska muddras i vattenförekomsten Sandöfjärden och i en liten del av Yttre Lulefjärden. Vid muddring av dessa massor kommer muddringstekniken att anpassas så att grumlingen och spridningen av partiklar begränsas, till exempel genom användning av miljöskopa. Eftersom bottenstratet huvudsakligen består av relativt stora och tunga partiklar, bland annat sand, förväntas det bottenmaterial som trots allt sprids återsedimentera lokalt nära muddringsplatsen. Därmed bedöms risken för spridning av föroreningar till intilliggande vattenförekomster som liten. Den lilla spridning som trots allt kan ske vid muddring i Sandöfjärden till Sörbrändöfjärden av partiklar med vidhängande eventuella föroreningar bedöms inte innebära mätbara förändringar av föroreningshalt i Sörbrändöfjärden. Muddringsarbetena bedöms därmed inte innebära risk för spridning av föroreningar på ett sådant sätt att vattenförekomsternas status försämras. För de vattenförekomster, Sandöfjärden och Yttre Lulefjärden, där förorenade massor kommer att muddras innebär detta arbete att de ytliga och därmed delvis ekologiskt tillgängliga förorenade sedimenten avlägsnas. Eftersom det i viss mån rör sig om historiska föroreningar innebär detta en permanent minskning av mängden föroreningar i dessa vattenförekomster.

Även vid dumpning av M2-massorna kommer särskilda skyddsåtgärder att vidtas. Den föreslagna åtgärden innebär att dessa massor läggs i den stora djuphålan som

finns i farleden sydväst om Vitfågelskäret i vattenförekomsten Sörbrändöfjärden. Djuphålan har bildats vid uttag av sand till tidigare utbyggnad av Luleå hamn. Den är således i huvudsak skapad av människan. M2-massorna överlagras sedan med cirka tre meter M1-massor. Det stora djupet och den tjocka skyddstäckningen innebär att föroreningarna i M2-massorna inte kan spridas på grund av sedimenterosion. Massorna kommer även att lagras i en syrefri miljö och inte längre vara biotillgängliga eftersom det inte finns någon bottenfauna eller andra organismer så djupt ner i sedimenten. Idag utgör dessa massor det ytliga sedimentlagret i Sandöfjärden och i Yttre Lulefjärden och åtgärden innebär således att biotillgängliga föroreningar avlägsnas från vattenekosystemet. För att inte sprida föroreningar kommer dumpning av M2-massorna att ske via rör eller liknande nere vid botten av djuphålan. Konventionell teknik, t.ex. botten tömmande pråmar, som innebär att massorna töms nära ytan kommer således inte att användas. Därmed bedöms det inte uppstå någon spridning av de förorenade massorna till andra delar av Sörbrändöfjärden.

Skyddstäckningen av M2-massorna i djuphålan beräknas ta upp till 2 månader. Täckningen sker succesivt men delar av massorna kommer att ligga exponerade i Sörbrändöfjärden under denna period. Eftersom ytan för de dumpade massorna ligger flera meter under omkringliggande bottennivå bedöms det inte uppstå någon spridning av föroreningar till andra delar av vattenförekomsten. När massorna har täckts över bidrar de inte med föroreningar som kan påverka Sörbrändöfjärdens ekosystem och därmed bedöms de inte försämra statusen i vattenförekomsten med avseende på särskilt förorenande ämnen. Åtgärden bedöms inte heller motverka möjligheten att följa MKN för ekologisk status i Sörbrändöfjärden.

De massor som avses dumpas på övriga angivna platser, det vill säga M1-massor, innehåller inte alls eller endast låga halter av mänskliga föroreningar. Dumpning av dessa massor bedöms därför inte heller innebära risk för försämrade status i berörda vattenförekomster, Sörbrändöfjärden och Norrbottens skärgårds kustvatten, med avseende på sådana föroreningar som ligger till grund för klassningen av ekologisk status.

De uppgrumlade partiklarna påverkar också ljusförhållandena i vattenförekomsterna. Ljusförhållanden är en annan av de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna som ligger till grund för ekologisk status. Ljusförhållandena mäts som siktdjup. Av de vattenförekomster som berörs direkt av muddring har samtliga god eller hög status för kvalitetsfaktorn ljusförhållanden. Eftersom sedimenten som muddras består av relativt stora partiklar sedimenterar de kort efter att de rörts upp i vattenvolymen.

Därmed påverkas ljusförhållandena endast lokalt och under begränsad tid. Ingen vattenförekomst förväntas för försämrat siktdjup i sådan utsträckning att statusen för kvalitetsfaktorn ljusförhållanden försämras en statusklass.

Muddring och dumpning innebär också en fysisk förändring av vattenförekomsterna, vilket är faktorer som är av betydelse för både biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Av de biologiska kvalitetsfaktorer som ligger till grund för klassningen av ekologisk status bedöms bottenfauna samt makroalger och gömfröiga växter (undervattensvegetation) kunna påverkas.

De undersökningar som gjordes av bottenfaunan under 2014/2015 inom de områden som påverkas direkt eller indirekt av de planerade arbetena visade på dålig tillräcklig status. Klassningen är relativt typisk för skärgårdsområden längs norrlandskusten där bottenfaunan i sötvattenspåverkade områden ofta klassas som sämre än god status. Bottenfaunan vid undersökta platser klassades till otillfredsställande status. På många av stationerna förekom trots det arter som är känsliga för låga syrehalter. Detta indikerar goda förhållanden med avseende på syre i bottenvattnet och i sedimentytan. Resultaten från bottenfaunaundersökningen 2014/2015 stämmer relativt väl med den klassning av kvalitetsfaktorn bottenfauna som Vattenmyndigheten gjorde 2009.

Dumpning av sediment med ett högt näringsinnehåll kan potentiellt innebära en risk för att näringsämnen som tidigare bundits i sedimenten återförs till vattenmassan vilket kan leda till en övergödande effekt. För bottenfaunan skulle detta kunna innebära en ökad risk att syrebrist uppstår i bottenvattnet. De aktuella sedimenten som ska muddras och dumpas innehåller dock inte mer fosfor eller kväve än sedimenten på de ytor som kan komma att överlagras. Risken för skador på bottenfaunan med avseende på denna effekt bedöms därför som liten. Med anledning av detta bedöms också risken för att den status som råder i de aktuella områdena ska försämrats som liten. Huvuddelen av bottenfaunaarterna bedöms ha återkoloniserat både muddrings- och dumpningsområdena inom några år. Den snabba återkolonisationstiden innebär att den lokala och tillfälliga förändringen av bottenförhållandena inte bedöms vara mätbar i vattenförekomsterna som helhet. Planerade åtgärder bedöms därmed inte medföra försämrad status för kvalitetsfaktorn bottenfauna. För mer utförlig information rörande bottenfaunan se avsnitt 8.2 *Naturmiljö vatten* och bilaga 2a.

Undersökningen av undervattensväxter 2015 (se bilaga 2b) visar på en mycket begränsad förekomst i de delar av farlederna som ska muddras. Dumpningsplatserna är för djupa för att hysa undervattensväxter. Därmed påverkas inte heller utbredningen av undervattensväxter på ett sådant sätt att det riskerar att försämra vattenförekomsternas status i detta avseende.

För samtliga vattenförekomster som berörs av muddring eller dumpning är de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna och parametrarna oklassade. Befintlig farled är exempel på anläggning som kan påverka de hydromorfologiska förhållandena. Farleder medför artificiella strukturer som främst kan påverka parametrar för kvalitetsfaktorn som rör vattenförekomsternas morfologiska tillstånd. Eftersom de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna och parametrarna är oklassade finns ingen uppgift om nuvarande status. Det går därför inte heller att direkt med hjälp av gällande bedömningsgrunder göra en bedömning av om de planerade åtgärderna innebär en försämring för en eller flera parameter eller samlat för den aktuella kvalitetsfaktorn, morfologiskt tillstånd. Istället har det i miljöbedömningen av farledsprojektet gjorts en expertbedömning av hur muddring och dumpning kan påverka aktuella parametrar. Expertbedömningen har tagit stöd i gällande bedömningsgrunder för de hydromorfologiska förhållandena i en vattenförekomst (bilaga 3 i HVMFS 2013:19) för parametrarna 10.3 Bottensubstrat och sedimentdynamik i kustvatten och övergångsvatten samt 10.4 Bottenstrukturer i kustvatten och övergångsvatten. Båda parametrarna hör till kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd och utifrån expertbedömningen för dessa två faktorer görs vidare en bedömning om påverkan sammantaget skulle kunna innebära en försämring av status för denna kvalitetsfaktor i berörda vattenförekomster.

I parametern om bottensubstrat och sedimentdynamik (10.3) ingår bedömning av avvikelser från referensförhållande avseende bottensubstratets kornstorlekssammansättning samt erosions- och depositionsområdets läge och storlek. Dumpning av muddermassor görs i områden där vattendjup och bottenförhållandena är sådana att det muddrade materialet innebär en begränsad förändring. Det muddrade materialet liknar befintligt bottensubstrat på dumpningsplatserna och på några års sikt, när materialet har konsoliderats, bedöms förhållandena vara de samma som i nuläget. Dumpningsplatserna är idag sedimentationsbotten. Även efter att muddermassor dumpats på planerade platser kommer det under de flesta situationer råda sedimentationsförhållanden här. Under extrema förhållanden med höga vindhastigheter från sydost kan dock vindvågor göra att de dumpade massorna eroderas i ytskiktet. En analys av återkomsttider för vind visar att de vindförhållanden som kan ge upphov

till erosion kommer att vara få och uppstå någon gång var 5:e till 25:e år. Totalt sett är det en liten mängd sediment som har potential att flytta på sig under dessa tillfällen och merparten återsedimenterar sannolikt inom samma områden, det vill säga inom dumpningsplatsen. Dessa enstaka händelser bedöms inte i mätbar omfattning ändra läge eller storlek för erosions- eller depositionsområden i de berörda vattenförekomsterna. Därmed bedöms inte heller dumpningen av muddermassor påverka statusen för kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i berörda vattenförekomster (Sörbrändöfjärden och Norrbottens skärgårds kustvatten).

I parametern bottenstrukturer i kustvatten (10.4) ingår förekomst av artificiella strukturer som har väsentlig påverkan på hydromorfologiska funktioner och strukturer. En muddrad farled har bedömts kunna vara en sådan struktur. Bedömningsgrunden för parametern bygger på procentuell avvikelse från referenstillstånd. Referenstillståndet antas vara helt opåverkad förhållanden. Fördjupningen av farlederna innebär att de också breddas i de delar som fördjupas på grund av släntutfall. Enligt principsektionen, se figur 8, innebär fördjupningen att farleden breddas ensidigt med cirka 20 m på sträckor som muddras. Befintliga farleder ligger inom vattenförekomsterna Yttre Lulefjärden, Sandöfjärden, Sörbrändöfjärden, Sandgrönfjärden och Norrbottens skärgårds kustvatten. I figur 49 redovisas hur stort tillskott i form av andel av vattenförekomstens totala area som den artificiella tillkommande strukturen, det vill säga breddningen, utgör.

Den breddning som fördjupningen av farlederna medför omfattar endast en mycket liten del av de berörda vattenförekomsterna, se figur 49. Därmed bedöms inte de planerade åtgärderna innebära en sådan påverkan att det innebär försämrad status varken för parametern bottenstrukturer eller för den hydromorfologiska kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd. Eftersom vattenförekomsterna är oklassad med avseende

Vattenförekomst	Breddningens andel av vattenförekomstens totala yta (%)
Yttre Lulefjärden	1 %
Sandöfjärden	1,5 %
Sörbrändöfjärden	0,2 %
Sandgrönfjärden	0,3 %
Norrbottens skärgårds kustvatten	0,002 %

Figur 49, Breddningens andel av vattenförekomstens totala yta.

på den aktuella parametern och kvalitetsfaktorn kan inte påverkan från muddringarna relateras till klassning av nuvarande status utan bedömningen bygger därför på de generella intervallen mellan statusklasserna.

Utöver fördjupningen av farleden innehåller ansökan åtgärder som kan definieras som artificiella strukturer. I Klubbnäsgenomgången anpassas befintliga erosionskydd till nytt farledsdjup. Eftersom här redan finns erosionskydd bedöms de inte ändra det morfologiska tillståndet i de berörda vattenförekomsterna Sandöfjärden och Sörbrändöfjärden. För utmärkning av farleden kommer det att placeras nya fyror även ute i vattenområdet. De är dock av mycket begränsad storlek och påverkar därför inte heller det morfologiska tillståndet i berörda vattenförekomster.

Dumpningen av massor i den stora artificiella djuphålan SV Vitfågelskäret innebär att bottenssubstratet och strukturen i större utsträckning kommer att likna de ursprungliga förhållandena än vad de gör idag. Djuphålan har bildats genom att sand tidigare har tagits härifrån för att bland annat bygga delar av Luleå hamn. Djuphålan sluttäcks med M1-massor, som huvudsakligen utgörs av sand.

Vid sprängning av berg sker alltid ett visst spill av sprängämnet genom att allt inte detonerar. Kvarvarande kväveföreningar från sprängmedlet är lösliga i vatten och kan läcka ut till omgivningen. Vid sprängning på land kan kväveresterna spridas till vatten genom lösning av sprängmedelsspill och som urlakning av sprängmedelsrester från sprängstenen. Vid sprängning i vatten förväntas kväveresterna lösa sig direkt i omgivande vatten. Den gas som frigörs i samband med sprängning, det vill säga från sprängmedlet som detonerar, går direkt upp som luftbubblor till ytan och påverkar inte vattenmiljön.

Det finns ingen specifik kunskap i vilken grad läckage av kväveföreningar sker i samband med sprängning under vatten. Vanligtvis görs därför jämförelser med det kväveläckage som kan ske i samband med dagbrottssprängning. Studier har visat att den del av totalt använd sprängämnesmängd som inte deltar i sprängreaktionen är mellan 5 och 15 %. Större delen av kvävespillet bedöms uppkomma vid felaktig hantering, lagring och laddning av sprängämnet. Spillet kan till viss del därmed åtgärdas och för de sprängningar som planeras inom projektet, huvudsakligen i vattenförekomsten Sandöfjärden, bedöms förlusten av sprängämne uppgå till maximalt 10 %.

Vid undervattenssprängning är åtgången av sprängämnen 1,2-1,5 kg/m³ berg. Mängden berg som ska sprängas är cirka 1 miljon tfm³ och den totala förbrukningen av sprängämnen blir därmed cirka 1200-1500 ton. Kväveinnehållet i sprängmedlen är cirka 27 %. Utifrån detta beräknas planerade undervattenssprängningar medföra läckage av cirka 32-40 ton kväve. Det kan jämföras med kvävetransporten till Bottenviken från Luleälven som är 2000-3000 ton per år (Kronholm M, m.fl., 2005). Älven bedöms vara den största lokala källan för berörda vattenförekomster. Kväve tillförs sannolikt också från utanför liggande vattenområden. Det samlade kvävetillskottet från de större vattendragen till Bottenviken är cirka 47 000 ton per år (Kronholm M, m.fl., 2005). Läckaget från de planerade sprängningarna utgör således cirka 1 % av Luleälvens tillförsel och mindre än en promille av den samlade transporten till Bottenviken. Det är dessutom ett tillfälligt tillskott fördelat på ett eller två år. Den direkt berörda vattenförekomsten, Sandöfjärden, har bedömts ha hög status för samtliga kväveparametrar förutom parametern löst oorganiskt kväve (DIN) vintertid som har god status. Det begränsade tillskottet av kväve från sprängningen jämfört med Luleälven och övriga källor innebär att varken parametrar eller kvalitetsfaktorer (främst kvalitetsfaktorn Näringsämnen) som kan påverkas av kväve bedöms få försämrade status till följd av dessa arbeten.

Kemisk ytvattenstatus

Miljökvalitetsnormen för kemisk ytvattenstatus bygger på gränsvärden för ämnen direkt angivna i direktiv och föreskrift. Ämnena kallas prioriterade ämnen och gränsvärdena för dessa är EU-gemensamma. De provtagningar som gjorts av botten-sedimenten i berörda vattenförekomster har visat på förhöjda halter av de prioriterade ämnena TBT, kadmium, flouranten och bens(a)pyren. De förhöjda halterna ha framförallt påträffats i de ytliga sedimenten i vattenförekomsterna Yttre Lulefjärden och Sandöfjärden. Av dessa ämnen bedöms TBT vara dimensionerande för hur planerade arbeten inverkar på vattenförekomsternas kemiska ytvattenstatus.

Delar av de förorenade sedimenten kommer att muddras. Muddermassor med halter av TBT över 100 µg/kg ts räknas som M2-massor och ska hanteras i särskild ordning. På motsvarande grund som för ekologisk status, se ovan, bedöms planerade muddringsåtgärder inte innebära någon spridning av TBT eller andra prioriterade ämnen från en vattenförekomst till en annan. Vid hantering av dessa massor kommer särskilda skyddsåtgärder att vidtas i form av anpassad muddringsteknik (t.ex. miljöskopa) och dumpning av massorna nära bottenytan samt skyddstäckning med M1-

massor. Därmed begränsas spridningen av de partikelbundna föroreningarna, exempelvis TBT, både vid muddring och vid dumpning.

M2- massorna utgör idag ytliga sedimentlager i Sandöfjärden och i Yttre Lulefjärden. Den föreslagna åtgärden med skyddstäckning i djuphålan innebär att de föroreningar som finns här inte längre kommer att kunna spridas i och påverka vattensystemet. De kommer inte att vara biotillgängliga och kan därmed inte anses påverka vattenförekomstens kemiska ytvattenstatus.

Miljökvalitetsnormer för havsmiljön

Ekosystemen i berörda vattenområden påverkas huvudsakligen av planerad muddring och dumpning av muddrade massor genom grumling, sedimentation och överlagring av bottnar samt undervattensbuller. Dessa påverkansfaktorer är övergående, det vill säga endast verksamma under anläggningsskedet, och huvudsakligen lokala. I andra avsnitt i MKB:n redovisas förväntade effekter i form av grumling och sedimentation (avsnitt 5.1) och även motsvarande information för buller (avsnitt 8.6). I avsnitten för naturmiljö vatten (8.2) och för yrkesfiske (8.5) redovisas också de effekter och konsekvenser som denna påverkan bedöms få för fisk. Delar av arbetena i området väster om Klubbnäs genombrottet kan komma att lokalt påverka lek-områden för framförallt siklöja och om sprängningsarbeten genomförs under tid för lekvandring kan även lax och havsöring som är på väg upp i bland annat Lule älv för lek påverkas. Det är dock begränsade områden och i viss mån även endast enskilda individer som berörs och därmed uppstår inga effekter eller konsekvenser på beståndsnivå. De effekter som förväntas uppstå bedöms således inte inverka på de indikatorer som gäller för den relevanta normen C.4. Därmed motverkar inte planerade vattenverksamheter möjligheten att följa denna miljökvalitetsnorm.

Förutom gällande MKN för havsmiljön bedöms nedanstående deskriptorer (övergripande numrering t.ex. 4 Marina näringsvävar) med underliggande kriterier (underliggande numrering såsom 4.1, 4.2 osv.) vara relevanta för aktuell verksamhet.

4 Marina näringsvävar

God miljöstatus för deskriptor enligt ovan kännetecknas av följande förhållanden:

4.1 Produktiviteten för nyckelarter och trofiska nyckelgrupper avviker inte från de naturliga fluktuationer som förekommer i ekosystemets näringsväv.

4.2 Förekomst och andel av utvalda predatorarter och dessa arters storleksfördelning, möjliggör en naturlig trofisk reglering i näringsväven.

4.3 Alla trofiska nyckelgrupper och nyckelarter förekommer i en sådan omfattning att näringsväven kan fungera i balans.

6. Havsbottnens integritet

God miljöstatus för deskriptor enligt ovan kännetecknas av följande förhållanden:

6.1 Den samlade fysiska påverkan på havsbottenssubstratet från verksamheter ligger på en nivå som ger förutsättningar för bentiska samhällen och associerade arter att upprätthålla sina ekologiska strukturer och funktioner.

6.2 Det bentiska samhällets ekologiska funktioner, artdiversitet och förekomst av arter upprätthålls.

7. Bestående förändringar av hydrografiska villkor

God miljöstatus för deskriptor enligt ovan kännetecknas av följande förhållanden:

7.1 Permanenta förändringar av hydrografiska förhållanden genom enskilda eller samverkande verksamheter har inte sådan karaktär eller omfattning att ekosystemet påverkas negativt

7.2 Den faktiska påverkan på livsmiljöer till följd av bestående hydrografiska förändringar påverkar inte livsmiljöernas utbredning samt den långsiktiga fortlevnaden för associerade arter och samhällen negativt.

8. Koncentrationer av farliga ämnen

God miljöstatus för deskriptor enligt ovan kännetecknas av följande förhållanden:

8.1 Koncentrationerna av farliga ämnen i relevant matris (biologisk vävnad, sediment eller vatten) förekommer i halter som inte bedöms ge upphov till negativa effekter på biologisk mångfald och ekosystem.

8.2 Farliga ämnen orsakar inte oacceptabla biologiska effekter på individ-, populations-, samhälls-, eller ekosystemnivå.

11. Tillförsel av energi inbegripet undervattensbuller

God miljöstatus för deskriptor enligt ovan kännetecknas av följande förhållanden:

11.1 Aktiviteter som skapar tillräckligt höga ljudnivåer för att orsaka negativa effekter för enskilda populationer eller ekosystem, begränsas i tid och rum.

11.2 Undervattensbuller från fartyg ska inte ge upphov till långvariga negativa effekter på biologisk mångfald och ekosystem.

Deskriptorerna enligt ovan har använts för att bedöma om planerade åtgärder kan påverka god miljöstatus i aktuella kustvatten. Redovisning görs per deskriptor och avslutas med en samlad bedömning.

För deskriptorn 4 Marina näringsvävar och de kriterier som gäller för denna görs samma bedömning som för normen C.4. Planerade åtgärder påverkar de arter som lever i och vid de aktuella kustvattnen huvudsakligen under anläggningsskedet. Effekterna är övergående och lokala. Inga arter bedöms påverkas på beståndsnivå. Åtgärderna bedöms inte heller kunna medföra genomslag i parametrar som används som indikatorer för kriterierna som exempelvis produktivitet, tillväxthastighet, storleksstruktur i populationer eller täthet hos arter i de aktuella kustvattnen.

För deskriptorn 6 Havsbottnens integritet anger kriterium 6.1 att den samlade fysiska påverkan på havsbottenssubstratet ska ge förutsättningar för bentiska samhällen och associerade arter att upprätthålla sina ekologiska strukturer och funktioner. Vidare ska, enligt kriterium 6.2 (det bentiska samhällets tillstånd), det bentiska samhällets ekologiska funktioner, artdiversitet och förekomst av arter upprätthållas. För kriteriet som omfattar fysiska skador på havsbotten (6.1) finns ingen indikator identifierad. Det finns inte heller något samlat underlag som redovisar den samlade fysiska påverkan på botten i berörda kustvatten. Planerade åtgärder i form av muddring och dumpning bedöms endast marginellt påverka de fysiska bottenförhållanden i aktuella kustvattenområdena. Muddring genomförs huvudsakligen i befintlig farled, bottenområdena som påverkas av dumpning kommer, förutom vid extrema vindförhållanden, att bibehålla sin funktion som sedimentationsbotten och både muddrings- samt dumpningsområdena är begränsade i storlek sett till de båda kustvattenområdena som helhet. För kriteriet om det bentiska samhällets tillstånd (6.2) gäller bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten som indikator, vilket är samma som används för att bedöma status för bottenfauna vid klassning av ekologisk status. Planerade åtgärder bedöms inte innebära försämrad klass för bottenfauna (BQI) och därmed inte heller försämrad status för kustvattenområdet i detta avseende. För bakgrund till bedömningen för bottenfauna se ovan avsnitt om MKN för vattenförekomster.

Deskriptorn 7 Bestående förändringar av hydrografiska villkor får antas ha en vid omfattning. I begreppet hydrografiska förhållanden ingår bland annat vattendjup, salthalt, temperatur, vågpåverkan och strömmar. Det finns endast indikator framtagen avseende salthalt och temperatur. Planerade åtgärder påverkar framförallt vat-

tendjup av nämnda parametrar. Förändringarna av vattendjup i berörda områden, både muddrings- och dumpningsplatser, bedöms dock inte påverka det marina ekosystemet eller livsmiljöernas utbredning samt fortlevnad av där till hörande arter negativt på det sätt som anges i kriterierna för deskriptorn. Bedömningen bygger på samma underlag och resonemang som för MKN vattenförekomster, särskilt ekologisk status, redovisat ovan.

För deskriptorn 8 Koncentrationer av farliga ämnen och de kriterier som gäller för denna görs samman bedömning som för kemisk ytvattenstatus samt de föroreningar som ingår i klassningen av ekologisk status, se MKN för vattenförekomster ovan. Planerade åtgärder innebär ingen tillförsel av föroreningar till aktuella kustvatten och endast en mycket begränsad spridning genom grumling. Genom att åtgärderna skapar en säkrare farled minskar också risken för olyckor med följd effekter som läckage av olja och andra drivmedel som kan förorena berörda kustvatten.

För deskriptorn 11 Tillförsel av energi inbegripet undervattensbuller och de kriterier som gäller för denna saknas indikatorer. Planerade åtgärder kommer under anläggningskedet att orsaka buller under vatten, främst vid muddring. Detta buller är mer kontinuerligt jämfört med det som uppstår när fartyg passerar i farleden. Det är dock övergående och varje enskilt område påverkas endast under begränsad tid. Varken muddringsarbetet, transport av massor eller dumpning bedöms alstra buller i sådan omfattning att det fysiskt skadar marina arter. Bullret kan ha en avhållande effekt för fisk men det bedöms ha liten betydelse för kustvattnens fiskbestånd. Det är endast begränsade områden som berörs åt gången och det finns stora vattenområden som inte påverkas av planerade arbeten. Åtgärderna med att skapa djupare och säkrare farleder in till Luleå hamn innebär inte per automatik att antalet fartygsanlöp ökar snarare kan det minska mängden båtar eftersom större fartyg kan ta sig ända in till hamnen. Det senare medför också att det inte kommer att behövas omlastning till havs, vilket ytterligare minskar trafiken i farleden.

Samlad bedömning

För ekologisk status i berörda vattenförekomster är den sammantagna bedömningen att planerade åtgärder inte innebär någon försämrad status för relevanta kvalitetsfaktorer och parametrar. Bedömningen gäller för både anläggnings- och driftskedet. Därmed bedöms planerade åtgärder inte heller försämra den övergripande ekologiska statusen i vattenförekomsterna och i förlängningen möjligheten att följa gällande miljö kvalitetsnormerna för ekologisk status. För kemisk ytvattenstatus är den samlade bedömningen att gällande gränsvärden för de prioriterade ämnena inte riskerar att överträdas som en följd av planerade åtgärder. Det finns därmed inte heller någon risk för otillåten försämring i detta avseende.

För miljö kvalitetsnormer för havsmiljön bedöms normen C.4 vara relevant att bedöma planerade åtgärder. Normen är formulerad på följande sätt; förekomst, artsammansättning och storleksfördelning hos fisksamhället ska möjliggöra att viktiga funktioner i näringsväven upprätthålls. Planerade åtgärder bedöms inte innebära några effekter eller konsekvenser på beståndsnivå för någon fiskart. De effekter som förväntas uppstå inverkar inte på de indikatorer som gäller för den relevanta normen och planerade vattenverksamheter motverkar därmed inte heller möjligheten att följa denna miljö kvalitetsnorm. Utifrån de bedömningar som gjorts för relevanta deskriptorer med tillhörande kriterier är den samlade bedömningen att planerade åtgärder varken i anläggnings- eller i driftskedet inte heller motverkar möjligheten att följa det övergripande målet om god miljö status i berörda kustvatten eller i Östersjön i stort.

Planerade åtgärder för farleden skapar säkrare vattenväg till Luleå hamn. Det minskar risken för olyckor och därmed också risken för utsläpp av exempelvis olja och andra drivmedel. På sikt innebär således planerade åtgärder mindre risk för sådan negativ påverkan på vattenförekomsternas och kustvattenområdenas status.

8.5 Yrkesfiske

Bedömningsgrunder

Bedömningen av konsekvenser baseras på inom vilka områden yrkesfiske sker, vilka tider på året fiske pågår och hur aktuellt fiske kan påverkas.

Som utgångspunkt har underlag sammanställts från länsstyrelsen samt genom samråd med yrkefiskarna. Fullständigt underlag finns i bilaga 2d.

Förutsättningar

Riksintressen

En stor del av kustområdet är av riksintresse för yrkesfisket, se figur 50. Riksintresset benämns ”Luleå skärgård Junkön” och utgörs av ett 201 km² stort fångstområde för siklöja, lax och sik.

Hamnen i Lövsjär är utpekad som fiskehamn av riksintresse för yrkesfiske, se figur 37. Både havsområdet och fiskehamnen är utpekade enligt 3 kap 5 § miljöbalken och det får inte genomföras åtgärder som påtagligt försvårar bedrivandet av yrkesfiske i området.

Befintligt fiske

Fisket i Bottenviken domineras av siklöja men sik- och laxfisket är också av betydelse för yrkesfisket. Fångstområdet för siklöja finns främst i den nordligaste delen av Bottenviken, från Seskarö ned till Luleå skärgård. Lekområden för sik, siklöja, strömning och andra arter som fångas kommersiellt finns överallt i skärgårdarna och innerfjärdarna.

Inom området för muddringsarbetet bedrivs fiske under en stor del av isfri tid. Fiske med fasta redskap efter lax, öring och sik under perioden juni-augusti är det mest betydande fisket. Trålfisket efter siklöja sker uteslutande under september – oktober då även visst nätfiske bedrivs efter sik och siklöja. Dessa fisken bedrivs i huvudsak utanför arbetsområdet.

Beståndsutvecklingen följs fortlöpande och inför varje höst ges råd om hur fisket kan bedrivas för att säkerställa ett uthålligt fiske. Trålområdena är reglerade i Havs- och vattenmyndighetens förordningar. Vissa delar av skärgården är avlysta från trål-

fiske och stora delar är olämpliga för trålning. Trålningen genomförs företrädesvis på vattendjup mellan 10 och 40 meter. Totalt fångas för närvarande cirka 1 500 ton siklöja per år vilket ger en rommängd på cirka 110 ton.

Laxfisket har stor betydelse i Luleälven och skärgården. Fisket sker nästan uteslutande med fasta redskap, i stor utsträckning push-upfällor som skyddar mot sälangrepp. Som kompensation för utslagen rekrytering av lax i samband med vattenkraftsutbyggnaden i Luleälven sätts årligen ut tvååriga smolt, 550 000 laxar och 125 000 öringar. Fisket är kvoterat. Den samlade kvoten för Östersjön 2014 var drygt 106 000 individer.

Fiske efter sik sker främst med fällor och nät. Östersjöns sikbestånd har minskat kraftigt i stora delar av kustområdet. Minskningen i Bottenviken har varit tydlig än i andra kustområden, men även här finns tecken på svagare bestånd. Landningarna i Bottenviken och Norra Kvarken har legat på cirka 50 t/år den senaste tioårsperioden.

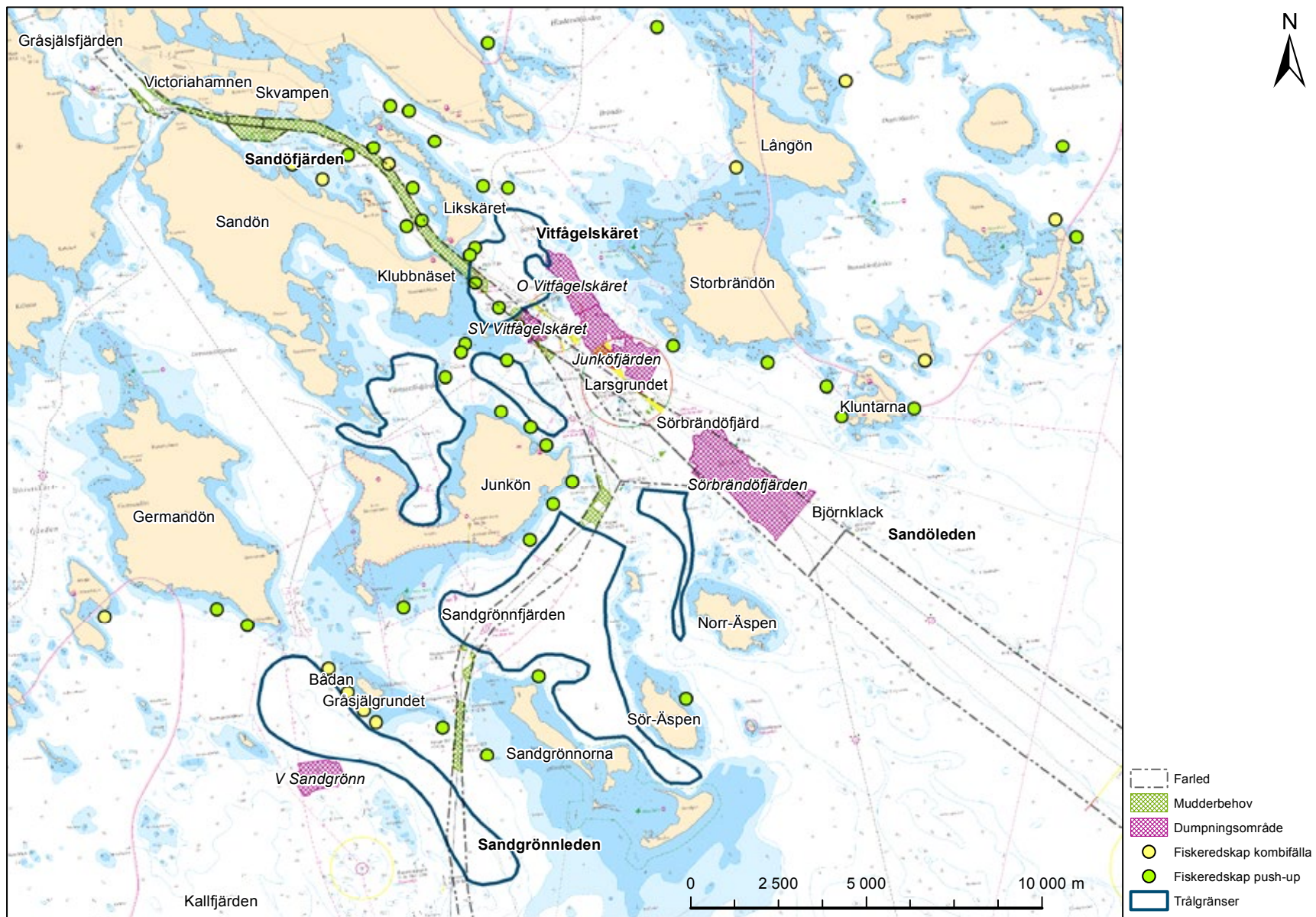
I Bottenvikens skärgård fiskas också stationära varmvattenarter, där abborren är viktigast. Yrkesfiskets landningar har varierat mellan cirka 50 och cirka 10 t/år. Fritidsfiskets fångster är sannolikt flera gånger högre.

Konsekvenser

Konsekvenser på yrkesfisket kan uppstå p.g.a. grumling, sprängning och genom påslamning av redskap.

Grumling

Bedömningen av risk för skador p.g.a. grumling baseras på de spridningsberäkningar som redovisas i avsnitt 5.1. Enligt beräkningarna kommer grumlande ämnen från i första hand muddringsområdena men även till viss del från dumpingen att nå områden som har potentiella förutsättningar för god fiskrekrytering. Då dessa områden huvudsakligen ligger relativt långt från arbetsområdena består grumlingen i huvudsak av finkorniga, lätta organiska partiklar eller lera, då tyngre partiklar som sand sedimenterar närmare arbetsområdena. Sedimentkoncentrationerna utanför arbetsområdena kommer enligt beräkningarna och genomförda provtagningar aldrig att bli höga då stora delar av det som muddras utgörs av sten och sand, och inslaget av mindre partiklar är litet, särskilt vid muddringarna i Sandöleden.



Figur 50, Trålområden och fasta fällor.

Även en exponering för låga halter kan, om den blir långvarig, orsaka ökad påslamning på bottenarna vilket, om den överskrider 1-5 mm, riskerar minska äggöverlevnaden och försämra uppväxtmiljön. Projektet planeras ha en varaktighet av tre till fyra säsonger, varför exponeringstiden kan bli lång. Beräkningarna visar, att relativt stora ytor potentiella lek- och uppväxtområden kommer att påverkas av > 1 mm påslamning, se figur 51. Risken för skador på i första hand deponerad rom kan därför inte uteslutas. Påslamningseffekten motverkas av våg- och strömrörelser, som förhindrar längre tids deposition på bottenarna. De områden som utnyttjas för lek och yngeluppväxt utgörs av transportbottenar som under normala förhållanden har mycket liten pålagring av organiskt material. Resuspension av sedimenterat material kommer därför i stor utsträckning att ske, vilket motverkar effekterna på den lagda rommen.

Grumlingseffekter på vuxen fisk är i regel mycket små, fränsett att kraftig sedimentation kan påverka födosöksområdena. Undrflyende kan ske, om fisken känner smak eller lukt som utlöser beteendet eller om den uppfattar ljusförhållandena som mindre goda. I flertalet fall torde vuxen fisk dock inte påverkas av den aktuella typen av grumling.

Effekterna på fisk av den vattengrumling som kan uppkomma vid mudderdumpningen bedöms bli små. I dumpningsområdena, där grumlingen är störst, kan både ung och vuxen siklöja och strömming förekomma. Vid omfattande grumling kan födosöket försvåras för dessa planktonätande fiskar, men för övrigt är det inte sannolikt att de skadas. Fiskar är generellt sett inte känsliga för tillfällig vattengrumling.

Påverkan vid dumpning av muddermassor utgörs av, förutom grumling, en överlagring av befintligt sediment samt tillkomst av en ny bottenyta med annan materialammansättning, t.ex. organisk halt, kornstorlek, mm. Där mudderdumpning sker kommer den befintliga bottenfaunan temporärt att slås ut, vilket minskar födosöksområdet för fisk. Skadans varaktighet är svårbedömd, men fem till tio år efter avslutad dumpning kan man anta, att en ny bottenfauna etablerats på de dumpade muddermassorna. Vilket värde dumpningsplatsen slutligen kommer att få som födosöksområde för fisk kan inte bedömas. Sannolikt torde ett bottenfaunasamhälle likt det som nu förekommer att etableras. De fiskarter som i första hand berörs i dessa jämförelsevis djupa områden är hornsimpa, lake och sik. Siklöja och strömming lever huvudsakligen av djurplankton, varför deras födounderlag inte påverkas.

Sprängning

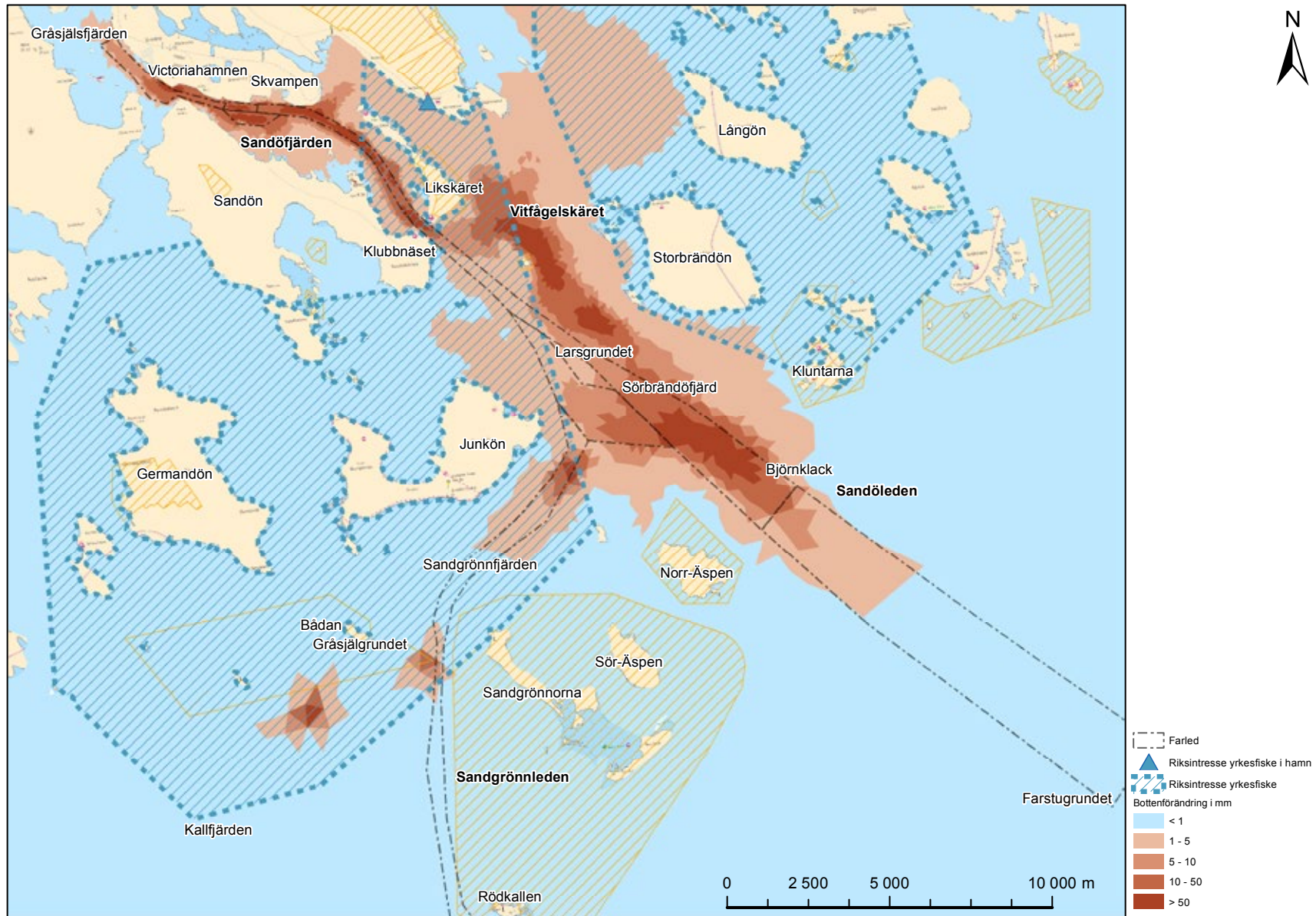
Sprängning kan leda till fiskdöd. Den påverkan som har störst betydelse är den tryckvåg som bildas vid detonationen. Fiskar är jämförelsevis känsliga för tryckvågor från undervattenssprängningar. Lax, öring och vandringsik, som vandrar för lek upp i älven, riskerar att dö om de passerar sprängplatserna. Vandringsstiden för dessa arter är sammantaget utdragen, och täcker en stor del av sommaren. Toppen ligger under juli.

Vid arbetet i farleden in till Luleå hamn kommer sprängningarna att ske i djupa borrade hål, vilket reducerar risken för skador betydligt jämfört med sprängning i fritt vatten. Frisimmande vuxen fisk som lax och siklöja kommer sannolikt att överleva på avstånd längre än cirka 200 meter från sprängplatserna. För bottenlevande fisk utan simblåsa minskar det effektiva avståndet ännu mer. Samma förhållande bör råda för nykläckta fisklarver, medan förluster av ägg kommer att ske om lek har förekommit nära sprängplatsen. Äggen skyddas dock till viss del av dämpande strukturer vid botten. Vid sprängningarna kommer man också att tillämpa akustisk teknik för att skrämja bort fisken från arbetsområdet. En viss undrflyendereaktion kan också förväntas i samband med upprepade sprängningar, vilket minskar risken för att ny fisk hela tiden skall vandra in till sprängplatserna. Enligt Sjöfartsverket kommer cirka en salva/dag att skjutas och ambitionen är att sprängning innanför Klubbnäset genomförs under en säsong.

För andra arter, t.ex. siklöja och strömming, är risken för skador vid sprängning liten, då lekplatserna huvudsakligen ligger utanför Klubbnäsgenombrottet. Varmvattenarter som abborre, gädda och flertalet mörtfiskar leker inte i det område som kan komma att beröras av sprängningarna varför risken för skador på dessa fiskar är liten. Risken för skador på rekrytering förorsakad av dödlighet på rom och unga stadier bedöms vara mycket liten.

Påslamning

Påslamning på redskap kan störa fisket. Effekten är tydligast på fasta redskap, men även nätfiske kan störas om grumlingen blir kraftig. Området för det rörliga fisket kan därför begränsas. Fisket hindras dessutom i och i närheten av arbetsområdena. Långsiktiga effekter på fisket är också möjliga om muddringen förändrat vandringsvägarna. Denna effekt är lokal och kan vara såväl positiv som negativ.



Figur 51, Prognos för ackumulerad årlig utbredning av sedimentspill i förhållande till riksintresse för yrkesfiske.

Samlad bedömning

Den samlade bedömningen är att konsekvenserna på yrkesfisket är små till måttliga. Reelativt stora arealer lek- och uppväxtområden för sik och siklöja, samt något mindre arealer för strömming, kommer att påverkas av grumling under arbetena. Påverkan blir dock i flertalet fall liten, och under den gräns som kan sättas för skador på rom och nykläckta yngel. Den största risken gäller Sandöfjärden och vid längre perioders sydlig/sydvästlig vind även Yttre Hertsöfjärden. Under vintern, då arbetena avbryts beroende på is, upphör belastningen av bottnarna och en resuspension av det sedimenterade materialet kan förväntas.

Risken för fiskförluster orsakade av sprängning bedöms vara störst för lax, öring och vandringsik, då dessa arter lekvandrar i området. För övriga arter är förluster mindre sannolika. Sprängning i djupa borrhål och åtgärder för att skrämja bort fisken inför sprängningarna kommer att minska risken för skador avsevärt. Risken för skador på rekrytering förorsakad av dödlighet på rom och unga stadier bedöms vara mycket liten.

Då fisket med fasta redskap i närområdet till leden är omfattande kommer yrkesfisket att störas under anläggningskedet. Fisket förväntas försvåras i anslutning till arbetsområdet och förluster av fångst kan förväntas. Trålfisket torde bara störas i liten omfattning, särskilt då deponeringen av muddermassor anpassats så att trålfälten inte berörs.

8.6 Hälsa

Hälsa omfattar buller, vibrationer och luftkvalitet och har avgränsats till att endast hantera anläggningsskedet. Ansökan avser inte driftskedet och Sjöfartsverket har inga befogenheter att styra vilka motorer fartygen har. Rent generellt behöver dock inte fartygsbullret öka bara för att fartygen kan vara större. Med större fartyg blir också antalet anlöp färre.

Bedömningsgrunder

För bedömning av buller i anläggningsskedet har Naturvårdsverkets riktlinjer för buller från byggarbetsplatser i form av ekvivalenta ljudnivåer och frifältsvärden på fasad använts, se figur 54. Om den bullrande verksamheten inte är igång en hel tidsperiod gäller ekvivalentvärdena för arbetscykeln, d.v.s. under den tid den bullrande verksamheten pågår.

För komfortvibrationer finns generella riktvärden i svensk standard SS 460 48 61. För vibrationer som är skadliga för byggnader finns riktvärden i svensk standard SS 02 52 11.

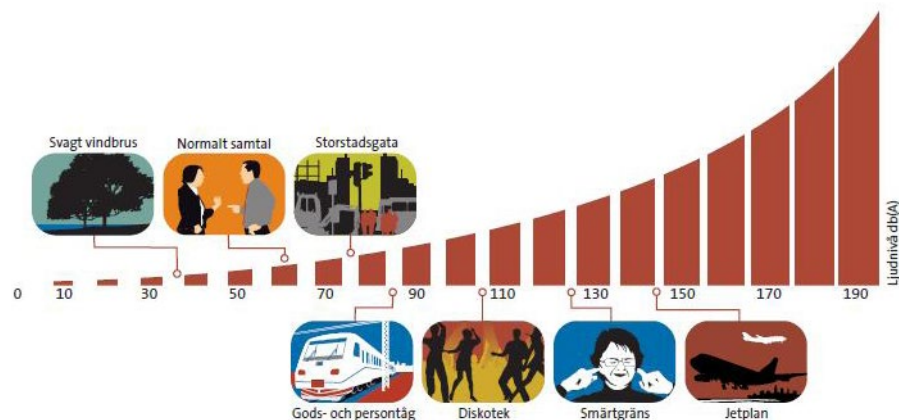
Vid bedömning av konsekvenser har hänsyn framförallt tagits till hur höga ljudnivåer och vibrationer som uppkommer jämfört med gällande riktvärden, hur många som berörs, vilken tid på dygnet förhöjda ljudnivåer/vibrationer uppkommer samt hur länge människor berörs.

För omgivningsbuller finns miljökvalitetsnormer (MKN). Syftet med dessa är att det inte ska ge skadliga effekter på människors hälsa. Inom kommuner med över 100 000 ska därför en kartläggning göras och vid behov ett åtgärdsprogram tas fram. Luleå kommun har cirka 75 000 invånare och omfattas därför inte av normen.

Förorening	Medelvärdes-period	MKN-värde	Tillåtna överskridanden/kalenderår
	Timme	90µg/m ³	175 h
	Dygn	60µg/m ³	7 dygn
	År	40µg/m ³	
Partiklar (PM10)	Dygn	50µg/m ³	35 dygn
	År	40µg/m ³	

Figur 52, Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10).

För att begränsa negativ inverkan av luftföroreningar på människans hälsa och miljö har regeringen fastställt miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Normerna är bindande nationella föreskrifter som har utarbetats i anslutning till miljöbalken. Normvärden och begrepp grundas på gemensamma direktiv inom EU och ska spegla den lägsta godtagbara luftkvaliteten som människa och miljö tål enligt befintligt vetenskapligt underlag. I förordningen framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluft med undantag för arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid (NO₂), partiklar (PM10 och PM2,5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly. De miljökvalitetsnormer som



Figur 53, Exempel på ljudtrycksnivåer.

Område	Mån-fred		Helgdag		Samtliga dagar
	07-19	19-22	07-19	19-22	
Bostäder för permanent boende och fritidshus					
Utomhus vid fasad	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Inomhus	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA

Figur 54, Riktvärden Leq för buller från byggarbetsplatser.

är aktuella i detta fall gäller kvävedioxid och partiklar (PM10), och är de miljökvalitetsnormer som oftast överskrids i närheten av förbränningskällor såsom trafik och byggarbetsplatser. I figur 52 anges miljökvalitetsnormer för PM10 och kvävedioxid.

Bedömningen av konsekvenser baseras på hur höga halter av kvävedioxid och PM10 som planerade åtgärder bedöms medföra. De värden som anges av miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid och PM10 används som vägledning.

Förutsättningar

Oönskat ljud kallas för buller och mäts i decibel (dBA). Ekvivalent ljudnivå är en typ av medelljudnivå och maximal ljudnivå är den högsta ljudnivån som normalt förekommer.

Bullerkällor idag innanför Klubbväset är befintlig hamn- och industriverksamhet och utanför Klubbväset befintlig båttrafik. Försvaret har utbredningsområden för buller kring Kallax flygplats och Junköns skjutfält. Dessa berör en stor del av skärgården med bl.a. Junkön och Sandgrönnorna.

På Svartön pågår idag en omfattande industri- och hamnverksamhet. Hamnen har tillstånd för nuvarande verksamhet i Victoriahamnen och Uddebo oljehamn enligt beslut av Miljöprövningsdelegationen (Länsstyrelsen i Norrbotten 2014-12-02). Beslutet anger bl.a. att den ekvivalenta ljudnivån dagtid på vardagar inte får överskrida 55 dBA och nattetid inte får överskrida 45 dBA. Dessa nivåer är utgångspunkt även i hamnens nu pågående ansökan.

Permanentbostäder närmast muddringsområden är Svartöastaden på Svartön. Enligt Luleå kommuns översiktsplan finns det även cirka 50 bofasta på Sandön och tio på Junkön. En omfattande fritidsbebyggelse finns på Sandön och det finns även fritidshus på Likskäret, Krokabusgrundet, Lövgrundet, Junkön och Rödkallen.

Luleå tätort utsätts periodvis för höga halter av luftföroreningar. Det är framför allt vintertid i samband med inversion. Huvuddelen av luftföroreningarna kommer från biltrafiken. MKN för kvävedioxid har överskridits i centrala Luleå och kommunen har därför tagit fram ett åtgärdsprogram.

Konsekvenser

Buller och vibrationer

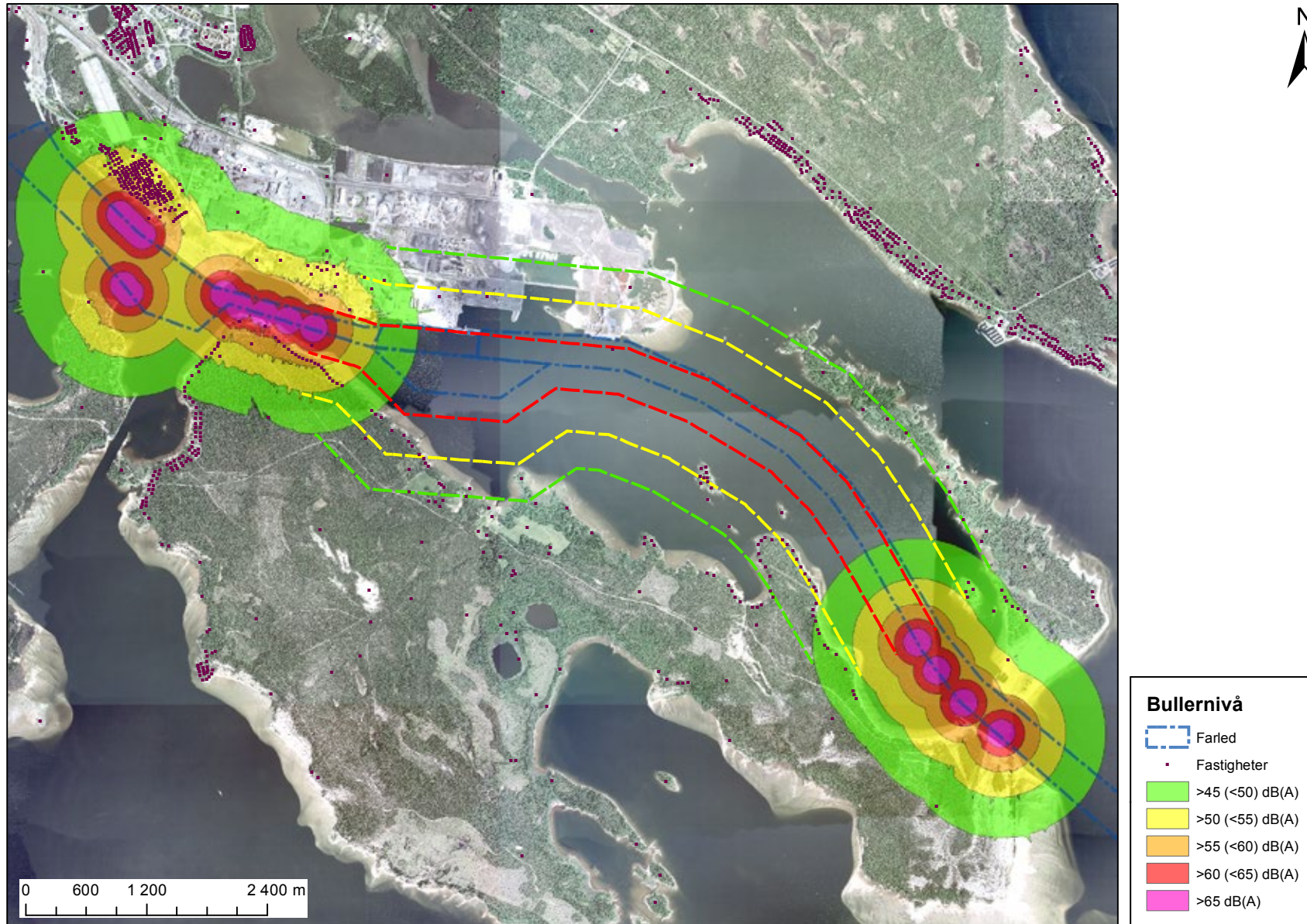
Dimensionerande för ljud från anläggningsarbeten bedöms vara mudderverken och då i första hand enskopeverk. Muddring med miljöskopa och sugmuddring bullrar betydligt mindre. Även pråmarna bullrar, men det sker bara under kortare perioder i samband med lastning. Vibrationer bedöms främst uppstå vid arbeten i samband med sprängning.

En bullerutredning har genomförts, se bilaga 2i, där buller från muddringen har beräknats för kringliggande bostäder. Ekvivalent ljudnivå har beräknats enligt ISO 9613-2:1996, i datorprogrammet SoundPLAN 7.1. Beräkningarna avser et enskopeverk och har även jämförts med mätningar i samband med den provmuddring som genomfördes sommaren 2015.

Störningar av buller upplevs individuellt och är svåra att förutsäga. Människors hälsa och välbefinnande kan påverkas både direkt och indirekt. Direkta effekter är påverkan på hörseln. Indirekta effekter är koncentrationssvårigheter, samtalsstörningar, stress och sömnsvårigheter. Upplevelsen av buller hänger samman med ljudnivån, exponeringstiden samt den individuella känsligheten för buller för stunden och allmänt – d.v.s. vilken aktivitet personen befinner sig i. Bullrets karaktär - vilka ljudfrekvenser som dominerar, om bullret är monotont eller pulserande, påverkar också hur stor störningsupplevelsen blir.

Under anläggningsskedet riskerar ett fåtal bostäder att dagtid utsättas för bullernivåer över 60 dBA, se figur 55. Ett antal bostäder riskeras också att nattetid utsättas för bullernivåer över 45 dBA. Nivåer över 60 dBA kan uppkomma cirka 250 meter från mudderverket och nivåer över 45 dBA cirka 1000 meter från mudderverket. Då mudderverken rör sig i farleden begränsas risken för störning till enstaka dagar eller veckor på respektive plats.

Bullernivån är beroende av vilken typ av mudderverk som används och detta är i sin tur beroende av hårdheten hos sedimenten. Det finns därför en osäkerhet i hur omfattande bullerpåverkan kommer att bli. Utgångspunkten är att Naturvårdsverkets riktvärden ska innehållas. Som framgår ovan finns dock risk för överskridanden. För att begränsa störningarna är ambitionen att muddringarna inom de känsligaste områdena så långt möjligt ska genomföras under en säsong. För att kunna hantera och



Figur 55, Övergripande bullerkarta. Kartan visar beräkningsplatser för mudderverk samt bedömd utbredning (streckad linje) utifrån detta.

reducera konsekvenser kommer bullernivåerna att följas upp i föreslaget kontrollprogram. Boende kommer också att kontinuerligt informeras om arbetets genomförande.

Risk för vibrationer kan föreligga i samband med aktiviteter i anslutning till sprängning. Huvuddelen av sprängningen i projektet sker innanför Krokabuskgundet. Avstånden till närmsta byggnader bedöms som relativt långa, varför risken för vibrationer är liten. Detta kan dock preciseras först när genomförandet av sprängningsarbetena kan definieras ytterligare. För att hantera risk för vibrationer kommer närliggande fastigheter, brunnar och andra anläggningar att besiktigas före byggstart enligt förslag till kontrollprogram under avsnitt 10.

Påverkan från buller och vibrationer på fisk och andra organismer redovisas under avsnitt 8.2.

Luftkvalitet

Under anläggningsskedet kommer anläggningsmaskiner, mudderverk och pråmar att ge upphov till utsläpp av luftföroreningar, vilka främst innehåller koldioxider och kvävedioxider. Mudderverken är de som ger störst påverkan då de kommer att vara i drift kontinuerligt.

Muddringen sker i farleden, inom områden där inga människor stadigvarande vistas. Bakgrundshalterna bedöms inte heller vara så höga att risk för överskridande av MKN föreligger. Muddringen sker dessutom under sommarhalvåret och högst bakgrundshalter i Luleå uppträder främst vintertid.

Av den samhällsekonomiska kalkyl som genomfördes i Åtgärdsvalsstudien där olika alternativ för utbyggnad av farlederna studerades (Trafikverket 2014-09-01) konstaterades att större fartyg har lägre bränsleåtgång per transporterat ton malm och därigenom även lägre utsläppsnivåer då dessa är direkt kopplade till bränsleåtgången. Enligt kalkylen minskar utsläppen årligen med cirka 2000 ton NO_x och cirka 72 000 ton CO₂ i jämförelse med nollalternativet. Projektet bedöms därför som positivt för utsläppen av luftföroreningar i driftskedet.

Kumulativa effekter

Under anläggningsskedet kommer även muddring för utbyggnaden av Luleå hamn i den s.k. Skvampen att genomföras. Luleå Hamn och Sjöfartsverket samverkar inom

projekt Malmporten. Förutsättningarna för muddringen i hamnen är därför desamma som i farleden, d.v.s. att två områden bredvid varandra inte muddras samtidigt. Några kumulativa effekter till följd av muddringen kommer därmed inte att uppstå.

Under anläggningsskedet kommer befintlig verksamhet i Luleå hamn samt befintlig fartygstrafik att fortgå. Detta kan medföra kumulativa effekter tillsammans med föreslagen muddring. Hänsyn till den kumulativa effekten tas i det kontrollprogram som föreslås och som kommer att hantera det samlade bullret och källan till eventuella störningar, se avsnitt 10.

Samlad bedömning

Under anläggningsskedet riskerar ett fåtal bostäder att dagtid utsättas för bullernivåer över 60 dBA och ett antal bostäder riskeras också att nattetid utsättas för bullernivåer över 45 dBA. Då mudderverken rör sig i farleden begränsas risken för störning till enstaka dagar eller veckor på respektive plats. Då riktvärden riskeras att överskridas bedöms den samlade konsekvensen som måttlig.

Utgångspunkten för anläggningsarbetet är att Naturvårdsverkets riktvärden för buller ska innehållas. Det finns dock risk för överskridanden vid närmast liggande bostäder. För att begränsa störningarna är ambitionen att muddringarna inom de känsligaste områdena så långt möjligt ska genomföras under en säsong. För att kunna hantera och reducera konsekvenser kommer bullernivåerna att följas upp i föreslaget kontrollprogram. Boende kommer också att kontinuerligt informeras om arbetets genomförande.

I Luleå utsätts periodvis för höga halter av luftföroreningar, främst vintertid. Luftföroreningar bedöms dock inte vara en risk i projektet då arbeten inte sker vintertid och inga särskilt känsliga områden, nära bostäder, berörs. Enligt den samhällsekonomiska kalkyl som genomförts bidrar projektet i driftskedet till att minska utsläppen jämfört med nollalternativet.

8.7 Rekreation och friluftsliv

Bedömningsgrunder

Vid bedömning av konsekvenser för rekreation och friluftsliv har hänsyn framförallt tagits till om viktiga rekreationsområden berörs, vilken tid på året rekreationsområdena berörs samt hur länge människor berörs.

Bedömningarna grundar sig på en sammanställning av information från Luleå kommun. Det avser information från översiktsplanen samt ytterligare sammanställningar avseende turbotrafik, vandringsleder och ytterligare friluftaktiviteter. För fritidsfiske har underlag använts från den rapport som tagits fram avseende yrkesfiske, se bilaga 2d.

Förutsättningar

Riksintressen

Norrbottnens skärgård är av riksintresse för friluftsliv enligt 3 kap 6 § miljöbalken. Hela kustområdet och skärgården i Norrbottens län, öster om väg E4 och från Bondöfjärden till riksgränsen mot Finland, ingår i området. Området hyser flera högkvalitativa funktioner för det rörliga friluftslivet och i riksintressebeskrivningen lyfts bland annat båtsport, bad, kulturstudier och fritidsfiske.

Hela kustområdet och skärgården i Norrbotten från Bondöfjärden till riksgränsen mot Finland omfattas av särskilda geografiska bestämmelser enligt 4 kap 1-2 §§ miljöbalken. Inom detta område ska turismens och friluftslivets, främst det rörliga friluftslivets, intressen särskilt beaktas vid bedömningen av tillåtligheten av exploateringsföretag eller andra ingrepp i miljön.

Övriga intressen

Luleå kommun bedriver sedan flera år tillbaka ett samarbete med övriga skärgårdskommuner från Skellefteå till Haparanda. Det är ett gemensamt initiativ mellan kommunerna och Länsstyrelserna. Målsättningen är att skapa en levande skärgård med befolkning, näringsliv och besök. Kust- och skärgårdsområdet marknadsförs med det gemensamma namnet "Bottenvikens skärgård".

Luleå skärgård har 1312 öar och ingår i Bottenvikens skärgård. Skärgårdsområdet i den norra delen av Bottenviken är unik med både natur- och kulturvärden.

Skärgården har under mycket lång tid varit en tillgång för människorna i kustlandet, främst som näringskälla i form av fiske, jordbruk och jakt. Det har under lång tid funnits bofast befolkning på öarna. Antalet bofasta i skärgården idag är drygt 130 personer fördelat på 13 öar. Antalet fritidshus uppskattas till 1100. Antalet bäddar i turistanläggningar är lite över 120. Skärgården har ungefär 70 000 besökare årligen. Bland öarna nära projektområdet framgår av Luleå kommuns översiktsplan att bl.a. Sandön har drygt 50 bofasta och cirka 270 fritidshus och Likskäret har cirka 40 fritidshus. Junkön har ca tio bofasta samt cirka 30 fritidshus och Rödkallen har cirka 30 fritidshus.

Tillgången till turbotrafik gör att de större öarna på ett enkelt sätt går att nå från Luleå centrum, se figur 57. Det mest besökta turistmålet för både kommuninnevånare som tillresta besökare är Sandön och där framförallt Klubbviken. Under 2014 var det totalt 20400 påstigande till Klubbviken. Huvuddelen av resandet sker under semestermånaden juli. Turbåten till övriga skärgården noterade 2013, 6180 påstigande. Kanotpadddling har under de senaste åren kommit att öka i skärgården.



Figur 56, Badplatsen vid Klubbviken.

Öarna får även ta emot gäster som kommer med egen båt. Statistik från Junkön där Luleå kommun har en egen hamn med serviceanläggning noterade från början av juli till början av augusti 2014, 975 besökande båtar. Även här är den månad med flest besök juli.

Klubbviken havsbad är den största fasta kommersiella anläggningen i skärgården och ligger i Klubbviken på Sandön. Här finns även den enda större badplatsen i området (www.badkartan.se). Anläggningen består av större och mindre uthyrningsstugor samt en restaurangdel som vänder sig både till allmänhet och till företag. På Likskäret, mitt emot Klubbviken, har Luleå Segelsällskap sin klubbstuga med restaurang, gästhamn och servicebyggnad. På norra Junkön finns en gästhamn och i anslutning till denna fiskeläge, skärgårdsmuseum m.m.

Fritidsfisket är väl utvecklat i Luleå skärgård. Framförallt är det laxartad fisk samt gädda och abborre som är de intressanta arterna. Huvuddelen av allt fiske i skärgården sker från egen båt. På vårvintern är det en vanlig syn med pimplare från Luleå centrum och längre ut i skärgården. Se även avsnitt 8.6.

Vintertid nyttjas skärgården även för att åka skidor, långfärdsskridskor, skoterkörning, kiting och issegling. Både kiting och issegling har aktiva klubbar som hjälper till om man vill prova på någon av aktiviteterna. Vintertid går det isväg för bilar ut till de vinteröppna restaurangerna och boeandanläggningarna Klubbvikens havsbad på Sandön och Jopikgården på Hindersön. Vinterväg går även ut till Junkön.

En vandringsled - Skärgårdsleden - går från Kallax över Sandön och vidare ut i Luleå skärgård för att sluta på Brändöskär. Båtskjuts går att beställa för att flytta sig mellan de olika etapperna på öarna. Även på naturreservatet Kluntarna finns det naturstig som är dragen i två slingor runt ön.

Konsekvenser

Riksintressen

Norrbottens skärgård är av riksintresse för friluftsliv enligt 3 kap 6 § miljöbalken. Under anläggningsskedet kommer delar av riksintresset att störas av buller och grumling. Genom föreslagna åtgärder kan dock påverkan reduceras och projektet medför inga permanenta konsekvenser för riksintresset.

Hela kustområdet och skärgården i Norrbotten från Bondöfjärden till riksgränsen mot Finland omfattas av särskilda geografiska bestämmelser enligt 4 kap 1-2 §§ miljöbalken. Inom detta område ska turismens och friluftslivets, främst det rörliga friluftslivets, intressen särskilt beaktas. Under anläggningsskedet kommer friluftslivets värden att påverkas i form av grumling och buller. Som framgår av genomförd modellering för grumling bedöms dessa konsekvenser som relativt begränsade och övergående. Projektet medför inga permanenta konsekvenser för riksintresset.

Övriga intressen

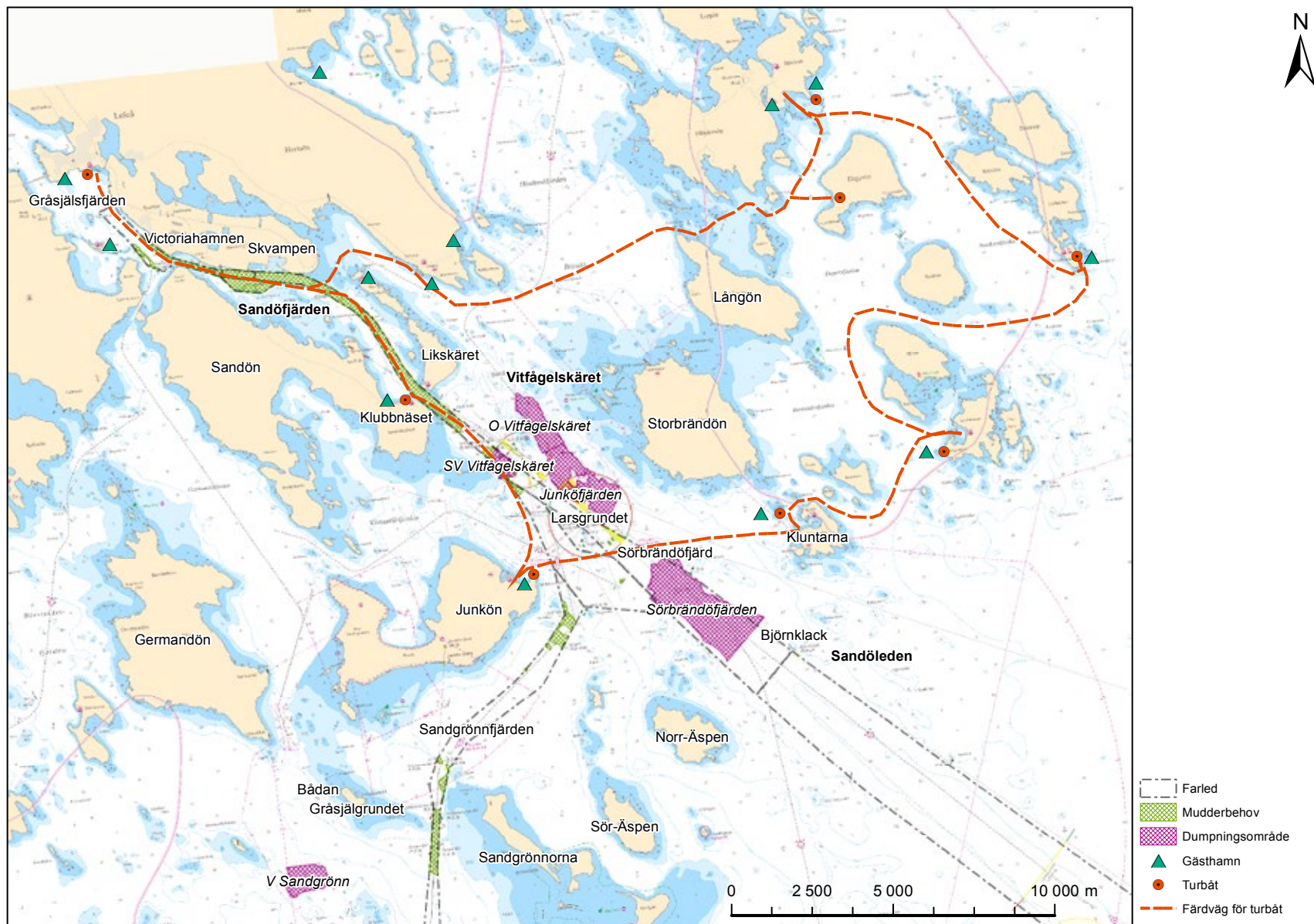
Muddringen är övergående och bedöms inte medföra några stadigvarande negativa konsekvenser för friluftslivet i driftskedet. De minskade riskerna som planerade åtgärder medför i driftskedet, medför istället positiva konsekvenser för badplatser och strandnära rekreationsområden eftersom risken minskar för olyckor med utsläpp till vattnet.

I anläggningsskedet bedöms inga vinteranknutna intressen påverkas då muddringen inte pågår under vinterhalvåret.

Båttrafiken (turbåt samt fritidsbåtar) kommer inte att påverkas då muddringen ska genomföras så att befintlig trafik och befintliga farleder kan nyttjas under anläggningsskedet. Som alternativ till farleden genom Klubbnäset finns också farleden norr om Likskäret eller söder om Sandön.

Den påverkan som muddringen kommer att medföra i anläggningsskedet består av buller och ökad grumling.

Buller ger effekter i form av störande ljud, vilket får konsekvenser på upplevelsevärde och försämrar kvaliteten att vistas inom vissa områden. Naturvårdsverkets riktvärden för buller från byggarbetsplatser framgår av figur 54. Några särskilda värden för buller vid friluftsområden finns inte. För infrastruktur anger dock Naturvårdsverket rekommendationen 55 dBA ekvivalentnivå för rekreationsområden i tätort och 40 dBA ekvivalentnivå i friluftsområden där låg ljudnivå utgör en särskild kvalitet. I ett havsnära område gör ljudet från havet att låga nivåer som 40 dBA sannolikt försvinner i vägbrus och annat bakgrundsljud. De bullerberäkningar som gjorts visar dock att ett område inom cirka 700 meter från bullerkällan (mudderverket) riskerar att utsättas för nivåer över 50 dBA. Längs berörda farleder påverkar detta främst området innanför Klubbnäset med badplatsen och friluftsanläggningen vid



Figur 57, Sammanställning från Luleå kommuns översiktsplan som visar turbåtstrafik, och gästhamnar.

Klubbviken samt det rörliga friluftslivet på Sandön och Likskäret. Här blir effekten ett ökat buller under de perioder mudderverk arbetar nära friluftsområdet och även en ökad störning p.g.a. prämtrafiken. Detta ger konsekvenser i form av försämrade attraktivitet och rekreativvärde. För att begränsa störningarna är ambitionen att muddringarna närmast de känsligaste områdena så långt möjligt ska genomföras under en säsong.

Minsta avstånd från muddringarna till anläggningen vid Klubbviken är cirka 100 meter och till närmaste badstrand vid Klubbviken cirka 150 meter. Minsta avstånd från muddringarna till servicebyggnaden på Likskäret är cirka 300 meter. Under en kortare period med muddring närmast anläggningen vid Klubbviken kan nivåerna komma upp i över 60 dBA. Om detta sker under högsäsong för friluftsliv bedöms konsekvensen som stor. För att reducera denna föreslås kontinuerlig dialog med verksamhetsutövaren.

Även fritidsboende kommer att påverkas av buller, men detta hanteras under avsnitt 8.6 *Hälsa*.

Utöver buller kan även ökad grumling ge effekter på friluftslivet i form av grumligare badvatten och sämre fritidsfiske, vilket i sin tur ger konsekvenser för områdets attraktivitet och friluftsvärden. Av avsnitt 5.1 framgår att grumlingen blir relativt begränsad i både mängd och tid, t.ex. bedöms varken badplatsen vid Klubbviken eller anläggningen på Junkön påverkas i någon större omfattning. Den samlade konsekvensen bedöms därför som liten.

Samlad bedömning

Muddringen är övergående och bedöms inte medföra några stadigvarande negativa konsekvenser för friluftslivet i driftskedet. De minskade riskerna som planerade åtgärder medför ger i stället positiva konsekvenser för strandnära rekreativområden eftersom risken minskar för olyckor med utsläpp till vattnet.

Den påverkan som muddringen kommer att medföra i anläggningsskedet består av buller och ökad grumling. För att begränsa störningarna är ambitionen att muddringarna närmast de känsligaste områdena så långt möjligt ska genomföras under en säsong. Delar av Likskäret och Sandön riskerar att beröras av höga bullernivåer och närmast friluftsanläggningen vid Klubbviken kan nivåerna komma upp i över 60 dBA. Om detta sker under högsäsong för friluftsliv bedöms konsekvensen som stor. Genom kontinuerlig dialog med verksamhetsutövaren bedöms konsekvensen kunna reduceras.

Muddringen kan innebära grumligare badvatten och sämre fritidsfiske, vilket i sin tur ger konsekvenser för områdets attraktivitet och friluftsvärden. De modelleringar som gjorts visar att grumlingen vid anläggningarna på Sandön, Junkön och vid Klubbviken är begränsad och den samlade konsekvensen som liten.

8.8 Risk och säkerhet

Risk definieras i detta sammanhang som ett sammanvägt mått av sannolikheten för att en viss oönskad händelse skall inträffa och svårighetsgraden av en sådan händelses konsekvenser.

Detta avsnitt är en sammanfattning av riskanalysen som återfinns i bilaga 2m. Denna hanterar både driftskedet och anläggningsskedet. Det är endast anläggningsskedet som ingår i ansökan, men för förståelsen sammanfattas även driftskedet.

Bedömningsgrunder

En maritim riskanalys har genomförts för uppgraderingen av farleden. Riskanalysen behandlar både drift- och anläggningsskede. Som ett underlag för riskanalysen ligger den fullskaliga simuleringen som till exempel visat vilka områden som är mest riskutsatta och hur planerade åtgärder kan förbättra riskbilden och göra farleden säkrare.

Riskanalysen har utförts enligt en metodik som kallas Formal Safety Assessment (FSA) som bygger på fem olika steg:

- Riskidentifiering eller HAZID (HAZard IDentification) – En lista över möjliga olycksscenario tas fram
- Riskanalys – sannolikheter och konsekvenser diskuteras och analyseras
- Säkerhetshöjande åtgärder tas fram
- Kostnad-nyttoanalys (ingen detaljerad analys ingår i detta projekt)
- Slutsatser och rekommendationer

Förutsättningar

Luleå hamn är Sveriges största hamn för torrbulk och Sveriges fjärde största hamn. Luleå hamn anlöps idag av cirka 600 – 700 fartyg per år och godsomsättningen uppgår till mellan 8 och 9 miljoner ton gods per år. Under 2010 hade hamnen 690 anlöp och 6,2 miljoner ton gods skeppades ut medan 3,2 miljoner ton togs in via fartyg. Transportsystemets kapacitet bedöms vara nära kapacitetstaket och för att kunna möta ett prognostiserat ökat transportbehov samt för att erbjuda redundans till de kompletterande transportvägar som framförallt går via järnväg till Narvik, behöver farledens kapacitet ökas. Verksamheten pågår normalt på två-skift men kan vid behov förekomma dygnet runt.

Inga allvarliga fartygsolyckor är kända eller har registrerats för större fartyg i farleden till Luleå, men incidenter och olyckor med mindre fartyg har inträffat.

Konsekvenser

Driftskedet

Grundstötning, kollision och kontaktolyckor är de olyckstyper som främst står i fokus för utformning och uppgradering av farleder och under Hazid-fasen framstod grundstötningsolyckor som en prioriterad risktyp.

Grundstötning vid fastkörning i drivande is framkom som prioriterad risk under riskanalysen. Om ett fartyg fastnar i drivande is exempelvis utanför Sandgrönnhålet kan fartyget inom en relativt kort tid driva på grund om isen är i rörelse i ogynnsam riktning. Denna olyckstyp förebyggs genom att erforderlig isbrytarkapacitet snabbt finns tillgänglig eller assisterar om man befärs att problem annars kan uppstå. En allvarlig konsekvens av en grundstötning i farledens omedelbara närhet kan vara att det grundstöta fartyget hindrar passage av annan trafik, vilket kan leda till allvarliga störningar för industrin i synnerhet om det sker i den enda farleden som är möjlig att använda vintertid.

Andra risker som framkom under riskanalysen var:

Farledens utformning. Farleden uppfattas som bra och genom rakare farledsdragning och bredare farledsyta blir den mer lättmanövrerad och säkrare än tidigare. Några kompletterande justeringar gjordes under simuleringarna bl.a. vid Klubbnäset och i Sandgrönleden som därmed bedöms väl anpassad för vinternavigation och de särskilda krav som ställs för gång i is och isbrytning.

Sidomarkeringar, fyrar och enslinjer. Vad gäller sidomarkeringar och fyrar har dessa frågor främst varit föremål för diskussion i Sandgrönleden och särskilt uppmärksammas vad gäller risker med bojar som vintertid kan tryckas ned under isen och försvinna. Förändringarna bedömdes bidra till en god säkerhet under isförhållanden och minska riskerna av eventuellt ej synliga bojar.

Restriktioner, mörker och vind. Farleden är väl utmärkt även för mörkernavigering och inga indikationer om särskilda svårigheter eller begränsningar vad gäller mörkernavigering i den uppgraderade leden har påtalats. Vad gäller vindrestriktioner gav simuleringarna inte tillräckligt underlag för rekommendationer om vindgränser.

Manövrering, vändning och bogserbåtar. Simuleringar av manövrering och vändning med bogserbåtsassistans genomfördes främst med Östersjömax-fartyget som är störst och som har de största vindexponerade ytorna och därmed också är dimensionerande för erforderlig bogserbåtskapacitet. Resultaten visar på låga risker för de genomförda simuleringarna men enstaka noteringar indikerade gränfall.

Sammanfattningsvis visar de jämförande värderingar som görs mellan nollalternativet och huvudalternativet entydigt på att den föreslagna uppgraderingen gör farleden rakare och rymligare och därmed bidrar till ökad farledssäkerhet. Förbättringarna är i första hand ett resultat av de planerade farledsuppgraderingsåtgärderna men även av att det framtida växande transportbehovet i huvudalternativet kommer att utföras av färre men större fartyg än vad som kan förväntas om motsvarande transportökning skall mötas i nollalternativet. Färre fartyg minskar sannolikheten för de flesta typer av olyckor och större fartyg har ingen motsvarande direkt koppling till allvarigare konsekvenser vid olyckor.

Anläggningsskedet

Planerade anläggningsarbeten utförs under en relativt kort tidsperiod (tre till fyra sommarsäsonger) i förhållanden till projektets drifttid (40 år) vilket innebär att den eventuella riskökningen som anläggningsarbetena kan medföra bedöms vara liten jämfört med den riskreduktion som uppgraderingen innebär under driftfasen. Huvuddelen av muddringsarbetena sker i farledssegment innanför och nära Klubbnäset där väderförhållandena är relativt lugna och där fartygstrafiken passerar med reducerad hastighet. Arbetena i farleden inne på Sandöfjärden består främst av breddning av den befintliga farledsytan vilket innebär att mudderverk, pråmar och arbetsbåtar kommer att ha sitt huvudsakliga arbetsområde utanför den nuvarande farledsytan varför riskerna för konflikter bedöms bli begränsade. Även befintlig farledsyta kommer dock att fördjupas, vilket innebär att trafiken kommer att påverkas. Med moderna hjälpmedel som AIS och VTS-information bedöms riskerna kunna förebyggas och begränsas.

Eftersom muddringsarbetena i Sandgrönnleden kommer att ske under sommarhalvåret dvs under den period då denna vinterfarled inte används i nämnvärd utsträckning av handelstonnage, bedöms kollisionriskerna här bli små under anläggningsfasen.

Samlad bedömning

En riskanalys har genomförts som behandlar både drift- och anläggningskede. Den samlade bedömningen är att de planerade uppgraderingsåtgärderna enligt huvudalternativet innebär en väsentligt säkrare farled än nollalternativet och riskerna under anläggningsskedet är små och kan begränsas genom lämpliga åtgärder.

8.9 Kulturmiljö

Bedömningsgrunder

Vid bedömning av konsekvenser för kulturmiljö har utgångspunkter varit riksantikvarieämbetets register för fornlämningar och byggnader samt länsstyrelsens kulturmiljöprogram. För marin arkeologi har en särskild marin arkeologisk förstudie genomförts som sammanställt indikationer på fynd. Förundersökningen följdes sedan av en marin arkeologisk utredning etapp 1 som definierade fynden ytterligare, se bilaga 2h. Konsekvenserna för kulturmiljön består huvudsakligen av borttagande av marin arkeologiska lämningar, vilket medför permanenta konsekvenser.

Förutsättningar

Riksintressen

Rödkallen är av riksintresse för kulturmiljö enligt 3 kap 6 § miljöbalken, se figur 58. År 1814 installerades det lotsar på Rödkallen eftersom sjöfarten då var så intensiv och vattnen in till Luleå var mycket besvärliga att ta sig igenom utan lots. 1872 byggdes det en fyr av Heidenstam-typ. Fyren togs ur bruk efter 100 års tjänst och är idag ett kulturhistoriskt minnesmärke. Heidenstamfyren på Rödkallen är en av de få kvarvarande Heidenstamfyren i landet.

Övriga kulturmiljöintressen

På flera av öarna i skärgården finns både bebyggelse och olika typer av lämningar som visar på äldre tiders brukande av mark- och vattenområden, se figur 58. Det finns bland annat byggnader som ingår i Riksantikvarieämbetets byggnadsregister varav flera är sjömärken.

Delar av Likskäret, Kluntarna, Junkön och Rödkallen ingår också i länsstyrelsens kulturmiljöprogram. På Altappen (Likskäret) finns lämningar efter trä- och järnindustri som var i drift fram till början av 1900-talet. Kvar efter sågverksepoken finns lämningar efter sågverk, valsverk, ångmaskin och gjuteri, spinkkajer samt bostadsområdets husgrunder. På Kluntarna finns lämningar efter enkla säsongsbosättningar s.k. tomtningar men även gamla fiskelägestomter bestående av bl.a. husgrunder och gistgårdsrösen. De senare visar hur fiskelägena flyttat allt eftersom strandförskjutningen ändrat förhållandena. Det yngsta fiskeläget är välbevarat med rödfärgade fiskestugor, båthus, uthus och fiskebodas samlade runt en vik. Kluntarnas fornlämningar och fiskeläge illustrerar fiskelägenas framväxt, förändring och förflyttning

från tidig medeltid fram till idag på ett mycket pedagogiskt sätt. På Junkön har det funnits fast jordbrukande och fiskande befolkning sedan 1700-talet. Jordbruket lades ned på 1960-talet men många välbevarade byggnader finns kvar som portlider, norrbottensgårdar, smedja och kvarn. Byastrukturen är också välbevarad men tyvärr hävdas inte odlingsmarkerna och ladorna förfaller. Intill byn finns också lämningar efter kolmilor och tjärdalar. På Rödkallen finns en fyrplats med fyrvaktarboställen och två fyror, lämningar efter ett medeltida fiskeläge, labyrinter, ett välbevarat kapell från 1700-talet, en lotsstuga och ett sentida fiskeläge.

Det finns också ett stort antal fornlämningar inom utredningsområdet, både på land och i vatten. Det finns flera dokumenterade förlisningsplatser både inom befintlig farled och invid de olika öarna, bland annat vid Likskäret, Storbrändön, Junkön, Sandgrönorna och Rödkallen. Det finns även andra typer av maritima lämningar i form av exempelvis trålfästen/nätfästen samt sjömärken.

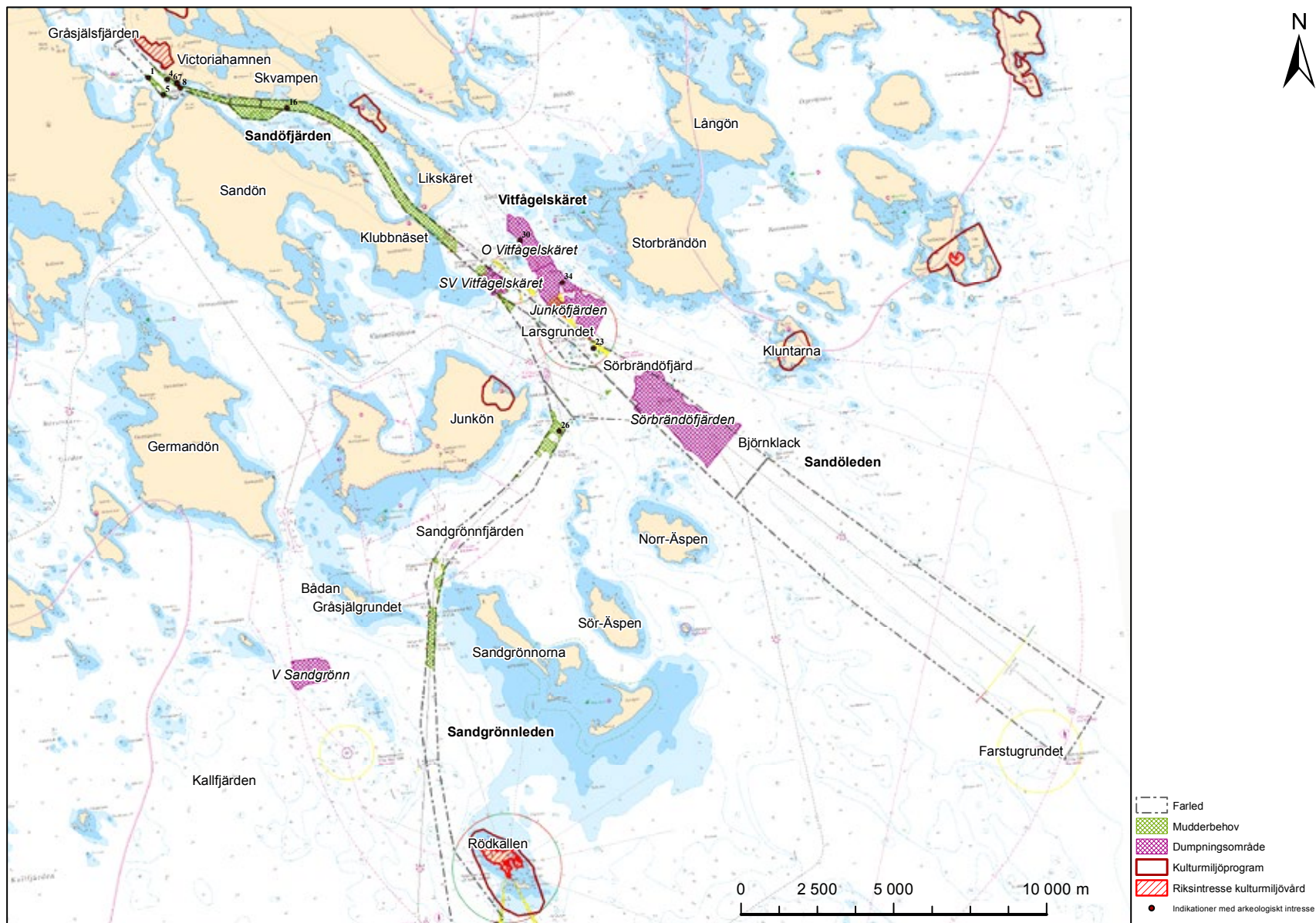
En fornlämning har påträffats i Skvampen, vilket är ett vrak som sänktes 1940. Enligt Länsstyrelsen är platsen osäker och troligtvis är vraket redan övertäckt av fyllnadsmassor och kräver därför inte något hänsynsområde och kan fyllas över.

Marinarkeologi

Sjöhistoriska museet, som är en del av Statens maritima museer (SMM), utförde under 2014 en förstudie inför planerade muddringar av Luleå farled samt deponering av muddermassor. Förstudien visade på flera möjliga fartygslämningar vilket resulterade i att förstudien följdes av en marin arkeologisk utredning, etapp 1 under 2015, bilaga 2h.

Förstudien, som omfattades av en granskning av multibeamdata samt en begränsad arkiv- och kartstudie, resulterade i att totalt 50 indikationer på möjliga fornlämningar eller övriga kulturhistoriska lämningar påträffades. Indikationerna har klassats i en tregradig skala enligt Statens Maritima Museers system:

- 1. Fartygslämning. Indikationen utgörs av tydlig fartygslämning, eller tydliga delar av fartygslämning
- 2. Område med flera tydliga indikationer. Område med flera indikationer som kan utgöra en eller flera sönderbrutna och fragmenterade fartygslämningar
- 3. Enstaka objekt. Indikation som utgörs av enstaka oidentifierbara objekt, kan exempelvis vara stenar, stockar, bryggor eller delar av fartygslämningar.



Figur 58, Karta kulturmiljö inklusive objekt från den marinarkeologiska utredningen etapp 1.

Den marinarkeologiska undersökningen utfördes med hjälp av sonardata som sedan bildtolkades. Objekten klassificerades enligt samma skala som i förstudien. Samtliga 20 objekt som hittades i undersökningen kan utgöra fornlämningar, varav tre kan utgöra möjliga fartygslämningar, medan resterande är av mer diffus karaktär såsom rester efter flottnings eller bryggor. Många av objekten som hittades vid förstudien kunde sorteras bort som naturliga bildningar, ankarspår, sten eller naturliga bildningar. Generellt finns de intressanta objekten i de inre delarna av skärgården, se figur 58-59.

ID-nr	Typ av lämning	Klass
1	Fartygslämning	1
2	Möjlig sten eller fartygslämning	3
3	Okänt objekt	3
4	Möjlig spår i botten eller objekt	3
5	Okänt objekt	3
6	Möjlig fartygslämning eller stenområde	3
7	Möjlig fartygslämning eller stenrygg	3
8	Trolig fartygslämning	1
9	Trolig stock	3
10	Sten eller mindre fartygslämning	3
11	Trolig stock	3
12	Trolig stock	3
13	Område med stockar/timmer	2
14	Ankringspår eller stockar	3
15	Sten och/eller stockar	2
16	Fartygslämning	1
17	Stock	3

Figur 59, Indikationer enligt utredning etapp 1.

Konsekvenser

Riksintressen och övriga kulturmiljöintressen

Någon fysisk påverkan sker inte på land inom riksintresset Rödkallen. Inte heller övriga särskilt utpekade skyddsområden berörs. En ombyggnad av fyr F22 och F23 sker strax utanför det regionala kulturmiljöområdet på Likskäret. Muddringen bedöms därför inte medföra några konsekvenser för dessa områden. I anläggningskedet kan dessa dock påverkas visuellt samt av buller, men dessa konsekvenser bedöms ur ett kulturmiljöperspektiv som marginella.

Marinarkeologi

Ett antal fornlämningar eller indikationer på sådana kommer att påverkas. Att dessa muddras bort eller täcks ger effekter på det kulturhistoriska värdet då lämningarna i de flesta av dessa fall försvinner. Detta får konsekvenser för den marinhistoriska miljön och försämrar förståelsen av denna. Konsekvenserna är permanenta. Konsekvensen kan till viss del reduceras av att lämningarna undersöks och dokumenteras innan byggstart.

För det fortsatta arbetet kommer det att krävas en arkeologisk utredning etapp 2 för några av de objekt som listats i figur 2. Vilka objekt detta berör diskuteras tillsammans med länsstyrelsen i Norrbottens län. Utredningen etapp 2 avgör vilka objekt som kräver arkeologiska insatser innan anläggningsarbetet påbörjas. Fortsatt hantering av arkeologiska lämningar sker enligt Kulturmiljölagen (KML).

Samlad bedömning

Riksintresset Rödkallen och regionala kulturmiljöområden berörs inte direkt i anläggningskedet då muddring och fyranläggningar ligger utanför dessa områden. Ett antal fornlämningar eller indikationer på sådana kommer att påverkas. Att dessa muddras bort eller täcks ger effekter på det kulturhistoriska värdet då lämningarna i de flesta av dessa fall försvinner. Konsekvensen kan till viss del reduceras av att lämningarna undersöks och dokumenteras innan byggstart.

8.10 Landskapsbild

Bedömningsgrunder

För landskapsbild finns inga reglerande lagar, särskilda riktvärden eller dokument. Till grund för bedömningar av konsekvenser på landskapsbilden ligger därför beskrivningen nedan och de särskilda karaktärsdrag som denna lyfter fram. Konsekvenserna för landskapsbilden består huvudsakligen av nya fyrar och berör därför främst driftskedet.

Förutsättningar

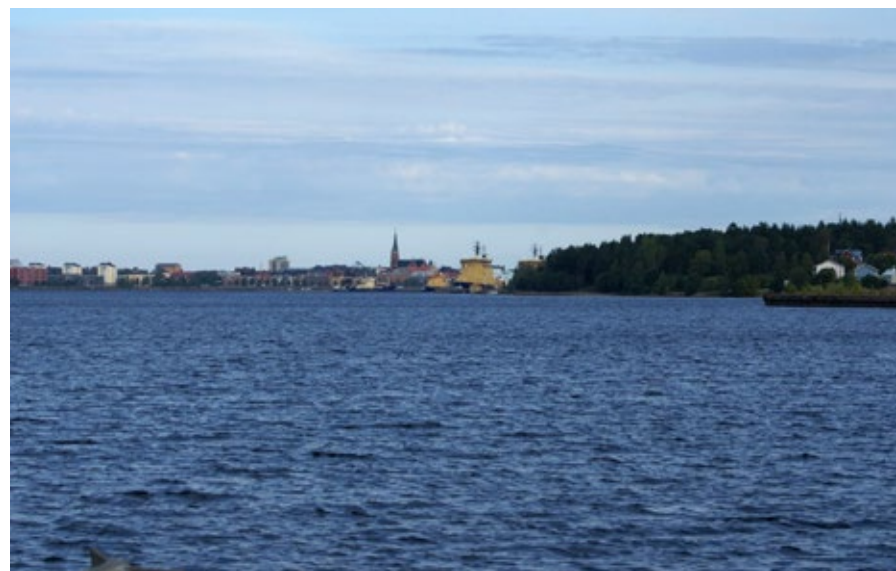
Norrbottens skärgård kallas ibland för ”Låga kusten” på grund av skärgårdens för det mesta flacka profil med låga skogsklädda öar och stora grundområden, se figur 60-61. Skärgårdens natur präglas till stor del av landhöjningen som är den faktor som sätter sin prägel på hela skärgården och gör den unik. Detta gör att skärgården är ung i ett geologiskt perspektiv - huvuddelen är inte äldre än 1000 år och de äldsta delarna cirka 3000 år. De flesta öarna är idag helt obebodda. Fast åretruntbebyggelse finns endast på ett fåtal av de större öarna. Däremot växer fritidsbebyggelsen i kust- och skärgårdsområdena.

Särskilda värdefulla skärgårdslandskap har pekats ut i Luleå kommuns naturvårdsplan, se figur 62 Dessa avser värdefulla naturtyper, men även estetiska aspekter omnämns i planen. Förutom områdets natura 2000-områden finns bl.a. delar av Junkön upptagna i klass 1 och delar av Sandön och Likskäret i klass 2.

Konsekvenser

I anläggningsskedet kan landskapet störas av mudderverksamhet och utökad fartygstrafik. Detta är övergående påverkan som inte bedöms ge några bestående konsekvenser. I relation till befintlig fartygstrafik bedöms även konsekvenserna som små.

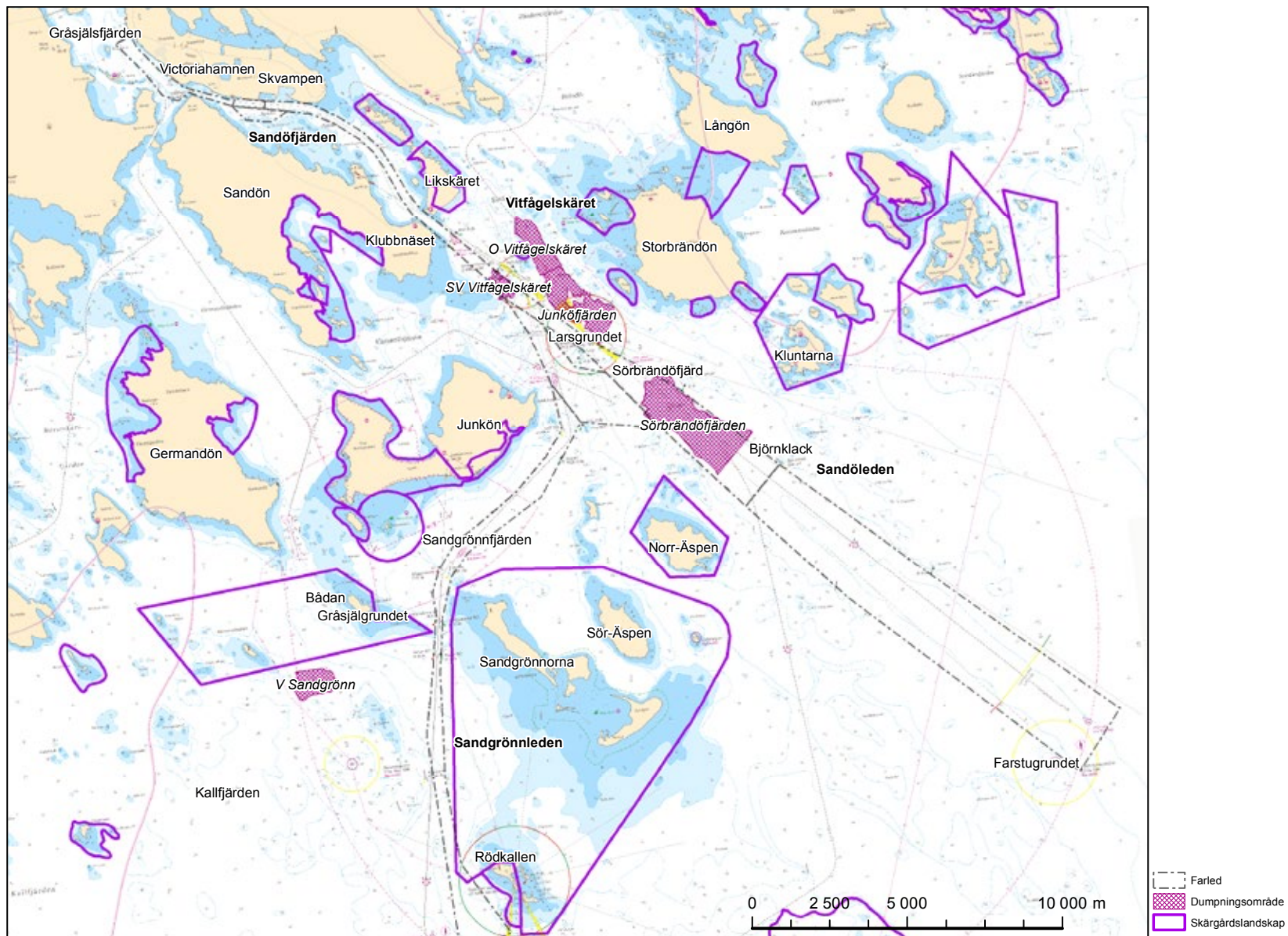
Driftskedet innebär att nya fyrar placeras på ett antal platser. Dessa skulle genom sin placering kunna påverka känsliga landskap och visuellt kan de även påverka siktlinjer. Påverkan kan även ske från ny och förändrad belysning. Påverkan kan få effekter på landskapet som kan störas av större och främmande inslag och ljus, vilket kan ge konsekvenser för upplevelsevärde.



Figur 60, Från hamnen och Gräsjälfjärden mot Luleå centrum.



Figur 61, Yttre skärgårdslandskap.



Figur 62, ärskilt värdefulla skärgårdslandskap enligt Luleå kommuns naturvårdsplan.

Ansökan innebär 18 nya fasta fyror. på både land och i vatten Sex befintliga fyror byggs om i större omfattning. Tolv befintliga fasta fyror blir överflödiga och kommer därför att avlägsnas. Nya och ombyggda fyror består antingen av fackverksmaster eller fyrtorn, se figur 17 och 18. Höjden på nya anläggningar är mellan 8 och 27 meter. Fyrarna är en del av anläggningen och även nuvarande farleder är utmärka. I jämförelse med nollalternativet blir därför den samlade effekten av föreslagna förändringar begränsade och konsekvenserna bedöms som små.

Av nya fyror inom de utpekade värdefulla skärgårdslandskapen placeras F54 mitt på Likskäret. Det är en ny fackverksmast med höjden 27 meter. Den placeras i en enslinje där det tidigare funnits en mindre utmärkning. Höjden har valts så att fyren kommer över trädkropparna. Genom detta kan nuvarande enslinje få växa igen, vilket bedöms som positivt för både landskapsbild och naturmiljö, se figur 63. Övriga förändringar på Likskäret avser ombyggnad av befintliga anläggningar och detsamma gäller F4 på Junkön.

På Grålsjälgrundet föreslås en ny fyr (F53) och längs Sandgrönleden föreslås även de båda nya fyrarna F35 och F36. Samtliga dessa tre är nya fyror med en höjd av 12 meter. Då det är nya anläggningar i ett flackt landskap kommer de att ge effekter på upplevelsen av skärgårdslandskapet. Det är dock en del av farleden och det finns kringliggande anläggningar på t.ex. Rödkallen. Konsekvensen bedöms därför som liten.

Fyrarnas uppgift är att märka ut farleden. Ljuset styrs därför efter farleden och avgränsas ofta i en sektor om 15-20 grader. Detta gör att påverkan utanför farleden kan begränsas och konsekvenserna reduceras.



Figur 63, Figur 40 Platsen för F54 i befintlig enslinje. I bakgrunden syns nuvarande utmärkning.

Samlad bedömning

Utredningsområdet är ett särpräglat landskap där flera delar pekats ut som särskilt värdefulla. Landskapsbildens påverkas främst av nya fyror i driftskedet. Nya fyror placeras både på land och i vatten och har en höjd på mellan 8 och 27 meter. Inom särskilt värdefulla områden berörs Likskäret och Bådan (Grålsjälgrundet). Då det är nya anläggningar i ett flackt landskap kommer de att ge effekter på upplevelsen av skärgårdslandskapet. Det är dock en del av farleden och det finns kringliggande anläggningar på t.ex. Rödkallen. Konsekvensen bedöms därför som liten.

9 Samlad bedömning

9.1 Samlade miljökonsekvenser

Miljökonsekvenser kommer att uppstå under anläggningsskedet. Dessa är i de flesta fall övergående. Driftskedet innebär generellt positiva konsekvenser då farleden blir säkrare. Det medför i sin tur minskad risk för olyckor och exempelvis spridning av oljeprodukter och andra föroreningar. Detsamma gäller för det minskade behovet av omlastning mellan fartyg till havs.

Avseende påverkan på naturmiljöer i vatten bedöms effekterna av de störningar som uppstår under anläggningsskedet upphöra kort tid efter att arbetena i vattenområdena har avslutats. Buller och grumling upphör momentant medan effekter av sedimentation och överlagring kan kvarstå en viss tid och vara av betydelse, särskilt för bottenfaunan. Flera skyddsåtgärder, till exempel särskild teknik vid muddring av förorenade massor och att fisk ska skrämmas bort före sprängning, har arbetats in som motverkar skada för berörda vattenmiljöer och de arter som finns här. Sammantaget bedöms vattenarbetena därför endast innebära små negativa konsekvenser för naturmiljöer i vatten.

Av arbeten på land med att anlägga sju nya fyrar bedöms två av dem, fyren på Storbrändön och fyren på Gråsjälgrundet, kunna medföra negativa konsekvenser för den landbaserade naturmiljö. Konsekvenserna bedöms dock som små eftersom det är relativt sett små ytor som berörs och den påverkan som uppstår under anläggningsskedet är snabbt övergående. Arbetet med nyanläggningen av fyrarna på Storbrändön, Likskäret och Gråsjälgrundet kan också komma att störa häckande, känsliga fågelarter. Störningen bedöms dock inte vara av sådan omfattning att mängden häckande fåglar minskar totalt sett. Arbeten med muddring vid dessa områden begränsas till en säsong och arbeten på land vid fyrarna inte får ske under häckningssäsong. Sammantaget bedöms därmed anläggningsskedet medföra små negativa konsekvenser för naturmiljöer på land.

Avseende vattenkvalitet är den samlade bedömningen för ekologisk och kemisk status att planerade åtgärder inte innebär någon försämrad status för relevanta kvalitetsfaktorer, parametrar och prioriterade ämnen i berörda vattenförekomster. För miljö kvalitetsnormer för havsmiljö är den samlade bedömningen att planerade åtgärder

gärder varken i anläggnings- eller i driftskedet motverkar möjligheten att följa det övergripande målet om god miljöstatus i berörda kustvatten eller i Östersjön i stort.

Den samlade bedömningen är att konsekvenserna på yrkesfisket är små till måttliga. Reelativt stora arealer lek- och uppväxtområden för sik och siklöja, samt något mindre arealer för strömming, kommer att påverkas av grumling under arbetena. Påverkan blir dock i flertalet fall liten, och under den gräns som kan sättas för skador på rom och nykläckta yngel. Den största risken gäller Sandöfjärden och vid längre perioders sydlig/sydvästlig vind även Yttre Hertsöfjärden. Under vintern, då arbetena avbryts beroende på is, upphör belastningen av bottnarna och en resuspension av det sedimenterade materialet kan förväntas.

Risken för fiskförluster orsakade av sprängning bedöms vara störst för lax, öring och vandringsik, då dessa arter lekvandrar i området. För övriga arter är förluster mindre sannolika. Sprängning i djupa borrhål och åtgärder för att skrämman bort fisken inför sprängningarna kommer att minska risken för skador avsevärt. Risken för skador på rekrytering förorsakad av dödlighet på rom och unga stadier bedöms vara mycket liten.

Då fisket med fasta redskap i närområdet till leden är omfattande kommer yrkesfisket att störas under anläggningsskedet. Fisket förväntas försvåras i anslutning till arbetsområdet och förluster av fångst kan förväntas. Trålfisket torde bara störas i liten omfattning, särskilt då deponeringen av muddermassor anpassats så att trålfälten inte berörs.

Under anläggningsskedet riskerar ett fåtal bostäder att dagtid utsättas för bullernivåer över 60 dBA och ett antal bostäder riskeras också att nattetid utsättas för bullernivåer över 45 dBA. Då mudderverken rör sig i farleden begränsas risken för störning till enstaka dagar eller veckor på respektive plats. Då riktvärden riskeras att överskridas bedöms den samlade konsekvensen som måttlig.

Utgångspunkten för anläggningsarbetet är att Naturvårdsverkets riktvärden för buller ska innehållas. Det finns dock risk för överskridanden vid närmast liggande bostäder. För att begränsa störningarna är ambitionen att muddringarna inom de känsligaste områdena så långt möjligt ska genomföras under en säsong. För att kunna hantera och reducera konsekvenser kommer bullernivåerna att följas upp i föreslaget kontrollprogram. Boende kommer också att kontinuerligt informeras om arbetets genomförande.

I Luleå utsätts periodvis för höga halter av luftföroreningar, främst vintertid. Luftföroreningar bedöms dock inte vara en risk i projektet då arbeten inte sker vintertid och inga särskilt känsliga områden, nära bostäder, berörs. Enligt den samhällsekonomiska kalkyl som genomförts bidrar projektet i driftskedet till att minska utsläppen jämfört med nollalternativet.

Muddringen är övergående och bedöms inte medföra några stadigvarande negativa konsekvenser för friluftslivet i driftskedet. De minskade riskerna som planerade åtgärder medför ger i stället positiva konsekvenser för strandnära rekreationsområden eftersom risken minskar för olyckor med utsläpp till vattnet. Den påverkan som muddringen kommer att medföra i anläggningsskedet består av buller och ökad grumling. För att begränsa störningarna är ambitionen att muddringarna närmast de känsligaste områdena så långt möjligt ska genomföras under en säsong. Delar av Likskäret och Sandön riskerar att beröras av höga bullernivåer och närmast friluftsanläggningen vid Klubbviken kan nivåerna komma upp i över 60 dBA. Om detta sker under högsäsong för friluftsliv bedöms konsekvensen som stor. Genom kontinuerlig dialog med verksamhetsutövaren bedöms konsekvensen kunna reduceras.

En riskanalys har genomförts som behandlar både drift- och anläggningsskede. Den samlade bedömningen är att de planerade uppgraderingsåtgärderna enligt huvudalternativet innebär en väsentligt säkrare farled än nollalternativet och riskerna under anläggningsskedet är små och kan begränsas genom lämpliga åtgärder.

Riksintresset Rödkallen och regionala kulturmiljöområden berörs inte direkt i anläggningsskedet då muddring och fyranläggningar ligger utanför dessa områden. Ett antal marina fornlämningar eller indikationer på sådana kommer att påverkas. Att dessa muddras bort eller täcks ger effekter på det kulturhistoriska värdet då lämningarna i de flesta av dessa fall försvinner. Konsekvensen kan till viss del reduceras av att lämningarna undersöks och dokumenteras innan byggstart.

Utredningsområdet är ett särpräglad landskap där flera delar pekats ut som särskilt värdefulla för landskapsbilden. Landskapsbilden påverkas främst av nya fyror i driftskedet. Nya fyror placeras både på land och i vatten och har en höjd på mellan 8 och 27 meter. Inom särskilt värdefulla områden berörs Likskäret och Bådan (Gråsjälgrundet). Då det är nya anläggningar i ett flackt landskap kommer de att ge effekter på upplevelsen av skärgårdslandskapet. Det är dock en del av farleden och det finns kringliggande anläggningar på t.ex. Rödkallen. Konsekvensen bedöms därför som liten.

9.2 Riksintressen

Muddringen sker delvis inom riksintresse för naturmiljö, friluftsliv och yrkesfiske. Några kvarvarande konsekvenser i driftskedet förväntas inte inom något av dessa. Även farlederna är av riksintresse och nuvarande trafik ska upprätthållas under hela anläggningsskedet. En sammanfattning av hur projektet förhåller sig till områdets riksintressen framgår av figur 64.

Natura 2000

Två Natura 2000-områden berörs Likskäret och Bådan. Planerade åtgärder, både de som genomförs i vatten, framförallt muddring av farleden, och de som genomförs på land för nya fyror, bedöms inte innebära att utpekade naturtyper för Natura 2000-områdena skadas.

9.3 Miljömål

Nedan redovisas översiktligt hur projektet och miljökonsekvensbeskrivningen beaktat miljömålen och om projektet medverkar till att miljömålen uppfylls eller om de motverkas. De konsekvensbedömningar som gjorts i MKB:n utgör underlag för redovisningen. Bedömningar har gjorts mot både nationella, regionala och lokala miljömål.

Miljömålen är långsiktiga och bedömningarna avser därför främst driftskedet, men även anläggningsskedet beaktas. I figur 65 görs en sammanfattning av i vilken mån projektet bidrar eller motverkar till uppfyllelse av miljömålen. Följande bedömning görs:

- överensstämmer med miljömål
- överensstämmer inte med miljömål
- påverkar inte miljömålen i någon nämnvärd omfattning

Bedömningen utgår från de nationella miljömålen. Länsstyrelsen i Norrbottens län har tidigare haft regionala miljömål, men har nu antagit de nationella målen även som regionens. Luleå kommun använder också de nationella miljömålen i sitt arbete.

Bedömningen har gjorts mot de miljömål som bedöms relevanta. Således hanteras inte miljömålen: Skyddande ozonskikt, Säker strålmiljö, Myllrande våtmarker, Levande skogar, Ett rikt odlingslandskap samt Storslagen fjällmiljö då dessa inte bedöms som relevanta för projektet.

Riksintresse	Omfattning	Konsekvens driftskedet	Konsekvens anläggningskedet
Luleå Hamn och farlederna in mot hamnen är av riksintresse för kommunikationsanläggningar enligt 3 kap 8 §.	Omfattar både huvudfarleden, Sandöleden, och islederna, varav Sandgrönleden är en, samt kustleden. I motiveringen anges bland annat att Luleå Hamn är Sveriges största bulkhamn.	Projektet innebär en fördjupning och breddning av farlederna samt förbättrad säkerhet. Projektet är därför positivt för beaktandet av riksintressena.	En förutsättning för projektet är att befintlig sjöfart inte ska påverkas i anläggningskedet.
Luleå skärgård och Junkön är av riksintresse för yrkesfisket enligt 3 kap 5 § miljöbalken Hamnen i Lövsjär är utpekad som fiskehamn av riksintresse för yrkesfiske.	Riksintresset utgörs av ett 201 km ² stort fångstområde för siklöja, lax och sik.	Anläggningsarbetet bedöms inte medföra sådana konsekvenser att fisket skadas över tid.	Riksintresset påverkas under anläggningskedet. Hänsyn har dock tagits till yrkesfiskets intressen och samråd har genomförts med berörda fiskare. Fortsatt diskussion om åtgärder och kompensation kommer att ske innan arbetena påbörjas.
I skärgården utanför Lule älvs mynning är utpekad som riksintresse för naturvård enligt 3 kap 6 § miljöbalken.	I skärgården utanför Lule älvs mynning är ett 240 km ² stort område utpekad som riksintresse för naturvård enligt 3 kap 6 § miljöbalken.	I driftskedet innebär den säkrare farleden minskad risk för utsläpp av olja och andra petroleumprodukter till vattenmiljön inom riksintresseområdet, vilket bedöms som positivt.	Den tillfälliga störning som kan uppstå under anläggningskedet bedöms inte påverka områdets riksvärden och de kvaliteter som omnämns i värdeomdömet i sådan utsträckning att det kan anses uppstå påtaglig skada på riksintresset.
Norrbottens skärgård är av riksintresse för friluftsliv enligt 3 kap 6 § miljöbalken.	Hela kustområdet och skärgården i Norrbottens län, öster om väg E4 och från Bondöfjärden till riksgränsen mot Finland, ingår i området.	Projektet medför inga permanenta konsekvenser för riksintresset.	Under anläggningskedet kommer delar av riksintresset att störas av buller och grumling. Genom föreslagna åtgärder kan dock påverkan reduceras.
Hela kustområdet och skärgården i Norrbotten från Bondöfjärden till riksgränsen mot Finland omfattas av särskilda geografiska bestämmelser enligt 4 kap 1-2 §§ miljöbalken.	Inom detta område ska turismens och friluftslivets, främst det rörliga friluftslivets, intressen särskilt beaktas vid bedömningen av tillåtligheten av exploateringsföretag eller andra ingrepp i miljön.	Projektet medför inga permanenta konsekvenser för riksintresset.	Under anläggningskedet kommer delar av riksintresset att störas av buller och grumling. Genom föreslagna åtgärder kan dock påverkan reduceras.
Rödkallen är av riksintresse för kulturmiljö enligt 3 kap 6 § miljöbalken.	År 1814 installerades det lotsar på Rödkallen eftersom sjöfarten då var så intensiv och vattnen in till Luleå var mycket besvärliga att ta sig igenom utan lots. 1872 byggdes det en fyr av Heidenstam-typ.	Projektet berör inte Rödkallen direkt.	Indirekt påverkan under anläggningskedet bedöms inte vara sådan att den berör riksintresset.
Järnvägen till Luleå Hamn är av riksintresse för kommunikation enligt 3 kap 8 § miljöbalken.	Banan är en viktig länk för godstrafiken till hamnen.	En utveckling av järnvägstrafiken ingår i projekt Malmporten och är positivt för utvecklingen av regionen.	Järnvägen berörs inte i anläggningskedet.
Området kring Junkön och skjutfältet är av riksintresse för totalförsvaret enligt 3 kap 9 § miljöbalken.	Även en större zon kring Kallax flygplats är av riksintresse med hänsyn till objekt i lufrummet.	Driftskedet medför inga konsekvenser för riksintresset.	Farlederna finns redan idag och bedöms inte påverka riksintresset ytterligare under anläggningskedet.
På Sandön finns ett kärnområde av riksintresse för rennärigen enligt 3 kap 5 § miljöbalken.	Kärnområdet utgörs av betesmark under vinterhalvåret, inom gemensamt vinterbetesområde för Jokkmokksbyarna. Området ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra rennäringens bedrivande.	Driftskedet medför inga konsekvenser för riksintresset.	Då anläggningsarbetena inte pågår under vinterhalvåret medför de inga konsekvenser för riksintresset.

Figur 64, Påverkan på riksintressen.

Miljömål	Beskrivning	Bedömning	Kommentar
Begränsad klimatpåverkan	Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig.	+	Möjligheten till större fartyg ger lägre utsläpp per transporterat ton malm. Möjlighet till utökad fartygstrafik gör också att vägtransporterna kan minska. Sammantaget bedöms möjligheten att uppfylla miljömålet som positiv.
Frisk luft	Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.	-/0	Ökade utsläpp från maskiner medför en viss ökning i anläggningskedet. För driftskedet ger möjlighet till större fartyg lägre utsläpp per transporterat ton malm. Möjligheten att uppfylla miljömålet bedöms inte påverkas.
Bara naturlig försurning	De försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Nedfallet av försurande ämnen ska inte heller öka korrosionshastigheten i markförlagda tekniska material, vattenledningssystem, arkeologiska föremål och hållristningar.	+	Möjligheten till större fartyg ger lägre utsläpp per transporterat ton malm. Sammantaget bedöms möjligheten att uppfylla miljömålet därför som positiv.
Giftfri miljö	Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrundsnivåerna.	+	Hantering av muddermassor medför viss spridning av föroreningar. Denna bedöms dock som begränsad och förorenade massor omhändertaras. I driftskedet innebär en säkrare farled att risken för olyckor och utsläpp minskar. Sammantaget bedöms projektet bidra till att miljömålet uppfylls.
Ingen övergödning	Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.	+	Möjligheten till större fartyg ger lägre utsläpp per transporterat ton malm. Sammantaget bedöms möjligheten att uppfylla miljömålet därför som positiv.
Levande sjöar och vattendrag	Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.	+	Under anläggningskedet kan livsmiljöer för t ex vandrande fisk påverkas lokalt genom grumling. I driftskedet innebär dock en säkrare farled att risken för olyckor och utsläpp minskar. Sammantaget bedöms projektet bidra till att miljömålet uppfylls.
Grundvatten av god kvalitet	Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.	0	Livsmiljöer kan påverkas lokalt i anläggningskedet enligt ovan. För driftskedet bedöms dock möjligheten att uppfylla miljömålet inte påverkas.
Hav i balans samt levande kust och skärgård	Västerhavet och Östersjön ska ha en långsiktig hållbar produktionsförmåga och den biologiska mångfalden ska bevaras. Kust och skärgård ska ha en hög grad av biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden. Näringar, rekreation och annat nyttjande av hav, kust och skärgård ska bedrivas så att en hållbar utveckling främjas. Särskilt värdefulla områden ska skyddas mot ingrepp och andra störningar.	-/+	Anläggningskedet medför en påverkan i möjligheten att uppfylla miljömålet då värdefulla områden påverkas av grumling mm. Påverkan bedöms dock avta över tid och inte påverka populationers överlevnad etc. I driftskedet blir dock farleden säkrare och risken för olyckor reduceras.
God bebyggd miljö	Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.	-/+	I anläggningskedet sker viss påverkan på den bebyggda miljön genom buller, grumling etc. Driftskedet bedöms som positivt för möjligheten att uppnå miljömålet då sjöfarten stärks och bidrar till att utveckla regionen.
Ett rikt växt- och djurliv	Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd.	-/0	Under anläggningskedet kan livsmiljöer för t ex vandrande fisk och flora påverkas lokalt genom grumling. Påverkan bedöms dock avta över tid och inte påverka populationers överlevnad etc. I driftskedet blir dock farleden säkrare och risken för olyckor reduceras.

Figur 65, Avstämning mot miljömål.

10 Kontroll och uppföljning

Ett förslag till kontrollprogram har tagits fram som övergripande beskriver den övervakning och kontroll som Sjöfartsverket planerar för projektets anläggnings- och driftskede. För mer information och exempel på förslag till planerad övervakning och kontroll hänvisas till förslag till kontrollprogram, se ansökans bilaga 9.

Syftet med kontrollprogrammet är att planera och kontrollera verksamheter inom projektet så att olägenheter för människors hälsa och miljön kan motverkas och förebyggas. Kontrollprogrammet ska gälla för alla de arbeten som Sjöfartsverket genomför i farlederna och som omfattas av ansökan om tillstånd enligt 11 kap Miljöbalken samt för planerad dumpning.

Resultatet av kontrollen ska användas för att verifiera att verksamheten följer de villkor som anges i domen från Mark- och miljödomstolen samt att övriga krav enligt miljöbalken följs. Det är också ett verktyg för projektet att hålla sig underrättat om verksamhetens påverkan på miljön och för att veta att vidtagna skyddsåtgärder fungerar.

Ett slutligt kontrollprogram upprättas i samråd med tillsynsmyndigheten efter att tillstånd erhållits. Vid behov kan kontrollprogrammet komma att revideras.

Kontrollerna föreslås delas in i följande faser:

- Kontroller som utförs innan projektet startar för att kartlägga befintliga förhållanden och för att kunna tolka eventuella förändringar orsakade av påverkan från anläggningsarbeten (referenskontroller)
- Kontroller under projektets genomförande för att kontrollera miljöpåverkan (miljökontroller)
- Kontroller efter avslutat projekt för att följa upp eventuella miljökonsekvenser av projektet (efterkontroller)

Kontroller kan utföras av en i projektet utsedd person eller av entreprenören. I entreprenadkontraktet finns krav i enlighet med kontrollprogrammet. Den driftkontroll som entreprenören gör omfattas av mätningar, beräkningar och kontrollåtgärder. Entreprenören journalför och rapporterar dagligen till projektledningen om utförda arbeten och förhållanden kring dessa samt resultat från miljökontrollen. Miljökontrollen dokumenteras med planer, rutiner, checklistor, foton och rapporter. Entreprenörernas kontroll följs löpande upp av Sjöfartsverket.

11 Referenser

Skriftliga referenser

Collinder, P., m.fl. 2012. Trafikbuller i värdefulla naturmiljöer – en metod för att identifiera konfliktpunkter. CBM:s skriftserie 62

Golder (2015) Lokaliseringutredning för en lokal deponi. Bilaga 4 till MKB för efterbehandlingsåtgärder vid Karlshäll.

Gunnartz, U., Lif, M., Lindberg, P., Ljunggren, L., Sandström, A. & G. Sundblad. 2011. Kartläggning av lekrområden för kommersiella fiskarter längs den svenska ostkusten – en intervjustudie. Finfo 2011:3.

Gärdenfors, U. (ed.). Rödlisade arter i Sverige 2010 – The 2010 Red List of Swedish Species. ArtDataBanken, SLU, Uppsala.

Hammar, L., m.fl. 2009. Miljöeffekter vid muddring och dumpning. Naturvårdsverket. Rapport 5999.

Hasselborg, T. 2004. Trålfisket efter siklöja vid Norrbottenskusten år 2003. Fiskeriverket, Utredningskontoret i Luleå. Rapport 2004-01-22.

Hasselborg, T. 2015. Effekter på reproduktion av sik och siklöja genom muddringsarbeten vid hamnen Kumpula, Haparanda Sandskär, rapport för åren 2013-14. Fiskeutredningsgruppen, Länsstyrelsen Norrbottens län, 2015-01-26.

Havs- och vattenmyndigheten 2013. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19.

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMS 2012:18) om vad som kännetecknar god miljöstatus samt miljö kvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön

Havs- och vattenmyndigheten 2012-03-08. Beslut angående dispens från förbud att dumpa avfall i vattenområde; här dumpning av mudd från Luleå hamn i havet utanför Luleå tätort. Dnr 1131-11.

Helldin J-O. 2013. Trafikbuller i värdefulla naturmiljöer II – slutrapport. CBM:s skriftserie 74

Hudd, R., Veneranta, L. & J. Vanhatalo. 2013. Havslekande sikens och siklöjans yngelproduktionsområden. Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets arbetsrapporter 7/2013.

Jónasson, P. M. & Thorhauge, F. 1972. Life cycle of *Potamothrix hammoniensis* (Tubificidae) in the profundal of eutrophic lake. OIKOS 23:151-158.

Karlsson, R.-M., Almström, H. & R. Berglind. 2004. Miljöeffekter av undervattenssprängningar. En litteraturstudie. FOI-R-1193-SE.

Keevin, T. M. & G. L. Hempen, 1997. The environmental effects of underwater explosions with methods to mitigate impacts. U.S. Army Corps of Engineers St. Louis District, St. Louis Missouri, Aug. 1997.

Kennedy 1966. The life history of *Limnodrilus hoffmeisteri* Clap. (Oligochaeta: Tubificidae) and its adaptive significans. OIKOS 17:158-168.

Kronholm, M., Albertsson, J. & Laine, A. (red) 2005. Bottenviken Life. Handlingsprogram för Bottenviken. Länsstyrelsen i Norrbottens län, rapportserie 1/2005.

Luleå Hamn. Malmporten Luleå. Samrådsunderlag Skvampens djuphamn. 2014-10-29.

Luleå kommun. Naturvårdsplan för Luleå kommun. Reviderad version 2010.

Luleå kommun. Program till vision Luleå 2050. Antagen av kommunfullmäktige 2013-05-27.

Luleå kommun. Förslag till detaljplan för del av Sandön 2:20, Klubbvikens havsbad. Samrådshandling 2011-04.

Lundberg, S., m.fl. 2011. Gotlands stormusslor. Arter, förekomst och betydelse förr och nu. Länsstyrelsen Gotlands län. Rapporter om natur och miljö – nr 2011: 6.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. Bevarandeplan Natura 2000 Bådan SE0820304. Fastställd 2007-12-11.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. Bevarandeplan Natura 2000 Furuholmen SE0820317. Fastställd 2007-12-11.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. Bevarandeplan Natura 2000 Hästholmen SE0820324. Fastställd 2007-12-11.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. Bevarandeplan Natura 2000 Kluntarna SE0820306. Fastställd 2007-12-11.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. Bevarandeplan Natura 2000 Likskäret SE0820305. Fastställd 2007-12-11.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. Bevarandeplan Natura 2000 Norr-Åspen SE0820307. Fastställd 2007-12-11.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. Bevarandeplan Natura 2000 Rödkallen-Söräspen SE0820035. Fastställd 2007-12-11.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. Naturreservatet Bådan i Luleå kommun. Beslut 1997-10-10.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. Naturreservatet Furuholmen i Luleå kommun. Revidering av gräns och föreskrifter. Beslut 2013-02-11.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. Naturreservatet Hästholmen i Luleå kommun. SE0820304. Beslut 1997-10-10.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. Naturreservatet Kluntarna i Luleå kommun. Beslut 1997-10-10.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. Naturreservatet Likskäret i Luleå kommun. Beslut 1997-10-10.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. Naturreservatet Norr-Åspen i Luleå kommun. Beslut 1997-10-10.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. Naturreservatet Rödkallen-Söräspen i Luleå kommun. Beslut 1970-05-06.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. Naturreservatet Vitfågelskäret i Luleå kommun. Beslut 1997-10-10.

Mason, T.I. och Colett, A.G., 2011. MEP Impacts of Underwater Piling Noise on Migratory Fish. 2011-12-09. Subacoustech Environmental Report No. E321R0102.

Naturvårdsverket 2008. Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning – kust och hav- Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med nordiska kustöversiktsnät.

Naturvårdsverket, 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. Handbok 2007:4, bilaga B. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon.

Naturvårdsverket (2007) Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. NV Rapport 2007:1

Naturvårdsverket 2004. Effekter av störningar på fåglar - en kunskapssammanställning för bedömning av inverkan på Natura 2000-objekt och andra områden. Rapport 5351

Naturvårdsverket (1999) Metodik för inventering av förorenade områden - Bedömningsgrunder för miljökvalitet. NV Rapport 4918

Naturvårdsverket (1999) Bedömningsgrunder för miljökvalitet Kust och hav. Rapport 4914

Neuman, E. & O. Sandström. 2009. Fiske i skyddsvärd marin natur. Sammanfattande resultat från enkätundersökningar och fritidsfisket i fem län. Länsstyrelsen i Uppsala län. Meddelandeserie 2009:5.

Oestman, R. och Earle, C.J., 2012. Effects of Pile-Driving Noise on *Oncorhynchus mykiss* (Steelhead Trout). A.N. Popper and A. Hawkins (eds.) The effects of Noise on Aquatic Life. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 730, DOI 10.1007/978-1-4419-7311-5_58.

Pousette, Kerstin (2007) Miljöteknisk bedömning och hantering av sulfidjordsmassor, Institutionen för Samhällsbyggnad, Luleå tekniska universitet

Rådén, R., Christensson, M., Johansson, J. & K. Johansson. 2014. Kustprovfiske. Nätprovfiske i Luleå skärgård 2014. Medins Biologi AB.

Sandström, O. 1994. Kustfisk och fiske i Bottniska viken. Kustrapport 1994:1.

Sjöfartsverket. Projektbeskrivning. Projekt Malmporten, kapacitets- och säkerhets-höjande åtgärder för utökade malmtransporter från Luleå hamn. 2013-08-09

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

Statens forurensningstillsyn (2007) Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Rapport 2229/2007

Trafikverket. Kapacitetsutvidgning för råvarutransporter till och från Norrbotten via Luleå hamn. Åtgärdsvalsstudie 2014-09-01.

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.

WSP. Laktester Luleå hamn – ny farled. 2015-02-19

Wulff, F., Flygh, C., Foberg, M., Hansson, S., Johansson, S., Kautsky, H., Klintberg, T., Samberg, H., Skärlund, K., Sörlin, T. & B. Wibom. 1977. Luleå undersökningen. Ekologiska undersökningar i Luleå skärgård 1976. Askölaboratoriet (Stockholms Universitet), Ekologisk Zoologi (Umeå Universitet). Slutrapport till Statens Naturvårdsverk, kontrakt 5860401-8,30.6 1977.

Hemsidor

Badkartan, www.badkartan.se.

Vatteninformationssystem Sverige (VISS), www.viss.lansstyrelsen.se

Musselportalen SLU, www.musselportalen.se

Kommunkartan med befintliga detaljplaner: <http://kartor.lulea.se/kommunkarta>

12 Bilagor

2a. Bottenfauna. Undersökning av bottenfauna i Luleå skärgård 2014-2015. Medins Biologi AB. 2015-06-15.

2b. Makrofyter i Luleå skärgård 2015. Inventering av vattenvegetation och botten-substrat med hjälp av videokamera. Medins Biologi AB. 20145-06-18.

2c. Kustprovfiske. Nätprovfiske i Luleå skärgård 2014. Medins Biologi AB. 2014-11-25.

2d. Fiskbestånd och fiske i Luleälvens mynningsområde och utanförliggande skärgård. SKUTAB AB. 2015-09-18.

2e. Beräkning av spridning av spill vid muddring och tippning. DHI. Oktober 2015.

2f. Bedömning av risken för ändrade erosionsförhållanden efter muddring. DHI. Oktober 2015.

2g. Bedömning av erosionsrisk på dumpningsplatserna. DHI. Oktober 2015.

2h. Marin arkeologisk utredning, etapp 1, fastigheter Kallaxheden 1:1, Sandön 8:5 m fl, Luleå kommun, Norrbottens län. Statens maritima museer. 2015-09-02.

2i. Bullerutredning i anläggningsskedet. Ramböll 2015-06-16.

2j. Sammanställning fåglar. Ramböll. 2015-03-26.

2k. Inventering och bedömning av Natura 2000-naturtyper. Luleå skärgård. Planerade fyrplatser inom projekt Malmporten. Enetjärn Natur AB. 2015-08-26.

2l. Utredning och bedömning av hur fåglar påverkas av ljus från fyrar. Enetjärn Natur AB 2015-09-14

2m. Riskanalys angående farledsuppgradering för större tonnage till Luleå hamn – Projekt Malmporten. SSPA. 2015-01-21.

2n. Miljöundersökning av sediment. WSP 2015-10-12

2o. Plan för hantering av förorenade massor. WSP 2015-10-12

2p. Luleå test dredging. Environmental monitoring report. Hydronic 2015-09-03.

2q. PM Natura 2000. Ramböll 2015-09-25.

